DR. HUG Geoconsult | Beratende Ingenieure und Geologen

Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden Theodor-Heuss-Ring 51 Wiesbaden

Wiesbaden Hauptsammler Ost

Geotechnischer Entwurfsbericht Nr. 1i Genehmigungsstatik Baugrubensicherungen

Projektnr. 23.1.438.02

Auftraggeber:

Entsorgungsbetriebe der
Landeshauptstadt Wiesbaden
Theodor-Heuss-Ring 51
65187 Wiesbaden

erstellt:

Dr. Hug Geoconsult GmbH
i.A. M. Sc. J. Freitag
i.V. Dipl.-Ing. K. Scheller
In der Au 25
D-61440 Oberursel

i.A. J. Freitag
i.V.

Oberursel, den 22.04.2026

Übersicht Änderungen

Index	Datum	Änderung	Seiten
0	08.12.2025	- Vorbemerkungen im Vorabzug - Anlage 44929	Vorbemerkungen: S. I ÷ III S. 1 ÷ 13 Anl. 1: S. 1 ÷ 6 Anl. 44929: S. 1.1.1 ÷ 1.1.127 S. 1.2.1 ÷ 1.2.89 S. 1.3.1 ÷ 1.3.97 S. 1.4.1 ÷ 1.4.55
a	15.12.2025	Anlage 44932	Vorbemerkungen: S. Ia, 1a, 13a Anl. 44929: S. 1.1.1a, 1.4.56 Anl. 44932: S. 2 ÷ 221
b	16.12.2025	Anlage 44928	Vorbemerkungen: S. Ib, 1b, 13b Anl. 44928: S. 1 ÷ 277
c	05.01.2026	Anlage 44930	Vorbemerkungen: S. Ic, 1c, 2b, 13c Anl. 44930: S. 1.1.1 ÷ 1.1.108 S. 1.2.1 ÷ 1.2.86 S. 1.3.1 ÷ 1.3.92 S. 1.4.1.1 ÷ 1.4.1.21 S. 1.4.2.1 ÷ 1.4.2.52 S. 1.4.3.1 ÷ 1.4.3.2 S. 1.4.4.1

d	13.01.2026		Vorbemerkungen: S. Id ÷ IVd Anl. 44929: S. 1.4.37a ÷1.4.54a S. 1.4.54.1 ÷ 1.4.54.4
e	17.02.2026	 Anlage 44928: komplette Überarbeitung Anlage 44929: komplette Überarbeitung Anlage 44932: komplette Überarbeitung	IIe Anl. 44928: S. 1a ÷ 278a Anl. 44929: S. 1.0.1b S. 1.1.1b ÷ 1.1.1b S. 1.2.1b, 1.2.2b S. 1.3.1b ÷ 1.3.109b S. 1.4.1b ÷ 1.4.97b S. 1.5.1b ÷ 1.5.104b S. 1.6.1b ÷ 1.6.57b Anl. 44932: S. 1a ÷ 211a
f	03.03.2026	 Anlage 3846 Anlage 3848 Anlage 44930: komplette Überarbeitung	IIf Anl. 3846 S. 1 ÷ 217 Anl. 3848 S. 1 ÷ 378 Anl. 44930 S. 1.1 S. 2.1 ÷ 2.2 S. 3.1 ÷ 3.96 S. 4.1 ÷ 4.85 S. 5.1 ÷ 5.91 S. 6.1.1 ÷ 6.1.21 S. 6.2.1 ÷ 6.2.46 S. 6.3.1 ÷ 6.3.2

g	17.03.2026		Ie, IIg, IIIe, IVe S. 1d, 2c, 3a ÷ 12a, 14 Anl. 44928 1b ÷ 265b Anl. 50000 S. 1 ÷ 13
		Anlage 44928: Anpassung Bauzustände, Ergänzung Pfahlbemessung Anlage 50000	
h	31.03.2026		Ih ÷ Vh 1a ÷ 14a S. 1a ÷ 232a S. 1a ÷ 374a S. 1b ÷ 222b S. 1.1 ÷ 1.2 S. 2.1 ÷ 2.2 S. 3.1 ÷ 3.107 S. 4.1 ÷ 4.79 S. 5.1 ÷ 5.102 S. 6.1 ÷ 6.98 S. 7.1.1 ÷ 7.1.9 S. 7.2.1 ÷ 7.2.2 S. 8.1.1 ÷ 8.1.15 S. 8.2.1 ÷ 8.2.47
		Anlage 3846: komplette Überarbeitung Anlage 3848: redaktionelle Anpassung Anlage 44932: komplette Überarbeitung Anlage 44933	
i	22.04.2026	Anlage 44928: Bemessung Kopfbalkenrahmen ausgetauscht	S. 103c ÷ 263c

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen 1
2. Unterlagen 1
3. Entwurfsdarstellung 2
3.1 Darstellung Ist-Situation und Bauwerksdarstellung 2
3.2 Darstellung Baugrubenentwurf 2
4. Angaben Baugrund 4
4.1 Bodenkennwerte und Widerstände 4
4.2 Grundwasserverhältnisse 4
5. Berechnungsansätze 5
5.1 Wandreibungswinkel 5
5.2 Erddruck 5
5.3 Erddruckumlagerung 5
5.4 Verformungen 5
6. Einwirkungen 6
6.1 Einwirkung an GOK 6
6.2 Bagger und Hebezeuge 6
6.3 Last aus Bahnstrecke 6
6.3.1 Zug Vertikallasten 6
6.3.2 Zug Seitenstoß 7
6.3.3 Zug Fliehkräfte 7
6.3.4 Leitungsmasten DB 8
6.4 Lastansatz, Modell Salzbachkanal 9
6.5 Sonstige Lasten 9
7. Festlegung geotechnische Kategorie 10
8. Nachweise 11
8.1 Normen und Richtlinien 11
8.2 Bemessungssituationen (ehem. Lastfälle) 11
8.3 Äußere Standsicherheitsnachweise 11
8.4 Einbindetiefe Baugrubenverbau 12
8.5 Innere Standsicherheitsnachweise 12

8.6 Anmerkungen zu weiteren Nachweisen 12
9. Baustoffangaben 12
10. Verwendete Berechnungsprogramme 13
11. Ergebnisse 13
12. Hinweise 13
13. Anlagen 14

1. Vorbemerkungen

Die Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW) planen die Sanierung und abschnittsweise eine Neuerrichtung des Hauptsammlers Ost in Wiesbaden. Der Hauptsammler Ost verläuft im Bereich des Wiesbadener Hauptbahnhofs in Nord-Süd-Richtung östlich der Bahngleise und soll die Abwässer zur südlich des Hauptbahnhofs gelegenen Kläranlage ableiten.

Für die Sanierung des Bestandskanals und den Neubau von Grundleitungen ist die Errichtung von Start-, Ziel- und Durchfahrbaugruben erforderlich, in welche nach Abschluss der Arbeiten an den Grundleitungen Schächte gesetzt werden.

Die Dr. Hug Geoconsult GmbH wurde von der ELW beauftragt, die Tragwerksplanung für die zuvor genannten Baugruben zu erstellen.

In der vorliegenden Genehmigungsstatik werden die Sicherungsmaßnahmen für die temporären Baugrubensicherung berechnet und nachgewiesen.

2. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen die nachfolgenden Unterlagen zur Verfügung.

[U1] **ICP Ingenieure GmbH, Kaiserslautern:** Geotechnischer Bericht Teil 1, B24011, Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW), Hauptsammler Ost, Wiesbaden, 31.08.2025;

[U2] **Dr. Pecher GmbH, Mainz, Lagepläne:**

[U2.1] Übersichtslageplan (Entwurfsplanung), 30.09.2025;
[U2.2] Lageplan 1 Baugruben (Entwurfsplanung), 30.09.2025;
[U2.3] Lageplan 2 Baugruben (Entwurfsplanung), 30.09.2025;
[U2.4] Lageplan 3 Baugruben (Entwurfsplanung), 30.09.2025;

[U3] **Dr. Pecher GmbH, Mainz, Bauwerkspläne:**

[U3.1] Bauwerksplan Schachtbauwerk 3846, 09.12.2025;
[U3.2] Bauwerksplan Schachtbauwerk 3848, 15.12.2025;
[U3.3] Bauwerksplan Schachtbauwerk 44928, 30.09.2025;
[U3.4] Bauwerksplan Schachtbauwerk 44929, 30.09.2025;
[U3.5] Bauwerksplan Schachtbauwerk 44930, 11.12.2025;
[U3.6] Bauwerksplan Schachtbauwerk 44932, 30.09.2025;
[U3.7] Bauwerksplan Schachtbauwerk 44933, 30.09.2025;

[U4] **Prof. Quick und Kollegen Ingenieure und Geologen GmbH, Darmstadt:** Bauvorhaben Klingholzstraße, Wiesbaden, Entwurfs- und Genehmigungsplanung Baugrube, Index A, 14.09.2018.

3. Entwurfsdarstellung

3.1 Darstellung Ist-Situation und Bauwerksdarstellung

Die Kanalbaumaßnahme liegt in Innenstadtlage im Bereich des Wiesbadener Hauptbahnhofs. Die Baumaßnahme ist eine Linienbaustelle mit entsprechender Ausdehnung.

Der Abwasserkanal Hauptsammler Ost soll saniert und teilweise mit Neubauten ergänzt werden. Dafür werden Start-, Ziel- und Durchfahrbaugruben erforderlich. In den Baugruben werden nach erfolgtem Inlinereinbau und Vortrieben neue Schachtbauwerke errichtet.

Zu großen Teilen verläuft die Rohrtrasse parallel zu den Einfahrgleisen des Wiesbadener Hauptbahnhofs. Einige Stränge unterqueren die Gleise im Rohrvortrieb (rechtwinklig).

Östlich der Kanaltrasse verläuft der eingehauste Salzbach im Salzbachkanal in unmittelbarer Nähe zu den Schachtbaugruben.

Die Details können den Unterlagen [U2.1] bis [U2.4] entnommen werden.

Anlage [U3] enthält die Bauwerkspläne.

3.2 Darstellung Baugrubenentwurf

Die für die Schächte erforderlichen Baugruben reichen mit ihren Baugrubensohlen (BGS) alle bis unter den bauzeitlichen Grundwasserstand.

Die Baugruben werden dem Grunde nach wasserdicht hergestellt. Die seitliche Abdichtung erfolgt mit überschnittenen Bohrpfahlwänden.

Einzige Ausnahme sind die Bereiche, in denen der Bestandskanal bis zum Ende der Spezialtiefbauarbeiten erhalten bleibt, die Baugrube quert und erst nach Einbau der Betonsohle zurückbebaut wird.

In diesen Fenstern endet die Bohrpfahlwand über dem Rohrscheitel. Dieser Bereich, der nach oben und zu den Seiten von den Bohrpfahlwänden sowie nach unten durch die Betonsohle begrenzt wird, wird mit bewehrtem Spritzbeton ausgefacht (Herstellung mit Gewölbe und Auflagerung seitlich auf den durchgehenden Bohrpfählen). Zur Sicherheit werden hier konstruktiv Filterlanzen gesetzt, die den Wasserdruck hinter der Spritzbetonschale wegnehmen und das Wasser kontrolliert fassen und der Ableitung zuführen.

Nach unten erfolgt die Trockenhaltung mit Beginn des Aushubs über einen Brunnen.

Nach Erreichen der Aushubsohle und temporärer Absenkung des Grundwassers bis unter die Baugrubensohle wird vollflächig eine Betonsohle eingebaut. Jetzt kann entschieden werden, ob der Brunnen erhalten bleibt und a) als Überlaufbrunnen (passiver Brunnen) oder b) als Brunnen mit Pumpe (aktiv bepumpter Brunnen) betrieben wird.

Ebenso ist es denkbar, c) den Brunnen zu verschließen und die Abdichtung der Baugrube einzig über die dann geschlossene Betonsohle zu realisieren. In diesem Fall ist die Auftriebssicherheit zu gewährleisten. Hier ist es u.a. denkbar, bevor der Brunnen funktionslos wird, über oberhalb der Betonsohle an den Verbau kraftschlüssig angearbeitete L-Profile, die Betonsohle gegen Auftrieb zu sichern.

Neben der Funktion der Abdichtung besteht die Aufgabe der Baugrubensicherung klassisch in der Abstützung des Bodens. Dies ist wichtig im Hinblick auf die in der Nähe befindlichen

Bestandsbauwerken wie in Betrieb befindliche Bahngleise, Masten für die Bahnoberleitungen, Kabelkanäle, eingehauste/unterirdische Bachverläufe (Salzbachkanal) etc..

Die Baugrubentiefen von ca. 9,0 m erfordern Abstützungen. Es kommen Kopfbalkenrahmen und Gurt-Steifen-Rahmen zum Einsatz. Ebenso wird die Betonsohle nach Einbau und Abbinden des Betons als Auflager angesetzt. Dadurch entsteht (teilweise) die Möglichkeit, die Gurt-Steifen-Rahmen (Stahllieferprofile) frühzeitig zurückzubauen, um mehr Freiraum in der Schachtbaugrube zu gewährleisten.

Weitere Details zu den einzelnen Baugruben sind u.U. in den Anlagen enthalten.

4. Angaben Baugrund

4.1 Bodenkennwerte und Widerstände

Für die Berechnungen werden die Bodenkennwerte nach [U1] angesetzt. Die Bodenkennwerte (γ, φ‘ und c‘) wurden im Gutachten direkt an die Bohrfahnen geschrieben. Die Bodenkennwerte sind daher in Anlage 1 aufgeführt. Die sonstigen Bemessungswerte sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Schicht		Bodengruppe DIN 18196	Wichte		Scherfestigkeit		Steifemodul	Durchlässigkeitsbeiwert	Abtragung Vertikalkräfte		Anker
			Feucht	unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion			Mantelreibung	Spitzendruck	Herausziehwiderstand
			g_k	g'_k	j'_k	c'_k	$E_{S,k}$	k_f	$q_{s,k}$	$q_{b,k}$	$R_{a,k}$
			[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[MN/m²]	[cm/s]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kN]
	Auffüllungen		**siehe Anlage 1**						**k.A.**	**k.A.**	**k.A.**
	Lößlehm/ Schluffe	**TL, TM, TA**							**30,0**	**500,0**	**300,0**
	Quartäre Ablagerungen	**GW, GU**							**100,0**	**1.500,0**	**600,0**
	Tertiäre Hydrobienschichten steif halbfest	**TM, TA**							**50,0 70,0**	**1.000,0**	**450,0**
	Übergangszone/Festgestein								**k.A.**	**5.000,0**	**1.000,0**

Auf der Seite zum Salzbachkanal werden Auffüllungen (Baugrubenverfüllung) oberhalb seiner Gründungssohle angesetzt mit den Kennwerten γ = 20,0 kN/m³, γ' = 12,0 kN/m³, φ‘ = 30,0° & c‘ = 0,0 kN/m².

4.2 Grundwasserverhältnisse

Gemäß [U1] werden je Standort/Bohrung die nachstehend aufgeführten, bauzeitlichen Grundwasserstände GW_{Bau} angesetzt.

Standorte, Bohransatzpunkte	**Bemessungswasserstand GW_{Bau}**
KB 3 ÷ KB 5	103,90 mNN
KB 1, KB 6 ÷ KB 8	101,60 mNN
KB 10, KB 12 ÷ KB 15	99,00 mNN
KB 17	97,50 mNN

5. Berechnungsansätze

5.1 Wandreibungswinkel

Für die Erddruckberechnung werden folgende Wandreibungswinkel angesetzt:

aktiver Wandreibungswinkel $\delta_a = + {}^2/_3 * \varphi'$

passiver Wandreibungswinkel $\delta_p = - {}^2/_3 * \varphi'$.

Sofern der Nachweis „Vertikalkomponente des mobilisierten Erdwiderstandes“ mit dem obigen Ansatz von δ_p bei frei auskragenden Verbauwänden nicht erbracht werden kann, wird der passive Wandreibungswinkel abgeflacht, so dass eine Nachweisführung möglich ist.

In manchen abgestützten Verbauquerschnitten ist der Nachweis „Vertikalkomponente des mobilisierten Erdwiderstandes“ für den *ersten*, frei auskragenden Aushubzustand nicht eingehalten. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das Verbauprogramm nur die statisch erforderliche Einbindetiefe für den Bauzustand ansetzt und die tatsächliche Verbauwandlänge des Endzustandes nicht berücksichtigt wird, wodurch der Nachweis erfüllt wäre. Daher wird auf eine Reduzierung (Abflachung) des passiven Wandreibungswinkel für diesen Nachweis im ersten Bauzustand verzichtet.

5.2 Erddruck

Der Verbau wird mit der Erddrucktheorie nach Culmann berechnet. Es werden die nachstehend aufgeführten Erddrücke angesetzt.

Gleis in Betrieb: $50\ \% * E_a + 50\ \% * E_0$
DB-Mast: $50\ \% * E_a + 50\ \% * E_0$
Bestandskanal: $50\ \% * E_a + 50\ \% * E_0$.

5.3 Erddruckumlagerung

Der Erddruck wird wie folgt umgelagert:

- Ø Nicht abgestützte Verbauwände: keine Umlagerung,
- Ø Abgestützte, aufgelöste Verbauwände: EAB, Kapitel 5,
- Ø Abgestützte, durchgehende Verbauwände: EAB, Kapitel 6.

5.4 Verformungen

Bei der Verbauberechnung werden die Vorverformungen berücksichtigt. Die rechnerischen Horizontalverformungen am Verbau werden auf 2,5 cm begrenzt.

6. Einwirkungen

6.1 Einwirkung an GOK

U.a. werden konstante Flächenlast von $p_k = g_k = 10{,}0$ kN/m² angesetzt.

6.2 Bagger und Hebezeuge

Für Bagger und Hebezeuge wird ein Gesamtgewicht von 30,0 t und ein Abstand von 0,60 m angesetzt, was eine zusätzliche Streifenlast $q'_k = 40{,}0$ kN/m² mit einer Breite der Streifenlast von b = 2,0 m entspricht, vgl. EAB, EB 57.

Gesamtlast (Gesamtgewicht) des Gerätes	Zusätzliche Streifenlast q'_k		Breite der Streifenlast q'_k
	kein Abstand	Abstand 0,60 m	
100 kN (10 t)	50 kN/m²	20 kN/m²	1,50 m
300 kN (30 t)	110 kN/m²	40 kN/m²	2,00 m
500 kN (50 t)	140 kN/m²	50 kN/m²	2,50 m
700 kN (70 t)	150 kN/m²	60 kN/m²	3,00 m

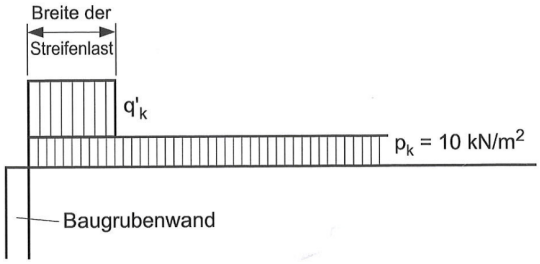


Bild EB 57-1 Ersatzlast für Bagger und Hebezeuge

6.3 Last aus Bahnstrecke

6.3.1 Zug Vertikallasten

Weiterhin werden Lasten aus dem Zugverkehr angesetzt gem. RiL 836, Kap. 3.1.

Es wird je Gleis über eine Breite von 3,0 m eine konstante Streckenlast von $q_k = 52{,}0$ kN/m² angesetzt, welche 50 cm unter der GOK angreift.

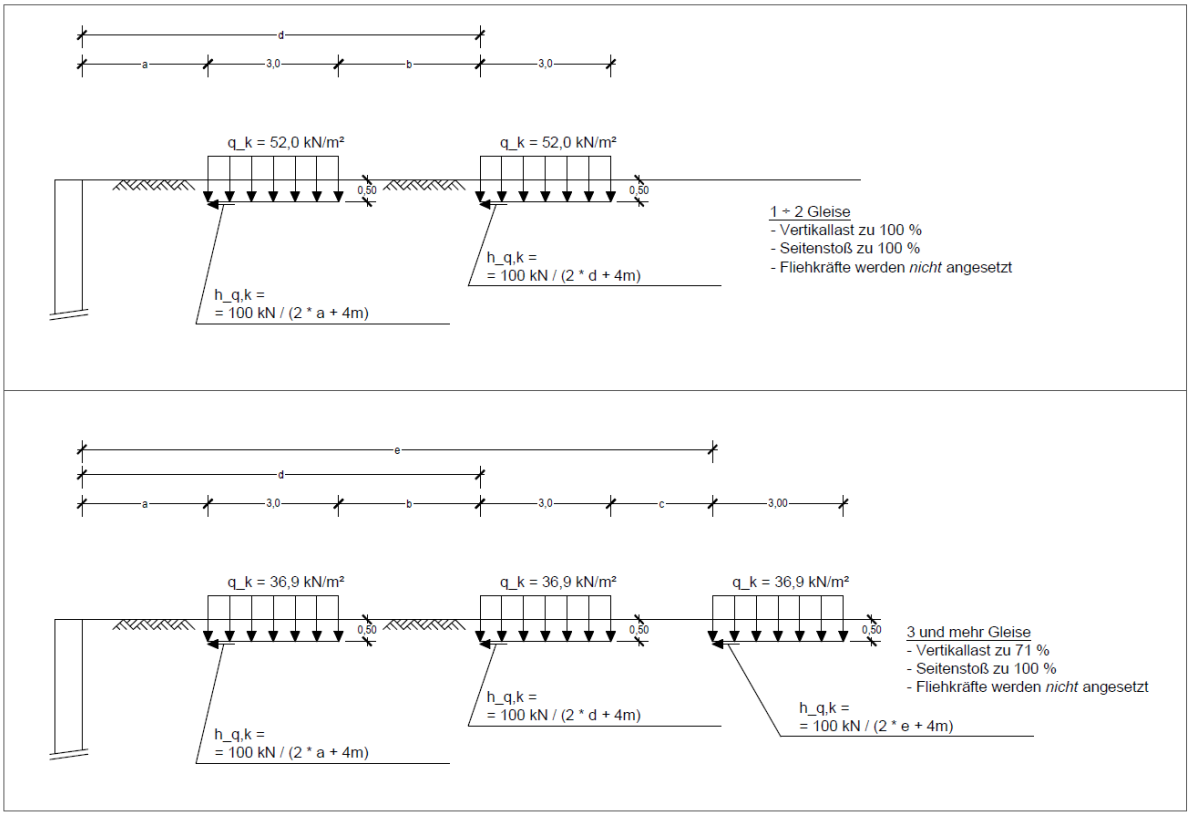
Ab einer Anzahl von drei Gleisen wird der Betrag der zuvor beschriebenen Vertikallast um 29 % reduziert auf $q_k = 36{,}9$ kN/m², siehe nachstehende Querschnittsskizze.

6.3.2 Zug Seitenstoß

Seitenstoß wird berücksichtigt mit dem Ansatz von $H_{q,k}$ = 100 kN und unter Berücksichtigung der Abstandes zwischen Gleis und Verbauhinterkante, siehe nachstehende Querschnittsskizze.

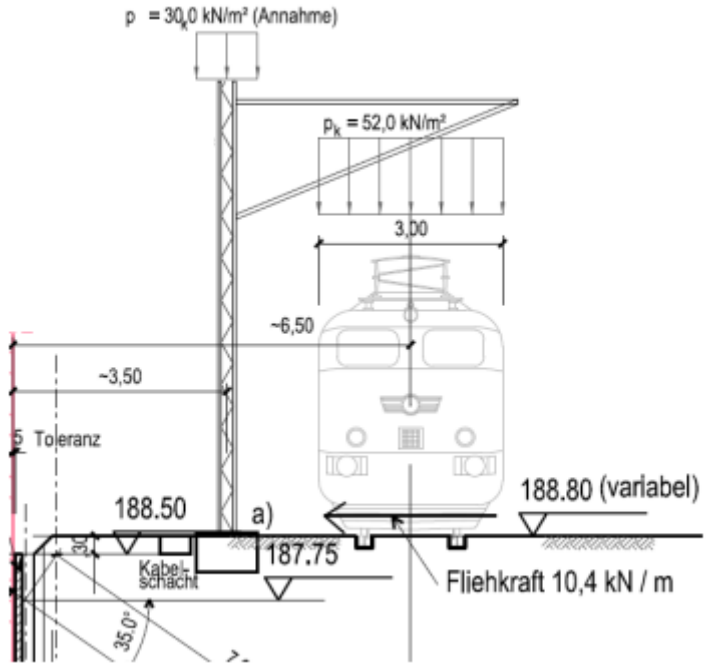
6.3.3 Zug Fliehkräfte

Fliehkräfte werden nicht angesetzt, da sich der Streckenabschnitt unmittelbar vor dem Bahnhof befindet, wenig kurvig trassiert ist und in diesem Bereich keine hohen Geschwindigkeiten gefahren werden.



6.3.4 Leitungsmasten DB

Sofern für die DB Masten keine Angaben vorliegen (Fundamentgeometrie und Gründungslasten), werden für die Verbauberechnungen Annahmen gem. nachstehender Skizze angesetzt.



Ersatzflächenlast: g_k = 30,0 kN/m²

Grundfläche Fundament: 1,0 m x 1,0 m

Einbindetiefe Fundament: 0,8 m.

Falls Angaben zu den DB Masten vorliegen werden diese verwendet. Bei unvollständigen Angaben fließen die obigen Angaben (ersatzweise) ein.

6.4 Lastansatz, Modell Salzbachkanal

Es liegen unvollständige Lastangaben für den Salzbachkanal vor. Diese weisen sehr hohe Sohlspannungen aus. Weiterhin zeigen die Lastenangaben, dass ein monolithischer Tunnelkörper vorliegen soll.

Die ausgewiesenen Lastangaben müssen aus einem Querschnitt stammen, der eine deutlich höhere Überdeckung hat. Der vorliegende Lastansatz würde vermutlich zu einer Überdimensionierung des Verbaus (Einbindung) führen.

Daher wird für die Seite des Salzbachkanals folgende Modellbildung gewählt:

- Die übergebenen Gründungslasten bleiben unberücksichtigt
- Der Hohlraum bleibt unberücksichtigt
- Der Boden oberhalb der Gründungssohle (des Salzbachkanals) wird, was realistisch ist, als Auffüllung (Arbeitsraumverfüllung) angesetzt mit den Bodenkennwerten aus Kapitel 4.1.

6.5 Sonstige Lasten

Über die zuvor genannten Lasten hinausgehende Lasten werden in den Anhängen separat behandelt.

7. Festlegung geotechnische Kategorie

Die Baugrube wird in die geotechnische Kategorie GK 3 eingruppiert. Dies ist darin begründet, dass die nachstehend markierten Merkmale erfüllt sind.

Empfehlung Arbeitskreis Baugruben (EAB), 5. Auflage
Anhang A5: Geotechnische Kategorien für Baugruben

Geotechnische Kategorie 1		Geotechnische Kategorie 2		Geotechnische Kategorie 3	
Baugrund					
mindestens mitteldichte oder steife Böden	☐	keine Einordnung in GK 1 oder GK 3 möglich	☐	wechselhafte regellose Schichten bindiger und nichtbindiger Böden	☒
standfester Fels	☐			organische Böden	☐
				breiige und weiche bindige Böden	☒
				kriechfähige Böden	☐
				Fels mit ungünstig verlaufenden Störzonen oder Trennflächen	☐
				Bergsenkungs-, Erdfallgebiet	☐
				heterogene Auffüllungen	☐
Grundwasser					
≥ 0,5 m unterhalb der Baugrubensohle	☐	≤ 2,0 m oberhalb der Baugrubensohle	☐	> 2,0 m oberhalb der Baugrubensohle	☒
		kann mit üblichen Maßnahmen abgesenkt werden	☐	Umströmung der Baugrubenwände	☐
		wird mit Spundwänden und verankerten Sohlen gehalten	☐	horizontale/vertikale Durchlässigkeit > 3,0	☐
				setzungsweiche Böden im Einflußbereich der Grundwasserabsenkung	☐
Baugrubenwand					
unverankerte oder gestützte Spundwände und Trägerbohlwände bis 3 m Baugrubentiefe	☐	Baugrubenwände bis 10 m Baugrubentiefe	☐	Baugruben neben verschiebungs- und setzungsempfindlichen Gebäuden	☒
Normverbau nach DIN 4124	☐	Baugrubenwände als Bohrpfahl- und Schlitzwände	☐	Baugrubenwände, die geringe Verschiebungen aufweisen müssen	☒
Böschungen bis 3 m	☐	Unterfangung nach DIN 4123 mit einer freien Höhe > 0,5 m	☐	Baugrubenwände mit mehr als 2 Steifen- oder Ankerlagen	☐
Unterfangung nach DIN 4123 mit einer freien Höhe ≤ 0,5 m	☐			Baugrubenwand als Stützkonstruktion durch eine Bodenverfestigung	☐
				umströmte Baugrubenwände	☐
Dichtsohle					
keine Dichtsohle	☐	Unverankerte Unterwasserbetonsohlen	☐	verankerte Unterwasserbeton- und Bodenverfestigungssohlen	☐
		annähernd wasserundurchlässiger Boden	☐	tiefliegende Dichtsohlen	☐
Verankerung der Baugrubenwände					
keine Verankerung der Baugrubenwände	☐	maximal eine Verpressankerlage	☐	Lage des Kopfes der Verankerung unterhalb des Grundwasserspiegels	☐
				Verankerung mit Nägeln gemäß DIN EN 14490 oder Mikropfählen	☐
				Verankerung in Unterfangungskörpern	☐
Verankerung der Sohle					
keine Verankerung der Sohle	☐	keine Verankerung der Sohle	☐	alle Arten von Sohlverankerungen	☐

8. Nachweise

8.1 Normen und Richtlinien

Die Berechnungen erfolgen nach nachstehenden Normen und Richtlinien:

- Ø Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau DIN 1054,
- Ø Baugrund - Geländebruchberechnungen DIN 4084,
- Ø Baugrund - Berechnung des Erddrucks DIN 4085,
- Ø EAB.

8.2 Bemessungssituationen (ehem. Lastfälle)

Die Baugrubensicherung wird für Bemessungssituationen BS-T unter Beachtung der EAB, EB 79 nachgewiesen. Für die nachstehend aufgeführten Bauteile wird die Bemessungssituation wie folgt angesetzt:

Gurt:	BS-T
Gurt-Steifen-Rahmen:	BS-P
Steifen:	BS-P
Kopfbalken:	BS-T
Kopfbalkenrahmen:	BS-P.

8.3 Äußere Standsicherheitsnachweise

Es werden für die Verbauwände die folgenden, äußeren Standsicherheitsnachweise geführt.

- Ø Nachweis horizontales Erdauflager, $\Sigma H = 0$,
- Ø Nachweis Gleichgewicht der Horizontalkräfte bei aufgelösten Verbauwänden, $\Sigma H = 0$,
- Ø Nachweis der Vertikalkomponente des mobilisierten Erdwiderstandes,
- Ø Nachweis vertikales Erdauflager, $\Sigma V = 0$,
- Ø Nachweis der tiefen Gleitfuge und
- Ø Nachweis Geländebruch.

8.4 Einbindetiefe Baugrubenverbau

Für die Bereiche der Bohrpfahlwand mit der Pfahlanordnung 1-1-1 können die unbewehrten Primärpfähle - vorausgesetzt, die statisch erforderliche Einbindetiefe liegt deutlich tiefer als die rechnerische Brunnenunterkante - verkürzt ausgeführt werden. Die Pfahlunterkante der Primärpfähle kann dann an der Brunnenunterkante enden; die bewehrten Sekundärpfähle werden bis zur rechnerisch erforderlichen Tiefe geführt.

In Fällen, in denen die statisch erforderliche Einbindetiefe oberhalb der Brunnenunterkante liegt, sind die Verbauwände bis zur Brunnenunterkante zu vertiefen.

8.5 Innere Standsicherheitsnachweise

Die inneren Standsicherheitsnachweise beinhalten die Bauteilbemessungen der wesentlichen Komponenten.

8.6 Anmerkungen zu weiteren Nachweisen

Die vorliegende Statik ist keine Ausführungsstatik.

Über die in dieser Statik enthaltenen Nachweise hinausgehende Nachweisführungen sind im Rahmen der sich anschließenden Planungsphasen zu erbringen. Darin eingeschlossen sind u.a. Berechnungen von weiteren Einwirkungskombinationen, Bau- und Rückbauzuständen, Detailnachweisen sowie Bauteilbemessungen.

Spätestens mit der Ausführungsplanung (Leistungsphase 5, Werkplanung), ist die Nachweisführung abzuschließen und in prüffähiger Form dem/n Prüfingenieur(en) zur Prüfung und Freigabe vorzulegen.

9. Baustoffangaben

Es werden folgende Baustoffe verwendet:

Beton Bohrpfähle:	C 25/30,
Bewehrung:	B500,
mögl. Bewehrung in Durchdringungsbereichen:	GFK,
Kopfbalken:	C 25/30 - XC 4
Gurte:	S 235 JR und S 355 JO,
Spritzbeton:	C 25/30 - XC 4,
Betonsohle:	mind. C 20/25 - XC 2,
Sauberkeitsschicht:	mind. C 20/25 - XC 2.

10. Verwendete Berechnungsprogramme

Die Verbauberechnung erfolgt mit den Programmen DC Baugrube (Version 24.1.5), Infograph (Version 17.10.1 x64) und Exceltabellen.

11. Ergebnisse

Die Anlagen beinhalten die Berechnungen und Nachweise.

12. Hinweise

Allgemeine Hinweise

Hinweis 1.1: Die in dieser Statik getroffenen Berechnungsansätze haben nur Gültigkeit für die vorliegende statische Berechnung und können ohne Überprüfung nicht auf andere Berechnungen und Bauteile übertragen werden.

Hinweis 1.2: Die Überprüfung aller in der Statik getroffenen Annahmen und Eingangswerte ist im Zuge der Ausführung zwingend erforderlich.

Hinweis 1.3: Die Verbauwände nehmen den Erddruck und den Wasserdruck im Bauzustand auf und werden im Zuge der Rohbauherstellung funktionslos. Daher sind die Einwirkungen - Erd-, Wasserdruck, etc. - im Endzustand durch das eigentliche Bauwerk aufzunehmen und durch dessen Bauwerksgründung abzutragen.

Hinweis 1.4: Die vorliegende Statik ist keine Ausführungsstatik (Leistungsphase 5). Sie hat nur in ihrer Gesamtheit Gültigkeit.

Hinweis 1.5: Die vorliegenden tragwerksplanerischen Berechnungen ersetzen keine Objektplanung.

Hinweis 1.6: Im Allgemeinen sind die Ausführungen des Baugrundgutachtens zu beachten.

Hinweis 1.7: Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Hinweise Wasserhaltung

Hinweis 2.1: Mit der geplanten Errichtung der Baugruben wird Wasserrecht berührt. Demzufolge sind Wasserrechtsanträge bei den genehmigenden Behörden zur Prüfung und Genehmigung einzureichen.

Hinweise Baugrundgutachten

Hinweis 3.1: Nach Durchsicht von [U1] ist festzustellen, dass die Qualität der Erkundung als auch die Quantität der Erkundungen im Hinblick auf die Ingenieuraufgabe (Baugrubenplanung) nicht den Vorgaben der DIN 4020 entsprechen.

Hinweis 3.2: Die Erkundungstiefen der Baugrundaufschlüsse sind nicht ausreichend tief.

Hinweis 3.3: Die Bohrfahnen weisen häufig und dann über längere Strecken Kernverluste auf.

Hinweis 3.4: Eine Erkundung im Bereich des bestehenden Salzbachkanals liegt nicht vor. Die Bodenkennwerte wurden abgeschätzt.

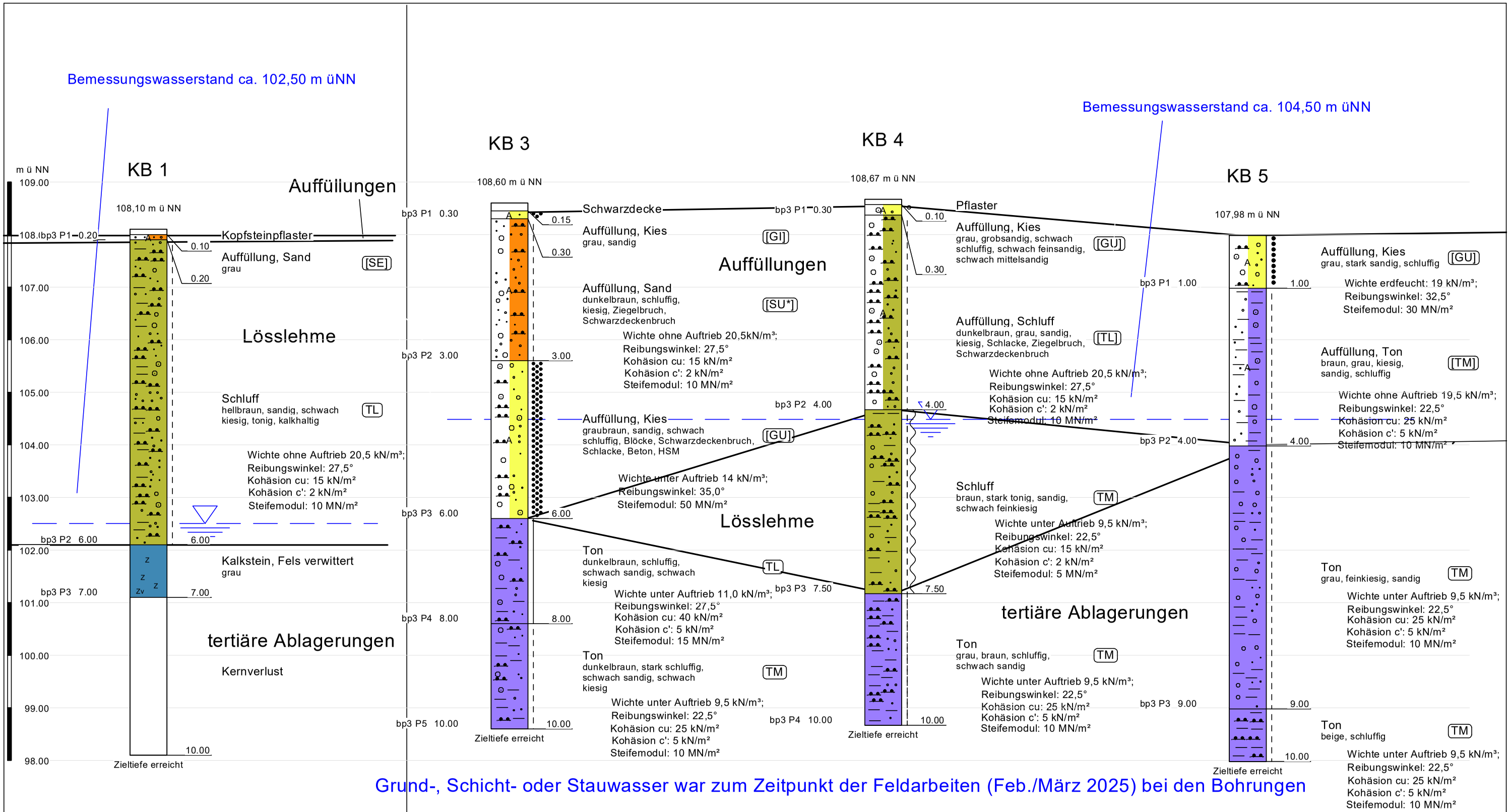
13. Anlagen

Die Anlagen sind wie folgt nummeriert:

- ein- und zweiziffrige Anlagen: Ergänzungen, Grundsätzliches
- vier- und fünfziffrige Anlagen bis Nr. 49999: Die Anlagennummer steht für die Schachtnummer. In der Anlage sind die Berechnungen und Nachweise zu der Schachtbaugrube enthalten.
- fünfziffrige Anlagen ab Nr. 50000: Weitere Berechnung, die nicht einzelnen Schachtbaugruben zugewiesen werden können bzw. die mehrere Schachtbaugruben betreffen.

Anlage 1:	Bodenkennwerte aus [U1]
Anlage 3846:	Berechnung Baugrube Schachtbauwerk Nr. 3846
Anlage 3848:	Berechnung Baugrube Schachtbauwerk Nr. 3848
Anlage 44928:	Berechnung Baugrube Schachtbauwerk Nr. 44928
Anlage 44929:	Berechnung Baugrube Schachtbauwerk Nr. 44929
Anlage 44930:	Berechnung Baugrube Schachtbauwerk Nr. 44930
Anlage 44932:	Berechnung Baugrube Schachtbauwerk Nr. 44932
Anlage 44933:	Berechnung Baugrube Schachtbauwerk Nr. 44933
Anlage 50000:	Systembemessung Spritzbetonausfachung

ANLAGE 1



Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (Feb./März 2025) bei den Bohrungen aufgrund des Spülbohrverfahrens bis zur jeweiligen Endteufe nicht nachweisbar.

Legende KB

- halbfest
- steif
- weich - steif
- locker
- mitteldicht
- sehr dicht
- Kalkstein (Kst)
- Fels verwittert (Zv)
- Auffüllung (A)
- Kies (G)
- Sand (S)
- Schluff (U)
- Ton (T)

Bodenkennwerte Kalkstein

Wichte unter Auftrieb 13 kN/m³;
Wichte unter Auftrieb 23 kN/m³;
Reibungswinkel: nicht untersucht, zwischen 27,5 - 35,0°

Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich

ICP INGENIEURE GMBH
Geotechnik
Ingenieurgeologie
Umwelt / Rückbau
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Projekt:
Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW)
Hauptsammler Ost in Wiesbaden

Anlage 4.1

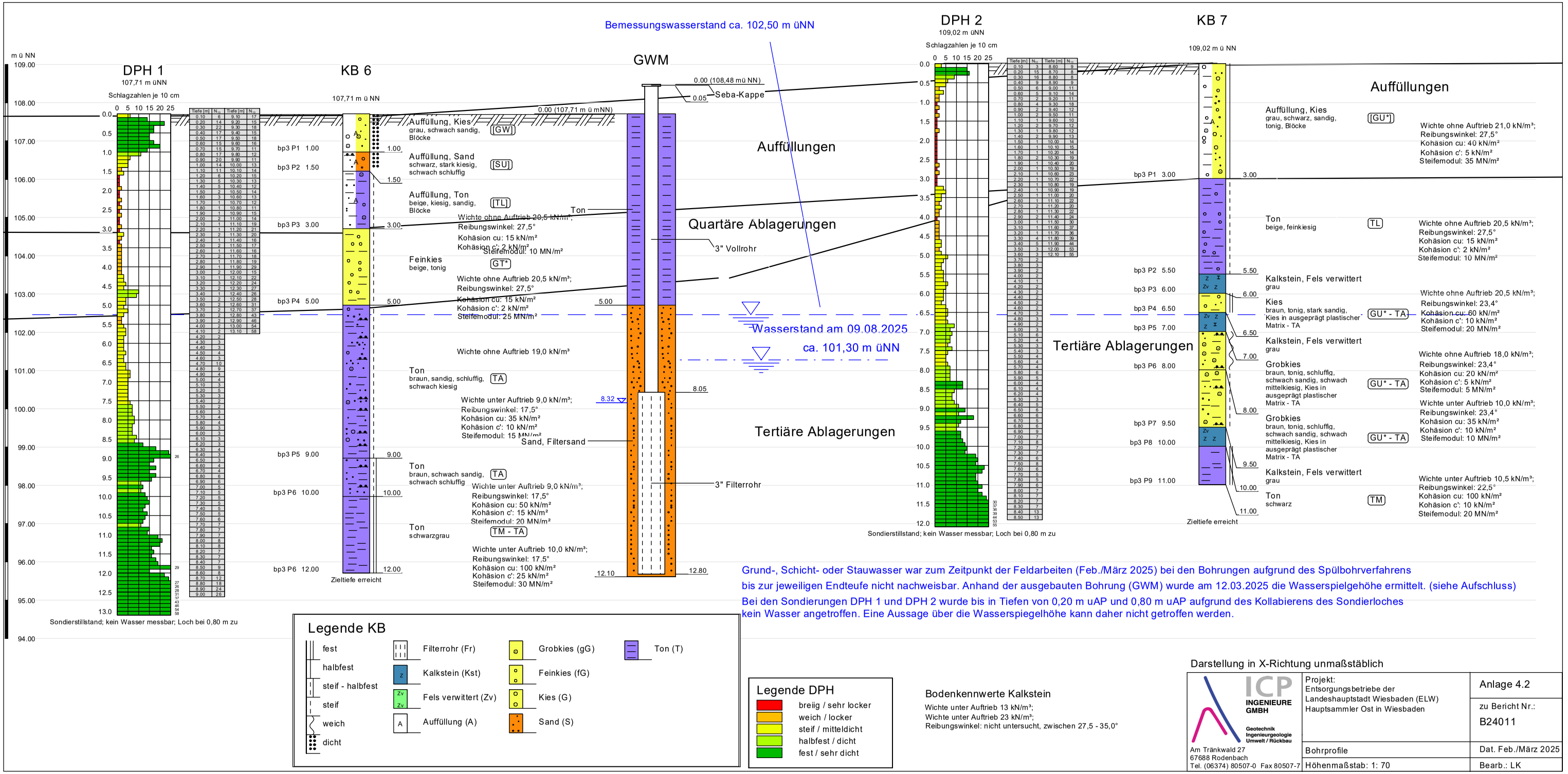
zu Bericht Nr.:
B24011

Bohrprofile

Dat. Feb./März 2025

Höhenmaßstab: 1: 70

Bearb.: LK



Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (Feb./März 2025) bei den Bohrungen aufgrund des Spülbohrverfahrens bis zur jeweiligen Endteufe nicht nachweisbar. Anhand der ausgebauten Bohrung (GWM) wurde am 12.03.2025 die Wasserspielgehöhe ermittelt. (siehe Aufschluss)
Bei den Sondierungen DPH 1 und DPH 2 wurde bis in Tiefen von 0,20 m uAP und 0,80 m uAP aufgrund des Kollabierens des Sondierloches kein Wasser angetroffen. Eine Aussage über die Wasserspiegelhöhe kann daher nicht getroffen werden.

Legende KB

- fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich
- dicht
- Filterrohr (Fr)
- Kalkstein (Kst)
- Fels verwittert (Zv)
- Auffüllung (A)
- Grobkies (gG)
- Feinkies (fG)
- Kies (G)
- Sand (S)
- Ton (T)

Legende DPH

- breiig / sehr locker
- weich / locker
- steif / mitteldicht
- halbfest / dicht
- fest / sehr dicht

Bodenkennwerte Kalkstein

Wichte unter Auftrieb 13 kN/m³;
Wichte unter Auftrieb 23 kN/m³;
Reibungswinkel: nicht untersucht, zwischen 27,5 - 35,0°

Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich

ICP INGENIEURE GMBH
Geotechnik Ingenieurgeologie Umwelt / Rückbau
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Projekt:
Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW)
Hauptsammler Ost in Wiesbaden

Anlage 4.2

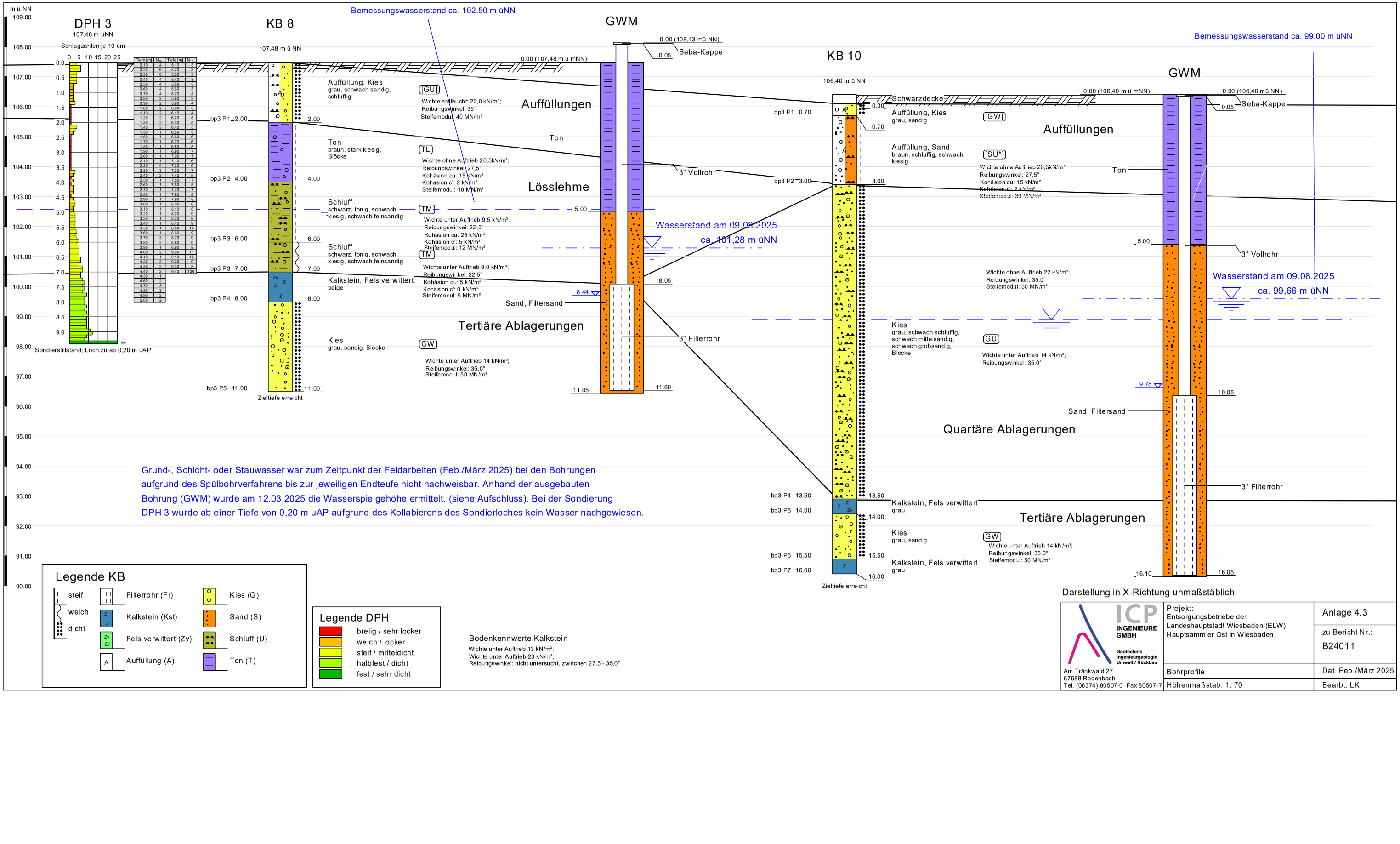
zu Bericht Nr.: B24011

Bohrprofile

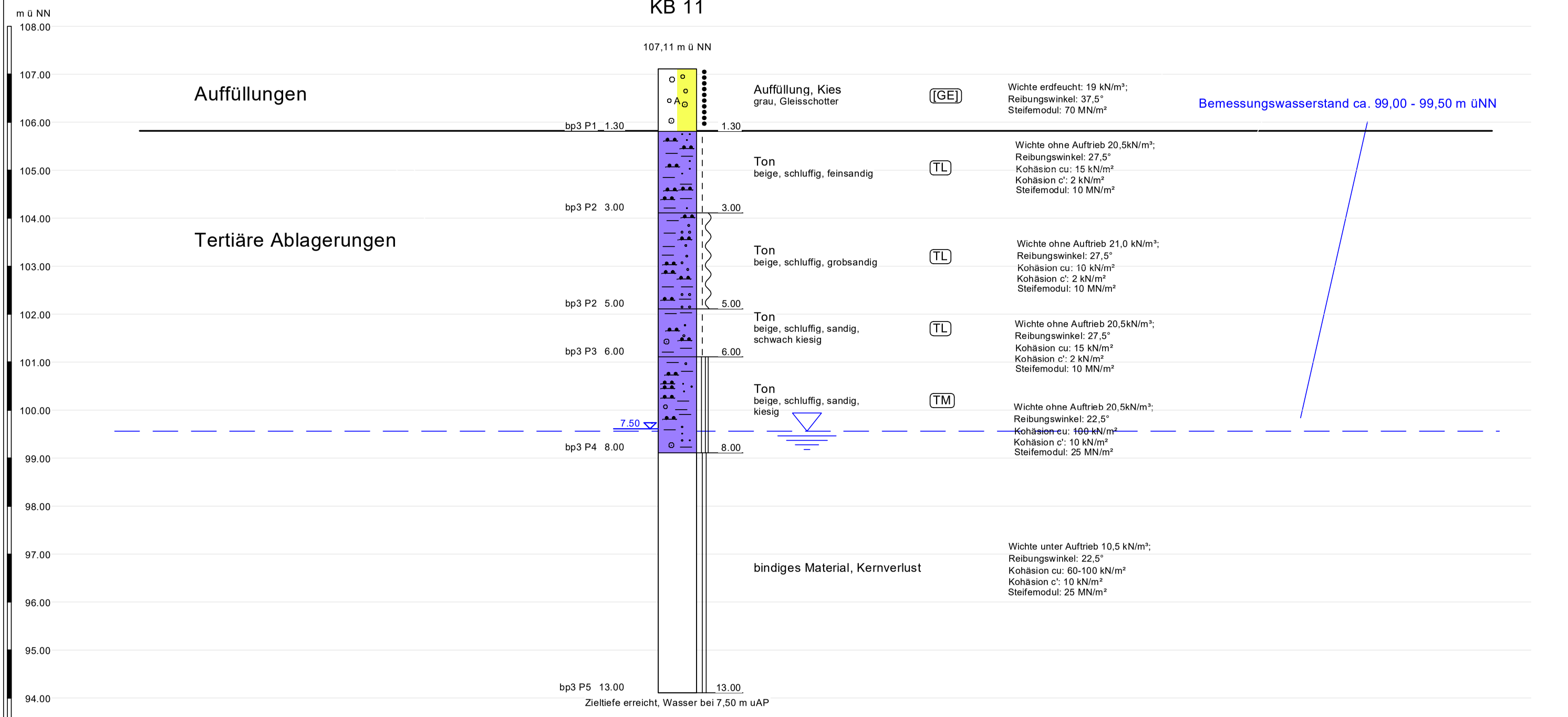
Dat. Feb./März 2025

Höhenmaßstab: 1: 70

Bearb.: LK


m ü NN
DPH 3
107,48 m üNN
Schlagzahlen je 10 cm
0 5 10 15 20 25
Sondierstillstand; Loch zu ab 0,20 m uAP
KB 8
107,48 m ü NN
Bemessungswasserstand ca. 102,50 m üNN
GWM
0.00 (108,13 mü NN)
0.05 Seba-Kappe
0.00 (107,48 m ü mNN)
Auffüllung, Kies
grau, schwach sandig, schluffig
GU
Wichte erdfeucht: 22,0 kN/m³;
Reibungswinkel: 35°
Steifemodul: 40 MN/m²
Auffüllungen
Ton
bp3 P1 2.00
2.00
Ton
braun, stark kiesig, Blöcke
TL
Wichte ohne Auftrieb 20,5kN/m³;
Reibungswinkel: 27,5°
Kohäsion cu: 15 kN/m²
Kohäsion c': 2 kN/m²
Steifemodul: 10 MN/m²
3" Vollrohr
bp3 P2 4.00
4.00
Lösslehme
Schluff
schwarz, tonig, schwach kiesig, schwach feinsandig
TM
Wichte unter Auftrieb 9,5 kN/m³;
Reibungswinkel: 22,5°
Kohäsion cu: 25 kN/m²
Kohäsion c': 5 kN/m²
Steifemodul: 12 MN/m²
5.00
Wasserstand am 09.08.2025
ca. 101,28 m üNN
bp3 P3 6.00
6.00
Schluff
schwarz, tonig, schwach kiesig, schwach feinsandig
TM
Wichte unter Auftrieb 9,0 kN/m³;
Reibungswinkel: 22,5°
Kohäsion cu: 5 kN/m²
Kohäsion c': 0 kN/m²
Steifemodul: 5 MN/m²
bp3 P4 7.00
7.00
Kalkstein, Fels verwittert
beige
8.44
8.05
Sand, Filtersand
Tertiäre Ablagerungen
3" Filterrohr
Kies
grau, sandig, Blöcke
GW
Wichte unter Auftrieb 14 kN/m³;
Reibungswinkel: 35,0°
Steifemodul: 50 MN/m²
bp3 P5 11.00
11.00
Zieltiefe erreicht
11.05
11.60
KB 10
106,40 m ü NN
Bemessungswasserstand ca. 99,00 m üNN
GWM
0.00 (106,40 m ü mNN)
0.00 (106,40 mü NN)
0.05 Seba-Kappe
Schwarzdecke
0.30
bp3 P1 0.70
0.70
Auffüllung, Kies
grau, sandig
GW
Auffüllungen
Auffüllung, Sand
braun, schluffig, schwach kiesig
SU*
Wichte ohne Auftrieb 20,5kN/m³;
Reibungswinkel: 27,5°
Kohäsion cu: 15 kN/m²
Kohäsion c': 2 kN/m²
Steifemodul: 30 MN/m²
Ton
bp3 P2 3.00
3.00
5.00
3" Vollrohr
Wasserstand am 09.08.2025
ca. 99,66 m üNN
Wichte ohne Auftrieb 22 kN/m³;
Reibungswinkel: 35,0°
Steifemodul: 50 MN/m²
Kies
grau, schwach schluffig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, Blöcke
GU
Wichte unter Auftrieb 14 kN/m³;
Reibungswinkel: 35,0°
9.78
10.05
Sand, Filtersand
Quartäre Ablagerungen
3" Filterrohr
bp3 P4 13.50
13.50
Kalkstein, Fels verwittert
grau
Tertiäre Ablagerungen
bp3 P5 14.00
14.00
Kies
grau, sandig
GW
Wichte unter Auftrieb 14 kN/m³;
Reibungswinkel: 35,0°
Steifemodul: 50 MN/m²
bp3 P6 15.50
15.50
Kalkstein, Fels verwittert
grau
bp3 P7 16.00
16.00
Zieltiefe erreicht
16.10
16.05
Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (Feb./März 2025) bei den Bohrungen aufgrund des Spülbohrverfahrens bis zur jeweiligen Endteufe nicht nachweisbar. Anhand der ausgebauten Bohrung (GWM) wurde am 12.03.2025 die Wasserspielgehöhe ermittelt. (siehe Aufschluss). Bei der Sondierung DPH 3 wurde ab einer Tiefe von 0,20 m uAP aufgrund des Kollabierens des Sondierloches kein Wasser nachgewiesen.
Legende KB
steif
weich
dicht
Filterrohr (Fr)
Kalkstein (Kst)
Fels verwittert (Zv)
Auffüllung (A)
Kies (G)
Sand (S)
Schluff (U)
Ton (T)
Legende DPH
breiig / sehr locker
weich / locker
steif / mitteldicht
halbfest / dicht
fest / sehr dicht
Bodenkennwerte Kalkstein
Wichte unter Auftrieb 13 kN/m³;
Wichte unter Auftrieb 23 kN/m³;
Reibungswinkel: nicht untersucht, zwischen 27,5 - 35,0°
Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich
ICP INGENIEURE GMBH
Geotechnik Ingenieurgeologie Umwelt / Rückbau
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7
Projekt:
Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW)
Hauptsammler Ost in Wiesbaden
Anlage 4.3
zu Bericht Nr.:
B24011
Bohrprofile
Dat. Feb./März 2025
Höhenmaßstab: 1: 70
Bearb.: LK

KB 11



Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (Juni 202) bei der Bohrung KB 11 in einer Tiefe von 7,50 m uAP nachweisbar.

Legende KB

- fest
- halbfest - fest
- steif
- weich - steif
- mitteldicht
- A — Auffüllung (A)
- Kies (G)
- Ton (T)

Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich

ICP INGENIEURE GMBH
Geotechnik
Ingenieurgeologie
Umwelt / Rückbau
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Projekt:
Entsorgungsbetriebe der
Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW)
Hauptsammler Ost in Wiesbaden

Anlage 4.4

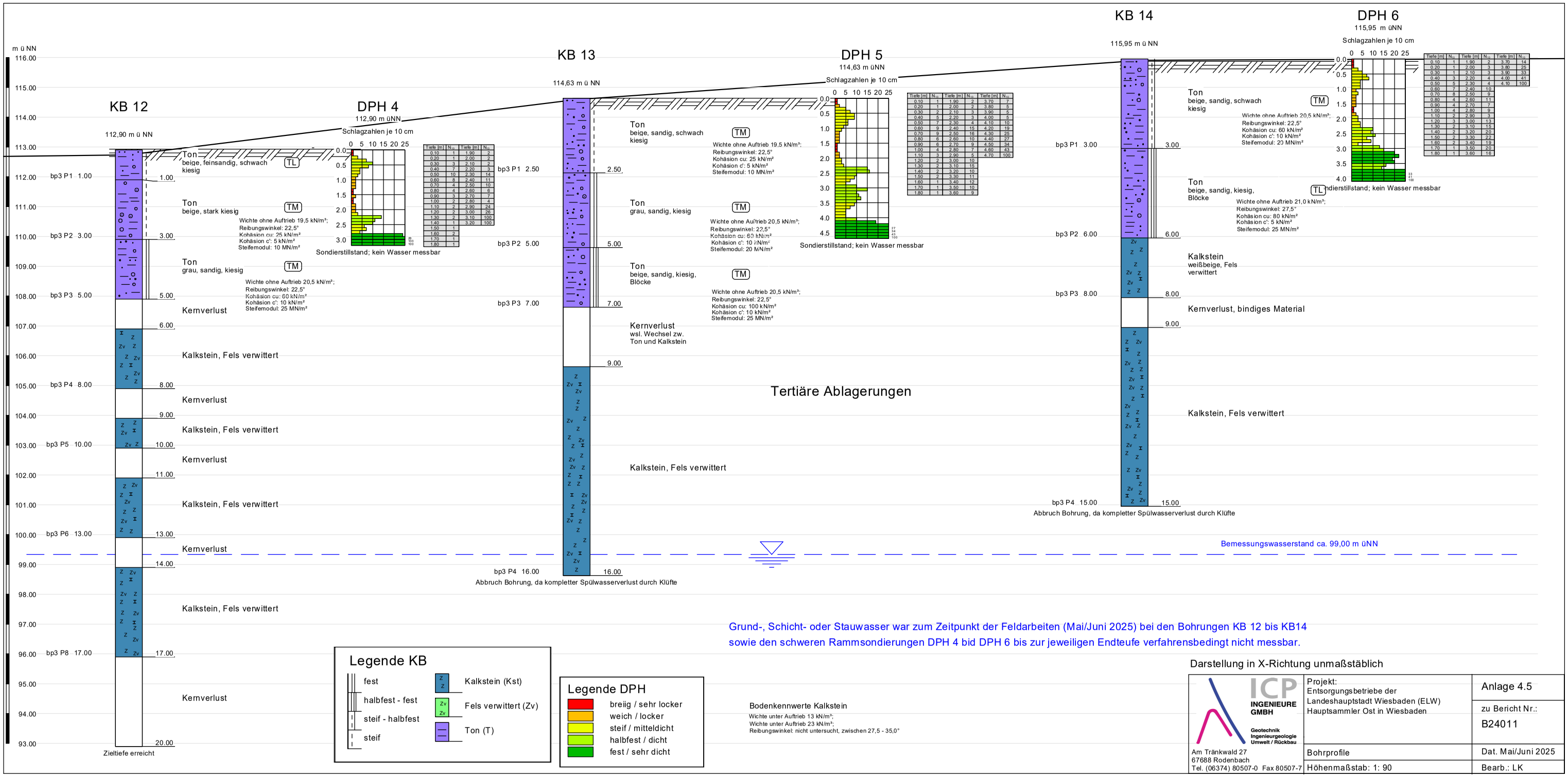
zu Bericht Nr.:
B24011

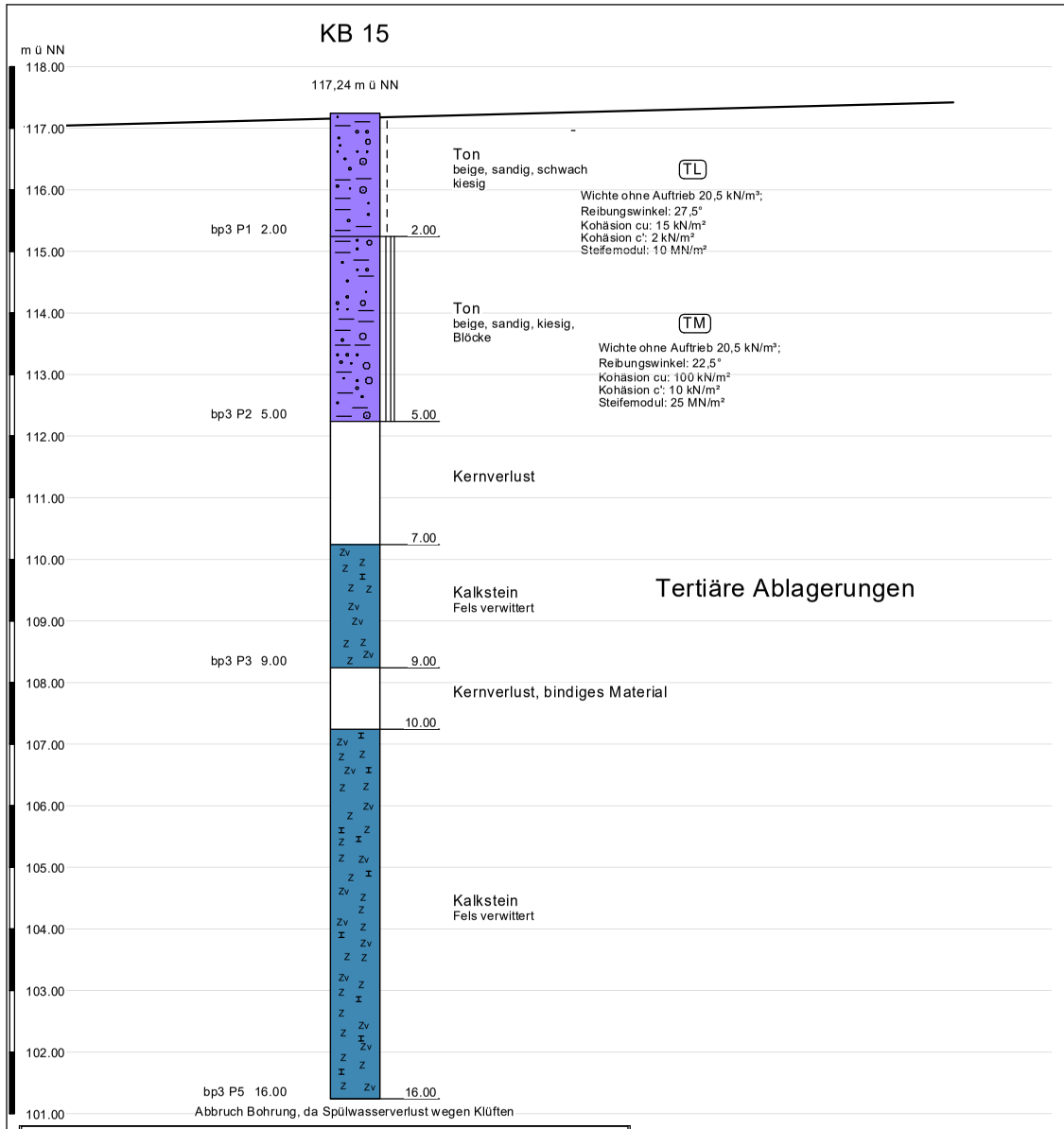
Bohrprofile

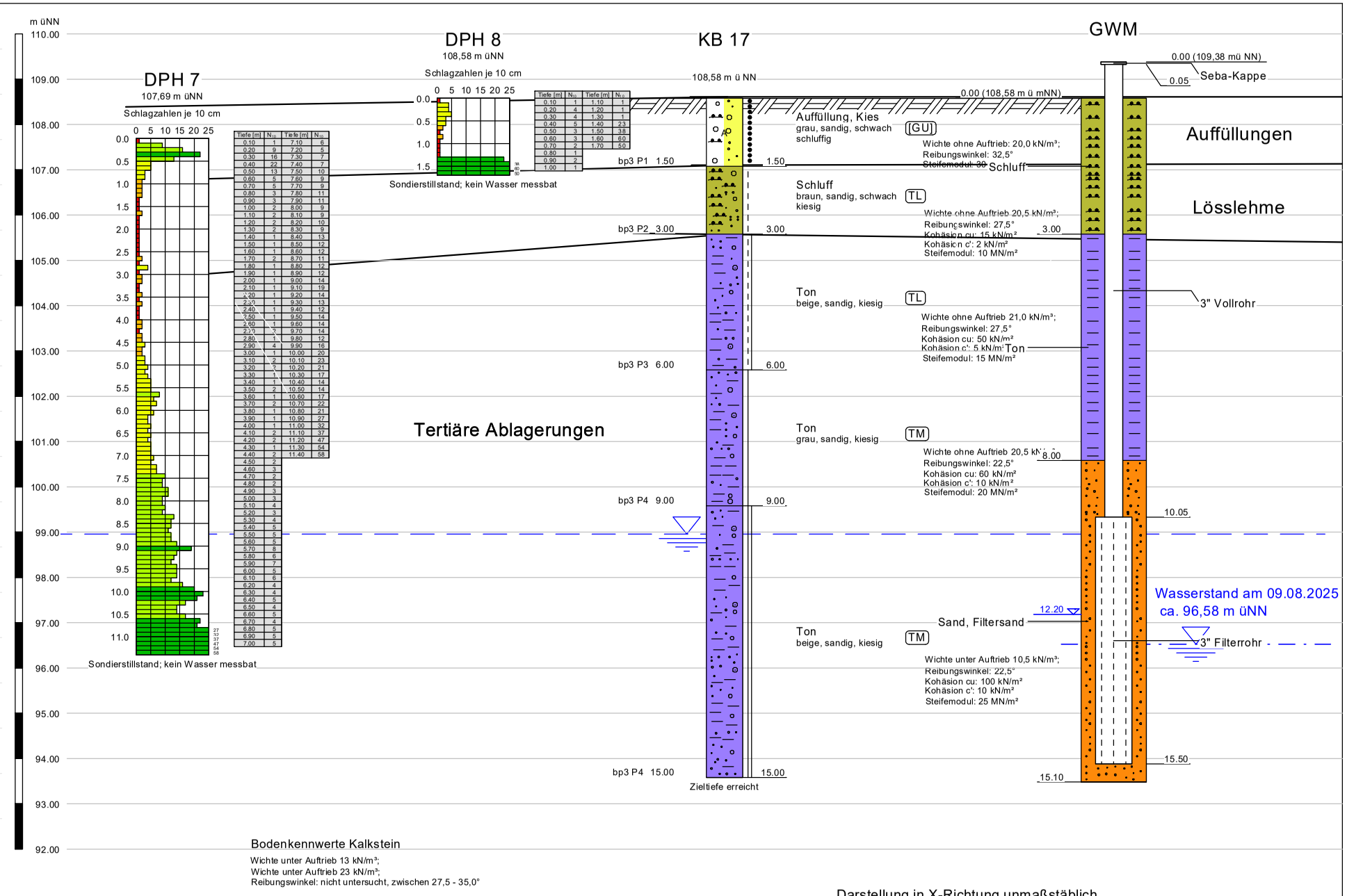
Dat. Juni 2025

Höhenmaßstab: 1: 80

Bearb.: LK


m ü NN
116.00
115.00
114.00
113.00
112.00
111.00
110.00
109.00
108.00
107.00
106.00
105.00
104.00
103.00
102.00
101.00
100.00
99.00
98.00
97.00
96.00
95.00
94.00
93.00
KB 12
112,90 m ü NN
DPH 4
112,90 m üNN
Schlagzahlen je 10 cm
0 5 10 15 20 25
Sondierstillstand; kein Wasser messbar
KB 13
114,63 m ü NN
DPH 5
114,63 m üNN
Schlagzahlen je 10 cm
Sondierstillstand; kein Wasser messbar
KB 14
115,95 m ü NN
DPH 6
115,95 m üNN
Schlagzahlen je 10 cm
Sondierstillstand; kein Wasser messbar
bp3 P1 1.00
bp3 P2 3.00
bp3 P3 5.00
bp3 P4 8.00
bp3 P5 10.00
bp3 P6 13.00
bp3 P8 17.00
bp3 P1 2.50
bp3 P2 5.00
bp3 P3 7.00
bp3 P4 16.00
bp3 P1 3.00
bp3 P2 6.00
bp3 P3 8.00
bp3 P4 15.00
Ton
beige, feinsandig, schwach kiesig
TL
Ton
beige, stark kiesig
TM
Wichte ohne Auftrieb 19,5 kN/m³;
Reibungswinkel: 22,5°
Kohäsion cu: 25 kN/m²
Kohäsion c': 5 kN/m²
Steifemodul: 10 MN/m²
Ton
grau, sandig, kiesig
TM
Wichte ohne Auftrieb 20,5 kN/m³;
Reibungswinkel: 22,5°
Kohäsion cu: 60 kN/m²
Kohäsion c': 10 kN/m²
Steifemodul: 25 MN/m²
Kernverlust
Kalkstein, Fels verwittert
Kernverlust
Kalkstein, Fels verwittert
Kernverlust
Kalkstein, Fels verwittert
Kernverlust
Kalkstein, Fels verwittert
Kernverlust
Zieltiefe erreicht
Ton
beige, sandig, schwach kiesig
TM
Wichte ohne Auftrieb 19,5 kN/m³;
Reibungswinkel: 22,5°
Kohäsion cu: 25 kN/m²
Kohäsion c': 5 kN/m²
Steifemodul: 10 MN/m²
Ton
grau, sandig, kiesig
TM
Wichte ohne Auftrieb 20,5 kN/m³;
Reibungswinkel: 22,5°
Kohäsion cu: 60 kN/m²
Kohäsion c': 10 kN/m²
Steifemodul: 20 MN/m²
Ton
beige, sandig, kiesig, Blöcke
TM
Wichte ohne Auftrieb 20,5 kN/m³;
Reibungswinkel: 22,5°
Kohäsion cu: 100 kN/m²
Kohäsion c': 10 kN/m²
Steifemodul: 25 MN/m²
Kernverlust
wsl. Wechsel zw. Ton und Kalkstein
Kalkstein, Fels verwittert
Abbruch Bohrung, da kompletter Spülwasserverlust durch Klüfte
Tertiäre Ablagerungen
Ton
beige, sandig, schwach kiesig
TM
Wichte ohne Auftrieb 20,5 kN/m³;
Reibungswinkel: 22,5°
Kohäsion cu: 60 kN/m²
Kohäsion c': 10 kN/m²
Steifemodul: 20 MN/m²
Ton
beige, sandig, kiesig, Blöcke
TL
Wichte ohne Auftrieb 21,0 kN/m³;
Reibungswinkel: 27,5°
Kohäsion cu: 80 kN/m²
Kohäsion c': 5 kN/m²
Steifemodul: 25 MN/m²
Kalkstein
weißbeige, Fels verwittert
Kernverlust, bindiges Material
Kalkstein, Fels verwittert
Abbruch Bohrung, da kompletter Spülwasserverlust durch Klüfte
Bemessungswasserstand ca. 99,00 m üNN
Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (Mai/Juni 2025) bei den Bohrungen KB 12 bis KB14
sowie den schweren Rammsondierungen DPH 4 bid DPH 6 bis zur jeweiligen Endteufe verfahrensbedingt nicht messbar.
Legende KB
fest
halbfest - fest
steif - halbfest
steif
Kalkstein (Kst)
Fels verwittert (Zv)
Ton (T)
Legende DPH
breiig / sehr locker
weich / locker
steif / mitteldicht
halbfest / dicht
fest / sehr dicht
Bodenkennwerte Kalkstein
Wichte unter Auftrieb 13 kN/m³;
Wichte unter Auftrieb 23 kN/m³;
Reibungswinkel: nicht untersucht, zwischen 27,5 - 35,0°
Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich
ICP INGENIEURE GMBH
Geotechnik Ingenieurgeologie Umwelt / Rückbau
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7
Projekt:
Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW)
Hauptsammler Ost in Wiesbaden
Anlage 4.5
zu Bericht Nr.:
B24011
Bohrprofile
Dat. Mai/Juni 2025
Höhenmaßstab: 1: 90
Bearb.: LK





Legende KB

- fest
- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- mitteldicht
- Filterrohr (Fr)
- Kalkstein (Kst)
- Fels verwittert (Zv)
- Auffüllung (A)
- Kies (G)
- Sand (S)
- Schluff (U)
- Ton (T)

Legende DPH

- breiig / sehr locker
- weich / locker
- steif / mitteldicht
- halbfest / dicht
- fest / sehr dicht

Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (Main/Juni 2025) bei den Bohrungen KB 15 und KB 17 aufgrund des Spülbohrverfahrens bis zur jeweiligen Endteufe nicht nachweisbar. Anhand der ausgebauten Bohrung (GWM) wurde die Wasserspielgehöhe ermittelt. (siehe Aufschluss). Bei der Sondierung DPH 7 wurde bis zur Endteufe kein Wasser angetroffen.

Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich

ICP INGENIEURE GMBH
Geotechnik
Ingenieurgeologie
Umwelt / Rückbau
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Projekt:
Entsorgungsbetriebe der
Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW)
Hauptsammler Ost in Wiesbaden

Anlage 4.6

zu Bericht Nr.:
B24011

Bohrprofile

Dat. Mai/Juni 2025

Höhenmaßstab: 1: 80

Bearb.: LK

ANLAGE 3846

Bauwerk 3846

Die Baugrube ist eine Durchfahrtsbaugrube für den Rohrvortrieb. Ein Rohrpressen wird nicht eingesetzt. Nach dem Rohrvortrieb wird ein Schacht in der Baugrube errichtet;

Bauwerke Ostseite:

Salzbachkanal (unterirdisch)

Bauwerke Westseite:

Hauptbahnhof Wiesbaden

Annahmen bei der Planung:

30 to Bagger steht im Bereich des Schnittes 1
keine Setzungsempfindlichen Bauwerke im Bereich der Schnitte 1 u. 2. Dadurch Ansatz aktiver Erddruck.
Die Gründungssituation des Hauptbahnhofes ist uns nicht bekannt. Aus diesem Grund wurde hier eine Annahme getroffen. Die Lasten des Müllagers sind durch die 10 kN/m2 gemäß EAB abgedeckt.

Zur Angaben Planung:

Überschnittene Bohrpfahlwand;
Durchmesser Pfahl = 75 cm;
Pfahlanordnung Schnitt 1, 2 u. 3 1-1-1
Herstellung eines Brunnen in der Baugrube

Angaben zu den Bauphasen:

Aushub bis zu ersten Aushubebene
Einbau Kopfbalken
Aushub bis zur zweiten Gurtungsebene
Einbau zweite Gurtungslage
Aushub bis BGS
Einbau Unterwasserbetonsohle
Rückbau zweite Gurtungslage

Projekt: Wiesbaden Hauptsammler Ost ELW BW 3846

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
	Auszug Bodengutachten	3
	Ermittlung Brunnentiefe	10
	Schnitt 1	11
	Schnitt 2	73
	Schnitt 3	138
	Nachweis obere Gurtung	205
	Nachweis untere Gurtung	217

Auszug Bodengutachten

Abweichende Festlegungen zum Bodengutachten:
Abweichend zum Bodengutachten gehen wir davon aus, dass bis zur BGS des Salzbachkanals Auffüllung ansteht (Schnitt 1).

Anmerkung zum Bodengutachten:
Die oberen Annahmen sind durch weitere Erkundungen zu bestätigen. Zusätzlich ist das Bodengutachten nicht ausreichend tief Erkundet. Die Angaben müssen um eine Normkonforme Ausführungsplanung erstellen zu können nochmals mit einer Kernbohrung welche bis in eine Tiefe von 3*D unter UK Genehmigungsplanung geführt wird bestätigt werden.

werden, dennoch kann aufgrund der Geologie nicht ausgeschlossen werden, dass im Projektgebiet, während der Bohrarbeiten gespannte Grundwasserleiter bzw. ein artesisch gespannten Wasservorkommen angetroffen wird. Ein hydrogeologischer Schnitt konnte nach Anfrage beim Landesamt nicht vorgelegt werden.

Es ist davon auszugehen, dass die tertiären Hydrobienschichten die wasserführenden Schichten, den Hauptgrundwasserleiter, darstellen. Diese sind gemäß Anlage 3 hauptsächlich aus Tonen aufgebaut, die in Wechsellagerung zu den unterschiedlich mächtigen Kalksteinbänken stehen. Aufgrund der nachweislich geringen Durchlässigkeitsbeiwerte der Tone, sind die Klüfte innerhalb der Kalksteinbänke für die Wasserführung verantwortlich. Die Wechsellagerung zwischen den Kalksteinen und den Tonen bedingt daher gespannte Grundwasserverhältnisse.

Die unterschiedlichen aufgeschlossenen Lockergesteine zeigen stark differenzierte Durchlässigkeitsbeiwerte. Es besteht daher die Möglichkeit, dass beispielsweise bei Bohrung KB10 durch die vorhandenen Kiese Wasserblasen während der Wasserhaltung leer gepumpt werden, was zu erheblichen Schäden/Sackungen führen kann. Durch das im Kalkstein vorherrschende Kluftsystem kann es zu stark variierenden Durchlässigkeiten kommen, weshalb auch hier bei Grundwasserhaltungen im Hinblick auf die Reichweite des Absenktrichters Schäden nicht auszuschließen sind.

Hinweise

- Eine geschlossene Wasserhaltung ist daher im Projektgebiet mit dem Risiko verbunden, dass es zu Schäden in unmittelbarer Umgebung kommen kann. Daher sind die Wasserhaltungsmaßnahmen auf das geringste Ausmaß zu reduzieren (z. Bsp.: einzelne Baugruben)
- Es ist vor Beginn der geplanten Wasserhaltungsmaßnahmen zu prüfen, ob sich negative Auswirkungen auf die Heilquellen ergeben.
- Aufgrund der Altlastsituation im Bereich des Hauptbahnhofes sind qualitative Risiken für das Grundwasser, z. Bsp: durch die Verlagerung von Schadstoffen zu beachten.
- Die Vorgehensweise ist vorab mit der zuständigen Behörde, ggfls. unter Rücksprache mit dem HLNUG, zu besprechen.

Bemessungswasserstände

Nach Auswertung der Unterlagen und dokumentierten Wasserständen während der Feldarbeiten ist von höheren Schwankungen der Wasserspiegelhöhen auszugehen. In nachfolgender Tabelle 12 sind die Bereiche mit dem entsprechenden Wasserstand dargestellt:

Tabelle 12: Annahme der Bemessungswasserstände in eingeteilten Bereichen

Bereich (Kernbohrungen)	Schächte	Annahme Bemessungswasserstand
KB 3, KB 4, KB 5	3848	**Ca. 104,50 m üNN**
	44933	
	3846	
KB 1, KB 6, KB 7, KB 8	10763	**Ca. 102,50 m üNN**
	44932	
	44929	
	44930	
KB 10 bis KB 17	42225	**Ca. 99,00 m üNN**
	44927	
	44934	
	44928	

Bauzeitlicher Wasserstand:

Der bauwasserstand kann bei günstigen hydrogeologischen Bedingungen unterhalb des Bemessungswasserstandes liegen, kann aber je nach Datenlage auch diesem entsprechen.

Wird von einem Baugrubenverbau mittels überschnittenen Bohrpfahlwänden ausgegangen, ist davon auszugehen, dass das Grundwasser durch die jeweilige Baugrundschichtung stark beeinflusst wird. Die hydrogeologischen Bedingungen sind im Projektgebiet als ungünstig zu betrachten.

Für die Festlegung der Bauzeitlichen Wasserstände sind keine langjährigen Daten aus Grundwassermessstellen vorhanden. Es ist zu empfehlen bis zum Baustart sowie während der Bauphase die Grundwasserstände der vorhandenen Messstellen engmaschig (monatlich) zu dokumentieren, um eine Aussage über die jährlichen Schwankungen zu bekommen.

Auftragsgemäß wurden insgesamt **-4-** Kernbohrungen (KB6 / KB8 / KB10 / KB17) zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Die Wasserstände der Grundwassermessstellen wurden im Feb./Mrz. 2025 sowie im August 2025 gemessen und dokumentiert. Hier kam es bereits zu deutlichen Schwankungen. Die Jahreszeiten im Frühjahr und Herbst sind damit nicht berücksichtigt.

Für den Bereich der Bohrungen **KB 3 bis KB 5** liegen keine Daten aus Messstellen vor. Daher kann lediglich auf die aus Altgutachten ermittelten Höhen zurückgegriffen werden. In diesem Bereich ist der bauzeitliche Wasserstand von **ca. 103,90 m üNN** (inklusive Sicherheitszuschlag) anzunehmen.

Im Bereich **KB 1, KB 6, KB 7 und KB 8** wurde im August ein Wasserstand von 101,30 m üNN gemessen. Mit einem Sicherheitszuschlag von 0,30 cm kann der bauzeitliche Wasserstand für diesen Bereich bei **101,60 m üNN** angenommen werden.

Für die Bereiche der Bohrungen **KB 12 bis KB 15** ist aufgrund der nicht vorhandenen Datenlage von dem **Bemessungswasserstand** auszugehen. Gleiche Höhe gilt für den Bereich KB 10.

Im Falle des Verbaus im Bereich **KB 17** kann ein bauzeitlicher Wasserstand von ca. **97,50 m üNN** angenommen werden.

2.5 Ingenieurgeologische Informationen

Erdbebenzone

Bezüglich der Erdbebeneinwirkung gehört das Untersuchungsgebiet gemäß DIN 4149 (Fassung April 2005) zur Erdbebenzone 0. Der Bereich rund um den Bahnhof wird teilweise der Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Untergrund) und S (tiefe Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung) zugeordnet. Daher wird auch durch das HLNUG empfohlen die Untergrundklasse T (Übergangsbereich zwischen den Untergrundklassen R und S) bei der Planung anzunehmen.

Rutschungsdatenbank

Gemäß der Rutschungsdatenbank stehen innerhalb des Projektgebietes rutschungsanfällige Schichten an. Diese setzen sich aus den tertiären Tonen sowie den Fließerden und Hangschuttmassen zusammen (siehe Abbildung 3). Daher ist gerade bei den Abtragungen im Bereich des Hauptsammler West immer auf die notwendigen Böschungsneigungen und die Konsistenzen (witterungsabhängig) zu achten.

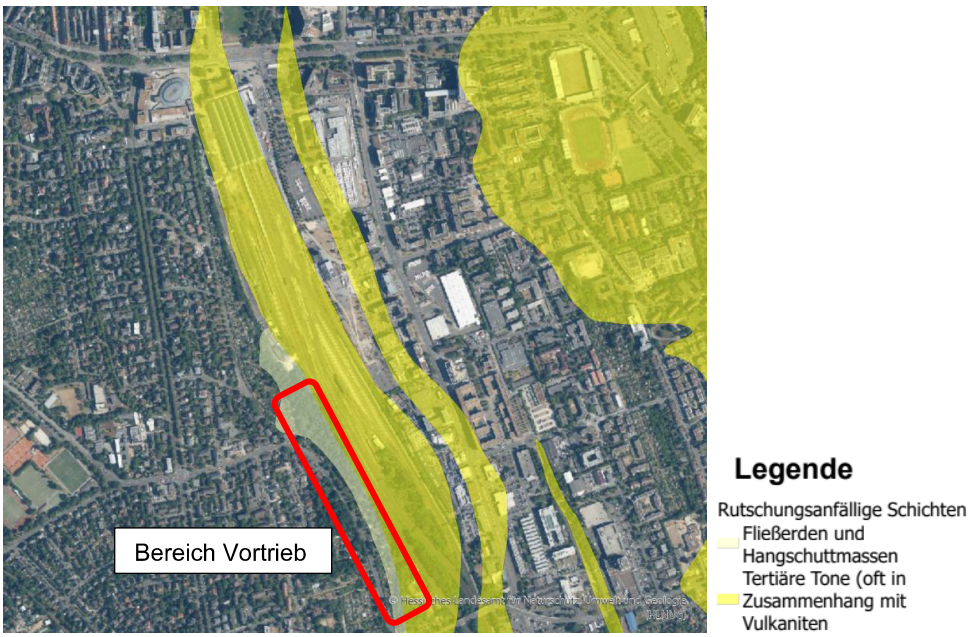
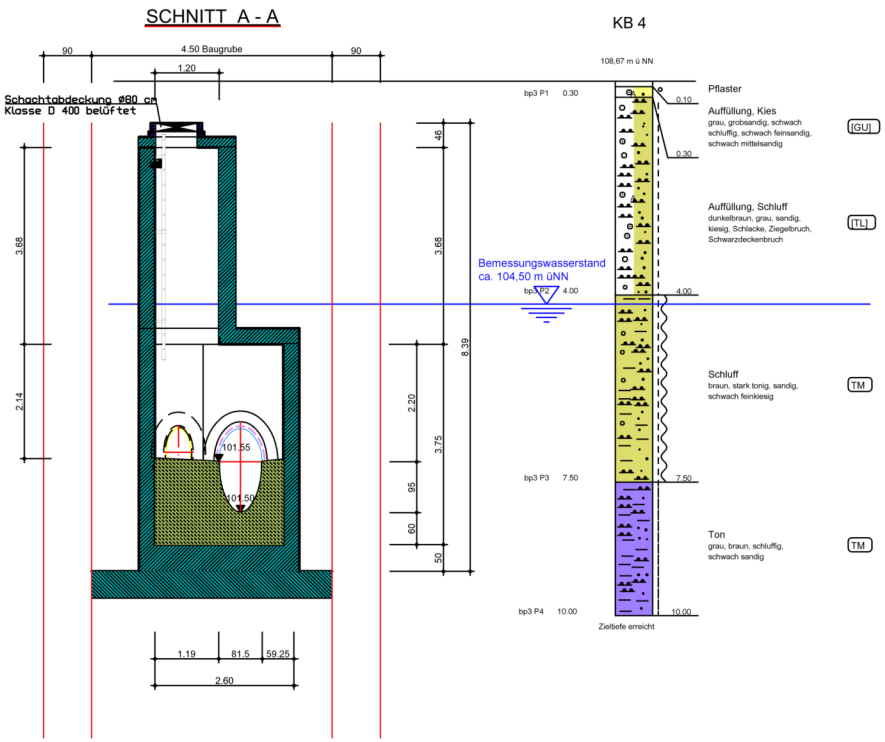


Abbildung 3: Ausschnitt der Rutschungsdatenbank des HLNUG mit markiertem Bereich der Vortriebstrasse (verändert nach Quelle: Geologie Viewer, Abruf am 12.08.2025)

Tabelle 24: charakteristische Mantelreibung und charakteristischer Spitzendruck für Bohrpfähle sowie Mantelreibung τ_m und Herausziehwiderstand Ra,k für Verpressanker mit Nachverpressung

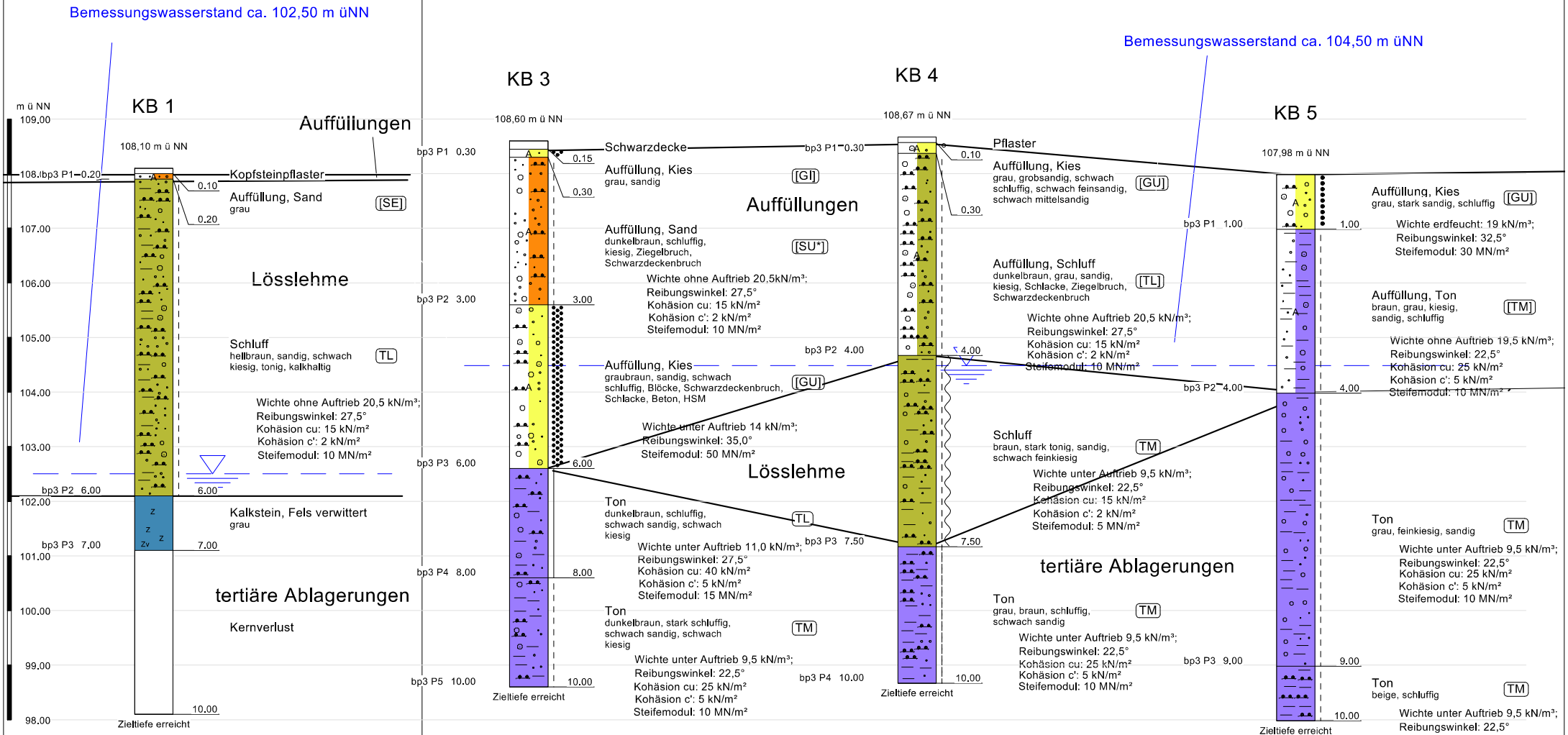
Schichtglieder / Böden	Bodengruppe (DIN 18196)	Konsistenz / Lagerung	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ ca. [kN/m²]	Bruchwert der Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ ca. [kN/m²]	Mantelreibung τ_m bzw. cal τ_m ca. [kN/m²]	Herausziehwiderstand Ra,k ca. [kN]
Lößlehme / Schluffe (bindige Böden)	(TL, TM, TA)	steif – halbfest	500	30	160	300
Quartäre Ablagerungen (nichtbindige Böden; Kiese)	(GW, GU)	dicht	1500	100	-	600
Tertiäre Hydrobienschichten (bindige Böden; Tone; mittel – ausgeprägt plastisch)	(TM, TA)	steif – halbfest	1000	50 (steif) 70 (halbfest)	240	450
Übergangszone / Festgestein (Kalkstein)	-	angewittert	5000	-	530	1000

Schachtbauwerk 3846



ICP INGENIEURE GMBH
Geotechnik
Ingenieurgeologie
Umwelt / Rückbau
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Objekt: Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW), Hauptsammler Ost, Wiesbaden Baugrunduntersuchung	Anlage: 2.3 zu Bericht Nr.: B24011
Schnitt Schachtbauwerk 3846	Dat.: Feb./März 2025
Maßstab: 1 / 100	Bearb.: LK / MR



Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (Feb./März 2025) bei den Bohrungen aufgrund des Spülbohrverfahrens bis zur jeweiligen Endteufe nicht nachweisbar.

Legende KB

- fest
- steif
- weich - steif
- locker
- mitteldicht
- sehr dicht

- Kalkstein (Kst)
- Fels verwittert (Zv)
- Auffüllung (A)
- Kies (G)
- Sand (S)
- Schluff (U)
- Ton (T)

Bodenkennwerte Kalkstein

Wichte unter Auftrieb 13 kN/m³;
Wichte unter Auftrieb 23 kN/m³;
Reibungswinkel: nicht untersucht, zwischen 27,5 - 35,0°

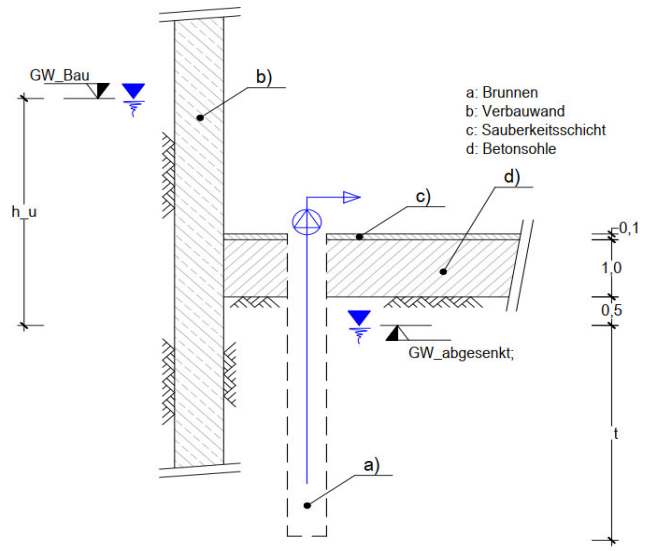
Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich

ICP INGENIEURE GMBH
Geotechnik Ingenieurgeologie Umwelt / Rückbau
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Projekt: Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW) Hauptsammler Ost in Wiesbaden	Anlage 4.1
	zu Bericht Nr.: B24011
Bohrprofile	Dat. Feb./März 2025
Höhenmaßstab: 1: 70	Bearb.: LK

Anl. Seite 9a von 232 846

Brunnen für die Fläche



GW_Bau	104,50	[mNN]
BGS	99,69	[mNN]
GW-Spiegel Baugrube	99,19	[mNN]

h_u =	5,31	[m]
t = Brunnentiefe unter GW_abgesenkt	6,35	[m]
UK Brunnen	*92,84*	[mNN]

stabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
19,0	6,85	0,95	123,64
		Summe V =	**123,64**

1,212

destabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
10,0	6,35	1,05	**122,43**

Ausnutzung

η = 0,990

Der Brunnen ist ausreichend lang.

OK Brunnen [mNN]	99,69
UK Brunnen [mNN]	92,84
Länge Brunnen [m]	**6,85**

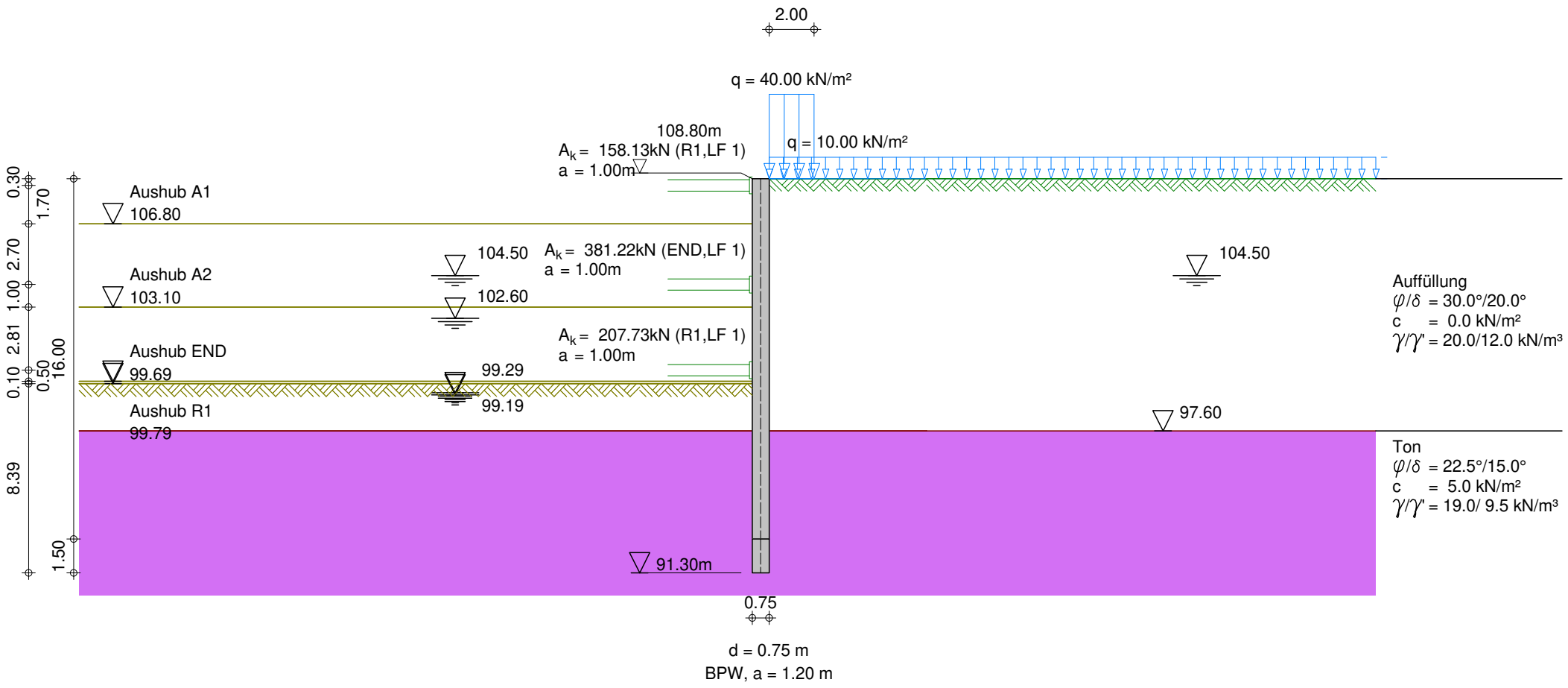
Schnitt QS1

Auf den Verbau werden folgende Lasten angesetzt:

- 10 kN/m^2 unbegrenzte Flächenlast
- 40 kN/m^2 für einen 30 to Bagger gemäß EAB

Der Salzbachkanal wird gemäß 6.3.5 nicht weiter berücksichtigt.

Die Statik ist mit Elastischer Bettung gerechnet. Die Elastische Bettung ist gemäß EAB EB 102 Pkt. 5 mit 9 MN/m^3 gewählt.


2.00
q = 40.00 kN/m²
q = 10.00 kN/m²
108.80m
Ak = 158.13kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
Aushub A1
106.80
Aushub A2
103.10
Aushub END
99.69
Aushub R1
99.79
104.50
102.60
Ak = 381.22kN (END,LF 1)
a = 1.00m
Ak = 207.73kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
99.29
99.19
104.50
97.60
91.30m
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³
0.30
1.70
2.70
1.00
2.81
0.10
0.50
16.00
8.39
1.50
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\3846\25-03-30\DC\Schnitt 1.dbw

Berechnung nach Eurocode 7-1 und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Aktiver Erddruck
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 108.80 m
Grundwasserstand 104.50 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp / Profilbez.	x_1[m] / x_2[m]	z_1[m] / z_2[m]	E[MN/m²] / I[cm⁴/lfm] / EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] / d[cm]	g[kN/m³] / a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	16.00	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		
2	Bohrpfahlwand	0.00	16.00	31000.00	3681.60	25.00
		0.00	17.50	1.2943E+06	75.00	1.20
				401.23		

Erdschichtwerte			**Auffüllung**	**Ton**
Schichthöhe	h	[m]	11.20	88.80
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	12.0	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.07
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.00
Erddruckbeiwerte				
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.384
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.384
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	3.296

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	Q	10.00	0.38	999.00	0.00	-
	Q	40.00	0.38	2.37	0.00	0

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	13.969	2.794	11.175
2.96	23.996	30.527	19.352	11.175
2.96	23.996	19.352	19.352	0.000
4.30	35.228	26.821	26.821	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
4.30	35.228	26.821	26.821	0.000
11.20	131.634	49.954	49.954	0.000
11.20	131.634	63.094	63.094	0.000
16.00	224.040	80.600	80.600	0.000
16.00	224.040	80.600	80.600	0.000
17.50	257.534	86.070	86.070	0.000
17.50	257.534	86.070	86.070	0.000
100.00	5485.786	386.950	386.950	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A1

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
2.50	72.37
3.50	107.40
5.40	-173.34
5.10	-84.21
4.80	-13.96
4.71	3.63
4.72	1.76
4.73	-0.14

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
4.300	10.000	0.000
11.200	10.000	0.000
16.000	7.500	0.000
17.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	61.10 kN/m	47.87 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
2.000	0.000	2.000	0.000
4.300	-263.909	4.300	-203.007
4.730	-293.513	4.730	-225.779
Summe $E_{ph,k}$=	-423.342 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-325.647 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.300	0.000	0.000	0.000
4.730	4.300	4.300	0.000

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 2.73 m = 0.55 m
Gesamtlänge der Wand: 5.28 m, Einbindetiefe t = 3.28 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 2.00 m, Wasserstand = 4.30 m
Fußstützkraft: E_d = 325.49 kN <= R_d = 325.65 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -190.66 kN

DC

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	13.97	0.8	0.00		0.00		
0.300*	15.65	0.7	-0.65		-4.44		
2.000	25.14	0.3	-35.39		-39.11		
2.230	10.28	0.2	-44.93		-43.19		
2.963	-37.00	0.1	-75.12		-33.40		
2.963	-48.18						
3.479	-81.43	0.0	-84.47	M	0.00		
3.812	-102.95	0.0	-79.54		30.75		
4.300	-134.41	0.0	-51.05		88.63		
4.730	-151.06	0.0	0.00		150.01		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	150.01	zugM	0.00
	minM	-84.47	zugQ	0.00,	minQ	-43.19	zugM	-44.93
	maxw	0.8 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	21.58	0.00
0.300	22.19	-6.56
2.000	25.64	-47.22
2.230	20.23	-52.50
2.963	3.02	-61.03
2.963	-1.04	-61.03
3.479	-13.15	-57.31
3.812	-20.98	-51.68
4.300	-32.43	-38.66
4.730	-38.49	-23.41

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		39.54	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		78.01	
Auftriebskraft:		-2.84	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		114.71	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	66.84	

Nachweis: V_k = 114.71 kN/m >= B_{vk} = 66.84 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		49.13	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		93.61	
Auftriebskraft:		-3.40	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		139.34	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	51.41
Summe:		51.41

Nachweis: V_d = 139.34 kN/m > R_d = 51.41 kN/m

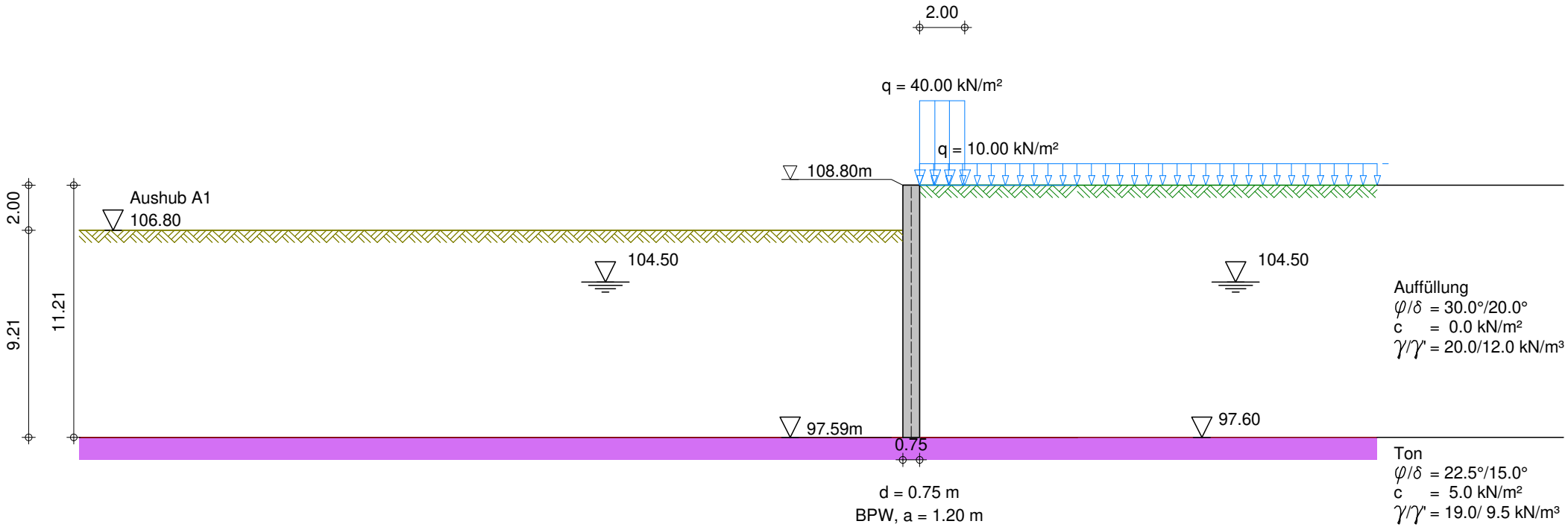
Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

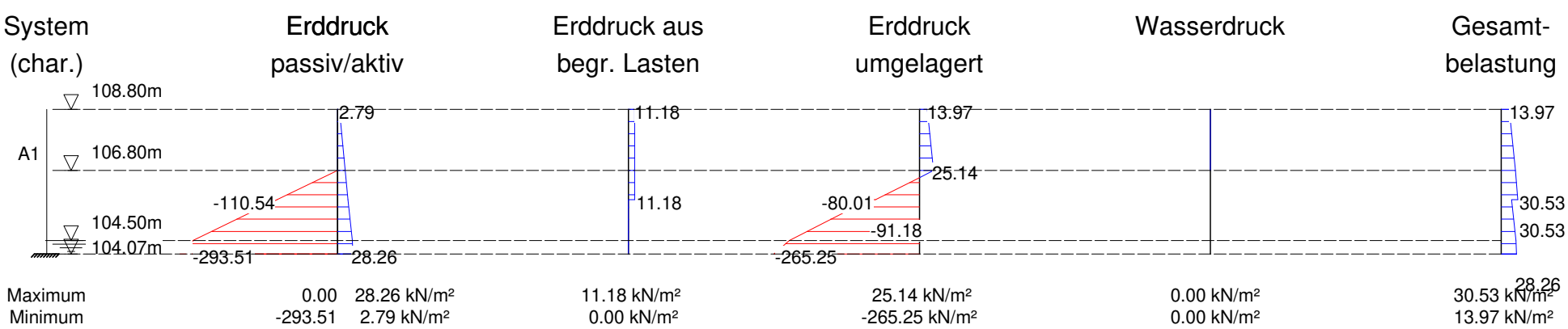
zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	6.48 m
rechnerische Wandlänge:	4.73 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	11.21 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	1.16 kN

Widerstände:		R_d [kN/m]
Spitzendruck:		471.19
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	51.41
zusätzliche Mantelreibung:		1.16
Summe:		523.77

Nachweis: V_d = 139.34 kN/m <= R_d = 523.77 kN/m

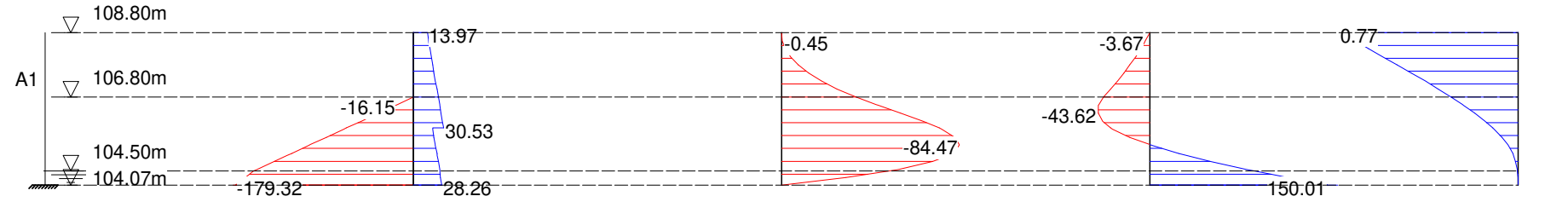
***** Nachweis erfüllt *****


2.00
q = 40.00 kN/m²
q = 10.00 kN/m²
108.80m
Aushub A1
106.80
2.00
9.21
11.21
104.50
104.50
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
97.59m
97.60
0.75
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m


System
(char.)
Erddruck
passiv/aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
108.80m
A1
106.80m
104.50m
104.07m
2.79
11.18
13.97
25.14
-110.54
11.18
-80.01
-91.18
30.53
30.53
-293.51
28.26
-265.25
28.26
Maximum 0.00 28.26 kN/m² 11.18 kN/m² 25.14 kN/m² 0.00 kN/m² 30.53 kN/m²
Minimum -293.51 2.79 kN/m² 0.00 kN/m² -265.25 kN/m² 0.00 kN/m² 13.97 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



Maximum	0.00 kN/m²	30.53		0.00 kNm/m		150.01 kN/m	0.77 mm
Minimum	-179.32 kN/m²	13.97		-84.47 kNm/m		-43.62 kN/m	0.00 mm

Aushub Nr. A2

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.700	0.000	5.700	0.000
6.200	-57.372	6.200	-44.132
11.200	-401.601	11.200	-308.924
11.200	-253.520	11.200	-195.015
16.000	-403.811	16.000	-310.624
17.500	-450.777	17.500	-346.752
Summe $E_{ph,k}$=	-3380.310 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2600.239 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.300	0.000	0.000	0.000
6.200	19.000	0.000	19.000
11.200	69.000	50.000	19.000
16.000	117.000	98.000	19.000
17.500	132.000	113.000	19.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
6.173	0.000	0.000	9.00	0.00	0.348	0.000
6.250	4.614	4.616	9.00	3.34	1.473	0.546
6.500	20.325	11.744	9.00	9.00	2.250	2.250
6.750	36.037	10.999	9.00	9.00	2.250	2.250
7.000	51.748	10.232	9.00	9.00	2.250	2.250
7.250	67.460	9.453	9.00	9.00	2.250	2.250
7.500	83.171	8.669	9.00	9.00	2.250	2.250
7.750	98.883	7.890	9.00	9.00	2.250	2.250
8.000	114.594	7.121	9.00	9.00	2.250	2.250
8.250	130.306	6.370	9.00	9.00	2.250	2.250
8.500	146.017	5.643	9.00	9.00	2.250	2.250
8.750	161.729	4.945	9.00	9.00	2.250	2.250
9.000	177.440	4.280	9.00	9.00	2.250	2.250
9.250	193.152	3.654	9.00	9.00	2.250	2.250
9.500	208.863	3.068	9.00	9.00	2.250	2.250
9.750	224.575	2.527	9.00	9.00	2.250	2.250
10.000	240.286	2.032	9.00	9.00	2.250	2.250
10.250	255.998	1.584	9.00	9.00	2.250	2.250

DC

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.500	271.709	1.186	9.00	9.00	2.250	2.250
10.750	287.421	0.836	9.00	9.00	2.250	2.250
11.000	305.964	0.534	9.00	9.00	2.250	2.250
11.250	155.481	0.279	9.00	9.00	2.250	2.250
11.500	164.079	0.070	9.00	9.00	2.250	2.250
11.750	172.736	-0.097	9.00	9.00	2.250	2.250
12.000	182.554	-0.224	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	193.580	-0.315	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	205.855	-0.374	9.00	9.00	2.250	2.250
12.750	217.989	-0.406	9.00	9.00	2.250	2.250
13.000	227.359	-0.414	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	235.323	-0.403	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	243.316	-0.377	9.00	9.00	2.250	2.250
13.750	251.338	-0.340	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	260.610	-0.295	9.00	9.00	2.250	2.250
14.250	264.999	-0.243	9.00	9.00	2.250	2.250
14.500	269.330	-0.189	9.00	9.00	2.250	2.250
14.750	274.866	-0.132	9.00	9.00	2.250	2.250
15.000	277.814	-0.074	9.00	9.00	2.250	2.250
15.250	280.674	-0.016	9.00	9.00	2.250	2.250
15.500	288.682	0.042	9.00	9.00	2.250	2.250
15.750	299.366	0.100	9.00	9.00	2.250	2.250
16.000	304.785	0.157	9.00	9.00	2.250	2.250
16.250	315.586	0.211	9.00	9.00	2.250	2.250
16.500	329.211	0.264	9.00	9.00	2.250	2.250
16.750	331.924	0.314	9.00	9.00	2.250	2.250
17.000	327.566	0.362	9.00	9.00	2.250	2.250
17.250	331.446	0.409	9.00	9.00	2.245	2.245
17.499	339.238	0.457	9.00	9.00	1.125	1.125

Gesamtlänge der Wand: 17.50 m, Einbindetiefe t = 11.80 m
Tiefe Bettung: t_B = 17.50 m - 6.25 m = 11.25 m

Aushubtiefe z = 5.70 m, Wasserstand = 6.20 m
Fußstützkraft: E_d = 1165.75 kN <= R_d = 2600.24 kN
Angriffspunkt = 12.80 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	18.334	18.334	0.000
0.00	0.000	29.510	18.334	11.175
2.96	31.828	29.510	18.334	11.175
2.96	31.828	18.334	18.334	0.000
4.30	40.748	18.334	18.334	0.000
4.30	40.748	18.334	18.334	0.000
5.70	50.090	18.334	18.334	0.000
5.70	50.090	31.514	31.514	0.000
6.20	55.978	33.191	33.191	0.000
6.20	55.978	33.191	33.191	0.000
11.20	131.634	49.954	49.954	0.000
11.20	131.634	63.094	63.094	0.000
16.00	224.040	80.600	80.600	0.000
16.00	224.040	80.600	80.600	0.000
17.50	257.534	86.070	86.070	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	29.51	0.6	0.00		0.00			
0.300	29.51	0.7	-1.33		-8.85			
		0.7			89.51	98.36	A	
2.963	29.51	1.7	132.40		10.91			
2.963	18.33							
3.559	18.33	1.7	135.65	M	0.00			
4.300	18.33	1.8	130.61		-13.59			
4.700*	22.33	1.7	123.60		-21.73			
5.700	32.33	1.5	89.04		-49.06			
5.700	45.51							
5.750	40.44	1.5	86.53		-51.21			
5.983	16.83	1.5	73.72		-57.88			
6.000	15.10	1.5	72.73		-58.15			
6.173	-2.41	1.4	62.55		-59.25			
6.200	-2.21	1.4	60.93		-59.19			
6.250	-2.34	1.4	57.98		-59.07			
		1.4			-58.32	0.76	B	0.546
6.500	-3.00	1.3	43.48		-57.65			
		1.3			-54.71	2.94	B	2.250
6.750	-3.67	1.2	29.90		-53.88			
		1.2			-51.13	2.75	B	2.250
7.000	-4.33	1.1	17.24		-50.13			
		1.1			-47.57	2.56	B	2.250
7.250	-4.99	1.1	5.49		-46.41			
		1.1			-44.04	2.36	B	2.250
7.500	-5.65	1.0	-5.36		-42.71			
		1.0			-40.55	2.17	B	2.250
7.750	-6.31	0.9	-15.31		-39.05			
		0.9			-37.08	1.97	B	2.250
8.000	-6.97	0.8	-24.38		-35.42			
		0.8			-33.64	1.78	B	2.250
8.250	-7.64	0.7	-32.56		-31.81			
		0.7			-30.22	1.59	B	2.250
8.500	-8.30	0.6	-39.87		-28.23			
		0.6			-26.82	1.41	B	2.250
8.750	-8.96	0.5	-46.31		-24.66			
		0.5			-23.42	1.24	B	2.250
9.000	-9.62	0.5	-51.88		-21.10			
		0.5			-20.03	1.07	B	2.250
9.250	-10.28	0.4	-56.58		-17.54			
		0.4			-16.63	0.91	B	2.250
9.500	-10.95	0.3	-60.41		-13.97			
		0.3			-13.21	0.77	B	2.250
9.750	-11.61	0.3	-63.36		-10.39			
		0.3			-9.76	0.63	B	2.250
10.000	-12.27	0.2	-65.43		-6.77			
		0.2			-6.26	0.51	B	2.250
10.250	-12.93	0.2	-66.60		-3.11			
		0.2			-2.72	0.40	B	2.250
10.456	-13.48	0.1	-66.89	M	0.00			
10.500	-13.59	0.1	-66.87		0.60			
		0.1			0.89	0.30	B	2.250
10.750	-14.25	0.1	-66.22		4.38			
		0.1			4.58	0.21	B	2.250
11.000	-14.92	0.1	-64.62		8.23			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		0.1			8.36	0.13	B	2.250
11.200	-12.07	0.0	-62.67		11.06			
11.200	-17.94							
11.250	-17.00	0.0	-62.09		11.94			
		0.0			12.01	0.07	B	2.250
11.500	-13.24	0.0	-58.60		15.79			
		0.0			15.80	0.02	B	2.250
11.750	-10.44	0.0	-54.26		18.76			
		0.0			18.74	-0.02	B	2.250
12.000	-8.64	0.0	-49.27		21.12			
		0.0			21.07	-0.06	B	2.250
12.250	-5.68	0.0	-43.77		22.86			
		0.0			22.78	-0.08	B	2.250
12.500	-2.63	0.0	-37.93		23.81			
		0.0			23.72	-0.09	B	2.250
12.750	0.51	0.0	-31.95		23.99			
		0.0			23.88	-0.10	B	2.250
12.802	1.42	0.0	-30.71		23.83			
13.000	4.88	0.0	-26.04		23.21			
		0.0			23.11	-0.10	B	2.250
13.250	10.54	0.0	-20.47		21.18			
		0.0			21.08	-0.10	B	2.250
13.500	10.45	0.0	-15.53		18.45			
		0.0			18.36	-0.09	B	2.250
13.750	10.37	0.0	-11.27		15.76			
		0.0			15.67	-0.09	B	2.250
14.000	11.49	0.0	-7.68		12.94			
		0.0			12.87	-0.07	B	2.250
14.250	12.64	0.0	-4.84		9.85			
		0.0			9.79	-0.06	B	2.250
14.500	10.11	0.0	-2.76		6.95			
		0.0			6.90	-0.05	B	2.250
14.750	10.03	0.0	-1.35		4.38			
		0.0			4.35	-0.03	B	2.250
15.000	2.35	0.0	-0.50		2.80			
		0.0			2.78	-0.02	B	2.250
15.250	2.18	0.0	0.13		2.22			
		0.0						
15.500	0.71	0.0	0.63		1.85			
		0.0			1.86	0.01	B	2.250
15.750	0.52	0.0	1.07		1.71			
		0.0			1.73	0.02	B	2.250
16.000	1.66	0.0	1.48		1.46			
		0.0			1.50	0.04	B	2.250
16.250	4.16	0.0	1.78		0.77			
		0.0			0.83	0.05	B	2.250
16.404	6.57	0.0	1.84	M	0.00			
16.500	8.08	0.0	1.81		-0.70			
		0.0			-0.64	0.07	B	2.250
16.750	5.24	0.0	1.43		-2.30			
		0.0			-2.23	0.08	B	2.250
17.000	-1.80	0.0	0.78		-2.66			
		0.0			-2.56	0.09	B	2.250
17.250	-4.79	0.0	0.23		-1.74			
		0.0			-1.64	0.10	B	2.245
17.499	-7.85	0.1	0.00		-0.06			
		0.1			-0.01	0.06	B	1.125
17.500	-7.86	0.1	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

*** Hinweis: Negative Federkräfte A-H sind durch passiven Erddruck hinter der Wand aufzunehmen (man. Nachweis!)

Aushub Nr. A2	maxM	135.65	zugQ	0.00,	maxQ	89.51	zugM	-1.33
	minM	-66.89	zugQ	0.00,	minQ	-59.25	zugM	62.55
	maxw	1.8 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	27.23	0.00
0.300	27.23	-8.17
2.963	27.23	-80.70
2.963	23.16	-80.70
3.559	23.16	-94.49
4.300	23.16	-111.66
4.700	23.16	-120.93
5.700	23.16	-144.09
5.700	27.96	-144.09
5.750	25.93	-145.44
5.983	16.49	-150.38
6.000	15.80	-150.66
6.173	8.80	-152.78
6.200	7.81	-153.01
6.250	7.04	-153.38
6.500	4.21	-154.79
6.750	4.24	-155.84
7.000	4.28	-156.91
7.250	4.32	-157.98
7.500	4.36	-159.07
7.750	4.41	-160.16
8.000	4.45	-161.27
8.250	4.48	-162.39
8.500	4.50	-163.51
8.750	4.52	-164.64
9.000	4.52	-165.76
9.250	4.50	-166.89
9.500	4.48	-168.01
9.750	4.43	-169.13
10.000	4.37	-170.23
10.250	4.29	-171.31
10.456	4.21	-172.18
10.500	4.20	-172.37
10.750	4.08	-173.41
11.000	3.95	-174.41
11.200	5.06	-175.31
11.200	6.51	-175.31
11.250	6.77	-175.65
11.500	7.83	-177.47
11.750	8.63	-179.53
12.000	9.15	-181.75
12.250	9.96	-184.14
12.500	10.80	-186.74
12.750	11.65	-189.54
12.802	11.89	-190.15
13.000	12.82	-192.60
13.250	14.33	-195.99

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
13.500	14.30	-199.57
13.750	14.27	-203.14
14.000	14.56	-206.75
14.250	14.85	-210.42
14.500	14.16	-214.05
14.750	14.12	-217.59
15.000	12.05	-220.86
15.250	11.99	-223.86
15.500	11.58	-226.81
15.750	11.51	-229.70
16.000	11.80	-232.61
16.000	4.52	-232.61
16.250	5.17	-233.82
16.404	5.81	-234.70
16.500	6.21	-235.24
16.750	5.43	-236.70
17.000	3.53	-237.82
17.250	2.72	-238.60
17.499	1.89	-239.17
17.500	1.88	-239.18

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		257.53	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		277.67	
Auftriebskraft:		-76.44	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.06	(δ_c)
Summe:		458.84	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 296.12

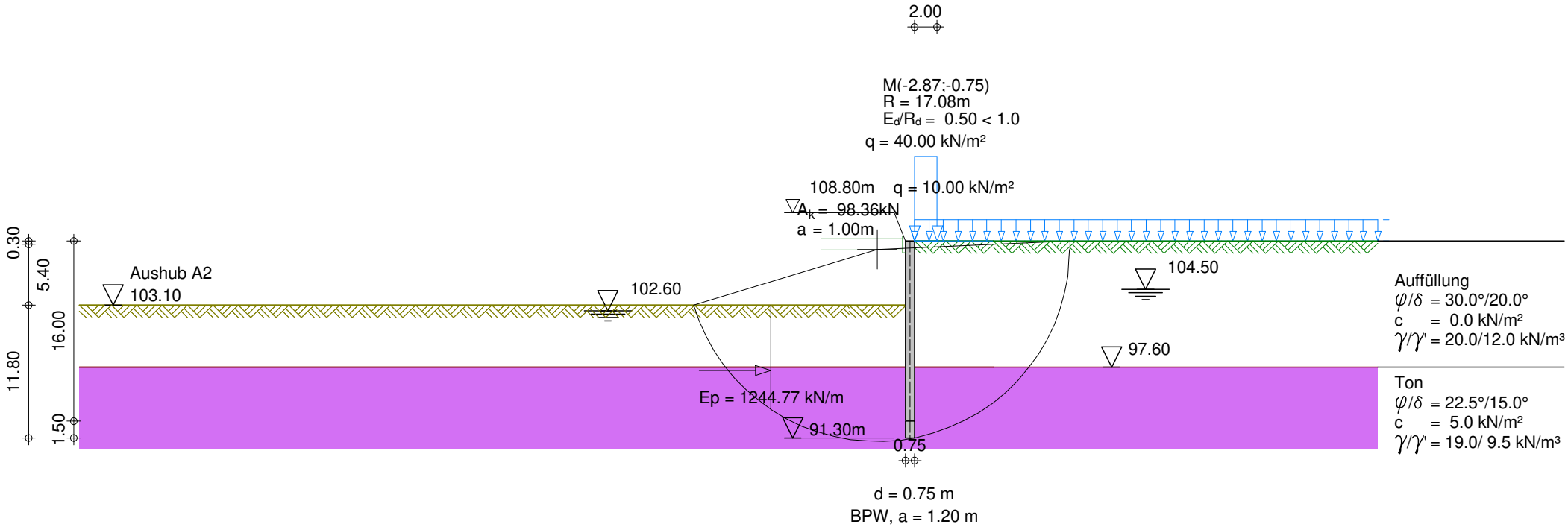
Nachweis: V_k = 458.84 kN/m >= B_{vk} = 296.12 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

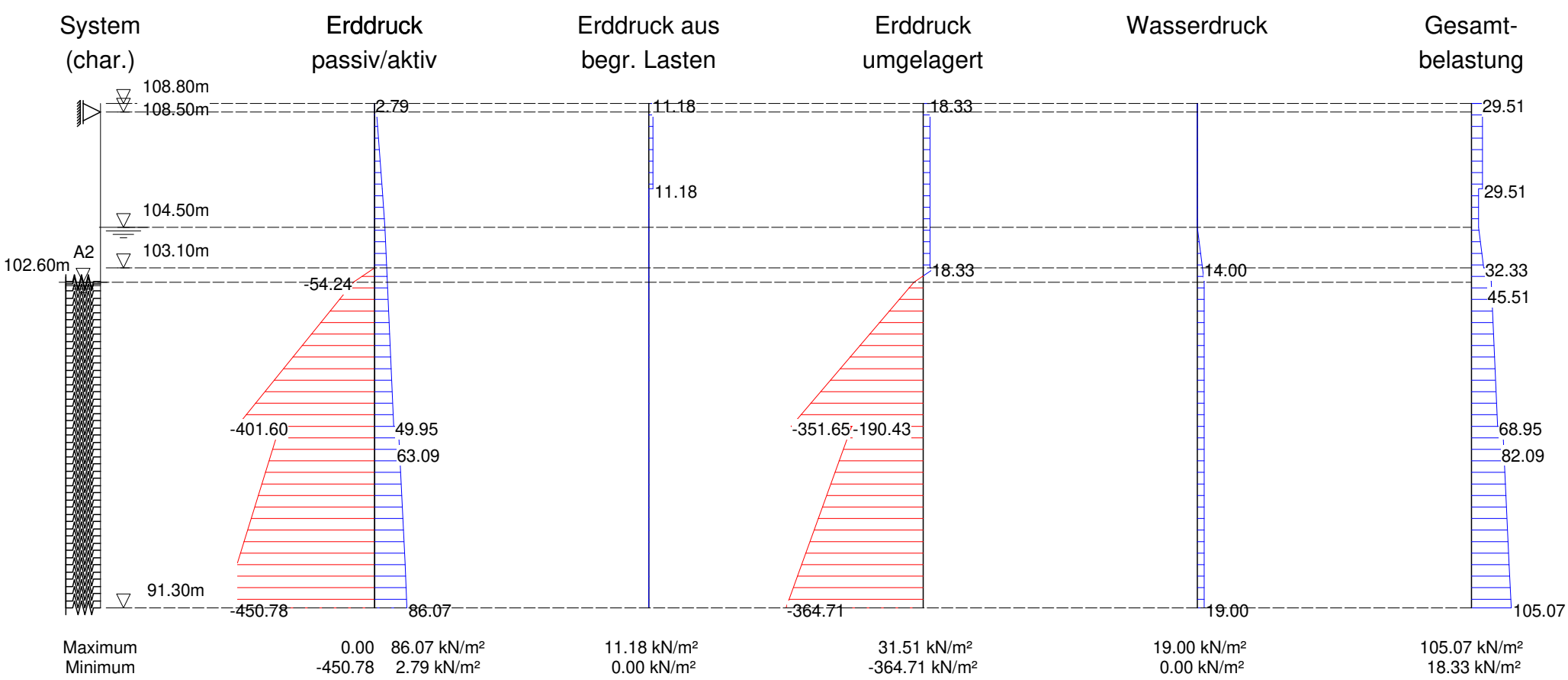
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		312.03	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		333.21	
Auftriebskraft:		-91.72	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	-0.09	(δ_c)
Summe:		553.43	

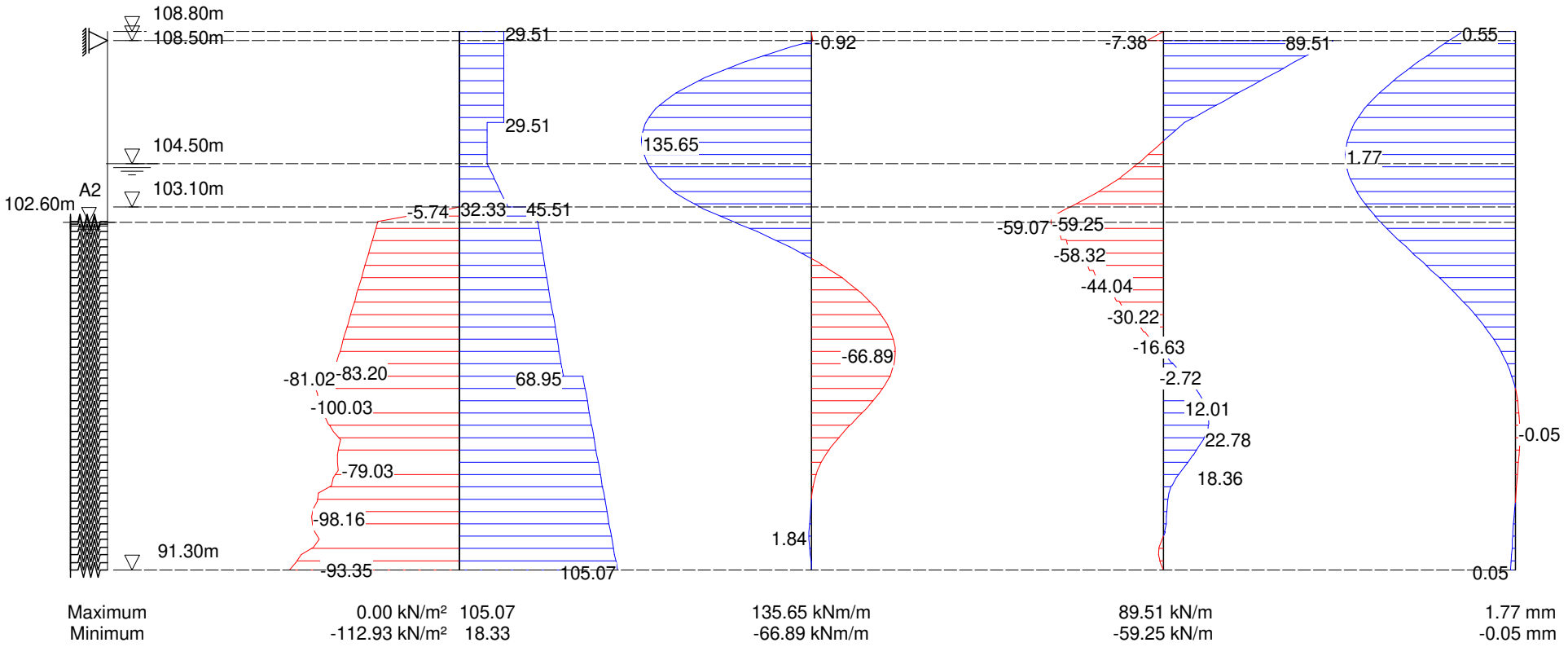
Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		351.82
Summe:		614.79

Nachweis: V_d = 553.43 kN/m <= R_d = 614.79 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****


2.00
M(-2.87:-0.75)
R = 17.08m
Ed/Rd = 0.50 < 1.0
q = 40.00 kN/m²
108.80m
q = 10.00 kN/m²
Ak = 98.36kN
a = 1.00m
0.30
5.40
16.00
11.80
1.50
Aushub A2
103.10
102.60
104.50
97.60
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³
Ep = 1244.77 kN/m
91.30m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m


System
(char.)
Erddruck
passiv/aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
108.80m
108.50m
104.50m
103.10m
102.60m
A2
91.30m
2.79
11.18
18.33
29.51
11.18
29.51
-54.24
18.33
14.00
32.33
45.51
-401.60
49.95
63.09
-351.65
-190.43
68.95
82.09
-450.78
86.07
-364.71
19.00
105.07
Maximum
Minimum
0.00
-450.78
86.07 kN/m²
2.79 kN/m²
11.18 kN/m²
0.00 kN/m²
31.51 kN/m²
-364.71 kN/m²
19.00 kN/m²
0.00 kN/m²
105.07 kN/m²
18.33 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Aushub Nr. END

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.30 m bis 4.70 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.110	0.000	9.110	0.000
9.610	-57.372	9.610	-44.132
11.200	-166.837	11.200	-128.336
11.200	-118.653	11.200	-91.272
16.000	-268.944	16.000	-206.880
17.500	-315.910	17.500	-243.008
Summe $E_{ph,k}$=	-1561.464 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1201.126 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.300	0.000	0.000	0.000
6.200	19.000	0.000	19.000
9.610	53.100	0.000	53.100
11.200	69.000	15.900	53.100
16.000	117.000	63.900	53.100
17.500	132.000	78.900	53.100

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.888	0.000	0.000	9.00	0.00	0.503	0.000
10.000	7.022	7.115	9.00	1.07	1.628	0.194
10.250	22.733	11.791	9.00	1.75	2.250	0.438
10.500	38.444	11.940	9.00	1.75	2.250	0.438
10.750	54.156	12.062	9.00	1.75	2.250	0.438
11.000	69.867	12.158	9.00	1.75	2.250	0.438
11.250	15.722	12.229	9.00	1.75	2.250	0.438
11.500	22.084	12.277	9.00	1.75	2.250	0.438
11.750	28.446	12.304	9.00	1.75	2.250	0.438
12.000	34.807	12.310	9.00	1.75	2.250	0.438
12.250	41.169	12.297	9.00	1.75	2.250	0.438
12.500	47.530	12.267	9.00	1.75	2.250	0.438
12.750	53.892	12.221	9.00	1.75	2.250	0.438
13.000	60.253	12.160	9.00	1.75	2.250	0.438
13.250	66.615	12.085	9.00	1.75	2.250	0.438
13.500	72.976	11.998	9.00	1.75	2.250	0.438

DC

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
13.750	79.338	11.901	9.00	1.75	2.250	0.438
14.000	85.699	11.793	9.00	1.75	2.250	0.438
14.250	92.061	11.677	9.00	1.75	2.250	0.438
14.500	98.423	11.554	9.00	1.75	2.250	0.438
14.750	104.784	11.424	9.00	1.75	2.250	0.438
15.000	111.146	11.288	9.00	1.75	2.250	0.438
15.250	117.507	11.148	9.00	1.75	2.250	0.438
15.500	123.869	11.004	9.00	1.75	2.250	0.438
15.750	130.230	10.857	9.00	1.75	2.250	0.438
16.000	136.592	10.708	9.00	1.75	2.250	0.438
16.250	142.953	10.556	9.00	1.75	2.250	0.438
16.500	149.315	10.403	9.00	1.75	2.250	0.438
16.750	155.676	10.248	9.00	1.75	2.250	0.438
17.000	162.038	10.092	9.00	1.75	2.250	0.438
17.250	168.399	9.936	9.00	1.75	2.245	0.437
17.499	228.370	9.819	9.00	1.75	1.125	0.219

*** Hinweis: Globale Bed. $E_d<R_d$ maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 17.50 m, Einbindetiefe t = 8.39 m
Tiefe Bettung: t_B = 17.50 m - 10.00 m = 7.50 m

Aushubtiefe z = 9.11 m, Wasserstand = 9.61 m
Fußstützkraft: E_d = 1200.05 kN <= R_d = 1201.13 kN
Angriffspunkt = 14.29 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	11.175	0.000	11.175
0.30	2.828	40.633	29.458	11.175
2.96	42.217	40.633	29.458	11.175
2.96	42.217	29.458	29.458	0.000
4.30	56.548	29.458	29.458	0.000
4.30	56.548	29.458	29.458	0.000
4.70	60.837	29.458	29.458	0.000
6.20	75.552	24.448	24.448	0.000
6.20	75.552	24.448	24.448	0.000
9.11	96.299	14.729	14.729	0.000
9.11	96.299	42.947	42.947	0.000
9.61	104.267	44.623	44.623	0.000
9.61	104.267	44.623	44.623	0.000
11.20	131.634	49.954	49.954	0.000
11.20	131.634	63.094	63.094	0.000
16.00	224.040	80.600	80.600	0.000
16.00	224.040	80.600	80.600	0.000
17.50	257.534	86.070	86.070	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	11.18	0.7	0.00		0.00			
0.300	40.63	0.7	-0.94		-7.77			
		0.7			4.92	12.69	A	
0.421	40.63	0.7	-0.65	M	0.00			
2.963	40.63	1.0	-131.95		-103.30			
2.963	29.46							
4.300	29.46	1.5	-296.34		-142.67			
4.700	33.46	1.7	-355.87		-155.26			
		1.7			225.96	381.22	A	
6.200	43.45	3.2	-58.32		168.28			
8.510*	58.83	5.7	200.81		50.15			
9.110	62.83	6.1	220.07		13.65			
9.110	91.05							
9.250	76.85	6.2	221.14		1.90			
9.275	74.31	6.2	221.16	M	0.00			
9.496	51.96	6.4	219.53		-13.92			
9.500	51.50	6.4	219.47		-14.15			
9.610	40.35	6.4	217.63		-19.20			
9.750	31.18	6.5	214.57		-24.21			
9.888	22.13	6.6	210.96		-27.89			
10.000	21.83	6.6	207.70		-30.35			
		6.6			-29.06	1.29	B	0.194
10.250	21.17	6.7	199.76		-34.44			
		6.7			-31.49	2.95	B	0.438
10.500	20.51	6.8	191.23		-36.70			
		6.8			-33.71	2.99	B	0.438
10.750	19.85	6.9	182.17		-38.76			
		6.9			-35.74	3.02	B	0.438
11.000	19.18	6.9	172.62		-40.62			
		6.9			-37.58	3.04	B	0.438
11.200	18.65	7.0	164.73		-41.37			
11.200	11.99							
11.250	11.88	7.0	162.64		-41.96			
		7.0			-38.90	3.06	B	0.438
11.500	11.33	7.0	152.55		-41.81			
		7.0			-38.74	3.07	B	0.438
11.750	10.77	7.0	142.52		-41.50			
		7.0			-38.42	3.08	B	0.438
12.000	10.22	7.0	132.58		-41.05			
		7.0			-37.97	3.08	B	0.438
12.250	9.66	7.0	122.78		-40.45			
		7.0			-37.38	3.07	B	0.438
12.500	9.11	7.0	113.14		-39.73			
		7.0			-36.66	3.07	B	0.438
12.750	8.55	7.0	103.69		-38.87			
		7.0			-35.81	3.06	B	0.438
13.000	8.00	6.9	94.48		-37.88			
		6.9			-34.84	3.04	B	0.438
13.250	7.45	6.9	85.52		-36.77			
		6.9			-33.75	3.02	B	0.438
13.500	6.89	6.8	76.86		-35.54			
		6.8			-32.54	3.00	B	0.438
13.750	6.34	6.8	68.52		-34.20			
		6.8			-31.22	2.98	B	0.438
14.000	5.78	6.7	60.52		-32.74			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		6.7			-29.79	2.95	B	0.438
14.250	5.23	6.7	52.90		-31.16			
		6.7			-28.24	2.92	B	0.438
14.287	5.15	6.7	51.84		-28.44			
14.500	4.67	6.6	45.68		-29.48			
		6.6			-26.59	2.89	B	0.438
14.750	4.12	6.5	38.89		-27.69			
		6.5			-24.84	2.86	B	0.438
15.000	3.56	6.4	32.56		-25.80			
		6.4			-22.97	2.82	B	0.438
15.250	3.01	6.4	26.71		-23.80			
		6.4			-21.01	2.79	B	0.438
15.500	2.46	6.3	21.37		-21.69			
		6.3			-18.94	2.75	B	0.438
15.750	1.90	6.2	16.56		-19.49			
		6.2			-16.77	2.71	B	0.438
16.000	1.35	6.1	12.32		-17.18			
		6.1			-14.50	2.68	B	0.438
16.250	0.79	6.0	8.65		-14.77			
		6.0			-12.13	2.64	B	0.438
16.500	0.24	5.9	5.60		-12.26			
		5.9			-9.66	2.60	B	0.438
16.750	-0.32	5.8	3.19		-9.65			
		5.8			-7.09	2.56	B	0.438
17.000	-0.87	5.8	1.43		-6.94			
		5.8			-4.41	2.52	B	0.438
17.250	-1.42	5.7	0.36		-4.13			
		5.7			-1.65	2.48	B	0.437
17.499	-1.98	5.6	0.00		-1.22			
		5.6			0.00	1.22	B	0.219
17.500	-1.98	5.6	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. END	maxM	221.16	zugQ	0.00,	maxQ	225.96	zugM	-355.87
	minM	-355.87	zugQ	-155.26,	minQ	-155.26	zugM	-355.87
	maxw	7.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	20.56	0.00
0.300	31.28	-7.78
0.421	31.28	-11.56
2.963	31.28	-91.09
2.963	27.21	-91.09
4.300	27.21	-127.46
4.700	27.21	-138.35
6.200	25.39	-177.80
8.510	22.58	-233.21
9.110	21.85	-246.54
9.110	32.12	-246.54
9.250	26.45	-250.64
9.275	25.43	-251.18
9.496	16.49	-255.91
9.500	16.31	-255.98
9.610	11.85	-257.53

DC

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
9.750	8.51	-258.96
9.888	5.22	-259.91
10.000	2.52	-260.34
10.250	0.58	-260.73
10.500	0.28	-260.83
10.750	0.00	-260.87
11.000	-0.28	-260.83
11.200	-0.49	-260.76
11.200	2.20	-260.76
11.250	2.17	-260.87
11.500	2.01	-261.39
11.750	1.85	-261.87
12.000	1.70	-262.32
12.250	1.56	-262.72
12.500	1.42	-263.10
12.750	1.28	-263.43
13.000	1.15	-263.74
13.250	1.02	-264.01
13.500	0.90	-264.25
13.750	0.77	-264.46
14.000	0.65	-264.63
14.250	0.54	-264.78
14.287	0.52	-264.80
14.500	0.42	-264.90
14.750	0.31	-264.99
15.000	0.19	-265.06
15.250	0.08	-265.09
15.500	-0.03	-265.10
15.750	-0.14	-265.08
16.000	-0.24	-265.03
16.000	-7.53	-265.03
16.250	-7.64	-263.13
16.500	-7.75	-261.21
16.750	-7.85	-259.26
17.000	-7.96	-257.28
17.250	-8.07	-255.28
17.499	-8.18	-253.26
17.500	-8.19	-253.25

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	257.53	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	277.67	
Auftriebskraft:	-65.19	
Summe:	470.02	
Erdwiderstand: (B_v)	281.87	

Nachweis: V_k = 470.02 kN/m >= B_{vk} = 281.87 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

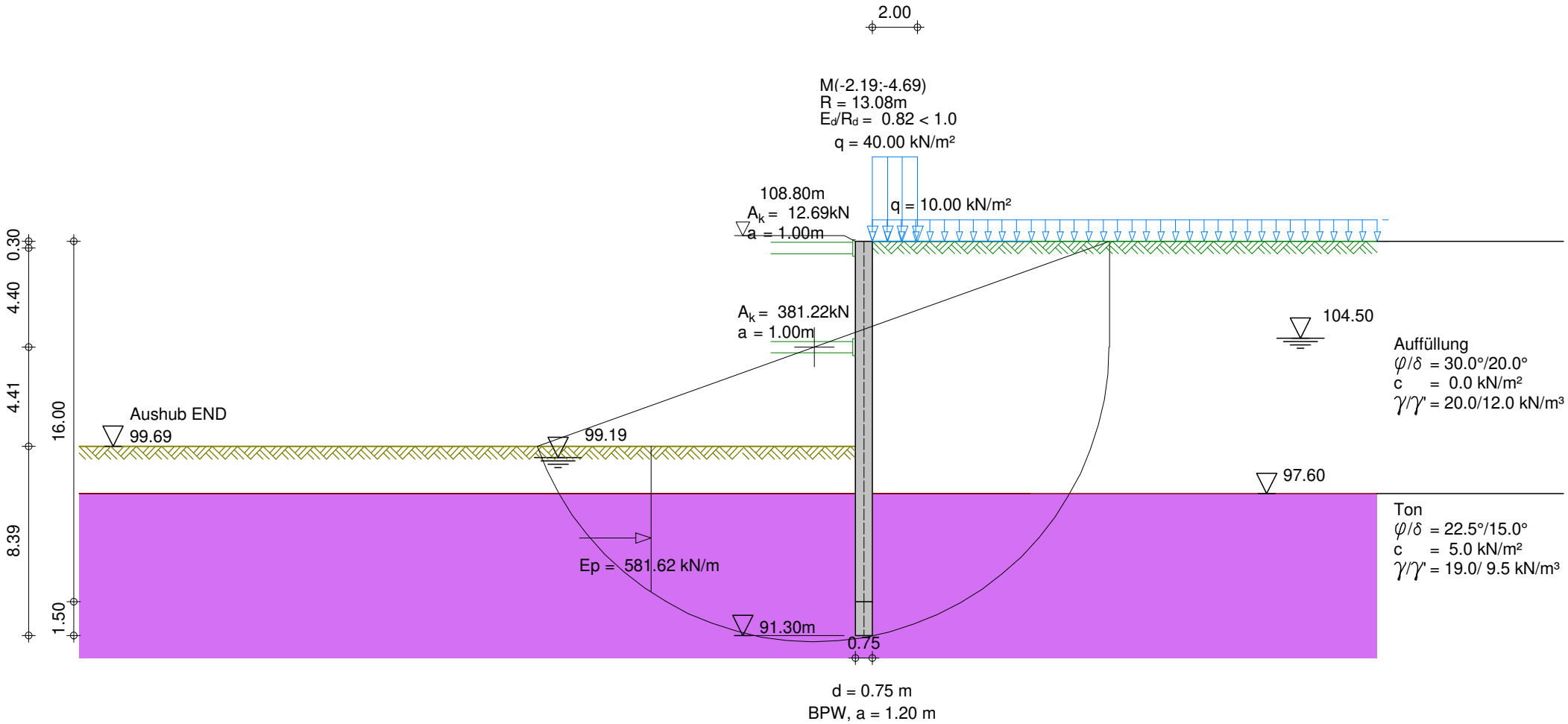
Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	312.03	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	333.21	
Auftriebskraft:	-78.23	
Summe:	567.01	

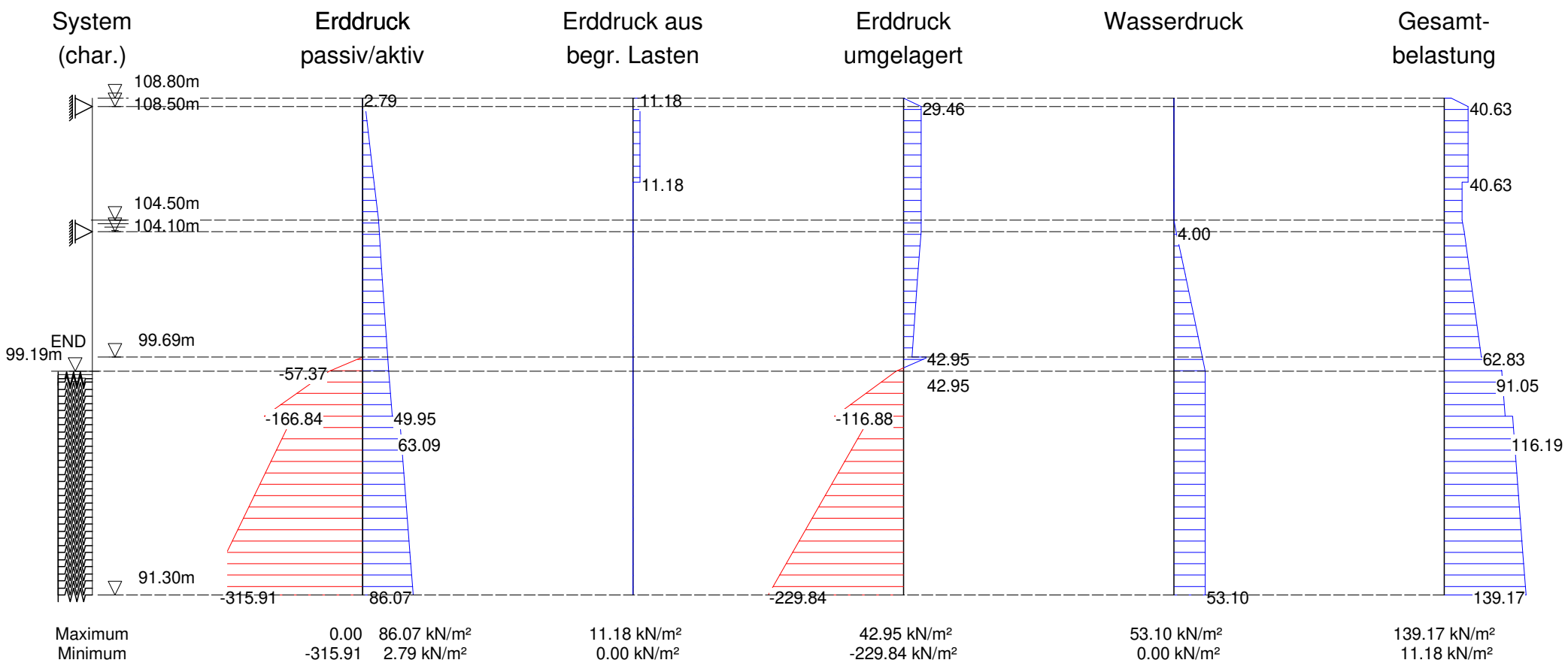
Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		351.82
Summe:		614.79

Nachweis: V_d = 567.01 kN/m <= R_d = 614.79 kN/m

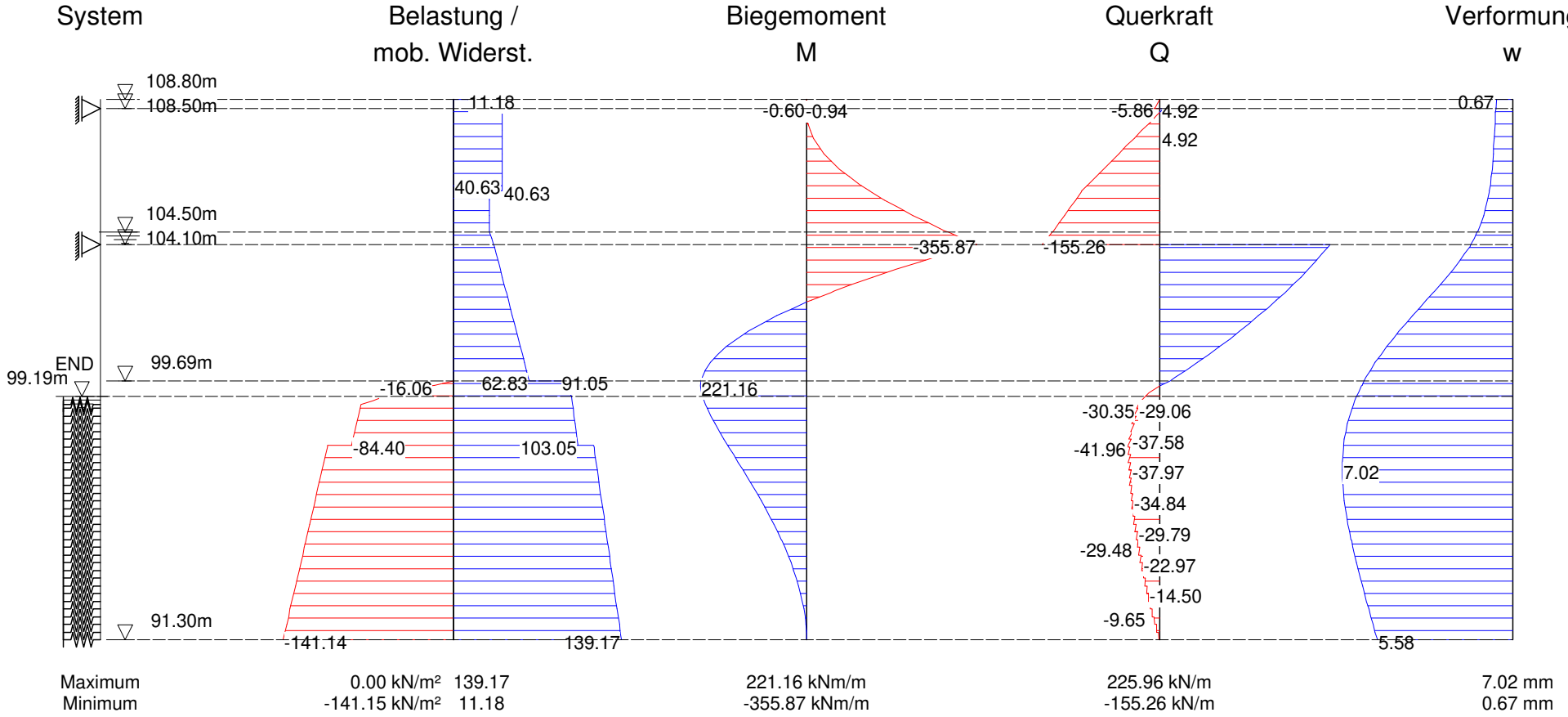
***** Nachweis erfüllt *****

DC


2.00
M(-2.19;-4.69)
R = 13.08m
Ed/Rd = 0.82 < 1.0
q = 40.00 kN/m²
108.80m
Ak = 12.69kN
a = 1.00m
q = 10.00 kN/m²
Ak = 381.22kN
a = 1.00m
104.50
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
0.30
4.40
4.41
8.39
1.50
16.00
Aushub END
99.69
99.19
97.60
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³
Ep = 581.62 kN/m
91.30m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m


System
(char.)
Erddruck
passiv/aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
108.80m
108.50m
104.50m
104.10m
99.69m
END
99.19m
91.30m
2.79
11.18
11.18
29.46
4.00
40.63
40.63
62.83
91.05
116.19
42.95
42.95
-57.37
-166.84
49.95
63.09
-116.88
-315.91
86.07
-229.84
53.10
139.17
Maximum
Minimum
0.00 86.07 kN/m²
-315.91 2.79 kN/m²
11.18 kN/m²
0.00 kN/m²
42.95 kN/m²
-229.84 kN/m²
53.10 kN/m²
0.00 kN/m²
139.17 kN/m²
11.18 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Aushub Nr. R1

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System
1. Rückbauzustand
Der Erddruckverlauf wird wegen unterschiedlicher Lasten oder Wasserstände nicht beibehalten.

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.30 m bis 9.01 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.010	0.000	9.010	0.000
9.510	-57.372	9.510	-44.132
9.610	-64.256	9.610	-49.428
11.200	-173.721	11.200	-133.632
11.200	-122.608	11.200	-94.314
16.000	-272.899	16.000	-209.923
17.500	-319.865	17.500	-246.050
Summe $E_{ph,k}$=	-1603.409 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1233.391 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.300	0.000	0.000	0.000
6.200	19.000	0.000	19.000
9.510	52.100	0.000	52.100
9.610	53.100	1.000	52.100
11.200	69.000	16.900	52.100
16.000	117.000	64.900	52.100
17.500	132.000	79.900	52.100

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.779	0.000	0.000	9.00	0.00	0.996	0.000
10.000	13.906	14.163	9.00	3.09	2.121	0.728
10.250	29.618	30.152	9.00	6.86	2.250	1.714
10.500	45.329	37.637	9.00	8.95	2.250	2.237
10.750	61.041	35.939	9.00	8.95	2.250	2.237
11.000	76.752	34.253	9.00	8.95	2.250	2.237
11.250	19.678	19.688	9.00	5.41	2.250	1.351
11.500	26.039	26.055	9.00	7.53	2.250	1.883
11.750	32.401	29.337	9.00	8.95	2.250	2.237
12.000	38.762	27.765	9.00	8.95	2.250	2.237
12.250	45.124	26.233	9.00	8.95	2.250	2.237
12.500	51.485	24.746	9.00	8.95	2.250	2.237

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
12.750	57.847	23.306	9.00	8.95	2.250	2.237
13.000	64.208	21.916	9.00	8.95	2.250	2.237
13.250	70.570	20.575	9.00	8.95	2.250	2.237
13.500	76.931	19.285	9.00	8.95	2.250	2.237
13.750	83.293	18.047	9.00	8.95	2.250	2.237
14.000	89.654	16.857	9.00	8.95	2.250	2.237
14.250	96.016	15.717	9.00	8.95	2.250	2.237
14.500	102.378	14.624	9.00	8.95	2.250	2.237
14.750	108.739	13.575	9.00	8.95	2.250	2.237
15.000	115.101	12.567	9.00	8.95	2.250	2.237
15.250	121.462	11.598	9.00	8.95	2.250	2.237
15.500	127.824	10.664	9.00	8.95	2.250	2.237
15.750	134.185	9.759	9.00	8.95	2.250	2.237
16.000	140.547	8.880	9.00	8.95	2.250	2.237
16.250	146.908	8.025	9.00	8.95	2.250	2.237
16.500	153.270	7.194	9.00	8.95	2.250	2.237
16.750	159.631	6.383	9.00	8.95	2.250	2.237
17.000	165.993	5.583	9.00	8.95	2.250	2.237
17.250	200.291	4.789	9.00	8.95	2.245	2.232
17.499	256.320	4.015	9.00	8.95	1.125	1.118

Gesamtlänge der Wand: 17.50 m, Einbindetiefe t = 8.49 m
Tiefe Bettung: t_B = 17.50 m - 10.00 m = 7.50 m

Aushubtiefe z = 9.01 m, Wasserstand = 9.51 m
Fußstützkraft: E_d = 1224.73 kN <= R_d = 1233.39 kN
Angriffspunkt = 14.24 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	11.175	0.000	11.175
0.30	2.620	36.817	25.642	11.175
2.96	38.310	36.817	25.642	11.175
2.96	38.310	25.642	25.642	0.000
4.30	50.784	25.642	25.642	0.000
4.30	50.784	25.642	25.642	0.000
6.20	68.517	25.642	25.642	0.000
6.20	68.517	25.642	25.642	0.000
9.01	94.742	25.642	25.642	0.000
9.01	94.742	25.642	25.642	0.000
9.01	94.742	42.612	42.612	0.000
9.51	102.649	44.288	44.288	0.000
9.51	102.649	44.288	44.288	0.000
9.61	104.267	44.623	44.623	0.000
9.61	104.267	44.623	44.623	0.000
11.20	131.634	49.954	49.954	0.000
11.20	131.634	63.094	63.094	0.000
16.00	224.040	80.600	80.600	0.000
16.00	224.040	80.600	80.600	0.000
17.50	257.534	86.070	86.070	0.000

DC

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	11.18	0.2	0.00		0.00			
0.300	36.82	0.7	-0.89		-7.20			
		0.7			150.93	158.13	A	
2.963	36.82	4.8	270.50		52.87			
2.963	25.64							
4.300	25.64	6.1	318.27		18.60			
4.700	29.64	6.4	323.55		7.54			
4.944	32.08	6.5	324.48	M	0.00			
6.200	44.64	6.7	295.88		-48.17			
8.510	67.74	5.7	44.95		-177.98			
		5.7			29.75	207.73	A	
8.936	72.00	5.4	51.35	M	0.00			
9.010	72.74	5.3	51.15		-5.37			
9.010	89.71							
9.250	65.38	5.1	47.52		-23.98			
9.393	50.93	5.0	43.48		-32.27			
9.500	40.03	5.0	39.74		-37.15			
9.510	39.02	5.0	39.37		-37.55			
9.610	32.47	4.9	35.43		-41.12			
9.750	23.30	4.8	29.38		-45.03			
9.779	21.42	4.8	28.08		-45.67			
10.000	20.83	4.6	17.46		-50.34			
		4.6			-47.01	3.34	B	0.728
10.250	20.17	4.4	5.06		-52.13			
		4.4			-44.59	7.54	B	1.714
10.500	19.51	4.2	-6.71		-49.55			
		4.2			-40.14	9.41	B	2.237
10.750	18.85	4.0	-17.35		-44.94			
		4.0			-35.95	8.98	B	2.237
11.000	18.18	3.8	-26.92		-40.58			
		3.8			-32.02	8.56	B	2.237
11.200	17.65	3.7	-33.68		-35.60			
11.200	10.99							
11.250	10.88	3.6	-35.48		-36.15			
		3.6			-31.23	4.92	B	1.351
11.500	10.33	3.5	-43.62		-33.88			
		3.5			-27.36	6.51	B	1.883
11.750	9.77	3.3	-50.78		-29.88			
		3.3			-22.54	7.33	B	2.237
12.000	9.22	3.1	-56.71		-24.91			
		3.1			-17.97	6.94	B	2.237
12.250	8.66	2.9	-61.49		-20.21			
		2.9			-13.65	6.56	B	2.237
12.500	8.11	2.8	-65.16		-15.75			
		2.8			-9.56	6.19	B	2.237
12.750	7.55	2.6	-67.80		-11.52			
		2.6			-5.69	5.83	B	2.237
13.000	7.00	2.4	-69.45		-7.51			
		2.4			-2.03	5.48	B	2.237
13.250	6.45	2.3	-70.18		-3.71			
		2.3			1.43	5.14	B	2.237
13.481	5.93	2.2	-70.01	M	0.00			
13.500	5.89	2.2	-70.01		-0.11			
		2.2			4.71	4.82	B	2.237
13.750	5.34	2.0	-69.01		3.31			

DC

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		2.0			7.82	4.51	B	2.237
14.000	4.78	1.9	-67.22		6.55			
		1.9			10.77	4.21	B	2.237
14.243	4.24	1.8	-64.74		9.67			
14.250	4.23	1.8	-64.67		9.64			
		1.8			13.57	3.93	B	2.237
14.500	3.67	1.6	-61.40		12.58			
		1.6			16.24	3.66	B	2.237
14.750	3.12	1.5	-57.45		15.39			
		1.5			18.79	3.39	B	2.237
15.000	2.56	1.4	-52.85		18.07			
		1.4			21.22	3.14	B	2.237
15.250	2.01	1.3	-47.62		20.64			
		1.3			23.54	2.90	B	2.237
15.500	1.46	1.2	-41.79		23.11			
		1.2			25.78	2.67	B	2.237
15.750	0.90	1.1	-35.39		25.48			
		1.1			27.92	2.44	B	2.237
16.000	0.35	1.0	-28.43		27.77			
		1.0			29.99	2.22	B	2.237
16.250	14.51	0.9	-21.09		28.13			
		0.9			30.14	2.01	B	2.237
16.500	24.94	0.8	-14.12		25.20			
		0.8			27.00	1.80	B	2.237
16.750	30.14	0.7	-8.20		20.12			
		0.7			21.71	1.60	B	2.237
17.000	32.68	0.6	-3.74		13.86			
		0.6			15.26	1.40	B	2.237
17.250	33.89	0.5	-0.96		6.93			
		0.5			8.13	1.19	B	2.232
17.486	35.07	0.5	0.00	M	0.00			
17.499	35.13	0.4	0.00		-0.46			
		0.4			0.04	0.50	B	1.118
17.500	35.14	0.4	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. R1	maxM	324.48	zugQ	0.00,	maxQ	150.93	zugM	-0.89
	minM	-70.18	zugQ	-3.71,	minQ	-177.98	zugM	44.95
	maxw	6.7 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	20.56	0.00
0.300	29.89	-7.57
2.963	29.89	-87.18
2.963	25.82	-87.18
4.300	25.82	-121.70
4.700	25.82	-132.03
4.944	25.82	-138.34
6.200	25.82	-170.77
8.510	25.82	-230.42
8.936	25.82	-241.42
9.010	25.82	-243.33
9.010	32.00	-243.33
9.250	22.27	-249.85
9.393	16.49	-252.61

DC

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
9.500	12.14	-254.15
9.510	11.73	-254.27
9.610	9.35	-255.32
9.750	6.01	-256.39
9.779	5.32	-256.56
10.000	-0.04	-257.14
10.250	-6.10	-256.37
10.500	-9.07	-254.48
10.750	-8.69	-252.26
11.000	-8.32	-250.13
11.200	-4.27	-248.87
11.200	-0.58	-248.87
11.250	0.17	-248.86
11.500	-1.68	-248.67
11.750	-2.71	-248.12
12.000	-2.44	-247.48
12.250	-2.18	-246.90
12.500	-1.93	-246.39
12.750	-1.69	-245.94
13.000	-1.47	-245.54
13.250	-1.25	-245.20
13.481	-1.07	-244.93
13.500	-1.06	-244.91
13.750	-0.87	-244.67
14.000	-0.70	-244.47
14.243	-0.55	-244.32
14.250	-0.55	-244.32
14.500	-0.40	-244.20
14.750	-0.27	-244.11
15.000	-0.15	-244.06
15.250	-0.04	-244.04
15.500	0.06	-244.04
15.750	0.16	-244.07
16.000	0.25	-244.12
16.000	-7.04	-244.12
16.250	-3.02	-242.86
16.500	0.00	-242.49
16.750	1.61	-242.69
17.000	2.51	-243.20
17.250	3.04	-243.89
17.486	3.55	-244.67
17.499	3.58	-244.72
17.500	3.58	-244.72

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		257.53	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		277.67	
Auftriebskraft:		-65.52	
Summe:		469.69	
Erdwiderstand:	(B_v)	290.35	

Nachweis: V_k = 469.69 kN/m >= B_{vk} = 290.35 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

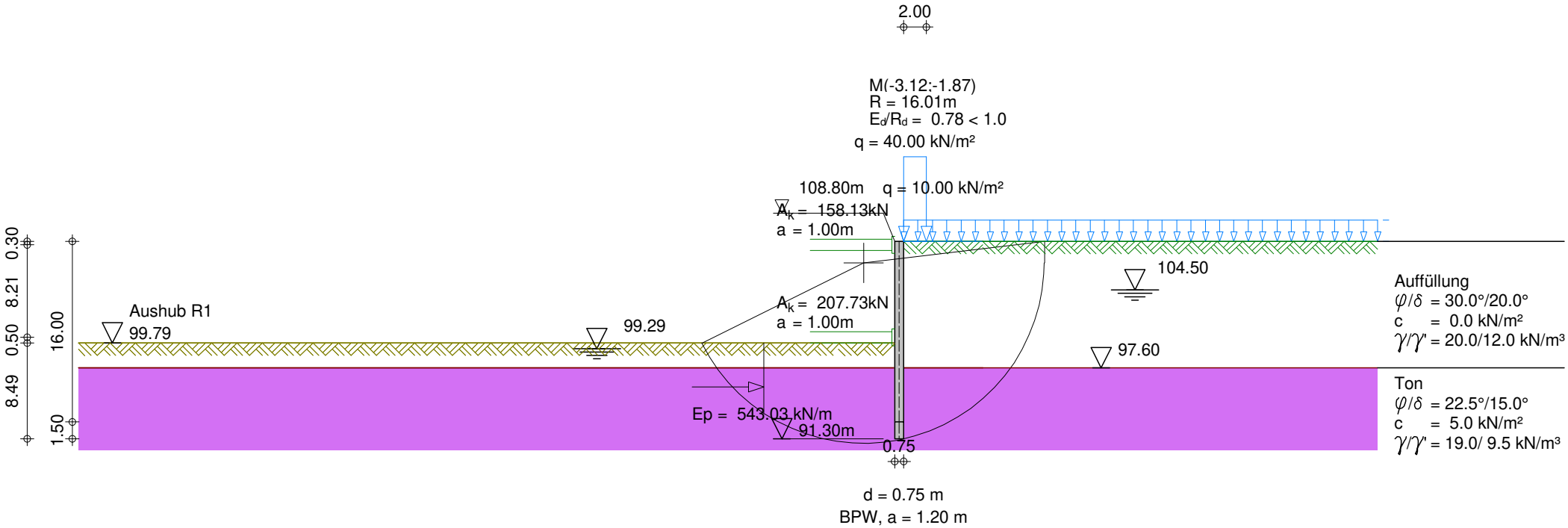
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

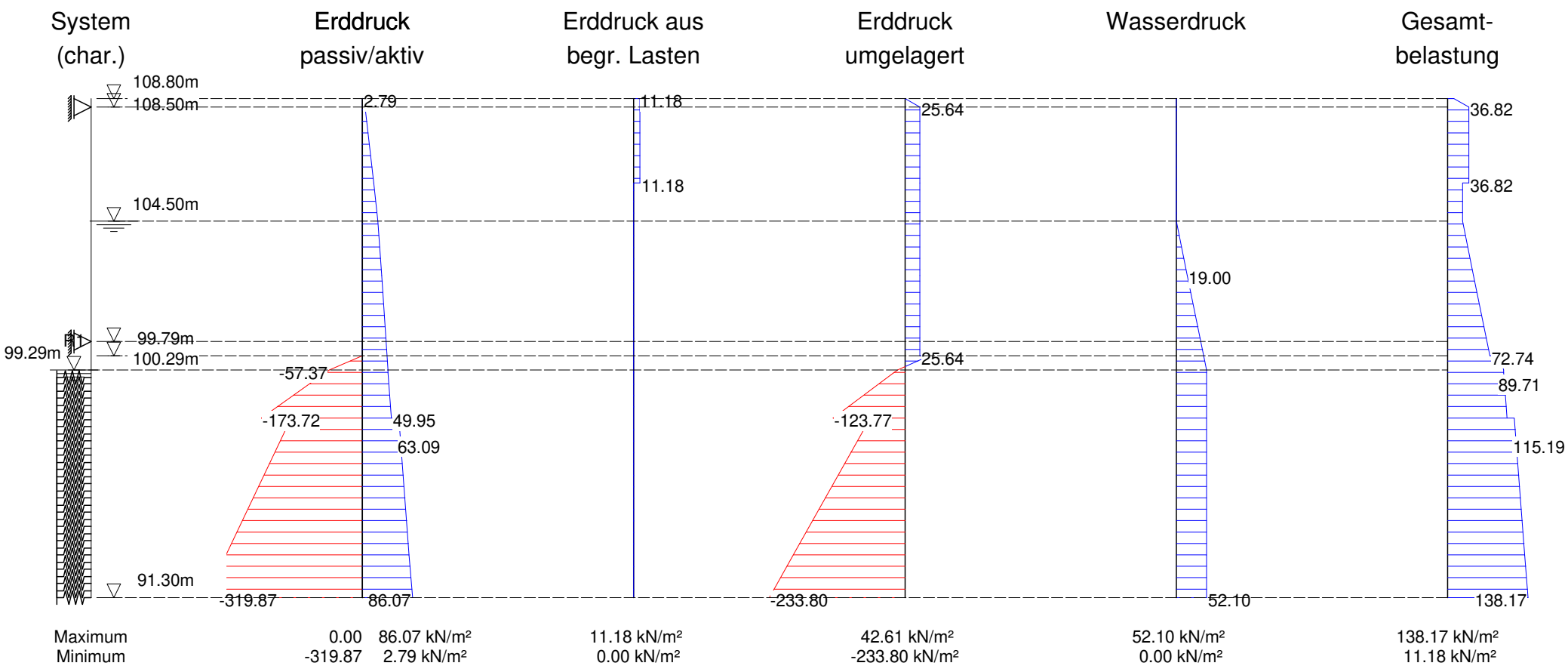
Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	312.03	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	333.21	
Auftriebskraft:	-78.62	
Summe:	566.62	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		351.82
Summe:		614.79

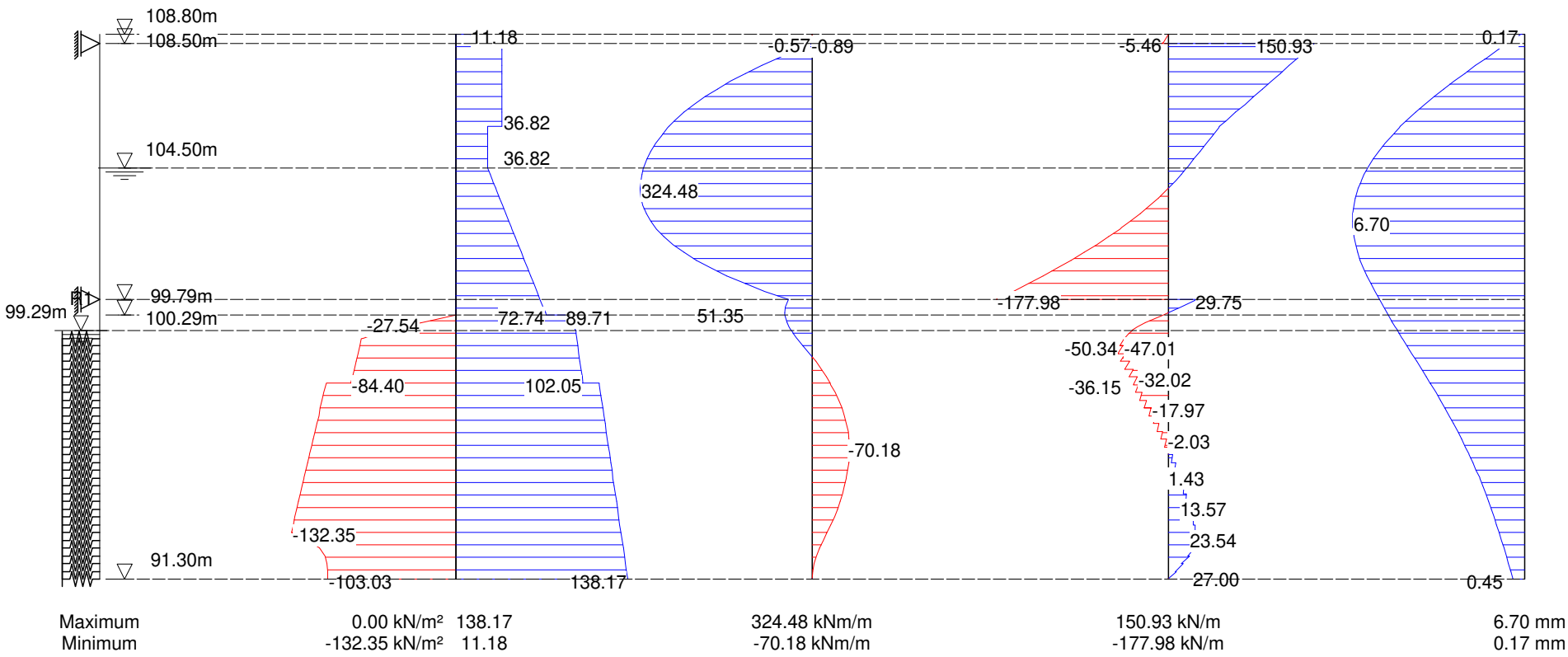
Nachweis: V_d = 566.62 kN/m <= R_d = 614.79 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****


2.00
M(-3.12:-1.87)
R = 16.01m
Ed/Rd = 0.78 < 1.0
q = 40.00 kN/m²
108.80m q = 10.00 kN/m²
Ak = 158.13kN
a = 1.00m
Ak = 207.73kN
a = 1.00m
104.50
97.60
99.29
Aushub R1
99.79
Ep = 543.03 kN/m
91.30m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
0.30
8.21
0.50
8.49
16.00
1.50
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³


System
(char.)
Erddruck
passiv/aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
108.80m
108.50m
104.50m
99.79m
100.29m
99.29m
91.30m
2.79
11.18
11.18
25.64
19.00
36.82
36.82
72.74
89.71
115.19
-57.37
-173.72
49.95
63.09
25.64
-123.77
-319.87
86.07
-233.80
52.10
138.17
Maximum 0.00 86.07 kN/m² 11.18 kN/m² 42.61 kN/m² 52.10 kN/m² 138.17 kN/m²
Minimum -319.87 2.79 kN/m² 0.00 kN/m² -233.80 kN/m² 0.00 kN/m² 11.18 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	93.9	39.5	24.8	158.1	126.4	60.6	33.3	220.2*
2	183.7	26.9	170.6	381.2	247.8	41.6	229.7	519.1*
3	107.9	14.3	85.5	207.7	146.6	21.4	115.7	283.7*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

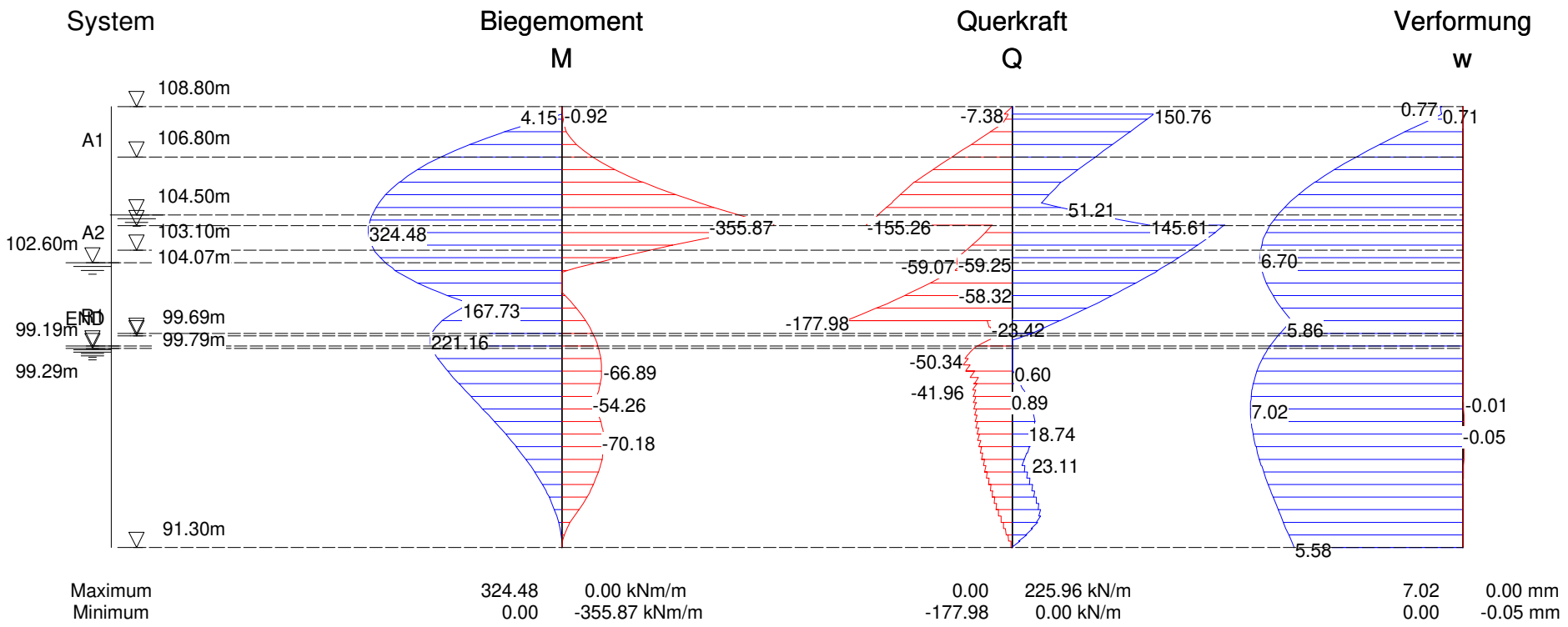
Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.30	0.30	0.00	1.00	-	220.2*
2	4.70	4.70	0.00	1.00	-	519.1*
3	8.51	8.51	0.00	1.00	-	283.7*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

DC

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	324.48	0.00 kNm/m	0.00	225.96 kN/m	7.02	0.00 mm
Minimum	0.00	-355.87 kNm/m	-177.98	0.00 kN/m	0.00	-0.05 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub A2

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\3846\25-03-30\DC\Schnitt 1@A2.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-9.12	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	9.12	35.00	
z Gelände		-5.70	-5.70	-11.20	-17.50	-17.50
		-11.20	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffüllung**	-11.20	-11.20	-17.50	-17.50	-17.50
		-11.20	-11.20	-11.20	-11.20	
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-9.13	-6.20
0.38	-6.20
0.38	-4.30
9.13	-4.30

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-17.50	0.00	277.67

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	26.62	26.62	98.36

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	35.0	0.00	1.20	1.00
	Q	40.0	0.4	2.4	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 15.70 m bis 25.70 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -19.22 bis 14.20 m
Gleitkreis: x_M = -2.87 m, z_M = -0.75 m, R = 17.08 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-12.31	0.11	21.58	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.53
-12.13	0.25	49.02	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.80
-11.88	0.25	49.79	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.81
-11.63	0.25	50.53	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.83
-11.38	0.25	51.25	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.85
-11.13	0.25	51.93	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.89
-10.88	0.25	52.59	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.94
-10.63	0.25	53.23	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.99
-10.38	0.25	53.84	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.06
-10.13	0.25	54.42	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.13
-9.88	0.25	54.98	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.20
-9.63	0.25	55.52	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.29
-9.38	0.25	56.03	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.38
-9.13	0.25	56.52	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.47
-8.88	0.25	56.99	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.57
-8.63	0.25	57.43	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.68
-8.38	0.25	57.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.79
-8.13	0.25	58.26	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.91
-7.88	0.25	58.65	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.03
-7.63	0.25	59.01	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.15
-7.38	0.25	59.35	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.28
-7.13	0.25	59.68	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.41
-6.88	0.25	59.98	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.55
-6.63	0.25	60.26	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.69
-6.38	0.25	60.53	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.83
-6.13	0.25	60.77	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.97
-5.88	0.25	61.00	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.12
-5.63	0.25	61.21	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.27
-5.38	0.25	61.40	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.42

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-5.13	0.25	61.57	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.57
-4.88	0.25	61.72	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.73
-4.63	0.25	61.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.88
-4.38	0.25	61.97	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.04
-4.13	0.25	62.07	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.20
-3.88	0.25	62.15	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.36
-3.63	0.25	62.22	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.52
-3.38	0.25	62.26	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.68
-3.13	0.25	62.29	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.84
-2.88	0.25	62.30	0.00	0.00	22.50	5.0	0.00
-2.63	0.25	62.29	0.00	0.00	22.50	5.0	0.84
-2.37	0.25	62.26	0.00	0.00	22.50	5.0	1.68
-2.12	0.25	62.22	0.00	0.00	22.50	5.0	2.52
-1.87	0.25	62.15	0.00	0.00	22.50	5.0	3.36
-1.62	0.25	62.07	0.00	0.00	22.50	5.0	4.20
-1.38	0.25	61.97	0.00	0.00	22.50	5.0	5.04
-1.12	0.25	61.86	0.00	0.00	22.50	5.0	5.88
-0.88	0.25	61.72	0.00	0.00	22.50	5.0	6.73
-0.63	0.25	61.57	0.00	0.00	22.50	5.0	7.57
-0.38	0.25	31.04	0.00	14.12	22.50	5.0	8.42
-0.13	0.25	0.50	0.00	28.25	22.50	5.0	9.27
0.13	0.25	0.29	0.00	28.25	22.50	5.0	10.12
0.38	0.25	45.14	0.00	14.13	22.50	5.0	10.97
0.63	0.25	89.98	0.00	0.00	22.50	5.0	11.83
0.88	0.25	89.71	0.00	0.00	22.50	5.0	12.69
1.12	0.25	89.43	0.00	0.00	22.50	5.0	13.55
1.38	0.25	89.13	0.00	0.00	22.50	5.0	14.41
1.62	0.25	88.80	0.00	0.00	22.50	5.0	15.28
1.87	0.25	88.46	0.00	0.00	22.50	5.0	16.15
2.12	0.25	88.10	0.00	0.00	22.50	5.0	17.03
2.37	0.25	87.71	0.00	0.00	22.50	5.0	17.91
2.63	0.25	87.31	0.00	0.00	22.50	5.0	18.79
2.88	0.25	86.88	0.00	0.00	22.50	5.0	19.68
3.13	0.25	86.44	0.00	0.00	22.50	5.0	20.57
3.38	0.25	85.97	0.00	0.00	22.50	5.0	21.47
3.63	0.25	85.48	1.09	0.00	22.50	5.0	22.38
3.88	0.25	84.97	3.00	0.00	22.50	5.0	23.29
4.13	0.25	84.43	3.00	0.00	22.50	5.0	24.20
4.38	0.25	83.87	3.00	0.00	22.50	5.0	25.13
4.63	0.25	83.29	3.00	0.00	22.50	5.0	26.06
4.88	0.25	82.68	3.00	0.00	22.50	5.0	26.99
5.13	0.25	82.04	3.00	0.00	22.50	5.0	27.94
5.38	0.25	81.38	3.00	0.00	22.50	5.0	28.89
5.63	0.25	80.70	3.00	0.00	22.50	5.0	29.85
5.88	0.25	79.98	3.00	0.00	22.50	5.0	30.83
6.13	0.25	79.24	3.00	0.00	22.50	5.0	31.81
6.38	0.25	78.47	3.00	0.00	22.50	5.0	32.80
6.63	0.25	77.67	3.00	0.00	22.50	5.0	33.81
6.88	0.25	76.84	3.00	0.00	22.50	5.0	34.82
7.13	0.25	75.98	3.00	0.00	22.50	5.0	35.85
7.38	0.25	75.08	3.00	0.00	22.50	5.0	36.89
7.63	0.25	74.15	3.00	0.00	22.50	5.0	37.95
7.88	0.25	73.18	3.00	0.00	22.50	5.0	39.02
8.13	0.25	72.17	3.00	0.00	22.50	5.0	40.11
8.38	0.25	71.12	3.00	0.00	22.50	5.0	41.21
8.63	0.25	70.03	3.00	0.00	22.50	5.0	42.34
8.88	0.25	68.90	3.00	0.00	22.50	5.0	43.48
9.13	0.25	67.72	3.00	0.00	22.50	5.0	44.65

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
9.38	0.25	66.49	3.00	0.00	22.50	5.0	45.84
9.63	0.25	65.21	3.00	0.00	22.50	5.0	47.06
9.88	0.25	63.87	3.00	0.00	22.50	5.0	48.31
10.13	0.25	62.47	3.00	0.00	22.50	5.0	49.58
10.38	0.25	61.01	3.00	0.00	22.50	5.0	50.89
10.63	0.25	59.45	3.00	0.00	22.50	5.0	52.24
10.88	0.25	57.65	3.00	0.00	30.00	0.0	53.64
11.13	0.25	55.73	3.00	0.00	30.00	0.0	55.08
11.38	0.25	53.71	3.00	0.00	30.00	0.0	56.57
11.63	0.25	51.56	3.00	0.00	30.00	0.0	58.12
11.88	0.25	49.28	3.00	0.00	30.00	0.0	59.75
12.13	0.25	46.83	3.00	0.00	30.00	0.0	61.46
12.38	0.25	44.20	3.00	0.00	30.00	0.0	63.27
12.63	0.25	41.35	3.00	0.00	30.00	0.0	65.20
12.88	0.25	38.23	3.00	0.00	30.00	0.0	67.28
13.13	0.25	34.74	3.00	0.00	30.00	0.0	69.56
13.38	0.25	30.77	3.00	0.00	30.00	0.0	72.12
13.63	0.25	26.07	3.00	0.00	30.00	0.0	75.09
13.88	0.25	20.19	3.00	0.00	30.00	0.0	78.80
14.10	0.20	9.30	2.40	0.00	30.00	0.0	83.80

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-12.31	87.84	0.00	110.10	-203.53
-12.13	89.02	0.00	246.55	-453.46
-11.88	90.61	0.00	245.72	-448.14
-11.63	92.13	0.00	244.92	-442.18
-11.38	93.59	0.00	244.14	-435.61
-11.13	95.00	0.00	243.38	-428.46
-10.88	96.35	0.00	242.64	-420.75
-10.63	97.65	0.00	241.91	-412.51
-10.38	98.90	0.00	241.20	-403.77
-10.13	100.09	0.00	240.50	-394.54
-9.88	101.24	0.00	239.82	-384.85
-9.63	102.34	0.00	239.14	-374.73
-9.38	103.39	0.00	238.48	-364.18
-9.13	104.40	0.00	237.83	-353.24
-8.88	105.36	0.00	237.18	-341.92
-8.63	106.28	0.00	236.55	-330.24
-8.38	107.15	0.00	235.92	-318.22
-8.13	107.98	0.00	235.30	-305.88
-7.88	108.77	0.00	234.68	-293.23
-7.63	109.51	0.00	234.07	-280.30
-7.38	110.21	0.00	233.47	-267.09
-7.13	110.88	0.00	232.87	-253.62
-6.88	111.50	0.00	232.28	-239.92
-6.63	112.08	0.00	231.68	-225.99
-6.38	112.62	0.00	231.09	-211.85
-6.13	113.13	0.00	230.51	-197.52
-5.88	113.59	0.00	229.92	-183.00
-5.63	114.02	0.00	229.34	-168.32
-5.38	114.41	0.00	228.76	-153.50
-5.13	114.76	0.00	228.18	-138.53
-4.88	115.07	0.00	227.60	-123.45
-4.63	115.35	0.00	227.02	-108.25
-4.38	115.59	0.00	226.44	-92.96
-4.13	115.79	0.00	225.87	-77.59

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-3.88	115.96	0.00	225.29	-62.15
-3.63	116.09	0.00	224.70	-46.66
-3.38	116.18	0.00	224.12	-31.13
-3.13	116.23	0.00	223.54	-15.57
-2.88	116.25	0.00	222.95	0.00
-2.63	116.23	0.00	222.36	15.57
-2.37	116.18	0.00	221.77	31.13
-2.12	116.09	0.00	221.17	46.66
-1.87	115.96	0.00	220.57	62.15
-1.62	115.79	0.00	219.97	77.59
-1.38	115.59	0.00	219.36	92.96
-1.12	115.35	0.00	218.75	108.25
-0.88	115.07	0.00	218.13	123.45
-0.63	114.76	0.00	217.51	138.53
-0.38	114.41	0.00	118.59	112.92
-0.13	114.02	0.00	19.73	79.05
0.13	113.59	0.00	19.11	85.62
0.38	113.13	0.00	205.83	192.62
0.63	131.62	0.00	363.85	314.92
0.88	131.08	0.00	363.27	336.43
1.12	130.50	0.00	362.70	357.72
1.38	129.88	0.00	362.17	378.79
1.62	129.21	0.00	361.66	399.61
1.87	128.51	0.00	361.17	420.18
2.12	127.77	0.00	360.71	440.48
2.37	126.98	0.00	360.27	460.49
2.63	126.15	0.00	359.86	480.20
2.88	125.28	0.00	359.48	499.58
3.13	124.36	0.00	359.12	518.62
3.38	123.40	0.00	358.79	537.30
3.63	122.39	0.00	365.22	562.68
3.88	121.34	0.00	376.85	593.76
4.13	120.24	0.00	376.68	612.00
4.38	119.09	0.00	376.53	629.80
4.63	117.90	0.00	376.43	647.14
4.88	116.65	0.00	376.36	664.00
5.13	115.35	0.00	376.34	680.35
5.38	114.00	0.00	376.35	696.17
5.63	112.59	0.00	376.40	711.44
5.88	111.13	0.00	376.50	726.12
6.13	109.61	0.00	376.65	740.19
6.38	108.02	0.00	376.85	753.62
6.63	106.38	0.00	377.10	766.38
6.88	104.68	0.00	377.40	778.44
7.13	102.90	0.00	377.76	789.76
7.38	101.06	0.00	378.19	800.30
7.63	99.15	0.00	378.68	810.03
7.88	97.16	0.00	379.25	818.90
8.13	95.10	0.00	379.90	826.87
8.38	92.95	0.00	380.63	833.88
8.63	90.72	0.00	381.46	839.89
8.88	88.39	0.00	382.39	844.83
9.13	85.97	0.00	383.44	848.66
9.38	83.45	0.00	384.60	851.27
9.63	80.82	0.00	385.91	852.61
9.88	78.08	0.00	387.38	852.60
10.13	75.20	0.00	389.03	851.12
10.38	72.20	0.00	390.89	848.07

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
10.63	69.05	0.00	392.78	843.01
10.88	65.74	0.00	476.71	833.94
11.13	62.25	0.00	475.43	822.25
11.38	58.57	0.00	474.16	808.07
11.63	54.67	0.00	472.87	791.12
11.88	50.52	0.00	471.58	771.07
12.13	46.08	0.00	470.29	747.50
12.38	41.31	0.00	468.99	719.88
12.63	36.13	0.00	467.68	687.48
12.88	30.45	0.00	466.37	649.30
13.13	24.13	0.00	465.04	603.86
13.38	16.93	0.00	463.69	548.76
13.63	8.44	0.00	462.19	479.59
13.88	0.00	0.00	451.29	388.43
14.10	0.00	0.00	280.31	198.54
Summen:			33062.16	27447.67

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
277.67	2.88	19.81	9.69	1680.76	798.31

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	26.63	89.42	17.07	90.00	26.66	0.00	0.00

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -12.36 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
1244.77	10.77	382.58	11.11	13408.23	-4252.34

Einwirkungen E_d = 23993.64 kN
Widerstände R_d = 48151.15 kN

E_d/R_d = 0.50 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub END

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\3846\25-03-30\DC\Schnitt 1@END.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-9.12	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	9.12	35.00	
z Gelände		-9.11	-9.11	-11.20	-17.50	-17.50
		-11.20	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffüllung**	-11.20	-11.20	-17.50	-17.50	-17.50
		-11.20	-11.20	-11.20	-11.20	
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-9.13	-9.61
0.38	-9.61
0.38	-4.30
9.13	-4.30

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-17.50	0.00	277.67

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	26.62	26.62	12.69
2	-0.38	-4.70	0.00	26.62	26.62	381.22

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	35.0	0.00	1.20	1.00
	Q	40.0	0.4	2.4	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 15.70 m bis 25.70 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -14.49 bis 10.89 m
Gleitkreis: x_M = -2.19 m, z_M = -4.69 m, R = 13.08 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-9.35	0.20	26.46	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.22
-9.13	0.25	33.52	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.05
-8.88	0.25	34.27	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.76
-8.63	0.25	34.97	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.50
-8.38	0.25	35.65	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.24
-8.13	0.25	36.28	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.01
-7.88	0.25	36.89	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.78
-7.63	0.25	37.46	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.57
-7.38	0.25	38.00	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.38
-7.13	0.25	38.52	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.19
-6.88	0.25	39.00	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.01
-6.63	0.25	39.45	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.84
-6.38	0.25	39.88	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.68
-6.13	0.25	40.28	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.53
-5.88	0.25	40.65	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.38
-5.63	0.25	40.99	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.24
-5.38	0.25	41.31	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.11
-5.13	0.25	41.61	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.98
-4.88	0.25	41.87	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.86
-4.63	0.25	42.12	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.74
-4.38	0.25	42.34	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.63
-4.13	0.25	42.53	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.52
-3.88	0.25	42.70	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.42
-3.63	0.25	42.85	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.31
-3.38	0.25	42.97	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.21
-3.13	0.25	43.07	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.11
-2.88	0.25	43.15	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.01
-2.63	0.25	43.20	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.92
-2.37	0.25	43.23	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.82

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-2.12	0.25	43.24	0.00	0.00	22.50	5.0	0.27
-1.87	0.25	43.22	0.00	0.00	22.50	5.0	1.37
-1.62	0.25	43.18	0.00	0.00	22.50	5.0	2.47
-1.38	0.25	43.11	0.00	0.00	22.50	5.0	3.56
-1.12	0.25	43.02	0.00	0.00	22.50	5.0	4.66
-0.88	0.25	42.91	0.00	0.00	22.50	5.0	5.76
-0.63	0.25	42.78	0.00	0.00	22.50	5.0	6.86
-0.38	0.25	21.64	0.00	9.86	22.50	5.0	7.97
-0.13	0.25	0.48	0.00	19.73	22.50	5.0	9.08
0.13	0.25	0.27	0.00	19.73	22.50	5.0	10.19
0.38	0.25	45.12	0.00	9.86	22.50	5.0	11.30
0.63	0.25	89.95	0.00	0.00	22.50	5.0	12.42
0.88	0.25	89.67	0.00	0.00	22.50	5.0	13.55
1.12	0.25	89.36	0.00	0.00	22.50	5.0	14.68
1.38	0.25	89.03	0.00	0.00	22.50	5.0	15.81
1.62	0.25	88.67	0.00	0.00	22.50	5.0	16.95
1.87	0.25	88.29	0.00	0.00	22.50	5.0	18.10
2.12	0.25	87.87	0.00	0.00	22.50	5.0	19.26
2.37	0.25	87.43	0.00	0.00	22.50	5.0	20.42
2.63	0.25	86.97	0.00	0.00	22.50	5.0	21.60
2.88	0.25	86.47	2.21	0.00	22.50	5.0	22.78
3.13	0.25	85.94	3.00	0.00	22.50	5.0	23.97
3.38	0.25	85.38	3.00	0.00	22.50	5.0	25.18
3.63	0.25	84.80	3.00	0.00	22.50	5.0	26.39
3.88	0.25	84.17	3.00	0.00	22.50	5.0	27.62
4.13	0.25	83.52	3.00	0.00	22.50	5.0	28.87
4.38	0.25	82.83	3.00	0.00	22.50	5.0	30.13
4.63	0.25	82.10	3.00	0.00	22.50	5.0	31.40
4.88	0.25	81.34	3.00	0.00	22.50	5.0	32.69
5.13	0.25	80.54	3.00	0.00	22.50	5.0	34.01
5.38	0.25	79.70	3.00	0.00	22.50	5.0	35.34
5.63	0.25	78.81	3.00	0.00	22.50	5.0	36.69
5.88	0.25	77.88	3.00	0.00	22.50	5.0	38.07
6.13	0.25	76.90	3.00	0.00	22.50	5.0	39.48
6.38	0.25	75.87	3.00	0.00	22.50	5.0	40.91
6.63	0.25	74.79	3.00	0.00	22.50	5.0	42.38
6.88	0.25	73.64	3.00	0.00	22.50	5.0	43.88
7.13	0.25	72.44	3.00	0.00	22.50	5.0	45.42
7.38	0.25	71.17	3.00	0.00	22.50	5.0	47.00
7.63	0.25	69.82	3.00	0.00	22.50	5.0	48.63
7.88	0.25	68.40	3.00	0.00	22.50	5.0	50.32
8.13	0.25	66.88	3.00	0.00	22.50	5.0	52.07
8.38	0.25	65.26	3.00	0.00	22.50	5.0	53.89
8.63	0.25	63.53	3.00	0.00	22.50	5.0	55.79
8.88	0.25	61.67	3.00	0.00	22.50	5.0	57.79
9.13	0.25	59.63	3.00	0.00	22.50	5.0	59.91
9.38	0.25	57.19	3.00	0.00	30.00	0.0	62.17
9.63	0.25	54.44	3.00	0.00	30.00	0.0	64.61
9.88	0.25	51.35	3.00	0.00	30.00	0.0	67.30
10.13	0.25	47.79	3.00	0.00	30.00	0.0	70.34
10.38	0.25	43.49	3.00	0.00	30.00	0.0	73.90
10.63	0.25	37.74	3.00	0.00	30.00	0.0	78.50
10.82	0.14	16.45	1.65	0.00	30.00	0.0	84.12

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	R^*T_i [kNm/m]	$R^*G^*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-9.35	60.16	0.00	117.13	-189.56

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-9.13	61.60	0.00	144.21	-232.57
-8.88	63.13	0.00	143.08	-229.16
-8.63	64.58	0.00	142.01	-225.14
-8.38	65.96	0.00	140.99	-220.56
-8.13	67.27	0.00	140.00	-215.44
-7.88	68.51	0.00	139.05	-209.81
-7.63	69.68	0.00	138.13	-203.70
-7.38	70.79	0.00	137.24	-197.15
-7.13	71.84	0.00	136.37	-190.17
-6.88	72.83	0.00	135.53	-182.80
-6.63	73.76	0.00	134.71	-175.07
-6.38	74.64	0.00	133.90	-166.99
-6.13	75.46	0.00	133.11	-158.59
-5.88	76.22	0.00	132.34	-149.89
-5.63	76.93	0.00	131.58	-140.91
-5.38	77.58	0.00	130.83	-131.68
-5.13	78.18	0.00	130.09	-122.22
-4.88	78.73	0.00	129.36	-112.54
-4.63	79.23	0.00	128.64	-102.66
-4.38	79.68	0.00	127.93	-92.61
-4.13	80.08	0.00	127.22	-82.41
-3.88	80.43	0.00	126.52	-72.06
-3.63	80.73	0.00	125.82	-61.60
-3.38	80.98	0.00	125.12	-51.03
-3.13	81.19	0.00	124.43	-40.38
-2.88	81.34	0.00	123.74	-29.66
-2.63	81.45	0.00	123.05	-18.90
-2.37	81.51	0.00	122.36	-8.11
-2.12	81.52	0.00	121.67	2.70
-1.87	81.49	0.00	120.98	13.51
-1.62	81.40	0.00	120.29	24.29
-1.38	81.27	0.00	119.59	35.03
-1.12	81.09	0.00	118.89	45.71
-0.88	80.86	0.00	118.19	56.32
-0.63	80.59	0.00	117.48	66.84
-0.38	80.26	0.00	66.01	57.10
-0.13	79.89	0.00	14.80	41.67
0.13	79.46	0.00	14.31	46.25
0.38	78.99	0.00	173.45	140.90
0.63	131.56	0.00	271.95	252.98
0.88	130.99	0.00	271.00	274.61
1.12	130.36	0.00	270.11	296.01
1.38	129.68	0.00	269.26	317.17
1.62	128.94	0.00	268.46	338.06
1.87	128.15	0.00	267.70	358.66
2.12	127.31	0.00	267.00	378.95
2.37	126.41	0.00	266.35	398.92
2.63	125.45	0.00	265.74	418.52
2.88	124.43	0.00	275.22	448.92
3.13	123.35	0.00	278.35	472.50
3.38	122.20	0.00	277.94	491.64
3.63	120.99	0.00	277.59	510.31
3.88	119.72	0.00	277.31	528.49
4.13	118.38	0.00	277.08	546.15
4.38	116.96	0.00	276.93	563.26
4.63	115.47	0.00	276.85	579.77
4.88	113.91	0.00	276.84	595.66
5.13	112.26	0.00	276.92	610.88

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
5.38	110.54	0.00	277.08	625.39
5.63	108.72	0.00	277.33	639.14
5.88	106.81	0.00	277.69	652.08
6.13	104.80	0.00	278.15	664.16
6.38	102.69	0.00	278.73	675.32
6.63	100.46	0.00	279.45	685.48
6.88	98.12	0.00	280.31	694.58
7.13	95.65	0.00	281.34	702.53
7.38	93.05	0.00	282.57	709.23
7.63	90.29	0.00	284.01	714.57
7.88	87.36	0.00	285.70	718.42
8.13	84.25	0.00	287.70	720.64
8.38	80.94	0.00	290.06	721.03
8.63	77.39	0.00	292.85	719.38
8.88	73.57	0.00	296.19	715.40
9.13	69.44	0.00	300.10	708.53
9.38	64.92	0.00	346.76	695.94
9.63	59.93	0.00	347.56	678.51
9.88	54.32	0.00	348.95	655.60
10.13	47.87	0.00	351.23	625.31
10.38	40.12	0.00	355.02	584.02
10.63	29.94	0.00	361.37	522.04
10.82	17.27	0.00	201.14	235.45
Summen:			16980.03	19961.18

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
277.67	2.19	19.81	9.63	1262.87	607.41

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	26.63	11.54	13.08	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	26.63	346.56	13.08	89.95	26.66	0.00	-4.33

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -9.45 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
581.62	8.48	176.95	8.72	4930.14	-1543.33

Einwirkungen E_d = 19020.93 kN
Widerstände R_d = 23173.04 kN

E_d/R_d = 0.82 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub R1

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\3846\25-03-30\DC\Schnitt 1@R1.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-9.12	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	9.12	35.00	
z Gelände		-9.01	-9.01	-11.20	-17.50	-17.50
		-11.20	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffüllung**	-11.20	-11.20	-17.50	-17.50	-17.50
		-11.20	-11.20	-11.20	-11.20	
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-9.13	-9.51
0.38	-9.51
0.38	-4.30
9.13	-4.30

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-17.50	0.00	277.67

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	26.62	26.62	158.13
2	-0.38	-8.51	0.00	26.62	26.62	207.73

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	35.0	0.00	1.20	1.00
	Q	40.0	0.4	2.4	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 15.70 m bis 25.70 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -17.46 bis 12.89 m
Gleitkreis: x_M = -3.12 m, z_M = -1.87 m, R = 16.01 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-12.01	0.02	2.64	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.70
-11.88	0.25	31.71	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.12
-11.63	0.25	32.49	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.06
-11.38	0.25	33.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.01
-11.13	0.25	33.95	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.97
-10.88	0.25	34.64	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.95
-10.63	0.25	35.30	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.93
-10.38	0.25	35.94	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.92
-10.13	0.25	36.54	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.92
-9.88	0.25	37.12	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.93
-9.63	0.25	37.67	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.95
-9.38	0.25	38.20	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.97
-9.13	0.25	38.71	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.01
-8.88	0.25	39.19	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.04
-8.63	0.25	39.65	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.09
-8.38	0.25	40.08	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.14
-8.13	0.25	40.49	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.20
-7.88	0.25	40.88	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.26
-7.63	0.25	41.25	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.32
-7.38	0.25	41.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.39
-7.13	0.25	41.92	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.47
-6.88	0.25	42.22	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.54
-6.63	0.25	42.51	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.63
-6.38	0.25	42.77	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.71
-6.13	0.25	43.01	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.80
-5.88	0.25	43.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.89
-5.63	0.25	43.44	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.98
-5.38	0.25	43.62	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.08
-5.13	0.25	43.78	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.18

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-4.88	0.25	43.93	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.27
-4.63	0.25	44.05	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.38
-4.38	0.25	44.16	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.48
-4.13	0.25	44.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.58
-3.88	0.25	44.31	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.68
-3.63	0.25	44.36	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.79
-3.38	0.25	44.39	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.89
-3.13	0.25	44.40	0.00	0.00	22.50	5.0	0.00
-2.88	0.25	44.39	0.00	0.00	22.50	5.0	0.89
-2.63	0.25	44.36	0.00	0.00	22.50	5.0	1.79
-2.37	0.25	44.31	0.00	0.00	22.50	5.0	2.68
-2.12	0.25	44.24	0.00	0.00	22.50	5.0	3.58
-1.87	0.25	44.16	0.00	0.00	22.50	5.0	4.48
-1.62	0.25	44.05	0.00	0.00	22.50	5.0	5.38
-1.38	0.25	43.93	0.00	0.00	22.50	5.0	6.27
-1.12	0.25	43.78	0.00	0.00	22.50	5.0	7.18
-0.88	0.25	43.62	0.00	0.00	22.50	5.0	8.08
-0.63	0.25	43.44	0.00	0.00	22.50	5.0	8.98
-0.38	0.25	21.98	0.00	9.99	22.50	5.0	9.89
-0.13	0.25	0.51	0.00	19.98	22.50	5.0	10.80
0.13	0.25	0.26	0.00	19.98	22.50	5.0	11.71
0.38	0.25	45.08	0.00	9.99	22.50	5.0	12.63
0.63	0.25	89.88	0.00	0.00	22.50	5.0	13.54
0.88	0.25	89.58	0.00	0.00	22.50	5.0	14.47
1.12	0.25	89.25	0.00	0.00	22.50	5.0	15.39
1.38	0.25	88.90	0.00	0.00	22.50	5.0	16.32
1.62	0.25	88.54	0.00	0.00	22.50	5.0	17.26
1.87	0.25	88.15	0.00	0.00	22.50	5.0	18.20
2.12	0.25	87.74	0.00	0.00	22.50	5.0	19.14
2.37	0.25	87.30	0.00	0.00	22.50	5.0	20.09
2.63	0.25	86.84	0.00	0.00	22.50	5.0	21.04
2.88	0.25	86.36	0.00	0.00	22.50	5.0	22.01
3.13	0.25	85.86	2.97	0.00	22.50	5.0	22.97
3.38	0.25	85.33	3.00	0.00	22.50	5.0	23.95
3.63	0.25	84.78	3.00	0.00	22.50	5.0	24.93
3.88	0.25	84.20	3.00	0.00	22.50	5.0	25.92
4.13	0.25	83.59	3.00	0.00	22.50	5.0	26.92
4.38	0.25	82.96	3.00	0.00	22.50	5.0	27.93
4.63	0.25	82.30	3.00	0.00	22.50	5.0	28.95
4.88	0.25	81.61	3.00	0.00	22.50	5.0	29.97
5.13	0.25	80.89	3.00	0.00	22.50	5.0	31.01
5.38	0.25	80.14	3.00	0.00	22.50	5.0	32.06
5.63	0.25	79.36	3.00	0.00	22.50	5.0	33.12
5.88	0.25	78.55	3.00	0.00	22.50	5.0	34.20
6.13	0.25	77.71	3.00	0.00	22.50	5.0	35.29
6.38	0.25	76.83	3.00	0.00	22.50	5.0	36.39
6.63	0.25	75.91	3.00	0.00	22.50	5.0	37.51
6.88	0.25	74.95	3.00	0.00	22.50	5.0	38.65
7.13	0.25	73.96	3.00	0.00	22.50	5.0	39.80
7.38	0.25	72.92	3.00	0.00	22.50	5.0	40.98
7.63	0.25	71.84	3.00	0.00	22.50	5.0	42.17
7.88	0.25	70.71	3.00	0.00	22.50	5.0	43.39
8.13	0.25	69.54	3.00	0.00	22.50	5.0	44.63
8.38	0.25	68.31	3.00	0.00	22.50	5.0	45.91
8.63	0.25	67.02	3.00	0.00	22.50	5.0	47.21
8.88	0.25	65.67	3.00	0.00	22.50	5.0	48.54
9.13	0.25	64.26	3.00	0.00	22.50	5.0	49.91
9.38	0.25	62.77	3.00	0.00	22.50	5.0	51.32

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
9.63	0.25	61.21	3.00	0.00	22.50	5.0	52.77
9.88	0.25	59.54	3.00	0.00	22.50	5.0	54.28
10.13	0.25	57.61	3.00	0.00	30.00	0.0	55.84
10.38	0.25	55.51	3.00	0.00	30.00	0.0	57.47
10.63	0.25	53.29	3.00	0.00	30.00	0.0	59.17
10.88	0.25	50.90	3.00	0.00	30.00	0.0	60.96
11.13	0.25	48.32	3.00	0.00	30.00	0.0	62.86
11.38	0.25	45.51	3.00	0.00	30.00	0.0	64.90
11.63	0.25	42.42	3.00	0.00	30.00	0.0	67.10
11.88	0.25	38.95	3.00	0.00	30.00	0.0	69.52
12.13	0.25	34.97	3.00	0.00	30.00	0.0	72.25
12.38	0.25	30.18	3.00	0.00	30.00	0.0	75.46
12.63	0.25	23.81	3.00	0.00	30.00	0.0	79.61
12.82	0.14	8.63	1.65	0.00	30.00	0.0	84.69

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-12.01	56.86	0.00	14.44	-23.42
-11.88	57.75	0.00	171.14	-277.45
-11.63	59.35	0.00	170.75	-276.15
-11.38	60.89	0.00	170.35	-274.20
-11.13	62.36	0.00	169.94	-271.63
-10.88	63.77	0.00	169.52	-268.48
-10.63	65.12	0.00	169.09	-264.77
-10.38	66.42	0.00	168.65	-260.53
-10.13	67.66	0.00	168.20	-255.79
-9.88	68.85	0.00	167.75	-250.56
-9.63	69.99	0.00	167.29	-244.88
-9.38	71.07	0.00	166.81	-238.77
-9.13	72.11	0.00	166.34	-232.25
-8.88	73.09	0.00	165.85	-225.33
-8.63	74.03	0.00	165.36	-218.05
-8.38	74.92	0.00	164.86	-210.42
-8.13	75.77	0.00	164.35	-202.46
-7.88	76.57	0.00	163.84	-194.19
-7.63	77.32	0.00	163.32	-185.62
-7.38	78.03	0.00	162.79	-176.78
-7.13	78.70	0.00	162.26	-167.68
-6.88	79.32	0.00	161.71	-158.34
-6.63	79.90	0.00	161.17	-148.78
-6.38	80.44	0.00	160.61	-139.00
-6.13	80.94	0.00	160.05	-129.04
-5.88	81.40	0.00	159.48	-118.90
-5.63	81.81	0.00	158.90	-108.60
-5.38	82.19	0.00	158.32	-98.15
-5.13	82.52	0.00	157.72	-87.57
-4.88	82.82	0.00	157.12	-76.87
-4.63	83.07	0.00	156.51	-66.08
-4.38	83.29	0.00	155.89	-55.20
-4.13	83.46	0.00	155.26	-44.24
-3.88	83.60	0.00	154.63	-33.23
-3.63	83.70	0.00	153.98	-22.18
-3.38	83.76	0.00	153.33	-11.10
-3.13	83.77	0.00	152.66	0.00
-2.88	83.76	0.00	151.99	11.10
-2.63	83.70	0.00	151.30	22.18
-2.37	83.60	0.00	150.60	33.23

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-2.12	83.46	0.00	149.89	44.24
-1.87	83.29	0.00	149.17	55.20
-1.62	83.07	0.00	148.44	66.08
-1.38	82.82	0.00	147.69	76.87
-1.12	82.52	0.00	146.93	87.57
-0.88	82.19	0.00	146.16	98.15
-0.63	81.81	0.00	145.37	108.60
-0.38	81.40	0.00	81.69	87.92
-0.13	80.94	0.00	18.19	61.44
0.13	80.44	0.00	17.50	65.77
0.38	79.90	0.00	211.89	192.74
0.63	131.42	0.00	333.58	337.05
0.88	130.80	0.00	332.60	358.30
1.12	130.13	0.00	331.65	379.31
1.38	129.42	0.00	330.73	400.07
1.62	128.67	0.00	329.83	420.55
1.87	127.87	0.00	328.97	440.73
2.12	127.02	0.00	328.13	460.61
2.37	126.13	0.00	327.32	480.15
2.63	125.19	0.00	326.54	499.35
2.88	124.21	0.00	325.79	518.18
3.13	123.17	0.00	341.68	555.16
3.38	122.09	0.00	341.21	574.14
3.63	120.95	0.00	340.59	592.48
3.88	119.76	0.00	340.01	610.37
4.13	118.52	0.00	339.46	627.78
4.38	117.22	0.00	338.95	644.68
4.63	115.87	0.00	338.48	661.06
4.88	114.46	0.00	338.04	676.87
5.13	112.99	0.00	337.65	692.10
5.38	111.45	0.00	337.30	706.72
5.63	109.85	0.00	336.99	720.69
5.88	108.19	0.00	336.73	733.97
6.13	106.45	0.00	336.52	746.54
6.38	104.65	0.00	336.36	758.35
6.63	102.77	0.00	336.25	769.37
6.88	100.81	0.00	336.20	779.55
7.13	98.77	0.00	336.21	788.84
7.38	96.64	0.00	336.29	797.19
7.63	94.43	0.00	336.44	804.55
7.88	92.11	0.00	336.67	810.85
8.13	89.70	0.00	336.99	816.03
8.38	87.17	0.00	337.41	820.02
8.63	84.53	0.00	337.93	822.72
8.88	81.77	0.00	338.57	824.05
9.13	78.87	0.00	339.36	823.91
9.38	75.83	0.00	340.28	822.15
9.63	72.62	0.00	341.40	818.67
9.88	69.24	0.00	342.57	813.01
10.13	65.66	0.00	400.94	803.02
10.38	61.86	0.00	398.51	789.95
10.63	57.81	0.00	395.99	773.92
10.88	53.47	0.00	393.36	754.54
11.13	48.78	0.00	390.61	731.26
11.38	43.68	0.00	387.69	703.37
11.63	38.07	0.00	384.54	669.88
11.88	31.79	0.00	381.07	629.26
12.13	24.57	0.00	377.10	579.01

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	R*T_i [kNm/m]	R*G* sin(ϑ) [kNm/m]
12.38	15.94	0.00	372.17	514.27
12.63	4.62	0.00	364.36	422.32
12.82	0.00	0.00	171.14	163.96
Summen:			24872.20	27435.30

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
277.67	3.13	19.81	11.25	1546.30	867.73

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	26.63	143.75	16.01	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	26.63	188.84	16.01	65.52	26.66	0.00	-1252.98

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -12.02 m:

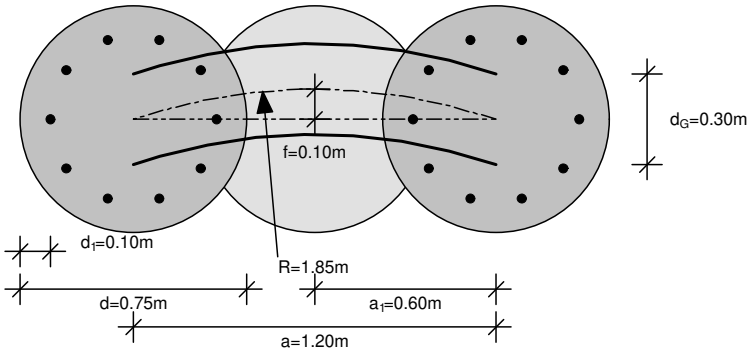
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
543.03	11.02	161.25	11.25	5981.98	-1814.75

Einwirkungen E_d = 25235.29 kN
Widerstände R_d = 32400.48 kN

E_d/R_d = 0.78 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 92.80 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C25/30



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment	max. M_d =	470.95	kNm im Aushub R1
	zug. N_d =	-97.00	kN [7])
	V_d =	7.92	kN
	bei z =	4.75	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-514.24	kNm im Aushub END
	zug. N_d =	-100.66	kN [7])
	V_d =	225.89	kN
	bei z =	4.70	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	326.70	kN im Aushub END
	zug. M_d =	-514.24	kNm
	zug. N_d =	-201.31	kN
	bei z =	4.70	m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 4.75 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 8.10 ‰
tot. ω = 0.278
erf. Gesamtbew. A_S = 39.98 cm²

gewählt: 10 ø 25 mm = 49.10 cm²

bei min. M (z = 4.70 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.65 ‰
tot. ω = 0.310
erf. Gesamtbew. A_S = 44.57 cm²

gewählt: 10 ø 25 mm = 49.10 cm²

Lichter Stababstand = 145 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 4.70 m):

$V_{Rd,max}$	=	972.64 kN > V_d = 326.70 kN
$V_{Rd,c}$	=	141.31 kN (mit A_{sL} = 45.24 cm²)
$V_N = \lambda^* N$	=	24.63 kN (0.12235 * 201.31 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$	=	165.94 kN
Druckstrebenneig. ϑ	=	38.8°
Betondehnung	=	-3.50 ‰
Dehnung Bewehrung	=	7.42 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$	=	160.76 kN
erf. Schubbew. A_{SW}	=	10.14 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 20 cm = 11.31 cm²/m

Lichter Stababstand = 188 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d [kNm]	Normalkraft N_d [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	7.37	
0.25	-1.38	-9.96	11.04	0.00	#	7.37	
0.30	-1.99	-11.95	221.63	0.00	#	7.37	
0.50	41.89	-9.90	210.69	2.44*	#	7.37	
0.75	92.85	-15.35	197.02	5.89*	#	7.37	
1.00	140.40	-20.81	183.34	9.53*	#	7.37	
1.25	184.53	-26.27	169.67	13.17*	#	7.37	
1.50	225.23	-31.73	156.00	16.69*	#	7.37	
1.75	262.52	-37.18	142.32	20.01*	#	7.37	
2.00	296.39	-42.64	128.65	23.13*		7.37	
2.25	326.85	-48.10	114.97	26.01*		7.37	
2.50	353.88	-53.55	122.49	28.59*		7.37	
2.75	377.50	-59.01	137.55	30.84*		7.37	
3.00	397.70	-64.35	151.97	32.85*		7.37	
3.25	415.19	-69.02	162.67	34.64*		7.37	
3.50	430.34	-73.68	173.37	36.09*		7.37	
3.75	443.16	-78.34	184.07	37.38*		7.37	
4.00	453.66	-83.01	194.78	38.40*		7.37	
4.25	461.82	-87.67	205.48	39.18*		7.37	
4.50	-470.01	-96.72	216.47	39.90*		7.37	
4.70	-514.24	-100.66	326.70	44.57*		10.14	&
4.75	-497.96	-101.64	324.26	42.77*		9.98	&
5.00	471.53	-101.66	311.70	39.96*		9.16	&
5.25	469.14	-106.33	298.54	39.55*		10.10	
5.50	463.57	-110.99	284.79	38.87*		9.32	
5.75	454.59	-115.65	270.44	37.84*		8.43	
6.00	441.98	-120.32	255.49	36.39*		7.47	
6.17	430.88	-123.54	244.80	35.15*		7.37	
6.20	429.13	-124.05	243.11	34.88*		7.37	
6.25	425.51	-124.98	239.95	34.52*		7.37	
6.50	404.96	-129.65	223.81	32.22*		7.37	
6.75	380.09	-134.31	207.07	29.50*		7.37	
7.00	350.69	-138.97	189.74	26.37*		7.37	
7.25	316.54	-143.64	171.81	22.89*		7.37	
7.50	277.40	-148.30	166.83	18.95*	#	7.37	
7.75	233.05	-152.97	188.12	14.67*	#	7.37	
8.00	242.24	-160.74	210.31	15.34*	#	7.37	
8.25	268.32	-164.90	233.39	17.72*	#	7.37	
8.50	289.14	-169.00	257.40	19.65*	#	7.48	
8.51	289.98	-169.17	258.36	19.72*	#	7.54	
8.75	304.88	-173.05	51.70	21.10*	#	7.37	
9.00	315.05	-177.05	30.58	21.99*	#	7.37	
9.25	319.30	-181.75	35.17	22.31*		7.37	
9.27	319.33	-182.13	0.00	22.30*		7.37	
9.50	316.89	-185.61	54.14	21.98*	#	7.37	
9.61	314.22	-186.72	59.83	21.72*	#	7.37	
9.75	309.81	-187.75	65.42	21.24*	#	7.37	

9.81	307.71	-188.08	37.43	21.05* #	7.37
9.89	304.59	-188.44	69.63	20.74* #	7.37
10.00	299.89	-188.75	72.99	20.23* #	7.37
10.25	288.42	-189.04	75.47	19.11* #	7.37
10.50	276.11	-189.12	71.64	17.93* #	7.37
10.75	263.02	-189.15	64.88	16.68* #	7.37
11.00	249.24	-189.12	58.63	15.35* #	7.37
11.25	234.84	-189.15	60.55	14.02* #	7.37
11.50	220.28	-189.53	60.34	12.68* #	7.37
11.75	205.80	-189.88	59.90	11.36* #	7.37
12.00	191.46	-190.21	59.25	10.06* #	7.37
12.25	177.30	-190.50	58.40	8.82* #	7.37
12.50	163.39	-190.77	57.35	7.63* #	7.37
12.75	149.75	-191.02	56.12	6.47* #	7.37
13.00	136.45	-191.24	54.70	5.37* #	7.37
13.25	123.52	-191.43	53.10	4.32* #	7.37
13.50	111.01	-191.61	51.32	3.33* #	7.37
13.75	-100.55	-177.23	49.38	2.85* #	7.37
14.00	-97.86	-177.09	47.28	2.65* #	7.37
14.25	-94.08	-176.97	45.01	2.37* #	7.37
14.50	-89.27	-176.89	42.58	2.02* #	7.37
14.75	-83.47	-176.83	40.00	1.60* #	7.37
15.00	-76.74	-176.80	37.26	1.12* #	7.37
15.25	-69.11	-176.78	34.37	0.58* #	7.37
15.50	-60.62	-353.58	37.48	0.00 #	7.37
15.75	-51.31	-353.63	40.55	0.00 #	7.37
16.00	-41.20	-353.71	43.49	0.00 #	7.37

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
\# = Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

Bemessung der Pfahlausfachung

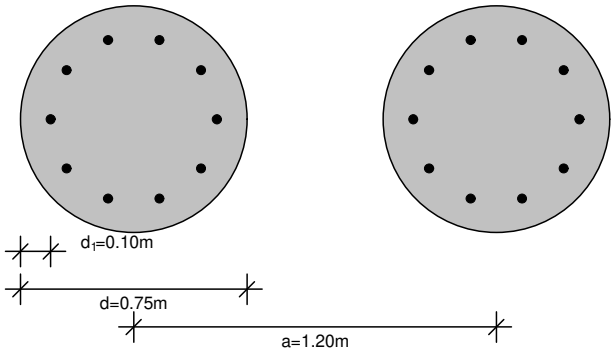
Maßgebende Belastung bei z = 9.01 im Aushub R1, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 87.57 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*87.57+0.00) = 87.57 kN/m²

Pfahlausfachung:
Stich f = 0.10 m
Stützweite l = 1.20 m
Gewölberadius R = 1.85 m
Gewölbedicke d_G = 0.30 m
Randwinkel φ = 18.92 °

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 157.63 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 11.67 MN/m² (C25/30)
vorh. σ_D = 0.53 MN/m² < 11.67
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 91.30 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B)



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment	max. M_d =	17.79	kNm	im Aushub END
	zug. N_d =	-384.34	kN	
	V_d =	24.81	kN	
	bei z =	16.00	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-41.20	kNm	im Aushub R1
	zug. N_d =	-353.71	kN	
	V_d =	40.31	kN	
	bei z =	16.00	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	43.67	kN	im Aushub R1
	zug. M_d =	-30.56	kNm	
	zug. N_d =	-351.91	kN	
	bei z =	16.25	m	

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 16.00 m): Betondehnung = -1.48 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 10 ø 25 mm = 49.10 cm²

bei min. M (z = 16.00 m): Betondehnung = -2.24 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 10 ø 25 mm = 49.10 cm²

Lichter Stababstand = 145 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 16.25 m):	$V_{Rd,max}$	=	948.62 kN > V_d = 43.67 kN
	$V_{Rd,c}$	=	52.65 kN (mit A_{sL} = 4.52 cm²)
	$V_N = \lambda^* N$	=	2.79 kN (0.00791 * 351.91 kN)
	$V_{Rd,c} + V_N$	=	55.44 kN
	Druckstrebenneig. ϑ	=	38.0°
	Betondehnung	=	-1.91 ‰
	Dehnung Bewehrung	=	25.00 ‰
	$V_d - V_{Rd,c} - V_N$	=	-11.76 kN < 0
	erf. Schubbew. A_{SW}	=	7.37 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 20 cm = 11.31 cm²/m

Lichter Stababstand = 188 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d [kNm]	Normalkraft N_d [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]
16.00	-41.20	-353.71	43.49	0.00	#	7.37
16.25	-30.56	-351.91	43.67	0.00	#	7.37
16.50	-20.46	-351.38	39.11	0.00	#	7.37
16.75	-11.88	-351.68	31.44	0.00	#	7.37
17.00	-5.42	-352.44	22.08	0.00	#	7.37
17.25	-1.39	-353.45	11.76	0.00	#	7.37
17.50	0.00	-367.35	1.77	0.00	#	7.37
17.50	0.00	-367.34	0.00	0.00	#	7.37

= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

Zusammenfassung

Hinweise/Warnungen/Fehlermeldungen

Lastfall: **1**
Aushub: **END**
*** Hinweis: Globale Bed. E_d<R_d maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Alle Nachweise sind erfüllt

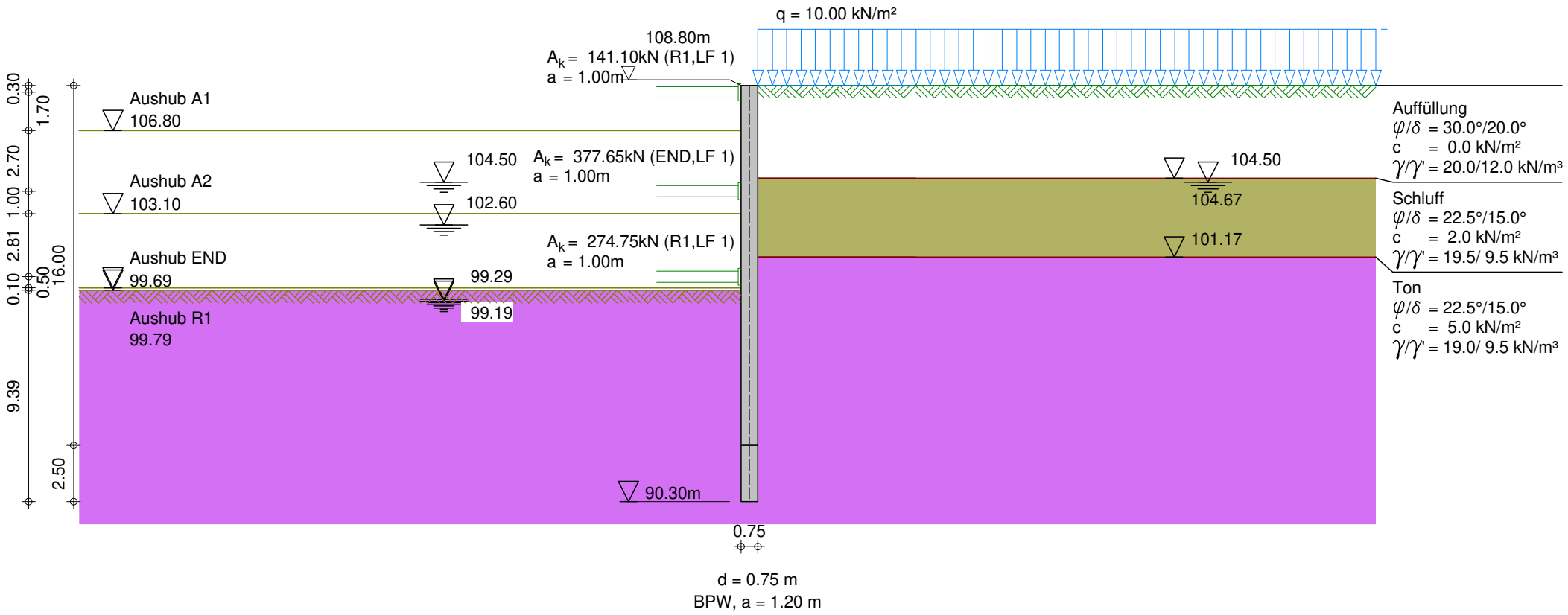
DC

Schnitt QS2

Auf den Verbau werden folgende Lasten angesetzt:

- 10 kN/m^2 unbegrenzte Flächenlast

Die Statik ist mit Elastischer Bettung gerechnet. Die Elastische Bettung ist gemäß EAB EB 102 Pkt. 5 mit 9 MN/m^3 gewählt.


q = 10.00 kN/m²
108.80m
A_k = 141.10kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
Aushub A1
106.80
104.50
A_k = 377.65kN (END,LF 1)
a = 1.00m
Aushub A2
103.10
102.60
A_k = 274.75kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
Aushub END
99.69
99.29
99.19
Aushub R1
99.79
90.30m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
104.50
104.67
101.17
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Schluff
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 19.5/ 9.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³
0.30
1.70
2.70
1.00
2.81
0.10
0.50
16.00
9.39
2.50

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\3846\25-03-30\DC\Schnitt 2.dbw

Berechnung nach Eurocode 7-1 und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Aktiver Erddruck
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 108.80 m
Grundwasserstand 104.50 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp Profilbez.	x_1[m] x_2[m]	z_1[m] z_2[m]	E[MN/m²] I[cm⁴/lfm] EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] d[cm]	g[kN/m³] a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	16.00	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		
2	Bohrpfahlwand	0.00	16.00	31000.00	3681.60	25.00
		0.00	18.50	1.2943E+06	75.00	1.20
				401.23		

Erdschichtwerte			**Auffüllung**	**Schluff**	**Ton**
Schichthöhe	h	[m]	4.13	3.50	92.37
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	22.50	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	15.00	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-15.00	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	19.5	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	12.0	9.5	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.03	0.07
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	0.50	1.00
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.384	0.384
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.109	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.384	0.384
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	3.296	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	4.562	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	3.296	3.296

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	Q	10.00	0.38	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	2.794	2.794	0.000
4.13	21.544	25.871	25.871	0.000
4.13	21.544	33.330	33.330	0.000
4.30	23.092	34.603	34.603	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
4.30	23.092	34.603	34.603	0.000
7.63	59.385	46.747	46.747	0.000
7.63	59.385	43.419	43.419	0.000
16.00	190.993	73.945	73.945	0.000
16.00	190.993	73.945	73.945	0.000
18.50	243.580	83.062	83.062	0.000
18.50	243.580	83.062	83.062	0.000
100.00	5302.953	380.296	380.296	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

DC

Aushub Nr. A1

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
2.50	26.97
3.50	20.51
4.40	-69.88
4.10	-28.69
3.80	1.75
3.81	0.94
3.82	0.11
3.83	-0.73

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
4.130	10.000	0.000
4.300	7.500	0.000
7.630	7.500	0.000
16.000	7.500	0.000
18.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	56.64 kN/m	50.67 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
2.000	0.000	2.000	0.000
3.820	-208.833	3.820	-160.640
Summe $E_{ph,k}$=	-190.038 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-146.183 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 1.83 m = 0.37 m
Gesamtlänge der Wand: 4.19 m, Einbindetiefe t = 2.19 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 2.00 m, Wasserstand = 4.30 m
Fußstützkraft: E_d = 146.36 kN ca.= R_d = 146.18 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -83.39 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	2.79	0.1	0.00		0.00		
0.300*	4.47	0.1	-0.15		-1.09		
2.000	13.97	0.0	-13.04		-16.76		
2.128	5.48	0.0	-15.27		-18.01		
2.952	-49.19	0.0	-25.78	M	0.00		
3.213	-66.56	0.0	-23.90		15.14		

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
3.820	-106.82	0.0	0.00	67.73		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	67.73	zugM	0.00
	minM	-25.78	zugQ	0.00,	minQ	-18.01	zugM	-15.27
	maxw	0.1 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	17.51	0.00
0.300	18.12	-5.34
2.000	21.58	-39.08
2.128	18.48	-41.65
2.952	-1.41	-48.56
3.213	-7.73	-47.48
3.820	-22.39	-38.35

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		18.72	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		63.00	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		81.72	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	31.05	

Nachweis: V_k = 81.72 kN/m >= B_{vk} = 31.05 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

		V_d [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		22.86	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		75.60	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		98.45	

		R_d [kN/m]
Widerstände:		
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	23.88
Summe:		23.88

Nachweis: V_d = 98.45 kN/m > R_d = 23.88 kN/m

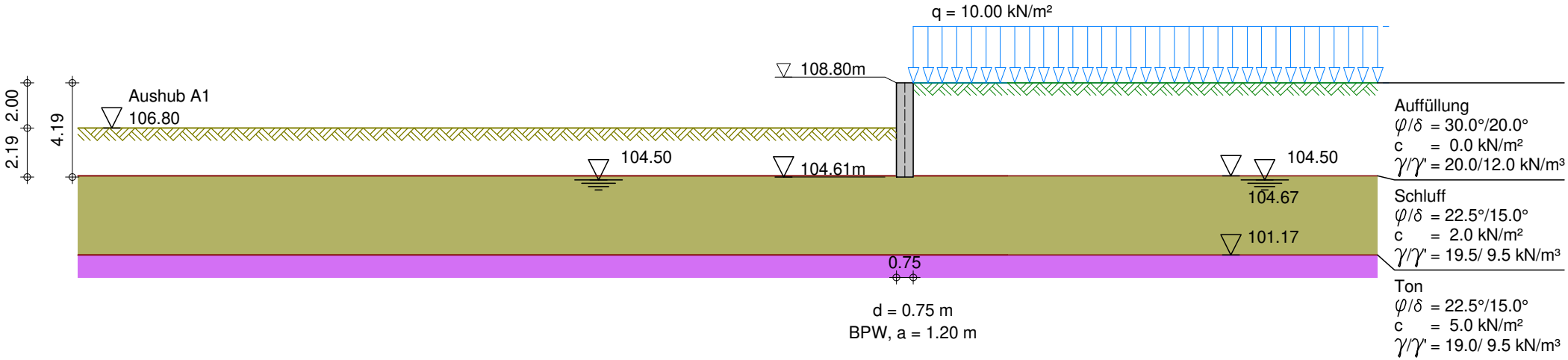
Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	0.32 m
rechnerische Wandlänge:	3.82 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	4.14 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	0.50 kN

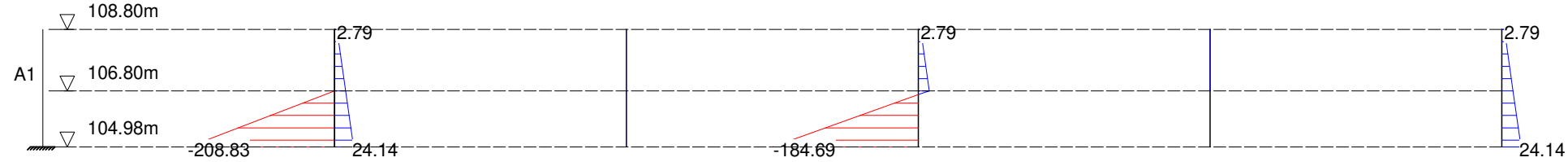
		R_d [kN/m]
Widerstände:		
Spitzendruck:		193.19
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	23.88

zusätzliche Mantelreibung: 0.50
Summe: 217.57

Nachweis: V_d = 98.45 kN/m <= R_d = 217.57 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****


q = 10.00 kN/m²
108.80m
Aushub A1
106.80
2.00
2.19
4.19
104.50
104.61m
104.50
104.67
101.17
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Schluff
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 19.5/ 9.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³

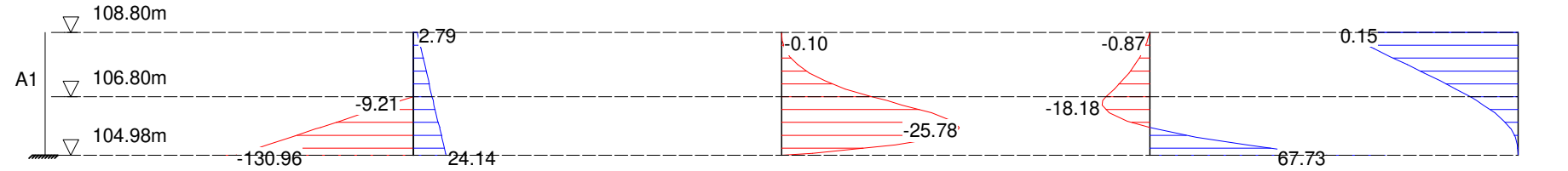
System (char.)	Erddruck passiv/aktiv	Erddruck aus begr. Lasten	Erddruck umgelagert	Wasserdruck	Gesamt-belastung



Maximum	0.00	24.14 kN/m²	0.00 kN/m²	13.97 kN/m²	0.00 kN/m²	24.14 kN/m²
Minimum	-208.83	2.79 kN/m²	0.00 kN/m²	-184.69 kN/m²	0.00 kN/m²	2.79 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



Maximum	0.00 kN/m²	24.14	0.00 kNm/m		67.73 kN/m		0.15 mm
Minimum	-130.96 kN/m²	2.79	-25.78 kNm/m		-18.18 kN/m		0.00 mm

Aushub Nr. A2

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.700	0.000	5.700	0.000
5.700	-9.124	5.700	-7.018
6.200	-41.258	6.200	-31.737
7.630	-86.033	7.630	-66.179
7.630	-99.718	7.630	-76.707
16.000	-361.789	16.000	-278.299
18.500	-440.066	18.500	-338.512
Summe $E_{ph,k}$=	-3037.335 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2336.412 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.300	0.000	0.000	0.000
6.200	19.000	0.000	19.000
7.630	33.300	14.300	19.000
16.000	117.000	98.000	19.000
18.500	142.000	123.000	19.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
7.101	0.000	0.000	9.00	0.00	0.672	0.000
7.250	2.332	2.340	9.00	1.94	1.797	0.387
7.500	9.397	9.434	9.00	8.44	2.250	2.109
7.750	28.740	9.238	9.00	9.00	2.250	2.250
8.000	35.102	8.409	9.00	9.00	2.250	2.250
8.250	41.463	7.585	9.00	9.00	2.250	2.250
8.500	47.825	6.776	9.00	9.00	2.250	2.250
8.750	54.187	5.989	9.00	9.00	2.250	2.250
9.000	60.548	5.231	9.00	9.00	2.250	2.250
9.250	66.910	4.509	9.00	9.00	2.250	2.250
9.500	73.271	3.827	9.00	9.00	2.250	2.250
9.750	79.633	3.190	9.00	9.00	2.250	2.250
10.000	85.994	2.602	9.00	9.00	2.250	2.250
10.250	92.356	2.065	9.00	9.00	2.250	2.250
10.500	98.717	1.581	9.00	9.00	2.250	2.250
10.750	105.079	1.151	9.00	9.00	2.250	2.250
11.000	111.440	0.776	9.00	9.00	2.250	2.250

DC

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
11.250	117.802	0.454	9.00	9.00	2.250	2.250
11.500	128.033	0.186	9.00	9.00	2.250	2.250
11.750	137.399	-0.033	9.00	9.00	2.250	2.250
12.000	145.856	-0.203	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	154.372	-0.330	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	167.050	-0.418	9.00	9.00	2.250	2.250
12.750	176.783	-0.470	9.00	9.00	2.250	2.250
13.000	187.659	-0.491	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	196.512	-0.487	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	205.424	-0.462	9.00	9.00	2.250	2.250
13.750	213.473	-0.420	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	222.309	-0.367	9.00	9.00	2.250	2.250
14.250	230.254	-0.305	9.00	9.00	2.250	2.250
14.500	235.941	-0.238	9.00	9.00	2.250	2.250
14.750	243.915	-0.169	9.00	9.00	2.250	2.250
15.000	249.574	-0.099	9.00	9.00	2.250	2.250
15.250	255.202	-0.029	9.00	9.00	2.250	2.250
15.500	262.004	0.038	9.00	9.00	2.250	2.250
15.750	267.589	0.102	9.00	9.00	2.250	2.250
16.000	271.913	0.162	9.00	9.00	2.250	2.250
16.250	278.670	0.215	9.00	9.00	2.250	2.250
16.500	282.907	0.261	9.00	9.00	2.250	2.250
16.750	290.910	0.300	9.00	9.00	2.250	2.250
17.000	298.943	0.331	9.00	9.00	2.250	2.250
17.250	305.700	0.355	9.00	9.00	2.250	2.250
17.500	315.096	0.373	9.00	9.00	2.250	2.250
17.750	319.215	0.386	9.00	9.00	2.250	2.250
18.000	316.533	0.395	9.00	9.00	2.250	2.250
18.250	321.829	0.401	9.00	9.00	2.245	2.245
18.499	328.258	0.409	9.00	9.00	1.125	1.125

Gesamtlänge der Wand: 18.50 m, Einbindetiefe t = 12.80 m
Tiefe Bettung: t_B = 18.50 m - 7.25 m = 11.25 m

Aushubtiefe z = 5.70 m, Wasserstand = 6.20 m
Fußstützkraft: E_d = 1271.77 kN <= R_d = 2336.41 kN
Angriffspunkt = 13.96 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	20.524	20.524	0.000
0.00	0.000	20.524	20.524	0.000
4.13	30.851	20.524	20.524	0.000
4.13	30.851	20.524	20.524	0.000
4.30	31.786	20.524	20.524	0.000
4.30	31.786	20.524	20.524	0.000
5.70	39.485	20.524	20.524	0.000
5.70	39.485	39.709	39.709	0.000
6.20	44.927	41.532	41.532	0.000
6.20	44.927	41.532	41.532	0.000
7.63	61.840	46.747	46.747	0.000
7.63	61.840	43.419	43.419	0.000
16.00	193.448	73.945	73.945	0.000
16.00	193.448	73.945	73.945	0.000
18.50	246.035	83.062	83.062	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	20.52	-0.1	0.00		0.00			
0.300	20.52	0.1	-0.92		-6.16			
		0.1			79.52	85.68	A	
4.130	20.52	1.7	153.12		0.92			
4.175	20.52	1.7	153.14	M	0.00			
4.300	20.52	1.7	152.98		-2.57			
4.700*	24.52	1.8	150.20		-11.58			
5.700	34.52	1.7	124.69		-41.11			
5.700	44.58							
5.750	42.05	1.6	122.58		-43.27			
6.000	29.40	1.6	110.58		-52.20			
6.200	19.27	1.5	99.62		-57.07			
6.210	19.00	1.5	99.05		-57.26			
6.250	17.89	1.5	96.74		-58.00			
6.500	10.97	1.5	81.75		-61.61			
6.750	4.06	1.4	66.08		-63.49			
7.000	-2.86	1.3	50.15		-63.64			
7.101	-5.64	1.3	43.76		-63.21			
7.250	-5.98	1.2	34.39		-62.34			
		1.2			-61.87	0.47	B	0.387
7.500	-6.53	1.1	19.12		-60.31			
		1.1			-57.95	2.36	B	2.109
7.630	-6.82	1.1	11.64		-57.08			
7.630	-10.15							
7.750	-10.41	1.0	4.86		-55.85			
		1.0			-53.54	2.31	B	2.250
8.000	-10.97	0.9	-8.19		-50.87			
		0.9			-48.77	2.10	B	2.250
8.250	-11.52	0.8	-20.04		-45.96			
		0.8			-44.06	1.90	B	2.250
8.500	-12.08	0.8	-30.68		-41.11			
		0.8			-39.42	1.69	B	2.250
8.750	-12.63	0.7	-40.16		-36.33			
		0.7			-34.83	1.50	B	2.250
9.000	-13.18	0.6	-48.46		-31.60			
		0.6			-30.30	1.31	B	2.250
9.250	-13.74	0.5	-55.62		-26.93			
		0.5			-25.80	1.13	B	2.250
9.500	-14.29	0.4	-61.63		-22.30			
		0.4			-21.34	0.96	B	2.250
9.750	-14.85	0.4	-66.52		-17.70			
		0.4			-16.90	0.80	B	2.250
10.000	-15.40	0.3	-70.27		-13.12			
		0.3			-12.47	0.65	B	2.250
10.250	-15.96	0.2	-72.90		-8.55			
		0.2			-8.04	0.52	B	2.250
10.500	-16.51	0.2	-74.41		-3.98			
		0.2			-3.58	0.40	B	2.250
10.714	-16.98	0.1	-74.79	M	0.00			
10.750	-17.06	0.1	-74.78		0.62			
		0.1			0.90	0.29	B	2.250
11.000	-17.62	0.1	-74.02		5.24			
		0.1			5.43	0.19	B	2.250
11.250	-18.17	0.1	-72.10		9.91			
		0.1			10.02	0.11	B	2.250

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
11.500	-15.87	0.0	-69.05		14.28			
		0.0			14.32	0.05	B	2.250
11.750	-13.48	0.0	-65.00		17.99			
		0.0						
12.000	-11.00	0.0	-60.11		21.04			
		0.0			20.99	-0.05	B	2.250
12.250	-9.43	0.0	-54.54		23.55			
		0.0			23.46	-0.08	B	2.250
12.500	-6.79	0.0	-48.40		25.49			
		0.0			25.39	-0.10	B	2.250
12.750	-4.06	-0.1	-41.87		26.74			
		-0.1			26.62	-0.12	B	2.250
13.000	0.84	-0.1	-35.14		27.03			
		-0.1			26.90	-0.12	B	2.250
13.250	4.83	-0.1	-28.48		26.20			
		-0.1			26.07	-0.12	B	2.250
13.500	8.93	-0.1	-22.16		24.35			
		-0.1			24.24	-0.12	B	2.250
13.750	12.07	0.0	-16.41		21.61			
		0.0			21.51	-0.11	B	2.250
13.957	11.10	0.0	-12.21		19.10			
14.000	10.90	0.0	-11.40		18.63			
		0.0			18.54	-0.09	B	2.250
14.250	11.93	0.0	-7.12		15.69			
		0.0			15.61	-0.08	B	2.250
14.500	11.86	0.0	-3.58		12.64			
		0.0			12.58	-0.06	B	2.250
14.750	9.50	0.0	-0.79		9.91			
		0.0			9.87	-0.04	B	2.250
15.000	8.25	0.0	1.40		7.65			
		0.0			7.62	-0.02	B	2.250
15.250	8.13	0.0	3.05		5.57			
		0.0						
15.500	8.02	0.0	4.18		3.55			
		0.0						
15.750	4.30	0.0	4.86		2.02			
		0.0			2.04	0.03	B	2.250
16.000	2.92	0.0	5.25		1.14			
		0.0			1.18	0.04	B	2.250
16.250	3.98	0.0	5.45		0.32			
		0.0			0.37	0.05	B	2.250
16.351	3.41	0.0	5.46	M	0.00			
16.500	2.58	0.0	5.43		-0.45			
		0.0			-0.38	0.07	B	2.250
16.750	2.40	0.0	5.25		-1.00			
		0.0			-0.93	0.07	B	2.250
17.000	2.23	0.0	4.95		-1.51			
		0.0			-1.43	0.08	B	2.250
17.250	3.35	0.0	4.51		-2.12			
		0.0			-2.03	0.09	B	2.250
17.500	8.41	0.0	3.85		-3.50			
		0.0			-3.41	0.09	B	2.250
17.750	4.35	0.0	2.77		-5.00			
		0.0			-4.91	0.10	B	2.250
18.000	-2.46	0.0	1.48		-5.14			
		0.0			-5.04	0.10	B	2.250
18.250	-12.12	0.0	0.40		-3.22			
		0.0			-3.12	0.10	B	2.245
18.499	-12.44	0.0	0.00		-0.06			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		0.0			-0.01	0.05	B	1.125
18.500	-12.44	0.0	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

*** Hinweis: Negative Federkräfte A-H sind durch passiven Erddruck hinter der Wand aufzunehmen (man. Nachweis!)

Aushub Nr. A2	maxM	153.14	zugQ	0.00,	maxQ	79.52	zugM	-0.92
	minM	-74.79	zugQ	0.00,	minQ	-63.64	zugM	50.15
	maxw	1.8 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	23.96	0.00
0.300	23.96	-7.19
4.130	23.96	-98.96
4.130	21.99	-98.96
4.175	21.99	-99.94
4.300	21.99	-102.70
4.700	21.99	-111.50
5.700	21.99	-133.49
5.700	24.69	-133.49
5.750	23.87	-134.70
6.000	19.81	-140.16
6.200	16.57	-143.80
6.210	16.49	-143.96
6.250	16.19	-144.62
6.500	14.34	-148.44
6.750	12.49	-151.79
7.000	10.64	-154.68
7.101	9.89	-155.72
7.250	9.17	-157.14
7.500	7.12	-159.17
7.630	7.07	-160.10
7.630	6.18	-160.10
7.750	6.14	-160.84
8.000	6.21	-162.38
8.250	6.28	-163.94
8.500	6.35	-165.52
8.750	6.41	-167.11
9.000	6.47	-168.72
9.250	6.51	-170.35
9.500	6.55	-171.98
9.750	6.57	-173.62
10.000	6.58	-175.26
10.250	6.57	-176.90
10.500	6.55	-178.54
10.714	6.52	-179.94
10.750	6.52	-180.18
11.000	6.47	-181.80
11.250	6.41	-183.41
11.500	7.10	-185.10
11.750	7.80	-186.96
12.000	8.51	-189.00
12.250	8.96	-191.19

DC

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
12.500	9.69	-193.52
12.750	10.44	-196.03
13.000	11.76	-198.81
13.250	12.82	-201.88
13.500	13.92	-205.22
13.750	14.75	-208.81
13.957	14.48	-211.84
14.000	14.42	-212.45
14.250	14.68	-216.09
14.500	14.64	-219.76
14.750	13.99	-223.34
15.000	13.64	-226.79
15.250	13.59	-230.19
15.500	13.54	-233.58
15.750	12.53	-236.84
16.000	12.14	-239.92
16.000	4.85	-239.92
16.250	5.12	-241.17
16.351	4.97	-241.67
16.500	4.73	-242.40
16.750	4.68	-243.58
17.000	4.62	-244.74
17.250	4.91	-245.93
17.500	6.27	-247.33
17.750	5.17	-248.76
18.000	3.35	-249.83
18.250	0.76	-250.34
18.499	0.67	-250.52
18.500	0.67	-250.52

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		246.04	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		286.88	
Auftriebskraft:		-80.12	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.07	(δ_c)
Summe:		452.87	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	282.55	

Nachweis: V_k = 452.87 kN/m >= B_{vk} = 282.55 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

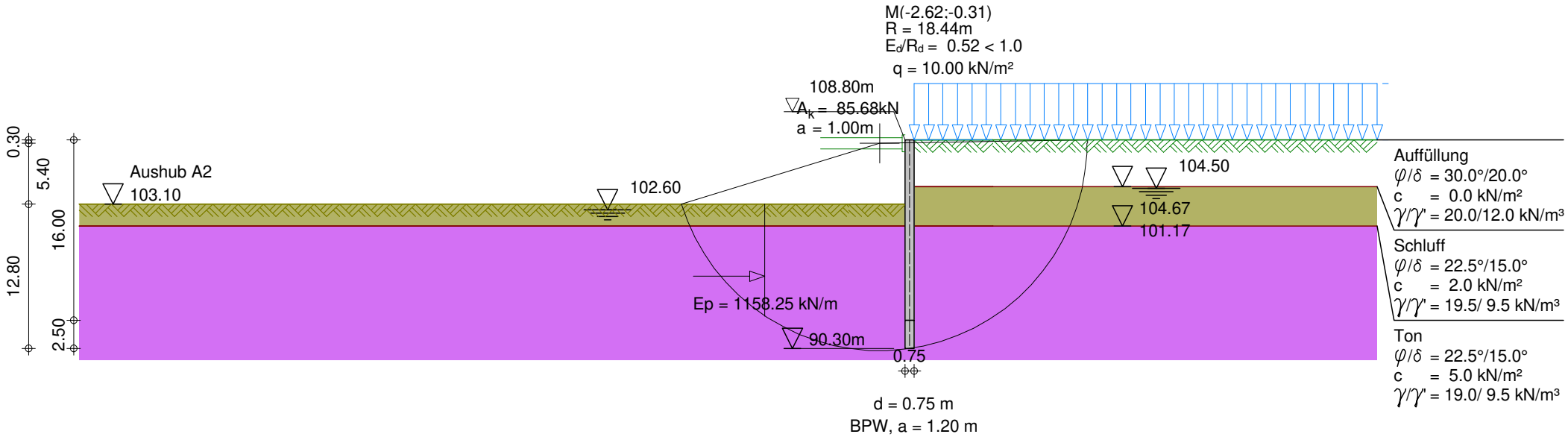
Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		297.15	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		344.25	
Auftriebskraft:		-96.14	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	-0.10	(δ_c)
Summe:		545.16	

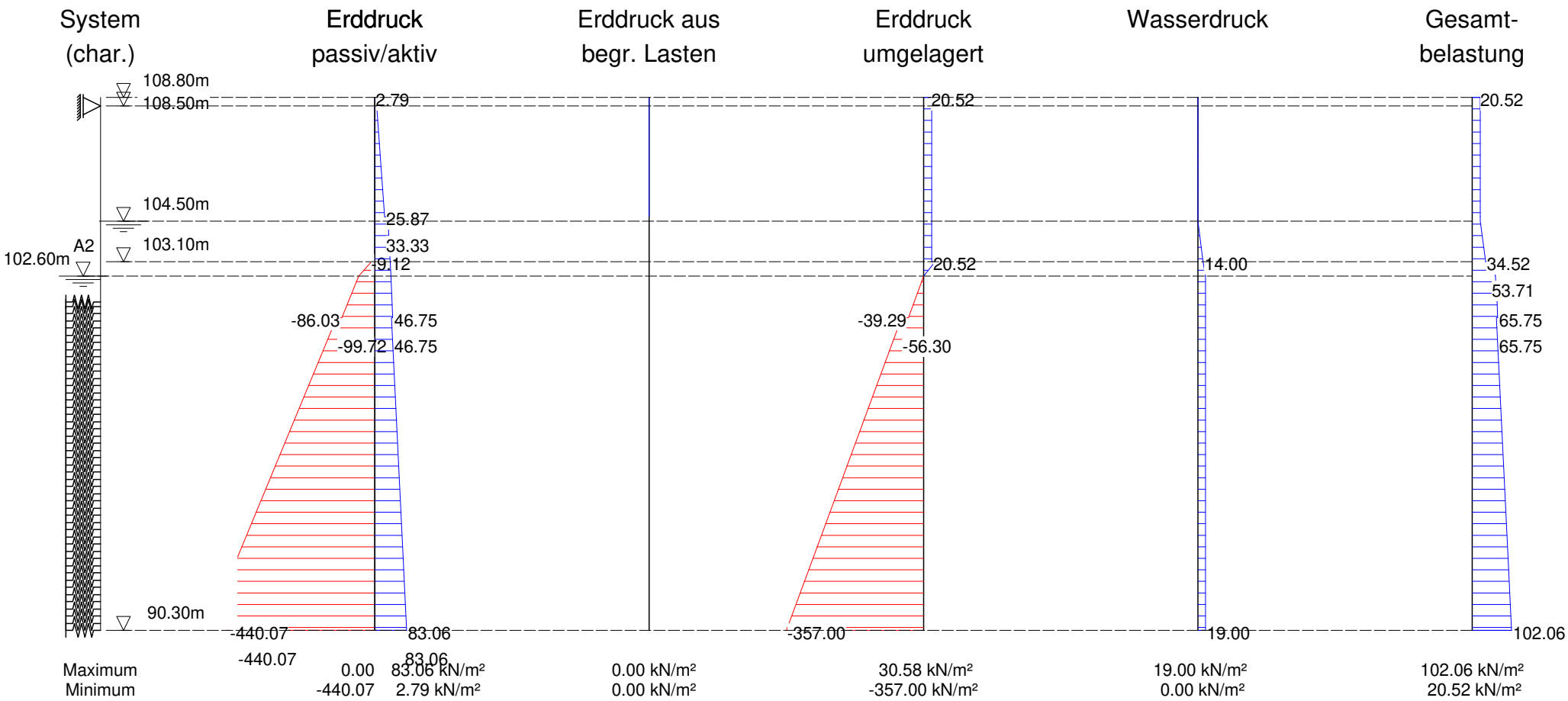
Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		655.75

Summe: 918.72

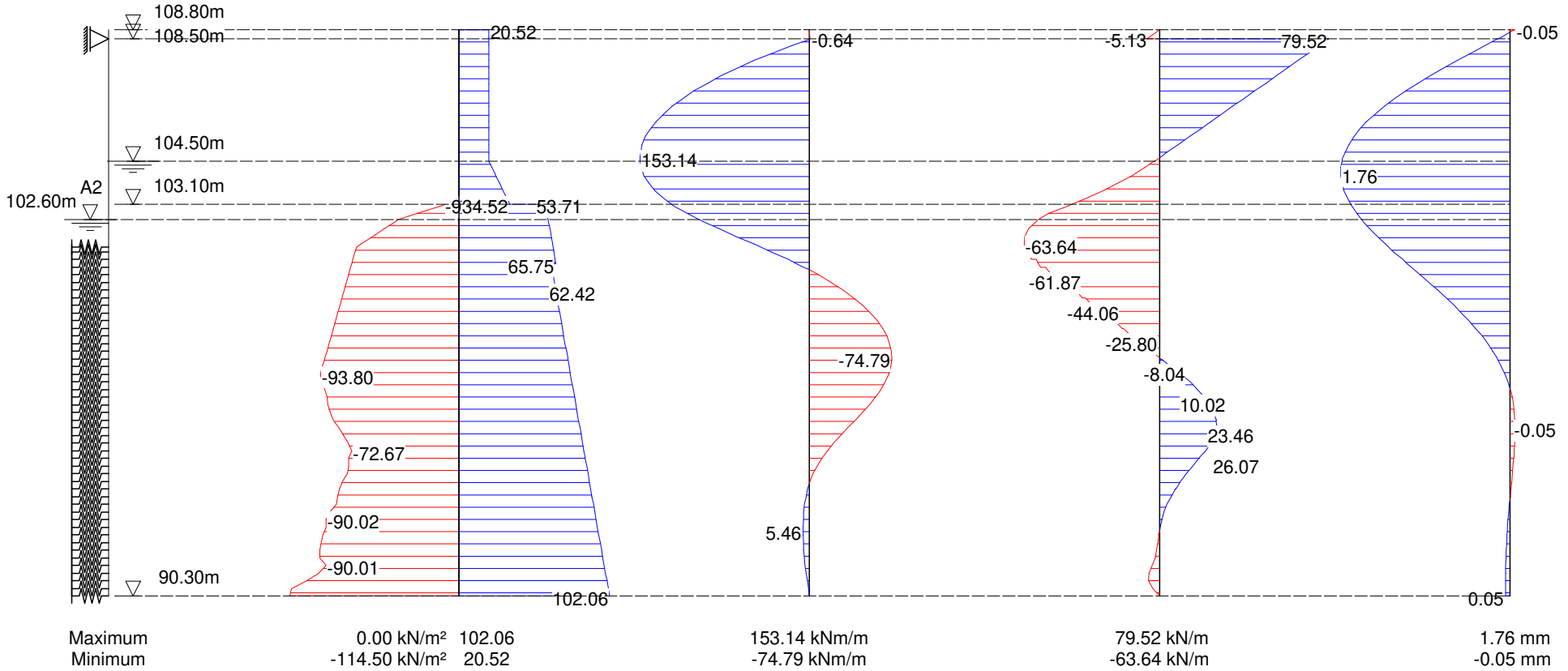
Nachweis: V_d = 545.16 kN/m <= R_d = 918.72 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****


M(-2.62:-0.31)
R = 18.44m
Ed/Rd = 0.52 < 1.0
q = 10.00 kN/m²
108.80m
Ak = 85.68kN
a = 1.00m
0.30
5.40
16.00
12.80
2.50
Aushub A2
103.10
102.60
104.50
104.67
101.17
Ep = 1158.25 kN/m
90.30m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Schluff
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 19.5/ 9.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³


System
(char.)
Erddruck
passiv/aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
108.80m
108.50m
104.50m
103.10m
102.60m
A2
90.30m
2.79
25.87
33.33
-9.12
-86.03
46.75
-99.72
46.75
-440.07
83.06
-440.07
83.06
20.52
20.52
-39.29
-56.30
-357.00
14.00
19.00
20.52
34.52
53.71
65.75
65.75
102.06
Maximum
Minimum
0.00
83.06 kN/m²
-440.07
2.79 kN/m²
0.00 kN/m²
0.00 kN/m²
30.58 kN/m²
-357.00 kN/m²
19.00 kN/m²
0.00 kN/m²
102.06 kN/m²
20.52 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	153.14 kNm/m	79.52 kN/m	1.76 mm
Minimum	-114.50 kN/m²	-74.79 kNm/m	-63.64 kN/m	-0.05 mm

Aushub Nr. END

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.30 m bis 4.70 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.110	0.000	9.110	0.000
9.110	-22.810	9.110	-17.546
9.610	-54.120	9.610	-41.631
16.000	-254.195	16.000	-195.535
18.500	-332.472	18.500	-255.748
Summe $E_{ph,k}$=	-1737.636 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1336.643 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.300	0.000	0.000	0.000
6.200	19.000	0.000	19.000
7.630	33.300	0.000	33.300
9.610	53.100	0.000	53.100
16.000	117.000	63.900	53.100
18.500	142.000	88.900	53.100

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.791	0.000	0.000	9.00	0.00	0.940	0.000
11.000	5.313	5.390	9.00	1.00	2.065	0.228
11.250	11.675	11.695	9.00	2.19	2.250	0.549
11.500	18.036	18.069	9.00	3.45	2.250	0.864
11.750	24.398	24.428	9.00	4.77	2.250	1.194
12.000	30.759	30.782	9.00	6.17	2.250	1.542
12.250	37.121	31.281	9.00	6.45	2.250	1.612
12.500	43.482	30.326	9.00	6.45	2.250	1.612
12.750	49.844	29.313	9.00	6.45	2.250	1.612
13.000	56.205	28.248	9.00	6.45	2.250	1.612
13.250	62.567	27.137	9.00	6.45	2.250	1.612
13.500	68.929	25.987	9.00	6.45	2.250	1.612
13.750	75.290	24.804	9.00	6.45	2.250	1.612
14.000	81.652	23.590	9.00	6.45	2.250	1.612
14.250	88.013	22.352	9.00	6.45	2.250	1.612
14.500	94.375	21.094	9.00	6.45	2.250	1.612
14.750	100.736	19.817	9.00	6.45	2.250	1.612

DC

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
15.000	107.098	18.526	9.00	6.45	2.250	1.612
15.250	113.459	17.224	9.00	6.45	2.250	1.612
15.500	119.821	15.912	9.00	6.45	2.250	1.612
15.750	126.182	14.592	9.00	6.45	2.250	1.612
16.000	132.544	13.267	9.00	6.45	2.250	1.612
16.250	138.906	11.934	9.00	6.45	2.250	1.612
16.500	145.267	10.595	9.00	6.45	2.250	1.612
16.750	151.629	9.253	9.00	6.45	2.250	1.612
17.000	157.990	7.907	9.00	6.45	2.250	1.612
17.250	164.352	6.560	9.00	6.45	2.250	1.612
17.500	170.713	5.212	9.00	6.45	2.250	1.612
17.750	177.075	3.863	9.00	6.45	2.250	1.612
18.000	183.436	2.514	9.00	6.45	2.250	1.612
18.250	189.798	1.165	9.00	6.45	2.245	1.608
18.499	265.650	-0.179	9.00	6.45	1.125	0.806

*** Hinweis: Globale Bed. $E_d<R_d$ maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 18.50 m, Einbindetiefe t = 9.39 m
Tiefe Bettung: t_B = 18.50 m - 11.00 m = 7.50 m

Aushubtiefe z = 9.11 m, Wasserstand = 9.61 m
Fußstützkraft: E_d = 1335.25 kN <= R_d = 1336.64 kN
Angriffspunkt = 15.06 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.30	1.867	34.193	34.193	0.000
4.13	49.532	34.193	34.193	0.000
4.13	49.532	34.193	34.193	0.000
4.30	51.089	34.193	34.193	0.000
4.30	51.089	34.193	34.193	0.000
4.70	54.754	34.193	34.193	0.000
6.20	67.328	28.378	28.378	0.000
6.20	67.328	28.378	28.378	0.000
7.63	77.140	22.834	22.834	0.000
7.63	77.140	22.834	22.834	0.000
9.11	85.057	17.096	17.096	0.000
9.11	85.057	48.817	48.817	0.000
9.61	91.719	50.640	50.640	0.000
9.61	91.719	50.640	50.640	0.000
16.00	198.376	73.945	73.945	0.000
16.00	198.376	73.945	73.945	0.000
18.50	250.964	83.062	83.062	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	0.1	0.00	0.00		

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.300	34.19	0.1	-0.51		-5.13			
		0.1			8.47	13.60	A	
0.548	34.19	0.2	0.54	M	0.00			
4.130	34.19	1.4	-218.85		-122.49			
4.300	34.19	1.5	-240.17		-128.30			
4.700	38.19	1.8	-294.33		-142.78			
		1.8			234.87	377.65	A	
6.200	47.38	3.2	11.57		170.69			
7.630	56.13	4.6	204.23		96.68			
8.510*	61.52	5.2	266.88		44.91			
9.110	65.20	5.4	282.53		6.90			
9.110	74.11							
9.206	69.40	5.4	282.86	M	0.00			
9.250	67.25	5.5	282.79		-3.00			
9.500	55.01	5.5	280.07		-18.28			
9.551	52.51	5.5	279.07		-21.02			
9.610	49.62	5.5	277.74		-24.04			
9.750	45.75	5.6	273.90		-30.71			
10.000	38.83	5.6	264.86		-41.28			
10.250	31.92	5.6	253.40		-50.13			
10.500	25.00	5.5	239.94		-57.24			
10.750	18.08	5.5	224.92		-62.63			
10.791	16.94	5.5	222.33		-63.35			
11.000	16.48	5.4	208.74		-66.84			
		5.4			-65.60	1.24	B	0.228
11.250	15.93	5.3	191.83		-69.65			
		5.3			-66.73	2.92	B	0.549
11.500	15.37	5.2	174.65		-70.64			
		5.2			-66.12	4.52	B	0.864
11.750	14.82	5.1	157.65		-69.90			
		5.1			-63.79	6.11	B	1.194
12.000	14.26	5.0	141.24		-67.42			
		5.0			-59.73	7.70	B	1.542
12.250	13.71	4.9	125.87		-63.23			
		4.9			-55.41	7.82	B	1.612
12.500	13.15	4.7	111.60		-58.76			
		4.7			-51.18	7.58	B	1.612
12.750	12.60	4.5	98.40		-54.40			
		4.5			-47.07	7.33	B	1.612
13.000	12.05	4.4	86.24		-50.15			
		4.4			-43.09	7.06	B	1.612
13.250	11.49	4.2	75.10		-46.03			
		4.2			-39.25	6.78	B	1.612
13.500	10.94	4.0	64.93		-42.05			
		4.0			-35.56	6.50	B	1.612
13.750	10.38	3.8	55.70		-38.22			
		3.8			-32.02	6.20	B	1.612
14.000	9.83	3.7	47.38		-34.55			
		3.7			-28.65	5.90	B	1.612
14.250	9.27	3.5	39.92		-31.04			
		3.5			-25.45	5.59	B	1.612
14.500	8.72	3.3	33.27		-27.70			
		3.3			-22.42	5.27	B	1.612
14.750	8.17	3.1	27.40		-24.53			
		3.1			-19.58	4.95	B	1.612
15.000	7.61	2.9	22.25		-21.55			
		2.9			-16.92	4.63	B	1.612
15.058	7.48	2.8	21.25		-17.36			
15.250	7.06	2.7	17.79		-18.75			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		2.7			-14.45	4.31	B	1.612
15.500	6.50	2.5	13.96		-16.14			
		2.5			-12.17	3.98	B	1.612
15.750	5.95	2.3	10.73		-13.72			
		2.3			-10.07	3.65	B	1.612
16.000	5.39	2.1	8.03		-11.49			
		2.1			-8.17	3.32	B	1.612
16.250	4.84	1.9	5.82		-9.45			
		1.9			-6.47	2.98	B	1.612
16.500	4.28	1.6	4.06		-7.61			
		1.6			-4.96	2.65	B	1.612
16.750	3.73	1.4	2.69		-5.96			
		1.4			-3.65	2.31	B	1.612
17.000	3.18	1.2	1.67		-4.51			
		1.2			-2.54	1.98	B	1.612
17.250	2.62	1.0	0.94		-3.26			
		1.0			-1.62	1.64	B	1.612
17.500	2.07	0.8	0.46		-2.21			
		0.8			-0.90	1.30	B	1.612
17.750	1.51	0.6	0.17		-1.35			
		0.6			-0.39	0.97	B	1.612
18.000	0.96	0.4	0.03		-0.70			
		0.4			-0.07	0.63	B	1.612
18.250	0.40	0.2	-0.01		-0.24			
		0.2			0.05	0.29	B	1.608
18.499	-0.15	0.0	0.00		0.02			
		0.0			0.00	-0.02	B	0.806
18.500	-0.15	0.0	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

*** Hinweis: Negative Federkräfte A-H sind durch passiven Erddruck hinter der Wand aufzunehmen (man. Nachweis!)

Aushub Nr. END	maxM	282.86	zugQ	0.00,	maxQ	234.87	zugM	-294.33
	minM	-294.33	zugQ	-142.78,	minQ	-142.78	zugM	-294.33
	maxw	5.6 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.300	28.94	-6.81
0.548	28.94	-13.98
4.130	28.94	-117.64
4.130	25.65	-117.64
4.300	25.65	-122.00
4.700	25.65	-132.27
6.200	24.10	-169.58
7.630	22.61	-202.97
8.510	21.70	-222.47
9.110	21.07	-235.30
9.110	23.46	-235.30
9.206	21.94	-237.45
9.250	21.25	-238.43
9.500	17.30	-243.24
9.551	16.49	-244.11

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
9.610	15.56	-245.05
9.750	14.52	-247.16
10.000	12.67	-250.56
10.250	10.82	-253.49
10.500	8.96	-255.96
10.750	7.11	-257.97
10.791	6.80	-258.26
11.000	5.24	-259.52
11.250	3.40	-260.60
11.500	1.54	-261.21
11.750	-0.31	-261.37
12.000	-2.16	-261.06
12.250	-2.44	-260.48
12.500	-2.34	-259.88
12.750	-2.21	-259.31
13.000	-2.08	-258.78
13.250	-1.93	-258.28
13.500	-1.77	-257.81
13.750	-1.60	-257.39
14.000	-1.42	-257.02
14.250	-1.24	-256.68
14.500	-1.05	-256.40
14.750	-0.86	-256.16
15.000	-0.66	-255.97
15.058	-0.61	-255.93
15.250	-0.46	-255.83
15.500	-0.26	-255.74
15.750	-0.05	-255.70
16.000	0.15	-255.71
16.000	-7.13	-255.71
16.250	-6.93	-253.95
16.500	-6.72	-252.25
16.750	-6.50	-250.60
17.000	-6.29	-249.00
17.250	-6.08	-247.45
17.500	-5.87	-245.96
17.750	-5.65	-244.52
18.000	-5.44	-243.13
18.250	-5.23	-241.80
18.499	-5.02	-240.52
18.500	-5.02	-240.52

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		250.96	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		286.88	
Auftriebskraft:		-68.87	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		468.97	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	297.33	

Nachweis: V_k = 468.97 kN/m >= B_{vk} = 297.33 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

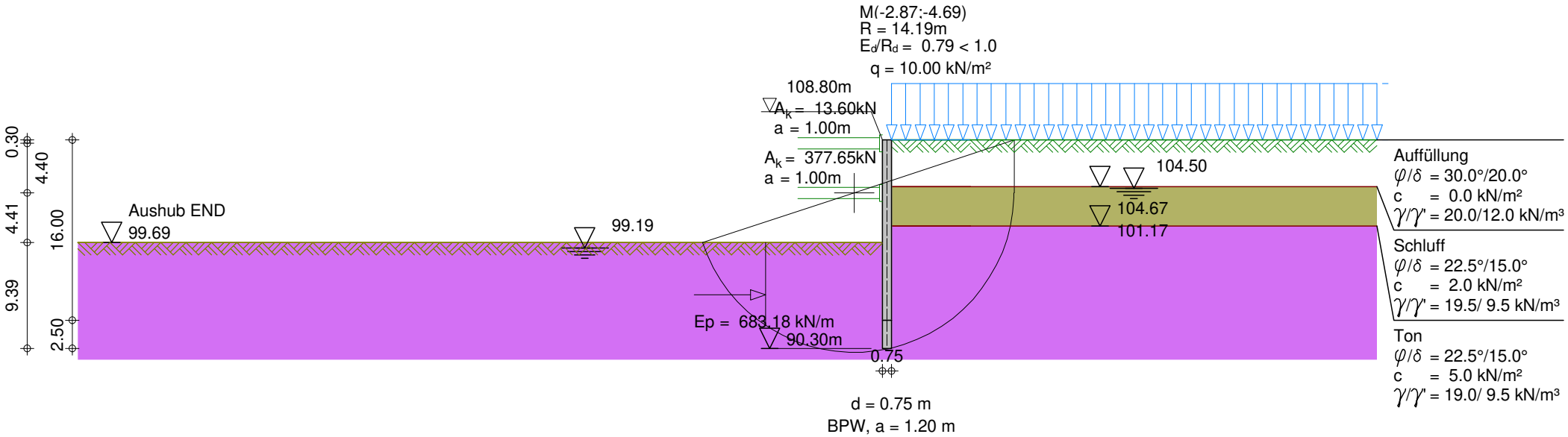
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

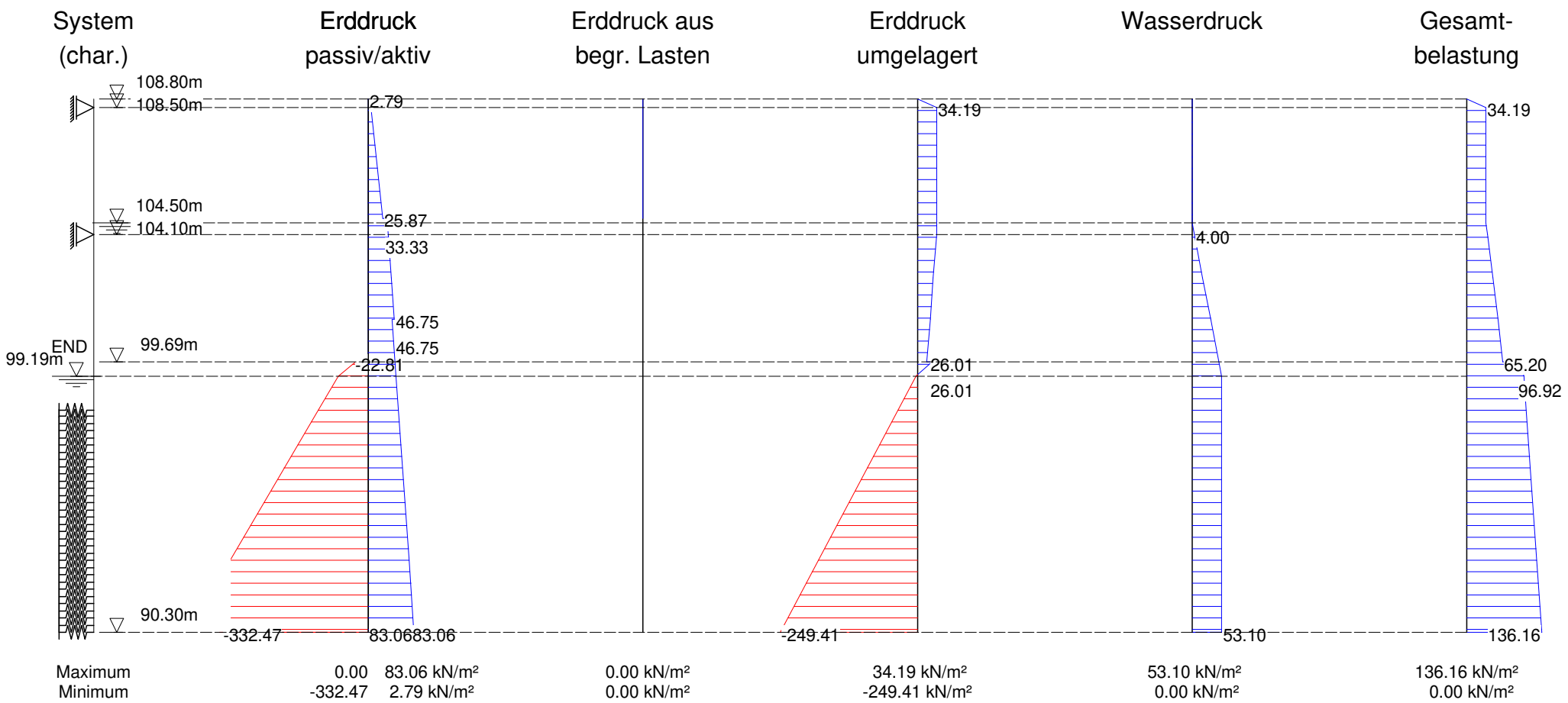
Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		303.09	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		344.25	
Auftriebskraft:		-82.65	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		564.70	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		522.03
Summe:		785.01

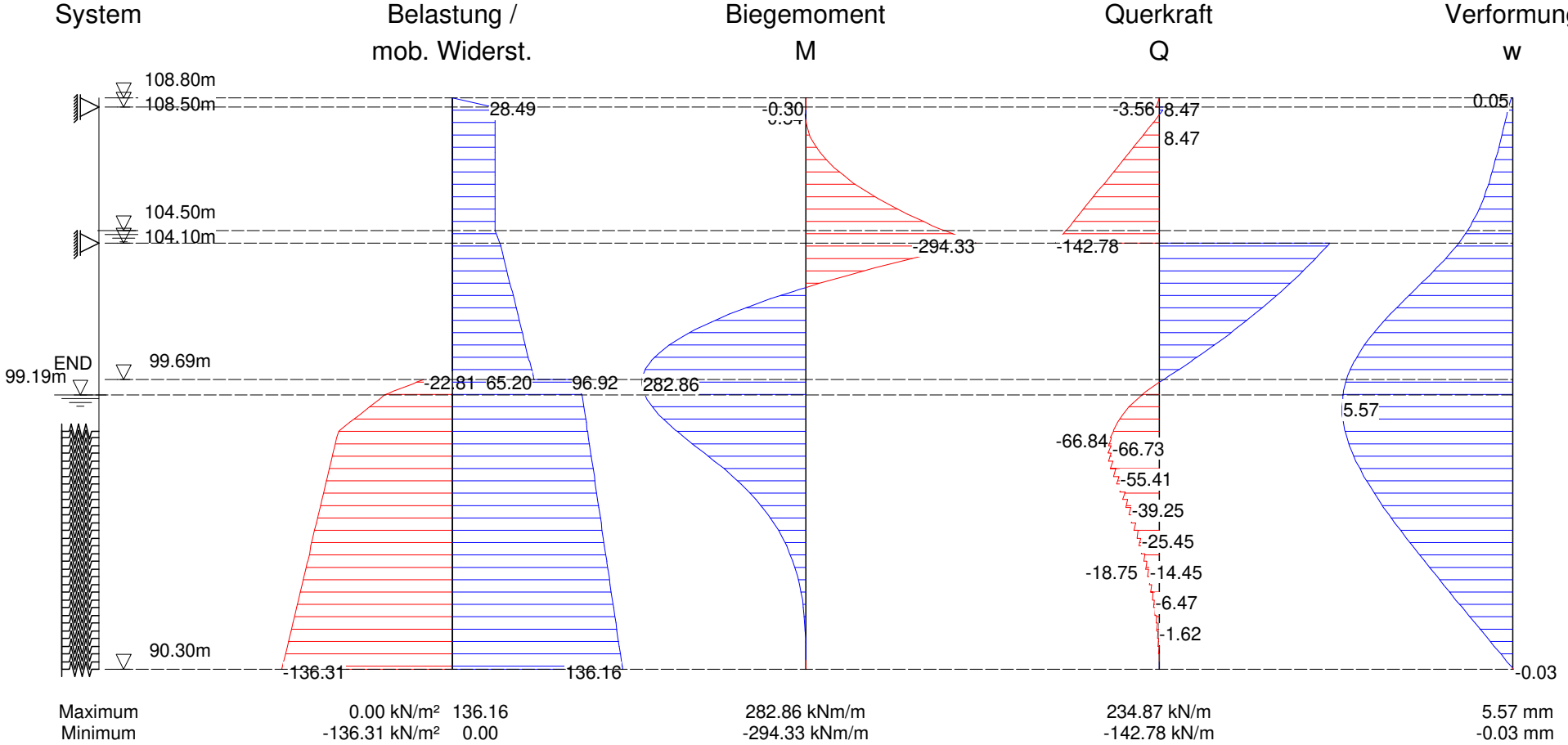
Nachweis: V_d = 564.70 kN/m <= R_d = 785.01 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****


M(-2.87;-4.69)
R = 14.19m
Ed/Rd = 0.79 < 1.0
q = 10.00 kN/m²
108.80m
Ak = 13.60kN
a = 1.00m
Ak = 377.65kN
a = 1.00m
104.50
104.67
101.17
Aushub END
99.69
99.19
0.30
4.40
4.41
16.00
9.39
2.50
Ep = 683.18 kN/m
90.30m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Schluff
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 19.5/ 9.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³


System
(char.)
Erddruck
passiv/aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
108.80m
108.50m
104.50m
104.10m
99.69m
END
99.19m
90.30m
2.79
25.87
33.33
46.75
46.75
-22.81
-332.47
83.06
83.06
34.19
34.19
26.01
26.01
-249.41
4.00
53.10
65.20
96.92
136.16
Maximum
Minimum
0.00 83.06 kN/m²
-332.47 2.79 kN/m²
0.00 kN/m²
0.00 kN/m²
34.19 kN/m²
-249.41 kN/m²
53.10 kN/m²
0.00 kN/m²
136.16 kN/m²
0.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Aushub Nr. R1

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System
1. Rückbauzustand
Der Erddruckverlauf wird wegen unterschiedlicher Lasten oder Wasserstände nicht beibehalten.

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.30 m bis 9.01 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.010	0.000	9.010	0.000
9.010	-22.810	9.010	-17.546
9.510	-54.120	9.510	-41.631
9.610	-57.251	9.610	-44.039
16.000	-257.327	16.000	-197.943
18.500	-335.603	18.500	-258.156
Summe $E_{ph,k}$=	-1771.040 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1362.338 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.300	0.000	0.000	0.000
6.200	19.000	0.000	19.000
7.630	33.300	0.000	33.300
9.510	52.100	0.000	52.100
9.610	53.100	1.000	52.100
16.000	117.000	64.900	52.100
18.500	142.000	89.900	52.100

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung $e_k <= e_{zul}$
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.668	0.000	0.000	9.00	0.00	0.368	0.000
10.750	2.083	2.085	9.00	0.54	1.493	0.090
11.000	8.444	8.456	9.00	2.28	2.250	0.570
11.250	14.806	14.829	9.00	4.18	2.250	1.045
11.500	21.167	21.204	9.00	6.25	2.250	1.563
11.750	27.529	27.581	9.00	8.53	2.250	2.133
12.000	33.890	27.685	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	40.252	26.282	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	46.613	24.894	9.00	9.00	2.250	2.250
12.750	52.975	23.526	9.00	9.00	2.250	2.250
13.000	59.337	22.180	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	65.698	20.857	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	72.060	19.561	9.00	9.00	2.250	2.250

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
13.750	78.421	18.292	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	84.783	17.052	9.00	9.00	2.250	2.250
14.250	91.144	15.841	9.00	9.00	2.250	2.250
14.500	97.506	14.658	9.00	9.00	2.250	2.250
14.750	103.867	13.505	9.00	9.00	2.250	2.250
15.000	110.229	12.380	9.00	9.00	2.250	2.250
15.250	116.590	11.282	9.00	9.00	2.250	2.250
15.500	122.952	10.211	9.00	9.00	2.250	2.250
15.750	129.314	9.166	9.00	9.00	2.250	2.250
16.000	135.675	8.147	9.00	9.00	2.250	2.250
16.250	142.037	7.164	9.00	9.00	2.250	2.250
16.500	148.398	6.220	9.00	9.00	2.250	2.250
16.750	154.760	5.311	9.00	9.00	2.250	2.250
17.000	161.121	4.432	9.00	9.00	2.250	2.250
17.250	167.483	3.580	9.00	9.00	2.250	2.250
17.500	173.844	2.749	9.00	9.00	2.250	2.250
17.750	180.206	1.935	9.00	9.00	2.250	2.250
18.000	186.567	1.133	9.00	9.00	2.250	2.250
18.250	215.853	0.338	9.00	9.00	2.245	2.245
18.499	260.603	-0.453	9.00	9.00	1.125	1.125

Gesamtlänge der Wand: 18.50 m, Einbindetiefe t = 9.49 m
Tiefe Bettung: t_B = 18.50 m - 10.75 m = 7.75 m

Aushubtiefe z = 9.01 m, Wasserstand = 9.51 m
Fußstützkraft: E_d = 1295.12 kN <= R_d = 1362.34 kN
Angriffspunkt = 15.02 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.30	1.626	29.775	29.775	0.000
4.13	43.132	29.775	29.775	0.000
4.13	43.132	29.775	29.775	0.000
4.30	44.488	29.775	29.775	0.000
4.30	44.488	29.775	29.775	0.000
6.20	59.647	29.775	29.775	0.000
6.20	59.647	29.775	29.775	0.000
7.63	71.056	29.775	29.775	0.000
7.63	71.056	29.775	29.775	0.000
9.01	82.066	29.775	29.775	0.000
9.01	82.066	29.775	29.775	0.000
9.01	82.066	48.452	48.452	0.000
9.51	88.679	50.276	50.276	0.000
9.51	88.679	50.276	50.276	0.000
9.61	90.031	50.640	50.640	0.000
9.61	90.031	50.640	50.640	0.000
16.00	196.688	73.945	73.945	0.000
16.00	196.688	73.945	73.945	0.000
18.50	249.275	83.062	83.062	0.000

DC

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.4	0.00		0.00			
0.300	29.77	0.1	-0.45		-4.47			
		0.1			136.63	141.10	A	
4.130	29.77	5.3	304.46		22.59			
4.300	29.77	5.4	307.87		17.53			
4.700	33.77	5.7	312.39		4.82			
4.840	35.17	5.7	312.73	M	0.00			
6.200	48.77	6.0	276.00		-57.09			
7.630	63.07	5.6	139.61		-137.07			
8.510	71.87	5.2	-6.56		-196.44			
		5.2			78.31	274.75	A	
9.010	76.87	4.9	23.40		41.12			
9.010	72.74							
9.250	60.99	4.8	31.28		25.07			
9.445	51.45	4.6	35.07		14.12			
9.500	48.75	4.6	35.77		11.35			
9.510	48.26	4.6	35.88		10.87			
9.610	45.49	4.5	36.73		6.18			
9.750	41.62	4.5	37.17		0.09			
9.752	41.56	4.5	37.17	M	0.00			
10.000	34.70	4.3	35.96		-9.45			
10.250	27.78	4.2	32.58		-17.26			
10.500	20.87	4.0	27.47		-23.35			
10.668	16.22	3.9	23.27		-26.46			
10.750	16.04	3.9	21.05		-27.78			
		3.9			-27.44	0.35	B	0.090
11.000	15.48	3.7	13.70		-31.38			
		3.7			-29.26	2.11	B	0.570
11.250	14.93	3.5	5.90		-33.06			
		3.5			-29.36	3.71	B	1.045
11.500	14.37	3.4	-1.90		-33.02			
		3.4			-27.72	5.30	B	1.563
11.750	13.82	3.2	-9.27		-31.24			
		3.2			-24.35	6.90	B	2.133
12.000	13.26	3.1	-15.78		-27.73			
		3.1			-20.81	6.92	B	2.250
12.250	12.71	2.9	-21.39		-24.06			
		2.9			-17.49	6.57	B	2.250
12.500	12.15	2.8	-26.16		-20.60			
		2.8			-14.37	6.22	B	2.250
12.750	11.60	2.6	-30.13		-17.34			
		2.6			-11.46	5.88	B	2.250
13.000	11.05	2.5	-33.35		-14.29			
		2.5			-8.75	5.54	B	2.250
13.250	10.49	2.3	-35.87		-11.44			
		2.3			-6.22	5.21	B	2.250
13.500	9.94	2.2	-37.75		-8.78			
		2.2			-3.89	4.89	B	2.250
13.750	9.38	2.0	-39.03		-6.30			
		2.0			-1.73	4.57	B	2.250
14.000	8.83	1.9	-39.75		-4.00			
		1.9			0.26	4.26	B	2.250
14.029	8.76	1.9	-39.74	M	0.00			
14.250	8.27	1.8	-39.95		-1.88			
		1.8			2.08	3.96	B	2.250

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
14.500	7.72	1.6	-39.68		0.08			
		1.6			3.75	3.66	B	2.250
14.750	7.17	1.5	-38.98		1.89			
		1.5			5.26	3.38	B	2.250
15.000	6.61	1.4	-37.89		3.54			
		1.4			6.64	3.09	B	2.250
15.024	6.56	1.4	-37.73		6.48			
15.250	6.06	1.3	-36.43		5.05			
		1.3			7.87	2.82	B	2.250
15.500	5.50	1.1	-34.64		6.43			
		1.1			8.98	2.55	B	2.250
15.750	4.95	1.0	-32.56		7.67			
		1.0			9.97	2.29	B	2.250
16.000	4.39	0.9	-30.22		8.80			
		0.9			10.83	2.04	B	2.250
16.250	3.84	0.8	-27.64		9.81			
		0.8			11.60	1.79	B	2.250
16.500	3.28	0.7	-24.86		10.71			
		0.7			12.26	1.56	B	2.250
16.750	2.73	0.6	-21.89		11.51			
		0.6			12.84	1.33	B	2.250
17.000	2.18	0.5	-18.76		12.22			
		0.5			13.33	1.11	B	2.250
17.250	1.62	0.4	-15.49		12.86			
		0.4			13.75	0.89	B	2.250
17.500	1.07	0.3	-12.10		13.42			
		0.3			14.10	0.69	B	2.250
17.750	0.51	0.2	-8.60		13.91			
		0.2			14.39	0.48	B	2.250
18.000	-0.04	0.1	-5.01		14.33			
		0.1			14.61	0.28	B	2.250
18.250	26.37	0.0	-1.63		11.32			
		0.0			11.41	0.08	B	2.245
18.499	64.28	-0.1	0.00		0.12			
		-0.1			0.06	-0.06	B	1.125
18.500	64.43	-0.1	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

*** Hinweis: Negative Federkräfte A-H sind durch passiven Erddruck hinter der Wand aufzunehmen (man. Nachweis!)

Aushub Nr. R1	maxM	312.73	zugQ	0.00,	maxQ	136.63	zugM	-0.45
	minM	-39.95	zugQ	-1.88,	minQ	-196.44	zugM	-6.56
	maxw	6.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.300	27.33	-6.57
4.130	27.33	-111.24
4.130	24.47	-111.24
4.300	24.47	-115.40
4.700	24.47	-125.19
4.840	24.47	-128.61
6.200	24.47	-161.90
7.630	24.47	-196.89

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
8.510	24.47	-218.42
9.010	24.47	-230.66
9.010	23.36	-230.66
9.250	19.57	-235.81
9.445	16.49	-239.32
9.500	15.62	-240.21
9.510	15.46	-240.36
9.610	14.72	-241.87
9.750	13.68	-243.86
9.752	13.67	-243.89
10.000	11.83	-247.05
10.250	9.98	-249.77
10.500	8.12	-252.04
10.668	6.88	-253.30
10.750	6.27	-253.84
11.000	4.41	-255.17
11.250	2.56	-256.04
11.500	0.70	-256.45
11.750	-1.16	-256.39
12.000	-1.33	-256.08
12.250	-1.11	-255.78
12.500	-0.88	-255.53
12.750	-0.66	-255.34
13.000	-0.45	-255.20
13.250	-0.25	-255.11
13.500	-0.05	-255.07
13.750	0.14	-255.08
14.000	0.33	-255.14
14.029	0.35	-255.16
14.250	0.50	-255.25
14.500	0.67	-255.39
14.750	0.83	-255.58
15.000	0.99	-255.81
15.024	1.00	-255.83
15.250	1.13	-256.07
15.500	1.27	-256.37
15.750	1.40	-256.71
16.000	1.53	-257.07
16.000	-5.76	-257.07
16.250	-5.65	-255.65
16.500	-5.54	-254.25
16.750	-5.45	-252.88
17.000	-5.36	-251.52
17.250	-5.28	-250.19
17.500	-5.21	-248.88
17.750	-5.14	-247.59
18.000	-5.07	-246.31
18.250	2.22	-245.96
18.499	12.59	-247.80
18.500	12.63	-247.81

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		249.28	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		286.88	
Auftriebskraft:		-69.20	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		466.96	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 288.35

Nachweis: V_k = 466.96 kN/m >= B_{vk} = 288.35 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

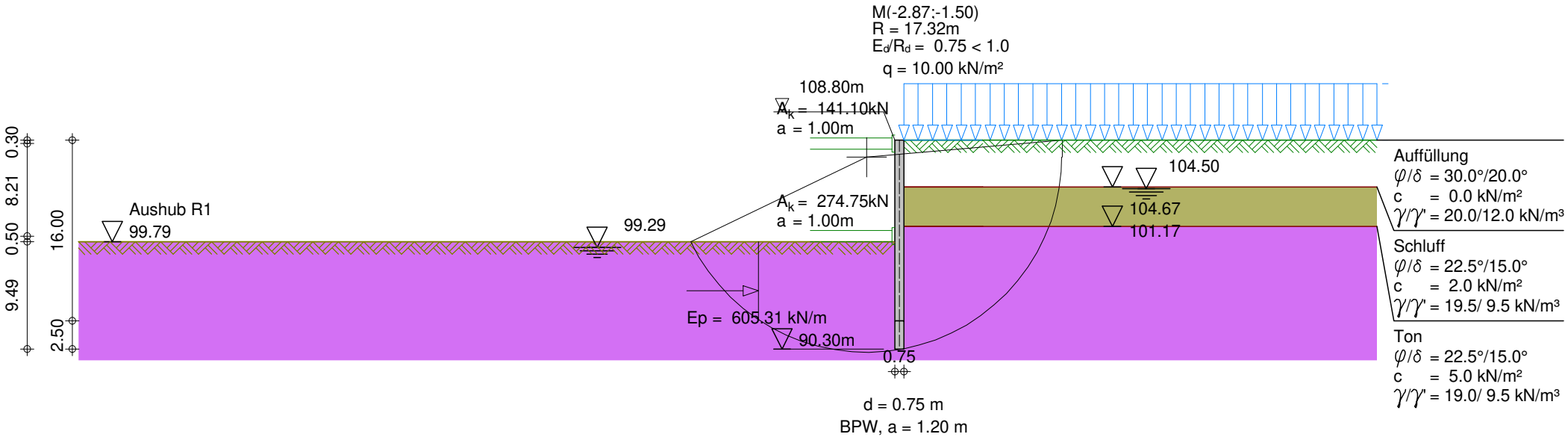
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		301.05	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		344.25	
Auftriebskraft:		-83.04	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		562.26	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		527.83
Summe:		790.80

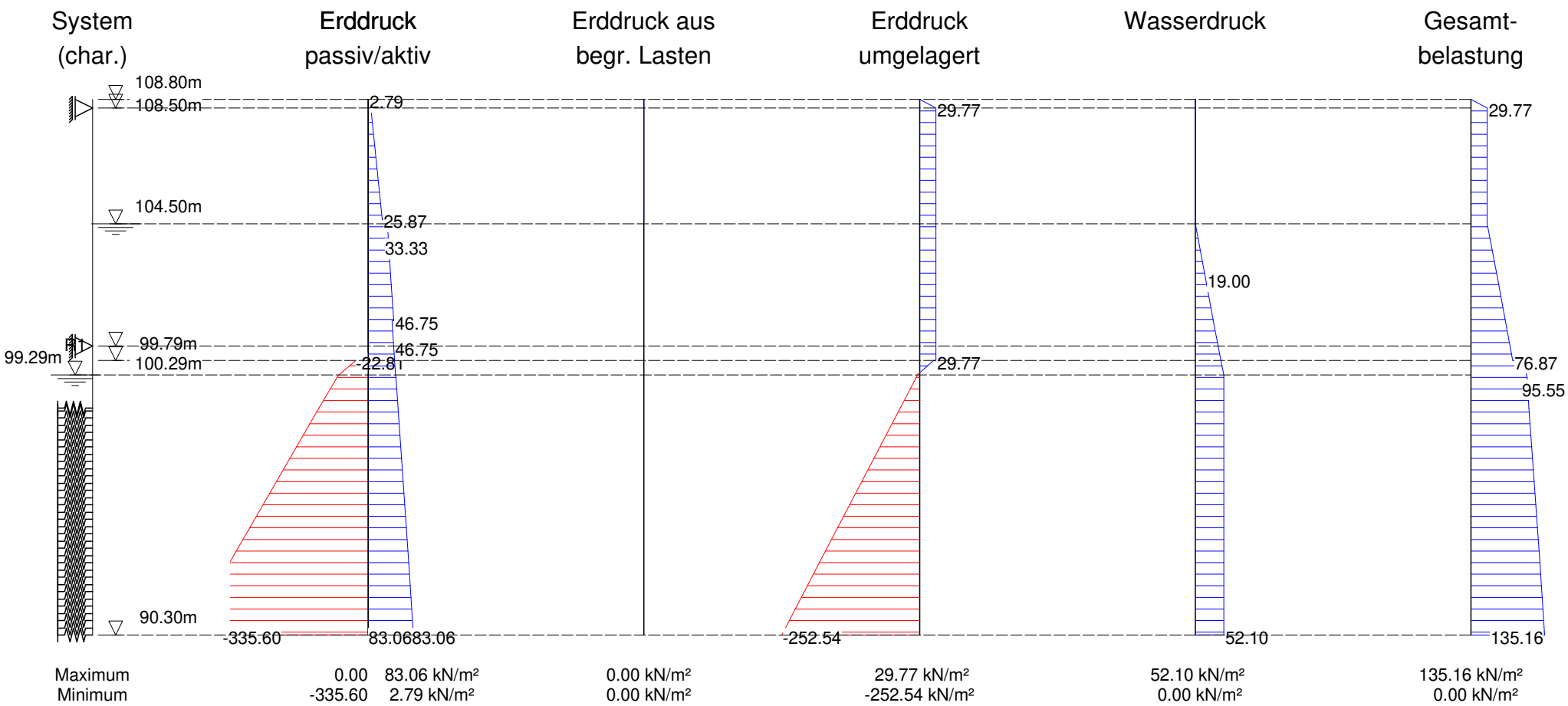
Nachweis: V_d = 562.26 kN/m <= R_d = 790.80 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

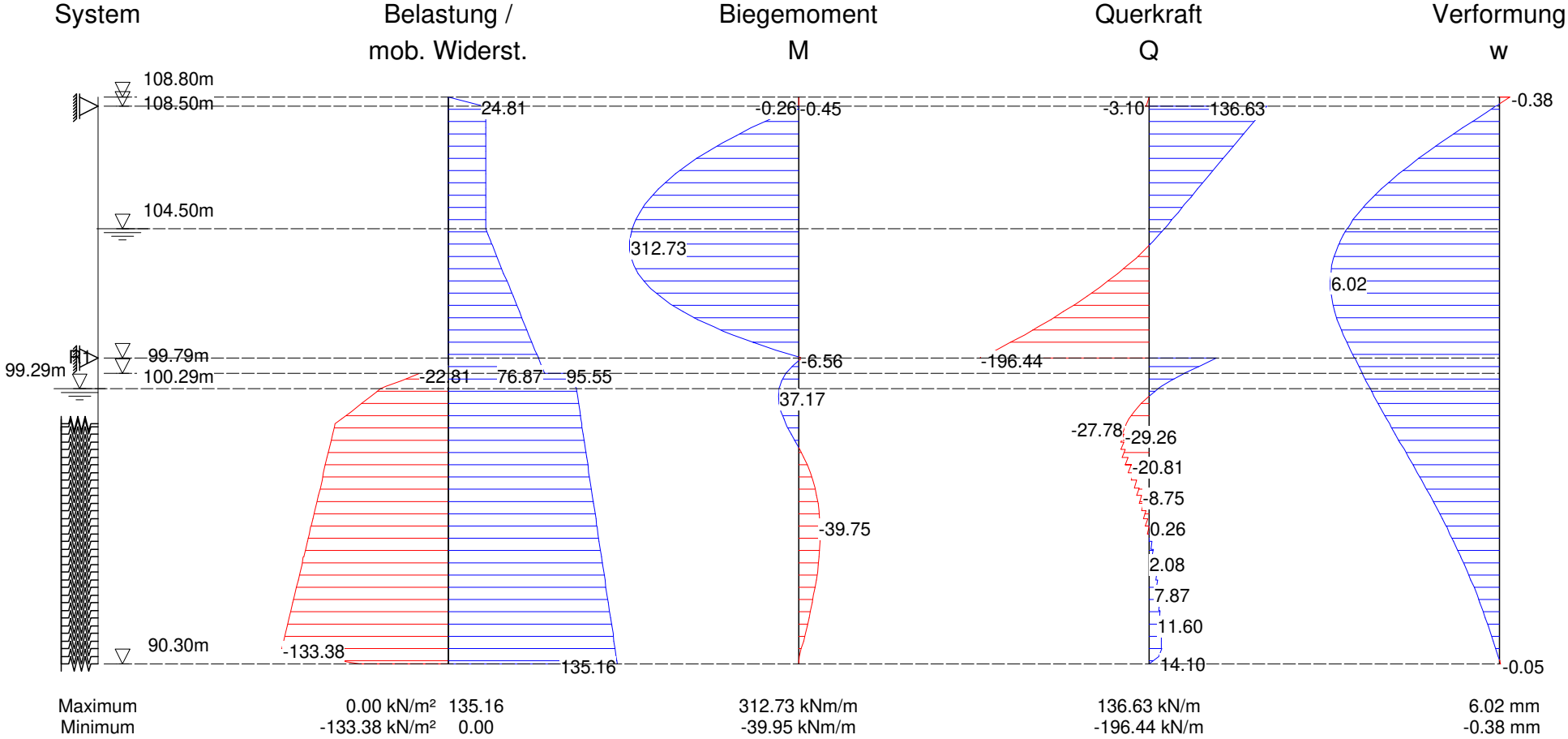


Programm DC-Baugrube/Win Version 25.1.0	Anl. 3846	Seite 36
Wiesbaden Hauptsammler Ost ELW	S. 109a von 232	Aushub R1
		LF-Komb. 1
BW 3846 QS2		Maßstab : 1: 500

DC


System
(char.)
Erddruck
passiv/aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
108.80m
108.50m
104.50m
99.79m
100.29m
99.29m
90.30m
2.79
25.87
33.33
46.75
46.75
-22.81
-335.60
83.06
83.06
29.77
29.77
29.77
-252.54
19.00
52.10
29.77
76.87
95.55
135.16
Maximum
Minimum
0.00 83.06 kN/m²
-335.60 2.79 kN/m²
0.00 kN/m²
0.00 kN/m²
29.77 kN/m²
-252.54 kN/m²
52.10 kN/m²
0.00 kN/m²
135.16 kN/m²
0.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	105.4	14.8	20.8	141.1	142.1	22.5	28.0	192.7*
2	193.7	21.2	162.7	377.6	261.8	31.7	219.5	513.1*
3	149.7	15.1	109.9	274.8	202.4	22.3	148.2	372.9*

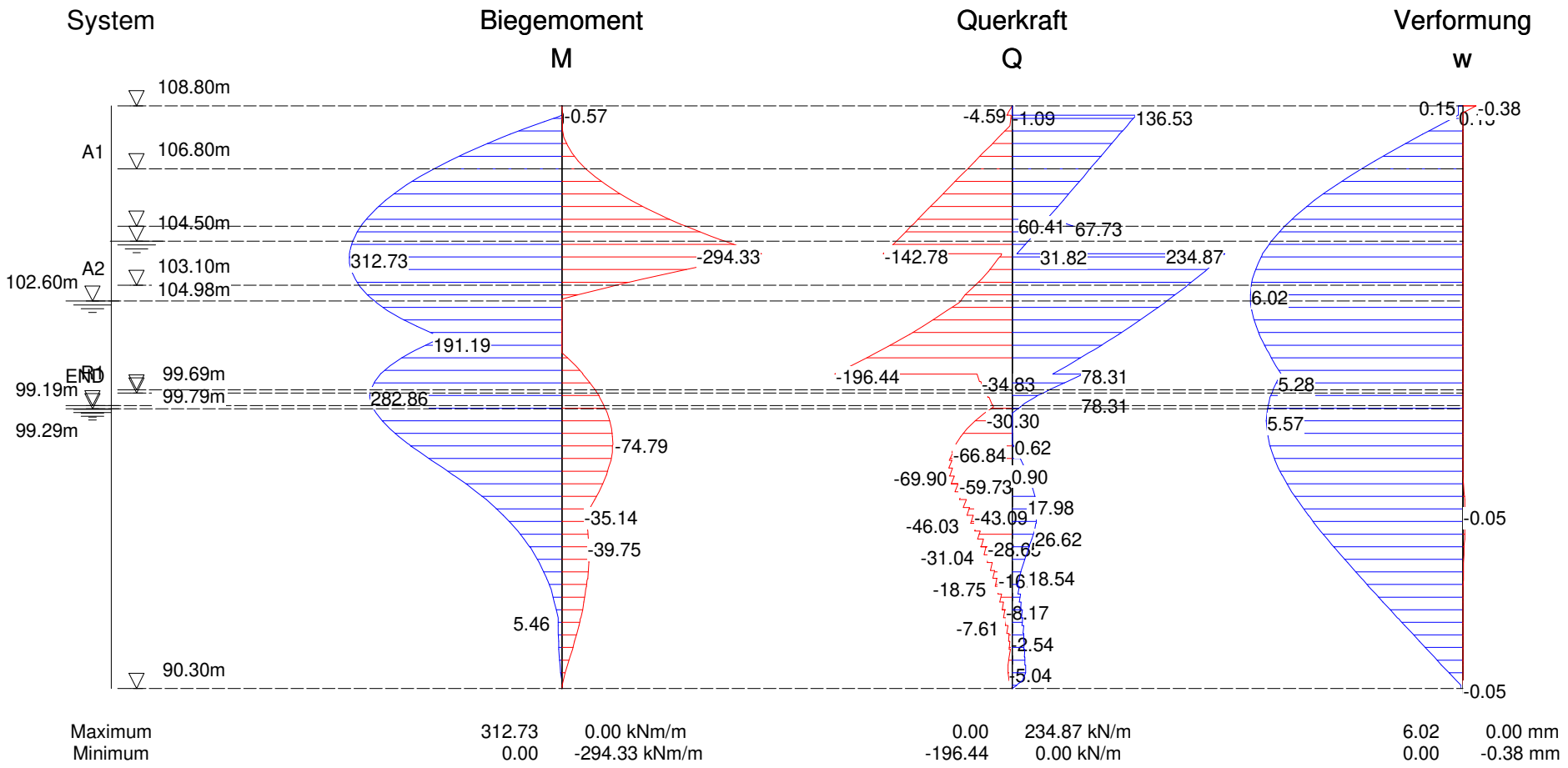
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.30	0.30	0.00	1.00	-	192.7*
2	4.70	4.70	0.00	1.00	-	513.1*
3	8.51	8.51	0.00	1.00	-	372.9*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Geländebruch-Nachweis, Aushub A2

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\3846\25-03-30\DC\Schnitt 2@A2.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Schluff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	22.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.5	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.5	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.5	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-9.62	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	0.38	9.62	37.00
z Gelände		-5.70	-5.70	-7.63	-18.50	-18.50
		-7.63	-4.13	0.00	0.00	0.00
z Schicht	**Auffüllung**	-5.70	-5.70	-7.63	-18.50	-18.50
		-7.63	-4.13	-4.13	-4.13	-4.13
z Schicht	**Schluff**	-7.63	-7.63	-18.50	-18.50	-18.50
		-7.63	-7.63	-7.63	-7.63	-7.63
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-9.63	-6.20
0.38	-6.20
0.38	-4.30
9.63	-4.30

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-18.50	0.00	286.88

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	28.12	28.12	85.68

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	37.0	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 16.69 m bis 26.69 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -20.26 bis 15.82 m
Gleitkreis: x_M = -2.62 m, z_M = -0.31 m, R = 18.44 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-12.81	0.12	23.31	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.53
-12.63	0.25	49.26	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.84
-12.38	0.25	50.04	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.92
-12.13	0.25	50.78	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.01
-11.88	0.25	51.50	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.11
-11.63	0.25	52.20	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.21
-11.38	0.25	52.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.33
-11.13	0.25	53.51	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.45
-10.88	0.25	54.13	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.58
-10.63	0.25	54.73	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.71
-10.38	0.25	55.30	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.85
-10.13	0.25	55.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.00
-9.88	0.25	56.39	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.15
-9.63	0.25	56.90	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.31
-9.38	0.25	57.39	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.47
-9.13	0.25	57.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.64
-8.88	0.25	58.31	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.81
-8.63	0.25	58.74	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.99
-8.38	0.25	59.15	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.17
-8.13	0.25	59.54	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.35
-7.88	0.25	59.91	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.54
-7.63	0.25	60.26	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.73
-7.38	0.25	60.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.93
-7.13	0.25	60.91	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.12
-6.88	0.25	61.21	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.33

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-6.63	0.25	61.49	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.53
-6.38	0.25	61.75	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.73
-6.13	0.25	62.00	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.94
-5.88	0.25	62.22	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.15
-5.63	0.25	62.43	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.36
-5.38	0.25	62.62	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.58
-5.13	0.25	62.80	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.79
-4.88	0.25	62.96	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.01
-4.63	0.25	63.10	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.23
-4.38	0.25	63.22	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.45
-4.13	0.25	63.33	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.67
-3.88	0.25	63.42	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.89
-3.63	0.25	63.50	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.11
-3.38	0.25	63.56	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.33
-3.13	0.25	63.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.55
-2.88	0.25	63.62	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.78
-2.63	0.25	63.63	0.00	0.00	22.50	5.0	0.00
-2.37	0.25	63.62	0.00	0.00	22.50	5.0	0.78
-2.12	0.25	63.60	0.00	0.00	22.50	5.0	1.55
-1.87	0.25	63.56	0.00	0.00	22.50	5.0	2.33
-1.62	0.25	63.50	0.00	0.00	22.50	5.0	3.11
-1.38	0.25	63.42	0.00	0.00	22.50	5.0	3.89
-1.12	0.25	63.33	0.00	0.00	22.50	5.0	4.67
-0.88	0.25	63.22	0.00	0.00	22.50	5.0	5.45
-0.63	0.25	63.10	0.00	0.00	22.50	5.0	6.23
-0.38	0.25	31.76	0.00	15.37	22.50	5.0	7.01
-0.13	0.25	0.40	0.00	30.75	22.50	5.0	7.79
0.13	0.25	0.22	0.00	30.75	22.50	5.0	8.58
0.38	0.25	45.38	0.00	15.38	22.50	5.0	9.36
0.63	0.25	90.53	0.00	0.00	22.50	5.0	10.15
0.88	0.25	90.30	0.00	0.00	22.50	5.0	10.94
1.12	0.25	90.06	0.00	0.00	22.50	5.0	11.73
1.38	0.25	89.79	0.00	0.00	22.50	5.0	12.53
1.62	0.25	89.51	0.00	0.00	22.50	5.0	13.33
1.87	0.25	89.22	0.00	0.00	22.50	5.0	14.12
2.12	0.25	88.90	0.00	0.00	22.50	5.0	14.93
2.37	0.25	88.57	0.00	0.00	22.50	5.0	15.73
2.63	0.25	88.21	0.00	0.00	22.50	5.0	16.54
2.88	0.25	87.84	0.00	0.00	22.50	5.0	17.35
3.13	0.25	87.45	0.00	0.00	22.50	5.0	18.17
3.38	0.25	87.04	0.00	0.00	22.50	5.0	18.99
3.63	0.25	86.61	0.00	0.00	22.50	5.0	19.81
3.88	0.25	86.16	0.00	0.00	22.50	5.0	20.64
4.13	0.25	85.69	0.00	0.00	22.50	5.0	21.47
4.38	0.25	85.20	0.82	0.00	22.50	5.0	22.31
4.63	0.25	84.69	3.00	0.00	22.50	5.0	23.15
4.88	0.25	84.16	3.00	0.00	22.50	5.0	24.00
5.13	0.25	83.61	3.00	0.00	22.50	5.0	24.85
5.38	0.25	83.03	3.00	0.00	22.50	5.0	25.71
5.63	0.25	82.43	3.00	0.00	22.50	5.0	26.58
5.88	0.25	81.81	3.00	0.00	22.50	5.0	27.45
6.13	0.25	81.17	3.00	0.00	22.50	5.0	28.33
6.38	0.25	80.50	3.00	0.00	22.50	5.0	29.21
6.63	0.25	79.80	3.00	0.00	22.50	5.0	30.11
6.88	0.25	79.09	3.00	0.00	22.50	5.0	31.01
7.13	0.25	78.34	3.00	0.00	22.50	5.0	31.92
7.38	0.25	77.57	3.00	0.00	22.50	5.0	32.84
7.63	0.25	76.77	3.00	0.00	22.50	5.0	33.77

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
7.88	0.25	75.94	3.00	0.00	22.50	5.0	34.71
8.13	0.25	75.08	3.00	0.00	22.50	5.0	35.66
8.38	0.25	74.19	3.00	0.00	22.50	5.0	36.62
8.63	0.25	73.26	3.00	0.00	22.50	5.0	37.60
8.88	0.25	72.31	3.00	0.00	22.50	5.0	38.58
9.13	0.25	71.32	3.00	0.00	22.50	5.0	39.58
9.38	0.25	70.29	3.00	0.00	22.50	5.0	40.60
9.63	0.25	69.23	3.00	0.00	22.50	5.0	41.63
9.88	0.25	68.13	3.00	0.00	22.50	5.0	42.68
10.13	0.25	66.98	3.00	0.00	22.50	5.0	43.74
10.38	0.25	65.79	3.00	0.00	22.50	5.0	44.83
10.63	0.25	64.56	3.00	0.00	22.50	5.0	45.93
10.88	0.25	63.27	3.00	0.00	22.50	5.0	47.06
11.13	0.25	61.94	3.00	0.00	22.50	5.0	48.22
11.38	0.25	60.54	3.00	0.00	22.50	5.0	49.40
11.63	0.25	59.09	3.00	0.00	22.50	5.0	50.60
11.88	0.25	57.57	3.00	0.00	22.50	5.0	51.84
12.13	0.25	55.98	3.00	0.00	22.50	5.0	53.12
12.38	0.25	54.32	3.00	0.00	22.50	5.0	54.43
12.63	0.25	52.57	3.00	0.00	22.50	5.0	55.79
12.88	0.25	50.73	3.00	0.00	22.50	5.0	57.20
13.13	0.25	48.78	3.00	0.00	22.50	5.0	58.66
13.38	0.25	46.72	3.00	0.00	22.50	5.0	60.19
13.63	0.25	44.52	3.00	0.00	22.50	5.0	61.79
13.88	0.25	42.16	3.00	0.00	22.50	5.0	63.48
14.13	0.25	39.62	3.00	0.00	22.50	5.0	65.28
14.38	0.25	36.85	3.00	0.00	22.50	2.0	67.21
14.63	0.25	33.79	3.00	0.00	22.50	2.0	69.30
14.88	0.25	30.34	3.00	0.00	22.50	2.0	71.63
15.13	0.25	26.35	3.00	0.00	22.50	2.0	74.28
15.38	0.25	21.45	3.00	0.00	22.50	2.0	77.46
15.63	0.25	14.34	3.00	0.00	30.00	0.0	81.77
15.78	0.07	1.62	0.78	0.00	30.00	0.0	86.60

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-12.81	94.85	0.00	121.82	-237.39
-12.63	96.06	0.00	254.06	-492.63
-12.38	97.64	0.00	253.62	-487.85
-12.13	99.17	0.00	253.18	-482.42
-11.88	100.65	0.00	252.75	-476.38
-11.63	102.07	0.00	252.30	-469.76
-11.38	103.44	0.00	251.86	-462.56
-11.13	104.77	0.00	251.42	-454.83
-10.88	106.04	0.00	250.97	-446.58
-10.63	107.27	0.00	250.52	-437.83
-10.38	108.45	0.00	250.07	-428.61
-10.13	109.58	0.00	249.61	-418.94
-9.88	110.67	0.00	249.15	-408.83
-9.63	111.72	0.00	248.69	-398.31
-9.38	112.73	0.00	248.23	-387.39
-9.13	113.69	0.00	247.76	-376.09
-8.88	114.61	0.00	247.29	-364.43
-8.63	115.49	0.00	246.82	-352.43
-8.38	116.33	0.00	246.35	-340.10
-8.13	117.13	0.00	245.87	-327.46
-7.88	117.89	0.00	245.39	-314.52

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-7.63	118.62	0.00	244.90	-301.31
-7.38	119.30	0.00	244.41	-287.83
-7.13	119.95	0.00	243.92	-274.10
-6.88	120.56	0.00	243.43	-260.14
-6.63	121.13	0.00	242.93	-245.96
-6.38	121.67	0.00	242.42	-231.57
-6.13	122.17	0.00	241.91	-216.99
-5.88	122.64	0.00	241.40	-202.22
-5.63	123.07	0.00	240.88	-187.30
-5.38	123.46	0.00	240.36	-172.22
-5.13	123.82	0.00	239.83	-157.00
-4.88	124.15	0.00	239.30	-141.66
-4.63	124.44	0.00	238.76	-126.20
-4.38	124.69	0.00	238.21	-110.64
-4.13	124.91	0.00	237.66	-95.00
-3.88	125.10	0.00	237.11	-79.28
-3.63	125.25	0.00	236.55	-63.50
-3.38	125.37	0.00	235.98	-47.67
-3.13	125.46	0.00	235.40	-31.80
-2.88	125.51	0.00	234.82	-15.91
-2.63	125.53	0.00	234.23	0.00
-2.37	125.51	0.00	233.64	15.91
-2.12	125.46	0.00	233.03	31.80
-1.87	125.37	0.00	232.42	47.67
-1.62	125.25	0.00	231.80	63.50
-1.38	125.10	0.00	231.17	79.28
-1.12	124.91	0.00	230.53	95.00
-0.88	124.69	0.00	229.89	110.64
-0.63	124.44	0.00	229.23	126.20
-0.38	124.15	0.00	125.04	106.05
-0.13	123.82	0.00	21.00	77.87
0.13	123.46	0.00	20.43	85.18
0.38	123.07	0.00	215.57	182.28
0.63	141.64	0.00	379.58	294.21
0.88	141.17	0.00	378.85	316.05
1.12	140.67	0.00	378.14	337.71
1.38	140.13	0.00	377.45	359.17
1.62	139.56	0.00	376.78	380.43
1.87	138.95	0.00	376.12	401.47
2.12	138.30	0.00	375.48	422.27
2.37	137.62	0.00	374.85	442.83
2.63	136.89	0.00	374.24	463.12
2.88	136.13	0.00	373.64	483.13
3.13	135.33	0.00	373.06	502.85
3.38	134.49	0.00	372.49	522.25
3.63	133.61	0.00	371.94	541.33
3.88	132.69	0.00	371.41	560.06
4.13	131.73	0.00	370.89	578.44
4.38	130.72	0.00	375.85	602.17
4.63	129.67	0.00	389.96	635.78
4.88	128.58	0.00	389.56	653.71
5.13	127.45	0.00	389.17	671.22
5.38	126.27	0.00	388.81	688.26
5.63	125.04	0.00	388.47	704.83
5.88	123.77	0.00	388.16	720.91
6.13	122.44	0.00	387.86	736.47
6.38	121.07	0.00	387.59	751.49
6.63	119.65	0.00	387.35	765.94

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
6.88	118.17	0.00	387.13	779.81
7.13	116.64	0.00	386.94	793.06
7.38	115.06	0.00	386.78	805.66
7.63	113.41	0.00	386.64	817.60
7.88	111.71	0.00	386.54	828.83
8.13	109.95	0.00	386.47	839.33
8.38	108.12	0.00	386.44	849.05
8.63	106.23	0.00	386.44	857.98
8.88	104.27	0.00	386.48	866.06
9.13	102.24	0.00	386.56	873.25
9.38	100.14	0.00	386.69	879.52
9.63	97.96	0.00	386.87	884.82
9.88	95.69	0.00	387.10	889.07
10.13	93.34	0.00	387.39	892.26
10.38	90.90	0.00	387.74	894.30
10.63	88.37	0.00	388.16	895.13
10.88	85.74	0.00	388.65	894.68
11.13	83.00	0.00	389.24	892.86
11.38	80.14	0.00	389.91	889.60
11.63	77.16	0.00	390.70	884.78
11.88	74.05	0.00	391.61	878.30
12.13	70.79	0.00	392.65	870.03
12.38	67.38	0.00	393.86	859.81
12.63	63.79	0.00	395.26	847.48
12.88	60.02	0.00	396.88	832.82
13.13	56.03	0.00	398.77	815.60
13.38	51.79	0.00	400.99	795.53
13.63	47.29	0.00	403.61	772.22
13.88	42.46	0.00	406.74	745.21
14.13	37.24	0.00	410.53	713.89
14.38	31.56	0.00	393.72	677.41
14.63	25.29	0.00	398.38	634.57
14.88	18.25	0.00	404.55	583.48
15.13	10.10	0.00	413.15	520.93
15.38	0.17	0.00	426.02	440.05
15.63	0.00	0.00	400.67	316.44
15.78	0.00	0.00	69.66	44.18
Summen:			36129.52	31299.45

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
286.88	2.63	19.81	8.18	1874.68	753.05

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	28.13	77.89	18.44	90.00	26.66	0.00	0.00

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -12.87 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
1158.25	11.78	446.02	12.02	13645.80	-5360.00

Einwirkungen E_d = 26692.50 kN
Widerstände R_d = 51650.00 kN

E_d/R_d = 0.52 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub END

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\3846\25-03-30\DC\Schnitt 2@END.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Schluff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	22.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.5	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.5	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.5	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-9.62	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	0.38	9.62	37.00	
z Gelände		-9.11	-9.11	-18.50	-18.50	-7.63
		-4.13	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffüllung**	-9.11	-9.11	-18.50	-18.50	-7.63
		-4.13	-4.13	-4.13	-4.13	
z Schicht	**Schluff**	-9.11	-9.11	-18.50	-18.50	-7.63
		-7.63	-7.63	-7.63	-7.63	
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-9.63	-9.61
0.38	-9.61
0.38	-4.30
9.63	-4.30

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-18.50	0.00	286.88

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	28.12	28.12	13.60
2	-0.38	-4.70	0.00	28.12	28.12	377.65

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	37.0	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 16.69 m bis 26.69 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -16.36 bis 11.32 m
Gleitkreis: x_M = -2.87 m, z_M = -4.69 m, R = 14.19 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-10.75	0.01	1.23	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.73
-10.63	0.25	36.32	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.10
-10.38	0.25	37.10	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.91
-10.13	0.25	37.84	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.73
-9.88	0.25	38.55	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.56
-9.63	0.25	39.22	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.40
-9.38	0.25	39.87	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.26
-9.13	0.25	40.48	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.13
-8.88	0.25	41.06	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.01
-8.63	0.25	41.62	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.90
-8.38	0.25	42.14	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.81
-8.13	0.25	42.64	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.71
-7.88	0.25	43.12	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.63
-7.63	0.25	43.56	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.56
-7.38	0.25	43.98	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.49
-7.13	0.25	44.38	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.43
-6.88	0.25	44.75	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.37
-6.63	0.25	45.09	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.32
-6.38	0.25	45.42	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.28
-6.13	0.25	45.71	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.24
-5.88	0.25	45.99	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.21
-5.63	0.25	46.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.17
-5.38	0.25	46.47	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.15
-5.13	0.25	46.68	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.12
-4.88	0.25	46.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.10

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-4.63	0.25	47.02	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.08
-4.38	0.25	47.17	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.07
-4.13	0.25	47.28	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.05
-3.88	0.25	47.38	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.04
-3.63	0.25	47.46	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.03
-3.38	0.25	47.51	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.02
-3.13	0.25	47.54	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.01
-2.88	0.25	47.55	0.00	0.00	22.50	5.0	0.00
-2.63	0.25	47.54	0.00	0.00	22.50	5.0	1.01
-2.37	0.25	47.51	0.00	0.00	22.50	5.0	2.02
-2.12	0.25	47.46	0.00	0.00	22.50	5.0	3.03
-1.87	0.25	47.38	0.00	0.00	22.50	5.0	4.04
-1.62	0.25	47.28	0.00	0.00	22.50	5.0	5.05
-1.38	0.25	47.17	0.00	0.00	22.50	5.0	6.07
-1.12	0.25	47.02	0.00	0.00	22.50	5.0	7.08
-0.88	0.25	46.86	0.00	0.00	22.50	5.0	8.10
-0.63	0.25	46.68	0.00	0.00	22.50	5.0	9.12
-0.38	0.25	23.61	0.00	11.11	22.50	5.0	10.15
-0.13	0.25	0.53	0.00	22.23	22.50	5.0	11.17
0.13	0.25	0.28	0.00	22.23	22.50	5.0	12.21
0.38	0.25	45.35	0.00	11.11	22.50	5.0	13.24
0.63	0.25	90.41	0.00	0.00	22.50	5.0	14.28
0.88	0.25	90.08	0.00	0.00	22.50	5.0	15.32
1.12	0.25	89.74	0.00	0.00	22.50	5.0	16.37
1.38	0.25	89.37	0.00	0.00	22.50	5.0	17.43
1.62	0.25	88.97	0.00	0.00	22.50	5.0	18.49
1.87	0.25	88.55	0.00	0.00	22.50	5.0	19.56
2.12	0.25	88.11	0.00	0.00	22.50	5.0	20.63
2.37	0.25	87.63	0.00	0.00	22.50	5.0	21.71
2.63	0.25	87.13	2.34	0.00	22.50	5.0	22.81
2.88	0.25	86.61	3.00	0.00	22.50	5.0	23.90
3.13	0.25	86.05	3.00	0.00	22.50	5.0	25.01
3.38	0.25	85.47	3.00	0.00	22.50	5.0	26.13
3.63	0.25	84.86	3.00	0.00	22.50	5.0	27.26
3.88	0.25	84.21	3.00	0.00	22.50	5.0	28.40
4.13	0.25	83.54	3.00	0.00	22.50	5.0	29.56
4.38	0.25	82.83	3.00	0.00	22.50	5.0	30.73
4.63	0.25	82.09	3.00	0.00	22.50	5.0	31.91
4.88	0.25	81.31	3.00	0.00	22.50	5.0	33.10
5.13	0.25	80.50	3.00	0.00	22.50	5.0	34.32
5.38	0.25	79.65	3.00	0.00	22.50	5.0	35.55
5.63	0.25	78.76	3.00	0.00	22.50	5.0	36.80
5.88	0.25	77.82	3.00	0.00	22.50	5.0	38.07
6.13	0.25	76.85	3.00	0.00	22.50	5.0	39.36
6.38	0.25	75.82	3.00	0.00	22.50	5.0	40.68
6.63	0.25	74.75	3.00	0.00	22.50	5.0	42.03
6.88	0.25	73.62	3.00	0.00	22.50	5.0	43.40
7.13	0.25	72.44	3.00	0.00	22.50	5.0	44.81
7.38	0.25	71.20	3.00	0.00	22.50	5.0	46.25
7.63	0.25	69.90	3.00	0.00	22.50	5.0	47.73
7.88	0.25	68.52	3.00	0.00	22.50	5.0	49.25
8.13	0.25	67.06	3.00	0.00	22.50	5.0	50.82
8.38	0.25	65.52	3.00	0.00	22.50	5.0	52.45
8.63	0.25	63.89	3.00	0.00	22.50	5.0	54.14
8.88	0.25	62.14	3.00	0.00	22.50	5.0	55.90
9.13	0.25	60.28	3.00	0.00	22.50	5.0	57.74
9.38	0.25	58.27	3.00	0.00	22.50	5.0	59.69
9.63	0.25	56.10	3.00	0.00	22.50	5.0	61.75

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
9.88	0.25	53.72	3.00	0.00	22.50	5.0	63.96
10.13	0.25	51.08	3.00	0.00	22.50	5.0	66.37
10.38	0.25	48.10	3.00	0.00	22.50	5.0	69.03
10.63	0.25	44.63	3.00	0.00	22.50	5.0	72.06
10.88	0.25	40.37	3.00	0.00	22.50	5.0	75.69
11.13	0.25	34.29	3.00	0.00	22.50	2.0	80.61
11.28	0.07	7.11	0.78	0.00	22.50	2.0	86.12

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-10.75	68.79	0.00	5.63	-9.67
-10.63	69.64	0.00	164.28	-281.50
-10.38	71.23	0.00	163.23	-278.25
-10.13	72.76	0.00	162.22	-274.35
-9.88	74.21	0.00	161.25	-269.84
-9.63	75.59	0.00	160.31	-264.77
-9.38	76.91	0.00	159.39	-259.14
-9.13	78.17	0.00	158.51	-253.00
-8.88	79.37	0.00	157.64	-246.38
-8.63	80.50	0.00	156.80	-239.31
-8.38	81.58	0.00	155.98	-231.80
-8.13	82.61	0.00	155.17	-223.88
-7.88	83.57	0.00	154.38	-215.58
-7.63	84.49	0.00	153.60	-206.92
-7.38	85.35	0.00	152.84	-197.92
-7.13	86.16	0.00	152.08	-188.60
-6.88	86.92	0.00	151.34	-178.99
-6.63	87.63	0.00	150.61	-169.10
-6.38	88.29	0.00	149.88	-158.95
-6.13	88.90	0.00	149.16	-148.57
-5.88	89.47	0.00	148.44	-137.97
-5.63	89.98	0.00	147.73	-127.16
-5.38	90.46	0.00	147.03	-116.18
-5.13	90.88	0.00	146.32	-105.02
-4.88	91.26	0.00	145.63	-93.72
-4.63	91.59	0.00	144.93	-82.29
-4.38	91.88	0.00	144.23	-70.75
-4.13	92.12	0.00	143.54	-59.10
-3.88	92.32	0.00	142.84	-47.38
-3.63	92.48	0.00	142.15	-35.59
-3.38	92.59	0.00	141.45	-23.75
-3.13	92.65	0.00	140.75	-11.89
-2.88	92.68	0.00	140.05	0.00
-2.63	92.65	0.00	139.35	11.89
-2.37	92.59	0.00	138.64	23.75
-2.12	92.48	0.00	137.93	35.59
-1.87	92.32	0.00	137.21	47.38
-1.62	92.12	0.00	136.49	59.10
-1.38	91.88	0.00	135.76	70.75
-1.12	91.59	0.00	135.03	82.29
-0.88	91.26	0.00	134.29	93.72
-0.63	90.88	0.00	133.54	105.02
-0.38	90.46	0.00	74.75	86.82
-0.13	89.98	0.00	16.15	62.57
0.13	89.47	0.00	15.52	67.50
0.38	88.90	0.00	183.34	183.51
0.63	141.39	0.00	285.61	316.42

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
0.88	140.73	0.00	284.74	337.81
1.12	140.02	0.00	283.90	358.95
1.38	139.26	0.00	283.11	379.81
1.62	138.45	0.00	282.35	400.37
1.87	137.59	0.00	281.63	420.62
2.12	136.67	0.00	280.95	440.53
2.37	135.71	0.00	280.31	460.08
2.63	134.68	0.00	291.27	492.09
2.88	133.60	0.00	294.03	515.25
3.13	132.47	0.00	293.54	534.32
3.38	131.27	0.00	293.10	552.94
3.63	130.01	0.00	292.71	571.08
3.88	128.69	0.00	292.37	588.70
4.13	127.31	0.00	292.08	605.77
4.38	125.86	0.00	291.84	622.28
4.63	124.33	0.00	291.66	638.17
4.88	122.74	0.00	291.54	653.43
5.13	121.07	0.00	291.47	668.00
5.38	119.33	0.00	291.48	681.85
5.63	117.50	0.00	291.56	694.94
5.88	115.59	0.00	291.71	707.21
6.13	113.58	0.00	291.94	718.62
6.38	111.48	0.00	292.27	729.12
6.63	109.28	0.00	292.69	738.63
6.88	106.97	0.00	293.22	747.09
7.13	104.55	0.00	293.88	754.43
7.38	102.00	0.00	294.67	760.57
7.63	99.32	0.00	295.61	765.40
7.88	96.50	0.00	296.73	768.81
8.13	93.52	0.00	298.05	770.69
8.38	90.36	0.00	299.61	770.88
8.63	87.01	0.00	301.45	769.20
8.88	83.43	0.00	303.64	765.45
9.13	79.61	0.00	306.23	759.35
9.38	75.49	0.00	309.35	750.58
9.63	71.04	0.00	313.17	738.74
9.88	66.16	0.00	317.84	723.12
10.13	60.76	0.00	323.77	703.00
10.38	54.66	0.00	331.53	677.04
10.63	47.59	0.00	342.24	643.01
10.88	38.94	0.00	358.33	596.33
11.13	27.02	0.00	365.51	522.01
11.28	13.47	0.00	106.61	111.76
Summen:			19348.71	22647.02

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
286.88	2.88	19.81	11.69	1414.06	824.77

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	28.13	12.36	14.19	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	28.13	343.31	14.19	89.95	19.81	0.00	-4.29

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -10.76 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
683.18	9.06	236.40	9.34	6192.80	-2207.95

Kohäsionskraft im senkr. Bereich [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
0.97	14.19	13.76

Einwirkungen E_d = 21259.55 kN
Widerstände R_d = 26969.32 kN

E_d/R_d = 0.79 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub R1

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\3846\25-03-30\DC\Schnitt 2@R1.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Schluff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	22.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.5	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.5	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.5	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-9.62	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	0.38	9.62	37.00	
z Gelände		-9.01	-9.01	-18.50	-18.50	-7.63
		-4.13	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffüllung**	-9.01	-9.01	-18.50	-18.50	-7.63
		-4.13	-4.13	-4.13	-4.13	
z Schicht	**Schluff**	-9.01	-9.01	-18.50	-18.50	-7.63
		-7.63	-7.63	-7.63	-7.63	
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-9.63	-9.51
0.38	-9.51
0.38	-4.30
9.63	-4.30

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-18.50	0.00	286.88

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	28.12	28.12	141.10
2	-0.38	-8.51	0.00	28.12	28.12	274.75

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	37.0	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 16.69 m bis 26.69 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -18.48 bis 14.44 m
Gleitkreis: x_M = -2.87 m, z_M = -1.50 m, R = 17.32 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-12.37	0.24	33.19	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.26
-12.13	0.25	34.68	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.29
-11.88	0.25	35.44	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.32
-11.63	0.25	36.16	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.35
-11.38	0.25	36.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.40
-11.13	0.25	37.54	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.45
-10.88	0.25	38.19	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.52
-10.63	0.25	38.81	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.59
-10.38	0.25	39.41	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.67
-10.13	0.25	39.98	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.75
-9.88	0.25	40.53	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.85
-9.63	0.25	41.06	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.94
-9.38	0.25	41.56	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.05
-9.13	0.25	42.04	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.16
-8.88	0.25	42.51	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.27
-8.63	0.25	42.95	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.40
-8.38	0.25	43.36	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.52
-8.13	0.25	43.76	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.65
-7.88	0.25	44.14	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.78
-7.63	0.25	44.50	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.92
-7.38	0.25	44.84	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.06
-7.13	0.25	45.15	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.21
-6.88	0.25	45.45	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.36
-6.63	0.25	45.73	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.51
-6.38	0.25	45.99	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.66

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.1.0
Wiesbaden Hauptsammler Ost ELW
BW 3846 QS2

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-6.13	0.25	46.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.82
-5.88	0.25	46.46	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.98
-5.63	0.25	46.66	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.14
-5.38	0.25	46.85	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.30
-5.13	0.25	47.02	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.47
-4.88	0.25	47.17	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.63
-4.63	0.25	47.30	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.80
-4.38	0.25	47.42	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.97
-4.13	0.25	47.52	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.14
-3.88	0.25	47.59	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.31
-3.63	0.25	47.66	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.48
-3.38	0.25	47.70	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.65
-3.13	0.25	47.73	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.83
-2.88	0.25	47.74	0.00	0.00	22.50	5.0	0.00
-2.63	0.25	47.73	0.00	0.00	22.50	5.0	0.83
-2.37	0.25	47.70	0.00	0.00	22.50	5.0	1.65
-2.12	0.25	47.66	0.00	0.00	22.50	5.0	2.48
-1.87	0.25	47.59	0.00	0.00	22.50	5.0	3.31
-1.62	0.25	47.52	0.00	0.00	22.50	5.0	4.14
-1.38	0.25	47.42	0.00	0.00	22.50	5.0	4.97
-1.12	0.25	47.30	0.00	0.00	22.50	5.0	5.80
-0.88	0.25	47.17	0.00	0.00	22.50	5.0	6.63
-0.63	0.25	47.02	0.00	0.00	22.50	5.0	7.47
-0.38	0.25	23.75	0.00	11.24	22.50	5.0	8.30
-0.13	0.25	0.46	0.00	22.48	22.50	5.0	9.14
0.13	0.25	0.26	0.00	22.48	22.50	5.0	9.98
0.38	0.25	45.39	0.00	11.24	22.50	5.0	10.82
0.63	0.25	90.50	0.00	0.00	22.50	5.0	11.66
0.88	0.25	90.23	0.00	0.00	22.50	5.0	12.51
1.12	0.25	89.95	0.00	0.00	22.50	5.0	13.36
1.38	0.25	89.66	0.00	0.00	22.50	5.0	14.21
1.62	0.25	89.34	0.00	0.00	22.50	5.0	15.06
1.87	0.25	89.00	0.00	0.00	22.50	5.0	15.92
2.12	0.25	88.64	0.00	0.00	22.50	5.0	16.78
2.37	0.25	88.26	0.00	0.00	22.50	5.0	17.65
2.63	0.25	87.87	0.00	0.00	22.50	5.0	18.52
2.88	0.25	87.45	0.00	0.00	22.50	5.0	19.40
3.13	0.25	87.01	0.00	0.00	22.50	5.0	20.27
3.38	0.25	86.55	0.00	0.00	22.50	5.0	21.16
3.63	0.25	86.06	0.00	0.00	22.50	5.0	22.05
3.88	0.25	85.56	2.99	0.00	22.50	5.0	22.94
4.13	0.25	85.03	3.00	0.00	22.50	5.0	23.85
4.38	0.25	84.48	3.00	0.00	22.50	5.0	24.75
4.63	0.25	83.91	3.00	0.00	22.50	5.0	25.67
4.88	0.25	83.31	3.00	0.00	22.50	5.0	26.59
5.13	0.25	82.69	3.00	0.00	22.50	5.0	27.52
5.38	0.25	82.04	3.00	0.00	22.50	5.0	28.45
5.63	0.25	81.37	3.00	0.00	22.50	5.0	29.40
5.88	0.25	80.67	3.00	0.00	22.50	5.0	30.35
6.13	0.25	79.94	3.00	0.00	22.50	5.0	31.32
6.38	0.25	79.18	3.00	0.00	22.50	5.0	32.29
6.63	0.25	78.40	3.00	0.00	22.50	5.0	33.27
6.88	0.25	77.58	3.00	0.00	22.50	5.0	34.27
7.13	0.25	76.74	3.00	0.00	22.50	5.0	35.28
7.38	0.25	75.86	3.00	0.00	22.50	5.0	36.30
7.63	0.25	74.95	3.00	0.00	22.50	5.0	37.33
7.88	0.25	74.00	3.00	0.00	22.50	5.0	38.38
8.13	0.25	73.01	3.00	0.00	22.50	5.0	39.44

DC

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
8.38	0.25	71.99	3.00	0.00	22.50	5.0	40.52
8.63	0.25	70.93	3.00	0.00	22.50	5.0	41.62
8.88	0.25	69.83	3.00	0.00	22.50	5.0	42.73
9.13	0.25	68.68	3.00	0.00	22.50	5.0	43.87
9.38	0.25	67.48	3.00	0.00	22.50	5.0	45.03
9.63	0.25	66.24	3.00	0.00	22.50	5.0	46.21
9.88	0.25	64.94	3.00	0.00	22.50	5.0	47.42
10.13	0.25	63.58	3.00	0.00	22.50	5.0	48.66
10.38	0.25	62.16	3.00	0.00	22.50	5.0	49.93
10.63	0.25	60.68	3.00	0.00	22.50	5.0	51.23
10.88	0.25	59.13	3.00	0.00	22.50	5.0	52.57
11.13	0.25	57.49	3.00	0.00	22.50	5.0	53.95
11.38	0.25	55.77	3.00	0.00	22.50	5.0	55.38
11.63	0.25	53.96	3.00	0.00	22.50	5.0	56.87
11.88	0.25	52.03	3.00	0.00	22.50	5.0	58.41
12.13	0.25	49.98	3.00	0.00	22.50	5.0	60.03
12.38	0.25	47.80	3.00	0.00	22.50	5.0	61.73
12.63	0.25	45.44	3.00	0.00	22.50	5.0	63.53
12.88	0.25	42.88	3.00	0.00	22.50	5.0	65.45
13.13	0.25	40.08	3.00	0.00	22.50	5.0	67.53
13.38	0.25	36.95	3.00	0.00	22.50	2.0	69.80
13.63	0.25	33.38	3.00	0.00	22.50	2.0	72.35
13.88	0.25	29.15	3.00	0.00	22.50	2.0	75.32
14.13	0.25	23.69	3.00	0.00	22.50	2.0	79.05
14.35	0.19	11.57	2.28	0.00	30.00	0.0	84.00

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-12.37	64.68	0.00	184.05	-315.17
-12.13	66.27	0.00	187.91	-320.80
-11.88	67.82	0.00	187.74	-318.93
-11.63	69.31	0.00	187.55	-316.44
-11.38	70.75	0.00	187.34	-313.35
-11.13	72.13	0.00	187.10	-309.69
-10.88	73.46	0.00	186.85	-305.48
-10.63	74.74	0.00	186.57	-300.76
-10.38	75.96	0.00	186.27	-295.54
-10.13	77.14	0.00	185.96	-289.85
-9.88	78.27	0.00	185.64	-283.71
-9.63	79.35	0.00	185.30	-277.14
-9.38	80.39	0.00	184.93	-270.15
-9.13	81.38	0.00	184.56	-262.78
-8.88	82.32	0.00	184.18	-255.03
-8.63	83.22	0.00	183.78	-246.94
-8.38	84.08	0.00	183.37	-238.50
-8.13	84.90	0.00	182.94	-229.75
-7.88	85.67	0.00	182.51	-220.70
-7.63	86.41	0.00	182.06	-211.36
-7.38	87.10	0.00	181.60	-201.76
-7.13	87.75	0.00	181.13	-191.90
-6.88	88.37	0.00	180.65	-181.81
-6.63	88.94	0.00	180.16	-171.50
-6.38	89.48	0.00	179.66	-160.98
-6.13	89.97	0.00	179.14	-150.27
-5.88	90.43	0.00	178.62	-139.38
-5.63	90.85	0.00	178.08	-128.33
-5.38	91.24	0.00	177.53	-117.13

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-5.13	91.58	0.00	176.98	-105.80
-4.88	91.89	0.00	176.41	-94.34
-4.63	92.16	0.00	175.83	-82.78
-4.38	92.40	0.00	175.24	-71.13
-4.13	92.60	0.00	174.64	-59.39
-3.88	92.76	0.00	174.02	-47.59
-3.63	92.89	0.00	173.40	-35.74
-3.38	92.98	0.00	172.76	-23.85
-3.13	93.03	0.00	172.11	-11.93
-2.88	93.05	0.00	171.45	0.00
-2.63	93.03	0.00	170.78	11.93
-2.37	92.98	0.00	170.09	23.85
-2.12	92.89	0.00	169.39	35.74
-1.87	92.76	0.00	168.68	47.59
-1.62	92.60	0.00	167.95	59.39
-1.38	92.40	0.00	167.21	71.13
-1.12	92.16	0.00	166.45	82.78
-0.88	91.89	0.00	165.68	94.34
-0.63	91.58	0.00	164.90	105.80
-0.38	91.24	0.00	92.16	87.47
-0.13	90.85	0.00	19.63	63.08
0.13	90.43	0.00	19.00	68.20
0.38	89.97	0.00	224.31	184.03
0.63	141.58	0.00	350.60	316.74
0.88	141.04	0.00	349.56	338.38
1.12	140.47	0.00	348.55	359.82
1.38	139.85	0.00	347.55	381.04
1.62	139.20	0.00	346.58	402.02
1.87	138.51	0.00	345.62	422.75
2.12	137.77	0.00	344.69	443.21
2.37	137.00	0.00	343.77	463.39
2.63	136.18	0.00	342.87	483.27
2.88	135.32	0.00	342.00	502.82
3.13	134.42	0.00	341.14	522.05
3.38	133.48	0.00	340.30	540.92
3.63	132.49	0.00	339.48	559.42
3.88	131.45	0.00	356.82	597.68
4.13	130.37	0.00	356.16	616.23
4.38	129.24	0.00	355.44	634.25
4.63	128.06	0.00	354.74	651.81
4.88	126.84	0.00	354.07	668.91
5.13	125.56	0.00	353.42	685.50
5.38	124.23	0.00	352.79	701.58
5.63	122.85	0.00	352.19	717.12
5.88	121.41	0.00	351.61	732.08
6.13	119.92	0.00	351.06	746.45
6.38	118.37	0.00	350.53	760.19
6.63	116.76	0.00	350.03	773.28
6.88	115.09	0.00	349.56	785.68
7.13	113.35	0.00	349.12	797.37
7.38	111.55	0.00	348.71	808.30
7.63	109.68	0.00	348.34	818.43
7.88	107.74	0.00	347.99	827.73
8.13	105.72	0.00	347.69	836.16
8.38	103.62	0.00	347.42	843.67
8.63	101.44	0.00	347.20	850.20
8.88	99.18	0.00	347.02	855.71
9.13	96.82	0.00	346.88	860.13

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
9.38	94.37	0.00	346.80	863.40
9.63	91.82	0.00	346.79	865.46
9.88	89.15	0.00	346.83	866.20
10.13	86.37	0.00	346.94	865.56
10.38	83.47	0.00	347.14	863.43
10.63	80.42	0.00	347.42	859.70
10.88	77.24	0.00	347.81	854.24
11.13	73.89	0.00	348.32	846.90
11.38	70.36	0.00	348.97	837.52
11.63	66.64	0.00	349.78	825.88
11.88	62.69	0.00	350.79	811.73
12.13	58.49	0.00	352.03	794.77
12.38	54.00	0.00	353.58	774.63
12.63	49.17	0.00	355.50	750.80
12.88	43.94	0.00	357.91	722.64
13.13	38.19	0.00	360.99	689.21
13.38	31.79	0.00	346.15	649.17
13.63	24.50	0.00	350.35	600.29
13.88	15.87	0.00	356.44	538.47
14.13	4.88	0.00	365.97	453.68
14.35	0.00	0.00	251.73	238.52
Summen:			28411.98	31254.14

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
286.88	2.88	19.81	9.56	1735.55	824.77

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	28.13	128.27	17.32	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	28.13	249.77	17.32	66.12	19.81	0.00	-1750.91

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -12.49 m:

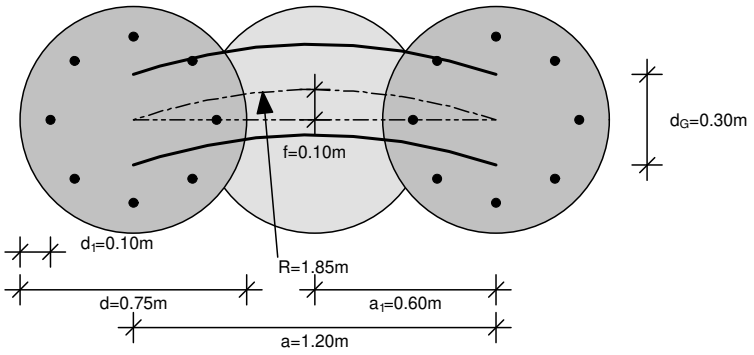
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
605.31	11.83	203.96	12.10	7161.78	-2468.20

Einwirkungen E_d = 27859.80 kN
Widerstände R_d = 37309.31 kN

E_d/R_d = 0.75 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 92.80 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C25/30



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	453.60	kNm	im Aushub R1
	zug. N_d =	-92.86	kN [7])	
	V_d =	0.00	kN	
	bei z =	4.84	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-425.00	kNm	im Aushub END
	zug. N_d =	-95.61	kN [7])	
	V_d =	206.89	kN	
	bei z =	4.70	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	339.70	kN	im Aushub END
	zug. M_d =	-425.00	kNm	
	zug. N_d =	-191.21	kN	
	bei z =	4.70	m	

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 4.84 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 8.31 ‰
tot. ω = 0.266
erf. Gesamtbew. A_S = 38.23 cm²

gewählt: 8 ø 25 mm = 39.28 cm²

bei min. M (z = 4.70 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 8.67 ‰
tot. ω = 0.244
erf. Gesamtbew. A_S = 35.06 cm²

gewählt: 8 ø 25 mm = 39.28 cm²

Lichter Stababstand = 185 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 4.70 m):

$V_{Rd,max}$	=	928.66 kN > V_d = 339.70 kN
$V_{Rd,c}$	=	189.28 kN (mit A_{sL} = 91.61 cm²)
$V_N = \lambda^* N$	=	23.69 kN (0.12392 * 191.21 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$	=	212.97 kN
Druckstrebenneig. ϑ	=	38.8°
Betondehnung	=	-3.50 ‰
Dehnung Bewehrung	=	8.40 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$	=	126.72 kN
erf. Schubbew. A_{SW}	=	8.11 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 25 cm = 9.05 cm²/m

Lichter Stababstand = 238 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d [kNm]	Normalkraft N_d [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	7.30	
0.25	-0.94	-8.66	7.48	0.00	#	7.30	
0.30	-1.35	-10.39	198.40	0.00	#	7.30	
0.50	38.16	-8.69	189.74	2.22*	#	7.30	
0.75	84.25	-13.63	178.92	5.30*	#	7.30	
1.00	127.62	-18.57	168.10	8.54*	#	7.30	
1.25	168.30	-23.51	157.28	11.83*	#	7.30	
1.50	206.26	-28.45	146.45	15.02*	#	7.30	
1.75	241.52	-33.38	135.63	18.15*	#	7.30	
2.00	274.08	-38.32	124.81	21.08*	#	7.30	
2.25	303.93	-43.26	113.99	23.86*		7.30	
2.50	331.07	-48.20	103.17	26.42*		7.30	
2.75	355.51	-53.13	108.81	28.76*		7.30	
3.00	377.25	-58.07	121.24	30.88*		7.30	
3.25	396.28	-63.01	133.67	32.77*		7.30	
3.50	412.60	-67.95	146.09	34.38*		7.30	
3.75	426.22	-72.89	158.52	35.72*		7.30	
4.00	437.13	-77.82	170.95	36.73*		7.30	
4.25	445.34	-82.51	183.37	37.54*		7.30	
4.50	450.82	-86.93	196.09	38.05*		7.30	
4.70	453.14	-90.47	206.89	38.15*		7.30	
4.70	-425.00	-95.61	339.70	35.06*		8.11	&
4.75	453.42	-91.35	336.91	38.20*		7.95	&
4.84	453.60	-92.86	0.00	38.23*		7.30	
5.00	452.90	-95.77	322.66	38.01*		7.30	&
5.25	449.06	-100.19	307.86	37.55*		7.88	
5.50	441.65	-104.60	292.52	36.66*		7.30	
5.75	430.45	-109.02	276.63	35.37*		7.30	
6.00	415.25	-113.44	260.19	33.67*		7.30	
6.25	395.81	-117.86	243.20	31.56*		7.30	
6.50	371.91	-122.28	225.66	28.95*		7.30	
6.75	343.32	-126.70	207.58	25.91*		7.30	
7.00	309.83	-131.11	188.94	22.49*		7.30	
7.25	271.19	-135.53	169.76	18.64*	#	7.30	
7.50	276.65	-144.54	186.99	18.98*	#	7.30	
7.75	311.64	-148.62	209.78	22.31*		7.30	
8.00	341.49	-152.65	233.47	25.16*		7.30	
8.25	366.06	-156.64	258.06	27.62*		7.30	
8.50	385.23	-160.58	283.55	29.50*		7.30	
8.51	385.88	-160.74	284.59	29.56*		7.30	
8.75	398.84	-164.47	87.51	30.82*		7.30	
9.00	406.77	-168.32	60.22	31.63*		7.30	
9.21	408.89	-171.53	0.00	31.79*		7.30	
9.25	408.79	-172.26	39.05	31.76*		7.30	
9.50	404.83	-175.73	32.33	31.23*		7.30	
9.61	401.45	-177.04	34.82	30.88*		7.30	
9.75	53.13	-352.29	0.00	0.00	#	7.30	

9.75	395.89	-178.56	44.47	30.23*	7.30
10.00	382.81	-181.01	59.74	28.86*	7.30
10.25	366.22	-183.13	72.52	27.05*	7.30
10.50	346.76	-184.92	82.79	24.99*	7.30
10.60	338.26	-185.54	86.22	24.13*	7.30
10.75	325.04	-186.37	90.57	22.78*	7.30
11.00	301.62	-187.48	96.66	20.44* #	7.30
11.25	277.17	-188.26	100.72	18.03* #	7.30
11.50	252.34	-188.70	102.14	15.66* #	7.30
11.75	227.75	-188.81	101.06	13.38* #	7.30
12.00	204.03	-188.57	97.48	11.23* #	7.30
12.25	181.81	-188.14	91.40	9.26* #	7.30
12.50	161.17	-187.71	84.95	7.50* #	7.30
12.75	142.09	-187.29	78.63	5.92* #	7.30
13.00	124.52	-186.90	72.49	4.50* #	7.30
13.25	108.42	-186.54	66.53	3.25* #	7.30
13.50	93.72	-186.21	60.77	2.13* #	7.30
13.75	80.39	-185.90	55.23	1.18* #	7.30
14.00	68.37	-185.63	49.91	0.33* #	7.30
14.25	-58.08	-368.38	44.83	0.00 #	7.30
14.50	-57.65	-368.60	40.00	0.00 #	7.30
14.75	-56.60	-368.87	35.43	0.00 #	7.30
15.00	-54.98	-369.20	31.12	0.00 #	7.30
15.25	-52.84	-369.59	27.07	0.00 #	7.30
15.50	-50.23	-370.03	23.30	0.00 #	7.30
15.75	-47.19	-370.51	19.79	0.00 #	7.30
16.00	-43.78	-371.04	16.57	0.00 #	7.30

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
\# = Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 9.01 im Aushub R1, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 92.59 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*92.59+0.00) = 92.59 kN/m²

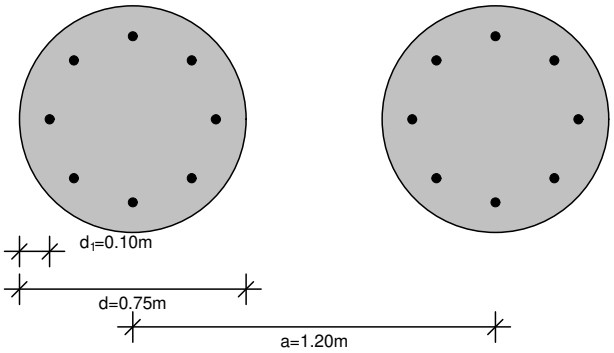
Pfahlausfachung:
Stich f = 0.10 m
Stützweite l = 1.20 m
Gewölberadius R = 1.85 m
Gewölbedicke d_G = 0.30 m
Randwinkel φ = 18.92 °

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 166.66 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 11.67 MN/m² (C25/30)
vorh. σ_D = 0.56 MN/m² < 11.67
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

DC

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 90.30 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B)



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	11.55	kNm	im Aushub END
	zug. N_d =	-369.35	kN	
	V_d =	16.57	kN	
	bei z =	16.00	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-43.78	kNm	im Aushub R1
	zug. N_d =	-371.04	kN	
	V_d =	12.82	kN	
	bei z =	16.00	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	21.11	kN	im Aushub R1
	zug. M_d =	-7.24	kNm	
	zug. N_d =	-355.59	kN	
	bei z =	18.00	m	

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 16.00 m): Betondehnung = -2.34 ‰
Dehnung Bewehrung = -1.65 ‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 8 ø 25 mm = 39.28 cm²

bei min. M (z = 16.00 m): Betondehnung = -2.32 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 8 ø 25 mm = 39.28 cm²

Lichter Stababstand = 185 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 18.00 m):

$V_{Rd,max}$	=	909.37 kN > V_d = 21.11 kN
$V_{Rd,c}$	=	52.65 kN (mit A_{sL} = 4.52 cm²)
$V_N = \lambda^* N$	=	0.06 kN (0.00016 * 355.59 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$	=	52.71 kN
Druckstrebenneig. ϑ	=	38.0°
Betondehnung	=	-2.27 ‰
Dehnung Bewehrung	=	-1.73 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$	=	-31.59 kN < 0
erf. Schubbew. A_{SW}	=	7.30 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 25 cm = 9.05 cm²/m

Lichter Stababstand = 238 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d [kNm]	Normalkraft N_d [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]
16.00	-43.78	-371.04	15.75	0.00	#	7.30
16.25	-40.03	-369.00	16.84	0.00	#	7.30
16.50	-35.99	-366.99	17.79	0.00	#	7.30
16.75	-31.68	-365.01	18.61	0.00	#	7.30
17.00	-27.14	-363.08	19.31	0.00	#	7.30
17.25	-22.40	-361.16	19.91	0.00	#	7.30
17.50	-17.49	-359.28	20.40	0.00	#	7.30
17.75	-12.43	-357.43	20.80	0.00	#	7.30
18.00	-7.24	-355.59	21.11	0.00	#	7.30
18.25	-2.36	-355.09	16.47	0.00	#	7.30
18.50	0.00	-361.24	0.18	0.00	#	7.30
18.50	0.00	-361.24	0.00	0.00	#	7.30

= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

Zusammenfassung

Hinweise/Warnungen/Fehlermeldungen

Lastfall: **1**
Aushub: **END**
*** Hinweis: Globale Bed. $E_d<R_d$ maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Alle Nachweise sind erfüllt

DC

Schnitt QS3

Die Gleise liegen auf einer Höhe von ca. 107,5 mNN. Die Gründung der Fundamente liegt unterhalb der Gleise. Wir gehen von 1,0 m starken Fundamenten aus deren Unterkannt bei 106,00 mNN liegt. Die Fundamentabmessung wird mit 4,00 m * 4,00 m angenommen. Der Abstand zwischen den Stützen/Fundamenten beträgt ca. 9,50 m (Achse zu Achse). Die Fundamentpressung wird mit 200 kN/m^2 angesetzt.
Der Abstand zwischen dem Verbau und Außenkannte Stütze beträgt ca. 10,50 m. Bei den anenommenen Fundamentabmessungen wird der Abstand zwischen Fundament und Verbau mit 8,50 m angesetzt.

Auf den Verbau werden folgende Lasten angesetzt:

- 10 kN/m^2 unbegrenzte Flächenlast
- Fundamentlast gemäß Nachfolgender Lastermittlung

Die Statik ist mit Elastischer Bettung gerechnet. Die Elastische Bettung ist gemäß EAB EB 102 Pkt. 5 mit 9 MN/m^3 gewählt.

Alle Werte der Gründung des Bahnhofs sind im Zuge der Ausführungplanung zu kontrollieren.

Ersatzlastermittlung für Baugrubenwände

gemäß EAB (EB3) 2.5.5 und Bild EB 3-3

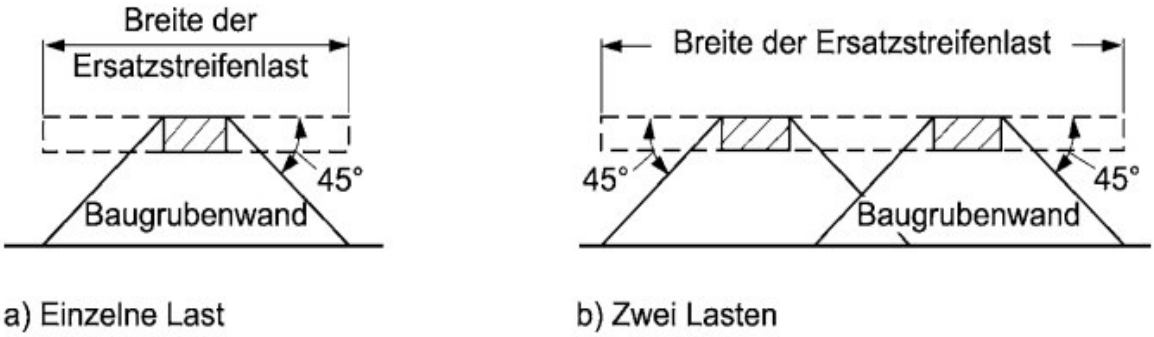
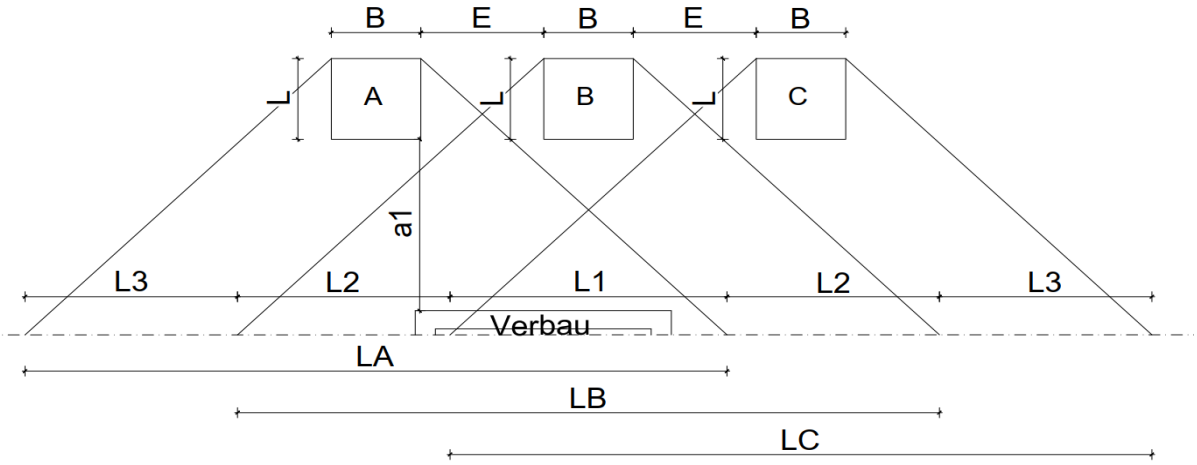


Bild EB 3-2 Umwandlung von begrenzten Flächenlasten in Streifenlasten



Flächenlast	200	kN/m²
B =	4,00	m
L =	4,00	m

Abstand Fundamente

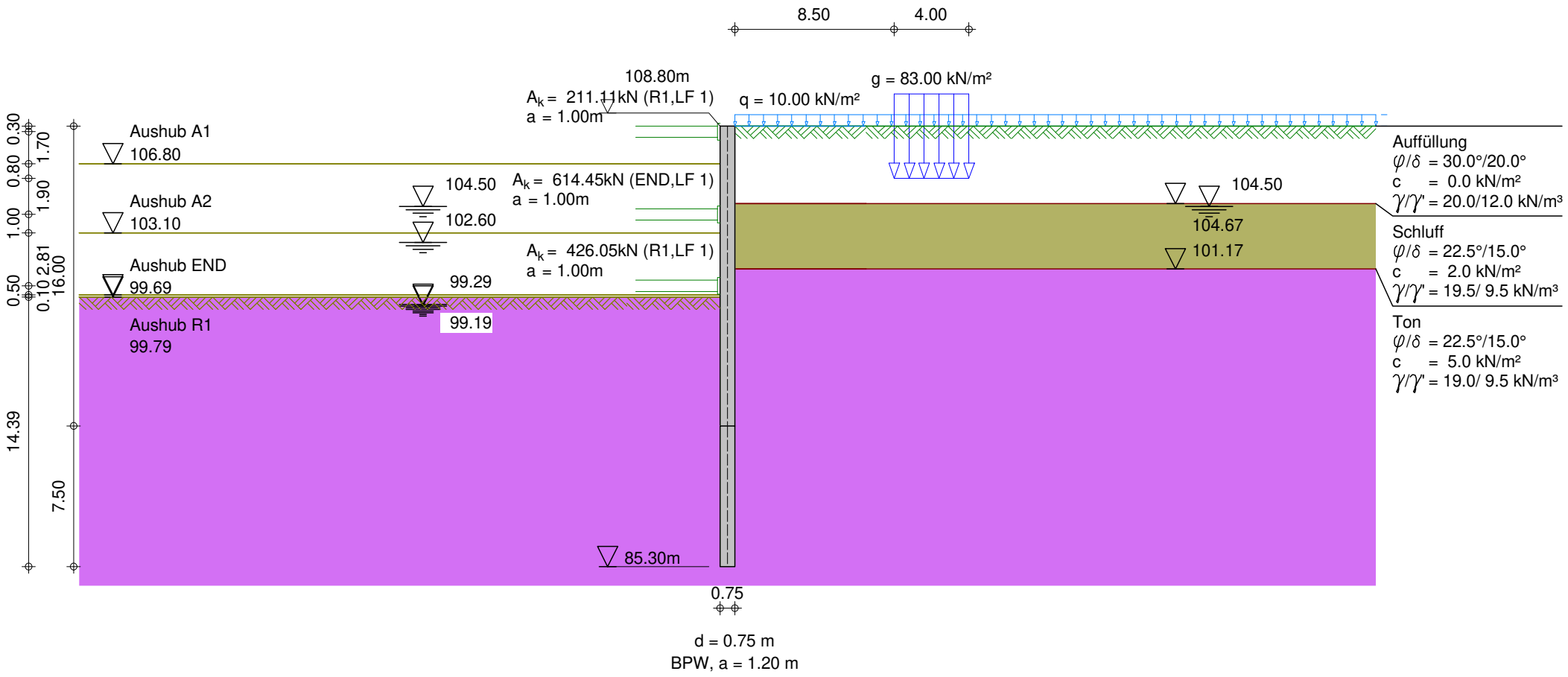
E =	5,50	m

Abstand Fundamente zum Verbau gemessen ab Hinterkannte Fundament

a1 =	8,50	m
LA =	29,00	m
L1 =	19,50	m

Aufgrund des Abstandes zwischen den Fundamenten und dem Verbau werden die Fundamentlasten sich überlagern. Wir gehen von 3 Fundamenten aus die auf den Verbau gleichzeitig wirken.

Ersatzlast pro Fundament	27,59	kN/m²
Ersatzlast infolge Überlagerung der Fundamente	82,76	kN/m²


8.50
4.00
108.80m
A_k = 211.11kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
q = 10.00 kN/m²
g = 83.00 kN/m²
Aushub A1
106.80
Aushub A2
103.10
Aushub END
99.69
Aushub R1
99.79
104.50
102.60
99.29
99.19
A_k = 614.45kN (END,LF 1)
a = 1.00m
A_k = 426.05kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
104.50
104.67
101.17
85.30m
0.30
1.70
0.80
1.90
1.00
2.81
16.00
0.50
0.10
14.39
7.50
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Schluff
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 19.5/ 9.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\3846\25-03-30\DC\Schnitt 3.dbw

Berechnung nach Eurocode 7-1 und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 108.80 m
Grundwasserstand 104.50 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp / Profilbez.	x_1[m] / x_2[m]	z_1[m] / z_2[m]	E[MN/m²] / I[cm⁴/lfm] / EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] / d[cm]	g[kN/m³] / a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	16.00	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		
2	Bohrpfahlwand	0.00	16.00	31000.00	3681.60	25.00
		0.00	23.50	1.2943E+06	75.00	1.20
				401.23		

Erdschichtwerte			**Auffüllung**	**Schluff**	**Ton**
Schichthöhe	h	[m]	4.13	3.50	92.37
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	22.50	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	15.00	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-15.00	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	19.5	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	12.0	9.5	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.03	0.07
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	0.50	1.00
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.384	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.617	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.390	0.501	0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.109	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.384	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.617	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	3.296	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	4.562	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	3.296	3.296

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	G	83.00	8.88	12.88	2.80	0
	Q	10.00	0.38	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

DC

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	3.897	3.897	0.000
4.13	10.772	36.085	36.085	0.000
4.13	10.772	45.247	45.247	0.000
4.30	11.546	46.906	46.906	0.000
4.30	11.546	46.906	46.906	0.000
6.70	24.060	58.304	58.304	0.000
6.70	24.060	80.698	58.304	22.394
7.63	32.405	83.730	62.743	20.987
7.63	32.405	82.066	61.079	20.987
16.00	114.668	109.253	100.885	8.369
16.00	114.668	109.253	100.885	8.369
18.72	145.745	118.094	113.829	4.266
18.72	145.745	113.829	113.829	0.000
23.50	205.014	136.553	136.553	0.000
23.50	205.014	136.553	136.553	0.000
100.00	2672.952	500.369	500.369	0.000
100.00	2672.952	500.369	500.369	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A1

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
2.50	37.05
3.50	44.64
4.40	-25.38
4.10	8.06
4.11	7.06
4.14	3.98
4.17	0.82
4.18	-0.25

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
4.130	10.000	0.000
4.300	7.500	0.000
7.630	7.500	0.000
16.000	7.500	0.000
23.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	39.00 kN/m	33.11 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
2.000	0.000	2.000	0.000
4.130	-244.403	4.130	-188.002
4.130	-149.527	4.130	-115.021
4.180	-152.741	4.180	-117.493
Summe $E_{ph,k}$=	-267.846 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-206.035 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 2.18 m = 0.44 m
Gesamtlänge der Wand: 4.62 m, Einbindetiefe t = 2.62 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 2.00 m, Wasserstand = 4.30 m
Fußstützkraft: E_d = 205.70 kN <= R_d = 206.04 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -106.88 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	3.90	0.3	0.00	0.00		
0.300*	6.24	0.3	-0.21	-1.52		
2.000	19.48	0.1	-18.19	-23.38		
2.182	7.29	0.1	-22.70	-25.82		

DC

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
2.800	-34.07	0.0	-37.41		-17.55		
3.000	-47.45	0.0	-40.15		-9.40		
3.176	-59.23	0.0	-41.01	M	0.00		
3.250	-64.16	0.0	-40.85		4.55		
3.441	-76.91	0.0	-38.73		18.01		
3.500	-80.87	0.0	-37.53		22.68		
3.750	-97.55	0.0	-29.16		44.98		
4.000	-114.23	0.0	-14.69		71.46		
4.130	-122.89	0.0	-4.41		86.87		
4.130	-51.94						
4.180	-53.53	0.0	0.00		89.51		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	89.51	zugM	0.00
	minM	-41.01	zugQ	0.00,	minQ	-25.82	zugM	-22.70
	maxw	0.3 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	17.00	0.00
0.300	17.31	-5.15
2.000	19.03	-36.03
2.182	14.26	-39.07
2.800	-1.91	-42.88
3.000	-7.15	-41.98
3.176	-11.76	-40.14
3.250	-13.69	-39.37
3.441	-18.69	-36.28
3.500	-20.24	-35.13
3.750	-26.78	-29.25
4.000	-33.31	-21.74
4.130	-36.71	-17.19
4.130	-5.11	-17.19
4.180	-5.62	-16.92

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		11.01	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		68.94	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		79.94	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	46.83	

Nachweis: V_k = 79.94 kN/m >= B_{vk} = 46.83 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

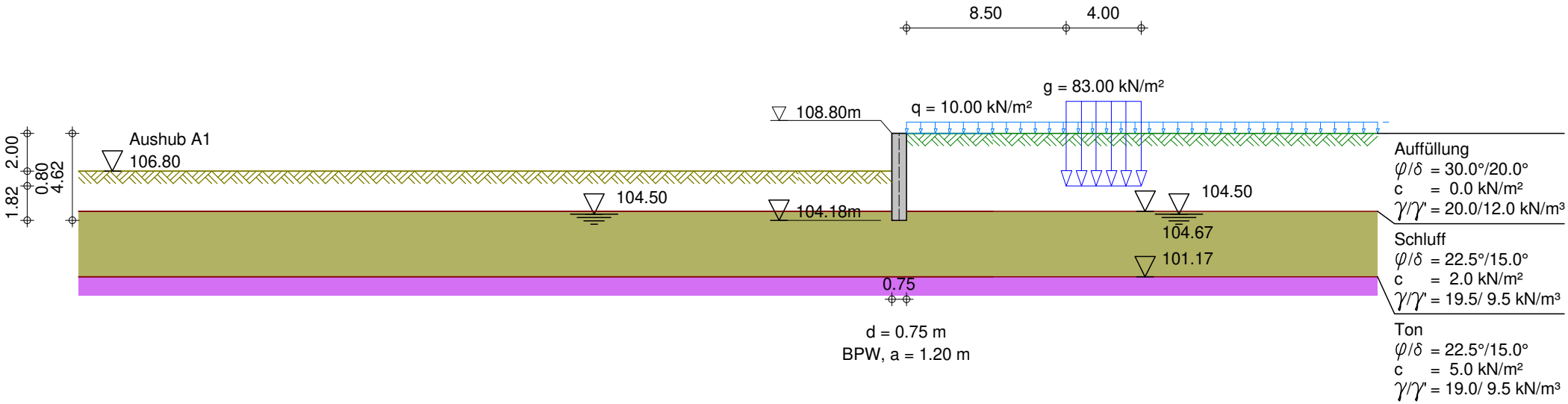
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		13.42	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		82.72	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		96.14	

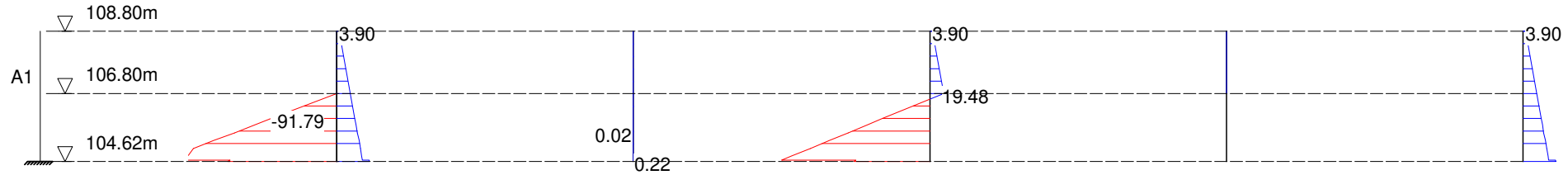
Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.840	
Spitzendruck:		197.90
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	36.02
Summe:		233.92

Nachweis: V_d = 96.14 kN/m <= R_d = 233.92 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****


8.50
4.00
g = 83.00 kN/m²
q = 10.00 kN/m²
108.80m
Aushub A1
106.80
2.00
0.80
4.62
1.82
104.50
104.18m
104.50
104.67
101.17
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Schluff
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 19.5/ 9.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³

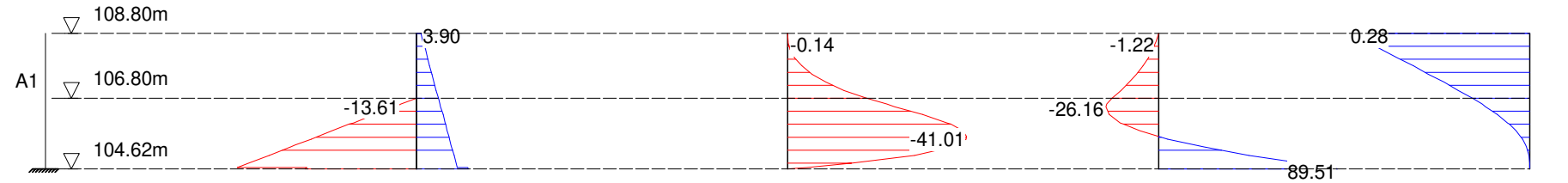
System (char.)	Erddruck passiv/erhöht aktiv	Erddruck aus begr. Lasten	Erddruck umgelagert	Wasserdruck	Gesamt-belastung



Maximum	0.00 45.73 kN/m²	0.22 kN/m²	19.48 kN/m²	0.00 kN/m²	45.95 kN/m²
Minimum	-244.40 3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-208.12 kN/m²	0.00 kN/m²	3.90 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



Maximum	0.00 kN/m²	45.95	0.00 kNm/m		89.51 kN/m		0.28 mm
Minimum	-159.18 kN/m²	3.90	-41.01 kNm/m		-26.16 kN/m		0.00 mm

Aushub Nr. A2

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
4.130	-20.000	-15.112
4.300	-15.000	-11.334
6.200	-15.000	-11.334
7.630	-15.000	-11.334
16.000	-15.000	-11.334
23.500	-15.000	-11.334
100.000	-15.000	-11.334
Gesamtsumme V (char.)	-150.05 kN/m	-0.01 kN/m

Passiver Erddruck

char. Wert		Bemessungswert	
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.700	0.000	5.700	0.000
5.700	-8.176	5.700	-6.289
6.200	-37.379	6.200	-28.753
7.630	-78.068	7.630	-60.052
7.630	-90.331	7.630	-69.486
16.000	-328.494	16.000	-252.687
23.500	-541.900	23.500	-416.846
Summe $E_{ph,k}$=	-5110.692 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-3931.302 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.300	0.000	0.000	0.000
6.200	19.000	0.000	19.000
7.630	33.300	14.300	19.000
16.000	117.000	98.000	19.000
23.500	192.000	173.000	19.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
7.386	0.000	0.000	9.00	0.00	0.511	0.000
7.500	1.804	1.813	9.00	0.26	1.636	0.046
7.750	19.011	19.112	9.00	2.74	2.250	0.686

DC

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
8.000	24.658	24.791	9.00	3.63	2.250	0.908
8.250	30.305	30.470	9.00	4.57	2.250	1.143
8.500	35.953	36.149	9.00	5.57	2.250	1.392
8.750	41.600	41.869	9.00	6.64	2.250	1.659
9.000	47.248	47.506	9.00	7.77	2.250	1.943
9.250	52.895	53.188	9.00	9.00	2.250	2.250
9.500	58.543	51.303	9.00	9.00	2.250	2.250
9.750	64.190	49.374	9.00	9.00	2.250	2.250
10.000	69.837	47.413	9.00	9.00	2.250	2.250
10.250	75.485	45.434	9.00	9.00	2.250	2.250
10.500	81.132	43.445	9.00	9.00	2.250	2.250
10.750	86.780	41.457	9.00	9.00	2.250	2.250
11.000	92.427	39.478	9.00	9.00	2.250	2.250
11.250	98.075	37.514	9.00	9.00	2.250	2.250
11.500	103.722	35.574	9.00	9.00	2.250	2.250
11.750	109.369	33.662	9.00	9.00	2.250	2.250
12.000	115.017	31.784	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	120.664	29.943	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	126.312	28.142	9.00	9.00	2.250	2.250
12.750	131.959	26.386	9.00	9.00	2.250	2.250
13.000	137.607	24.676	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	143.254	23.014	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	148.902	21.401	9.00	9.00	2.250	2.250
13.750	154.549	19.839	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	160.196	18.327	9.00	9.00	2.250	2.250
14.250	165.844	16.866	9.00	9.00	2.250	2.250
14.500	171.491	15.456	9.00	9.00	2.250	2.250
14.750	177.139	14.096	9.00	9.00	2.250	2.250
15.000	182.786	12.786	9.00	9.00	2.250	2.250
15.250	188.434	11.525	9.00	9.00	2.250	2.250
15.500	194.081	10.313	9.00	9.00	2.250	2.250
15.750	199.728	9.147	9.00	9.00	2.250	2.250
16.000	205.376	8.034	9.00	9.00	2.250	2.250
16.250	211.023	6.993	9.00	9.00	2.250	2.250
16.500	216.671	6.036	9.00	9.00	2.250	2.250
16.750	222.318	5.158	9.00	9.00	2.250	2.250
17.000	227.966	4.358	9.00	9.00	2.250	2.250
17.250	235.022	3.633	9.00	9.00	2.250	2.250
17.500	239.261	2.980	9.00	9.00	2.250	2.250
17.750	244.908	2.396	9.00	9.00	2.250	2.250
18.000	250.555	1.878	9.00	9.00	2.250	2.250
18.250	256.203	1.423	9.00	9.00	2.250	2.250
18.500	262.016	1.029	9.00	9.00	2.250	2.250
18.750	267.498	0.692	9.00	9.00	2.250	2.250
19.000	273.145	0.410	9.00	9.00	2.250	2.250
19.250	281.636	0.178	9.00	9.00	2.250	2.250
19.500	287.313	-0.007	9.00	9.00	2.250	2.250
19.750	294.441	-0.149	9.00	9.00	2.250	2.250
20.000	301.598	-0.252	9.00	9.00	2.250	2.250
20.250	307.304	-0.320	9.00	9.00	2.250	2.250
20.500	314.505	-0.358	9.00	9.00	2.250	2.250
20.750	323.245	-0.369	9.00	9.00	2.250	2.250
21.000	328.995	-0.357	9.00	9.00	2.250	2.250
21.250	336.285	-0.327	9.00	9.00	2.250	2.250
21.500	340.496	-0.280	9.00	9.00	2.250	2.250
21.750	347.814	-0.222	9.00	9.00	2.250	2.250
22.000	351.996	-0.154	9.00	9.00	2.250	2.250
22.250	359.343	-0.080	9.00	9.00	2.250	2.250

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
22.500	366.721	-0.001	9.00	9.00	2.250	2.250
22.750	370.873	0.081	9.00	9.00	2.250	2.250
23.000	378.279	0.164	9.00	9.00	2.250	2.250
23.250	384.064	0.248	9.00	9.00	2.245	2.245
23.499	389.487	0.332	9.00	9.00	1.125	1.125

Gesamtlänge der Wand: 23.50 m, Einbindetiefe t = 17.80 m
Tiefe Bettung: t_B = 23.50 m - 7.50 m = 16.00 m

Aushubtiefe z = 5.70 m, Wasserstand = 6.20 m
Fußstützkraft: E_d = 2538.44 kN <= R_d = 3931.30 kN
Angriffspunkt = 17.26 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	28.198	28.198	0.000
0.00	0.000	28.198	28.198	0.000
4.13	15.426	28.198	28.198	0.000
4.13	15.426	28.198	28.198	0.000
4.30	15.893	28.198	28.198	0.000
4.30	15.893	28.198	28.198	0.000
5.70	19.743	28.198	28.198	0.000
5.70	19.743	53.564	53.564	0.000
6.20	22.464	55.942	55.942	0.000
6.20	22.464	55.942	55.942	0.000
6.70	25.287	58.304	58.304	0.000
6.70	25.287	80.698	58.304	22.394
7.63	33.632	83.730	62.743	20.987
7.63	33.632	82.066	61.079	20.987
16.00	115.896	109.253	100.885	8.369
16.00	115.896	109.253	100.885	8.369
18.72	146.972	118.094	113.829	4.266
18.72	146.972	113.829	113.829	0.000
23.50	206.242	136.553	136.553	0.000

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als
aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	28.20	-0.3	0.00		0.00			
0.300	28.20	0.3	-1.27		-8.46			
		0.3			141.61	150.07	A	
4.130	28.20	6.4	334.28		33.61			
4.300	28.20	6.5	339.59		28.82			
4.700*	32.20	6.8	348.75		16.74			
5.184	37.03	7.1	352.89	M	0.00			
5.700	42.20	7.3	347.73		-20.46			
5.700	59.39							
5.750	57.21	7.3	346.63		-23.37			
6.000	46.29	7.4	339.11		-36.31			
6.200	37.56	7.4	330.98		-44.70			
6.250	36.38	7.4	328.70		-46.54			
6.500	30.45	7.4	315.99		-54.90			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
6.697	25.79	7.4	304.64	-60.43			
6.697	48.19						
6.750	46.84	7.3	301.34	-62.96			
7.000	40.54	7.3	284.21	-73.89			
7.250	34.24	7.2	264.53	-83.24			
7.386	30.80	7.1	252.87	-87.67			
7.500	30.50	7.1	242.71	-91.15			
		7.1		-90.82	0.33	B	0.046
7.630	30.16	7.0	230.65	-94.77			
7.630	28.50						
7.750	28.19	7.0	219.07	-98.17			
		7.0		-93.39	4.78	B	0.686
8.000	27.53	6.8	194.85	-100.36			
		6.8		-94.16	6.20	B	0.908
8.250	26.88	6.7	170.46	-100.96			
		6.7		-93.34	7.62	B	1.143
8.500	26.22	6.5	146.29	-99.98			
		6.5		-90.94	9.04	B	1.392
8.750	25.57	6.3	122.74	-97.42			
		6.3		-86.95	10.47	B	1.659
9.000	24.92	6.1	100.21	-93.26			
		6.1		-81.38	11.88	B	1.943
9.250	24.26	5.9	79.09	-87.53			
		5.9		-74.23	13.30	B	2.250
9.500	23.61	5.7	59.78	-80.22			
		5.7		-67.39	12.83	B	2.250
9.750	22.95	5.5	42.21	-73.21			
		5.5		-60.87	12.34	B	2.250
10.000	22.30	5.3	26.28	-66.53			
		5.3		-54.67	11.85	B	2.250
10.250	21.65	5.0	11.92	-60.17			
		5.0		-48.81	11.36	B	2.250
10.500	20.99	4.8	-0.95	-54.14			
		4.8		-43.28	10.86	B	2.250
10.750	20.34	4.6	-12.42	-48.44			
		4.6		-38.08	10.36	B	2.250
11.000	19.68	4.4	-22.57	-43.08			
		4.4		-33.21	9.87	B	2.250
11.250	19.03	4.2	-31.48	-38.05			
		4.2		-28.67	9.38	B	2.250
11.500	18.38	4.0	-39.23	-33.35			
		4.0		-24.45	8.89	B	2.250
11.750	17.72	3.7	-45.92	-28.97			
		3.7		-20.55	8.42	B	2.250
12.000	17.07	3.5	-51.60	-24.90			
		3.5		-16.95	7.95	B	2.250
12.250	16.41	3.3	-56.36	-21.14			
		3.3		-13.65	7.49	B	2.250
12.500	15.76	3.1	-60.28	-17.67			
		3.1		-10.64	7.04	B	2.250
12.750	15.10	2.9	-63.43	-14.50			
		2.9		-7.90	6.60	B	2.250
13.000	14.45	2.7	-65.87	-11.59			
		2.7		-5.42	6.17	B	2.250
13.250	13.80	2.6	-67.67	-8.96			
		2.6		-3.20	5.75	B	2.250
13.500	13.14	2.4	-68.89	-6.57			
		2.4		-1.22	5.35	B	2.250
13.750	12.49	2.2	-69.60	-4.42			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		2.2			0.54	4.96	B	2.250
13.793	12.38	2.2	-69.59	M	0.00			
14.000	11.83	2.0	-69.85		-2.50			
		2.0			2.08	4.58	B	2.250
14.179	11.37	1.9	-69.67	M	0.00			
14.250	11.18	1.9	-69.70		-0.80			
		1.9			3.42	4.22	B	2.250
14.500	10.53	1.7	-69.18		0.70			
		1.7			4.57	3.86	B	2.250
14.750	9.87	1.6	-68.36		2.02			
		1.6			5.54	3.52	B	2.250
15.000	9.22	1.4	-67.28		3.16			
		1.4			6.35	3.20	B	2.250
15.250	8.56	1.3	-65.97		4.13			
		1.3			7.01	2.88	B	2.250
15.500	7.91	1.1	-64.48		4.95			
		1.1			7.53	2.58	B	2.250
15.750	7.26	1.0	-62.84		5.63			
		1.0			7.92	2.29	B	2.250
16.000	6.60	0.9	-61.08		6.19			
		0.9			8.20	2.01	B	2.250
16.250	5.95	0.8	-59.23		6.63			
		0.8			8.38	1.75	B	2.250
16.500	5.29	0.7	-57.31		6.97			
		0.7			8.48	1.51	B	2.250
16.750	4.64	0.6	-55.35		7.24			
		0.6			8.53	1.29	B	2.250
17.000	3.99	0.5	-53.36		7.45			
		0.5			8.54	1.09	B	2.250
17.250	3.33	0.4	-51.34		7.63			
		0.4			8.53	0.91	B	2.250
17.260	3.31	0.4	-51.26		8.50			
17.500	2.68	0.3	-49.30		7.78			
		0.3			8.53	0.74	B	2.250
17.750	2.02	0.3	-47.25		7.94			
		0.3			8.54	0.60	B	2.250
18.000	1.37	0.2	-45.17		8.11			
		0.2			8.58	0.47	B	2.250
18.250	0.72	0.2	-43.06		8.32			
		0.2			8.68	0.36	B	2.250
18.500	0.06	0.1	-40.91		8.58			
		0.1			8.84	0.26	B	2.250
18.722	-0.52	0.1	-38.94		8.89			
18.722	-4.78							
18.750	-4.82	0.1	-38.69		9.03			
		0.1			9.20	0.17	B	2.250
19.000	-3.70	0.0	-36.25		10.26			
		0.0			10.37	0.10	B	2.250
19.250	-2.56	0.0	-33.56		11.15			
		0.0			11.19	0.04	B	2.250
19.500	-1.38	0.0	-30.69		11.69			
		0.0						
19.750	-0.18	0.0	-27.74		11.88			
		0.0			11.84	-0.04	B	2.250
20.000	-0.40	0.0	-24.77		11.91			
		0.0			11.85	-0.06	B	2.250
20.250	0.85	0.0	-21.81		11.79			
		0.0			11.71	-0.08	B	2.250
20.500	2.13	0.0	-18.92		11.34			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		0.0			11.25	-0.09	B	2.250
20.750	1.94	0.0	-16.17		10.74			
		0.0			10.65	-0.09	B	2.250
21.000	1.75	0.0	-13.57		10.19			
		0.0			10.10	-0.09	B	2.250
21.250	1.56	0.0	-11.09		9.69			
		0.0			9.61	-0.08	B	2.250
21.500	2.91	0.0	-8.75		9.05			
		0.0			8.98	-0.07	B	2.250
21.750	4.29	0.0	-6.62		8.08			
		0.0			8.02	-0.06	B	2.250
22.000	4.13	0.0	-4.74		6.97			
		0.0			6.93	-0.04	B	2.250
22.250	5.55	0.0	-3.15		5.72			
		0.0			5.70	-0.02	B	2.250
22.500	5.41	0.0	-1.90		4.33			
		0.0						
22.750	5.26	0.0	-0.98		3.00			
		0.0			3.02	0.02	B	2.250
23.000	5.12	0.0	-0.39		1.72			
		0.0			1.76	0.04	B	2.250
23.250	3.33	0.0	-0.09		0.71			
		0.0			0.77	0.06	B	2.245
23.487	3.18	0.0	0.00	M	0.00			
23.499	3.17	0.0	0.00		-0.04			
		0.0			0.00	0.04	B	1.125
23.500	3.17	0.0	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

*** Hinweis: Negative Federkräfte A-H sind durch passiven Erddruck hinter der Wand aufzunehmen (man. Nachweis!)

Aushub Nr. A2	maxM	352.89	zugQ	0.00,	maxQ	141.61	zugM	-1.27
	minM	-69.85	zugQ	-2.50,	minQ	-100.96	zugM	170.46
	maxw	7.4 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	20.23	0.00
0.300	20.23	-6.07
4.130	20.23	-83.54
4.130	19.24	-83.54
4.300	19.24	-86.81
4.700	19.24	-94.50
5.184	19.24	-103.81
5.700	19.24	-113.75
5.700	20.17	-113.75
5.750	19.61	-114.74
6.000	16.81	-119.29
6.200	14.56	-122.43
6.250	14.30	-123.15
6.500	13.00	-126.56
6.697	11.97	-129.02
6.697	14.97	-129.02
6.750	14.69	-129.81

DC

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
7.000	13.33	-133.31
7.250	11.98	-136.48
7.386	11.24	-138.06
7.500	10.77	-139.31
7.630	8.57	-140.57
7.630	8.12	-140.57
7.750	6.64	-141.45
8.000	5.28	-142.94
8.250	3.92	-144.09
8.500	2.56	-144.90
8.750	1.19	-145.37
9.000	-0.16	-145.50
9.250	-1.53	-145.28
9.500	-1.37	-144.92
9.750	-1.21	-144.60
10.000	-1.03	-144.32
10.250	-0.86	-144.08
10.500	-0.68	-143.89
10.750	-0.51	-143.74
11.000	-0.33	-143.64
11.250	-0.16	-143.57
11.500	0.00	-143.56
11.750	0.17	-143.58
12.000	0.32	-143.64
12.250	0.47	-143.74
12.500	0.61	-143.87
12.750	0.74	-144.04
13.000	0.86	-144.24
13.250	0.97	-144.46
13.500	1.07	-144.72
13.750	1.16	-145.00
13.793	1.17	-145.05
14.000	1.24	-145.30
14.179	1.29	-145.53
14.250	1.31	-145.62
14.500	1.37	-145.95
14.750	1.42	-146.30
15.000	1.46	-146.66
15.250	1.49	-147.03
15.500	1.51	-147.40
15.750	1.52	-147.78
16.000	1.53	-148.17
16.000	-5.76	-148.17
16.250	-5.78	-146.72
16.500	-5.81	-145.28
16.750	-5.85	-143.82
17.000	-5.91	-142.35
17.250	-5.99	-140.86
17.260	-6.00	-140.80
17.500	-6.08	-139.35
17.750	-6.19	-137.82
18.000	-6.31	-136.25
18.250	-6.44	-134.66
18.500	-6.58	-133.03
18.722	-6.72	-131.56
18.722	-7.29	-131.56
18.750	-7.30	-131.35
19.000	-7.14	-129.55
19.250	-6.98	-127.78

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
19.500	-6.82	-126.06
19.750	-6.67	-124.37
20.000	-6.81	-122.69
20.250	-6.66	-121.01
20.500	-6.51	-119.36
20.750	-6.66	-117.71
21.000	-6.82	-116.03
21.250	-6.98	-114.30
21.500	-6.84	-112.57
21.750	-6.69	-110.88
22.000	-6.85	-109.19
22.250	-6.69	-107.50
22.500	-6.86	-105.80
22.750	-7.02	-104.07
23.000	-7.18	-102.30
23.250	-7.67	-100.44
23.487	-7.83	-98.60
23.499	-7.84	-98.51
23.500	-7.84	-98.50

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		206.24	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		332.90	
Auftriebskraft:		-98.53	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.05	(δ_c)
Summe:		440.66	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 440.67

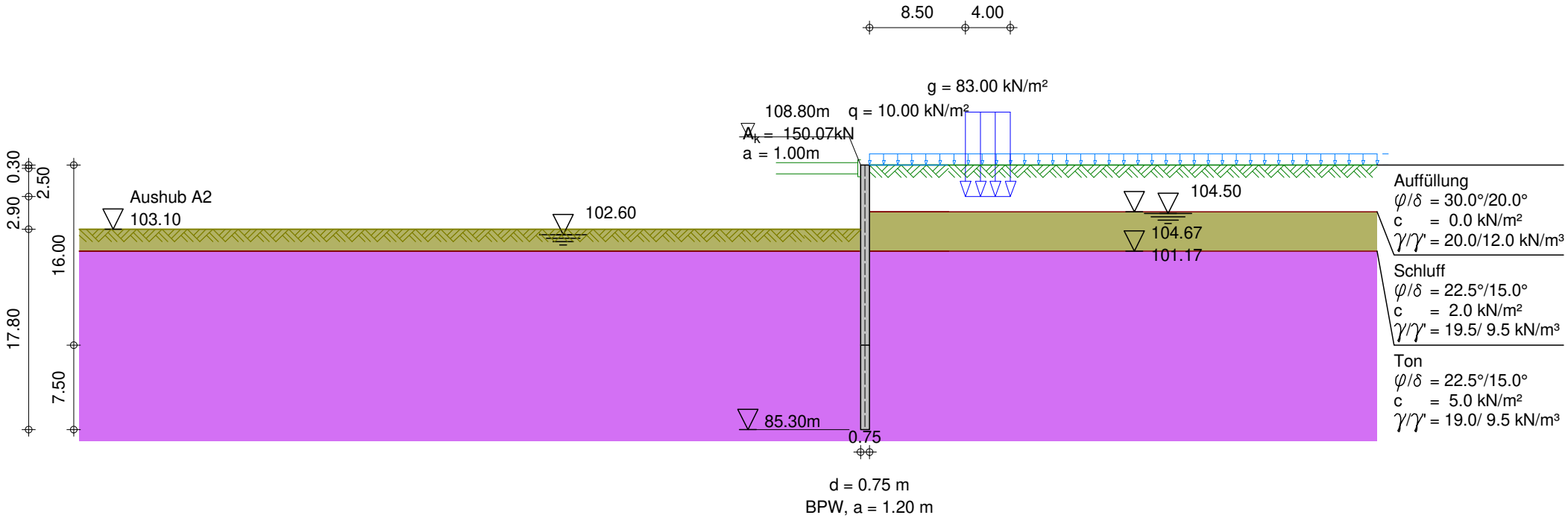
Nachweis: V_k = 440.66 kN/m = B_{vk} = 440.67 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

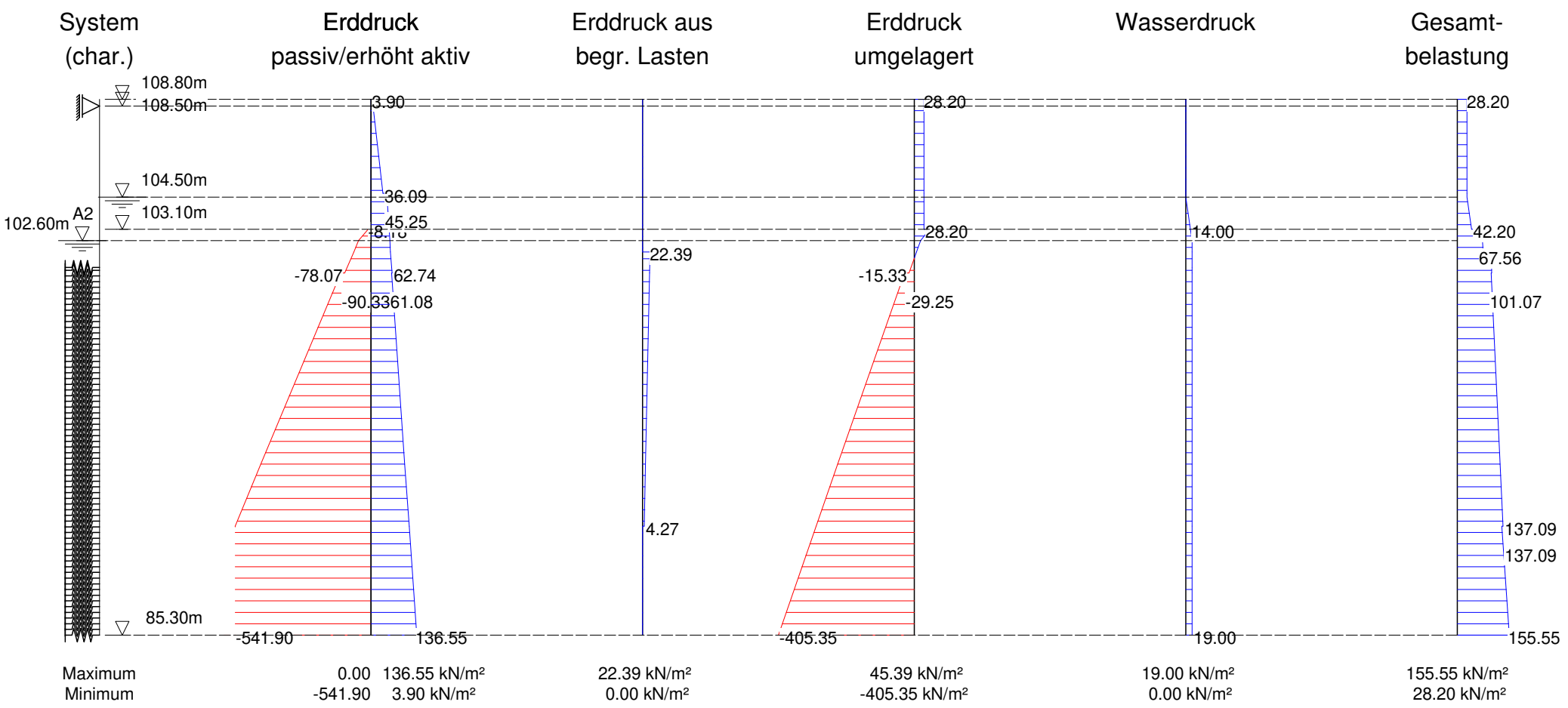
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		248.70	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		399.48	
Auftriebskraft:		-118.23	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	-0.09	(δ_c)
Summe:		529.86	

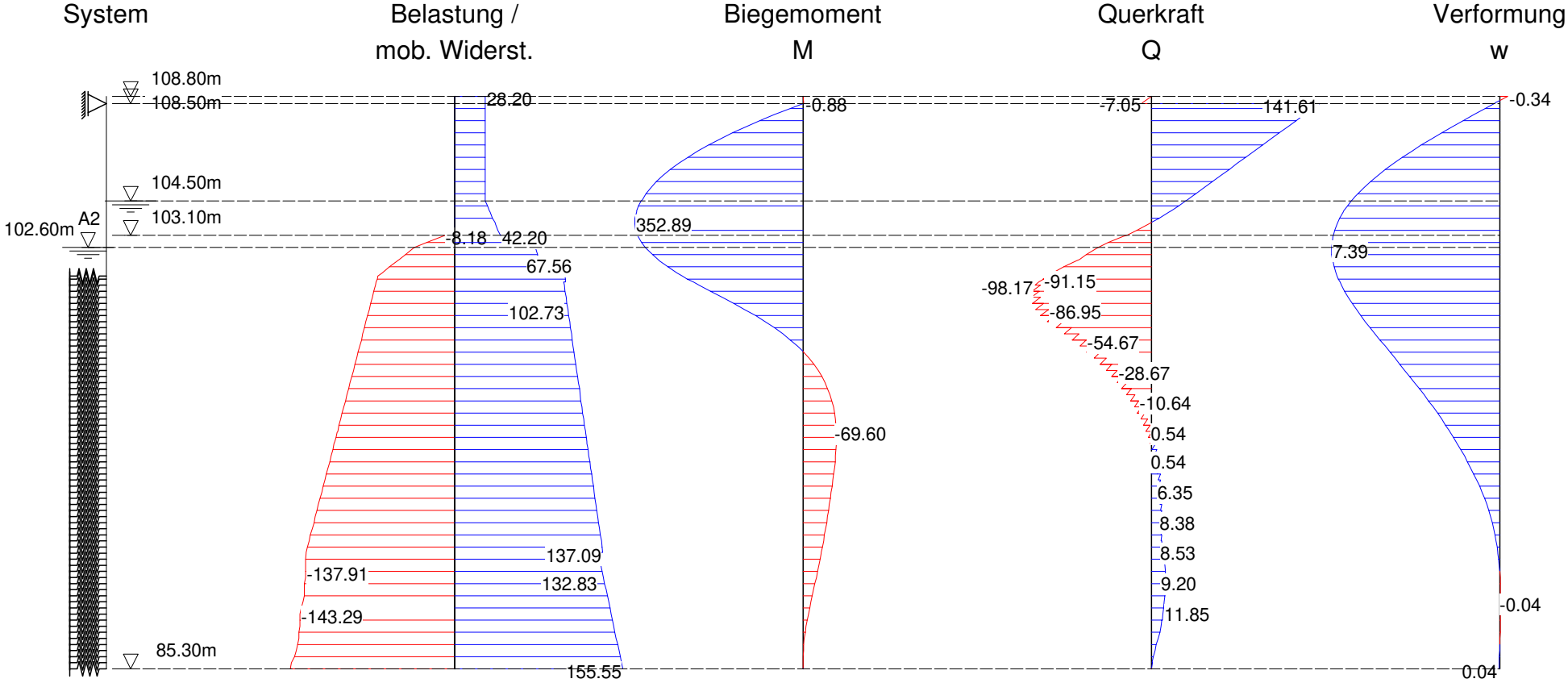
Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		901.18
Summe:		1164.16

Nachweis: V_d = 529.86 kN/m <= R_d = 1164.16 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****


8.50
4.00
g = 83.00 kN/m²
108.80m
q = 10.00 kN/m²
A_k = 150.07kN
a = 1.00m
0.30
2.50
2.90
16.00
17.80
7.50
Aushub A2
103.10
102.60
104.50
104.67
101.17
85.30m
0.75
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Schluff
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 19.5/ 9.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
108.80m
108.50m
104.50m
103.10m
102.60m A2
85.30m
3.90
36.09
45.25
-78.07
62.74
-90.33
61.08
-541.90
136.55
22.39
4.27
28.20
28.20
-15.33
-29.25
-405.35
14.00
19.00
28.20
42.20
67.56
101.07
137.09
137.09
155.55
Maximum
Minimum
0.00 136.55 kN/m²
-541.90 3.90 kN/m²
22.39 kN/m²
0.00 kN/m²
45.39 kN/m²
-405.35 kN/m²
19.00 kN/m²
0.00 kN/m²
155.55 kN/m²
28.20 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	155.55	352.89 kNm/m	141.61 kN/m	7.39 mm
Minimum	-152.38 kN/m²	28.20	-69.85 kNm/m	-100.96 kN/m	-0.34 mm

Aushub Nr. END

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.30 m bis 4.70 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
4.130	-20.000	-15.040
4.300	-15.000	-11.280
6.200	-15.000	-11.280
7.630	-15.000	-11.280
9.610	-15.000	-11.280
16.000	-15.000	-11.280
23.500	-15.000	-11.280
100.000	-15.000	-11.280
Gesamtsumme V (char.)	-163.69 kN/m	0.89 kN/m

Passiver Erddruck

char. Wert		Bemessungswert	
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.110	0.000	9.110	0.000
9.110	-20.407	9.110	-15.697
9.610	-48.821	9.610	-37.555
16.000	-230.390	16.000	-177.223
23.500	-443.499	23.500	-341.153
Summe $E_{ph,k}$=	-3436.472 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2643.440 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.300	0.000	0.000	0.000
6.200	19.000	0.000	19.000
7.630	33.300	0.000	33.300
9.610	53.100	0.000	53.100
16.000	117.000	63.900	53.100
23.500	192.000	138.900	53.100

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
11.178	0.000	0.000	9.00	0.00	0.324	0.000
11.250	1.626	1.628	9.00	0.09	1.449	0.015

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
11.500	7.263	7.381	9.00	0.41	2.250	0.103
11.750	12.901	13.009	9.00	0.73	2.250	0.183
12.000	18.538	18.566	9.00	1.06	2.250	0.264
12.250	24.176	24.372	9.00	1.41	2.250	0.351
12.500	29.813	29.859	9.00	1.75	2.250	0.438
12.750	35.451	35.727	9.00	2.13	2.250	0.533
13.000	41.088	41.635	9.00	2.54	2.250	0.634
13.250	46.726	47.328	9.00	2.95	2.250	0.738
13.500	52.364	52.740	9.00	3.37	2.250	0.843
13.750	58.001	58.090	9.00	3.81	2.250	0.954
14.000	63.639	64.819	9.00	4.38	2.250	1.095
14.250	69.276	70.129	9.00	4.89	2.250	1.222
14.500	74.914	76.191	9.00	5.49	2.250	1.372
14.750	80.551	81.456	9.00	6.07	2.250	1.518
15.000	86.189	86.221	9.00	6.66	2.250	1.666
15.250	91.826	92.730	9.00	7.44	2.250	1.861
15.500	97.464	89.112	9.00	7.44	2.250	1.861
15.750	103.101	85.486	9.00	7.44	2.250	1.861
16.000	108.739	81.865	9.00	7.44	2.250	1.861
16.250	114.376	78.268	9.00	7.44	2.250	1.861
16.500	120.014	74.717	9.00	7.44	2.250	1.861
16.750	125.651	71.225	9.00	7.44	2.250	1.861
17.000	131.289	67.804	9.00	7.44	2.250	1.861
17.250	136.926	64.464	9.00	7.44	2.250	1.861
17.500	142.564	61.212	9.00	7.44	2.250	1.861
17.750	148.201	58.054	9.00	7.44	2.250	1.861
18.000	153.839	54.992	9.00	7.44	2.250	1.861
18.250	159.476	52.029	9.00	7.44	2.250	1.861
18.500	165.114	49.165	9.00	7.44	2.250	1.861
18.750	170.751	46.400	9.00	7.44	2.250	1.861
19.000	176.389	43.732	9.00	7.44	2.250	1.861
19.250	182.026	41.158	9.00	7.44	2.250	1.861
19.500	187.664	38.674	9.00	7.44	2.250	1.861
19.750	193.301	36.275	9.00	7.44	2.250	1.861
20.000	198.939	33.956	9.00	7.44	2.250	1.861
20.250	204.576	31.710	9.00	7.44	2.250	1.861
20.500	210.214	29.530	9.00	7.44	2.250	1.861
20.750	215.851	27.410	9.00	7.44	2.250	1.861
21.000	221.489	25.343	9.00	7.44	2.250	1.861
21.250	227.126	23.321	9.00	7.44	2.250	1.861
21.500	232.764	21.337	9.00	7.44	2.250	1.861
21.750	238.401	19.385	9.00	7.44	2.250	1.861
22.000	244.039	17.459	9.00	7.44	2.250	1.861
22.250	249.677	15.551	9.00	7.44	2.250	1.861
22.500	255.314	13.658	9.00	7.44	2.250	1.861
22.750	260.952	11.773	9.00	7.44	2.250	1.861
23.000	266.589	9.895	9.00	7.44	2.250	1.861
23.250	272.227	8.018	9.00	7.44	2.245	1.858
23.499	277.842	6.175	9.00	7.44	1.125	0.931

*** Hinweis: Globale Bed. $E_d<R_d$ maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 23.50 m, Einbindetiefe t = 14.39 m
Tiefe Bettung: t_B = 23.50 m - 11.25 m = 12.25 m

Aushubtiefe z = 9.11 m, Wasserstand = 9.61 m
Fußstützkraft: E_d = 2641.32 kN <= R_d = 2643.44 kN
Angriffspunkt = 18.37 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.30	0.933	46.907	46.907	0.000
4.13	24.766	46.907	46.907	0.000
4.13	24.766	46.907	46.907	0.000
4.30	25.545	46.907	46.907	0.000
4.30	25.545	46.907	46.907	0.000
4.70	27.377	46.907	46.907	0.000
6.20	33.664	38.929	38.929	0.000
6.20	33.664	38.929	38.929	0.000
6.70	35.488	36.288	36.288	0.000
6.70	35.488	58.682	36.288	22.394
7.63	41.282	52.311	31.324	20.987
7.63	41.282	52.311	31.324	20.987
9.11	49.181	42.209	23.453	18.756
9.11	49.181	86.873	68.117	18.756
9.61	53.743	88.497	70.495	18.002
9.61	53.743	88.497	70.495	18.002
16.00	118.360	109.253	100.885	8.369
16.00	118.360	109.253	100.885	8.369
18.72	149.436	118.094	113.829	4.266
18.72	149.436	113.829	113.829	0.000
23.50	208.706	136.553	136.553	0.000

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.1	0.00		0.00			
0.300	46.91	0.3	-0.70		-7.04			
		0.3			-12.86	-5.82	A	
4.130	46.91	5.7	-393.98		-192.51			
4.300	46.91	6.0	-427.38		-200.48			
4.700	50.91	6.8	-511.44		-220.05			
		6.8			394.41	614.45	A	
6.200	57.93	10.7	20.27		312.78			
6.697	60.25	12.0	168.36		283.43			
6.697	82.65							
7.630	85.61	14.4	396.48		204.91			
8.510*	88.40	16.2	543.29		128.34			
9.110	90.31	17.1	604.27		74.73			
9.110	114.57							
9.250	108.47	17.3	613.63		59.11			
9.500	97.57	17.6	625.13		33.36			
9.610	92.78	17.7	628.22		22.89			
9.750	89.25	17.8	630.53		10.15			
9.866	86.34	17.9	631.11	M	0.00			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
10.000	82.96	17.9	630.34	-11.38			
10.250	76.67	18.1	624.97	-31.33			
10.500	70.38	18.1	614.81	-49.71			
10.750	64.09	18.2	600.25	-66.52			
11.000	57.80	18.1	581.68	-81.76			
11.178	53.32	18.1	566.24	-91.64			
11.187	53.30	18.1	565.45	-92.10			
11.250	53.13	18.1	559.50	-95.48			
		18.1		-95.21	0.26	B	0.015
11.500	52.48	17.9	534.04	-108.42			
		17.9		-106.57	1.85	B	0.103
11.750	51.82	17.8	505.77	-119.61			
		17.8		-116.35	3.25	B	0.183
12.000	51.17	17.6	475.06	-129.23			
		17.6		-124.59	4.64	B	0.264
12.250	50.51	17.3	442.33	-137.30			
		17.3		-131.20	6.09	B	0.351
12.500	49.86	17.1	407.95	-143.75			
		17.1		-136.29	7.46	B	0.438
12.750	49.20	16.7	372.33	-148.67			
		16.7		-139.74	8.93	B	0.533
13.000	48.55	16.4	335.87	-151.96			
		16.4		-141.55	10.41	B	0.634
13.250	47.90	16.0	298.97	-153.60			
		16.0		-141.77	11.83	B	0.738
13.500	47.24	15.6	262.04	-153.66			
		15.6		-140.48	13.19	B	0.843
13.750	46.59	15.2	225.45	-152.21			
		15.2		-137.68	14.52	B	0.954
14.000	45.93	14.8	189.58	-149.25			
		14.8		-133.05	16.20	B	1.095
14.250	45.28	14.3	154.89	-144.45			
		14.3		-126.92	17.53	B	1.222
14.500	44.63	13.9	121.75	-138.15			
		13.9		-119.11	19.05	B	1.372
14.750	43.97	13.4	90.58	-130.18			
		13.4		-109.82	20.36	B	1.518
15.000	43.32	12.9	61.76	-120.73			
		12.9		-99.17	21.56	B	1.666
15.250	42.66	12.5	35.62	-109.92			
		12.5		-86.74	23.18	B	1.861
15.500	42.01	12.0	12.61	-97.32			
		12.0		-75.04	22.28	B	1.861
15.750	41.36	11.5	-7.45	-85.46			
		11.5		-64.09	21.37	B	1.861
16.000	40.70	11.0	-24.76	-74.35			
		11.0		-53.88	20.47	B	1.861
16.250	40.05	10.5	-39.50	-63.98			
		10.5		-44.41	19.57	B	1.861
16.500	39.39	10.0	-51.85	-54.34			
		10.0		-35.66	18.68	B	1.861
16.750	38.74	9.6	-61.99	-45.43			
		9.6		-27.62	17.81	B	1.861
17.000	38.09	9.1	-70.10	-37.23			
		9.1		-20.27	16.95	B	1.861
17.250	37.43	8.7	-76.35	-29.71			
		8.7		-13.60	16.12	B	1.861
17.500	36.78	8.2	-80.91	-22.87			
		8.2		-7.57	15.30	B	1.861

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
17.750	36.12	7.8	-83.95		-16.68			
		7.8			-2.17	14.51	B	1.861
18.000	35.47	7.4	-85.61		-11.12			
		7.4			2.63	13.75	B	1.861
18.074	35.27	7.3	-85.51	M	0.00			
18.250	34.82	7.0	-86.06		-6.16			
		7.0			6.85	13.01	B	1.861
18.365	34.51	6.8	-85.50		2.85			
18.448	34.30	6.7	-85.38	M	0.00			
18.500	34.16	6.6	-85.42		-1.77			
		6.6			10.52	12.29	B	1.861
18.722	33.58	6.3	-83.93		3.01			
18.722	29.32							
18.750	29.28	6.2	-83.85		2.18			
		6.2			13.78	11.60	B	1.861
19.000	29.01	5.9	-81.32		6.49			
		5.9			17.43	10.93	B	1.861
19.250	28.73	5.5	-77.87		10.21			
		5.5			20.50	10.29	B	1.861
19.500	28.45	5.2	-73.64		13.35			
		5.2			23.02	9.67	B	1.861
19.750	28.18	4.9	-68.77		15.94			
		4.9			25.01	9.07	B	1.861
20.000	27.90	4.6	-63.39		18.00			
		4.6			26.49	8.49	B	1.861
20.250	27.62	4.3	-57.64		19.55			
		4.3			27.48	7.93	B	1.861
20.500	27.34	4.0	-51.63		20.61			
		4.0			27.99	7.38	B	1.861
20.750	27.07	3.7	-45.48		21.19			
		3.7			28.04	6.85	B	1.861
21.000	26.79	3.4	-39.32		21.31			
		3.4			27.64	6.34	B	1.861
21.250	26.51	3.1	-33.24		20.98			
		3.1			26.81	5.83	B	1.861
21.500	26.24	2.9	-27.36		20.22			
		2.9			25.55	5.33	B	1.861
21.750	25.96	2.6	-21.79		19.03			
		2.6			23.88	4.85	B	1.861
22.000	25.68	2.3	-16.63		17.42			
		2.3			21.79	4.36	B	1.861
22.250	25.40	2.1	-11.98		15.40			
		2.1			19.29	3.89	B	1.861
22.500	25.13	1.8	-7.95		12.97			
		1.8			16.39	3.41	B	1.861
22.750	24.85	1.6	-4.64		10.14			
		1.6			13.08	2.94	B	1.861
23.000	24.57	1.3	-2.14		6.90			
		1.3			9.38	2.47	B	1.861
23.250	24.29	1.1	-0.56		3.27			
		1.1			5.27	2.00	B	1.858
23.468	24.05	0.9	0.01	M	0.00			
23.499	24.02	0.8	0.00		-0.74			
		0.8			0.02	0.77	B	0.931
23.500	24.02	0.8	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

*** Warnung: Es sind negative Ankerkräfte aufgetreten.

Aushub Nr. END	maxM	631.11	zugQ	0.00,	maxQ	394.41	zugM	-511.44
	minM	-511.44	zugQ	-220.05,	minQ	-220.05	zugM	-511.44
	maxw	18.2 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.300	22.71	-5.88
4.130	22.71	-92.88
4.130	21.07	-92.88
4.300	21.07	-96.46
4.700	21.07	-104.89
6.200	20.29	-135.91
6.697	20.04	-145.93
6.697	23.04	-145.93
7.630	22.36	-167.11
8.510	21.73	-186.51
9.110	21.30	-199.42
9.110	21.47	-199.42
9.250	19.93	-202.32
9.500	17.17	-206.96
9.610	15.95	-208.78
9.750	15.20	-210.96
9.866	14.57	-212.64
10.000	13.85	-214.59
10.250	12.51	-217.88
10.500	11.16	-220.84
10.750	9.82	-223.46
11.000	8.47	-225.75
11.178	7.51	-227.17
11.187	7.44	-227.24
11.250	7.13	-227.70
11.500	5.76	-229.31
11.750	4.41	-230.58
12.000	3.08	-231.52
12.250	1.71	-232.12
12.500	0.39	-232.38
12.750	-1.00	-232.30
13.000	-2.40	-231.88
13.250	-3.76	-231.11
13.500	-5.06	-230.00
13.750	-6.34	-228.58
14.000	-7.91	-226.80
14.250	-9.19	-224.66
14.500	-10.62	-222.19
14.750	-11.89	-219.37
15.000	-13.06	-216.25
15.250	-14.58	-212.80
15.500	-14.08	-209.22
15.750	-13.58	-205.76
16.000	-13.07	-202.43
16.000	-20.36	-202.43
16.250	-19.86	-197.40
16.500	-19.38	-192.50

DC

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
16.750	-18.90	-187.71
17.000	-18.44	-183.04
17.250	-17.99	-178.49
17.500	-17.57	-174.04
17.750	-17.16	-169.70
18.000	-16.77	-165.46
18.074	-16.66	-164.23
18.250	-16.40	-161.32
18.365	-16.24	-159.43
18.448	-16.12	-158.10
18.500	-16.05	-157.26
18.722	-15.75	-153.74
18.722	-16.33	-153.74
18.750	-16.28	-153.27
19.000	-15.92	-149.25
19.250	-15.58	-145.31
19.500	-15.25	-141.46
19.750	-14.94	-137.68
20.000	-14.65	-133.98
20.250	-14.37	-130.36
20.500	-14.11	-126.80
20.750	-13.86	-123.30
21.000	-13.61	-119.87
21.250	-13.38	-116.49
21.500	-13.16	-113.18
21.750	-12.94	-109.91
22.000	-12.72	-106.71
22.250	-12.51	-103.55
22.500	-12.31	-100.45
22.750	-12.10	-97.40
23.000	-11.90	-94.40
23.250	-11.69	-91.45
23.468	-11.52	-88.92
23.499	-11.49	-88.56
23.500	-11.49	-88.55

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	208.71	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	332.90	
Auftriebskraft:	-87.28	
Summe:	454.32	
Erdwiderstand: (B_v)	453.05	

Nachweis: V_k = 454.32 kN/m >= B_{vk} = 453.05 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

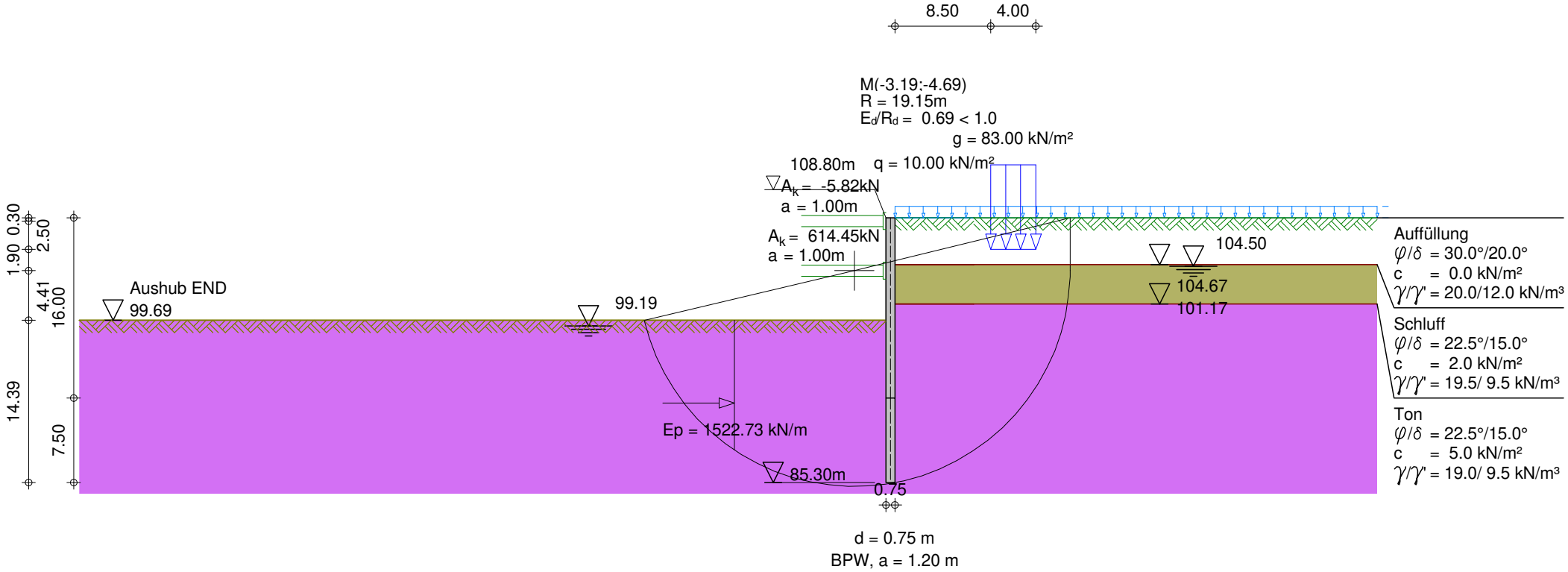
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

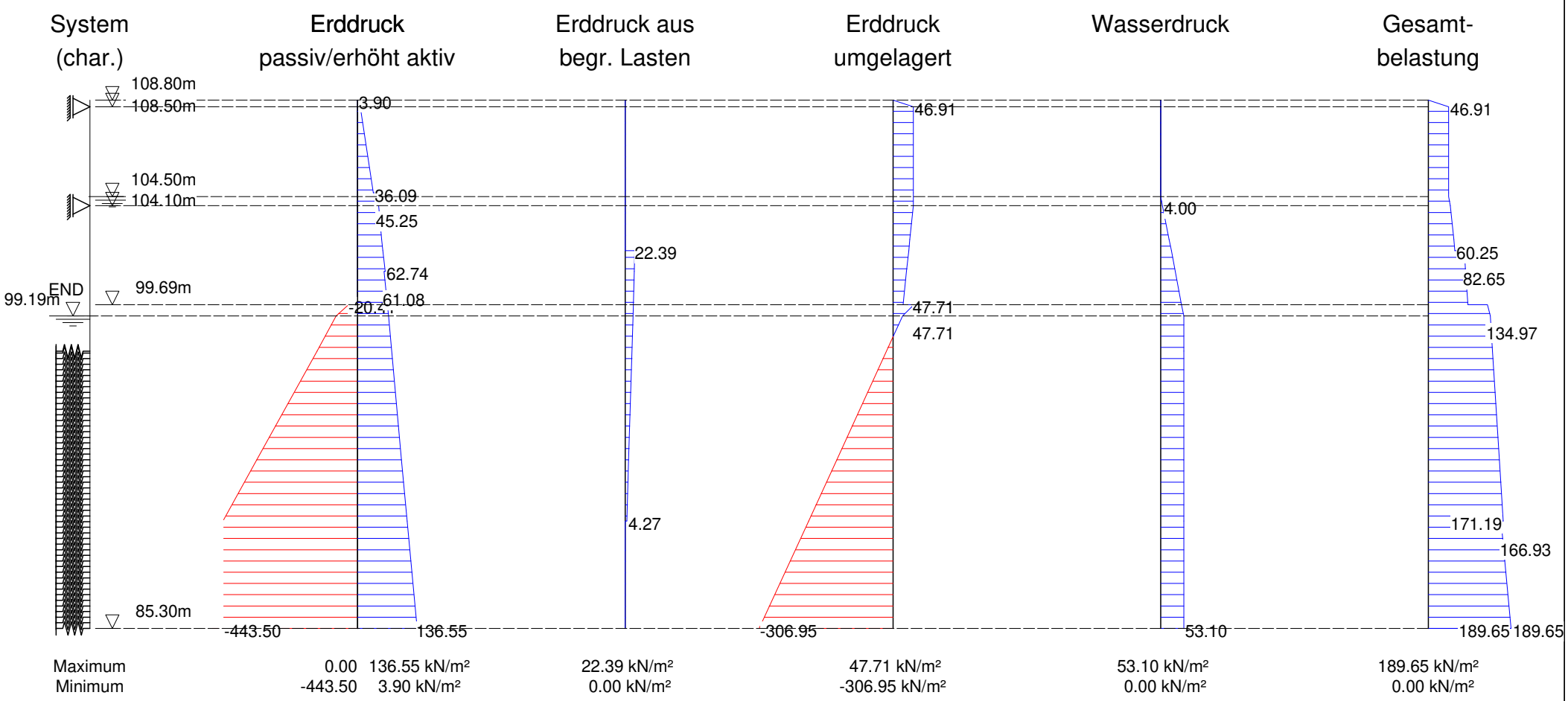
Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	251.67	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	399.48	
Auftriebskraft:	-104.73	
Summe:	546.42	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		767.47
Summe:		1030.44

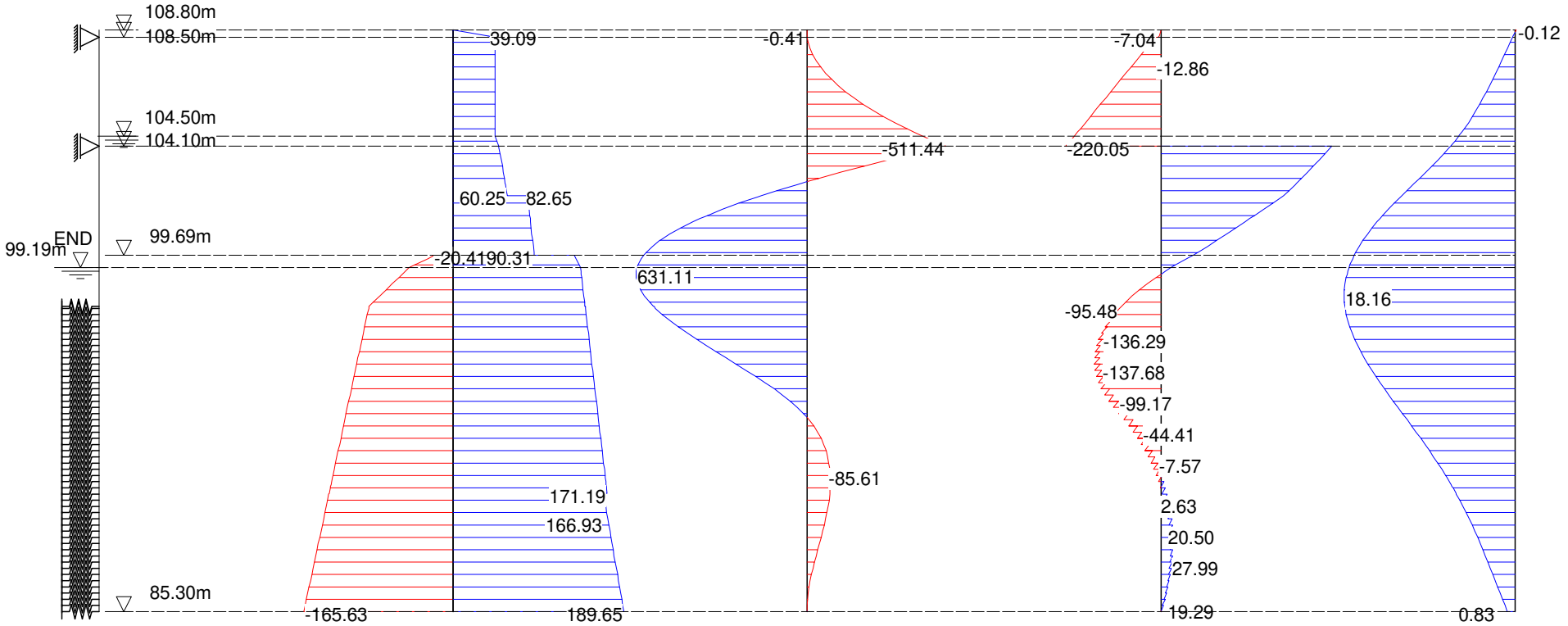
Nachweis: V_d = 546.42 kN/m <= R_d = 1030.44 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****


8.50
4.00
M(-3.19;-4.69)
R = 19.15m
Ed/Rd = 0.69 < 1.0
g = 83.00 kN/m²
108.80m
q = 10.00 kN/m²
Ak = -5.82kN
a = 1.00m
Ak = 614.45kN
a = 1.00m
1.90
0.30
2.50
4.41
16.00
14.39
7.50
Aushub END
99.69
99.19
104.50
104.67
101.17
Ep = 1522.73 kN/m
85.30m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Schluff
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 19.5/ 9.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
108.80m
108.50m
104.50m
104.10m
99.19m
END
99.69m
85.30m
3.90
36.09
45.25
62.74
61.08
-20.2..
-443.50
136.55
22.39
4.27
46.91
47.71
47.71
-306.95
4.00
53.10
46.91
60.25
82.65
134.97
171.19
166.93
189.65
189.65
Maximum
Minimum
0.00 136.55 kN/m²
-443.50 3.90 kN/m²
22.39 kN/m²
0.00 kN/m²
47.71 kN/m²
-306.95 kN/m²
53.10 kN/m²
0.00 kN/m²
189.65 kN/m²
0.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Aushub Nr. R1

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System
1. Rückbauzustand
Der Erddruckverlauf wird wegen unterschiedlicher Lasten oder Wasserstände nicht beibehalten.

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.30 m bis 9.01 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
4.130	-20.000	-15.325
4.300	-15.000	-11.494
6.200	-15.000	-11.494
7.630	-15.000	-11.494
9.510	-15.000	-11.494
9.610	-15.000	-11.494
16.000	-15.000	-11.494
23.500	-15.000	-11.494
100.000	-15.000	-11.494
Gesamtsumme V (char.)	-153.67 kN/m	-0.08 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.010	0.000	9.010	0.000
9.010	-20.534	9.010	-15.796
9.510	-49.106	9.510	-37.774
9.610	-51.963	9.610	-39.972
16.000	-234.536	16.000	-180.413
23.500	-448.824	23.500	-345.249
Summe $E_{ph,k}$=	-3500.431 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2692.639 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.300	0.000	0.000	0.000
6.200	19.000	0.000	19.000
7.630	33.300	0.000	33.300
9.510	52.100	0.000	52.100
9.610	53.100	1.000	52.100
16.000	117.000	64.900	52.100
23.500	192.000	139.900	52.100

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
11.029	0.000	0.000	9.00	0.00	0.996	0.000
11.250	5.026	5.072	9.00	0.35	2.121	0.082
11.500	10.703	10.898	9.00	0.77	2.250	0.192
11.750	16.379	16.675	9.00	1.20	2.250	0.300
12.000	22.056	22.448	9.00	1.65	2.250	0.413
12.250	27.733	28.218	9.00	2.13	2.250	0.533
12.500	33.410	33.984	9.00	2.64	2.250	0.659
12.750	39.087	39.745	9.00	3.18	2.250	0.794
13.000	44.763	45.501	9.00	3.75	2.250	0.937
13.250	50.440	51.251	9.00	4.36	2.250	1.091
13.500	56.117	56.995	9.00	5.02	2.250	1.256
13.750	61.794	61.816	9.00	5.65	2.250	1.412
14.000	67.470	67.575	9.00	6.41	2.250	1.603
14.250	73.147	73.265	9.00	7.23	2.250	1.808
14.500	78.824	79.365	9.00	8.16	2.250	2.041
14.750	84.501	83.684	9.00	8.98	2.250	2.246
15.000	90.178	80.052	9.00	8.98	2.250	2.246
15.250	95.854	76.457	9.00	8.98	2.250	2.246
15.500	101.531	72.906	9.00	8.98	2.250	2.246
15.750	107.208	69.407	9.00	8.98	2.250	2.246
16.000	112.885	65.976	9.00	8.98	2.250	2.246
16.250	118.562	62.647	9.00	8.98	2.250	2.246
16.500	124.238	59.444	9.00	8.98	2.250	2.246
16.750	129.915	56.372	9.00	8.98	2.250	2.246
17.000	135.592	53.433	9.00	8.98	2.250	2.246
17.250	141.269	50.628	9.00	8.98	2.250	2.246
17.500	146.946	47.957	9.00	8.98	2.250	2.246
17.750	152.622	45.417	9.00	8.98	2.250	2.246
18.000	158.299	43.006	9.00	8.98	2.250	2.246
18.250	163.976	40.720	9.00	8.98	2.250	2.246
18.500	169.653	38.554	9.00	8.98	2.250	2.246
18.750	175.330	36.503	9.00	8.98	2.250	2.246
19.000	181.006	34.561	9.00	8.98	2.250	2.246
19.250	186.683	32.723	9.00	8.98	2.250	2.246
19.500	192.360	30.980	9.00	8.98	2.250	2.246
19.750	198.037	29.327	9.00	8.98	2.250	2.246
20.000	203.714	27.755	9.00	8.98	2.250	2.246
20.250	209.390	26.257	9.00	8.98	2.250	2.246
20.500	215.067	24.825	9.00	8.98	2.250	2.246
20.750	220.744	23.452	9.00	8.98	2.250	2.246
21.000	226.421	22.128	9.00	8.98	2.250	2.246
21.250	232.098	20.848	9.00	8.98	2.250	2.246
21.500	237.774	19.603	9.00	8.98	2.250	2.246
21.750	243.451	18.388	9.00	8.98	2.250	2.246
22.000	249.128	17.196	9.00	8.98	2.250	2.246
22.250	254.805	16.021	9.00	8.98	2.250	2.246
22.500	260.482	14.859	9.00	8.98	2.250	2.246
22.750	266.158	13.705	9.00	8.98	2.250	2.246
23.000	271.835	12.555	9.00	8.98	2.250	2.246
23.250	277.512	11.408	9.00	8.98	2.245	2.242
23.499	283.166	10.307	9.00	8.98	1.125	1.123

Gesamtlänge der Wand: 23.50 m, Einbindetiefe t = 14.49 m
Tiefe Bettung: t_B = 23.50 m - 11.25 m = 12.25 m

Aushubtiefe z = 9.01 m, Wasserstand = 9.51 m
Fußstützkraft: E_d = 2590.49 kN <= R_d = 2692.64 kN
Angriffspunkt = 18.33 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.30	0.813	40.833	40.833	0.000
4.13	21.566	40.833	40.833	0.000
4.13	21.566	40.833	40.833	0.000
4.30	22.244	40.833	40.833	0.000
4.30	22.244	40.833	40.833	0.000
6.20	29.823	40.833	40.833	0.000
6.20	29.823	40.833	40.833	0.000
6.70	31.804	40.833	40.833	0.000
6.70	31.804	63.227	40.833	22.394
7.63	38.240	61.820	40.833	20.987
7.63	38.240	61.820	40.833	20.987
9.01	47.433	59.740	40.833	18.907
9.01	47.433	59.740	40.833	18.907
9.01	47.433	86.548	67.642	18.907
9.51	51.981	88.173	70.020	18.153
9.51	51.981	88.173	70.020	18.153
9.61	52.899	88.497	70.495	18.002
9.61	52.899	88.497	70.495	18.002
16.00	117.516	109.253	100.885	8.369
16.00	117.516	109.253	100.885	8.369
18.72	148.592	118.094	113.829	4.266
18.72	148.592	113.829	113.829	0.000
23.50	207.862	136.553	136.553	0.000

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.9	0.00		0.00			
0.300	40.83	0.3	-0.61		-6.12			
		0.3			204.98	211.11	A	
4.130	40.83	12.4	484.99		48.59			
4.300	40.83	12.7	492.66		41.65			
4.700	44.83	13.5	505.95		24.52			
5.217	50.00	14.4	512.40	M	0.00			
6.200	59.83	15.6	486.66		-53.98			
6.697	64.80	15.9	452.27		-84.93			
6.697	87.19							
7.630	95.12	16.2	333.87		-170.01			
8.510	102.59	16.2	146.47		-257.01			
		16.2			169.04	426.05	A	
9.010	106.84	16.1	217.99		116.69			
9.010	113.11							
9.250	102.58	16.0	242.84		90.80			
9.500	91.61	15.9	262.44		66.53			

DC

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
9.510	91.17	15.9	263.11		65.62			
9.610	88.63	15.8	269.22		56.63			
9.750	85.09	15.7	276.29		44.46			
10.000	78.76	15.6	284.81		23.98			
10.250	72.43	15.4	288.41		5.09			
10.321	70.63	15.4	288.59	M	0.00			
10.500	66.10	15.2	287.48		-12.23			
10.750	59.77	15.0	282.43		-27.96			
11.000	53.43	14.8	273.63		-42.11			
11.029	52.71	14.7	272.41		-43.63			
11.053	52.65	14.7	271.34		-44.90			
11.250	52.13	14.5	261.46		-55.24			
		14.5			-54.04	1.20	B	0.082
11.500	51.48	14.2	246.33		-66.99			
		14.2			-64.27	2.72	B	0.192
11.750	50.82	13.9	228.66		-77.05			
		13.9			-72.89	4.17	B	0.300
12.000	50.17	13.6	208.86		-85.51			
		13.6			-79.90	5.61	B	0.413
12.250	49.51	13.2	187.32		-92.36			
		13.2			-85.30	7.05	B	0.533
12.500	48.86	12.9	164.46		-97.60			
		12.9			-89.10	8.50	B	0.659
12.750	48.20	12.5	140.66		-101.24			
		12.5			-91.30	9.94	B	0.794
13.000	47.55	12.1	116.34		-103.27			
		12.1			-91.89	11.38	B	0.937
13.250	46.90	11.7	91.88		-103.70			
		11.7			-90.89	12.81	B	1.091
13.500	46.24	11.3	67.70		-102.53			
		11.3			-88.28	14.25	B	1.256
13.750	45.59	10.9	44.20		-99.76			
		10.9			-84.31	15.45	B	1.412
14.000	44.93	10.5	21.70		-95.62			
		10.5			-78.73	16.89	B	1.603
14.250	44.28	10.1	0.62		-89.88			
		10.1			-71.56	18.32	B	1.808
14.500	43.63	9.7	-18.65		-82.55			
		9.7			-62.71	19.84	B	2.041
14.750	42.97	9.3	-35.68		-73.53			
		9.3			-52.61	20.92	B	2.246
15.000	42.32	8.9	-50.17		-63.27			
		8.9			-43.26	20.01	B	2.246
15.250	41.66	8.5	-62.30		-53.76			
		8.5			-34.65	19.11	B	2.246
15.500	41.01	8.1	-72.26		-44.98			
		8.1			-26.75	18.23	B	2.246
15.750	40.36	7.7	-80.22		-36.92			
		7.7			-19.57	17.35	B	2.246
16.000	39.70	7.3	-86.37		-29.58			
		7.3			-13.09	16.49	B	2.246
16.250	39.05	7.0	-90.87		-22.93			
		7.0			-7.27	15.66	B	2.246
16.500	38.39	6.6	-93.90		-16.95			
		6.6			-2.09	14.86	B	2.246
16.750	37.74	6.3	-95.62		-11.60			
		6.3			2.49	14.09	B	2.246
16.816	37.57	6.2	-95.54	M	0.00			
17.000	37.09	5.9	-96.17		-6.86			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		5.9			6.49	13.36	B	2.246
17.176	36.62	5.7	-95.60	M	0.00			
17.250	36.43	5.6	-95.70		-2.70			
		5.6			9.96	12.66	B	2.246
17.500	35.78	5.3	-94.34		0.94			
		5.3			12.92	11.99	B	2.246
17.750	35.12	5.1	-92.22		4.06			
		5.1			15.42	11.35	B	2.246
18.000	34.47	4.8	-89.45		6.72			
		4.8			17.47	10.75	B	2.246
18.250	33.82	4.5	-86.16		8.93			
		4.5			19.11	10.18	B	2.246
18.332	33.60	4.5	-84.71		16.36			
18.500	33.16	4.3	-82.43		10.74			
		4.3			20.38	9.64	B	2.246
18.722	32.58	4.1	-78.72		13.09			
18.722	28.32							
18.750	28.28	4.1	-78.36		12.29			
		4.1			21.42	9.13	B	2.246
19.000	28.01	3.8	-73.89		14.38			
		3.8			23.02	8.64	B	2.246
19.250	27.73	3.6	-69.01		16.05			
		3.6			24.23	8.18	B	2.246
19.500	27.45	3.4	-63.81		17.34			
		3.4			25.08	7.75	B	2.246
19.750	27.18	3.3	-58.40		18.25			
		3.3			25.58	7.33	B	2.246
20.000	26.90	3.1	-52.85		18.83			
		3.1			25.76	6.94	B	2.246
20.250	26.62	2.9	-47.24		19.07			
		2.9			25.64	6.56	B	2.246
20.500	26.34	2.8	-41.66		19.02			
		2.8			25.22	6.21	B	2.246
20.750	26.07	2.6	-36.18		18.67			
		2.6			24.54	5.86	B	2.246
21.000	25.79	2.5	-30.85		18.05			
		2.5			23.59	5.53	B	2.246
21.250	25.51	2.3	-25.76		17.17			
		2.3			22.38	5.21	B	2.246
21.500	25.24	2.2	-20.96		16.04			
		2.2			20.94	4.90	B	2.246
21.750	24.96	2.0	-16.51		14.67			
		2.0			19.27	4.60	B	2.246
22.000	24.68	1.9	-12.47		13.06			
		1.9			17.36	4.30	B	2.246
22.250	24.40	1.8	-8.90		11.22			
		1.8			15.23	4.01	B	2.246
22.500	24.13	1.7	-5.85		9.16			
		1.7			12.88	3.71	B	2.246
22.750	23.85	1.5	-3.38		6.88			
		1.5			10.31	3.43	B	2.246
23.000	23.57	1.4	-1.55		4.38			
		1.4			7.52	3.14	B	2.246
23.250	23.29	1.3	-0.40		1.66			
		1.3			4.51	2.85	B	2.242
23.444	23.08	1.2	0.03	M	0.00			
23.499	23.02	1.1	0.00		-1.26			
		1.1			0.02	1.28	B	
23.500	23.02	1.1	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. R1	maxM	512.40	zugQ	0.00,	maxQ	204.98	zugM	-0.61
	minM	-96.17	zugQ	-6.86,	minQ	-257.01	zugM	146.47
	maxw	16.2 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.300	21.91	-5.76
4.130	21.91	-89.68
4.130	20.48	-89.68
4.300	20.48	-93.16
4.700	20.48	-101.35
5.217	20.48	-111.94
6.200	20.48	-132.07
6.697	20.48	-142.24
6.697	23.48	-142.24
7.630	23.29	-164.07
8.510	23.11	-184.49
9.010	23.01	-196.02
9.010	21.34	-196.02
9.250	18.62	-200.82
9.500	15.79	-205.12
9.510	15.67	-205.28
9.610	15.12	-206.82
9.750	14.35	-208.88
10.000	12.97	-212.29
10.250	11.59	-215.36
10.321	11.19	-216.14
10.500	10.21	-218.09
10.750	8.83	-220.47
11.000	7.44	-222.50
11.029	7.29	-222.71
11.053	7.11	-222.88
11.250	6.05	-224.18
11.500	4.64	-225.52
11.750	3.24	-226.51
12.000	1.84	-227.14
12.250	0.44	-227.43
12.500	-0.96	-227.36
12.750	-2.35	-226.95
13.000	-3.75	-226.19
13.250	-5.15	-225.07
13.500	-6.54	-223.61
13.750	-7.75	-221.83
14.000	-9.15	-219.71
14.250	-10.53	-217.25
14.500	-12.00	-214.44
14.750	-13.10	-211.30
15.000	-12.59	-208.09
15.250	-12.08	-205.01
15.500	-11.59	-202.05
15.750	-11.10	-199.21
16.000	-10.63	-196.49
16.000	-17.92	-196.49
16.250	-17.47	-192.07
16.500	-17.05	-187.75
16.750	-16.65	-183.54

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
16.816	-16.55	-182.45
17.000	-16.28	-179.43
17.176	-16.03	-176.59
17.250	-15.93	-175.40
17.500	-15.62	-171.46
17.750	-15.33	-167.59
18.000	-15.06	-163.79
18.250	-14.82	-160.06
18.332	-14.75	-158.85
18.500	-14.61	-156.38
18.722	-14.44	-153.16
18.722	-15.01	-153.16
18.750	-14.98	-152.73
19.000	-14.77	-149.01
19.250	-14.57	-145.35
19.500	-14.39	-141.73
19.750	-14.23	-138.15
20.000	-14.09	-134.61
20.250	-13.96	-131.11
20.500	-13.84	-127.63
20.750	-13.74	-124.18
21.000	-13.65	-120.76
21.250	-13.56	-117.36
21.500	-13.48	-113.98
21.750	-13.41	-110.62
22.000	-13.35	-107.27
22.250	-13.28	-103.94
22.500	-13.22	-100.63
22.750	-13.16	-97.33
23.000	-13.11	-94.05
23.250	-13.05	-90.78
23.444	-13.01	-88.25
23.499	-13.00	-87.54
23.500	-13.00	-87.52

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	207.86	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	332.90	
Auftriebskraft:	-87.61	
Summe:	453.15	

Erdwiderstand: (B_v) 453.23

Nachweis: V_k = 453.15 kN/m = B_{vk} = 453.23 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

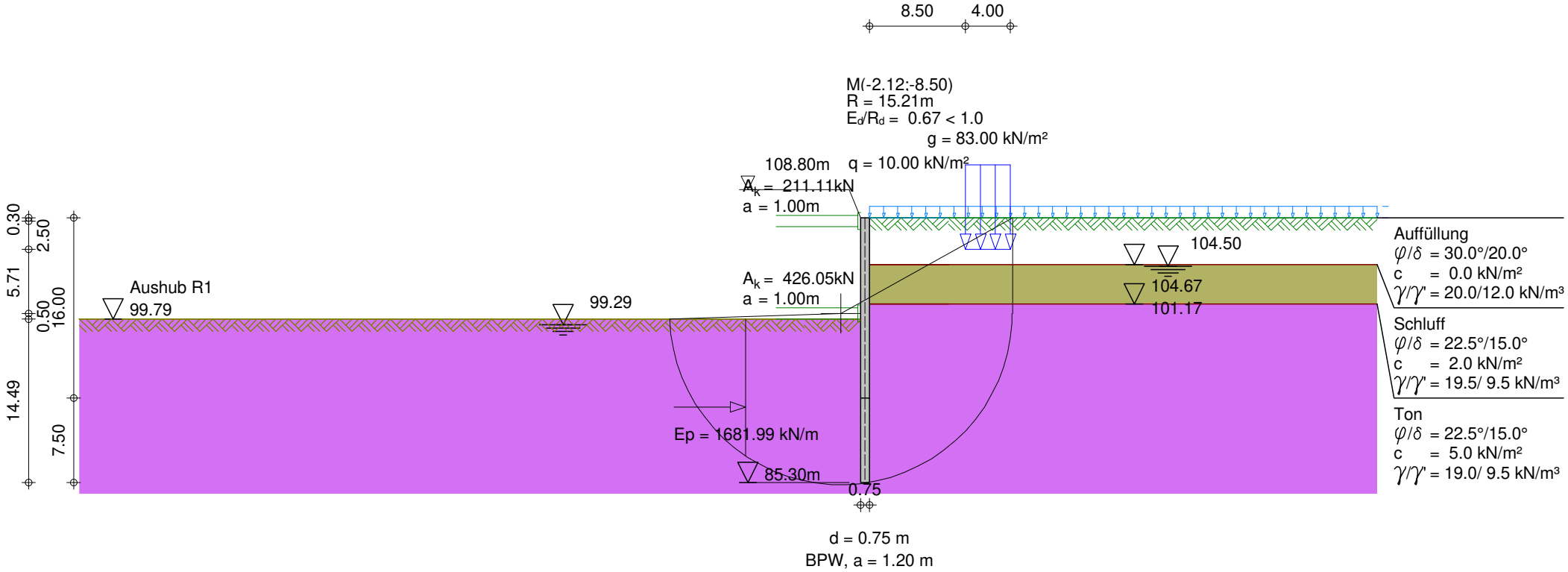
Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	250.65	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	399.48	
Auftriebskraft:	-105.13	
Summe:	545.00	

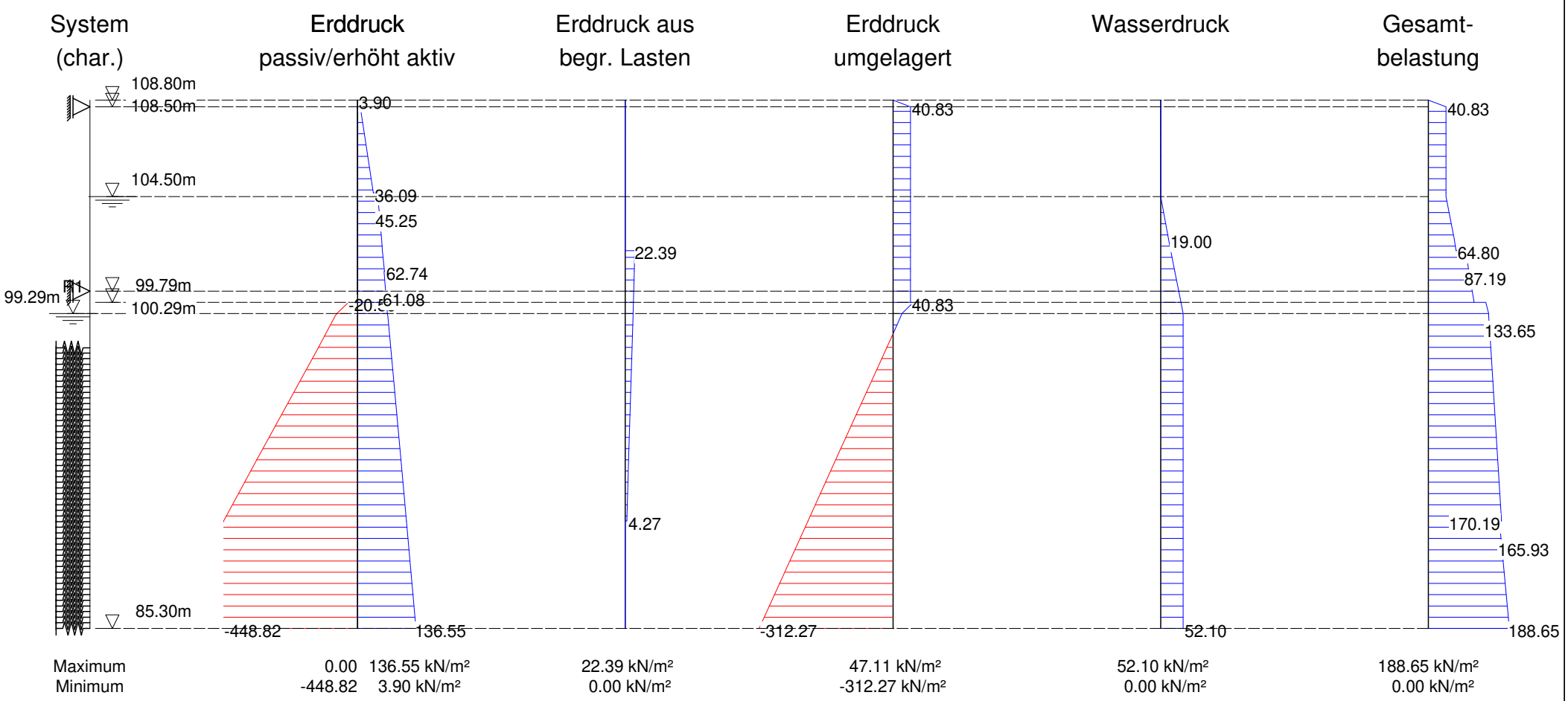
Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		773.27
Summe:		1036.24

Nachweis: V_d = 545.00 kN/m <= R_d = 1036.24 kN/m

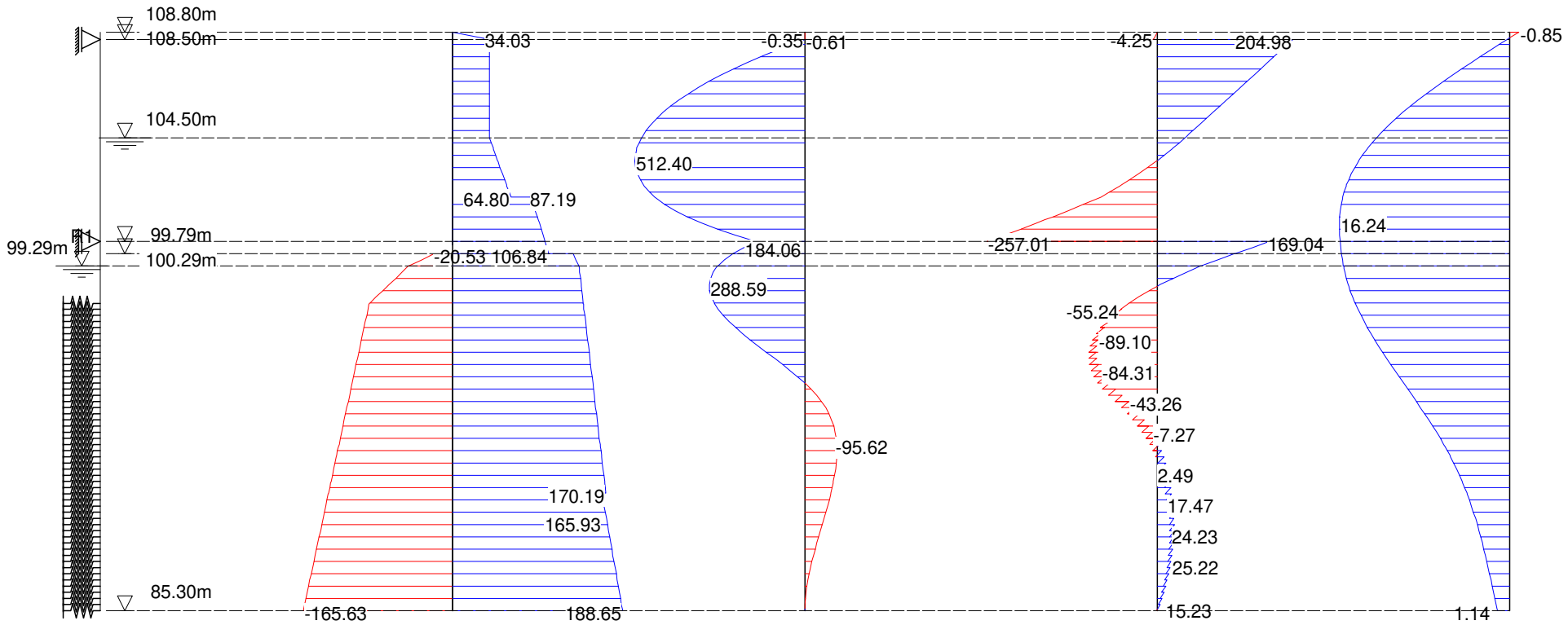
***** Nachweis erfüllt *****

DC


8.50
4.00
M(-2.12;-8.50)
R = 15.21m
Ed/Rd = 0.67 < 1.0
g = 83.00 kN/m²
108.80m
q = 10.00 kN/m²
Ak = 211.11kN
a = 1.00m
Ak = 426.05kN
a = 1.00m
0.30
2.50
5.71
0.50
16.00
14.49
7.50
Aushub R1
99.79
99.29
104.50
104.67
101.17
Ep = 1681.99 kN/m
85.30m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Schluff
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 19.5/ 9.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 22.5°/15.0°
c = 5.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.5 kN/m³


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
108.80m
108.50m
104.50m
99.79m
100.29m
99.29m
R1
85.30m
3.90
36.09
45.25
62.74
-20.61
61.08
-448.82
136.55
22.39
4.27
40.83
40.83
-312.27
19.00
52.10
40.83
64.80
87.19
133.65
170.19
165.93
188.65
Maximum
Minimum
0.00 136.55 kN/m²
-448.82 3.90 kN/m²
22.39 kN/m²
0.00 kN/m²
47.11 kN/m²
-312.27 kN/m²
52.10 kN/m²
0.00 kN/m²
188.65 kN/m²
0.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	188.65	512.40 kNm/m	204.98 kN/m	16.24 mm
Minimum	-165.64 kN/m²	0.00	-96.17 kNm/m	-257.01 kN/m	-0.85 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	168.1	21.0	22.0	211.1	210.4	31.7	29.7	271.9*
2	376.7	29.4	208.3	614.5	468.3	45.1	285.7	799.0*
3	266.4	19.9	139.7	426.0	333.1	30.6	191.4	555.1*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

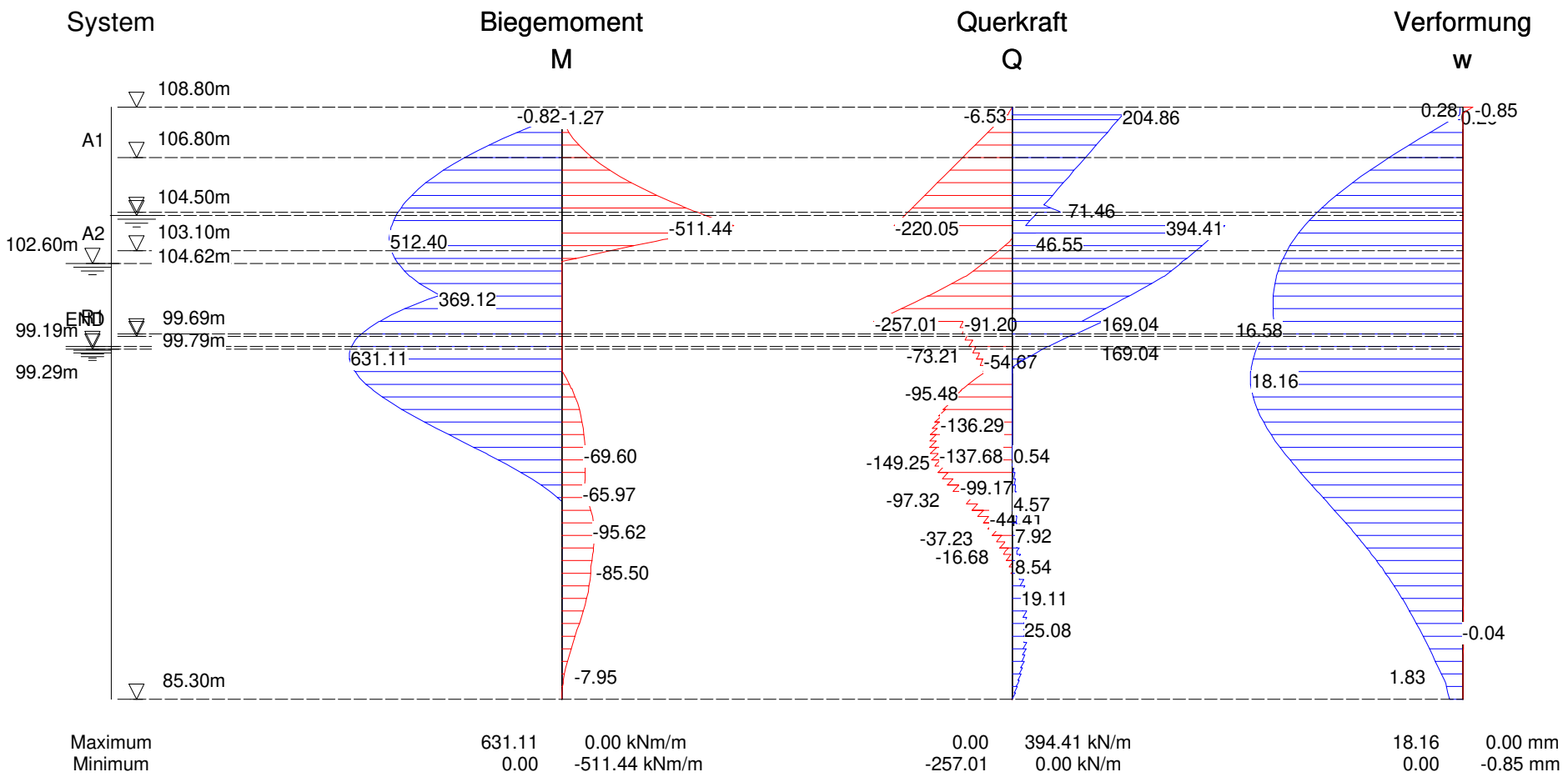
Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.30	0.30	0.00	1.00	-	271.9*
2	4.70	4.70	0.00	1.00	-	799.0*
3	8.51	8.51	0.00	1.00	-	555.1*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

DC

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	631.11	0.00 kNm/m	0.00	394.41 kN/m	18.16	0.00 mm
Minimum	0.00	-511.44 kNm/m	-257.01	0.00 kN/m	0.00	-0.85 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub END

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\3846\25-03-30\DC\Schnitt 3@END.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Schluff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	22.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.5	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.5	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.5	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-12.12	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	0.38	12.12	47.00	
z Gelände		-9.11	-9.11	-23.50	-23.50	-7.63
		-4.13	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffüllung**	-9.11	-9.11	-23.50	-23.50	-7.63
		-4.13	-4.13	-4.13	-4.13	
z Schicht	**Schluff**	-9.11	-9.11	-23.50	-23.50	-7.63
		-7.63	-7.63	-7.63	-7.63	
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-12.13	-9.61
0.38	-9.61
0.38	-4.30
12.13	-4.30

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-23.50	0.00	332.90

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	35.63	35.63	0.00
2	-0.38	-4.70	0.00	35.63	35.63	614.45

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	83.0	8.9	12.9	-2.80	1.00	1.00
	Q	10.0	0.4	47.0	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 21.65 m bis 31.65 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -21.82 bis 15.96 m
Gleitkreis: x_M = -3.19 m, z_M = -4.69 m, R = 19.15 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-13.79	0.08	17.21	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.61
-13.63	0.25	56.65	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.03
-13.38	0.25	57.43	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.14
-13.13	0.25	58.18	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.26
-12.88	0.25	58.91	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.39
-12.63	0.25	59.61	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.53
-12.38	0.25	60.29	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.67
-12.13	0.25	60.94	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.82
-11.88	0.25	61.57	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.98
-11.63	0.25	62.18	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.14
-11.38	0.25	62.77	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.31
-11.13	0.25	63.34	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.49
-10.88	0.25	63.88	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.67
-10.63	0.25	64.40	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.85
-10.38	0.25	64.91	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.04
-10.13	0.25	65.39	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.24
-9.88	0.25	65.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.44
-9.63	0.25	66.30	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.64
-9.38	0.25	66.73	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.85
-9.13	0.25	67.13	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.06
-8.88	0.25	67.52	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.28
-8.63	0.25	67.89	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.50
-8.38	0.25	68.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.72
-8.13	0.25	68.58	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.94
-7.88	0.25	68.89	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.17

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-7.63	0.25	69.19	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.40
-7.38	0.25	69.47	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.63
-7.13	0.25	69.74	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.87
-6.88	0.25	69.99	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.10
-6.63	0.25	70.22	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.34
-6.38	0.25	70.43	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.58
-6.13	0.25	70.63	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.82
-5.88	0.25	70.81	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.07
-5.63	0.25	70.97	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.31
-5.38	0.25	71.12	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.56
-5.13	0.25	71.25	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.81
-4.88	0.25	71.37	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.06
-4.63	0.25	71.47	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.30
-4.38	0.25	71.55	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.56
-4.13	0.25	71.62	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.81
-3.88	0.25	71.67	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.06
-3.63	0.25	71.71	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.31
-3.38	0.25	71.73	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.56
-3.13	0.25	71.73	0.00	0.00	22.50	5.0	0.19
-2.88	0.25	71.72	0.00	0.00	22.50	5.0	0.94
-2.63	0.25	71.69	0.00	0.00	22.50	5.0	1.68
-2.37	0.25	71.65	0.00	0.00	22.50	5.0	2.43
-2.12	0.25	71.59	0.00	0.00	22.50	5.0	3.18
-1.87	0.25	71.51	0.00	0.00	22.50	5.0	3.93
-1.62	0.25	71.42	0.00	0.00	22.50	5.0	4.68
-1.38	0.25	71.31	0.00	0.00	22.50	5.0	5.43
-1.12	0.25	71.19	0.00	0.00	22.50	5.0	6.18
-0.88	0.25	71.05	0.00	0.00	22.50	5.0	6.94
-0.63	0.25	70.89	0.00	0.00	22.50	5.0	7.69
-0.38	0.25	35.68	0.00	17.36	22.50	5.0	8.45
-0.13	0.25	0.44	0.00	34.73	22.50	5.0	9.20
0.13	0.25	0.24	0.00	34.73	22.50	5.0	9.96
0.38	0.25	57.55	0.00	17.36	22.50	5.0	10.72
0.63	0.25	114.85	0.00	0.00	22.50	5.0	11.48
0.88	0.25	114.60	0.00	0.00	22.50	5.0	12.25
1.12	0.25	114.32	0.00	0.00	22.50	5.0	13.01
1.38	0.25	114.03	0.00	0.00	22.50	5.0	13.78
1.62	0.25	113.73	0.00	0.00	22.50	5.0	14.55
1.87	0.25	113.40	0.00	0.00	22.50	5.0	15.33
2.12	0.25	113.06	0.00	0.00	22.50	5.0	16.11
2.37	0.25	112.70	0.00	0.00	22.50	5.0	16.89
2.63	0.25	112.32	0.00	0.00	22.50	5.0	17.67
2.88	0.25	111.92	0.00	0.00	22.50	5.0	18.46
3.13	0.25	111.51	0.00	0.00	22.50	5.0	19.25
3.38	0.25	111.07	0.00	0.00	22.50	5.0	20.04
3.63	0.25	110.62	0.00	0.00	22.50	5.0	20.84
3.88	0.25	110.14	0.00	0.00	22.50	5.0	21.64
4.13	0.25	109.65	1.31	0.00	22.50	5.0	22.45
4.38	0.25	109.13	3.00	0.00	22.50	5.0	23.26
4.63	0.25	108.60	3.00	0.00	22.50	5.0	24.08
4.88	0.25	108.05	3.00	0.00	22.50	5.0	24.90
5.13	0.25	107.47	3.00	0.00	22.50	5.0	25.73
5.38	0.25	106.87	3.00	0.00	22.50	5.0	26.56
5.63	0.25	106.25	3.00	0.00	22.50	5.0	27.40
5.88	0.25	105.61	3.00	0.00	22.50	5.0	28.24
6.13	0.25	104.94	3.00	0.00	22.50	5.0	29.10
6.38	0.25	104.25	3.00	0.00	22.50	5.0	29.96
6.63	0.25	103.54	3.00	0.00	22.50	5.0	30.82

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
6.88	0.25	102.80	3.00	0.00	22.50	5.0	31.70
7.13	0.25	102.03	3.00	0.00	22.50	5.0	32.58
7.38	0.25	101.24	3.00	0.00	22.50	5.0	33.47
7.63	0.25	100.42	3.00	0.00	22.50	5.0	34.38
7.88	0.25	99.57	3.00	0.00	22.50	5.0	35.29
8.13	0.25	98.69	3.00	0.00	22.50	5.0	36.21
8.38	0.25	97.78	3.00	0.00	22.50	5.0	37.14
8.63	0.25	96.85	3.00	0.00	22.50	5.0	38.09
8.88	0.25	95.87	13.37	0.00	22.50	5.0	39.04
9.13	0.25	94.87	23.75	0.00	22.50	5.0	40.01
9.38	0.25	93.83	23.75	0.00	22.50	5.0	41.00
9.63	0.25	92.75	23.75	0.00	22.50	5.0	41.99
9.88	0.25	91.63	23.75	0.00	22.50	5.0	43.01
10.13	0.25	90.47	23.75	0.00	22.50	5.0	44.04
10.38	0.25	89.27	23.75	0.00	22.50	5.0	45.09
10.63	0.25	88.03	23.75	0.00	22.50	5.0	46.16
10.88	0.25	86.73	23.75	0.00	22.50	5.0	47.25
11.13	0.25	85.39	23.75	0.00	22.50	5.0	48.36
11.38	0.25	83.99	23.75	0.00	22.50	5.0	49.50
11.63	0.25	82.53	23.75	0.00	22.50	5.0	50.67
11.88	0.25	81.01	23.75	0.00	22.50	5.0	51.86
12.13	0.25	79.43	23.75	0.00	22.50	5.0	53.09
12.38	0.25	77.76	23.75	0.00	22.50	5.0	54.36
12.63	0.25	76.02	23.75	0.00	22.50	5.0	55.66
12.88	0.25	74.19	13.79	0.00	22.50	5.0	57.01
13.13	0.25	72.26	3.00	0.00	22.50	5.0	58.41
13.38	0.25	70.22	3.00	0.00	22.50	5.0	59.87
13.63	0.25	68.06	3.00	0.00	22.50	5.0	61.39
13.88	0.25	65.74	3.00	0.00	22.50	5.0	63.00
14.13	0.25	63.26	3.00	0.00	22.50	5.0	64.70
14.38	0.25	60.57	3.00	0.00	22.50	5.0	66.51
14.63	0.25	57.62	3.00	0.00	22.50	5.0	68.46
14.88	0.25	54.35	3.00	0.00	22.50	5.0	70.60
15.13	0.25	50.63	3.00	0.00	22.50	5.0	72.99
15.38	0.25	46.25	3.00	0.00	22.50	5.0	75.77
15.63	0.25	40.66	3.00	0.00	22.50	5.0	79.23
15.86	0.21	26.98	2.55	0.00	22.50	2.0	83.96

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-13.79	110.26	0.00	96.09	-182.47
-13.63	111.33	0.00	312.38	-591.25
-13.38	112.93	0.00	310.98	-585.03
-13.13	114.47	0.00	309.62	-578.15
-12.88	115.96	0.00	308.30	-570.65
-12.63	117.41	0.00	307.01	-562.56
-12.38	118.80	0.00	305.76	-553.89
-12.13	120.14	0.00	304.55	-544.67
-11.88	121.44	0.00	303.35	-534.92
-11.63	122.69	0.00	302.19	-524.67
-11.38	123.89	0.00	301.05	-513.93
-11.13	125.05	0.00	299.94	-502.73
-10.88	126.17	0.00	298.84	-491.08
-10.63	127.24	0.00	297.77	-479.01
-10.38	128.27	0.00	296.71	-466.52
-10.13	129.27	0.00	295.67	-453.65
-9.88	130.22	0.00	294.65	-440.41

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-9.63	131.13	0.00	293.64	-426.81
-9.38	132.00	0.00	292.64	-412.86
-9.13	132.84	0.00	291.66	-398.60
-8.88	133.63	0.00	290.69	-384.02
-8.63	134.39	0.00	289.73	-369.15
-8.38	135.11	0.00	288.78	-354.01
-8.13	135.80	0.00	287.84	-338.60
-7.88	136.45	0.00	286.91	-322.94
-7.63	137.06	0.00	285.99	-307.04
-7.38	137.64	0.00	285.07	-290.92
-7.13	138.18	0.00	284.16	-274.59
-6.88	138.69	0.00	283.25	-258.07
-6.63	139.16	0.00	282.36	-241.37
-6.38	139.60	0.00	281.46	-224.50
-6.13	140.01	0.00	280.57	-207.47
-5.88	140.38	0.00	279.68	-190.30
-5.63	140.72	0.00	278.80	-173.00
-5.38	141.02	0.00	277.92	-155.58
-5.13	141.29	0.00	277.04	-138.05
-4.88	141.53	0.00	276.17	-120.44
-4.63	141.73	0.00	275.29	-102.74
-4.38	141.91	0.00	274.42	-84.97
-4.13	142.05	0.00	273.54	-67.14
-3.88	142.15	0.00	272.67	-49.28
-3.63	142.23	0.00	271.79	-31.37
-3.38	142.27	0.00	270.92	-13.45
-3.13	142.27	0.00	270.04	4.48
-2.88	142.25	0.00	269.16	22.41
-2.63	142.19	0.00	268.28	40.33
-2.37	142.10	0.00	267.40	58.21
-2.12	141.98	0.00	266.51	76.06
-1.87	141.82	0.00	265.62	93.86
-1.62	141.64	0.00	264.73	111.60
-1.38	141.42	0.00	263.83	129.26
-1.12	141.16	0.00	262.92	146.83
-0.88	140.87	0.00	262.01	164.30
-0.63	140.55	0.00	261.10	181.66
-0.38	140.20	0.00	141.27	149.17
-0.13	139.81	0.00	21.72	107.70
0.13	139.39	0.00	21.02	115.81
0.38	138.93	0.00	289.64	266.89
0.63	191.54	0.00	468.91	437.88
0.88	191.02	0.00	467.84	465.55
1.12	190.46	0.00	466.81	493.03
1.38	189.86	0.00	465.80	520.28
1.62	189.23	0.00	464.82	547.31
1.87	188.56	0.00	463.86	574.10
2.12	187.86	0.00	462.94	600.62
2.37	187.12	0.00	462.04	626.88
2.63	186.34	0.00	461.16	652.85
2.88	185.53	0.00	460.32	678.52
3.13	184.67	0.00	459.50	703.88
3.38	183.78	0.00	458.70	728.90
3.63	182.85	0.00	457.94	753.57
3.88	181.88	0.00	457.20	777.88
4.13	180.86	0.00	465.35	811.38
4.38	179.81	0.00	476.15	848.02
4.63	178.71	0.00	475.54	871.88

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
4.88	177.58	0.00	474.97	895.30
5.13	176.39	0.00	474.43	918.27
5.38	175.17	0.00	473.92	940.77
5.63	173.89	0.00	473.44	962.77
5.88	172.57	0.00	473.01	984.25
6.13	171.21	0.00	472.61	1005.20
6.38	169.79	0.00	472.24	1025.58
6.63	168.32	0.00	471.92	1045.38
6.88	166.81	0.00	471.64	1064.57
7.13	165.24	0.00	471.39	1083.12
7.38	163.61	0.00	471.20	1101.01
7.63	161.93	0.00	471.04	1118.20
7.88	160.19	0.00	470.94	1134.68
8.13	158.39	0.00	470.88	1150.39
8.38	156.53	0.00	470.88	1165.32
8.63	154.60	0.00	470.94	1179.42
8.88	152.61	0.00	547.73	1317.81
9.13	150.55	0.00	625.83	1460.48
9.38	148.41	0.00	627.40	1477.06
9.63	146.20	0.00	629.15	1492.64
9.88	143.91	0.00	631.07	1507.17
10.13	141.53	0.00	633.18	1520.61
10.38	139.07	0.00	635.51	1532.88
10.63	136.52	0.00	638.06	1543.93
10.88	133.86	0.00	640.88	1553.68
11.13	131.11	0.00	643.97	1562.05
11.38	128.24	0.00	647.37	1568.96
11.63	125.25	0.00	651.13	1574.32
11.88	122.13	0.00	655.28	1577.99
12.13	118.87	0.00	659.89	1579.90
12.38	115.47	0.00	664.99	1579.82
12.63	111.90	0.00	670.70	1577.66
12.88	108.14	0.00	585.87	1413.22
13.13	104.19	0.00	489.75	1227.73
13.38	100.00	0.00	492.89	1212.75
13.63	95.56	0.00	496.54	1194.62
13.88	90.82	0.00	500.84	1172.92
14.13	85.73	0.00	505.95	1147.10
14.38	80.22	0.00	512.13	1116.43
14.63	74.19	0.00	519.74	1079.88
14.88	67.49	0.00	529.39	1035.94
15.13	59.89	0.00	542.13	982.18
15.38	50.95	0.00	560.02	914.14
15.63	39.67	0.00	587.98	821.32
15.86	24.02	0.00	498.11	562.43
Summen:			48146.88	53330.11

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
332.90	3.19	19.81	9.58	2234.85	1061.11

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	35.63	558.59	19.15	89.96	19.81	0.00	-6.98

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -13.83 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
1522.73	11.78	605.02	12.09	17941.92	-7314.19

Kohäsionskraft im senkr. Bereich [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
0.97	19.15	18.57

Einwirkungen E_d = 47070.05 kN
Widerstände R_d = 68342.22 kN

E_d/R_d = 0.69 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub R1

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\3846\25-03-30\DC\Schnitt 3@R1.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Schluff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	22.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.5	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.5	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.5	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-12.12	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	0.38	12.12	47.00	
z Gelände		-9.01	-9.01	-23.50	-23.50	-7.63
		-4.13	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffüllung**	-9.01	-9.01	-23.50	-23.50	-7.63
		-4.13	-4.13	-4.13	-4.13	
z Schicht	**Schluff**	-9.01	-9.01	-23.50	-23.50	-7.63
		-7.63	-7.63	-7.63	-7.63	
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-12.13	-9.51
0.38	-9.51
0.38	-4.30
12.13	-4.30

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-23.50	0.00	332.90

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	35.63	35.63	211.11
2	-0.38	-8.51	0.00	35.63	35.63	426.05

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	83.0	8.9	12.9	-2.80	1.00	1.00
	Q	10.0	0.4	47.0	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 21.65 m bis 31.65 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -17.33 bis 13.09 m
Gleitkreis: x_M = -2.12 m, z_M = -8.50 m, R = 15.21 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-10.54	0.08	18.15	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.58
-10.38	0.25	59.76	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.84
-10.13	0.25	60.53	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.73
-9.88	0.25	61.26	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.63
-9.63	0.25	61.97	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.54
-9.38	0.25	62.65	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.46
-9.13	0.25	63.29	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.40
-8.88	0.25	63.91	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.34
-8.63	0.25	64.50	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.30
-8.38	0.25	65.06	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.26
-8.13	0.25	65.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.23
-7.88	0.25	66.11	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.21
-7.63	0.25	66.59	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.20
-7.38	0.25	67.05	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.19
-7.13	0.25	67.49	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.19
-6.88	0.25	67.90	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.19
-6.63	0.25	68.29	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.21
-6.38	0.25	68.66	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.22
-6.13	0.25	69.00	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.24
-5.88	0.25	69.32	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.27
-5.63	0.25	69.62	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.30
-5.38	0.25	69.90	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.34
-5.13	0.25	70.15	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.37
-4.88	0.25	70.39	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.41
-4.63	0.25	70.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.46

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-4.38	0.25	70.80	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.51
-4.13	0.25	70.97	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.55
-3.88	0.25	71.12	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.61
-3.63	0.25	71.25	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.66
-3.38	0.25	71.36	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.71
-3.13	0.25	71.45	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.77
-2.88	0.25	71.52	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.83
-2.63	0.25	71.57	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.88
-2.37	0.25	71.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.94
-2.12	0.25	71.61	0.00	0.00	22.50	5.0	0.00
-1.87	0.25	71.60	0.00	0.00	22.50	5.0	0.94
-1.62	0.25	71.57	0.00	0.00	22.50	5.0	1.88
-1.38	0.25	71.52	0.00	0.00	22.50	5.0	2.83
-1.12	0.25	71.45	0.00	0.00	22.50	5.0	3.77
-0.88	0.25	71.36	0.00	0.00	22.50	5.0	4.71
-0.63	0.25	71.25	0.00	0.00	22.50	5.0	5.66
-0.38	0.25	35.83	0.00	17.49	22.50	5.0	6.61
-0.13	0.25	0.39	0.00	34.98	22.50	5.0	7.55
0.13	0.25	0.22	0.00	34.98	22.50	5.0	8.51
0.38	0.25	57.57	0.00	17.49	22.50	5.0	9.46
0.63	0.25	114.89	0.00	0.00	22.50	5.0	10.41
0.88	0.25	114.66	0.00	0.00	22.50	5.0	11.37
1.12	0.25	114.40	0.00	0.00	22.50	5.0	12.34
1.38	0.25	114.12	0.00	0.00	22.50	5.0	13.30
1.62	0.25	113.82	0.00	0.00	22.50	5.0	14.27
1.87	0.25	113.50	0.00	0.00	22.50	5.0	15.24
2.12	0.25	113.16	0.00	0.00	22.50	5.0	16.22
2.37	0.25	112.79	0.00	0.00	22.50	5.0	17.21
2.63	0.25	112.41	0.00	0.00	22.50	5.0	18.19
2.88	0.25	111.99	0.00	0.00	22.50	5.0	19.19
3.13	0.25	111.56	0.00	0.00	22.50	5.0	20.19
3.38	0.25	111.10	0.00	0.00	22.50	5.0	21.20
3.63	0.25	110.61	0.64	0.00	22.50	5.0	22.21
3.88	0.25	110.10	3.00	0.00	22.50	5.0	23.23
4.13	0.25	109.56	3.00	0.00	22.50	5.0	24.26
4.38	0.25	109.00	3.00	0.00	22.50	5.0	25.30
4.63	0.25	108.41	3.00	0.00	22.50	5.0	26.34
4.88	0.25	107.80	3.00	0.00	22.50	5.0	27.40
5.13	0.25	107.15	3.00	0.00	22.50	5.0	28.46
5.38	0.25	106.47	3.00	0.00	22.50	5.0	29.54
5.63	0.25	105.77	3.00	0.00	22.50	5.0	30.63
5.88	0.25	105.03	3.00	0.00	22.50	5.0	31.73
6.13	0.25	104.26	3.00	0.00	22.50	5.0	32.84
6.38	0.25	103.46	3.00	0.00	22.50	5.0	33.97
6.63	0.25	102.62	3.00	0.00	22.50	5.0	35.11
6.88	0.25	101.74	3.00	0.00	22.50	5.0	36.27
7.13	0.25	100.83	3.00	0.00	22.50	5.0	37.45
7.38	0.25	99.87	3.00	0.00	22.50	5.0	38.64
7.63	0.25	98.88	3.00	0.00	22.50	5.0	39.86
7.88	0.25	97.84	3.00	0.00	22.50	5.0	41.10
8.13	0.25	96.75	3.00	0.00	22.50	5.0	42.36
8.38	0.25	95.61	3.00	0.00	22.50	5.0	43.65
8.63	0.25	94.42	3.00	0.00	22.50	5.0	44.96
8.88	0.25	93.18	13.37	0.00	22.50	5.0	46.31
9.13	0.25	91.87	23.75	0.00	22.50	5.0	47.69
9.38	0.25	90.50	23.75	0.00	22.50	5.0	49.11
9.63	0.25	89.05	23.75	0.00	22.50	5.0	50.57
9.88	0.25	87.53	23.75	0.00	22.50	5.0	52.08

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
10.13	0.25	85.92	23.75	0.00	22.50	5.0	53.64
10.38	0.25	84.21	23.75	0.00	22.50	5.0	55.25
10.63	0.25	82.40	23.75	0.00	22.50	5.0	56.94
10.88	0.25	80.46	23.75	0.00	22.50	5.0	58.71
11.13	0.25	78.38	23.75	0.00	22.50	5.0	60.57
11.38	0.25	76.13	23.75	0.00	22.50	5.0	62.55
11.63	0.25	73.67	23.75	0.00	22.50	5.0	64.67
11.88	0.25	70.95	23.75	0.00	22.50	5.0	66.97
12.13	0.25	67.89	23.75	0.00	22.50	5.0	69.51
12.38	0.25	64.34	23.75	0.00	22.50	5.0	72.39
12.63	0.25	60.01	23.75	0.00	22.50	5.0	75.84
12.88	0.25	54.00	13.79	0.00	22.50	5.0	80.41
13.04	0.09	16.36	1.05	0.00	22.50	5.0	85.65

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-10.54	116.64	0.00	79.50	-152.73
-10.38	117.71	0.00	257.85	-493.00
-10.13	119.29	0.00	255.57	-484.22
-9.88	120.80	0.00	253.41	-474.80
-9.63	122.25	0.00	251.36	-464.78
-9.38	123.64	0.00	249.41	-454.19
-9.13	124.96	0.00	247.55	-443.05
-8.88	126.23	0.00	245.78	-431.39
-8.63	127.44	0.00	244.08	-419.25
-8.38	128.59	0.00	242.45	-406.64
-8.13	129.69	0.00	240.89	-393.59
-7.88	130.74	0.00	239.38	-380.13
-7.63	131.73	0.00	237.93	-366.27
-7.38	132.68	0.00	236.53	-352.04
-7.13	133.57	0.00	235.18	-337.45
-6.88	134.42	0.00	233.87	-322.54
-6.63	135.22	0.00	232.60	-307.31
-6.38	135.97	0.00	231.37	-291.80
-6.13	136.67	0.00	230.18	-276.00
-5.88	137.33	0.00	229.02	-259.96
-5.63	137.94	0.00	227.88	-243.67
-5.38	138.51	0.00	226.78	-227.17
-5.13	139.04	0.00	225.71	-210.46
-4.88	139.52	0.00	224.65	-193.57
-4.63	139.96	0.00	223.63	-176.51
-4.38	140.35	0.00	222.62	-159.29
-4.13	140.70	0.00	221.64	-141.93
-3.88	141.02	0.00	220.67	-124.46
-3.63	141.28	0.00	219.73	-106.87
-3.38	141.51	0.00	218.80	-89.20
-3.13	141.70	0.00	217.88	-71.45
-2.88	141.84	0.00	216.98	-53.64
-2.63	141.94	0.00	216.10	-35.79
-2.37	142.00	0.00	215.22	-17.90
-2.12	142.03	0.00	214.36	0.00
-1.87	142.00	0.00	213.52	17.90
-1.62	141.94	0.00	212.68	35.79
-1.38	141.84	0.00	211.85	53.64
-1.12	141.70	0.00	211.03	71.45
-0.88	141.51	0.00	210.22	89.20
-0.63	141.28	0.00	209.41	106.87

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-0.38	141.02	0.00	113.11	93.31
-0.13	140.70	0.00	17.18	70.73
0.13	140.35	0.00	16.70	79.19
0.38	139.96	0.00	230.02	187.63
0.63	191.62	0.00	373.36	315.95
0.88	191.14	0.00	372.45	343.97
1.12	190.61	0.00	371.59	371.80
1.38	190.04	0.00	370.78	399.43
1.62	189.43	0.00	370.02	426.84
1.87	188.77	0.00	369.31	454.01
2.12	188.07	0.00	368.65	480.93
2.37	187.32	0.00	368.04	507.57
2.63	186.52	0.00	367.48	533.93
2.88	185.67	0.00	366.97	559.96
3.13	184.78	0.00	366.51	585.67
3.38	183.83	0.00	366.11	611.03
3.63	182.84	0.00	369.21	639.70
3.88	181.79	0.00	381.66	678.61
4.13	180.69	0.00	381.46	703.53
4.38	179.54	0.00	381.34	728.02
4.63	178.33	0.00	381.27	752.04
4.88	177.06	0.00	381.28	775.57
5.13	175.74	0.00	381.36	798.58
5.38	174.35	0.00	381.51	821.05
5.63	172.90	0.00	381.74	842.95
5.88	171.39	0.00	382.05	864.24
6.13	169.81	0.00	382.45	884.89
6.38	168.16	0.00	382.94	904.87
6.63	166.44	0.00	383.53	924.15
6.88	164.65	0.00	384.23	942.67
7.13	162.77	0.00	385.04	960.40
7.38	160.82	0.00	385.97	977.30
7.63	158.77	0.00	387.04	993.31
7.88	156.64	0.00	388.26	1008.37
8.13	154.41	0.00	389.63	1022.44
8.38	152.08	0.00	391.18	1035.44
8.63	149.64	0.00	392.93	1047.30
8.88	147.08	0.00	460.54	1172.07
9.13	144.40	0.00	530.50	1300.72
9.38	141.58	0.00	535.31	1313.84
9.63	138.62	0.00	540.71	1325.42
9.88	135.50	0.00	546.76	1335.35
10.13	132.20	0.00	553.59	1343.45
10.38	128.70	0.00	561.34	1349.54
10.63	124.98	0.00	570.22	1353.40
10.88	121.01	0.00	580.46	1354.74
11.13	116.74	0.00	592.43	1353.20
11.38	112.12	0.00	606.63	1348.31
11.63	107.08	0.00	623.78	1339.46
11.88	101.51	0.00	645.05	1325.75
12.13	95.25	0.00	672.48	1305.90
12.38	88.01	0.00	709.53	1277.28
12.63	79.23	0.00	764.73	1235.52
12.88	67.34	0.00	728.90	1016.84
13.04	53.53	0.00	237.79	264.12
Summen:			32580.40	37654.11

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
332.90	2.12	19.81	8.03	1781.17	707.41

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	35.63	191.92	15.21	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	35.63	387.32	15.21	89.96	19.81	0.00	-3.87

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -10.58 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
1681.99	8.29	677.30	8.60	13948.19	-5826.47

Kohäsionskraft im senkr. Bereich

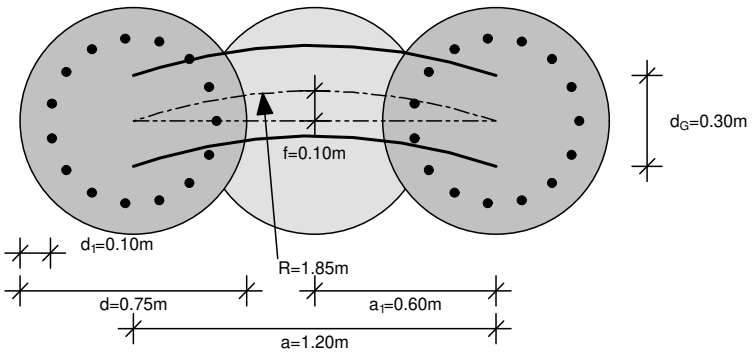
[kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
9.87	15.21	150.14

Einwirkungen E_d = 32531.17 kN
Widerstände R_d = 48459.90 kN

E_d/R_d = 0.67 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 92.80 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C25/30



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	883.36	kNm	im Aushub END
	zug. N_d =	-152.30	kN [7])	
	V_d =	13.79	kN	
	bei z =	9.75	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-718.84	kNm	im Aushub END
	zug. N_d =	-75.71	kN [7])	
	V_d =	307.24	kN	
	bei z =	4.70	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	455.21	kN	im Aushub END
	zug. M_d =	-62.13	kNm	
	zug. N_d =	-190.31	kN	
	bei z =	6.00	m	

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 9.75 m):	Betondehnung	=	-3.50 ‰
	Dehnung Bewehrung	=	5.48 ‰
	tot. ω	=	0.608
	erf. Gesamtbew. A_S	=	87.47 cm²

gewählt: 15 ø 28 mm = 92.40 cm²

bei min. M (z = 4.70 m):	Betondehnung	=	-3.50 ‰
	Dehnung Bewehrung	=	6.28 ‰
	tot. ω	=	0.476
	erf. Gesamtbew. A_S	=	68.56 cm²

gewählt: 15 ø 28 mm = 92.40 cm²

*** Hinweis: die Stababstände bei einer Bewehrungslage sind kleiner als der Grenzwert 10 cm nach DIN EN 1536

Lichter Stababstand = 86 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 6.00 m):

$V_{Rd,max}$	=	995.41 kN > V_d = 455.21 kN
$V_{Rd,c}$	=	186.93 kN (mit A_{sL} = 92.40 cm²)
$V_N = \lambda^* N$	=	12.42 kN (0.06526 * 190.31 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$	=	199.35 kN
Druckstrebenneig. ϑ	=	38.8°
Betondehnung	=	-2.80 ‰
Dehnung Bewehrung	=	25.00 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$	=	255.87 kN
erf. Schubbew. A_{SW}	=	16.39 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 14 mm, Ganghöhe 15 cm = 20.53 cm²/m

Lichter Stababstand = 136 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	7.42	
0.25	-1.23	-7.30	9.82	0.00	#	7.42	
0.30	-1.52	-3.64	285.01	0.01**	#	7.42	
0.50	55.02	-7.32	273.69	3.39*	#	7.42	
0.75	121.68	-11.27	259.55	8.24*	#	7.42	
1.00	184.80	-15.22	245.40	13.43*	#	7.42	
1.25	244.38	-19.18	231.26	18.71*	#	7.42	
1.50	300.42	-23.13	217.11	23.98*		7.42	
1.75	352.93	-27.08	202.97	29.09*		7.42	
2.00	401.91	-31.03	188.82	34.01*		7.42	
2.25	447.35	-34.99	174.68	38.77*		7.42	
2.50	489.25	-38.94	163.12	43.12*		7.42	
2.75	527.61	-42.89	179.36	47.21*		7.42	
3.00	562.44	-46.85	195.61	51.16*		7.42	
3.25	593.74	-50.80	211.86	54.67*		7.42	
3.50	621.49	-54.75	228.10	57.70*		7.42	
3.75	645.72	-58.71	244.35	60.45*		7.42	
4.00	666.40	-62.66	260.60	62.68*		7.42	
4.25	683.55	-66.49	276.84	64.60*		7.42	
4.50	697.14	-70.18	293.38	66.18*		7.42	
4.70	-718.84	-75.71	553.13	68.56*		21.96	&
4.75	707.02	-73.88	549.58	67.22*		21.80	&
5.00	712.95	-77.57	531.59	67.94*		20.82	&
5.23	714.74	-80.93	0.00	67.99*		7.42	
5.25	714.72	-81.26	513.15	67.97*		19.93	&
5.50	712.10	-84.96	494.28	67.75*		18.87	&
5.75	704.86	-88.65	474.97	66.65*		17.71	&
6.00	692.78	-92.34	455.21	65.31*		16.39	&
6.25	675.64	-96.04	435.02	63.10*		15.87	
6.50	653.20	-99.73	414.39	60.57*		14.53	
6.75	625.21	-103.54	391.67	57.12*		13.06	
7.00	590.14	-107.76	362.53	53.11*		10.97	
7.25	547.22	-111.98	333.08	48.05*		8.91	
7.50	517.06	-118.49	303.31	44.58*		7.42	
7.63	555.48	-120.59	287.71	48.86*		7.42	
7.75	589.14	-122.52	273.24	52.65*		7.42	
8.00	653.66	-126.52	287.73	60.01*		7.42	
8.25	710.54	-130.48	322.63	66.59*		8.42	
8.50	759.71	-134.41	358.29	72.49*		10.83	
8.51	761.52	-134.57	359.74	72.76*		10.92	
8.75	801.10	-138.32	202.66	77.48*		7.42	
9.00	834.62	-142.18	165.46	81.60*		7.42	
9.25	859.90	-145.98	127.69	84.71*		7.42	
9.50	875.91	-149.36	111.89	86.59*		7.42	
9.75	883.36	-152.30	102.11	87.47*		7.42	
9.86	884.13	-153.50	0.00	87.45*		7.42	
10.00	882.99	-154.97	92.77	87.28*		7.42	

10.25	875.37	-157.41	83.88	86.38*	7.42
10.50	861.03	-159.62	75.46	84.50*	7.42
10.75	840.54	-161.59	93.53	81.94*	7.42
11.00	814.45	-163.33	114.83	78.68*	7.42
11.25	783.31	-164.83	134.00	74.83*	7.42
11.50	747.59	-166.09	152.08	70.51*	7.42
11.75	707.93	-167.12	167.70	65.62*	7.42
12.00	664.89	-167.92	181.13	60.55*	7.42
12.25	619.01	-168.48	192.38	55.15*	7.42
12.50	570.85	-168.80	201.38	49.62*	7.42
12.75	520.95	-168.89	208.22	44.02*	7.42
13.00	469.88	-168.74	212.78	38.32*	7.42
13.25	418.21	-168.35	215.05	32.79*	7.42
13.50	366.50	-167.73	215.10	27.43*	7.42
13.75	315.28	-166.88	213.03	22.24*	7.42
14.00	265.07	-165.78	208.86	17.39* #	7.42
14.25	216.52	-164.44	202.12	12.90* #	7.42
14.50	170.15	-162.86	193.29	8.83* #	7.42
14.75	126.54	-161.05	182.11	5.24* #	7.42
15.00	-94.19	-111.30	168.88	3.84* #	7.42
15.25	-92.33	-111.76	153.75	3.70* #	7.42
15.50	-90.21	-112.22	136.12	3.53* #	7.42
15.75	-111.90	-147.67	119.53	4.39* #	7.42
16.00	-120.55	-145.93	103.98	5.11* #	7.42

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)
= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 9.01 im Aushub R1, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 125.41 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 21.74 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*125.41+21.74) = 147.15 kN/m²

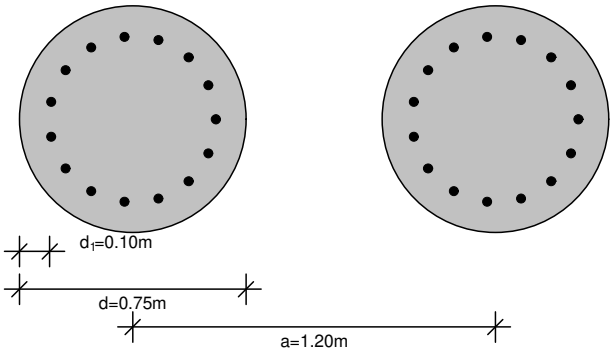
Pfahlausfachung:

Stich	f =	0.10	m
Stützweite	l =	1.20	m
Gewölberadius	R =	1.85	m
Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 264.88 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 11.67 MN/m² (C25/30)
vorh. σ_D = 0.89 MN/m² < 11.67
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 85.30 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B)



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	0.05	kNm	im Aushub R1
	zug. N_d =	-148.93	kN	
	V_d =	0.00	kN	
	bei z =	23.45	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-133.80	kNm	im Aushub R1
	zug. N_d =	-263.64	kN	
	V_d =	3.86	kN	
	bei z =	17.25	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	89.46	kN	im Aushub END
	zug. M_d =	-55.46	kNm	
	zug. N_d =	-293.12	kN	
	bei z =	16.25	m	

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 23.45 m):
Betondehnung = -2.02 ‰
Dehnung Bewehrung = -1.98 ‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 15 ø 28 mm = 92.40 cm²

bei min. M (z = 17.25 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 18.23 ‰
tot. ω = 0.024
erf. Gesamtbew. A_S = 3.51 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 15 ø 28 mm = 92.40 cm²

*** Hinweis: die Stababstände bei einer Bewehrungslage sind kleiner als der Grenzwert 10 cm nach DIN EN 1536

Lichter Stababstand = 86 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 16.25 m):

$V_{Rd,max}$	=	911.12 kN > V_d = 89.46 kN
$V_{Rd,c}$	=	130.93 kN (mit A_{sL} = 39.59 cm²)
$V_N = \lambda^* N$	=	1.49 kN (0.00510 * 293.12 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$	=	132.43 kN
Druckstrebenneig. ϑ	=	38.3°
Betondehnung	=	-2.64 ‰
Dehnung Bewehrung	=	25.00 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$	=	-42.97 kN < 0
erf. Schubbew. A_{SW}	=	7.30 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: ø 14 mm, Ganghöhe 25 cm = 12.32 cm²/m

Lichter Stababstand = 236 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]
16.00	-120.55	-291.86	75.43	1.81	#	7.30
16.25	-126.90	-285.93	89.46	2.45	#	7.30
16.50	-131.18	-280.15	75.97	2.93	#	7.30
16.75	-133.62	-274.51	63.50	3.24	#	7.30
17.00	-134.43	-269.02	52.01	3.44	#	7.30
17.25	-133.80	-263.64	41.50	3.51	#	7.30
17.50	-131.93	-258.39	31.92	3.48	#	7.30
17.75	-128.99	-253.25	23.25	3.35	#	7.30
18.00	-125.14	-248.20	24.33	3.17	#	7.30
18.25	-120.55	-243.24	26.65	2.91	#	7.30
18.37	-119.75	-242.24	4.04	2.87	#	7.30
18.50	-119.64	-239.35	28.44	2.93	#	7.30
18.75	-117.42	-234.04	29.91	2.88	#	7.30
19.00	-113.86	-228.68	32.15	2.72	#	7.30
19.25	-109.02	-223.45	33.85	2.46	#	7.30
19.50	-103.09	-218.34	35.04	2.12	#	7.30
19.75	-82.52	-165.22	35.74	1.79**	#	7.30
20.00	-76.07	-160.78	37.04	1.43**	#	7.30
20.25	-69.17	-156.43	38.42	1.04**	#	7.30
20.50	-61.96	-152.16	39.13	0.63**	#	7.30
20.75	-54.58	-147.96	39.20	0.22**	#	7.30
21.00	-55.03	-189.85	38.64	0.00	#	7.30
21.25	-46.52	-185.43	37.47	0.00	#	7.30
21.50	-38.30	-181.09	35.71	0.00	#	7.30
21.75	-30.50	-176.83	33.36	0.00	#	7.30
22.00	-23.28	-172.65	30.44	0.00	#	7.30
22.25	-16.77	-168.54	26.94	0.00	#	7.30
22.50	-11.13	-164.52	22.88	0.00	#	7.30
22.75	-6.49	-160.56	18.25	0.00	#	7.30
23.00	-3.00	-156.69	13.07	0.00	#	7.30
23.25	-0.79	-152.88	7.32	0.00	#	7.30
23.50	0.00	-167.44	1.71	0.00	#	7.30
23.50	0.00	-167.44	0.00	0.00	#	7.30

** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)

= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

Zusammenfassung

Hinweise/Warnungen/Fehlermeldungen

Lastfall: **1**

Aushub: **END**

*** Hinweis: Globale Bed. $E_d < R_d$ maßgebend für Bettungsadaption

DC

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

*** Warnung: Es sind negative Ankerkräfte aufgetreten.

Alle Nachweise sind erfüllt

Nachweise im Bereich des Bestandsrohres

Verbauberechnung Teilverbau unter Rohrsohle:

Bei diesem Nachweis wird auf die Bemessung von Baugrube 44930 S. 275 verwiesen. Der Nachweis funktioniert an dieser Stelle gleich und wird nicht nochmals gesondet geführt.

Nachweis Bohrpfahlwand im Bereich des Rohres:

Die Bohrpfahlwand ist an Kopf und Fuß durch die obere und untere Gurtung gehalten. Die Bewehrung ist wie in den anderen Pfählen des Schnittes 2 auszuführen. Die Lage wird über das System (überschnittene Bohrpfahlwand) und die Gurtung gehalten. Ein gesonderter rechnerischer Nachweis ist nicht erforderlich.

Nachweis Vertikalkräfte im Bereich des Rohres:

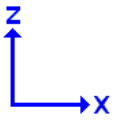
Die Bohrpfahlwand ist als Baugrubensicherung geplant. Ein Abtrag von Vertikalkräften in den Untergrund ist Erfahrungsgemäß nicht relevant. Eventuell auftretende Kräfte im Bereich des Rohres werden über die Mantelreibung mit dem Boden und das System abgetragen.

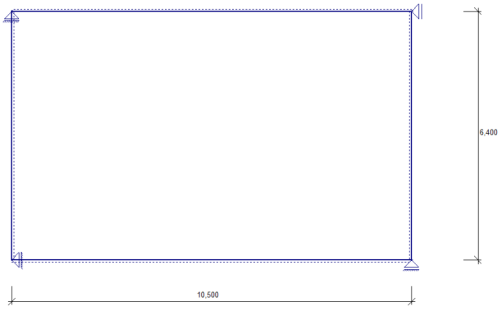
obere Gurtungslage

Position: 1

Systemwerte :

Anzahl Querschnitte : 2
Anzahl Knoten : 4
Anzahl Stäbe : 4





Knotenkoordinaten:

Knoten Nr.	x - Koordinate [m]	z - Koordinate [m]
1	0,000	0,000
2	0,000	6,400
3	10,500	0,000
4	10,500	6,400

Auflagerknoten:

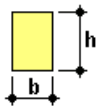
Knoten Nr.	x - Richtung	z - Richtung	Einspannung
1	frei	fest	frei
2	frei	fest	frei
3	frei	fest	frei
4	fest	frei	frei

(Lager ist um 90,0° gedreht, x-/z-Richtung = lokal)

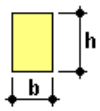
Querschnitte:

Nr.	Bezeichnung	E [kN/cm²]	A [cm²]	I [cm^4]	Wo [cm³]	Wu [cm³]	Aq [cm²]	AlphaT [1/K]
1	Beton C25/30	3100,00	4500,00	1350000,00	45000,00	45000,00	4500,00	0,00001000
2	Beton C25/30	3100,00	4500,00	1350000,00	45000,00	45000,00	4500,00	0,00001000

standardisierte Querschnitte:



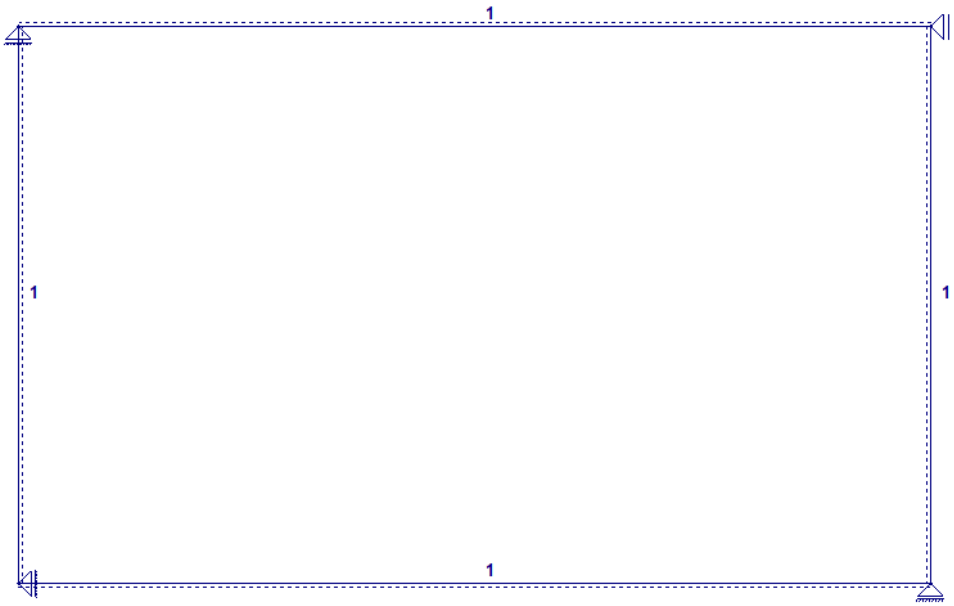
Querschnitt Nr.: 1
Querschnittstyp: Rechteck
b = 75,0 cm
h = 60,0 cm



Querschnitt Nr.: 2
Querschnittstyp: Rechteck
b = 75,0 cm
h = 60,0 cm

Stabwerte: --> x-/y-/ bzw. M-Gelenke: ax, az, am, ex, ez, em: 0 = fest, 1 = gelenkig
--> Qa = Querschnittsnummer am Stabanfang, Qe = Querschnittsnummer am Stabende

Nr.	Knoten a	Knoten e	Qa	Qe	l [m]	ß [°]	ax	az	am	ex	ez	em	Gamma [kN/m³]
1	1	2	1	1	6,400	90,000	0	0	0	0	0	0	0,00
2	4	2	1	1	10,500	0,000	0	0	0	0	0	0	0,00
3	4	3	1	1	6,400	270,000	0	0	0	0	0	0	0,00
4	1	3	1	1	10,500	0,000	0	0	0	0	0	0	0,00



Querschnittsnummern



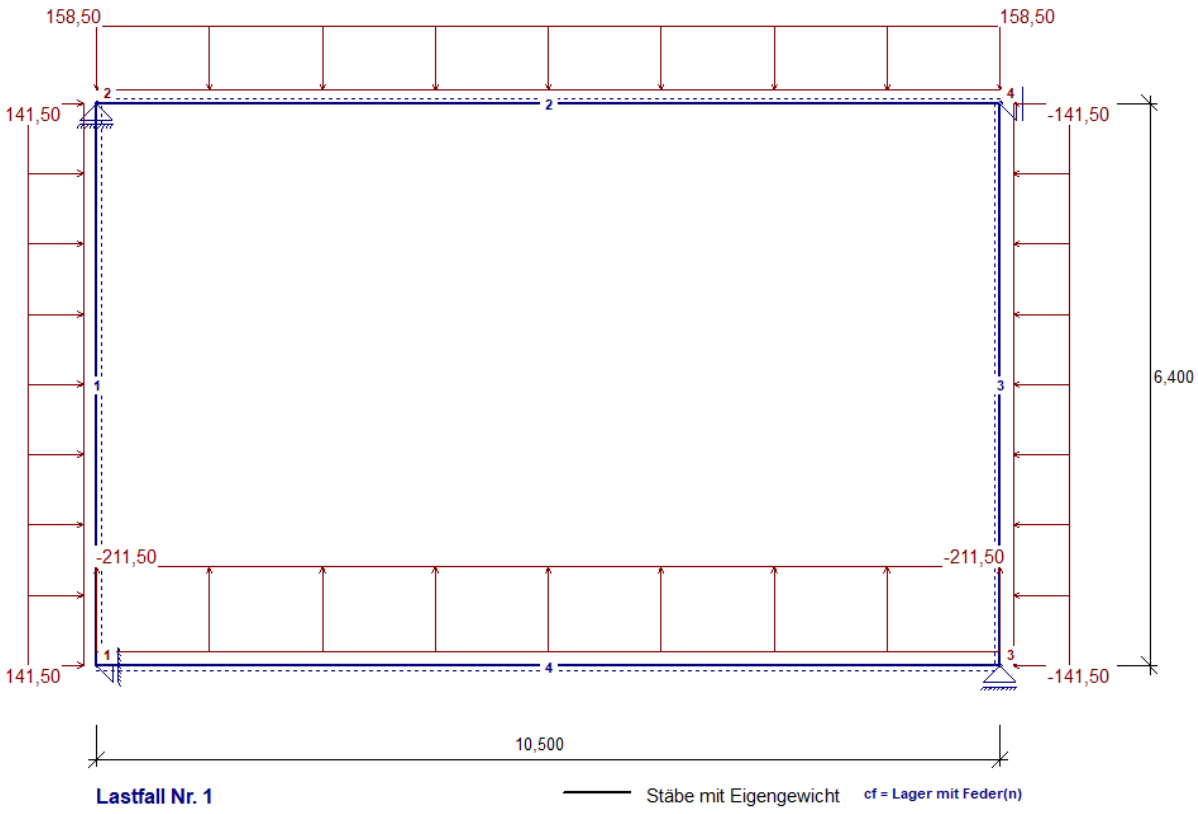
Belastung:

Lastfall Nr. 1:

ständige Lasten (Eigengewichte der Stäbe s. Stabwerte bei Systemeingabe)
LF - Faktor = 1,00 (dies ist nicht der Sicherheitsbeiwert Gamma,F!)
Summe Lasten: x-Richtung = 0,000 kN / z-Richtung = -556,500 kN

Stablasten:

Nr.	Stab Nr.	Lastart	Richtung	Last am Anfang	Last am Ende	Abstand x [m]
1	1	Gleich-/Trapezlast	horizontal	141,500 kN/m	141,500 kN/m	0,000
2	2	Gleich-/Trapezlast	vertikal	158,500 kN/m	158,500 kN/m	0,000
3	3	Gleich-/Trapezlast	horizontal	-141,500 kN/m	-141,500 kN/m	0,000
4	4	Gleich-/Trapezlast	vertikal	-211,500 kN/m	-211,500 kN/m	0,000



Angaben zur Berechnung:

Die Berechnung erfolgt linear nach Theorie I.Ordnung.
Es werden alle Einzellastfälle berechnet, eine Überlagerung oder eine Berechnung von Lastfallkollektiven findet nicht statt. Die Schnittgrößen werden ohne Sicherheitsbeiwerte ermittelt.

Aus den Lastfällen werden die minimalen und maximalen Schnittgrößen / Verformungen berechnet und ausgegeben.

Auflagerreaktionen:

Auflagerreaktionen für LF 1: (charakt. Werte)

Summe Lagerreaktionen: x-Richtung = 0,000 kN / z-Richtung = -556,500 kN (global)

Knoten	Fx [kN]	Fz [kN]	Moment M [kNm]
1 *)	0,000	0,998	0,000
2	0,000	-278,858	0,000
3	0,000	-277,642	0,000
4	0,998	0,000	0,000

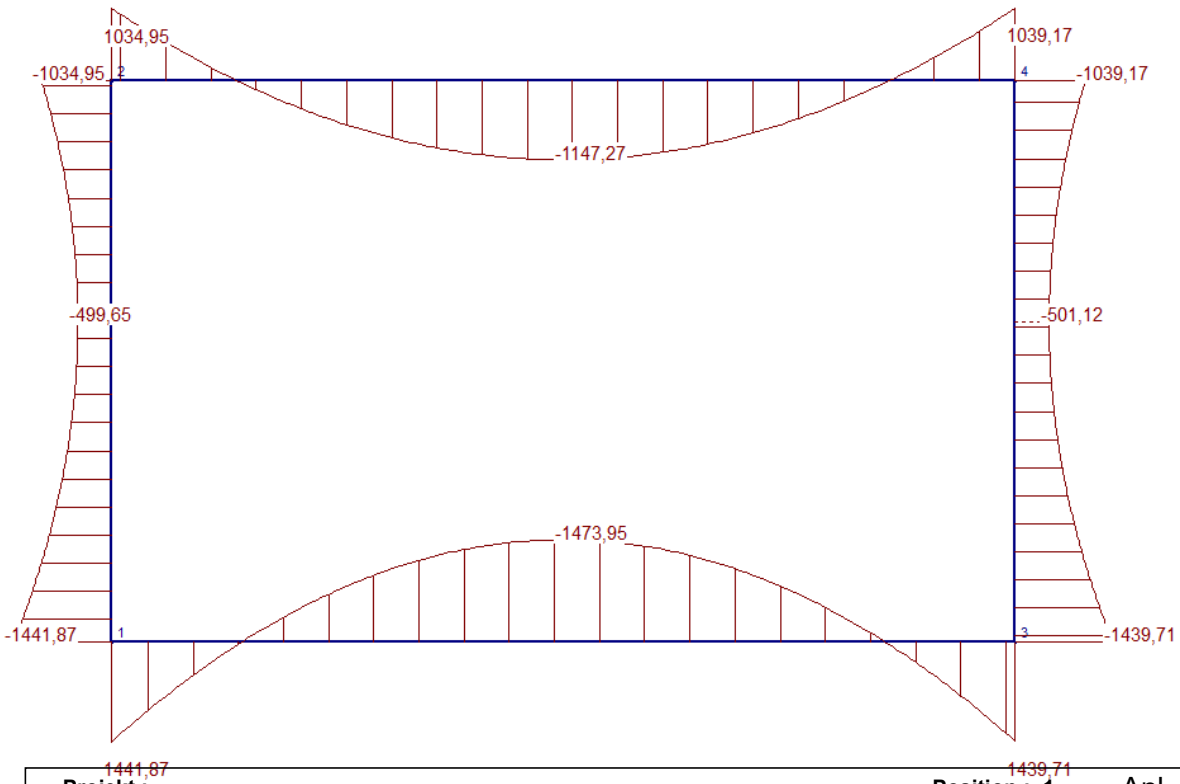
***) bei gedrehten Lagern x- bzw. z-Richtung lokal**

Stabschnittgrößen (Kurzform): a = Stabanfang, e = Stabende (negative Längskraft = Druck)

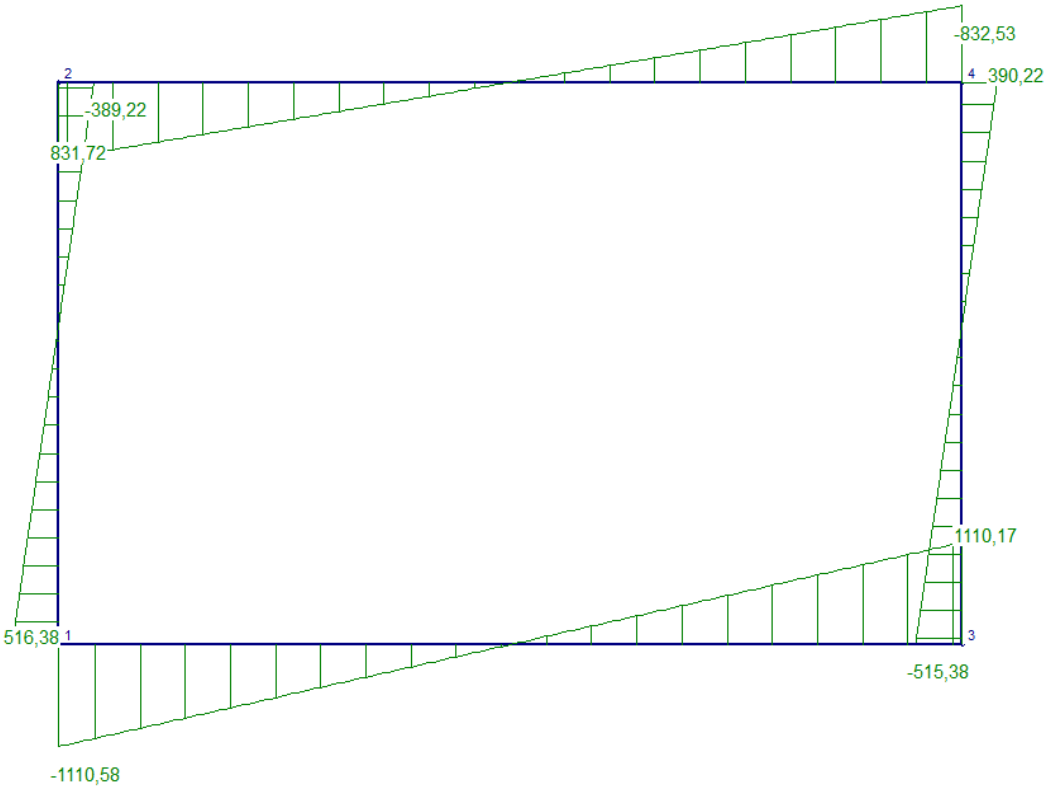
Stabschnittgrößen für LF 1: (charakt. Werte)

Stab	Ma [kNm]	Me [kNm]	Qa [kN]	Qe [kN]	Na [kN]	Ne [kN]	max.M [kNm]	x,max.M [m]	|max.f| [cm]
1	-1441,872	-1034,951	516,381	-389,219	-1110,581	-1110,581	-499,647	3,648	0,7656
2	1039,171	1034,951	-832,527	831,723	-389,219	-389,219	1039,171	0,000	2,5982
3	-1039,171	-1439,706	390,216	-515,384	-832,527	-832,527	-501,121	2,752	0,7599
4	1441,872	1439,706	-1110,581	1110,169	-515,384	-515,384	1441,872	0,000	3,2795

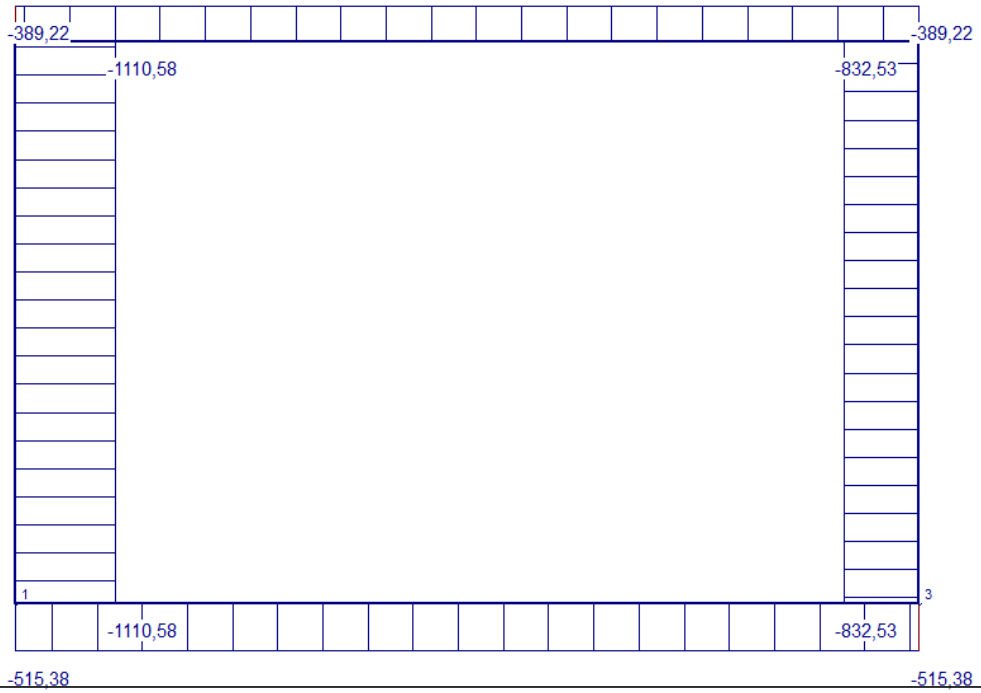
Momentenlinien für LF 1: (charakt. Werte)



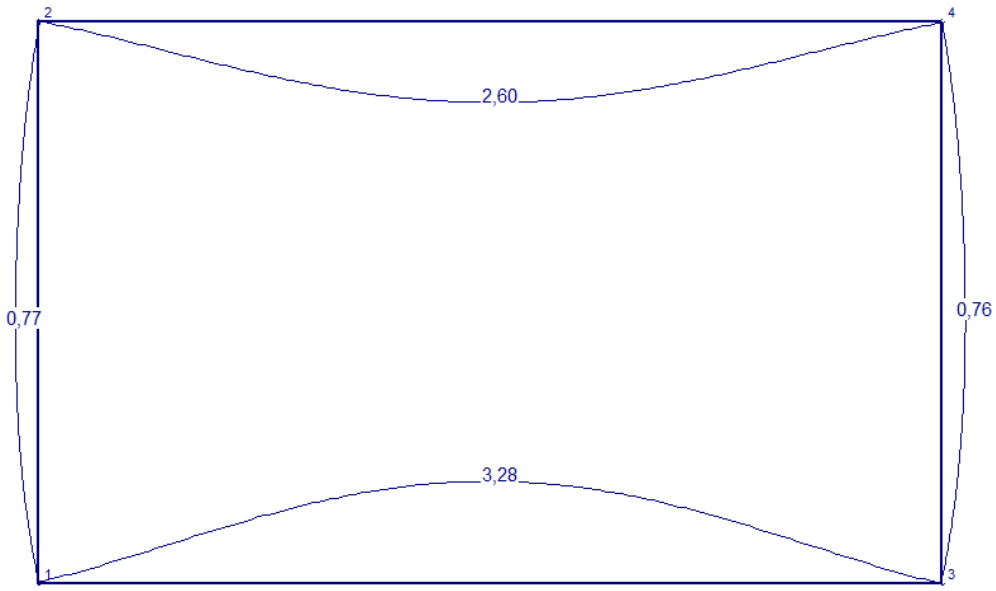
Querkraftlinien für LF 1: (charakt. Werte)



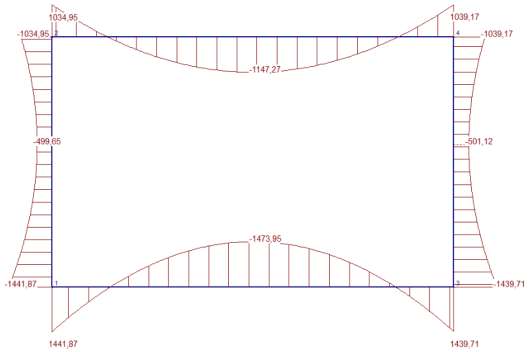
Normalkraftlinien für LF 1: (charakt. Werte, negative Längskraft = Druckkraft)

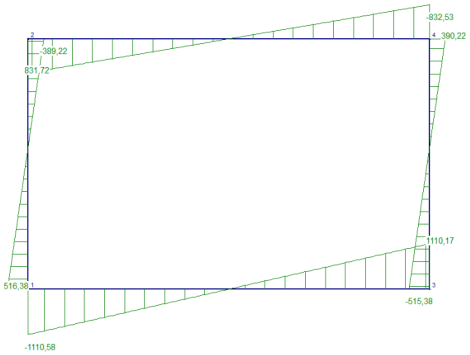


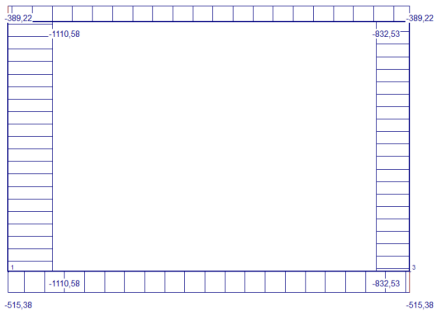
Verformungsfigur für LF 1: (charakt. Werte)

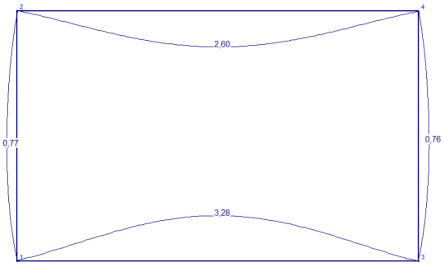


M / Q / N / v - Linien für LF 1: (charakt. Werte, negative Längskraft = Druckkraft)





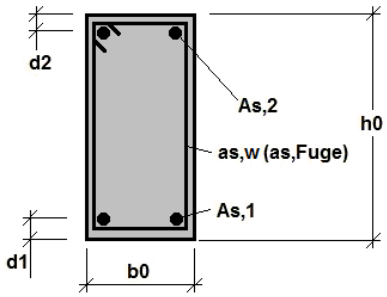




Position: 1

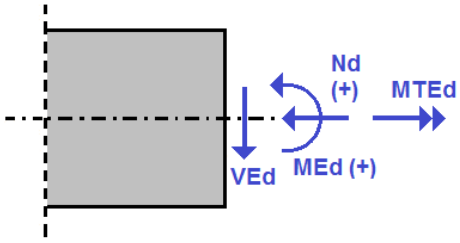
Bewehrung Kopfbalken Feldmitte Lange Seite

Stahlbetonbemessung nach EC2 + NA Deutschland



Beton: C25/30
Betonstahl: B500 (A,B)
Höhe h0 = 75,0 cm
Breite b0 = 60,0 cm
d1 = 5,0 cm; c,vl,unten = 3,5 cm
d2 = 5,0 cm; c,vl,oben = 3,5 cm
Berechnung als Balken (Rechteck)

NEd = 722,000 kN
MEd = 2064,000 kNm



Bemessung: (normale Bemessungssituation)

Bemessung Längskraft/Biegung:
erf.As,1 = 70,44 cm² (min.As = 4,64 cm²)
erf.As,2 = 37,69 cm²
x/d = 0,450

vorh. Bewehrungsgehalt Mue = 2,4 %

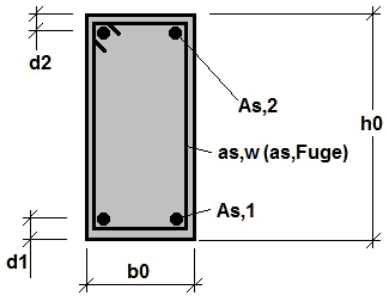
Bemessung für Zug- bzw. Druckkraft mit großer Ausmitte (Biegung mit kd-Verfahren)!

Die Bewehrung erf. As,1 ist in Richtung Baugrube anzuordnen.

Position: 1

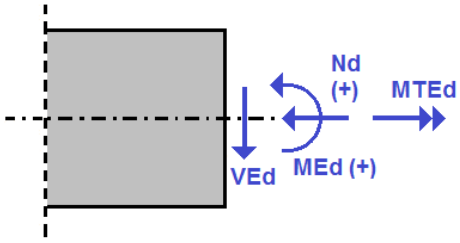
Bewehrung Kopfbalken Feldende lang Seite

Stahlbetonbemessung nach EC2 + NA Deutschland



Beton: C25/30
Betonstahl: B500 (A,B)
Höhe h0 = 75,0 cm
Breite b0 = 60,0 cm
d1 = 5,0 cm; c,vl,unten = 3,5 cm
d2 = 5,0 cm; c,vl,oben = 3,5 cm
Berechnung als Balken (Rechteck)

NEd = 721,530 kN
MEd = -2018,620 kNm



Bemessung: (normale Bemessungssituation)

Bemessung Längskraft/Biegung:
erf.As,1 = 36,03 cm²
erf.As,2 = 68,91 cm² (min.As = 4,64 cm²)
x/d = 0,450

vorh. Bewehrungsgehalt Mue = 2,3 %

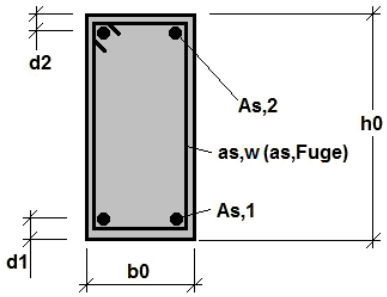
Bemessung für Zug- bzw. Druckkraft mit großer Ausmitte (Biegung mit kd-Verfahren)!

Die Bewehrung erf. As,1 ist in Richtung Baugrube anzuordnen.

Position: 1

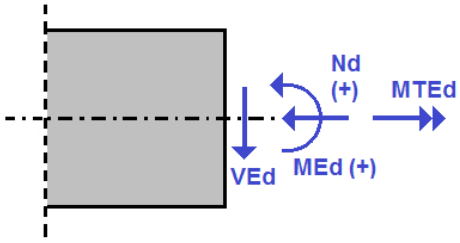
Bewehrung Kopfbalken Feldmitte kurze Seite

Stahlbetonbemessung nach EC2 + NA Deutschland



Beton: C25/30
Betonstahl: B500 (A,B)
Höhe h0 = 75,0 cm
Breite b0 = 60,0 cm
d1 = 5,0 cm; c,vl,unten = 3,5 cm
d2 = 5,0 cm; c,vl,oben = 3,5 cm
Berechnung als Balken (Rechteck)

NEd = 1554,810 kN
MEd = 699,510 kNm



Bemessung: (normale Bemessungssituation)

Bemessung Längskraft/Biegung:
erf.As,1 = 12,41 cm² (min.As = 4,64 cm²)
erf.As,2 = 0,00 cm²
x/d = 0,438

vorh. Bewehrungsgehalt Mue = 0,3 %

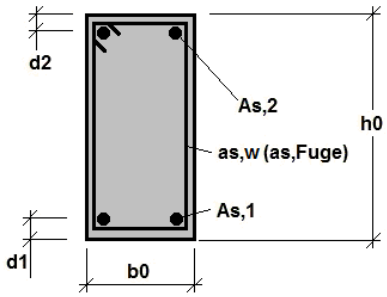
Bemessung für Zug- bzw. Druckkraft mit großer Ausmitte (Biegung mit kd-Verfahren)!

Die Bewehrung erf. As,1 ist in Richtung Baugrube anzuordnen.

Position: 1

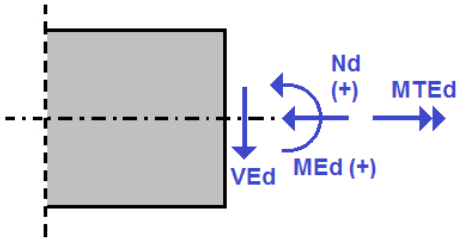
Bewehrung Kopfbalken Feldende kurze Seite

Stahlbetonbemessung nach EC2 + NA Deutschland



Beton: C25/30
Betonstahl: B500 (A,B)
Höhe h0 = 75,0 cm
Breite b0 = 60,0 cm
d1 = 5,0 cm; c,vl,unten = 3,5 cm
d2 = 5,0 cm; c,vl,oben = 3,5 cm
Berechnung als Balken (Rechteck)

NEd = 1554,810 kN
MEd = -2018,620 kNm



Bemessung: (normale Bemessungssituation)

Bemessung Längskraft/Biegung:
erf.As,1 = 45,13 cm²
erf.As,2 = 59,43 cm² (min.As = 4,64 cm²)
x/d = 0,450

vorh. Bewehrungsgehalt Mue = 2,3 %

Bemessung für Zug- bzw. Druckkraft mit großer Ausmitte (Biegung mit kd-Verfahren)!

Die Bewehrung erf. As,1 ist in Richtung Baugrube anzuordnen.

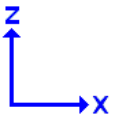
untere Gurtungslage

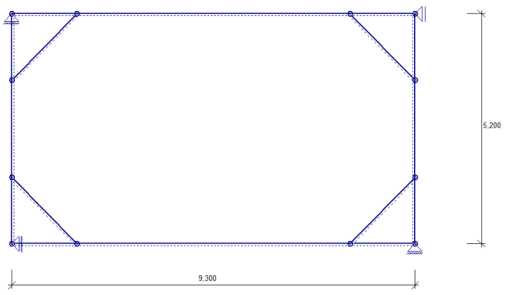
Aufgrund der hohen Last ist die Herstellung der Gurtung ohne mittelaussteifung nur mit einer zweiten Gurtungslage möglich. Bei der folgenden Berechnung wurden zwei Gurtungslagen angesetzt. Die Gurtungslast gemäß DC wird halbiert.

Position: 1

Systemwerte :

Anzahl Querschnitte : 3
Anzahl Knoten : 12
Anzahl Stäbe : 16





Knotenkoordinaten:

Knoten Nr.	x - Koordinate [m]	z - Koordinate [m]
1	0,000	0,000
2	0,000	5,200
3	9,300	0,000
4	9,300	5,200
5	0,000	1,500
6	1,500	0,000
7	7,800	0,000
8	9,300	1,500
9	0,000	3,700
10	1,500	5,200
11	7,800	5,200
12	9,300	3,700

Auflagerknoten:

Knoten Nr.	x - Richtung	z - Richtung	Einspannung
1	frei	fest	frei
2	frei	fest	frei
3	frei	fest	frei
4	fest	frei	frei

(Lager ist um 90,0° gedreht, x-/z-Richtung = lokal)

Querschnitte:

Nr.	Bezeichnung	E [kN/cm²]	A [cm²]	I [cm^4]	Wo [cm³]	Wu [cm³]	Aq [cm²]	AlphaT [1/K]
1	HEB700 - S 235	21000,00	306,38	256888,34	7339,67	7339,67	137,10	0,00001200
2	HEM600 - S 235	21000,00	363,66	237447,48	7659,60	7659,60	149,66	0,00001200
3	HEB300 - S 235	21000,00	149,08	25165,66	1677,71	1677,71	47,43	0,00001200

standardisierte Querschnitte:

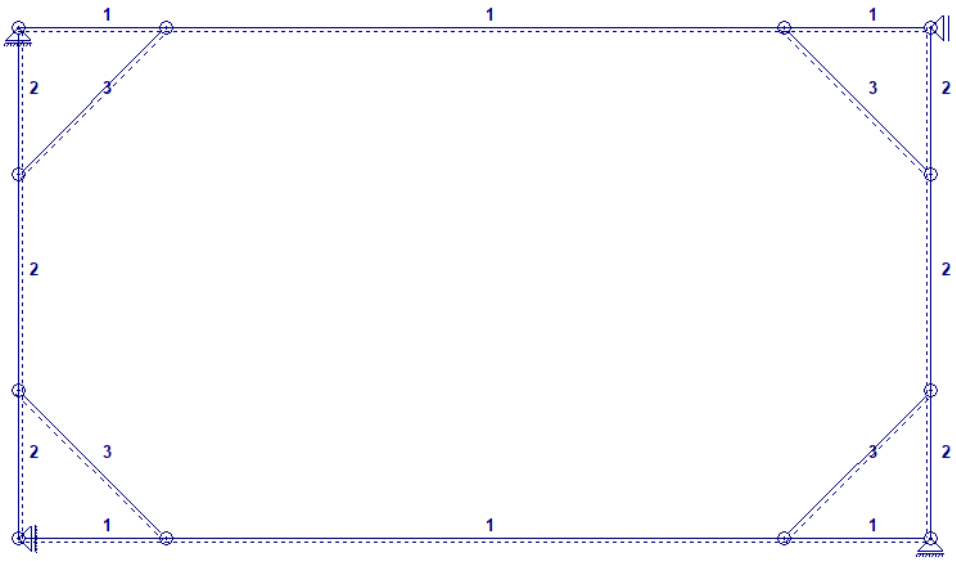
Es sind keine standardisierten Querschnitte vorhanden!

Stabwerte: --> x-/y-/ bzw. M-Gelenke: ax, az, am, ex, ez, em: 0 = fest, 1 = gelenkig
--> Qa = Querschnittsnummer am Stabanfang, Qe = Querschnittsnummer am Stabende

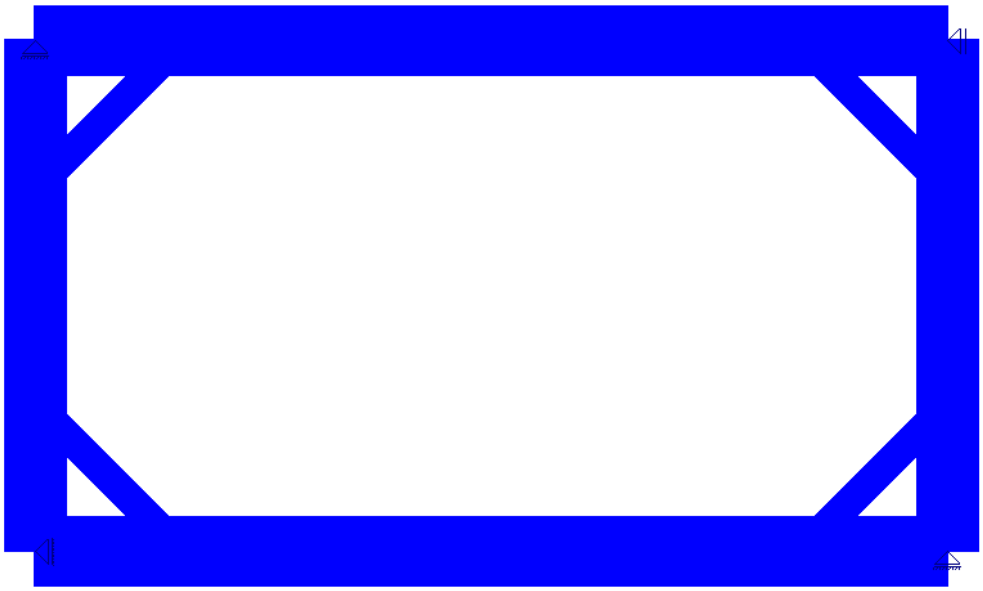
Nr.	Knoten a	Knoten e	Qa	Qe	l [m]	ß [°]	ax	az	am	ex	ez	em	Gamma [kN/m³]
1	1	6	1	1	1,500	0,000	0	0	1	0	0	0	0,00
2	6	7	1	1	6,300	0,000	0	0	0	0	0	0	0,00
3	7	3	1	1	1,500	0,000	0	0	0	0	0	1	0,00
4	1	5	2	2	1,500	90,000	0	0	0	0	0	0	0,00
5	5	9	2	2	2,200	90,000	0	0	0	0	0	0	0,00

Fortsetzung Stabwerte :

Nr.	Knoten a	Knoten e	Qa	Qe	l [m]	ß [°]	ax	az	am	ex	ez	em	Gamma [kN/m³]
6	9	2	2	2	1,500	90,000	0	0	0	0	0	1	0,00
7	2	10	1	1	1,500	0,000	0	0	0	0	0	0	0,00
8	10	11	1	1	6,300	0,000	0	0	0	0	0	0	0,00
9	11	4	1	1	1,500	0,000	0	0	0	0	0	1	0,00
10	4	12	2	2	1,500	270,000	0	0	0	0	0	0	0,00
11	12	8	2	2	2,200	270,000	0	0	0	0	0	0	0,00
12	8	3	2	2	1,500	270,000	0	0	0	0	0	0	0,00
13	5	6	3	3	2,121	-45,000	0	0	1	0	0	1	0,00
14	9	10	3	3	2,121	45,000	0	0	1	0	0	1	0,00
15	11	12	3	3	2,121	-45,000	0	0	1	0	0	1	0,00
16	7	8	3	3	2,121	45,000	0	0	1	0	0	1	0,00



Querschnittsnummern



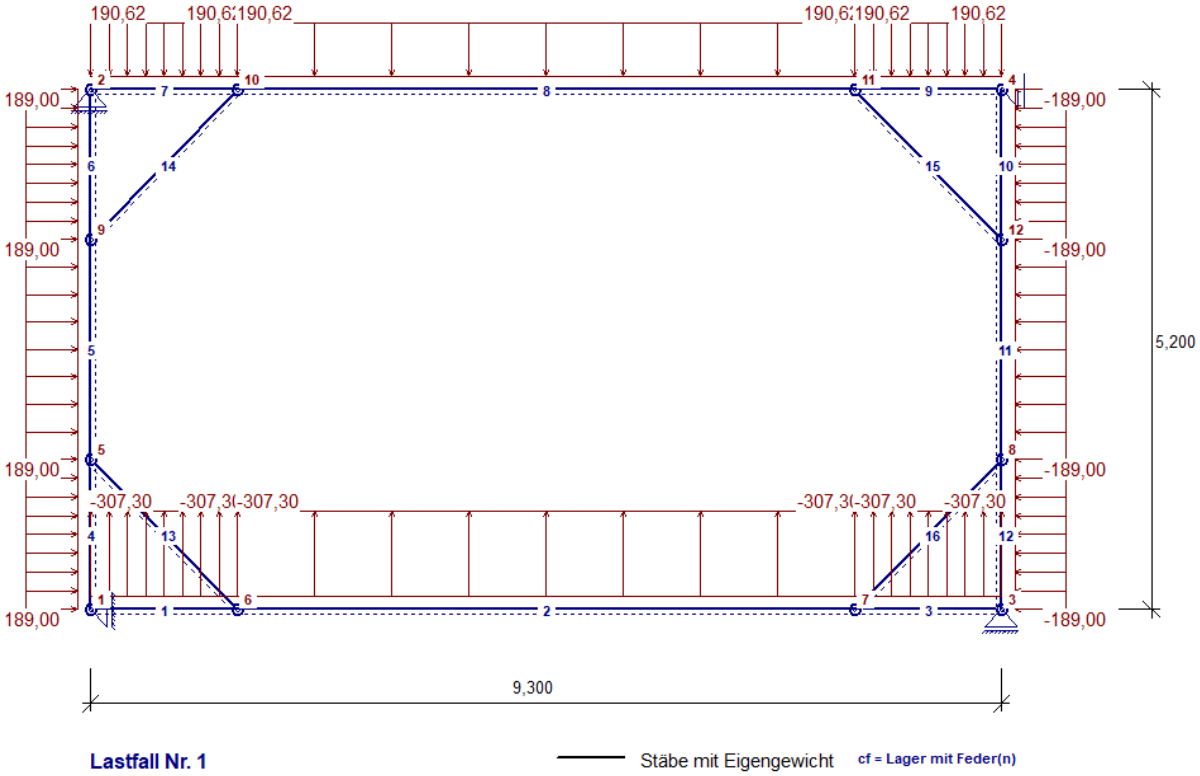
Belastung:

Lastfall Nr. 1:

ständige Lasten (Eigengewichte der Stäbe s. Stabwerte bei Systemeingabe)
LF - Faktor = 1,00 (dies ist nicht der Sicherheitsbeiwert Gamma,F!)
Summe Lasten: x-Richtung = 0,000 kN / z-Richtung = -1085,124 kN

Stablasten:

Nr.	Stab Nr.	Lastart	Richtung	Last am Anfang	Last am Ende	Abstand x [m]
1	1	Gleich-/Trapezlast	vertikal	-307,300 kN/m	-307,300 kN/m	0,000
2	2	Gleich-/Trapezlast	vertikal	-307,300 kN/m	-307,300 kN/m	0,000
3	3	Gleich-/Trapezlast	vertikal	-307,300 kN/m	-307,300 kN/m	0,000
4	4	Gleich-/Trapezlast	horizontal	189,000 kN/m	189,000 kN/m	0,000
5	5	Gleich-/Trapezlast	horizontal	189,000 kN/m	189,000 kN/m	0,000
6	6	Gleich-/Trapezlast	horizontal	189,000 kN/m	189,000 kN/m	0,000
7	7	Gleich-/Trapezlast	vertikal	190,620 kN/m	190,620 kN/m	0,000
8	8	Gleich-/Trapezlast	vertikal	190,620 kN/m	190,620 kN/m	0,000
9	9	Gleich-/Trapezlast	vertikal	190,620 kN/m	190,620 kN/m	0,000
10	10	Gleich-/Trapezlast	horizontal	-189,000 kN/m	-189,000 kN/m	0,000
11	11	Gleich-/Trapezlast	horizontal	-189,000 kN/m	-189,000 kN/m	0,000
12	12	Gleich-/Trapezlast	horizontal	-189,000 kN/m	-189,000 kN/m	0,000



Angaben zur Berechnung:

Die Berechnung erfolgt linear nach Theorie I.Ordnung.
Es werden alle Einzellastfälle berechnet, eine Überlagerung oder eine Berechnung von Lastfallkollektiven findet nicht statt. Die Schnittgrößen werden ohne Sicherheitsbeiwerte ermittelt.

Aus den Lastfällen werden die minimalen und maximalen Schnittgrößen / Verformungen berechnet und ausgegeben.

Auflagerreaktionen:

Auflagerreaktionen für LF 1: (charakt. Werte)

Summe Lagerreaktionen: x-Richtung = 0,000 kN / z-Richtung = -1085,124 kN (global)

Knoten	Fx [kN]	Fz [kN]	Moment M [kNm]
1 *)	0,000	0,704	0,000
2	0,000	-542,956	0,000
3	0,000	-542,168	0,000
4	0,704	0,000	0,000

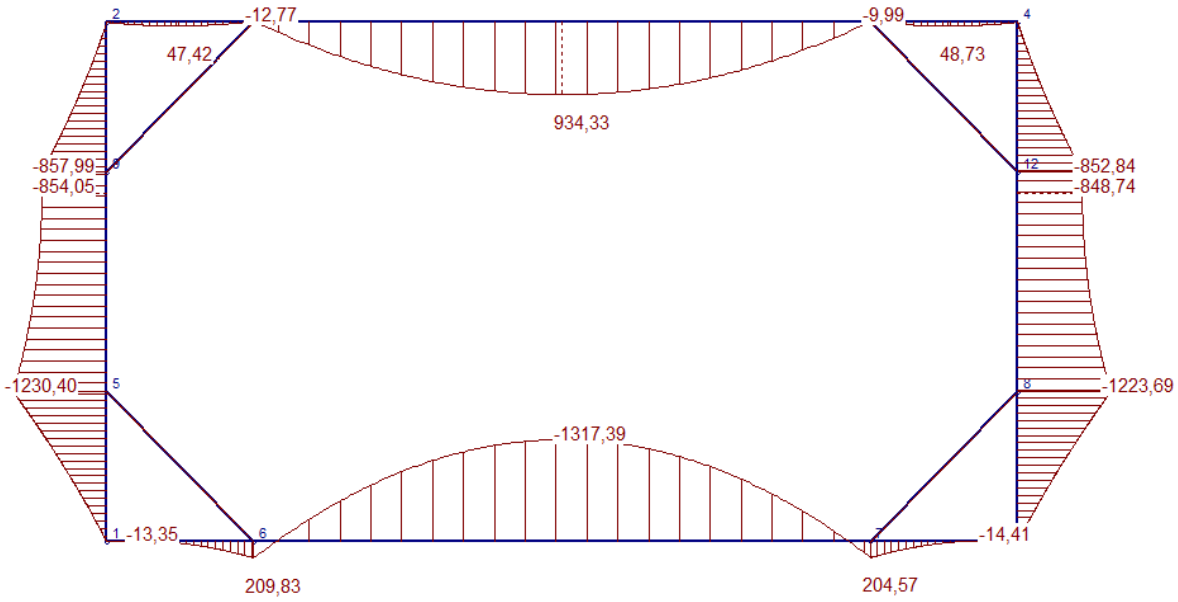
***) bei gedrehten Lagern x- bzw. z-Richtung lokal**

Stabschnittgrößen (Kurzform): a = Stabanfang, e = Stabende (negative Längskraft = Druck)

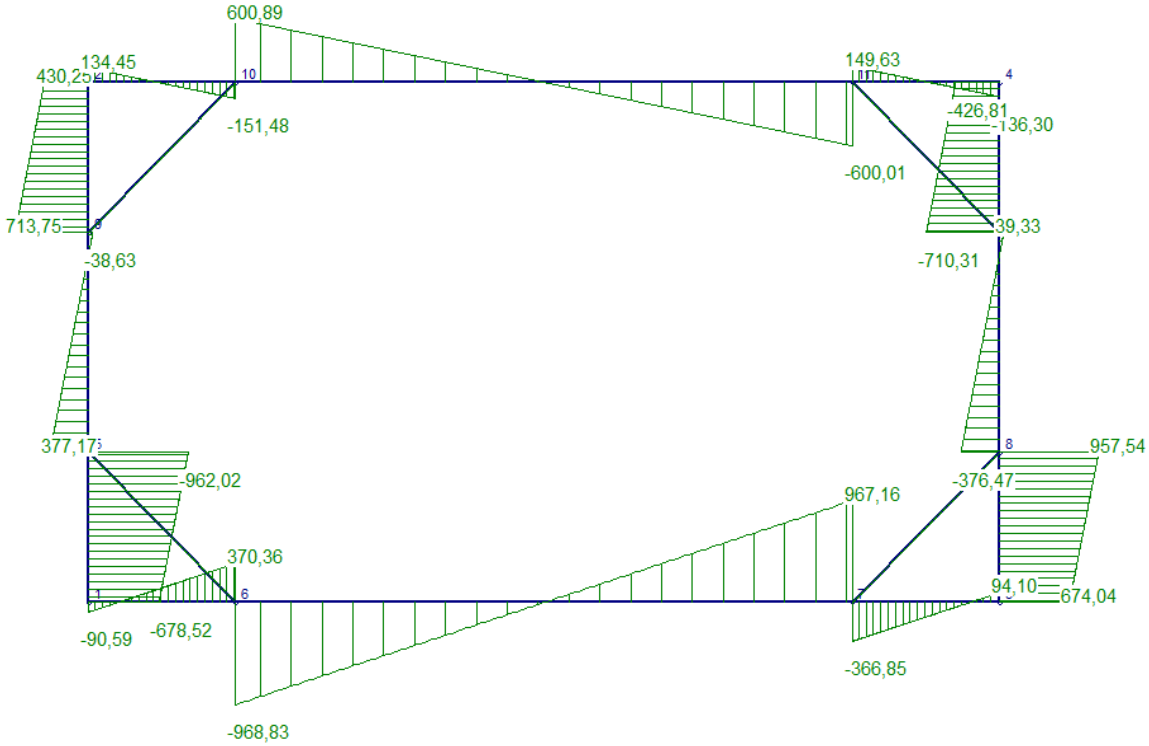
Stabschnittgrößen für LF 1: (charakt. Werte)

Stab	Ma [kNm]	Me [kNm]	Qa [kN]	Qe [kN]	Na [kN]	Ne [kN]	max.M [kNm]	x,max.M [m]	|max.f| [cm]
1	0,000	209,829	-90,589	370,361	679,220	679,220	209,829	1,500	0,7384
2	209,829	204,570	-968,830	967,160	-659,971	-659,971	209,829	0,000	1,6980
3	204,570	0,000	-366,855	94,095	674,045	674,045	204,570	0,000	0,7018
4	0,000	-1230,399	-678,516	-962,016	-90,589	-90,589	0,000	---	0,4866
5	-1230,399	-857,994	377,175	-38,625	-1429,780	-1429,780	-854,049	1,991	0,5808
6	-857,994	0,000	713,746	430,246	-677,408	-677,408	0,000	---	0,4406
7	0,000	-12,769	134,453	-151,477	430,246	430,246	47,418	0,705	0,5508
8	-12,769	-9,990	600,894	-600,012	-322,125	-322,125	934,334	3,150	1,2721
9	-9,990	0,000	149,625	-136,305	427,512	427,512	48,733	0,788	0,5648
10	0,000	-852,836	-426,808	-710,308	-136,305	-136,305	0,000	---	0,4365
11	-852,836	-1223,692	39,329	-376,471	-885,942	-885,942	-848,745	0,209	0,5654
12	-1223,692	0,000	957,545	674,045	448,073	448,073	0,000	---	0,4634
13	0,000	0,000	0,000	0,000	-1893,901	-1893,901	0,000	---	0,5333
14	0,000	0,000	0,000	0,000	-1064,014	-1064,014	0,000	---	0,4048
15	0,000	0,000	0,000	0,000	-1060,147	-1060,147	0,000	---	0,4064
16	0,000	0,000	0,000	0,000	-1886,582	-1886,582	0,000	---	0,5307

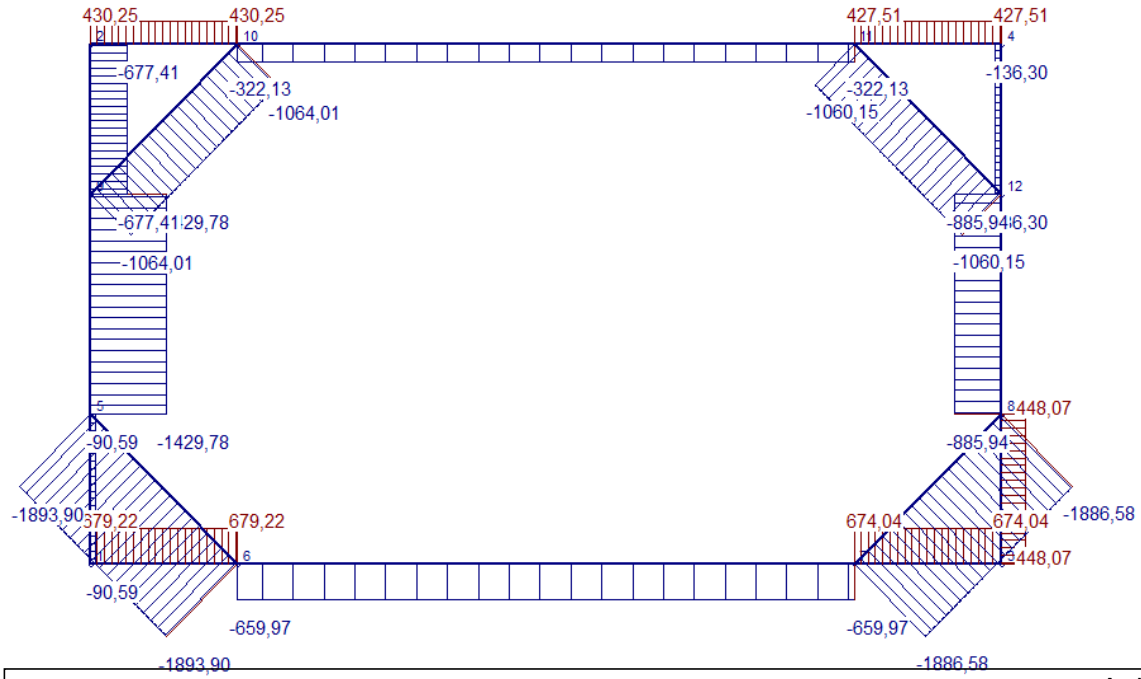
Momentenlinien für LF 1: (charakt. Werte)



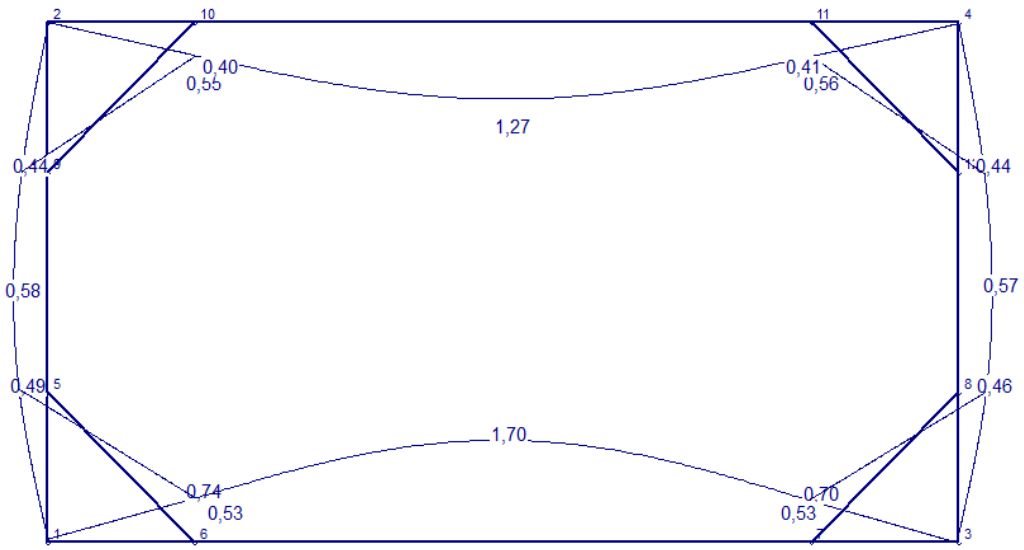
Querkraftlinien für LF 1: (charakt. Werte)



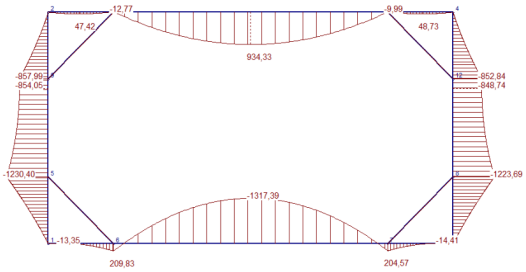
Normalkraftlinien für LF 1: (charakt. Werte, negative Längskraft = Druckkraft)

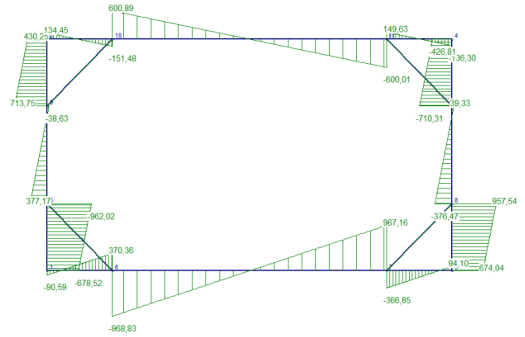


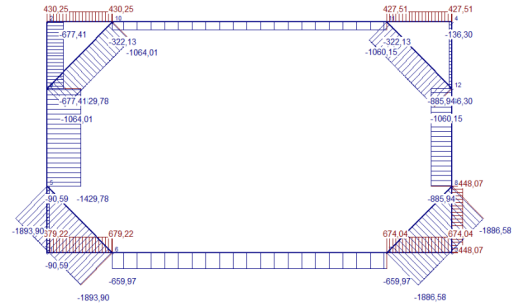
Verformungsfigur für LF 1: (charakt. Werte)

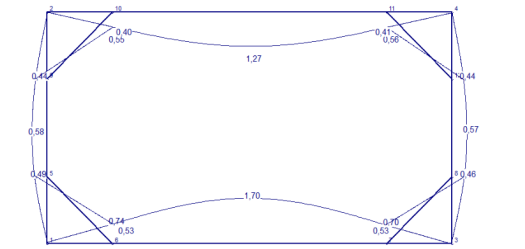


M / Q / N / v - Linien für LF 1: (charakt. Werte, negative Längskraft = Druckkraft)









Gurt G1 unten

Profil gewählt: **HEB700**

Material =	S235	
A =	306	cm^2
γM0 =	1,00	[-]
γM1 =	1,10	[-]
η=	1,20	[-] (EC3-1-5 für Querkraft)
N,pl,Rd =	7191,00	kN
M,pl,y,Rd =	195680,00	kNcm
M,pl,z,Rd =	35130	kNcm
V,pl,z,Rd =	1855	kN
V,pl,y,Rd =	2605	kN
Qk =	1	
h =	700	mm
b =	300	mm
h_W =	636,00	mm
t_W =	17,00	mm
t_f =	32,00	mm
fy =	235,00	N/mm²

Die Belastung wird der Bemessung Ebenes Stabwerk entnommen.

Maximale charakt. Belastung:

max. M =	1317,40	kNm
N =	660,00	kN

Teilsicherheit γ = 1,40 [-]

Maximale design Belastung:

max. M_{Ed} =	1844,36	kNm
N_{Ed} =	924,00	kN

Nachweise:

$N_{Ed} \leq 0{,}25 * N_{pl,Rd}$

924,00 kN ≤ 1797,75 kN

$$N_{Ed} \leq \frac{0{,}5 * h_w * t_w * f_y}{\gamma_{M0}}$$

924,00 kN ≤ 1270,41 kN

→ Nachweis eingehalten. Normalkraft muss rechnerisch nicht angesetzt werden.

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd}$$

$M_{N,y,Rd}$ = 195680,00 kNcm ≥ 184436,00 kNcm = max. Med

Gurt G2 unten

Profil gewählt: **HEM600**

Material =	S235	
A =	364	cm^2
γM0 =	1,00	[-]
γM1 =	1,10	[-]
η=	1,20	[-] (EC3-1-5 für Querkraft)
N,pl,Rd =	8554,00	kN
M,pl,y,Rd =	206100,00	kNcm
M,pl,z,Rd =	45360	kNcm
V,pl,z,Rd =	2035	kN
V,pl,y,Rd =	3311	kN
Qk =	1	
h =	620	mm
b =	305	mm
h_W =	540,00	mm
t_W =	21,00	mm
t_f =	40,00	mm
fy =	235,00	N/mm²

Die Belastung wird der Bemessung Ebenes Stabwerk entnommen.

Maximale charakt. Belastung:

max. M =	1230,40	kNm
N =	1429,80	kN

Teilsicherheit γ = 1,40 [-]

Maximale design Belastung:

max. M_{Ed} =	1722,56	kNm
N_{Ed} =	2001,72	kN

Nachweise:

N_{Ed} ≤ $0{,}25 * N_{pl,Rd}$

2001,72 kN ≤ 2138,5 kN

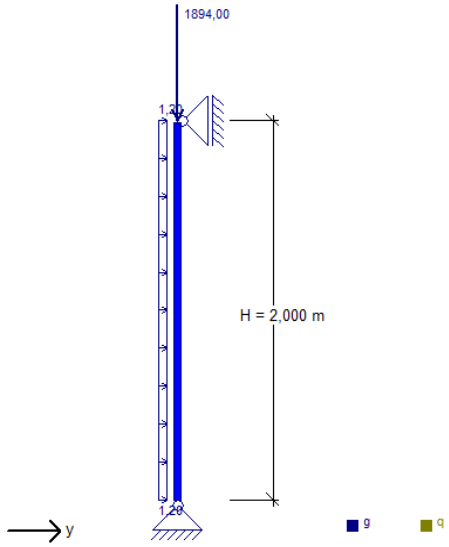
$$N_{Ed} \leq \frac{0{,}5 * h_w * t_w * f_y}{\gamma_{M0}}$$

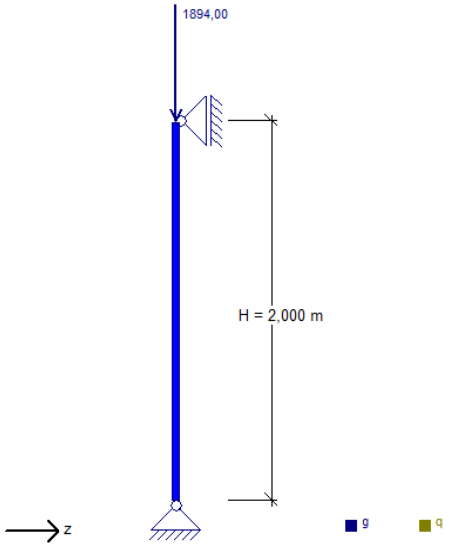
2001,72 kN ≤ 1332,45 kN

→ Nachweis nicht eingehalten. Normalkraft muss rechnerisch angesetzt werden.

Position: 1

Stahlstütze nach EC3 (NA Deutschland)



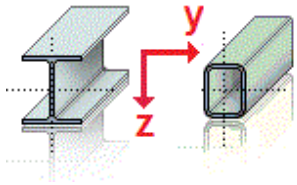


Systemwerte:

Stützenhöhe H = 2,000 m

Pendelstütze mit beta,y = 1,00 / beta,z = 1,00

Stütze in y - und z - Richtung frei



Belastungen:

Eigengewicht der Stütze wird nicht automatisch berücksichtigt

Typ der EW-Art Nutzlast: A,B - Wohn-/Büroräume

Knotenlasten: Einwirkungen (EW) --> 1 = ständig g 2 = Schnee s 3 = Wind w 4 = Nutzlast q 5 = Erdbeben E

Lastart	Richtung	EW	F / M [kN / kNm]	ey [cm]	ez [cm]	Bemerkung
Einzellast	vertikal	1	1894,000	0,0	0,0	

Stablasten: Einwirkungen (EW) --> 1 = ständig g 2 = Schnee s 3 = Wind w 4 = Nutzlast q 5 = Erdbeben E

Lastart	Richtung	EW	F,unten [kN,kNm,kN/m]	F,oben [kN,kNm,kN/m]	x von unten [m]	Länge [m]	Bemerkung
Gleichl.	in y-Richtung	1	1,200	1,200	0,000	2,000	

Auflagerreaktionen (ohne Sicherheitsbeiwerte):

Stützenkopf:

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hz [kN]
ständige L. G	0,00	1,20	0,00
Schnee S	0,00	0,00	0,00
Wind w	0,00	0,00	0,00
Nutzlast Q	0,00	0,00	0,00
Erdbeben E	0,00	0,00	0,00

Stützenfuß: (Eigengewicht Stütze ohne Ansatz)

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hz [kN]
ständige L. G	1894,00	1,20	0,00
Schnee S	0,00	0,00	0,00
Wind w	0,00	0,00	0,00
Nutzlast Q	0,00	0,00	0,00
Erdbeben E	0,00	0,00	0,00

Auflagerreaktionen aus Lastfallkollektiven (gamma - fach):

Stützenkopf: (gedruckt werden nur Kombinationen mit Werten ungleich Null!)

LFK	Vd [kN]	Hyd [kN]	Hzd [kN]	LFK - Bildungsvorschrift
1	0,00	1,20	0,00	1,00*G
2	0,00	1,62	0,00	1,35*G
3	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W
4	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W
5	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*S
6	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*S
7	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*Q
8	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*Q
9	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S
10	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S
11	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S
12	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S
13	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,70*Q
14	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,70*Q
15	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*Q
16	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*Q
17	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
18	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
19	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
20	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
21	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
22	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
23	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
24	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
25	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
26	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
27	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben (außergew. LFK)
28	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S + Psi,2*W (au
29	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S (außergew. L
30	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q (außergew. LFK)

Stützenfuß: (gedruckt werden nur Kombinationen mit Werten ungleich Null!)

LFK	Vd [kN]	Hyd [kN]	Hzd [kN]	LFK - Bildungsvorschrift
1	1894,00	1,20	0,00	1,00*G
2	2556,90	1,62	0,00	1,35*G
3	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W
4	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W
5	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*S
6	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*S
7	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*Q
8	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*Q
9	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S
10	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S
11	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S
12	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S
13	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,70*Q
14	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,70*Q
15	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*Q
16	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*Q
17	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
18	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
19	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
20	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
21	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
22	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
23	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
24	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
25	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
26	2556,90	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
27	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben (außergew. LFK)
28	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S + Psi,2*W (au
29	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S (außergew. L
30	1894,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q (außergew. LFK)

Bemessung:

Profil: HEB300

Profilart = I - Profil
Material = S 235
fy = 235,00 N/mm²
γ M0 = 1,00 [-]
γ M1 = 1,10 [-]
η = 1,20 [-] (EC3-1-5 für Querkraft)

A =	149,08 cm²
Iy =	25165,66 cm^4
Iz =	8562,83 cm^4
Wyo =	1677,71 cm³
Wyu =	1677,71 cm³
Wzo =	570,86 cm³
Wzu =	570,86 cm³
A-Vz =	47,43 cm²
A-Vy =	114,00 cm²
N,pl,Rd =	3503,33 kN
M,pl,y,Rd =	43913,81 kNcm
M,pl,z,Rd =	20448,33 kNcm
V,pl,z,Rd =	643,49 kN
V,pl,y,Rd =	1546,72 kN
QK =	1 (Querschnittsklasse)
KL _|_ y-y =	b
KL _|_ z-z =	c
Walzprofil	

Spannungsnachweis elastisch - plastisch (e-p):
massg. LFK = 1,35*G (fy,d = 23,50 kN/cm²)

|max.N,Ed| kN	|max.My,Ed| kNm	|max.Mz,Ed| kNm	|max.Vy,Ed| kN	|max.Vz,Ed| kN	max. η,pl [-]
2556,90	0,00	0,81	1,62	0,00	0,73

Nachweis Stabilität: (Knicken/Drillknicken/Biegedrillknicken):
massg. LFK = 1,35*G

- ☑ die Stütze wird als verdrehweiches System angesetzt
- ☑ Lastangriff für BDK an OK Profil
- ☑ χ LT wird gemäß (6.58) mit Faktor f erhöht
- ☑ Beiwerte C1, C2 und C3 zur Ermittlung von Mcr werden vom Programm ermittelt
- ☑ h/b = 1,00 [-]
- ☑ Knicklinie b für BDK
- ☑ αLT = 0,34 [-]
- ☑ Einspanngrad kz = 1,00 [-]
- ☑ Einspanngrad kw = 1,00 [-]

Knicken in	**y - Richtung**	**z - Richtung**
Knicklänge Lcr	2,000 m	2,000 m
Trägheitsradius iz / iy	7,58 cm	12,99 cm
Schlankheit λ	26,39	15,39
Bezugsschlankheit λ1	93,91	93,91
bez. Schlankheitsgrad λ	0,28	0,16
Beiwert α	0,49	0,34
Beiwert ϕ	0,56	1,07
Beiwert χ	0,96	1,00
Nb,Rd	3053,72 kN	3184,84 kN
Momentenbeiwert Cmz/y	0,950	---
Momentenbeiwert CmLT	---	0,950
Beiwert kzz / kyy	0,920	---
Beiwert kzy / kyz	---	0,552
Normalkraft |N,Ed|	2556,90 kN	2556,90 kN
Bemessungsmoment M,Ed	0,81 kNm	0,00 kNm
Ausnutzung η ,Stabilität	0,84	0,81

Werte für BDK:

α_{LT} =	0,34 [-]
Beiwerte C1/C2/C3 =	1,00 / 0,00 / 1,00 [-]
Mcr =	6741,832 kNm
λ_{LT} =	0,26 [-]
ϕ_{LT} =	0,50 [-]
χ_{LT} =	1,00 [-]
Mb,Rd =	399,217 kNm

Nachweis Drillknicken:

λ_T = 0,28 [-]

χ_T = 0,96 [-]

Nb,Rd = 3058,32 kN

|N,Ed| = 2556,90 kN

Ausnutzung η,Drillknicken: 0,84 <= 1,00

Nachweis Schubbeulen:

hw/tw = 23,818 <= 72*epsilon/eta --> kein Nachweis für Schubbeulen des Steges gem. EC3-1-5 notwendig!
bw/tf = 15,789 <= 72*epsilon/eta --> kein Nachweis für Schubbeulen der Flansche gem. EC3-1-5 notwendig!

Verformungen

|max.fy| = 0,00 cm / |max.fz| = 0,00 cm

ANLAGE 3848

Schachtbauwerk Nr. 3848

Gliederung der Anlage

Bauablauf und Besonderheiten

Lage der Schnitte und Bohrprofil

Schnittdarstellungen

1) Schnitt Q1
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

2) Schnitt Q2
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

3) Schnitt Q3
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

4) Berechnung & Nachweis Abstützungen
   - Kopfbalkenrahmen
   - Gurtung - Zwischenlage

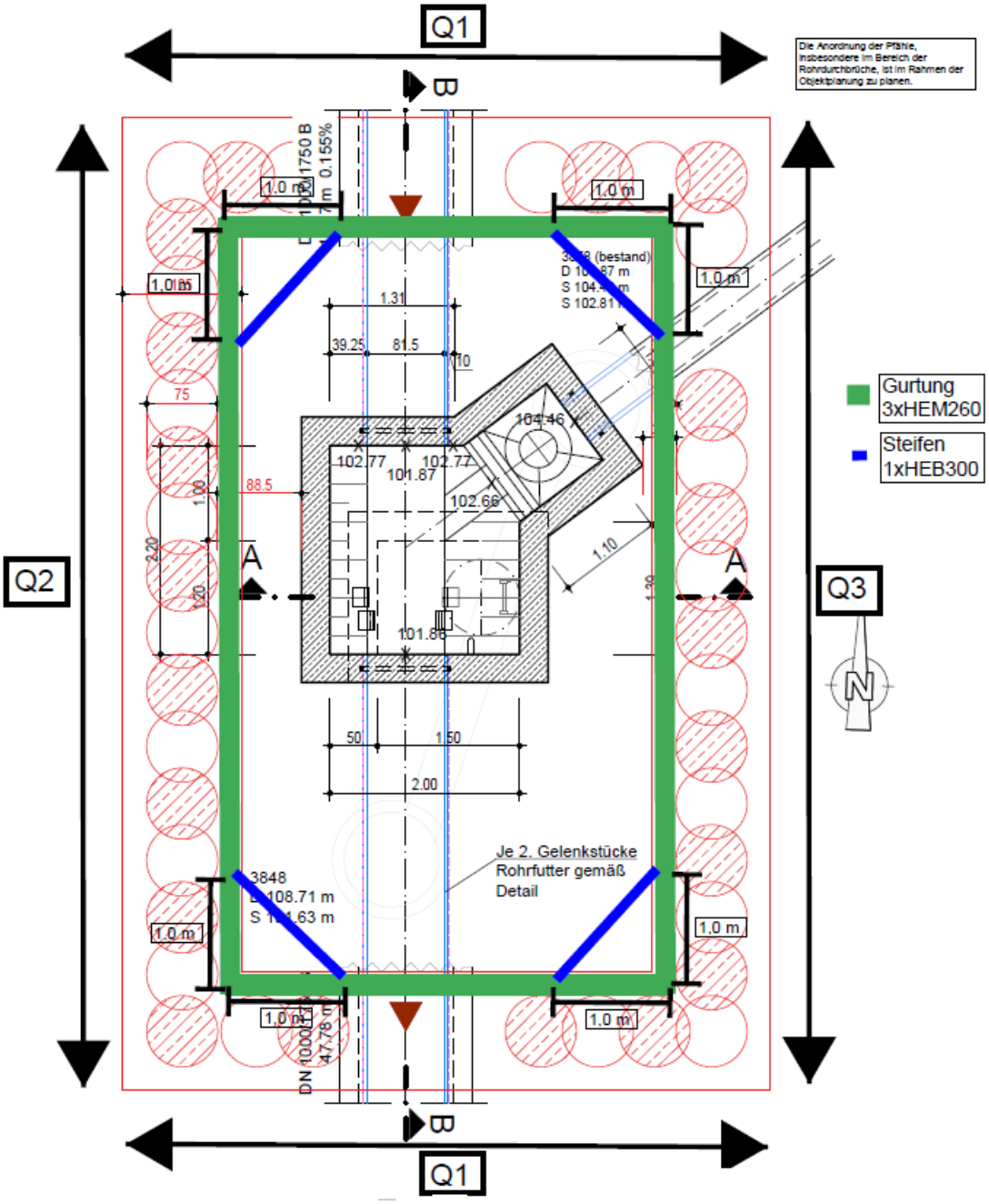
5) Nachweis Brunnen

Die grundlegenden Geometrien sind den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.

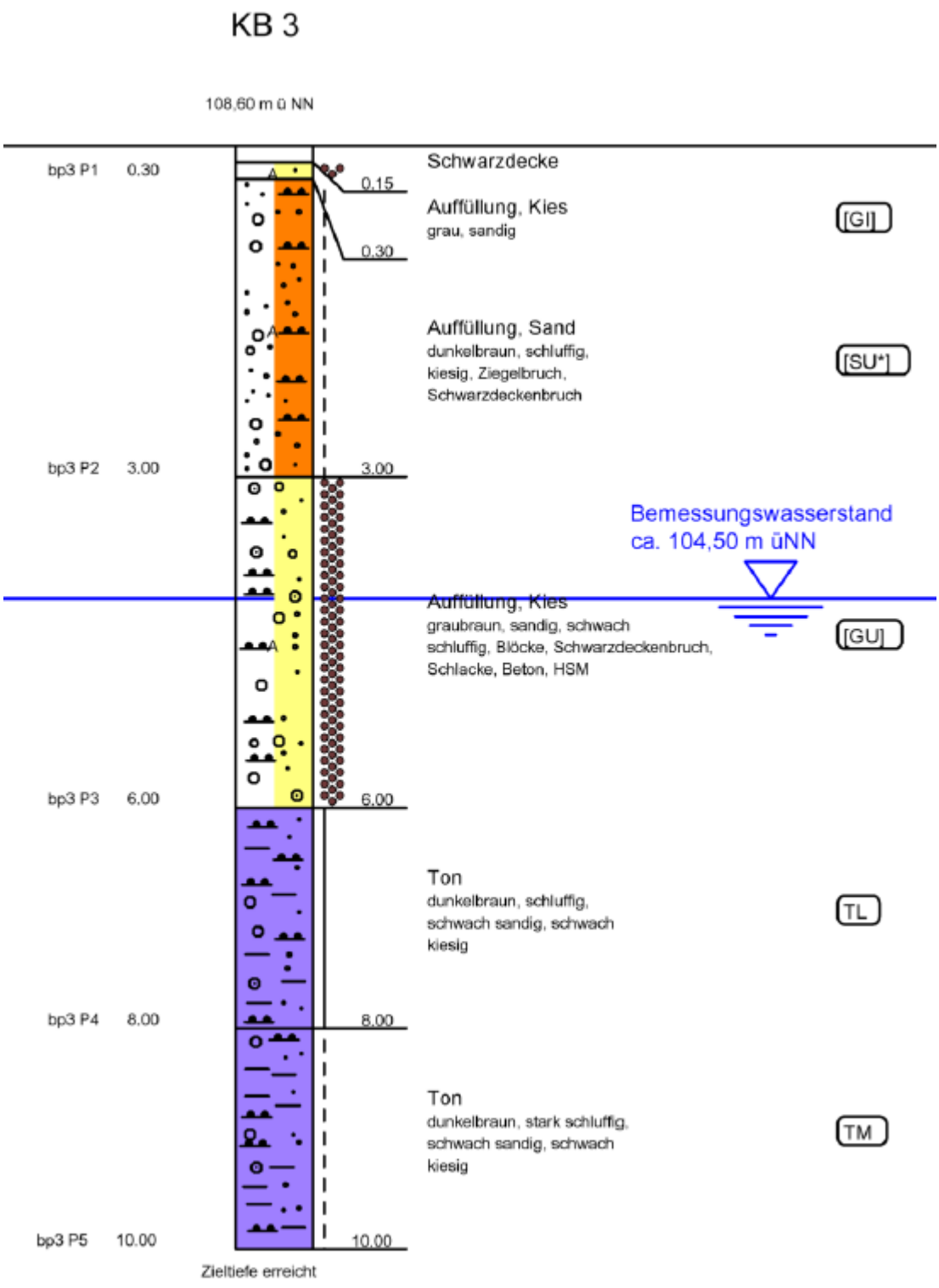
Bauablauf und Besonderheiten

Anordnung Pfähle	1-1-1
Vortriebsrichtung	Von Süden (Schnitt Q1) in Richtung Norden (Schnitt Q1)
Pressenwiderlager	Nicht vorhanden
Abstützungssysteme	- Kopfbalkenrahmen (Beton) - Gurt-Steifenrahmen (Stahl), Tiefe 4,5m unter OK Kopfbalken
Info Brunnen & Sohle	Baugrubensohle (Dicke Bodenplatte = 1,0 m + 10 cm Sauberkeitsschicht): 100,01 mNHN Tiefe Brunnen: 94,56 mNHN
Salzbachkanal	Schnitt Q3, Auffüllungen bis UK Salzbach-kanal
Kabelkanal	Nicht vorhanden
Masten/ Gleise	Keine
Hebezeug	Schnitt Q1
Gebäude im Einflussbereich des Verbaus	-
Lage Auflager im Hinblick auf (lotrechten) Material-/ Gerätetransport	Keine Aussteifungen innerhalb der Baugrube möglich

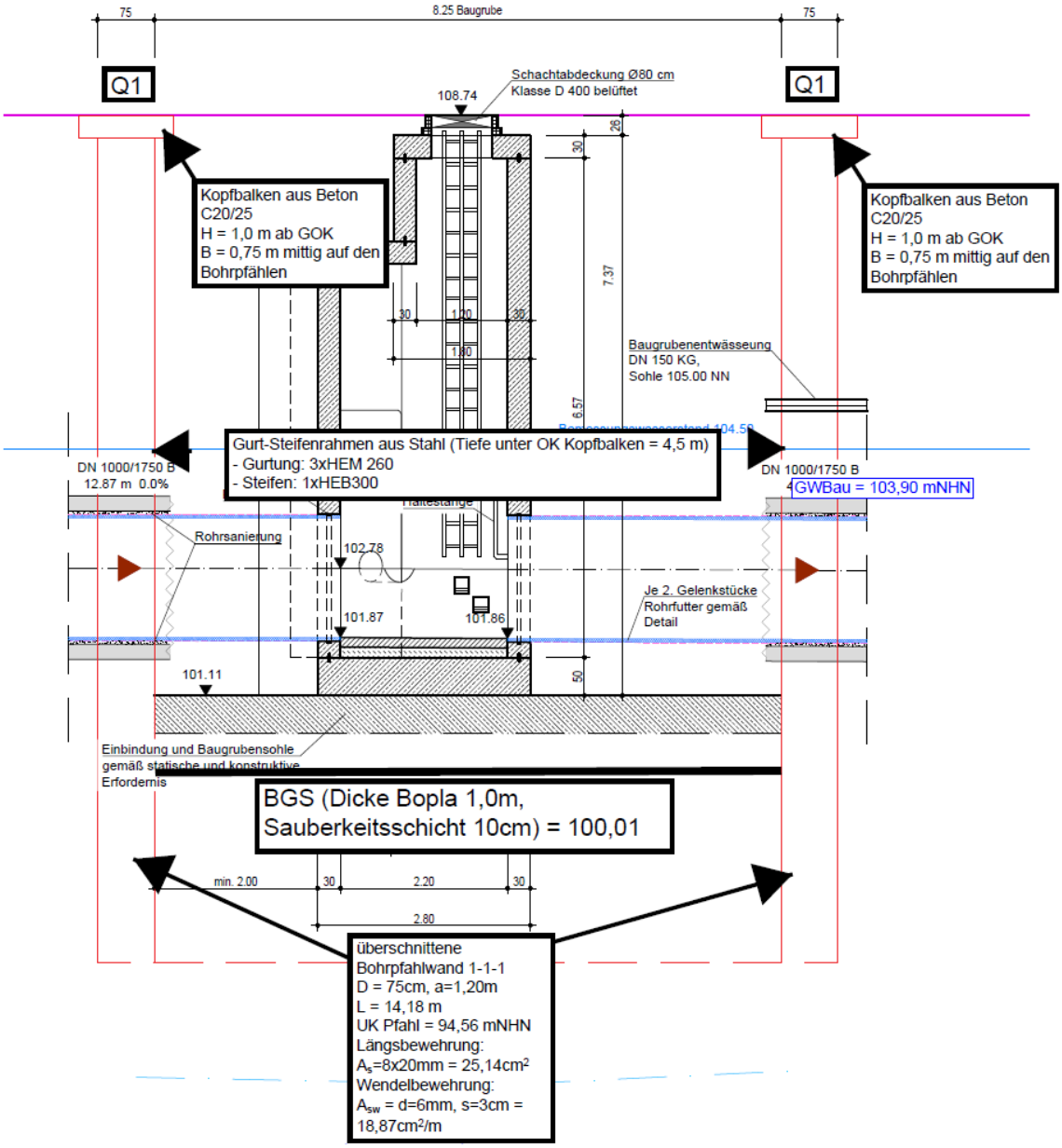
Aufteilung Schnitte im Grundriss



Bohrprofil KB 3

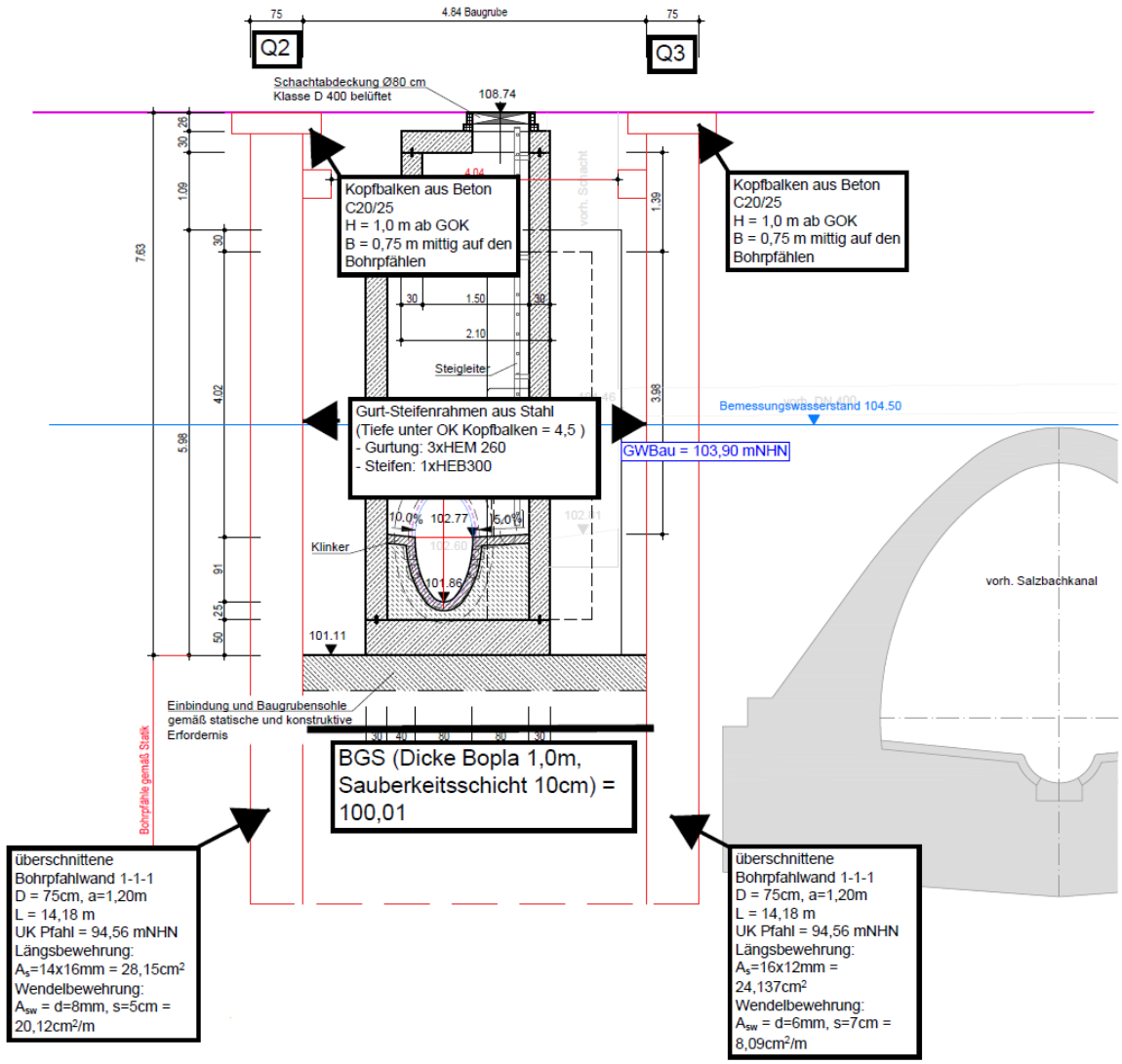


Schnitt Q1



UK Pfahl gem. Tiefe Brunnen

Schnitt Q2 + Q3



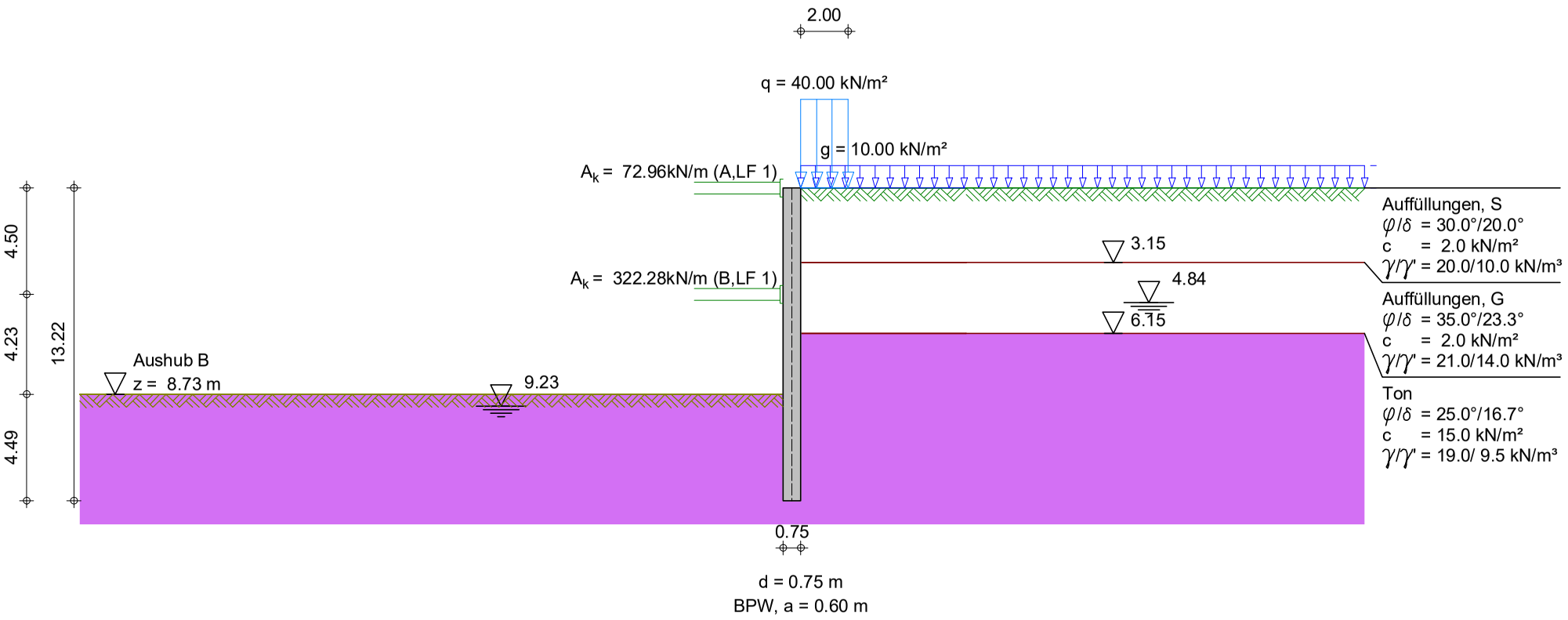
UK Pfahl gem. Tiefe Brunnen

Schnitt Q1

Einwirkungen

g_k = 10,0 kN/m²

Hebezeug, q_k = 40,0 kN/m² über 2,0 m Breite



Anl. 3848
Seite 8a von 374

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 250

Q1

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\6-FJ-3848\DC\3848_Q1_V02.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Bindiger Boden
Geländeoberkante auf 0.00 m
Grundwasserstand 4.84 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	30000.00	6596.70	25.00
		0.00	10.50	2.4851E+06	75.00	0.60
				745.54		

Erdschichtwerte			**Auffüllungen, S**	**Auffüllungen, G**	**Ton**
Schichthöhe	h	[m]	3.15	3.00	93.85
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	35.00	25.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	23.33	16.67
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-23.33	-16.67
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	2.0	2.0	15.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	21.0	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.0	14.0	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.10	0.10	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	1.50	1.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.224	0.346
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.577
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.390	0.325	0.462
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 3					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.922	0.813	1.043
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.224	0.346
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.577
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	9.147	3.908
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	6.957	10.104	5.180
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	9.147	3.908

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-
	Q	40.00	0.38	2.37	0.00	0

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	15.072	3.897	11.175
0.91	2.596	21.277	10.102	11.175
2.96	11.157	37.246	26.071	11.175
2.96	11.157	26.071	26.071	0.000
3.15	11.770	27.526	27.526	0.000
3.15	11.770	22.943	22.943	0.000
4.84	18.601	34.492	34.492	0.000
4.84	18.601	34.492	34.492	0.000
5.50	21.983	37.499	37.499	0.000
5.50	21.983	37.499	37.499	0.000
6.15	25.602	40.461	40.461	0.000
6.15	25.602	50.711	50.711	0.000
10.50	48.610	69.783	69.783	0.000
10.50	48.610	69.783	69.783	0.000
100.00	2586.342	462.187	462.187	0.000
100.00	2586.342	462.187	462.187	0.000
100.00	2586.342	462.187	462.187	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
5.00	51.51
6.00	-65.41
5.90	-49.08
5.60	-5.68
5.51	5.73
5.54	2.01
5.55	0.75
5.56	-0.52

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.500	0.000	4.500	0.000
4.500	-20.208	4.500	-15.545
4.840	-85.517	4.840	-65.782
5.500	-212.294	5.500	-163.303
5.560	-219.977	5.560	-169.213
Summe $E_{ph,k}$=	-129.219 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-99.399 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.840	0.000	0.000	0.000
5.500	6.600	0.000	6.600
5.560	7.200	0.600	6.600

Gesamtlänge der Wand: 5.56 m, Einbindetiefe t = 1.06 m

Aushubtiefe z = 4.50 m, Wasserstand = 5.50 m
Fußstützkraft: E_d = 98.88 kN <= R_d = 99.40 kN
Angriffspunkt = 5.18 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	19.036	19.036	0.000
0.00	0.000	30.211	19.036	11.175
0.91	3.922	30.211	19.036	11.175
2.96	12.711	30.211	19.036	11.175
2.96	12.711	19.036	19.036	0.000
3.15	13.132	19.036	19.036	0.000
3.15	13.132	19.036	19.036	0.000
4.50	16.741	19.036	19.036	0.000
4.50	16.741	32.169	32.169	0.000
4.84	18.348	34.492	34.492	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
4.84	18.348	34.492	34.492	0.000
5.50	21.730	37.499	37.499	0.000
5.50	21.730	37.499	37.499	0.000
5.56	22.052	37.773	37.773	0.000

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	30.21	0.0	0.00		0.00			
		0.0			72.96	72.96	A	
0.914	30.21	0.2	54.09		45.34			
2.415	30.21	0.3	88.11	M	0.00			
2.963	30.21	0.3	83.57		-16.56			
2.963	19.04							
3.150	19.04	0.3	80.14		-20.12			
4.500*	19.04	0.1	35.64		-45.81			
4.500	32.17							
4.565	32.61	0.1	32.62		-47.91			
4.840	34.49	0.1	18.16		-57.15			
5.177	39.40	0.0	-3.15		-69.60			
		0.0			16.14	85.74	E	
5.500	44.10	-0.1	-0.08		2.65			
5.560	44.37	-0.1	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	88.11	zugQ	0.00,	maxQ	72.96	zugM	0.00
	minM	-3.15	zugQ	-69.60,	minQ	-69.60	zugM	-3.15
	maxw	0.3 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	20.78	0.00
0.914	20.78	-19.00
2.415	20.78	-50.19
2.963	20.78	-61.58
2.963	18.75	-61.58
3.150	18.75	-65.08
3.150	19.17	-65.08
4.500	19.17	-90.95
4.500	15.26	-90.95
4.565	11.78	-91.83
4.840	-3.08	-93.02
5.177	-21.39	-88.90
5.500	-38.92	-79.16
5.560	-41.08	-76.76

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

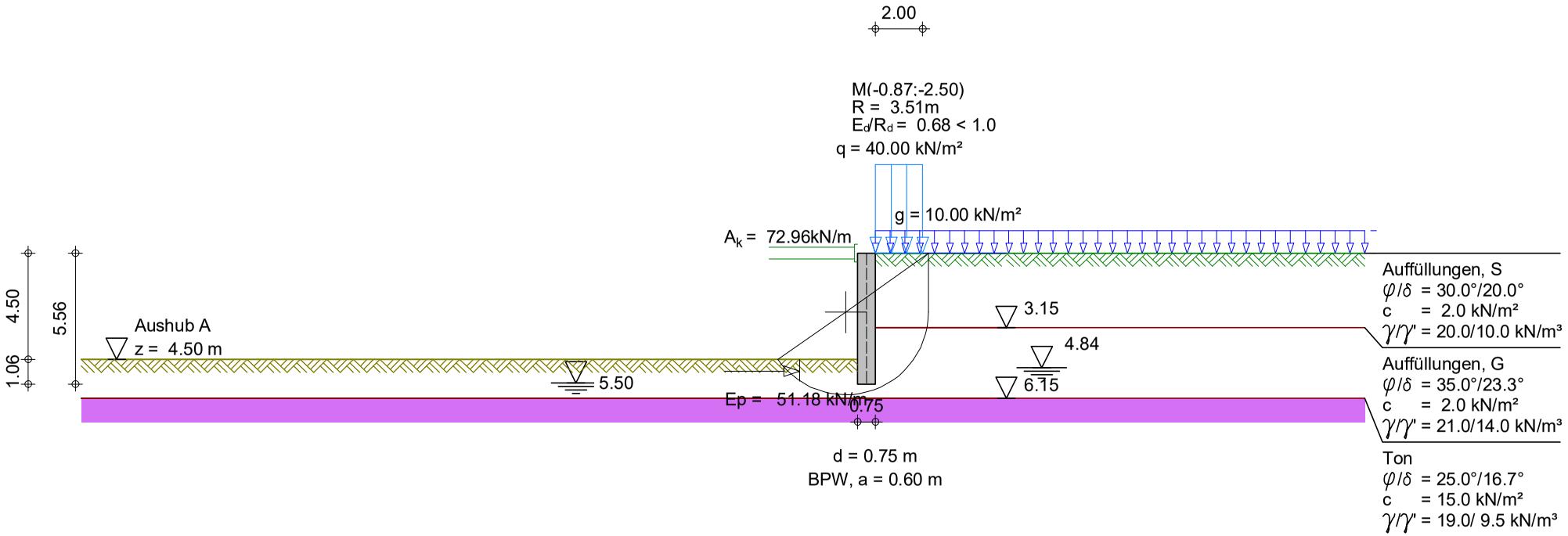
Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		22.05	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		91.69	
Auftriebskraft:		-2.57	
Summe:		111.17	
Erdwiderstand:	(B_v)	36.98	

Nachweis: V_k = 111.17 kN/m >= B_{vk} = 36.98 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		27.07	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		110.03	
Auftriebskraft:		-3.09	
Summe:		134.01	
Widerstände:		R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7		
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.280		
Spitzendruck:		197.90	
Mantelreibung:		87.76	
Summe:		285.66	

Nachweis: V_d = 134.01 kN/m <= R_d = 285.66 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



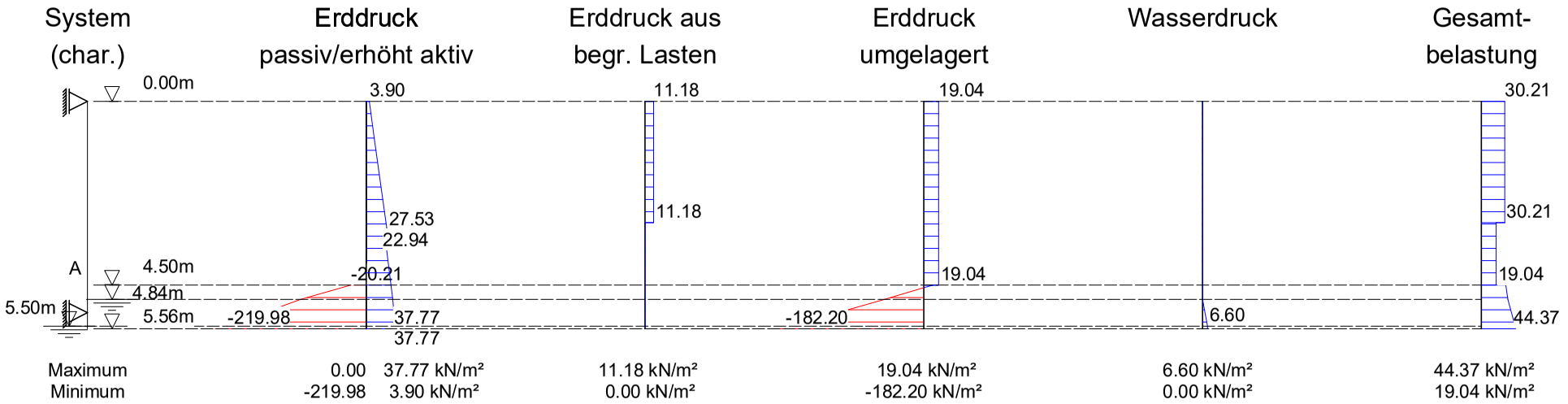
Anl. 3848
Seite 15a von 374

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	8
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 250

Q1

DC



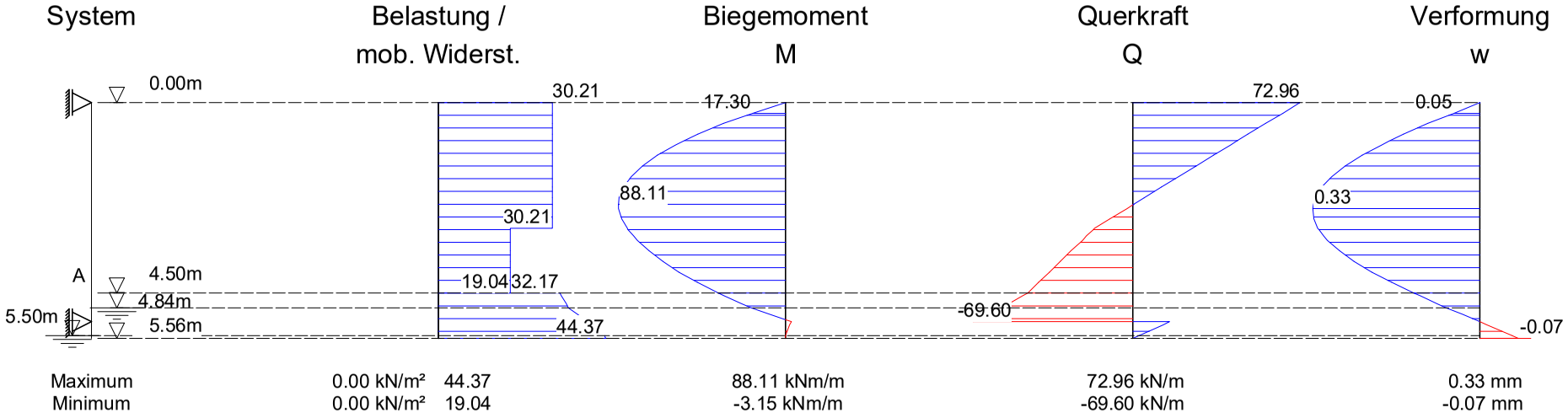
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	9
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 150

Q1

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



	System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w
Maximum		0.00 kN/m² 44.37	88.11 kNm/m	72.96 kN/m	0.33 mm
Minimum		0.00 kN/m² 19.04	-3.15 kNm/m	-69.60 kN/m	-0.07 mm

Aushub Nr. B

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.00 m bis 4.50 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
9.23	113.43
10.23	122.44
13.23	-0.70
13.13	7.06
13.14	6.30
13.17	3.99
13.20	1.65
13.23	-0.70
13.22	0.08

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.730	0.000	8.730	0.000
8.730	-77.705	8.730	-59.773
9.230	-114.832	9.230	-88.332
10.500	-161.983	10.500	-124.602
13.220	-262.968	13.220	-202.283
Summe $E_{ph,k}$=	-801.846 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-616.805 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.840	0.000	0.000	0.000
5.500	6.600	0.000	6.600
6.150	13.100	0.000	13.100
9.230	43.900	0.000	43.900
10.500	56.600	12.700	43.900
13.220	83.800	39.900	43.900

Gesamtlänge der Wand: 13.22 m, Einbindetiefe t = 4.49 m

Aushubtiefe z = 8.73 m, Wasserstand = 9.23 m
Fußstützkraft: E_d = 616.89 kN = R_d = 616.80 kN
Angriffspunkt = 11.34 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²]			**LFK-Name 1**	**Typ BS-T**
Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	37.995	37.995	0.000
0.00	0.000	49.170	37.995	11.175
0.91	5.749	49.170	37.995	11.175
2.96	18.633	49.170	37.995	11.175
2.96	18.633	37.995	37.995	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
3.15	19.427	37.995	37.995	0.000
3.15	19.427	37.995	37.995	0.000
4.50	26.234	37.995	37.995	0.000
4.84	27.914	36.468	36.468	0.000
4.84	27.914	36.468	36.468	0.000
5.50	30.978	33.504	33.504	0.000
5.50	30.978	33.504	33.504	0.000
6.15	33.742	30.584	30.584	0.000
6.15	33.742	30.584	30.584	0.000
8.73	39.632	18.997	18.997	0.000
8.73	39.632	62.023	62.023	0.000
9.23	42.438	64.215	64.215	0.000
9.23	42.438	64.215	64.215	0.000
10.50	50.117	69.783	69.783	0.000
10.50	50.117	69.783	69.783	0.000
13.22	69.230	81.709	81.709	0.000

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	49.17	0.0	0.00		0.00			
		0.0			63.61	63.61	A	
0.914	49.17	0.1	37.61		18.65			
1.294	49.17	0.1	41.14	M	0.00			
2.963	49.17	0.0	-27.40		-82.10			
2.963	37.99							
3.150	37.99	0.0	-43.39		-89.19			
4.500	37.99	0.1	-198.42		-140.49			
		0.1			181.80	322.28	A	
4.840	36.47	0.2	-138.78		169.14			
5.500	40.10	0.4	-35.35		143.87			
6.150	43.68	0.6	49.44		116.64			
8.478	56.51	1.0	191.02	M	0.00			
8.730	57.90	1.0	189.21		-14.40			
8.730	100.92							
9.230	108.12	0.9	169.09		-66.66			
10.500	113.68	0.4	-4.25		-207.50			
11.336	117.35	0.0	-217.97		-304.11			
		0.0			228.83	532.94	E	
13.220	125.61	-0.4	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. B	maxM	191.02	zugQ	0.00,	maxQ	228.83	zugM	-217.97
	minM	-217.97	zugQ	-304.11,	minQ	-304.11	zugM	-217.97
	maxw	1.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	22.78	0.00
0.914	22.78	-20.83
1.294	22.78	-29.47
2.963	22.78	-67.50
2.963	20.75	-67.50
3.150	20.75	-71.38
3.150	21.53	-71.38
4.500	21.53	-100.45
4.840	21.33	-107.73
5.500	20.94	-121.68
6.150	20.55	-135.17
6.150	19.31	-135.17
8.478	18.35	-179.00
8.730	18.24	-183.61
8.730	6.52	-183.61
9.230	-0.62	-185.08
10.500	-9.38	-178.73
11.336	-15.15	-168.47
13.220	-28.14	-127.70

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	69.23	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	218.02	
Auftriebskraft:	-40.80	
Summe:	246.45	
Erdwiderstand: (B_v)	159.55	

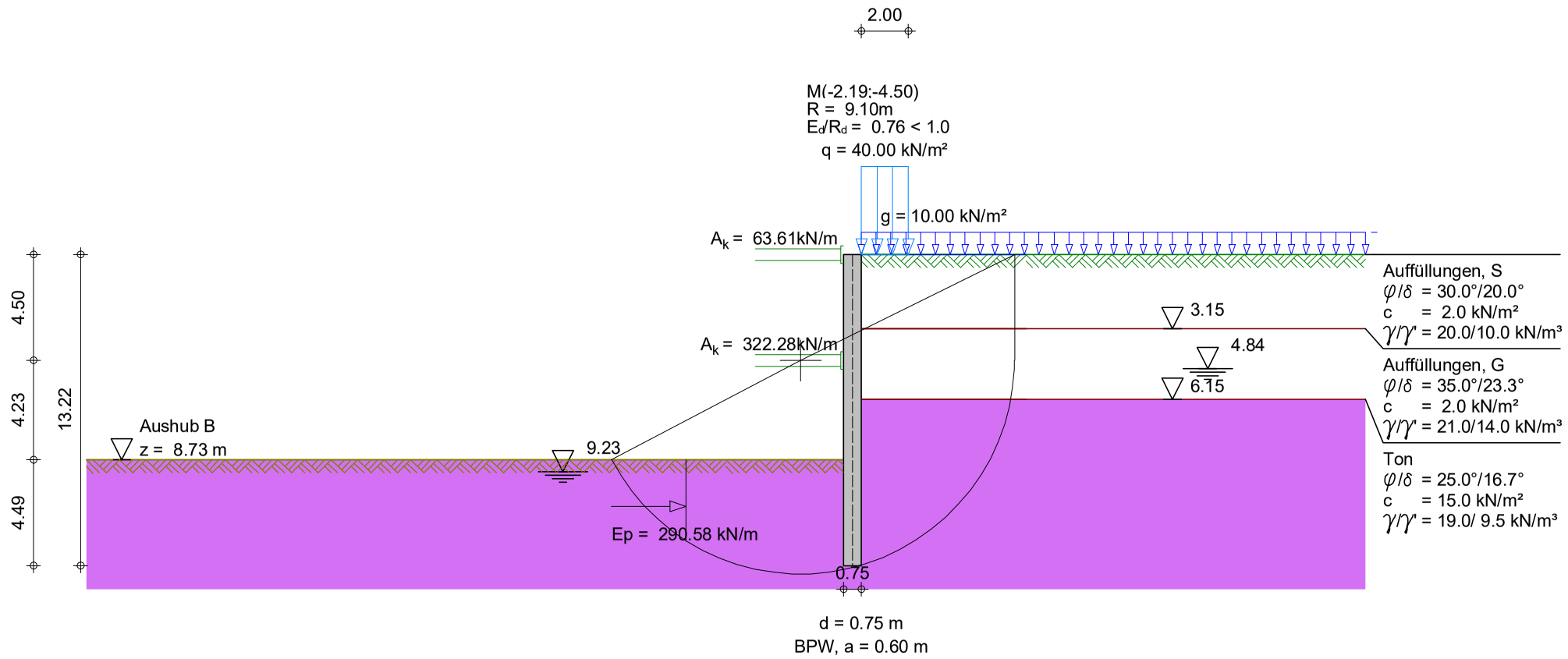
Nachweis: V_k = 246.45 kN/m >= B_{vk} = 159.55 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	83.68	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	261.63	
Auftriebskraft:	-48.96	
Summe:	296.34	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		706.79
Mantelreibung:		371.75
Summe:		1078.54

Nachweis: V_d = 296.34 kN/m <= R_d = 1078.54 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

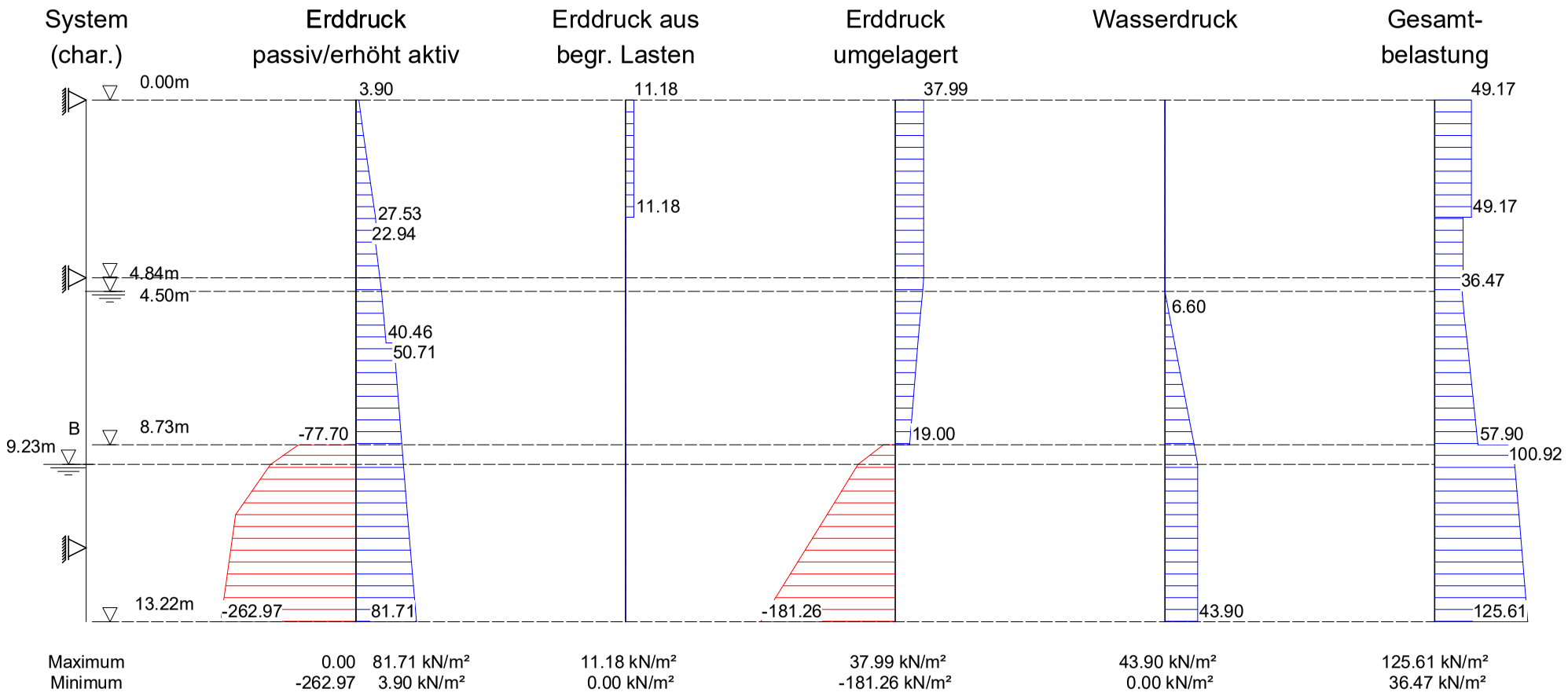


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	14
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 250

Q1

DC



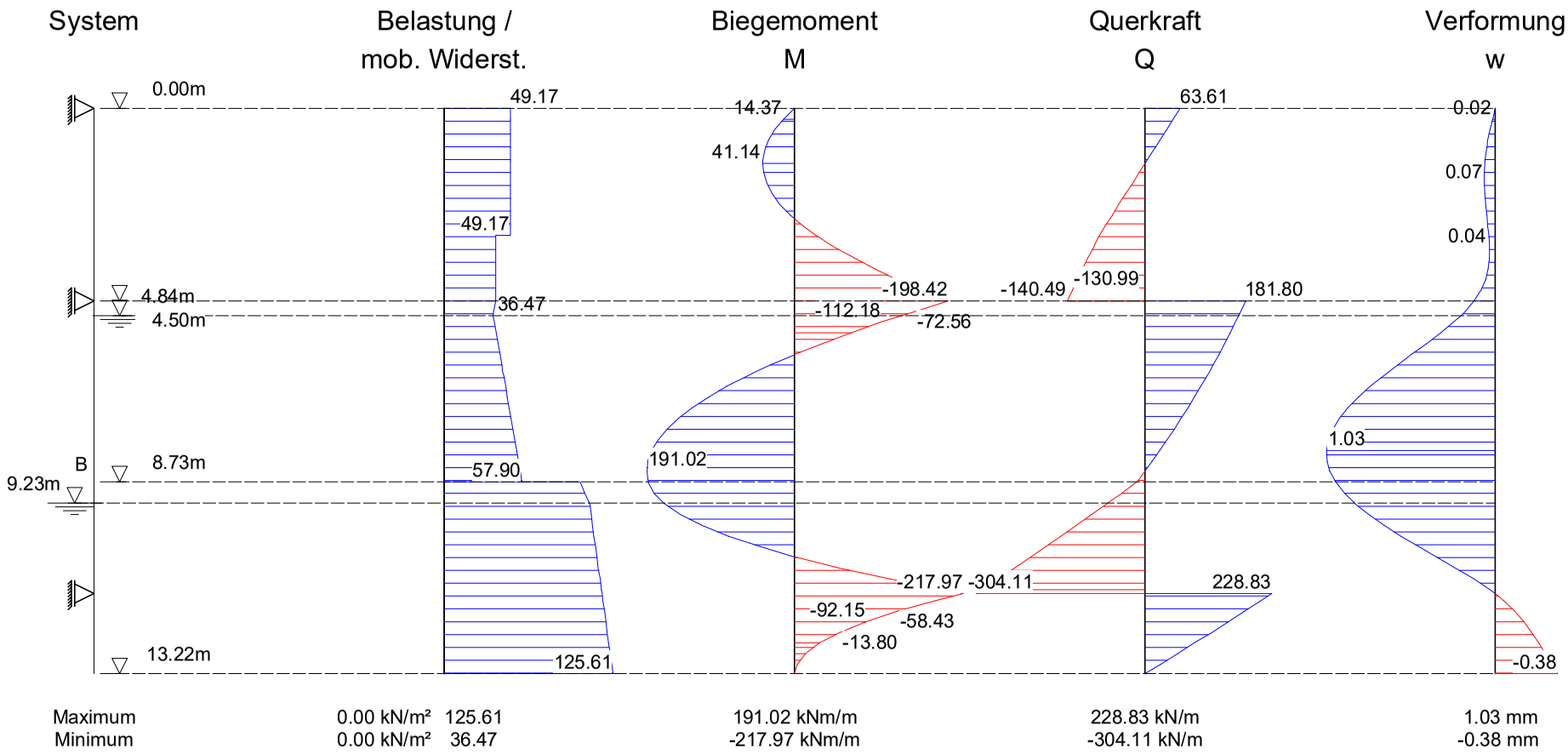
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	15
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 150

Q1

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	125.61	191.02 kNm/m	228.83 kN/m	1.03 mm
Minimum	0.00 kN/m²	36.47	-217.97 kNm/m	-304.11 kN/m	-0.38 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	49.4	23.6	-0.1	73.0	61.7	35.5	-0.1	97.0*
2	229.6	12.9	79.9	322.3	286.0	19.3	107.8	413.1*

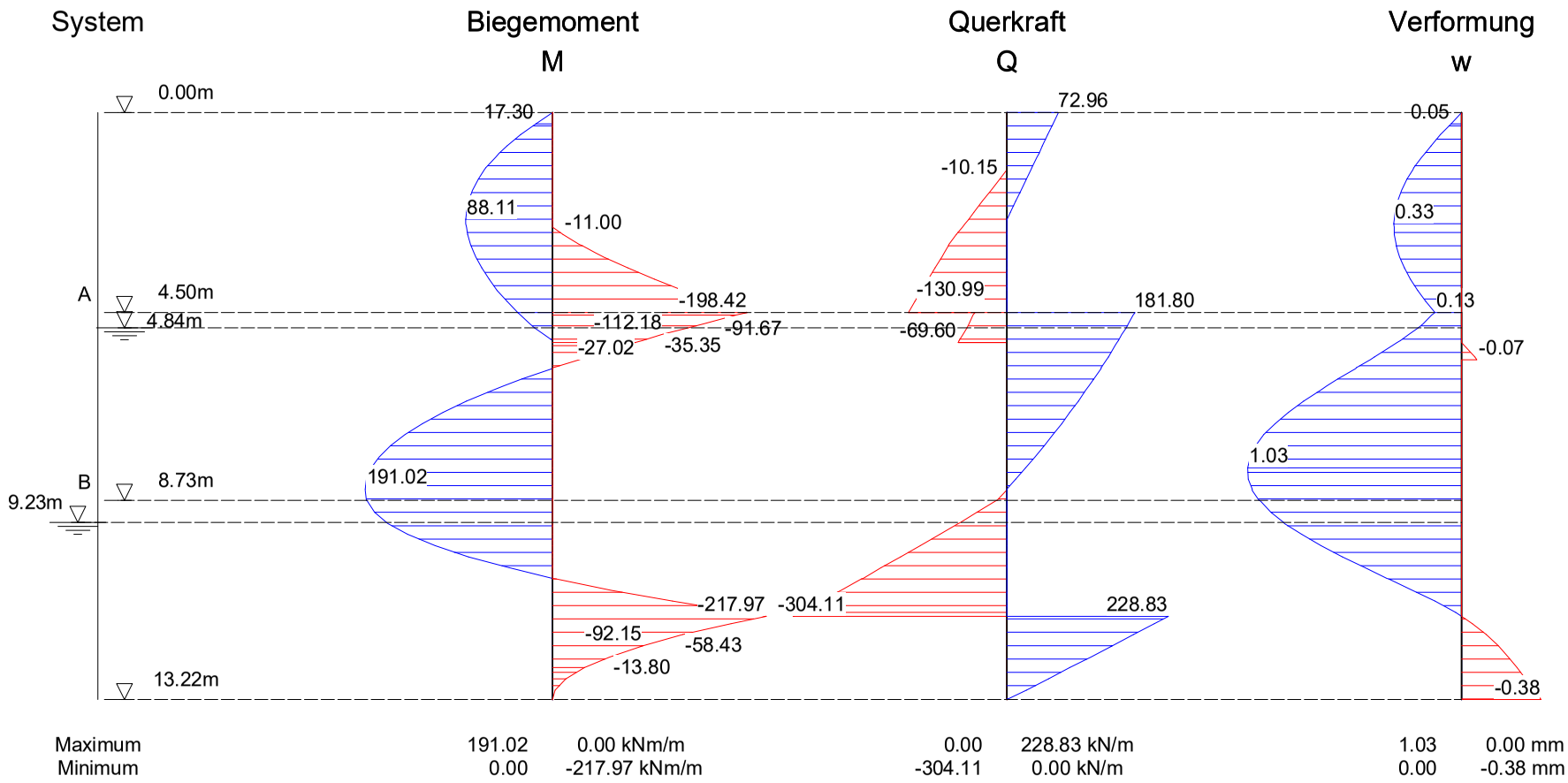
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.00	0.00	0.00	1.00	-	97.0*
2	4.50	4.50	0.00	1.00	-	413.1*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	191.02	0.00 kNm/m		0.00	228.83 kN/m	1.03	0.00 mm
Minimum	0.00	-217.97 kNm/m		-304.11	0.00 kN/m	0.00	-0.38 mm

Anl. 3848
Seite 25a von 374

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite 18

Einhüllende

Maßstab : 1: 150

Q1

DC

Geländebruch-Nachweis, Aushub B

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\6-FJ-3848\DC\3848_Q1_V02@B.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffü llungen, S**	**Auffü llungen, G**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	35.00	25.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	21.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	20.0	24.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	10.0	14.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-6.99	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	0.38	5.62	21.00	
z Gelände		-8.73	-8.73	-13.22	-13.22	-6.15
		-3.15	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffü**	-8.73	-8.73	-13.22	-13.22	-6.15
	llungen, S	-3.15	-3.15	-3.15	-3.15	
z Schicht	**Auffü**	-8.73	-8.73	-13.22	-13.22	-6.15
	llungen, G	-6.15	-6.15	-6.15	-6.15	
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-6.99	-9.23
0.38	-9.23
0.38	-4.84
5.62	-4.84

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-13.22	0.00	218.02

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	0.00	0.00	20.20	20.20	63.61
2	-0.38	-4.50	0.00	20.20	20.20	322.28

Streckenlasten
Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	21.0	0.00	1.00	1.00
	Q	40.0	0.4	2.4	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 11.47 m bis 21.47 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -10.24 bis 6.91 m
Gleitkreis: x_M = -2.19 m, z_M = -4.50 m, R = 9.10 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-7.04	0.07	5.00	0.00	0.00	25.00	15.0	-32.22
-6.88	0.25	17.31	0.00	0.00	25.00	15.0	-31.02
-6.63	0.25	18.02	0.00	0.00	25.00	15.0	-29.20
-6.38	0.25	18.67	0.00	0.00	25.00	15.0	-27.41
-6.13	0.25	19.28	0.00	0.00	25.00	15.0	-25.65
-5.88	0.25	19.84	0.00	0.00	25.00	15.0	-23.92
-5.63	0.25	20.36	0.00	0.00	25.00	15.0	-22.21
-5.38	0.25	20.84	0.00	0.00	25.00	15.0	-20.52
-5.13	0.25	21.28	0.00	0.00	25.00	15.0	-18.84
-4.88	0.25	21.67	0.00	0.00	25.00	15.0	-17.19
-4.63	0.25	22.03	0.00	0.00	25.00	15.0	-15.55
-4.38	0.25	22.35	0.00	0.00	25.00	15.0	-13.92
-4.13	0.25	22.63	0.00	0.00	25.00	15.0	-12.30
-3.88	0.25	22.88	0.00	0.00	25.00	15.0	-10.69
-3.63	0.25	23.09	0.00	0.00	25.00	15.0	-9.09
-3.38	0.25	23.27	0.00	0.00	25.00	15.0	-7.50

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-3.13	0.25	23.42	0.00	0.00	25.00	15.0	-5.92
-2.88	0.25	23.53	0.00	0.00	25.00	15.0	-4.34
-2.63	0.25	23.60	0.00	0.00	25.00	15.0	-2.76
-2.37	0.25	23.64	0.00	0.00	25.00	15.0	-1.18
-2.12	0.25	23.65	0.00	0.00	25.00	15.0	0.39
-1.87	0.25	23.63	0.00	0.00	25.00	15.0	1.97
-1.62	0.25	23.57	0.00	0.00	25.00	15.0	3.55
-1.38	0.25	23.47	0.00	0.00	25.00	15.0	5.13
-1.12	0.25	23.35	0.00	0.00	25.00	15.0	6.71
-0.88	0.25	23.19	0.00	0.00	25.00	15.0	8.30
-0.63	0.25	22.99	0.00	0.00	25.00	15.0	9.89
-0.38	0.25	11.85	0.00	4.99	25.00	15.0	11.50
-0.13	0.25	0.67	0.00	9.98	25.00	15.0	13.11
0.13	0.25	0.37	0.00	9.98	25.00	15.0	14.73
0.38	0.25	33.50	1.25	4.99	25.00	15.0	16.36
0.63	0.25	66.60	2.50	0.00	25.00	15.0	18.01
0.88	0.25	66.19	2.50	0.00	25.00	15.0	19.68
1.12	0.25	65.73	2.50	0.00	25.00	15.0	21.36
1.38	0.25	65.23	2.50	0.00	25.00	15.0	23.06
1.62	0.25	64.69	7.00	0.00	25.00	15.0	24.78
1.87	0.25	64.11	14.50	0.00	25.00	15.0	26.53
2.12	0.25	63.47	14.50	0.00	25.00	15.0	28.30
2.37	0.25	62.79	8.74	0.00	25.00	15.0	30.11
2.63	0.25	62.06	2.50	0.00	25.00	15.0	31.95
2.88	0.25	61.27	2.50	0.00	25.00	15.0	33.82
3.13	0.25	60.42	2.50	0.00	25.00	15.0	35.74
3.38	0.25	59.51	2.50	0.00	25.00	15.0	37.71
3.63	0.25	58.54	2.50	0.00	25.00	15.0	39.72
3.88	0.25	57.49	2.50	0.00	25.00	15.0	41.80
4.13	0.25	56.35	2.50	0.00	25.00	15.0	43.95
4.38	0.25	55.13	2.50	0.00	25.00	15.0	46.18
4.63	0.25	53.81	2.50	0.00	25.00	15.0	48.51
4.88	0.25	52.37	2.50	0.00	25.00	15.0	50.94
5.13	0.25	50.79	2.50	0.00	25.00	15.0	53.52
5.38	0.25	49.06	2.50	0.00	25.00	15.0	56.25
5.63	0.25	47.13	2.50	0.00	25.00	15.0	59.20
5.88	0.25	44.94	2.50	0.00	25.00	15.0	62.43
6.13	0.25	42.40	2.50	0.00	25.00	15.0	66.06
6.38	0.25	39.33	2.50	0.00	25.00	15.0	70.30
6.63	0.25	35.26	2.50	0.00	25.00	15.0	75.68
6.83	0.16	18.09	1.58	0.00	35.00	2.0	82.45

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-7.04	29.64	0.00	28.04	-24.23
-6.88	30.64	0.00	93.43	-81.14
-6.63	32.09	0.00	92.03	-79.94
-6.38	33.44	0.00	90.74	-78.19
-6.13	34.68	0.00	89.54	-75.92
-5.88	35.84	0.00	88.43	-73.17
-5.63	36.90	0.00	87.38	-70.00
-5.38	37.88	0.00	86.38	-66.43
-5.13	38.78	0.00	85.44	-62.50
-4.88	39.59	0.00	84.55	-58.24

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	R*G* sin(ϑ) [kNm/m]
-4.63	40.32	0.00	83.69	-53.70
-4.38	40.98	0.00	82.87	-48.89
-4.13	41.56	0.00	82.08	-43.85
-3.88	42.07	0.00	81.31	-38.61
-3.63	42.51	0.00	80.57	-33.20
-3.38	42.87	0.00	79.85	-27.64
-3.13	43.17	0.00	79.15	-21.95
-2.88	43.39	0.00	78.46	-16.17
-2.63	43.54	0.00	77.79	-10.33
-2.37	43.63	0.00	77.13	-4.43
-2.12	43.65	0.00	76.48	1.48
-1.87	43.60	0.00	75.84	7.38
-1.62	43.48	0.00	75.20	13.26
-1.38	43.29	0.00	74.57	19.07
-1.12	43.03	0.00	73.94	24.81
-0.88	42.70	0.00	73.32	30.43
-0.63	42.30	0.00	72.69	35.93
-0.38	41.83	0.00	51.08	30.52
-0.13	41.28	0.00	29.56	21.96
0.13	40.66	0.00	29.00	23.92
0.38	39.97	0.00	133.22	101.84
0.63	83.09	0.00	198.71	194.35
0.88	82.24	0.00	198.17	210.35
1.12	81.30	0.00	197.73	226.01
1.38	80.28	0.00	197.40	241.29
1.62	79.17	0.00	213.18	273.33
1.87	77.97	0.00	239.93	319.33
2.12	76.68	0.00	240.18	336.26
2.37	75.28	0.00	219.77	326.36
2.63	73.77	0.00	197.47	310.68
2.88	72.16	0.00	197.89	322.83
3.13	70.42	0.00	198.48	334.28
3.38	68.56	0.00	199.25	344.95
3.63	66.55	0.00	200.23	354.77
3.88	64.40	0.00	201.45	363.66
4.13	62.08	0.00	202.95	371.51
4.38	59.57	0.00	204.79	378.20
4.63	56.86	0.00	207.02	383.59
4.88	53.91	0.00	209.76	387.50
5.13	50.68	0.00	213.12	389.70
5.38	47.12	0.00	217.32	389.90
5.63	43.17	0.00	222.67	387.72
5.88	38.69	0.00	229.63	382.45
6.13	33.51	0.00	239.18	373.23
6.38	27.26	0.00	253.28	358.18
6.63	19.09	0.00	277.33	332.72
6.83	8.54	0.00	176.29	177.28
Summen:			7946.96	7812.50

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
218.02	2.19	22.07	13.92	769.65	476.92

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	20.20	57.82	9.10	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	20.20	292.98	9.10	90.00	31.34	0.00	0.00

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -7.07 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
290.58	6.21	43.24	6.52	1804.17	-282.07

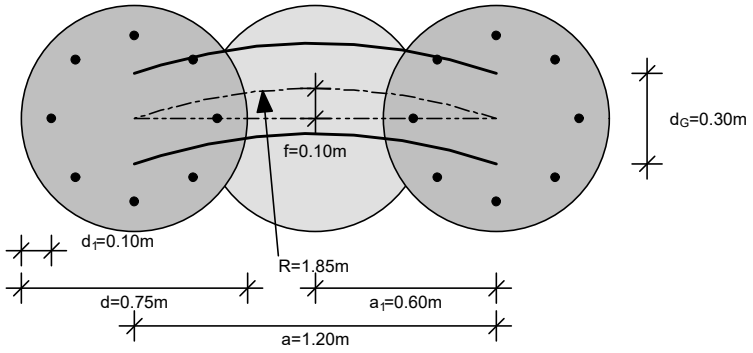
Kohäsionskraft im senkr. Bereich [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
7.83	9.10	71.18

Einwirkungen E_d = 8007.35 kN
Widerstände R_d = 10591.96 kN

E_d/R_d = 0.76 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 13.22 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C20/25 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

	Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	267.00	kNm im Aushub B
	zug. N_d =	-129.22	kN [7])
	V_d =	0.00	kN
	bei z =	8.48	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-302.32	kNm im Aushub B
	zug. N_d =	-123.55	kN [7])
	V_d =	422.82	kN
	bei z =	11.34	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	422.82	kN im Aushub B
	zug. M_d =	-302.32	kNm
	zug. N_d =	-247.11	kN
	bei z =	11.34	m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C20/25 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 465.95 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 8.48 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 9.94 ‰
tot. ω = 0.168
erf. Gesamtbew. A_S = 19.37 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 8 ø 20 mm = 25.14 cm²

bei min. M (z = 11.34 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 9.18 ‰
tot. ω = 0.201
erf. Gesamtbew. A_S = 23.10 cm²

gewählt: 8 ø 20 mm = 25.14 cm²

Lichter Stababstand = 190 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 11.34 m): $V_{Rd,max}$ = 893.97 kN > V_d = 422.82 kN
$V_{Rd,c}$ = 101.99 kN (mit A_{sL} = 25.14 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 49.23 kN (0.19921 * 247.11 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 151.22 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 38.2°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 8.71 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 271.60 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 16.62 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 6 mm, Ganghöhe 3 cm = 18.87 cm²/m

Lichter Stababstand = 24 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	0.00	103.91	0.00	#	6.33
0.25	24.62	-3.77	93.08	1.46*	#	6.33
0.50	46.54	-7.54	82.25	2.84*	#	6.33
0.75	65.75	-11.31	71.43	4.11*	#	6.33
1.00	82.25	-15.08	60.60	5.26*	#	6.33
1.25	96.05	-18.86	49.78	6.26*	#	6.33
1.50	107.14	-22.63	38.95	7.07*	#	6.33
1.75	115.53	-26.40	31.47	7.68*	#	6.33
2.00	121.20	-30.17	48.72	8.07*	#	6.33
2.25	124.18	-33.94	65.96	8.24*	#	6.33
2.40	124.66	-36.19	0.00	8.21*	#	6.33
2.50	124.44	-37.71	83.21	8.17*	#	6.33
2.75	122.00	-41.48	100.46	7.88*	#	6.33
3.00	116.86	-45.20	117.07	7.36*	#	6.33
3.25	109.71	-48.60	129.95	6.69*	#	6.33
3.50	-107.63	-57.18	142.84	6.33*	#	6.33
3.75	-144.95	-61.06	155.73	9.39*	#	6.33
4.00	-185.49	-64.93	168.62	12.93*	#	6.33
4.25	-229.26	-68.81	181.51	16.98*	#	6.33
4.50	-276.25	-72.68	252.08	21.51*	#	9.52
4.75	-214.82	-76.55	239.39	15.42*	#	8.80
5.00	-156.53	-80.38	226.88	9.97*	#	8.01
5.25	-101.42	-84.19	213.92	5.22*	#	7.18
5.50	-49.61	-87.97	200.44	1.26*	#	6.33
5.75	-1.24	-183.46	186.44	0.00	#	6.33
6.00	43.56	-95.46	171.92	0.68*	#	6.33
6.25	84.67	-99.07	156.88	3.56*	#	6.33
6.50	121.96	-102.53	141.32	6.49*	#	6.33
6.75	155.29	-105.97	125.24	9.28*	#	6.33
7.00	184.54	-109.39	108.65	11.83*	#	6.33
7.25	209.57	-112.79	91.53	14.10*	#	6.33
7.50	230.26	-116.18	73.90	16.04*	#	6.33
7.75	246.47	-119.54	55.74	17.55*	#	6.33
8.00	258.09	-122.89	37.07	18.63*	#	6.33
8.25	264.97	-126.22	17.88	19.22*	#	6.33
8.48	267.00	-129.22	0.00	19.37*	#	6.33
8.50	266.98	-129.53	1.83	19.36*	#	6.33
8.75	263.99	-132.66	23.23	18.97*	#	6.33
9.00	253.74	-133.57	58.99	17.93*	#	6.33
9.25	234.39	-133.87	96.02	16.04*	#	6.33
9.50	205.67	-133.73	133.81	13.26*	#	6.33
9.75	167.45	-133.29	171.97	9.75*	#	6.33
10.00	119.65	-132.55	210.51	5.63*	#	7.81
10.25	62.17	-131.52	249.42	1.17*	#	9.23

10.50	-5.09	-260.37	288.70	0.00 #	11.67
10.75	-82.21	-128.55	328.35	2.71* #	14.14
11.00	-169.30	-126.62	368.39	10.06* #	13.50 &
11.25	-266.43	-124.39	408.79	19.40* #	15.85 &
11.34	-302.32	-123.55	422.82	23.10*	16.62 &
11.50	-252.54	-121.87	290.70	18.09* #	11.66
11.75	-185.00	-119.04	249.54	11.67* #	9.29
12.00	-127.80	-115.92	208.02	6.69* #	6.71
12.25	-81.02	-112.49	166.12	2.97* #	6.33
12.50	-38.74	-87.70	123.84	0.53** #	6.33
12.75	-19.13	-209.50	81.19	0.00 #	6.33
13.00	-4.20	-200.87	38.17	0.00 #	6.33
13.22	0.00	-192.77	0.00	0.00 #	6.33

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)
= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

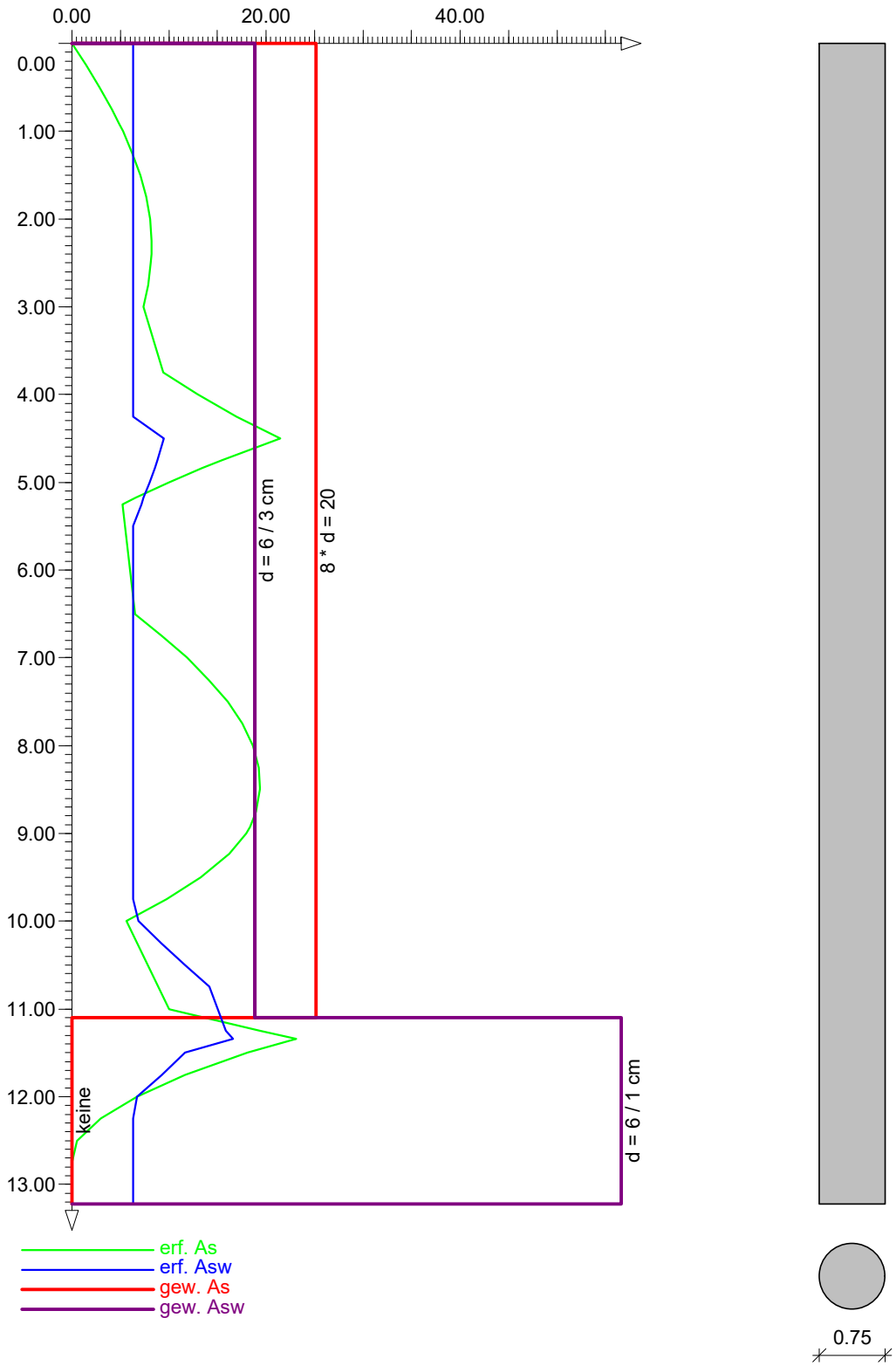
Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 13.22 im Aushub B, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 145.13 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*145.13+0.00) = 145.13 kN/m²

Pfahlausfachung:
Stich f = 0.10 m
Stützweite l = 1.20 m
Gewölberadius R = 1.85 m
Gewölbedicke d_G = 0.30 m
Randwinkel φ = 18.92 °

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 261.23 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 0.87 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

23143802
Hauptsammler Ost, Wiesbaden



Zusammenfassung

Alle Nachweise sind erfüllt

Schnitt Q2

Einwirkungen

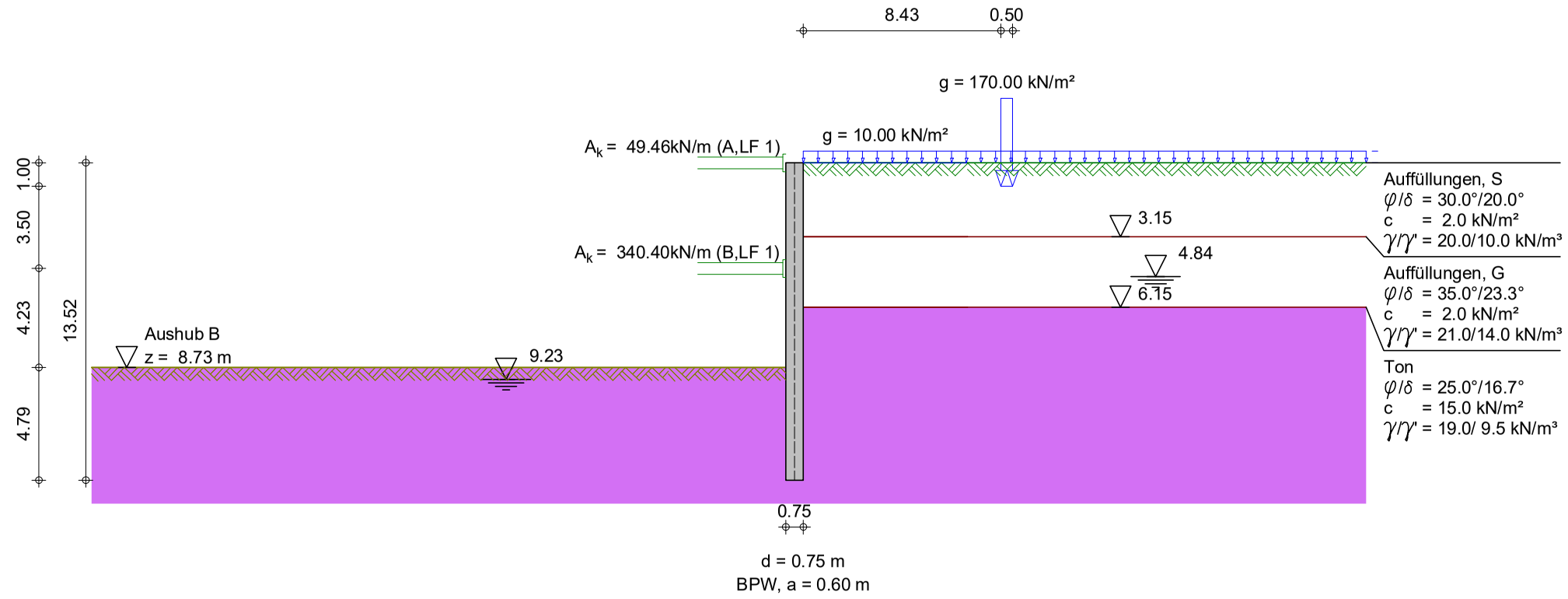
Auf der angrenzenden östlichen Seite des Bahnhofs befinden sich das Bahnhofsgebäude sowie mehrere aneinandergereihte Anbauten (Spielhalle, Bundespolizei, …). Informationen zur Gründung dieser Gebäude liegen nicht vor.

Für die vorliegende Tragwerksplanung wurde daher auf Bestandsunterlagen zurückgegriffen. Im Rahmen der Planung des Baugrubenverbaus für die Umsetzung des auf der westlichen Bahnhofsseite angeordneten IC-Hotels wurden im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung für die Baugrube (siehe Unterlage U4) Lasten für das Bahnhofsgebäude ermit-telt:

- Streifenfundament: G+Q = 170 kN/m^2, Fundamentbreite 0,5 m

Diese Last wird in der vorliegenden Planung in einem Abstand von etwa 9,0 m zur Baugrubenwand in einer Tiefe von 1,0 m angesetzt.

Im Rahmen der Ausführungsplanung sollten diese Angaben überprüft und ggf. durch Schürfe o.ä verifiziert werden



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 250

Q2

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\6-FJ-3848\DC\3848_Q2_V02.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Bindiger Boden
Geländeoberkante auf 0.00 m
Grundwasserstand 4.84 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	30000.00	6596.70	25.00
		0.00	10.50	2.4851E+06	75.00	0.60
				745.54		

Erdschichtwerte			**Auffüllungen, S**	**Auffüllungen, G**	**Ton**
Schichthöhe	h	[m]	3.15	3.00	93.85
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	35.00	25.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	23.33	16.67
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-23.33	-16.67
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	2.0	2.0	15.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	21.0	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.0	14.0	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.10	0.10	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	1.50	1.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.224	0.346
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.577
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.390	0.325	0.462
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 3					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.922	0.813	1.043
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.224	0.346
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.577
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	9.147	3.908
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	6.957	10.104	5.180
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	9.147	3.908

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-
	G	170.00	8.80	9.30	1.00	0

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	3.897	3.897	0.000
0.91	0.737	10.102	10.102	0.000
1.00	0.835	10.769	10.769	0.000
1.25	1.164	12.807	12.718	0.090
1.50	1.559	14.845	14.666	0.179
1.75	2.019	16.880	16.615	0.266
2.00	2.547	18.913	18.563	0.350
2.25	3.143	20.943	20.511	0.432
2.50	3.809	22.969	22.460	0.509
2.75	4.545	24.990	24.408	0.581
3.00	5.353	27.006	26.357	0.649
3.15	5.872	28.212	27.526	0.686
3.15	5.872	23.629	22.943	0.686
3.25	6.213	24.337	23.627	0.711
3.50	7.117	26.102	25.335	0.767
3.75	8.093	27.860	27.043	0.817
4.00	9.143	29.613	28.752	0.861
4.50	11.462	33.100	32.169	0.931
4.84	13.206	35.456	34.492	0.963
4.84	13.206	35.456	34.492	0.963
5.00	14.069	36.200	35.221	0.978
5.50	16.901	38.504	37.499	1.005
5.50	16.901	38.504	37.499	1.005
6.00	19.936	40.790	39.777	1.013
6.15	20.886	41.472	40.461	1.011
6.15	20.886	51.722	50.711	1.011
6.34	21.834	52.571	51.563	1.008
6.34	21.834	57.744	51.563	6.181
6.50	22.848	58.318	52.246	6.072
7.00	26.169	60.148	54.438	5.710
7.50	29.581	61.969	56.630	5.339
8.00	33.080	63.783	58.822	4.961
8.50	36.662	65.592	61.015	4.578
9.00	40.323	67.399	63.207	4.192
9.50	44.060	69.203	65.399	3.805
10.00	47.869	71.008	67.591	3.417
10.50	51.747	72.815	69.783	3.032
10.50	51.747	72.815	69.783	3.032
12.00	63.780	78.237	76.360	1.877
13.67	77.879	84.308	83.693	0.615
13.67	77.879	84.159	83.693	0.466
14.00	80.718	85.572	85.129	0.444
16.00	99.109	94.236	93.898	0.339
18.00	119.312	102.927	102.666	0.261
20.00	141.341	111.638	111.435	0.203
22.00	165.214	120.364	120.204	0.160
24.00	190.947	129.101	128.973	0.128
26.00	218.558	137.845	137.742	0.104
28.00	248.059	146.595	146.510	0.085
30.00	279.462	155.349	155.279	0.070
32.00	312.777	164.107	164.048	0.059
34.00	348.011	172.866	172.817	0.050
36.00	385.172	181.628	181.586	0.042

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
38.00	424.264	190.390	190.354	0.036
40.00	465.292	199.154	199.123	0.031
100.00	2605.775	462.187	462.187	0.000
100.00	2605.775	462.187	462.187	0.000
100.00	2605.775	462.187	462.187	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
5.00	40.18
6.00	-74.28
5.90	-58.19
5.60	-15.49
5.41	7.10
5.44	3.82
5.47	0.42
5.48	-0.74
5.47	0.42

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.500	0.000	4.500	0.000
4.500	-20.208	4.500	-15.545
4.840	-85.517	4.840	-65.782
5.470	-206.531	5.470	-158.870
Summe $E_{ph,k}$=	-109.969 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-84.591 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.840	0.000	0.000	0.000
5.470	6.300	0.000	6.300

Gesamtlänge der Wand: 5.47 m, Einbindetiefe t = 0.97 m

Aushubtiefe z = 4.50 m, Wasserstand = 5.50 m
Fußstützkraft: E_d = 85.01 kN ca.= R_d = 84.59 kN
Angriffspunkt = 5.12 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	19.036	19.036	0.000
0.00	0.000	19.036	19.036	0.000
0.91	2.062	19.036	19.036	0.000
1.00	2.256	19.036	19.036	0.000
1.25	2.820	19.126	19.036	0.090
1.50	3.383	19.215	19.036	0.179
1.75	3.947	19.302	19.036	0.266
2.00	4.511	19.386	19.036	0.350
2.25	5.075	19.467	19.036	0.432
2.50	5.639	19.545	19.036	0.509
2.75	6.203	19.617	19.036	0.581

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
3.00	6.767	19.685	19.036	0.649
3.15	7.105	19.722	19.036	0.686
3.15	7.105	19.722	19.036	0.686
3.25	7.373	19.746	19.036	0.711
3.50	8.041	19.803	19.036	0.767
3.75	8.709	19.853	19.036	0.817
4.00	9.378	19.897	19.036	0.861
4.50	10.714	19.967	19.036	0.931
4.50	10.714	33.100	32.169	0.931
4.84	12.322	35.456	34.492	0.963
4.84	12.322	35.456	34.492	0.963
5.00	13.114	36.200	35.221	0.978
5.47	15.544	38.366	37.363	1.003

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	19.04	0.0	0.00		0.00			
		0.0			49.46	49.46	A	
0.914	19.04	0.1	37.27		32.06			
1.000	19.04	0.1	39.94		30.42			
1.250	19.13	0.2	46.95		25.65			
1.500	19.21	0.2	52.77		20.86			
1.750	19.30	0.2	57.38		16.05			
2.000	19.39	0.2	60.79		11.21			
2.250	19.47	0.2	62.99		6.35			
2.500	19.54	0.2	63.97		1.48			
2.576	19.57	0.2	64.02	M	0.00			
2.750	19.62	0.2	63.72		-3.42			
3.000	19.68	0.2	62.26		-8.33			
3.150	19.72	0.2	60.78		-11.29			
3.250	19.75	0.2	59.56		-13.26			
3.500	19.80	0.2	55.63		-18.20			
3.750	19.85	0.2	50.46		-23.16			
4.000	19.90	0.2	44.04		-28.13			
4.500*	19.97	0.1	27.49		-38.09			
4.500	33.10							
4.570	33.58	0.1	24.76		-40.42			
4.840	35.46	0.0	12.58		-49.75			
5.000	37.80	0.0	4.16		-55.61			
5.118	39.52	0.0	-2.66		-60.16			
		0.0			14.82	74.99	E	
5.470	44.67	-0.1	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	64.02	zugQ	0.00,	maxQ	49.46	zugM	0.00
	minM	-2.66	zugQ	-60.16,	minQ	-60.16	zugM	-2.66
	maxw	0.2 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	18.75	0.00
0.914	18.75	-17.14
1.000	18.75	-18.75
1.250	18.75	-23.43
1.500	18.76	-28.12
1.750	18.77	-32.81
2.000	18.79	-37.51
2.250	18.81	-42.21
2.500	18.84	-46.91
2.576	18.84	-48.34
2.750	18.86	-51.63
3.000	18.90	-56.35
3.150	18.92	-59.18
3.150	19.34	-59.18
3.250	19.35	-61.12
3.500	19.39	-65.96
3.750	19.42	-70.81
4.000	19.46	-75.67
4.500	19.54	-85.42
4.500	15.48	-85.42
4.570	11.63	-86.37
4.840	-3.33	-87.49
5.000	-12.24	-86.24
5.118	-18.80	-84.41
5.470	-38.41	-74.34

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	16.47	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	90.21	
Auftriebskraft:	-2.08	
Summe:	104.61	

Erdwiderstand: (B_v) 32.35

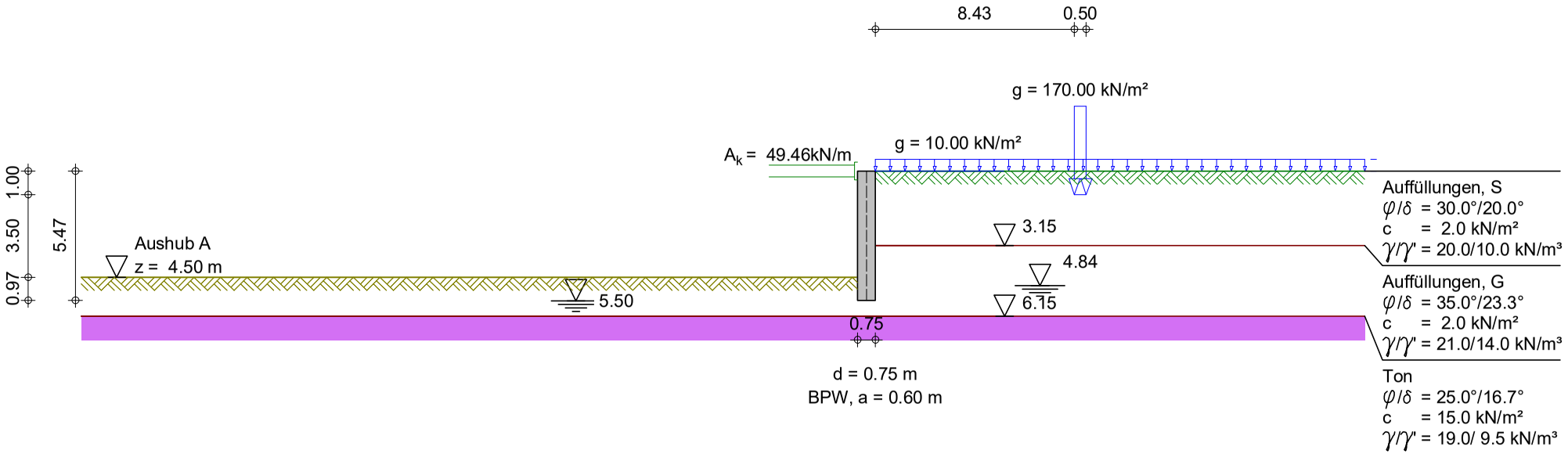
Nachweis: V_k = 104.61 kN/m >= B_{vk} = 32.35 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	19.58	
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	108.25	
Auftriebskraft:	-2.49	
Summe:	125.34	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.235	
Spitzendruck:		166.10
Mantelreibung:		80.31
Summe:		246.41

Nachweis: V_d = 125.34 kN/m <= R_d = 246.41 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

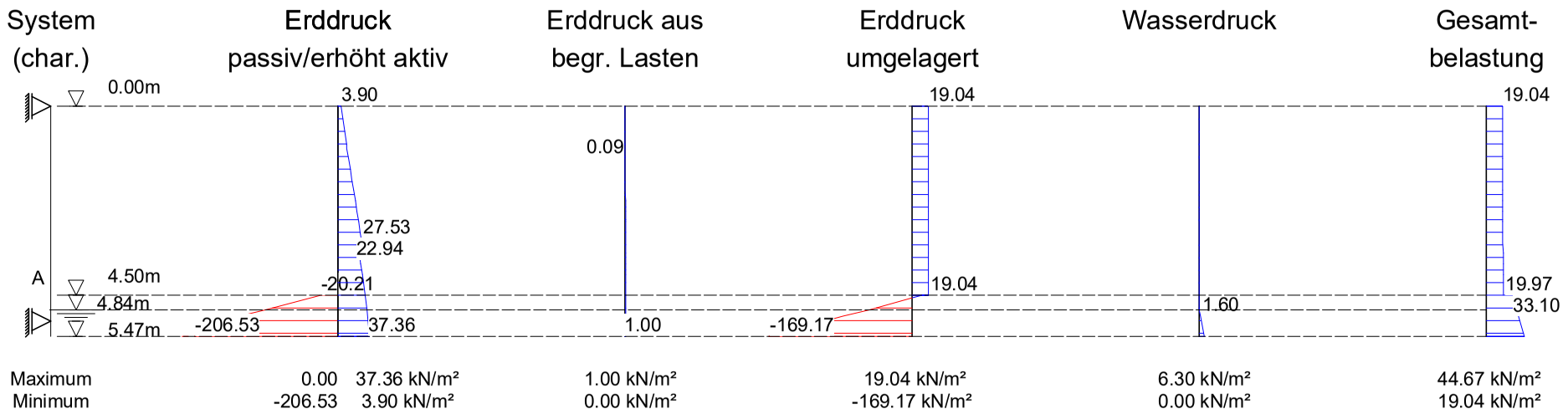


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	10
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 250

Q2

DC



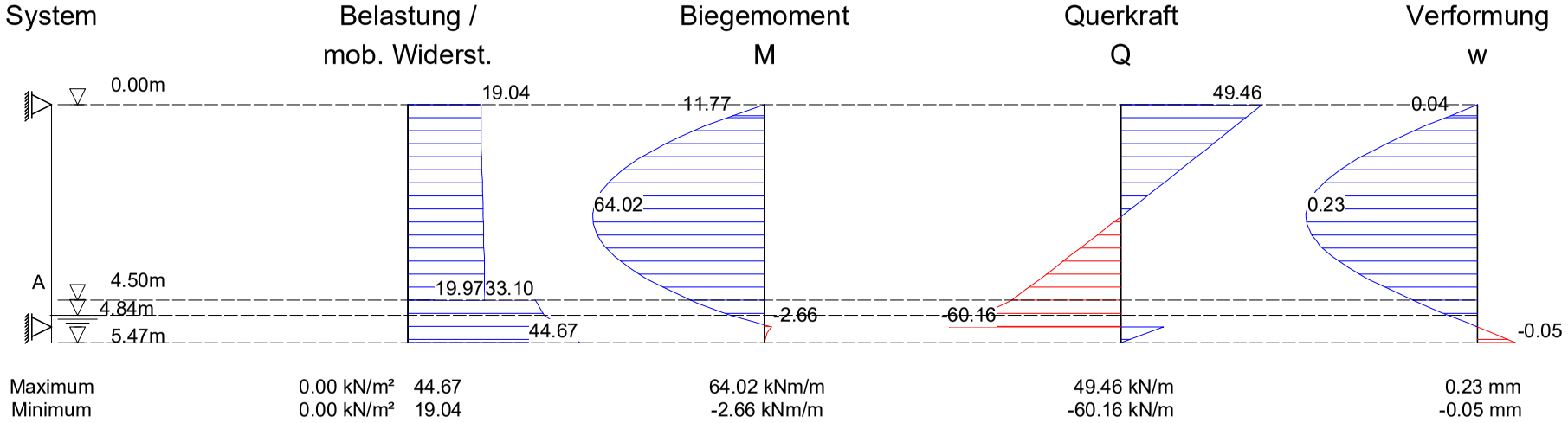
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	11
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 150

Q2

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	44.67	64.02 kNm/m	49.46 kN/m	0.23 mm
Minimum	0.00 kN/m²	19.04	-2.66 kNm/m	-60.16 kN/m	-0.05 mm

Aushub Nr. B

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.00 m bis 4.50 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
9.23	126.41
10.23	137.99
13.23	24.92
14.13	-58.57
13.83	-28.39
13.53	-0.51
13.44	7.37
13.47	4.77
13.50	2.14
13.53	-0.51
13.52	0.38

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.730	0.000	8.730	0.000
8.730	-77.705	8.730	-59.773
9.230	-114.832	9.230	-88.332
10.500	-161.983	10.500	-124.602
13.520	-274.107	13.520	-210.851
Summe $E_{ph,k}$=	-882.407 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-678.775 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.840	0.000	0.000	0.000
5.500	6.600	0.000	6.600
6.150	13.100	0.000	13.100
9.230	43.900	0.000	43.900
10.500	56.600	12.700	43.900
13.520	86.800	42.900	43.900

Gesamtlänge der Wand: 13.52 m, Einbindetiefe t = 4.79 m

Aushubtiefe z = 8.73 m, Wasserstand = 9.23 m
Fußstützkraft: E_d = 679.15 kN = R_d = 678.77 kN
Angriffspunkt = 11.52 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	37.995	37.995	0.000
0.00	0.000	37.995	37.995	0.000
0.91	3.890	37.995	37.995	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
3.15	13.401	37.995	37.995	0.000
3.15	13.401	37.995	37.995	0.000
4.50	20.207	37.995	37.995	0.000
4.84	21.887	36.468	36.468	0.000
4.84	21.887	36.468	36.468	0.000
5.50	24.951	33.504	33.504	0.000
5.50	24.951	33.504	33.504	0.000
6.15	27.715	30.584	30.584	0.000
6.15	27.715	30.584	30.584	0.000
6.34	28.255	29.712	29.712	0.000
6.34	28.255	40.057	29.712	10.345
8.73	36.716	26.072	18.997	7.074
8.73	36.716	69.097	62.023	7.074
9.23	40.026	70.604	64.215	6.389
9.23	40.026	70.604	64.215	6.389
10.50	48.753	74.431	69.783	4.648
10.50	48.753	74.431	69.783	4.648
13.52	71.363	83.531	83.024	0.507

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	37.99	0.0	0.00		0.00			
		0.0			35.26	35.26	A	
0.914	37.99	0.0	16.36		0.52			
0.928	37.99	0.0	16.36	M	0.00			
3.150	37.99	-0.1	-77.42		-84.42			
4.500	37.99	0.1	-226.01		-135.71			
		0.1			204.68	340.40	A	
4.840	36.47	0.2	-158.59		192.02			
5.500	40.10	0.5	-40.06		166.76			
6.150	43.68	0.8	59.61		139.52			
6.344	44.75	0.9	85.89		130.93			
6.344	55.10							
8.540	64.18	1.3	233.25	M	0.00			
8.730	64.97	1.3	232.09		-12.29			
8.730	108.00							
9.230	114.50	1.1	212.17		-67.92			
10.500	118.33	0.5	32.54		-215.77			
11.522	121.41	0.0	-250.33		-338.29			
		0.0			248.59	586.87	E	
13.520	127.43	-0.5	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. B	maxM	233.25	zugQ	0.00,	maxQ	248.59	zugM	-250.33
	minM	-250.33	zugQ	-338.29,	minQ	-338.29	zugM	-250.33
	maxw	1.3 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	20.75	0.00
0.914	20.75	-18.97
0.928	20.75	-19.25
3.150	20.75	-65.35
3.150	21.53	-65.35
4.500	21.53	-94.42
4.840	21.33	-101.71
5.500	20.94	-115.66
6.150	20.55	-129.14
6.150	19.31	-129.14
6.344	19.23	-132.88
6.344	20.78	-132.88
8.540	19.42	-177.00
8.730	19.30	-180.69
8.730	7.57	-180.69
9.230	0.32	-182.66
10.500	-8.71	-177.33
11.522	-15.97	-164.72
13.520	-30.17	-118.63

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	71.36	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	222.97	
Auftriebskraft:	-42.78	
Summe:	251.55	
Erdwiderstand: (B_v)	175.70	

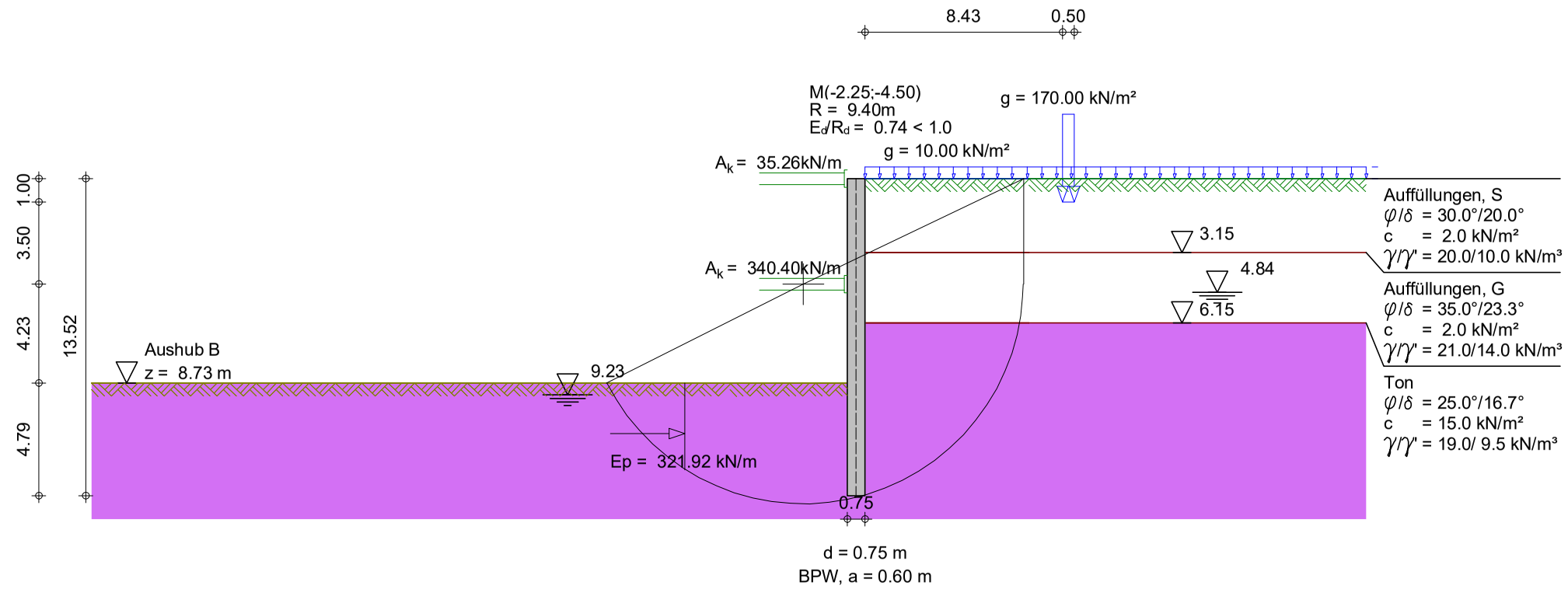
Nachweis: V_k = 251.55 kN/m >= B_{vk} = 175.70 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	85.64	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	267.56	
Auftriebskraft:	-51.34	
Summe:	301.86	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		706.79
Mantelreibung:		396.58
Summe:		1103.37

Nachweis: V_d = 301.86 kN/m <= R_d = 1103.37 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

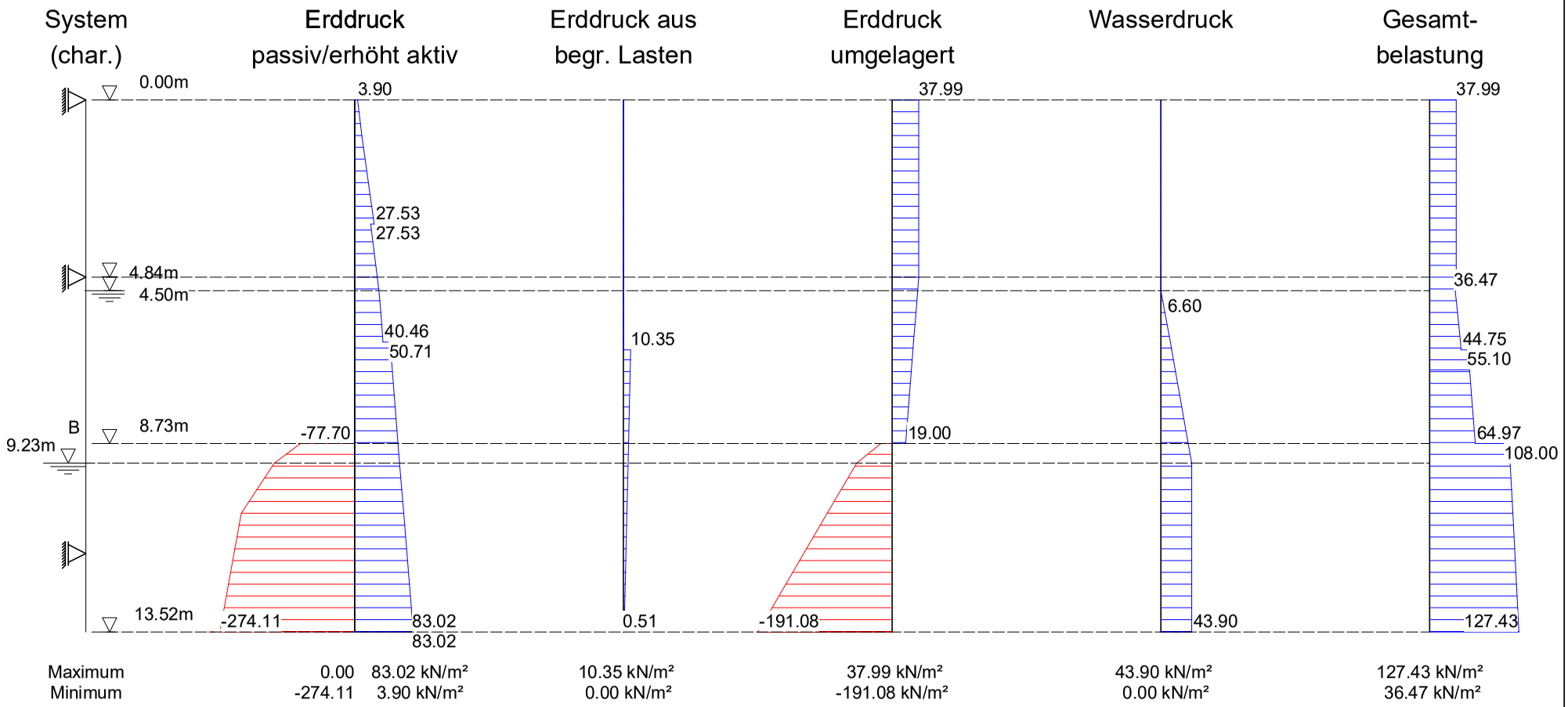


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	16
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 250

Q2

DC



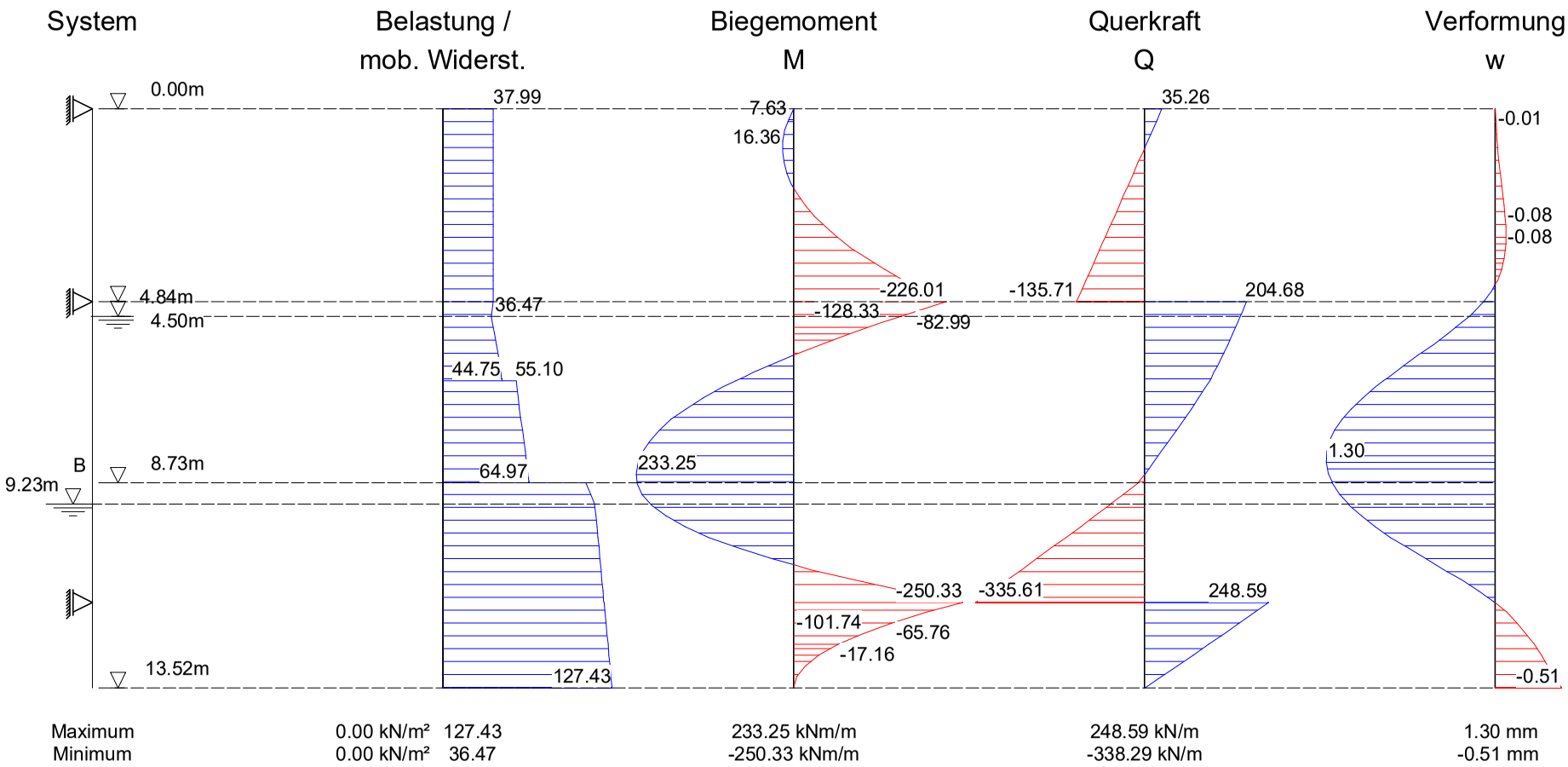
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	17
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 150

Q2

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	127.43	233.25 kNm/m	248.59 kN/m	1.30 mm
Minimum	0.00 kN/m²	36.47	-250.33 kNm/m	-338.29 kN/m	-0.51 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	49.5	0.0	-0.1	49.5	61.8	0.0	-0.1	61.7*
2	256.6	0.0	83.8	340.4	320.3	0.0	113.2	433.4*

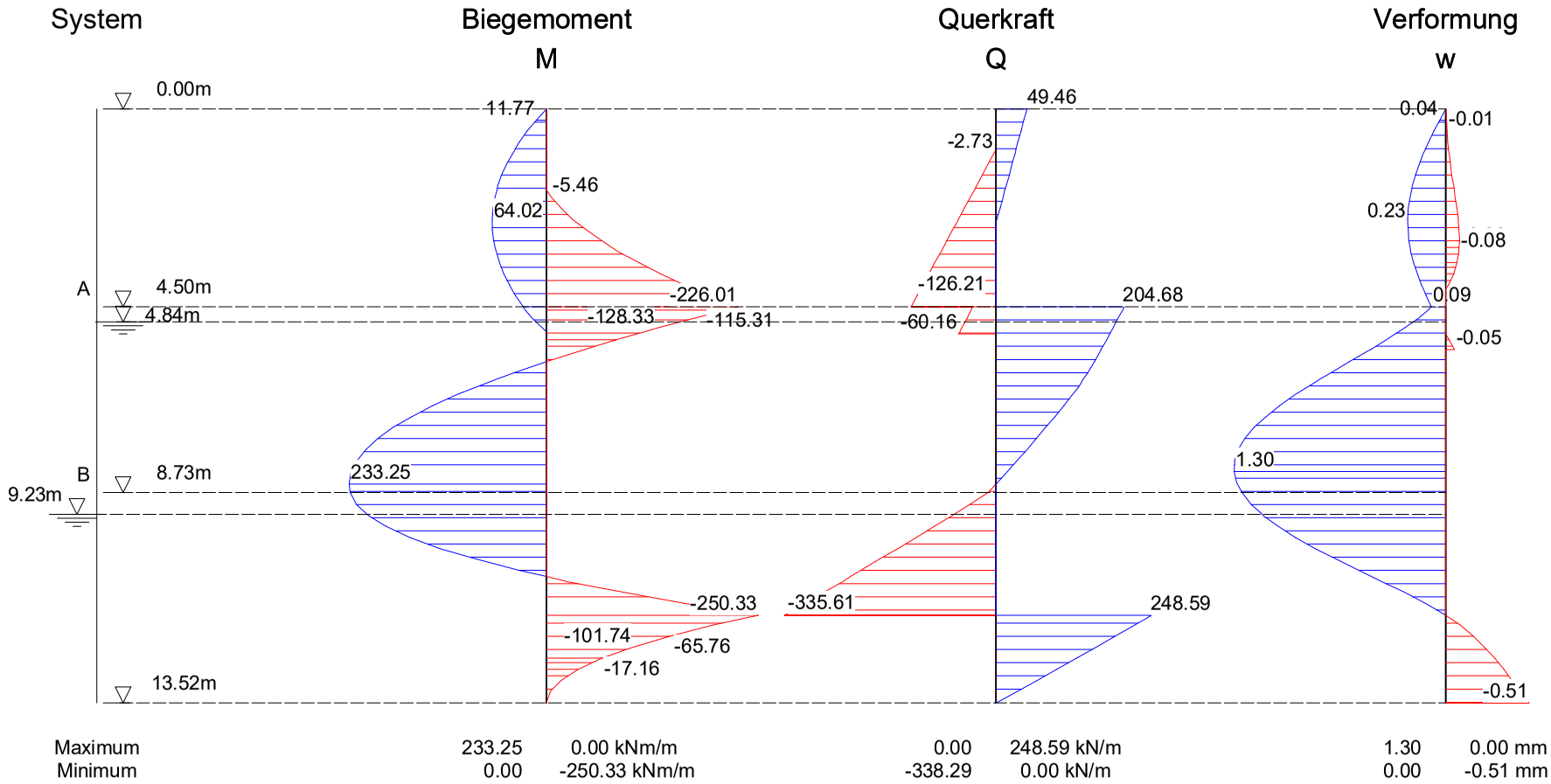
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.00	0.00	0.00	1.00	-	61.7*
2	4.50	4.50	0.00	1.00	-	433.4*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	233.25	0.00 kNm/m	0.00	248.59 kN/m	1.30	0.00 mm
Minimum	0.00	-250.33 kNm/m	-338.29	0.00 kN/m	0.00	-0.51 mm

Anl. 3848
Seite 56a von 374

Geländebruch-Nachweis, Aushub B

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\6-FJ-3848\DC\3848_Q2_V02@B.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffü llungen, S**	**Auffü llungen, G**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	35.00	25.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	21.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	20.0	24.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	10.0	14.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-7.13	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	0.38	5.62	21.00	
z Gelände		-8.73	-8.73	-13.52	-13.52	-6.15
		-3.15	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffü**	-8.73	-8.73	-13.52	-13.52	-6.15
	llungen, S	-3.15	-3.15	-3.15	-3.15	
z Schicht	**Auffü**	-8.73	-8.73	-13.52	-13.52	-6.15
	llungen, G	-6.15	-6.15	-6.15	-6.15	
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-7.13	-9.23
0.38	-9.23
0.38	-4.84
5.62	-4.84

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-13.52	0.00	222.97

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	0.00	0.00	20.66	20.66	35.26
2	-0.38	-4.50	0.00	20.66	20.66	340.40

Streckenlasten
Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	21.0	0.00	1.00	1.00
	G	170.0	8.8	9.3	-1.00	1.00	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 11.77 m bis 21.77 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -10.64 bis 7.14 m
Gleitkreis: x_M = -2.25 m, z_M = -4.50 m, R = 9.40 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-7.27	0.05	3.45	0.00	0.00	25.00	15.0	-32.33
-7.13	0.25	18.47	0.00	0.00	25.00	15.0	-31.26
-6.88	0.25	19.18	0.00	0.00	25.00	15.0	-29.49
-6.63	0.25	19.84	0.00	0.00	25.00	15.0	-27.75
-6.38	0.25	20.46	0.00	0.00	25.00	15.0	-26.04
-6.13	0.25	21.04	0.00	0.00	25.00	15.0	-24.36
-5.88	0.25	21.57	0.00	0.00	25.00	15.0	-22.70
-5.63	0.25	22.06	0.00	0.00	25.00	15.0	-21.05
-5.38	0.25	22.51	0.00	0.00	25.00	15.0	-19.43
-5.13	0.25	22.92	0.00	0.00	25.00	15.0	-17.82
-4.88	0.25	23.29	0.00	0.00	25.00	15.0	-16.22
-4.63	0.25	23.63	0.00	0.00	25.00	15.0	-14.64
-4.38	0.25	23.93	0.00	0.00	25.00	15.0	-13.07
-4.13	0.25	24.19	0.00	0.00	25.00	15.0	-11.51
-3.88	0.25	24.42	0.00	0.00	25.00	15.0	-9.96
-3.63	0.25	24.62	0.00	0.00	25.00	15.0	-8.42

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-3.38	0.25	24.79	0.00	0.00	25.00	15.0	-6.88
-3.13	0.25	24.92	0.00	0.00	25.00	15.0	-5.34
-2.88	0.25	25.01	0.00	0.00	25.00	15.0	-3.81
-2.63	0.25	25.08	0.00	0.00	25.00	15.0	-2.29
-2.37	0.25	25.11	0.00	0.00	25.00	15.0	-0.76
-2.12	0.25	25.11	0.00	0.00	25.00	15.0	0.76
-1.87	0.25	25.08	0.00	0.00	25.00	15.0	2.29
-1.62	0.25	25.01	0.00	0.00	25.00	15.0	3.81
-1.38	0.25	24.92	0.00	0.00	25.00	15.0	5.34
-1.12	0.25	24.79	0.00	0.00	25.00	15.0	6.88
-0.88	0.25	24.62	0.00	0.00	25.00	15.0	8.42
-0.63	0.25	24.42	0.00	0.00	25.00	15.0	9.96
-0.38	0.25	12.55	0.00	5.36	25.00	15.0	11.51
-0.13	0.25	0.64	0.00	10.73	25.00	15.0	13.07
0.13	0.25	0.34	0.00	10.73	25.00	15.0	14.64
0.38	0.25	34.21	1.25	5.36	25.00	15.0	16.22
0.63	0.25	68.04	2.50	0.00	25.00	15.0	17.82
0.88	0.25	67.63	2.50	0.00	25.00	15.0	19.43
1.12	0.25	67.18	2.50	0.00	25.00	15.0	21.05
1.38	0.25	66.69	2.50	0.00	25.00	15.0	22.70
1.62	0.25	66.16	2.50	0.00	25.00	15.0	24.36
1.87	0.25	65.59	2.50	0.00	25.00	15.0	26.04
2.12	0.25	64.97	2.50	0.00	25.00	15.0	27.75
2.37	0.25	64.30	2.50	0.00	25.00	15.0	29.49
2.63	0.25	63.59	2.50	0.00	25.00	15.0	31.26
2.88	0.25	62.82	2.50	0.00	25.00	15.0	33.06
3.13	0.25	62.00	2.50	0.00	25.00	15.0	34.90
3.38	0.25	61.12	2.50	0.00	25.00	15.0	36.78
3.63	0.25	60.18	2.50	0.00	25.00	15.0	38.71
3.88	0.25	59.16	2.50	0.00	25.00	15.0	40.69
4.13	0.25	58.08	2.50	0.00	25.00	15.0	42.73
4.38	0.25	56.91	2.50	0.00	25.00	15.0	44.84
4.63	0.25	55.65	2.50	0.00	25.00	15.0	47.04
4.88	0.25	54.28	2.50	0.00	25.00	15.0	49.32
5.13	0.25	52.80	2.50	0.00	25.00	15.0	51.72
5.38	0.25	51.19	2.50	0.00	25.00	15.0	54.25
5.63	0.25	49.41	2.50	0.00	25.00	15.0	56.95
5.88	0.25	47.42	2.50	0.00	25.00	15.0	59.86
6.13	0.25	45.17	2.50	0.00	25.00	15.0	63.05
6.38	0.25	42.57	2.50	0.00	25.00	15.0	66.64
6.63	0.25	39.41	2.50	0.00	25.00	15.0	70.85
6.88	0.25	35.18	2.50	0.00	25.00	15.0	76.23
7.07	0.14	16.57	1.45	0.00	35.00	2.0	82.88

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-7.27	32.09	0.00	19.25	-17.35
-7.13	33.01	0.00	99.47	-90.02
-6.88	34.48	0.00	98.06	-88.71
-6.63	35.84	0.00	96.75	-86.82
-6.38	37.11	0.00	95.54	-84.41
-6.13	38.29	0.00	94.40	-81.52
-5.88	39.37	0.00	93.33	-78.18
-5.63	40.38	0.00	92.32	-74.44

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-5.38	41.30	0.00	91.36	-70.33
-5.13	42.14	0.00	90.45	-65.89
-4.88	42.91	0.00	89.57	-61.14
-4.63	43.60	0.00	88.74	-56.11
-4.38	44.22	0.00	87.93	-50.85
-4.13	44.76	0.00	87.14	-45.36
-3.88	45.23	0.00	86.39	-39.69
-3.63	45.64	0.00	85.65	-33.85
-3.38	45.97	0.00	84.93	-27.88
-3.13	46.24	0.00	84.23	-21.80
-2.88	46.44	0.00	83.55	-15.63
-2.63	46.58	0.00	82.87	-9.40
-2.37	46.64	0.00	82.21	-3.14
-2.12	46.64	0.00	81.56	3.14
-1.87	46.58	0.00	80.91	9.40
-1.62	46.44	0.00	80.27	15.63
-1.38	46.24	0.00	79.63	21.80
-1.12	45.97	0.00	79.00	27.88
-0.88	45.64	0.00	78.37	33.85
-0.63	45.23	0.00	77.74	39.69
-0.38	44.76	0.00	54.09	33.59
-0.13	44.22	0.00	30.54	24.15
0.13	43.60	0.00	29.96	26.28
0.38	42.91	0.00	139.15	107.15
0.63	86.04	0.00	208.28	202.80
0.88	85.20	0.00	207.74	219.15
1.12	84.28	0.00	207.31	235.17
1.38	83.27	0.00	206.97	250.81
1.62	82.19	0.00	206.74	266.06
1.87	81.01	0.00	206.61	280.85
2.12	79.74	0.00	206.61	295.17
2.37	78.38	0.00	206.72	308.96
2.63	76.91	0.00	206.96	322.18
2.88	75.34	0.00	207.35	334.77
3.13	73.66	0.00	207.89	346.69
3.38	71.85	0.00	208.61	357.86
3.63	69.91	0.00	209.51	368.22
3.88	67.84	0.00	210.64	377.69
4.13	65.61	0.00	212.02	386.18
4.38	63.21	0.00	213.70	393.58
4.63	60.63	0.00	215.73	399.77
4.88	57.84	0.00	218.19	404.59
5.13	54.80	0.00	221.18	407.87
5.38	51.49	0.00	224.84	409.35
5.63	47.84	0.00	229.41	408.76
5.88	43.77	0.00	235.18	405.59
6.13	39.17	0.00	242.74	399.25
6.38	33.85	0.00	253.09	388.69
6.63	27.42	0.00	268.43	371.92
6.88	18.96	0.00	294.84	343.82
7.07	8.25	0.00	172.61	167.95
Summen:			8535.28	8293.70

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
222.97	2.25	22.07	13.86	814.57	501.68

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	20.66	32.06	9.40	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	20.66	309.45	9.40	90.00	31.34	0.00	0.00

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -7.30 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
321.92	6.36	51.00	6.69	2048.60	-341.30

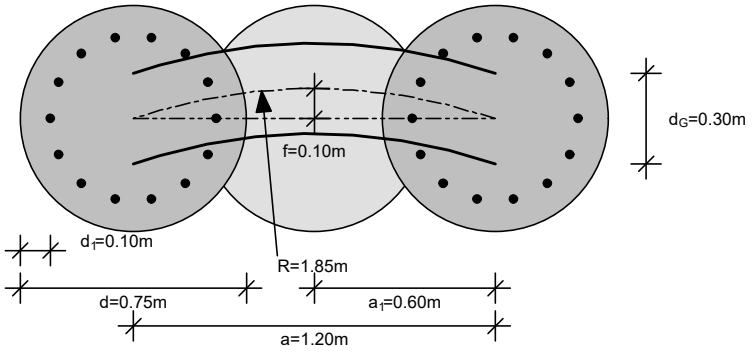
Kohäsionskraft im senkr. Bereich [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
7.83	9.40	73.53

Einwirkungen E_d = 8454.08 kN
Widerstände R_d = 11471.98 kN

E_d/R_d = 0.74 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 13.52 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C20/25 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

	Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	325.81	kNm im Aushub B
	zug. N_d =	-126.89	kN [7])
	V_d =	3.32	kN
	bei z =	8.50	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-347.14	kNm im Aushub B
	zug. N_d =	-120.72	kN [7])
	V_d =	470.21	kN
	bei z =	11.52	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	470.21	kN im Aushub B
	zug. M_d =	-347.14	kNm
	zug. N_d =	-241.44	kN
	bei z =	11.52	m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C20/25 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 465.95 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 8.50 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 8.73 ‰
tot. ω = 0.222
erf. Gesamtbew. A_S = 25.51 cm²

gewählt: 14 ø 16 mm = 28.15 cm²

bei min. M (z = 11.52 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 8.40 ‰
tot. ω = 0.242
erf. Gesamtbew. A_S = 27.89 cm²

gewählt: 14 ø 16 mm = 28.15 cm²

Lichter Stababstand = 106 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 11.52 m): $V_{Rd,max}$ = 883.08 kN > V_d = 470.21 kN
$V_{Rd,c}$ = 107.51 kN (mit A_{sL} = 28.15 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 44.93 kN (0.18610 * 241.44 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 152.44 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 38.3°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.98 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 317.77 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 19.39 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 8 mm, Ganghöhe 5 cm = 20.12 cm²/m

Lichter Stababstand = 42 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	0.00	67.19	0.00	#	6.33
0.25	15.99	-3.37	60.72	0.92*	#	6.33
0.50	30.36	-6.75	54.25	1.77*	#	6.33
0.75	43.12	-10.12	47.79	2.55*	#	6.33
0.91	50.62	-12.34	43.53	3.02*	#	6.33
1.00	54.25	-13.50	41.32	3.25*	#	6.33
1.25	63.77	-16.87	34.83	3.85*	#	6.33
1.50	71.67	-20.25	31.01	4.34*	#	6.33
1.75	77.93	-23.63	43.90	4.73*	#	6.33
2.00	82.56	-27.01	56.79	5.02*	#	6.33
2.25	85.54	-30.39	69.68	5.17*	#	6.33
2.50	86.86	-33.78	82.57	5.19*	#	6.33
2.58	86.94	-34.79	0.00	5.18*	#	6.33
2.75	86.53	-37.17	95.45	5.10*	#	6.33
3.00	-93.03	-44.81	108.34	5.43*	#	6.33
3.25	-121.73	-48.60	121.23	7.69*	#	6.33
3.50	-153.64	-52.48	134.12	10.34*	#	6.33
3.75	-188.79	-56.35	147.01	13.44*	#	6.33
4.00	-227.15	-60.23	159.90	16.96*	#	6.33
4.25	-268.74	-64.11	172.79	20.97*	#	6.33
4.50	-313.54	-67.98	283.62	25.43*		11.15
4.75	-244.23	-71.85	270.92	18.36*	#	10.41
5.00	-178.06	-75.68	258.42	12.01*	#	9.73
5.25	-115.07	-79.49	245.46	6.44*	#	8.89
5.50	-55.38	-83.27	231.97	1.77*	#	8.02
5.75	0.88	-174.06	217.97	0.00	#	6.33
6.00	53.57	-90.76	203.45	1.47*	#	6.33
6.25	102.56	-94.37	188.41	5.09*	#	6.33
6.50	147.56	-98.00	170.66	8.78*	#	6.33
6.75	187.79	-101.71	151.14	12.33*	#	6.33
7.00	223.10	-105.39	131.23	15.57*	#	6.33
7.25	253.37	-109.04	110.91	18.43*	#	6.33
7.50	278.52	-112.67	90.20	20.87*	#	6.33
7.75	298.44	-116.26	69.08	22.87*		6.33
8.00	313.02	-119.83	47.56	24.29*		6.33
8.25	322.18	-123.37	25.64	25.18*		6.33
8.50	325.81	-126.89	3.32	25.51*		6.33
8.54	325.87	-127.40	0.00	25.49*		6.33
8.75	323.80	-130.21	20.57	25.19*		6.33
9.00	313.91	-131.31	58.70	24.15*		6.33
9.25	294.35	-131.78	97.99	22.09*		6.33
9.50	264.87	-131.81	137.91	19.08*	#	6.33
9.75	225.38	-131.53	178.09	15.22*	#	6.33
10.00	175.81	-130.94	218.52	10.56*	#	7.02

10.25	116.09	-130.04	259.21	5.38*	#	9.54	
10.50	39.05	-106.40	300.15	0.13**	#	12.09	
10.75	-34.00	-254.66	341.36	0.00	#	14.66	
11.00	-124.52	-125.51	382.81	6.19*	#	17.24	
11.25	-225.43	-123.38	424.52	15.39*	#	16.80	&
11.50	-336.80	-120.95	466.49	26.77*		19.19	&
11.52	-347.14	-120.72	470.21	27.89*		19.39	&
11.75	-272.93	-118.21	306.26	20.20*	#	12.32	
12.00	-201.67	-115.16	263.78	13.32*	#	9.87	
12.25	-141.06	-111.80	221.05	7.91*	#	7.23	
12.50	-91.17	-108.14	178.06	3.87*	#	6.33	
12.75	-52.06	-104.16	134.81	1.07*	#	6.33	
13.00	-23.79	-199.76	91.31	0.00	#	6.33	
13.25	-6.43	-190.59	47.55	0.00	#	6.33	
13.50	-0.04	-180.79	3.53	0.00	#	6.33	
13.52	0.00	-179.98	0.00	0.00	#	6.33	

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)
= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

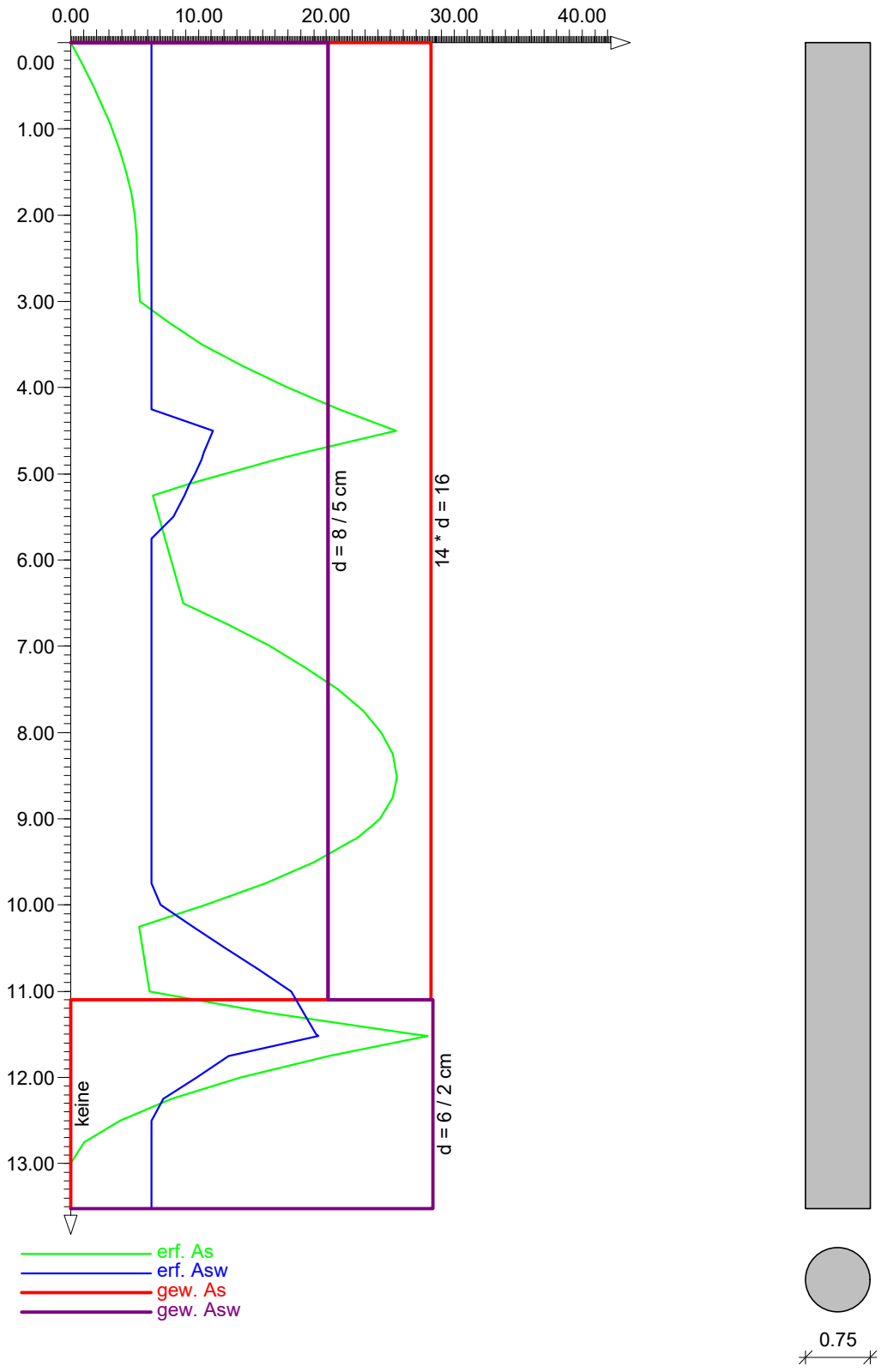
Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 13.52 im Aushub B, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 147.21 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.58 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*147.21+0.58) = 147.79 kN/m²

Pfahlausfachung:
Stich f = 0.10 m
Stützweite l = 1.20 m
Gewölberadius R = 1.85 m
Gewölbedicke d_G = 0.30 m
Randwinkel φ = 18.92 °

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 266.03 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 0.89 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

23143802
Hauptsammler Ost, Wiesbaden



Anl. 3848
Seite 65a von 374

DC

Zusammenfassung

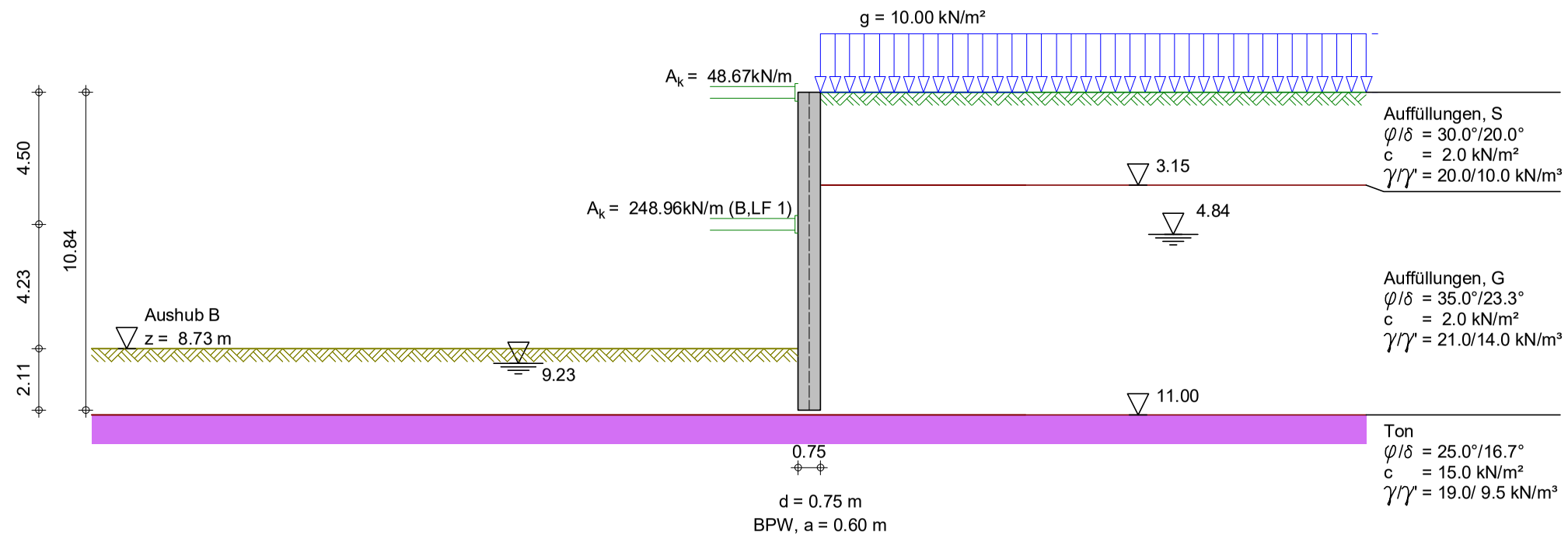
Alle Nachweise sind erfüllt

Schnitt Q3

Einwirkungen

g_k = 10,0 kN/m²

- Auffüllungen berücksichtigt bis UK Salzbachkanal.



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 200

Q3

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\6-FJ-3848\DC\3848_Q3_V02.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Bindiger Boden
Geländeoberkante auf 0.00 m
Grundwasserstand 4.84 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	30000.00	6596.70	25.00
		0.00	10.50	2.4851E+06	75.00	0.60
				745.54		

Erdschichtwerte			**Auffüllungen, S**	**Auffüllungen, G**	**Ton**
Schichthöhe	h	[m]	3.15	7.85	89.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	35.00	25.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	23.33	16.67
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-23.33	-16.67
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	2.0	2.0	15.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	21.0	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.0	14.0	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.10	0.10	0.00
Spitzendruck		[MN/m²]	1.50	1.50	0.00
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.224	0.346
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.577
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.390	0.325	0.462
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 3					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.922	0.813	1.043
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.224	0.346
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.577
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	9.147	3.908
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	6.957	10.104	5.180
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	9.147	3.908

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	3.897	3.897	0.000
0.91	0.737	10.102	10.102	0.000
3.15	5.743	27.526	27.526	0.000
3.15	5.743	22.943	22.943	0.000
4.84	12.574	34.492	34.492	0.000
4.84	12.574	34.492	34.492	0.000
5.50	15.956	37.499	37.499	0.000
5.50	15.956	37.499	37.499	0.000
10.50	51.166	60.279	60.279	0.000
10.50	51.166	60.279	60.279	0.000
11.00	55.619	62.557	62.557	0.000
11.00	55.619	82.048	82.048	0.000
100.00	2690.611	472.260	472.260	0.000
100.00	2690.611	472.260	472.260	0.000
100.00	2690.611	472.260	472.260	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	E_d - R_d
5.00	38.25
6.00	-77.09
5.90	-60.91
5.60	-17.94
5.41	4.82
5.44	1.51
5.46	-0.76
5.45	0.38

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.500	0.000	4.500	0.000
4.500	-20.208	4.500	-15.545
4.840	-85.517	4.840	-65.782
5.450	-202.690	5.450	-155.915
Summe $E_{ph,k}$=	-105.876 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-81.443 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.840	0.000	0.000	0.000
5.450	6.100	0.000	6.100

Gesamtlänge der Wand: 5.45 m, Einbindetiefe t = 0.95 m

Aushubtiefe z = 4.50 m, Wasserstand = 5.50 m
Fußstützkraft: E_d = 81.82 kN ca.= R_d = 81.44 kN
Angriffspunkt = 5.10 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	19.036	19.036	0.000
0.00	0.000	19.036	19.036	0.000
0.91	2.062	19.036	19.036	0.000
3.15	7.105	19.036	19.036	0.000
3.15	7.105	19.036	19.036	0.000
4.50	10.714	19.036	19.036	0.000
4.50	10.714	32.169	32.169	0.000
4.84	12.322	34.492	34.492	0.000
4.84	12.322	34.492	34.492	0.000
5.45	15.437	37.271	37.271	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	19.04	0.0	0.00		0.00			
		0.0			48.62	48.62	A	
0.914	19.04	0.1	36.50		31.22			
2.554	19.04	0.2	62.10	M	0.00			
3.150	19.04	0.2	58.72		-11.34			
4.500*	19.04	0.1	26.06		-37.04			
4.500	32.17							
4.565	32.61	0.1	23.60		-39.13			
4.840	34.49	0.0	11.57		-48.37			
5.105	38.34	0.0	-2.49		-58.01			
		0.0			14.11	72.12	E	
5.450	43.37	0.0	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	62.10	zugQ	0.00,	maxQ	48.62	zugM	0.00
	minM	-2.49	zugQ	-58.01,	minQ	-58.01	zugM	-2.49
	maxw	0.2 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	18.75	0.00
0.914	18.75	-17.14
2.554	18.75	-47.89
3.150	18.75	-59.05
3.150	19.17	-59.05
4.500	19.17	-84.93
4.500	15.11	-84.93
4.565	11.53	-85.79
4.840	-3.73	-86.86
5.105	-18.49	-83.92
5.450	-37.75	-74.21

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	15.44	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	89.88	
Auftriebskraft:	-2.01	
Summe:	103.31	

Erdwiderstand: (B_v) 31.11

Nachweis: V_k = 103.31 kN/m >= B_{vk} = 31.11 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

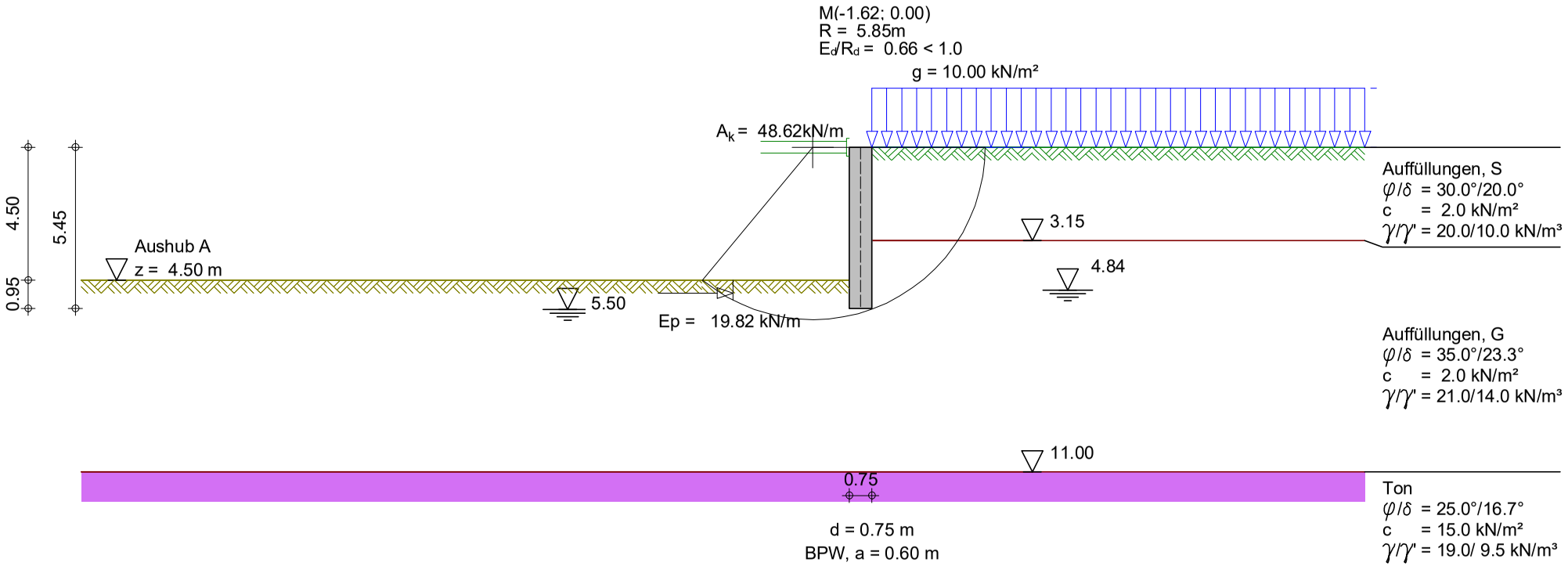
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	18.52	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	107.86	
Auftriebskraft:	-2.41	
Summe:	123.97	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.225	
Spitzendruck:		159.03
Mantelreibung:		78.65
Summe:		237.68

Nachweis: V_d = 123.97 kN/m <= R_d = 237.68 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

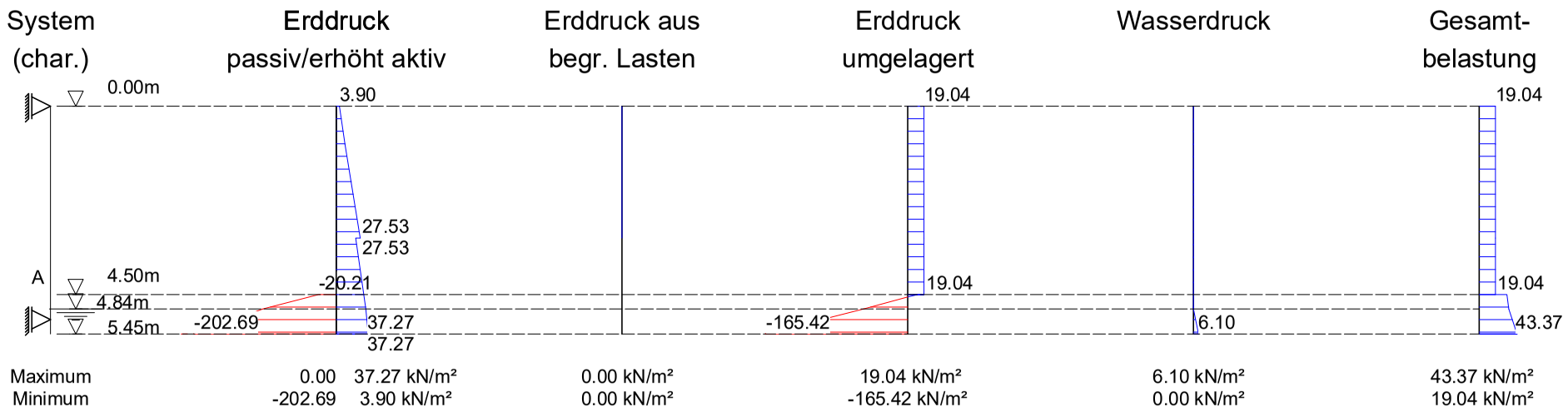


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	8
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

Q3

DC



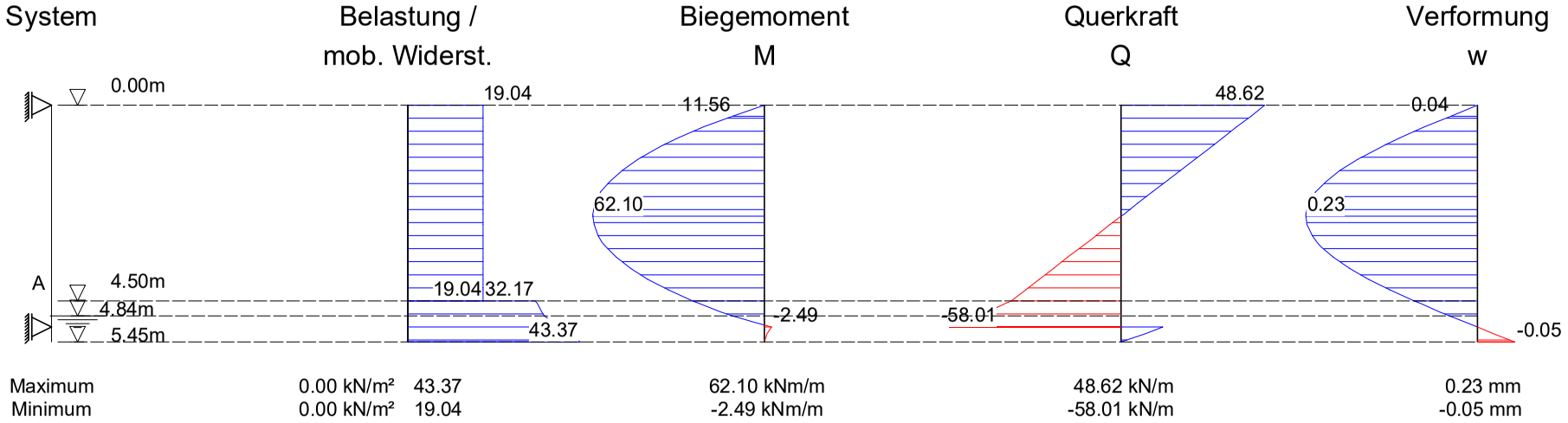
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

Seite	9
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 150

Q3

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	43.37	62.10 kNm/m	48.62 kN/m	0.23 mm
Minimum	0.00 kN/m²	19.04	-2.49 kNm/m	-58.01 kN/m	-0.05 mm

Aushub Nr. B

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.00 m bis 4.50 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
9.23	115.32
10.23	72.64
11.13	-28.82
10.83	0.96
10.84	-0.53

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.730	0.000	8.730	0.000
8.730	-20.208	8.730	-15.545
9.230	-116.251	9.230	-89.424
10.500	-278.884	10.500	-214.526
10.840	-322.423	10.840	-248.018
Summe $E_{ph,k}$=	-387.247 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-297.883 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.840	0.000	0.000	0.000
5.500	6.600	0.000	6.600
9.230	43.900	0.000	43.900
10.500	56.600	12.700	43.900
10.840	60.000	16.100	43.900

Gesamtlänge der Wand: 10.84 m, Einbindetiefe t = 2.11 m

Aushubtiefe z = 8.73 m, Wasserstand = 9.23 m
Fußstützkraft: E_d = 297.36 kN <= R_d = 297.88 kN
Angriffspunkt = 10.06 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	34.622	34.622	0.000
0.00	0.000	34.622	34.622	0.000
0.91	3.804	34.622	34.622	0.000
3.15	13.104	34.622	34.622	0.000
3.15	13.104	34.622	34.622	0.000
4.50	19.760	34.622	34.622	0.000
4.84	21.403	33.231	33.231	0.000
4.84	21.403	33.231	33.231	0.000
5.50	24.399	30.530	30.530	0.000
5.50	24.399	30.530	30.530	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
8.73	35.402	17.311	17.311	0.000
8.73	35.402	52.215	52.215	0.000
9.23	39.255	54.493	54.493	0.000
9.23	39.255	54.493	54.493	0.000
10.50	49.803	60.279	60.279	0.000
10.50	49.803	60.279	60.279	0.000
10.84	52.813	61.828	61.828	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	34.62	0.0	0.00		0.00			
		0.0			48.67	48.67	A	
0.914	34.62	0.1	30.03		17.01			
1.406	34.62	0.1	34.21	M	0.00			
3.150	34.62	0.0	-18.46		-60.39			
4.500	34.62	0.1	-131.54		-107.13			
		0.1			141.83	248.96	A	
4.840	33.23	0.1	-85.29		130.30			
5.500	37.13	0.2	-6.81		107.08			
7.919	51.42	0.5	129.64	M	0.00			
8.730	56.21	0.4	112.19		-43.67			
8.730	91.11							
8.901	93.60	0.3	103.39		-59.43			
9.230	98.39	0.2	78.66		-91.04			
10.062	102.18	0.0	-31.62		-174.51			
		0.0			80.85	255.36	E	
10.500	104.18	-0.1	-6.08		35.68			
10.840	105.73	-0.2	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. B	maxM	129.64	zugQ	0.00,	maxQ	141.83	zugM	-131.54
	minM	-131.54	zugQ	-107.13,	minQ	-174.51	zugM	-31.62
	maxw	0.5 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	20.65	0.00
0.914	20.65	-18.88
1.406	20.65	-29.03
3.150	20.65	-65.05
3.150	21.42	-65.05
4.500	21.42	-93.97
4.840	21.22	-101.22
5.500	20.84	-115.10
7.919	19.43	-163.80
8.730	18.96	-179.37
8.730	18.28	-179.37
8.901	9.07	-181.71
9.230	-8.70	-181.77
10.062	-38.45	-162.15

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
10.500	-54.10	-141.89
10.840	-66.25	-121.43

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	52.81	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	178.77	
Auftriebskraft:	-25.10	
Summe:	206.48	

Erdwiderstand: (B_v) 110.15

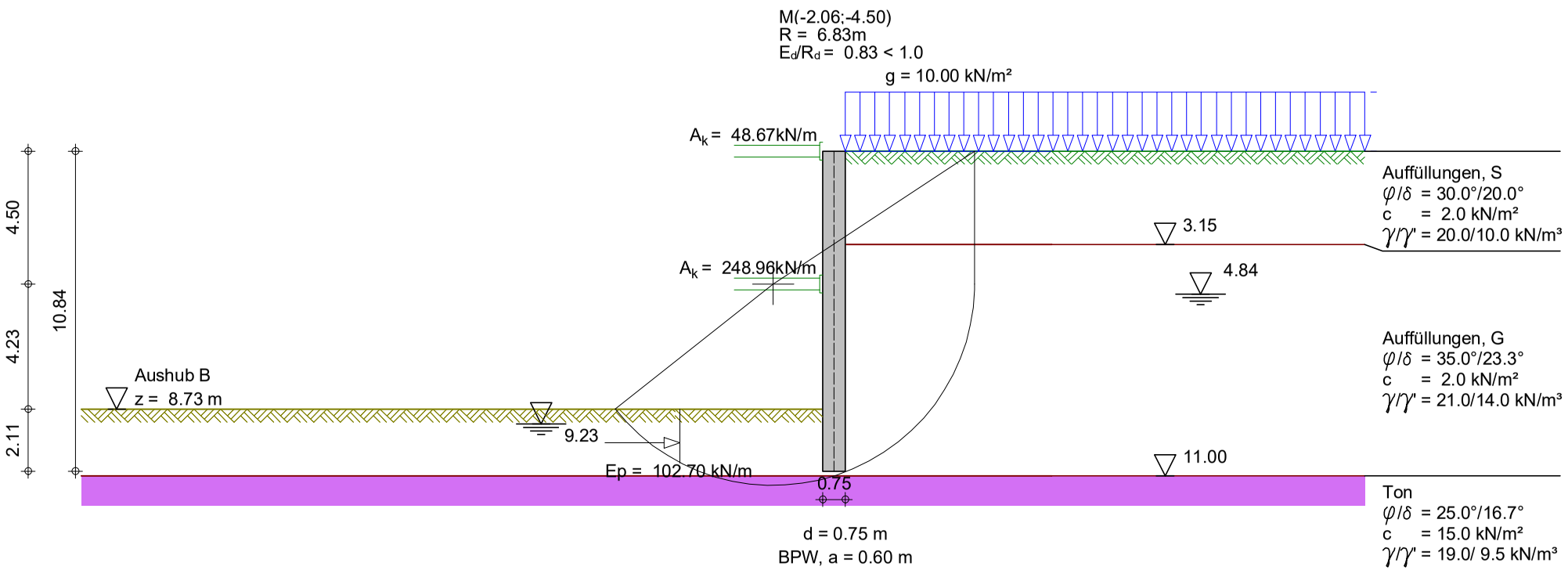
Nachweis: V_k = 206.48 kN/m >= B_{vk} = 110.15 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	63.38	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	214.52	
Auftriebskraft:	-30.12	
Summe:	247.78	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.805	
Spitzendruck:		568.97
Mantelreibung:		174.70
Summe:		743.66

Nachweis: V_d = 247.78 kN/m <= R_d = 743.66 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



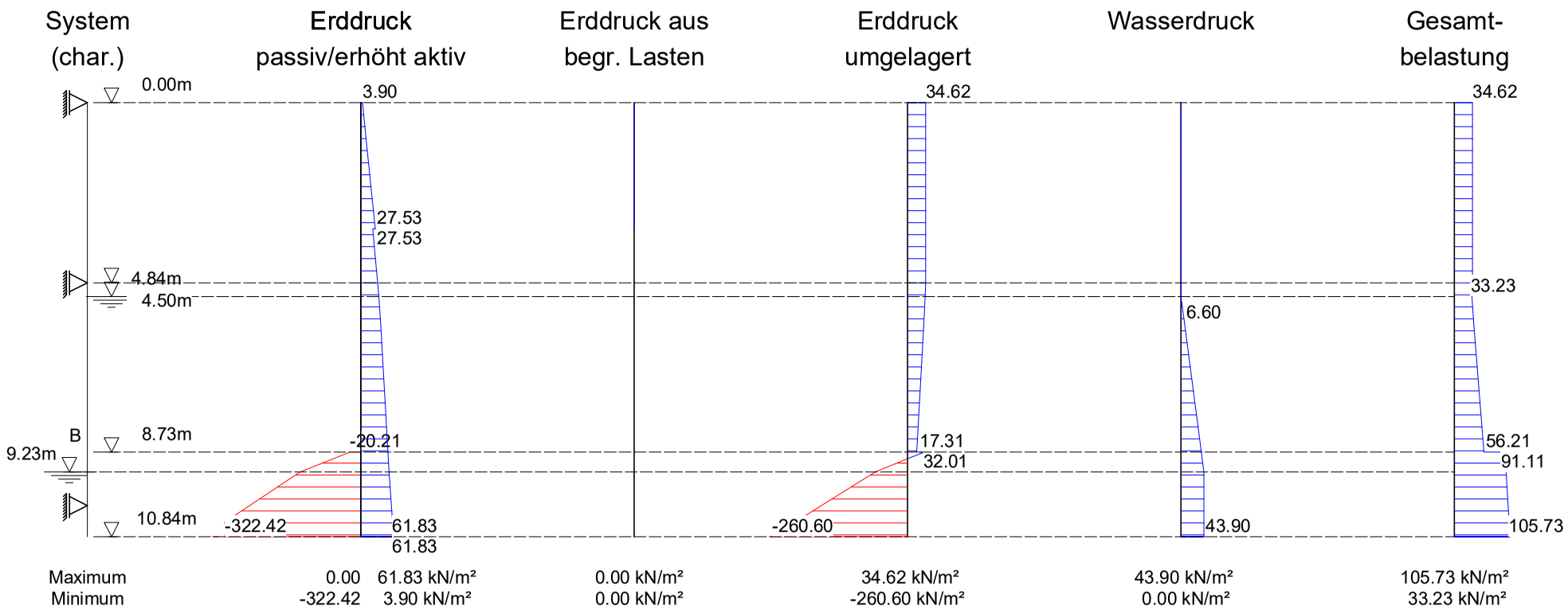
Anl. 3848
Seite 81a von 374

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

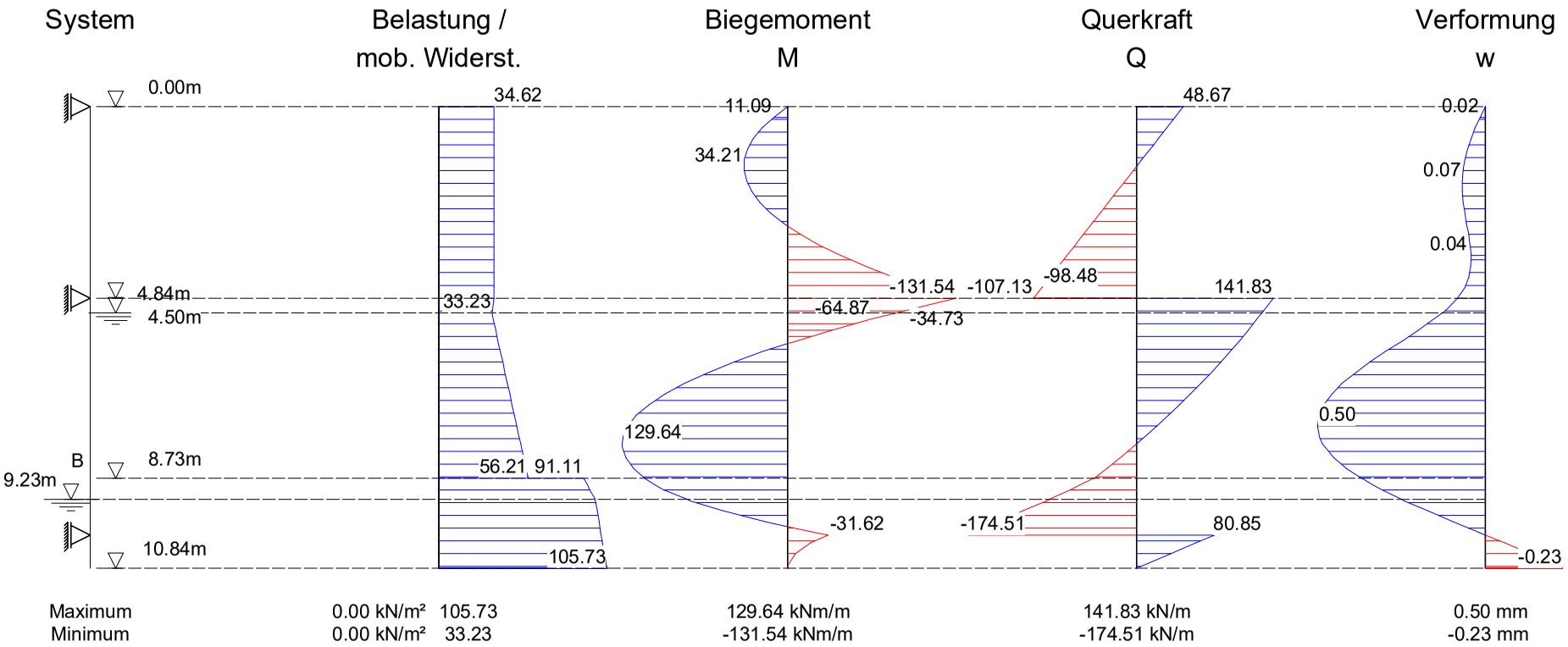
Seite	14
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

Q3

DC


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
0.00m
4.84m
4.50m
B
8.73m
9.23m
10.84m
3.90
27.53
27.53
-20.21
-322.42
61.83
61.83
34.62
17.31
32.01
-260.60
6.60
43.90
34.62
33.23
56.21
91.11
105.73
Maximum
Minimum
0.00 61.83 kN/m²
-322.42 3.90 kN/m²
0.00 kN/m²
0.00 kN/m²
34.62 kN/m²
-260.60 kN/m²
43.90 kN/m²
0.00 kN/m²
105.73 kN/m²
33.23 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m² 105.73	129.64 kNm/m	141.83 kN/m	0.50 mm
Minimum	0.00 kN/m² 33.23	-131.54 kNm/m	-174.51 kN/m	-0.23 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	48.7	0.0	-0.1	48.6	60.8	0.0	-0.1	60.7*
2	191.0	0.0	57.9	249.0	238.7	0.0	78.2	316.9*

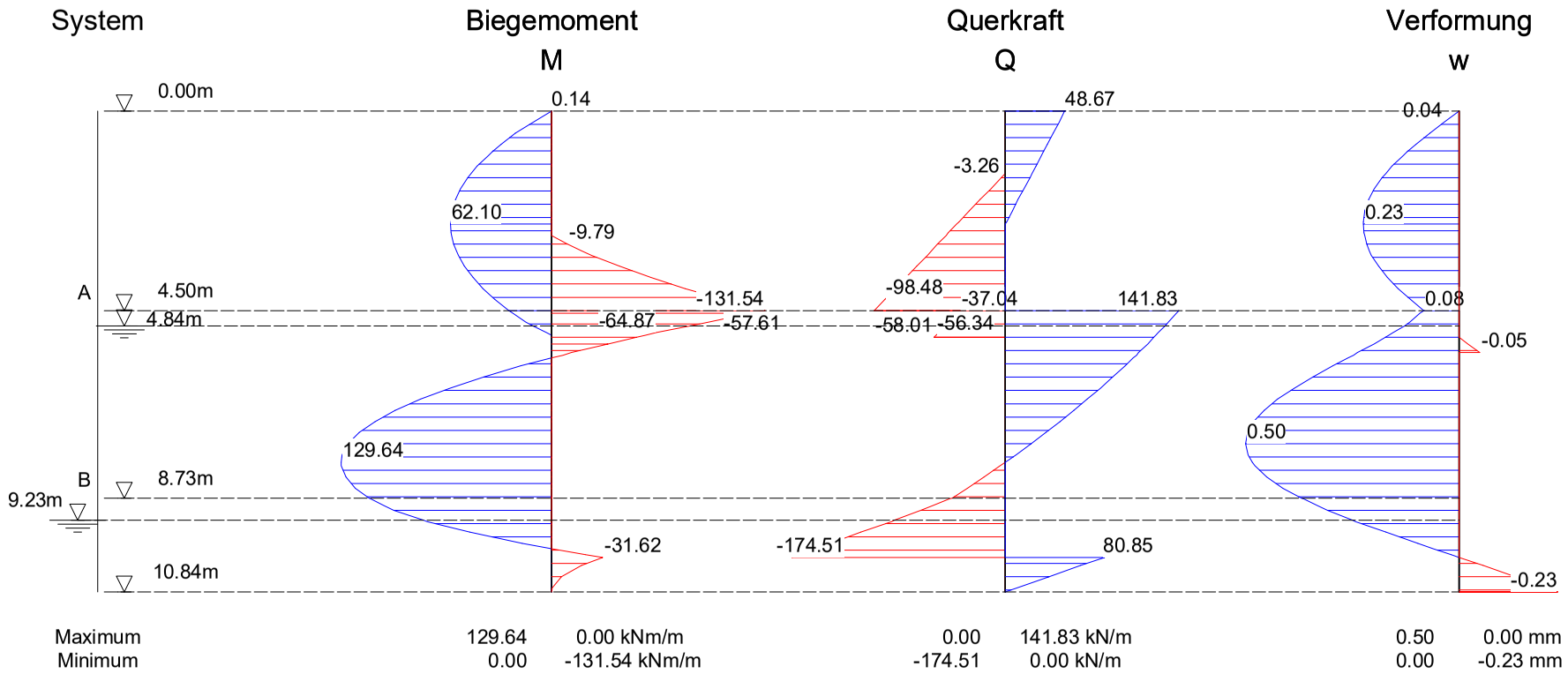
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.00	0.00	0.00	1.00	-	60.7*
2	4.50	4.50	0.00	1.00	-	316.9*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	129.64	0.00 kNm/m	0.00	141.83 kN/m	0.50	0.00 mm
Minimum	0.00	-131.54 kNm/m	-174.51	0.00 kN/m	0.00	-0.23 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub B

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\6-FJ-3848\DC\3848_Q3_V02@B.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllungen, S**	**Auffüllungen, G**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	35.00	25.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	2.0	2.0	15.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	21.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	20.0	24.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	10.0	14.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-5.79	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	5.62	21.00		
z Gelände		-8.73	-8.73	-10.84	-10.84	-3.15
		0.00	0.00	0.00		
z Schicht	**Auffüllungen, S**	-8.73	-8.73	-10.84	-10.84	-3.15
		-3.15	-3.15	-3.15		
z Schicht	**Auffüllungen, G**	-11.00	-11.00	-11.00	-11.00	-11.00
		-11.00	-11.00	-11.00		
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-5.80	-9.23
0.38	-9.23
0.38	-4.84
5.62	-4.84

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-10.84	0.00	178.77

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	0.00	0.00	16.64	16.64	48.67
2	-0.38	-4.50	0.00	16.64	16.64	248.96

Streckenlasten
Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	21.0	0.00	1.00	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 9.14 m bis 19.14 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -7.42 bis 4.76 m
Gleitkreis: x_M = -2.06 m, z_M = -4.50 m, R = 6.83 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-5.11	0.22	9.38	0.00	0.00	35.00	2.0	-26.49
-4.88	0.25	11.57	0.00	0.00	35.00	2.0	-24.33
-4.63	0.25	12.21	0.00	0.00	35.00	2.0	-22.04
-4.38	0.25	12.78	0.00	0.00	35.00	2.0	-19.80
-4.13	0.25	13.28	0.00	0.00	25.00	15.0	-17.58
-3.88	0.25	13.64	0.00	0.00	25.00	15.0	-15.39
-3.63	0.25	13.96	0.00	0.00	25.00	15.0	-13.23
-3.38	0.25	14.22	0.00	0.00	25.00	15.0	-11.08
-3.13	0.25	14.43	0.00	0.00	25.00	15.0	-8.95
-2.88	0.25	14.60	0.00	0.00	25.00	15.0	-6.83
-2.63	0.25	14.73	0.00	0.00	25.00	15.0	-4.73
-2.37	0.25	14.80	0.00	0.00	25.00	15.0	-2.62
-2.12	0.25	14.84	0.00	0.00	25.00	15.0	-0.52
-1.87	0.25	14.83	0.00	0.00	25.00	15.0	1.57
-1.62	0.25	14.77	0.00	0.00	25.00	15.0	3.67
-1.38	0.25	14.67	0.00	0.00	25.00	15.0	5.78
-1.12	0.25	14.52	0.00	0.00	25.00	15.0	7.89

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143802

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-0.88	0.25	14.33	0.00	0.00	25.00	15.0	10.02
-0.63	0.25	14.09	0.00	0.00	25.00	15.0	12.15
-0.38	0.25	7.66	0.00	2.01	25.00	15.0	14.31
-0.13	0.25	1.19	0.00	4.03	25.00	15.0	16.49
0.13	0.25	0.76	0.00	4.03	35.00	2.0	18.69
0.38	0.25	30.53	1.25	2.01	35.00	2.0	20.92
0.63	0.25	60.24	2.50	0.00	35.00	2.0	23.18
0.88	0.25	59.56	2.50	0.00	35.00	2.0	25.48
1.12	0.25	58.80	2.50	0.00	35.00	2.0	27.83
1.38	0.25	57.97	2.50	0.00	35.00	2.0	30.23
1.62	0.25	57.05	2.50	0.00	35.00	2.0	32.69
1.87	0.25	56.04	2.50	0.00	35.00	2.0	35.22
2.12	0.25	54.93	2.50	0.00	35.00	2.0	37.83
2.37	0.25	53.71	2.50	0.00	35.00	2.0	40.54
2.63	0.25	52.36	2.50	0.00	35.00	2.0	43.36
2.88	0.25	50.87	2.50	0.00	35.00	2.0	46.32
3.13	0.25	49.20	2.50	0.00	35.00	2.0	49.45
3.38	0.25	47.34	2.50	0.00	35.00	2.0	52.79
3.63	0.25	45.23	2.50	0.00	35.00	2.0	56.41
3.88	0.25	42.78	2.50	0.00	35.00	2.0	60.42
4.13	0.25	39.85	2.50	0.00	35.00	2.0	64.99
4.38	0.25	36.13	2.50	0.00	35.00	2.0	70.54
4.63	0.25	30.21	2.50	0.00	35.00	2.0	78.38
4.76	0.01	1.46	0.15	0.00	35.00	2.0	87.31

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-5.11	13.81	0.00	43.77	-28.57
-4.88	14.91	0.00	50.72	-32.54
-4.63	15.98	0.00	50.47	-31.29
-4.38	16.94	0.00	50.14	-29.56
-4.13	17.79	0.00	54.91	-27.38
-3.88	18.53	0.00	54.03	-24.73
-3.63	19.16	0.00	53.18	-21.81
-3.38	19.70	0.00	52.39	-18.66
-3.13	20.14	0.00	51.64	-15.34
-2.88	20.49	0.00	50.93	-11.86
-2.63	20.74	0.00	50.25	-8.28
-2.37	20.90	0.00	49.60	-4.63
-2.12	20.97	0.00	48.98	-0.93
-1.87	20.95	0.00	48.38	2.78
-1.62	20.83	0.00	47.79	6.46
-1.38	20.63	0.00	47.22	10.09
-1.12	20.33	0.00	46.67	13.62
-0.88	19.93	0.00	46.12	17.02
-0.63	19.44	0.00	45.58	20.26
-0.38	18.86	0.00	34.19	16.33
-0.13	18.17	0.00	22.85	10.09
0.13	17.38	0.00	4.33	10.47
0.38	16.48	0.00	113.18	82.38
0.63	59.36	0.00	180.41	168.60
0.88	58.23	0.00	178.60	182.29
1.12	56.98	0.00	176.93	195.41
1.38	55.59	0.00	175.38	207.87

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
1.62	54.06	0.00	173.97	219.60
1.87	52.38	0.00	172.70	230.51
2.12	50.53	0.00	171.58	240.49
2.37	48.49	0.00	170.61	249.42
2.63	46.24	0.00	169.83	257.15
2.88	43.75	0.00	169.25	263.49
3.13	40.99	0.00	168.93	268.21
3.38	37.89	0.00	168.92	271.01
3.63	34.37	0.00	169.34	271.44
3.88	30.31	0.00	170.37	268.83
4.13	25.46	0.00	172.39	262.06
4.38	19.34	0.00	176.22	248.70
4.63	10.36	0.00	182.84	218.77
4.76	0.00	0.00	12.33	10.96
Summen:			4077.91	3968.74

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
178.77	2.06	22.07	17.58	468.71	368.71

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	16.64	44.25	6.83	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	16.64	226.33	6.83	90.00	31.34	0.00	0.00

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -5.22 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
102.70	5.38	8.79	5.45	552.77	-47.89

Kohäsionskraft im senkr. Bereich

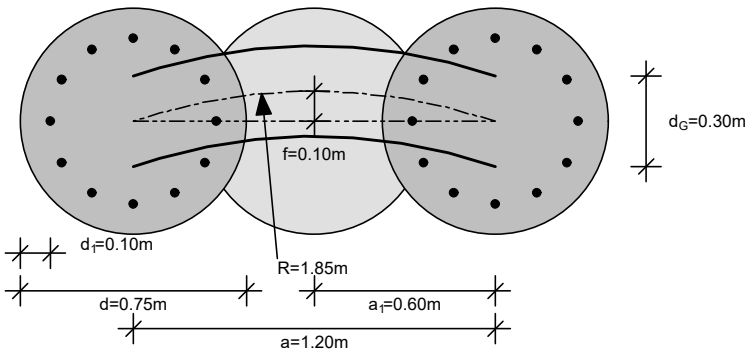
[kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
7.83	6.83	53.43

Einwirkungen E_d = 4289.56 kN
Widerstände R_d = 5152.82 kN

E_d/R_d = 0.83 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 10.84 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C20/25 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	182.01	kNm	im Aushub B
	zug. N_d =	-117.95	kN [7])	
	V_d =	0.00	kN	
	bei z =	7.92	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-182.41	kNm	im Aushub B
	zug. N_d =	-67.66	kN [7])	
	V_d =	146.45	kN	
	bei z =	4.50	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	244.12	kN	im Aushub B
	zug. M_d =	-44.07	kNm	
	zug. N_d =	-235.62	kN	
	bei z =	10.06	m	

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C20/25 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 465.95 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 7.92 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 12.97 ‰
tot. ω = 0.099
erf. Gesamtbew. A_S = 11.43 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 12 ø 16 mm = 24.13 cm²

bei min. M (z = 4.50 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 13.21 ‰
tot. ω = 0.109
erf. Gesamtbew. A_S = 12.60 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 12 ø 16 mm = 24.13 cm²

Lichter Stababstand = 126 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 10.06 m): $V_{Rd,max}$ = 850.50 kN > V_d = 244.12 kN
$V_{Rd,c}$ = 98.74 kN (mit A_{sL} = 24.13 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 71.30 kN (0.30263 * 235.62 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 170.04 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 38.3°
Betondehnung = -2.63 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 74.08 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 6.32 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: ø 6 mm, Ganghöhe 7 cm = 8.09 cm²/m

Lichter Stababstand = 64 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]	
0.00	0.00	0.00	66.08	0.00	#	6.32	
0.25	15.71	-3.37	59.61	0.90*	#	6.32	
0.50	29.80	-6.75	53.14	1.73*	#	6.32	
0.75	42.28	-10.12	46.67	2.49*	#	6.32	
1.00	53.14	-13.50	40.21	3.16*	#	6.32	
1.25	62.39	-16.87	33.74	3.74*	#	6.32	
1.50	70.01	-20.25	27.27	4.22*	#	6.32	
1.75	76.02	-23.62	20.80	4.59*	#	6.32	
2.00	80.41	-27.00	28.77	4.85*	#	6.32	
2.25	83.19	-30.37	40.54	4.98*	#	6.32	
2.50	84.35	-33.75	52.30	5.01*	#	6.32	
2.55	84.38	-34.48	0.00	4.99*	#	6.32	
2.75	83.89	-37.12	64.07	4.89*	#	6.32	
3.00	81.81	-40.49	75.84	4.65*	#	6.32	
3.25	78.12	-43.90	87.61	4.29*	#	6.32	
3.50	72.81	-47.35	99.38	3.81*	#	6.32	
3.75	-85.82	-56.09	111.15	4.62*	#	6.32	
4.00	-115.07	-59.95	122.91	6.88*	#	6.32	
4.25	-147.27	-63.80	134.68	9.53*	#	6.32	
4.50	-182.41	-67.66	196.71	12.60*	#	6.32	
4.75	-134.69	-71.50	185.11	8.28*	#	6.32	
5.00	-89.84	-75.32	173.68	4.50*	#	6.32	
5.25	-47.90	-79.11	161.76	1.34*	#	6.32	
5.50	-9.01	-165.75	149.28	0.00	#	6.32	
5.75	26.70	-173.23	136.25	0.00	#	6.32	
6.00	59.07	-90.32	122.67	1.87*	#	6.32	
6.25	87.99	-94.01	108.54	3.93*	#	6.32	
6.50	113.30	-97.67	93.85	5.88*	#	6.32	
6.75	134.86	-101.30	78.61	7.61*	#	6.32	
7.00	152.56	-104.91	62.82	9.07*	#	6.32	
7.25	166.23	-108.49	46.48	10.21*	#	6.32	
7.50	175.75	-112.04	29.58	10.99*	#	6.32	
7.75	180.97	-115.57	12.14	11.39*	#	6.32	
7.92	182.01	-117.95	0.00	11.43*	#	6.32	
8.00	181.77	-119.07	5.86	11.37*	#	6.32	
8.25	178.00	-122.55	24.42	10.95*	#	6.32	
8.50	169.52	-126.00	43.52	10.11*	#	6.32	
8.75	156.18	-129.41	64.13	8.84*	#	6.32	
9.00	136.11	-131.36	96.63	7.03*	#	6.32	
9.25	107.76	-130.96	130.42	4.67*	#	6.32	
9.50	70.84	-128.67	164.98	1.85*	#	6.32	
9.75	25.23	-249.63	199.93	0.00	#	6.32	
10.00	-29.16	-238.80	235.26	0.00	#	6.32	&
10.06	-37.95	-97.29	244.12	0.26**	#	6.32	&

10.25	-25.43	-224.85	85.84	0.00 #	6.32
10.50	-8.47	-207.78	49.73	0.00 #	6.32
10.75	-0.60	-187.59	13.23	0.00 #	6.32
10.84	0.00	-179.56	0.00	0.00 #	6.32

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)
= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

Bemessung der Pfahlausfachung

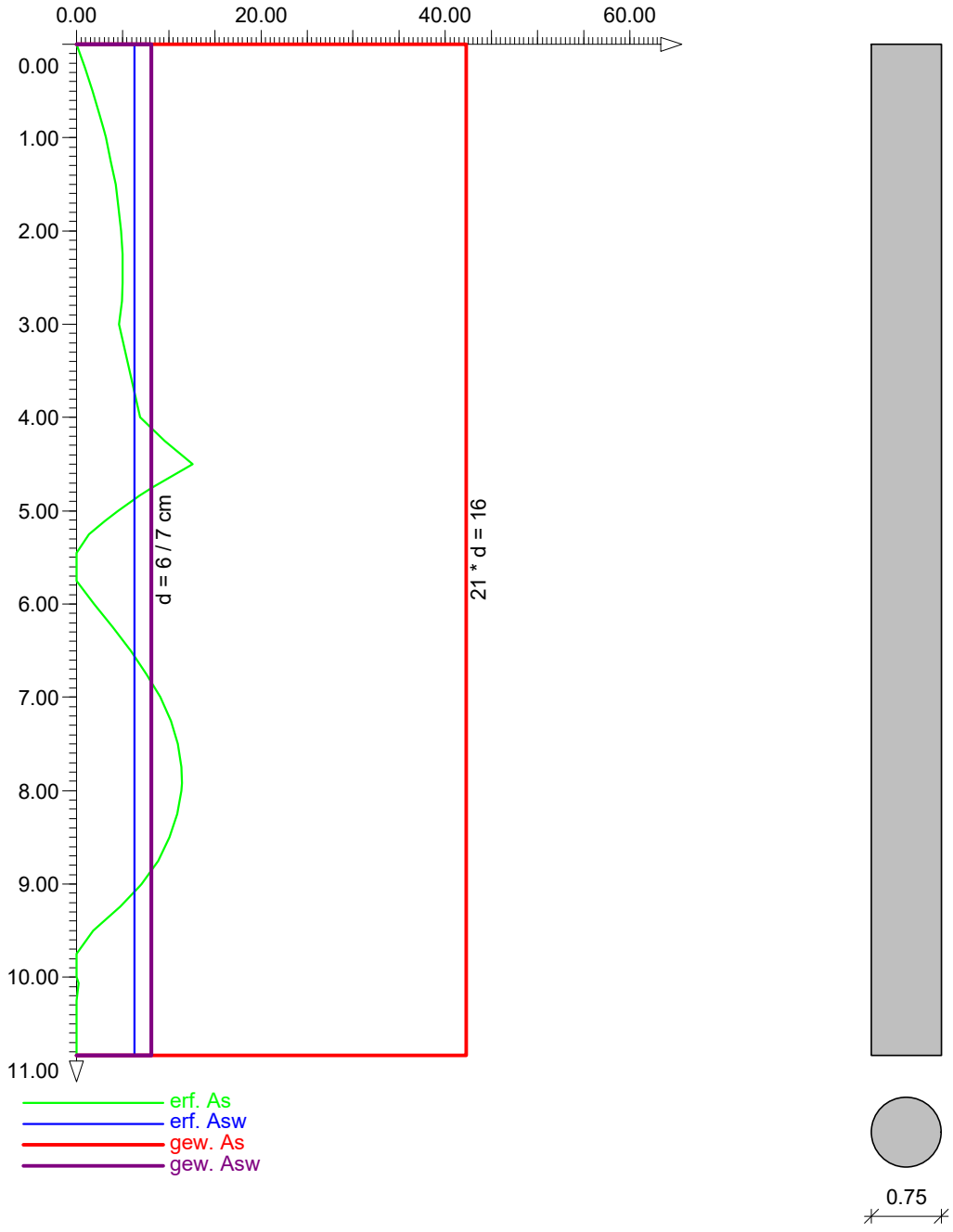
Maßgebende Belastung bei z = 10.84 im Aushub B, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 122.77 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*122.77+0.00) = 122.77 kN/m²

Pfahlausfachung:

Stich	f =	0.10	m
Stützweite	l =	1.20	m
Gewölberadius	R =	1.85	m
Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 220.98 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 0.74 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

23143802
Hauptsammler Ost, Wiesbaden



Anl. 3848
Seite 93a von 374

Zusammenfassung

Alle Nachweise sind erfüllt

Nachweis V-Kräfte neben Durchschlag

Der Durchschlag durch die Verbauwände erfolgt beim Schnitt Q 1. Die Länge der Bohrpfähle zwischen GOK und OK Durchschlag beträgt etwa 5,0 m.

Einwirkungen

Eigengewicht Pfähle

A_{Pfahl} = 0,44 m2

l_{Pfahl} = 4,75 m

Vol_{Pfahl} = 2,09 m3

n_{Pfahl} = 4 St.

Summe V_{Pfahl} = 209,0 kN

Erddruck $E_{a,v,k}$

$E_{a,h,k} = e_{a,h,k} * h = 36,5kN/m^2 * 5,00m = 182,5$ kN/m

$E_{a,v,k} = E_{a,h,k} * \tan \delta_a = 182,5kN/m * \tan (27,5° *2/3) = 60,5$ kN/m

$\Sigma V_k = 209,0kN + 60,5kN/m * 1,8m = 269,5$ kN

½,* ΣV_k **= 134,8 kN** pro Seite; je Seite werden zwei Pfähle zum Abtrag der V-Last

Widerstände, Nachweisführung

$E_d \leq R_d$

Nachweis gem. Verbaustatik Schnitt Q1

296 kN $\leq$ 1078 kN

Der Nachweis ist auch erfüllt, wenn die zusätzlichen Einwirkungen hinzukommen.

Kopfbalkenrahmen

Die Einwirkungen folgen aus der Verbauberechnungen für den Schnitt Q1. Es werden die Maximalwerte angesetzt. Die Einwirkungen folgen für den Endaushubzustand, bei dem der Verbau noch geschlossen ist (es gab noch keinen An- bzw. Durchschlag).

Im Bereich des An- bzw. Durchschlag entstehen andere Lasten. Dies sind:

- Lotrechte Kraft aus Eigengewicht Verbau, welche sich in den Kopfbalken hängt
  $V_{g,k} = \gamma * h * b = 25kN/m^3 * 5,00m * 0,75m$
  $V_{g,k} = \underline{93,75\ kN/m}$
- Andere H-Last am Kopfbalken
  a = 5,00 m
  $h_{g,k} = 36,5\ kN/m^2$
  $H_{g,k} = a * h_{g,k} = 5,00m * 36,5\ kN/m$
  $H_{g,k} = \underline{182,5\ kN/m}$

- Torsionsmoment aus zuvor genannter H-Last
  h = a/2 = 5,00m / 2 = 2,50 m
  $M_{g,k} = h * H_{g,k} = 2,50m * 182,5kN/m$
  $M_{g,k} = \underline{456,3\ kNm/m}$

INHALT

Inhalt 1

Strukturbeschreibung
Systemkenngrößen 4
Querschnittswerte 4
Materialkennwerte 4
Bettung 4
Bettungsfestigkeit 4
Knotenkoordianten 5
Stäbe 5
Festhaltungen 5

Querschnittspolygone
2 : Kopfbalken 5

Kopplungen ..... -
Beton Gesamtgewicht 5

Lasten
Lastfallbezeichnungen 6
1 : Normale Lastsituation BZ"A" 7
2 : Durchschlag im BZ"B" 8

DIN 1045-1 Bemessung
Einwirkungen DIN 1045-1 Bemessung 9

Betonstahl
2 9
Betonstahl für Stäbe 9

Einzelbemessung ..... -

DIN EN 1992-1-1 Bemessung
Einwirkungen DIN EN 1992-1-1 Bemessung 9
Bemessungsvorgaben DIN EN 1992-1-1 10

Betonstahl
2 10
Betonstahl für Stäbe 11

Einzelbemessung ..... -

Protokolle
Stabwerksberechnung 11

Knotendeformationen
Alle Lastfälle 12

Knotendeformationen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P
Knotendeformationen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P 13
Deformationen phi.x min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 16
Deformationen phi.x min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 17
Deformationen phi.x max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 18
Deformationen phi.y min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 19
Deformationen phi.y min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 20
Deformationen phi.y max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 21
Deformationen phi.z min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 22
Deformationen phi.z min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 23
Deformationen phi.z max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 24
Deformationen ux min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 25
Deformationen ux min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 26
Deformationen ux max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 27
Deformationen uy min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 28
Deformationen uy min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 29
Deformationen uy max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 ..... Anl. 3848 30

Deformationen uz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 31
Deformationen uz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 32
Deformationen uz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 33

Knotendeformationen, 1 : Normale Lastsituation BZ"A"
Deformationen u; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 34
Deformationen phi.x; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 35
Deformationen phi.y; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 36
Deformationen phi.z; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 37
Deformationen u; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 38
Deformationen ux; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 39
Deformationen uy; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 40
Deformationen uz; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 41

Knotendeformationen, 2 : Durchschlag im BZ"B"
Deformationen u; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 42
Deformationen phi.x; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 43
Deformationen phi.y; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 44
Deformationen phi.z; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 45
Deformationen u; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 46
Deformationen ux; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 47
Deformationen uy; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 48
Deformationen uz; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 49

Stabdeformationen

Stabdeformationen, 1 : Normale Lastsituation BZ"A"
Stabdeformationen, 1 : Normale Lastsituation BZ"A" 50
Biegelinie x-global; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 51
Biegelinie x-lokal; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 52
Biegelinie y-global; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 53
Biegelinie y-lokal; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 54
Biegelinie z-global; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 55
Biegelinie z-lokal; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 56

Stabdeformationen, 2 : Durchschlag im BZ"B"
Stabdeformationen, 2 : Durchschlag im BZ"B" 57
Biegelinie x-global; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 58
Biegelinie x-lokal; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 59
Biegelinie y-global; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 60
Biegelinie y-lokal; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 61
Biegelinie z-global; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 62
Biegelinie z-lokal; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 63

Schnittgrößen

Schnittgrößen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P
Schnittgrößen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P 64
Schnittgrößen Mx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 75
Schnittgrößen Mx min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 76
Schnittgrößen Mx max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 77
Schnittgrößen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 78
Schnittgrößen My min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 79
Schnittgrößen My max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 80
Schnittgrößen Mz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 81
Schnittgrößen Mz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 82
Schnittgrößen Mz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 83
Schnittgrößen Nx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 84
Schnittgrößen Nx min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 85
Schnittgrößen Nx max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 86
Schnittgrößen Qy min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 87
Schnittgrößen Qy min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 88
Schnittgrößen Qy max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 89
Schnittgrößen Qz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 90
Schnittgrößen Qz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 91
Schnittgrößen Qz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 92

Schnittgrößen, 1 : Normale Lastsituation BZ"A"

Schnittgrößen, 1 : Normale Lastsituation BZ"A" 93
Schnittgrößen Mx; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 94
Schnittgrößen My; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 95
Schnittgrößen Mz; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 96
Schnittgrößen Nx; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 97
Schnittgrößen Qy; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 98
Schnittgrößen Qz; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 99

Schnittgrößen, 2 : Durchschlag im BZ"B"

Schnittgrößen, 2 : Durchschlag im BZ"B" 100
Schnittgrößen Mx; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 101
Schnittgrößen My; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 102
Schnittgrößen Mz; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 103
Schnittgrößen Nx; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 104
Schnittgrößen Qy; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 105
Schnittgrößen Qz; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 106

Auflagerreaktionen

Alle Lastfälle 107

Auflagerreaktionen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P

Auflagerreaktionen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P 107
Auflagerreaktionen Mx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 109
Auflagerreaktionen Mx min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 110
Auflagerreaktionen Mx max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 111
Auflagerreaktionen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 112
Auflagerreaktionen My min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 113
Auflagerreaktionen My max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 114
Auflagerreaktionen Mz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 115
Auflagerreaktionen Mz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 116
Auflagerreaktionen Mz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 117
Auflagerreaktionen Rx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 118
Auflagerreaktionen Rx min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 119
Auflagerreaktionen Rx max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 120
Auflagerreaktionen Ry min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 121
Auflagerreaktionen Ry min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 122
Auflagerreaktionen Ry max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 123
Auflagerreaktionen Rz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 124
Auflagerreaktionen Rz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 125
Auflagerreaktionen Rz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 126

Auflagerreaktionen, 1 : Normale Lastsituation BZ"A"

Auflagerreaktionen, 1 : Normale Lastsituation BZ"A" 127
Auflagerreaktionen - Kräfte und Momente; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 128
Auflagerreaktionen Mx; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 129
Auflagerreaktionen My; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 130
Auflagerreaktionen Mz; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 131
Auflagerreaktionen Rx; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 132
Auflagerreaktionen Ry; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 133
Auflagerreaktionen Rz; LF 1, Normale Lastsituation BZ"A" 134

Auflagerreaktionen, 2 : Durchschlag im BZ"B"

Auflagerreaktionen, 2 : Durchschlag im BZ"B" 135
Auflagerreaktionen - Kräfte und Momente; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 136
Auflagerreaktionen Mx; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 137
Auflagerreaktionen My; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 138
Auflagerreaktionen Mz; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 139
Auflagerreaktionen Rx; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 140
Auflagerreaktionen Ry; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 141
Auflagerreaktionen Rz; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 142

Betonstahlbewehrung

Biegung

Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 143

Schub

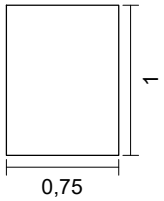
Schub, Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

Schub, Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 144
Bügelbewehrung Asb.y; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 145
Bügelbewehrung Asb.y,z; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 146
Bügelbewehrung Asb.z; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 147
Bügelbewehrung Delta Ftd.y; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 148
Bügelbewehrung Delta Ftd.z; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 149
Qy/VRd,max Qy/VRd,max; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 150
Qz/VRd,max Qz/VRd,max; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 151

Systemkenngrößen

10 Knoten
10 Stäbe
4 Festhaltungen
0 Koppelungen
1 Materialkennwerte
1 Querschnittswerte
2 Lastfälle
0 LF-Kombinationen
5 Ergebnisorte in den Stäben

Querschnittswerte

2	Polygon 	Kopfbalken Schwerpunkt [m] ys = 0,375 zs = 0,500 Fläche [m²] A = 7,5000e-01 Trägheitsmomente [m4] Ix = 7,6140e-02 Iy = 6,2500e-02 I1 = 6,2500e-02 Iz = 3,5156e-02 I2 = 3,5156e-02 Hauptachsenwinkel [Grad] Phi = -0,000 Iyz = 0,0000e+00 Mittelung der Querkraft-Schubspannungen über die Qu.-breite

Materialkennwerte

	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	2	C20/25-EN-D	30000	12500	1,0e-05	25,000

Bettung

	Nr.	Bettung am Anfang [MN/m³]			Bettung am Ende [MN/m³]			Bettungsbreite [m]		
		kbx	kby	kbz	kbx	kby	kbz	bx	by	bz
1	2	0	0	0	0	0	0	1,000	1,000	1,000

Die Bettung wirkt in Richtung der Achsen des lokalen Stabsystems.

Bettungsfestigkeit (Nichtlineare Systemanalyse)

	Nr.	Festigkeit am Anfang [MN/m²]						Festigkeit am Ende [MN/m			
		Druck-x	-y	-z	Zug-x	-y	-z	Druck-x	-y	-z	Zug-x
1	2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Knotenkoordinaten

	Nummer	x [m]	y [m]	z [m]
1	1	0,000	0,000	0,000
2	2	1,700	0,000	0,000
3	3	3,100	0,000	0,000
4	4	5,500	0,000	0,000
5	5	5,500	-7,100	0,000
6	6	5,500	-8,000	0,000
7	7	5,500	-9,100	0,000
8	8	3,100	-9,100	0,000
9	9	1,700	-9,100	0,000
10	10	0,000	-9,100	0,000

Stabbeschreibung

	Stab-Nummer	Anf.-Knoten	End-Knoten	Winkel [°]	Quer-schn.	Gelenke Anfang	Gelenke Ende	Länge [m]
1	1	1	2	0,0	2			1,70
2	2	2	3	0,0	2			1,40
3	3	3	4	0,0	2			2,40
4	4	4	5	0,0	2			7,10
5	5	5	6	0,0	2			0,90
6	6	6	7	0,0	2			1,10
7	7	7	8	0,0	2			2,40
8	8	8	9	0,0	2			1,40
9	9	9	10	0,0	2			1,70
10	10	10	1	0,0	2			9,10

Festhaltungen

	Knoten	Drehung des Lagersystems um Achse [°] x	y	z	'F' = Fest, '-' = Frei oder Federsteifigkeit [MN/m] bzw. [MNm] ux	uy	uz	phi.x	phi.y	phi.z
1	1	0,0	0,0	0,0	F	-	2,00	-	-	-
2	4	0,0	0,0	0,0	-	-	2,00	-	-	-
3	7	0,0	0,0	0,0	F	F	2,00	-	-	-
4	10	0,0	0,0	0,0	-	F	2,00	-	-	-

Querschnittspolygon 2 - Kopfbalken

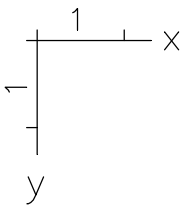
	y [m]	z [m]
1	0,000	0,000
2	0,750	0,000
3	0,750	1,000
4	0,000	1,000

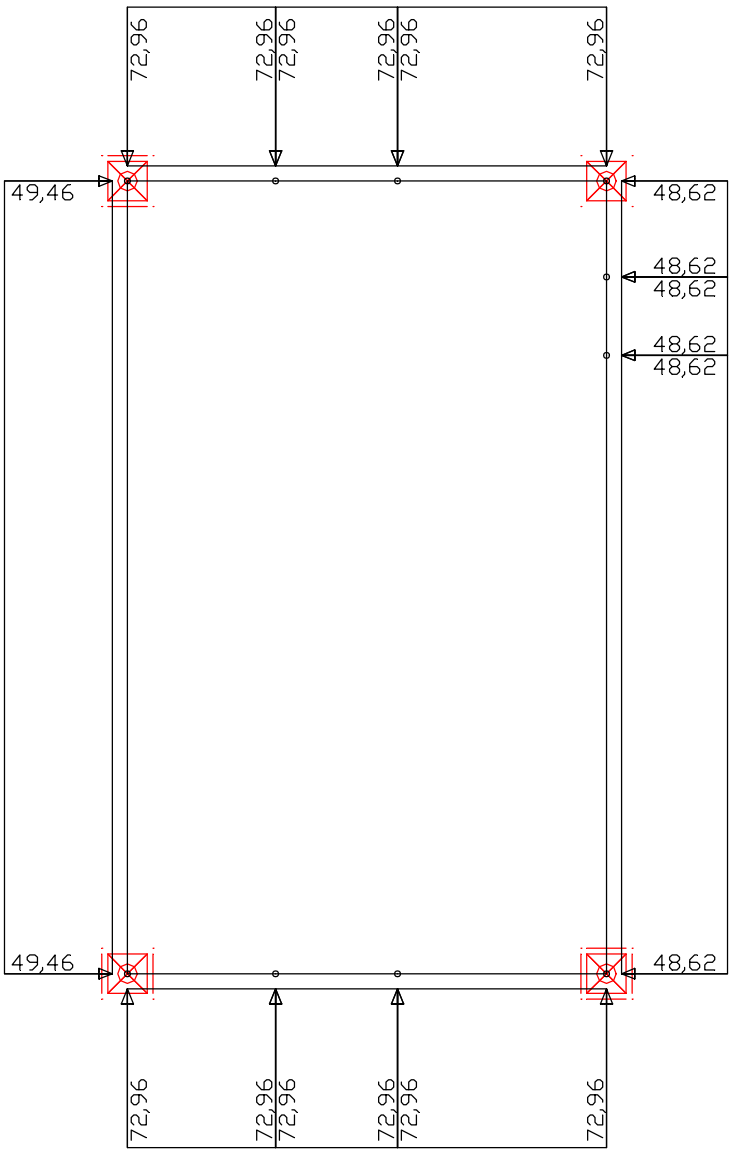
Beton Gesamtgewicht

	Querschnitt	Länge [m]	Fläche [m²]	Volumen [m³]	gamma [kN/m³]	Gewicht [t]
1	2 Polygon - C20/25-EN-D	29,200		21,90	25,00	54,75
2	Summe		0,00	21,90		54,75

Lastfall-Bezeichnung

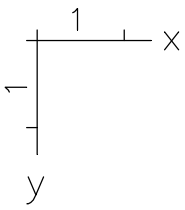
	Lastfall	Bezeichnungstext
1	1	Normale Lastsituation BZ"A"
2	2	Durchschlag im BZ"B"

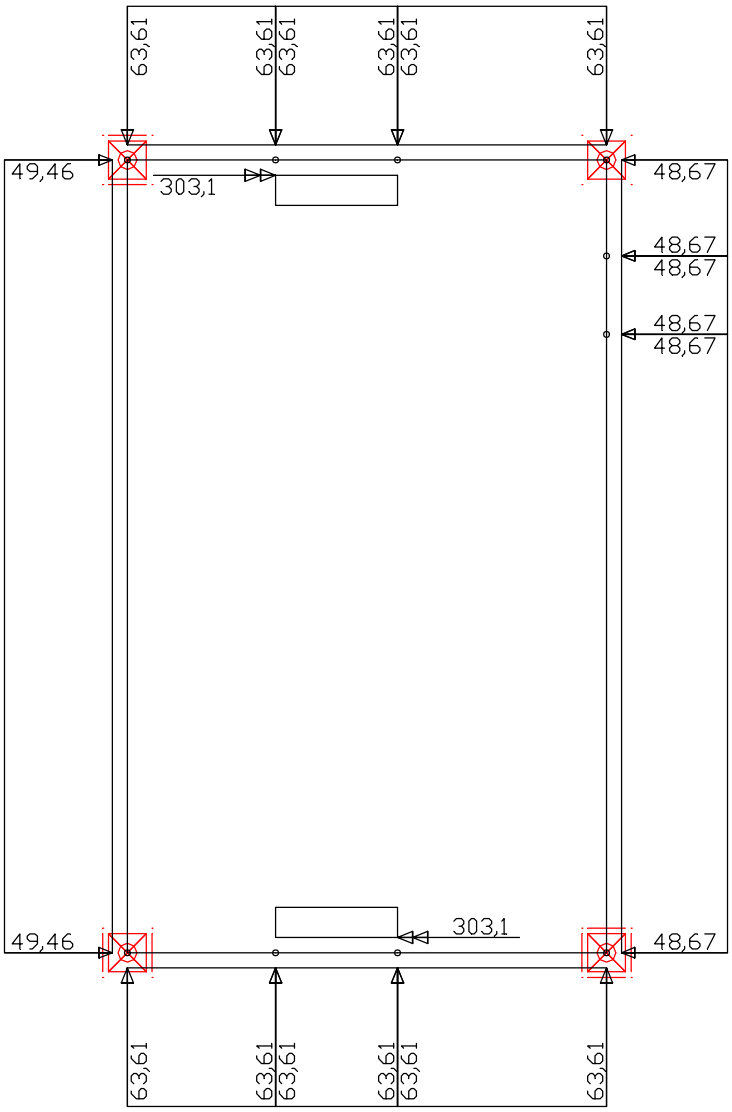




LF 1: Belastung, Normale Lastsituation BZ"A"

23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel





LF 2: Belastung, Durchschlag im BZ"B"

Betonstahl Stäbe 2

	E-Modul [MN/m²]	fyk [MN/m²]	y [m]	z [m]	As [cm²]	Zv0 [kN]	Walz-art
1	200000	500	0,066	0,058	0,000	0,00	Warm
2	200000	500	0,702	0,056	0,000	0,00	Warm
3	200000	500	0,696	0,948	0,000	0,00	Warm
4	200000	500	0,066	0,948	0,000	0,00	Warm

Der E-Modul wird nur für vorgespannte Stahllagen benutzt.
y, z Koordinaten des Betonstahls
As Grundbewehrung
Zv0 Vorspannkraft einer vorgespannten Stahllage

Betonstahl für Stäbe

Nr.	Lage	E-Modul [MN/m²]	fyk [MN/m²]	y [m]	z [m]	As [cm²]	Zv0 [kN]	Walz-art
2	1		500	0,066	0,058	0,000	0,00	Warm
	2		500	0,702	0,056	0,000	0,00	Warm
	3		500	0,696	0,948	0,000	0,00	Warm
	4		500	0,066	0,948	0,000	0,00	Warm

Der E-Modul wird nur für vorgespannte Stahllagen benutzt.
y, z Koordinaten des Betonstahls
As Grundbewehrung
Zv0 Vorspannkraft einer vorgespannten Stahllage

DIN EN 1992-1-1 Einwirkungen

Standard Bemessungsgruppe

G - BS-P, G

Gamma.sup / gamma.inf = 1,35 / 1

Lastfälle

1 Normale Lastsituation BZ"A"

G - Eigenlast

Gamma.sup / gamma.inf = 1,35 / 1

Lastfälle

2 Durchschlag im BZ"B"

2. Bemessungsgruppe

Querschnitte

2 - Kopfbalken - Polygon

G - BS-P, G

Gamma.sup / gamma.inf = 1,35 / 1

Lastfälle

1 Normale Lastsituation BZ"A"

G - Eigenlast

Gamma.sup / gamma.inf = 1,35 / 1

Lastfälle

2 Durchschlag im BZ"B"

Bemessungsvorgaben DIN EN 1992-1-1

Qu.	Expos. klasse	Vorspannung des Bauteils	Bewehrung M R B Q T	Ermüdung B Q T P C V	Ri. br.	De- ko.	Spannung C B P
2	XC4	Nicht vorgesp.	. . x x .	. . . . . .	.	.	. . .

(M) Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Robustheit.
(R) Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite.
(B) Längsbewehrung aus Bemessung sowie im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.
(Q) (Mindest-)Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeit und Ermüdung.
(T) Torsionsbewehrung im Tragfähigkeits- und Ermüdungsnachweis.
(P) Spannstahl im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.
(C) Betondruckspannungen, Beton im Ermüdungsnachweis unter Längsdruck.
(V) Beton im Ermüdungsnachweis unter Querkraftbeanspruchung.

Vorgaben für den Nachweis der Längs- und Schubbewehrung

M,N Bemessungsmodus für Biegung und Längskraft:
(ST) Standard, (SY) Symmetrisch, (DG) Druckglied.
fyk Stahlgüte der Bügel.
Theta Neigung der Betondruckstreben. Der eingegebene Wert für cot Theta wird programmseitig auf den Wertebereich nach Gl. (NA.6.7a) begrenzt.
Pl. Balken werden wie Platten bemessen.
Asl Vorh. Biegezugbewehrung nach Bild 6.3, autom. Erhöhung bis Maximum.
Fak. Faktor für Mindestbewehrungsgrad rho.w,min nach Gl. (9.5a/bDE).
cvl Verlegemaß der Längsbewehrung zur Begrenzung des Hebelarms z.
Red. Reduktionsfaktor der Vorspannung zur Bestimmung der Zugzone für die Verteilung der Robustheitsbewehrung bei Flächenelementen.

Qu.	Beton	Roh-dichte [kg/m³]	Bem. M,N	fyk [MPa]	cot Theta	Bem. wie Pl.	Asl [cm²] Bild 6.3 vorh.	Asl [cm²] Bild 6.3 max	Fak. rhow	Nw. x,y	cvl [mm]	Red. Vor-spg.
2	C20/25-EN-D	.	ST	500	1,00	.	0,00	.	1,00	.	48	.

Schubquerschnitte

kb, kd Faktor zur Berechnung des inneren Hebelarms z aus der Nutzbreite bn bzw. der Nutzhöhe d.
z1, z2 Höhe und Breite des Kernquerschnitts für Torsion.
tef Wanddicke des Torsionskastens.
K. Kastenquerschnitt; Ermittlung der Tragfähigkeit nach Gl.(6.29).

Qu.	Breite [m] bw	bw.nom	Nutzbreite bn [m]	kb	Höhe [m] h	h.nom	Nutzhöhe d [m]	kd	Torsionsquerschn. [m] z1	z2	tef	K.
2	0,750	.	0,702	0,90	1,000	.	0,952	0,90	0,904	0,654	0,096	.

Betonstahl Stäbe 2

	E-Modul [MN/m²]	fyk [MN/m²]	y [m]	z [m]	As [cm²]	Zv0 [kN]	Walz-art
1	200000	500	0,066	0,058	0,000	0,00	Warm
2	200000	500	0,702	0,056	0,000	0,00	Warm
3	200000	500	0,696	0,948	0,000	0,00	Warm
4	200000	500	0,066	0,948	0,000	0,00	Warm

Der E-Modul wird nur für vorgespannte Stahllagen benutzt.
y, z Koordinaten des Betonstahls
As Grundbewehrung
Zv0 Vorspannkraft einer vorgespannten Stahllage

Betonstahl für Stäbe

Nr.	Lage	E-Modul [MN/m²]	fyk [MN/m²]	y [m]	z [m]	As [cm²]	Zv0 [kN]	Walz-art
2	1		500	0,066	0,058	0,000	0,00	Warm
	2		500	0,702	0,056	0,000	0,00	Warm
	3		500	0,696	0,948	0,000	0,00	Warm
	4		500	0,066	0,948	0,000	0,00	Warm

Der E-Modul wird nur für vorgespannte Stahllagen benutzt.
y, z Koordinaten des Betonstahls
As Grundbewehrung
Zv0 Vorspannkraft einer vorgespannten Stahllage

Räumliche Stabwerke Vers. 17.11

Materialkennwerte

Nr.	Material-Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul	Quer-dehn.	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
2	C20/25-EN-D	30000	12500	0,20	1,000e-05	25,000

Kriech- und Schwindbeiwerte

Material	phi.t	rho	epsilon.s
2	0,000	0,800	0,00E-05

Querschnittswerte

```
Nr.   2 Polygon
        A = 7,500e-01 [m²]
        Ix = 7,614e-02 [m4], Iy = 6,250e-02 [m4], Iz = 3,516e-02 [m4]
```

Systemkenngrößen

Knoten	10
Elemente	10
Festhaltungen	4
Unbekannte	60
Bandbreite	18
Steifigkeitsmatrix	6,4 KB
Massenmatrix	4,5 KB

Lastfall-Übersicht

Lf-Nr.	Bezeichnung
1	Normale Lastsituation BZ"A"
2	Durchschlag im BZ"B"

Lastdaten Lastfall 1 (Normale Lastsituation BZ"A")

```
SLG : Linienlast (global)
      Stab              px       py       pz
      von    bis                [kN/m]
           1      3     0,00   -72,96     0,00
           4      6   -48,62     0,00     0,00
           7      9     0,00    72,96     0,00
          10     10    49,46     0,00     0,00
```

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1

```
                      Rx [kN]     Ry          Rz
-------------------------------------------------
Belastung      :       7,64        0,00        0,00
Auflagerkräfte :       7,64        0,00        0,00
Bettungskräfte :       0,00        0,00        0,00
-------------------------------------------------
Summe          :       0,00       -0,00        0,00
```

Lastdaten Lastfall 2 (Durchschlag im BZ"B")

```
SLG : Linienlast (global)
      Stab              px       py       pz
      von    bis                [kN/m]
           1      3     0,00   -63,61     0,00
           4      6   -48,67     0,00     0,00
           7      9     0,00    63,61     0,00
          10     10    49,46     0,00     0,00
SMT : Linientorsionsmoment (lokal)
      Stab              mtx
      von    bis      [kNm/m]
           2      2  -303,10
           8      8  -303,10
```

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2

```
                      Rx [kN]     Ry          Rz
-------------------------------------------------
Belastung      :       7,19       -0,00        0,00
Auflagerkräfte :       7,19       -0,00        0,00
Bettungskräfte :       0,00        0,00        0,00
-------------------------------------------------
Summe          :       0,00        0,00       -0,00
```

Knotendeformationen aller Lastfälle

Knoten	LF.	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
1	1	3,7247e-13	-8,1872e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	2,5566e-04
	2	3,5540e-13	-7,1452e-05	-2,5529e-16	-5,5048e-04	-1,3621e-16	2,9411e-04
2	1	-1,6673e-05	9,5155e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	1,6736e-05
	2	-1,6690e-05	1,6624e-04	-2,4267e-17	-9,5567e-04	-1,3567e-16	4,1517e-05
3	1	-3,0403e-05	9,8350e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-3,7090e-06
	2	-3,0434e-05	1,8141e-04	1,6557e-16	-9,7726e-04	-1,3559e-16	-1,2417e-05
4	1	-5,3941e-05	-8,0424e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-2,4658e-04
	2	-5,3996e-05	-7,0045e-05	4,9160e-16	-4,7925e-04	-1,3626e-16	-2,8529e-04
5	1	-7,8435e-04	-1,7676e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	4,2372e-04
	2	-8,4516e-04	-1,5395e-05	7,4784e-04	2,6859e-04	-1,4311e-16	4,4571e-04
6	1	-3,9328e-04	-9,7216e-06	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	4,2658e-04

Knotendeformationen aller Lastfälle

Knoten	LF.	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
	2	-4,3087e-04	-8,4670e-06	4,6345e-04	3,6339e-04	-1,4393e-16	4,5618e-04
7	1	1,4340e-13	8,6251e-14	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	2,5118e-04
	2	1,3129e-13	8,6351e-14	1,0132e-15	4,7925e-04	-1,4494e-16	2,8989e-04
8	1	2,3945e-05	-1,8007e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	1,8681e-06
	2	2,3945e-05	-2,5274e-04	6,6447e-16	9,7726e-04	-1,4548e-16	1,0566e-05
9	1	3,7913e-05	-1,7453e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-1,7687e-05
	2	3,7913e-05	-2,3521e-04	4,6093e-16	9,5567e-04	-1,4525e-16	-4,2478e-05
10	1	5,4874e-05	-3,6509e-13	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-2,5092e-04
	2	5,4874e-05	-3,6551e-13	2,1447e-16	5,5048e-04	-1,4463e-16	-2,8938e-04

Knotendeformationen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

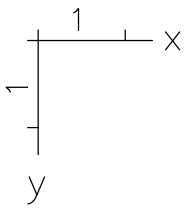
	Knoten	Leit-größe	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
1	1	ux min	3,725e-13	-8,187e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,557e-04
2		ux max	5,028e-13	-1,105e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	3,451e-04
3		uy min	5,028e-13	-1,105e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	3,451e-04
4		uy max	3,725e-13	-8,187e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,557e-04
5		uz min	3,725e-13	-8,187e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,557e-04
6		uz max	3,725e-13	-8,187e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,557e-04
7		phi.x min	3,725e-13	-8,187e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,557e-04
8		phi.x max	3,725e-13	-8,187e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,557e-04
9		phi.y min	3,725e-13	-8,187e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,557e-04
10		phi.y max	3,725e-13	-8,187e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,557e-04
11		phi.z min	3,725e-13	-8,187e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,557e-04
12		phi.z max	5,028e-13	-1,105e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	3,451e-04
13								
14	2	ux min	-2,251e-05	1,285e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,259e-05
15		ux max	-1,667e-05	9,516e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,674e-05
16		uy min	-1,667e-05	9,516e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,674e-05
17		uy max	-2,251e-05	1,285e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,259e-05
18		uz min	-1,667e-05	9,516e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,674e-05
19		uz max	-1,667e-05	9,516e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,674e-05
20		phi.x min	-1,667e-05	9,516e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,674e-05
21		phi.x max	-1,667e-05	9,516e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,674e-05
22		phi.y min	-1,667e-05	9,516e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,674e-05
23		phi.y max	-1,667e-05	9,516e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,674e-05
24		phi.z min	-1,667e-05	9,516e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,674e-05
25		phi.z max	-2,251e-05	1,285e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,259e-05
26								
27	3	ux min	-4,104e-05	1,328e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-5,007e-06
28		ux max	-3,040e-05	9,835e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,709e-06
29		uy min	-3,040e-05	9,835e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,709e-06
30		uy max	-4,104e-05	1,328e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-5,007e-06
31		uz min	-3,040e-05	9,835e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,709e-06
32		uz max	-3,040e-05	9,835e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,709e-06
33		phi.x min	-3,040e-05	9,835e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,709e-06
34		phi.x max	-3,040e-05	9,835e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,709e-06
35		phi.y min	-3,040e-05	9,835e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,709e-06
36		phi.y max	-3,040e-05	9,835e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,709e-06
37		phi.z min	-4,104e-05	1,328e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-5,007e-06
38		phi.z max	-3,040e-05	9,835e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,709e-06
39								
40	4	ux min	-7,282e-05	-1,086e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,329e-04
41		ux max	-5,394e-05	-8,042e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,466e-04
42		uy min	-7,282e-05	-1,086e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,329e-04

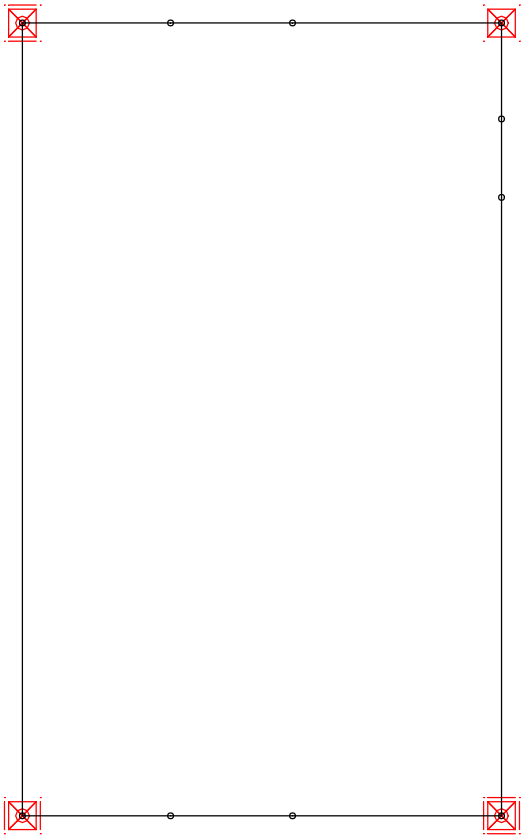
Knotendeformationen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Knoten	Leit-größe	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
43		uy max	-5,394e-05	-8,042e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,466e-04
44		uz min	-5,394e-05	-8,042e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,466e-04
45		uz max	-5,394e-05	-8,042e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,466e-04
46		phi.x min	-5,394e-05	-8,042e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,466e-04
47		phi.x max	-5,394e-05	-8,042e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,466e-04
48		phi.y min	-5,394e-05	-8,042e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,466e-04
49		phi.y max	-5,394e-05	-8,042e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,466e-04
50		phi.z min	-7,282e-05	-1,086e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,329e-04
51		phi.z max	-5,394e-05	-8,042e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,466e-04
52								
53	5	ux min	-1,059e-03	-2,386e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	5,720e-04
54		ux max	-7,843e-04	-1,768e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,237e-04
55		uy min	-1,059e-03	-2,386e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	5,720e-04
56		uy max	-7,843e-04	-1,768e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,237e-04
57		uz min	-7,843e-04	-1,768e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,237e-04
58		uz max	-7,843e-04	-1,768e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,237e-04
59		phi.x min	-7,843e-04	-1,768e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,237e-04
60		phi.x max	-7,843e-04	-1,768e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,237e-04
61		phi.y min	-7,843e-04	-1,768e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,237e-04
62		phi.y max	-7,843e-04	-1,768e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,237e-04
63		phi.z min	-7,843e-04	-1,768e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,237e-04
64		phi.z max	-1,059e-03	-2,386e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	5,720e-04
65								
66	6	ux min	-5,309e-04	-1,312e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	5,759e-04
67		ux max	-3,933e-04	-9,722e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,266e-04
68		uy min	-5,309e-04	-1,312e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	5,759e-04
69		uy max	-3,933e-04	-9,722e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,266e-04
70		uz min	-3,933e-04	-9,722e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,266e-04
71		uz max	-3,933e-04	-9,722e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,266e-04
72		phi.x min	-3,933e-04	-9,722e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,266e-04
73		phi.x max	-3,933e-04	-9,722e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,266e-04
74		phi.y min	-3,933e-04	-9,722e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,266e-04
75		phi.y max	-3,933e-04	-9,722e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,266e-04
76		phi.z min	-3,933e-04	-9,722e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,266e-04
77		phi.z max	-5,309e-04	-1,312e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	5,759e-04
78								
79	7	ux min	1,434e-13	8,625e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,512e-04
80		ux max	1,936e-13	1,164e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	3,391e-04
81		uy min	1,434e-13	8,625e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,512e-04
82		uy max	1,936e-13	1,164e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	3,391e-04
83		uz min	1,434e-13	8,625e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,512e-04
84		uz max	1,434e-13	8,625e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,512e-04
85		phi.x min	1,434e-13	8,625e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,512e-04
86		phi.x max	1,434e-13	8,625e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,512e-04
87		phi.y min	1,434e-13	8,625e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,512e-04
88		phi.y max	1,434e-13	8,625e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,512e-04
89		phi.z min	1,434e-13	8,625e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,512e-04
90		phi.z max	1,936e-13	1,164e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	3,391e-04
91								
92	8	ux min	2,394e-05	-1,801e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,868e-06
93		ux max	3,233e-05	-2,431e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,522e-06
94		uy min	3,233e-05	-2,431e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,522e-06
95		uy max	2,394e-05	-1,801e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,868e-06
96		uz min	2,394e-05	-1,801e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,868e-06
97		uz max	2,394e-05	-1,801e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,868e-06
98		phi.x min	2,394e-05	-1,801e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,868e-06
99		phi.x max	2,394e-05	-1,801e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,868e-06
100		phi.y min	2,394e-05	-1,801e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,868e-06
101		phi.y max	2,394e-05	-1,801e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,868e-06
102		phi.z min	2,394e-05	-1,801e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,868e-06
103		phi.z max	3,233e-05	-2,431e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,522e-06
104								

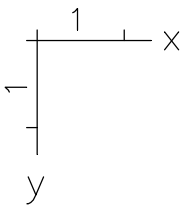
Knotendeformationen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

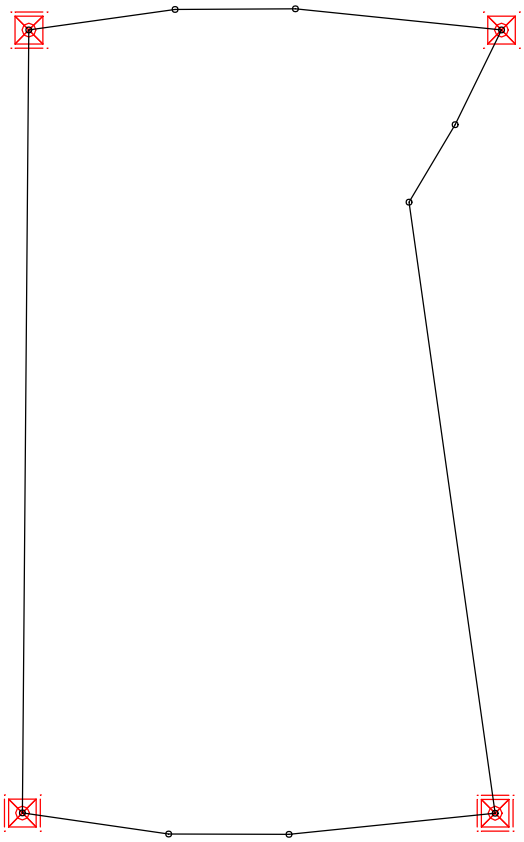
	Knoten	Leit-größe	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
105	9	ux min	3,791e-05	-1,745e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,769e-05
106		ux max	5,118e-05	-2,356e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,388e-05
107		uy min	5,118e-05	-2,356e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,388e-05
108		uy max	3,791e-05	-1,745e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,769e-05
109		uz min	3,791e-05	-1,745e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,769e-05
110		uz max	3,791e-05	-1,745e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,769e-05
111		phi.x min	3,791e-05	-1,745e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,769e-05
112		phi.x max	3,791e-05	-1,745e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,769e-05
113		phi.y min	3,791e-05	-1,745e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,769e-05
114		phi.y max	3,791e-05	-1,745e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,769e-05
115		phi.z min	5,118e-05	-2,356e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,388e-05
116		phi.z max	3,791e-05	-1,745e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,769e-05
117								
118	10	ux min	5,487e-05	-3,651e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,509e-04
119		ux max	7,408e-05	-4,929e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,387e-04
120		uy min	7,408e-05	-4,929e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,387e-04
121		uy max	5,487e-05	-3,651e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,509e-04
122		uz min	5,487e-05	-3,651e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,509e-04
123		uz max	5,487e-05	-3,651e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,509e-04
124		phi.x min	5,487e-05	-3,651e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,509e-04
125		phi.x max	5,487e-05	-3,651e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,509e-04
126		phi.y min	5,487e-05	-3,651e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,509e-04
127		phi.y max	5,487e-05	-3,651e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,509e-04
128		phi.z min	7,408e-05	-4,929e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,387e-04
129		phi.z max	5,487e-05	-3,651e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,509e-04



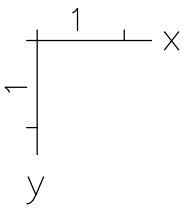


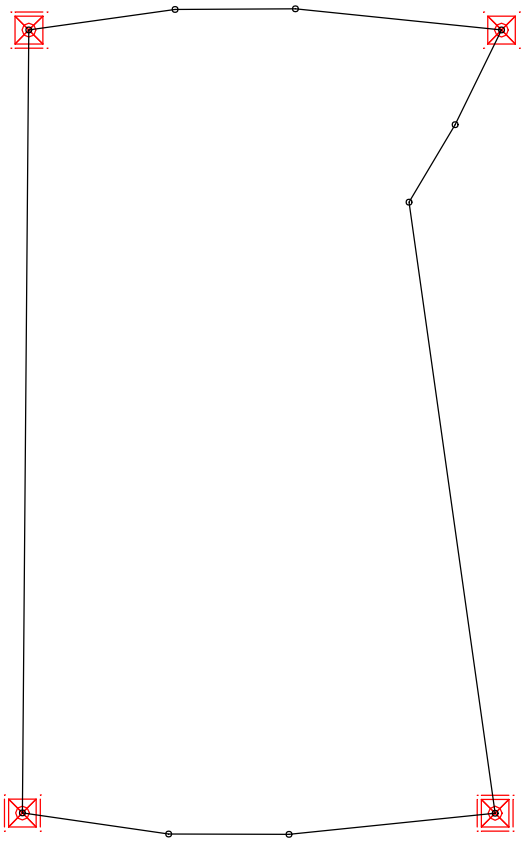
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max phi.x [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mrad]



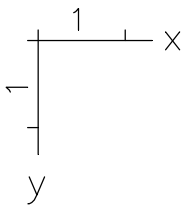


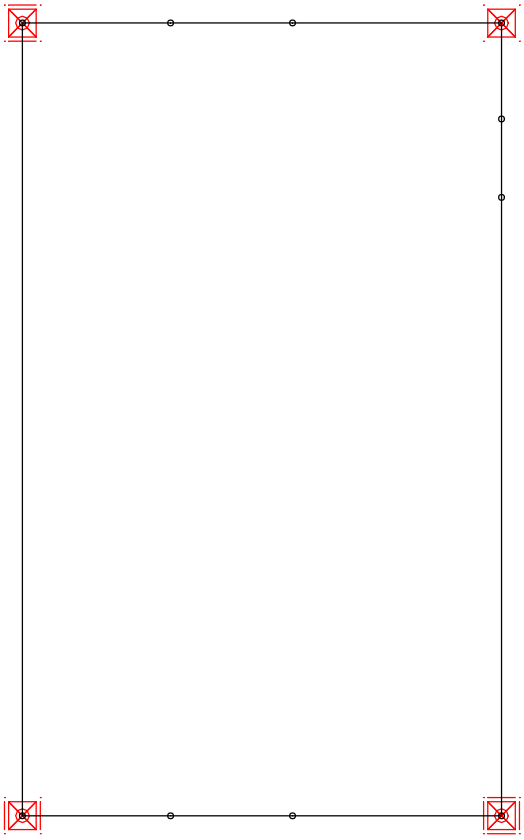
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min phi.x) [mm], Faktor = 1355,3
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,78 [mm]



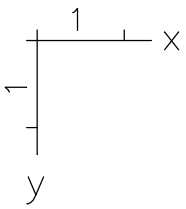


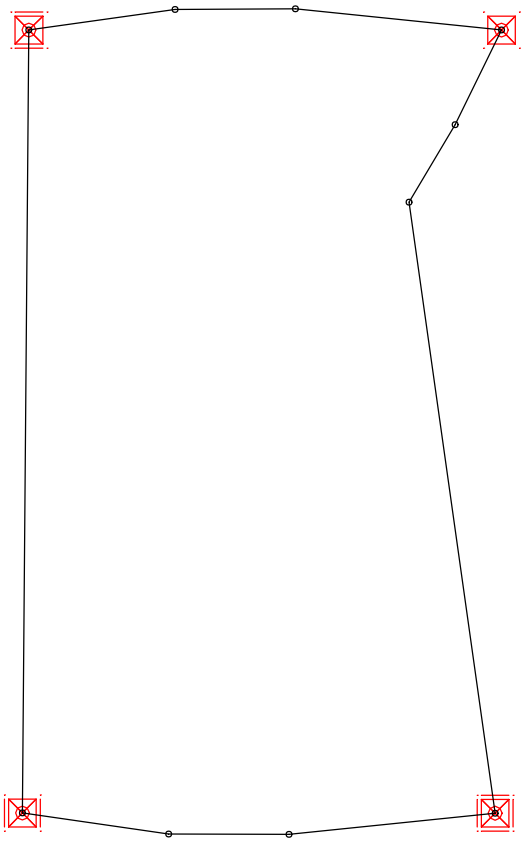
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max phi.x) [mm], Faktor = 1355,3
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,78 [mm]



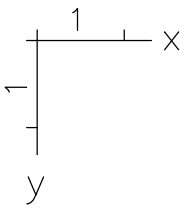


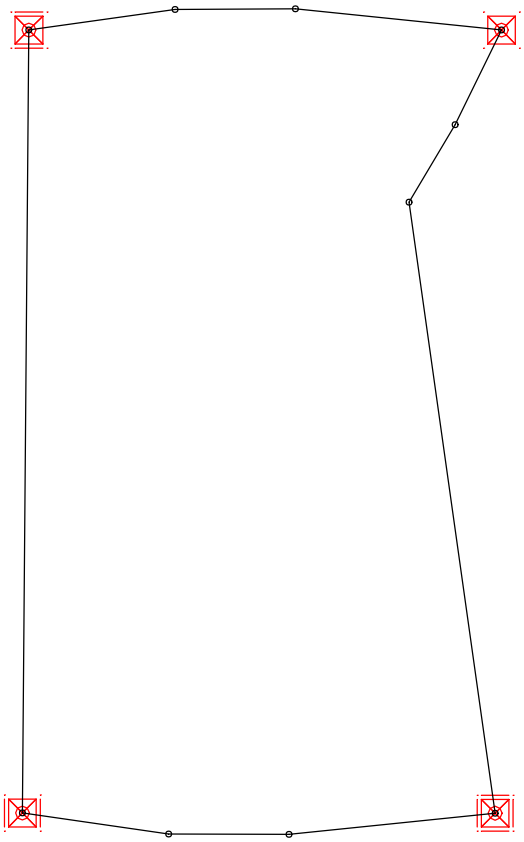
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max phi.y [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mrad]



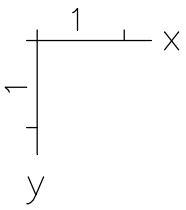


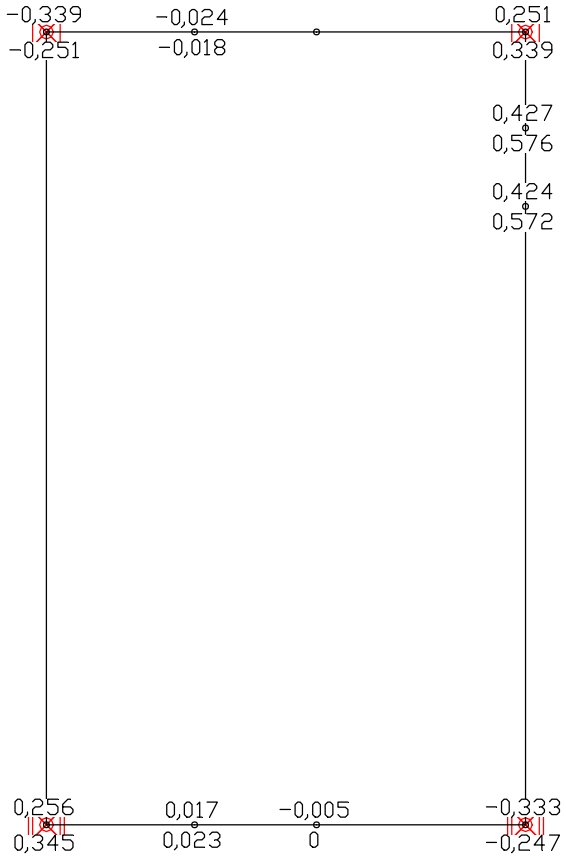
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min phi.y) [mm], Faktor = 1355,3
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,78 [mm]



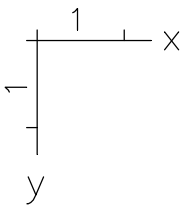


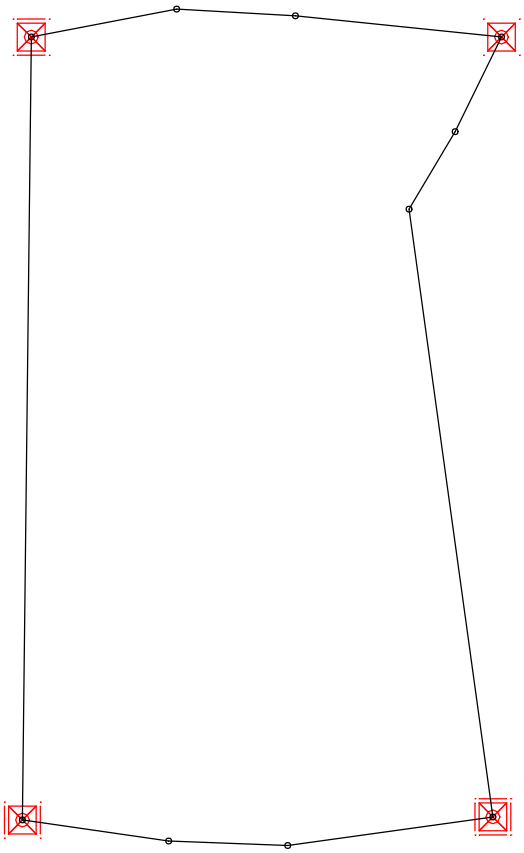
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max phi.y) [mm], Faktor = 1355,3
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,78 [mm]



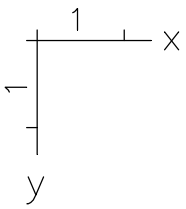


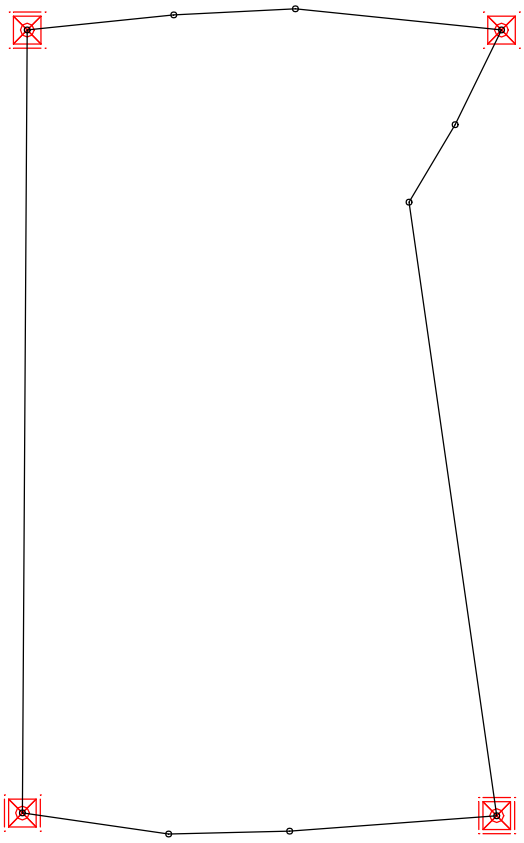
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max phi.z [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,339/0,576 [mrad]



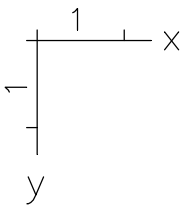


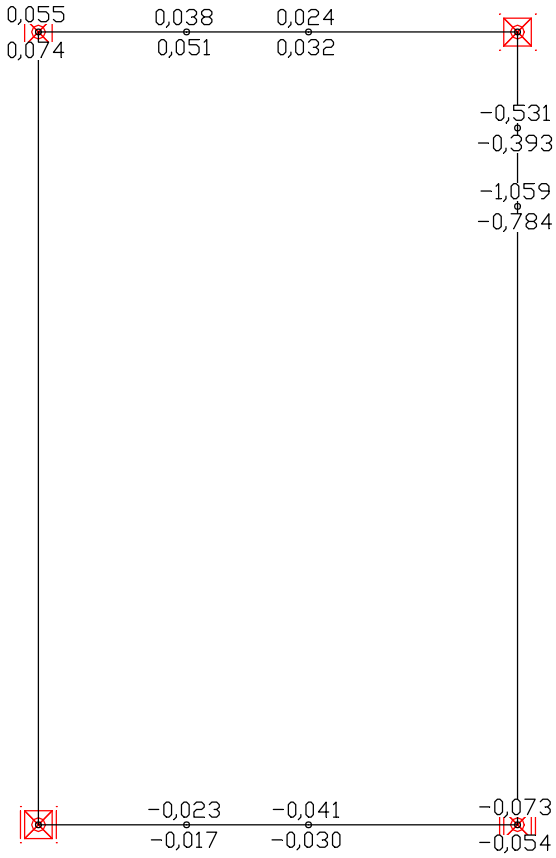
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min phi.z) [mm], Faktor = 1355,3
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,78 [mm]



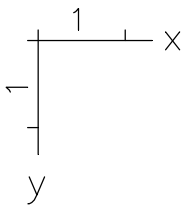


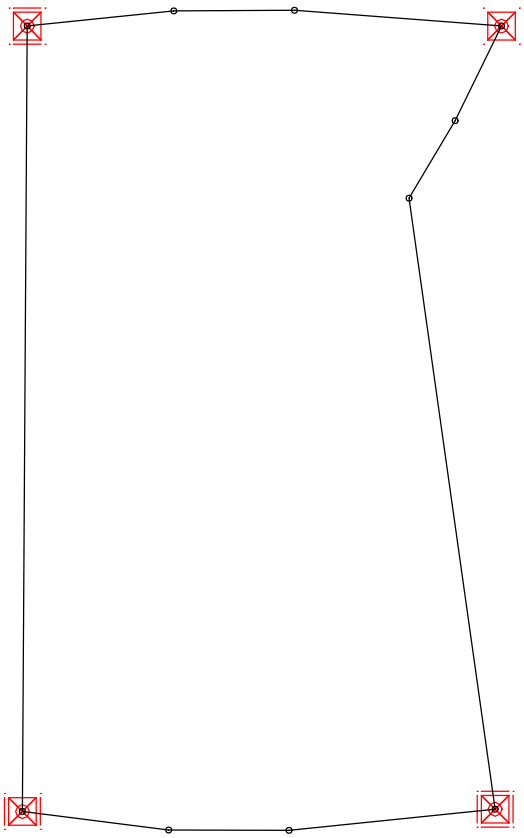
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max phi.z) [mm], Faktor = 1003,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/1,06 [mm]



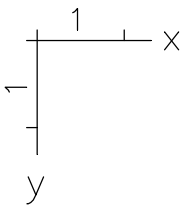


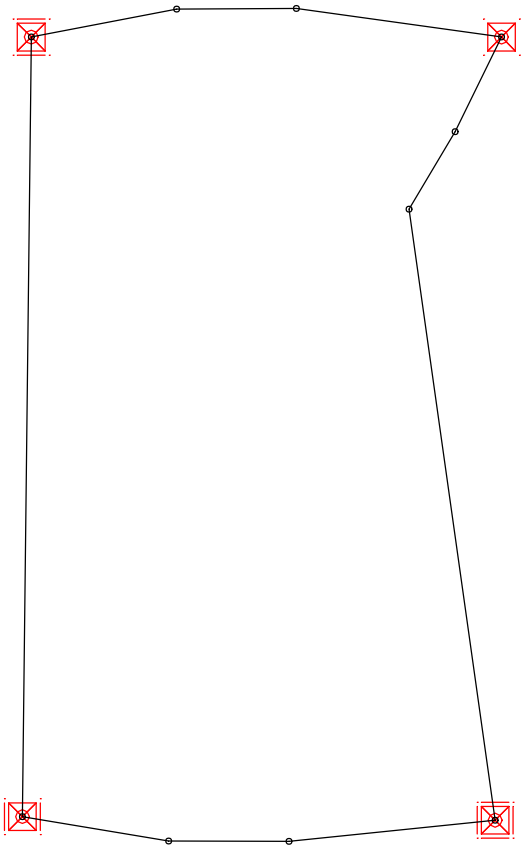
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max ux [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,059/0,074 [mm]



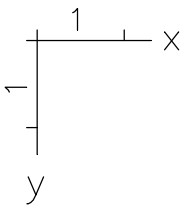


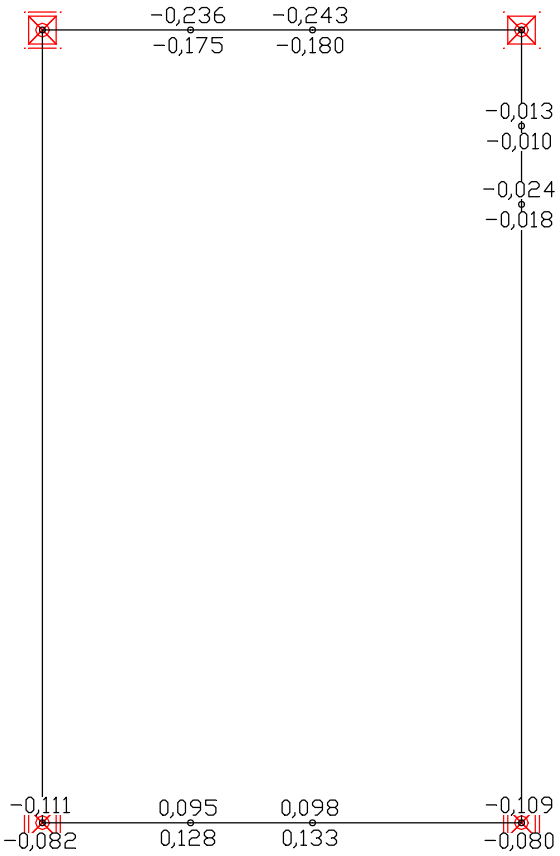
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min ux) [mm], Faktor = 1003,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/1,06 [mm]



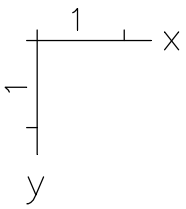


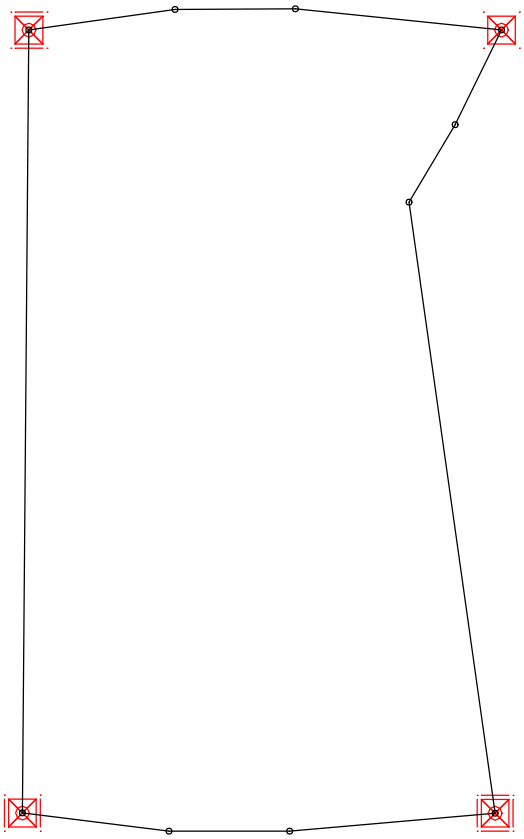
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max ux) [mm], Faktor = 1355,3
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,78 [mm]



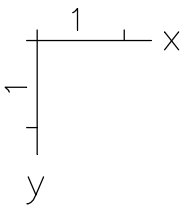


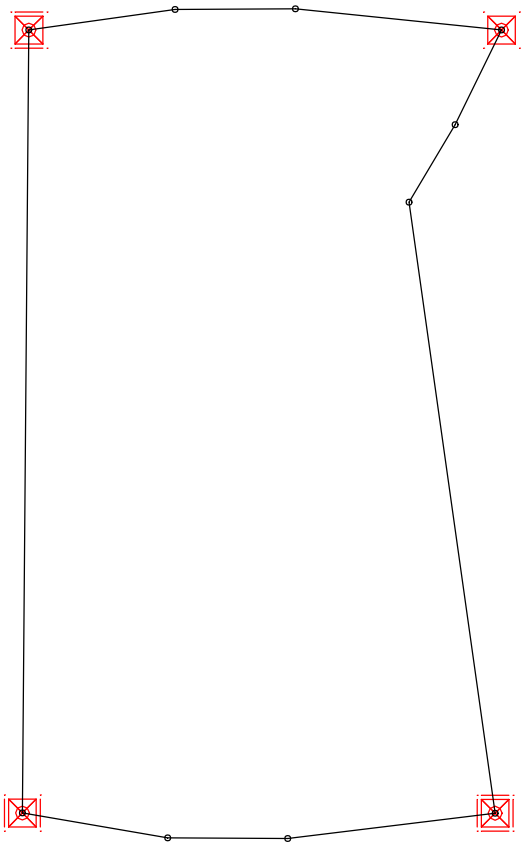
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max uy [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,243/0,133 [mm]



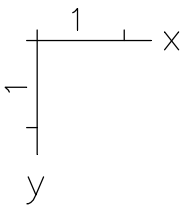


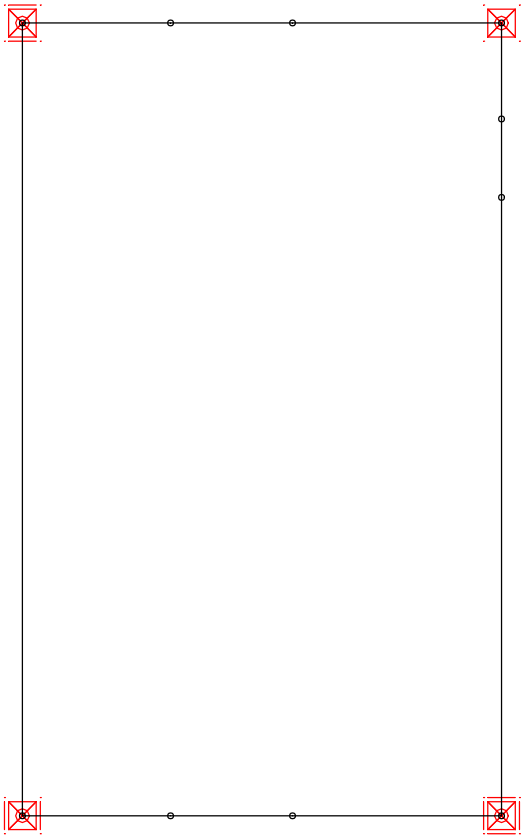
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min uy) [mm], Faktor = 1003,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/1,06 [mm]



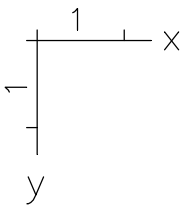


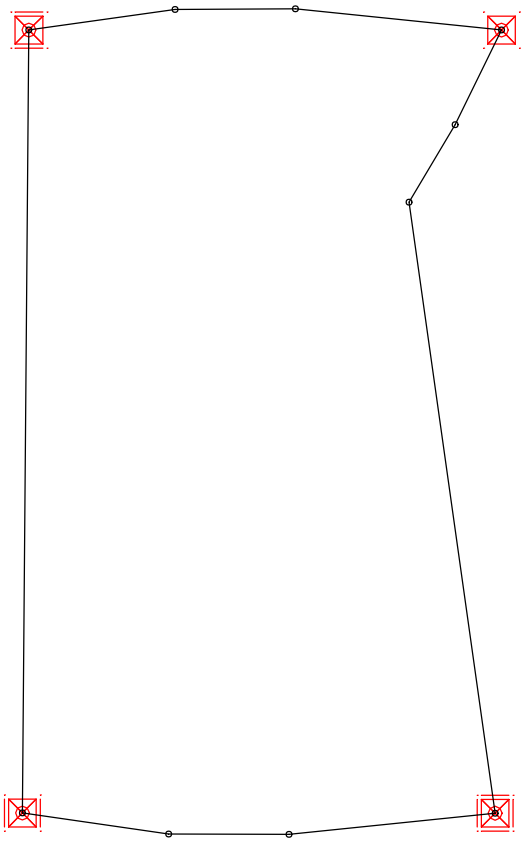
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max uy) [mm], Faktor = 1355,3
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,78 [mm]



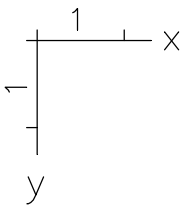


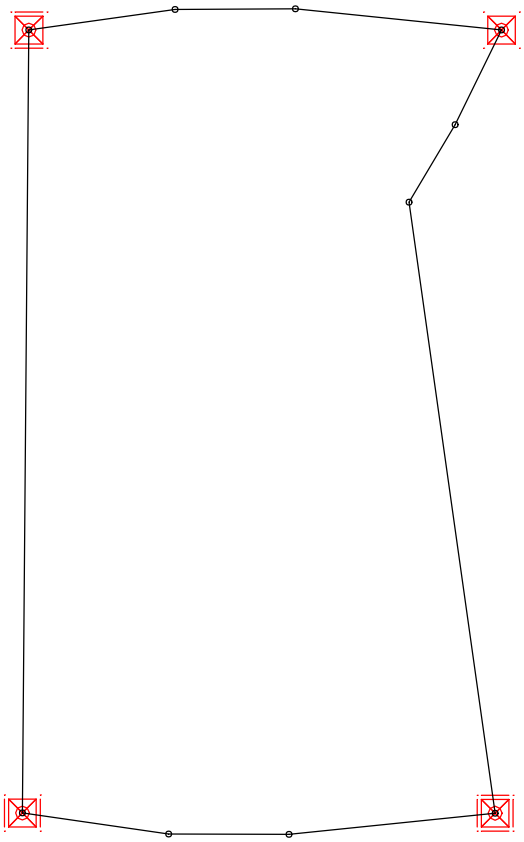
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max uz [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mm]



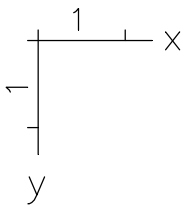


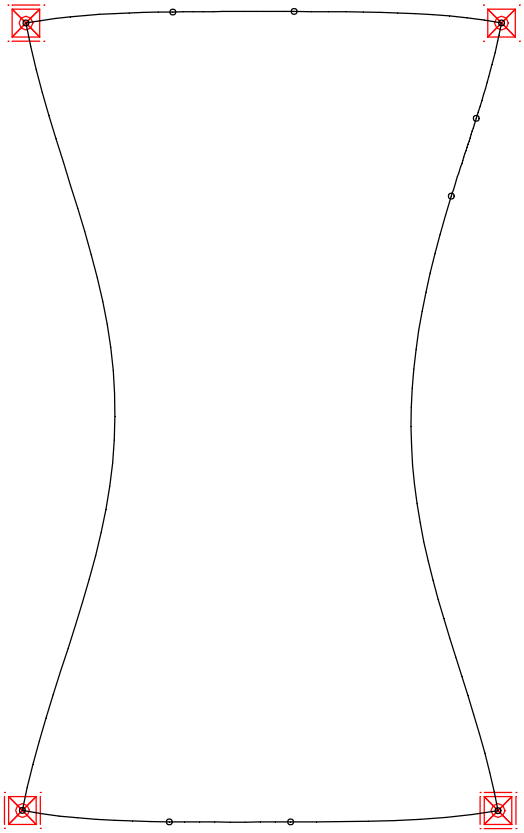
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min uz) [mm], Faktor = 1355,3
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,78 [mm]



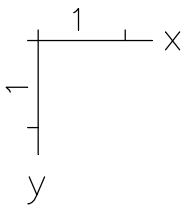


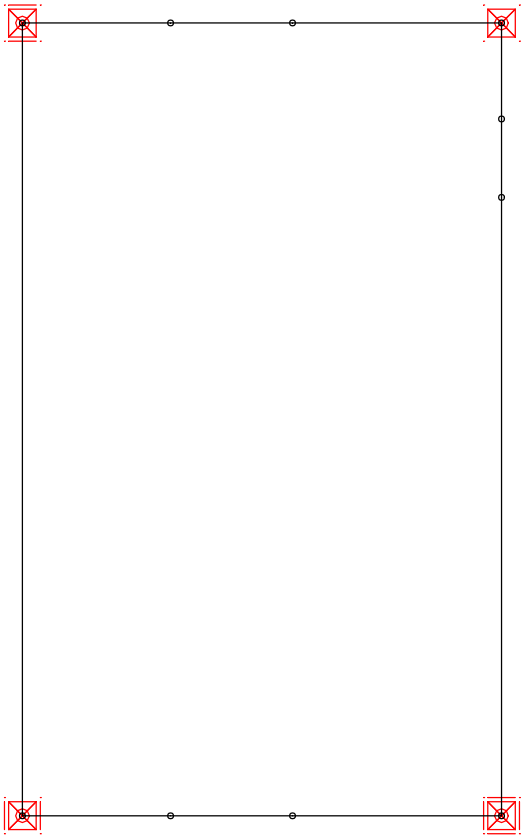
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max uz) [mm], Faktor = 1355,3
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,78 [mm]



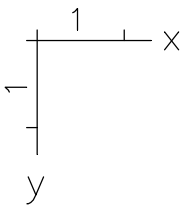


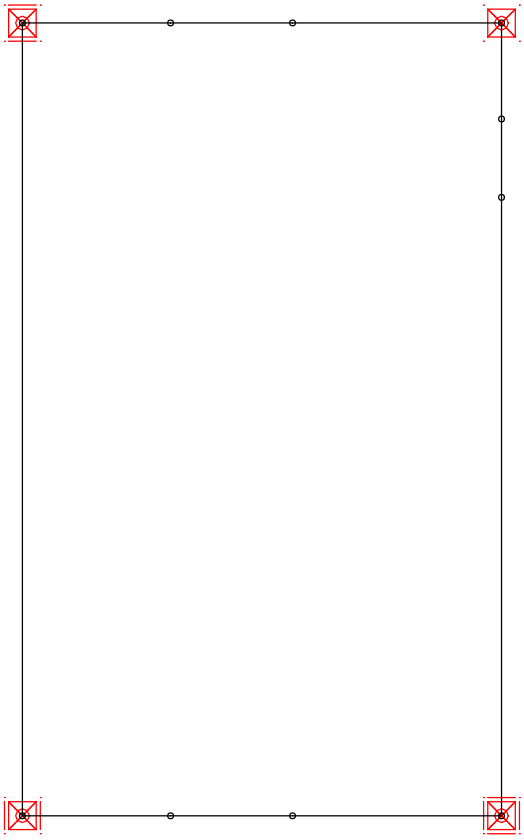
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Deformationen u [mm], Faktor = 734,1
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/1,45 [mm]



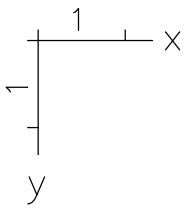


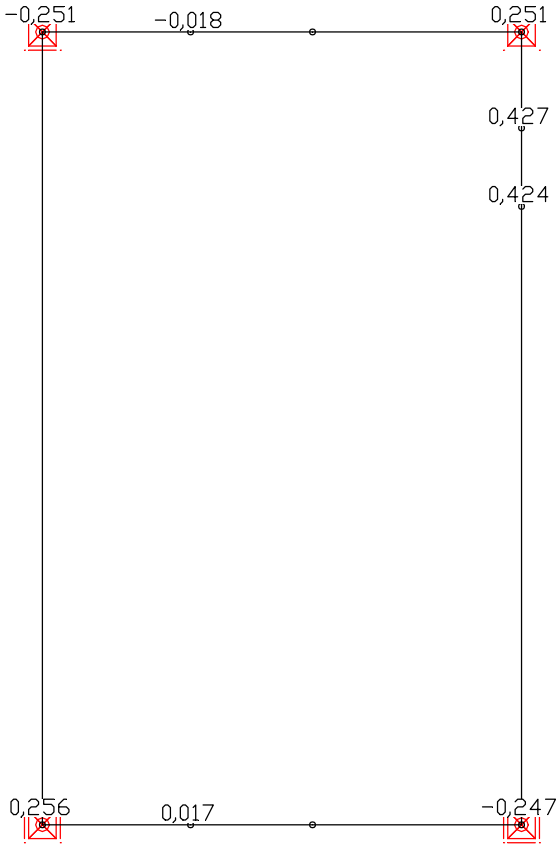
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Deformationen phi.x [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mrad]



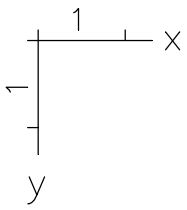


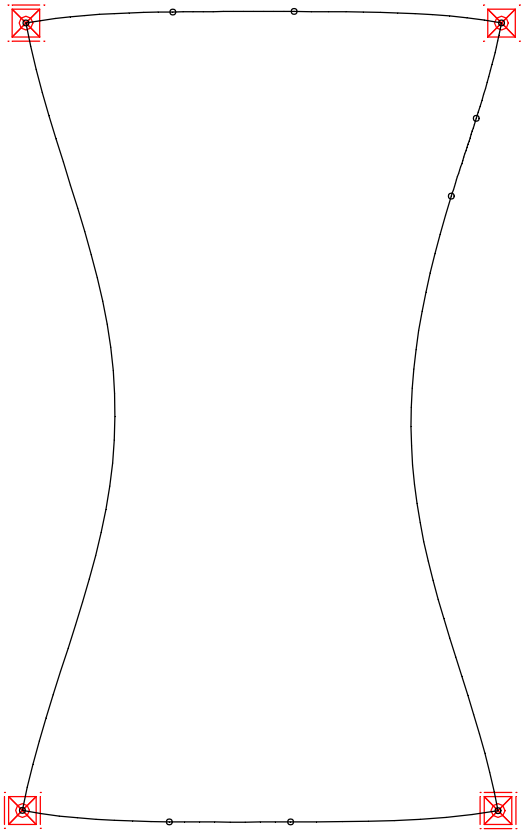
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Deformationen phi.y [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mrad]



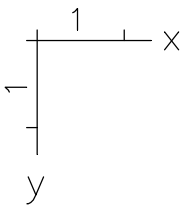


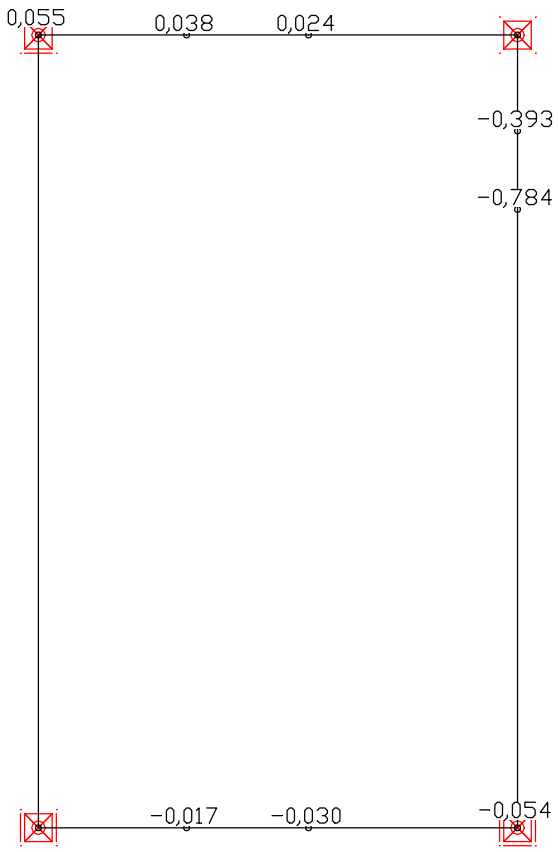
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Deformationen phi.z [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,251/0,427 [mrad]



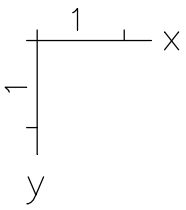


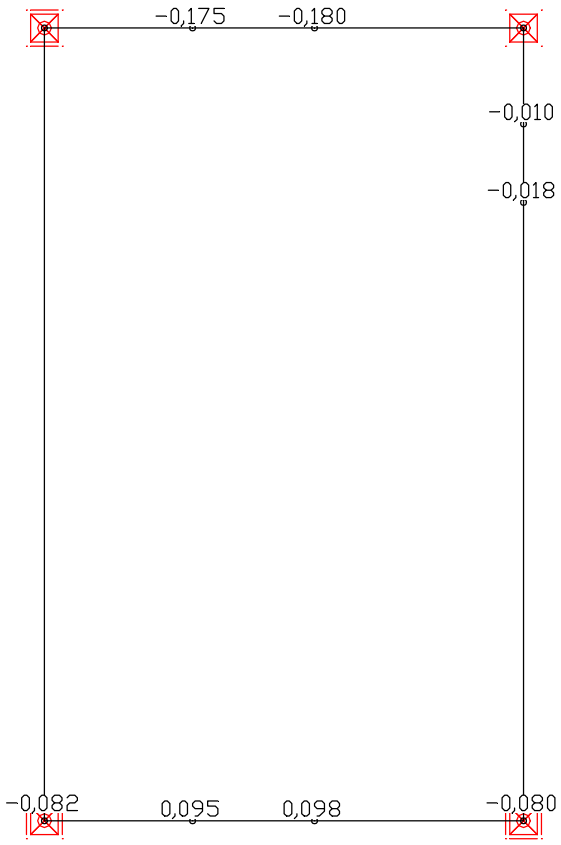
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Deformationen u [mm], Faktor = 734,1
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/1,45 [mm]





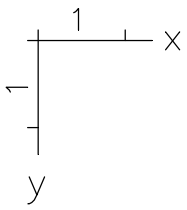
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Deformationen ux [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,784/0,055 [mm]

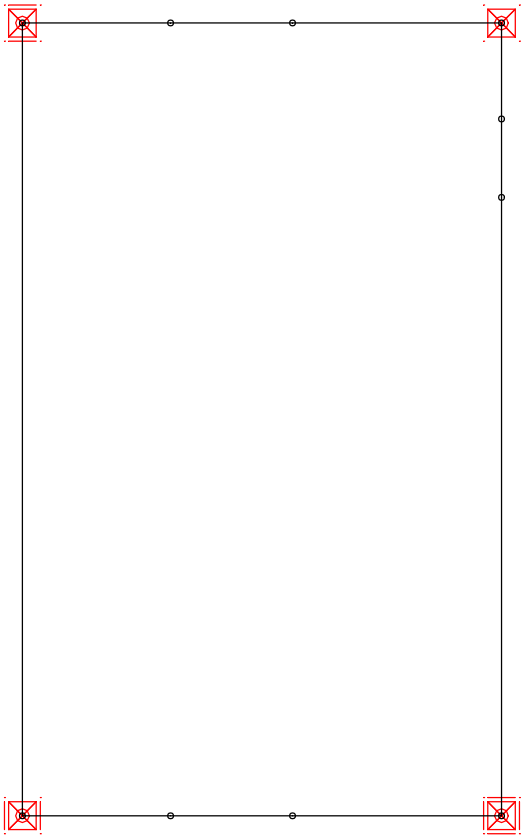




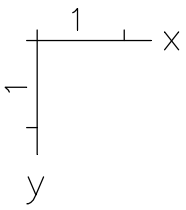
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Deformationen uy [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,180/0,098 [mm]

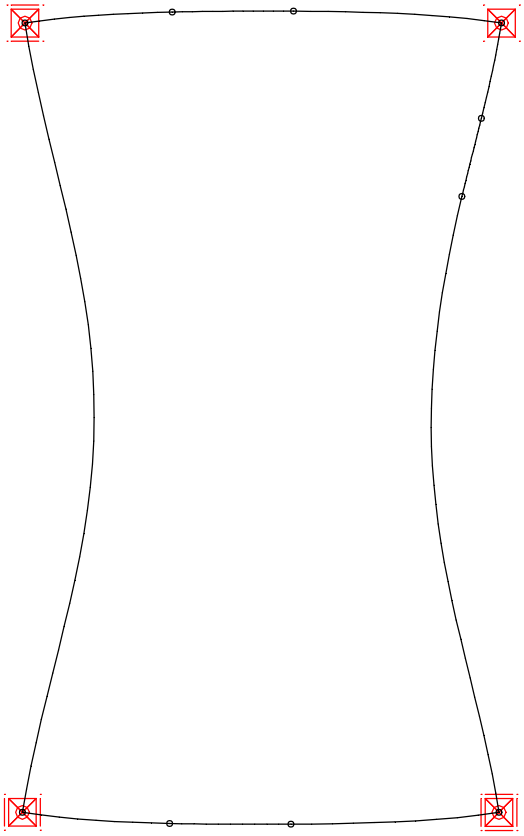
Anl. 3848
Seite 137a von 374



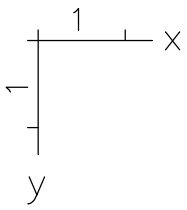


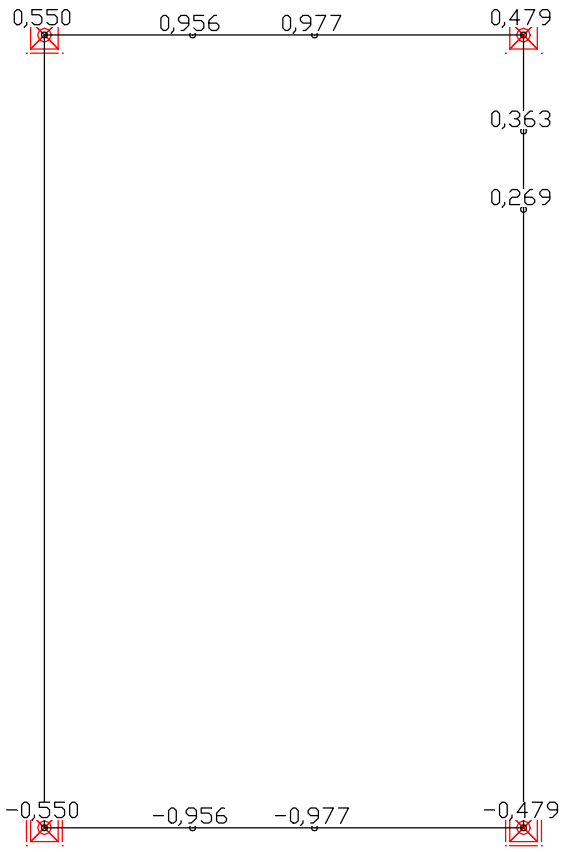
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Deformationen uz [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mm]



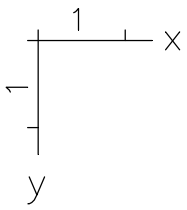


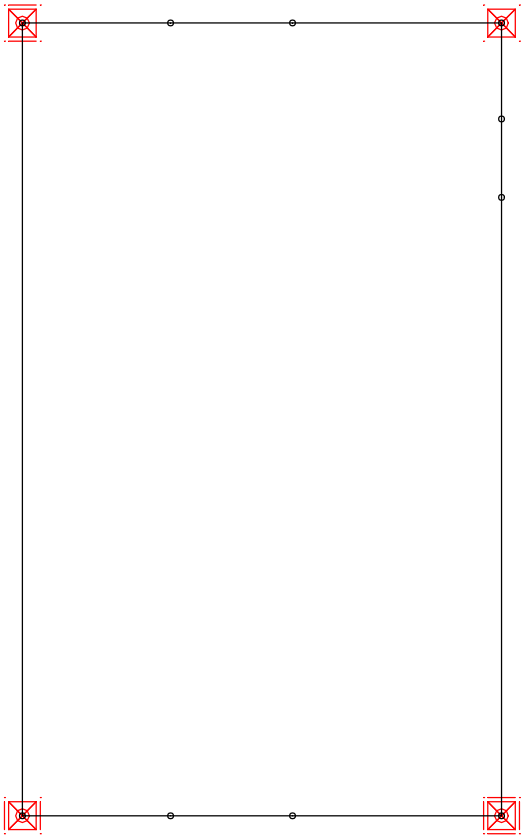
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen u [mm], Faktor = 536,6
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/1,98 [mm]



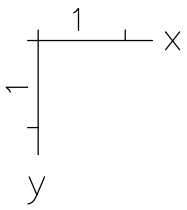


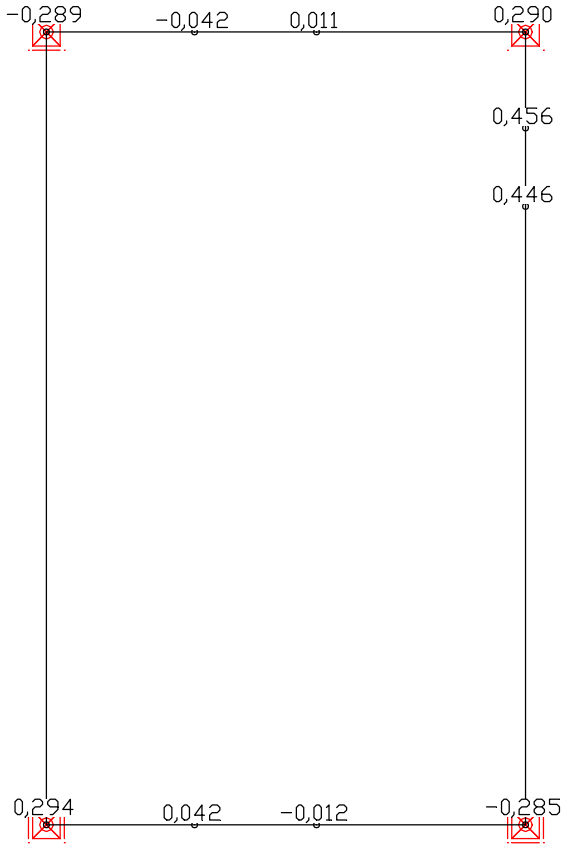
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen phi.x [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,977/0,977 [mrad]



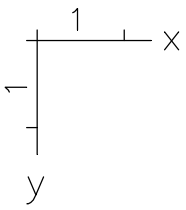


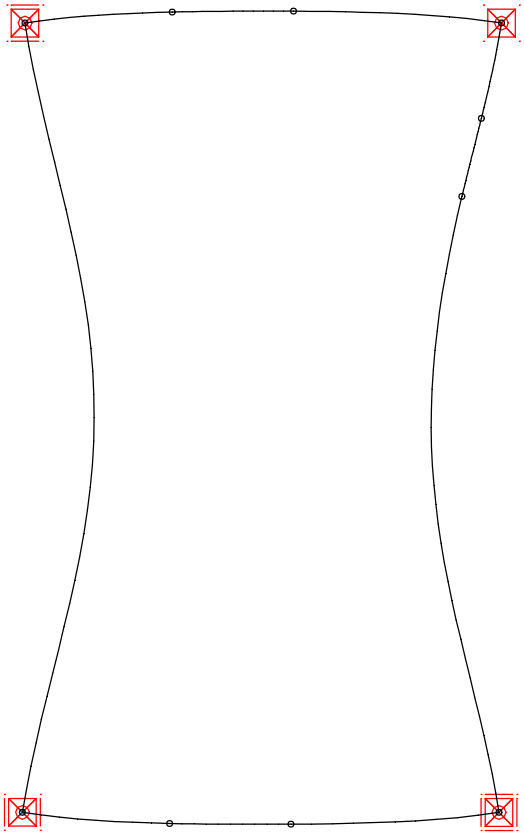
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen phi.y [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,000/-0,000 [mrad]



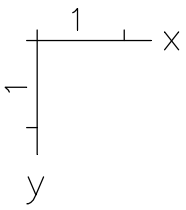


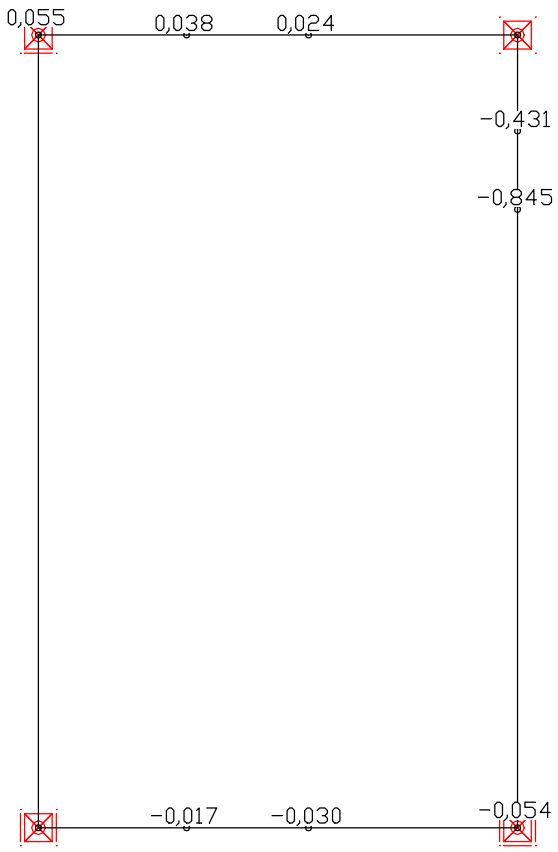
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen phi.z [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,289/0,456 [mrad]



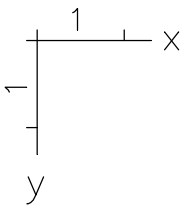


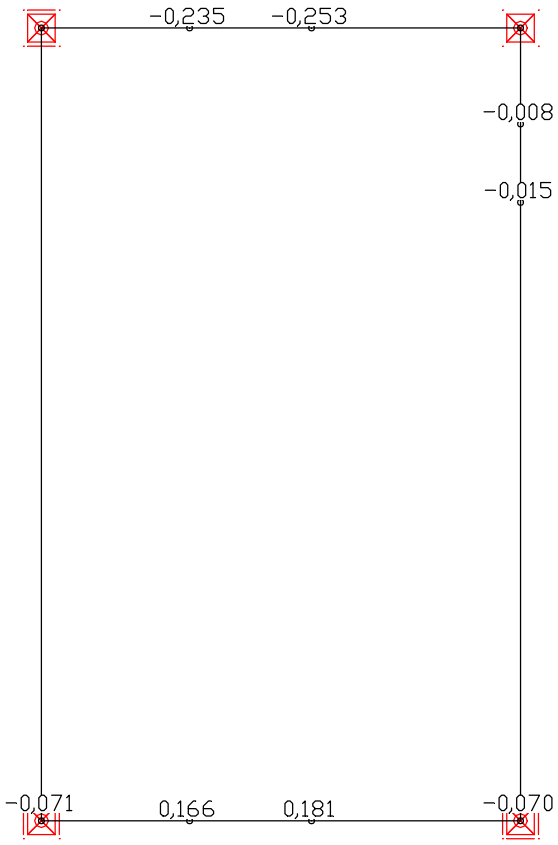
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen u [mm], Faktor = 536,6
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/1,98 [mm]



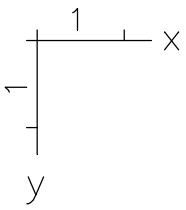


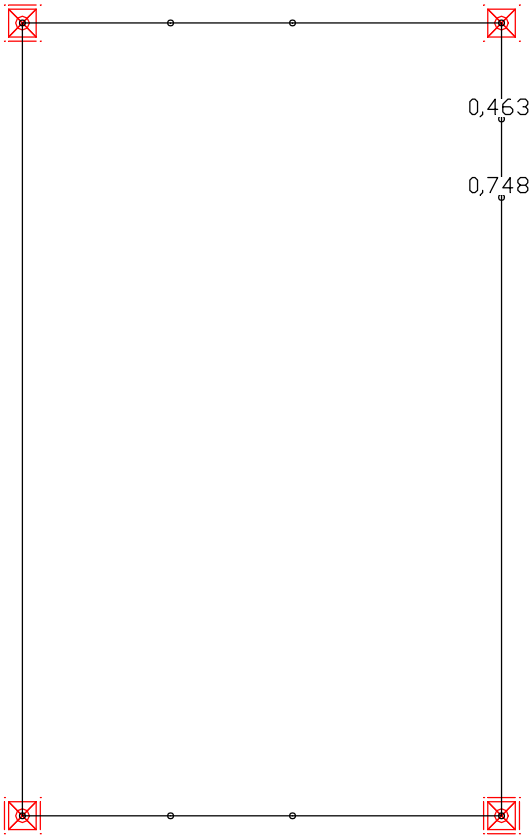
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen ux [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,845/0,055 [mm]





LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen uy [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,253/0,181 [mm]

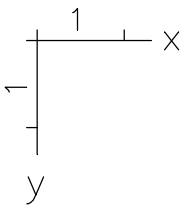


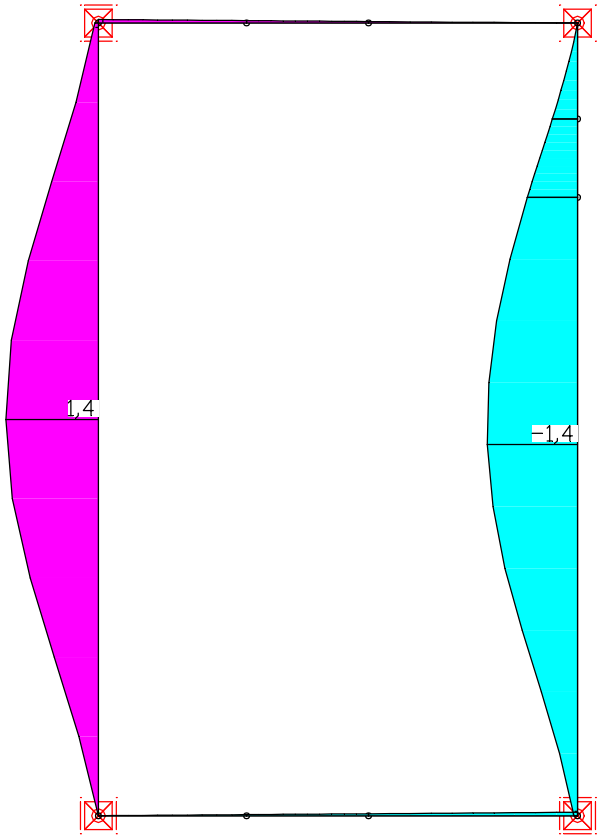


LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen uz [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,000/0,748 [mm]

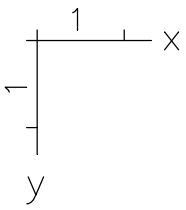
Stabdeformationen LF 1 - Normale Lastsituation BZ"A"

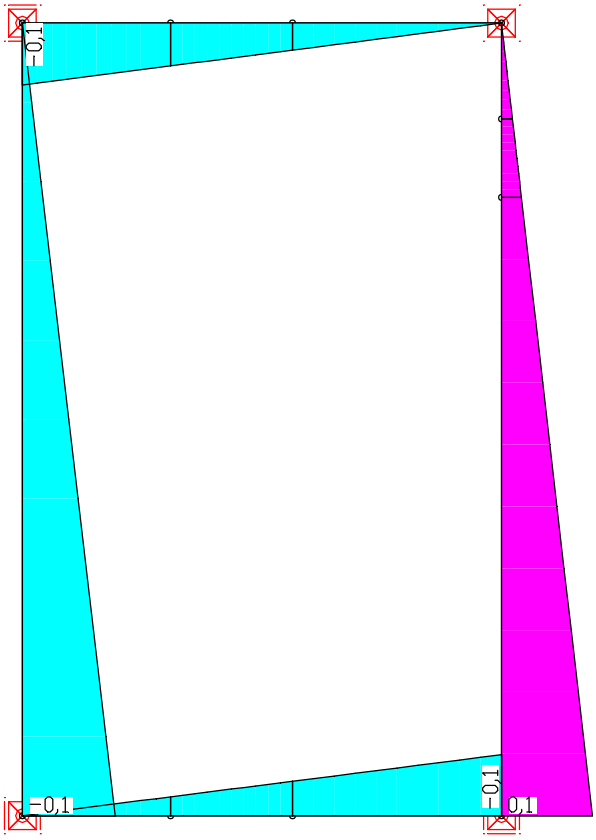
	Stab	Stabanfang							
		ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x[rad]	phi.y[rad]	phi.z[rad]	ux [m]	uy [m]
1	1	3,725e-13	-8,187e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,557e-04	-1,667e-05	9,516e-05
2	2	-1,667e-05	9,516e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,674e-05	-3,040e-05	9,835e-05
3	3	-3,040e-05	9,835e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-3,709e-06	-5,394e-05	-8,042e-05
4	4	-5,394e-05	-8,042e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,466e-04	-7,843e-04	-1,768e-05
5	5	-7,843e-04	-1,768e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,237e-04	-3,933e-04	-9,722e-06
6	6	-3,933e-04	-9,722e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,266e-04	1,434e-13	8,625e-14
7	7	1,434e-13	8,625e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,512e-04	2,394e-05	-1,801e-04
8	8	2,394e-05	-1,801e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,868e-06	3,791e-05	-1,745e-04
9	9	3,791e-05	-1,745e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,769e-05	5,487e-05	-3,651e-13
10	10	5,487e-05	-3,651e-13	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,509e-04	3,725e-13	-8,187e-05



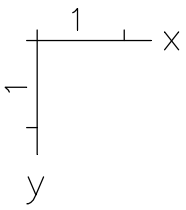


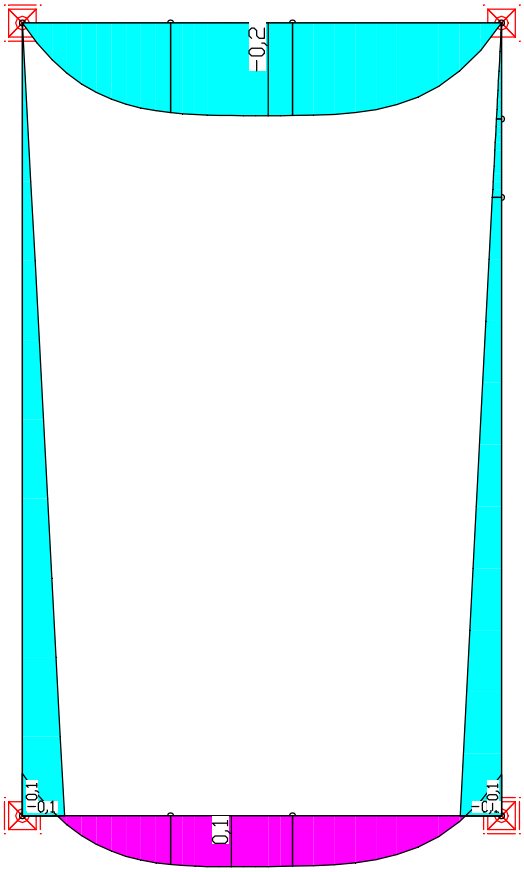
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Komponenten x-global der Biegelinie. 1,18 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,41/1,45 [mm]



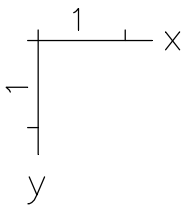


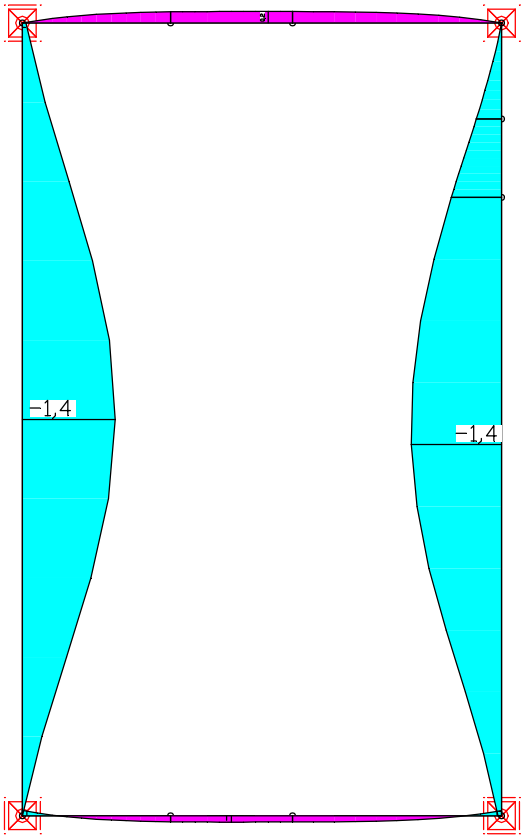
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Komponenten x-lokal der Biegelinie. 0,07 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,08/0,08 [mm]



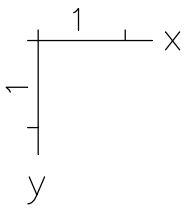


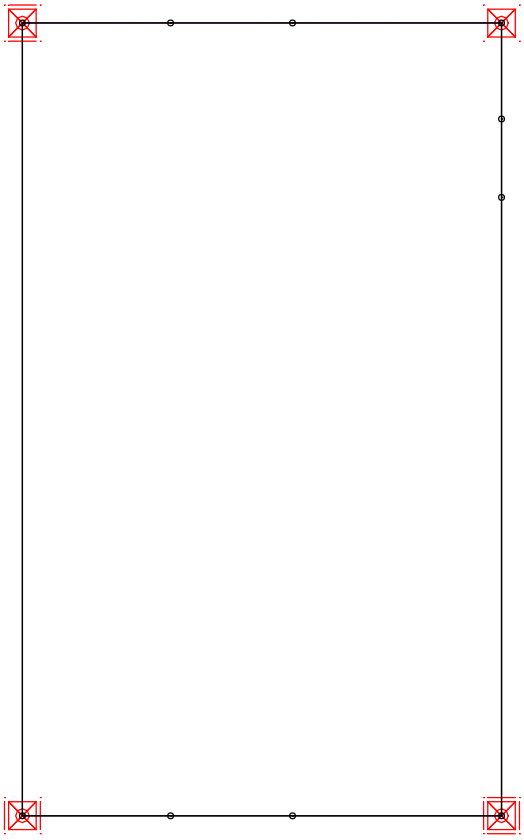
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Komponenten y-global der Biegelinie. 0,15 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,18/0,10 [mm]



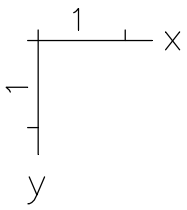


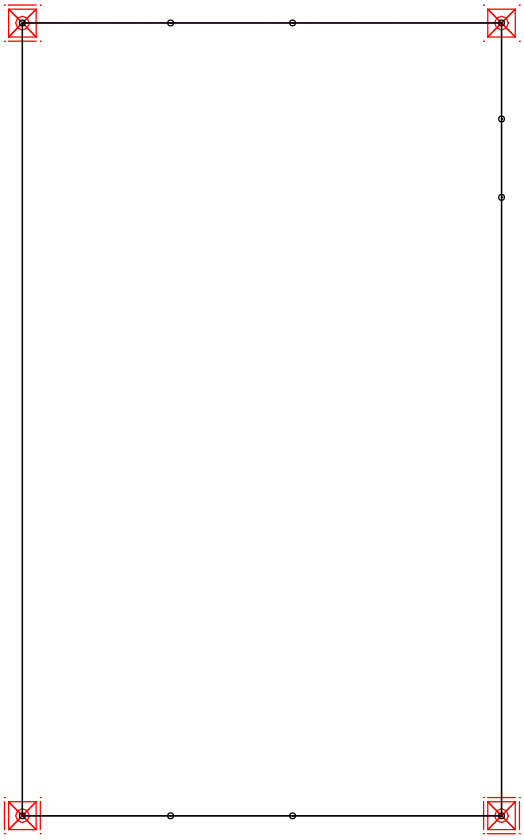
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Komponenten y-lokal der Biegelinie. 1,18 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,45/0,18 [mm]





LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Komponenten z-global der Biegelinie. 0,82 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [mm]

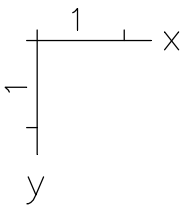


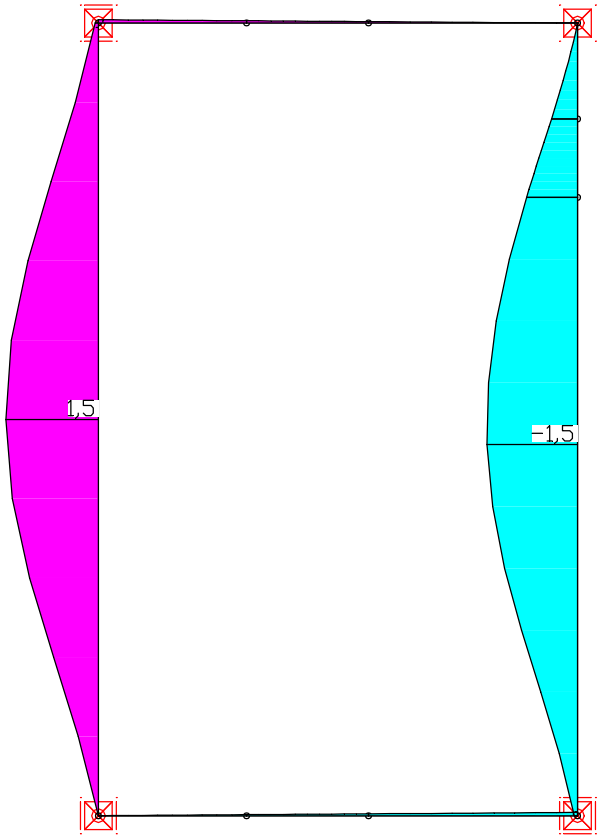


LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Komponenten z-lokal der Biegelinie. 0,82 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [mm]

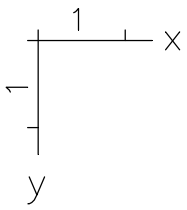
Stabdeformationen LF 2 - Durchschlag im BZ"B"

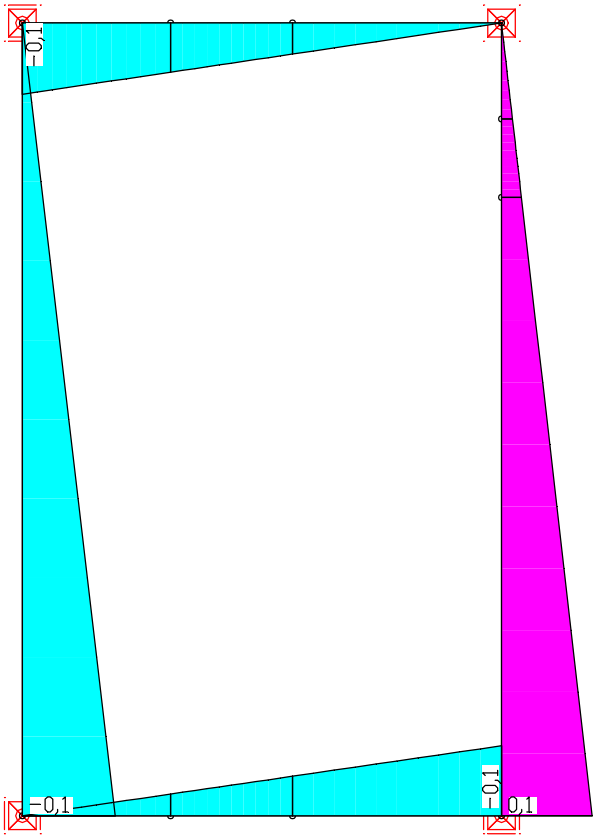
	Stab	Stabanfang							
		ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x[rad]	phi.y[rad]	phi.z[rad]	ux [m]	uy [m]
1	1	3,554e-13	-7,145e-05	-2,553e-16	-5,505e-04	-1,362e-16	2,941e-04	-1,669e-05	1,662e-04
2	2	-1,669e-05	1,662e-04	-2,427e-17	-9,557e-04	-1,357e-16	4,152e-05	-3,043e-05	1,814e-04
3	3	-3,043e-05	1,814e-04	1,656e-16	-9,773e-04	-1,356e-16	-1,242e-05	-5,400e-05	-7,005e-05
4	4	-5,400e-05	-7,005e-05	4,916e-16	-4,792e-04	-1,363e-16	-2,853e-04	-8,452e-04	-1,539e-05
5	5	-8,452e-04	-1,539e-05	7,478e-04	2,686e-04	-1,431e-16	4,457e-04	-4,309e-04	-8,467e-06
6	6	-4,309e-04	-8,467e-06	4,635e-04	3,634e-04	-1,439e-16	4,562e-04	1,313e-13	8,635e-14
7	7	1,313e-13	8,635e-14	1,013e-15	4,792e-04	-1,449e-16	2,899e-04	2,394e-05	-2,527e-04
8	8	2,394e-05	-2,527e-04	6,645e-16	9,773e-04	-1,455e-16	1,057e-05	3,791e-05	-2,352e-04
9	9	3,791e-05	-2,352e-04	4,609e-16	9,557e-04	-1,453e-16	-4,248e-05	5,487e-05	-3,655e-13
10	10	5,487e-05	-3,655e-13	2,145e-16	5,505e-04	-1,446e-16	-2,894e-04	3,554e-13	-7,145e-05



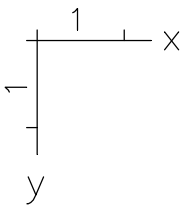


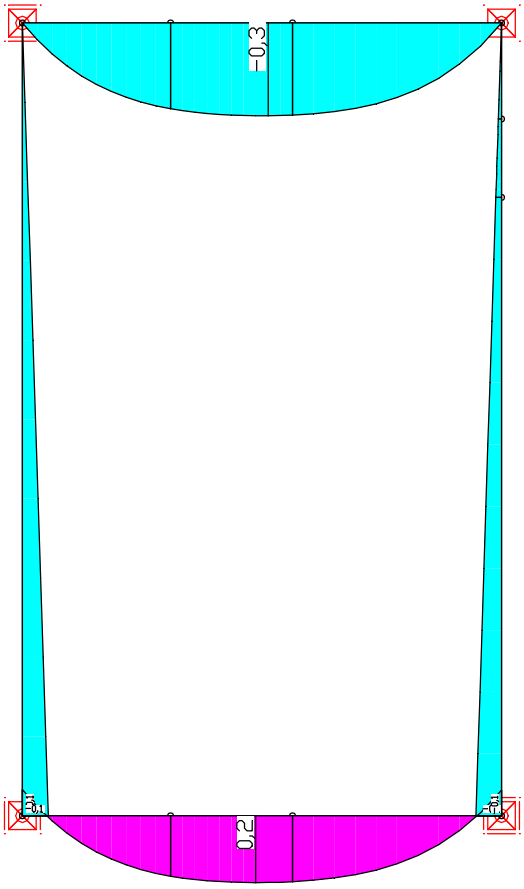
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten x-global der Biegelinie. 1,25 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,50/1,54 [mm]



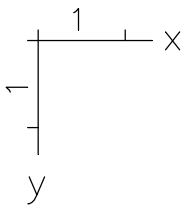


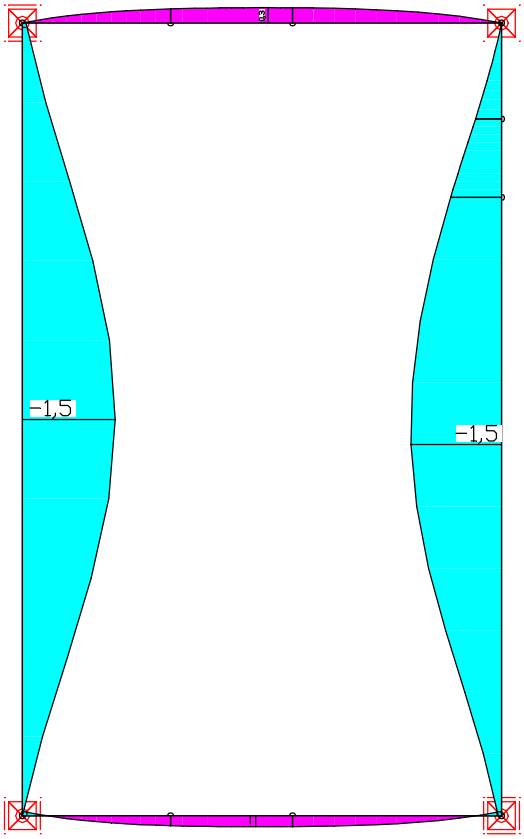
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten x-lokal der Biegelinie. 0,06 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,07/0,07 [mm]



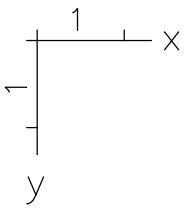


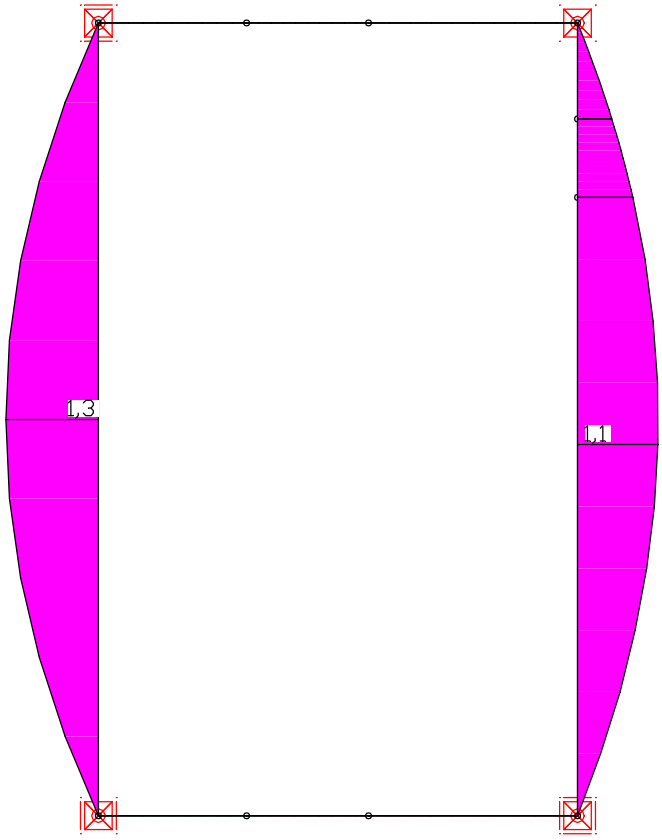
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten y-global der Biegelinie. 0,21 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,25/0,18 [mm]



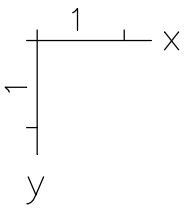


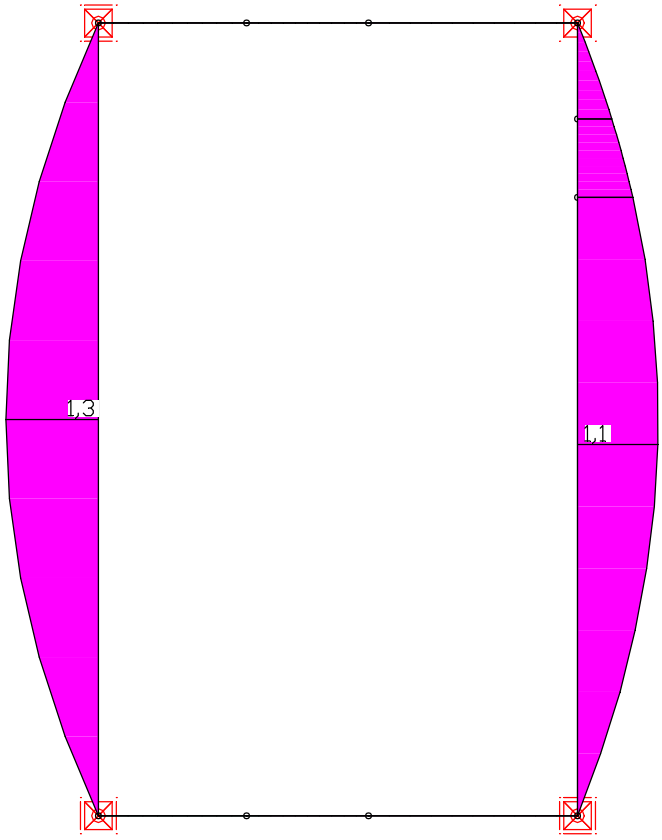
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten y-lokal der Biegelinie. 1,25 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,54/0,25 [mm]





LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten z-global der Biegelinie. 1,02 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/1,25 [mm]





LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten z-lokal der Biegelinie. 1,02 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/1,25 [mm]

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
1	1	1	Nx min	-297,90	0,00	384,95	-273,28	0,00	0,00
2			Nx max	-220,67	0,00	285,15	-202,43	0,00	0,00
3			My min	-220,67	0,00	285,15	-202,43	0,00	0,00
4			My max	-220,67	0,00	285,15	-202,43	0,00	0,00
5			Mz min	-220,67	0,00	285,15	-202,43	0,00	0,00
6			Mz max	-297,90	0,00	384,95	-273,28	0,00	0,00
7			Qy min	-297,90	0,00	384,95	-273,28	0,00	0,00
8			Qy max	-220,67	0,00	285,15	-202,43	0,00	0,00
9			Qz min	-220,67	0,00	285,15	-202,43	0,00	0,00
10			Qz max	-220,67	0,00	285,15	-202,43	0,00	0,00
11			Mx min	-220,67	0,00	285,15	-202,43	0,00	0,00
12			Mx max	-220,67	0,00	285,15	-202,43	0,00	0,00
13									
14	1	0,25	Nx min	-297,90	0,00	277,70	-231,42	0,00	0,00
15			Nx max	-220,67	0,00	205,71	-171,42	0,00	0,00
16			My min	-220,67	0,00	205,71	-171,42	0,00	0,00
17			My max	-220,67	0,00	205,71	-171,42	0,00	0,00
18			Mz min	-220,67	0,00	205,71	-171,42	0,00	0,00
19			Mz max	-297,90	0,00	277,70	-231,42	0,00	0,00
20			Qy min	-297,90	0,00	277,70	-231,42	0,00	0,00
21			Qy max	-220,67	0,00	205,71	-171,42	0,00	0,00
22			Qz min	-220,67	0,00	205,71	-171,42	0,00	0,00
23			Qz max	-220,67	0,00	205,71	-171,42	0,00	0,00
24			Mx min	-220,67	0,00	205,71	-171,42	0,00	0,00
25			Mx max	-220,67	0,00	205,71	-171,42	0,00	0,00
26									
27	1	0,5	Nx min	-297,90	0,00	188,25	-189,56	0,00	0,00
28			Nx max	-220,67	0,00	139,44	-140,41	0,00	0,00
29			My min	-220,67	0,00	139,44	-140,41	0,00	0,00
30			My max	-220,67	0,00	139,44	-140,41	0,00	0,00
31			Mz min	-220,67	0,00	139,44	-140,41	0,00	0,00
32			Mz max	-297,90	0,00	188,25	-189,56	0,00	0,00
33			Qy min	-297,90	0,00	188,25	-189,56	0,00	0,00
34			Qy max	-220,67	0,00	139,44	-140,41	0,00	0,00
35			Qz min	-220,67	0,00	139,44	-140,41	0,00	0,00
36			Qz max	-220,67	0,00	139,44	-140,41	0,00	0,00
37			Mx min	-220,67	0,00	139,44	-140,41	0,00	0,00
38			Mx max	-220,67	0,00	139,44	-140,41	0,00	0,00
39									
40	1	0,75	Nx min	-297,90	0,00	116,58	-147,70	0,00	0,00
41			Nx max	-220,67	0,00	86,36	-109,41	0,00	0,00
42			My min	-220,67	0,00	86,36	-109,41	0,00	0,00
43			My max	-220,67	0,00	86,36	-109,41	0,00	0,00
44			Mz min	-220,67	0,00	86,36	-109,41	0,00	0,00
45			Mz max	-297,90	0,00	116,58	-147,70	0,00	0,00
46			Qy min	-297,90	0,00	116,58	-147,70	0,00	0,00
47			Qy max	-220,67	0,00	86,36	-109,41	0,00	0,00
48			Qz min	-220,67	0,00	86,36	-109,41	0,00	0,00
49			Qz max	-220,67	0,00	86,36	-109,41	0,00	0,00
50			Mx min	-220,67	0,00	86,36	-109,41	0,00	0,00
51			Mx max	-220,67	0,00	86,36	-109,41	0,00	0,00
52									
53	1	2	Nx min	-297,90	0,00	62,70	-105,84	0,00	0,00
54			Nx max	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
55			My min	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
56			My max	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
57			Mz min	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
58			Mz max	-297,90	0,00	62,70	-105,84	0,00	0,00
59			Qy min	-297,90	0,00	62,70	-105,84	0,00	0,00
60			Qy max	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
61			Qz min	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
62			Qz max	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
63			Mx min	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
64			Mx max	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
65									
66	2	2	Nx min	-297,90	0,00	62,70	-105,84	0,00	0,00
67			Nx max	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
68			My min	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
69			My max	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
70			Mz min	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
71			Mz max	-297,90	0,00	62,70	-105,84	0,00	0,00
72			Qy min	-297,90	0,00	62,70	-105,84	0,00	0,00
73			Qy max	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
74			Qz min	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
75			Qz max	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
76			Mx min	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
77			Mx max	-220,67	0,00	46,45	-78,40	0,00	0,00
78									
79	2	0,25	Nx min	-297,90	0,00	31,69	-71,36	0,00	0,00
80			Nx max	-220,67	0,00	23,48	-52,86	0,00	0,00
81			My min	-220,67	0,00	23,48	-52,86	0,00	0,00
82			My max	-220,67	0,00	23,48	-52,86	0,00	0,00
83			Mz min	-220,67	0,00	23,48	-52,86	0,00	0,00
84			Mz max	-297,90	0,00	31,69	-71,36	0,00	0,00
85			Qy min	-297,90	0,00	31,69	-71,36	0,00	0,00
86			Qy max	-220,67	0,00	23,48	-52,86	0,00	0,00
87			Qz min	-220,67	0,00	23,48	-52,86	0,00	0,00
88			Qz max	-220,67	0,00	23,48	-52,86	0,00	0,00
89			Mx min	-220,67	0,00	23,48	-52,86	0,00	0,00
90			Mx max	-220,67	0,00	23,48	-52,86	0,00	0,00
91									
92	2	0,5	Nx min	-297,90	0,00	12,75	-36,89	0,00	0,00
93			Nx max	-220,67	0,00	9,44	-27,33	0,00	0,00
94			My min	-220,67	0,00	9,44	-27,33	0,00	0,00
95			My max	-220,67	0,00	9,44	-27,33	0,00	0,00
96			Mz min	-220,67	0,00	9,44	-27,33	0,00	0,00
97			Mz max	-297,90	0,00	12,75	-36,89	0,00	0,00
98			Qy min	-297,90	0,00	12,75	-36,89	0,00	0,00
99			Qy max	-220,67	0,00	9,44	-27,33	0,00	0,00
100			Qz min	-220,67	0,00	9,44	-27,33	0,00	0,00
101			Qz max	-220,67	0,00	9,44	-27,33	0,00	0,00
102			Mx min	-220,67	0,00	9,44	-27,33	0,00	0,00
103			Mx max	-220,67	0,00	9,44	-27,33	0,00	0,00
104									
105	2	0,75	Nx min	-297,90	0,00	5,87	-2,42	0,00	0,00
106			Nx max	-220,67	0,00	4,35	-1,79	0,00	0,00
107			My min	-220,67	0,00	4,35	-1,79	0,00	0,00
108			My max	-220,67	0,00	4,35	-1,79	0,00	0,00
109			Mz min	-220,67	0,00	4,35	-1,79	0,00	0,00
110			Mz max	-297,90	0,00	5,87	-2,42	0,00	0,00
111			Qy min	-297,90	0,00	5,87	-2,42	0,00	0,00
112			Qy max	-220,67	0,00	4,35	-1,79	0,00	0,00
113			Qz min	-220,67	0,00	4,35	-1,79	0,00	0,00
114			Qz max	-220,67	0,00	4,35	-1,79	0,00	0,00
115			Mx min	-220,67	0,00	4,35	-1,79	0,00	0,00
116			Mx max	-220,67	0,00	4,35	-1,79	0,00	0,00
117									
118	2	3	Nx min	-297,90	0,00	11,06	32,06	0,00	0,00
119			Nx max	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
120			My min	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
121			My max	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
122			Mz min	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
123			Mz max	-297,90	0,00	11,06	32,06	0,00	0,00
124			Qy min	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
125			Qy max	-297,90	0,00	11,06	32,06	0,00	0,00
126			Qz min	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
127			Qz max	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
128			Mx min	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
129			Mx max	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
130									
131	3	3	Nx min	-297,90	0,00	11,06	32,06	0,00	0,00
132			Nx max	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
133			My min	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
134			My max	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
135			Mz min	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
136			Mz max	-297,90	0,00	11,06	32,06	0,00	0,00
137			Qy min	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
138			Qy max	-297,90	0,00	11,06	32,06	0,00	0,00
139			Qz min	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
140			Qz max	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
141			Mx min	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
142			Mx max	-220,67	0,00	8,19	23,75	0,00	0,00
143									
144	3	0,25	Nx min	-297,90	0,00	48,02	91,16	0,00	0,00
145			Nx max	-220,67	0,00	35,57	67,52	0,00	0,00
146			My min	-220,67	0,00	35,57	67,52	0,00	0,00
147			My max	-220,67	0,00	35,57	67,52	0,00	0,00
148			Mz min	-220,67	0,00	35,57	67,52	0,00	0,00
149			Mz max	-297,90	0,00	48,02	91,16	0,00	0,00
150			Qy min	-220,67	0,00	35,57	67,52	0,00	0,00
151			Qy max	-297,90	0,00	48,02	91,16	0,00	0,00
152			Qz min	-220,67	0,00	35,57	67,52	0,00	0,00
153			Qz max	-220,67	0,00	35,57	67,52	0,00	0,00
154			Mx min	-220,67	0,00	35,57	67,52	0,00	0,00
155			Mx max	-220,67	0,00	35,57	67,52	0,00	0,00
156									
157	3	0,5	Nx min	-297,90	0,00	120,44	150,25	0,00	0,00
158			Nx max	-220,67	0,00	89,22	111,30	0,00	0,00
159			My min	-220,67	0,00	89,22	111,30	0,00	0,00
160			My max	-220,67	0,00	89,22	111,30	0,00	0,00
161			Mz min	-220,67	0,00	89,22	111,30	0,00	0,00
162			Mz max	-297,90	0,00	120,44	150,25	0,00	0,00
163			Qy min	-220,67	0,00	89,22	111,30	0,00	0,00
164			Qy max	-297,90	0,00	120,44	150,25	0,00	0,00
165			Qz min	-220,67	0,00	89,22	111,30	0,00	0,00
166			Qz max	-220,67	0,00	89,22	111,30	0,00	0,00
167			Mx min	-220,67	0,00	89,22	111,30	0,00	0,00
168			Mx max	-220,67	0,00	89,22	111,30	0,00	0,00
169									
170	3	0,75	Nx min	-297,90	0,00	228,33	209,35	0,00	0,00
171			Nx max	-220,67	0,00	169,13	155,07	0,00	0,00
172			My min	-220,67	0,00	169,13	155,07	0,00	0,00
173			My max	-220,67	0,00	169,13	155,07	0,00	0,00
174			Mz min	-220,67	0,00	169,13	155,07	0,00	0,00
175			Mz max	-297,90	0,00	228,33	209,35	0,00	0,00
176			Qy min	-220,67	0,00	169,13	155,07	0,00	0,00
177			Qy max	-297,90	0,00	228,33	209,35	0,00	0,00
178			Qz min	-220,67	0,00	169,13	155,07	0,00	0,00
179			Qz max	-220,67	0,00	169,13	155,07	0,00	0,00
180			Mx min	-220,67	0,00	169,13	155,07	0,00	0,00
181			Mx max	-220,67	0,00	169,13	155,07	0,00	0,00
182									
183	3	4	Nx min	-297,90	0,00	371,66	268,45	0,00	0,00
184			Nx max	-220,67	0,00	275,31	198,85	0,00	0,00
185			My min	-220,67	0,00	275,31	198,85	0,00	0,00
186			My max	-220,67	0,00	275,31	198,85	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
187			Mz min	-220,67	0,00	275,31	198,85	0,00	0,00
188			Mz max	-297,90	0,00	371,66	268,45	0,00	0,00
189			Qy min	-220,67	0,00	275,31	198,85	0,00	0,00
190			Qy max	-297,90	0,00	371,66	268,45	0,00	0,00
191			Qz min	-220,67	0,00	275,31	198,85	0,00	0,00
192			Qz max	-220,67	0,00	275,31	198,85	0,00	0,00
193			Mx min	-220,67	0,00	275,31	198,85	0,00	0,00
194			Mx max	-220,67	0,00	275,31	198,85	0,00	0,00
195									
196	4	4	Nx min	-268,45	0,00	371,66	-297,90	0,00	0,00
197			Nx max	-198,85	0,00	275,31	-220,67	0,00	0,00
198			My min	-198,85	0,00	275,31	-220,67	0,00	0,00
199			My max	-198,85	0,00	275,31	-220,67	0,00	0,00
200			Mz min	-198,85	0,00	275,31	-220,67	0,00	0,00
201			Mz max	-268,45	0,00	371,66	-297,90	0,00	0,00
202			Qy min	-268,45	0,00	371,66	-297,90	0,00	0,00
203			Qy max	-198,85	0,00	275,31	-220,67	0,00	0,00
204			Qz min	-198,85	0,00	275,31	-220,67	0,00	0,00
205			Qz max	-198,85	0,00	275,31	-220,67	0,00	0,00
206			Mx min	-198,85	0,00	275,31	-220,67	0,00	0,00
207			Mx max	-198,85	0,00	275,31	-220,67	0,00	0,00
208									
209	4	0,25	Nx min	-268,45	0,00	-53,71	-181,39	0,00	0,00
210			Nx max	-198,85	0,00	-39,78	-134,37	0,00	0,00
211			My min	-198,85	0,00	-39,78	-134,37	0,00	0,00
212			My max	-198,85	0,00	-39,78	-134,37	0,00	0,00
213			Mz min	-268,45	0,00	-53,71	-181,39	0,00	0,00
214			Mz max	-198,85	0,00	-39,78	-134,37	0,00	0,00
215			Qy min	-268,45	0,00	-53,71	-181,39	0,00	0,00
216			Qy max	-198,85	0,00	-39,78	-134,37	0,00	0,00
217			Qz min	-198,85	0,00	-39,78	-134,37	0,00	0,00
218			Qz max	-198,85	0,00	-39,78	-134,37	0,00	0,00
219			Mx min	-198,85	0,00	-39,78	-134,37	0,00	0,00
220			Mx max	-198,85	0,00	-39,78	-134,37	0,00	0,00
221									
222	4	0,5	Nx min	-268,45	0,00	-272,29	-64,89	0,00	0,00
223			Nx max	-198,85	0,00	-201,69	-48,07	0,00	0,00
224			My min	-198,85	0,00	-201,69	-48,07	0,00	0,00
225			My max	-198,85	0,00	-201,69	-48,07	0,00	0,00
226			Mz min	-268,45	0,00	-272,29	-64,89	0,00	0,00
227			Mz max	-198,85	0,00	-201,69	-48,07	0,00	0,00
228			Qy min	-268,45	0,00	-272,29	-64,89	0,00	0,00
229			Qy max	-198,85	0,00	-201,69	-48,07	0,00	0,00
230			Qz min	-198,85	0,00	-201,69	-48,07	0,00	0,00
231			Qz max	-198,85	0,00	-201,69	-48,07	0,00	0,00
232			Mx min	-198,85	0,00	-201,69	-48,07	0,00	0,00
233			Mx max	-198,85	0,00	-201,69	-48,07	0,00	0,00
234									
235	4	0,75	Nx min	-268,45	0,00	-284,06	51,62	0,00	0,00
236			Nx max	-198,85	0,00	-210,42	38,23	0,00	0,00
237			My min	-198,85	0,00	-210,42	38,23	0,00	0,00
238			My max	-198,85	0,00	-210,42	38,23	0,00	0,00
239			Mz min	-268,45	0,00	-284,06	51,62	0,00	0,00
240			Mz max	-198,85	0,00	-210,42	38,23	0,00	0,00
241			Qy min	-198,85	0,00	-210,42	38,23	0,00	0,00
242			Qy max	-268,45	0,00	-284,06	51,62	0,00	0,00
243			Qz min	-198,85	0,00	-210,42	38,23	0,00	0,00
244			Qz max	-198,85	0,00	-210,42	38,23	0,00	0,00
245			Mx min	-198,85	0,00	-210,42	38,23	0,00	0,00
246			Mx max	-198,85	0,00	-210,42	38,23	0,00	0,00
247									
248	4	5	Nx min	-268,45	0,00	-89,05	168,12	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
249			Nx max	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
250			My min	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
251			My max	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
252			Mz min	-268,45	0,00	-89,05	168,12	0,00	0,00
253			Mz max	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
254			Qy min	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
255			Qy max	-268,45	0,00	-89,05	168,12	0,00	0,00
256			Qz min	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
257			Qz max	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
258			Mx min	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
259			Mx max	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
260									
261	5	5	Nx min	-268,45	0,00	-89,05	168,12	0,00	0,00
262			Nx max	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
263			My min	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
264			My max	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
265			Mz min	-268,45	0,00	-89,05	168,12	0,00	0,00
266			Mz max	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
267			Qy min	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
268			Qy max	-268,45	0,00	-89,05	168,12	0,00	0,00
269			Qz min	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
270			Qz max	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
271			Mx min	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
272			Mx max	-198,85	0,00	-65,96	124,54	0,00	0,00
273									
274	5	0,25	Nx min	-268,45	0,00	-49,56	182,89	0,00	0,00
275			Nx max	-198,85	0,00	-36,71	135,47	0,00	0,00
276			My min	-198,85	0,00	-36,71	135,47	0,00	0,00
277			My max	-198,85	0,00	-36,71	135,47	0,00	0,00
278			Mz min	-268,45	0,00	-49,56	182,89	0,00	0,00
279			Mz max	-198,85	0,00	-36,71	135,47	0,00	0,00
280			Qy min	-198,85	0,00	-36,71	135,47	0,00	0,00
281			Qy max	-268,45	0,00	-49,56	182,89	0,00	0,00
282			Qz min	-198,85	0,00	-36,71	135,47	0,00	0,00
283			Qz max	-198,85	0,00	-36,71	135,47	0,00	0,00
284			Mx min	-198,85	0,00	-36,71	135,47	0,00	0,00
285			Mx max	-198,85	0,00	-36,71	135,47	0,00	0,00
286									
287	5	0,5	Nx min	-268,45	0,00	-6,74	197,66	0,00	0,00
288			Nx max	-198,85	0,00	-5,00	146,41	0,00	0,00
289			My min	-198,85	0,00	-5,00	146,41	0,00	0,00
290			My max	-198,85	0,00	-5,00	146,41	0,00	0,00
291			Mz min	-268,45	0,00	-6,74	197,66	0,00	0,00
292			Mz max	-198,85	0,00	-5,00	146,41	0,00	0,00
293			Qy min	-198,85	0,00	-5,00	146,41	0,00	0,00
294			Qy max	-268,45	0,00	-6,74	197,66	0,00	0,00
295			Qz min	-198,85	0,00	-5,00	146,41	0,00	0,00
296			Qz max	-198,85	0,00	-5,00	146,41	0,00	0,00
297			Mx min	-198,85	0,00	-5,00	146,41	0,00	0,00
298			Mx max	-198,85	0,00	-5,00	146,41	0,00	0,00
299									
300	5	0,75	Nx min	-268,45	0,00	39,39	212,43	0,00	0,00
301			Nx max	-198,85	0,00	29,18	157,35	0,00	0,00
302			My min	-198,85	0,00	29,18	157,35	0,00	0,00
303			My max	-198,85	0,00	29,18	157,35	0,00	0,00
304			Mz min	-198,85	0,00	29,18	157,35	0,00	0,00
305			Mz max	-268,45	0,00	39,39	212,43	0,00	0,00
306			Qy min	-198,85	0,00	29,18	157,35	0,00	0,00
307			Qy max	-268,45	0,00	39,39	212,43	0,00	0,00
308			Qz min	-198,85	0,00	29,18	157,35	0,00	0,00
309			Qz max	-198,85	0,00	29,18	157,35	0,00	0,00
310			Mx min	-198,85	0,00	29,18	157,35	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
311			Mx max	-198,85	0,00	29,18	157,35	0,00	0,00
312									
313	5	6	Nx min	-268,45	0,00	88,85	227,20	0,00	0,00
314			Nx max	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
315			My min	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
316			My max	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
317			Mz min	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
318			Mz max	-268,45	0,00	88,85	227,20	0,00	0,00
319			Qy min	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
320			Qy max	-268,45	0,00	88,85	227,20	0,00	0,00
321			Qz min	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
322			Qz max	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
323			Mx min	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
324			Mx max	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
325									
326	6	6	Nx min	-268,45	0,00	88,85	227,20	0,00	0,00
327			Nx max	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
328			My min	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
329			My max	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
330			Mz min	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
331			Mz max	-268,45	0,00	88,85	227,20	0,00	0,00
332			Qy min	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
333			Qy max	-268,45	0,00	88,85	227,20	0,00	0,00
334			Qz min	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
335			Qz max	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
336			Mx min	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
337			Mx max	-198,85	0,00	65,81	168,29	0,00	0,00
338									
339	6	0,25	Nx min	-268,45	0,00	153,81	245,25	0,00	0,00
340			Nx max	-198,85	0,00	113,93	181,66	0,00	0,00
341			My min	-198,85	0,00	113,93	181,66	0,00	0,00
342			My max	-198,85	0,00	113,93	181,66	0,00	0,00
343			Mz min	-198,85	0,00	113,93	181,66	0,00	0,00
344			Mz max	-268,45	0,00	153,81	245,25	0,00	0,00
345			Qy min	-198,85	0,00	113,93	181,66	0,00	0,00
346			Qy max	-268,45	0,00	153,81	245,25	0,00	0,00
347			Qz min	-198,85	0,00	113,93	181,66	0,00	0,00
348			Qz max	-198,85	0,00	113,93	181,66	0,00	0,00
349			Mx min	-198,85	0,00	113,93	181,66	0,00	0,00
350			Mx max	-198,85	0,00	113,93	181,66	0,00	0,00
351									
352	6	0,5	Nx min	-268,45	0,00	223,73	263,30	0,00	0,00
353			Nx max	-198,85	0,00	165,73	195,03	0,00	0,00
354			My min	-198,85	0,00	165,73	195,03	0,00	0,00
355			My max	-198,85	0,00	165,73	195,03	0,00	0,00
356			Mz min	-198,85	0,00	165,73	195,03	0,00	0,00
357			Mz max	-268,45	0,00	223,73	263,30	0,00	0,00
358			Qy min	-198,85	0,00	165,73	195,03	0,00	0,00
359			Qy max	-268,45	0,00	223,73	263,30	0,00	0,00
360			Qz min	-198,85	0,00	165,73	195,03	0,00	0,00
361			Qz max	-198,85	0,00	165,73	195,03	0,00	0,00
362			Mx min	-198,85	0,00	165,73	195,03	0,00	0,00
363			Mx max	-198,85	0,00	165,73	195,03	0,00	0,00
364									
365	6	0,75	Nx min	-268,45	0,00	298,62	281,35	0,00	0,00
366			Nx max	-198,85	0,00	221,20	208,40	0,00	0,00
367			My min	-198,85	0,00	221,20	208,40	0,00	0,00
368			My max	-198,85	0,00	221,20	208,40	0,00	0,00
369			Mz min	-198,85	0,00	221,20	208,40	0,00	0,00
370			Mz max	-268,45	0,00	298,62	281,35	0,00	0,00
371			Qy min	-198,85	0,00	221,20	208,40	0,00	0,00
372			Qy max	-268,45	0,00	298,62	281,35	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
373			Qz min	-198,85	0,00	221,20	208,40	0,00	0,00
374			Qz max	-198,85	0,00	221,20	208,40	0,00	0,00
375			Mx min	-198,85	0,00	221,20	208,40	0,00	0,00
376			Mx max	-198,85	0,00	221,20	208,40	0,00	0,00
377									
378	6	7	Nx min	-268,45	0,00	378,47	299,40	0,00	0,00
379			Nx max	-198,85	0,00	280,35	221,78	0,00	0,00
380			My min	-198,85	0,00	280,35	221,78	0,00	0,00
381			My max	-198,85	0,00	280,35	221,78	0,00	0,00
382			Mz min	-198,85	0,00	280,35	221,78	0,00	0,00
383			Mz max	-268,45	0,00	378,47	299,40	0,00	0,00
384			Qy min	-198,85	0,00	280,35	221,78	0,00	0,00
385			Qy max	-268,45	0,00	378,47	299,40	0,00	0,00
386			Qz min	-198,85	0,00	280,35	221,78	0,00	0,00
387			Qz max	-198,85	0,00	280,35	221,78	0,00	0,00
388			Mx min	-198,85	0,00	280,35	221,78	0,00	0,00
389			Mx max	-198,85	0,00	280,35	221,78	0,00	0,00
390									
391	7	7	Nx min	-303,05	0,00	378,47	-270,94	0,00	0,00
392			Nx max	-224,48	0,00	280,35	-200,69	0,00	0,00
393			My min	-224,48	0,00	280,35	-200,69	0,00	0,00
394			My max	-224,48	0,00	280,35	-200,69	0,00	0,00
395			Mz min	-224,48	0,00	280,35	-200,69	0,00	0,00
396			Mz max	-303,05	0,00	378,47	-270,94	0,00	0,00
397			Qy min	-303,05	0,00	378,47	-270,94	0,00	0,00
398			Qy max	-224,48	0,00	280,35	-200,69	0,00	0,00
399			Qz min	-224,48	0,00	280,35	-200,69	0,00	0,00
400			Qz max	-224,48	0,00	280,35	-200,69	0,00	0,00
401			Mx min	-224,48	0,00	280,35	-200,69	0,00	0,00
402			Mx max	-224,48	0,00	280,35	-200,69	0,00	0,00
403									
404	7	0,25	Nx min	-303,05	0,00	233,64	-211,84	0,00	0,00
405			Nx max	-224,48	0,00	173,07	-156,92	0,00	0,00
406			My min	-224,48	0,00	173,07	-156,92	0,00	0,00
407			My max	-224,48	0,00	173,07	-156,92	0,00	0,00
408			Mz min	-224,48	0,00	173,07	-156,92	0,00	0,00
409			Mz max	-303,05	0,00	233,64	-211,84	0,00	0,00
410			Qy min	-303,05	0,00	233,64	-211,84	0,00	0,00
411			Qy max	-224,48	0,00	173,07	-156,92	0,00	0,00
412			Qz min	-224,48	0,00	173,07	-156,92	0,00	0,00
413			Qz max	-224,48	0,00	173,07	-156,92	0,00	0,00
414			Mx min	-224,48	0,00	173,07	-156,92	0,00	0,00
415			Mx max	-224,48	0,00	173,07	-156,92	0,00	0,00
416									
417	7	0,5	Nx min	-303,05	0,00	124,27	-152,74	0,00	0,00
418			Nx max	-224,48	0,00	92,05	-113,14	0,00	0,00
419			My min	-224,48	0,00	92,05	-113,14	0,00	0,00
420			My max	-224,48	0,00	92,05	-113,14	0,00	0,00
421			Mz min	-224,48	0,00	92,05	-113,14	0,00	0,00
422			Mz max	-303,05	0,00	124,27	-152,74	0,00	0,00
423			Qy min	-303,05	0,00	124,27	-152,74	0,00	0,00
424			Qy max	-224,48	0,00	92,05	-113,14	0,00	0,00
425			Qz min	-224,48	0,00	92,05	-113,14	0,00	0,00
426			Qz max	-224,48	0,00	92,05	-113,14	0,00	0,00
427			Mx min	-224,48	0,00	92,05	-113,14	0,00	0,00
428			Mx max	-224,48	0,00	92,05	-113,14	0,00	0,00
429									
430	7	0,75	Nx min	-303,05	0,00	50,35	-93,64	0,00	0,00
431			Nx max	-224,48	0,00	37,30	-69,37	0,00	0,00
432			My min	-224,48	0,00	37,30	-69,37	0,00	0,00
433			My max	-224,48	0,00	37,30	-69,37	0,00	0,00
434			Mz min	-224,48	0,00	37,30	-69,37	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
435			Mz max	-303,05	0,00	50,35	-93,64	0,00	0,00
436			Qy min	-303,05	0,00	50,35	-93,64	0,00	0,00
437			Qy max	-224,48	0,00	37,30	-69,37	0,00	0,00
438			Qz min	-224,48	0,00	37,30	-69,37	0,00	0,00
439			Qz max	-224,48	0,00	37,30	-69,37	0,00	0,00
440			Mx min	-224,48	0,00	37,30	-69,37	0,00	0,00
441			Mx max	-224,48	0,00	37,30	-69,37	0,00	0,00
442									
443	7	8	Nx min	-303,05	0,00	11,89	-34,55	0,00	0,00
444			Nx max	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
445			My min	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
446			My max	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
447			Mz min	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
448			Mz max	-303,05	0,00	11,89	-34,55	0,00	0,00
449			Qy min	-303,05	0,00	11,89	-34,55	0,00	0,00
450			Qy max	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
451			Qz min	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
452			Qz max	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
453			Mx min	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
454			Mx max	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
455									
456	8	8	Nx min	-303,05	0,00	11,89	-34,55	0,00	0,00
457			Nx max	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
458			My min	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
459			My max	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
460			Mz min	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
461			Mz max	-303,05	0,00	11,89	-34,55	0,00	0,00
462			Qy min	-303,05	0,00	11,89	-34,55	0,00	0,00
463			Qy max	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
464			Qz min	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
465			Qz max	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
466			Mx min	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
467			Mx max	-224,48	0,00	8,81	-25,59	0,00	0,00
468									
469	8	0,25	Nx min	-303,05	0,00	5,84	-0,07	0,00	0,00
470			Nx max	-224,48	0,00	4,32	-0,05	0,00	0,00
471			My min	-224,48	0,00	4,32	-0,05	0,00	0,00
472			My max	-224,48	0,00	4,32	-0,05	0,00	0,00
473			Mz min	-224,48	0,00	4,32	-0,05	0,00	0,00
474			Mz max	-303,05	0,00	5,84	-0,07	0,00	0,00
475			Qy min	-303,05	0,00	5,84	-0,07	0,00	0,00
476			Qy max	-224,48	0,00	4,32	-0,05	0,00	0,00
477			Qz min	-224,48	0,00	4,32	-0,05	0,00	0,00
478			Qz max	-224,48	0,00	4,32	-0,05	0,00	0,00
479			Mx min	-224,48	0,00	4,32	-0,05	0,00	0,00
480			Mx max	-224,48	0,00	4,32	-0,05	0,00	0,00
481									
482	8	0,5	Nx min	-303,05	0,00	11,84	34,40	0,00	0,00
483			Nx max	-224,48	0,00	8,77	25,48	0,00	0,00
484			My min	-224,48	0,00	8,77	25,48	0,00	0,00
485			My max	-224,48	0,00	8,77	25,48	0,00	0,00
486			Mz min	-224,48	0,00	8,77	25,48	0,00	0,00
487			Mz max	-303,05	0,00	11,84	34,40	0,00	0,00
488			Qy min	-224,48	0,00	8,77	25,48	0,00	0,00
489			Qy max	-303,05	0,00	11,84	34,40	0,00	0,00
490			Qz min	-224,48	0,00	8,77	25,48	0,00	0,00
491			Qz max	-224,48	0,00	8,77	25,48	0,00	0,00
492			Mx min	-224,48	0,00	8,77	25,48	0,00	0,00
493			Mx max	-224,48	0,00	8,77	25,48	0,00	0,00
494									
495	8	0,75	Nx min	-303,05	0,00	29,92	68,87	0,00	0,00
496			Nx max	-224,48	0,00	22,16	51,02	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

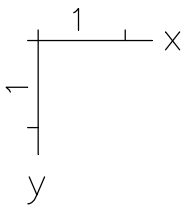
	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
497			My min	-224,48	0,00	22,16	51,02	0,00	0,00
498			My max	-224,48	0,00	22,16	51,02	0,00	0,00
499			Mz min	-224,48	0,00	22,16	51,02	0,00	0,00
500			Mz max	-303,05	0,00	29,92	68,87	0,00	0,00
501			Qy min	-224,48	0,00	22,16	51,02	0,00	0,00
502			Qy max	-303,05	0,00	29,92	68,87	0,00	0,00
503			Qz min	-224,48	0,00	22,16	51,02	0,00	0,00
504			Qz max	-224,48	0,00	22,16	51,02	0,00	0,00
505			Mx min	-224,48	0,00	22,16	51,02	0,00	0,00
506			Mx max	-224,48	0,00	22,16	51,02	0,00	0,00
507									
508	8	9	Nx min	-303,05	0,00	60,06	103,35	0,00	0,00
509			Nx max	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
510			My min	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
511			My max	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
512			Mz min	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
513			Mz max	-303,05	0,00	60,06	103,35	0,00	0,00
514			Qy min	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
515			Qy max	-303,05	0,00	60,06	103,35	0,00	0,00
516			Qz min	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
517			Qz max	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
518			Mx min	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
519			Mx max	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
520									
521	9	9	Nx min	-303,05	0,00	60,06	103,35	0,00	0,00
522			Nx max	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
523			My min	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
524			My max	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
525			Mz min	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
526			Mz max	-303,05	0,00	60,06	103,35	0,00	0,00
527			Qy min	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
528			Qy max	-303,05	0,00	60,06	103,35	0,00	0,00
529			Qz min	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
530			Qz max	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
531			Mx min	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
532			Mx max	-224,48	0,00	44,49	76,55	0,00	0,00
533									
534	9	0,25	Nx min	-303,05	0,00	112,87	145,21	0,00	0,00
535			Nx max	-224,48	0,00	83,61	107,56	0,00	0,00
536			My min	-224,48	0,00	83,61	107,56	0,00	0,00
537			My max	-224,48	0,00	83,61	107,56	0,00	0,00
538			Mz min	-224,48	0,00	83,61	107,56	0,00	0,00
539			Mz max	-303,05	0,00	112,87	145,21	0,00	0,00
540			Qy min	-224,48	0,00	83,61	107,56	0,00	0,00
541			Qy max	-303,05	0,00	112,87	145,21	0,00	0,00
542			Qz min	-224,48	0,00	83,61	107,56	0,00	0,00
543			Qz max	-224,48	0,00	83,61	107,56	0,00	0,00
544			Mx min	-224,48	0,00	83,61	107,56	0,00	0,00
545			Mx max	-224,48	0,00	83,61	107,56	0,00	0,00
546									
547	9	0,5	Nx min	-303,05	0,00	183,48	187,07	0,00	0,00
548			Nx max	-224,48	0,00	135,91	138,57	0,00	0,00
549			My min	-224,48	0,00	135,91	138,57	0,00	0,00
550			My max	-224,48	0,00	135,91	138,57	0,00	0,00
551			Mz min	-224,48	0,00	135,91	138,57	0,00	0,00
552			Mz max	-303,05	0,00	183,48	187,07	0,00	0,00
553			Qy min	-224,48	0,00	135,91	138,57	0,00	0,00
554			Qy max	-303,05	0,00	183,48	187,07	0,00	0,00
555			Qz min	-224,48	0,00	135,91	138,57	0,00	0,00
556			Qz max	-224,48	0,00	135,91	138,57	0,00	0,00
557			Mx min	-224,48	0,00	135,91	138,57	0,00	0,00
558			Mx max	-224,48	0,00	135,91	138,57	0,00	0,00

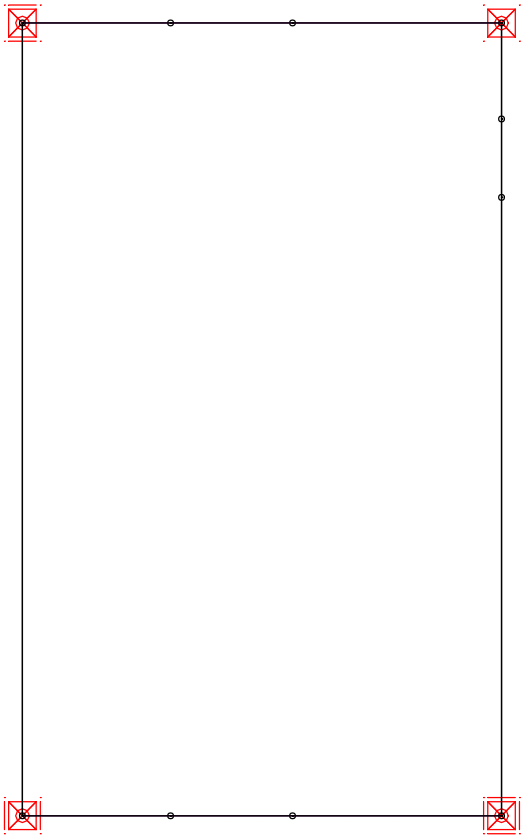
Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
559									
560	9	0,75	Nx min	-303,05	0,00	271,88	228,93	0,00	0,00
561			Nx max	-224,48	0,00	201,40	169,58	0,00	0,00
562			My min	-224,48	0,00	201,40	169,58	0,00	0,00
563			My max	-224,48	0,00	201,40	169,58	0,00	0,00
564			Mz min	-224,48	0,00	201,40	169,58	0,00	0,00
565			Mz max	-303,05	0,00	271,88	228,93	0,00	0,00
566			Qy min	-224,48	0,00	201,40	169,58	0,00	0,00
567			Qy max	-303,05	0,00	271,88	228,93	0,00	0,00
568			Qz min	-224,48	0,00	201,40	169,58	0,00	0,00
569			Qz max	-224,48	0,00	201,40	169,58	0,00	0,00
570			Mx min	-224,48	0,00	201,40	169,58	0,00	0,00
571			Mx max	-224,48	0,00	201,40	169,58	0,00	0,00
572									
573	9	10	Nx min	-303,05	0,00	378,08	270,79	0,00	0,00
574			Nx max	-224,48	0,00	280,06	200,59	0,00	0,00
575			My min	-224,48	0,00	280,06	200,59	0,00	0,00
576			My max	-224,48	0,00	280,06	200,59	0,00	0,00
577			Mz min	-224,48	0,00	280,06	200,59	0,00	0,00
578			Mz max	-303,05	0,00	378,08	270,79	0,00	0,00
579			Qy min	-224,48	0,00	280,06	200,59	0,00	0,00
580			Qy max	-303,05	0,00	378,08	270,79	0,00	0,00
581			Qz min	-224,48	0,00	280,06	200,59	0,00	0,00
582			Qz max	-224,48	0,00	280,06	200,59	0,00	0,00
583			Mx min	-224,48	0,00	280,06	200,59	0,00	0,00
584			Mx max	-224,48	0,00	280,06	200,59	0,00	0,00
585									
586	10	10	Nx min	-273,28	0,00	378,08	-303,05	0,00	0,00
587			Nx max	-202,43	0,00	280,06	-224,48	0,00	0,00
588			My min	-202,43	0,00	280,06	-224,48	0,00	0,00
589			My max	-202,43	0,00	280,06	-224,48	0,00	0,00
590			Mz min	-202,43	0,00	280,06	-224,48	0,00	0,00
591			Mz max	-273,28	0,00	378,08	-303,05	0,00	0,00
592			Qy min	-273,28	0,00	378,08	-303,05	0,00	0,00
593			Qy max	-202,43	0,00	280,06	-224,48	0,00	0,00
594			Qz min	-202,43	0,00	280,06	-224,48	0,00	0,00
595			Qz max	-202,43	0,00	280,06	-224,48	0,00	0,00
596			Mx min	-202,43	0,00	280,06	-224,48	0,00	0,00
597			Mx max	-202,43	0,00	280,06	-224,48	0,00	0,00
598									
599	10	0,25	Nx min	-273,28	0,00	-138,58	-151,15	0,00	0,00
600			Nx max	-202,43	0,00	-102,65	-111,96	0,00	0,00
601			My min	-202,43	0,00	-102,65	-111,96	0,00	0,00
602			My max	-202,43	0,00	-102,65	-111,96	0,00	0,00
603			Mz min	-273,28	0,00	-138,58	-151,15	0,00	0,00
604			Mz max	-202,43	0,00	-102,65	-111,96	0,00	0,00
605			Qy min	-273,28	0,00	-138,58	-151,15	0,00	0,00
606			Qy max	-202,43	0,00	-102,65	-111,96	0,00	0,00
607			Qz min	-202,43	0,00	-102,65	-111,96	0,00	0,00
608			Qz max	-202,43	0,00	-102,65	-111,96	0,00	0,00
609			Mx min	-202,43	0,00	-102,65	-111,96	0,00	0,00
610			Mx max	-202,43	0,00	-102,65	-111,96	0,00	0,00
611									
612	10	0,5	Nx min	-273,28	0,00	-309,65	0,76	0,00	0,00
613			Nx max	-202,43	0,00	-229,37	0,56	0,00	0,00
614			My min	-202,43	0,00	-229,37	0,56	0,00	0,00
615			My max	-202,43	0,00	-229,37	0,56	0,00	0,00
616			Mz min	-273,28	0,00	-309,65	0,76	0,00	0,00
617			Mz max	-202,43	0,00	-229,37	0,56	0,00	0,00
618			Qy min	-202,43	0,00	-229,37	0,56	0,00	0,00
619			Qy max	-273,28	0,00	-309,65	0,76	0,00	0,00
620			Qz min	-202,43	0,00	-229,37	0,56	0,00	0,00

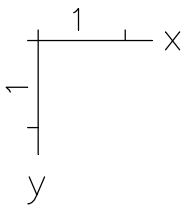
Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

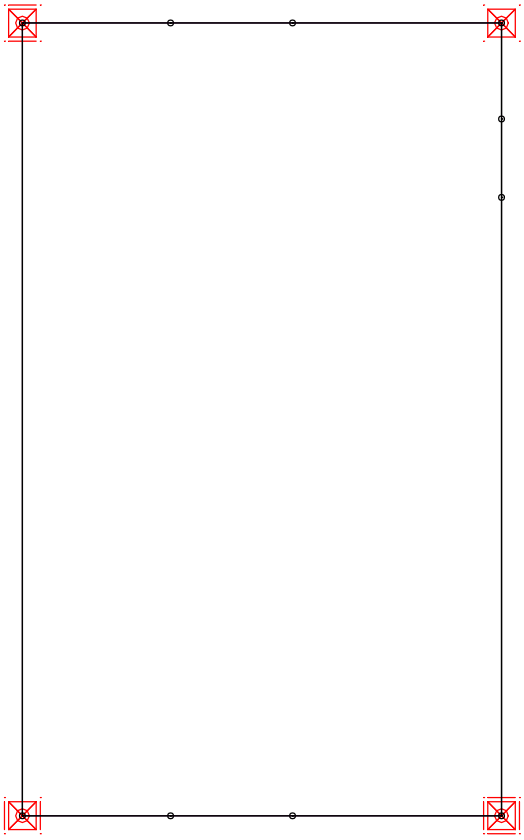
	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
621			Qz max	-202,43	0,00	-229,37	0,56	0,00	0,00
622			Mx min	-202,43	0,00	-229,37	0,56	0,00	0,00
623			Mx max	-202,43	0,00	-229,37	0,56	0,00	0,00
624									
625	10	0,75	Nx min	-273,28	0,00	-135,14	152,66	0,00	0,00
626			Nx max	-202,43	0,00	-100,10	113,08	0,00	0,00
627			My min	-202,43	0,00	-100,10	113,08	0,00	0,00
628			My max	-202,43	0,00	-100,10	113,08	0,00	0,00
629			Mz min	-273,28	0,00	-135,14	152,66	0,00	0,00
630			Mz max	-202,43	0,00	-100,10	113,08	0,00	0,00
631			Qy min	-202,43	0,00	-100,10	113,08	0,00	0,00
632			Qy max	-273,28	0,00	-135,14	152,66	0,00	0,00
633			Qz min	-202,43	0,00	-100,10	113,08	0,00	0,00
634			Qz max	-202,43	0,00	-100,10	113,08	0,00	0,00
635			Mx min	-202,43	0,00	-100,10	113,08	0,00	0,00
636			Mx max	-202,43	0,00	-100,10	113,08	0,00	0,00
637									
638	10	1	Nx min	-273,28	0,00	384,95	304,56	0,00	0,00
639			Nx max	-202,43	0,00	285,15	225,60	0,00	0,00
640			My min	-202,43	0,00	285,15	225,60	0,00	0,00
641			My max	-202,43	0,00	285,15	225,60	0,00	0,00
642			Mz min	-202,43	0,00	285,15	225,60	0,00	0,00
643			Mz max	-273,28	0,00	384,95	304,56	0,00	0,00
644			Qy min	-202,43	0,00	285,15	225,60	0,00	0,00
645			Qy max	-273,28	0,00	384,95	304,56	0,00	0,00
646			Qz min	-202,43	0,00	285,15	225,60	0,00	0,00
647			Qz max	-202,43	0,00	285,15	225,60	0,00	0,00
648			Mx min	-202,43	0,00	285,15	225,60	0,00	0,00
649			Mx max	-202,43	0,00	285,15	225,60	0,00	0,00



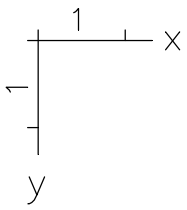


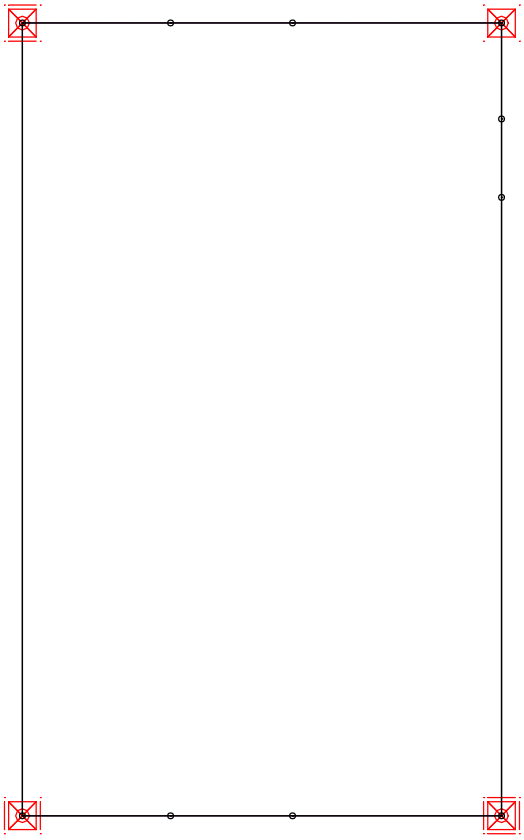
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max Mx. 0,82 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]



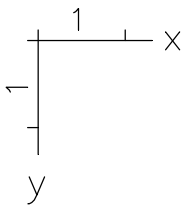


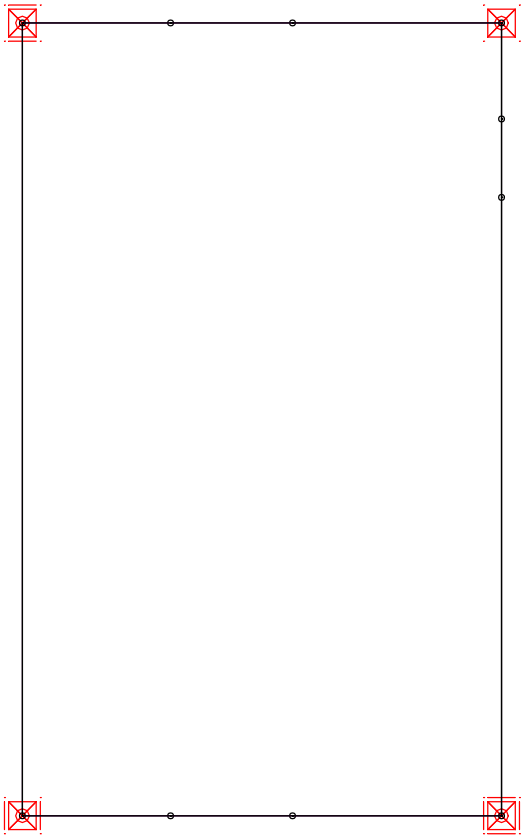
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min Mx. 0,82 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]



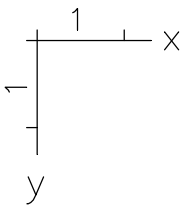


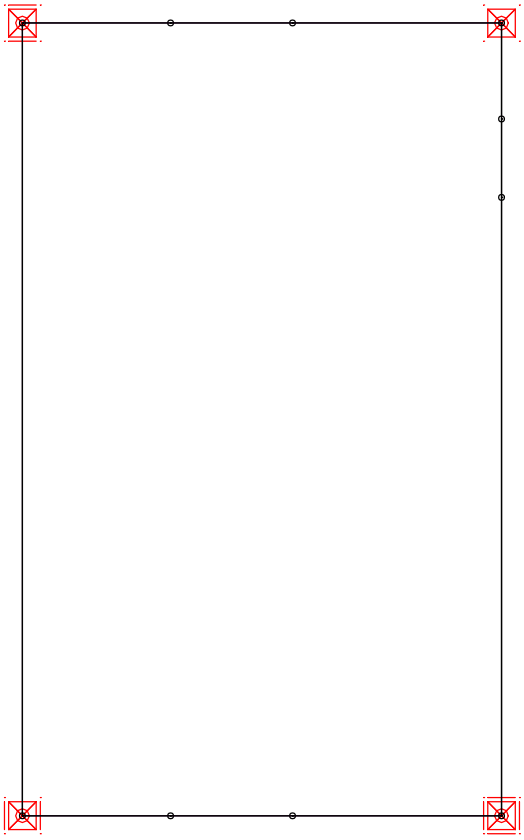
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max Mx. 0,82 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]



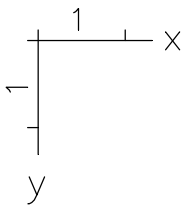


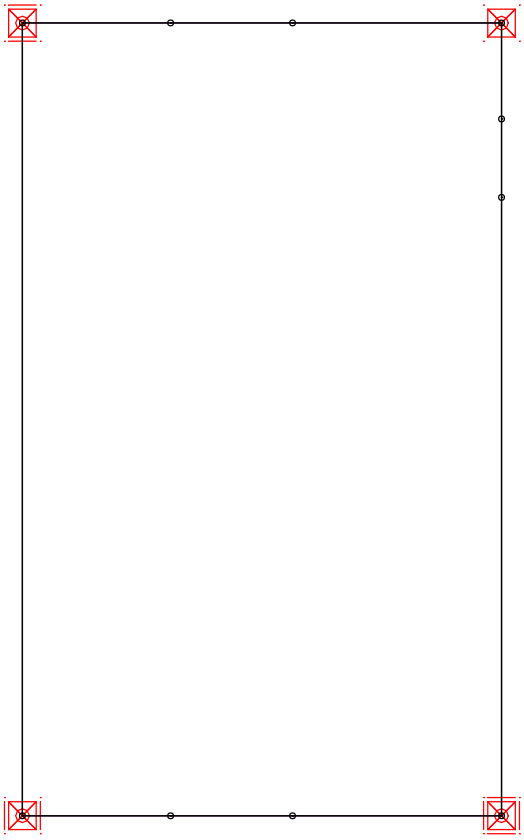
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max My. 0,82 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]



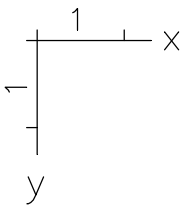


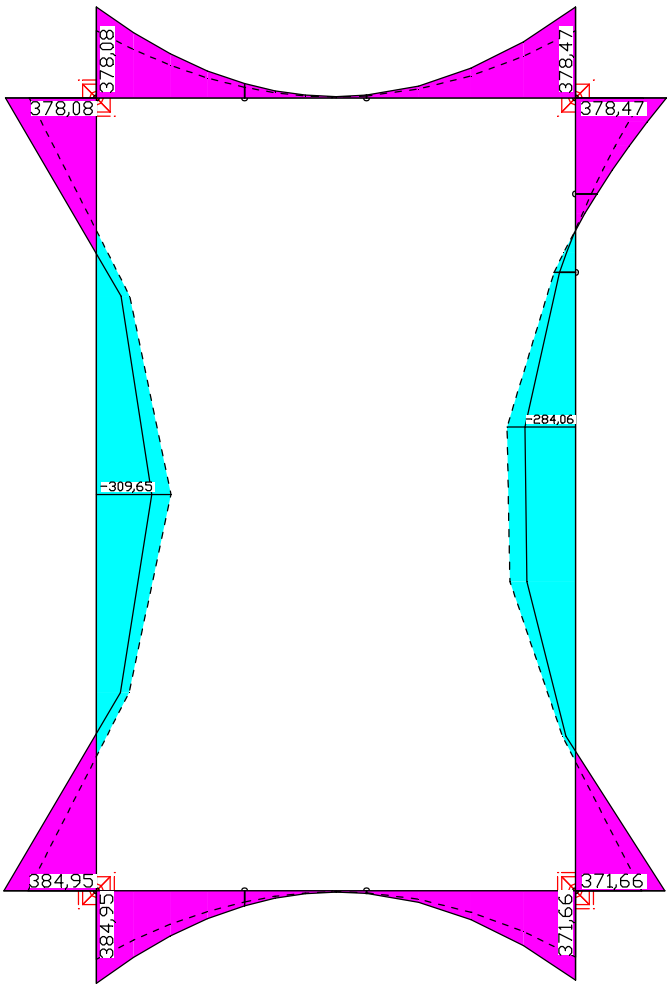
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min My. 0,82 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]



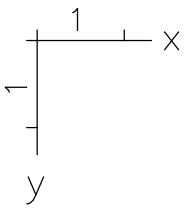


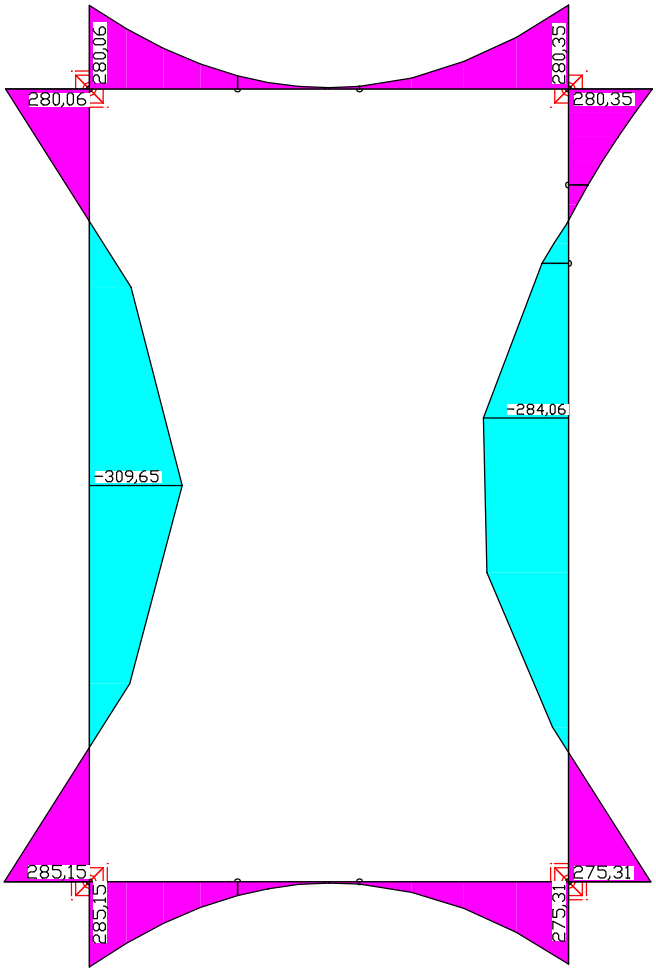
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max My. 0,82 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]



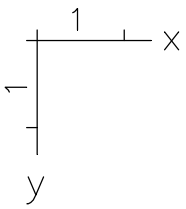


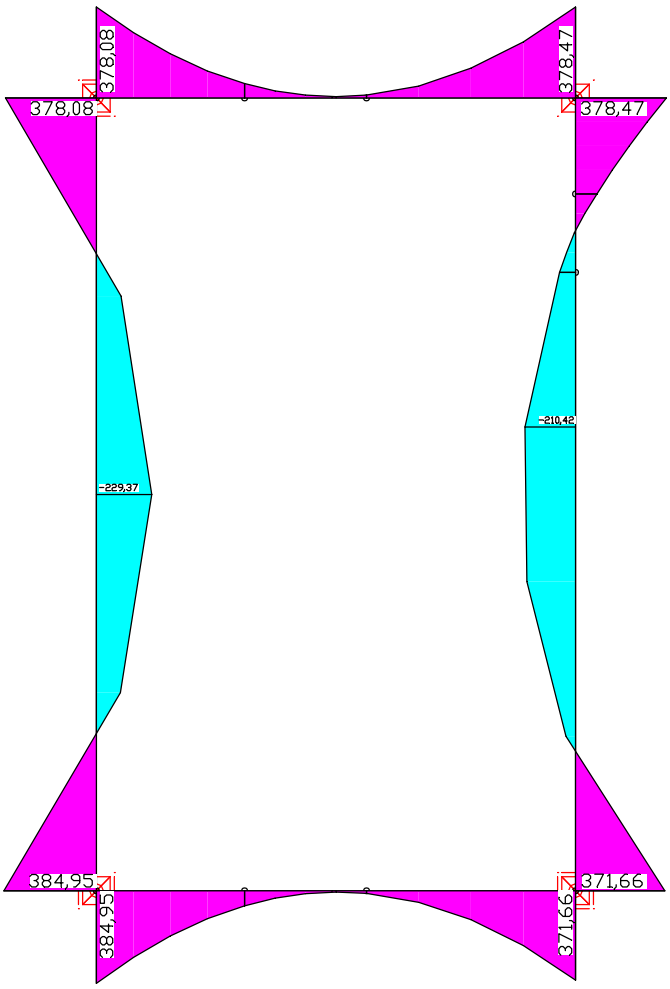
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max Mz. 314,28 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -309,65/384,95 [kNm]



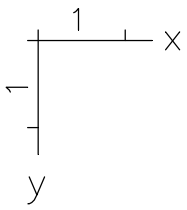


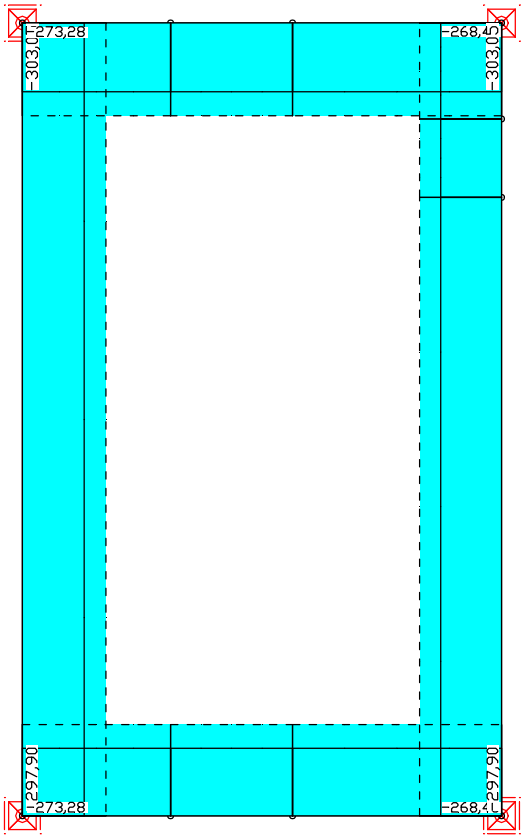
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min Mz. 252,80 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -309,65/285,15 [kNm]



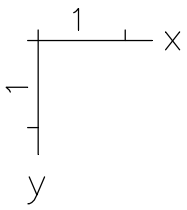


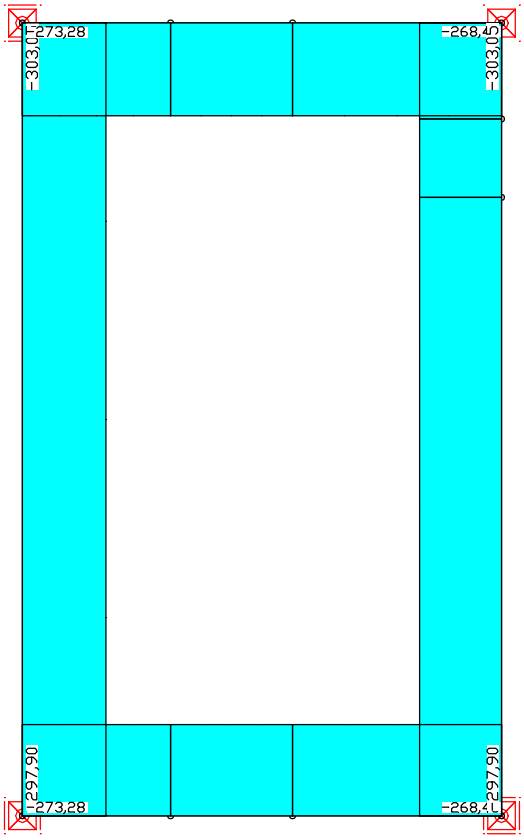
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max Mz. 314,28 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -229,37/384,95 [kNm]



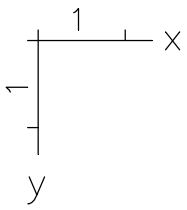


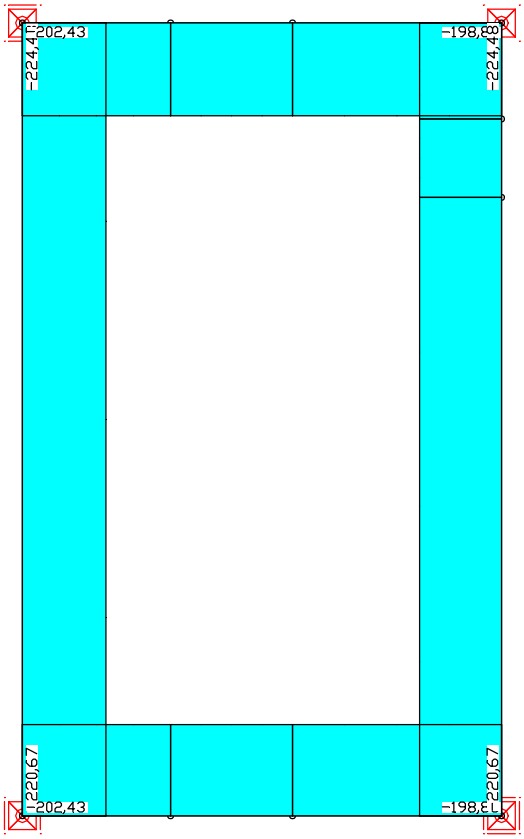
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max Nx. 247,42 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -303,05/-198,85 [kN]



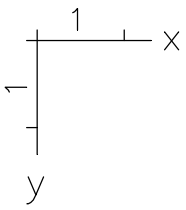


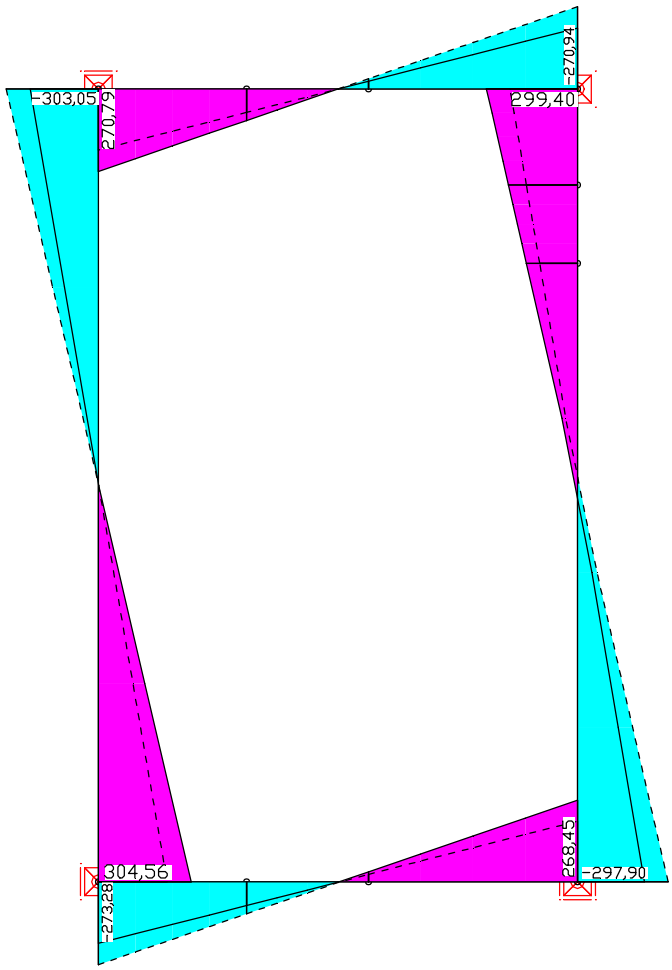
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min Nx. 247,42 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -303,05/-268,45 [kN]





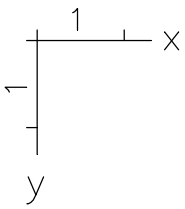
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max Nx. 183,27 [kN] = ⊢——⊣
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -224,48/-198,85 [kN]

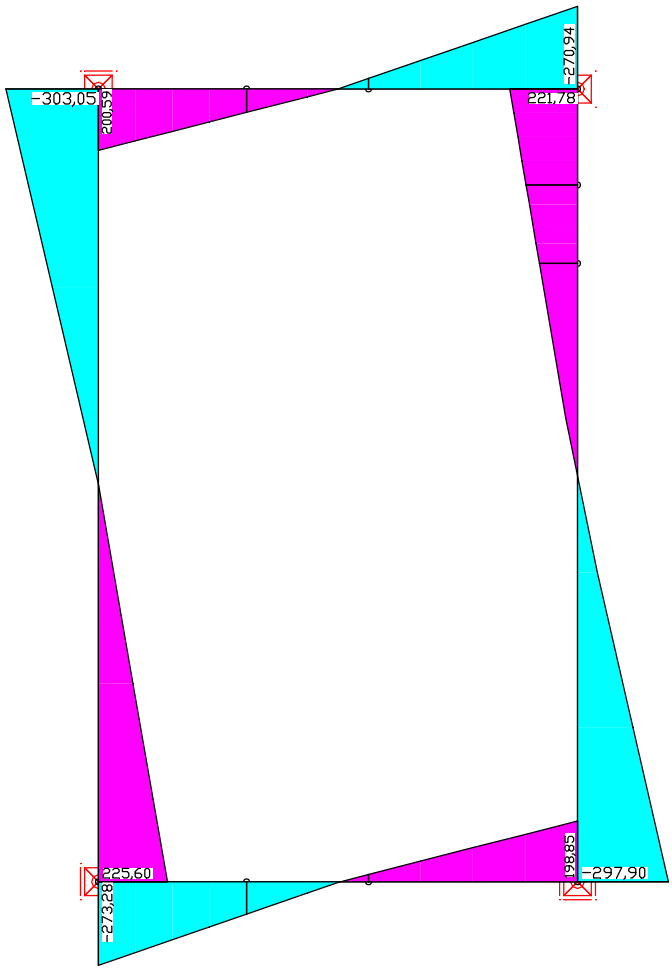




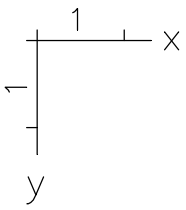
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max Qy. 248,65 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -303,05/304,56 [kN]

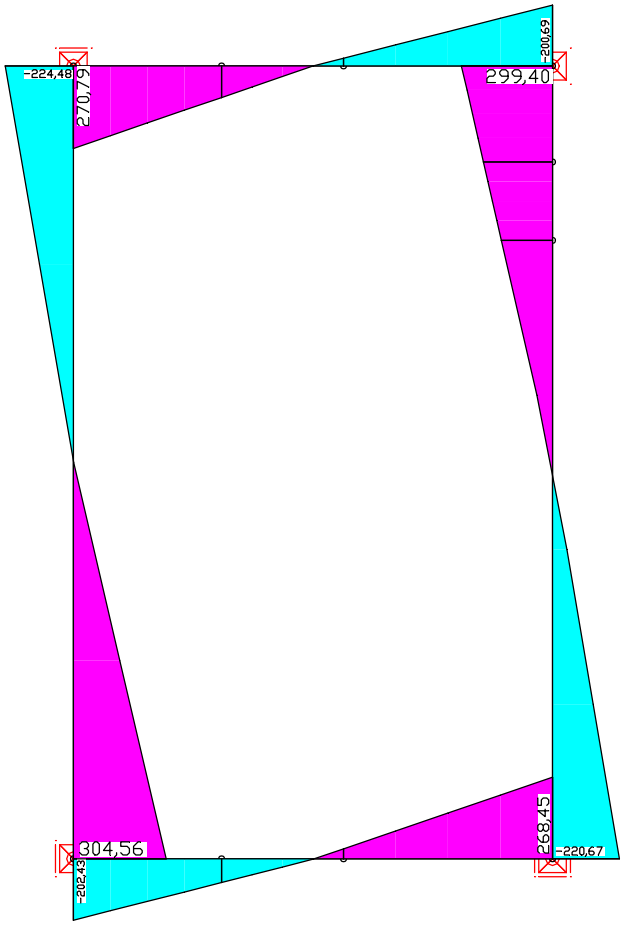
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



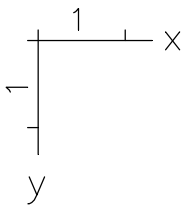


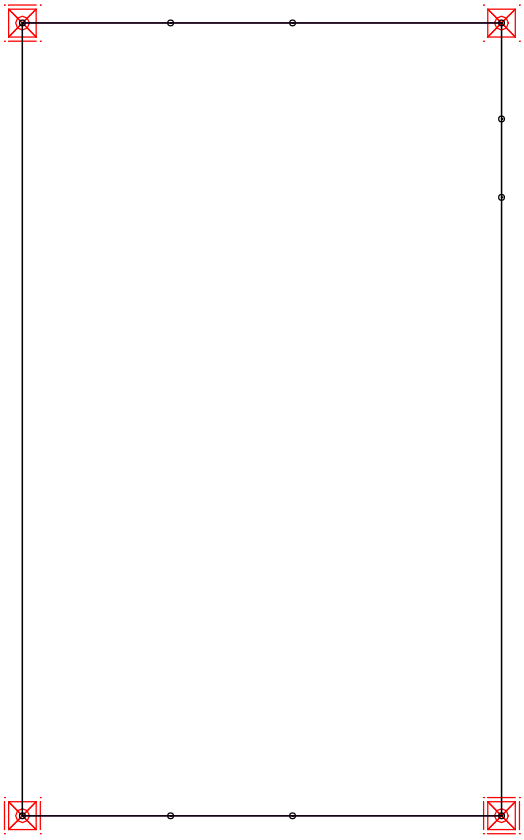
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min Qy. 247,42 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -303,05/225,60 [kN]



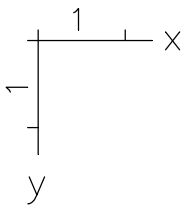


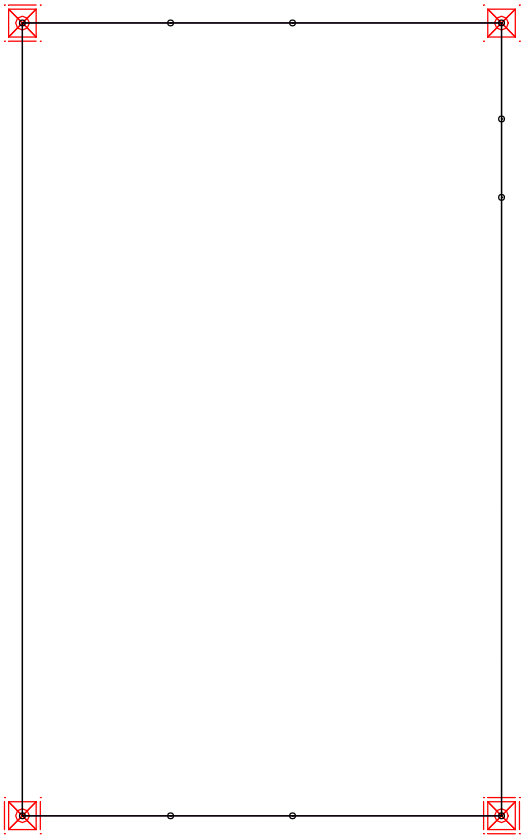
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max Qy. 248,65 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -224,48/304,56 [kN]



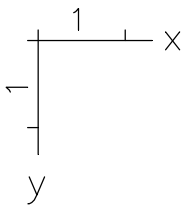


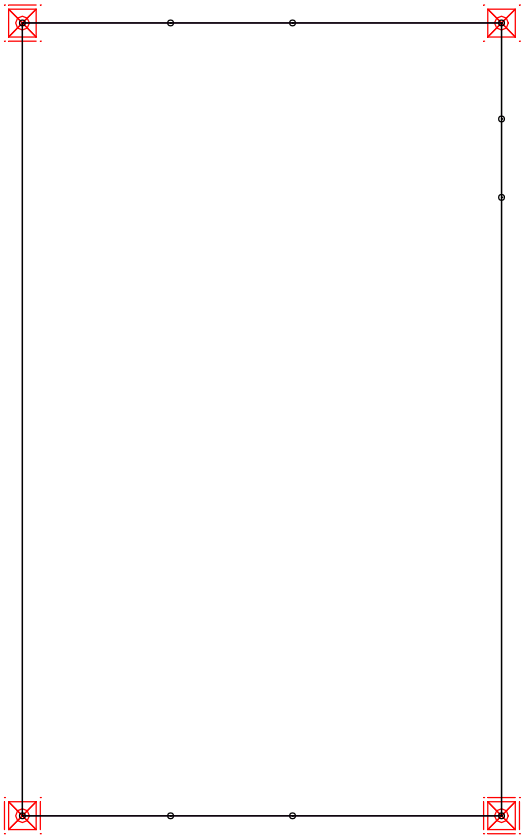
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max Qz. 0,82 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kN]





LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min Qz. 0,82 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kN]

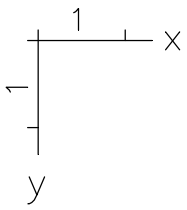


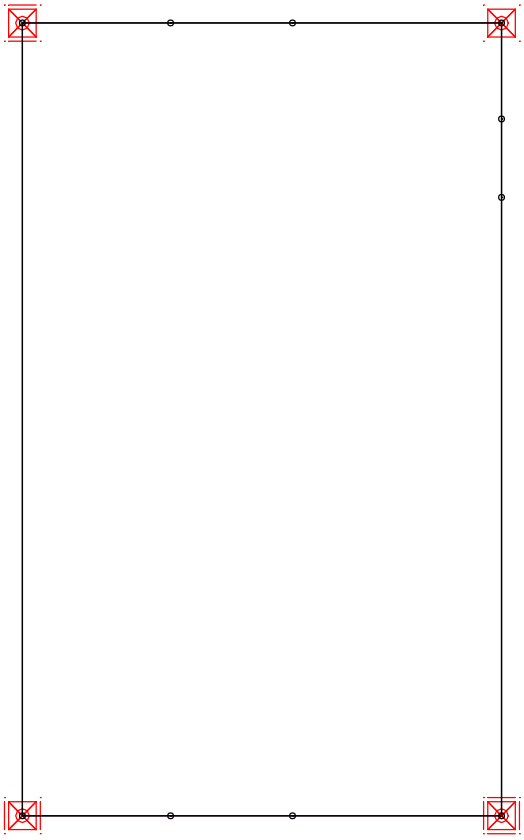


LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max Qz. 0,82 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kN]

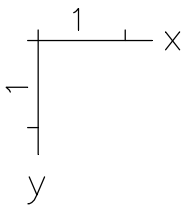
Schnittgrößen LF 1 - Normale Lastsituation BZ"A"

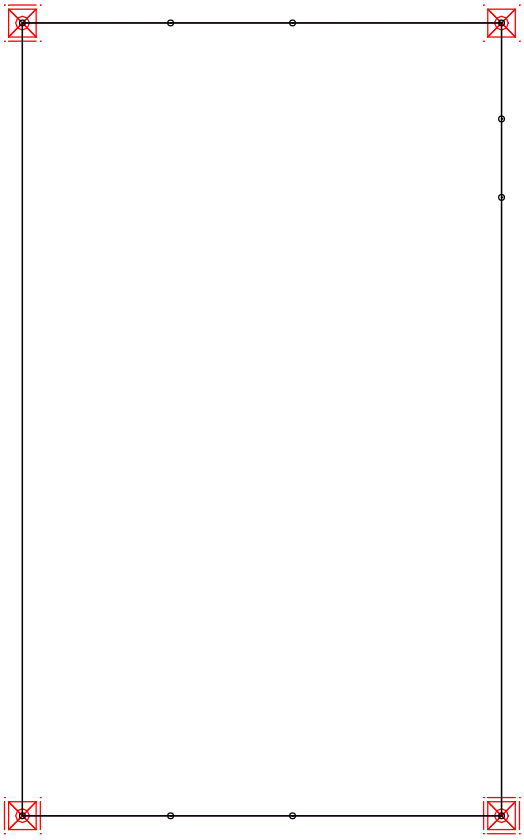
	Stab	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	-220,67	-202,43	0,00	0,00	0,00	285,15
2	1	-220,67	-171,42	0,00	0,00	0,00	205,71
3	1	-220,67	-140,41	0,00	0,00	0,00	139,44
4	1	-220,67	-109,41	0,00	0,00	0,00	86,36
5	1	-220,67	-78,40	0,00	0,00	0,00	46,45
6	2	-220,67	-78,40	0,00	0,00	0,00	46,45
7	2	-220,67	-52,86	0,00	0,00	0,00	23,48
8	2	-220,67	-27,33	0,00	0,00	0,00	9,44
9	2	-220,67	-1,79	0,00	0,00	0,00	4,35
10	2	-220,67	23,75	0,00	0,00	0,00	8,19
11	3	-220,67	23,75	0,00	0,00	0,00	8,19
12	3	-220,67	67,52	0,00	0,00	0,00	35,57
13	3	-220,67	111,30	0,00	0,00	0,00	89,22
14	3	-220,67	155,07	0,00	0,00	0,00	169,13
15	3	-220,67	198,85	0,00	0,00	0,00	275,31
16	4	-198,85	-220,67	0,00	0,00	0,00	275,31
17	4	-198,85	-134,37	0,00	0,00	0,00	-39,78
18	4	-198,85	-48,07	0,00	0,00	0,00	-201,69
19	4	-198,85	38,23	0,00	0,00	0,00	-210,42
20	4	-198,85	124,54	0,00	0,00	0,00	-65,96
21	5	-198,85	124,54	0,00	0,00	0,00	-65,96
22	5	-198,85	135,47	0,00	0,00	0,00	-36,71
23	5	-198,85	146,41	0,00	0,00	0,00	-5,00
24	5	-198,85	157,35	0,00	0,00	0,00	29,18
25	5	-198,85	168,29	0,00	0,00	0,00	65,81
26	6	-198,85	168,29	0,00	0,00	0,00	65,81
27	6	-198,85	181,66	0,00	0,00	0,00	113,93
28	6	-198,85	195,03	0,00	0,00	0,00	165,73
29	6	-198,85	208,40	0,00	0,00	0,00	221,20
30	6	-198,85	221,78	0,00	0,00	0,00	280,35
31	7	-224,48	-200,69	0,00	0,00	0,00	280,35
32	7	-224,48	-156,92	0,00	0,00	0,00	173,07
33	7	-224,48	-113,14	0,00	0,00	0,00	92,05
34	7	-224,48	-69,37	0,00	0,00	0,00	37,30
35	7	-224,48	-25,59	0,00	0,00	0,00	8,81
36	8	-224,48	-25,59	0,00	0,00	0,00	8,81
37	8	-224,48	-0,05	0,00	0,00	0,00	4,32
38	8	-224,48	25,48	0,00	0,00	0,00	8,77
39	8	-224,48	51,02	0,00	0,00	0,00	22,16
40	8	-224,48	76,55	0,00	0,00	0,00	44,49
41	9	-224,48	76,55	0,00	0,00	0,00	44,49
42	9	-224,48	107,56	0,00	0,00	0,00	83,61
43	9	-224,48	138,57	0,00	0,00	0,00	135,91
44	9	-224,48	169,58	0,00	0,00	0,00	201,40
45	9	-224,48	200,59	0,00	0,00	0,00	280,06
46	10	-202,43	-224,48	0,00	0,00	0,00	280,06
47	10	-202,43	-111,96	0,00	0,00	0,00	-102,65
48	10	-202,43	0,56	0,00	0,00	0,00	-229,37
49	10	-202,43	113,08	0,00	0,00	0,00	-100,10
50	10	-202,43	225,60	0,00	0,00	0,00	285,15



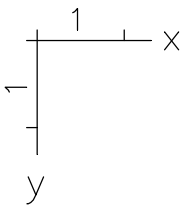


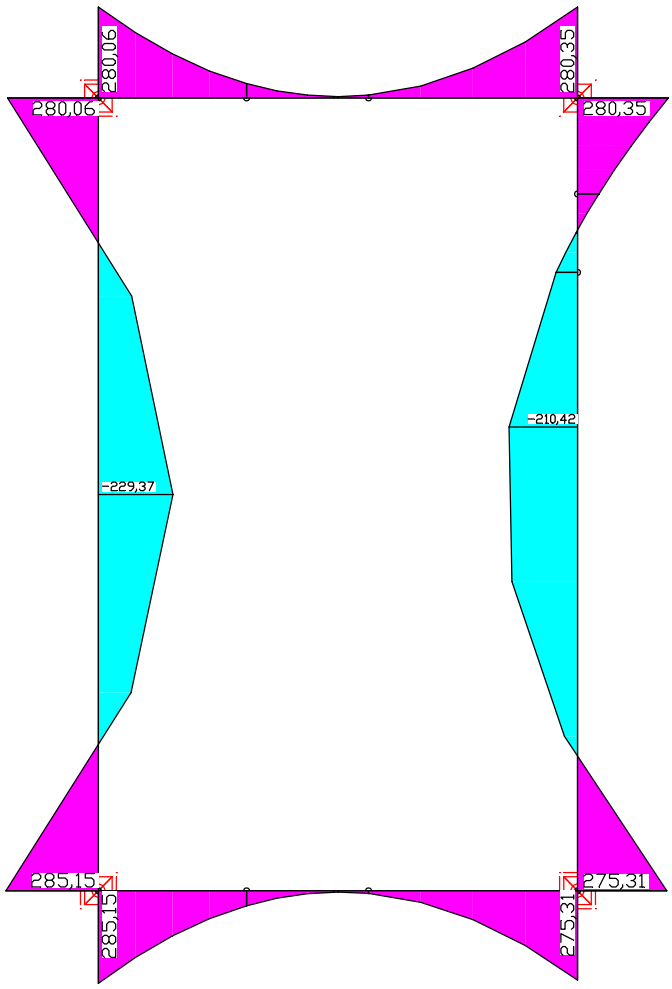
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Schnittgrößen Mx. 0,82 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]





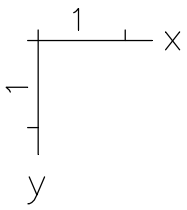
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Schnittgrößen My. 0,82 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]

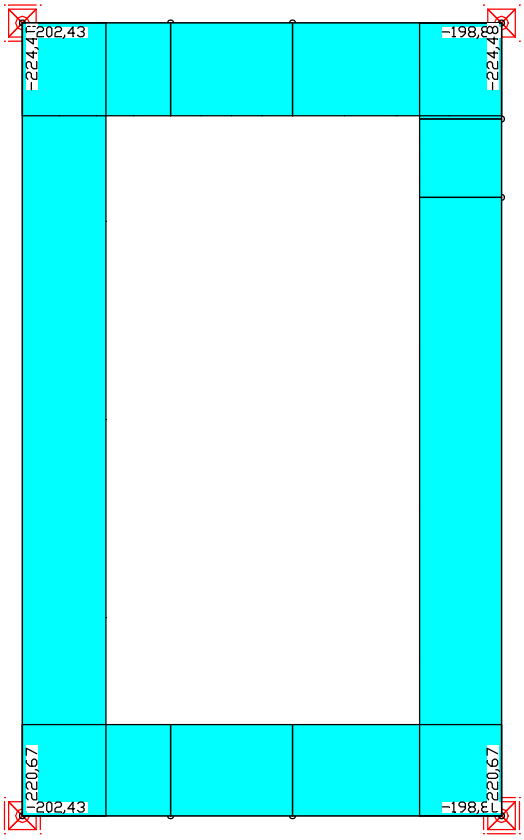




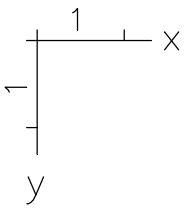
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Schnittgrößen Mz. 232,80 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -229,37/285,15 [kNm]

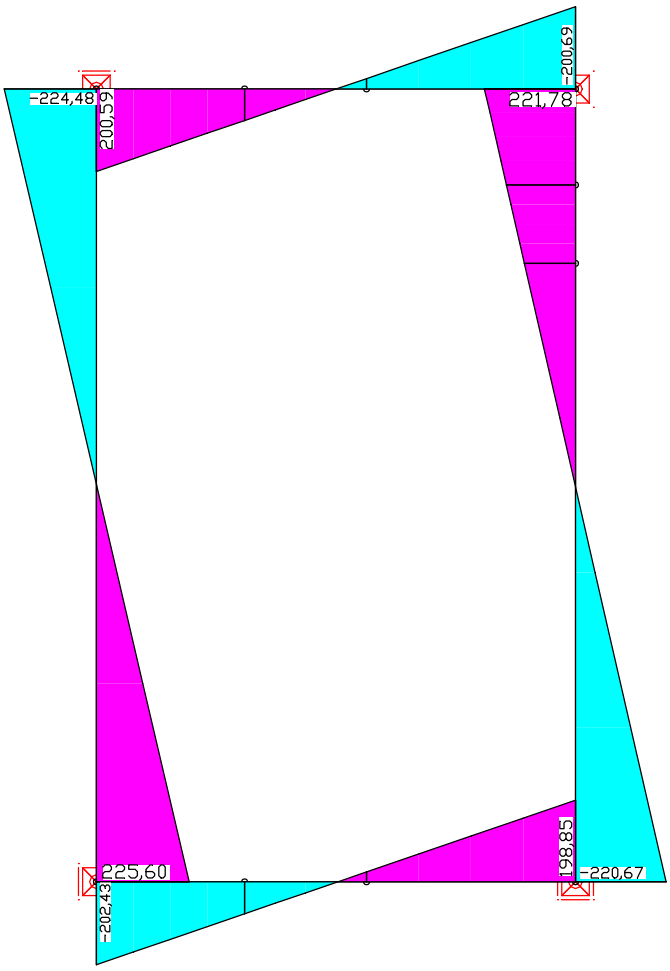
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



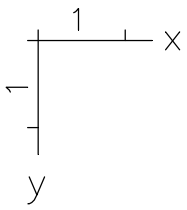


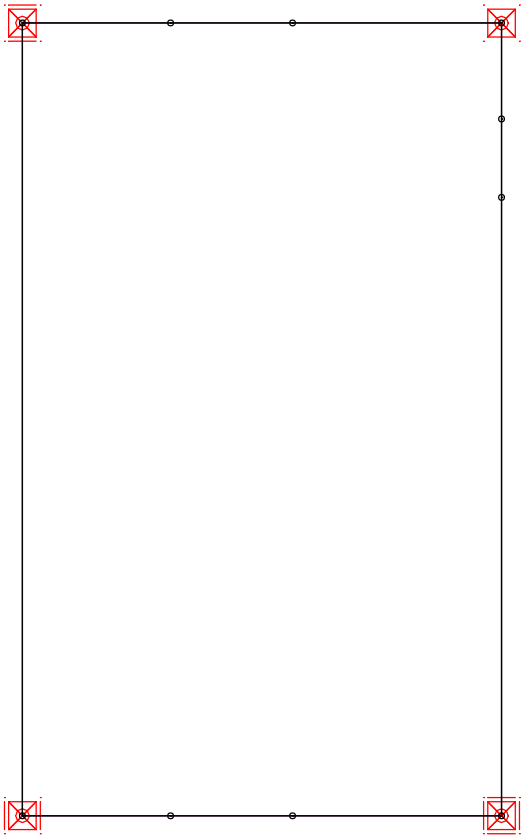
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Schnittgrößen Nx. 183,27 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -224,48/-198,85 [kN]





LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Schnittgrößen Qy. 184,19 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -224,48/225,60 [kN]

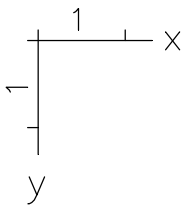


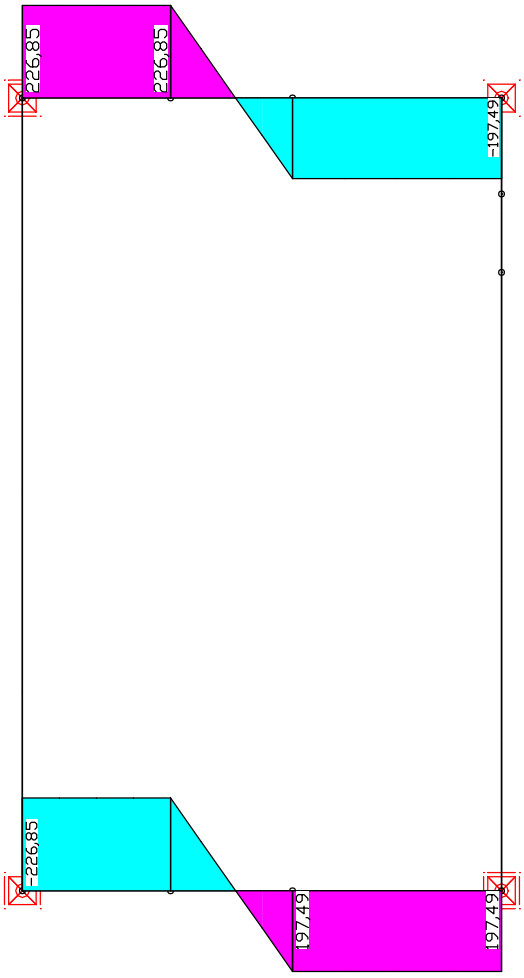


LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Schnittgrößen Qz. 0,82 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kN]

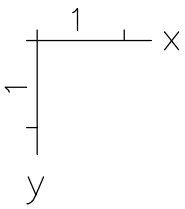
Schnittgrößen LF 2 - Durchschlag im BZ"B"

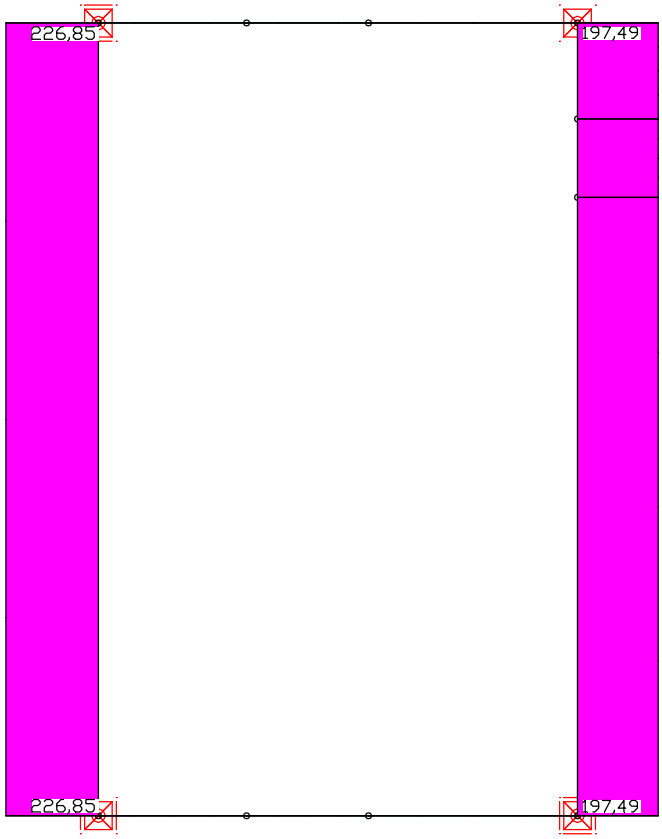
	Stab	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	-220,89	-176,67	-0,00	-226,85	0,00	276,24
2	1	-220,89	-149,63	-0,00	-226,85	0,00	206,90
3	1	-220,89	-122,60	-0,00	-226,85	0,00	149,05
4	1	-220,89	-95,56	-0,00	-226,85	0,00	102,69
5	1	-220,89	-68,53	-0,00	-226,85	0,00	67,82
6	2	-220,89	-68,53	-0,00	-226,85	0,00	67,82
7	2	-220,89	-46,27	-0,00	-120,76	0,00	47,73
8	2	-220,89	-24,00	-0,00	-14,68	0,00	35,44
9	2	-220,89	-1,74	-0,00	91,41	-0,00	30,93
10	2	-220,89	20,52	-0,00	197,49	-0,00	34,22
11	3	-220,89	20,52	-0,00	197,49	-0,00	34,22
12	3	-220,89	58,69	-0,00	197,49	-0,00	57,98
13	3	-220,89	96,86	-0,00	197,49	-0,00	104,65
14	3	-220,89	135,02	-0,00	197,49	-0,00	174,21
15	3	-220,89	173,19	-0,00	197,49	-0,00	266,68
16	4	-173,19	-220,89	0,00	0,00	197,49	266,68
17	4	-173,19	-134,50	0,00	0,00	197,49	-48,74
18	4	-173,19	-48,11	0,00	0,00	197,49	-210,81
19	4	-173,19	38,27	0,00	0,00	197,49	-219,55
20	4	-173,19	124,66	0,00	0,00	197,49	-74,94
21	5	-173,19	124,66	-0,00	0,00	197,49	-74,94
22	5	-173,19	135,61	-0,00	0,00	197,49	-45,66
23	5	-173,19	146,57	-0,00	0,00	197,49	-13,91
24	5	-173,19	157,52	-0,00	0,00	197,49	20,29
25	5	-173,19	168,47	-0,00	0,00	197,49	56,97
26	6	-173,19	168,47	0,00	0,00	197,49	56,97
27	6	-173,19	181,85	0,00	0,00	197,49	105,14
28	6	-173,19	195,24	0,00	0,00	197,49	156,99
29	6	-173,19	208,62	0,00	0,00	197,49	212,52
30	6	-173,19	222,00	0,00	0,00	197,49	271,73
31	7	-224,48	-175,03	-0,00	-197,49	0,00	271,73
32	7	-224,48	-136,87	-0,00	-197,49	0,00	178,16
33	7	-224,48	-98,70	-0,00	-197,49	0,00	107,48
34	7	-224,48	-60,54	-0,00	-197,49	0,00	59,71
35	7	-224,48	-22,37	-0,00	-197,49	0,00	34,84
36	8	-224,48	-22,37	-0,00	-197,49	-0,00	34,84
37	8	-224,48	-0,11	-0,00	-91,41	-0,00	30,91
38	8	-224,48	22,16	-0,00	14,68	-0,00	34,77
39	8	-224,48	44,42	-0,00	120,76	-0,00	46,42
40	8	-224,48	66,68	-0,00	226,85	-0,00	65,86
41	9	-224,48	66,68	-0,00	226,85	-0,00	65,86
42	9	-224,48	93,72	-0,00	226,85	-0,00	99,95
43	9	-224,48	120,75	-0,00	226,85	-0,00	145,52
44	9	-224,48	147,79	-0,00	226,85	-0,00	202,59
45	9	-224,48	174,82	-0,00	226,85	-0,00	271,14
46	10	-176,67	-224,48	0,00	0,00	226,85	271,14
47	10	-176,67	-111,96	0,00	0,00	226,85	-111,57
48	10	-176,67	0,56	0,00	0,00	226,85	-238,28
49	10	-176,67	113,08	0,00	0,00	226,85	-109,02
50	10	-176,67	225,60	0,00	0,00	226,85	276,24



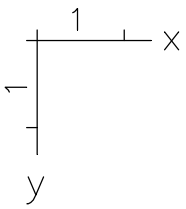


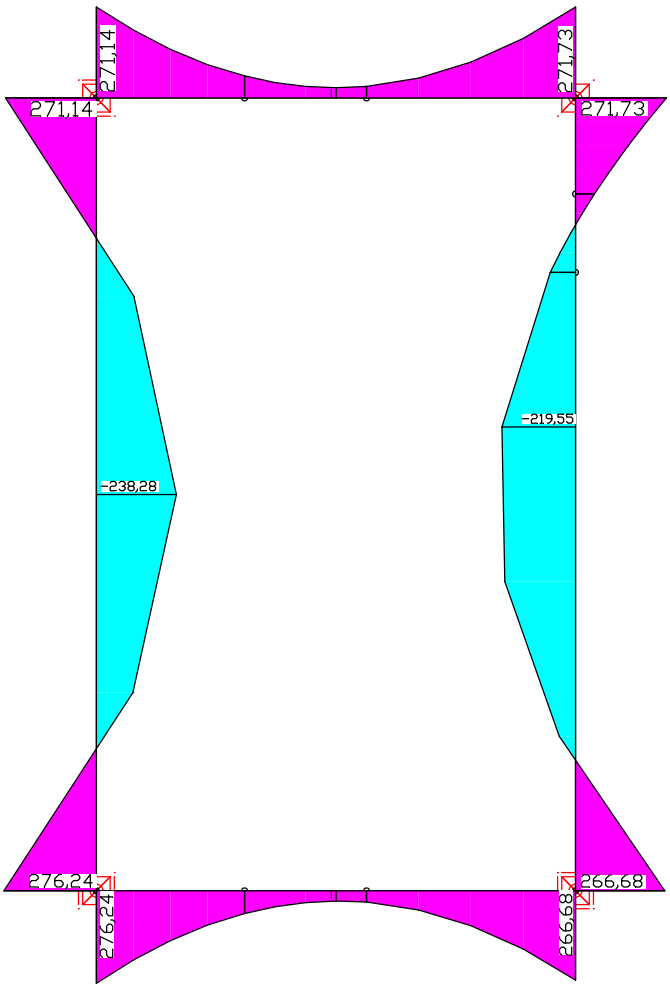
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen Mx. 185,20 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -226,85/226,85 [kNm]



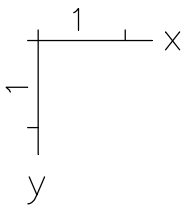


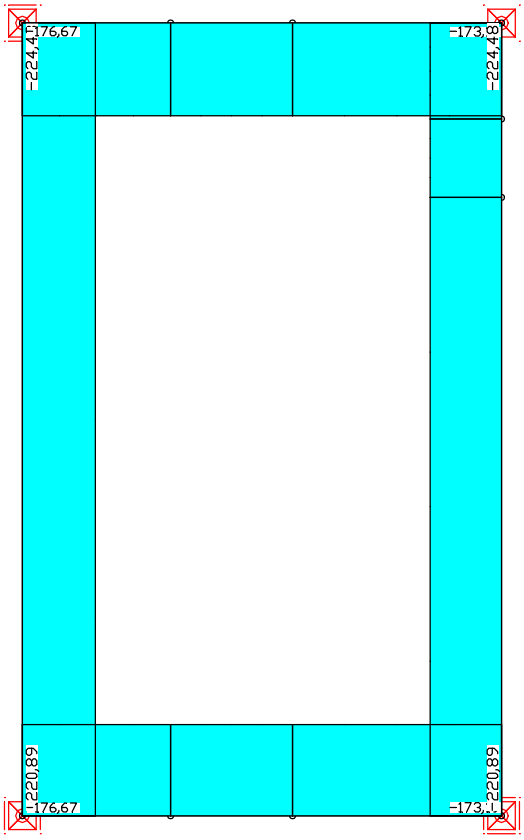
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen My. 185,20 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/226,85 [kNm]



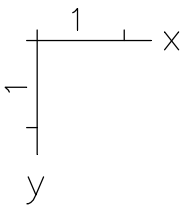


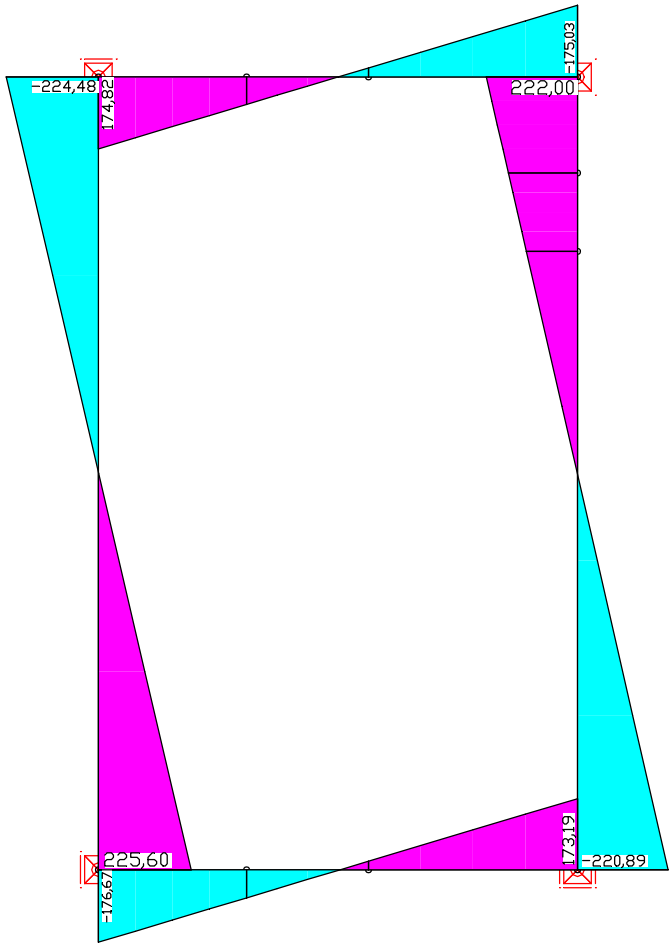
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen Mz. 225,52 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -238,28/276,24 [kNm]



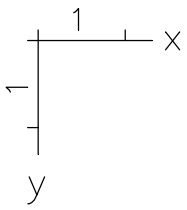


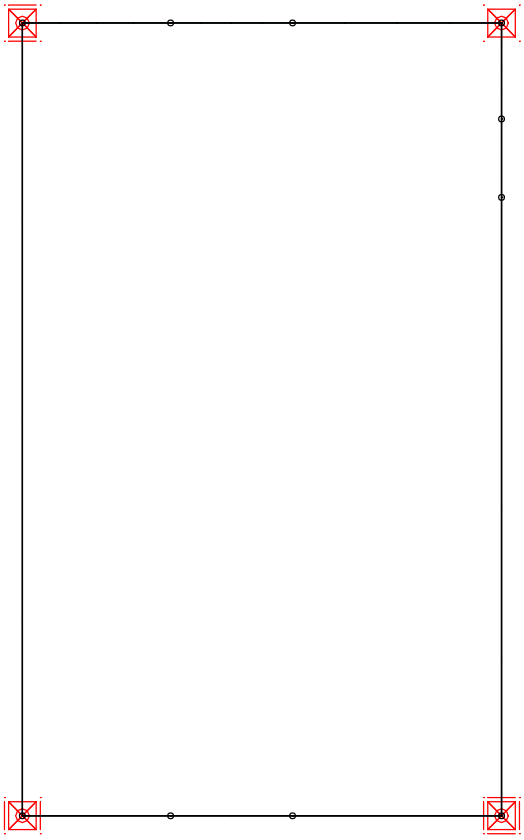
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen Nx. 183,27 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -224,48/-173,19 [kN]





LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen Qy. 184,19 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -224,48/225,60 [kN]





LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen Qz. 0,82 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/0,00 [kN]

Auflagerreaktionen aller Lastfälle

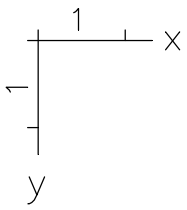
Knoten	LF.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	4,71	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
4	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	1	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	2,48	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00
10	1	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	0,00	-1,85	0,00	0,00	0,00	0,00

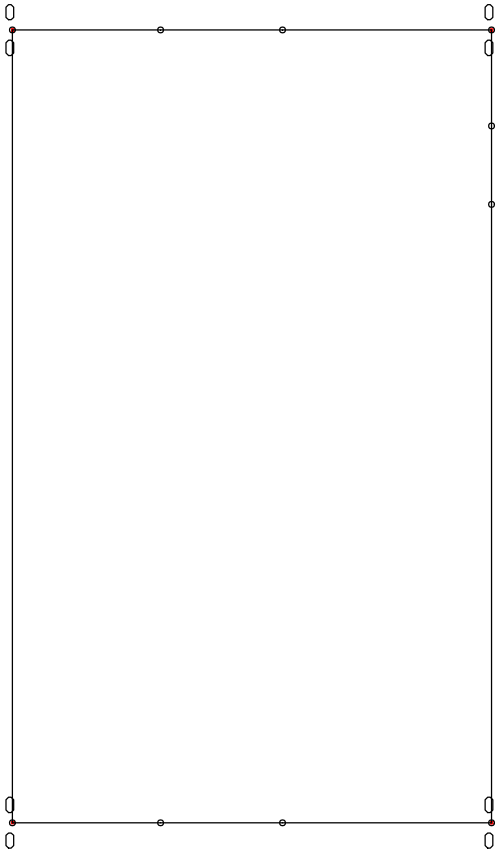
Auflagerreaktionen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Knoten	Leit-größe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	Rx min	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2		Rx max	6,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3		Ry min	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4		Ry max	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5		Rz min	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6		Rz max	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7		Mx min	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8		Mx max	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9		My min	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10		My max	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11		Mz min	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12		Mz max	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
13								
14	4	Rx min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15		Rx max	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16		Ry min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17		Ry max	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18		Rz min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19		Rz max	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20		Mx min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21		Mx max	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22		My min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23		My max	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24		Mz min	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25		Mz max	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26								
27	7	Rx min	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
28		Rx max	3,66	2,49	0,00	0,00	0,00	0,00
29		Ry min	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
30		Ry max	3,66	2,49	0,00	0,00	0,00	0,00
31		Rz min	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
32		Rz max	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
33		Mx min	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
34		Mx max	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
35		My min	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
36		My max	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
37		Mz min	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
38		Mz max	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
39								
40	10	Rx min	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
41		Rx max	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
42		Ry min	0,00	-2,49	0,00	0,00	0,00	0,00
43		Ry max	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
44		Rz min	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00

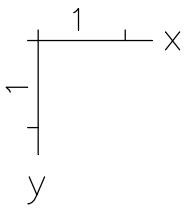
Auflagerreaktionen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

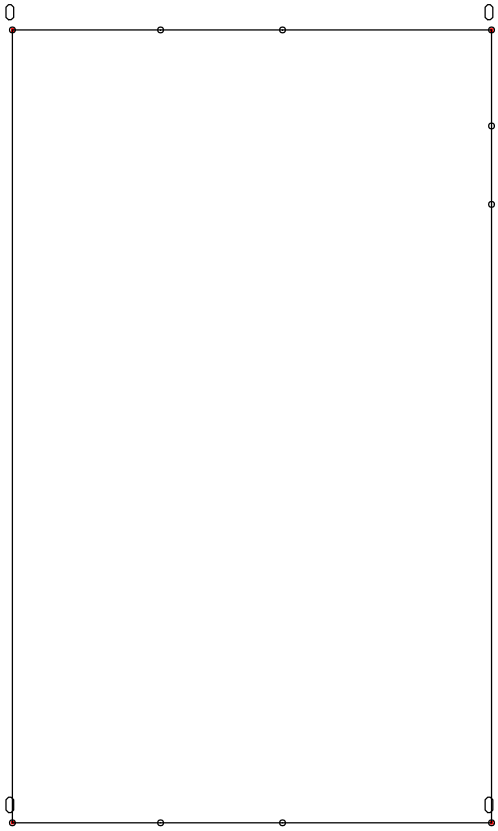
	Knoten	Leit-größe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
45		Rz max	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
46		Mx min	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
47		Mx max	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
48		My min	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
49		My max	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
50		Mz min	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
51		Mz max	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00





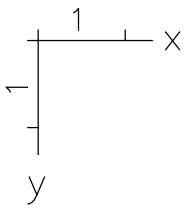
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max Mx(l) [kNm]

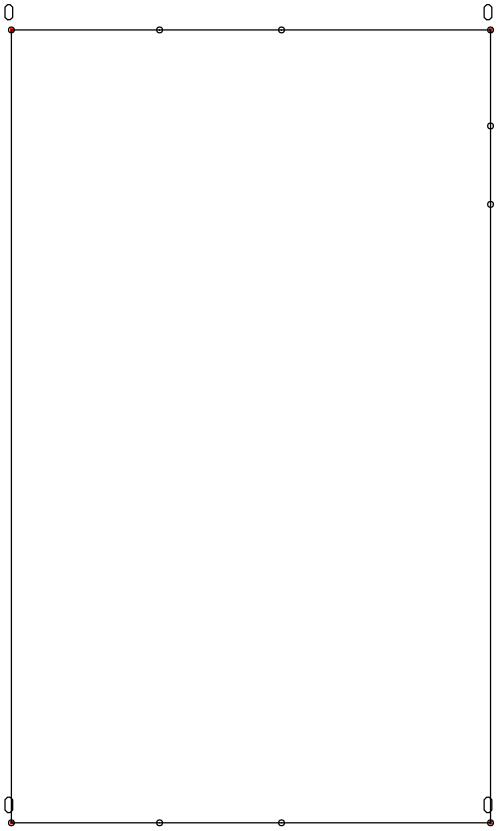




LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min Mx(l) [kNm]

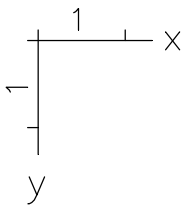
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

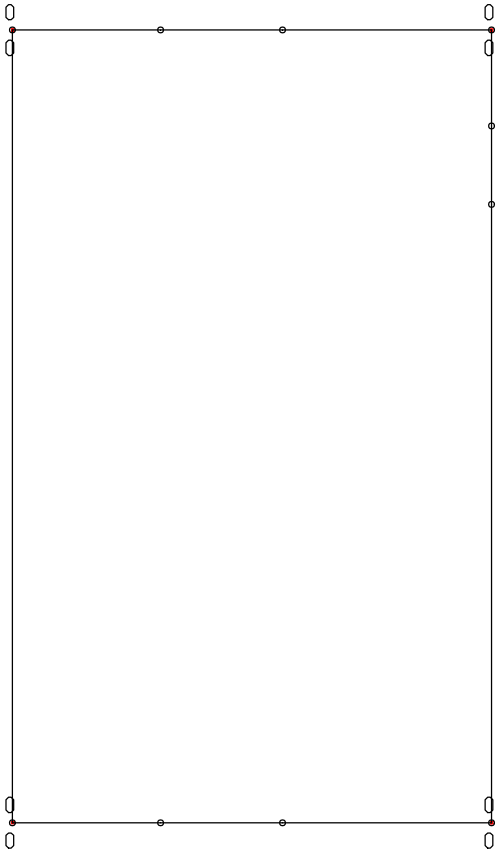




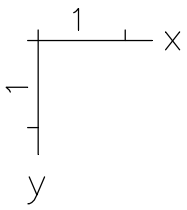
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max Mx(l) [kNm]

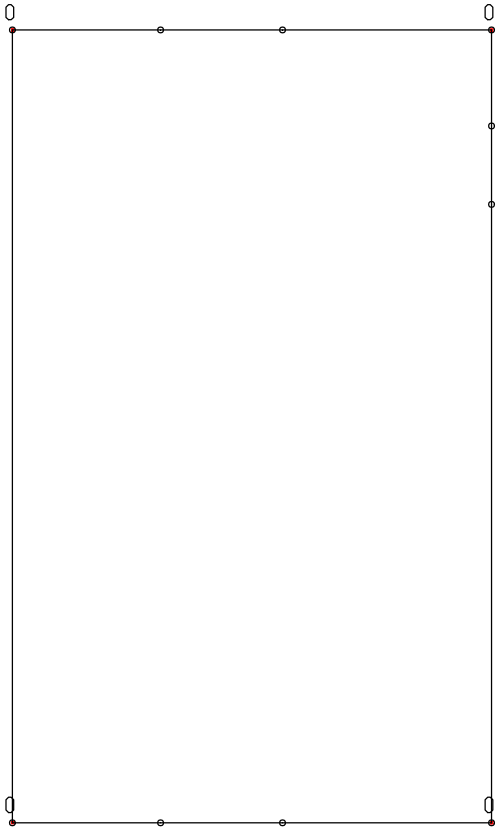
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



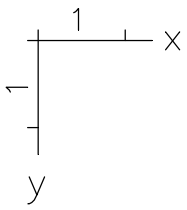


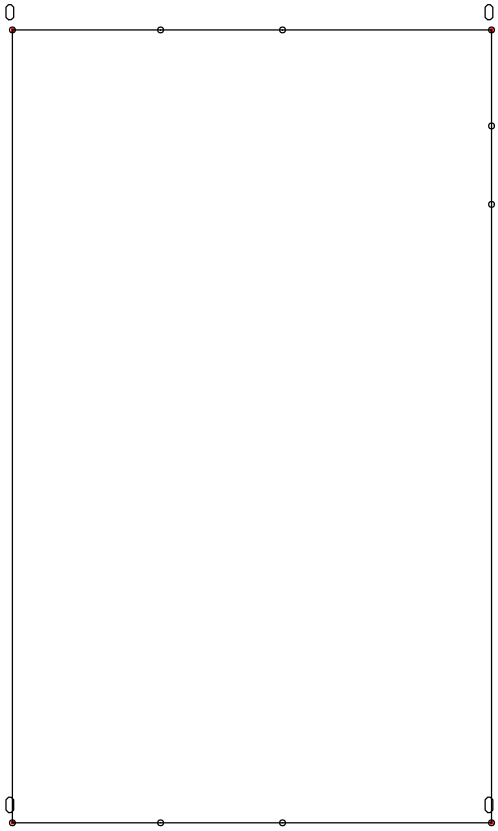
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max My(l) [kNm]





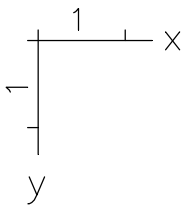
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min My(l) [kNm]

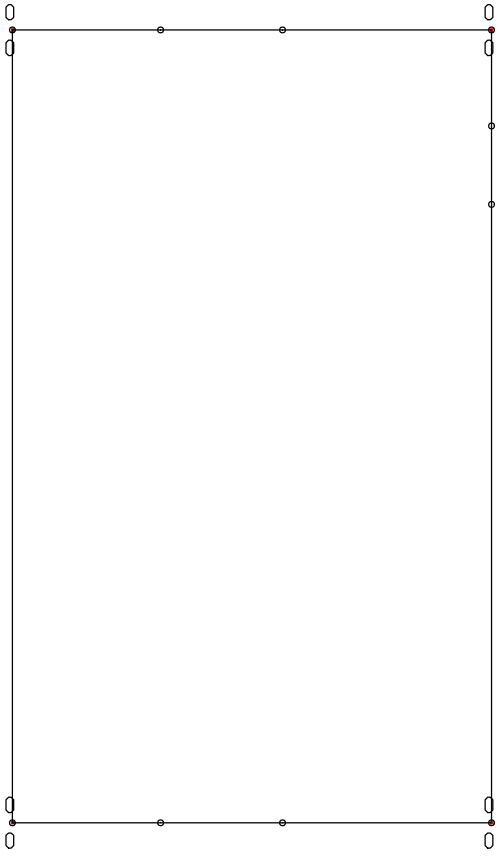




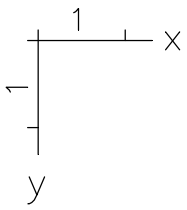
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max My(l) [kNm]

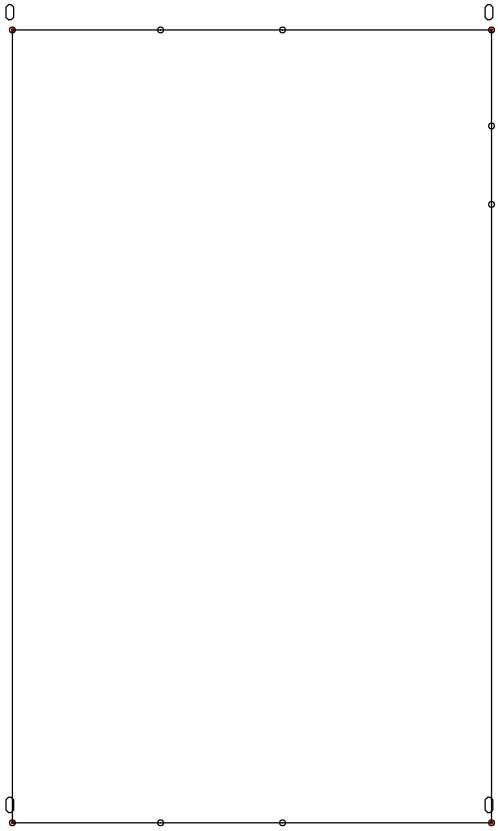
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel





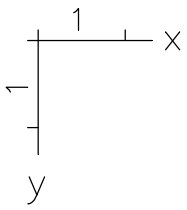
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max Mz(l) [kNm]

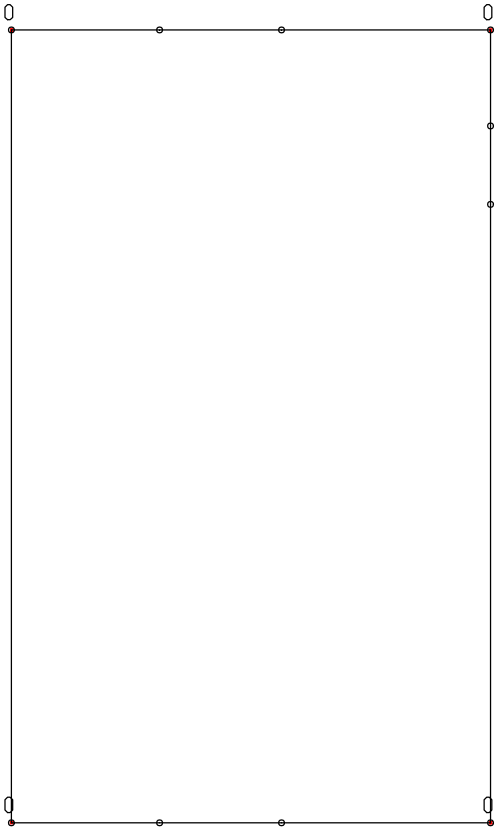




LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min Mz(l) [kNm]

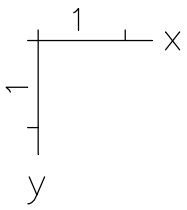
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

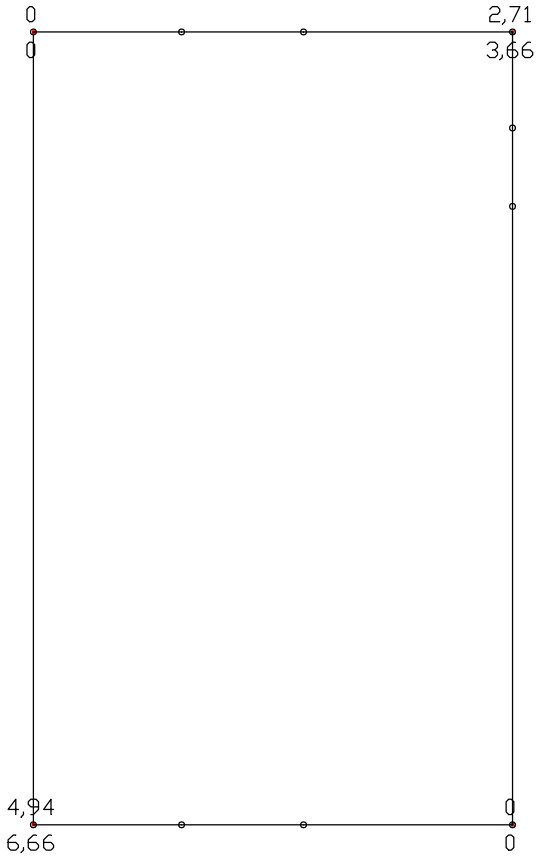




LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max Mz(l) [kNm]

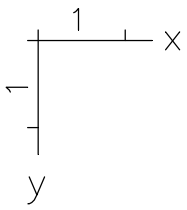
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

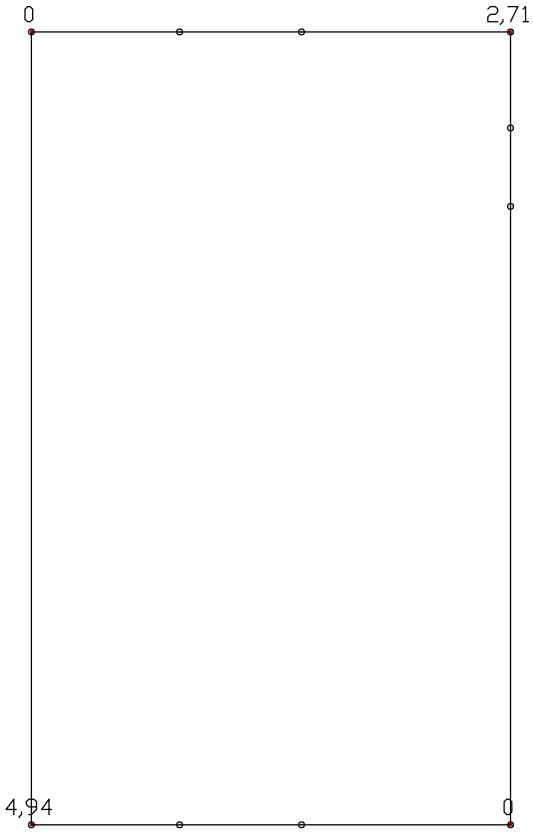




LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max Rx(l) [kN]

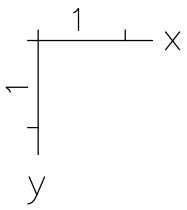
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

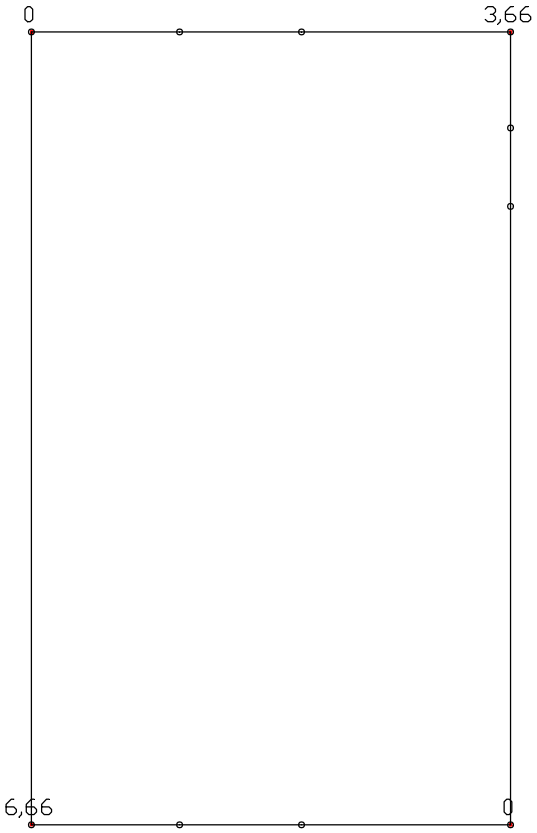




LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min Rx(l) [kN]

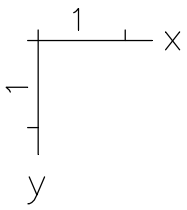
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

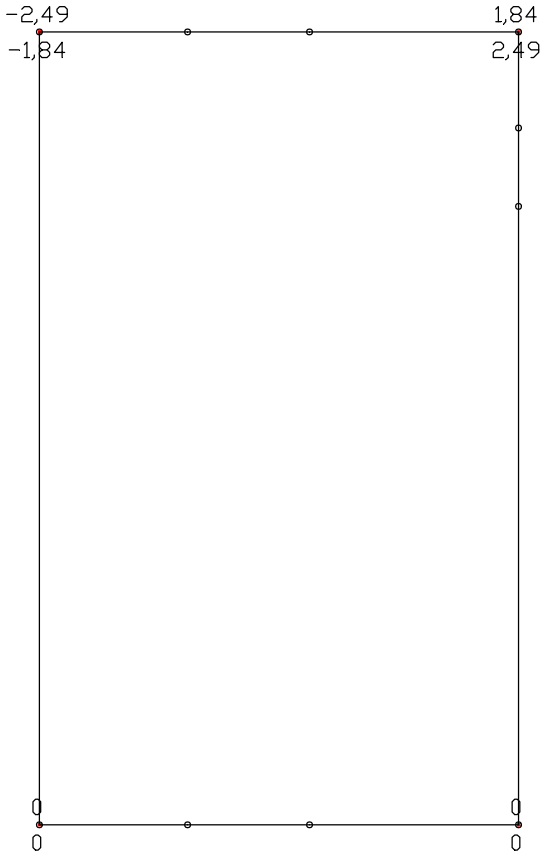




LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max Rx(l) [kN]

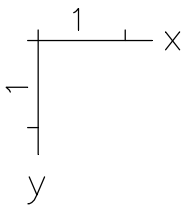
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

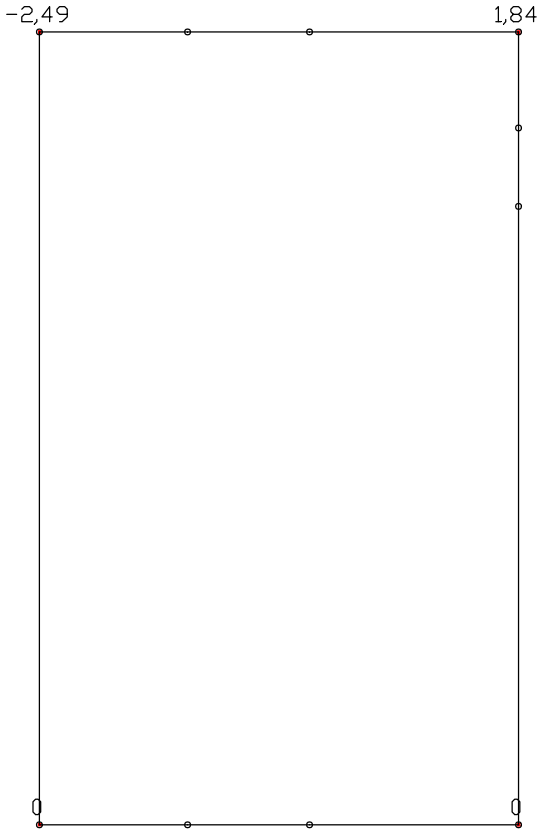




LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max Ry(l) [kN]

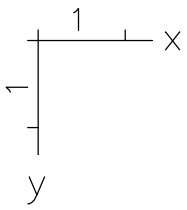
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

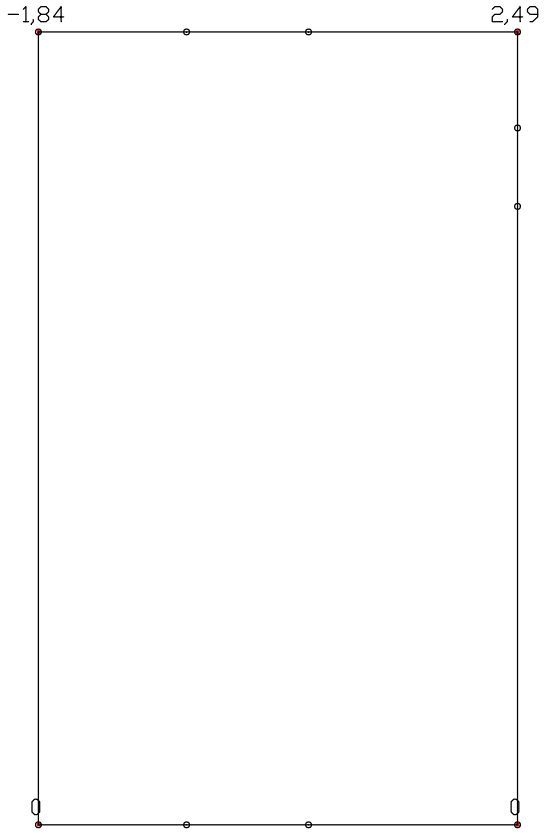




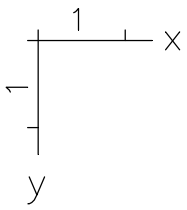
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min Ry(l) [kN]

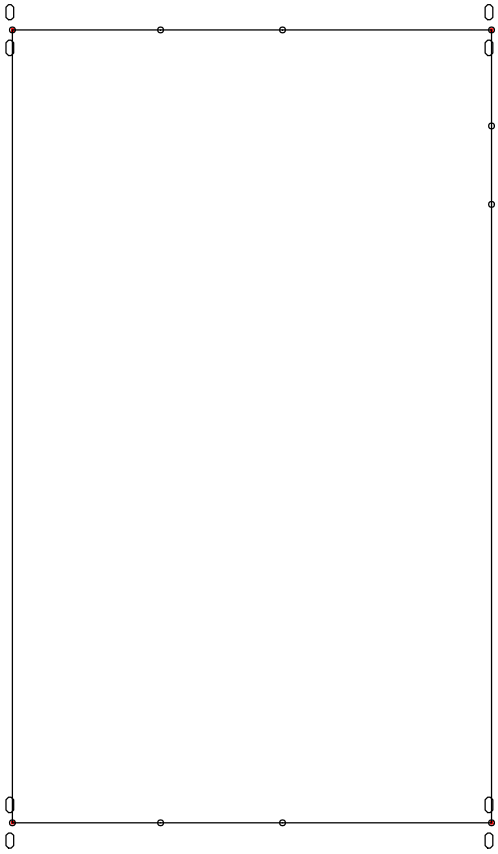
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



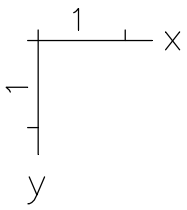


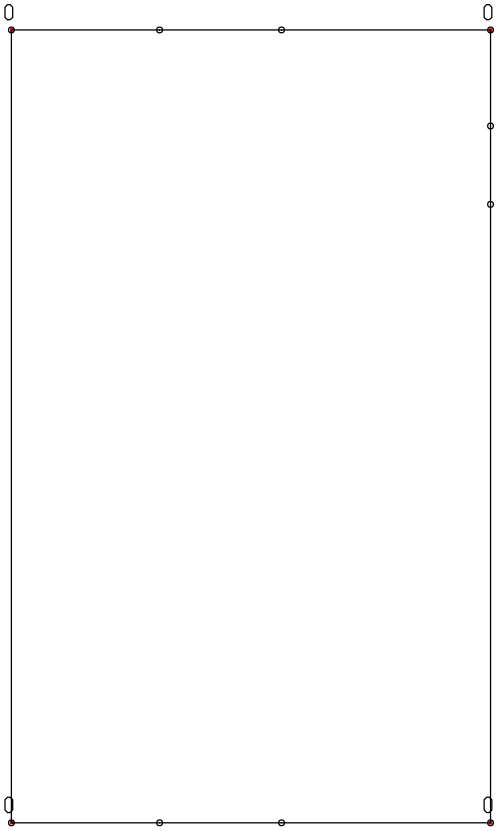
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max Ry(l) [kN]



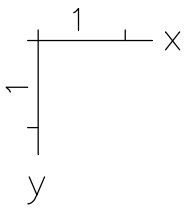


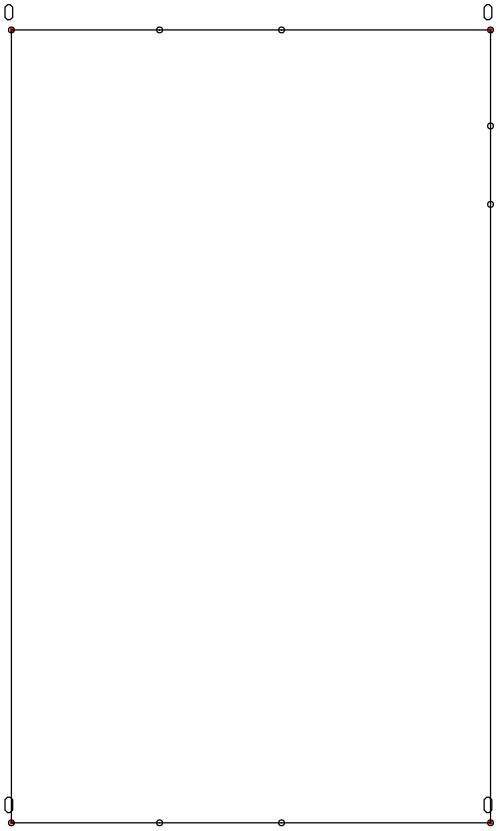
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max Rz(l) [kN]





LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min Rz(l) [kN]



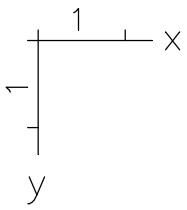


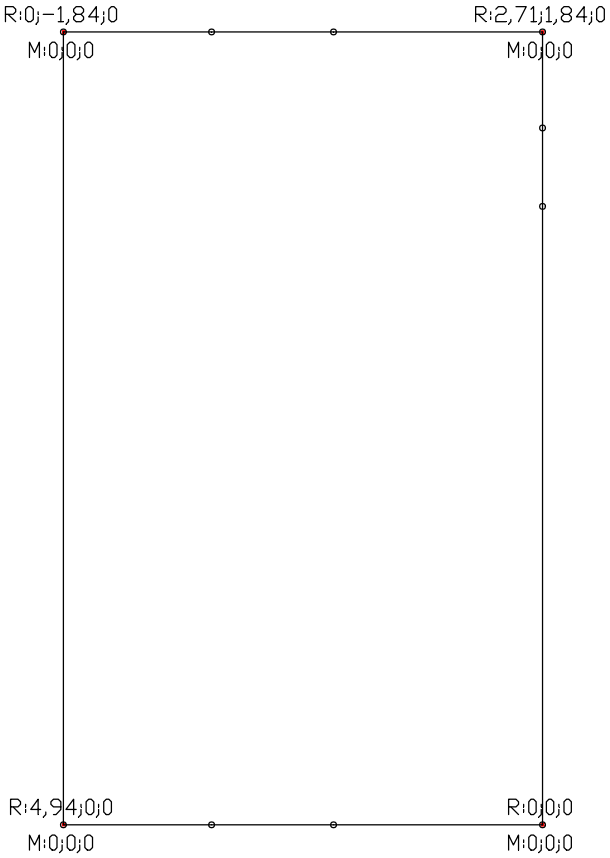
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max Rz(l) [kN]

23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Kopfbalken - M = 1:87
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

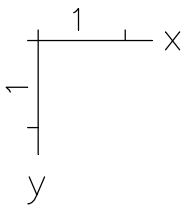
Auflagerreaktionen LF 1 - Normale Lastsituation BZ"A"

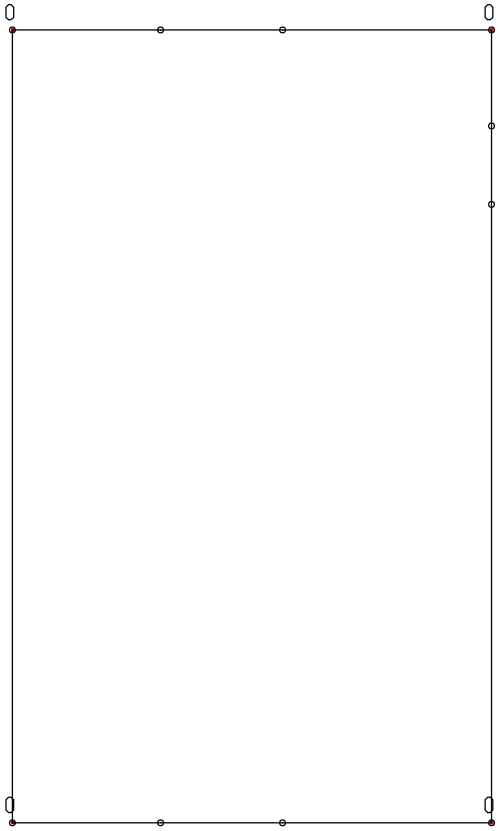
	Knoten	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	4,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	7	2,71	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00
4	10	0,00	-1,84	0,00	0,00	0,00	0,00



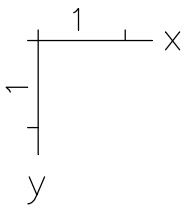


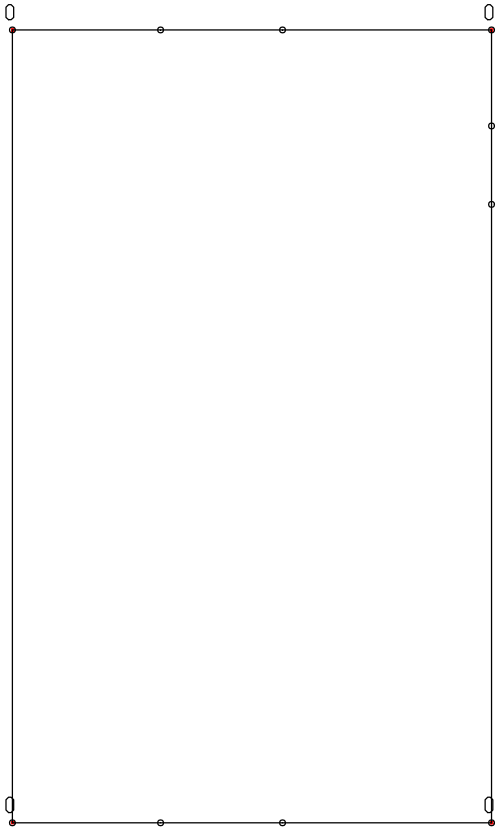
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem R,M(l) [kN, kNm]
Summe im Globalsystem Rx/y/z(g) = 7,64/0,00/0,00 [kN]



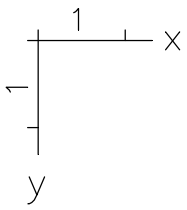


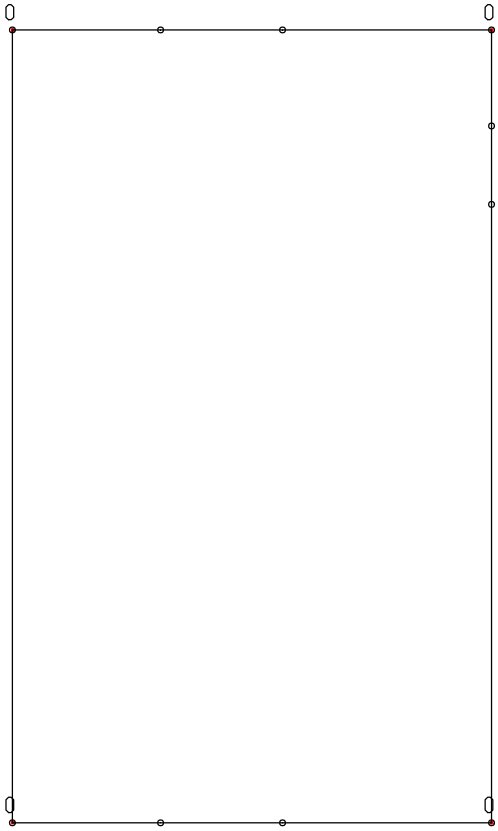
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Mx(l) [kNm]



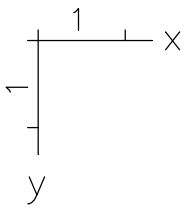


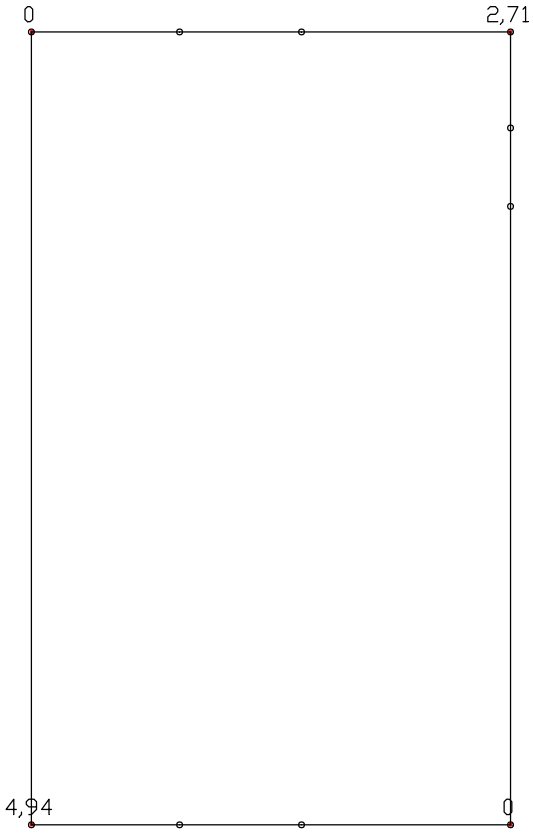
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem My(l) [kNm]



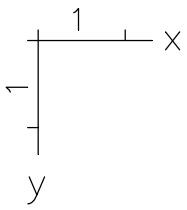


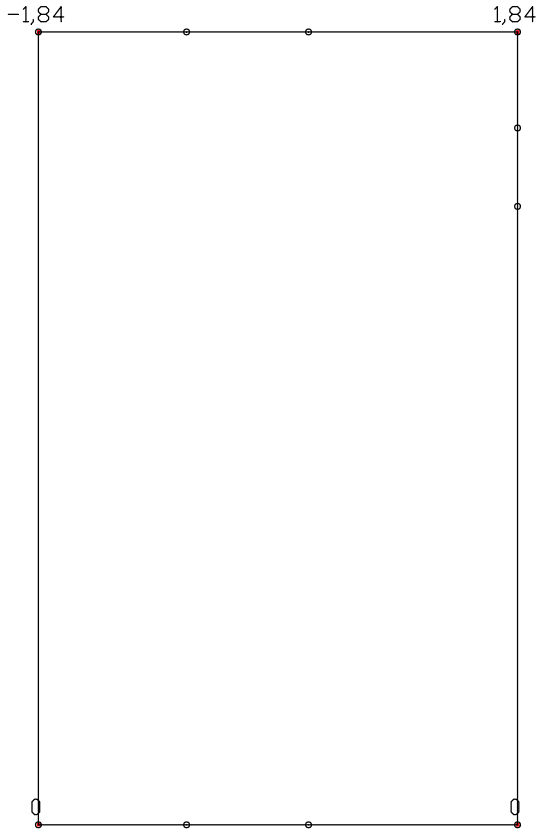
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Mz(l) [kNm]



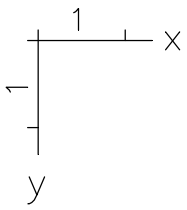


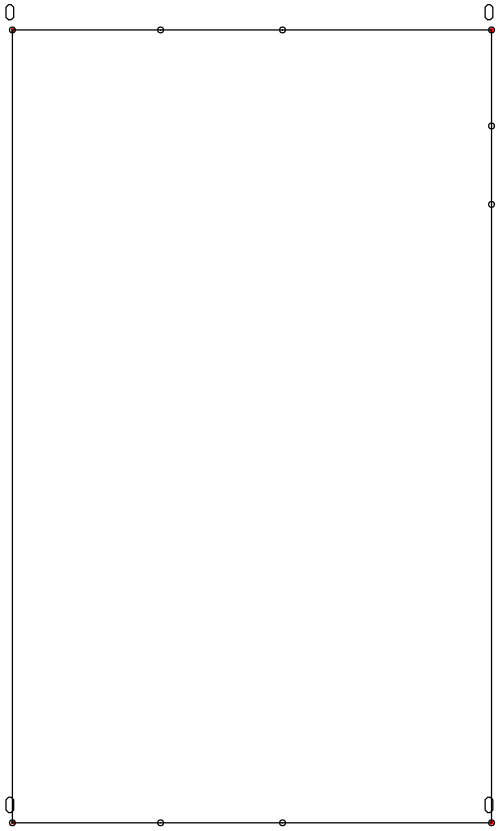
LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Rx(l) [kN]
Summe im Globalsystem Rx(g) = 7,64 [kN]





LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Ry(l) [kN]
Summe im Globalsystem Ry(g) = 0,00 [kN]

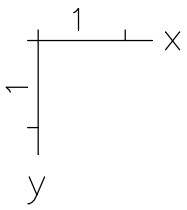


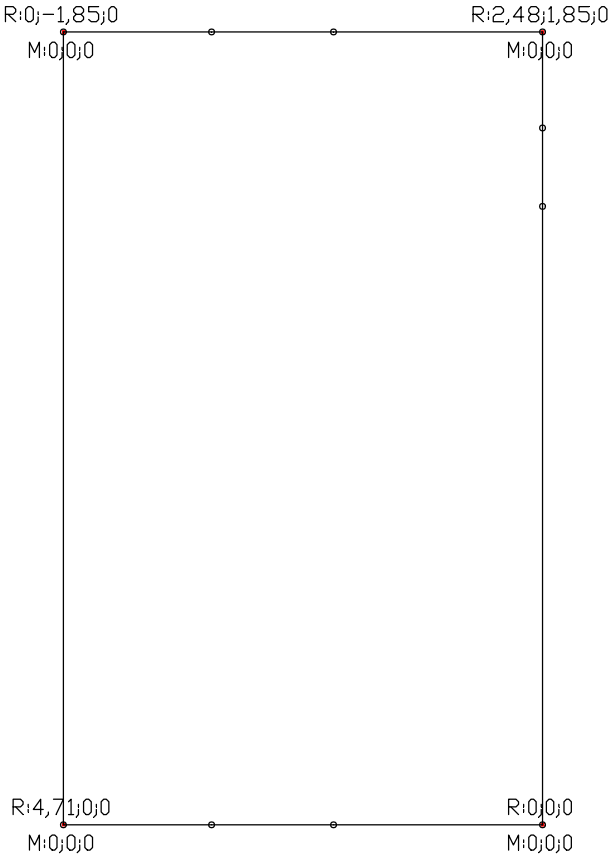


LF 1: Normale Lastsituation BZ"A"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Rz(l) [kN]
Summe im Globalsystem Rz(g) = 0,00 [kN]

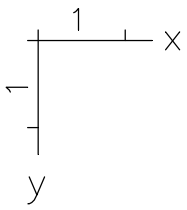
Auflagerreaktionen LF 2 - Durchschlag im BZ"B"

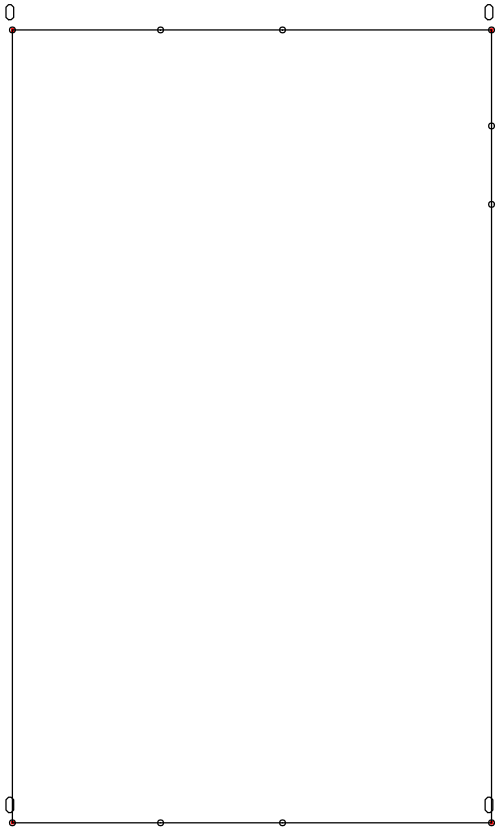
	Knoten	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	4,71	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	7	2,48	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00
4	10	0,00	-1,85	0,00	0,00	0,00	0,00



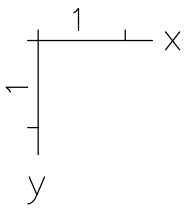


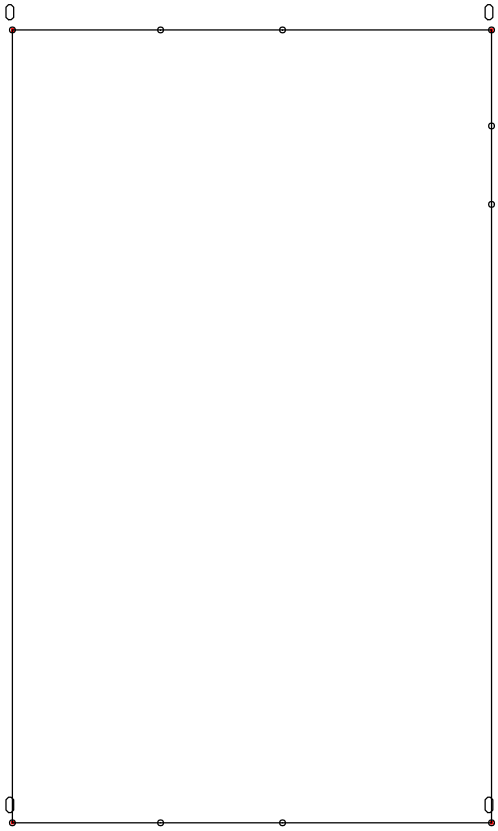
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem R,M(l) [kN, kNm]
Summe im Globalsystem Rx/y/z(g) = 7,19/0,00/0,00 [kN]



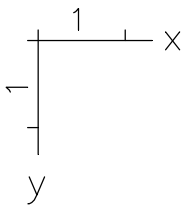


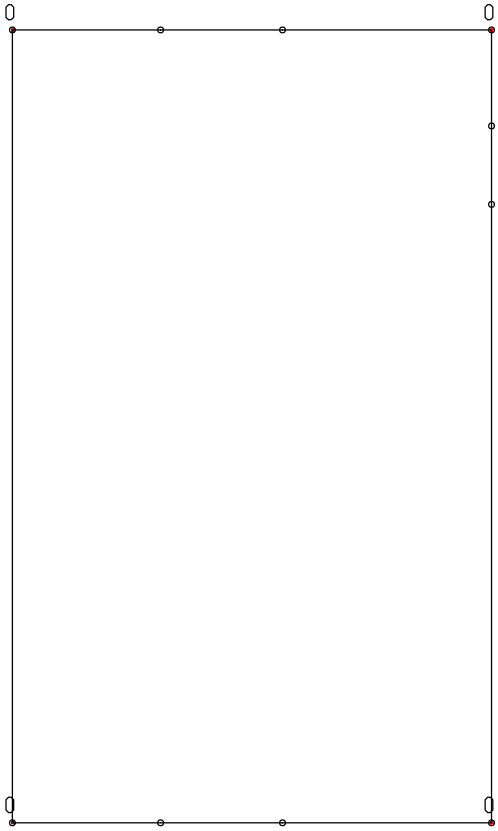
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Mx(l) [kNm]



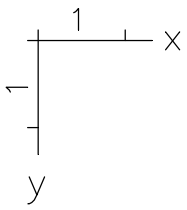


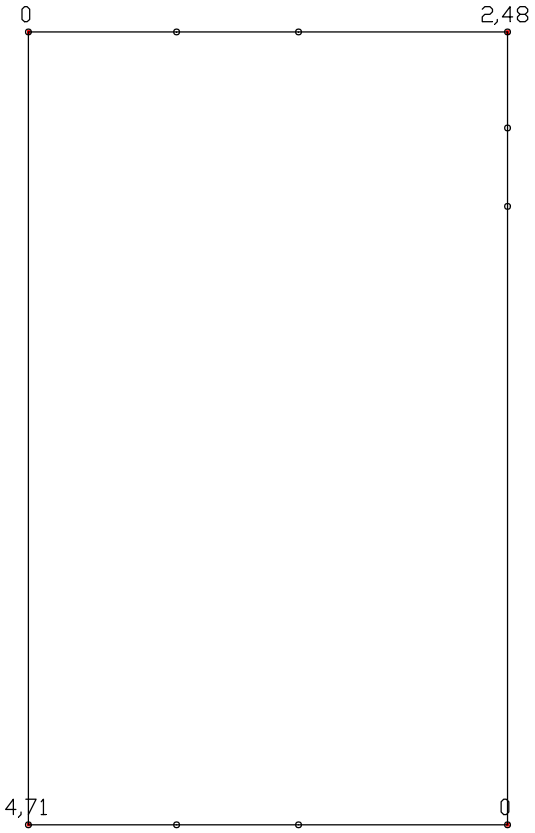
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem My(l) [kNm]



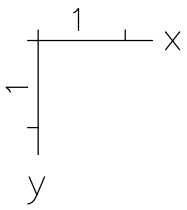


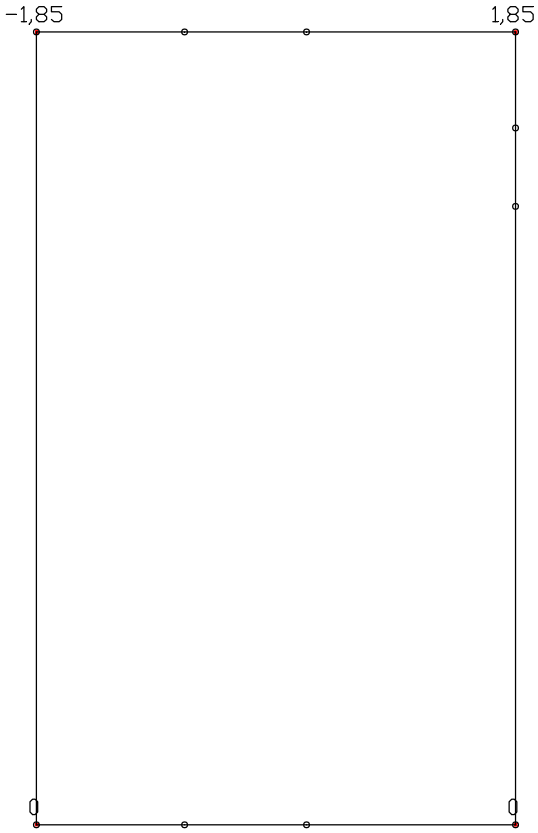
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Mz(l) [kNm]



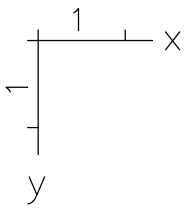


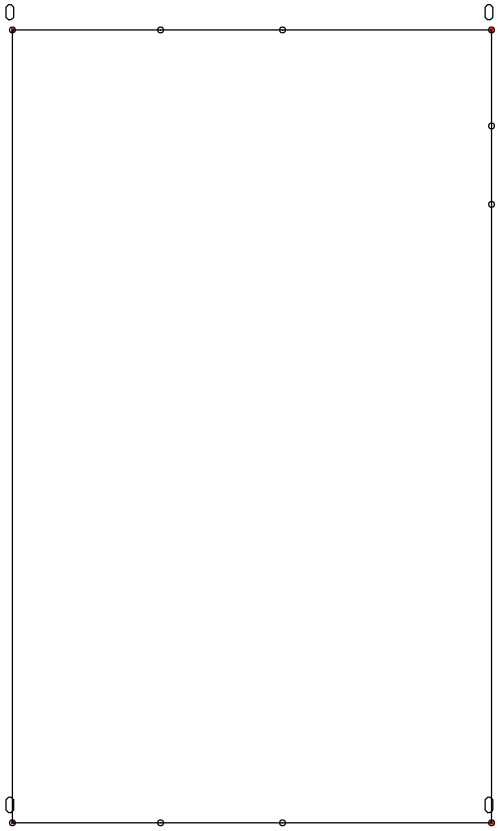
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Rx(l) [kN]
Summe im Globalsystem Rx(g) = 7,19 [kN]



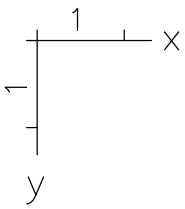


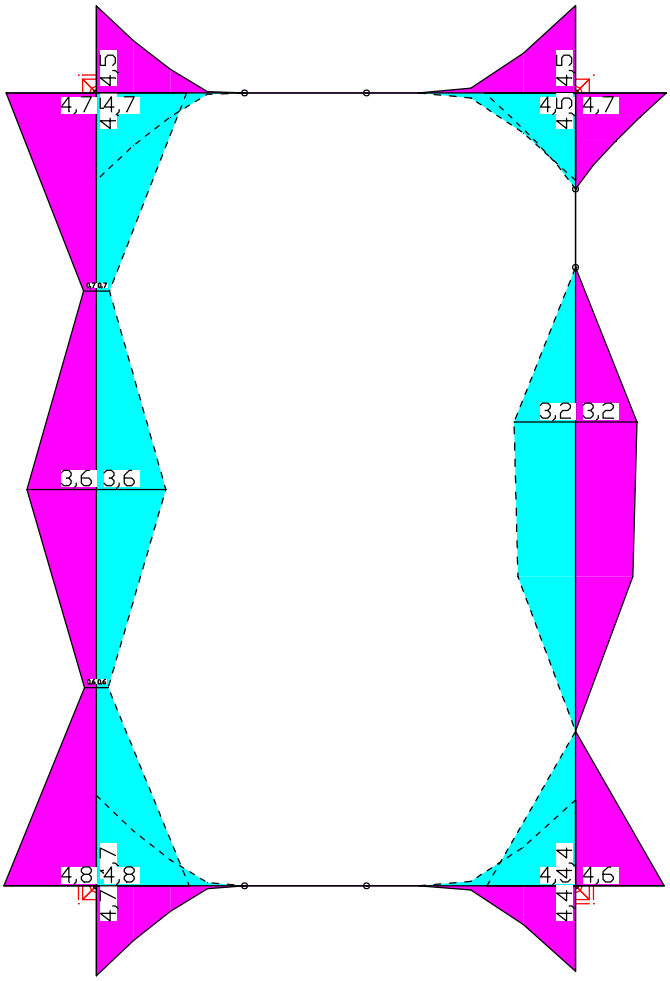
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Ry(l) [kN]
Summe im Globalsystem Ry(g) = 0,00 [kN]





LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Rz(l) [kN]
Summe im Globalsystem Rz(g) = 0,00 [kN]

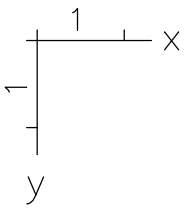


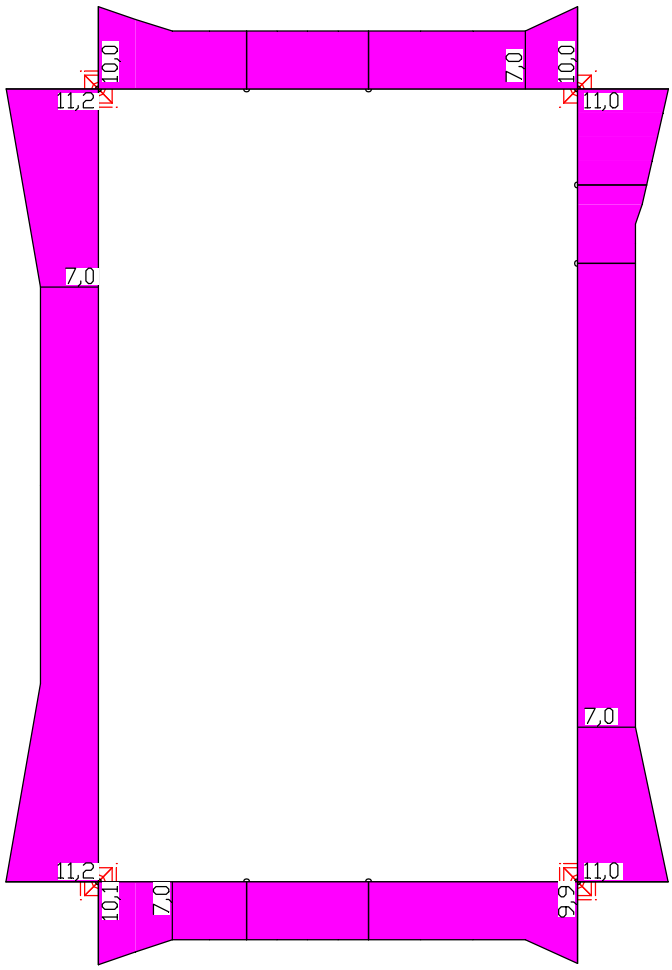


LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Biegebewehrung, Stahllagen z >= zs; z < zs (strichliert). 3,91 [cm²] = ⊢——⊣
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/4,79 [cm²], Gesamtgew. aus Bemessung: 0,1 t

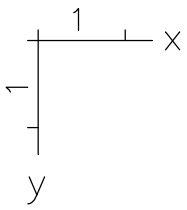
Schubbewehrung Stäbe, Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

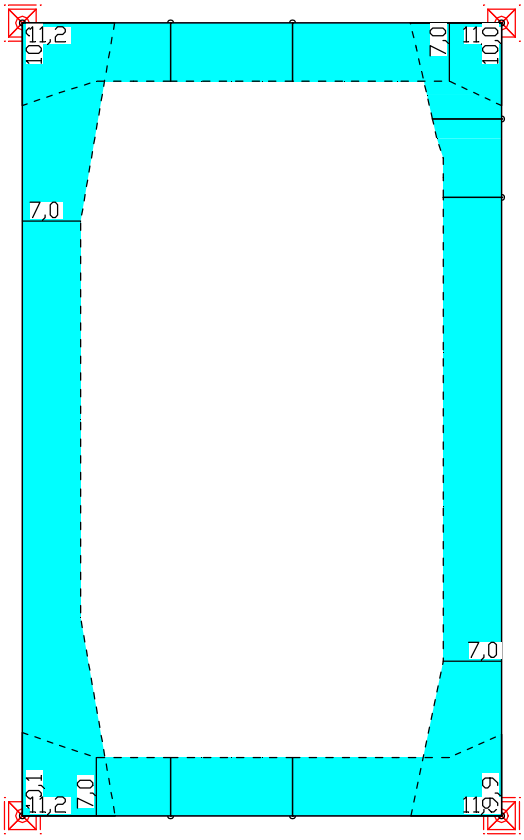
	Stab	Qy [kN]	Qy/VRd,max	Asb.y [cm²/m]	Qz [kN]	Qz/VRd,max	Asb.z [cm²/m]	Mx [kNm]	Q/VRd + Mx/TRd	Asb.T [cm²/m]	Asl.T [cm²]	er [
1	1	-273,28	0,10	10,07	0,00	0,00	0,00					
2	1	-231,42	0,09	8,53	0,00	0,00	0,00					
3	1	-189,56	0,07	7,04	0,00	0,00	0,00					
4	1	-147,70	0,06	7,04	0,00	0,00	0,00					
5	1	-105,84	0,04	7,04	0,00	0,00	0,00					
6	2	-105,84	0,04	7,04	0,00	0,00	0,00					
7	2	-71,36	0,03	7,04	0,00	0,00	0,00					
8	2	-36,89	0,01	7,04	0,00	0,00	0,00					
9	2	-2,42	0,00	7,04	0,00	0,00	0,00					
10	2	32,06	0,01	7,04	0,00	0,00	0,00					
11	3	32,06	0,01	7,04	0,00	0,00	0,00					
12	3	91,16	0,03	7,04	0,00	0,00	0,00					
13	3	150,25	0,06	7,04	0,00	0,00	0,00					
14	3	209,35	0,08	7,04	0,00	0,00	0,00					
15	3	268,45	0,10	9,89	0,00	0,00	0,00					
16	4	-297,90	0,11	10,98	0,00	0,00	0,00					
17	4	-181,39	0,07	7,04	0,00	0,00	0,00					
18	4	-64,89	0,02	7,04	0,00	0,00	0,00					
19	4	51,62	0,02	7,04	0,00	0,00	0,00					
20	4	168,12	0,06	7,04	0,00	0,00	0,00					
21	5	168,12	0,06	7,04	0,00	0,00	0,00					
22	5	182,89	0,07	7,04	0,00	0,00	0,00					
23	5	197,66	0,07	7,04	0,00	0,00	0,00					
24	5	212,43	0,08	7,83	0,00	0,00	0,00					
25	5	227,20	0,09	8,37	0,00	0,00	0,00					
26	6	227,20	0,09	8,37	0,00	0,00	0,00					
27	6	245,25	0,09	9,04	0,00	0,00	0,00					
28	6	263,30	0,10	9,70	0,00	0,00	0,00					
29	6	281,35	0,11	10,37	0,00	0,00	0,00					
30	6	299,40	0,11	11,03	0,00	0,00	0,00					
31	7	-270,94	0,10	9,98	0,00	0,00	0,00					
32	7	-211,84	0,08	7,04	0,00	0,00	0,00					
33	7	-152,74	0,06	7,04	0,00	0,00	0,00					
34	7	-93,64	0,04	7,04	0,00	0,00	0,00					
35	7	-34,55	0,01	7,04	0,00	0,00	0,00					
36	8	-34,55	0,01	7,04	0,00	0,00	0,00					
37	8	-0,07	0,00	7,04	0,00	0,00	0,00					
38	8	34,40	0,01	7,04	0,00	0,00	0,00					
39	8	68,87	0,03	7,04	0,00	0,00	0,00					
40	8	103,35	0,04	7,04	0,00	0,00	0,00					
41	9	103,35	0,04	7,04	0,00	0,00	0,00					
42	9	145,21	0,05	7,04	0,00	0,00	0,00					
43	9	187,07	0,07	7,04	0,00	0,00	0,00					
44	9	228,93	0,09	8,44	0,00	0,00	0,00					
45	9	270,79	0,10	9,98	0,00	0,00	0,00					
46	10	-303,05	0,11	11,17	0,00	0,00	0,00					
47	10	-151,15	0,06	7,04	0,00	0,00	0,00					
48	10	0,76	0,00	7,04	0,00	0,00	0,00					
49	10	152,66	0,06	7,04	0,00	0,00	0,00					
50	10	304,56	0,11	11,22	0,00	0,00	0,00					



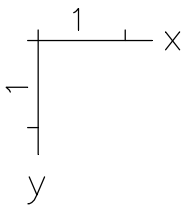


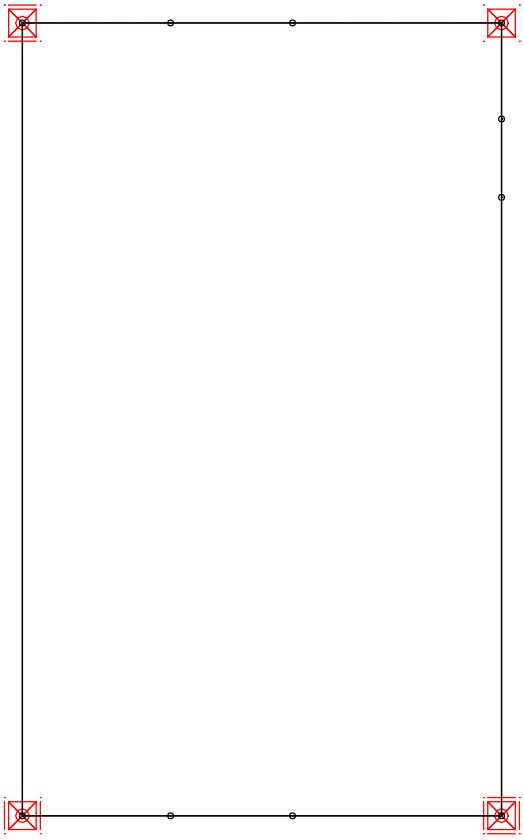
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft Qy. 9,16 [cm²/m] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 7,04/11,22 [cm²/m]



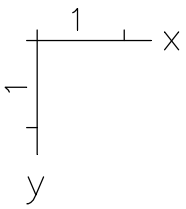


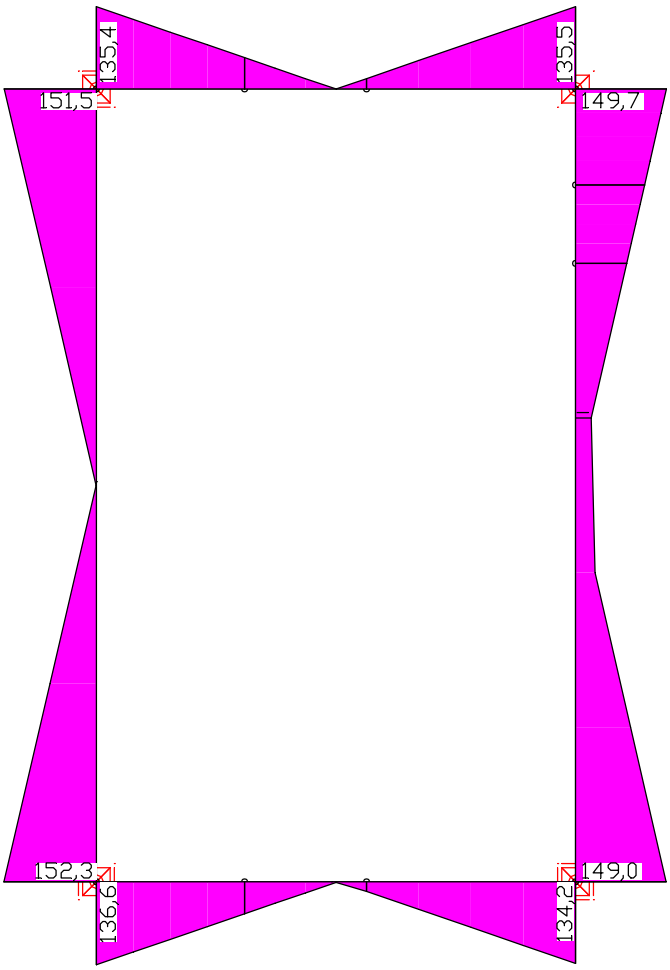
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft, (Asb.z, Asb.y strichliert). 9,16 [cm²/m] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/11,22 [cm²/m]



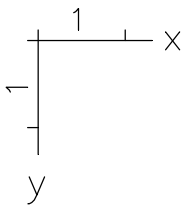


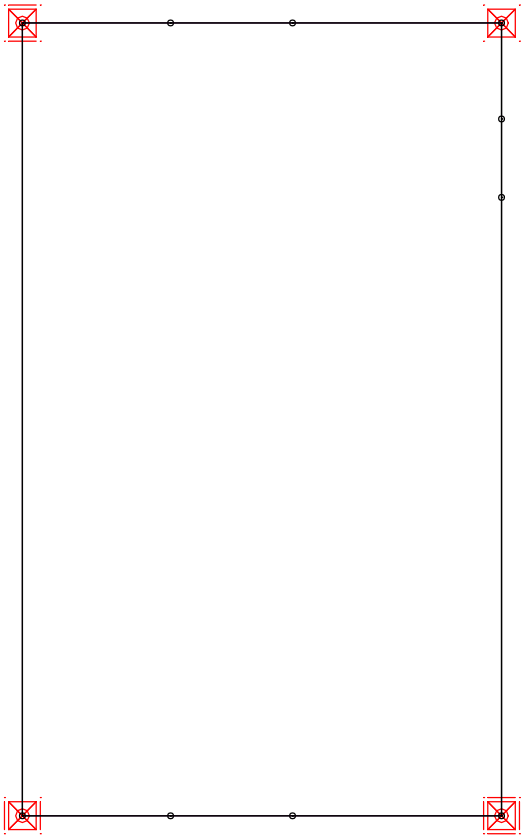
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft Qz. 0,82 [cm²/m] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [cm²/m]



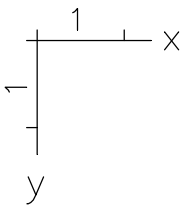


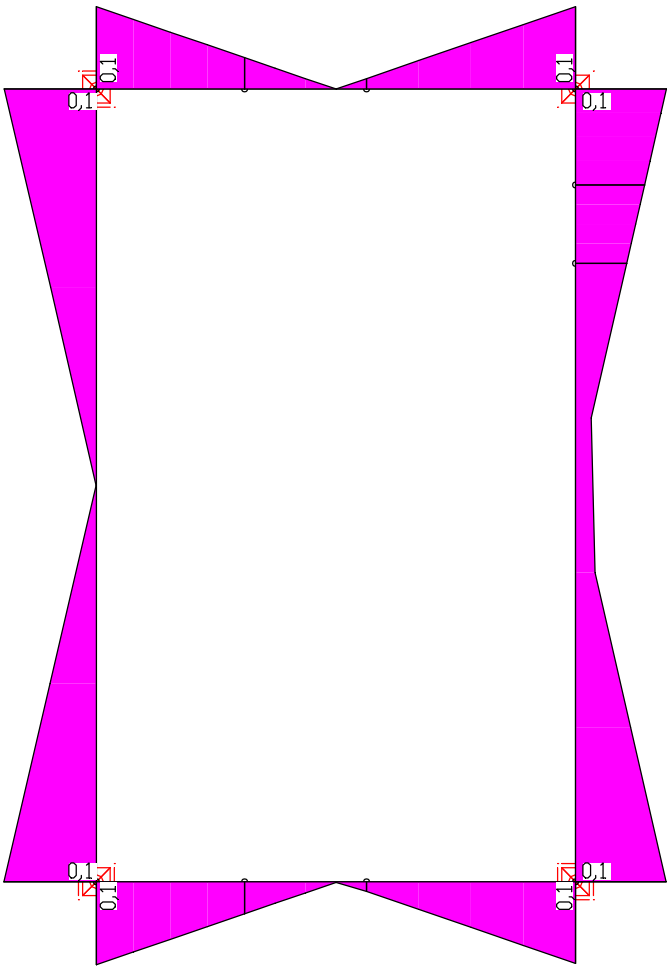
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Zugkraftanteil in der Längsbewehrung infolge Querkraft Qy. 124,33 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,04/152,28 [kN]



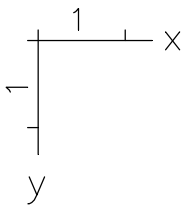


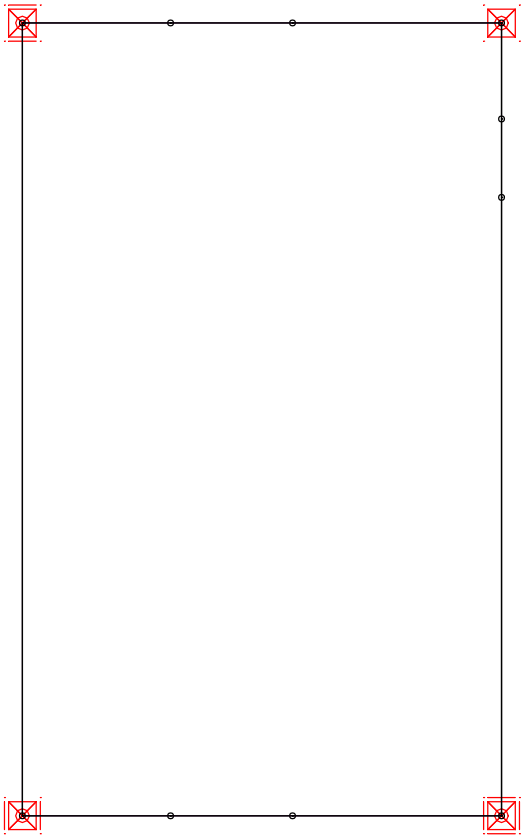
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Zugkraftanteil in der Längsbewehrung infolge Querkraft Qz. 0,82 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kN]





LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Qy/VRd,max. 0,09 [-] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,11 [-]





LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Qz/VRd,max. 0,82 [-] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [-]

INHALT

Inhalt 4

Strukturbeschreibung
Systemkenngrößen 6
Querschnittswerte 6
Materialkennwerte 6
Bettung 6
Bettungsfestigkeit 6
Knotenkoordianten 7
Stäbe 7
Stabgelenke 7
Festhaltungen 8
Kopplungen ..... -
Stahlprofil Stückliste 8
Stahlprofil Gesamtgewicht 8

Lasten
Lastfallbezeichnungen 8
1 : Normale Lastsituation BZ"B" 9
2 : Durchschlag im BZ"B" 10

DIN EN 1992-1-1 Bemessung
Einwirkungen DIN EN 1992-1-1 Bemessung 11
Einzelbemessung ..... -

Stabwerksberechnung 11
EN 1993-1-1 Nachweise 12

Knotendeformationen
Alle Lastfälle 17

Knotendeformationen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Knotendeformationen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 18
Deformationen phi.x min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 22
Deformationen phi.x min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 23
Deformationen phi.x max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 24
Deformationen phi.y min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 25
Deformationen phi.y min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 26
Deformationen phi.y max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 27
Deformationen phi.z min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 28
Deformationen phi.z min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 29
Deformationen phi.z max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 30
Deformationen ux min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 31
Deformationen ux min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 32
Deformationen ux max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 33
Deformationen uy min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 34
Deformationen uy min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 35
Deformationen uy max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 36
Deformationen uz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 37
Deformationen uz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 38
Deformationen uz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 39

Knotendeformationen, 1 : Normale Lastsituation BZ"B"
Deformationen u; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 40
Deformationen phi.x; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 41
Deformationen phi.y; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 42
Deformationen phi.z; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 43
Deformationen u; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 44
Deformationen ux; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 45
Deformationen uy; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 46
Deformationen uz; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 47

Knotendeformationen, 2 : Durchschlag im BZ"B"
Deformationen u; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 48
Deformationen phi.x; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 49

Deformationen phi.y; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 50
Deformationen phi.z; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 51
Deformationen u; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 52
Deformationen ux; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 53
Deformationen uy; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 54
Deformationen uz; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 55

Stabdeformationen

Stabdeformationen, 1 : Normale Lastsituation BZ"B"
Stabdeformationen, 1 : Normale Lastsituation BZ"B" 56
Biegelinie x-global; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 57
Biegelinie x-lokal; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 58
Biegelinie y-global; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 59
Biegelinie y-lokal; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 60
Biegelinie z-global; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 61
Biegelinie z-lokal; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 62

Stabdeformationen, 2 : Durchschlag im BZ"B"
Stabdeformationen, 2 : Durchschlag im BZ"B" 63
Biegelinie x-global; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 64
Biegelinie x-lokal; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 65
Biegelinie y-global; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 66
Biegelinie y-lokal; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 67
Biegelinie z-global; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 68
Biegelinie z-lokal; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 69

Schnittgrößen

Schnittgrößen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 70
Schnittgrößen Mx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 90
Schnittgrößen Mx min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 91
Schnittgrößen Mx max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 92
Schnittgrößen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 93
Schnittgrößen My min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 94
Schnittgrößen My max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 95
Schnittgrößen Mz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 96
Schnittgrößen Mz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 97
Schnittgrößen Mz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 98
Schnittgrößen Nx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 99
Schnittgrößen Nx min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 100
Schnittgrößen Nx max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 101
Schnittgrößen Qy min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 102
Schnittgrößen Qy min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 103
Schnittgrößen Qy max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 104
Schnittgrößen Qz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 105
Schnittgrößen Qz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 106
Schnittgrößen Qz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1 107

Schnittgrößen, 1 : Normale Lastsituation BZ"B"
Schnittgrößen, 1 : Normale Lastsituation BZ"B" 108
Schnittgrößen Mx; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 110
Schnittgrößen My; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 111
Schnittgrößen Mz; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 112
Schnittgrößen Nx; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 113
Schnittgrößen Qy; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 114
Schnittgrößen Qz; LF 1, Normale Lastsituation BZ"B" 115

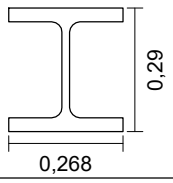
Schnittgrößen, 2 : Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen, 2 : Durchschlag im BZ"B" 116
Schnittgrößen Mx; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 118
Schnittgrößen My; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 119
Schnittgrößen Mz; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 120
Schnittgrößen Nx; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 121
Schnittgrößen Qy; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 122
Schnittgrößen Qz; LF 2, Durchschlag im BZ"B" 123

Lastsummen 124

Systemkenngrößen

15 Knoten
19 Stäbe
4 Festhaltungen
0 Koppelungen
2 Materialkennwerte
2 Querschnittswerte
2 Lastfälle
0 LF-Kombinationen
5 Ergebnisorte in den Stäben

Querschnittswerte

1	HEM 260 	Gurtung			
		Schwerpunkt [m]	ys = 0,000	zs = 0,000	
		Fläche [m²]	A = 2,2000e-02		
		Trägheitsmomente [m4]	Ix = 7,2200e-06		
			Iy = 3,1310e-04	I1 = 3,1310e-04	
			Iz = 1,0450e-04	I2 = 1,0450e-04	
		Hauptachsenwinkel [Grad]	Phi = 0,000	Iyz = 0,0000e+00	
2	Stab	Steifen			
		Fläche [m²]	A = 1,000e+00		
		Trägheitsmomente [m4]	Ix = 1,000e+00	Iy = 1,000e+00	
			Iz = 1,000e+00	Iyz = 0,000e+00	

Materialkennwerte

	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	1	S450-EN	210000	81000	1,2e-05	78,500
2	2	S450-EN	210000	81000	1,2e-05	78,500

Bettung

	Nr.	Bettung am Anfang [MN/m³]			Bettung am Ende [MN/m³]			Bettungsbreite [m]		
		kbx	kby	kbz	kbx	kby	kbz	bx	by	bz
1	1	0	0	0	0	0	0	1,000	1,000	1,000
2	2	0	0	0	0	0	0	1,000	1,000	1,000

Die Bettung wirkt in Richtung der Achsen des lokalen Stabsystems.

Bettungsfestigkeit (Nichtlineare Systemanalyse)

	Nr.	Festigkeit am Anfang [MN/m²]						Festigkeit am Ende [MN/m			
		Druck-x	-y	-z	Zug-x	-y	-z	Druck-x	-y	-z	Zug-x
1	1	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2	2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Knotenkoordinaten

	Nummer	x [m]	y [m]	z [m]
1	1	0,000	0,000	0,000
2	2	1,000	0,000	0,000
3	3	2,500	0,000	0,000
4	4	3,300	0,000	0,000
5	5	4,300	0,000	0,000
6	6	4,300	-1,000	0,000
7	7	4,300	-5,900	0,000
8	8	4,300	-6,700	0,000
9	9	4,300	-7,700	0,000
10	10	3,300	-7,700	0,000
11	11	2,500	-7,700	0,000
12	12	1,000	-7,700	0,000
13	13	0,000	-7,700	0,000
14	14	0,000	-6,700	0,000
15	15	0,000	-1,000	0,000

Stabbeschreibung

	Stab-Nummer	Anf.-Knoten	End-Knoten	Winkel [°]	Quer-schn.	Gelenke Anfang	Gelenke Ende	Länge [m]
1	1	1	2	0,0	1			1,00
2	2	2	3	0,0	1			1,50
3	3	3	4	0,0	1			0,80
4	4	4	5	0,0	1			1,00
5	5	5	6	0,0	1			1,00
6	6	6	7	0,0	1			4,90
7	7	7	8	0,0	1			0,80
8	8	8	9	0,0	1			1,00
9	9	9	10	0,0	1			1,00
10	10	10	11	0,0	1			0,80
11	11	11	12	0,0	1			1,50
12	12	12	13	0,0	1			1,00
13	13	13	14	0,0	1			1,00
14	14	14	15	0,0	1			5,70
15	15	15	1	0,0	1			1,00
16	16	15	2	0,0	2	Mxyz	Mxyz	1,41
17	17	4	6	0,0	2	Mxyz	Mxyz	1,41
18	18	8	10	0,0	2	Mxyz	Mxyz	1,41
19	19	12	14	0,0	2	Mxyz	Mxyz	1,41

Stabgelenke

	Stab		'-' = Starr, 'G' = Gelenk oder Federsteifigkeit [MN/m] bzw. [MNm] Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
1	16	a	-	-	-	G	G	G
2	16	b	-	-	-	G	G	G
3	17	a	-	-	-	G	G	G
4	17	b	-	-	-	G	G	G
5	18	a	-	-	-	G	G	G
6	18	b	-	-	-	G	G	G
7	19	a	-	-	-	G	G	G
8	19	b	-	-	-	G	G	G

Festhaltungen

	Knoten	Drehung des Lager-systems um Achse [°]			'F' = Fest, '-' = Frei oder Federsteifigkeit [MN/m] bzw. [MNm]					
		x	y	z	ux	uy	uz	phi.x	phi.y	phi.z
1	1	0,0	0,0	0,0	F	-	2,00	-	-	-
2	5	0,0	0,0	0,0	-	-	2,00	-	-	-
3	9	0,0	0,0	0,0	F	F	2,00	-	-	-
4	13	0,0	0,0	0,0	-	F	2,00	-	-	-

Stahlprofil Stückliste

	Querschnitt	Länge [m]	Anzahl Stäbe	G-Länge [m]	E-Gewicht [kg/m]	Gewicht [kg]	G-Gewicht [t]
1	1 HEM 260 - S450-EN	0,800	3	2,400	172,700	138,16	0,41
2	1 HEM 260 - S450-EN	1,000	8	8,000	172,700	172,70	1,38
3	1 HEM 260 - S450-EN	1,500	2	3,000	172,700	259,05	0,52
4	1 HEM 260 - S450-EN	4,900	1	4,900	172,700	846,23	0,85
5	1 HEM 260 - S450-EN	5,700	1	5,700	172,700	984,39	0,98
6	2 ST - S450-EN	1,414	4	5,657	7850,000	11101,58	44,41
7	Summe		19	29,657			48,55

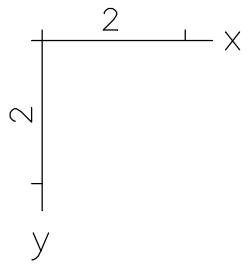
Stahlprofil Gesamtgewicht

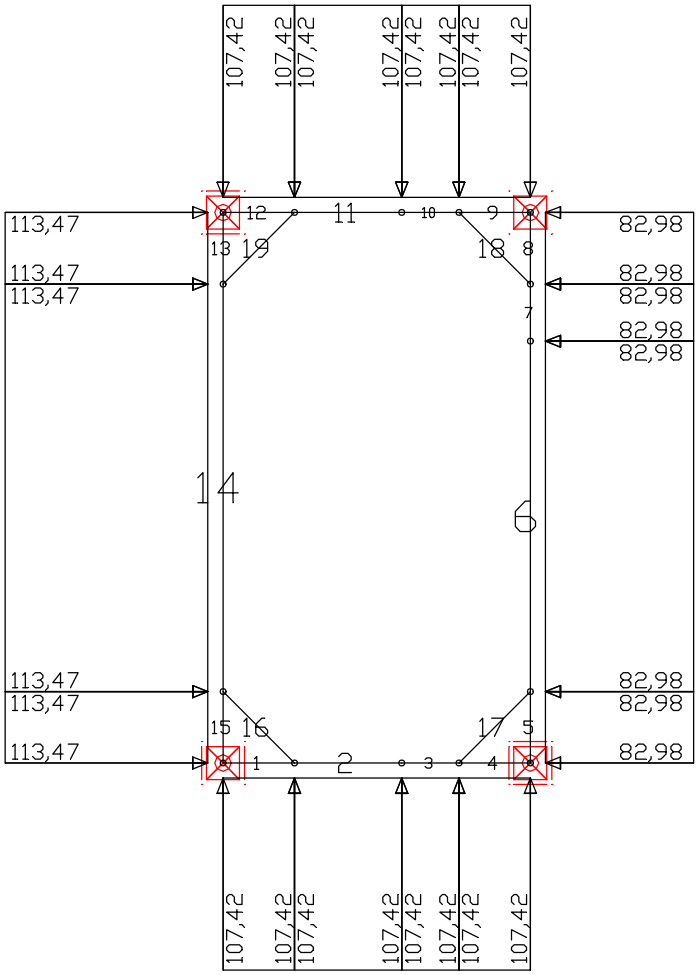
	Querschnitt	Anzahl Stäbe	G-Länge [m]	E-Gewicht [kg/m]	G-Gewicht [t]
1	1 HEM 260 - S450-EN	15	24,000	172,700	4,14
2	2 ST - S450-EN	4	5,657	7850,000	44,41
3	Summe	19	29,657		48,55

Lastfall-Bezeichnung

	Lastfall	Bezeichnungstext
1	1	Normale Lastsituation BZ"B"
2	2	Durchschlag im BZ"B"

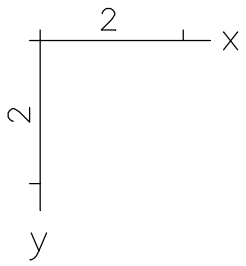
Hinweis: Die Gurtung besteht aus 3x HEM 260-Profilen. Die aus der Verbauberechnung ermittelten Einwirkungen werden daher gedrittelt angesetzt. Der Nachweis erfolgt für einen Träger.

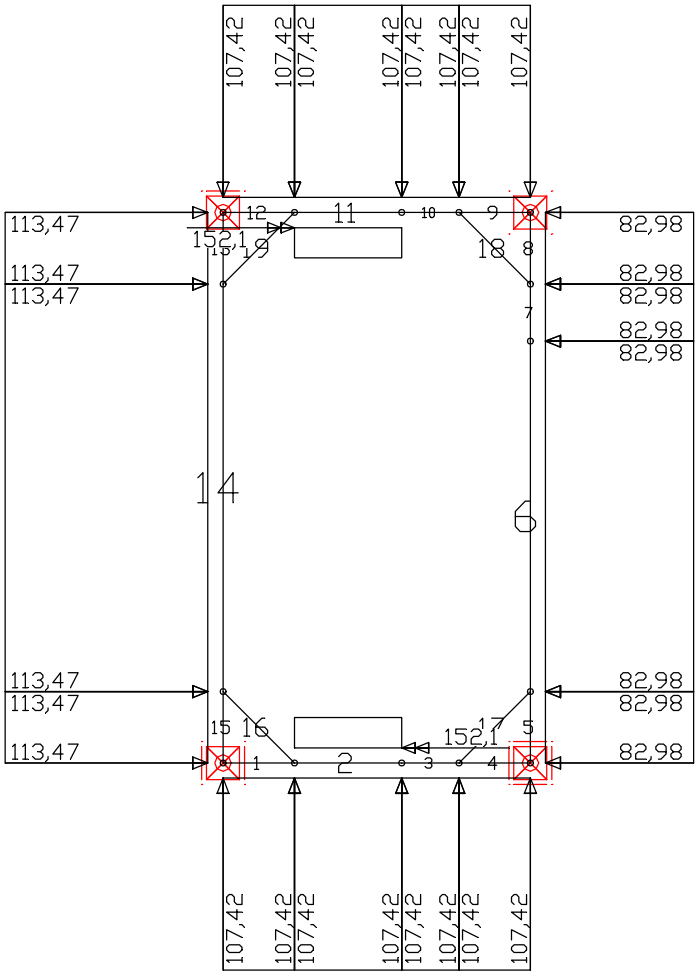




Stabnummern
LF 1: Belastung, Normale Lastsituation BZ"B"

23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Gurtung - M = 1:106
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel





Stabnummern
LF 2: Belastung, Durchschlag im BZ"B"

23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 3848_Gurtung - M = 1:106
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

DIN EN 1992-1-1 Einwirkungen

Standard Bemessungsgruppe

Räumliche Stabwerke Vers. 17.11

Materialkennwerte

Nr.	Material-Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul	Quer-dehn.	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	S450-EN	210000	81000	0,30	1,200e-05	78,500
2	S450-EN	210000	81000	0,30	1,200e-05	78,500

Querschnittswerte

```
Nr.   1 HEM 260
        A = 2,200e-02 [m²]
        Ix = 7,220e-06 [m4], Iy = 3,131e-04 [m4], Iz = 1,045e-04 [m4]
Nr.   2 ST
        A = 1,000e+00 [m²]
        Ix = 1,000e+00 [m4], Iy = 1,000e+00 [m4], Iz = 1,000e+00 [m4]
```

Systemkenngrößen

Knoten	15
Elemente	19
Festhaltungen	4
Unbekannte	90
Bandbreite	24
Steifigkeitsmatrix	10,9 KB
Massenmatrix	7,8 KB

Lastfall-Übersicht

Lf-Nr.	Bezeichnung
1	Normale Lastsituation BZ"B"
2	Durchschlag im BZ"B"

Lastdaten Lastfall 1 (Normale Lastsituation BZ"B")

SLG : Linienlast (global)

Stab von	Stab bis	px [kN/m]	py [kN/m]	pz [kN/m]
1	4	0,00	-107,42	0,00
5	8	-82,98	0,00	0,00
9	12	0,00	107,42	0,00
13	15	113,47	0,00	0,00

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	234,77	0,00	0,00
Auflagerkräfte :	234,77	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2 (Durchschlag im BZ"B")

SLG : Linienlast (global)

Stab von	bis	px	py	pz
			[kN/m]	
1	4	0,00	-107,42	0,00
5	8	-82,98	0,00	0,00
9	12	0,00	107,42	0,00
13	15	113,47	0,00	0,00

SMT : Linientorsionsmoment (lokal)

Stab von	bis	mtx
		[kNm/m]
2	2	-152,10
11	11	-152,10

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	234,77	0,00	0,00
Auflagerkräfte :	234,77	0,00	-0,00
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Nachweise nach EN 1993-1-1:2005/A1:2014

Gemäß Kapitel 6.2.1 der Norm wird für die Klassen 1, 2, 3 und 4 die elastische Querschnittstragfähigkeit nachgewiesen. Wenn in den Klassen 1 und 2 die Vergleichsspannung den zulässigen Grenzwert überschreitet, wird die plastische Querschnittstragfähigkeit nachgewiesen.

Für Querschnitte der Klasse 4 erfolgt der Nachweis mit effektiven Querschnittswerten gemäß EN 1993-1-5, Kapitel 4.3.

Die Einwirkungen werden nach EN 1990, Gl. (6.10), mit Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerten nach EN 1990:2010 kombiniert.

Der Nachweis erfolgt für alle möglichen Kombinationen der Einwirkungen.

Bezeichnungen im Ausdruck

```
Sigma.x, Sigma.v: Längsspannungen, Vergleichsspannungen gemäß Gl. (6.1).
Tau.xy, Tau.xz  : Schubspannungen aus Querkräften Qy, Qz und Torsionsmoment Mx.
A               : Querschnittsfläche.
Ix,Iy,Iz,Iyz    : Trägheitsmomente.
Aqy, Aqz        : Schubflächen für die Abtragung von Qy und Qz.
Wqy, Wqz, Wt    : Widerstandsgrößen der ext. Schubspannung aus Qy, Qz, Mx.
Pl. Ausn.       : Plastische Ausnutzung, Verhältnis der Beanspruchungs-
                  schnittgrößen zu den vollplastischen Grenzschnittgrößen.
```

Spannungsermittlung

Die Längs- und Schubspannungen werden für polygonal berandete, homogene Querschnitte infolge Längskraft, Biegemomenten, Querkräften und Torsion berechnet. Die Ermittlung der Schubkenngrößen erfolgt nach der Boundary-Element-Methode. Die Berechnungspunkte für alle Spannungen sind Randpunkte des Querschnitts.

Querschnittsklassifizierung

Die Klassifizierung erfolgt für Listenprofile und Parameterquerschnitte nach EN 1993-1-1, Tab. 5.2. T-Profile werden wie einseitig gestützte Flansche behandelt. Benutzerdefinierte Polygonquerschnitte werden generell in Klasse 3 eingestuft.

Plastische Querschnittstragfähigkeit

Bei doppelt symmetrischen I- und H-Profilen mit konstanter Flanschdicke sowie bei rechteckigen Kastenquerschnitten erfolgt die Berechnung der plastischen Tragfähigkeit nach EN 1993-1-1, Kapitel 6.2.3 bis 6.2.10. Falls nicht bereits eine einzelne Einwirkung die plastische Tragfähigkeit überschreitet, wird die Interaktion der Schnittgrößen untersucht. Dabei wird gemäß Kapitel 6.2.10 (2) die Beanspruchbarkeit nicht abgemindert, wenn die Querkrafteinwirkung die Hälfte der plastischen Querkrafttragfähigkeit nicht überschreitet. Der Beiwert eta nach Kapitel 6.2.6 (3) wird zu 1 angenommen.

Für alle anderen Profile werden die plastischen Grenzschnittgrößen durch Integration der Spannungen und Gleichgewichtsiteration am polygonal berandeten Querschnitt ermittelt. Dabei wird die Interaktion aller Schnittgrößen berücksichtigt und die Ausnahme für geringe Querkrafteinwirkungen nach EN 1993-1-1, Kapitel 6.2.10 (2), nicht genutzt.

Zur Vereinfachung werden bei der Integration folgende Annahmen getroffen:
- Die Querkräfte erzeugen in ihren zugehörigen Schubflächen konstante Schubspannungen Tau=Qy/Aqy bzw. Tau=Qz/Aqz.
- In den Schubflächen und Restflächen ergeben sich aus dem Torsionsmoment Mx gebietsweise konstante Schubspannungen, die der maximalen Torsionsschubspannung am Gebietsrand entsprechen.

Die Ermittlung der Schubkenngrößen erfolgt nach der Boundary-Element-Methode am Querschnittsrand.

Als Fließbedingung gilt die Huber-v. Mises-Bedingung nach Gl. (6.1).

Teilsicherheitsbeiwerte für Baustahl

	gamma.M0
Ständige und vorüberg. Komb.	1,00
Außergew. Kombination	1,00

Charakteristische Materialkennwerte

Streckgrenzen für Baustahl nach EN 1993-1-1, Tab. 3.1, für t <= 40 mm [MN/m²]. Grenzspannungen gemäß Gl. (6.19) und Gl. (6.42).

		Ständige K.		Außergew. K.	
Material	fyk	Sigma.Rd	Tau.Rd	Sigma.Rd	Tau.Rd
S450-EN	440	440,00	254,03	440,00	254,03

Querschnittswerte

Querschnitt	Material	A[mm²]	Aqy[mm²] / Aqz[mm²]	Iy[m4] / Iz[m4]	Ix[m4] / Iyz[m4]
1 HEM 260	S450-EN	22000	17420	3,1310e-04	7,2200e-06
			3550	1,0450e-04	0,0000e+00

Eigenlast

```
Gamma.sup / gamma.inf = 1,35 / 1

Lastfälle
---------
1    Normale Lastsituation BZ"B"
```

1. Ständige und vorübergehende Situation

```
Endzustand

G  - Eigenlast
```

ttstragfähigkeit für Stäbe

Die Ergebnisse stellen die Extrema aller Kombinationen dar.

Klasse Maßgebende Querschnittsklasse nach EN 1993-1-1, Tab. 5.2.
3+ Die Klassen 1 und 2 wurden nicht untersucht, da wegen zulässiger elastischer Ausnutzung kein plastischer Nachweis erforderlich war.
Ausnutzung Verhältnis der Beanspruchung Ed und der Beanspruchbarkeit Rd.
Plastische Beanspruchbarkeit nach Kap. 6.2.10 wird mit "!" markiert.
SK Ständige und vorüberg. Komb.

Stab	Qu.	Ort	Komb.	Klasse	Ausnutzung elastisch	Ausnutzung plastisch
1	1	1	SK.1	3+	0,46	.
		2	SK.1	3+	0,24	.
		3	SK.1	3+	0,44	.
		4	SK.1	3+	0,88	.
		5	SK.1	1	1,35	0,85!
2	1	1	SK.1	1	1,34	0,85!
		2	SK.1	1	1,13	0,71!
		3	SK.1	3+	0,98	.
		4	SK.1	3+	0,89	.
		5	SK.1	3+	0,86	.
3	1	1	SK.1	3+	0,86	.
		2	SK.1	3+	0,87	.
		3	SK.1	3+	0,89	.
		4	SK.1	3+	0,93	.
		5	SK.1	3+	0,99	.
4	1	1	SK.1	3+	0,96	.
		2	SK.1	3+	0,62	.
		3	SK.1	3+	0,30	.
		4	SK.1	3+	0,17	.
		5	SK.1	3+	0,29	.
5	1	1	SK.1	3+	0,31	.
		2	SK.1	3+	0,18	.
		3	SK.1	3+	0,11	.
		4	SK.1	3+	0,23	.
		5	SK.1	3+	0,43	.
6	1	1	SK.1	3+	0,42	.
		2	SK.1	3+	0,53	.
		3	SK.1	3+	0,93	.
		4	SK.1	3+	0,85	.
		5	SK.1	3+	0,27	.
7	1	1	SK.1	3+	0,27	.
		2	SK.1	3+	0,13	.
		3	SK.1	3+	0,12	.
		4	SK.1	3+	0,24	.
		5	SK.1	3+	0,42	.
8	1	1	SK.1	3+	0,43	.
		2	SK.1	3+	0,23	.
		3	SK.1	3+	0,11	.
		4	SK.1	3+	0,18	.
		5	SK.1	3+	0,32	.
9	1	1	SK.1	3+	0,28	.
		2	SK.1	3+	0,17	.
		3	SK.1	3+	0,28	.
		4	SK.1	3+	0,60	.
		5	SK.1	3+	0,95	.
10	1	1	SK.1	1	1,01	0,62!
		2	SK.1	3+	0,95	.
		3	SK.1	3+	0,91	.
		4	SK.1	3+	0,88	.
		5	SK.1	3+	0,88	.
11	1	1	SK.1	3+	0,88	.
		2	SK.1	3+	0,91	.
		3	SK.1	3+	1,00	.
		4	SK.1	1	1,15	0,71!
		5	SK.1	1	1,36	0,85!
12	1	1	SK.1	1	1,33	0,85!
		2	SK.1	3+	0,86	.

Stab	Qu.	Ort	Komb.	Klasse	elastisch	plastisch
1	1	1	SK.1	3+	0,46	.
		2	SK.1	3+	0,24	.
		3	SK.1	3+	0,42	.
		4	SK.1	3+	0,24	.
		5	SK.1	3+	0,45	.
13	1	1	SK.1	3+	0,47	.
		2	SK.1	3+	0,24	.
		3	SK.1	3+	0,17	.
		4	SK.1	3+	0,40	.
		5	SK.1	3+	0,71	.
14	1	1	SK.1	3+	0,69	.
		2	SK.1	3+	0,74	.
		3	SK.1	1	1,20	0,76!
		4	SK.1	3+	0,74	.
		5	SK.1	3+	0,69	.
15	1	1	SK.1	3+	0,71	.
		2	SK.1	3+	0,40	.
		3	SK.1	3+	0,17	.
		4	SK.1	3+	0,24	.
		5	SK.1	3+	0,47	.

erschnittsausnutzung

```
Klasse      Maßgebende Querschnittsklasse nach EN 1993-1-1, Tab. 5.2.
3+          Die Klassen 1 und 2 wurden nicht untersucht, da wegen zulässiger
            elastischer Ausnutzung kein plastischer Nachweis erforderlich war.
Ausnutzung  Verhältnis der Beanspruchung Ed und der Beanspruchbarkeit Rd.
x           Abstand vom Stabanfang [m].
SK          Ständige und vorüberg. Komb.
```

Querschnitt	Material	Stab	Ort	x[m]	Komb.	Klasse	Ausnutzung
1 HEM 260	S450-EN	11	3	0,75	SK.1	3+	1,00

**** Warnungen ****

```
SNW-102: Nachweis nicht möglich für Stab 19, Querschnitt 2 "Stab".
SNW-102: Nachweis nicht möglich für Stab 16, Querschnitt 2 "Stab".
SNW-102: Nachweis nicht möglich für Stab 17, Querschnitt 2 "Stab".
SNW-102: Nachweis nicht möglich für Stab 18, Querschnitt 2 "Stab".
```

Knotendeformationen aller Lastfälle

Knoten	LF.	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
1	1	2,4065e-11	-1,6804e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	1,7356e-02
	2	2,4065e-11	-1,6804e-04	-2,8070e-16	-7,9028e-03	-1,1274e-16	1,7356e-02
2	1	7,1883e-05	1,6479e-02	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	1,2634e-02
	2	7,1883e-05	1,6479e-02	-1,6788e-16	-2,3868e-01	-1,1288e-16	1,2634e-02
3	1	-3,1811e-05	2,1642e-02	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-4,3460e-03
	2	-3,1811e-05	2,1642e-02	1,5719e-18	-2,9227e-01	-1,1303e-16	-4,3460e-03
4	1	-8,7114e-05	1,5070e-02	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-1,2286e-02
	2	-8,7114e-05	1,5070e-02	9,2015e-17	-1,6480e-01	-1,1307e-16	-1,2286e-02
5	1	-5,9178e-05	-1,2515e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-1,5748e-02
	2	-5,9178e-05	-1,2515e-04	2,0508e-16	-5,4563e-03	-1,1305e-16	-1,5748e-02
6	1	-1,5344e-02	-1,8070e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-1,6117e-02
	2	-1,5344e-02	-1,8070e-04	4,7477e-03	-4,0391e-03	-9,9904e-17	-1,6117e-02
7	1	-2,8790e-02	2,2726e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	1,6664e-02
	2	-2,8790e-02	2,2726e-05	7,5255e-03	2,9053e-03	-3,6624e-17	1,6664e-02
8	1	-1,5283e-02	5,5939e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	1,6115e-02
	2	-1,5283e-02	5,5939e-05	4,7477e-03	4,0391e-03	-2,6408e-17	1,6115e-02
9	1	2,4012e-11	4,7614e-14	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	1,5758e-02
	2	2,4012e-11	4,7614e-14	-4,1464e-16	5,4563e-03	-1,3600e-17	1,5758e-02
10	1	-2,9046e-06	-1,5218e-02	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	1,2309e-02
	2	-2,9046e-06	-1,5218e-02	-4,2776e-16	1,6480e-01	-1,2268e-17	1,2309e-02
11	1	7,2736e-05	-2,1802e-02	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	4,3544e-03
	2	7,2736e-05	-2,1802e-02	-4,3663e-16	2,9227e-01	-9,6867e-18	4,3544e-03
12	1	2,1456e-04	-1,6642e-02	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-1,2634e-02
	2	2,1456e-04	-1,6642e-02	-4,4523e-16	2,3868e-01	-1,0053e-18	-1,2634e-02
13	1	1,6799e-04	-4,7614e-14	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-1,7339e-02
	2	1,6799e-04	-4,7614e-14	-4,4339e-16	7,9028e-03	3,4050e-18	-1,7339e-02
14	1	1,6948e-02	8,2658e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-1,8285e-02
	2	1,6948e-02	8,2658e-05	6,8765e-03	5,8501e-03	-1,2337e-17	-1,8285e-02

Knotendeformationen aller Lastfälle

Knoten	LF.	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
15	1	1,6810e-02	-2,5058e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	1,8325e-02
	2	1,6810e-02	-2,5058e-04	6,8765e-03	-5,8501e-03	-9,7748e-17	1,8325e-02

Knotendeformationen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Knoten	Leit-größe	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
1	1	ux min	2,406e-11	-1,680e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,736e-02
2		ux max	3,249e-11	-2,268e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,343e-02
3		uy min	3,249e-11	-2,268e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,343e-02
4		uy max	2,406e-11	-1,680e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,736e-02
5		uz min	2,406e-11	-1,680e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,736e-02
6		uz max	2,406e-11	-1,680e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,736e-02
7		phi.x min	2,406e-11	-1,680e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,736e-02
8		phi.x max	2,406e-11	-1,680e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,736e-02
9		phi.y min	2,406e-11	-1,680e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,736e-02
10		phi.y max	2,406e-11	-1,680e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,736e-02
11		phi.z min	2,406e-11	-1,680e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,736e-02
12		phi.z max	3,249e-11	-2,268e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,343e-02
13								
14	2	ux min	7,188e-05	1,648e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,263e-02
15		ux max	9,704e-05	2,225e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,706e-02
16		uy min	7,188e-05	1,648e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,263e-02
17		uy max	9,704e-05	2,225e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,706e-02
18		uz min	7,188e-05	1,648e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,263e-02
19		uz max	7,188e-05	1,648e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,263e-02
20		phi.x min	7,188e-05	1,648e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,263e-02
21		phi.x max	7,188e-05	1,648e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,263e-02
22		phi.y min	7,188e-05	1,648e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,263e-02
23		phi.y max	7,188e-05	1,648e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,263e-02
24		phi.z min	7,188e-05	1,648e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,263e-02
25		phi.z max	9,704e-05	2,225e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,706e-02
26								
27	3	ux min	-4,294e-05	2,922e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-5,867e-03
28		ux max	-3,181e-05	2,164e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,346e-03
29		uy min	-3,181e-05	2,164e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,346e-03
30		uy max	-4,294e-05	2,922e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-5,867e-03
31		uz min	-3,181e-05	2,164e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,346e-03
32		uz max	-3,181e-05	2,164e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,346e-03
33		phi.x min	-3,181e-05	2,164e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,346e-03
34		phi.x max	-3,181e-05	2,164e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,346e-03
35		phi.y min	-3,181e-05	2,164e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,346e-03
36		phi.y max	-3,181e-05	2,164e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,346e-03
37		phi.z min	-4,294e-05	2,922e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-5,867e-03
38		phi.z max	-3,181e-05	2,164e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,346e-03
39								
40	4	ux min	-1,176e-04	2,034e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,659e-02
41		ux max	-8,711e-05	1,507e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,229e-02
42		uy min	-8,711e-05	1,507e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,229e-02
43		uy max	-1,176e-04	2,034e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,659e-02
44		uz min	-8,711e-05	1,507e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,229e-02
45		uz max	-8,711e-05	1,507e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,229e-02
46		phi.x min	-8,711e-05	1,507e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,229e-02
47		phi.x max	-8,711e-05	1,507e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,229e-02
48		phi.y min	-8,711e-05	1,507e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,229e-02
49		phi.y max	-8,711e-05	1,507e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,229e-02
50		phi.z min	-1,176e-04	2,034e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,659e-02
51		phi.z max	-8,711e-05	1,507e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,229e-02
52								
53	5	ux min	-7,989e-05	-1,690e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,126e-02

Knotendeformationen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

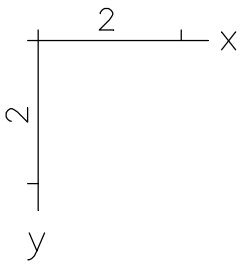
	Knoten	Leit-größe	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
54		ux max	-5,918e-05	-1,252e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,575e-02
55		uy min	-7,989e-05	-1,690e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,126e-02
56		uy max	-5,918e-05	-1,252e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,575e-02
57		uz min	-5,918e-05	-1,252e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,575e-02
58		uz max	-5,918e-05	-1,252e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,575e-02
59		phi.x min	-5,918e-05	-1,252e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,575e-02
60		phi.x max	-5,918e-05	-1,252e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,575e-02
61		phi.y min	-5,918e-05	-1,252e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,575e-02
62		phi.y max	-5,918e-05	-1,252e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,575e-02
63		phi.z min	-7,989e-05	-1,690e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,126e-02
64		phi.z max	-5,918e-05	-1,252e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,575e-02
65								
66	6	ux min	-2,071e-02	-2,439e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,176e-02
67		ux max	-1,534e-02	-1,807e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,612e-02
68		uy min	-2,071e-02	-2,439e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,176e-02
69		uy max	-1,534e-02	-1,807e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,612e-02
70		uz min	-1,534e-02	-1,807e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,612e-02
71		uz max	-1,534e-02	-1,807e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,612e-02
72		phi.x min	-1,534e-02	-1,807e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,612e-02
73		phi.x max	-1,534e-02	-1,807e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,612e-02
74		phi.y min	-1,534e-02	-1,807e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,612e-02
75		phi.y max	-1,534e-02	-1,807e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,612e-02
76		phi.z min	-2,071e-02	-2,439e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,176e-02
77		phi.z max	-1,534e-02	-1,807e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,612e-02
78								
79	7	ux min	-3,887e-02	3,068e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,250e-02
80		ux max	-2,879e-02	2,273e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,666e-02
81		uy min	-2,879e-02	2,273e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,666e-02
82		uy max	-3,887e-02	3,068e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,250e-02
83		uz min	-2,879e-02	2,273e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,666e-02
84		uz max	-2,879e-02	2,273e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,666e-02
85		phi.x min	-2,879e-02	2,273e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,666e-02
86		phi.x max	-2,879e-02	2,273e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,666e-02
87		phi.y min	-2,879e-02	2,273e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,666e-02
88		phi.y max	-2,879e-02	2,273e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,666e-02
89		phi.z min	-2,879e-02	2,273e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,666e-02
90		phi.z max	-3,887e-02	3,068e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,250e-02
91								
92	8	ux min	-2,063e-02	7,552e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,176e-02
93		ux max	-1,528e-02	5,594e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,612e-02
94		uy min	-1,528e-02	5,594e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,612e-02
95		uy max	-2,063e-02	7,552e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,176e-02
96		uz min	-1,528e-02	5,594e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,612e-02
97		uz max	-1,528e-02	5,594e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,612e-02
98		phi.x min	-1,528e-02	5,594e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,612e-02
99		phi.x max	-1,528e-02	5,594e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,612e-02
100		phi.y min	-1,528e-02	5,594e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,612e-02
101		phi.y max	-1,528e-02	5,594e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,612e-02
102		phi.z min	-1,528e-02	5,594e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,612e-02
103		phi.z max	-2,063e-02	7,552e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,176e-02
104								
105	9	ux min	2,401e-11	4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,576e-02
106		ux max	3,242e-11	6,428e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,127e-02
107		uy min	2,401e-11	4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,576e-02
108		uy max	3,242e-11	6,428e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,127e-02
109		uz min	2,401e-11	4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,576e-02
110		uz max	2,401e-11	4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,576e-02
111		phi.x min	2,401e-11	4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,576e-02
112		phi.x max	2,401e-11	4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,576e-02
113		phi.y min	2,401e-11	4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,576e-02
114		phi.y max	2,401e-11	4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,576e-02
115		phi.z min	2,401e-11	4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,576e-02

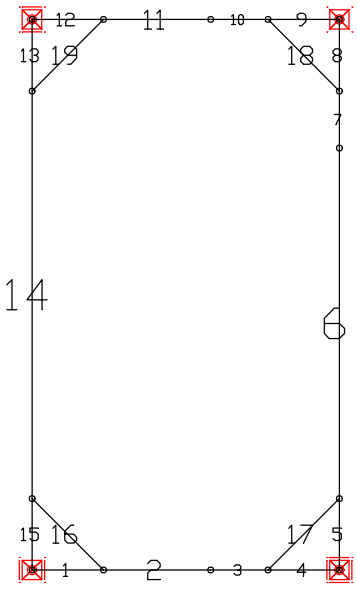
Knotendeformationen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Knoten	Leit-größe	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
116		phi.z max	3,242e-11	6,428e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,127e-02
117								
118	10	ux min	-3,921e-06	-2,054e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,662e-02
119		ux max	-2,905e-06	-1,522e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,231e-02
120		uy min	-3,921e-06	-2,054e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,662e-02
121		uy max	-2,905e-06	-1,522e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,231e-02
122		uz min	-2,905e-06	-1,522e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,231e-02
123		uz max	-2,905e-06	-1,522e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,231e-02
124		phi.x min	-2,905e-06	-1,522e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,231e-02
125		phi.x max	-2,905e-06	-1,522e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,231e-02
126		phi.y min	-2,905e-06	-1,522e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,231e-02
127		phi.y max	-2,905e-06	-1,522e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,231e-02
128		phi.z min	-2,905e-06	-1,522e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,231e-02
129		phi.z max	-3,921e-06	-2,054e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,662e-02
130								
131	11	ux min	7,274e-05	-2,180e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,354e-03
132		ux max	9,819e-05	-2,943e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	5,878e-03
133		uy min	9,819e-05	-2,943e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	5,878e-03
134		uy max	7,274e-05	-2,180e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,354e-03
135		uz min	7,274e-05	-2,180e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,354e-03
136		uz max	7,274e-05	-2,180e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,354e-03
137		phi.x min	7,274e-05	-2,180e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,354e-03
138		phi.x max	7,274e-05	-2,180e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,354e-03
139		phi.y min	7,274e-05	-2,180e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,354e-03
140		phi.y max	7,274e-05	-2,180e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,354e-03
141		phi.z min	7,274e-05	-2,180e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,354e-03
142		phi.z max	9,819e-05	-2,943e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	5,878e-03
143								
144	12	ux min	2,146e-04	-1,664e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,263e-02
145		ux max	2,897e-04	-2,247e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,706e-02
146		uy min	2,897e-04	-2,247e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,706e-02
147		uy max	2,146e-04	-1,664e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,263e-02
148		uz min	2,146e-04	-1,664e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,263e-02
149		uz max	2,146e-04	-1,664e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,263e-02
150		phi.x min	2,146e-04	-1,664e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,263e-02
151		phi.x max	2,146e-04	-1,664e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,263e-02
152		phi.y min	2,146e-04	-1,664e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,263e-02
153		phi.y max	2,146e-04	-1,664e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,263e-02
154		phi.z min	2,897e-04	-2,247e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,706e-02
155		phi.z max	2,146e-04	-1,664e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,263e-02
156								
157	13	ux min	1,680e-04	-4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,734e-02
158		ux max	2,268e-04	-6,428e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,341e-02
159		uy min	2,268e-04	-6,428e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,341e-02
160		uy max	1,680e-04	-4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,734e-02
161		uz min	1,680e-04	-4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,734e-02
162		uz max	1,680e-04	-4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,734e-02
163		phi.x min	1,680e-04	-4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,734e-02
164		phi.x max	1,680e-04	-4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,734e-02
165		phi.y min	1,680e-04	-4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,734e-02
166		phi.y max	1,680e-04	-4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,734e-02
167		phi.z min	2,268e-04	-6,428e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,341e-02
168		phi.z max	1,680e-04	-4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,734e-02
169								
170	14	ux min	1,695e-02	8,266e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,829e-02
171		ux max	2,288e-02	1,116e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,469e-02
172		uy min	1,695e-02	8,266e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,829e-02
173		uy max	2,288e-02	1,116e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,469e-02
174		uz min	1,695e-02	8,266e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,829e-02
175		uz max	1,695e-02	8,266e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,829e-02
176		phi.x min	1,695e-02	8,266e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,829e-02
177		phi.x max	1,695e-02	8,266e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,829e-02

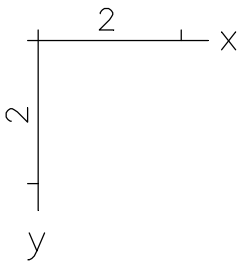
Knotendeformationen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

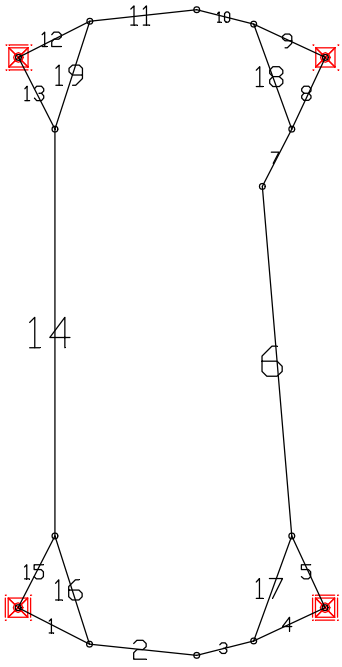
	Knoten	Leit-größe	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
178		phi.y min	1,695e-02	8,266e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,829e-02
179		phi.y max	1,695e-02	8,266e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,829e-02
180		phi.z min	2,288e-02	1,116e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-2,469e-02
181		phi.z max	1,695e-02	8,266e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,829e-02
182								
183	15	ux min	1,681e-02	-2,506e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,832e-02
184		ux max	2,269e-02	-3,383e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,474e-02
185		uy min	2,269e-02	-3,383e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,474e-02
186		uy max	1,681e-02	-2,506e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,832e-02
187		uz min	1,681e-02	-2,506e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,832e-02
188		uz max	1,681e-02	-2,506e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,832e-02
189		phi.x min	1,681e-02	-2,506e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,832e-02
190		phi.x max	1,681e-02	-2,506e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,832e-02
191		phi.y min	1,681e-02	-2,506e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,832e-02
192		phi.y max	1,681e-02	-2,506e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,832e-02
193		phi.z min	1,681e-02	-2,506e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,832e-02
194		phi.z max	2,269e-02	-3,383e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,474e-02



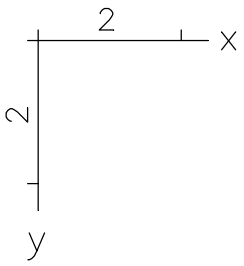


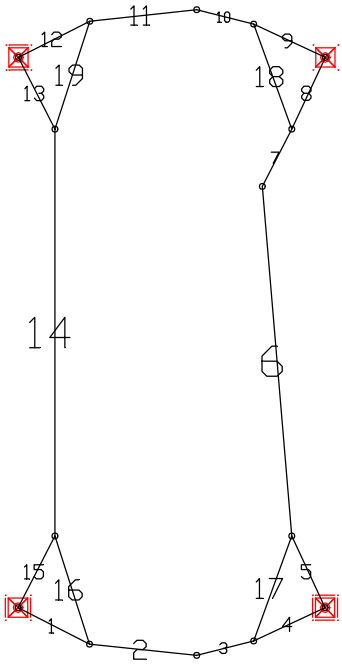
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen min,max phi.x [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mrad]
Stabnummern



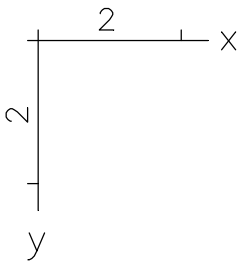


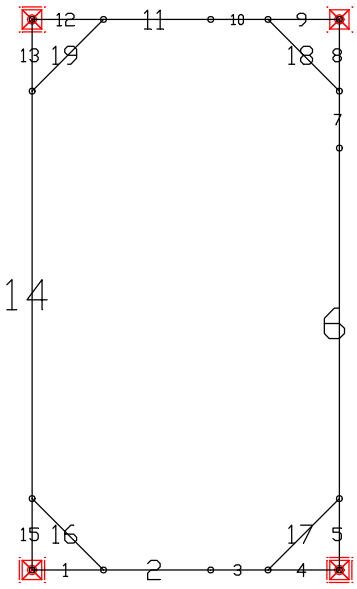
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (min phi.x) [mm], Faktor = 30,6
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/28,79 [mm]
Stabnummern



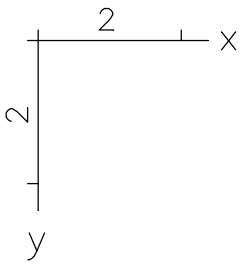


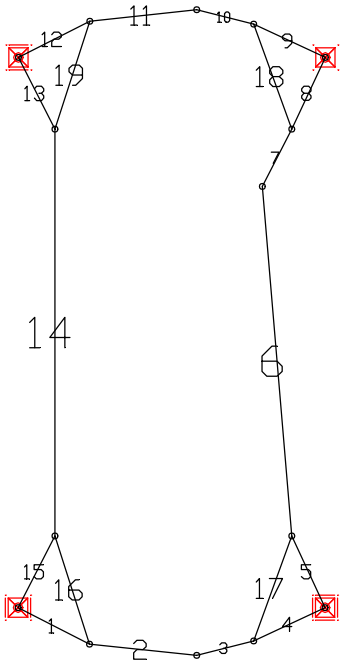
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (max phi.x) [mm], Faktor = 30,6
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/28,79 [mm]
Stabnummern



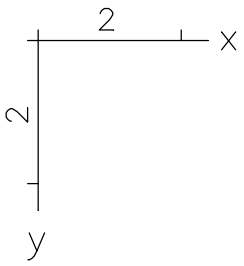


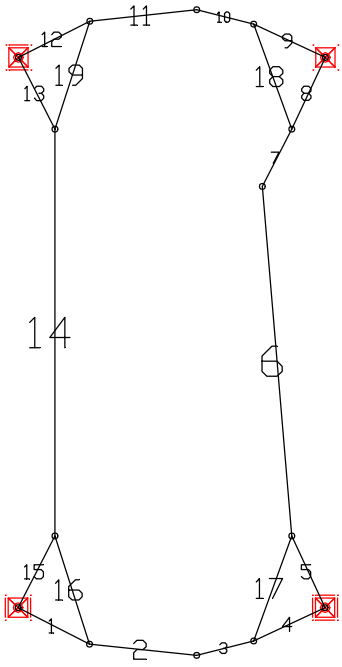
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen min,max phi.y [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mrad]
Stabnummern



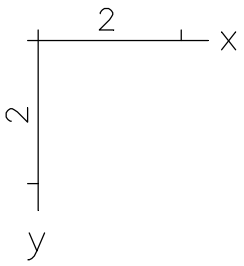


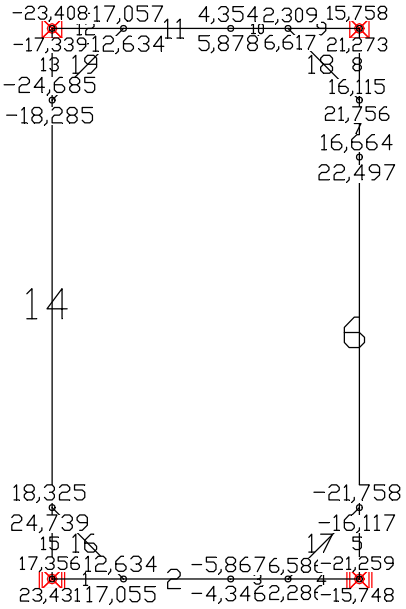
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (min phi.y) [mm], Faktor = 30,6
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/28,79 [mm]
Stabnummern



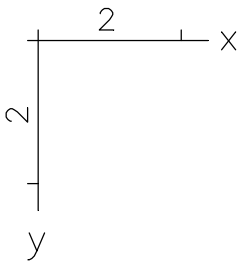


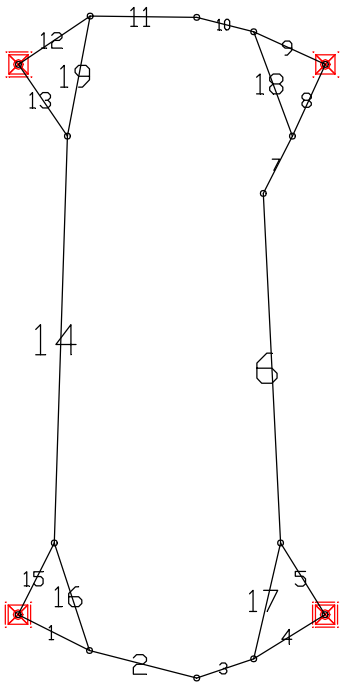
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (max phi.y) [mm], Faktor = 30,6
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/28,79 [mm]
Stabnummern



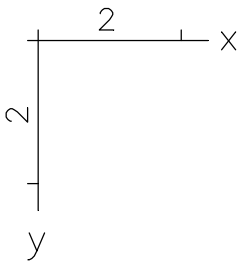


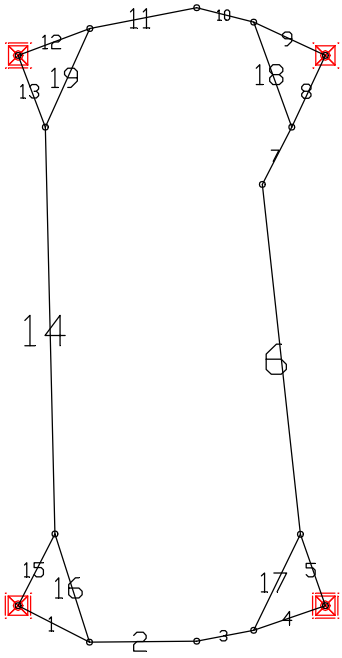
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen min,max phi.z [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -24,685/24,739 [mrad]
Stabnummern



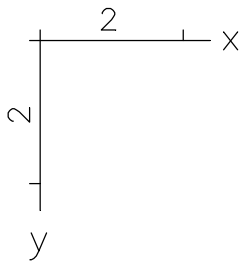


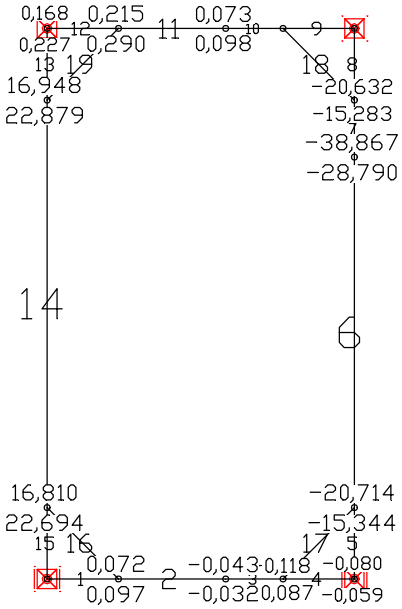
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (min phi.z) [mm], Faktor = 30,2
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/29,22 [mm]
Stabnummern





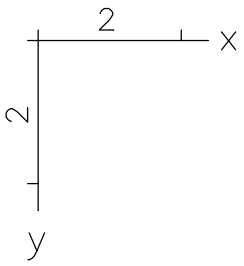
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (max phi.z) [mm], Faktor = 22,7
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/38,87 [mm]
Stabnummern

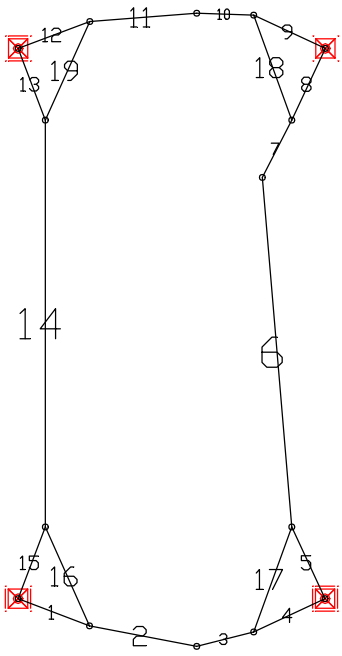




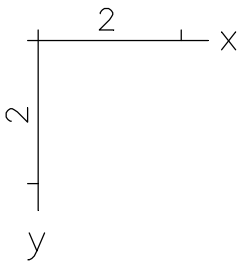
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen min,max ux [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -38,867/22,879 [mm]
Stabnummern

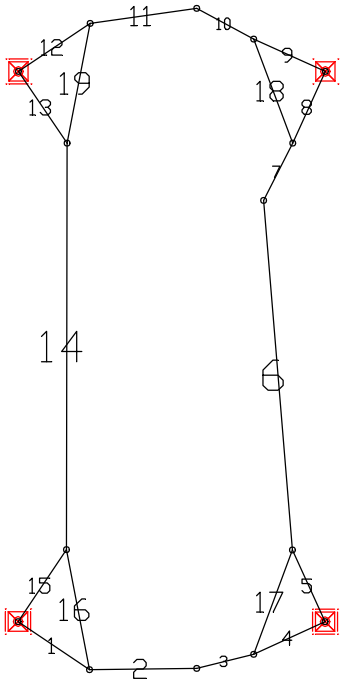
Anl. 3848
Seite 276a von 374



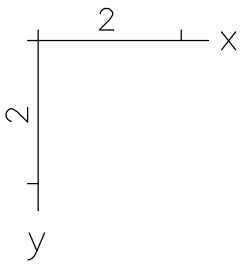


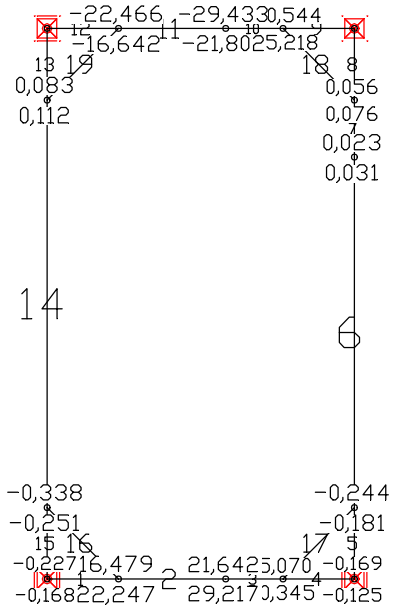
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (min ux) [mm], Faktor = 22,7
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/38,87 [mm]
Stabnummern



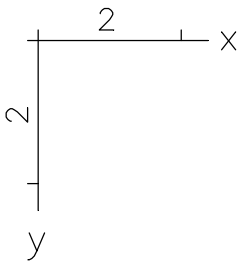


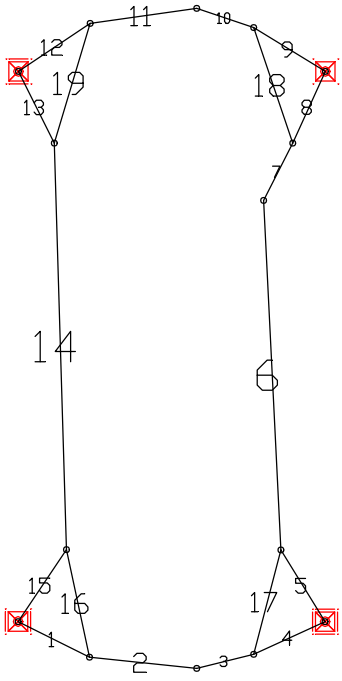
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (max ux) [mm], Faktor = 30,0
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/29,43 [mm]
Stabnummern



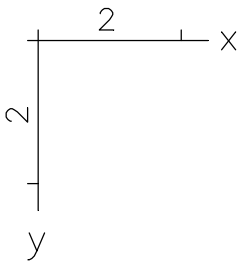


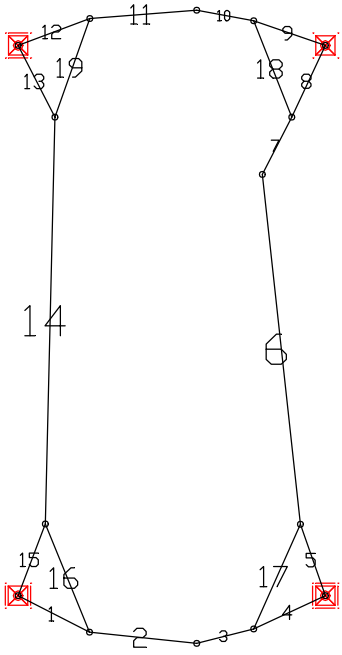
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen min,max uy [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -29,433/29,217 [mm]
Stabnummern





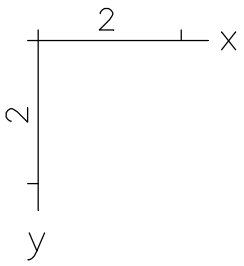
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (min uy) [mm], Faktor = 30,0
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/29,43 [mm]
Stabnummern

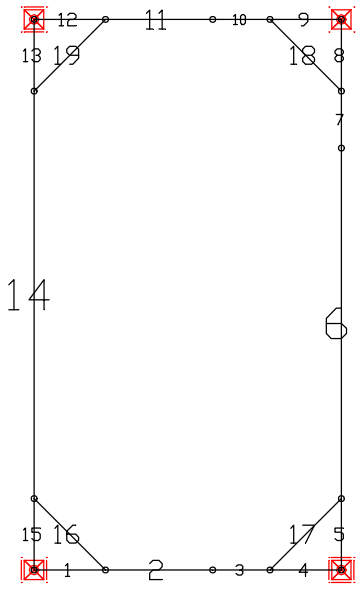




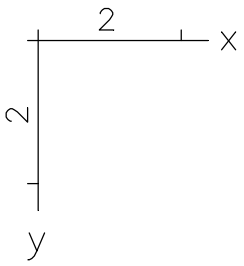
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (max uy) [mm], Faktor = 22,7
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/38,87 [mm]
Stabnummern

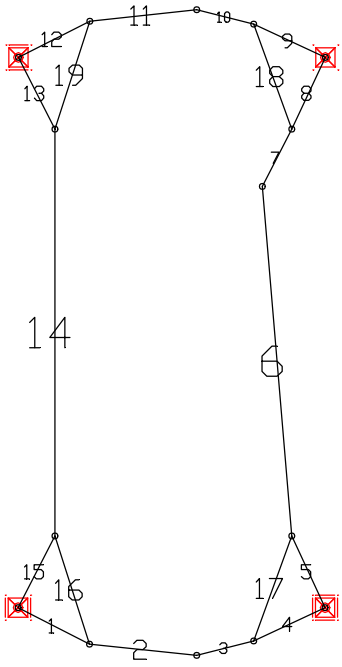
Anl. 3848
Seite 281a von 374



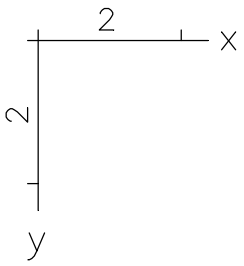


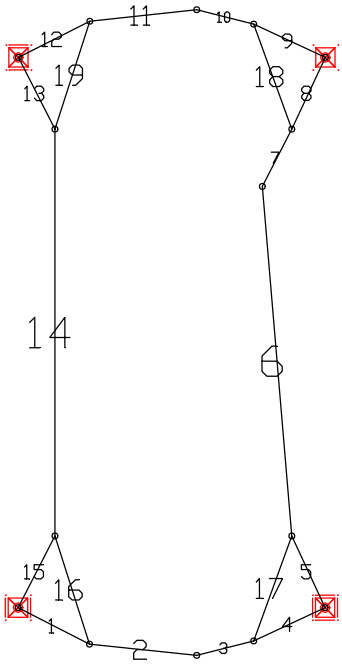
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen min,max uz [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mm]
Stabnummern



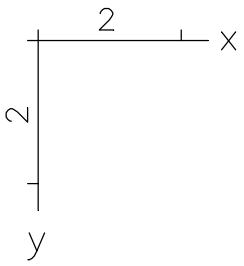


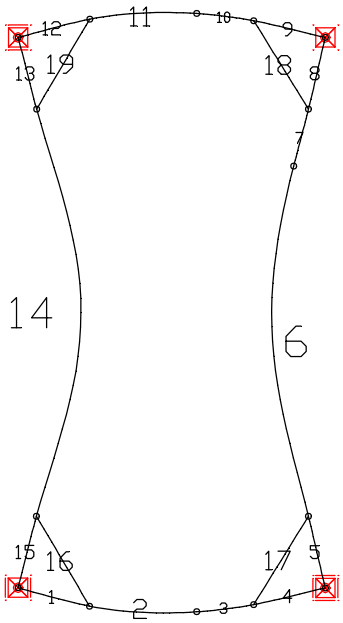
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (min uz) [mm], Faktor = 30,6
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/28,79 [mm]
Stabnummern



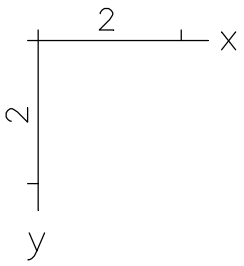


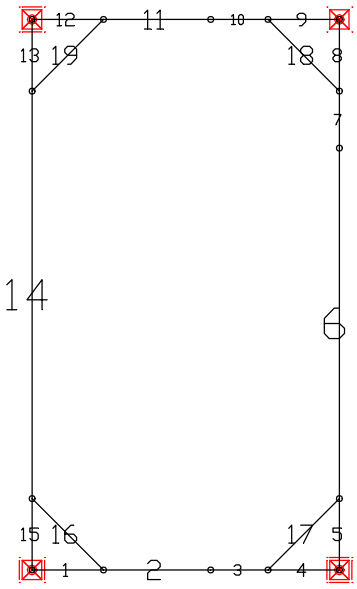
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Deformationen u (max uz) [mm], Faktor = 30,6
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/28,79 [mm]
Stabnummern



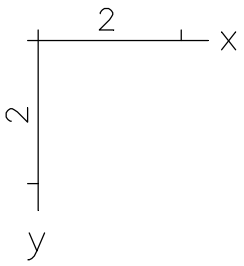


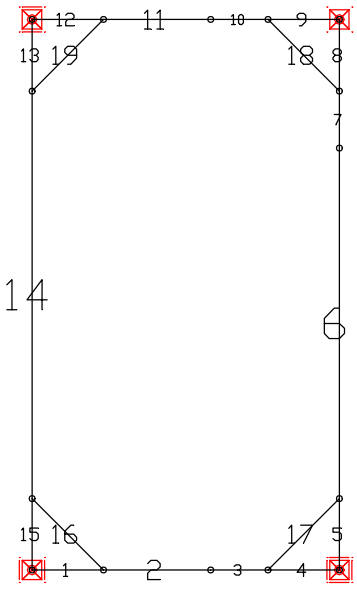
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Deformationen u [mm], Faktor = 15,4
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/57,29 [mm]
Stabnummern



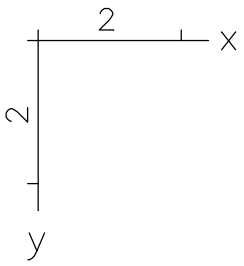


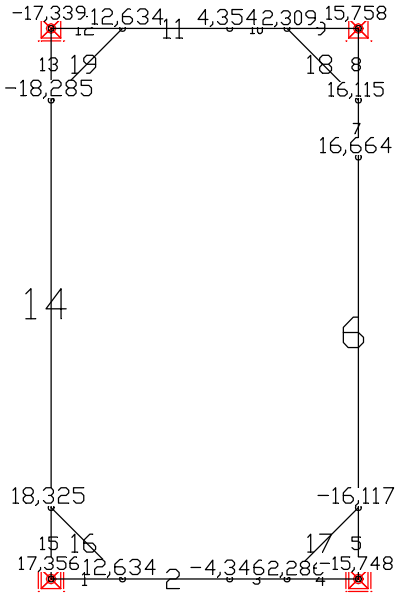
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Deformationen phi.x [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mrad]
Stabnummern





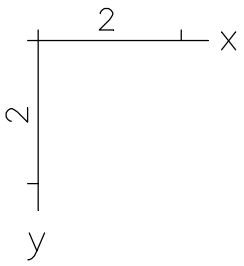
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Deformationen phi.y [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mrad]
Stabnummern

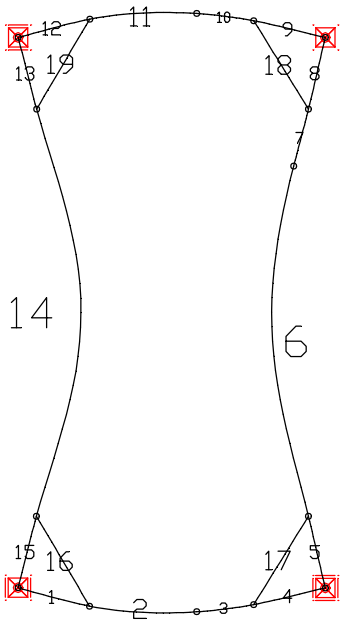




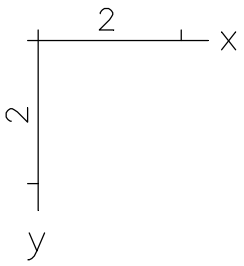
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Deformationen phi.z [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -18,285/18,325 [mrad]
Stabnummern

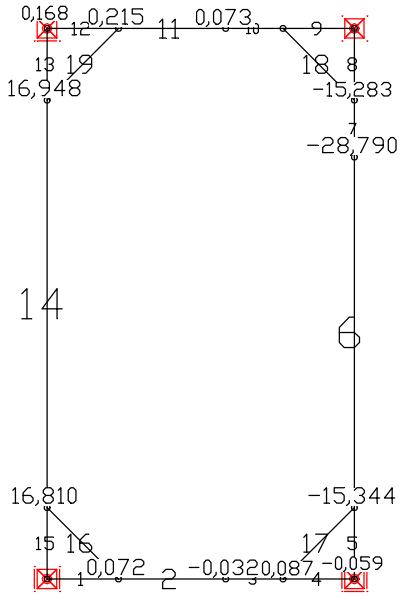
Anl. 3848
Seite 288a von 374





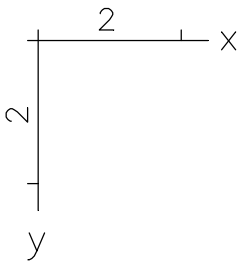
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Deformationen u [mm], Faktor = 15,4
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/57,29 [mm]
Stabnummern

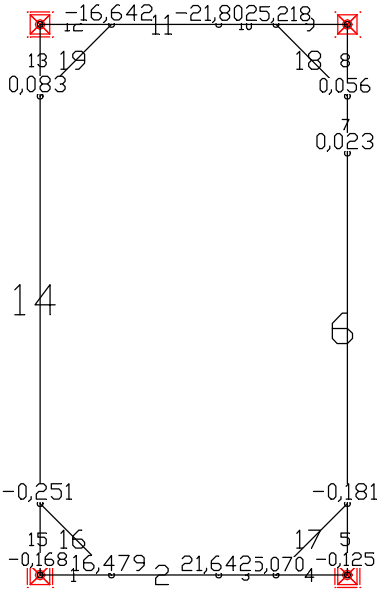




LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Deformationen ux [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -28,790/16,948 [mm]
Stabnummern

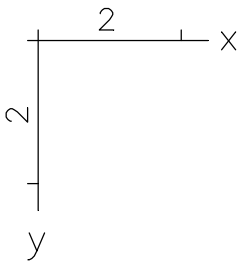
Anl. 3848
Seite 290a von 374

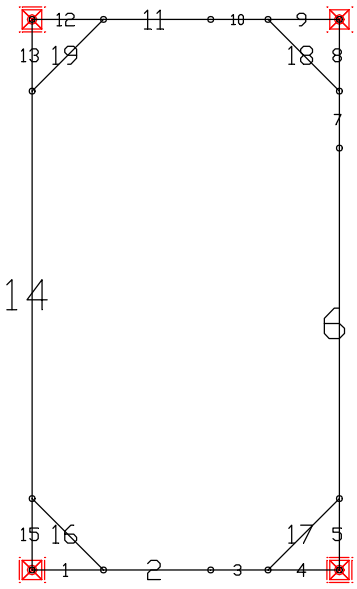




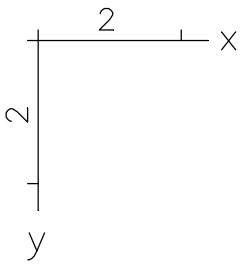
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Deformationen uy [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -21,802/21,642 [mm]
Stabnummern

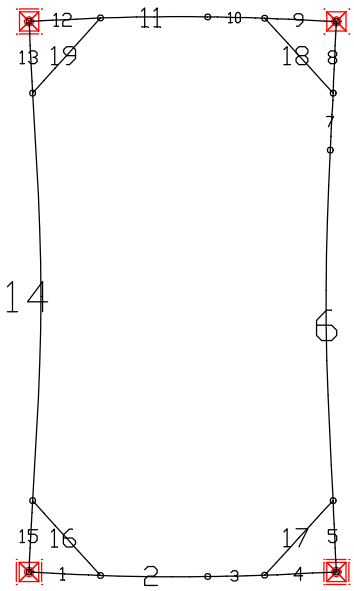
Anl. 3848
Seite 291a von 374



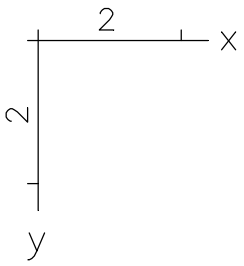


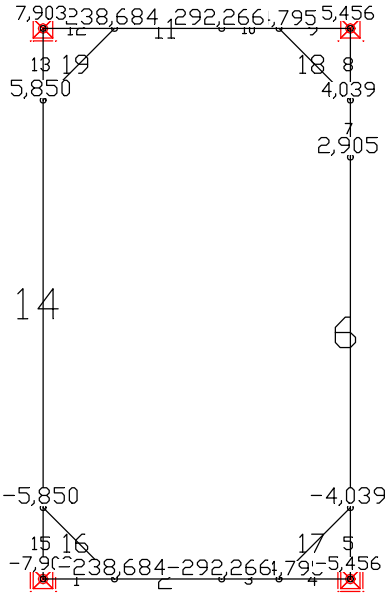
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Deformationen uz [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mm]
Stabnummern





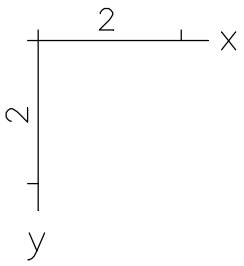
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen u [mm], Faktor = 3,0
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/59,28 [mm]
Stabnummern

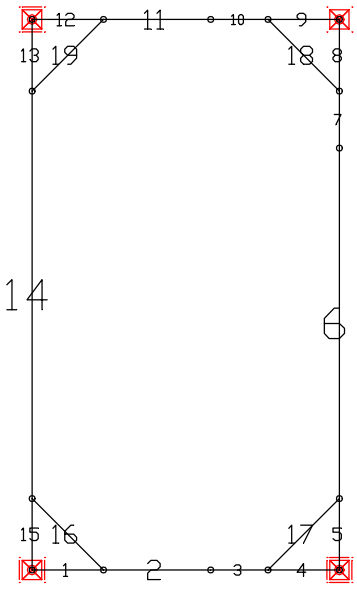




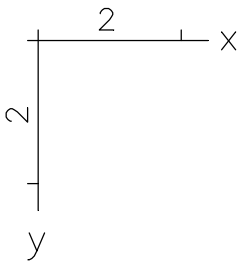
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen phi.x [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -292,266/292,266 [mrad]
Stabnummern

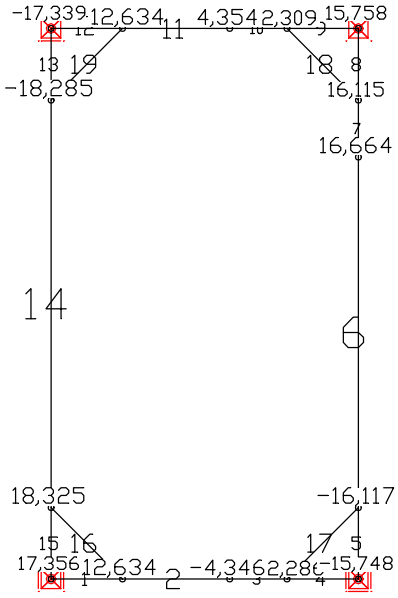
Anl. 3848
Seite 294a von 374



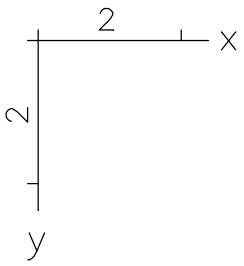


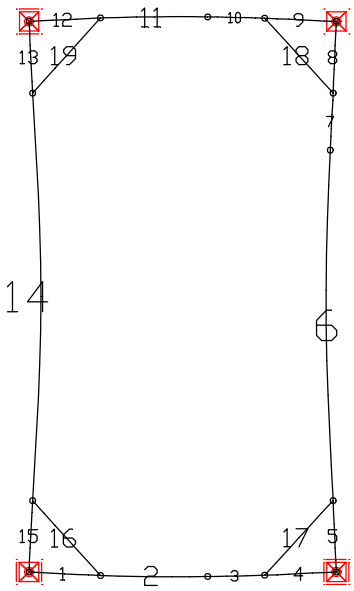
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen phi.y [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,000/0,000 [mrad]
Stabnummern



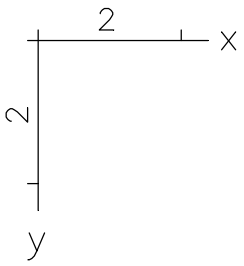


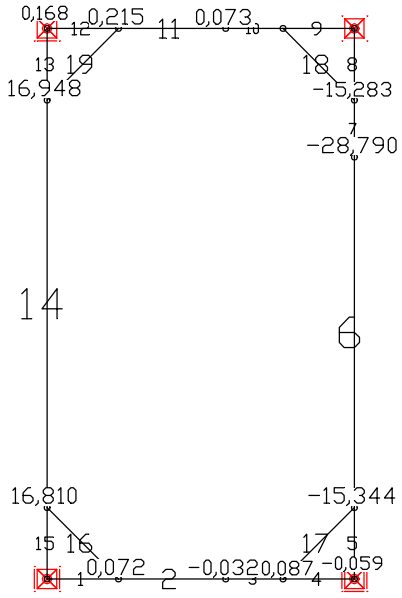
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen phi.z [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -18,285/18,325 [mrad]
Stabnummern





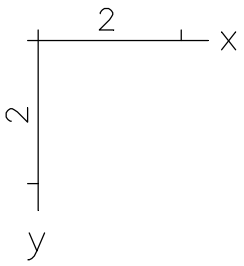
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen u [mm], Faktor = 3,0
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/59,28 [mm]
Stabnummern

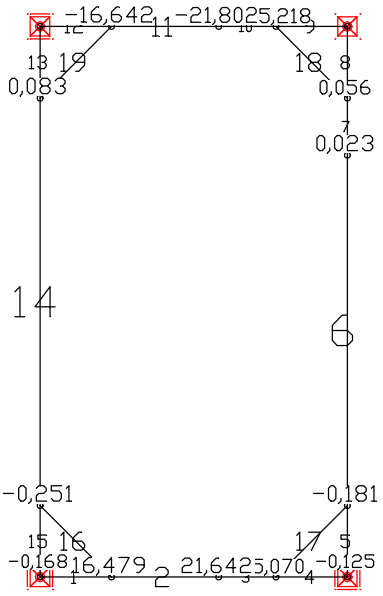




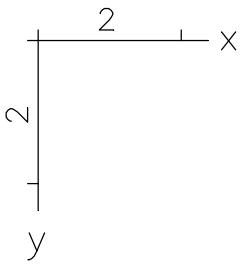
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen ux [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -28,790/16,948 [mm]
Stabnummern

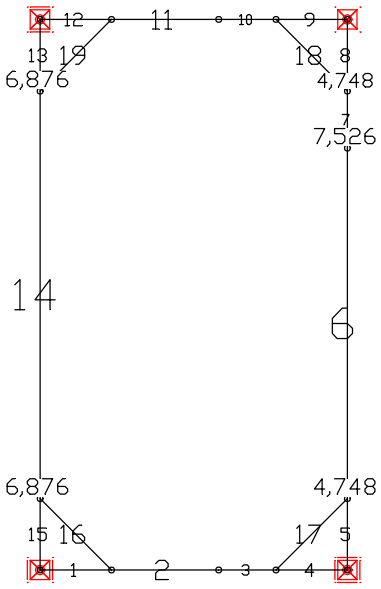
Anl. 3848
Seite 298a von 374





LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen uy [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -21,802/21,642 [mm]
Stabnummern

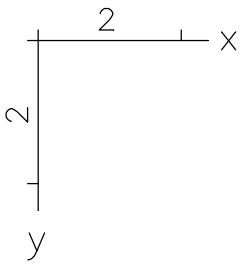


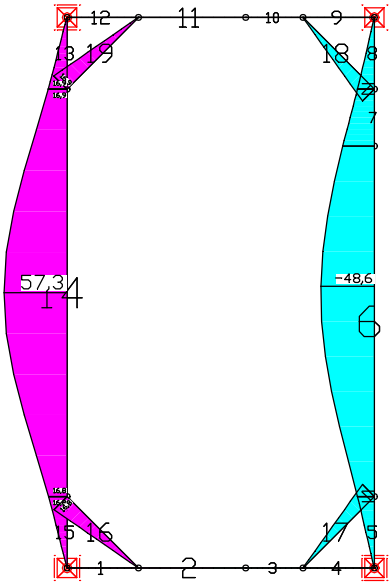


LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Deformationen uz [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,000/7,526 [mm]
Stabnummern

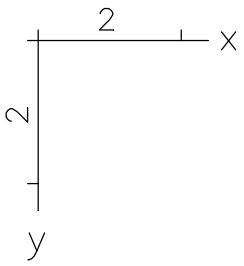
Stabdeformationen LF 1 - Normale Lastsituation BZ"B"

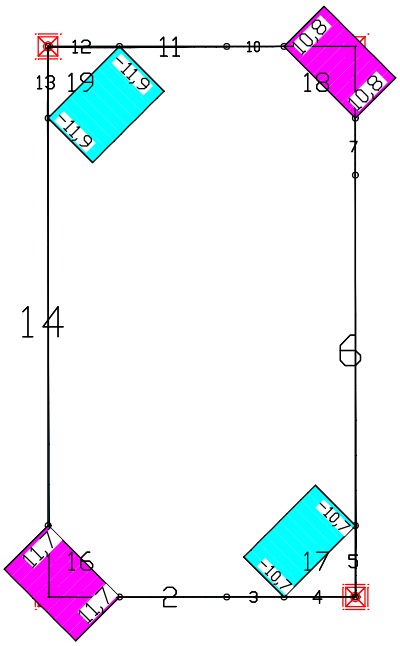
	Stab	Stabanfang							
		ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x[rad]	phi.y[rad]	phi.z[rad]	ux [m]	uy [m]
1	1	2,406e-11	-1,680e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,736e-02	7,188e-05	1,648e-02
2	2	7,188e-05	1,648e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,263e-02	-3,181e-05	2,164e-02
3	3	-3,181e-05	2,164e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,346e-03	-8,711e-05	1,507e-02
4	4	-8,711e-05	1,507e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,229e-02	-5,918e-05	-1,252e-04
5	5	-5,918e-05	-1,252e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,575e-02	-1,534e-02	-1,807e-04
6	6	-1,534e-02	-1,807e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,612e-02	-2,879e-02	2,273e-05
7	7	-2,879e-02	2,273e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,666e-02	-1,528e-02	5,594e-05
8	8	-1,528e-02	5,594e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,612e-02	2,401e-11	4,761e-14
9	9	2,401e-11	4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,576e-02	-2,905e-06	-1,522e-02
10	10	-2,905e-06	-1,522e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,231e-02	7,274e-05	-2,180e-02
11	11	7,274e-05	-2,180e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,354e-03	2,146e-04	-1,664e-02
12	12	2,146e-04	-1,664e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,263e-02	1,680e-04	-4,761e-14
13	13	1,680e-04	-4,761e-14	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,734e-02	1,695e-02	8,266e-05
14	14	1,695e-02	8,266e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,829e-02	1,681e-02	-2,506e-04
15	15	1,681e-02	-2,506e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,832e-02	2,406e-11	-1,680e-04
16	16	1,681e-02	-2,506e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,673e-02	7,188e-05	1,648e-02
17	17	-8,711e-05	1,507e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,525e-02	-1,534e-02	-1,807e-04
18	18	-1,528e-02	5,594e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	1,528e-02	-2,905e-06	-1,522e-02
19	19	2,146e-04	-1,664e-02	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-1,673e-02	1,695e-02	8,266e-05



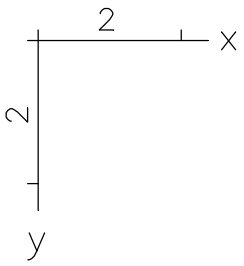


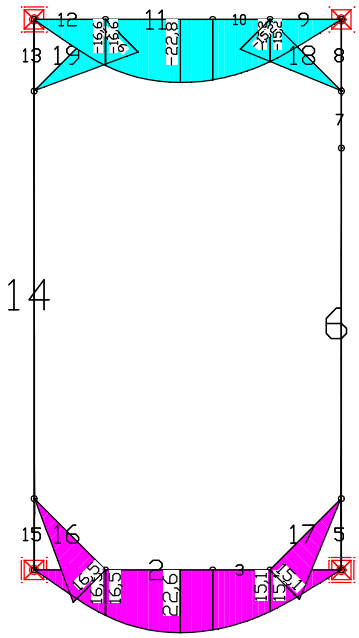
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Komponenten x-global der Biegelinie. 68,71 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -48,63/57,29 [mm]
Stabnummern



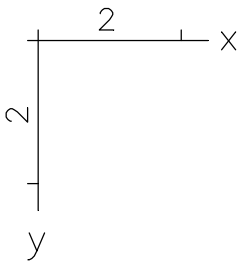


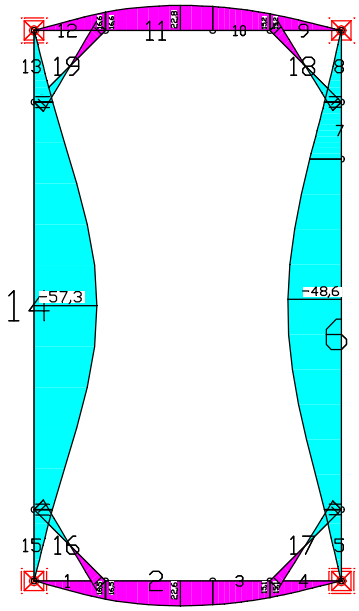
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Komponenten x-lokal der Biegelinie. 14,30 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -11,93/11,71 [mm]
Stabnummern



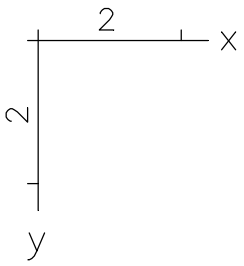


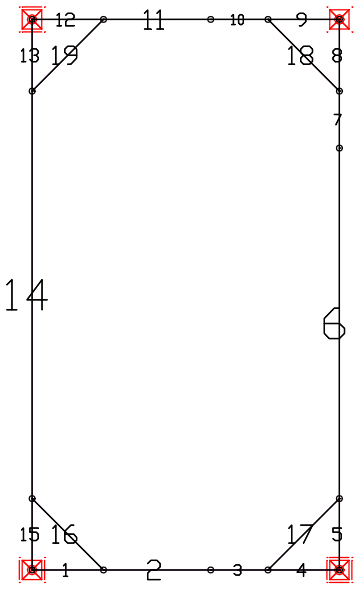
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Komponenten y-global der Biegelinie. 27,34 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -22,80/22,64 [mm]
Stabnummern



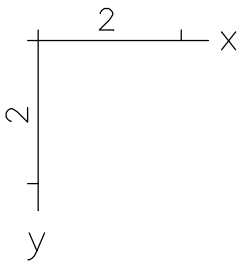


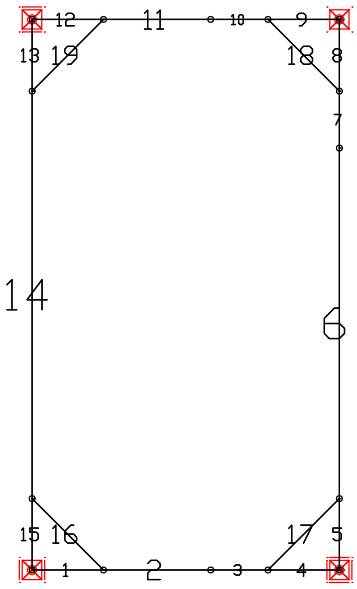
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Komponenten y-lokal der Biegelinie. 68,71 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -57,29/22,80 [mm]
Stabnummern





LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Komponenten z-global der Biegelinie. 1,20 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [mm]
Stabnummern

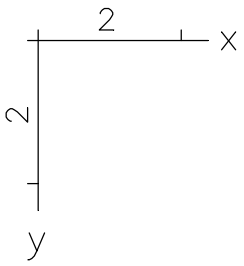


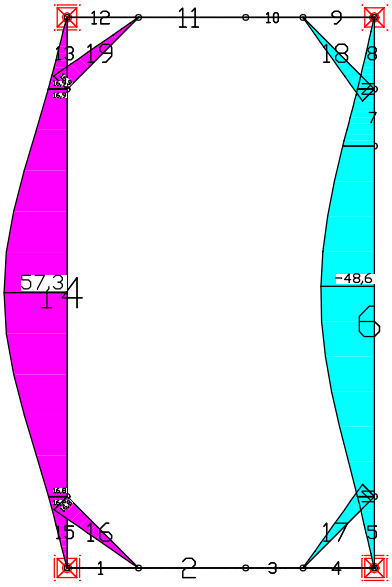


LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Komponenten z-lokal der Biegelinie. 1,20 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [mm]
Stabnummern

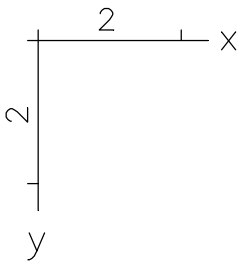
Stabdeformationen LF 2 - Durchschlag im BZ"B"

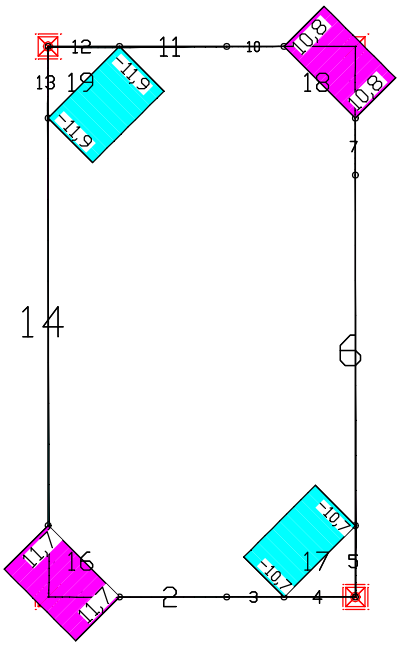
	Stab	Stabanfang							
		ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x[rad]	phi.y[rad]	phi.z[rad]	ux [m]	uy [m]
1	1	2,406e-11	-1,680e-04	-2,807e-16	-7,903e-03	-1,127e-16	1,736e-02	7,188e-05	1,648e-02
2	2	7,188e-05	1,648e-02	-1,679e-16	-2,387e-01	-1,129e-16	1,263e-02	-3,181e-05	2,164e-02
3	3	-3,181e-05	2,164e-02	1,572e-18	-2,923e-01	-1,130e-16	-4,346e-03	-8,711e-05	1,507e-02
4	4	-8,711e-05	1,507e-02	9,202e-17	-1,648e-01	-1,131e-16	-1,229e-02	-5,918e-05	-1,252e-04
5	5	-5,918e-05	-1,252e-04	2,051e-16	-5,456e-03	-1,130e-16	-1,575e-02	-1,534e-02	-1,807e-04
6	6	-1,534e-02	-1,807e-04	4,748e-03	-4,039e-03	-9,990e-17	-1,612e-02	-2,879e-02	2,273e-05
7	7	-2,879e-02	2,273e-05	7,526e-03	2,905e-03	-3,662e-17	1,666e-02	-1,528e-02	5,594e-05
8	8	-1,528e-02	5,594e-05	4,748e-03	4,039e-03	-2,641e-17	1,612e-02	2,401e-11	4,761e-14
9	9	2,401e-11	4,761e-14	-4,146e-16	5,456e-03	-1,360e-17	1,576e-02	-2,905e-06	-1,522e-02
10	10	-2,905e-06	-1,522e-02	-4,278e-16	1,648e-01	-1,227e-17	1,231e-02	7,274e-05	-2,180e-02
11	11	7,274e-05	-2,180e-02	-4,366e-16	2,923e-01	-9,687e-18	4,354e-03	2,146e-04	-1,664e-02
12	12	2,146e-04	-1,664e-02	-4,452e-16	2,387e-01	-1,005e-18	-1,263e-02	1,680e-04	-4,761e-14
13	13	1,680e-04	-4,761e-14	-4,434e-16	7,903e-03	3,405e-18	-1,734e-02	1,695e-02	8,266e-05
14	14	1,695e-02	8,266e-05	6,876e-03	5,850e-03	-1,234e-17	-1,829e-02	1,681e-02	-2,506e-04
15	15	1,681e-02	-2,506e-04	6,876e-03	-5,850e-03	-9,775e-17	1,832e-02	2,406e-11	-1,680e-04
16	16	1,681e-02	-2,506e-04	6,876e-03	-3,438e-03	3,438e-03	1,673e-02	7,188e-05	1,648e-02
17	17	-8,711e-05	1,507e-02	9,202e-17	-2,374e-03	-2,374e-03	-1,525e-02	-1,534e-02	-1,807e-04
18	18	-1,528e-02	5,594e-05	4,748e-03	2,374e-03	-2,374e-03	1,528e-02	-2,905e-06	-1,522e-02
19	19	2,146e-04	-1,664e-02	-4,452e-16	3,438e-03	3,438e-03	-1,673e-02	1,695e-02	8,266e-05



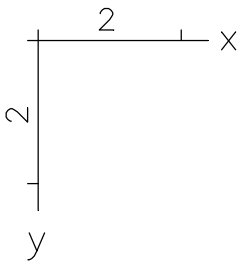


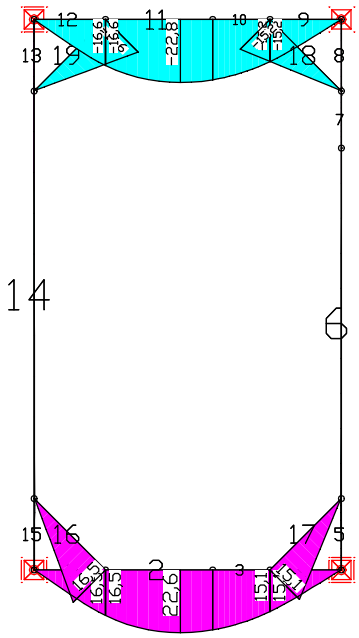
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten x-global der Biegelinie. 68,71 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -48,63/57,29 [mm]
Stabnummern



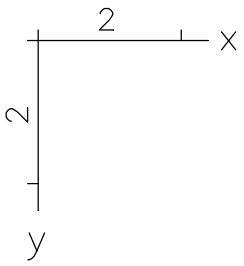


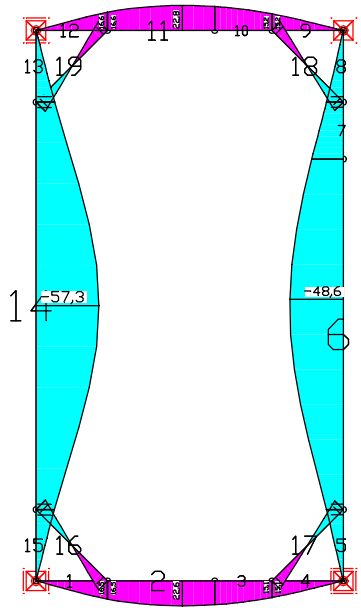
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten x-lokal der Biegelinie. 14,30 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -11,93/11,71 [mm]
Stabnummern



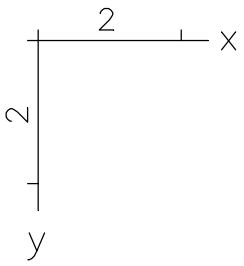


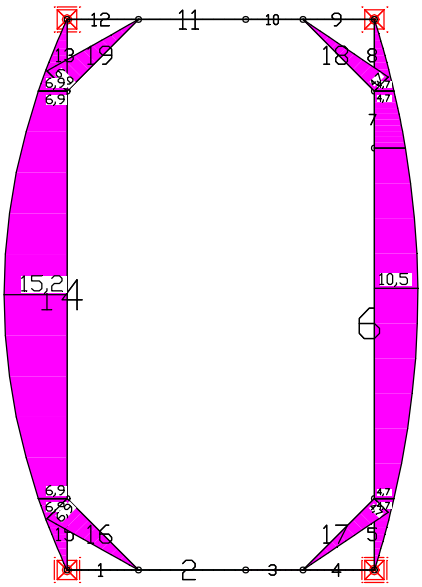
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten y-global der Biegelinie. 27,34 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -22,80/22,64 [mm]
Stabnummern



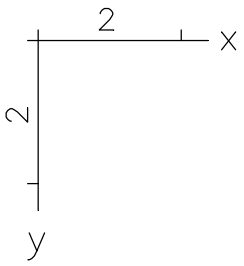


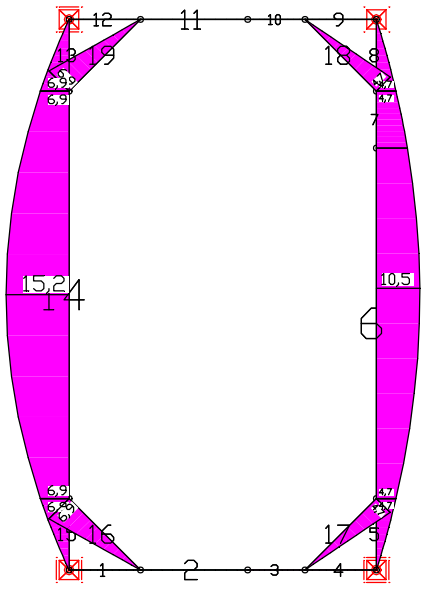
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten y-lokal der Biegelinie. 68,71 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -57,29/22,80 [mm]
Stabnummern





LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten z-global der Biegelinie. 18,25 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/15,21 [mm]
Stabnummern





LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Komponenten z-lokal der Biegelinie. 18,25 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/15,21 [mm]
Stabnummern

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
1	1	1	Nx min	332,10	0,00	-104,95	381,38	0,00	0,00
2			Nx max	448,34	0,00	-141,68	514,86	0,00	0,00
3			My min	332,10	0,00	-104,95	381,38	0,00	0,00
4			My max	332,10	0,00	-104,95	381,38	0,00	0,00
5			Mz min	448,34	0,00	-141,68	514,86	0,00	0,00
6			Mz max	332,10	0,00	-104,95	381,38	0,00	0,00
7			Qy min	332,10	0,00	-104,95	381,38	0,00	0,00
8			Qy max	448,34	0,00	-141,68	514,86	0,00	0,00
9			Qz min	332,10	0,00	-104,95	381,38	0,00	0,00
10			Qz max	332,10	0,00	-104,95	381,38	0,00	0,00
11			Mx min	332,10	0,00	-104,95	381,38	0,00	0,00
12			Mx max	332,10	0,00	-104,95	381,38	0,00	0,00
13									
14	1	0,25	Nx min	332,10	0,00	-6,25	408,23	0,00	0,00
15			Nx max	448,34	0,00	-8,43	551,11	0,00	0,00
16			My min	332,10	0,00	-6,25	408,23	0,00	0,00
17			My max	332,10	0,00	-6,25	408,23	0,00	0,00
18			Mz min	448,34	0,00	-8,43	551,11	0,00	0,00
19			Mz max	332,10	0,00	-6,25	408,23	0,00	0,00
20			Qy min	332,10	0,00	-6,25	408,23	0,00	0,00
21			Qy max	448,34	0,00	-8,43	551,11	0,00	0,00
22			Qz min	332,10	0,00	-6,25	408,23	0,00	0,00
23			Qz max	332,10	0,00	-6,25	408,23	0,00	0,00
24			Mx min	332,10	0,00	-6,25	408,23	0,00	0,00
25			Mx max	332,10	0,00	-6,25	408,23	0,00	0,00
26									
27	1	0,5	Nx min	332,10	0,00	99,17	435,09	0,00	0,00
28			Nx max	448,34	0,00	133,88	587,37	0,00	0,00
29			My min	332,10	0,00	99,17	435,09	0,00	0,00
30			My max	332,10	0,00	99,17	435,09	0,00	0,00
31			Mz min	332,10	0,00	99,17	435,09	0,00	0,00
32			Mz max	448,34	0,00	133,88	587,37	0,00	0,00
33			Qy min	332,10	0,00	99,17	435,09	0,00	0,00
34			Qy max	448,34	0,00	133,88	587,37	0,00	0,00
35			Qz min	332,10	0,00	99,17	435,09	0,00	0,00
36			Qz max	332,10	0,00	99,17	435,09	0,00	0,00
37			Mx min	332,10	0,00	99,17	435,09	0,00	0,00
38			Mx max	332,10	0,00	99,17	435,09	0,00	0,00
39									
40	1	0,75	Nx min	332,10	0,00	211,30	461,94	0,00	0,00
41			Nx max	448,34	0,00	285,25	623,62	0,00	0,00
42			My min	332,10	0,00	211,30	461,94	0,00	0,00
43			My max	332,10	0,00	211,30	461,94	0,00	0,00
44			Mz min	332,10	0,00	211,30	461,94	0,00	0,00
45			Mz max	448,34	0,00	285,25	623,62	0,00	0,00
46			Qy min	332,10	0,00	211,30	461,94	0,00	0,00
47			Qy max	448,34	0,00	285,25	623,62	0,00	0,00
48			Qz min	332,10	0,00	211,30	461,94	0,00	0,00
49			Qz max	332,10	0,00	211,30	461,94	0,00	0,00
50			Mx min	332,10	0,00	211,30	461,94	0,00	0,00
51			Mx max	332,10	0,00	211,30	461,94	0,00	0,00
52									
53	1	2	Nx min	332,10	0,00	330,14	488,80	0,00	0,00
54			Nx max	448,34	0,00	445,69	659,88	0,00	0,00
55			My min	332,10	0,00	330,14	488,80	0,00	0,00
56			My max	332,10	0,00	330,14	488,80	0,00	0,00
57			Mz min	332,10	0,00	330,14	488,80	0,00	0,00
58			Mz max	448,34	0,00	445,69	659,88	0,00	0,00
59			Qy min	332,10	0,00	330,14	488,80	0,00	0,00
60			Qy max	448,34	0,00	445,69	659,88	0,00	0,00
61			Qz min	332,10	0,00	330,14	488,80	0,00	0,00
62			Qz max	332,10	0,00	330,14	488,80	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
63			Mx min	332,10	0,00	330,14	488,80	0,00	0,00
64			Mx max	332,10	0,00	330,14	488,80	0,00	0,00
65									
66	2	2	Nx min	-431,16	0,00	445,69	-219,62	0,00	0,00
67			Nx max	-319,38	0,00	330,14	-162,68	0,00	0,00
68			My min	-319,38	0,00	330,14	-162,68	0,00	0,00
69			My max	-319,38	0,00	330,14	-162,68	0,00	0,00
70			Mz min	-319,38	0,00	330,14	-162,68	0,00	0,00
71			Mz max	-431,16	0,00	445,69	-219,62	0,00	0,00
72			Qy min	-431,16	0,00	445,69	-219,62	0,00	0,00
73			Qy max	-319,38	0,00	330,14	-162,68	0,00	0,00
74			Qz min	-319,38	0,00	330,14	-162,68	0,00	0,00
75			Qz max	-319,38	0,00	330,14	-162,68	0,00	0,00
76			Mx min	-319,38	0,00	330,14	-162,68	0,00	0,00
77			Mx max	-319,38	0,00	330,14	-162,68	0,00	0,00
78									
79	2	0,25	Nx min	-431,16	0,00	373,53	-165,24	0,00	0,00
80			Nx max	-319,38	0,00	276,69	-122,40	0,00	0,00
81			My min	-319,38	0,00	276,69	-122,40	0,00	0,00
82			My max	-319,38	0,00	276,69	-122,40	0,00	0,00
83			Mz min	-319,38	0,00	276,69	-122,40	0,00	0,00
84			Mz max	-431,16	0,00	373,53	-165,24	0,00	0,00
85			Qy min	-431,16	0,00	373,53	-165,24	0,00	0,00
86			Qy max	-319,38	0,00	276,69	-122,40	0,00	0,00
87			Qz min	-319,38	0,00	276,69	-122,40	0,00	0,00
88			Qz max	-319,38	0,00	276,69	-122,40	0,00	0,00
89			Mx min	-319,38	0,00	276,69	-122,40	0,00	0,00
90			Mx max	-319,38	0,00	276,69	-122,40	0,00	0,00
91									
92	2	0,5	Nx min	-431,16	0,00	321,76	-110,86	0,00	0,00
93			Nx max	-319,38	0,00	238,34	-82,12	0,00	0,00
94			My min	-319,38	0,00	238,34	-82,12	0,00	0,00
95			My max	-319,38	0,00	238,34	-82,12	0,00	0,00
96			Mz min	-319,38	0,00	238,34	-82,12	0,00	0,00
97			Mz max	-431,16	0,00	321,76	-110,86	0,00	0,00
98			Qy min	-431,16	0,00	321,76	-110,86	0,00	0,00
99			Qy max	-319,38	0,00	238,34	-82,12	0,00	0,00
100			Qz min	-319,38	0,00	238,34	-82,12	0,00	0,00
101			Qz max	-319,38	0,00	238,34	-82,12	0,00	0,00
102			Mx min	-319,38	0,00	238,34	-82,12	0,00	0,00
103			Mx max	-319,38	0,00	238,34	-82,12	0,00	0,00
104									
105	2	0,75	Nx min	-431,16	0,00	290,38	-56,48	0,00	0,00
106			Nx max	-319,38	0,00	215,10	-41,83	0,00	0,00
107			My min	-319,38	0,00	215,10	-41,83	0,00	0,00
108			My max	-319,38	0,00	215,10	-41,83	0,00	0,00
109			Mz min	-319,38	0,00	215,10	-41,83	0,00	0,00
110			Mz max	-431,16	0,00	290,38	-56,48	0,00	0,00
111			Qy min	-431,16	0,00	290,38	-56,48	0,00	0,00
112			Qy max	-319,38	0,00	215,10	-41,83	0,00	0,00
113			Qz min	-319,38	0,00	215,10	-41,83	0,00	0,00
114			Qz max	-319,38	0,00	215,10	-41,83	0,00	0,00
115			Mx min	-319,38	0,00	215,10	-41,83	0,00	0,00
116			Mx max	-319,38	0,00	215,10	-41,83	0,00	0,00
117									
118	2	3	Nx min	-431,16	0,00	279,40	-2,09	0,00	0,00
119			Nx max	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
120			My min	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
121			My max	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
122			Mz min	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
123			Mz max	-431,16	0,00	279,40	-2,09	0,00	0,00
124			Qy min	-431,16	0,00	279,40	-2,09	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
125			Qy max	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
126			Qz min	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
127			Qz max	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
128			Mx min	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
129			Mx max	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
130									
131	3	3	Nx min	-431,16	0,00	279,40	-2,09	0,00	0,00
132			Nx max	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
133			My min	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
134			My max	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
135			Mz min	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
136			Mz max	-431,16	0,00	279,40	-2,09	0,00	0,00
137			Qy min	-431,16	0,00	279,40	-2,09	0,00	0,00
138			Qy max	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
139			Qz min	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
140			Qz max	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
141			Mx min	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
142			Mx max	-319,38	0,00	206,96	-1,55	0,00	0,00
143									
144	3	0,25	Nx min	-431,16	0,00	281,88	26,91	0,00	0,00
145			Nx max	-319,38	0,00	208,80	19,93	0,00	0,00
146			My min	-319,38	0,00	208,80	19,93	0,00	0,00
147			My max	-319,38	0,00	208,80	19,93	0,00	0,00
148			Mz min	-319,38	0,00	208,80	19,93	0,00	0,00
149			Mz max	-431,16	0,00	281,88	26,91	0,00	0,00
150			Qy min	-319,38	0,00	208,80	19,93	0,00	0,00
151			Qy max	-431,16	0,00	281,88	26,91	0,00	0,00
152			Qz min	-319,38	0,00	208,80	19,93	0,00	0,00
153			Qz max	-319,38	0,00	208,80	19,93	0,00	0,00
154			Mx min	-319,38	0,00	208,80	19,93	0,00	0,00
155			Mx max	-319,38	0,00	208,80	19,93	0,00	0,00
156									
157	3	0,5	Nx min	-431,16	0,00	290,16	55,91	0,00	0,00
158			Nx max	-319,38	0,00	214,94	41,42	0,00	0,00
159			My min	-319,38	0,00	214,94	41,42	0,00	0,00
160			My max	-319,38	0,00	214,94	41,42	0,00	0,00
161			Mz min	-319,38	0,00	214,94	41,42	0,00	0,00
162			Mz max	-431,16	0,00	290,16	55,91	0,00	0,00
163			Qy min	-319,38	0,00	214,94	41,42	0,00	0,00
164			Qy max	-431,16	0,00	290,16	55,91	0,00	0,00
165			Qz min	-319,38	0,00	214,94	41,42	0,00	0,00
166			Qz max	-319,38	0,00	214,94	41,42	0,00	0,00
167			Mx min	-319,38	0,00	214,94	41,42	0,00	0,00
168			Mx max	-319,38	0,00	214,94	41,42	0,00	0,00
169									
170	3	0,75	Nx min	-431,16	0,00	304,25	84,92	0,00	0,00
171			Nx max	-319,38	0,00	225,37	62,90	0,00	0,00
172			My min	-319,38	0,00	225,37	62,90	0,00	0,00
173			My max	-319,38	0,00	225,37	62,90	0,00	0,00
174			Mz min	-319,38	0,00	225,37	62,90	0,00	0,00
175			Mz max	-431,16	0,00	304,25	84,92	0,00	0,00
176			Qy min	-319,38	0,00	225,37	62,90	0,00	0,00
177			Qy max	-431,16	0,00	304,25	84,92	0,00	0,00
178			Qz min	-319,38	0,00	225,37	62,90	0,00	0,00
179			Qz max	-319,38	0,00	225,37	62,90	0,00	0,00
180			Mx min	-319,38	0,00	225,37	62,90	0,00	0,00
181			Mx max	-319,38	0,00	225,37	62,90	0,00	0,00
182									
183	3	4	Nx min	-431,16	0,00	324,13	113,92	0,00	0,00
184			Nx max	-319,38	0,00	240,10	84,38	0,00	0,00
185			My min	-319,38	0,00	240,10	84,38	0,00	0,00
186			My max	-319,38	0,00	240,10	84,38	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
187			Mz min	-319,38	0,00	240,10	84,38	0,00	0,00
188			Mz max	-431,16	0,00	324,13	113,92	0,00	0,00
189			Qy min	-319,38	0,00	240,10	84,38	0,00	0,00
190			Qy max	-431,16	0,00	324,13	113,92	0,00	0,00
191			Qz min	-319,38	0,00	240,10	84,38	0,00	0,00
192			Qz max	-319,38	0,00	240,10	84,38	0,00	0,00
193			Mx min	-319,38	0,00	240,10	84,38	0,00	0,00
194			Mx max	-319,38	0,00	240,10	84,38	0,00	0,00
195									
196	4	4	Nx min	129,07	0,00	240,10	-364,06	0,00	0,00
197			Nx max	174,24	0,00	324,13	-491,48	0,00	0,00
198			My min	129,07	0,00	240,10	-364,06	0,00	0,00
199			My max	129,07	0,00	240,10	-364,06	0,00	0,00
200			Mz min	129,07	0,00	240,10	-364,06	0,00	0,00
201			Mz max	174,24	0,00	324,13	-491,48	0,00	0,00
202			Qy min	174,24	0,00	324,13	-491,48	0,00	0,00
203			Qy max	129,07	0,00	240,10	-364,06	0,00	0,00
204			Qz min	129,07	0,00	240,10	-364,06	0,00	0,00
205			Qz max	129,07	0,00	240,10	-364,06	0,00	0,00
206			Mx min	129,07	0,00	240,10	-364,06	0,00	0,00
207			Mx max	129,07	0,00	240,10	-364,06	0,00	0,00
208									
209	4	0,25	Nx min	129,07	0,00	152,44	-337,20	0,00	0,00
210			Nx max	174,24	0,00	205,79	-455,23	0,00	0,00
211			My min	129,07	0,00	152,44	-337,20	0,00	0,00
212			My max	129,07	0,00	152,44	-337,20	0,00	0,00
213			Mz min	129,07	0,00	152,44	-337,20	0,00	0,00
214			Mz max	174,24	0,00	205,79	-455,23	0,00	0,00
215			Qy min	174,24	0,00	205,79	-455,23	0,00	0,00
216			Qy max	129,07	0,00	152,44	-337,20	0,00	0,00
217			Qz min	129,07	0,00	152,44	-337,20	0,00	0,00
218			Qz max	129,07	0,00	152,44	-337,20	0,00	0,00
219			Mx min	129,07	0,00	152,44	-337,20	0,00	0,00
220			Mx max	129,07	0,00	152,44	-337,20	0,00	0,00
221									
222	4	0,5	Nx min	129,07	0,00	71,49	-310,35	0,00	0,00
223			Nx max	174,24	0,00	96,52	-418,97	0,00	0,00
224			My min	129,07	0,00	71,49	-310,35	0,00	0,00
225			My max	129,07	0,00	71,49	-310,35	0,00	0,00
226			Mz min	129,07	0,00	71,49	-310,35	0,00	0,00
227			Mz max	174,24	0,00	96,52	-418,97	0,00	0,00
228			Qy min	174,24	0,00	96,52	-418,97	0,00	0,00
229			Qy max	129,07	0,00	71,49	-310,35	0,00	0,00
230			Qz min	129,07	0,00	71,49	-310,35	0,00	0,00
231			Qz max	129,07	0,00	71,49	-310,35	0,00	0,00
232			Mx min	129,07	0,00	71,49	-310,35	0,00	0,00
233			Mx max	129,07	0,00	71,49	-310,35	0,00	0,00
234									
235	4	0,75	Nx min	129,07	0,00	-2,74	-283,49	0,00	0,00
236			Nx max	174,24	0,00	-3,69	-382,72	0,00	0,00
237			My min	129,07	0,00	-2,74	-283,49	0,00	0,00
238			My max	129,07	0,00	-2,74	-283,49	0,00	0,00
239			Mz min	174,24	0,00	-3,69	-382,72	0,00	0,00
240			Mz max	129,07	0,00	-2,74	-283,49	0,00	0,00
241			Qy min	174,24	0,00	-3,69	-382,72	0,00	0,00
242			Qy max	129,07	0,00	-2,74	-283,49	0,00	0,00
243			Qz min	129,07	0,00	-2,74	-283,49	0,00	0,00
244			Qz max	129,07	0,00	-2,74	-283,49	0,00	0,00
245			Mx min	129,07	0,00	-2,74	-283,49	0,00	0,00
246			Mx max	129,07	0,00	-2,74	-283,49	0,00	0,00
247									
248	4	5	Nx min	129,07	0,00	-70,25	-256,64	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
249			Nx max	174,24	0,00	-94,84	-346,46	0,00	0,00
250			My min	129,07	0,00	-70,25	-256,64	0,00	0,00
251			My max	129,07	0,00	-70,25	-256,64	0,00	0,00
252			Mz min	174,24	0,00	-94,84	-346,46	0,00	0,00
253			Mz max	129,07	0,00	-70,25	-256,64	0,00	0,00
254			Qy min	174,24	0,00	-94,84	-346,46	0,00	0,00
255			Qy max	129,07	0,00	-70,25	-256,64	0,00	0,00
256			Qz min	129,07	0,00	-70,25	-256,64	0,00	0,00
257			Qz max	129,07	0,00	-70,25	-256,64	0,00	0,00
258			Mx min	129,07	0,00	-70,25	-256,64	0,00	0,00
259			Mx max	129,07	0,00	-70,25	-256,64	0,00	0,00
260									
261	5	5	Nx min	256,64	0,00	-70,25	129,07	0,00	0,00
262			Nx max	346,46	0,00	-94,84	174,24	0,00	0,00
263			My min	256,64	0,00	-70,25	129,07	0,00	0,00
264			My max	256,64	0,00	-70,25	129,07	0,00	0,00
265			Mz min	346,46	0,00	-94,84	174,24	0,00	0,00
266			Mz max	256,64	0,00	-70,25	129,07	0,00	0,00
267			Qy min	256,64	0,00	-70,25	129,07	0,00	0,00
268			Qy max	346,46	0,00	-94,84	174,24	0,00	0,00
269			Qz min	256,64	0,00	-70,25	129,07	0,00	0,00
270			Qz max	256,64	0,00	-70,25	129,07	0,00	0,00
271			Mx min	256,64	0,00	-70,25	129,07	0,00	0,00
272			Mx max	256,64	0,00	-70,25	129,07	0,00	0,00
273									
274	5	0,25	Nx min	256,64	0,00	-35,39	149,81	0,00	0,00
275			Nx max	346,46	0,00	-47,78	202,24	0,00	0,00
276			My min	256,64	0,00	-35,39	149,81	0,00	0,00
277			My max	256,64	0,00	-35,39	149,81	0,00	0,00
278			Mz min	346,46	0,00	-47,78	202,24	0,00	0,00
279			Mz max	256,64	0,00	-35,39	149,81	0,00	0,00
280			Qy min	256,64	0,00	-35,39	149,81	0,00	0,00
281			Qy max	346,46	0,00	-47,78	202,24	0,00	0,00
282			Qz min	256,64	0,00	-35,39	149,81	0,00	0,00
283			Qz max	256,64	0,00	-35,39	149,81	0,00	0,00
284			Mx min	256,64	0,00	-35,39	149,81	0,00	0,00
285			Mx max	256,64	0,00	-35,39	149,81	0,00	0,00
286									
287	5	0,5	Nx min	256,64	0,00	4,65	170,56	0,00	0,00
288			Nx max	346,46	0,00	6,28	230,25	0,00	0,00
289			My min	256,64	0,00	4,65	170,56	0,00	0,00
290			My max	256,64	0,00	4,65	170,56	0,00	0,00
291			Mz min	256,64	0,00	4,65	170,56	0,00	0,00
292			Mz max	346,46	0,00	6,28	230,25	0,00	0,00
293			Qy min	256,64	0,00	4,65	170,56	0,00	0,00
294			Qy max	346,46	0,00	6,28	230,25	0,00	0,00
295			Qz min	256,64	0,00	4,65	170,56	0,00	0,00
296			Qz max	256,64	0,00	4,65	170,56	0,00	0,00
297			Mx min	256,64	0,00	4,65	170,56	0,00	0,00
298			Mx max	256,64	0,00	4,65	170,56	0,00	0,00
299									
300	5	0,75	Nx min	256,64	0,00	49,88	191,30	0,00	0,00
301			Nx max	346,46	0,00	67,34	258,26	0,00	0,00
302			My min	256,64	0,00	49,88	191,30	0,00	0,00
303			My max	256,64	0,00	49,88	191,30	0,00	0,00
304			Mz min	256,64	0,00	49,88	191,30	0,00	0,00
305			Mz max	346,46	0,00	67,34	258,26	0,00	0,00
306			Qy min	256,64	0,00	49,88	191,30	0,00	0,00
307			Qy max	346,46	0,00	67,34	258,26	0,00	0,00
308			Qz min	256,64	0,00	49,88	191,30	0,00	0,00
309			Qz max	256,64	0,00	49,88	191,30	0,00	0,00
310			Mx min	256,64	0,00	49,88	191,30	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
311			Mx max	256,64	0,00	49,88	191,30	0,00	0,00
312									
313	5	6	Nx min	256,64	0,00	100,30	212,05	0,00	0,00
314			Nx max	346,46	0,00	135,41	286,26	0,00	0,00
315			My min	256,64	0,00	100,30	212,05	0,00	0,00
316			My max	256,64	0,00	100,30	212,05	0,00	0,00
317			Mz min	256,64	0,00	100,30	212,05	0,00	0,00
318			Mz max	346,46	0,00	135,41	286,26	0,00	0,00
319			Qy min	256,64	0,00	100,30	212,05	0,00	0,00
320			Qy max	346,46	0,00	135,41	286,26	0,00	0,00
321			Qz min	256,64	0,00	100,30	212,05	0,00	0,00
322			Qz max	256,64	0,00	100,30	212,05	0,00	0,00
323			Mx min	256,64	0,00	100,30	212,05	0,00	0,00
324			Mx max	256,64	0,00	100,30	212,05	0,00	0,00
325									
326	6	6	Nx min	-258,94	0,00	135,41	-319,14	0,00	0,00
327			Nx max	-191,80	0,00	100,30	-236,40	0,00	0,00
328			My min	-191,80	0,00	100,30	-236,40	0,00	0,00
329			My max	-191,80	0,00	100,30	-236,40	0,00	0,00
330			Mz min	-191,80	0,00	100,30	-236,40	0,00	0,00
331			Mz max	-258,94	0,00	135,41	-319,14	0,00	0,00
332			Qy min	-258,94	0,00	135,41	-319,14	0,00	0,00
333			Qy max	-191,80	0,00	100,30	-236,40	0,00	0,00
334			Qz min	-191,80	0,00	100,30	-236,40	0,00	0,00
335			Qz max	-191,80	0,00	100,30	-236,40	0,00	0,00
336			Mx min	-191,80	0,00	100,30	-236,40	0,00	0,00
337			Mx max	-191,80	0,00	100,30	-236,40	0,00	0,00
338									
339	6	0,25	Nx min	-258,94	0,00	-171,48	-181,91	0,00	0,00
340			Nx max	-191,80	0,00	-127,02	-134,75	0,00	0,00
341			My min	-191,80	0,00	-127,02	-134,75	0,00	0,00
342			My max	-191,80	0,00	-127,02	-134,75	0,00	0,00
343			Mz min	-258,94	0,00	-171,48	-181,91	0,00	0,00
344			Mz max	-191,80	0,00	-127,02	-134,75	0,00	0,00
345			Qy min	-258,94	0,00	-171,48	-181,91	0,00	0,00
346			Qy max	-191,80	0,00	-127,02	-134,75	0,00	0,00
347			Qz min	-191,80	0,00	-127,02	-134,75	0,00	0,00
348			Qz max	-191,80	0,00	-127,02	-134,75	0,00	0,00
349			Mx min	-191,80	0,00	-127,02	-134,75	0,00	0,00
350			Mx max	-191,80	0,00	-127,02	-134,75	0,00	0,00
351									
352	6	0,5	Nx min	-258,94	0,00	-310,27	-44,68	0,00	0,00
353			Nx max	-191,80	0,00	-229,83	-33,10	0,00	0,00
354			My min	-191,80	0,00	-229,83	-33,10	0,00	0,00
355			My max	-191,80	0,00	-229,83	-33,10	0,00	0,00
356			Mz min	-258,94	0,00	-310,27	-44,68	0,00	0,00
357			Mz max	-191,80	0,00	-229,83	-33,10	0,00	0,00
358			Qy min	-258,94	0,00	-310,27	-44,68	0,00	0,00
359			Qy max	-191,80	0,00	-229,83	-33,10	0,00	0,00
360			Qz min	-191,80	0,00	-229,83	-33,10	0,00	0,00
361			Qz max	-191,80	0,00	-229,83	-33,10	0,00	0,00
362			Mx min	-191,80	0,00	-229,83	-33,10	0,00	0,00
363			Mx max	-191,80	0,00	-229,83	-33,10	0,00	0,00
364									
365	6	0,75	Nx min	-258,94	0,00	-280,95	92,55	0,00	0,00
366			Nx max	-191,80	0,00	-208,11	68,55	0,00	0,00
367			My min	-191,80	0,00	-208,11	68,55	0,00	0,00
368			My max	-191,80	0,00	-208,11	68,55	0,00	0,00
369			Mz min	-258,94	0,00	-280,95	92,55	0,00	0,00
370			Mz max	-191,80	0,00	-208,11	68,55	0,00	0,00
371			Qy min	-191,80	0,00	-208,11	68,55	0,00	0,00
372			Qy max	-258,94	0,00	-280,95	92,55	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
373			Qz min	-191,80	0,00	-208,11	68,55	0,00	0,00
374			Qz max	-191,80	0,00	-208,11	68,55	0,00	0,00
375			Mx min	-191,80	0,00	-208,11	68,55	0,00	0,00
376			Mx max	-191,80	0,00	-208,11	68,55	0,00	0,00
377									
378	6	7	Nx min	-258,94	0,00	-83,53	229,78	0,00	0,00
379			Nx max	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
380			My min	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
381			My max	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
382			Mz min	-258,94	0,00	-83,53	229,78	0,00	0,00
383			Mz max	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
384			Qy min	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
385			Qy max	-258,94	0,00	-83,53	229,78	0,00	0,00
386			Qz min	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
387			Qz max	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
388			Mx min	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
389			Mx max	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
390									
391	7	7	Nx min	-258,94	0,00	-83,53	229,78	0,00	0,00
392			Nx max	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
393			My min	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
394			My max	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
395			Mz min	-258,94	0,00	-83,53	229,78	0,00	0,00
396			Mz max	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
397			Qy min	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
398			Qy max	-258,94	0,00	-83,53	229,78	0,00	0,00
399			Qz min	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
400			Qz max	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
401			Mx min	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
402			Mx max	-191,80	0,00	-61,87	170,20	0,00	0,00
403									
404	7	0,25	Nx min	-258,94	0,00	-35,33	252,18	0,00	0,00
405			Nx max	-191,80	0,00	-26,17	186,80	0,00	0,00
406			My min	-191,80	0,00	-26,17	186,80	0,00	0,00
407			My max	-191,80	0,00	-26,17	186,80	0,00	0,00
408			Mz min	-258,94	0,00	-35,33	252,18	0,00	0,00
409			Mz max	-191,80	0,00	-26,17	186,80	0,00	0,00
410			Qy min	-191,80	0,00	-26,17	186,80	0,00	0,00
411			Qy max	-258,94	0,00	-35,33	252,18	0,00	0,00
412			Qz min	-191,80	0,00	-26,17	186,80	0,00	0,00
413			Qz max	-191,80	0,00	-26,17	186,80	0,00	0,00
414			Mx min	-191,80	0,00	-26,17	186,80	0,00	0,00
415			Mx max	-191,80	0,00	-26,17	186,80	0,00	0,00
416									
417	7	0,5	Nx min	-258,94	0,00	17,34	274,58	0,00	0,00
418			Nx max	-191,80	0,00	12,85	203,40	0,00	0,00
419			My min	-191,80	0,00	12,85	203,40	0,00	0,00
420			My max	-191,80	0,00	12,85	203,40	0,00	0,00
421			Mz min	-191,80	0,00	12,85	203,40	0,00	0,00
422			Mz max	-258,94	0,00	17,34	274,58	0,00	0,00
423			Qy min	-191,80	0,00	12,85	203,40	0,00	0,00
424			Qy max	-258,94	0,00	17,34	274,58	0,00	0,00
425			Qz min	-191,80	0,00	12,85	203,40	0,00	0,00
426			Qz max	-191,80	0,00	12,85	203,40	0,00	0,00
427			Mx min	-191,80	0,00	12,85	203,40	0,00	0,00
428			Mx max	-191,80	0,00	12,85	203,40	0,00	0,00
429									
430	7	0,75	Nx min	-258,94	0,00	74,50	296,99	0,00	0,00
431			Nx max	-191,80	0,00	55,19	219,99	0,00	0,00
432			My min	-191,80	0,00	55,19	219,99	0,00	0,00
433			My max	-191,80	0,00	55,19	219,99	0,00	0,00
434			Mz min	-191,80	0,00	55,19	219,99	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
435			Mz max	-258,94	0,00	74,50	296,99	0,00	0,00
436			Qy min	-191,80	0,00	55,19	219,99	0,00	0,00
437			Qy max	-258,94	0,00	74,50	296,99	0,00	0,00
438			Qz min	-191,80	0,00	55,19	219,99	0,00	0,00
439			Qz max	-191,80	0,00	55,19	219,99	0,00	0,00
440			Mx min	-191,80	0,00	55,19	219,99	0,00	0,00
441			Mx max	-191,80	0,00	55,19	219,99	0,00	0,00
442									
443	7	8	Nx min	-258,94	0,00	136,14	319,39	0,00	0,00
444			Nx max	-191,80	0,00	100,84	236,59	0,00	0,00
445			My min	-191,80	0,00	100,84	236,59	0,00	0,00
446			My max	-191,80	0,00	100,84	236,59	0,00	0,00
447			Mz min	-191,80	0,00	100,84	236,59	0,00	0,00
448			Mz max	-258,94	0,00	136,14	319,39	0,00	0,00
449			Qy min	-191,80	0,00	100,84	236,59	0,00	0,00
450			Qy max	-258,94	0,00	136,14	319,39	0,00	0,00
451			Qz min	-191,80	0,00	100,84	236,59	0,00	0,00
452			Qz max	-191,80	0,00	100,84	236,59	0,00	0,00
453			Mx min	-191,80	0,00	100,84	236,59	0,00	0,00
454			Mx max	-191,80	0,00	100,84	236,59	0,00	0,00
455									
456	8	8	Nx min	258,44	0,00	100,84	-213,66	0,00	0,00
457			Nx max	348,89	0,00	136,14	-288,44	0,00	0,00
458			My min	258,44	0,00	100,84	-213,66	0,00	0,00
459			My max	258,44	0,00	100,84	-213,66	0,00	0,00
460			Mz min	258,44	0,00	100,84	-213,66	0,00	0,00
461			Mz max	348,89	0,00	136,14	-288,44	0,00	0,00
462			Qy min	348,89	0,00	136,14	-288,44	0,00	0,00
463			Qy max	258,44	0,00	100,84	-213,66	0,00	0,00
464			Qz min	258,44	0,00	100,84	-213,66	0,00	0,00
465			Qz max	258,44	0,00	100,84	-213,66	0,00	0,00
466			Mx min	258,44	0,00	100,84	-213,66	0,00	0,00
467			Mx max	258,44	0,00	100,84	-213,66	0,00	0,00
468									
469	8	0,25	Nx min	258,44	0,00	50,02	-192,91	0,00	0,00
470			Nx max	348,89	0,00	67,53	-260,43	0,00	0,00
471			My min	258,44	0,00	50,02	-192,91	0,00	0,00
472			My max	258,44	0,00	50,02	-192,91	0,00	0,00
473			Mz min	258,44	0,00	50,02	-192,91	0,00	0,00
474			Mz max	348,89	0,00	67,53	-260,43	0,00	0,00
475			Qy min	348,89	0,00	67,53	-260,43	0,00	0,00
476			Qy max	258,44	0,00	50,02	-192,91	0,00	0,00
477			Qz min	258,44	0,00	50,02	-192,91	0,00	0,00
478			Qz max	258,44	0,00	50,02	-192,91	0,00	0,00
479			Mx min	258,44	0,00	50,02	-192,91	0,00	0,00
480			Mx max	258,44	0,00	50,02	-192,91	0,00	0,00
481									
482	8	0,5	Nx min	258,44	0,00	4,39	-172,17	0,00	0,00
483			Nx max	348,89	0,00	5,92	-232,42	0,00	0,00
484			My min	258,44	0,00	4,39	-172,17	0,00	0,00
485			My max	258,44	0,00	4,39	-172,17	0,00	0,00
486			Mz min	258,44	0,00	4,39	-172,17	0,00	0,00
487			Mz max	348,89	0,00	5,92	-232,42	0,00	0,00
488			Qy min	348,89	0,00	5,92	-232,42	0,00	0,00
489			Qy max	258,44	0,00	4,39	-172,17	0,00	0,00
490			Qz min	258,44	0,00	4,39	-172,17	0,00	0,00
491			Qz max	258,44	0,00	4,39	-172,17	0,00	0,00
492			Mx min	258,44	0,00	4,39	-172,17	0,00	0,00
493			Mx max	258,44	0,00	4,39	-172,17	0,00	0,00
494									
495	8	0,75	Nx min	258,44	0,00	-36,06	-151,42	0,00	0,00
496			Nx max	348,89	0,00	-48,68	-204,42	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
497			My min	258,44	0,00	-36,06	-151,42	0,00	0,00
498			My max	258,44	0,00	-36,06	-151,42	0,00	0,00
499			Mz min	348,89	0,00	-48,68	-204,42	0,00	0,00
500			Mz max	258,44	0,00	-36,06	-151,42	0,00	0,00
501			Qy min	348,89	0,00	-48,68	-204,42	0,00	0,00
502			Qy max	258,44	0,00	-36,06	-151,42	0,00	0,00
503			Qz min	258,44	0,00	-36,06	-151,42	0,00	0,00
504			Qz max	258,44	0,00	-36,06	-151,42	0,00	0,00
505			Mx min	258,44	0,00	-36,06	-151,42	0,00	0,00
506			Mx max	258,44	0,00	-36,06	-151,42	0,00	0,00
507									
508	8	9	Nx min	258,44	0,00	-71,32	-130,68	0,00	0,00
509			Nx max	348,89	0,00	-96,29	-176,41	0,00	0,00
510			My min	258,44	0,00	-71,32	-130,68	0,00	0,00
511			My max	258,44	0,00	-71,32	-130,68	0,00	0,00
512			Mz min	348,89	0,00	-96,29	-176,41	0,00	0,00
513			Mz max	258,44	0,00	-71,32	-130,68	0,00	0,00
514			Qy min	348,89	0,00	-96,29	-176,41	0,00	0,00
515			Qy max	258,44	0,00	-71,32	-130,68	0,00	0,00
516			Qz min	258,44	0,00	-71,32	-130,68	0,00	0,00
517			Qz max	258,44	0,00	-71,32	-130,68	0,00	0,00
518			Mx min	258,44	0,00	-71,32	-130,68	0,00	0,00
519			Mx max	258,44	0,00	-71,32	-130,68	0,00	0,00
520									
521	9	9	Nx min	13,42	0,00	-71,32	258,21	0,00	0,00
522			Nx max	18,12	0,00	-96,29	348,58	0,00	0,00
523			My min	13,42	0,00	-71,32	258,21	0,00	0,00
524			My max	13,42	0,00	-71,32	258,21	0,00	0,00
525			Mz min	18,12	0,00	-96,29	348,58	0,00	0,00
526			Mz max	13,42	0,00	-71,32	258,21	0,00	0,00
527			Qy min	13,42	0,00	-71,32	258,21	0,00	0,00
528			Qy max	18,12	0,00	-96,29	348,58	0,00	0,00
529			Qz min	13,42	0,00	-71,32	258,21	0,00	0,00
530			Qz max	13,42	0,00	-71,32	258,21	0,00	0,00
531			Mx min	13,42	0,00	-71,32	258,21	0,00	0,00
532			Mx max	13,42	0,00	-71,32	258,21	0,00	0,00
533									
534	9	0,25	Nx min	13,42	0,00	-3,41	285,06	0,00	0,00
535			Nx max	18,12	0,00	-4,61	384,83	0,00	0,00
536			My min	13,42	0,00	-3,41	285,06	0,00	0,00
537			My max	13,42	0,00	-3,41	285,06	0,00	0,00
538			Mz min	18,12	0,00	-4,61	384,83	0,00	0,00
539			Mz max	13,42	0,00	-3,41	285,06	0,00	0,00
540			Qy min	13,42	0,00	-3,41	285,06	0,00	0,00
541			Qy max	18,12	0,00	-4,61	384,83	0,00	0,00
542			Qz min	13,42	0,00	-3,41	285,06	0,00	0,00
543			Qz max	13,42	0,00	-3,41	285,06	0,00	0,00
544			Mx min	13,42	0,00	-3,41	285,06	0,00	0,00
545			Mx max	13,42	0,00	-3,41	285,06	0,00	0,00
546									
547	9	0,5	Nx min	13,42	0,00	71,21	311,92	0,00	0,00
548			Nx max	18,12	0,00	96,13	421,09	0,00	0,00
549			My min	13,42	0,00	71,21	311,92	0,00	0,00
550			My max	13,42	0,00	71,21	311,92	0,00	0,00
551			Mz min	13,42	0,00	71,21	311,92	0,00	0,00
552			Mz max	18,12	0,00	96,13	421,09	0,00	0,00
553			Qy min	13,42	0,00	71,21	311,92	0,00	0,00
554			Qy max	18,12	0,00	96,13	421,09	0,00	0,00
555			Qz min	13,42	0,00	71,21	311,92	0,00	0,00
556			Qz max	13,42	0,00	71,21	311,92	0,00	0,00
557			Mx min	13,42	0,00	71,21	311,92	0,00	0,00
558			Mx max	13,42	0,00	71,21	311,92	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
559									
560	9	0,75	Nx min	13,42	0,00	152,54	338,77	0,00	0,00
561			Nx max	18,12	0,00	205,93	457,34	0,00	0,00
562			My min	13,42	0,00	152,54	338,77	0,00	0,00
563			My max	13,42	0,00	152,54	338,77	0,00	0,00
564			Mz min	13,42	0,00	152,54	338,77	0,00	0,00
565			Mz max	18,12	0,00	205,93	457,34	0,00	0,00
566			Qy min	13,42	0,00	152,54	338,77	0,00	0,00
567			Qy max	18,12	0,00	205,93	457,34	0,00	0,00
568			Qz min	13,42	0,00	152,54	338,77	0,00	0,00
569			Qz max	13,42	0,00	152,54	338,77	0,00	0,00
570			Mx min	13,42	0,00	152,54	338,77	0,00	0,00
571			Mx max	13,42	0,00	152,54	338,77	0,00	0,00
572									
573	9	10	Nx min	13,42	0,00	240,59	365,63	0,00	0,00
574			Nx max	18,12	0,00	324,80	493,60	0,00	0,00
575			My min	13,42	0,00	240,59	365,63	0,00	0,00
576			My max	13,42	0,00	240,59	365,63	0,00	0,00
577			Mz min	13,42	0,00	240,59	365,63	0,00	0,00
578			Mz max	18,12	0,00	324,80	493,60	0,00	0,00
579			Qy min	13,42	0,00	240,59	365,63	0,00	0,00
580			Qy max	18,12	0,00	324,80	493,60	0,00	0,00
581			Qz min	13,42	0,00	240,59	365,63	0,00	0,00
582			Qz max	13,42	0,00	240,59	365,63	0,00	0,00
583			Mx min	13,42	0,00	240,59	365,63	0,00	0,00
584			Mx max	13,42	0,00	240,59	365,63	0,00	0,00
585									
586	10	10	Nx min	-589,71	0,00	324,80	-114,23	0,00	0,00
587			Nx max	-436,82	0,00	240,59	-84,62	0,00	0,00
588			My min	-436,82	0,00	240,59	-84,62	0,00	0,00
589			My max	-436,82	0,00	240,59	-84,62	0,00	0,00
590			Mz min	-436,82	0,00	240,59	-84,62	0,00	0,00
591			Mz max	-589,71	0,00	324,80	-114,23	0,00	0,00
592			Qy min	-589,71	0,00	324,80	-114,23	0,00	0,00
593			Qy max	-436,82	0,00	240,59	-84,62	0,00	0,00
594			Qz min	-436,82	0,00	240,59	-84,62	0,00	0,00
595			Qz max	-436,82	0,00	240,59	-84,62	0,00	0,00
596			Mx min	-436,82	0,00	240,59	-84,62	0,00	0,00
597			Mx max	-436,82	0,00	240,59	-84,62	0,00	0,00
598									
599	10	0,25	Nx min	-589,71	0,00	304,86	-85,23	0,00	0,00
600			Nx max	-436,82	0,00	225,82	-63,13	0,00	0,00
601			My min	-436,82	0,00	225,82	-63,13	0,00	0,00
602			My max	-436,82	0,00	225,82	-63,13	0,00	0,00
603			Mz min	-436,82	0,00	225,82	-63,13	0,00	0,00
604			Mz max	-589,71	0,00	304,86	-85,23	0,00	0,00
605			Qy min	-589,71	0,00	304,86	-85,23	0,00	0,00
606			Qy max	-436,82	0,00	225,82	-63,13	0,00	0,00
607			Qz min	-436,82	0,00	225,82	-63,13	0,00	0,00
608			Qz max	-436,82	0,00	225,82	-63,13	0,00	0,00
609			Mx min	-436,82	0,00	225,82	-63,13	0,00	0,00
610			Mx max	-436,82	0,00	225,82	-63,13	0,00	0,00
611									
612	10	0,5	Nx min	-589,71	0,00	290,71	-56,23	0,00	0,00
613			Nx max	-436,82	0,00	215,34	-41,65	0,00	0,00
614			My min	-436,82	0,00	215,34	-41,65	0,00	0,00
615			My max	-436,82	0,00	215,34	-41,65	0,00	0,00
616			Mz min	-436,82	0,00	215,34	-41,65	0,00	0,00
617			Mz max	-589,71	0,00	290,71	-56,23	0,00	0,00
618			Qy min	-589,71	0,00	290,71	-56,23	0,00	0,00
619			Qy max	-436,82	0,00	215,34	-41,65	0,00	0,00
620			Qz min	-436,82	0,00	215,34	-41,65	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
621			Qz max	-436,82	0,00	215,34	-41,65	0,00	0,00
622			Mx min	-436,82	0,00	215,34	-41,65	0,00	0,00
623			Mx max	-436,82	0,00	215,34	-41,65	0,00	0,00
624									
625	10	0,75	Nx min	-589,71	0,00	282,37	-27,22	0,00	0,00
626			Nx max	-436,82	0,00	209,16	-20,16	0,00	0,00
627			My min	-436,82	0,00	209,16	-20,16	0,00	0,00
628			My max	-436,82	0,00	209,16	-20,16	0,00	0,00
629			Mz min	-436,82	0,00	209,16	-20,16	0,00	0,00
630			Mz max	-589,71	0,00	282,37	-27,22	0,00	0,00
631			Qy min	-589,71	0,00	282,37	-27,22	0,00	0,00
632			Qy max	-436,82	0,00	209,16	-20,16	0,00	0,00
633			Qz min	-436,82	0,00	209,16	-20,16	0,00	0,00
634			Qz max	-436,82	0,00	209,16	-20,16	0,00	0,00
635			Mx min	-436,82	0,00	209,16	-20,16	0,00	0,00
636			Mx max	-436,82	0,00	209,16	-20,16	0,00	0,00
637									
638	10	11	Nx min	-589,71	0,00	279,82	1,78	0,00	0,00
639			Nx max	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
640			My min	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
641			My max	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
642			Mz min	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
643			Mz max	-589,71	0,00	279,82	1,78	0,00	0,00
644			Qy min	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
645			Qy max	-589,71	0,00	279,82	1,78	0,00	0,00
646			Qz min	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
647			Qz max	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
648			Mx min	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
649			Mx max	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
650									
651	11	11	Nx min	-589,71	0,00	279,82	1,78	0,00	0,00
652			Nx max	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
653			My min	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
654			My max	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
655			Mz min	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
656			Mz max	-589,71	0,00	279,82	1,78	0,00	0,00
657			Qy min	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
658			Qy max	-589,71	0,00	279,82	1,78	0,00	0,00
659			Qz min	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
660			Qz max	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
661			Mx min	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
662			Mx max	-436,82	0,00	207,27	1,32	0,00	0,00
663									
664	11	0,25	Nx min	-589,71	0,00	290,69	56,16	0,00	0,00
665			Nx max	-436,82	0,00	215,32	41,60	0,00	0,00
666			My min	-436,82	0,00	215,32	41,60	0,00	0,00
667			My max	-436,82	0,00	215,32	41,60	0,00	0,00
668			Mz min	-436,82	0,00	215,32	41,60	0,00	0,00
669			Mz max	-589,71	0,00	290,69	56,16	0,00	0,00
670			Qy min	-436,82	0,00	215,32	41,60	0,00	0,00
671			Qy max	-589,71	0,00	290,69	56,16	0,00	0,00
672			Qz min	-436,82	0,00	215,32	41,60	0,00	0,00
673			Qz max	-436,82	0,00	215,32	41,60	0,00	0,00
674			Mx min	-436,82	0,00	215,32	41,60	0,00	0,00
675			Mx max	-436,82	0,00	215,32	41,60	0,00	0,00
676									
677	11	0,5	Nx min	-589,71	0,00	321,94	110,54	0,00	0,00
678			Nx max	-436,82	0,00	238,48	81,88	0,00	0,00
679			My min	-436,82	0,00	238,48	81,88	0,00	0,00
680			My max	-436,82	0,00	238,48	81,88	0,00	0,00
681			Mz min	-436,82	0,00	238,48	81,88	0,00	0,00
682			Mz max	-589,71	0,00	321,94	110,54	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
683			Qy min	-436,82	0,00	238,48	81,88	0,00	0,00
684			Qy max	-589,71	0,00	321,94	110,54	0,00	0,00
685			Qz min	-436,82	0,00	238,48	81,88	0,00	0,00
686			Qz max	-436,82	0,00	238,48	81,88	0,00	0,00
687			Mx min	-436,82	0,00	238,48	81,88	0,00	0,00
688			Mx max	-436,82	0,00	238,48	81,88	0,00	0,00
689									
690	11	0,75	Nx min	-589,71	0,00	373,59	164,92	0,00	0,00
691			Nx max	-436,82	0,00	276,74	122,17	0,00	0,00
692			My min	-436,82	0,00	276,74	122,17	0,00	0,00
693			My max	-436,82	0,00	276,74	122,17	0,00	0,00
694			Mz min	-436,82	0,00	276,74	122,17	0,00	0,00
695			Mz max	-589,71	0,00	373,59	164,92	0,00	0,00
696			Qy min	-436,82	0,00	276,74	122,17	0,00	0,00
697			Qy max	-589,71	0,00	373,59	164,92	0,00	0,00
698			Qz min	-436,82	0,00	276,74	122,17	0,00	0,00
699			Qz max	-436,82	0,00	276,74	122,17	0,00	0,00
700			Mx min	-436,82	0,00	276,74	122,17	0,00	0,00
701			Mx max	-436,82	0,00	276,74	122,17	0,00	0,00
702									
703	11	12	Nx min	-589,71	0,00	445,64	219,31	0,00	0,00
704			Nx max	-436,82	0,00	330,10	162,45	0,00	0,00
705			My min	-436,82	0,00	330,10	162,45	0,00	0,00
706			My max	-436,82	0,00	330,10	162,45	0,00	0,00
707			Mz min	-436,82	0,00	330,10	162,45	0,00	0,00
708			Mz max	-589,71	0,00	445,64	219,31	0,00	0,00
709			Qy min	-436,82	0,00	330,10	162,45	0,00	0,00
710			Qy max	-589,71	0,00	445,64	219,31	0,00	0,00
711			Qz min	-436,82	0,00	330,10	162,45	0,00	0,00
712			Qz max	-436,82	0,00	330,10	162,45	0,00	0,00
713			Mx min	-436,82	0,00	330,10	162,45	0,00	0,00
714			Mx max	-436,82	0,00	330,10	162,45	0,00	0,00
715									
716	12	12	Nx min	215,16	0,00	330,10	-489,53	0,00	0,00
717			Nx max	290,46	0,00	445,64	-660,87	0,00	0,00
718			My min	215,16	0,00	330,10	-489,53	0,00	0,00
719			My max	215,16	0,00	330,10	-489,53	0,00	0,00
720			Mz min	215,16	0,00	330,10	-489,53	0,00	0,00
721			Mz max	290,46	0,00	445,64	-660,87	0,00	0,00
722			Qy min	290,46	0,00	445,64	-660,87	0,00	0,00
723			Qy max	215,16	0,00	330,10	-489,53	0,00	0,00
724			Qz min	215,16	0,00	330,10	-489,53	0,00	0,00
725			Qz max	215,16	0,00	330,10	-489,53	0,00	0,00
726			Mx min	215,16	0,00	330,10	-489,53	0,00	0,00
727			Mx max	215,16	0,00	330,10	-489,53	0,00	0,00
728									
729	12	0,25	Nx min	215,16	0,00	211,08	-462,68	0,00	0,00
730			Nx max	290,46	0,00	284,95	-624,61	0,00	0,00
731			My min	215,16	0,00	211,08	-462,68	0,00	0,00
732			My max	215,16	0,00	211,08	-462,68	0,00	0,00
733			Mz min	215,16	0,00	211,08	-462,68	0,00	0,00
734			Mz max	290,46	0,00	284,95	-624,61	0,00	0,00
735			Qy min	290,46	0,00	284,95	-624,61	0,00	0,00
736			Qy max	215,16	0,00	211,08	-462,68	0,00	0,00
737			Qz min	215,16	0,00	211,08	-462,68	0,00	0,00
738			Qz max	215,16	0,00	211,08	-462,68	0,00	0,00
739			Mx min	215,16	0,00	211,08	-462,68	0,00	0,00
740			Mx max	215,16	0,00	211,08	-462,68	0,00	0,00
741									
742	12	0,5	Nx min	215,16	0,00	98,76	-435,82	0,00	0,00
743			Nx max	290,46	0,00	133,33	-588,36	0,00	0,00
744			My min	215,16	0,00	98,76	-435,82	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
745			My max	215,16	0,00	98,76	-435,82	0,00	0,00
746			Mz min	215,16	0,00	98,76	-435,82	0,00	0,00
747			Mz max	290,46	0,00	133,33	-588,36	0,00	0,00
748			Qy min	290,46	0,00	133,33	-588,36	0,00	0,00
749			Qy max	215,16	0,00	98,76	-435,82	0,00	0,00
750			Qz min	215,16	0,00	98,76	-435,82	0,00	0,00
751			Qz max	215,16	0,00	98,76	-435,82	0,00	0,00
752			Mx min	215,16	0,00	98,76	-435,82	0,00	0,00
753			Mx max	215,16	0,00	98,76	-435,82	0,00	0,00
754									
755	12	0,75	Nx min	215,16	0,00	-6,83	-408,97	0,00	0,00
756			Nx max	290,46	0,00	-9,23	-552,10	0,00	0,00
757			My min	215,16	0,00	-6,83	-408,97	0,00	0,00
758			My max	215,16	0,00	-6,83	-408,97	0,00	0,00
759			Mz min	290,46	0,00	-9,23	-552,10	0,00	0,00
760			Mz max	215,16	0,00	-6,83	-408,97	0,00	0,00
761			Qy min	290,46	0,00	-9,23	-552,10	0,00	0,00
762			Qy max	215,16	0,00	-6,83	-408,97	0,00	0,00
763			Qz min	215,16	0,00	-6,83	-408,97	0,00	0,00
764			Qz max	215,16	0,00	-6,83	-408,97	0,00	0,00
765			Mx min	215,16	0,00	-6,83	-408,97	0,00	0,00
766			Mx max	215,16	0,00	-6,83	-408,97	0,00	0,00
767									
768	12	13	Nx min	215,16	0,00	-105,72	-382,11	0,00	0,00
769			Nx max	290,46	0,00	-142,72	-515,85	0,00	0,00
770			My min	215,16	0,00	-105,72	-382,11	0,00	0,00
771			My max	215,16	0,00	-105,72	-382,11	0,00	0,00
772			Mz min	290,46	0,00	-142,72	-515,85	0,00	0,00
773			Mz max	215,16	0,00	-105,72	-382,11	0,00	0,00
774			Qy min	290,46	0,00	-142,72	-515,85	0,00	0,00
775			Qy max	215,16	0,00	-105,72	-382,11	0,00	0,00
776			Qz min	215,16	0,00	-105,72	-382,11	0,00	0,00
777			Qz max	215,16	0,00	-105,72	-382,11	0,00	0,00
778			Mx min	215,16	0,00	-105,72	-382,11	0,00	0,00
779			Mx max	215,16	0,00	-105,72	-382,11	0,00	0,00
780									
781	13	13	Nx min	381,88	0,00	-105,72	215,16	0,00	0,00
782			Nx max	515,54	0,00	-142,72	290,46	0,00	0,00
783			My min	381,88	0,00	-105,72	215,16	0,00	0,00
784			My max	381,88	0,00	-105,72	215,16	0,00	0,00
785			Mz min	515,54	0,00	-142,72	290,46	0,00	0,00
786			Mz max	381,88	0,00	-105,72	215,16	0,00	0,00
787			Qy min	381,88	0,00	-105,72	215,16	0,00	0,00
788			Qy max	515,54	0,00	-142,72	290,46	0,00	0,00
789			Qz min	381,88	0,00	-105,72	215,16	0,00	0,00
790			Qz max	381,88	0,00	-105,72	215,16	0,00	0,00
791			Mx min	381,88	0,00	-105,72	215,16	0,00	0,00
792			Mx max	381,88	0,00	-105,72	215,16	0,00	0,00
793									
794	13	0,25	Nx min	381,88	0,00	-48,38	243,52	0,00	0,00
795			Nx max	515,54	0,00	-65,32	328,76	0,00	0,00
796			My min	381,88	0,00	-48,38	243,52	0,00	0,00
797			My max	381,88	0,00	-48,38	243,52	0,00	0,00
798			Mz min	515,54	0,00	-65,32	328,76	0,00	0,00
799			Mz max	381,88	0,00	-48,38	243,52	0,00	0,00
800			Qy min	381,88	0,00	-48,38	243,52	0,00	0,00
801			Qy max	515,54	0,00	-65,32	328,76	0,00	0,00
802			Qz min	381,88	0,00	-48,38	243,52	0,00	0,00
803			Qz max	381,88	0,00	-48,38	243,52	0,00	0,00
804			Mx min	381,88	0,00	-48,38	243,52	0,00	0,00
805			Mx max	381,88	0,00	-48,38	243,52	0,00	0,00
806									

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
807	13	0,5	Nx min	381,88	0,00	16,04	271,89	0,00	0,00
808			Nx max	515,54	0,00	21,66	367,05	0,00	0,00
809			My min	381,88	0,00	16,04	271,89	0,00	0,00
810			My max	381,88	0,00	16,04	271,89	0,00	0,00
811			Mz min	381,88	0,00	16,04	271,89	0,00	0,00
812			Mz max	515,54	0,00	21,66	367,05	0,00	0,00
813			Qy min	381,88	0,00	16,04	271,89	0,00	0,00
814			Qy max	515,54	0,00	21,66	367,05	0,00	0,00
815			Qz min	381,88	0,00	16,04	271,89	0,00	0,00
816			Qz max	381,88	0,00	16,04	271,89	0,00	0,00
817			Mx min	381,88	0,00	16,04	271,89	0,00	0,00
818			Mx max	381,88	0,00	16,04	271,89	0,00	0,00
819									
820	13	0,75	Nx min	381,88	0,00	87,56	300,26	0,00	0,00
821			Nx max	515,54	0,00	118,21	405,35	0,00	0,00
822			My min	381,88	0,00	87,56	300,26	0,00	0,00
823			My max	381,88	0,00	87,56	300,26	0,00	0,00
824			Mz min	381,88	0,00	87,56	300,26	0,00	0,00
825			Mz max	515,54	0,00	118,21	405,35	0,00	0,00
826			Qy min	381,88	0,00	87,56	300,26	0,00	0,00
827			Qy max	515,54	0,00	118,21	405,35	0,00	0,00
828			Qz min	381,88	0,00	87,56	300,26	0,00	0,00
829			Qz max	381,88	0,00	87,56	300,26	0,00	0,00
830			Mx min	381,88	0,00	87,56	300,26	0,00	0,00
831			Mx max	381,88	0,00	87,56	300,26	0,00	0,00
832									
833	13	14	Nx min	381,88	0,00	166,17	328,63	0,00	0,00
834			Nx max	515,54	0,00	224,33	443,64	0,00	0,00
835			My min	381,88	0,00	166,17	328,63	0,00	0,00
836			My max	381,88	0,00	166,17	328,63	0,00	0,00
837			Mz min	381,88	0,00	166,17	328,63	0,00	0,00
838			Mz max	515,54	0,00	224,33	443,64	0,00	0,00
839			Qy min	381,88	0,00	166,17	328,63	0,00	0,00
840			Qy max	515,54	0,00	224,33	443,64	0,00	0,00
841			Qz min	381,88	0,00	166,17	328,63	0,00	0,00
842			Qz max	381,88	0,00	166,17	328,63	0,00	0,00
843			Mx min	381,88	0,00	166,17	328,63	0,00	0,00
844			Mx max	381,88	0,00	166,17	328,63	0,00	0,00
845									
846	14	14	Nx min	-364,64	0,00	224,33	-436,53	0,00	0,00
847			Nx max	-270,10	0,00	166,17	-323,35	0,00	0,00
848			My min	-270,10	0,00	166,17	-323,35	0,00	0,00
849			My max	-270,10	0,00	166,17	-323,35	0,00	0,00
850			Mz min	-270,10	0,00	166,17	-323,35	0,00	0,00
851			Mz max	-364,64	0,00	224,33	-436,53	0,00	0,00
852			Qy min	-364,64	0,00	224,33	-436,53	0,00	0,00
853			Qy max	-270,10	0,00	166,17	-323,35	0,00	0,00
854			Qz min	-270,10	0,00	166,17	-323,35	0,00	0,00
855			Qz max	-270,10	0,00	166,17	-323,35	0,00	0,00
856			Mx min	-270,10	0,00	166,17	-323,35	0,00	0,00
857			Mx max	-270,10	0,00	166,17	-323,35	0,00	0,00
858									
859	14	0,25	Nx min	-364,64	0,00	-242,19	-218,24	0,00	0,00
860			Nx max	-270,10	0,00	-179,40	-161,66	0,00	0,00
861			My min	-270,10	0,00	-179,40	-161,66	0,00	0,00
862			My max	-270,10	0,00	-179,40	-161,66	0,00	0,00
863			Mz min	-364,64	0,00	-242,19	-218,24	0,00	0,00
864			Mz max	-270,10	0,00	-179,40	-161,66	0,00	0,00
865			Qy min	-364,64	0,00	-242,19	-218,24	0,00	0,00
866			Qy max	-270,10	0,00	-179,40	-161,66	0,00	0,00
867			Qz min	-270,10	0,00	-179,40	-161,66	0,00	0,00
868			Qz max	-270,10	0,00	-179,40	-161,66	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
869			Mx min	-270,10	0,00	-179,40	-161,66	0,00	0,00
870			Mx max	-270,10	0,00	-179,40	-161,66	0,00	0,00
871									
872	14	0,5	Nx min	-364,64	0,00	-397,66	0,05	0,00	0,00
873			Nx max	-270,10	0,00	-294,56	0,04	0,00	0,00
874			My min	-270,10	0,00	-294,56	0,04	0,00	0,00
875			My max	-270,10	0,00	-294,56	0,04	0,00	0,00
876			Mz min	-364,64	0,00	-397,66	0,05	0,00	0,00
877			Mz max	-270,10	0,00	-294,56	0,04	0,00	0,00
878			Qy min	-270,10	0,00	-294,56	0,04	0,00	0,00
879			Qy max	-364,64	0,00	-397,66	0,05	0,00	0,00
880			Qz min	-270,10	0,00	-294,56	0,04	0,00	0,00
881			Qz max	-270,10	0,00	-294,56	0,04	0,00	0,00
882			Mx min	-270,10	0,00	-294,56	0,04	0,00	0,00
883			Mx max	-270,10	0,00	-294,56	0,04	0,00	0,00
884									
885	14	0,75	Nx min	-364,64	0,00	-242,06	218,34	0,00	0,00
886			Nx max	-270,10	0,00	-179,30	161,73	0,00	0,00
887			My min	-270,10	0,00	-179,30	161,73	0,00	0,00
888			My max	-270,10	0,00	-179,30	161,73	0,00	0,00
889			Mz min	-364,64	0,00	-242,06	218,34	0,00	0,00
890			Mz max	-270,10	0,00	-179,30	161,73	0,00	0,00
891			Qy min	-270,10	0,00	-179,30	161,73	0,00	0,00
892			Qy max	-364,64	0,00	-242,06	218,34	0,00	0,00
893			Qz min	-270,10	0,00	-179,30	161,73	0,00	0,00
894			Qz max	-270,10	0,00	-179,30	161,73	0,00	0,00
895			Mx min	-270,10	0,00	-179,30	161,73	0,00	0,00
896			Mx max	-270,10	0,00	-179,30	161,73	0,00	0,00
897									
898	14	15	Nx min	-364,64	0,00	224,60	436,62	0,00	0,00
899			Nx max	-270,10	0,00	166,37	323,42	0,00	0,00
900			My min	-270,10	0,00	166,37	323,42	0,00	0,00
901			My max	-270,10	0,00	166,37	323,42	0,00	0,00
902			Mz min	-270,10	0,00	166,37	323,42	0,00	0,00
903			Mz max	-364,64	0,00	224,60	436,62	0,00	0,00
904			Qy min	-270,10	0,00	166,37	323,42	0,00	0,00
905			Qy max	-364,64	0,00	224,60	436,62	0,00	0,00
906			Qz min	-270,10	0,00	166,37	323,42	0,00	0,00
907			Qz max	-270,10	0,00	166,37	323,42	0,00	0,00
908			Mx min	-270,10	0,00	166,37	323,42	0,00	0,00
909			Mx max	-270,10	0,00	166,37	323,42	0,00	0,00
910									
911	15	15	Nx min	381,38	0,00	166,37	-328,05	0,00	0,00
912			Nx max	514,86	0,00	224,60	-442,87	0,00	0,00
913			My min	381,38	0,00	166,37	-328,05	0,00	0,00
914			My max	381,38	0,00	166,37	-328,05	0,00	0,00
915			Mz min	381,38	0,00	166,37	-328,05	0,00	0,00
916			Mz max	514,86	0,00	224,60	-442,87	0,00	0,00
917			Qy min	514,86	0,00	224,60	-442,87	0,00	0,00
918			Qy max	381,38	0,00	166,37	-328,05	0,00	0,00
919			Qz min	381,38	0,00	166,37	-328,05	0,00	0,00
920			Qz max	381,38	0,00	166,37	-328,05	0,00	0,00
921			Mx min	381,38	0,00	166,37	-328,05	0,00	0,00
922			Mx max	381,38	0,00	166,37	-328,05	0,00	0,00
923									
924	15	0,25	Nx min	381,38	0,00	87,90	-299,69	0,00	0,00
925			Nx max	514,86	0,00	118,67	-404,58	0,00	0,00
926			My min	381,38	0,00	87,90	-299,69	0,00	0,00
927			My max	381,38	0,00	87,90	-299,69	0,00	0,00
928			Mz min	381,38	0,00	87,90	-299,69	0,00	0,00
929			Mz max	514,86	0,00	118,67	-404,58	0,00	0,00
930			Qy min	514,86	0,00	118,67	-404,58	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
931			Qy max	381,38	0,00	87,90	-299,69	0,00	0,00
932			Qz min	381,38	0,00	87,90	-299,69	0,00	0,00
933			Qz max	381,38	0,00	87,90	-299,69	0,00	0,00
934			Mx min	381,38	0,00	87,90	-299,69	0,00	0,00
935			Mx max	381,38	0,00	87,90	-299,69	0,00	0,00
936									
937	15	0,5	Nx min	381,38	0,00	16,53	-271,32	0,00	0,00
938			Nx max	514,86	0,00	22,31	-366,28	0,00	0,00
939			My min	381,38	0,00	16,53	-271,32	0,00	0,00
940			My max	381,38	0,00	16,53	-271,32	0,00	0,00
941			Mz min	381,38	0,00	16,53	-271,32	0,00	0,00
942			Mz max	514,86	0,00	22,31	-366,28	0,00	0,00
943			Qy min	514,86	0,00	22,31	-366,28	0,00	0,00
944			Qy max	381,38	0,00	16,53	-271,32	0,00	0,00
945			Qz min	381,38	0,00	16,53	-271,32	0,00	0,00
946			Qz max	381,38	0,00	16,53	-271,32	0,00	0,00
947			Mx min	381,38	0,00	16,53	-271,32	0,00	0,00
948			Mx max	381,38	0,00	16,53	-271,32	0,00	0,00
949									
950	15	0,75	Nx min	381,38	0,00	-47,76	-242,95	0,00	0,00
951			Nx max	514,86	0,00	-64,47	-327,99	0,00	0,00
952			My min	381,38	0,00	-47,76	-242,95	0,00	0,00
953			My max	381,38	0,00	-47,76	-242,95	0,00	0,00
954			Mz min	514,86	0,00	-64,47	-327,99	0,00	0,00
955			Mz max	381,38	0,00	-47,76	-242,95	0,00	0,00
956			Qy min	514,86	0,00	-64,47	-327,99	0,00	0,00
957			Qy max	381,38	0,00	-47,76	-242,95	0,00	0,00
958			Qz min	381,38	0,00	-47,76	-242,95	0,00	0,00
959			Qz max	381,38	0,00	-47,76	-242,95	0,00	0,00
960			Mx min	381,38	0,00	-47,76	-242,95	0,00	0,00
961			Mx max	381,38	0,00	-47,76	-242,95	0,00	0,00
962									
963	15	1	Nx min	381,38	0,00	-104,95	-214,58	0,00	0,00
964			Nx max	514,86	0,00	-141,68	-289,69	0,00	0,00
965			My min	381,38	0,00	-104,95	-214,58	0,00	0,00
966			My max	381,38	0,00	-104,95	-214,58	0,00	0,00
967			Mz min	514,86	0,00	-141,68	-289,69	0,00	0,00
968			Mz max	381,38	0,00	-104,95	-214,58	0,00	0,00
969			Qy min	514,86	0,00	-141,68	-289,69	0,00	0,00
970			Qy max	381,38	0,00	-104,95	-214,58	0,00	0,00
971			Qz min	381,38	0,00	-104,95	-214,58	0,00	0,00
972			Qz max	381,38	0,00	-104,95	-214,58	0,00	0,00
973			Mx min	381,38	0,00	-104,95	-214,58	0,00	0,00
974			Mx max	381,38	0,00	-104,95	-214,58	0,00	0,00
975									
976	16	15	Nx min	-1243,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
977			Nx max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
978			My min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
979			My max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
980			Mz min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
981			Mz max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
982			Qy min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
983			Qy max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
984			Qz min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
985			Qz max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
986			Mx min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
987			Mx max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
988									
989	16	0,25	Nx min	-1243,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
990			Nx max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
991			My min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
992			My max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
993			Mz min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
994			Mz max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
995			Qy min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
996			Qy max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
997			Qz min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
998			Qz max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
999			Mx min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1000			Mx max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1001									
1002	16	0,5	Nx min	-1243,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1003			Nx max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1004			My min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1005			My max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1006			Mz min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1007			Mz max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1008			Qy min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1009			Qy max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1010			Qz min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1011			Qz max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1012			Mx min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1013			Mx max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1014									
1015	16	0,75	Nx min	-1243,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1016			Nx max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1017			My min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1018			My max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1019			Mz min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1020			Mz max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1021			Qy min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1022			Qy max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1023			Qz min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1024			Qz max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1025			Mx min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1026			Mx max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1027									
1028	16	2	Nx min	-1243,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1029			Nx max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1030			My min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1031			My max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1032			Mz min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1033			Mz max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1034			Qy min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1035			Qy max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1036			Qz min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1037			Qz max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1038			Mx min	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1039			Mx max	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1040									
1041	17	4	Nx min	-856,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1042			Nx max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1043			My min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1044			My max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1045			Mz min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1046			Mz max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1047			Qy min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1048			Qy max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1049			Qz min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1050			Qz max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1051			Mx min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1052			Mx max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1053									
1054	17	0,25	Nx min	-856,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

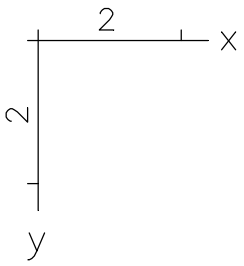
	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
1055			Nx max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1056			My min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1057			My max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1058			Mz min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1059			Mz max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1060			Qy min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1061			Qy max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1062			Qz min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1063			Qz max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1064			Mx min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1065			Mx max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1066									
1067	17	0,5	Nx min	-856,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1068			Nx max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1069			My min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1070			My max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1071			Mz min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1072			Mz max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1073			Qy min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1074			Qy max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1075			Qz min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1076			Qz max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1077			Mx min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1078			Mx max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1079									
1080	17	0,75	Nx min	-856,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1081			Nx max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1082			My min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1083			My max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1084			Mz min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1085			Mz max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1086			Qy min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1087			Qy max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1088			Qz min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1089			Qz max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1090			Mx min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1091			Mx max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1092									
1093	17	6	Nx min	-856,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1094			Nx max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1095			My min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1096			My max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1097			Mz min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1098			Mz max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1099			Qy min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1100			Qy max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1101			Qz min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1102			Qz max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1103			Mx min	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1104			Mx max	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1105									
1106	18	8	Nx min	-859,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1107			Nx max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1108			My min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1109			My max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1110			Mz min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1111			Mz max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1112			Qy min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1113			Qy max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1114			Qz min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1115			Qz max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1116			Mx min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

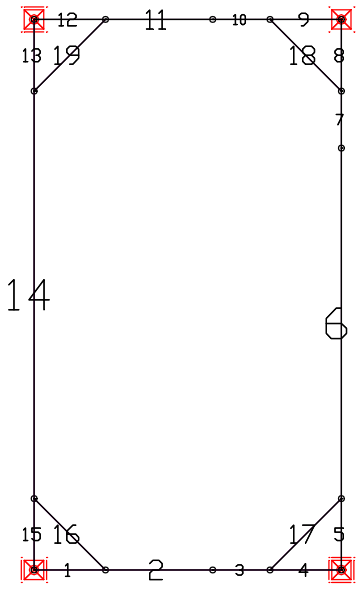
Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
1117			Mx max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1118									
1119	18	0,25	Nx min	-859,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1120			Nx max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1121			My min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1122			My max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1123			Mz min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1124			Mz max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1125			Qy min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1126			Qy max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1127			Qz min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1128			Qz max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1129			Mx min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1130			Mx max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1131									
1132	18	0,5	Nx min	-859,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1133			Nx max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1134			My min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1135			My max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1136			Mz min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1137			Mz max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1138			Qy min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1139			Qy max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1140			Qz min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1141			Qz max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1142			Mx min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1143			Mx max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1144									
1145	18	0,75	Nx min	-859,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1146			Nx max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1147			My min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1148			My max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1149			Mz min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1150			Mz max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1151			Qy min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1152			Qy max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1153			Qz min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1154			Qz max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1155			Mx min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1156			Mx max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1157									
1158	18	10	Nx min	-859,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1159			Nx max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1160			My min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1161			My max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1162			Mz min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1163			Mz max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1164			Qy min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1165			Qy max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1166			Qz min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1167			Qz max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1168			Mx min	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1169			Mx max	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1170									
1171	19	12	Nx min	-1244,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1172			Nx max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1173			My min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1174			My max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1175			Mz min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1176			Mz max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1177			Qy min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1178			Qy max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

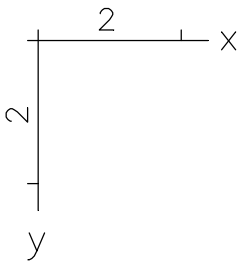
Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1

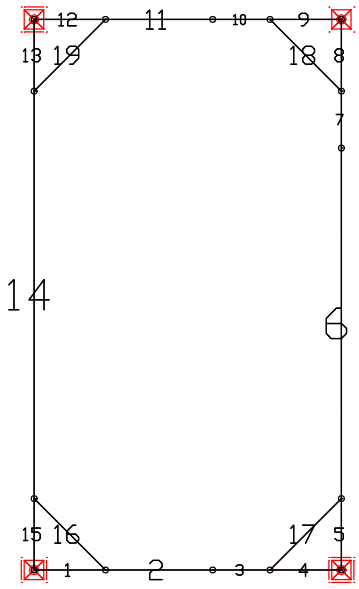
	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
1179			Qz min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1180			Qz max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1181			Mx min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1182			Mx max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1183									
1184	19	0,25	Nx min	-1244,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1185			Nx max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1186			My min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1187			My max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1188			Mz min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1189			Mz max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1190			Qy min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1191			Qy max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1192			Qz min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1193			Qz max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1194			Mx min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1195			Mx max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1196									
1197	19	0,5	Nx min	-1244,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1198			Nx max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1199			My min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1200			My max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1201			Mz min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1202			Mz max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1203			Qy min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1204			Qy max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1205			Qz min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1206			Qz max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1207			Mx min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1208			Mx max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1209									
1210	19	0,75	Nx min	-1244,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1211			Nx max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1212			My min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1213			My max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1214			Mz min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1215			Mz max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1216			Qy min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1217			Qy max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1218			Qz min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1219			Qz max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1220			Mx min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1221			Mx max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1222									
1223	19	14	Nx min	-1244,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1224			Nx max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1225			My min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1226			My max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1227			Mz min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1228			Mz max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1229			Qy min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1230			Qy max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1231			Qz min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1232			Qz max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1233			Mx min	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1234			Mx max	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



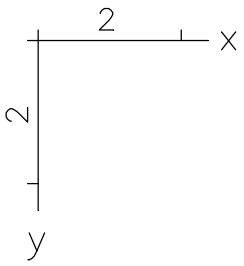


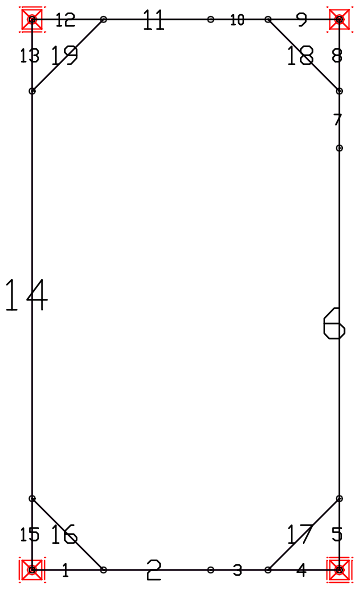
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min,max Mx. 1,20 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]
Stabnummern



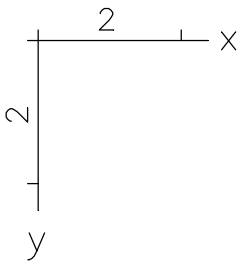


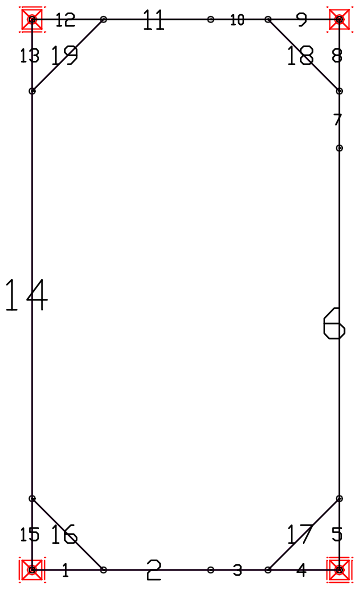
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min Mx. 1,20 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]
Stabnummern



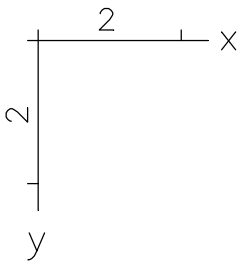


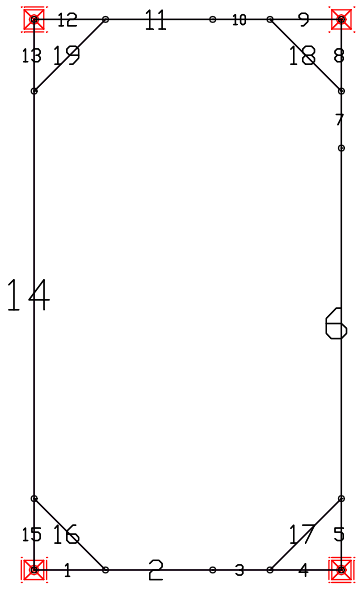
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen max Mx. 1,20 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]
Stabnummern



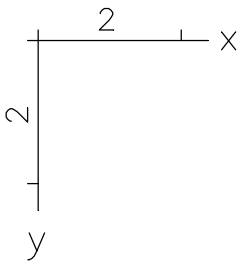


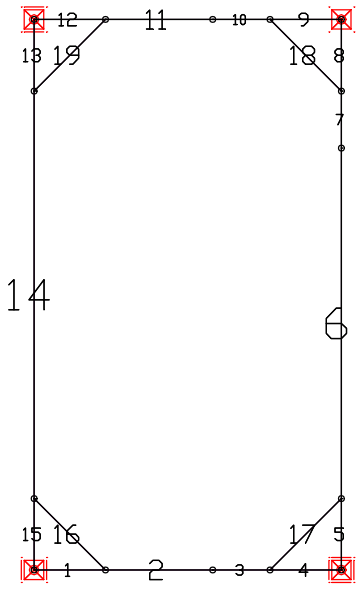
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min,max My. 1,20 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]
Stabnummern



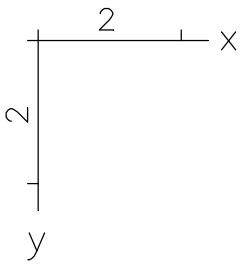


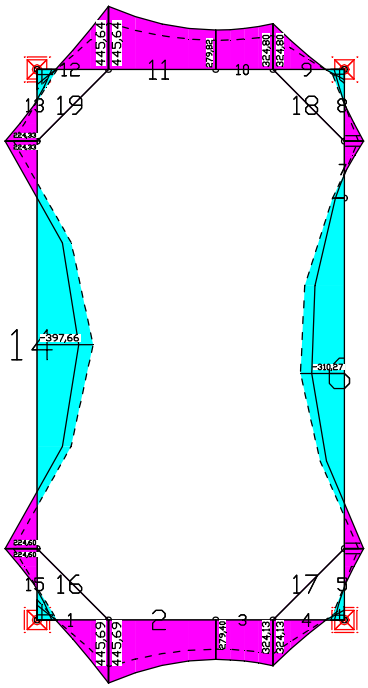
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min My. 1,20 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]
Stabnummern



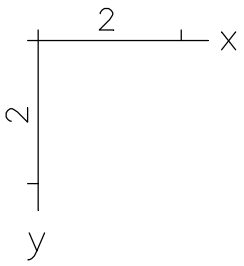


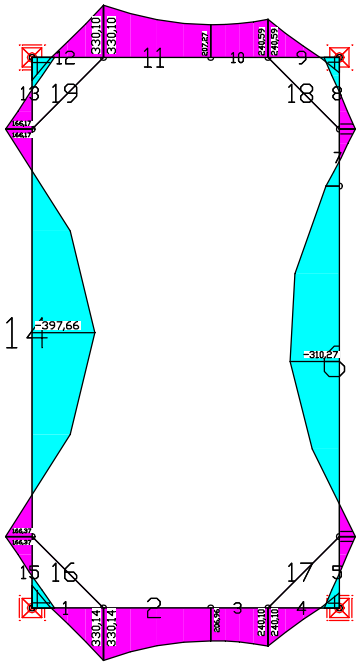
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen max My. 1,20 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]
Stabnummern



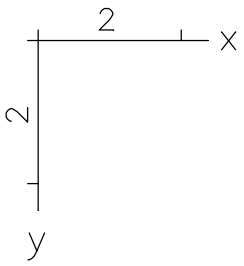


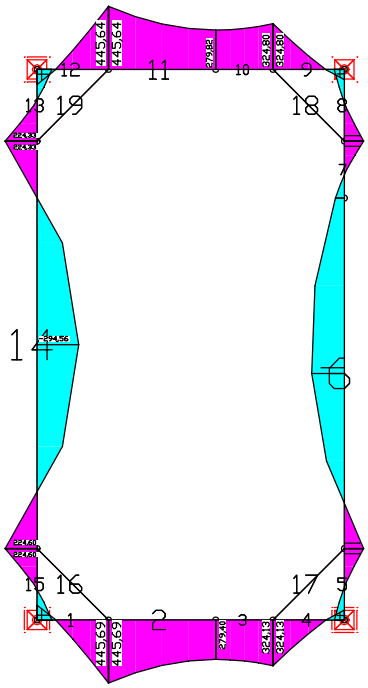
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min,max Mz. 534,53 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -397,66/445,69 [kNm]
Stabnummern



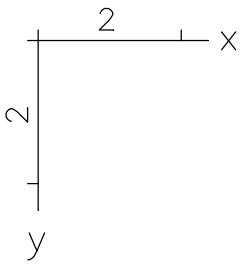


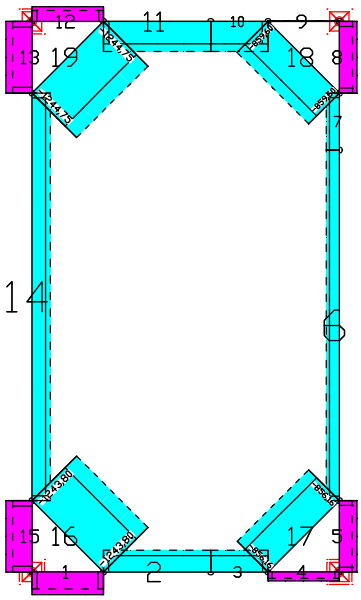
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min Mz. 476,92 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -397,66/330,14 [kNm]
Stabnummern



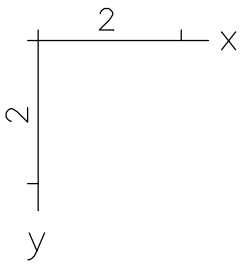


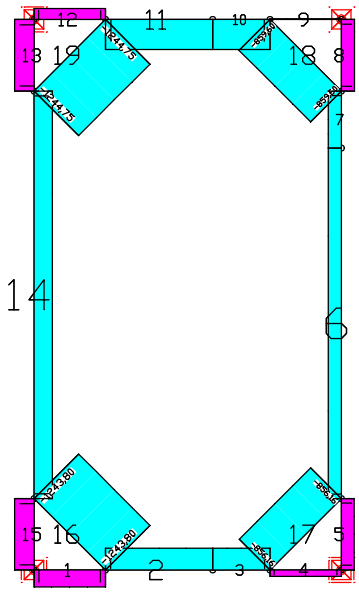
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen max Mz. 534,53 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -294,56/445,69 [kNm]
Stabnummern



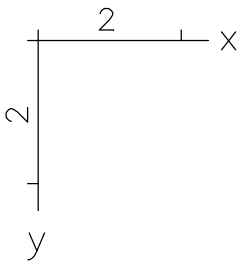


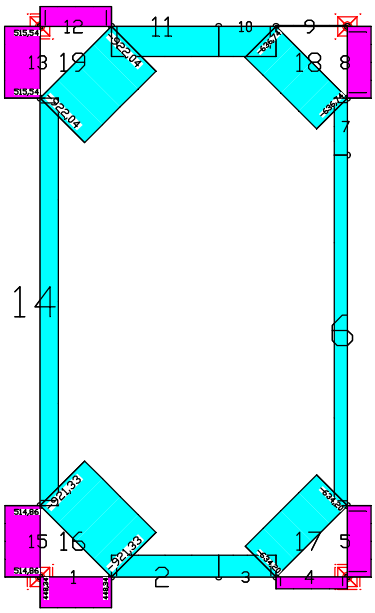
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min,max Nx. 1492,88 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1244,75/515,54 [kN]
Stabnummern



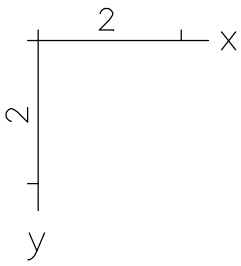


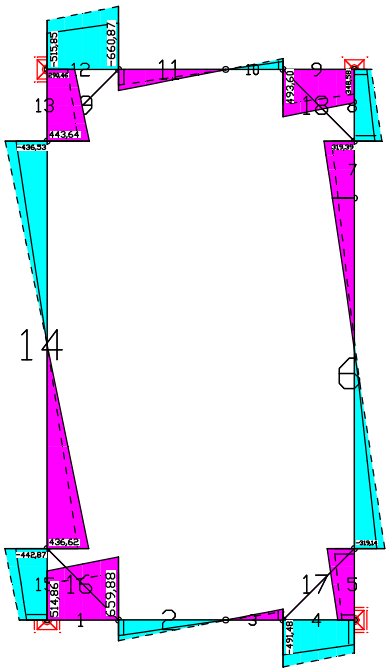
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min Nx. 1492,88 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1244,75/381,88 [kN]
Stabnummern



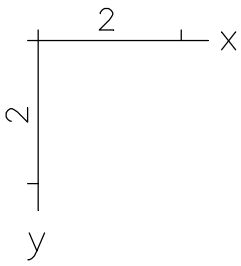


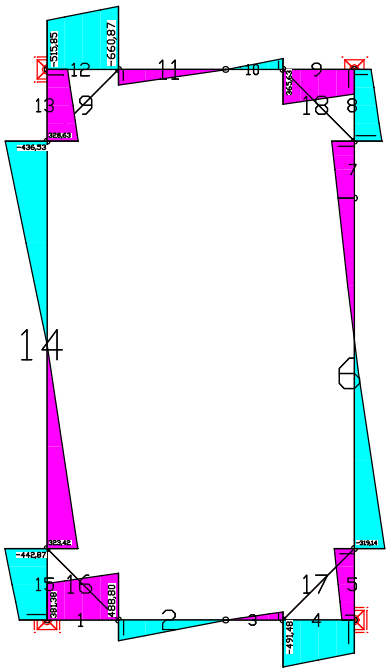
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen max Nx. 1105,84 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -922,04/515,54 [kN]
Stabnummern



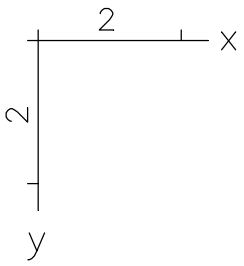


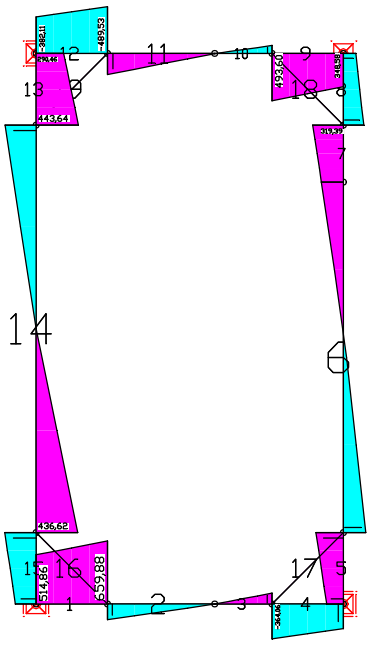
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min,max Qy. 792,60 [kN] = ⊢——⊣
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -660,87/659,88 [kN]
Stabnummern



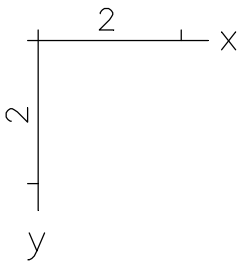


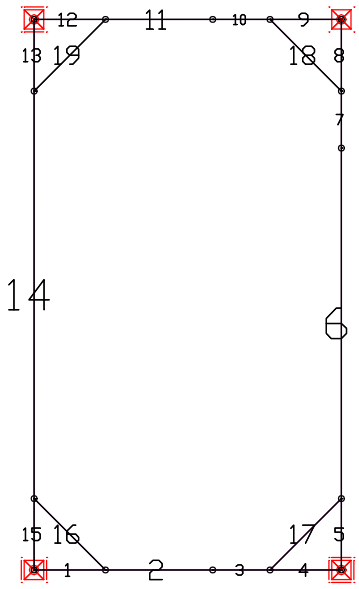
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min Qy. 792,60 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -660,87/488,80 [kN]
Stabnummern



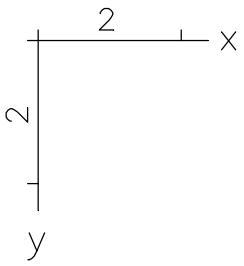


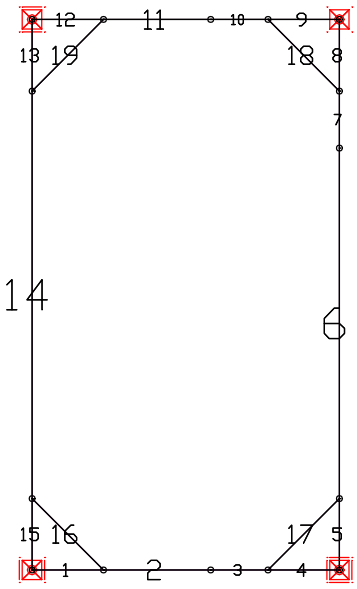
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen max Qy. 791,42 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -489,53/659,88 [kN]
Stabnummern



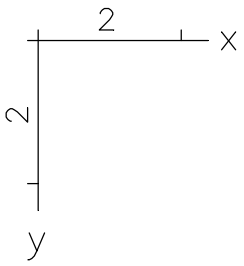


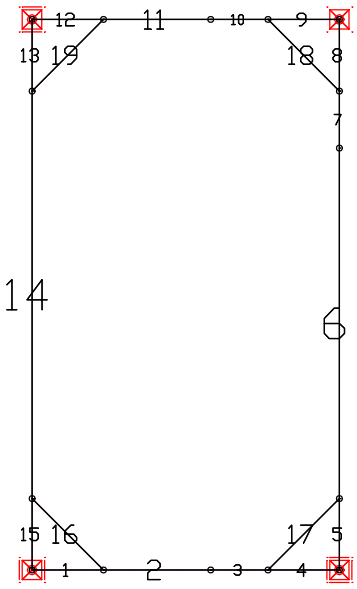
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min,max Qz. 1,20 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kN]
Stabnummern





LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen min Qz. 1,20 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kN]
Stabnummern





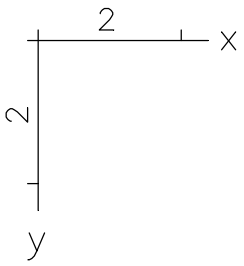
LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1
Schnittgrößen max Qz. 1,20 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kN]
Stabnummern

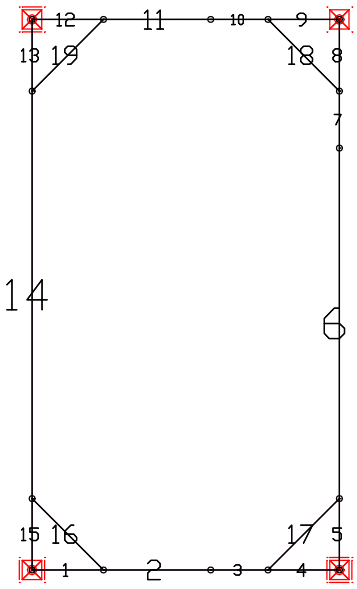
Schnittgrößen LF 1 - Normale Lastsituation BZ"B"

	Stab	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	332,10	381,38	0,00	0,00	0,00	-104,95
2	1	332,10	408,23	0,00	0,00	0,00	-6,25
3	1	332,10	435,09	0,00	0,00	0,00	99,17
4	1	332,10	461,94	0,00	0,00	0,00	211,30
5	1	332,10	488,80	0,00	0,00	0,00	330,14
6	2	-319,38	-162,68	0,00	0,00	0,00	330,14
7	2	-319,38	-122,40	0,00	0,00	0,00	276,69
8	2	-319,38	-82,12	0,00	0,00	0,00	238,34
9	2	-319,38	-41,83	0,00	0,00	0,00	215,10
10	2	-319,38	-1,55	0,00	0,00	0,00	206,96
11	3	-319,38	-1,55	0,00	0,00	0,00	206,96
12	3	-319,38	19,93	0,00	0,00	0,00	208,80
13	3	-319,38	41,42	0,00	0,00	0,00	214,94
14	3	-319,38	62,90	0,00	0,00	0,00	225,37
15	3	-319,38	84,38	0,00	0,00	0,00	240,10
16	4	129,07	-364,06	0,00	0,00	0,00	240,10
17	4	129,07	-337,20	0,00	0,00	0,00	152,44
18	4	129,07	-310,35	0,00	0,00	0,00	71,49
19	4	129,07	-283,49	0,00	0,00	0,00	-2,74
20	4	129,07	-256,64	0,00	0,00	0,00	-70,25
21	5	256,64	129,07	0,00	0,00	0,00	-70,25
22	5	256,64	149,81	0,00	0,00	0,00	-35,39
23	5	256,64	170,56	0,00	0,00	0,00	4,65
24	5	256,64	191,30	0,00	0,00	0,00	49,88
25	5	256,64	212,05	0,00	0,00	0,00	100,30
26	6	-191,80	-236,40	0,00	0,00	0,00	100,30
27	6	-191,80	-134,75	0,00	0,00	0,00	-127,02
28	6	-191,80	-33,10	0,00	0,00	0,00	-229,83
29	6	-191,80	68,55	0,00	0,00	0,00	-208,11
30	6	-191,80	170,20	0,00	0,00	0,00	-61,87
31	7	-191,80	170,20	0,00	0,00	0,00	-61,87
32	7	-191,80	186,80	0,00	0,00	0,00	-26,17
33	7	-191,80	203,40	0,00	0,00	0,00	12,85
34	7	-191,80	219,99	0,00	0,00	0,00	55,19
35	7	-191,80	236,59	0,00	0,00	0,00	100,84
36	8	258,44	-213,66	0,00	0,00	0,00	100,84
37	8	258,44	-192,91	0,00	0,00	0,00	50,02
38	8	258,44	-172,17	0,00	0,00	0,00	4,39
39	8	258,44	-151,42	0,00	0,00	0,00	-36,06
40	8	258,44	-130,68	0,00	0,00	0,00	-71,32
41	9	13,42	258,21	0,00	0,00	0,00	-71,32
42	9	13,42	285,06	0,00	0,00	0,00	-3,41
43	9	13,42	311,92	0,00	0,00	0,00	71,21
44	9	13,42	338,77	0,00	0,00	0,00	152,54
45	9	13,42	365,63	0,00	0,00	0,00	240,59
46	10	-436,82	-84,62	0,00	0,00	0,00	240,59
47	10	-436,82	-63,13	0,00	0,00	0,00	225,82
48	10	-436,82	-41,65	0,00	0,00	0,00	215,34
49	10	-436,82	-20,16	0,00	0,00	0,00	209,16
50	10	-436,82	1,32	0,00	0,00	0,00	207,27
51	11	-436,82	1,32	0,00	0,00	0,00	207,27
52	11	-436,82	41,60	0,00	0,00	0,00	215,32
53	11	-436,82	81,88	0,00	0,00	0,00	238,48
54	11	-436,82	122,17	0,00	0,00	0,00	276,74
55	11	-436,82	162,45	0,00	0,00	0,00	330,10
56	12	215,16	-489,53	0,00	0,00	0,00	330,10
57	12	215,16	-462,68	0,00	0,00	0,00	211,08
58	12	215,16	-435,82	0,00	0,00	0,00	98,76
59	12	215,16	-408,97	0,00	0,00	0,00	-6,83
60	12	215,16	-382,11	0,00	0,00	0,00	-105,72
61	13	381,88	215,16	0,00	0,00	0,00	-105,72
62	13	381,88	243,52	0,00	0,00	0,00	-48,38

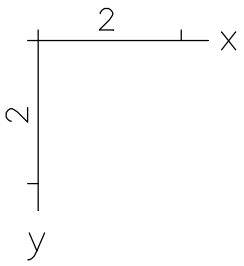
Schnittgrößen LF 1 - Normale Lastsituation BZ"B"

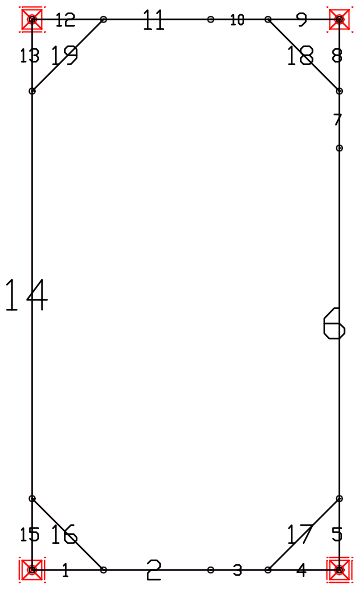
	Stab	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
63	13	381,88	271,89	0,00	0,00	0,00	16,04
64	13	381,88	300,26	0,00	0,00	0,00	87,56
65	13	381,88	328,63	0,00	0,00	0,00	166,17
66	14	-270,10	-323,35	0,00	0,00	0,00	166,17
67	14	-270,10	-161,66	0,00	0,00	0,00	-179,40
68	14	-270,10	0,04	0,00	0,00	0,00	-294,56
69	14	-270,10	161,73	0,00	0,00	0,00	-179,30
70	14	-270,10	323,42	0,00	0,00	0,00	166,37
71	15	381,38	-328,05	0,00	0,00	0,00	166,37
72	15	381,38	-299,69	0,00	0,00	0,00	87,90
73	15	381,38	-271,32	0,00	0,00	0,00	16,53
74	15	381,38	-242,95	0,00	0,00	0,00	-47,76
75	15	381,38	-214,58	0,00	0,00	0,00	-104,95
76	16	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77	16	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	16	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79	16	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	16	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	17	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	17	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	17	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	17	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	17	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	18	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
87	18	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	18	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	18	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	18	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91	19	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92	19	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93	19	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	19	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95	19	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



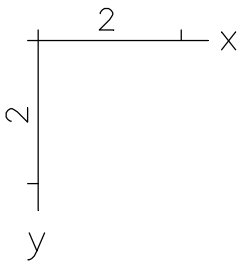


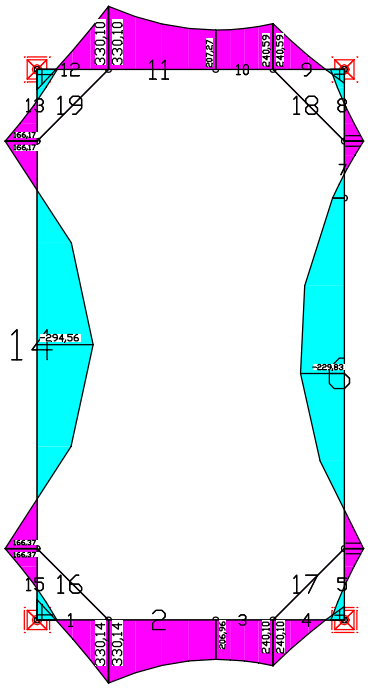
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Schnittgrößen Mx. 1,20 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]
Stabnummern





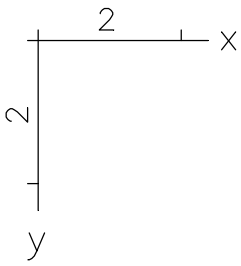
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Schnittgrößen My. 1,20 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]
Stabnummern

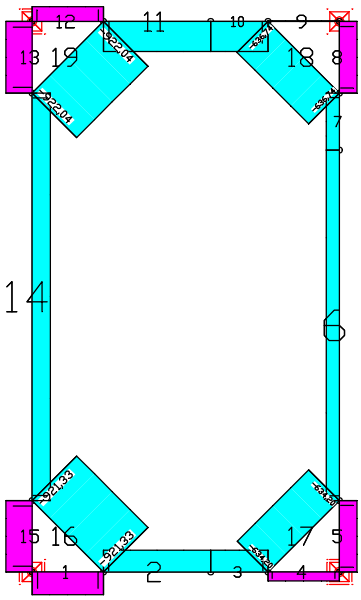




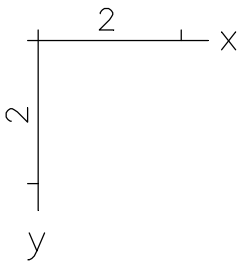
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Schnittgrößen Mz. 395,95 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -294,56/330,14 [kNm]
Stabnummern

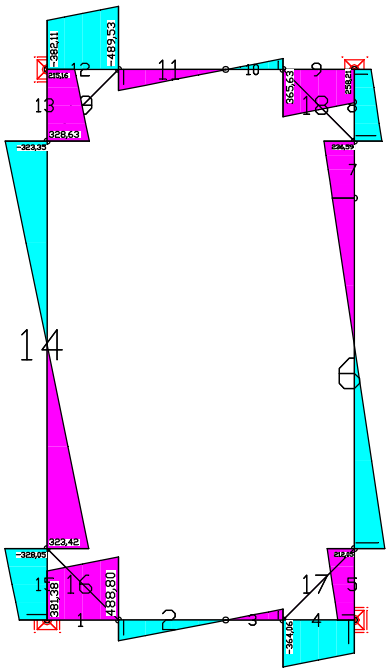
Anl. 3848
Seite 357a von 374





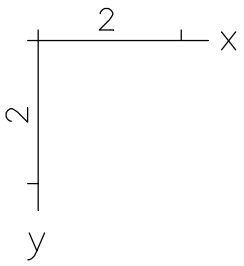
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Schnittgrößen Nx. 1105,84 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -922,04/381,88 [kN]
Stabnummern

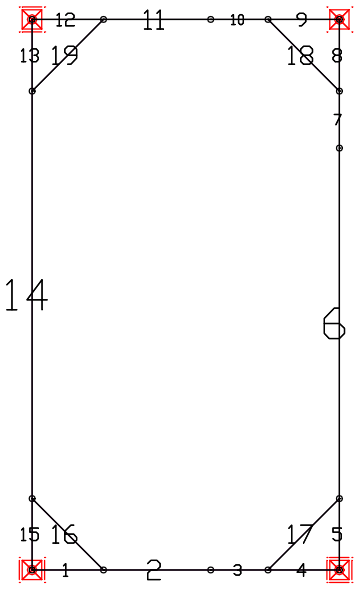




LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Schnittgrößen Qy. 587,11 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -489,53/488,80 [kN]
Stabnummern

Anl. 3848
Seite 359a von 374





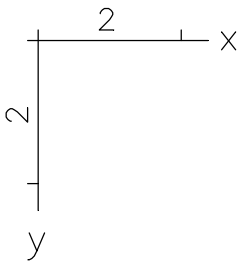
LF 1: Normale Lastsituation BZ"B"
Schnittgrößen Qz. 1,20 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kN]
Stabnummern

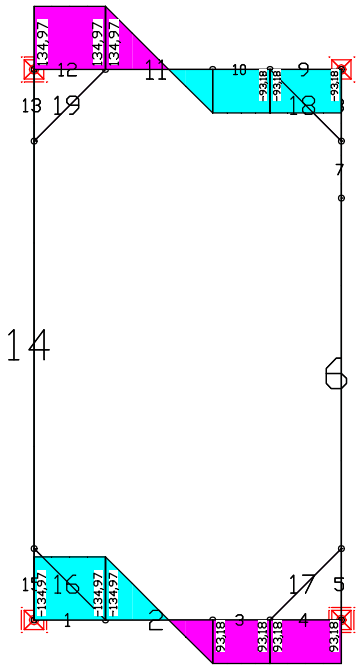
Schnittgrößen LF 2 - Durchschlag im BZ"B"

	Stab	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	332,10	381,38	0,00	-134,97	-0,00	-104,95
2	1	332,10	408,23	0,00	-134,97	-0,00	-6,25
3	1	332,10	435,09	0,00	-134,97	-0,00	99,17
4	1	332,10	461,94	0,00	-134,97	-0,00	211,30
5	1	332,10	488,80	0,00	-134,97	-0,00	330,14
6	2	-319,38	-162,68	0,00	-134,97	-0,00	330,14
7	2	-319,38	-122,40	0,00	-77,93	-0,00	276,69
8	2	-319,38	-82,12	0,00	-20,89	-0,00	238,34
9	2	-319,38	-41,83	0,00	36,15	-0,00	215,10
10	2	-319,38	-1,55	0,00	93,18	-0,00	206,96
11	3	-319,38	-1,55	0,00	93,18	-0,00	206,96
12	3	-319,38	19,93	0,00	93,18	-0,00	208,80
13	3	-319,38	41,42	0,00	93,18	-0,00	214,94
14	3	-319,38	62,90	0,00	93,18	-0,00	225,37
15	3	-319,38	84,38	0,00	93,18	-0,00	240,10
16	4	129,07	-364,06	0,00	93,18	-0,00	240,10
17	4	129,07	-337,20	0,00	93,18	0,00	152,44
18	4	129,07	-310,35	0,00	93,18	0,00	71,49
19	4	129,07	-283,49	0,00	93,18	0,00	-2,74
20	4	129,07	-256,64	0,00	93,18	0,00	-70,25
21	5	256,64	129,07	0,00	-0,00	93,18	-70,25
22	5	256,64	149,81	0,00	-0,00	93,18	-35,39
23	5	256,64	170,56	0,00	-0,00	93,18	4,65
24	5	256,64	191,30	0,00	-0,00	93,18	49,88
25	5	256,64	212,05	0,00	-0,00	93,18	100,30
26	6	-191,80	-236,40	-0,00	-0,00	93,18	100,30
27	6	-191,80	-134,75	-0,00	-0,00	93,18	-127,02
28	6	-191,80	-33,10	-0,00	-0,00	93,18	-229,83
29	6	-191,80	68,55	-0,00	-0,00	93,18	-208,11
30	6	-191,80	170,20	-0,00	-0,00	93,18	-61,87
31	7	-191,80	170,20	-0,00	-0,00	93,18	-61,87
32	7	-191,80	186,80	-0,00	-0,00	93,18	-26,17
33	7	-191,80	203,40	-0,00	-0,00	93,18	12,85
34	7	-191,80	219,99	-0,00	-0,00	93,18	55,19
35	7	-191,80	236,59	-0,00	-0,00	93,18	100,84
36	8	258,44	-213,66	0,00	-0,00	93,18	100,84
37	8	258,44	-192,91	0,00	-0,00	93,18	50,02
38	8	258,44	-172,17	0,00	-0,00	93,18	4,39
39	8	258,44	-151,42	0,00	-0,00	93,18	-36,06
40	8	258,44	-130,68	0,00	-0,00	93,18	-71,32
41	9	13,42	258,21	-0,00	-93,18	-0,00	-71,32
42	9	13,42	285,06	-0,00	-93,18	-0,00	-3,41
43	9	13,42	311,92	-0,00	-93,18	-0,00	71,21
44	9	13,42	338,77	-0,00	-93,18	-0,00	152,54
45	9	13,42	365,63	-0,00	-93,18	-0,00	240,59
46	10	-436,82	-84,62	-0,00	-93,18	-0,00	240,59
47	10	-436,82	-63,13	-0,00	-93,18	-0,00	225,82
48	10	-436,82	-41,65	-0,00	-93,18	-0,00	215,34
49	10	-436,82	-20,16	-0,00	-93,18	-0,00	209,16
50	10	-436,82	1,32	-0,00	-93,18	-0,00	207,27
51	11	-436,82	1,32	-0,00	-93,18	-0,00	207,27
52	11	-436,82	41,60	-0,00	-36,15	-0,00	215,32
53	11	-436,82	81,88	-0,00	20,89	-0,00	238,48
54	11	-436,82	122,17	-0,00	77,93	-0,00	276,74
55	11	-436,82	162,45	-0,00	134,97	-0,00	330,10
56	12	215,16	-489,53	0,00	134,97	-0,00	330,10
57	12	215,16	-462,68	0,00	134,97	-0,00	211,08
58	12	215,16	-435,82	0,00	134,97	-0,00	98,76
59	12	215,16	-408,97	0,00	134,97	-0,00	-6,83
60	12	215,16	-382,11	0,00	134,97	-0,00	-105,72
61	13	381,88	215,16	0,00	-0,00	134,97	-105,72
62	13	381,88	243,52	0,00	-0,00	134,97	-48,38

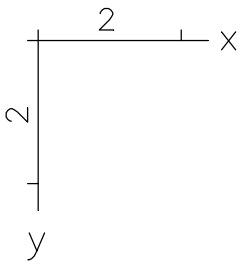
Schnittgrößen LF 2 - Durchschlag im BZ"B"

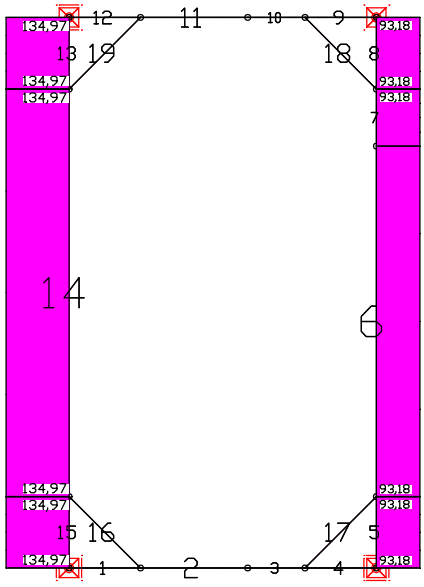
	Stab	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
63	13	381,88	271,89	0,00	-0,00	134,97	16,04
64	13	381,88	300,26	0,00	-0,00	134,97	87,56
65	13	381,88	328,63	0,00	-0,00	134,97	166,17
66	14	-270,10	-323,35	0,00	-0,00	134,97	166,17
67	14	-270,10	-161,66	0,00	-0,00	134,97	-179,40
68	14	-270,10	0,04	0,00	-0,00	134,97	-294,56
69	14	-270,10	161,73	0,00	-0,00	134,97	-179,30
70	14	-270,10	323,42	0,00	-0,00	134,97	166,37
71	15	381,38	-328,05	-0,00	-0,00	134,97	166,37
72	15	381,38	-299,69	-0,00	-0,00	134,97	87,90
73	15	381,38	-271,32	-0,00	-0,00	134,97	16,53
74	15	381,38	-242,95	-0,00	-0,00	134,97	-47,76
75	15	381,38	-214,58	-0,00	-0,00	134,97	-104,95
76	16	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77	16	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	16	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79	16	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	16	-921,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	17	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	17	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	17	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	17	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	17	-634,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
86	18	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
87	18	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
88	18	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
89	18	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
90	18	-636,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91	19	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92	19	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
93	19	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
94	19	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
95	19	-922,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



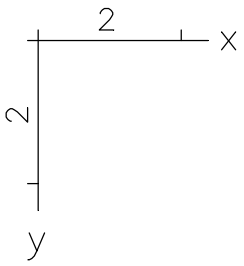


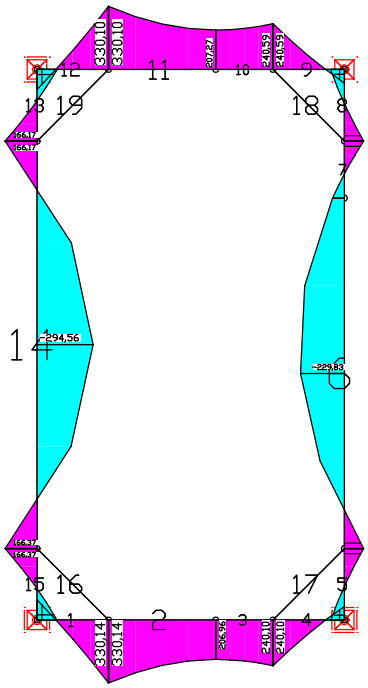
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen Mx. 161,87 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -134,97/134,97 [kNm]
Stabnummern



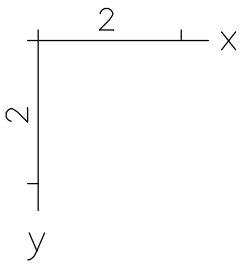


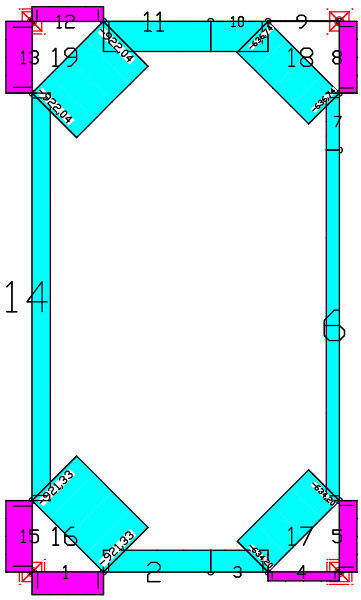
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen My. 161,87 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/134,97 [kNm]
Stabnummern



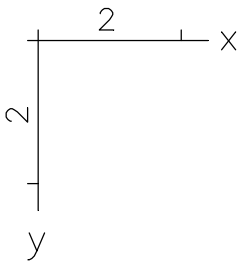


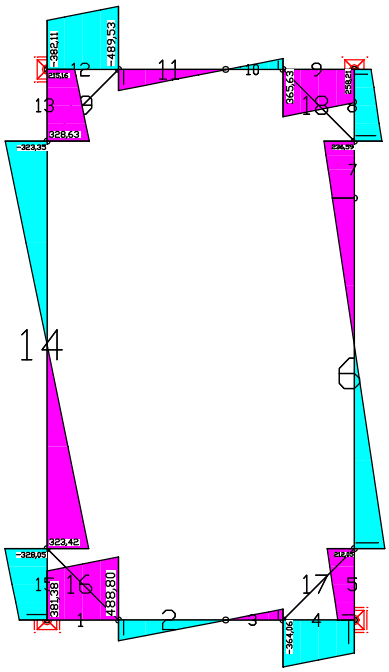
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen Mz. 395,95 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -294,56/330,14 [kNm]
Stabnummern



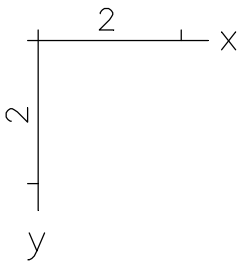


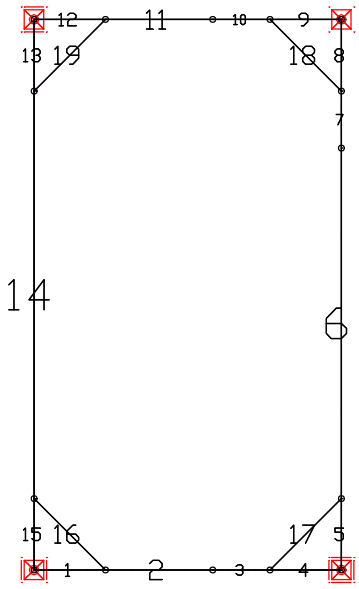
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen Nx. 1105,84 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -922,04/381,88 [kN]
Stabnummern





LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen Qy. 587,11 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -489,53/488,80 [kN]
Stabnummern





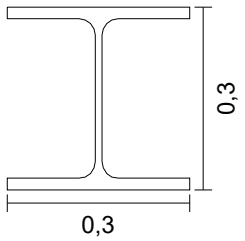
LF 2: Durchschlag im BZ"B"
Schnittgrößen Qz. 1,20 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/0,00 [kN]
Stabnummern

Summe der aufgebrachten Lasten und Auflagerreaktionen

LF.	Bezeichnung	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
1	Normale Lastsituation BZ"B"	234,773	0,000	0,000
	Auflagerreaktionen	234,773	0,000	0,000

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEB 300



h = 300,0 mm
b = 300,0 mm
s = 11,0 mm
t = 19,0 mm
r = 27,0 mm

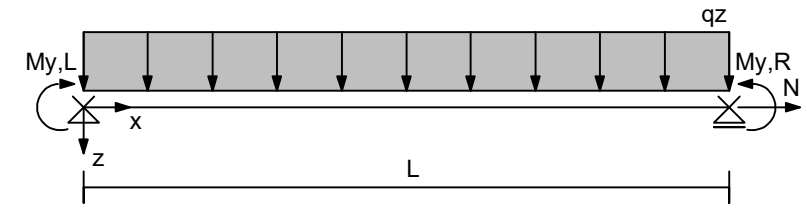
A = 149,0 cm²	I_y = 25170,0 cm^4	I_z = 8560,0 cm^4
I_T = 186,0 cm^4	I_ω = 1688000 cm^6	
i_y = 13,00 cm	i_z = 7,58 cm	i_p = 15,05 cm

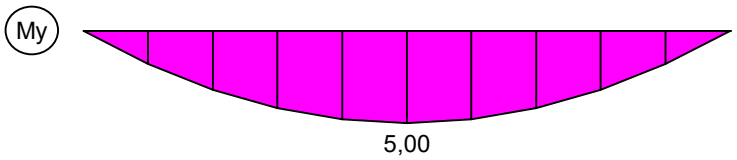
Material: S235-EN
$f_{y,k}$ = 235 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

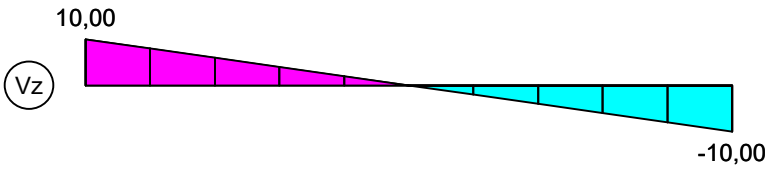
L = 2,00 m	N_d = -922,04 kN	$q_{z,d}$ = 10,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 0,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 0,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -15,00 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

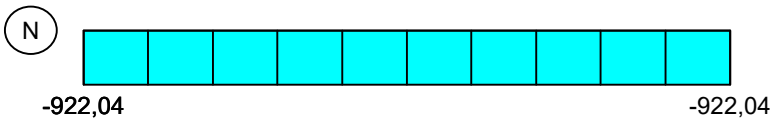




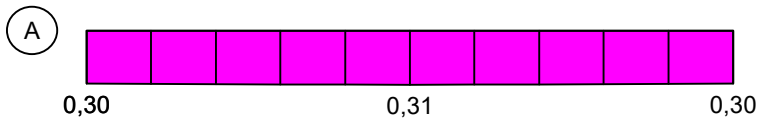
Max My,d = 5,00 kNm



Max Vz,d = 10,00 kN, Min Vz,d = -10,00 kN



Min N,d = -922,04 kN



Maximale Ausnutzung = 0,31

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 25170,0 cm⁴ $L_{cr,y}$ = 2,00 m

$N_{cr,y}$ = 130419,42 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 8560,0 cm⁴ $L_{cr,z}$ = 2,00 m

$N_{cr,z}$ = 44354,00 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 2,00 m
I_ω = 1688000 cm⁶ I_T = 186,0 cm⁴ i_p = 15,0 cm

$N_{cr,T}$ = 45292,13 kN

Verzweigungslastfaktor h_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}

η_{cr} = 985,20

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 1,00 m

Bemessungswerte der Einwirkungen

N_{Ed} = -922,04 kN
$V_{z,Ed}$ = 0,00 kN $V_{y,Ed}$ = 0,00 kN
$M_{y,Ed}$ = 5,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7

N_{Rk} = ±3501,50 kN
$M_{y,Rk}$ = ±439,14 kNm $M_{z,Rk}$ = ±204,48 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,16 $\overline{\lambda}_z$ = 0,28

α_y = 0,34 α_z = 0,49 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 130419,42 kN $N_{cr,z}$ = 44354,00 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 0,96

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -922,04 kN f_y = 235 N/mm²
A = 149,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 0,96

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,29 £ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,30 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}

$$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$$

M_{cr} = 985,20 · 5,00 = 4925,98 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,30 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,34 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = 4925,98 kNm $W_{pl,y}$ = 1,8687e-03 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,99 k_c = 0,94 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = 5,00 kNm W_y = 1,8687e-03 m³

γ_{M1} = 1,10 f_y = 235 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

M_{Ed} / $M_{b,Rd}$ = 0,01 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 0,00 ψ_z = 0,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 0,79

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 130419,42 kN $N_{cr,z}$ = 44354,00 kN $N_{cr,T}$ = 45292,13 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 1,00 $\bar{\lambda}_0$ = 0,26
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 0,79 C_{mLT} = 1,01
C_{yy} = 1,04 C_{yz} = 1,25
C_{zy} = 1,04 C_{zz} = 1,23
$W_{el,y}$ = 1,6780e-03 m³ $W_{el,z}$ = 5,7067e-04 m³
$W_{pl,y}$ = 1,8687e-03 m³ $W_{pl,z}$ = 8,7014e-04 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 0,98 k_{yz} = 0,45
k_{zy} = 0,51 k_{zz} = 0,66

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy}\frac{M_{y,Ed}+\Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT}\frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz}\frac{M_{z,Ed}+\Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy}\frac{M_{y,Ed}+\Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT}\frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz}\frac{M_{z,Ed}+\Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

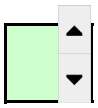
mit N_{Ed} = -922,04 kN $M_{y,Ed}$ = 5,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm $\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
N_{Rk} = -3501,50 kN $M_{y,Rk}$ = 439,14 kNm $M_{z,Rk}$ = 204,48 kNm
χ_y = 1,00 k_{yy} = 0,98 k_{yz} = 0,45
χ_z = 0,96 k_{zy} = 0,51 k_{zz} = 0,66
γ_{M1} = 1,10 $\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

0,29 + 0,01 + 0,00 = 0,30 £ 1 (6.61)
0,30 + 0,01 + 0,00 = 0,31 £ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Brunnen für die Fläche

GW_Bau	103,90	[mNN]
BGS	100,01	[mNN]
GW-Spiegel Baugrube	99,51	[mNN]
Dicke UWBS	0,00	[m]
OK UWBS	100,01	[mNN]

h_u =	4,39	[m]
Brunnentiefe unter GW_abgesenkt	4,95	[m]
UK Brunnen	*94,56*	[mNN]



stabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
19,0	5,45	0,95	98,37
		Summe V =	**98,37**

0,303

destabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
10,0	4,95	1,05	**98,07**

0,997

Der Brunnen ist ausreichend lang.

OK Brunnen [mNN]	100,01
UK Brunnen [mNN]	94,56
Länge Brunnen [m]	**5,45**

ANLAGE 44928

Schachtbauwerk Nr. 44928

Gliederung der Anlage

Lage der Schnitte und Bohrprofil

1) Schnitt Q1
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

2) Schnitt Q2
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

3) Schnitt Q3
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

4) Berechnung & Nachweis Abstützungen
   - Kopfbalkenrahmen

5) Nachweis Brunnen

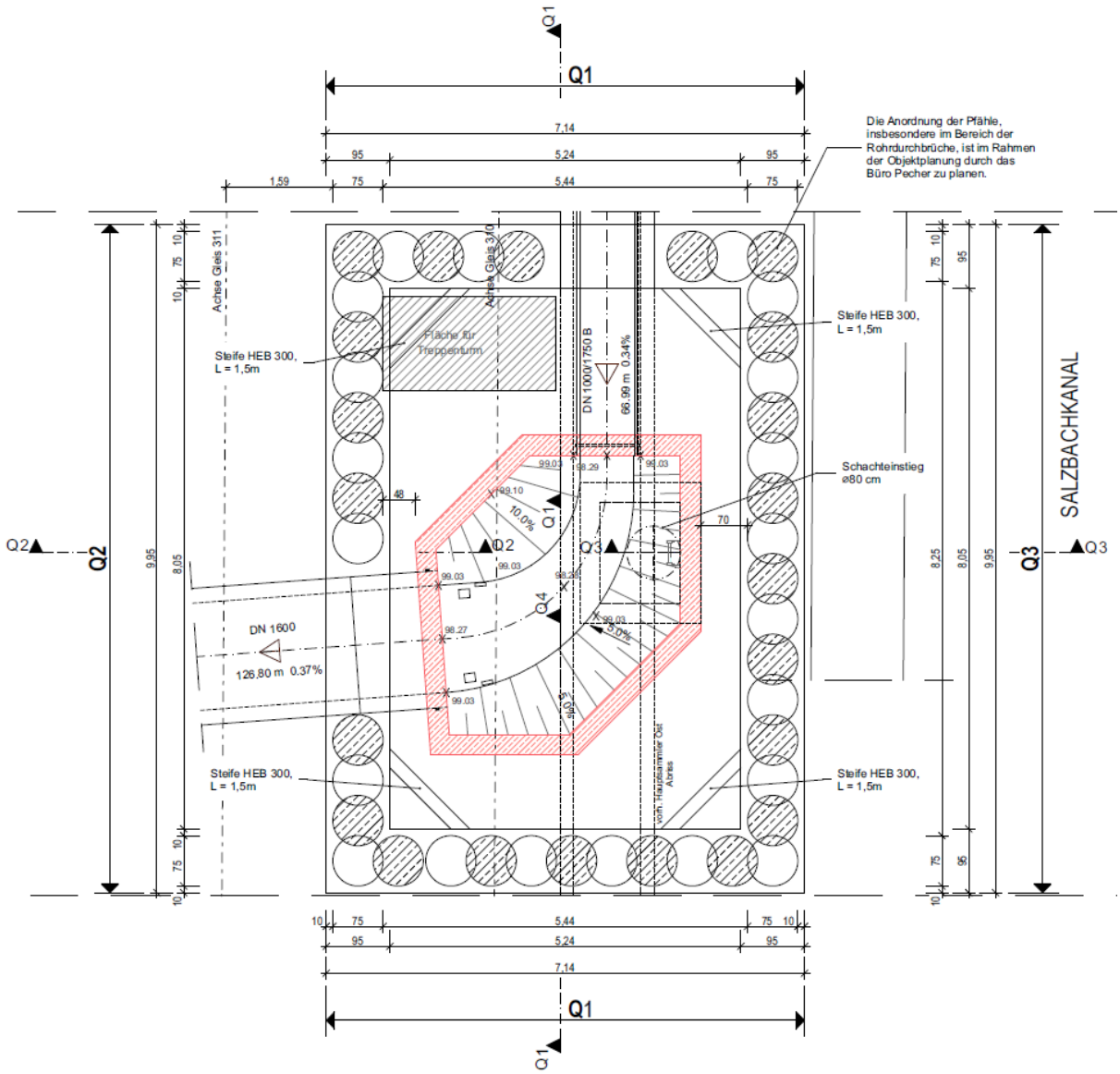
6) Nachweis GFK für Schnitt Q2

Die Grundlegenden Geometrien sind den nachfolgenden Abbildungen zu entnehmen.

Bauablauf und Besonderheiten

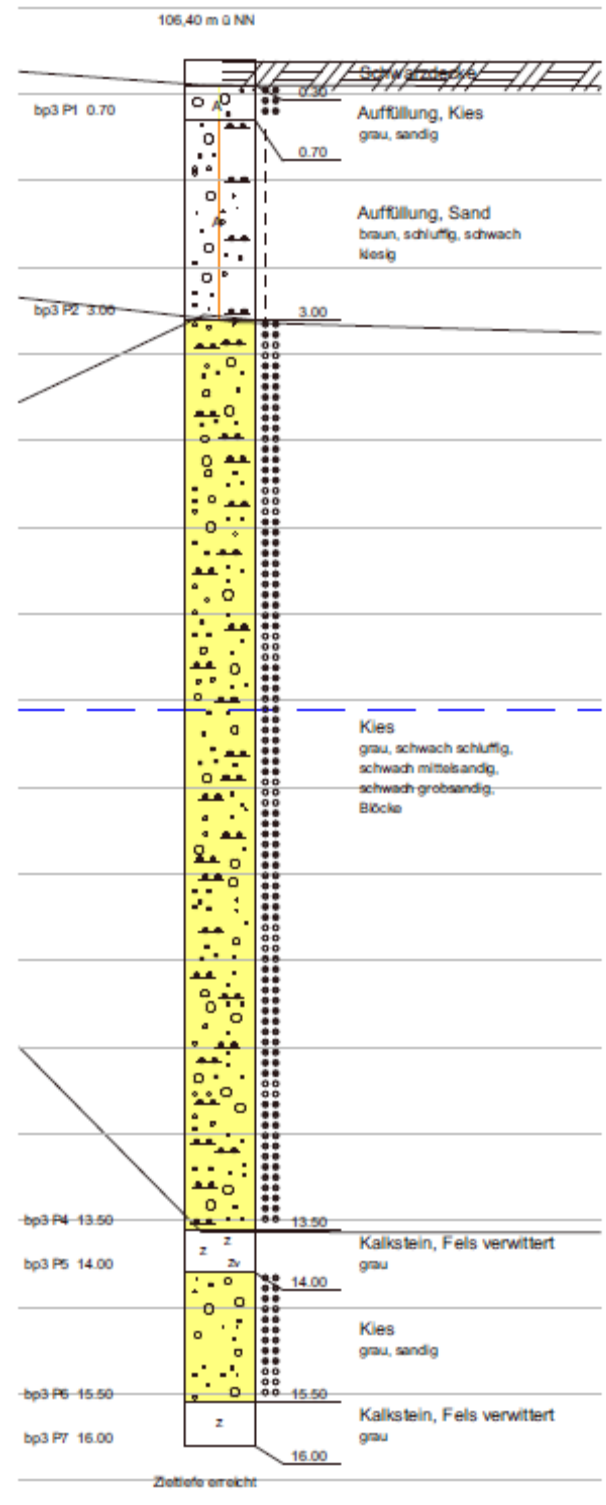
Anordnung Pfähle	1-1-1
Vortriebsrichtung	Von Westen (Schnitt Q2) in Richtung Norden (Schnitt Q1)
Pressenwiderlager	Nicht vorhanden.
Abstützungssysteme	Kopfbalkenrahmen mit Steifen
Info Brunnen & Sohle	Baugrubensohle (Dicke Bodenplatte = 1,0 m + 10 cm Sauberkeitsschicht): 96,0 mNHN Tiefe Brunnen: 91,80 mNHN
Salzbachkanal	Schnitt Q3, Auffüllungen bis UK Salzbach-kanal
Kabelkanal	Schnitt Q3
Masten/ Gleise	Gleise direkt neben Baugrube (Schnitt Q2). Die Gleise bleiben während der gesamten Bauphase in Betrieb. Zur Herstellung des Baugrubenverbaus wird in der Nacht die Oberleitung temporär verschoben.
Hebezeug	Schnitt Q1
Gebäude im Einflussbereich des Verbaus	-
Lage Auflager im Hinblick auf (lotrechten) Material-/ Gerätetransport	Keine Aussteifungen und Gurtungen inner-halb der Baugrube zulässig, da das Tunnel-bohrgerät (Zielbaugrube) aus der Baugrube gehoben werden muss und dabei nahezu die gesamte Fläche zwischen den Bohrpfäh-len benötigt wird.

Aufteilung Schnitte im Grundriss

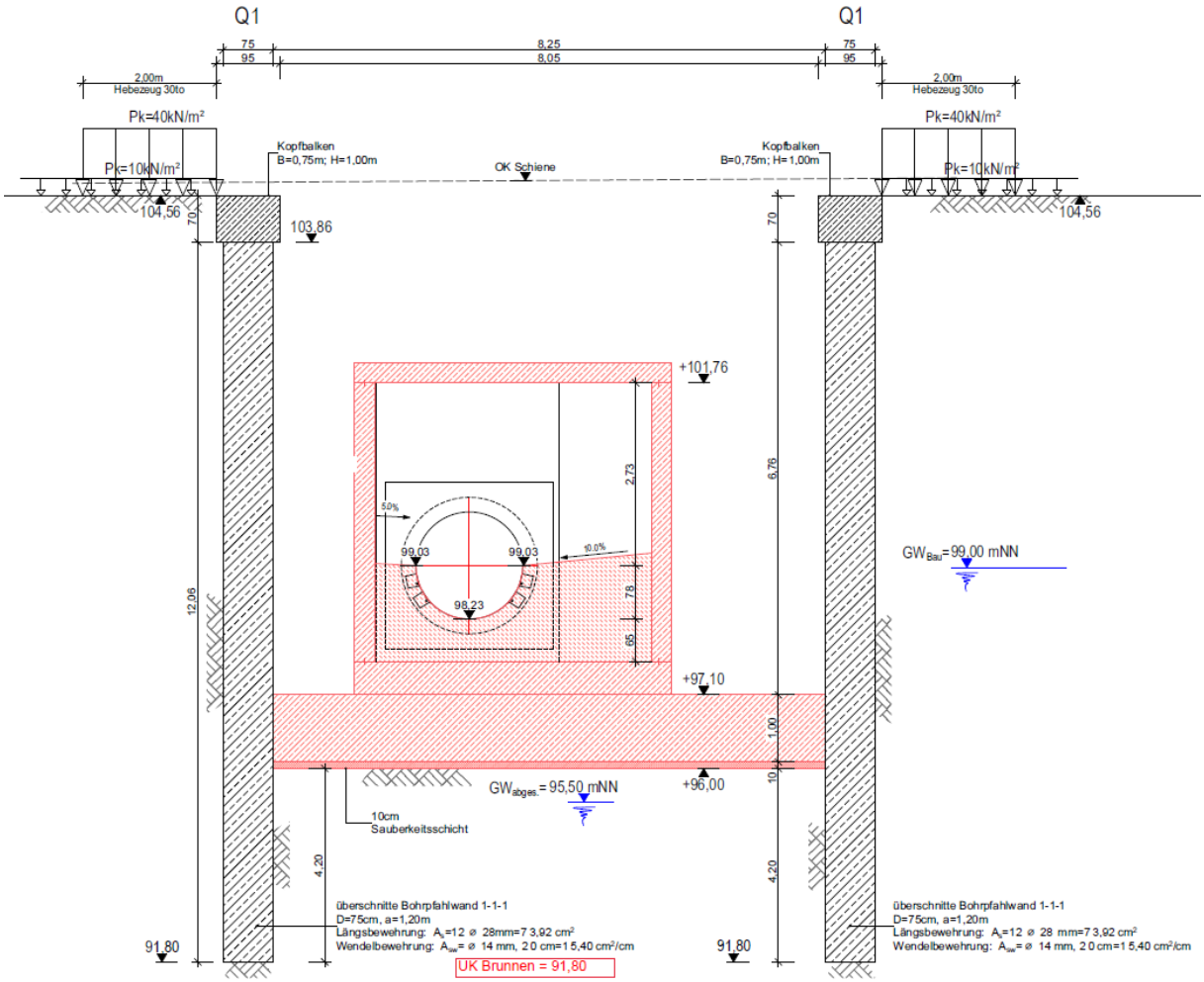


Bohrprofil KB 10

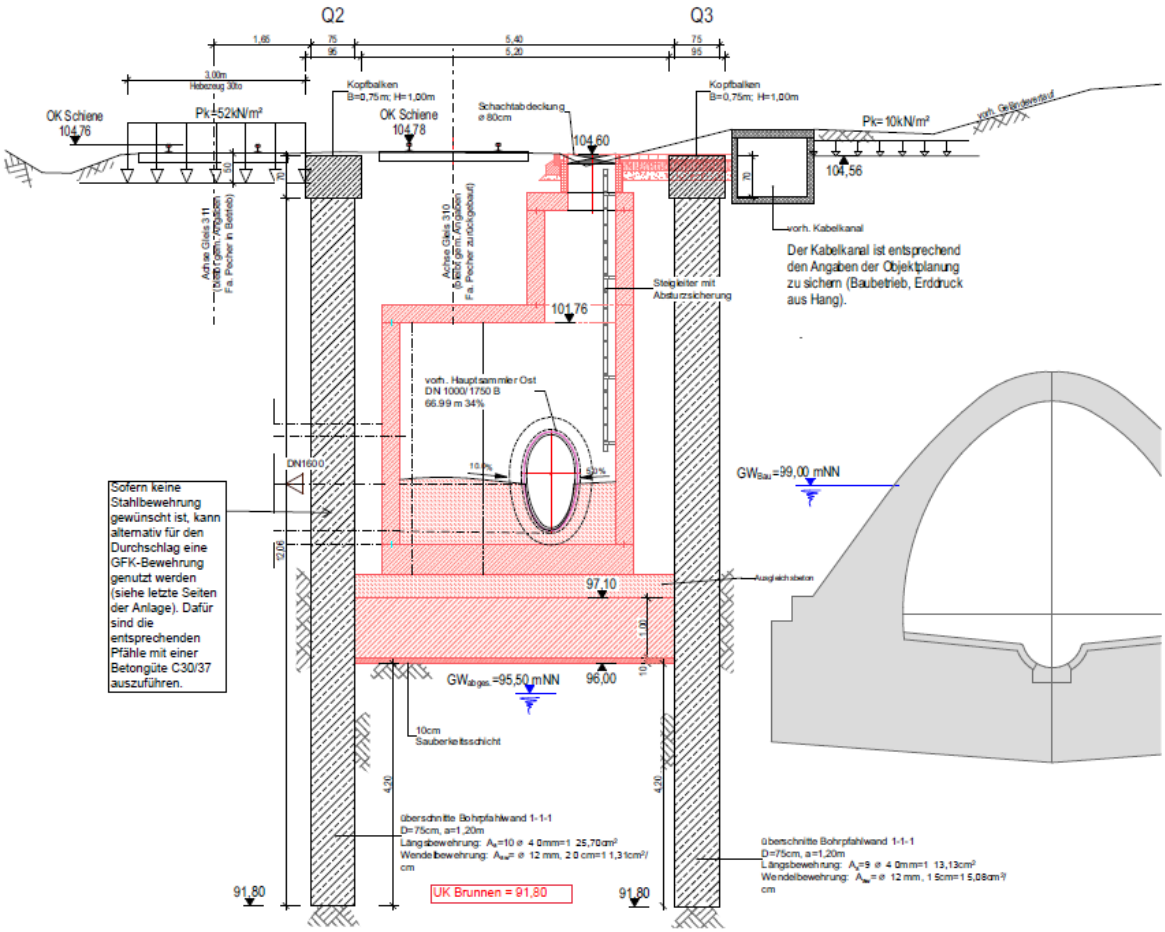
KB 10



Schnitt Q1


Q1
Q1
8,25
8,05
2,00m
Hebezeug 30to
Pk=40kN/m²
Pk=10kN/m²
Kopfbalken
B=0,75m; H=1,00m
OK Schiene
104,56
103,86
+101,76
99,03
98,23
+97,10
GW$_{Bau}$=99,00 mNN
GW$_{abges.}$=95,50 mNN
+96,00
10cm
Sauberkeitsschicht
überschnitte Bohrpfahlwand 1-1-1
D=75cm, a=1,20m
Längsbewehrung: A$_s$=12 ⌀ 28mm=73,92 cm²
Wendelbewehrung: A$_{sw}$= ⌀ 14 mm, 20 cm=15,40 cm²/cm
UK Brunnen = 91,80
91,80

Schnitt Q2 + Q3



Schnitt Q1

Einwirkungen

Schnitt Q1.1: Gesamtbetrachtung von GOK bis zur planmäßigen Aushubsohle.

Schnitt Q1.2: Betrachtung Verbau unterhalb Rohrfirst.

g_k = 10,0 kN/m²

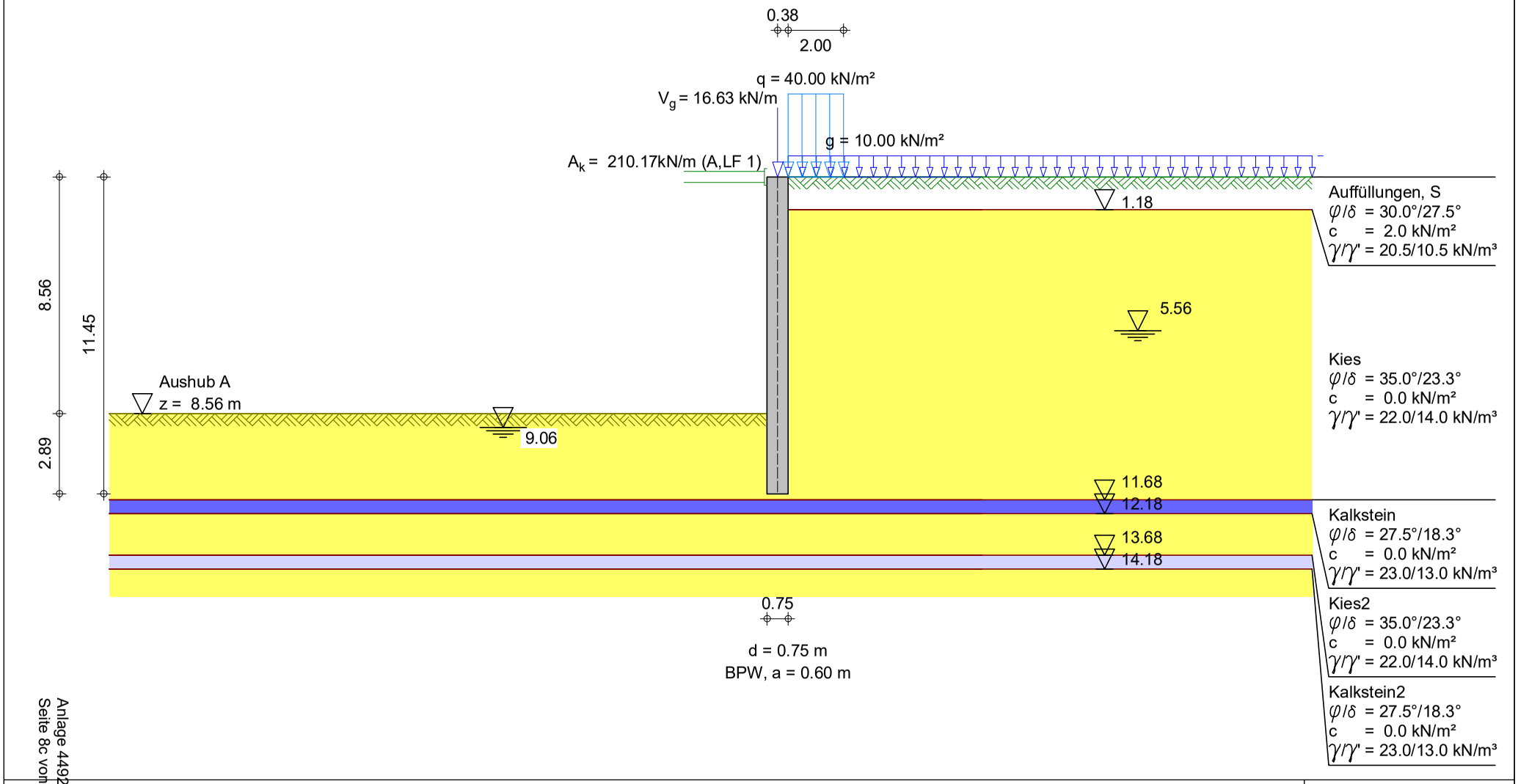
Hebezeug, q_k = 40,0 kN/m² über 2,0 m Breite

V-Kraft aus Eigengewicht Kopfbalken:

Abmessungen Kopfbalken: Breite: 0,95 m, Höhe 0,7 m

Wichte Beton: 25 kN/m^3

➔ G_k = 0,95 m x 0,7 m x 25 kN/m^3 = 16,625 kN/m



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 200

Q1

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\1-FJ-44928_Zielbaugrube\DC\44928_Q1.1_V01.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 0.00 m
Grundwasserstand 5.56 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	30000.00	6596.70	25.00
		0.00	11.00	2.4851E+06	75.00	0.60
				745.54		

Erdschichtwerte			**Auffüllungen, S**	**Kies**	**Kalkstein**
Schichthöhe	h	[m]	1.18	10.50	0.50
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	35.00	27.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	27.50	23.33	18.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-27.50	-23.33	-18.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.5	22.0	23.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.5	14.0	13.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.10	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.263	0.224	0.311
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.538
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.381	0.325	0.425
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.833	0.000	0.000
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.263	0.224	0.311
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.538
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	7.779	9.147	4.697
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	9.810	0.000	0.000
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	7.779	9.147	4.697

Erdschichtwerte			**Kies2**	**Kalkstein2**	**Kies3**
Schichthöhe	h	[m]	1.50	0.50	85.82
Innere Reibung	φ'	[Grad]	35.00	27.50	35.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	23.33	18.33	23.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-23.33	-18.33	-23.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	22.0	23.0	22.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	14.0	13.0	14.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.10	0.10	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	1.50	1.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.224	0.311	0.224
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.426
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.325	0.425	0.325
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.224	0.311	0.224
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.426
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	9.147	4.697	9.147
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	9.147	4.697	9.147

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Einzellasten auf die Baugrubenwand

LFK-Name		H-Last	V-Last	Moment	x	z
1	G	0.0	16.6	0.0	0.00	0.00

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-
	Q	40.00	0.38	2.37	0.00	0

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)
Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	13.377	3.814	9.563
0.84	2.961	19.080	9.517	9.563
1.18	4.390	21.769	12.206	9.563
1.18	4.390	20.689	11.126	9.563
3.12	13.582	34.550	24.986	9.563
3.12	13.582	24.986	24.986	0.000
5.56	25.845	42.484	42.484	0.000
5.56	25.845	42.484	42.484	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
9.06	52.112	58.430	58.430	0.000
9.06	52.112	58.430	58.430	0.000
11.00	70.248	67.268	67.268	0.000
11.00	70.248	67.268	67.268	0.000
11.68	77.208	70.366	70.366	0.000
11.68	77.208	91.811	91.811	0.000
12.18	82.862	94.570	94.570	0.000
12.18	82.862	72.481	72.481	0.000
13.68	99.795	79.315	79.315	0.000
13.68	99.795	103.487	103.487	0.000
14.18	106.157	106.247	106.247	0.000
14.18	106.157	81.430	81.430	0.000
100.00	3641.027	472.419	472.419	0.000
100.00	3641.027	472.419	472.419	0.000
100.00	3641.027	472.419	472.419	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
9.06	234.81
10.06	202.53
11.96	-59.81
11.66	-45.86
11.36	19.13
11.37	17.10
11.40	10.96
11.43	4.72
11.46	-1.59
11.45	0.52

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.560	0.000	8.560	0.000
9.060	-100.616	9.060	-77.397
11.000	-349.047	11.000	-268.498
11.450	-406.673	11.450	-312.825
Summe $E_{ph,k}$=	-631.365 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-485.665 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.560	0.000	0.000	0.000
9.060	35.000	0.000	35.000
11.000	54.400	19.400	35.000
11.450	58.900	23.900	35.000

Gesamtlänge der Wand: 11.45 m, Einbindetiefe t = 2.89 m

Aushubtiefe z = 8.56 m, Wasserstand = 9.06 m
Fußstützkraft: E_d = 486.19 kN ca.= R_d = 485.67 kN
Angriffspunkt = 10.43 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	32.087	32.087	0.000
0.00	0.000	41.650	32.087	9.563
0.84	6.875	41.650	32.087	9.563
1.18	9.703	41.650	32.087	9.563
1.18	9.703	41.650	32.087	9.563
3.12	22.895	41.650	32.087	9.563
3.12	22.895	32.087	32.087	0.000
5.56	34.508	32.087	32.087	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
5.56	34.508	32.087	32.087	0.000
8.56	48.762	32.087	32.087	0.000
8.56	48.762	56.152	56.152	0.000
9.06	53.023	58.430	58.430	0.000
9.06	53.023	58.430	58.430	0.000
11.00	71.158	67.268	67.268	0.000
11.00	71.158	67.268	67.268	0.000
11.45	75.729	69.318	69.318	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch nach Aulbach, Ziegler 2013 im GZ HYD

Ebener Fall

Faktor A für räumliche Anströmung:	1.00
Faktor U für den Einfluss des Umfeldes:	1.00
Länge L der Baugrube:	10.00 m
Breite B der Baugrube:	5.00 m
Aquifermächtigkeit S:	90.94 m
Wasserspiegeldifferenz H:	3.50 m
Wichte unter Auftrieb	14.00 kN/m³
geforderte globale Sicherheit	2.000
Bemessungsbeiwert Be:	1.065
Erforderliche Einbindetiefe T:	2.43 m < vorh. = 2.89 m

***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als
aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	41.65	0.0	0.00		0.00			
		0.0			210.17	210.17	A	
0.836	41.65	2.1	161.16		175.35			
1.180	41.65	3.0	219.01		161.03			
3.116	41.65	6.9	452.70		80.39			
3.116	32.09							
5.560	32.09	8.5	553.34		1.97			
5.621	32.70	8.5	553.40	M	0.00			
8.560	62.09	4.7	369.86		-139.29			
8.560	86.15							
8.846	90.31	4.1	326.52		-164.48			
9.060	93.43	3.6	289.14		-184.19			
10.431	99.68	0.0	-53.30		-316.61			
		0.0			103.89	420.50	E	
11.000	102.27	-1.5	-10.49		46.48			
11.450	104.32	-2.7	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. A	maxM	553.40	zugQ	0.00,	maxQ	210.17	zugM	0.00
	minM	-53.30	zugQ	-316.61,	minQ	-316.61	zugM	-53.30
	maxw	8.5 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	24.71	-16.62
0.836	24.71	-37.29
1.180	24.71	-45.79
1.180	23.31	-45.79
3.116	23.31	-90.91
3.116	21.24	-90.91
5.560	21.24	-142.83
5.621	21.24	-144.12
8.560	21.24	-206.56
8.560	24.84	-206.56
8.846	8.53	-211.32
9.060	-3.72	-211.84
10.431	-53.25	-172.77
11.000	-73.78	-136.66
11.450	-90.03	-99.80

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

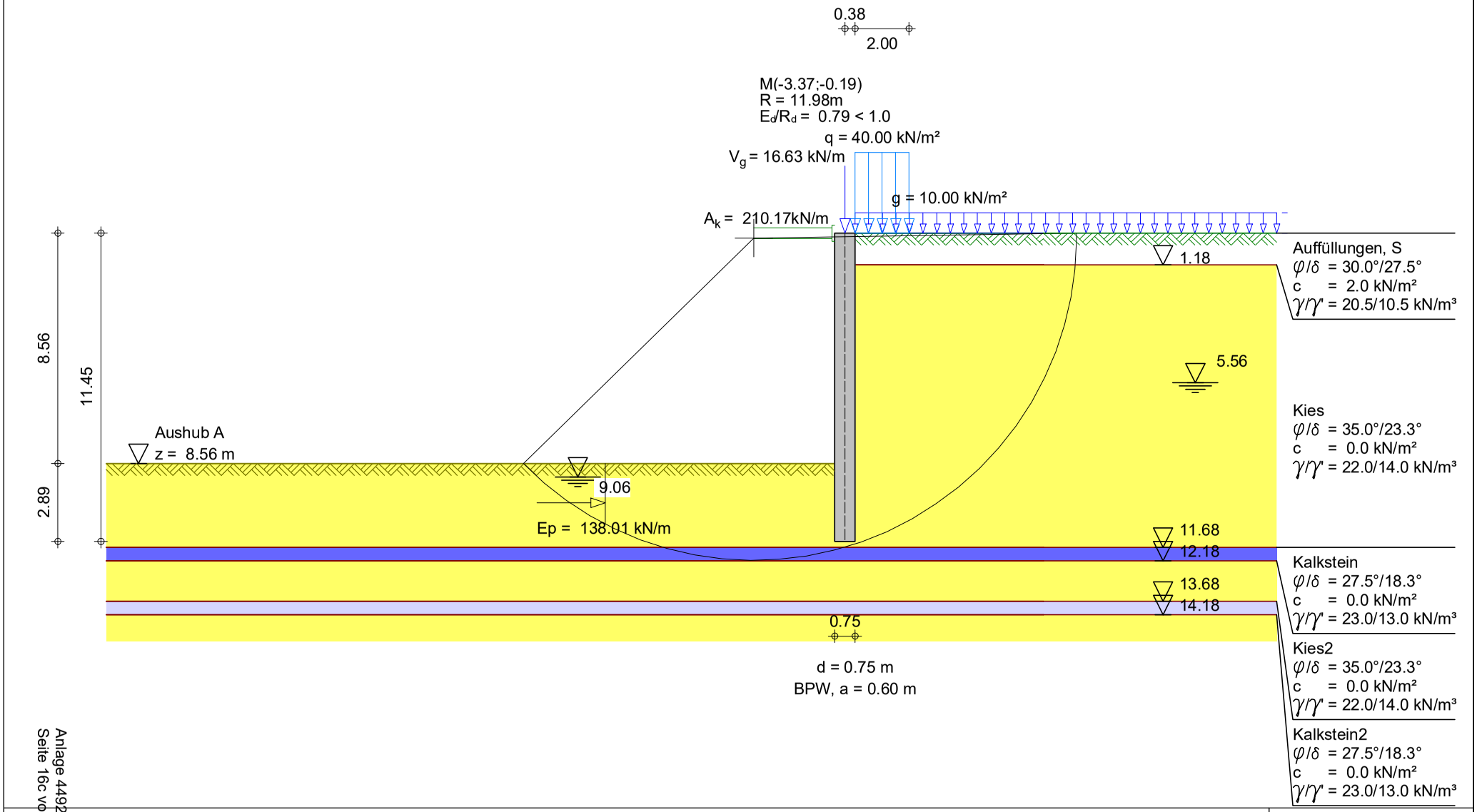
Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		75.73	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Einzellasten:		16.62	
Wandeigengewicht:		188.83	
Auftriebskraft:		-27.31	
Summe:		253.87	
Erdwiderstand:	(B_v)	181.38	

Nachweis: V_k = 253.87 kN/m >= B_{vk} = 181.38 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		91.57	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Einzellasten:		19.95	
Wandeigengewicht:		226.60	
Auftriebskraft:		-32.77	
Summe:		305.34	
Widerstände:		R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7		
Spitzendruck:		706.79	
Mantelreibung:		239.28	
Summe:		946.06	

Nachweis: V_d = 305.34 kN/m <= R_d = 946.06 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



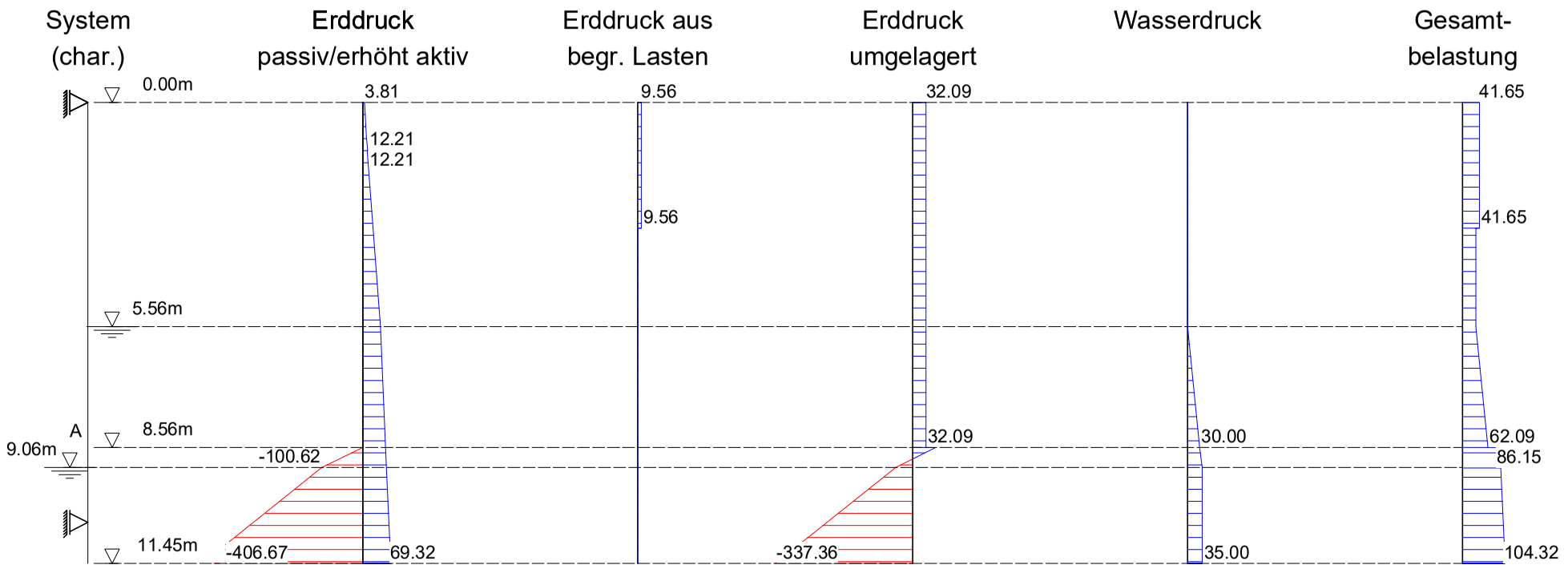
Anlage 44928
Seite 16c von 274

Seite	9
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab	1: 200

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden

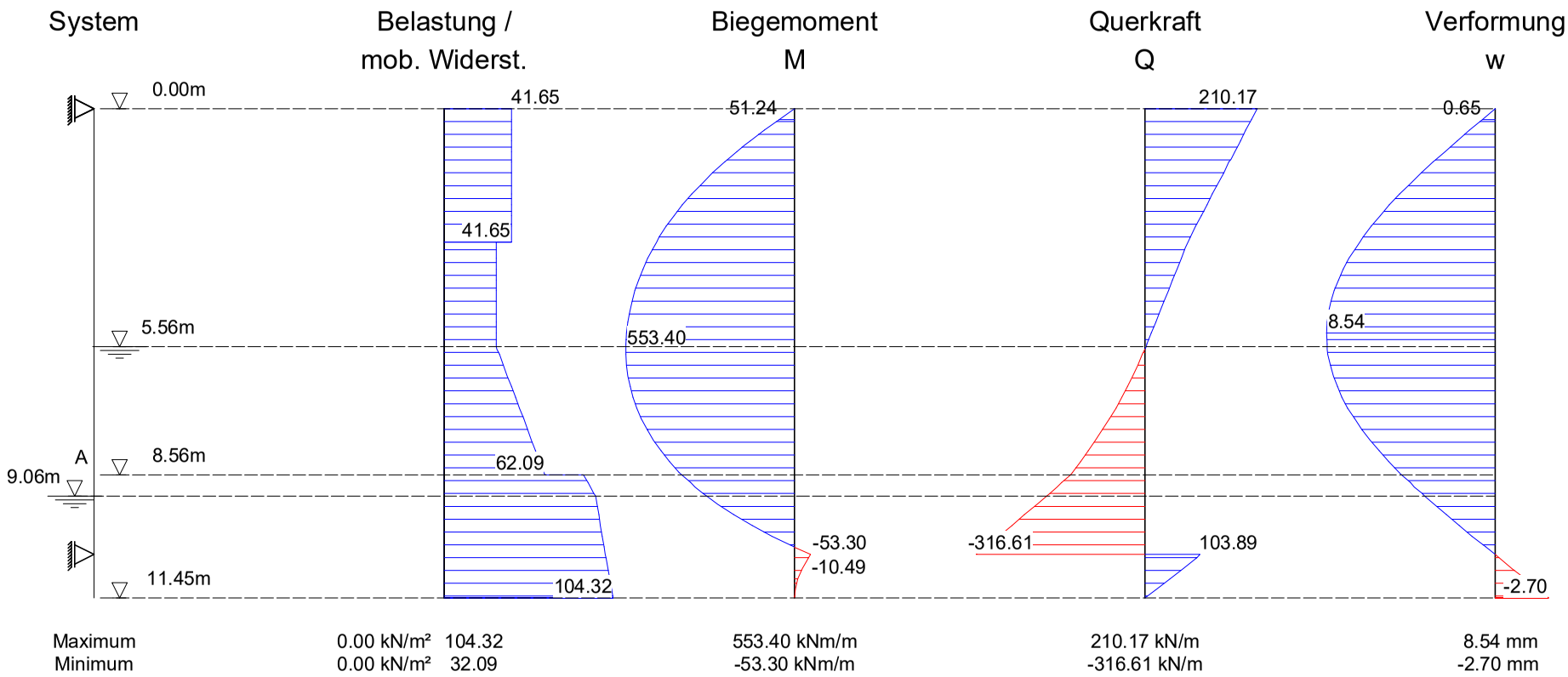
Q1

DC



Maximum	0.00	69.32 kN/m²	9.56 kN/m²	56.15 kN/m²	35.00 kN/m²	104.32 kN/m²
Minimum	-406.67	3.81 kN/m²	0.00 kN/m²	-337.36 kN/m²	0.00 kN/m²	32.09 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	104.32	553.40 kNm/m	210.17 kN/m	8.54 mm
Minimum	0.00 kN/m²	32.09	-53.30 kNm/m	-316.61 kN/m	-2.70 mm

Anlage 44928
Seite 18c von 274

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden

Seite	11
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 150

Q1

DC

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

Anker	charakteristische Werte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	Gesamt [kN/m]	- Bemessungswerte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	Gesamt [kN/m]
1	168.5	25.3	16.3	210.2	210.9	38.0	22.0	270.9*

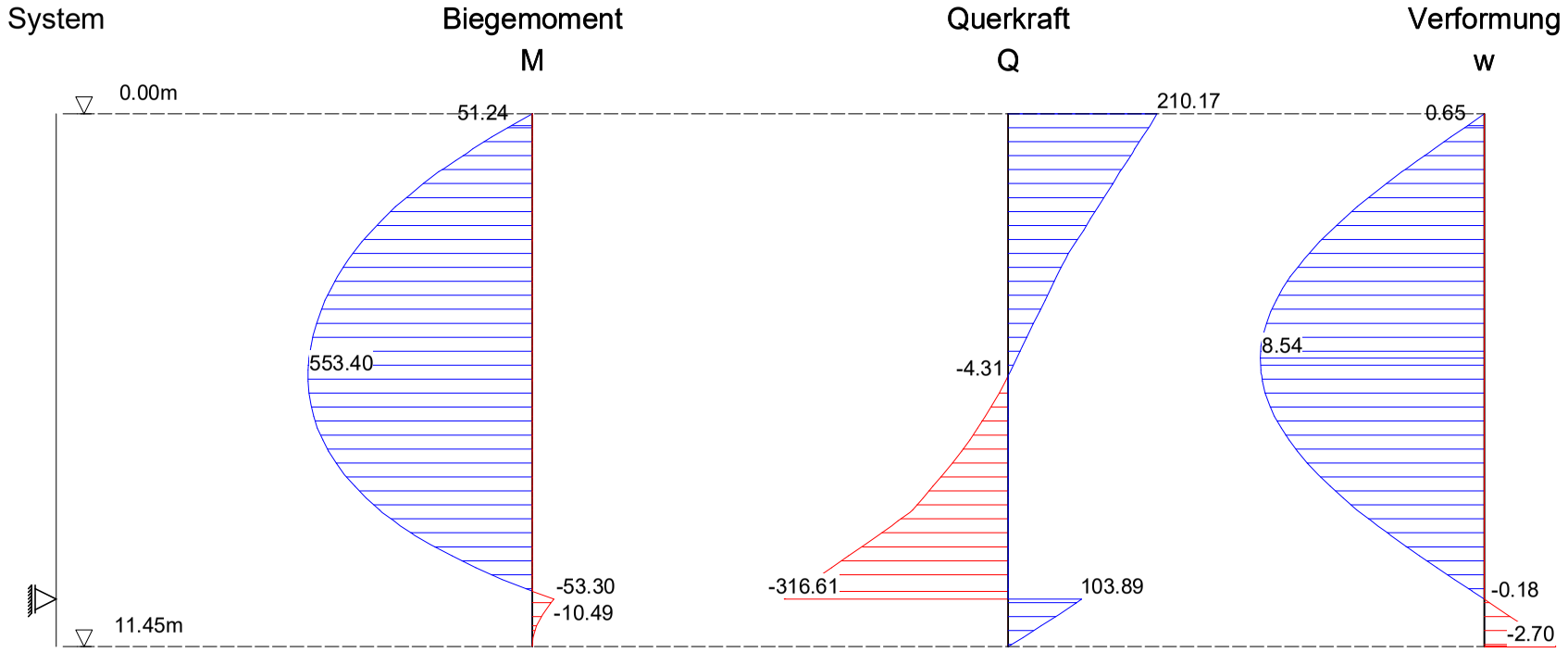
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.00	0.00	0.00	1.00	-	270.9*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	553.40	0.00 kNm/m		0.00	210.17 kN/m	8.54	0.00 mm
Minimum	0.00	-53.30 kNm/m		-316.61	0.00 kN/m	0.00	-2.70 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub A

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\1-FJ-44928_Zielbaugrube\DC\44928_Q1.1_V01@A.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllungen, S**	**Kies**	**Kalkstein**
		Kies2	**Kalkstein2**	**Kies3**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	35.00	27.50
		35.00	27.50	35.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
		0.00	0.00	0.00
Wichte Boden	[kN/m³]	20.5	22.0	23.0
		22.00	23.00	22.00
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	20.5	24.0	23.0
		24.00	23.00	24.00
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	10.5	14.0	13.0
		14.00	13.00	14.00

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-6.10	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	5.88	22.00		
z Gelände		-8.56	-8.56	-11.45	-11.45	-1.18
		0.00	0.00	0.00		
z Schicht	**Auffü**	-8.56	-8.56	-11.45	-11.45	-1.18
	llungen, S	-1.18	-1.18	-1.18		
z Schicht	**Kies**	-11.68	-11.68	-11.68	-11.68	-11.68
		-11.68	-11.68	-11.68		
z Schicht	**Kalkstein**	-12.18	-12.18	-12.18	-12.18	-12.18
		-12.18	-12.18	-12.18		
z Schicht	**Kies2**	-13.68	-13.68	-13.68	-13.68	-13.68
		-13.68	-13.68	-13.68		
z Schicht	**Kalkstein2**	-14.18	-14.18	-14.18	-14.18	-14.18
		-14.18	-14.18	-14.18		
z Schicht	**Kies3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-6.10	-9.06
0.38	-9.06
0.38	-5.56
5.88	-5.56

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-11.45	0.00	188.83

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	0.00	0.00	17.55	17.55	210.17

Einzellasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		H*	V*	M*	x*	z*	γ	ψ
1	G	0.0	16.6	0.0	0.00	0.00	1.00	1.00

Streckenlasten

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	22.0	0.00	1.00	1.00
	Q	40.0	0.4	2.4	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 9.73 m bis 19.73 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -11.94 bis 8.60 m
Gleitkreis: x_M = -3.37 m, z_M = -0.19 m, R = 11.98 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-8.83	0.16	8.47	0.00	0.00	35.00	0.0	-27.08
-8.63	0.25	14.12	0.00	0.00	35.00	0.0	-25.99

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-8.38	0.25	14.83	0.00	0.00	35.00	0.0	-24.67
-8.13	0.25	15.50	0.00	0.00	35.00	0.0	-23.36
-7.88	0.25	16.13	0.00	0.00	35.00	0.0	-22.06
-7.63	0.25	16.72	0.00	0.00	35.00	0.0	-20.78
-7.38	0.25	17.27	0.00	0.00	35.00	0.0	-19.51
-7.13	0.25	17.78	0.00	0.00	35.00	0.0	-18.24
-6.88	0.25	18.26	0.00	0.00	35.00	0.0	-16.99
-6.63	0.25	18.69	0.00	0.00	27.50	0.0	-15.74
-6.38	0.25	19.08	0.00	0.00	27.50	0.0	-14.50
-6.13	0.25	19.43	0.00	0.00	27.50	0.0	-13.27
-5.88	0.25	19.75	0.00	0.00	27.50	0.0	-12.05
-5.63	0.25	20.05	0.00	0.00	27.50	0.0	-10.83
-5.38	0.25	20.30	0.00	0.00	27.50	0.0	-9.61
-5.13	0.25	20.53	0.00	0.00	27.50	0.0	-8.40
-4.88	0.25	20.73	0.00	0.00	27.50	0.0	-7.19
-4.63	0.25	20.90	0.00	0.00	27.50	0.0	-5.99
-4.38	0.25	21.03	0.00	0.00	27.50	0.0	-4.79
-4.13	0.25	21.14	0.00	0.00	27.50	0.0	-3.59
-3.88	0.25	21.21	0.00	0.00	27.50	0.0	-2.39
-3.63	0.25	21.26	0.00	0.00	27.50	0.0	-1.20
-3.38	0.25	21.27	0.00	0.00	27.50	0.0	0.00
-3.13	0.25	21.26	0.00	0.00	27.50	0.0	1.20
-2.88	0.25	21.21	0.00	0.00	27.50	0.0	2.39
-2.63	0.25	21.14	0.00	0.00	27.50	0.0	3.59
-2.37	0.25	21.03	0.00	0.00	27.50	0.0	4.79
-2.12	0.25	20.90	0.00	0.00	27.50	0.0	5.99
-1.87	0.25	20.73	0.00	0.00	27.50	0.0	7.19
-1.62	0.25	20.53	0.00	0.00	27.50	0.0	8.40
-1.38	0.25	20.30	0.00	0.00	27.50	0.0	9.61
-1.12	0.25	20.05	0.00	0.00	27.50	0.0	10.83
-0.88	0.25	19.75	0.00	0.00	27.50	0.0	12.05
-0.63	0.25	19.43	0.00	0.00	27.50	0.0	13.27
-0.38	0.25	10.53	0.00	2.99	27.50	0.0	14.50
-0.13	0.25	1.60	0.00	5.98	27.50	0.0	15.74
0.13	0.25	1.17	0.00	5.98	35.00	0.0	16.99
0.38	0.25	33.43	1.25	2.99	35.00	0.0	18.24
0.63	0.25	65.66	2.50	0.00	35.00	0.0	19.51
0.88	0.25	65.10	2.50	0.00	35.00	0.0	20.78
1.12	0.25	64.52	2.50	0.00	35.00	0.0	22.06
1.38	0.25	63.89	2.50	0.00	35.00	0.0	23.36
1.62	0.25	63.22	2.50	0.00	35.00	0.0	24.67
1.87	0.25	62.51	2.50	0.00	35.00	0.0	25.99
2.12	0.25	61.76	2.50	0.00	35.00	0.0	27.33
2.37	0.25	60.96	2.50	0.00	35.00	0.0	28.68
2.63	0.25	60.11	2.50	0.00	35.00	0.0	30.06
2.88	0.25	59.22	2.50	0.00	35.00	0.0	31.45
3.13	0.25	58.28	2.50	0.00	35.00	0.0	32.86
3.38	0.25	57.28	2.50	0.00	35.00	0.0	34.29
3.63	0.25	56.23	2.50	0.00	35.00	0.0	35.75
3.88	0.25	55.12	2.50	0.00	35.00	0.0	37.24
4.13	0.25	53.95	2.50	0.00	35.00	0.0	38.76
4.38	0.25	52.71	2.50	0.00	35.00	0.0	40.31
4.63	0.25	51.40	2.50	0.00	35.00	0.0	41.90
4.88	0.25	50.02	2.50	0.00	35.00	0.0	43.52
5.13	0.25	48.55	2.50	0.00	35.00	0.0	45.20

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
5.38	0.25	46.99	2.50	0.00	35.00	0.0	46.92
5.63	0.25	45.34	2.50	0.00	35.00	0.0	48.70
5.88	0.25	43.57	2.50	0.00	35.00	0.0	50.54
6.13	0.25	41.69	2.50	0.00	35.00	0.0	52.47
6.38	0.25	39.66	2.50	0.00	35.00	0.0	54.47
6.63	0.25	37.47	2.50	0.00	35.00	0.0	56.59
6.88	0.25	35.10	2.50	0.00	35.00	0.0	58.83
7.13	0.25	32.49	2.50	0.00	35.00	0.0	61.22
7.38	0.25	29.66	2.50	0.00	35.00	0.0	63.81
7.63	0.25	26.66	2.50	0.00	35.00	0.0	66.66
7.88	0.25	23.19	2.50	0.00	35.00	0.0	69.90
8.13	0.25	18.97	2.50	0.00	35.00	0.0	73.73
8.38	0.25	13.17	2.50	0.00	35.00	0.0	78.75
8.55	0.10	2.49	1.05	0.00	35.00	0.0	84.63

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-8.83	17.94	0.00	61.57	-46.21
-8.63	18.96	0.00	99.58	-74.14
-8.38	20.14	0.00	101.04	-74.16
-8.13	21.26	0.00	102.26	-73.63
-7.88	22.30	0.00	103.26	-72.58
-7.63	23.28	0.00	104.08	-71.05
-7.38	24.20	0.00	104.71	-69.07
-7.13	25.05	0.00	105.19	-66.68
-6.88	25.85	0.00	105.52	-63.90
-6.63	26.58	0.00	75.48	-60.74
-6.38	27.26	0.00	75.71	-57.23
-6.13	27.88	0.00	75.86	-53.44
-5.88	28.44	0.00	75.93	-49.39
-5.63	28.94	0.00	75.93	-45.10
-5.38	29.39	0.00	75.87	-40.61
-5.13	29.79	0.00	75.74	-35.93
-4.88	30.13	0.00	75.55	-31.09
-4.63	30.42	0.00	75.30	-26.12
-4.38	30.66	0.00	74.99	-21.03
-4.13	30.84	0.00	74.63	-15.85
-3.88	30.97	0.00	74.22	-10.61
-3.63	31.05	0.00	73.75	-5.31
-3.38	31.07	0.00	73.22	0.00
-3.13	31.05	0.00	72.65	5.31
-2.88	30.97	0.00	72.02	10.61
-2.63	30.84	0.00	71.35	15.85
-2.37	30.66	0.00	70.62	21.03
-2.12	30.42	0.00	69.84	26.12
-1.87	30.13	0.00	69.00	31.09
-1.62	29.79	0.00	68.12	35.93
-1.38	29.39	0.00	67.18	40.61
-1.12	28.94	0.00	66.18	45.10
-0.88	28.44	0.00	65.13	49.39
-0.63	27.88	0.00	64.02	53.44
-0.38	27.26	0.00	34.37	40.56
-0.13	26.58	0.00	4.74	24.61
0.13	25.85	0.00	4.92	25.00

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
0.38	25.05	0.00	208.08	141.25
0.63	59.20	0.00	352.60	272.62
0.88	58.28	0.00	349.71	287.32
1.12	57.30	0.00	346.85	301.57
1.38	56.26	0.00	344.03	315.35
1.62	55.14	0.00	341.23	328.60
1.87	53.96	0.00	338.44	341.30
2.12	52.70	0.00	335.68	353.41
2.37	51.37	0.00	332.93	364.89
2.63	49.97	0.00	330.19	375.69
2.88	48.48	0.00	327.45	385.76
3.13	46.91	0.00	324.71	395.06
3.38	45.25	0.00	321.97	403.54
3.63	43.50	0.00	319.22	411.12
3.88	41.65	0.00	316.45	417.76
4.13	39.69	0.00	313.66	423.37
4.38	37.63	0.00	310.85	427.89
4.63	35.45	0.00	307.99	431.22
4.88	33.14	0.00	305.10	433.27
5.13	30.70	0.00	302.14	433.92
5.38	28.10	0.00	299.12	433.06
5.63	25.34	0.00	296.02	430.54
5.88	22.41	0.00	292.83	426.19
6.13	19.26	0.00	289.49	419.76
6.38	15.89	0.00	286.02	411.06
6.63	12.24	0.00	282.35	399.73
6.88	8.29	0.00	278.44	385.37
7.13	3.96	0.00	274.22	367.43
7.38	0.00	0.00	268.27	345.75
7.63	0.00	0.00	253.42	320.76
7.88	0.00	0.00	235.14	289.05
8.13	0.00	0.00	210.61	246.90
8.38	0.00	0.00	171.00	184.12
8.55	0.00	0.00	44.98	42.22
Summen:			12650.32	11307.64

Einzellasten (ständig)

H [kN/m]	V [kN/m]	M [kNm/m]	Hebelarm H [m]	Hebelarm V [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
0.00	16.62	0.00	0.19	3.38	85.01	56.11

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
188.83	3.38	24.35	16.36	965.51	637.30

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	17.55	191.07	11.98	90.00	26.66	0.00	0.00

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -8.91 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
138.01	9.83	15.38	9.88	1356.39	-151.89

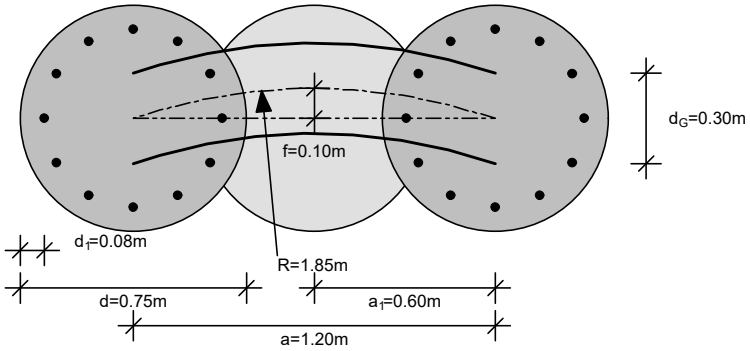
Kohäsionskraft im senkr. Bereich [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
0.33	11.98	3.91

Einwirkungen E_d = 11849.17 kN
Widerstände R_d = 15061.14 kN

E_d/R_d = 0.79 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 11.45 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C20/25 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C6/7



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

	Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	764.78	kNm im Aushub A
	zug. N_d =	-104.32	kN [7])
	V_d =	0.00	kN
	bei z =	5.63	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-74.00	kNm im Aushub A
	zug. N_d =	-127.01	kN [7])
	V_d =	439.20	kN
	bei z =	10.43	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	439.20	kN im Aushub A
	zug. M_d =	-74.00	kNm
	zug. N_d =	-254.02	kN
	bei z =	10.43	m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C20/25 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.08 m, EI = 465.95 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 5.63 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 5.99 ‰
tot. ω = 0.629
erf. Gesamtbew. A_S = 72.38 cm²

gewählt: 12 ø 28 mm = 73.92 cm²

bei min. M (z = 10.43 m):
Betondehnung = -3.39 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
tot. ω = 0.018
erf. Gesamtbew. A_S = 2.13 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 12 ø 28 mm = 73.92 cm²

Lichter Stababstand = 125 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 10.43 m):
$V_{Rd,max}$ = 824.47 kN > V_d = 439.20 kN
$V_{Rd,c}$ = 168.48 kN (mit A_{sL} = 73.92 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 30.85 kN (0.12144 * 254.02 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 199.33 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 38.2°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 24.54 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 239.87 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 14.07 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 14 mm, Ganghöhe 20 cm = 15.40 cm²/m

Lichter Stababstand = 186 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d [kNm]	Normalkraft N_d [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	-23.94	0.00	0.00	#	6.25
0.00	0.00	-23.94	0.00	0.00	#	6.25
0.25	71.27	-16.46	277.76	4.41*	#	6.74
0.50	138.88	-20.94	263.12	9.63*	#	6.25
0.75	202.83	-25.43	248.47	15.03*	#	6.25
1.00	263.12	-29.91	233.82	20.46*	#	6.25
1.25	319.74	-34.33	219.17	25.73*		6.25
1.50	372.70	-38.55	204.52	30.93*		6.25
1.75	422.00	-42.78	189.87	35.78*		6.25
2.00	467.63	-47.01	175.22	40.42*		6.25
2.25	509.61	-51.23	160.57	44.78*		6.25
2.50	547.92	-55.46	145.92	48.83*		6.25
2.75	582.57	-59.68	131.28	52.50*		6.25
3.00	613.56	-63.91	116.63	55.86*		6.25
3.25	641.02	-67.92	103.98	58.68*		6.25
3.50	665.65	-71.74	93.06	61.41*		6.25
3.75	687.55	-75.57	82.14	63.93*		6.25
4.00	706.72	-79.39	71.22	65.98*		6.25
4.25	723.16	-83.21	60.30	67.89*		6.25
4.50	736.87	-87.04	49.38	69.38*		6.25
4.75	747.85	-90.86	38.46	70.67*		6.25
5.00	756.10	-94.69	27.54	71.45*		6.25
5.25	761.62	-98.51	16.62	72.01*		6.25
5.50	764.41	-102.33	5.70	72.28*		6.25
5.63	764.78	-104.32	0.00	72.38*		6.25

5.75	764.45	-106.16	5.48	72.24*		6.25	
6.00	761.60	-109.98	17.53	71.96*		6.25	
6.25	755.61	-113.81	30.48	71.13*		6.25	
6.50	746.28	-117.63	44.34	70.04*		6.25	
6.75	733.37	-121.45	59.09	68.45*		6.25	
7.00	716.66	-125.28	74.74	66.39*		6.25	
7.25	695.93	-129.10	91.30	63.94*		6.25	
7.50	670.94	-132.92	108.75	61.14*		6.25	
7.75	641.48	-136.75	127.10	57.65*		6.25	
8.00	607.31	-140.57	146.36	53.79*		6.25	
8.25	568.22	-144.40	166.51	49.43*		6.25	
8.50	523.98	-148.22	187.56	44.47*		6.25	
8.75	473.77	-151.82	215.85	39.06*		6.25	
9.00	415.89	-153.18	247.39	32.97*		6.25	
9.25	349.99	-152.32	279.95	26.32*		6.47	
9.50	275.89	-149.88	312.92	19.09*	#	8.39	
9.75	193.49	-145.87	346.28	11.55*	#	10.34	
10.00	102.71	-140.30	380.03	4.01*	#	12.34	
10.25	3.44	-266.33	414.17	0.00	#	10.51	
10.43	-74.00	-127.01	439.20	2.13*	#	14.07	&
10.50	-64.44	-124.47	134.73	1.50*	#	6.25	
10.75	-35.11	-228.42	99.82	0.00	#	6.25	
11.00	-14.56	-204.78	64.52	0.00	#	6.25	
11.25	-2.89	-178.01	28.83	0.00	#	6.25	
11.45	0.00	-154.34	0.00	0.00	#	6.25	

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
\# = Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

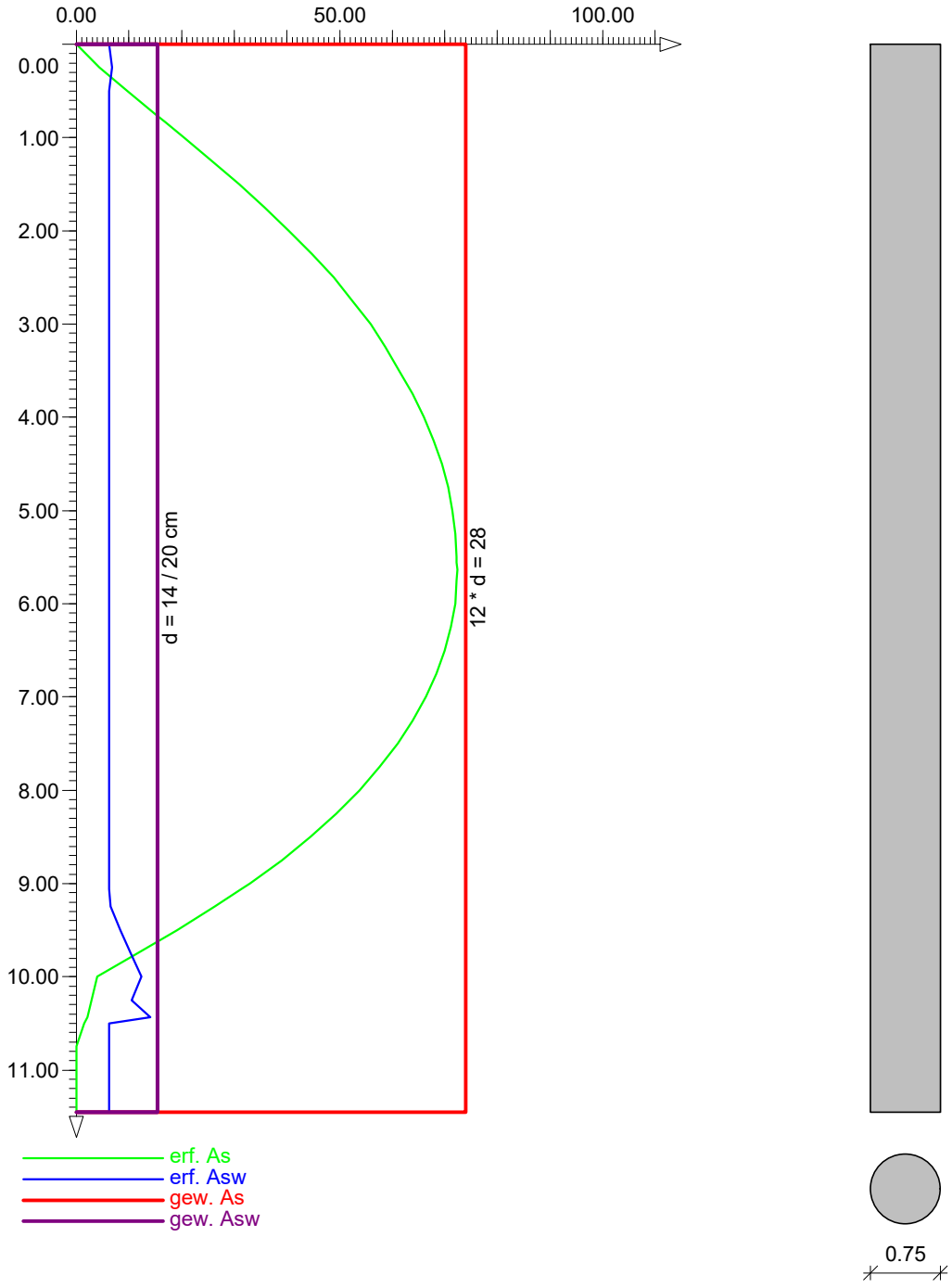
Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 11.45 im Aushub A, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 120.64 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*120.64+0.00) = 120.64 kN/m²

Pfahlausfachung:
Stich f = 0.10 m
Stützweite l = 1.20 m
Gewölberadius R = 1.85 m
Gewölbedicke d_G = 0.30 m
Randwinkel φ = 18.92 °

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 217.15 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 2.80 MN/m² (C6/7)
vorh. σ_D = 0.73 MN/m² < 2.80
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

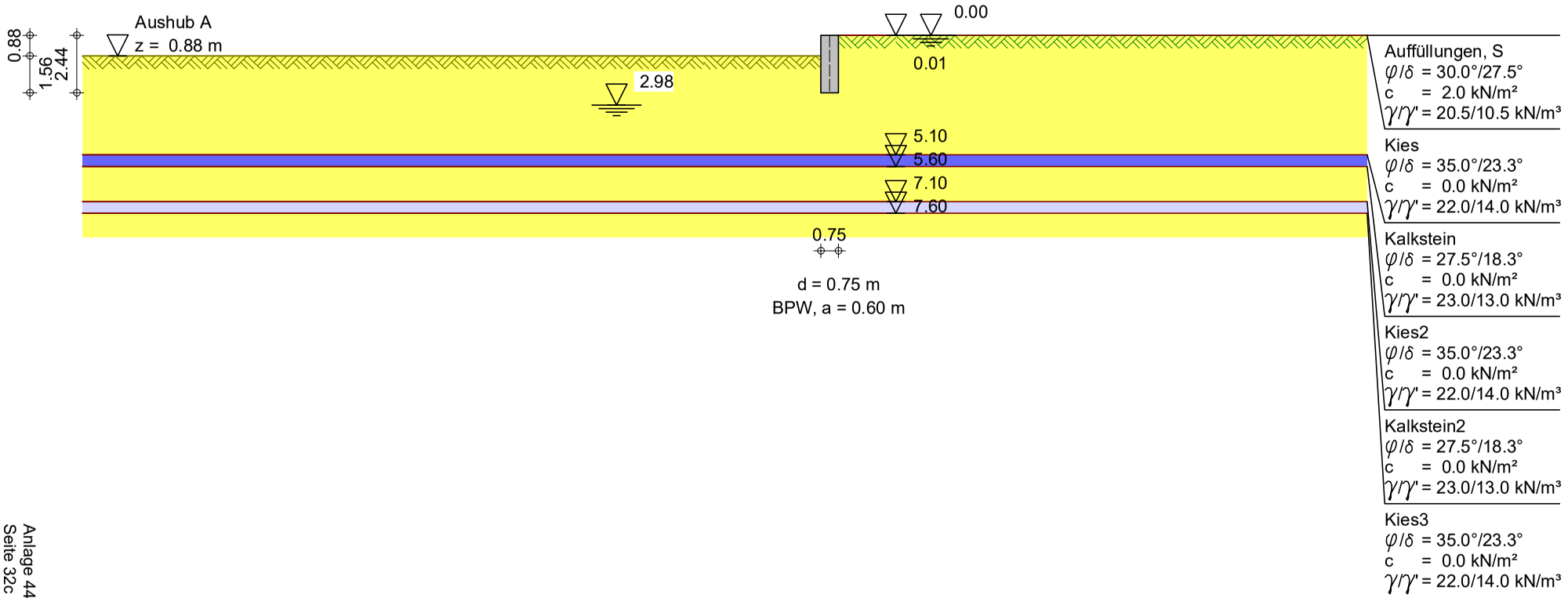
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden
Schnitt Q1.1



DC

Zusammenfassung

Alle Nachweise sind erfüllt



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 250

Q1.2

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\1-FJ-44928_Zielbaugrube\DC\44928_Q1.2_V01.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 0.00 m
Grundwasserstand 0.00 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp Profilbez.	x_1[m] x_2[m]	z_1[m] z_2[m]	E[MN/m²] I[cm⁴/lfm] EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] d[cm]	g[kN/m³] a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	30000.00	6596.70	25.00
		0.00	11.00	2.4851E+06	75.00	0.60
				745.54		

Erdschichtwerte			**Auffüllungen, S**	**Kies**	**Kalkstein**
Schichthöhe	h	[m]	0.01	5.09	0.50
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	35.00	27.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	27.50	23.33	18.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-27.50	-23.33	-18.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.5	22.0	23.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.5	14.0	13.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.10	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.263	0.224	0.311
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.538
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.381	0.325	0.425
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.833	0.000	0.000
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.263	0.224	0.311
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.538
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	7.779	9.147	4.697
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	9.810	0.000	0.000
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	7.779	9.147	4.697

Erdschichtwerte			**Kies2**	**Kalkstein2**	**Kies3**
Schichthöhe	h	[m]	1.50	0.50	92.40
Innere Reibung	φ'	[Grad]	35.00	27.50	35.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	23.33	18.33	23.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-23.33	-18.33	-23.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	22.0	23.0	22.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	14.0	13.0	14.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.10	0.10	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	1.50	1.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.224	0.311	0.224
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.426
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.325	0.425	0.325
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.224	0.311	0.224
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.426
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	9.147	4.697	9.147
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	9.147	4.697	9.147

LFK-Name	Typ
Std.	BS-T

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)

G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. Eigengewicht, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.01	0.000	0.035	0.035	0.000
0.01	0.000	0.034	0.034	0.000
2.98	3.004	13.565	13.565	0.000
2.98	3.004	13.565	13.565	0.000
5.10	8.804	23.224	23.224	0.000
5.10	8.804	30.301	30.301	0.000
5.60	10.726	33.061	33.061	0.000
5.60	10.726	25.339	25.339	0.000
7.10	17.142	32.173	32.173	0.000
7.10	17.142	41.978	41.978	0.000
7.60	19.772	44.738	44.738	0.000
7.60	19.772	34.288	34.288	0.000
11.00	41.029	49.778	49.778	0.000
11.00	41.029	49.778	49.778	0.000
100.00	3383.771	455.254	455.254	0.000
100.00	3383.771	455.254	455.254	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Vorgegebener Wasserdruck

z [m]	w [kN/m²]
0.000	10.200
10.000	102.000

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.38	15.51
2.38	-16.08
2.28	-7.04
2.18	0.32
2.19	-0.34

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
0.010	10.000	9.143
2.980	11.667	10.667
5.100	11.667	10.667
5.600	9.167	8.381
7.100	11.667	10.667
7.600	9.167	8.381
11.000	11.667	10.667
100.000	11.667	10.667
Gesamtsumme V (char.)	0.44 kN/m	-0.07 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
0.880	0.000	0.880	0.000
2.180	-261.603	2.180	-201.233
Summe $E_{ph,k}$=	-170.042 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-130.801 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	10.200	0.000	10.200
2.180	30.212	0.000	30.212

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 1.31 m = 0.26 m
Gesamtlänge der Wand: 2.44 m, Einbindetiefe t = 1.56 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 0.88 m, Wasserstand = 2.98 m
Fußstützkraft: E_d = 131.54 kN ca.= R_d = 130.80 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -65.69 kN

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch nach Aulbach, Ziegler 2013 im GZ HYD

Ebener Fall	
Faktor A für räumliche Anströmung:	1.00
Faktor U für den Einfluss des Umfeldes:	1.00
Länge L der Baugrube:	10.00 m
Breite B der Baugrube:	5.00 m
Aquifermächtigkeit S:	97.02 m
Wasserspiegeldifferenz H:	2.98 m
Wichte unter Auftrieb	10.50 kN/m³
geforderte globale Sicherheit	2.000
Bemessungsbeiwert Be:	1.065
Erforderliche Einbindetiefe T:	2.73 m > vorh. = 1.56 m

***** Nachweis nicht erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	10.20	0.0	0.00		0.00		
0.010	10.33	0.0	0.00		-0.10		
0.880	22.28	0.0	-5.51		-14.28		
0.900	19.89	0.0	-5.80		-14.71		
1.599	-61.99	0.0	-14.28	M	0.00		
1.747	-79.26	0.0	-13.54		10.41		
2.180	-130.03	0.0	0.00		55.75		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. A	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	55.75	zugM	0.00
	minM	-14.28	zugQ	0.00,	minQ	-14.71	zugM	-5.80
	maxw	0.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.010	16.50	-0.16
0.880	17.09	-14.77
0.900	15.95	-15.11
1.599	-23.04	-12.22
1.747	-31.26	-8.63
2.180	-55.43	10.15

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		1.61	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		35.95	
Auftriebskraft:		-7.19	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	5.25	(δ_c)
Summe:		35.62	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	35.68	

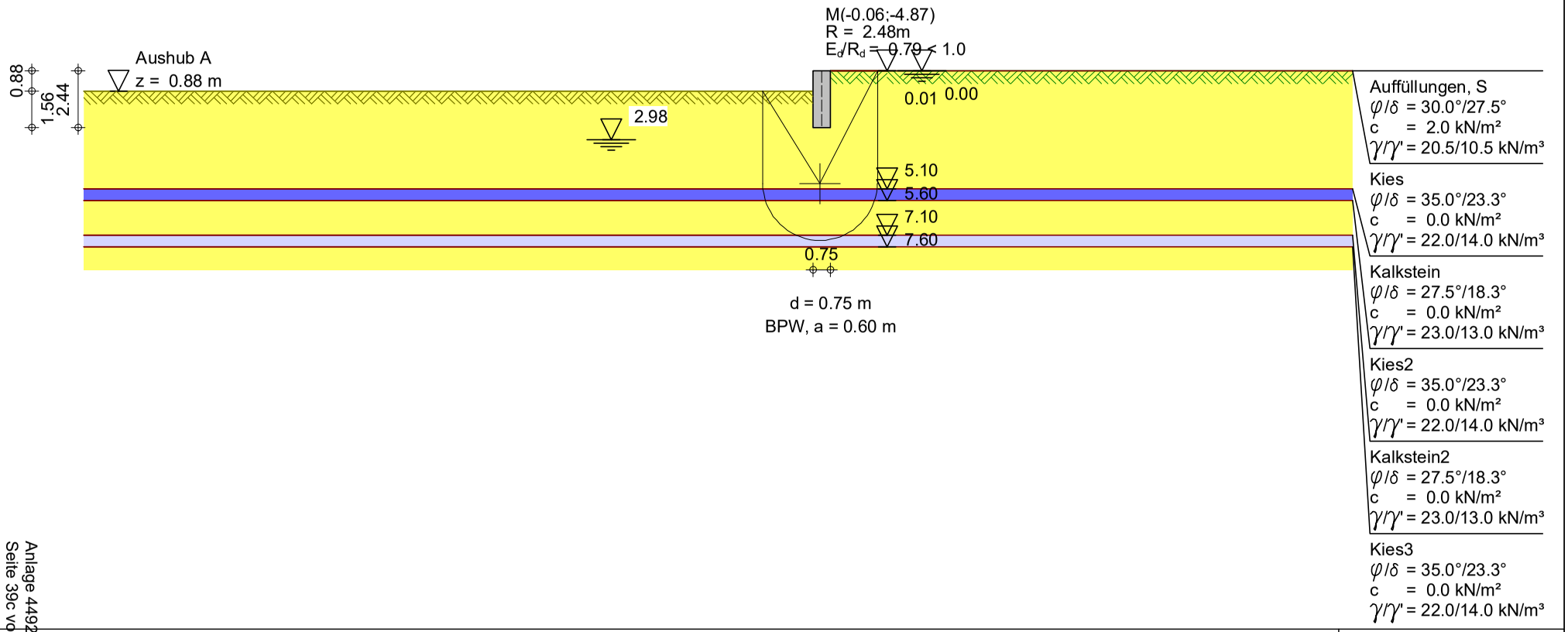
Nachweis: V_k = 35.62 kN/m ca.= B_{vk} = 35.68 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		1.93	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		43.14	
Auftriebskraft:		-8.63	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	-6.19	(δ_c)
Summe:		30.26	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.400	
Spitzendruck:		282.72
Mantelreibung:		107.63
Summe:		390.35

Nachweis: V_d = 30.26 kN/m <= R_d = 390.35 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

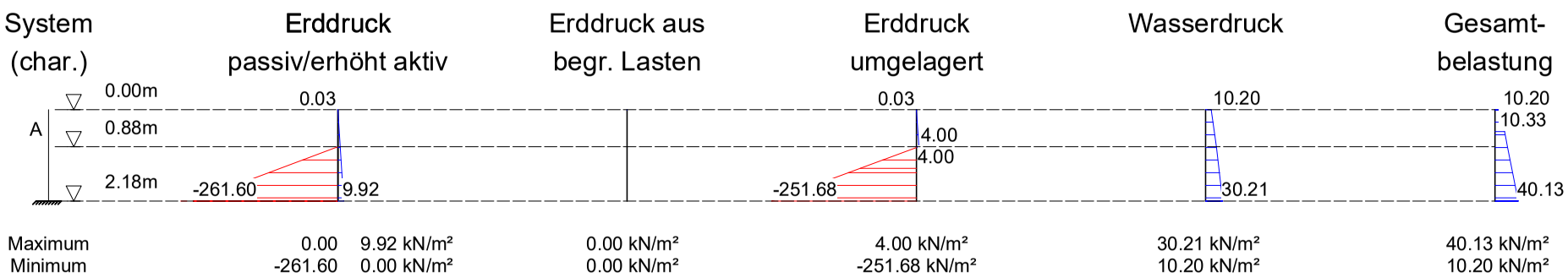


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden

Seite	8
Aushub	A
LF-Komb.	Standard
Maßstab :	1: 250

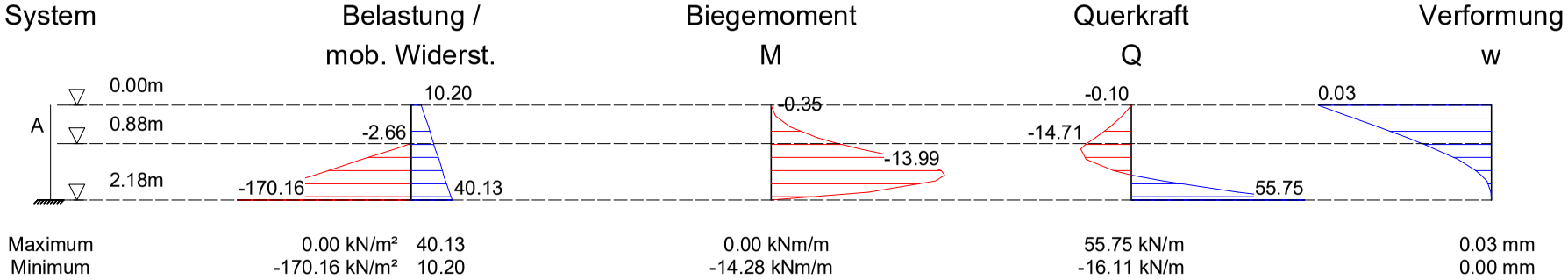
Q1.2

DC



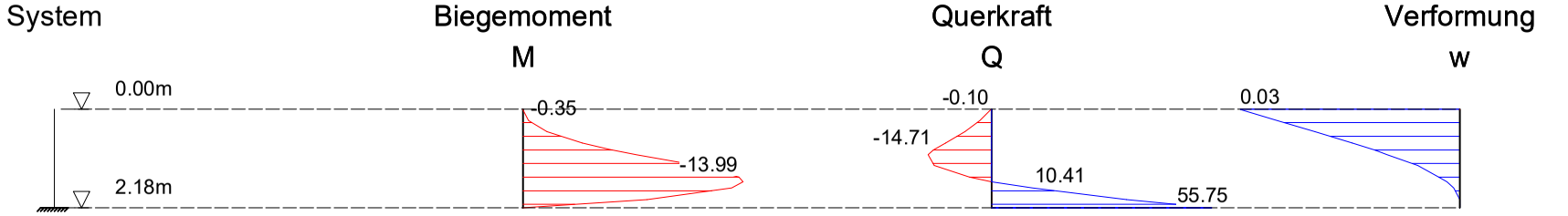
Maximum	0.00	9.92 kN/m²	0.00 kN/m²	4.00 kN/m²	30.21 kN/m²	40.13 kN/m²
Minimum	-261.60	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²	-251.68 kN/m²	10.20 kN/m²	10.20 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



	Belastung / mob. Widerst.		Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w
Maximum	0.00 kN/m²	40.13	0.00 kNm/m	55.75 kN/m	0.03 mm
Minimum	-170.16 kN/m²	10.20	-14.28 kNm/m	-16.11 kN/m	0.00 mm

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	0.00	0.00 kNm/m	0.00	55.75 kN/m	0.03	0.00 mm
Minimum	0.00	-14.28 kNm/m	-16.11	0.00 kN/m	0.00	0.00 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub A

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\1-FJ-44928_Zielbaugrube\DC\44928_Q1.2_V01@A.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllungen, S**	**Kies**	**Kalkstein**
		Kies2	**Kalkstein2**	**Kies3**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	35.00	27.50
		35.00	27.50	35.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
		0.00	0.00	0.00
Wichte Boden	[kN/m³]	20.5	22.0	23.0
		22.00	23.00	22.00
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	20.5	24.0	23.0
		24.00	23.00	24.00
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	10.5	14.0	13.0
		14.00	13.00	14.00

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-2.87	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	5.88			
z Gelände		-0.88	-0.88	-2.44	-2.44	-0.01
		0.00	0.00			
z Schicht	**Auffüllungen, S**	-0.88	-0.88	-2.44	-2.44	-0.01
		-0.01	-0.01			
z Schicht	**Kies**	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10	-5.10
		-5.10	-5.10			
z Schicht	**Kalkstein**	-5.60	-5.60	-5.60	-5.60	-5.60
		-5.60	-5.60			
z Schicht	**Kies2**	-7.10	-7.10	-7.10	-7.10	-7.10
		-7.10	-7.10			
z Schicht	**Kalkstein2**	-7.60	-7.60	-7.60	-7.60	-7.60
		-7.60	-7.60			
z Schicht	**Kies3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00			

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-2.87	-2.98
0.38	-2.98
0.38	0.00
5.88	0.00

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-2.44	0.00	40.27

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 1.23 m bis 11.23 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. Typ: BS-T
Gleitkörper von x = -2.54 bis 2.42 m
Gleitkreis: x_M = -0.06 m, z_M = -4.87 m, R = 2.48 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-1.38	0.25	35.40	0.00	0.00	35.00	0.0	-31.95
-1.10	0.21	30.14	0.00	0.00	27.50	0.0	-24.83
-0.88	0.25	36.81	0.00	0.00	27.50	0.0	-19.12
-0.63	0.25	37.23	0.00	0.00	27.50	0.0	-13.11
-0.38	0.25	33.20	0.00	0.00	27.50	0.0	-7.24
-0.13	0.25	29.01	0.00	0.00	27.50	0.0	-1.44
0.13	0.25	28.97	0.00	0.00	27.50	0.0	4.34
0.38	0.25	36.25	0.00	0.00	27.50	0.0	10.16
0.63	0.25	43.36	0.00	0.00	27.50	0.0	16.09
0.88	0.25	42.86	0.00	0.00	27.50	0.0	22.21
1.12	0.25	42.17	0.00	0.00	35.00	0.0	28.61
1.38	0.25	41.22	0.00	0.00	35.00	0.0	35.43
1.62	0.25	40.00	0.00	0.00	35.00	0.0	42.88
1.87	0.25	38.37	0.00	0.00	35.00	0.0	51.38
2.12	0.25	36.03	0.00	0.00	35.00	0.0	61.89
2.33	0.17	21.72	0.00	0.00	27.50	0.0	75.07

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-1.38	39.99	0.00	0.00	0.00
-1.10	41.46	0.00	31.91	-31.38
-0.88	42.38	0.00	35.56	-29.91
-0.63	43.10	0.00	33.26	-20.94
-0.38	43.55	0.00	26.44	-10.37
-0.13	43.74	0.00	20.48	-1.81
0.13	43.68	0.00	19.79	5.43
0.38	43.36	0.00	27.23	15.86
0.63	72.58	0.00	26.71	29.81
0.88	71.71	0.00	26.38	40.18
1.12	70.52	0.00	33.43	50.07
1.38	68.96	0.00	33.12	59.26
1.62	66.92	0.00	33.14	67.49
1.87	64.23	0.00	33.69	74.33
2.12	60.43	0.00	35.29	78.82
2.33	55.14	0.00	23.25	52.06
Summen:			439.67	378.90

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
40.27	0.06	24.35	1.44	44.82	2.52

Kohäsionskraft im senkr. Bereich

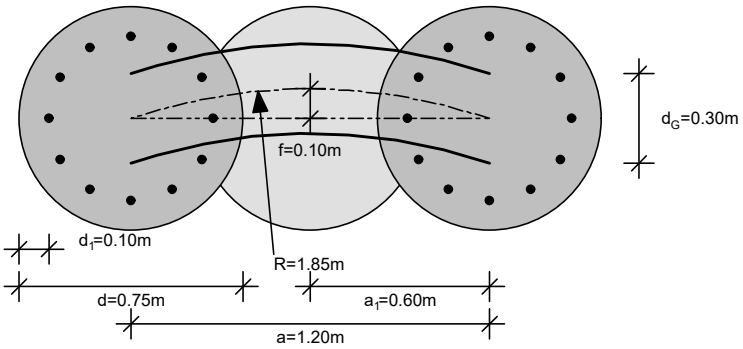
[kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
0.02	2.48	0.04

Einwirkungen E_d = 381.42 kN
Widerstände R_d = 484.53 kN

E_d/R_d = 0.79 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 2.18 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C20/25 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment	max. M_d =	490.97	kNm
	zug. N_d =	-98.47	kN
	V_d =	5.30	kN
maßgebendes Moment	min. M_d =	-389.97	kNm
	zug. N_d =	-102.36	kN
	V_d =	13.37	kN
maßgebende Querkraft	max. V_d =	246.10	kN
	zug. M_d =	-0.38	kNm
	zug. N_d =	67.41	kN

*** Hinweis: Die Bemessung erfolgt mit benutzerdefinierten Schnittgrößen.

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C20/25 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 465.95 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M:
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.81 ‰
tot. ω = 0.386
erf. Gesamtbew. A_S = 44.44 cm²

gewählt: 12 ø 25 mm = 58.92 cm²

bei min. M:
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.84 ‰
tot. ω = 0.286
erf. Gesamtbew. A_S = 32.89 cm²

gewählt: 12 ø 25 mm = 58.92 cm²

Lichter Stababstand = 117 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V:

$V_{Rd,max}$	=	861.47 kN > V_d = 246.10 kN
$V_{Rd,c}$	=	48.88 kN (mit A_{sL} = 4.52 cm²)
Druckstrebenneig. ϑ	=	40.3°
Betondehnung	=	-2.36 ‰
Dehnung Bewehrung	=	25.00 ‰
V_d - $V_{Rd,c}$	=	197.22 kN
erf. Schubbew. A_{SW}	=	13.19 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 8 mm, Ganghöhe 7 cm = 14.37 cm²/m

Lichter Stababstand = 62 mm

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 2.18 im Aushub A (Bemessungswerte)

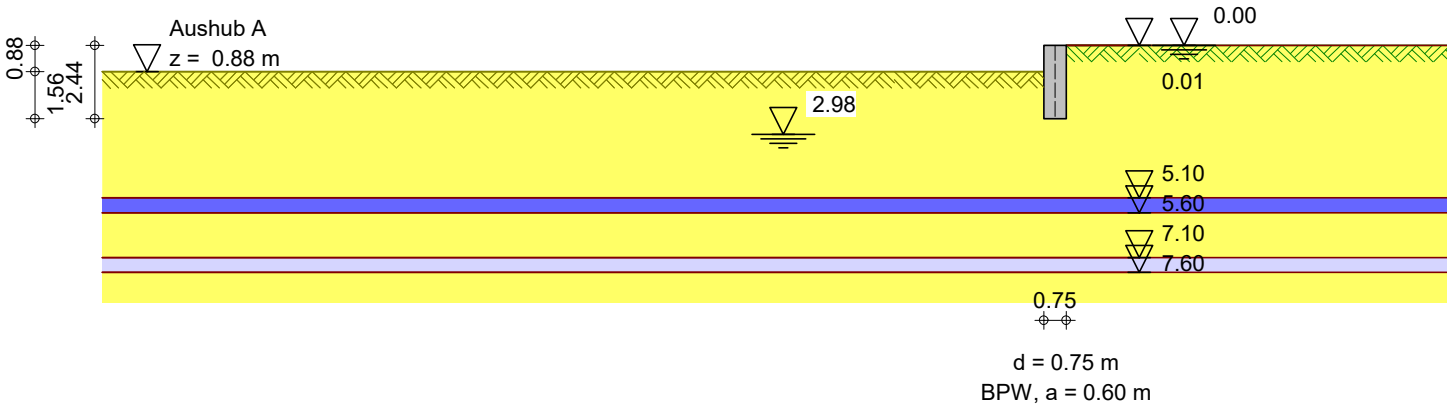
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g		=-153.72 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p	=	0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47:		0.67
Multiplikationsfaktor H-Druck:		1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(0.67*-153.72+0.00)		=-102.48 kN/m²

Pfahlausfachung:

Stich	f =	0.10	m
Stützweite	l =	1.20	m
Gewölberadius	R =	1.85	m
Gewölbedicke	d_G=	0.30	m
Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$	=	184.47 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D	=	9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D	=	0.62 MN/m² < 9.33

Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92


0.88
1.56
2.44
Aushub A
z = 0.88 m
0.00
0.01
2.98
5.10
5.60
7.10
7.60
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 0.60 m

Zusammenfassung

*** Folgende Nachweise sind NICHT erfüllt:

Lastfall: **-**

Aushub: **A**

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch

Schnitt Q2

Einwirkungen

Schnitt Q2.1: Gesamtbetrachtung von GOK bis zur planmäßigen Aushubsohle.

Schnitt Q2.2: s. Schnitt Q 1.2

Belastung aus Eisenbahnverkehr:

q_k = 56,0 kN/m²

b = 3,0 m

z = 0,5 m unter GOK

Es werden die Vertikallasten für ein Gleis angesetzt.

Die Berechnung der Horizontallast erfolgt mit der Formel:

H_q = 100 kN / (2*a + 4m)

wird der Seitenstoß je Gleis berechnet. Es wird ein Gleis im Abstand von 0 m berücksichtigt.

H_q = 100 kN / (2*0 m + 4 m) = 25 kN/m

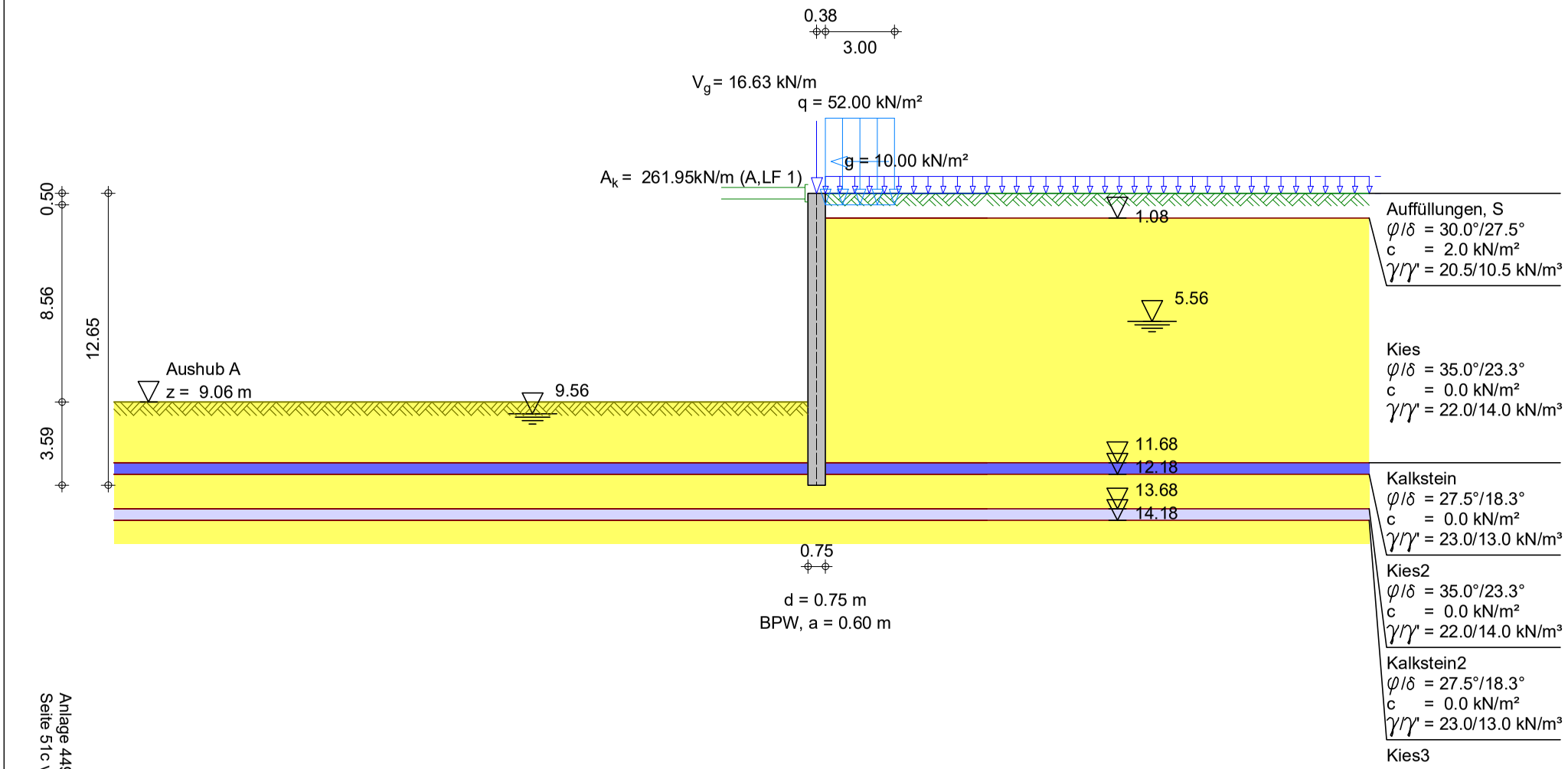
V-Kraft aus Eigengewicht Kopfbalken:

Abmessungen Kopfbalken: Breite: 0,95 m, Höhe 0,7 m

Wichte Beton: 25 kN/m^3

➔ G_k = 0,95 m x 0,7 m x 25 kN/m^3 = 16,625 kN/m

Hinweis: Sofern im Bereich des Durchschlages keine Stahlbewehrung gewünscht ist, kann alternativ eine GFK-Bewehrung verwendet werden (Bemessung siehe letzte Seite der Anlage). Dafür sind die entsprechenden Pfähle abweichend mit einer Betongüte C30/37 auszuführen.



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 250

Q2

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\1-FJ-44928_Zielbaugrube\DC\44928_Q2.1_V01.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 0.00 m
Grundwasserstand 5.56 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	30000.00	6596.70	25.00
		0.00	11.00	2.4851E+06	75.00	0.60
				745.54		

Erdschichtwerte			**Auffüllungen, S**	**Kies**	**Kalkstein**
Schichthöhe	h	[m]	1.08	10.60	0.50
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	35.00	27.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	27.50	23.33	18.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-27.50	-23.33	-18.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.5	22.0	23.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.5	14.0	13.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.10	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.263	0.224	0.311
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.538
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.381	0.325	0.425
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.833	0.000	0.000
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.263	0.224	0.311
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.538
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	7.779	9.147	4.697
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	9.810	0.000	0.000
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	7.779	9.147	4.697

Erdschichtwerte			**Kies2**	**Kalkstein2**	**Kies3**
Schichthöhe	h	[m]	1.50	0.50	85.82
Innere Reibung	φ'	[Grad]	35.00	27.50	35.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	23.33	18.33	23.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-23.33	-18.33	-23.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	22.0	23.0	22.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	14.0	13.0	14.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.10	0.10	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	1.50	1.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.224	0.311	0.224
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.426
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.325	0.425	0.325
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.224	0.311	0.224
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.426
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	9.147	4.697	9.147
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	9.147	4.697	9.147

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Einzellasten auf die Baugrubenwand

LFK-Name		H-Last	V-Last	Moment	x	z
1	G	0.0	16.6	0.0	0.00	0.00

Streckenlasten auf das Gelände
Fliehkraft p_H [kN/m] und Seitenstoß S [kN] für Eisenbahnlasten

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ	p_H	S
1	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-		
	Q	52.00	0.38	3.37	0.50	7	0.00	25.00

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
7 = als Rechteck/Trapez/Dreieck, wie bei aktivem Erddruck

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)
Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	3.814	3.814	0.000
0.50	0.452	7.224	7.224	0.000
0.50	0.452	20.415	7.224	13.190
0.84	2.034	22.707	9.517	13.190
1.08	3.260	24.614	11.424	13.190
1.08	3.260	23.649	10.459	13.190
5.38	32.034	54.440	41.249	13.190
5.38	32.034	41.249	41.249	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
5.56	33.151	42.533	42.533	0.000
5.56	33.151	42.533	42.533	0.000
9.56	63.877	60.756	60.756	0.000
9.56	63.877	60.756	60.756	0.000
11.00	77.593	67.317	67.317	0.000
11.00	77.593	67.317	67.317	0.000
11.68	84.558	70.415	70.415	0.000
11.68	84.558	91.874	91.874	0.000
12.18	90.215	94.634	94.634	0.000
12.18	90.215	72.530	72.530	0.000
13.68	107.160	79.364	79.364	0.000
13.68	107.160	103.551	103.551	0.000
14.18	113.525	106.311	106.311	0.000
14.18	113.525	81.479	81.479	0.000
100.00	3649.019	472.467	472.467	0.000
100.00	3649.019	472.467	472.467	0.000
100.00	3649.019	472.467	472.467	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
9.56	290.53
10.56	264.21
13.56	-288.28
13.46	-253.08
13.16	-152.95
12.86	-61.01
12.56	22.84
12.57	20.17
12.60	12.12
12.63	3.99
12.64	1.26
12.65	-1.48

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.060	0.000	9.060	0.000
9.560	-100.616	9.560	-77.397
11.000	-285.019	11.000	-219.245
11.680	-372.098	11.680	-286.229
11.680	-191.057	11.680	-146.967
12.180	-221.585	12.180	-170.450
12.180	-431.553	12.180	-331.964
12.650	-491.740	12.650	-378.261
Summe $E_{ph,k}$=	-846.365 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-651.050 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.560	0.000	0.000	0.000
9.560	40.000	0.000	40.000
11.000	54.400	14.400	40.000
11.680	61.200	21.200	40.000
12.180	66.200	26.200	40.000
12.650	70.900	30.900	40.000

Gesamtlänge der Wand: 12.65 m, Einbindetiefe t = 3.59 m

Aushubtiefe z = 9.06 m, Wasserstand = 9.56 m
Fußstützkraft: E_d = 649.57 kN <= R_d = 651.05 kN
Angriffspunkt = 11.33 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	33.510	33.510	0.000
0.00	0.000	33.510	33.510	0.000
0.50	2.997	33.510	33.510	0.000
0.50	2.997	46.700	33.510	13.190
0.84	6.165	46.700	33.510	13.190
1.08	8.465	46.700	33.510	13.190
1.08	8.465	46.700	33.510	13.190
5.38	42.061	46.700	33.510	13.190
5.38	42.061	33.510	33.510	0.000
5.56	42.951	33.510	33.510	0.000
5.56	42.951	33.510	33.510	0.000
9.06	60.335	33.510	33.510	0.000
9.06	60.335	58.478	58.478	0.000
9.56	64.769	60.756	60.756	0.000
9.56	64.769	60.756	60.756	0.000
11.00	78.485	67.317	67.317	0.000
11.00	78.485	67.317	67.317	0.000
11.68	85.450	70.415	70.415	0.000
11.68	85.450	91.874	91.874	0.000
12.18	91.107	94.634	94.634	0.000
12.18	91.107	72.530	72.530	0.000
12.65	96.252	74.671	74.671	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch nach Aulbach, Ziegler 2013 im GZ HYD

Ebener Fall

Faktor A für räumliche Anströmung:	1.00
Faktor U für den Einfluss des Umfeldes:	1.00
Länge L der Baugrube:	10.00 m
Breite B der Baugrube:	5.00 m
Aquifermächtigkeit S:	90.44 m
Wasserspiegeldifferenz H:	4.00 m
Wichte unter Auftrieb	14.00 kN/m³
geforderte globale Sicherheit	2.000
Bemessungsbeiwert Be:	1.065
Erforderliche Einbindetiefe T:	3.01 m < vorh. = 3.59 m

***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	33.51	0.0	0.00	0.00			
		0.0		261.95	261.95	A	
0.500	33.51	2.0	126.78	245.19			
0.500	46.70						
0.836	46.70	3.2	206.55	229.50			
1.080	46.70	4.2	261.14	218.10			
5.381	46.70	14.0	767.26	17.26			
5.381	33.51						
5.560	33.51	14.0	769.82	11.25			

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
5.880	36.71	14.0	771.65	M	0.00		
9.060	68.51	8.5	532.50		-167.28		
9.060	93.48						
9.357	58.24	7.5	479.14		-189.84		
9.560	34.22	6.8	439.64		-199.21		
11.000	-81.17	1.3	157.18		-165.40		
11.326	-107.25	0.0	108.09		-134.73		
11.680	-135.65	-1.5	67.67		-91.69		
11.680	5.53						
12.180	-11.90	-3.5	21.86		-90.09		
12.180	-172.86						
12.650	-210.52	-5.5	0.00	M	0.00		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. A	maxM	771.65	zugQ	0.00,	maxQ	261.95	zugM	0.00
	minM	0.00	zugQ	0.00,	minQ	-199.21	zugM	439.64
	maxw	14.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	22.49	-16.62
0.500	22.49	-27.87
0.500	25.92	-27.87
0.836	25.92	-36.58
1.080	25.92	-42.90
1.080	24.30	-42.90
5.381	24.30	-147.42
5.381	21.46	-147.42
5.560	21.46	-151.27
5.880	21.46	-158.15
9.060	21.46	-226.38
9.060	25.19	-226.38
9.357	8.32	-231.36
9.560	-3.17	-231.88
11.000	-54.80	-190.14
11.326	-66.47	-170.40
11.680	-79.18	-144.59
11.680	-14.23	-144.59
12.180	-20.58	-135.89
12.180	-95.82	-135.89
12.650	-112.67	-86.89

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	96.25	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Einzellasten:	16.62	
Wandeigengewicht:	208.62	
Auftriebskraft:	-33.58	
Summe:	287.92	
Erdwiderstand: (B_v)	234.61	

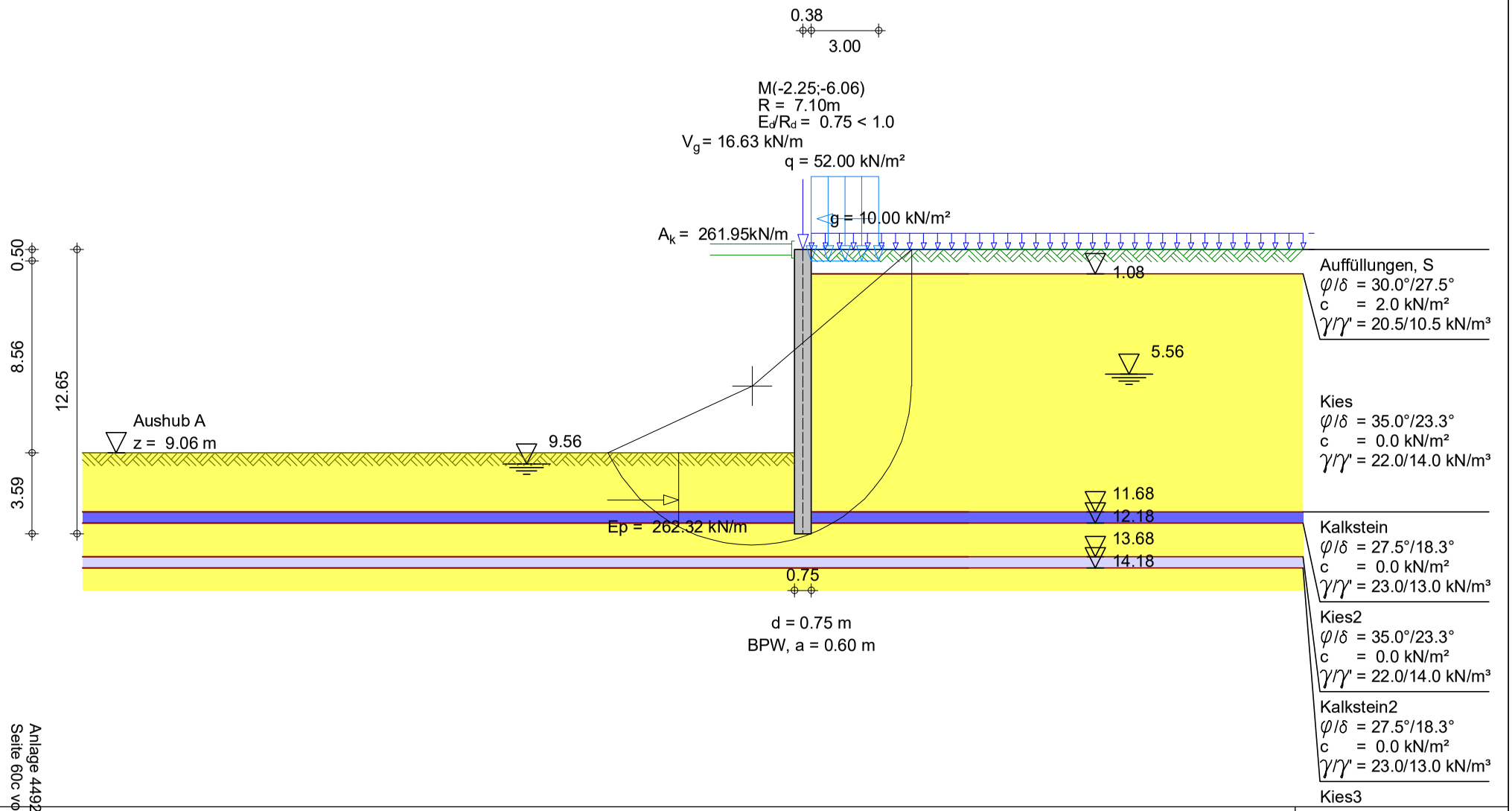
Nachweis: V_k = 287.92 kN/m >= B_{vk} = 234.61 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

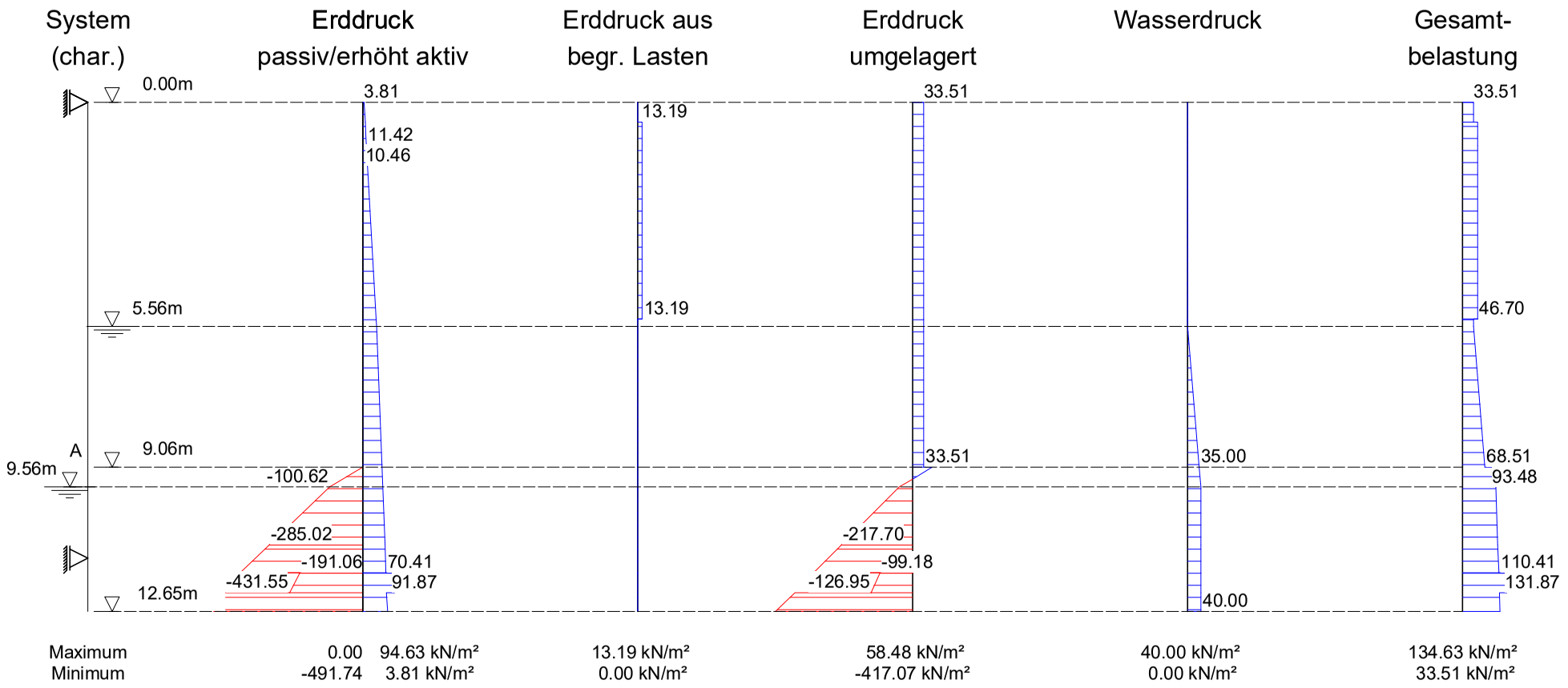
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	116.93	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Einzellasten:	19.95	
Wandeigengewicht:	250.34	
Auftriebskraft:	-40.29	
Summe:	346.93	

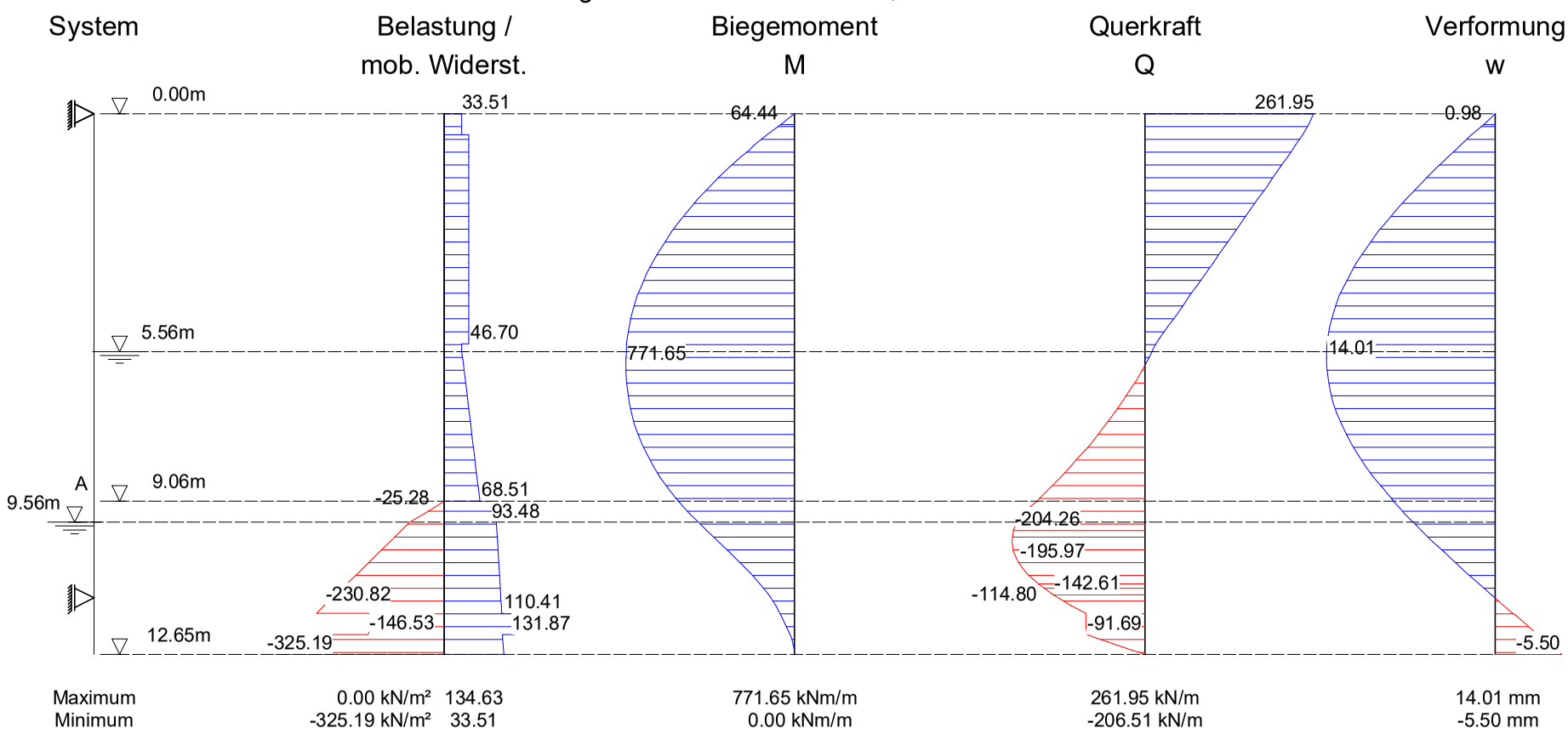
Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		706.79
Mantelreibung:		297.23
Summe:		1004.02

Nachweis: V_d = 346.93 kN/m <= R_d = 1004.02 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****


0.38
3.00
M(-2.25;-6.06)
R = 7.10m
Ed/Rd = 0.75 < 1.0
Vg = 16.63 kN/m
q = 52.00 kN/m²
g = 10.00 kN/m²
Ak = 261.95kN/m
0.50
8.59
3.59
12.65
Aushub A
z = 9.06 m
9.56
Ep = 262.32 kN/m
1.08
5.56
11.68
12.18
13.68
14.18
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 0.60 m
Auffüllungen, S
φ/δ = 30.0°/27.5°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 20.5/10.5 kN/m³
Kies
φ/δ = 35.0°/23.3°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 22.0/14.0 kN/m³
Kalkstein
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 23.0/13.0 kN/m³
Kies2
φ/δ = 35.0°/23.3°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 22.0/14.0 kN/m³
Kalkstein2
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 23.0/13.0 kN/m³
Kies3


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
0.00m
5.56m
A
9.06m
9.56m
12.65m
3.81
11.42
10.46
-100.62
-285.02
-191.06
70.41
-431.55
91.87
13.19
13.19
33.51
33.51
-217.70
-99.18
-126.95
35.00
40.00
33.51
46.70
68.51
93.48
110.41
131.87
Maximum
Minimum
0.00 94.63 kN/m²
-491.74 3.81 kN/m²
13.19 kN/m²
0.00 kN/m²
58.48 kN/m²
-417.07 kN/m²
40.00 kN/m²
0.00 kN/m²
134.63 kN/m²
33.51 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	134.63	771.65 kNm/m	261.95 kN/m	14.01 mm
Minimum	-325.19 kN/m²	33.51	0.00 kNm/m	-206.51 kN/m	-5.50 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	190.0	47.7	24.3	261.9	237.8	71.5	32.8	342.1*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

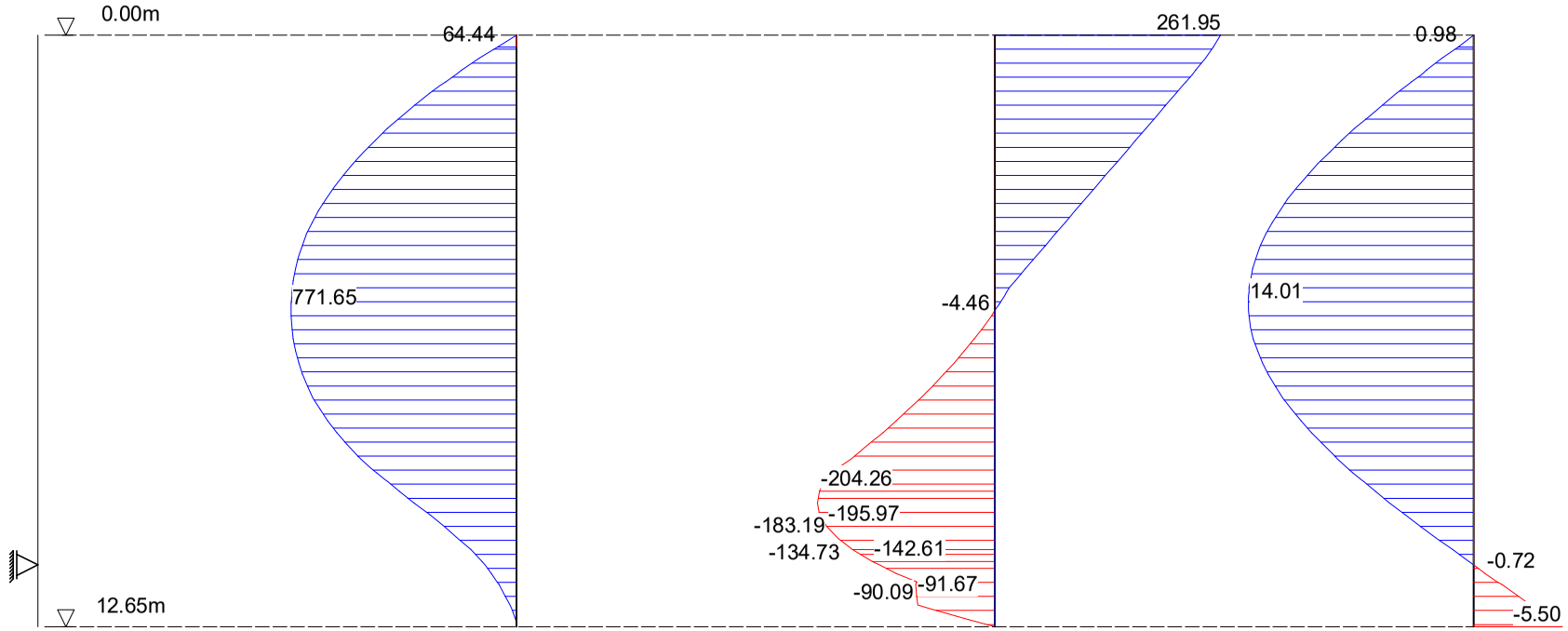
Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.00	0.00	0.00	1.00	-	342.1*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch

System | Biegemoment M | Querkraft Q | Verformung w



Maximum	771.65	0.00 kNm/m	0.00	261.95 kN/m	14.01	0.00 mm
Minimum	0.00	0.00 kNm/m	-206.51	0.00 kN/m	0.00	-5.50 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub A

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\1-FJ-44928_Zielbaugrube\DC\44928_Q2.1_V01@A.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllungen, S**	**Kies**	**Kalkstein**
		Kies2	**Kalkstein2**	**Kies3**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	35.00	27.50
		35.00	27.50	35.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
		0.00	0.00	0.00
Wichte Boden	[kN/m³]	20.5	22.0	23.0
		22.00	23.00	22.00
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	20.5	24.0	23.0
		24.00	23.00	24.00
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	10.5	14.0	13.0
		14.00	13.00	14.00

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-6.70	-0.38	-0.37	-0.37	-0.37
		0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
		5.88	22.00			
z Gelände		-9.06	-9.06	-11.68	-12.18	-12.65
		-12.65	-12.18	-11.68	-1.08	0.00
		0.00	0.00			
z Schicht	**Auffüllungen, S**	-9.06	-9.06	-11.68	-12.18	-12.65
		-12.65	-12.18	-11.68	-1.08	-1.08
		-1.08	-1.08			
z Schicht	**Kies**	-11.68	-11.68	-12.18	-12.65	-12.65
		-12.65	-12.18	-11.68	-11.68	-11.68
		-11.68	-11.68			
z Schicht	**Kalkstein**	-12.18	-12.18	-12.65	-12.65	-12.65
		-12.65	-12.18	-12.18	-12.18	-12.18
		-12.18	-12.18			
z Schicht	**Kies2**	-13.68	-13.68	-13.68	-13.68	-13.68
		-13.68	-13.68	-13.68	-13.68	-13.68
		-13.68	-13.68			
z Schicht	**Kalkstein2**	-14.18	-14.18	-14.18	-14.18	-14.18
		-14.18	-14.18	-14.18	-14.18	-14.18
		-14.18	-14.18			
z Schicht	**Kies3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00			

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-6.70	-9.56
0.38	-9.56
0.38	-5.56
5.88	-5.56

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-12.65	0.00	208.62

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	0.00	0.00	19.35	19.35	261.95

Einzellasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		H*	V*	M*	x*	z*	γ	ψ
1	G	0.0	16.6	0.0	0.00	0.00	1.00	1.00

Streckenlasten

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	22.0	0.00	1.00	1.00
	Q	52.0	0.4	3.4	-0.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 10.91 m bis 20.91 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -8.68 bis 4.85 m
Gleitkreis: x_M = -2.25 m, z_M = -6.06 m, R = 7.10 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-5.51	0.03	2.12	0.00	0.00	35.00	0.0	-27.38
-5.38	0.25	19.87	0.00	0.00	35.00	0.0	-26.12
-5.13	0.25	20.57	0.00	0.00	35.00	0.0	-23.90
-4.88	0.25	21.20	0.00	0.00	35.00	0.0	-21.71
-4.63	0.25	21.77	0.00	0.00	35.00	0.0	-19.55
-4.38	0.25	22.27	0.00	0.00	35.00	0.0	-17.42
-4.13	0.25	22.71	0.00	0.00	35.00	0.0	-15.32
-3.88	0.25	23.09	0.00	0.00	35.00	0.0	-13.24
-3.63	0.25	23.41	0.00	0.00	35.00	0.0	-11.17
-3.38	0.25	23.68	0.00	0.00	35.00	0.0	-9.12
-3.13	0.25	23.90	0.00	0.00	35.00	0.0	-7.08
-2.88	0.25	24.06	0.00	0.00	35.00	0.0	-5.05
-2.63	0.25	24.16	0.00	0.00	35.00	0.0	-3.03
-2.37	0.25	24.22	0.00	0.00	35.00	0.0	-1.01
-2.12	0.25	24.22	0.00	0.00	35.00	0.0	1.01
-1.87	0.25	24.16	0.00	0.00	35.00	0.0	3.03
-1.62	0.25	24.06	0.00	0.00	35.00	0.0	5.05
-1.38	0.25	23.90	0.00	0.00	35.00	0.0	7.08
-1.12	0.25	23.68	0.00	0.00	35.00	0.0	9.12
-0.88	0.25	23.41	0.00	0.00	35.00	0.0	11.17
-0.63	0.25	23.09	0.00	0.00	35.00	0.0	13.24
-0.38	0.25	12.13	0.00	3.86	35.00	0.0	15.32
-0.13	0.25	1.10	0.00	7.73	35.00	0.0	17.42
0.13	0.25	0.60	0.00	7.73	35.00	0.0	19.55
0.38	0.25	36.33	1.25	3.86	35.00	0.0	21.71
0.63	0.25	72.00	2.50	0.00	35.00	0.0	23.90
0.88	0.25	71.30	2.50	0.00	35.00	0.0	26.12
1.12	0.25	70.52	2.50	0.00	35.00	0.0	28.39
1.38	0.25	69.68	18.10	0.00	27.50	0.0	30.71
1.62	0.25	68.78	18.10	0.00	27.50	0.0	33.09
1.87	0.25	67.80	18.10	0.00	27.50	0.0	35.53
2.12	0.25	66.71	18.10	0.00	35.00	0.0	38.05
2.37	0.25	65.48	18.10	0.00	35.00	0.0	40.67
2.63	0.25	64.13	18.10	0.00	35.00	0.0	43.38
2.88	0.25	62.64	18.10	0.00	35.00	0.0	46.23
3.13	0.25	60.99	18.10	0.00	35.00	0.0	49.23
3.38	0.25	59.15	10.61	0.00	35.00	0.0	52.42
3.63	0.25	57.07	2.50	0.00	35.00	0.0	55.87
3.88	0.25	54.68	2.50	0.00	35.00	0.0	59.65
4.13	0.25	51.87	2.50	0.00	35.00	0.0	63.92
4.38	0.25	48.40	2.50	0.00	35.00	0.0	68.98
4.63	0.25	43.53	2.50	0.00	35.00	0.0	75.62
4.80	0.10	14.60	0.98	0.00	35.00	0.0	83.28

x_M	Porenwasser-druck u	Porenwasser-überdruck Δu	$R*T_i$	$R*G*\sin(\vartheta)$
[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kNm/m]	[kNm/m]
-5.51	28.05	0.00	8.65	-6.92
-5.38	28.75	0.00	78.70	-62.10
-5.13	29.92	0.00	77.61	-59.14

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-4.88	30.97	0.00	76.54	-55.65
-4.63	31.91	0.00	75.50	-51.69
-4.38	32.74	0.00	74.47	-47.32
-4.13	33.48	0.00	73.45	-42.58
-3.88	34.11	0.00	72.44	-37.52
-3.63	34.66	0.00	71.43	-32.20
-3.38	35.10	0.00	70.42	-26.64
-3.13	35.46	0.00	69.41	-20.91
-2.88	35.72	0.00	68.38	-15.04
-2.63	35.90	0.00	67.35	-9.06
-2.37	35.99	0.00	66.31	-3.03
-2.12	35.99	0.00	65.25	3.03
-1.87	35.90	0.00	64.17	9.06
-1.62	35.72	0.00	63.07	15.04
-1.38	35.46	0.00	61.94	20.91
-1.12	35.10	0.00	60.78	26.64
-0.88	34.66	0.00	59.59	32.20
-0.63	34.11	0.00	58.36	37.52
-0.38	33.48	0.00	30.34	29.98
-0.13	32.74	0.00	2.54	18.76
0.13	31.91	0.00	1.38	19.77
0.38	30.97	0.00	132.61	108.79
0.63	69.92	0.00	224.08	214.17
0.88	68.75	0.00	222.54	230.61
1.12	67.46	0.00	221.17	246.45
1.38	66.04	0.00	221.56	318.20
1.62	64.49	0.00	222.11	336.66
1.87	62.78	0.00	223.00	354.33
2.12	60.91	0.00	281.19	371.06
2.37	58.86	0.00	281.66	386.58
2.63	56.61	0.00	282.61	400.88
2.88	54.13	0.00	284.15	413.80
3.13	51.38	0.00	286.41	425.10
3.38	48.31	0.00	256.34	392.38
3.63	44.85	0.00	222.35	349.95
3.88	40.88	0.00	225.47	350.23
4.13	36.22	0.00	230.25	346.61
4.38	30.49	0.00	237.98	337.18
4.63	22.66	0.00	252.23	316.45
4.80	13.33	0.00	107.99	109.80
Summen:			5833.78	5752.32

Einzellasten (ständig)

H [kN/m]	V [kN/m]	M [kNm/m]	Hebelarm H [m]	Hebelarm V [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
0.00	16.62	0.00	6.06	2.25	65.70	37.41

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
208.62	2.25	31.34	18.48	824.50	469.40

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	19.35	238.13	7.10	90.00	26.66	0.00	0.00

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -5.53 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
262.32	5.09	39.15	5.20	1334.57	-203.41

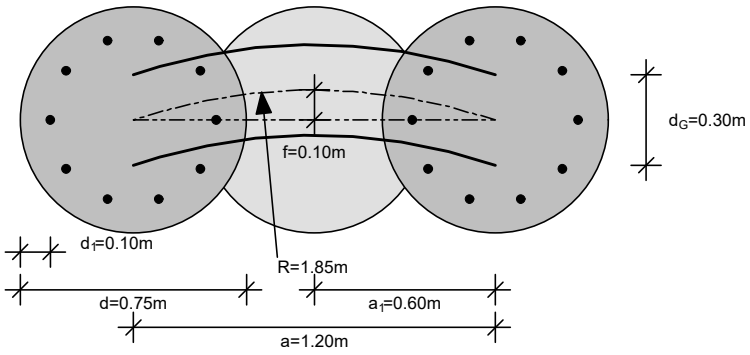
Kohäsionskraft im senkr. Bereich [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
1.88	7.10	13.33

Einwirkungen E_d = 6055.72 kN
Widerstände R_d = 8071.89 kN

E_d/R_d = 0.75 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 12.65 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C20/25 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

	Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	1079.72	kNm im Aushub A
	zug. N_d =	-114.27	kN [7])
	V_d =	0.00	kN
	bei z =	5.85	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	0.00	kNm im Aushub A
	zug. N_d =	-137.93	kN
	V_d =	0.00	kN
	bei z =	12.65	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	356.55	kN im Aushub A
	zug. M_d =	90.56	kNm
	zug. N_d =	-32.03	kN
	bei z =	0.25	m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden
Schnitt Q2.1

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C20/25 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 465.95 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 5.85 m):
Betondehnung = -3.50‰
Dehnung Bewehrung = 4.44‰
tot. ω = 1.030
erf. Gesamtbew. A_S = 118.66 cm²

gewählt: 10 ø 40 mm = 125.70 cm²

bei min. M (z = 12.65 m):
Betondehnung = -2.00‰
Dehnung Bewehrung = -2.00‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 10 ø 40 mm = 125.70 cm²

Lichter Stababstand = 130 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 0.25 m):
$V_{Rd,max}$ = 766.13 kN > V_d = 356.55 kN
$V_{Rd,c}$ = 197.47 kN (mit A_{sL} = 125.70 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 2.93 kN (0.09136 * 32.03 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 200.40 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 39.6°
Betondehnung = -3.50‰
Dehnung Bewehrung = 21.75‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 156.15 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 10.35 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 20 cm = 11.31 cm²/m

Lichter Stababstand = 188 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d [kNm]	Normalkraft N_d [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]	
0.00	0.00	-23.94	0.00	0.00	#	6.23	
0.00	0.00	-23.94	0.00	0.00	#	6.23	
0.25	90.56	-16.02	356.55	5.89*	#	10.35	&
0.75	262.49	-24.78	328.60	21.21*	#	8.51	
1.00	342.57	-29.50	312.05	29.36*		7.29	
1.25	418.52	-34.01	295.50	37.38*		6.23	
1.50	490.32	-38.43	278.95	45.51*		6.23	
1.75	557.99	-42.85	262.41	53.21*		6.23	
2.00	621.53	-47.26	245.86	60.86*		6.23	
2.25	680.92	-51.68	229.31	67.92*		6.23	
2.50	736.18	-56.10	212.76	74.68*		6.23	
2.75	787.30	-60.52	196.21	81.02*		6.23	
3.00	834.29	-64.93	179.67	86.98*		6.23	
3.25	877.13	-69.35	163.12	92.40*		6.23	
3.50	915.85	-73.77	146.57	97.41*		6.23	
3.75	950.42	-78.18	130.02	101.85*		6.23	
4.00	980.86	-82.60	113.47	105.86*		6.23	
4.25	1007.16	-87.02	96.93	109.24*		6.23	
4.50	1029.32	-91.44	80.38	112.13*		6.23	
4.75	1047.35	-95.85	63.83	114.53*		6.23	
5.00	1061.24	-100.27	47.28	116.29*		6.23	
5.25	1070.99	-104.69	30.73	117.58*		6.23	
5.50	1076.75	-108.84	16.64	118.24*		6.23	
5.75	1079.47	-112.70	4.98	118.54*		6.23	
5.85	1079.72	-114.27	0.00	118.66*		6.23	

6.00	1079.16	-116.57	7.56	118.43*	6.23
6.25	1075.61	-120.43	21.00	118.06*	6.23
6.50	1068.59	-124.29	35.34	117.01*	6.23
6.75	1057.87	-128.15	50.57	115.50*	6.23
7.00	1043.23	-132.02	66.71	113.64*	6.23
7.25	1024.44	-135.88	83.75	110.93*	6.23
7.50	1001.28	-139.74	101.69	107.94*	6.23
7.75	973.52	-143.60	120.52	104.07*	6.23
8.00	940.94	-147.47	140.26	99.86*	6.23
8.25	903.31	-151.33	160.90	94.83*	6.23
8.50	860.42	-155.19	182.44	89.10*	6.23
8.75	812.02	-159.05	204.87	82.63*	6.23
9.00	757.90	-162.92	228.21	75.59*	6.23
9.25	697.43	-166.58	255.68	67.98*	6.23
9.50	629.92	-168.00	275.40	59.66*	6.23
9.75	560.63	-167.22	285.40	51.22*	6.23
10.00	488.74	-164.86	288.51	42.87*	6.23
10.25	416.95	-160.93	284.64	34.76*	6.23
10.50	347.00	-155.45	273.78	27.17*	6.23
10.75	280.64	-148.40	255.95	20.30* #	6.23
11.00	219.61	-139.80	231.12	14.47* #	6.23
11.25	165.66	-129.63	199.32	9.68* #	6.23
11.50	120.54	-117.91	160.53	6.03* #	6.23
11.75	85.50	-107.84	128.64	3.43* #	6.23
12.00	53.35	-105.09	128.01	1.14* #	6.23
12.25	22.30	-196.18	108.51	0.00 #	6.23
12.50	3.24	-160.71	42.79	0.00 #	6.23
12.65	0.00	-137.93	0.00	0.00 #	6.23

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
\# = Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

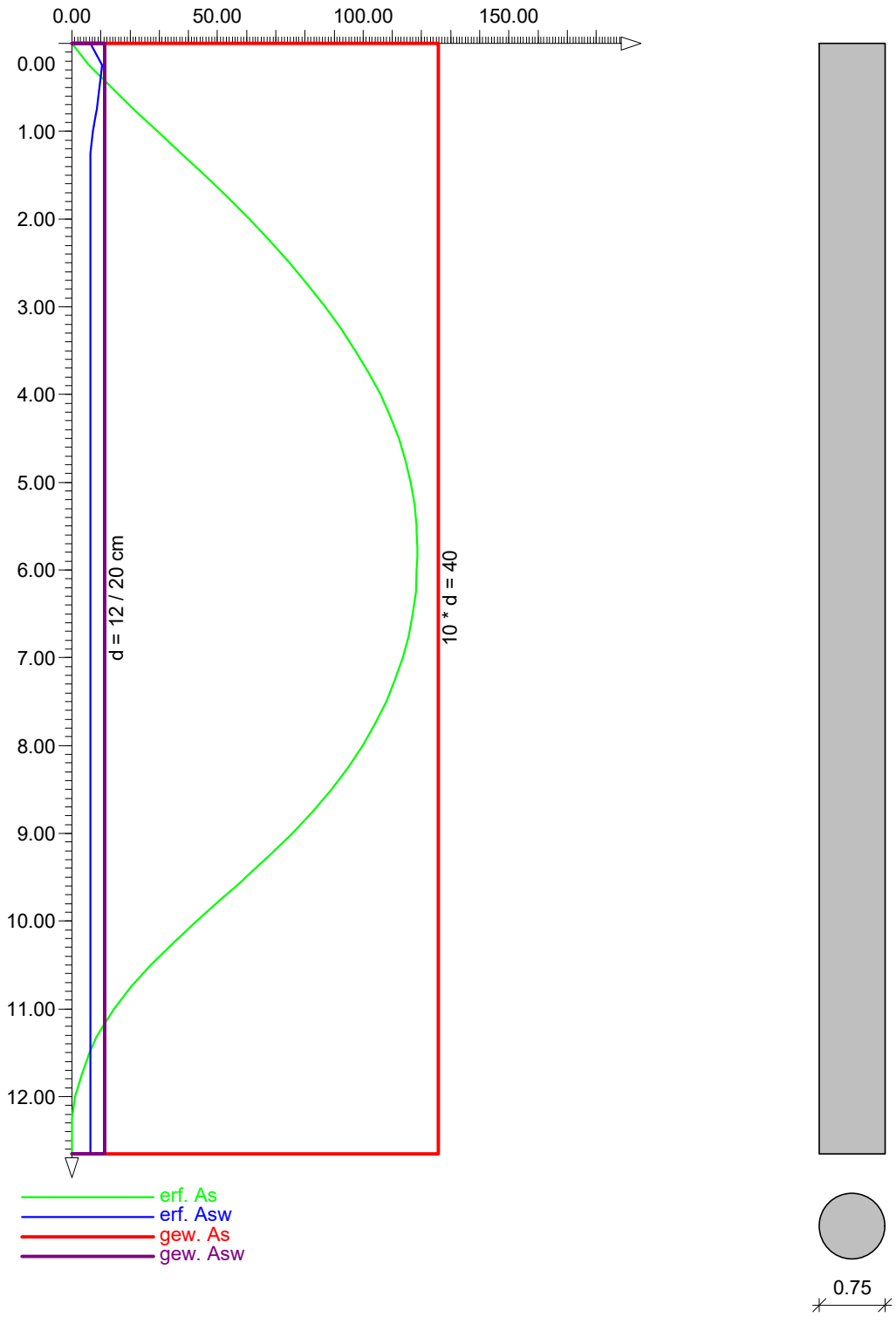
Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 12.65 im Aushub A, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g =-244.69 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 0.67
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(0.67*-244.69+0.00) =-163.13 kN/m²

Pfahlausfachung:
Stich f = 0.10 m
Stützweite l = 1.20 m
Gewölberadius R = 1.85 m
Gewölbedicke d_G = 0.30 m
Randwinkel φ = 18.92 °

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 293.63 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 0.98 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden
Schnitt Q2.1



DC

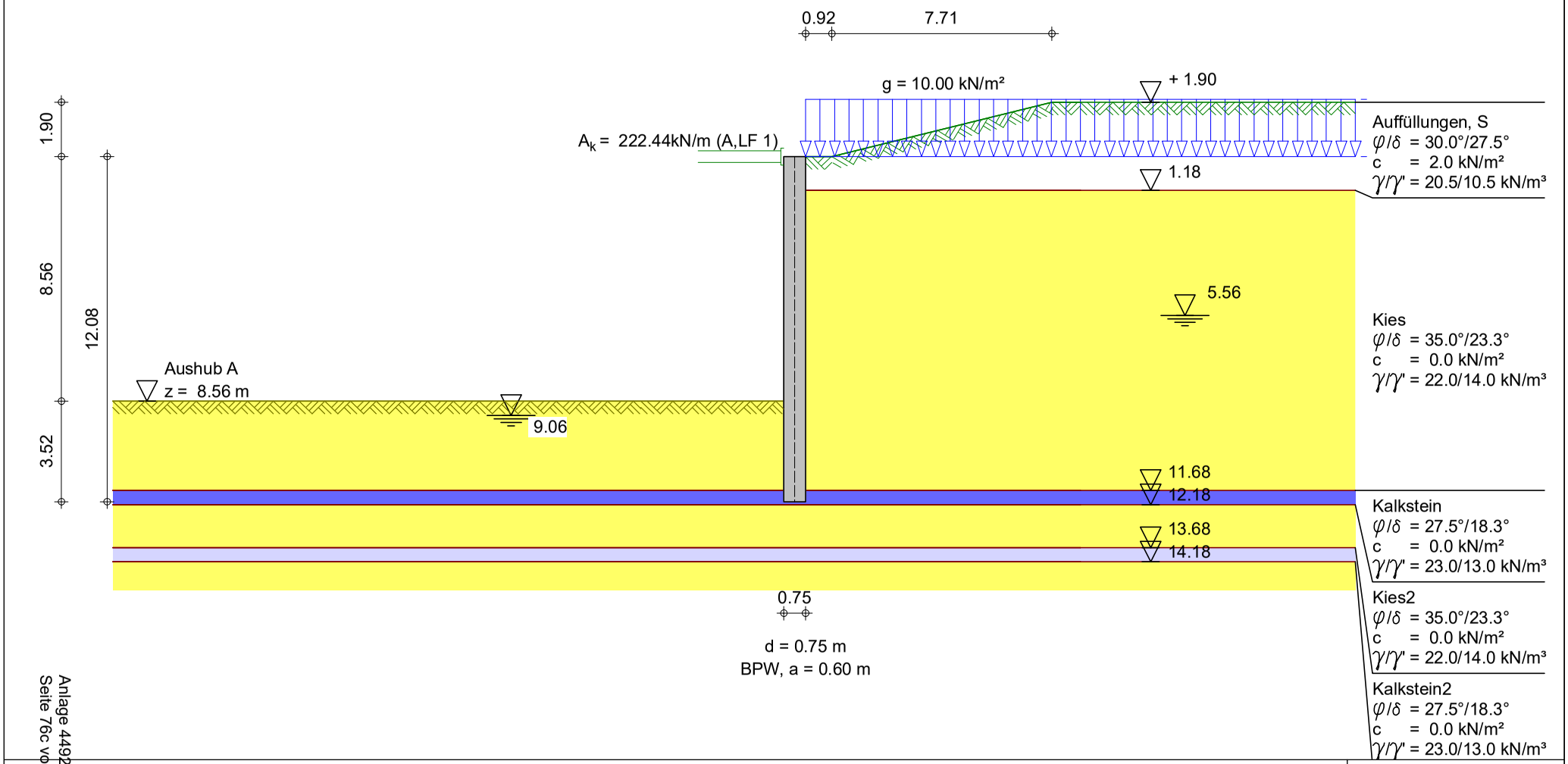
Zusammenfassung

Alle Nachweise sind erfüllt

Schnitt Q3

Einwirkungen

g_k = 10,0 kN/m²



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 200

Q3

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\1-FJ-44928_Zielbaugrube\DC\44928_Q3_V01.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 0.00 m
Grundwasserstand 5.56 m
1. Geländeböschung Anfang [m] 0.92
Ende [m] 8.63
Höhe [m] 1.90
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp / Profilbez.	x_1[m] / x_2[m]	z_1[m] / z_2[m]	E[MN/m²] / I[cm⁴/lfm] / EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] / d[cm]	g[kN/m³] / a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	30000.00	6596.70	25.00
		0.00	11.00	2.4851E+06	75.00	0.60
				745.54		

Erdschichtwerte			**Auffüllungen, S**	**Kies**	**Kalkstein**
Schichthöhe	h	[m]	1.18	10.50	0.50
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	35.00	27.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	27.50	23.33	18.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-27.50	-23.33	-18.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.5	22.0	23.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.5	14.0	13.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.10	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.263	0.224	0.311
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.538
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.381	0.325	0.425
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.833	0.000	0.000
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.263	0.224	0.311
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.426	0.538
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	7.779	9.147	4.697
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	9.810	0.000	0.000
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	7.779	9.147	4.697

Erdschichtwerte			**Kies2**	**Kalkstein2**	**Kies3**
Schichthöhe	h	[m]	1.50	0.50	85.82
Innere Reibung	φ'	[Grad]	35.00	27.50	35.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	23.33	18.33	23.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-23.33	-18.33	-23.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	22.0	23.0	22.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	14.0	13.0	14.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.10	0.10	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	1.50	1.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.224	0.311	0.224
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.426
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.325	0.425	0.325
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.224	0.311	0.224
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.426
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	9.147	4.697	9.147
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	9.147	4.697	9.147

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)
Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	3.814	3.814	0.000
0.84	0.880	9.517	9.517	0.000
0.95	1.047	10.387	10.387	0.000
0.95	1.047	10.462	10.462	0.000
1.18	1.452	12.656	12.656	0.000
1.18	1.452	11.625	11.625	0.000
1.18	1.459	13.731	13.731	0.000
1.42	1.881	13.731	13.731	0.000
1.42	1.881	13.731	13.731	0.000
5.56	20.623	51.926	51.926	0.000
5.56	20.623	51.926	51.926	0.000
6.38	26.762	56.749	56.749	0.000
6.38	26.762	56.685	56.685	0.000
9.03	50.264	69.676	69.676	0.000
9.06	50.556	69.676	69.676	0.000
9.06	50.556	69.676	69.676	0.000
11.00	71.392	79.085	79.085	0.000
11.00	71.392	79.085	79.085	0.000
11.68	79.412	82.383	82.383	0.000
11.68	79.412	108.349	108.349	0.000
12.18	86.069	111.108	111.108	0.000
12.18	86.069	85.156	85.156	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
13.68	105.830	91.990	91.990	0.000
13.68	105.830	120.025	120.025	0.000
14.18	113.195	122.785	122.785	0.000
14.18	113.195	94.106	94.106	0.000
100.00	3809.861	485.094	485.094	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
9.06	263.00
10.06	241.72
13.06	-278.20
12.96	-243.40
12.66	-144.43
12.36	-53.53
12.06	0.59
12.07	0.34
12.09	-0.19
12.08	0.08

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.560	0.000	8.560	0.000
9.060	-100.616	9.060	-77.397
11.000	-349.047	11.000	-268.498
11.680	-436.126	11.680	-335.482
11.680	-223.933	11.680	-172.256
12.080	-248.355	12.080	-191.042
Summe $E_{ph,k}$=	-822.745 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-632.880 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.560	0.000	0.000	0.000
9.060	35.000	0.000	35.000
11.000	54.400	19.400	35.000
11.680	61.200	26.200	35.000
12.080	65.200	30.200	35.000

Gesamtlänge der Wand: 12.08 m, Einbindetiefe t = 3.52 m

Aushubtiefe z = 8.56 m, Wasserstand = 9.06 m
Fußstützkraft: E_d = 632.96 kN = R_d = 632.88 kN
Angriffspunkt = 10.73 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	38.312	38.312	0.000
0.00	0.000	38.312	38.312	0.000
0.84	5.355	38.312	38.312	0.000
0.95	6.068	38.312	38.312	0.000
0.95	6.068	38.312	38.312	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
1.18	7.557	38.312	38.312	0.000
1.18	7.557	38.312	38.312	0.000
1.18	7.578	38.312	38.312	0.000
1.42	8.832	38.312	38.312	0.000
1.42	8.832	38.312	38.312	0.000
5.56	30.802	38.312	38.312	0.000
5.56	30.802	38.312	38.312	0.000
6.38	35.160	38.312	38.312	0.000
6.38	35.160	38.312	38.312	0.000
8.56	46.722	38.312	38.312	0.000
8.56	46.722	67.251	67.251	0.000
9.03	51.310	69.534	69.534	0.000
9.06	51.602	69.676	69.676	0.000
9.06	51.602	69.676	69.676	0.000
11.00	72.438	79.085	79.085	0.000
11.00	72.438	79.085	79.085	0.000
11.68	80.458	82.383	82.383	0.000
11.68	80.458	108.349	108.349	0.000
12.08	85.770	110.556	110.556	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch nach Aulbach, Ziegler 2013 im GZ HYD

Ebener Fall

Faktor A für räumliche Anströmung:	1.00
Faktor U für den Einfluss des Umfeldes:	1.00
Länge L der Baugrube:	10.00 m
Breite B der Baugrube:	5.00 m
Aquifermächtigkeit S:	90.94 m
Wasserspiegeldifferenz H:	3.50 m
Wichte unter Auftrieb	14.00 kN/m³
geforderte globale Sicherheit	2.000
Bemessungsbeiwert Be:	1.065
Erforderliche Einbindetiefe T:	2.43 m < vorh. = 3.52 m

***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	38.31	0.0	0.00		0.00			
		0.0			222.44	222.44	A	
0.836	38.31	2.5	172.58		190.40			
0.947	38.31	2.8	193.54		186.14			
1.180	38.31	3.5	235.80		177.23			
1.184	38.31	3.5	236.48		177.08			
1.420	38.31	4.2	277.28		168.02			
5.560	38.31	10.4	644.56		9.42			
5.798	40.70	10.4	645.69	M	0.00			
6.381	46.53	10.1	638.45		-25.42			
8.560	68.31	6.4	455.41		-150.52			
8.560	97.25							
8.902	56.30	5.5	398.96		-176.81			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
9.031	40.96	5.2	375.87		-183.04		
9.060	37.45	5.1	370.48		-184.19		
10.732	-97.48	0.0	73.04		-134.02		
		0.0					
11.000	-119.11	-0.9	40.87		-104.98		
11.680	-173.99	-3.1	1.25		-5.33		
11.680	-6.26						
12.080	-20.37	-4.4	0.00	M	0.00		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. A	maxM	645.69	zugQ	0.00,	maxQ	222.44	zugM	0.00
	minM	0.00	zugQ	0.00,	minQ	-184.19	zugM	370.48
	maxw	10.4 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	22.90	0.00
0.836	22.90	-19.14
0.947	22.90	-21.69
1.180	22.90	-27.02
1.180	21.80	-27.02
1.184	21.80	-27.10
1.420	21.80	-32.26
5.560	21.80	-122.50
5.798	21.80	-127.69
6.381	21.80	-140.40
8.560	21.80	-187.89
8.560	26.05	-187.89
8.902	6.46	-193.46
9.031	-0.87	-193.82
9.060	-2.55	-193.77
10.732	-62.90	-139.06
11.000	-72.58	-120.90
11.680	-97.13	-63.19
11.680	-19.94	-63.19
12.080	-25.08	-54.19

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		85.77	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		199.22	
Auftriebskraft:		-31.47	
Summe:		253.52	
Erdwiderstand:	(B_v)	230.80	

Nachweis: V_k = 253.52 kN/m >= B_{vk} = 230.80 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

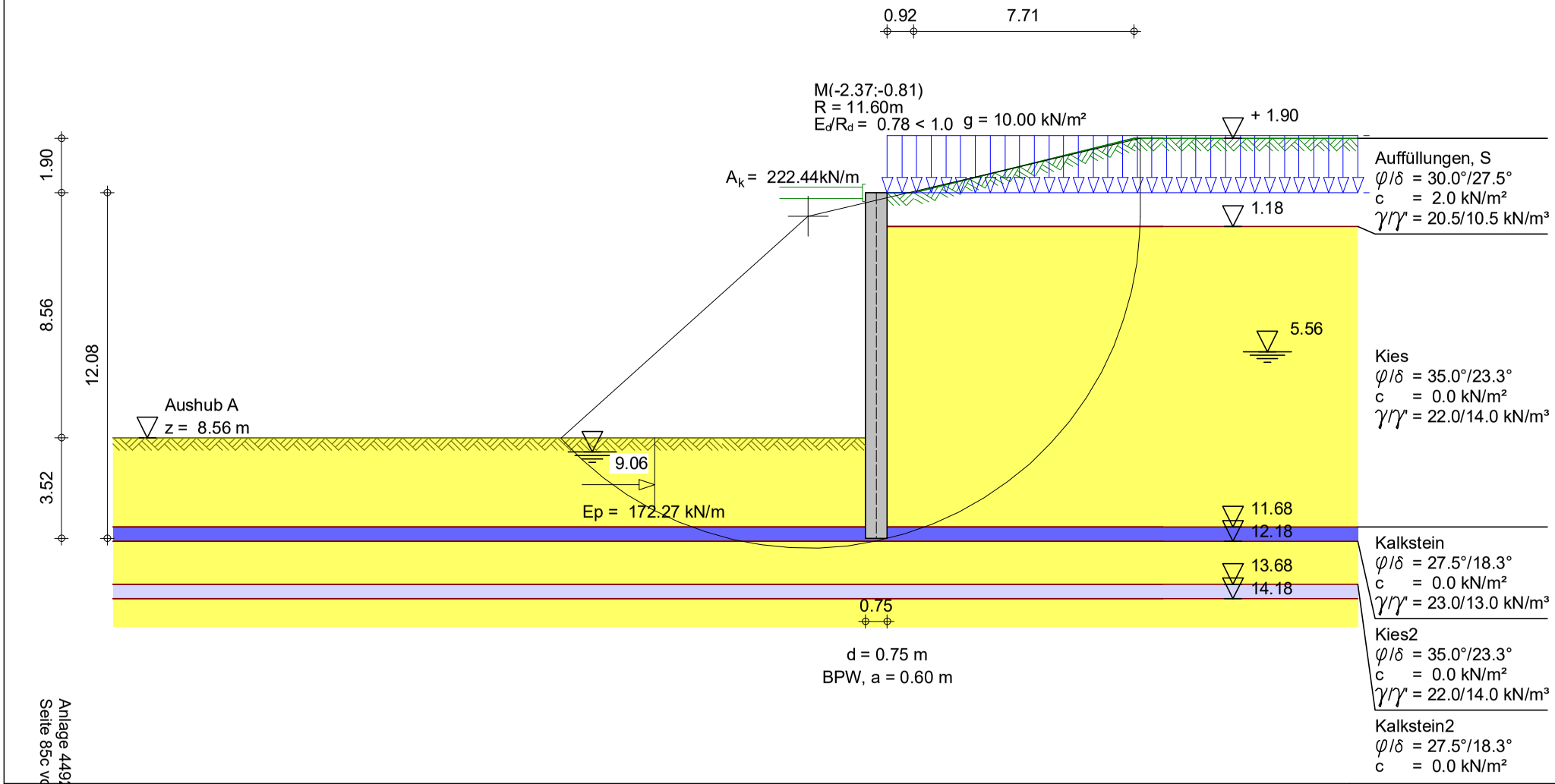
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	102.92	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	239.06	
Auftriebskraft:	-37.76	
Summe:	304.23	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		706.79
Mantelreibung:		291.44
Summe:		998.22

Nachweis: V_d = 304.23 kN/m <= R_d = 998.22 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****



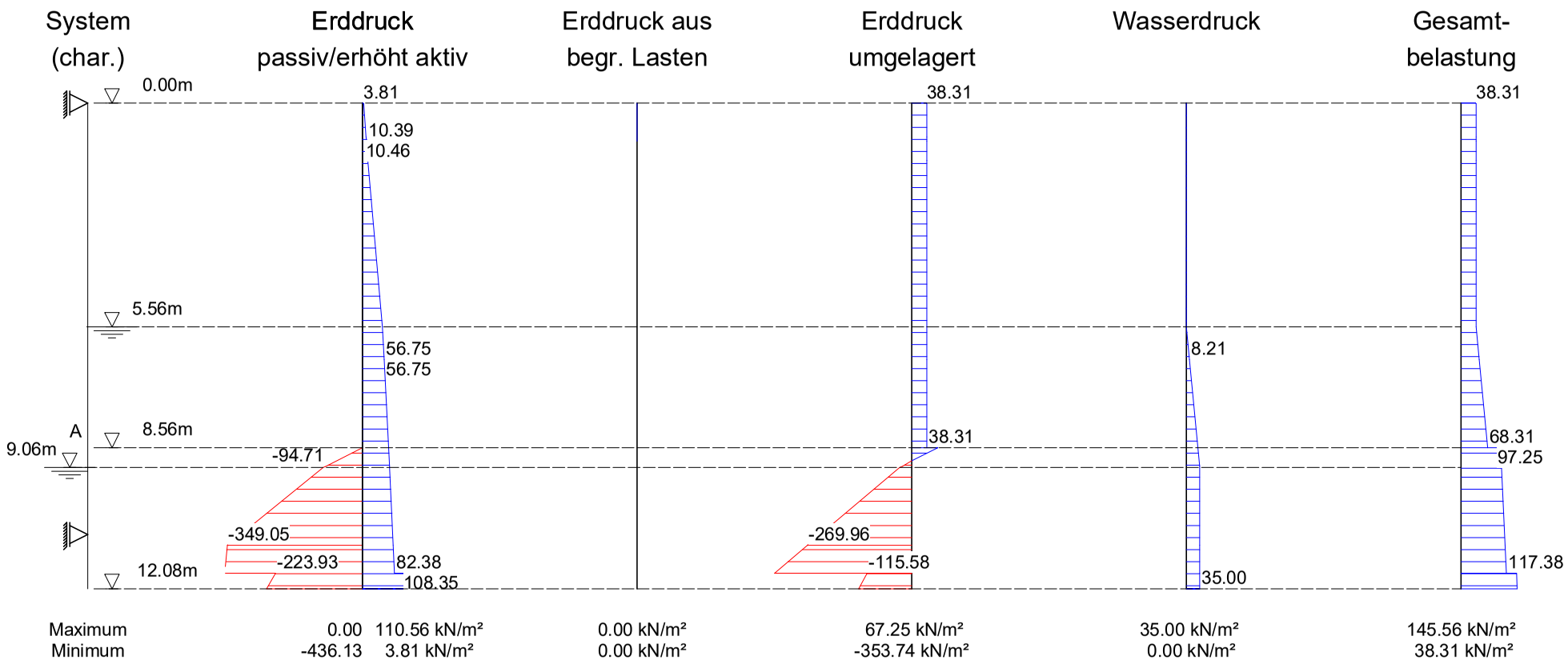
Anlage 44928
Seite 85c von 274

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden

Seite	10
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab	1: 200

Q3

DC



Anlage 44928
Seite 86c von 274

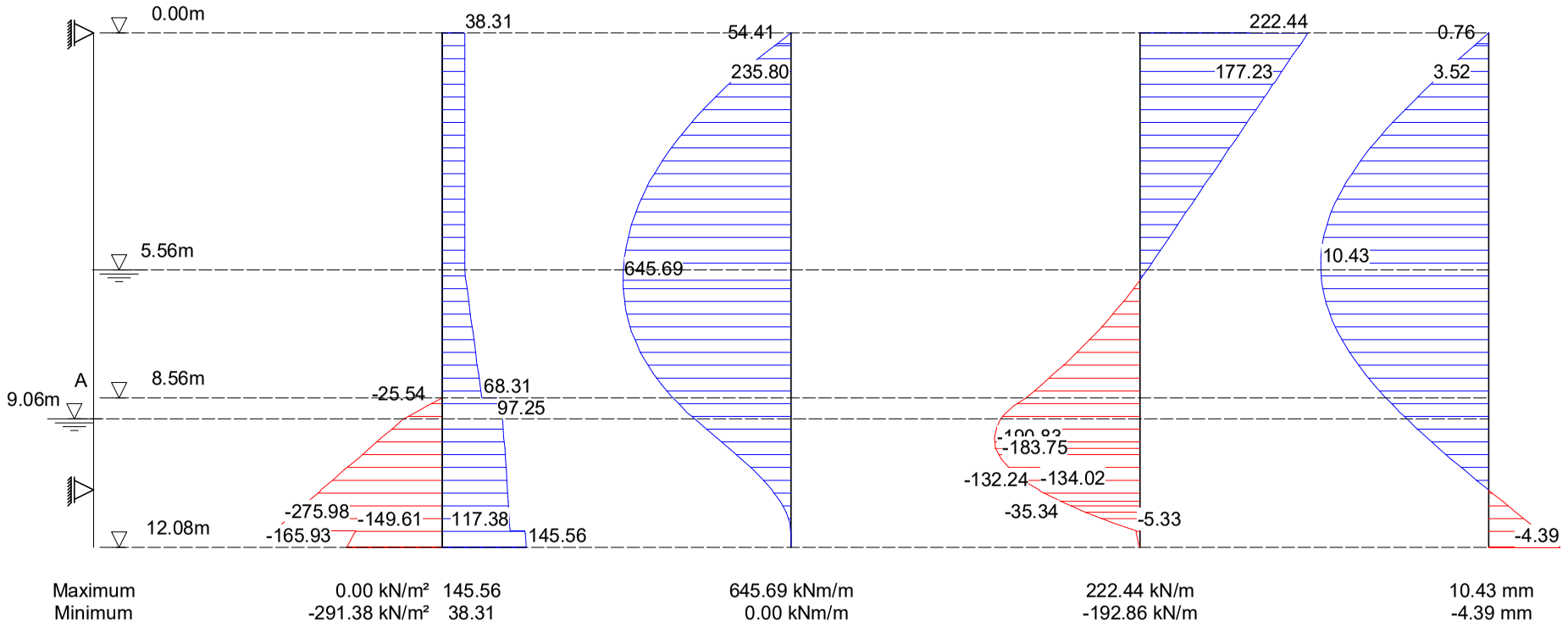
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden

Seite	11
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 150

Q3

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	145.56	645.69 kNm/m	222.44 kN/m	10.43 mm
Minimum	-291.38 kN/m²	38.31	0.00 kNm/m	-192.86 kN/m	-4.39 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

Anker	charakteristische Werte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	Gesamt [kN/m]	- Bemessungswerte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	Gesamt [kN/m]
1	204.6	0.0	17.8	222.4	255.4	0.0	24.0	279.4*

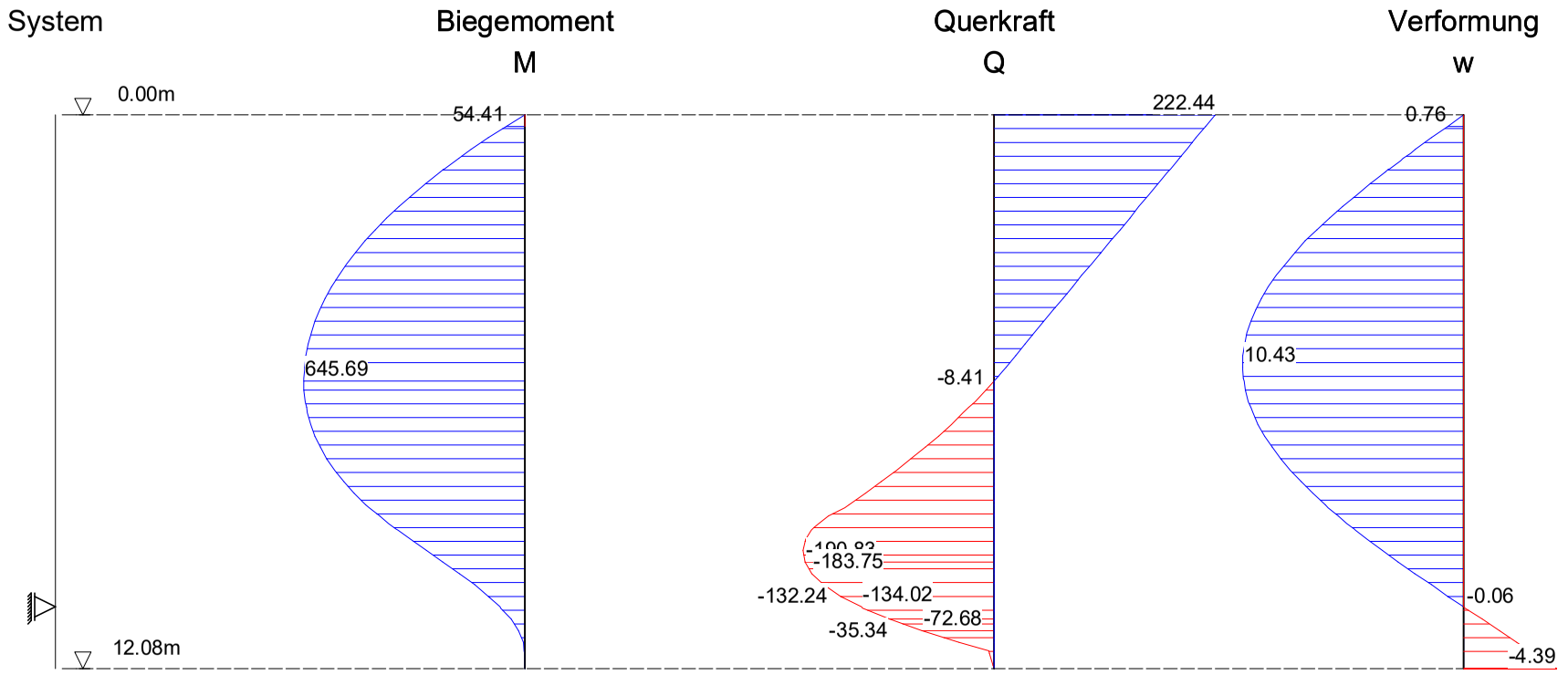
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.00	0.00	0.00	1.00	-	279.4*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	645.69	0.00 kNm/m	0.00	222.44 kN/m	10.43	0.00 mm
Minimum	0.00	0.00 kNm/m	-192.86	0.00 kN/m	0.00	-4.39 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub A

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\1-FJ-44928_Zielbaugrube\DC\44928_Q3_V01@A.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllungen, S**	**Kies**	**Kalkstein**
		Kies2	**Kalkstein2**	**Kies3**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	35.00	27.50
		35.00	27.50	35.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	2.0	0.0	0.0
		0.00	0.00	0.00
Wichte Boden	[kN/m³]	20.5	22.0	23.0
		22.00	23.00	22.00
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	20.5	24.0	23.0
		24.00	23.00	24.00
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	10.5	14.0	13.0
		14.00	13.00	14.00

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-6.42	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	0.38	1.29	9.01
		10.01	22.00			
z Gelände		-8.56	-8.56	-11.68	-12.08	-12.08
		-11.68	-1.18	0.00	0.00	1.90
		1.90	1.90			
z Schicht	**Auffü**	-8.56	-8.56	-11.68	-12.08	-12.08
	llungen, S	-11.68	-1.18	-1.18	-1.18	-1.18
		-1.18	-1.18			
z Schicht	**Kies**	-11.68	-11.68	-12.08	-12.08	-12.08
		-11.68	-11.68	-11.68	-11.68	-11.68
		-11.68	-11.68			
z Schicht	**Kalkstein**	-12.18	-12.18	-12.18	-12.18	-12.18
		-12.18	-12.18	-12.18	-12.18	-12.18
		-12.18	-12.18			
z Schicht	**Kies2**	-13.68	-13.68	-13.68	-13.68	-13.68
		-13.68	-13.68	-13.68	-13.68	-13.68
		-13.68	-13.68			
z Schicht	**Kalkstein2**	-14.18	-14.18	-14.18	-14.18	-14.18
		-14.18	-14.18	-14.18	-14.18	-14.18
		-14.18	-14.18			
z Schicht	**Kies3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00			

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-6.42	-9.06
0.38	-9.06
0.38	-5.56
10.01	-5.56

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-12.08	0.00	199.22

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	0.00	0.00	18.49	18.49	222.44

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	22.0	0.00	1.00	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 10.35 m bis 20.35 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -11.01 bis 9.23 m
Gleitkreis: x_M = -2.37 m, z_M = -0.81 m, R = 11.60 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-7.62	0.23	14.21	0.00	0.00	35.00	0.0	-26.86
-7.38	0.25	16.06	0.00	0.00	35.00	0.0	-25.53
-7.13	0.25	16.76	0.00	0.00	35.00	0.0	-24.17
-6.88	0.25	17.41	0.00	0.00	35.00	0.0	-22.83
-6.63	0.25	18.02	0.00	0.00	35.00	0.0	-21.49
-6.38	0.25	18.59	0.00	0.00	27.50	0.0	-20.17
-6.13	0.25	19.10	0.00	0.00	27.50	0.0	-18.86
-5.88	0.25	19.57	0.00	0.00	27.50	0.0	-17.56
-5.63	0.25	20.01	0.00	0.00	27.50	0.0	-16.27
-5.38	0.25	20.41	0.00	0.00	27.50	0.0	-14.99
-5.13	0.25	20.78	0.00	0.00	27.50	0.0	-13.71
-4.88	0.25	21.11	0.00	0.00	27.50	0.0	-12.45
-4.63	0.25	21.42	0.00	0.00	35.00	0.0	-11.18
-4.38	0.25	21.70	0.00	0.00	35.00	0.0	-9.93
-4.13	0.25	21.94	0.00	0.00	35.00	0.0	-8.68
-3.88	0.25	22.15	0.00	0.00	35.00	0.0	-7.43
-3.63	0.25	22.33	0.00	0.00	35.00	0.0	-6.19
-3.38	0.25	22.48	0.00	0.00	35.00	0.0	-4.95
-3.13	0.25	22.59	0.00	0.00	35.00	0.0	-3.71
-2.88	0.25	22.67	0.00	0.00	35.00	0.0	-2.47
-2.63	0.25	22.72	0.00	0.00	35.00	0.0	-1.23
-2.37	0.25	22.74	0.00	0.00	35.00	0.0	0.00
-2.12	0.25	22.72	0.00	0.00	35.00	0.0	1.23
-1.87	0.25	22.67	0.00	0.00	35.00	0.0	2.47
-1.62	0.25	22.59	0.00	0.00	35.00	0.0	3.71
-1.38	0.25	22.48	0.00	0.00	35.00	0.0	4.95
-1.12	0.25	22.33	0.00	0.00	35.00	0.0	6.19
-0.88	0.25	22.15	0.00	0.00	35.00	0.0	7.43
-0.63	0.25	21.94	0.00	0.00	35.00	0.0	8.68
-0.38	0.25	11.31	0.00	3.77	35.00	0.0	9.93
-0.13	0.25	0.65	0.00	7.55	35.00	0.0	11.18
0.13	0.25	0.34	0.00	7.55	27.50	0.0	12.45
0.38	0.25	34.59	1.25	3.78	27.50	0.0	13.71
0.63	0.25	68.80	2.50	0.00	27.50	0.0	14.99
0.88	0.25	68.40	2.50	0.00	27.50	0.0	16.27
1.12	0.25	67.96	2.50	0.00	27.50	0.0	17.56
1.38	0.25	67.59	2.50	0.00	27.50	0.0	18.86
1.62	0.25	67.39	2.50	0.00	27.50	0.0	20.17
1.87	0.25	67.14	2.50	0.00	35.00	0.0	21.49
2.12	0.25	66.85	2.50	0.00	35.00	0.0	22.83
2.37	0.25	66.51	2.50	0.00	35.00	0.0	24.17
2.63	0.25	66.13	2.50	0.00	35.00	0.0	25.53
2.88	0.25	65.71	2.50	0.00	35.00	0.0	26.91
3.13	0.25	65.24	2.50	0.00	35.00	0.0	28.30
3.38	0.25	64.72	2.50	0.00	35.00	0.0	29.72
3.63	0.25	64.16	2.50	0.00	35.00	0.0	31.15
3.88	0.25	63.54	2.50	0.00	35.00	0.0	32.60
4.13	0.25	62.87	2.50	0.00	35.00	0.0	34.08
4.38	0.25	62.14	2.50	0.00	35.00	0.0	35.58
4.63	0.25	61.35	2.50	0.00	35.00	0.0	37.12
4.88	0.25	60.50	2.50	0.00	35.00	0.0	38.68
5.13	0.25	59.58	2.50	0.00	35.00	0.0	40.28
5.38	0.25	58.59	2.50	0.00	35.00	0.0	41.92
5.63	0.25	57.52	2.50	0.00	35.00	0.0	43.60

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
5.88	0.25	56.36	2.50	0.00	35.00	0.0	45.33
6.13	0.25	55.11	2.50	0.00	35.00	0.0	47.12
6.38	0.25	53.75	2.50	0.00	35.00	0.0	48.97
6.63	0.25	52.29	2.50	0.00	35.00	0.0	50.88
6.88	0.25	50.69	2.50	0.00	35.00	0.0	52.88
7.13	0.25	48.94	2.50	0.00	35.00	0.0	54.98
7.38	0.25	47.03	2.50	0.00	35.00	0.0	57.19
7.63	0.25	44.90	2.50	0.00	35.00	0.0	59.55
7.88	0.25	42.53	2.50	0.00	35.00	0.0	62.08
8.13	0.25	39.84	2.50	0.00	35.00	0.0	64.85
8.38	0.25	36.91	2.50	0.00	35.00	0.0	67.93
8.63	0.25	33.48	2.50	0.00	35.00	0.0	71.49
8.88	0.25	29.02	2.50	0.00	35.00	0.0	75.89
9.11	0.23	19.22	2.25	0.00	35.00	0.0	82.01

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-7.62	21.01	0.00	97.33	-74.44
-7.38	22.20	0.00	106.38	-80.32
-7.13	23.35	0.00	107.37	-79.61
-6.88	24.44	0.00	108.16	-78.35
-6.63	25.46	0.00	108.78	-76.60
-6.38	26.41	0.00	77.01	-74.35
-6.13	27.30	0.00	77.42	-71.62
-5.88	28.12	0.00	77.73	-68.50
-5.63	28.88	0.00	77.96	-65.03
-5.38	29.58	0.00	78.12	-61.23
-5.13	30.22	0.00	78.19	-57.14
-4.88	30.80	0.00	78.20	-52.78
-4.63	31.32	0.00	107.92	-48.19
-4.38	31.79	0.00	107.49	-43.39
-4.13	32.20	0.00	106.99	-38.40
-3.88	32.55	0.00	106.40	-33.23
-3.63	32.85	0.00	105.74	-27.92
-3.38	33.09	0.00	105.01	-22.48
-3.13	33.28	0.00	104.21	-16.94
-2.88	33.42	0.00	103.34	-11.34
-2.63	33.50	0.00	102.40	-5.68
-2.37	33.53	0.00	101.40	0.00
-2.12	33.50	0.00	100.33	5.68
-1.87	33.42	0.00	99.20	11.34
-1.62	33.28	0.00	98.01	16.94
-1.38	33.09	0.00	96.74	22.48
-1.12	32.85	0.00	95.42	27.92
-0.88	32.55	0.00	94.02	33.23
-0.63	32.20	0.00	92.57	38.40
-0.38	31.79	0.00	47.27	30.17
-0.13	31.32	0.00	2.41	18.44
0.13	30.80	0.00	0.96	19.73
0.38	30.22	0.00	159.56	108.93
0.63	64.58	0.00	273.98	213.89
0.88	63.88	0.00	272.45	230.41
1.12	63.12	0.00	270.96	246.61
1.38	62.30	0.00	270.04	262.85

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
1.62	61.41	0.00	270.16	279.57
1.87	60.46	0.00	348.86	295.98
2.12	59.44	0.00	348.15	312.06
2.37	58.35	0.00	347.47	327.80
2.63	57.20	0.00	346.83	343.16
2.88	55.96	0.00	346.22	358.10
3.13	54.66	0.00	345.65	372.57
3.38	53.27	0.00	345.11	386.54
3.63	51.80	0.00	344.61	399.95
3.88	50.25	0.00	344.14	412.76
4.13	48.60	0.00	343.71	424.91
4.38	46.86	0.00	343.32	436.33
4.63	45.02	0.00	342.97	446.97
4.88	43.08	0.00	342.66	456.76
5.13	41.02	0.00	342.41	465.61
5.38	38.84	0.00	342.20	473.43
5.63	36.53	0.00	342.04	480.13
5.88	34.07	0.00	341.95	485.58
6.13	31.46	0.00	341.93	489.67
6.38	28.68	0.00	341.99	492.23
6.63	25.71	0.00	342.14	493.08
6.88	22.52	0.00	342.39	492.00
7.13	19.09	0.00	342.78	488.72
7.38	15.37	0.00	343.33	482.89
7.63	11.31	0.00	344.08	474.04
7.88	6.84	0.00	345.09	461.56
8.13	1.83	0.00	346.50	444.56
8.38	0.00	0.00	341.66	423.61
8.63	0.00	0.00	331.52	395.76
8.88	0.00	0.00	316.65	354.60
9.11	0.00	0.00	249.46	246.64
Summen:			14555.47	13097.06

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
199.22	2.37	24.35	11.81	995.43	473.15

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	18.49	202.21	11.60	90.00	26.66	0.00	0.00

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -7.73 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
172.27	9.39	20.85	9.44	1617.82	-196.82

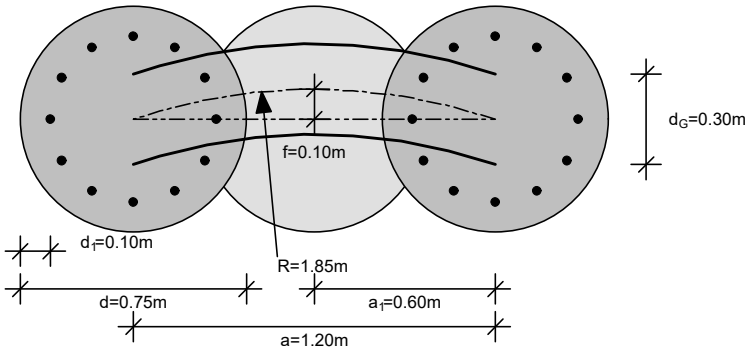
Kohäsionskraft im senkr. Bereich [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
4.72	11.60	54.72

Einwirkungen E_d = 13373.38 kN
Widerstände R_d = 17223.43 kN

E_d/R_d = 0.78 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 12.08 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C20/25 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

	Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	490.97	kNm
	zug. N_d =	-98.47	kN
	V_d =	5.30	kN
maßgebendes Moment	min. M_d =	-389.97	kNm
	zug. N_d =	-102.36	kN
	V_d =	13.37	kN
maßgebende Querkraft	max. V_d =	246.10	kN
	zug. M_d =	-0.38	kNm
	zug. N_d =	67.41	kN

*** Hinweis: Die Bemessung erfolgt mit benutzerdefinierten Schnittgrößen.

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C20/25 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 465.95 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M:
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.81 ‰
tot. ω = 0.386
erf. Gesamtbew. A_S = 44.44 cm²

gewählt: 12 ø 25 mm = 58.92 cm²

bei min. M:
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.84 ‰
tot. ω = 0.286
erf. Gesamtbew. A_S = 32.89 cm²

gewählt: 12 ø 25 mm = 58.92 cm²

Lichter Stababstand = 117 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V:	$V_{Rd,max}$	=	802.79 kN > V_d = 246.10 kN
	$V_{Rd,c}$	=	48.88 kN (mit A_{sL} = 4.52 cm²)
	Druckstrebenneig. ϑ	=	40.3°
	Betondehnung	=	-2.36 ‰
	Dehnung Bewehrung	=	25.00 ‰
	V_d - $V_{Rd,c}$	=	197.22 kN
	erf. Schubbew. A_{SW}	=	13.29 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 15 cm = 15.08 cm²/m

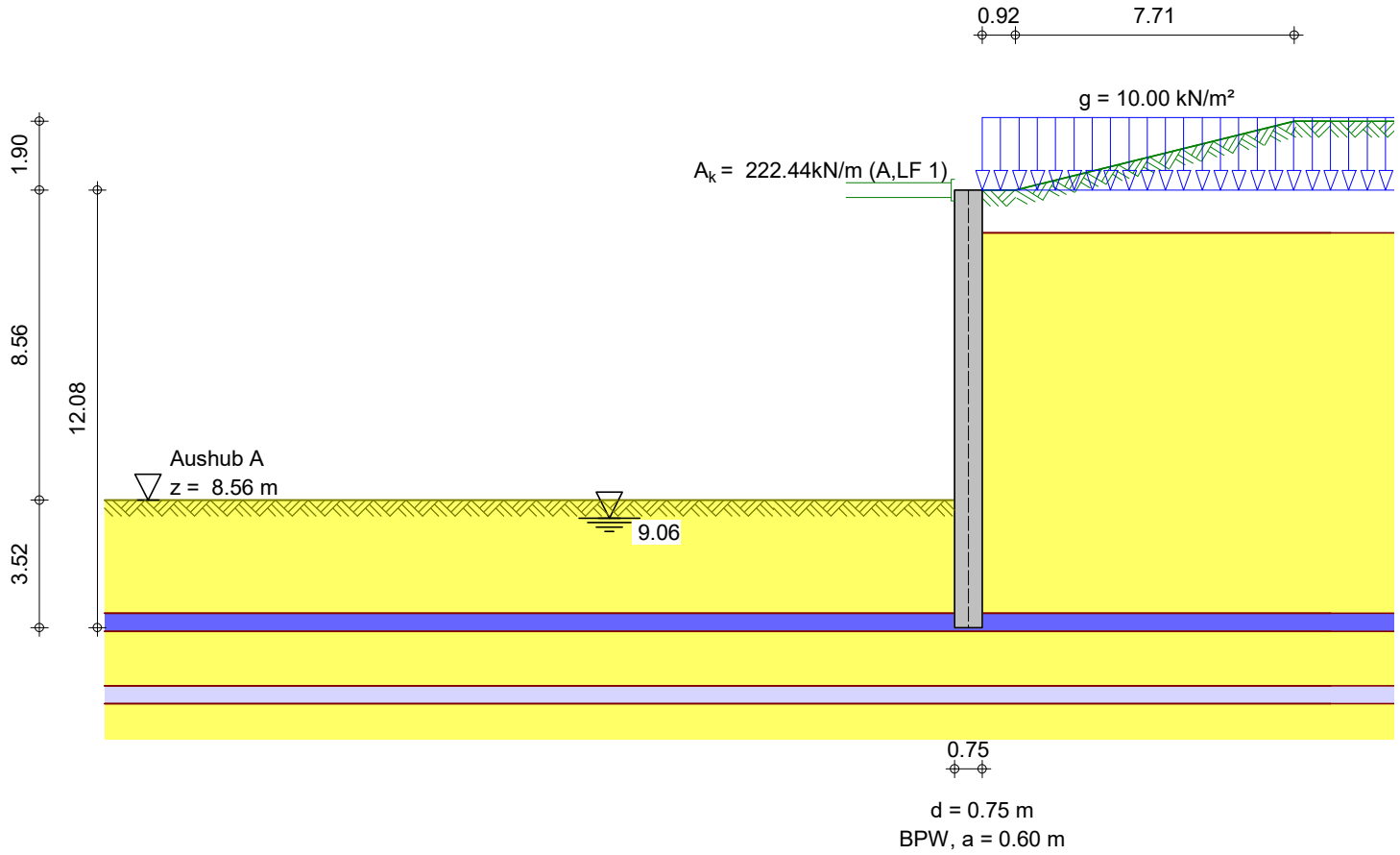
Lichter Stababstand = 138 mm

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 11.68 im Aushub A, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g =-200.06 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 0.67
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(0.67*-200.06+0.00) =-133.37 kN/m²

Pfahlausfachung:	Stich	f =	0.10	m
	Stützweite	l =	1.20	m
	Gewölberadius	R =	1.85	m
	Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
	Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 240.07 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 0.80 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5
23143801 - Hauptsammler Ost, Wiesbaden

Zusammenfassung

Alle Nachweise sind erfüllt

Nachweis V-Kräfte neben Durchschlag

Der Durchschlag durch die Verbauwände erfolgt beim Schnitt Q 2 mit unterschiedlicher Breite (Durchmesser). Das Eigengewicht des Kopfbalkens wird bereits in der DC-Berechnung berücksichtigt und muss daher nachfolgend nicht mehr betrachtet werden.

Einwirkungen

Eigengewicht Pfähle

A_{Pfahl} = 0,44 m2

l_{Pfahl} = 4,75 m

Vol_{Pfahl} = 2,09 m3

n_{Pfahl} = 4 St.

Summe V_{Pfahl} = 209,0 kN

Erddruck $E_{a,v,k}$

$E_{a,h,k} = e_{a,h,k} * h = 46,70 kN/m^2 * 4,75m = 222 kN/m$

$E_{a,v,k} = E_{a,h,k} * \tan \delta_a = 222kN/m * \tan (27,5° *2/3) = 74 kN/m$

ΣV_k = 209,0kN + 74kN/m * 1,8m = 342 kN

½,* ΣV_k **= 171 kN** pro Seite; je Seite werden zwei Pfähle zum Abtrag der V-Last

Widerstände, Nachweisführung

$E_d \leq R_d$

Nachweis gem. Verbaustatik Schnitt Q2

347 kN $\leq$ 1004 kN

Der Nachweis ist auch erfüllt, wenn die zusätzlichen Einwirkungen hinzukommen.

Kopfbalkenrahmen

Die Einwirkungen folgen aus der Verbauberechnungen für den Schnitt Q2. Es werden die Maximalwerte angesetzt. Die Einwirkungen folgen für den Endaushubzustand, bei dem der Verbau noch geschlossen ist (es gab noch keinen An- bzw. Durchschlag).

Im Bereich des An- bzw. Durchschlag entstehen andere Lasten. Dies sind:

- Lotrechte Kraft aus Eigengewicht Verbau, welche sich in den Kopfbalken hängt
  $V_{g,k} = \gamma * h * b = 25kN/m^3 * 4,75m * 0,75m$
  $V_{g,k} = \underline{89\ kN/m}$
- Andere H-Last am Kopfbalken
  a = 4,75 m
  $h_{g,k} = 46,70\ kN/m^2$
  $H_{g,k} = a * h_{g,k} = 4,75m * 46,70\ kN/m$
  $H_{g,k} = \underline{222\ kN/m}$

- Torsionsmoment aus zuvor genannter H-Last
  h = a/2 = 4,75m / 2 = 2,38 m
  $M_{g,k} = h * H_{g,k} = 2,38m * 222kN/m$
  $M_{g,k} = \underline{528,4\ kNm/m}$

INHALT

Inhalt 1

Strukturbeschreibung
Systemkenngrößen 4
Querschnittswerte 4
Materialkennwerte 4
Bettung 4
Bettungsfestigkeit 5
Knotenkoordianten 5
Stäbe 5
Stabgelenke 5
Festhaltungen 6

Querschnittspolygone
4 : Kopfbalken 6

Kopplungen ..... -
Beton Gesamtgewicht 6
Stahlprofil Stückliste 6
Stahlprofil Gesamtgewicht 6

Lasten
Lastfallbezeichnungen 6
1 : Normale Lastsituation 7
2 : Durchschlag Q2 8

DIN 1045-1 Bemessung
Einwirkungen DIN 1045-1 Bemessung 9

Betonstahl
4 9
Betonstahl für Stäbe 9

Einzelbemessung ..... -

DIN EN 1992-1-1 Bemessung
Einwirkungen DIN EN 1992-1-1 Bemessung 9
Bemessungsvorgaben DIN EN 1992-1-1 9

Betonstahl
4 10
Betonstahl für Stäbe 10

Einzelbemessung ..... -

Protokolle
Stabwerksberechnung 10

Knotendeformationen
Alle Lastfälle 12

Knotendeformationen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Knotendeformationen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 13
Deformationen phi.x min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 16
Deformationen phi.x min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 17
Deformationen phi.x max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 18
Deformationen phi.y min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 19
Deformationen phi.y min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 20
Deformationen phi.y max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 21
Deformationen phi.z min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 22
Deformationen phi.z min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 23
Deformationen phi.z max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 24
Deformationen ux min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 25
Deformationen ux min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 26
Deformationen ux max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 27

Deformationen uy min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 28
Deformationen uy min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 29
Deformationen uy max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 30
Deformationen uz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 31
Deformationen uz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 32
Deformationen uz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 33

Knotendeformationen, 1 : Normale Lastsituation
Deformationen u; LF 1, Normale Lastsituation 34
Deformationen phi.x; LF 1, Normale Lastsituation 35
Deformationen phi.y; LF 1, Normale Lastsituation 36
Deformationen phi.z; LF 1, Normale Lastsituation 37
Deformationen u; LF 1, Normale Lastsituation 38
Deformationen ux; LF 1, Normale Lastsituation 39
Deformationen uy; LF 1, Normale Lastsituation 40
Deformationen uz; LF 1, Normale Lastsituation 41

Knotendeformationen, 2 : Durchschlag Q2
Deformationen u; LF 2, Durchschlag Q2 42
Deformationen phi.x; LF 2, Durchschlag Q2 43
Deformationen phi.y; LF 2, Durchschlag Q2 44
Deformationen phi.z; LF 2, Durchschlag Q2 45
Deformationen u; LF 2, Durchschlag Q2 46
Deformationen ux; LF 2, Durchschlag Q2 47
Deformationen uy; LF 2, Durchschlag Q2 48
Deformationen uz; LF 2, Durchschlag Q2 49

Stabdeformationen

Stabdeformationen, 1 : Normale Lastsituation
Stabdeformationen, 1 : Normale Lastsituation 50
Biegelinie x-global; LF 1, Normale Lastsituation 51
Biegelinie x-lokal; LF 1, Normale Lastsituation 52
Biegelinie y-global; LF 1, Normale Lastsituation 53
Biegelinie y-lokal; LF 1, Normale Lastsituation 54
Biegelinie z-global; LF 1, Normale Lastsituation 55
Biegelinie z-lokal; LF 1, Normale Lastsituation 56

Stabdeformationen, 2 : Durchschlag Q2
Stabdeformationen, 2 : Durchschlag Q2 57
Biegelinie x-global; LF 2, Durchschlag Q2 58
Biegelinie x-lokal; LF 2, Durchschlag Q2 59
Biegelinie y-global; LF 2, Durchschlag Q2 60
Biegelinie y-lokal; LF 2, Durchschlag Q2 61
Biegelinie z-global; LF 2, Durchschlag Q2 62
Biegelinie z-lokal; LF 2, Durchschlag Q2 63

Schnittgrößen

Schnittgrößen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 64
Schnittgrößen Mx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 82
Schnittgrößen Mx min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 83
Schnittgrößen Mx max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 84
Schnittgrößen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 85
Schnittgrößen My min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 86
Schnittgrößen My max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 87
Schnittgrößen Mz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 88
Schnittgrößen Mz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 89
Schnittgrößen Mz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 90
Schnittgrößen Nx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 91
Schnittgrößen Nx min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 92
Schnittgrößen Nx max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 93
Schnittgrößen Qy min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 94
Schnittgrößen Qy min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 95
Schnittgrößen Qy max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 96
Schnittgrößen Qz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 97

Schnittgrößen Qz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 98
Schnittgrößen Qz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 99

Schnittgrößen, 1 : Normale Lastsituation
Schnittgrößen, 1 : Normale Lastsituation 100
Schnittgrößen Mx; LF 1, Normale Lastsituation 102
Schnittgrößen My; LF 1, Normale Lastsituation 103
Schnittgrößen Mz; LF 1, Normale Lastsituation 104
Schnittgrößen Nx; LF 1, Normale Lastsituation 105
Schnittgrößen Qy; LF 1, Normale Lastsituation 106
Schnittgrößen Qz; LF 1, Normale Lastsituation 107

Schnittgrößen, 2 : Durchschlag Q2
Schnittgrößen, 2 : Durchschlag Q2 108
Schnittgrößen Mx; LF 2, Durchschlag Q2 110
Schnittgrößen My; LF 2, Durchschlag Q2 111
Schnittgrößen Mz; LF 2, Durchschlag Q2 112
Schnittgrößen Nx; LF 2, Durchschlag Q2 113
Schnittgrößen Qy; LF 2, Durchschlag Q2 114
Schnittgrößen Qz; LF 2, Durchschlag Q2 115

Auflagerreaktionen
Alle Lastfälle 116

Auflagerreaktionen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 116
Auflagerreaktionen Mx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 118
Auflagerreaktionen Mx min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 119
Auflagerreaktionen Mx max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 120
Auflagerreaktionen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 121
Auflagerreaktionen My min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 122
Auflagerreaktionen My max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 123
Auflagerreaktionen Mz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 124
Auflagerreaktionen Mz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 125
Auflagerreaktionen Mz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 126
Auflagerreaktionen Rx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 127
Auflagerreaktionen Rx min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 128
Auflagerreaktionen Rx max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 129
Auflagerreaktionen Ry min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 130
Auflagerreaktionen Ry min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 131
Auflagerreaktionen Ry max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 132
Auflagerreaktionen Rz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 133
Auflagerreaktionen Rz min; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 134
Auflagerreaktionen Rz max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1 135

Auflagerreaktionen, 1 : Normale Lastsituation
Auflagerreaktionen, 1 : Normale Lastsituation 136
Auflagerreaktionen - Kräfte und Momente; LF 1, Normale Lastsituation 137
Auflagerreaktionen Mx; LF 1, Normale Lastsituation 138
Auflagerreaktionen My; LF 1, Normale Lastsituation 139
Auflagerreaktionen Mz; LF 1, Normale Lastsituation 140
Auflagerreaktionen Rx; LF 1, Normale Lastsituation 141
Auflagerreaktionen Ry; LF 1, Normale Lastsituation 142
Auflagerreaktionen Rz; LF 1, Normale Lastsituation 143

Auflagerreaktionen, 2 : Durchschlag Q2
Auflagerreaktionen, 2 : Durchschlag Q2 144
Auflagerreaktionen - Kräfte und Momente; LF 2, Durchschlag Q2 145
Auflagerreaktionen Mx; LF 2, Durchschlag Q2 146
Auflagerreaktionen My; LF 2, Durchschlag Q2 147
Auflagerreaktionen Mz; LF 2, Durchschlag Q2 148
Auflagerreaktionen Rx; LF 2, Durchschlag Q2 149
Auflagerreaktionen Ry; LF 2, Durchschlag Q2 150
Auflagerreaktionen Rz; LF 2, Durchschlag Q2 151

Betonstahlbewehrung

Biegung

Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 152

Schub

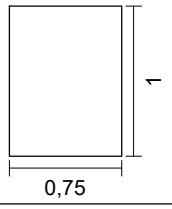
Schub, Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

Schub, Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 153
Bügelbewehrung Asb.y; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 155
Bügelbewehrung Asb.y,z; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 156
Bügelbewehrung Asb.z; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 157
Bügelbewehrung Delta Ftd.y; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 158
Bügelbewehrung Delta Ftd.z; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 159
Qy/VRd,max Qy/VRd,max; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 160
Qz/VRd,max Qz/VRd,max; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 161

Systemkenngrößen

13 Knoten
17 Stäbe
4 Festhaltungen
0 Koppelungen
2 Materialkennwerte
2 Querschnittswerte
2 Lastfälle
0 LF-Kombinationen
5 Ergebnisorte in den Stäben

Querschnittswerte

2	Stab	Steife Fläche [m²] A = 1,000e+00 Trägheitsmomente [m4] Ix = 1,000e+00 Iy = 1,000e+00 Iz = 1,000e+00 Iyz = 0,000e+00
4	Polygon  	Kopfbalken Schwerpunkt [m] ys = 0,375 zs = 0,500 Fläche [m²] A = 7,5000e-01 Trägheitsmomente [m4] Ix = 7,6140e-02 Iy = 6,2500e-02 I1 = 6,2500e-02 Iz = 3,5156e-02 I2 = 3,5156e-02 Hauptachsenwinkel [Grad] Phi = -0,000 Iyz = 0,0000e+00 Mittelung der Querkraft-Schubspannungen über die Qu.-breite

Materialkennwerte

	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	2	S235	210000	81000	1,2e-05	78,500
2	4	C20/25-EN-D	30000	12500	1,0e-05	25,000

Bettung

	Nr.	Bettung am Anfang [MN/m³]			Bettung am Ende [MN/m³]			Bettungsbreite [m]		
		kbx	kby	kbz	kbx	kby	kbz	bx	by	bz
1	2	0	0	0	0	0	0	1,000	1,000	1,000
2	4	0	0	0	0	0	0	1,000	1,000	1,000

Die Bettung wirkt in Richtung der Achsen des lokalen Stabsystems.

Bettungsfestigkeit (Nichtlineare Systemanalyse)

	Nr.	Festigkeit am Anfang [MN/m²]						Festigkeit am Ende [MN/m			
		Druck-x	-y	-z	Zug-x	-y	-z	Druck-x	-y	-z	Zug-x
1	2	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2	4	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Knotenkoordinaten

	Nummer	x [m]	y [m]	z [m]
1	1	0,000	0,000	0,000
2	2	2,000	0,000	0,000
3	3	4,300	0,000	0,000
4	4	6,300	0,000	0,000
5	5	6,300	2,000	0,000
6	6	6,300	5,700	0,000
7	7	6,300	7,700	0,000
8	8	4,300	7,700	0,000
9	9	2,000	7,700	0,000
10	10	0,000	7,700	0,000
11	11	0,000	5,700	0,000
12	12	0,000	4,500	0,000
13	13	0,000	2,000	0,000

Stabbeschreibung

	Stab-Nummer	Anf.-Knoten	End-Knoten	Winkel [°]	Quer-schn.	Gelenke Anfang	Gelenke Ende	Länge [m]
1	1	1	2	0,0	4			2,00
2	2	2	3	0,0	4			2,30
3	3	3	4	0,0	4			2,00
4	4	4	5	0,0	4			2,00
5	5	5	6	0,0	4			3,70
6	6	6	7	0,0	4			2,00
7	7	7	8	0,0	4			2,00
8	8	8	9	0,0	4			2,30
9	9	9	10	0,0	4			2,00
10	10	10	11	0,0	4			2,00
11	11	11	12	0,0	4			1,20
12	12	12	13	0,0	4			2,50
13	13	13	1	0,0	4			2,00
14	14	2	13	0,0	2	Mxyz	Mxyz	2,83
15	15	3	5	0,0	2	Mxyz	Mxyz	2,83
16	16	6	8	0,0	2	Mxyz	Mxyz	2,83
17	17	9	11	0,0	2	Mxyz	Mxyz	2,83

Stabgelenke

	Stab		'-' = Starr, 'G' = Gelenk oder Federsteifigkeit [MN/m] bzw. [MNm]					
			Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
1	14	a	-	-	-	G	G	G
2	14	b	-	-	-	G	G	G
3	15	a	-	-	-	G	G	G
4	15	b	-	-	-	G	G	G
5	16	a	-	-	-	G	G	G
6	16	b	-	-	-	G	G	G
7	17	a	-	-	-	G	G	G
8	17	b	-	-	-	G	G	G

Festhaltungen

	Knoten	Drehung des Lagersystems um Achse [°]			'F' = Fest, '-' = Frei oder Federsteifigkeit [MN/m] bzw. [MNm]					
		x	y	z	ux	uy	uz	phi.x	phi.y	phi.z
1	1	0,0	0,0	0,0	F	-	2,00	-	-	-
2	4	0,0	0,0	0,0	-	-	2,00	-	-	-
3	7	0,0	0,0	0,0	F	F	2,00	-	-	-
4	10	0,0	0,0	0,0	-	F	2,00	-	-	-

Querschnittspolygon 4 - Kopfbalken

	y [m]	z [m]
1	0,000	0,000
2	0,750	0,000
3	0,750	1,000
4	0,000	1,000

Beton Gesamtgewicht

	Querschnitt	Länge [m]	Fläche [m²]	Volumen [m³]	gamma [kN/m³]	Gewicht [t]
1	4 Polygon - C20/25-EN-D	28,000		21,00	25,00	52,50
2	Summe		0,00	21,00		52,50

Stahlprofil Stückliste

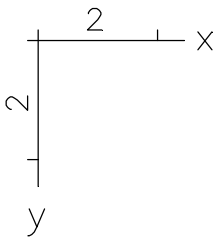
	Querschnitt	Länge [m]	Anzahl Stäbe	G-Länge [m]	E-Gewicht [kg/m]	Gewicht [kg]	G-Gewicht [t]
1	2 ST - S235	2,828	4	11,314	7850,000	22203,15	88,81
2	Summe		4	11,314			88,81

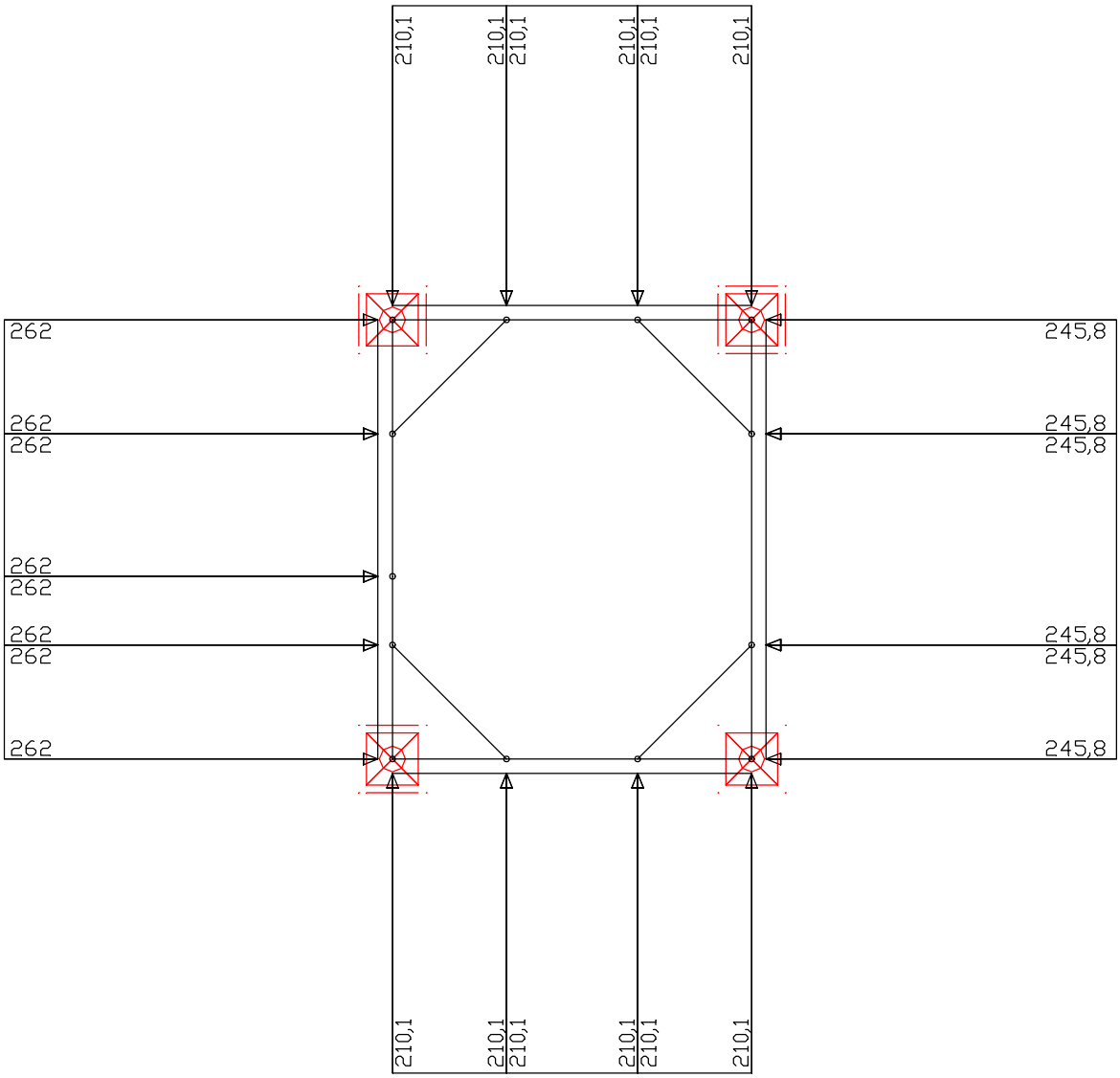
Stahlprofil Gesamtgewicht

	Querschnitt	Anzahl Stäbe	G-Länge [m]	E-Gewicht [kg/m]	G-Gewicht [t]
1	2 ST - S235	4	11,314	7850,000	88,81
2	Summe	4	11,314		88,81

Lastfall-Bezeichnung

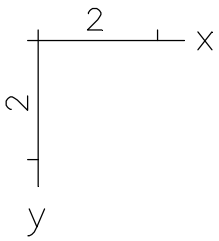
	Lastfall	Bezeichnungstext
1	1	Normale Lastsituation
2	2	Durchschlag Q2

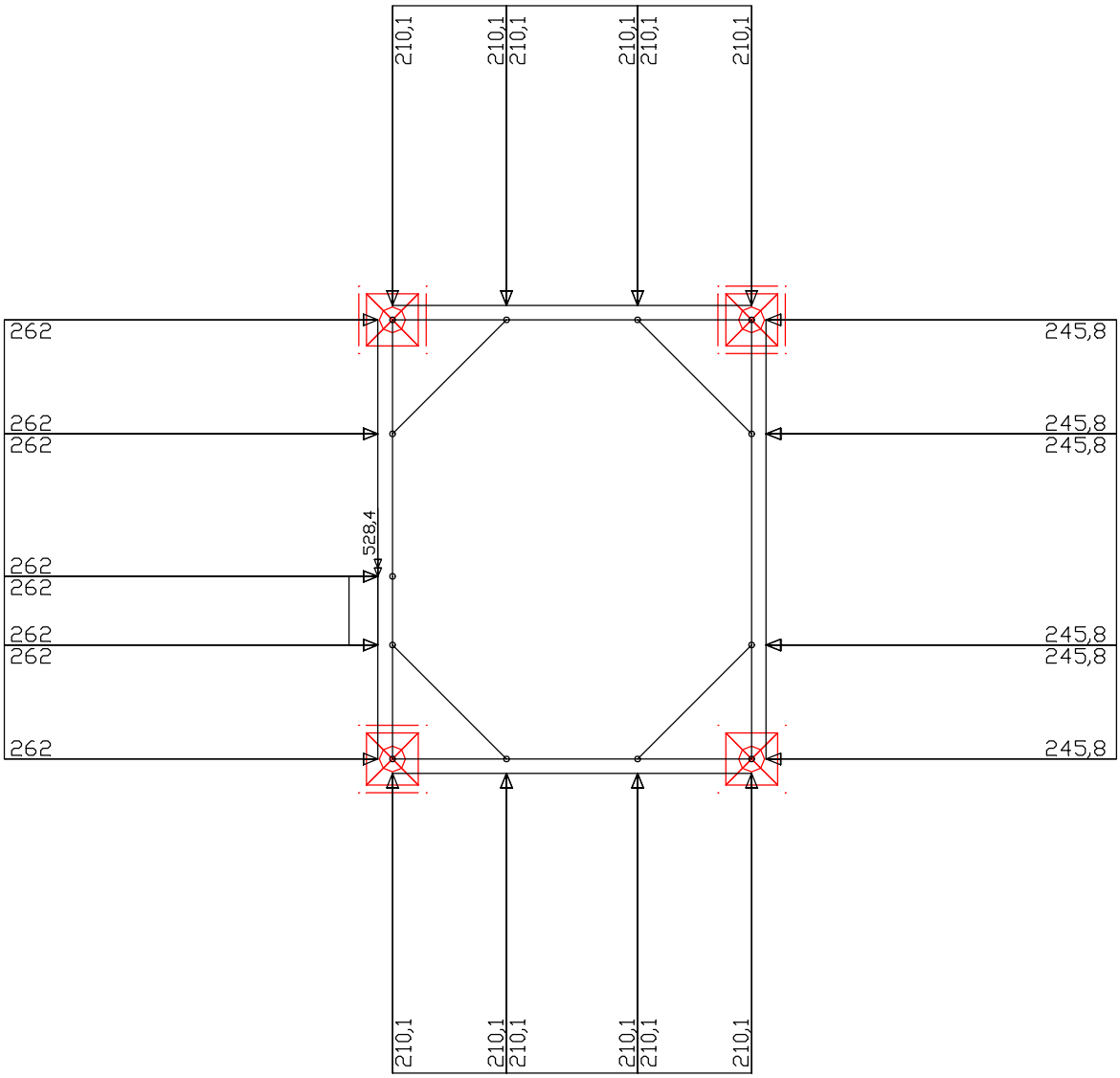




LF 1: Belastung, Normale Lastsituation

23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 44928 - M = 1:127
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel





LF 2: Belastung, Durchschlag Q2

Betonstahl Stäbe 4

	E-Modul [MN/m²]	fyk [MN/m²]	y [m]	z [m]	As [cm²]	Zv0 [kN]	Walz-art
1	200000	500	0,050	0,049	0,000	0,00	Warm
2	200000	500	0,690	0,049	0,000	0,00	Warm
3	200000	500	0,690	0,948	0,000	0,00	Warm
4	200000	500	0,052	0,946	0,000	0,00	Warm

Der E-Modul wird nur für vorgespannte Stahllagen benutzt.
y, z Koordinaten des Betonstahls
As Grundbewehrung
Zv0 Vorspannkraft einer vorgespannten Stahllage

Betonstahl für Stäbe

Nr.	Lage	E-Modul [MN/m²]	fyk [MN/m²]	y [m]	z [m]	As [cm²]	Zv0 [kN]	Walz-art
4	1		500	0,050	0,049	0,000	0,00	Warm
	2		500	0,690	0,049	0,000	0,00	Warm
	3		500	0,690	0,948	0,000	0,00	Warm
	4		500	0,052	0,946	0,000	0,00	Warm

Der E-Modul wird nur für vorgespannte Stahllagen benutzt.
y, z Koordinaten des Betonstahls
As Grundbewehrung
Zv0 Vorspannkraft einer vorgespannten Stahllage

DIN EN 1992-1-1 Einwirkungen

Standard Bemessungsgruppe

G - Eigenlast

Gamma.sup / gamma.inf = 1,35 / 1

Lastfälle

2 Durchschlag Q2

1. Ständige und vorübergehende Situation

Endzustand

G Eigenlast

Bemessungsvorgaben DIN EN 1992-1-1

Qu.	Expos. klasse	Vorspannung des Bauteils	Bewehrung M R B Q T	Ermüdung B Q T P C V	Ri. br.	De-ko.	Spannung C B P
4	XC4	Nicht vorgesp.	. . x x .	. . . . . .	.	.	. . .

(M) Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Robustheit.
(R) Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite.
(B) Längsbewehrung aus Bemessung sowie im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.
(Q) (Mindest-)Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeit und Ermüdung.
(T) Torsionsbewehrung im Tragfähigkeits- und Ermüdungsnachweis.
(P) Spannstahl im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.
(C) Betondruckspannungen, Beton im Ermüdungsnachweis unter Längsdruck.
(V) Beton im Ermüdungsnachweis unter Querkraftbeanspruchung.

Vorgaben für den Nachweis der Längs- und Schubbewehrung

```
M,N     Bemessungsmodus für Biegung und Längskraft:
        (ST) Standard, (SY) Symmetrisch, (DG) Druckglied.
fyk     Stahlgüte der Bügel.
Theta   Neigung der Betondruckstreben. Der eingegebene Wert für cot Theta wird
        programmseitig auf den Wertebereich nach Gl. (NA.6.7a) begrenzt.
Pl.     Balken werden wie Platten bemessen.
Asl     Vorh. Biegezugbewehrung nach Bild 6.3, autom. Erhöhung bis Maximum.
Fak.    Faktor für Mindestbewehrungsgrad rho.w,min nach Gl. (9.5a/bDE).
cvl     Verlegemaß der Längsbewehrung zur Begrenzung des Hebelarms z.
Red.    Reduktionsfaktor der Vorspannung zur Bestimmung der Zugzone für die
        Verteilung der Robustheitsbewehrung bei Flächenelementen.
```

Qu.	Beton	Roh-dichte [kg/m³]	Bem. M,N	fyk [MPa]	cot Theta	Bem. wie Pl.	Asl [cm²] Bild 6.3 vorh.	Asl [cm²] Bild 6.3 max	Fak. rhow	Nw. x,y	cvl [mm]	Red. Vor-spg.
4	C20/25-EN-D	.	ST	500	1,00	.	0,00	.	1,00	.	49	.

Schubquerschnitte

```
kb, kd  Faktor zur Berechnung des inneren Hebelarms z aus der Nutzbreite bn
        bzw. der Nutzhöhe d.
z1, z2  Höhe und Breite des Kernquerschnitts für Torsion.
tef     Wanddicke des Torsionskastens.
K.      Kastenquerschnitt; Ermittlung der Tragfähigkeit nach Gl.(6.29).
```

Qu.	Breite [m] bw	bw.nom	Nutzbreite bn [m]	kb	Höhe [m] h	h.nom	Nutzhöhe d [m]	kd	Torsionsquerschn. [m] z1	z2	tef	K.
4	0,750	.	0,701	0,90	1,000	.	0,951	0,90	0,901	0,651	0,099	.

Betonstahl Stäbe 4

	E-Modul [MN/m²]	fyk [MN/m²]	y [m]	z [m]	As [cm²]	Zv0 [kN]	Walz-art
1	200000	500	0,050	0,049	0,000	0,00	Warm
2	200000	500	0,690	0,049	0,000	0,00	Warm
3	200000	500	0,690	0,948	0,000	0,00	Warm
4	200000	500	0,052	0,946	0,000	0,00	Warm

Der E-Modul wird nur für vorgespannte Stahllagen benutzt.
y, z Koordinaten des Betonstahls
As Grundbewehrung
Zv0 Vorspannkraft einer vorgespannten Stahllage

Betonstahl für Stäbe

Nr.	Lage	E-Modul [MN/m²]	fyk [MN/m²]	y [m]	z [m]	As [cm²]	Zv0 [kN]	Walz-art
4	1		500	0,050	0,049	0,000	0,00	Warm
	2		500	0,690	0,049	0,000	0,00	Warm
	3		500	0,690	0,948	0,000	0,00	Warm
	4		500	0,052	0,946	0,000	0,00	Warm

Der E-Modul wird nur für vorgespannte Stahllagen benutzt.
y, z Koordinaten des Betonstahls
As Grundbewehrung
Zv0 Vorspannkraft einer vorgespannten Stahllage

Räumliche Stabwerke Vers. 17.11

Materialkennwerte

Nr.	Material-Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul	Quer-dehn.	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
2	S235	210000	81000	0,30	1,200e-05	78,500
4	C20/25-EN-D	30000	12500	0,20	1,000e-05	25,000

Kriech- und Schwindbeiwerte

Material	phi.t	rho	epsilon.s
4	0,000	0,800	0,00E-05

Querschnittswerte

Nr. 2 ST
A = 1,000e+00 [m²]
Ix = 1,000e+00 [m4], Iy = 1,000e+00 [m4], Iz = 1,000e+00 [m4]
Nr. 4 Polygon
A = 7,500e-01 [m²]
Ix = 7,614e-02 [m4], Iy = 6,250e-02 [m4], Iz = 3,516e-02 [m4]

Systemkenngrößen

Knoten	13
Elemente	17
Festhaltungen	4
Unbekannte	78
Bandbreite	24
Steifigkeitsmatrix	9,4 KB
Massenmatrix	6,9 KB

Lastfall-Übersicht

Lf-Nr.	Bezeichnung
1	Normale Lastsituation
2	Durchschlag Q2

Lastdaten Lastfall 1 (Normale Lastsituation)

SLG : Linienlast (global)

Stab von	Stab bis	px [kN/m]	py [kN/m]	pz [kN/m]
1	3	0,00	210,10	0,00
4	6	-245,80	0,00	0,00
7	9	0,00	-210,10	0,00
10	13	262,00	0,00	0,00

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	124,74	-0,00	0,00
Auflagerkräfte :	124,74	-0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2 (Durchschlag Q2)

```
SLG : Linienlast (global)
      Stab              px       py       pz
      von    bis              [kN/m]
          1      3     0,00   210,10     0,00
          4      6  -245,80     0,00     0,00
          7      9     0,00  -210,10     0,00
         10     13   262,00     0,00     0,00
SMT : Linientorsionsmoment (lokal)
      Stab             mtx
      von    bis     [kNm/m]
         11     11  -528,40
```

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	124,74	-0,00	0,00
Auflagerkräfte :	124,74	-0,00	-0,00
Bettungskräfte :	0,00	0,00	0,00
Summe :	0,00	0,00	0,00

Knotendeformationen aller Lastfälle

Knoten	LF.	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
1	1	6,5690e-12	1,0726e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-8,0428e-04
	2	6,5690e-12	1,0726e-04	2,4810e-02	7,5757e-05	8,1584e-03	-8,0428e-04
2	1	-1,6360e-05	-1,3056e-03	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-4,3793e-04
	2	-1,6360e-05	-1,3056e-03	8,7391e-03	2,7657e-05	7,9280e-03	-4,3793e-04
3	1	-1,1197e-04	-1,2646e-03	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	4,4893e-04
	2	-1,1197e-04	-1,2646e-03	-9,2993e-03	-2,7657e-05	7,7781e-03	4,4893e-04
4	1	-1,3744e-04	9,6557e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	7,6906e-04
	2	-1,3744e-04	9,6557e-05	-2,4810e-02	-7,5757e-05	7,7480e-03	7,6906e-04
5	1	-1,4921e-03	9,8016e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	5,5981e-04
	2	-1,4921e-03	9,8016e-05	-2,4982e-02	-9,3831e-05	7,7804e-03	5,5981e-04
6	1	-1,3831e-03	-5,9638e-06	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-5,9479e-04
	2	-1,3831e-03	-5,9638e-06	-2,5342e-02	-9,3831e-05	7,8403e-03	-5,9479e-04
7	1	3,1520e-12	-2,0881e-12	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-7,8061e-04
	2	3,1520e-12	-2,0881e-12	-2,5514e-02	-7,5757e-05	7,8727e-03	-7,8061e-04
8	1	2,6527e-05	1,3848e-03	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-4,4594e-04
	2	2,6527e-05	1,3848e-03	-9,7114e-03	-2,7657e-05	7,9500e-03	-4,4594e-04
9	1	1,2853e-04	1,3913e-03	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	4,4253e-04
	2	1,2853e-04	1,3913e-03	8,8176e-03	2,7657e-05	8,1890e-03	4,4253e-04
10	1	1,5468e-04	2,0881e-12	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	7,9129e-04
	2	1,5468e-04	2,0881e-12	2,5514e-02	7,5757e-05	8,5276e-03	7,9129e-04
11	1	1,5399e-03	-1,0943e-06	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	5,7360e-04
	2	1,5399e-03	-1,0943e-06	2,5342e-02	9,3831e-05	9,3142e-03	5,7360e-04
12	1	2,0796e-03	3,5776e-05	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	2,5378e-04
	2	2,0796e-03	3,5776e-05	2,5226e-02	9,8587e-05	9,3865e-03	2,5378e-04
13	1	1,4221e-03	1,1259e-04	0,0000e+00	0,0000e+00	0,0000e+00	-6,1379e-04
	2	1,4221e-03	1,1259e-04	2,4982e-02	9,3831e-05	8,7042e-03	-6,1379e-04

Knotendeformationen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

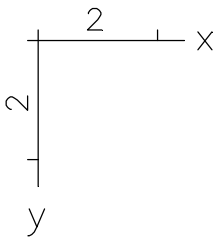
	Knoten	Leit-größe	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
1	1	ux min	6,569e-12	1,073e-04	2,481e-02	7,576e-05	8,158e-03	-8,043e-04
2		ux max	8,868e-12	1,448e-04	3,349e-02	1,023e-04	1,101e-02	-1,086e-03
3		uy min	6,569e-12	1,073e-04	2,481e-02	7,576e-05	8,158e-03	-8,043e-04
4		uy max	8,868e-12	1,448e-04	3,349e-02	1,023e-04	1,101e-02	-1,086e-03
5		uz min	6,569e-12	1,073e-04	2,481e-02	7,576e-05	8,158e-03	-8,043e-04
6		uz max	8,868e-12	1,448e-04	3,349e-02	1,023e-04	1,101e-02	-1,086e-03
7		phi.x min	6,569e-12	1,073e-04	2,481e-02	7,576e-05	8,158e-03	-8,043e-04
8		phi.x max	8,868e-12	1,448e-04	3,349e-02	1,023e-04	1,101e-02	-1,086e-03
9		phi.y min	6,569e-12	1,073e-04	2,481e-02	7,576e-05	8,158e-03	-8,043e-04
10		phi.y max	8,868e-12	1,448e-04	3,349e-02	1,023e-04	1,101e-02	-1,086e-03
11		phi.z min	8,868e-12	1,448e-04	3,349e-02	1,023e-04	1,101e-02	-1,086e-03
12		phi.z max	6,569e-12	1,073e-04	2,481e-02	7,576e-05	8,158e-03	-8,043e-04
13								
14	2	ux min	-2,209e-05	-1,763e-03	1,180e-02	3,734e-05	1,070e-02	-5,912e-04
15		ux max	-1,636e-05	-1,306e-03	8,739e-03	2,766e-05	7,928e-03	-4,379e-04
16		uy min	-2,209e-05	-1,763e-03	1,180e-02	3,734e-05	1,070e-02	-5,912e-04
17		uy max	-1,636e-05	-1,306e-03	8,739e-03	2,766e-05	7,928e-03	-4,379e-04
18		uz min	-1,636e-05	-1,306e-03	8,739e-03	2,766e-05	7,928e-03	-4,379e-04
19		uz max	-2,209e-05	-1,763e-03	1,180e-02	3,734e-05	1,070e-02	-5,912e-04
20		phi.x min	-1,636e-05	-1,306e-03	8,739e-03	2,766e-05	7,928e-03	-4,379e-04
21		phi.x max	-2,209e-05	-1,763e-03	1,180e-02	3,734e-05	1,070e-02	-5,912e-04
22		phi.y min	-1,636e-05	-1,306e-03	8,739e-03	2,766e-05	7,928e-03	-4,379e-04
23		phi.y max	-2,209e-05	-1,763e-03	1,180e-02	3,734e-05	1,070e-02	-5,912e-04
24		phi.z min	-2,209e-05	-1,763e-03	1,180e-02	3,734e-05	1,070e-02	-5,912e-04
25		phi.z max	-1,636e-05	-1,306e-03	8,739e-03	2,766e-05	7,928e-03	-4,379e-04
26								
27	3	ux min	-1,512e-04	-1,707e-03	-1,255e-02	-3,734e-05	1,050e-02	6,061e-04
28		ux max	-1,120e-04	-1,265e-03	-9,299e-03	-2,766e-05	7,778e-03	4,489e-04
29		uy min	-1,512e-04	-1,707e-03	-1,255e-02	-3,734e-05	1,050e-02	6,061e-04
30		uy max	-1,120e-04	-1,265e-03	-9,299e-03	-2,766e-05	7,778e-03	4,489e-04
31		uz min	-1,512e-04	-1,707e-03	-1,255e-02	-3,734e-05	1,050e-02	6,061e-04
32		uz max	-1,120e-04	-1,265e-03	-9,299e-03	-2,766e-05	7,778e-03	4,489e-04
33		phi.x min	-1,512e-04	-1,707e-03	-1,255e-02	-3,734e-05	1,050e-02	6,061e-04
34		phi.x max	-1,120e-04	-1,265e-03	-9,299e-03	-2,766e-05	7,778e-03	4,489e-04
35		phi.y min	-1,120e-04	-1,265e-03	-9,299e-03	-2,766e-05	7,778e-03	4,489e-04
36		phi.y max	-1,512e-04	-1,707e-03	-1,255e-02	-3,734e-05	1,050e-02	6,061e-04
37		phi.z min	-1,120e-04	-1,265e-03	-9,299e-03	-2,766e-05	7,778e-03	4,489e-04
38		phi.z max	-1,512e-04	-1,707e-03	-1,255e-02	-3,734e-05	1,050e-02	6,061e-04
39								
40	4	ux min	-1,855e-04	1,304e-04	-3,349e-02	-1,023e-04	1,046e-02	1,038e-03
41		ux max	-1,374e-04	9,656e-05	-2,481e-02	-7,576e-05	7,748e-03	7,691e-04
42		uy min	-1,374e-04	9,656e-05	-2,481e-02	-7,576e-05	7,748e-03	7,691e-04
43		uy max	-1,855e-04	1,304e-04	-3,349e-02	-1,023e-04	1,046e-02	1,038e-03
44		uz min	-1,855e-04	1,304e-04	-3,349e-02	-1,023e-04	1,046e-02	1,038e-03
45		uz max	-1,374e-04	9,656e-05	-2,481e-02	-7,576e-05	7,748e-03	7,691e-04
46		phi.x min	-1,855e-04	1,304e-04	-3,349e-02	-1,023e-04	1,046e-02	1,038e-03
47		phi.x max	-1,374e-04	9,656e-05	-2,481e-02	-7,576e-05	7,748e-03	7,691e-04
48		phi.y min	-1,374e-04	9,656e-05	-2,481e-02	-7,576e-05	7,748e-03	7,691e-04
49		phi.y max	-1,855e-04	1,304e-04	-3,349e-02	-1,023e-04	1,046e-02	1,038e-03
50		phi.z min	-1,374e-04	9,656e-05	-2,481e-02	-7,576e-05	7,748e-03	7,691e-04
51		phi.z max	-1,855e-04	1,304e-04	-3,349e-02	-1,023e-04	1,046e-02	1,038e-03
52								
53	5	ux min	-2,014e-03	1,323e-04	-3,373e-02	-1,267e-04	1,050e-02	7,557e-04
54		ux max	-1,492e-03	9,802e-05	-2,498e-02	-9,383e-05	7,780e-03	5,598e-04
55		uy min	-1,492e-03	9,802e-05	-2,498e-02	-9,383e-05	7,780e-03	5,598e-04
56		uy max	-2,014e-03	1,323e-04	-3,373e-02	-1,267e-04	1,050e-02	7,557e-04
57		uz min	-2,014e-03	1,323e-04	-3,373e-02	-1,267e-04	1,050e-02	7,557e-04
58		uz max	-1,492e-03	9,802e-05	-2,498e-02	-9,383e-05	7,780e-03	5,598e-04
59		phi.x min	-2,014e-03	1,323e-04	-3,373e-02	-1,267e-04	1,050e-02	7,557e-04
60		phi.x max	-1,492e-03	9,802e-05	-2,498e-02	-9,383e-05	7,780e-03	5,598e-04
61		phi.y min	-1,492e-03	9,802e-05	-2,498e-02	-9,383e-05	7,780e-03	5,598e-04
62		phi.y max	-2,014e-03	1,323e-04	-3,373e-02	-1,267e-04	1,050e-02	7,557e-04

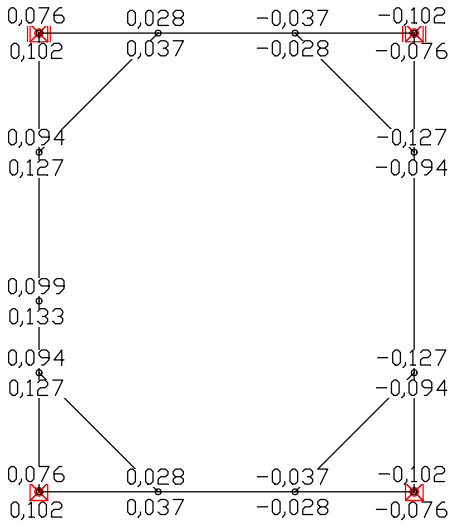
Knotendeformationen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Knoten	Leit-größe	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
63		phi.z min	-1,492e-03	9,802e-05	-2,498e-02	-9,383e-05	7,780e-03	5,598e-04
64		phi.z max	-2,014e-03	1,323e-04	-3,373e-02	-1,267e-04	1,050e-02	7,557e-04
65								
66	6	ux min	-1,867e-03	-8,051e-06	-3,421e-02	-1,267e-04	1,058e-02	-8,030e-04
67		ux max	-1,383e-03	-5,964e-06	-2,534e-02	-9,383e-05	7,840e-03	-5,948e-04
68		uy min	-1,867e-03	-8,051e-06	-3,421e-02	-1,267e-04	1,058e-02	-8,030e-04
69		uy max	-1,383e-03	-5,964e-06	-2,534e-02	-9,383e-05	7,840e-03	-5,948e-04
70		uz min	-1,867e-03	-8,051e-06	-3,421e-02	-1,267e-04	1,058e-02	-8,030e-04
71		uz max	-1,383e-03	-5,964e-06	-2,534e-02	-9,383e-05	7,840e-03	-5,948e-04
72		phi.x min	-1,867e-03	-8,051e-06	-3,421e-02	-1,267e-04	1,058e-02	-8,030e-04
73		phi.x max	-1,383e-03	-5,964e-06	-2,534e-02	-9,383e-05	7,840e-03	-5,948e-04
74		phi.y min	-1,383e-03	-5,964e-06	-2,534e-02	-9,383e-05	7,840e-03	-5,948e-04
75		phi.y max	-1,867e-03	-8,051e-06	-3,421e-02	-1,267e-04	1,058e-02	-8,030e-04
76		phi.z min	-1,867e-03	-8,051e-06	-3,421e-02	-1,267e-04	1,058e-02	-8,030e-04
77		phi.z max	-1,383e-03	-5,964e-06	-2,534e-02	-9,383e-05	7,840e-03	-5,948e-04
78								
79	7	ux min	3,152e-12	-2,088e-12	-2,551e-02	-7,576e-05	7,873e-03	-7,806e-04
80		ux max	4,255e-12	-2,819e-12	-3,444e-02	-1,023e-04	1,063e-02	-1,054e-03
81		uy min	4,255e-12	-2,819e-12	-3,444e-02	-1,023e-04	1,063e-02	-1,054e-03
82		uy max	3,152e-12	-2,088e-12	-2,551e-02	-7,576e-05	7,873e-03	-7,806e-04
83		uz min	4,255e-12	-2,819e-12	-3,444e-02	-1,023e-04	1,063e-02	-1,054e-03
84		uz max	3,152e-12	-2,088e-12	-2,551e-02	-7,576e-05	7,873e-03	-7,806e-04
85		phi.x min	4,255e-12	-2,819e-12	-3,444e-02	-1,023e-04	1,063e-02	-1,054e-03
86		phi.x max	3,152e-12	-2,088e-12	-2,551e-02	-7,576e-05	7,873e-03	-7,806e-04
87		phi.y min	3,152e-12	-2,088e-12	-2,551e-02	-7,576e-05	7,873e-03	-7,806e-04
88		phi.y max	4,255e-12	-2,819e-12	-3,444e-02	-1,023e-04	1,063e-02	-1,054e-03
89		phi.z min	4,255e-12	-2,819e-12	-3,444e-02	-1,023e-04	1,063e-02	-1,054e-03
90		phi.z max	3,152e-12	-2,088e-12	-2,551e-02	-7,576e-05	7,873e-03	-7,806e-04
91								
92	8	ux min	2,653e-05	1,385e-03	-9,711e-03	-2,766e-05	7,950e-03	-4,459e-04
93		ux max	3,581e-05	1,870e-03	-1,311e-02	-3,734e-05	1,073e-02	-6,020e-04
94		uy min	2,653e-05	1,385e-03	-9,711e-03	-2,766e-05	7,950e-03	-4,459e-04
95		uy max	3,581e-05	1,870e-03	-1,311e-02	-3,734e-05	1,073e-02	-6,020e-04
96		uz min	3,581e-05	1,870e-03	-1,311e-02	-3,734e-05	1,073e-02	-6,020e-04
97		uz max	2,653e-05	1,385e-03	-9,711e-03	-2,766e-05	7,950e-03	-4,459e-04
98		phi.x min	3,581e-05	1,870e-03	-1,311e-02	-3,734e-05	1,073e-02	-6,020e-04
99		phi.x max	2,653e-05	1,385e-03	-9,711e-03	-2,766e-05	7,950e-03	-4,459e-04
100		phi.y min	2,653e-05	1,385e-03	-9,711e-03	-2,766e-05	7,950e-03	-4,459e-04
101		phi.y max	3,581e-05	1,870e-03	-1,311e-02	-3,734e-05	1,073e-02	-6,020e-04
102		phi.z min	3,581e-05	1,870e-03	-1,311e-02	-3,734e-05	1,073e-02	-6,020e-04
103		phi.z max	2,653e-05	1,385e-03	-9,711e-03	-2,766e-05	7,950e-03	-4,459e-04
104								
105	9	ux min	1,285e-04	1,391e-03	8,818e-03	2,766e-05	8,189e-03	4,425e-04
106		ux max	1,735e-04	1,878e-03	1,190e-02	3,734e-05	1,106e-02	5,974e-04
107		uy min	1,285e-04	1,391e-03	8,818e-03	2,766e-05	8,189e-03	4,425e-04
108		uy max	1,735e-04	1,878e-03	1,190e-02	3,734e-05	1,106e-02	5,974e-04
109		uz min	1,285e-04	1,391e-03	8,818e-03	2,766e-05	8,189e-03	4,425e-04
110		uz max	1,735e-04	1,878e-03	1,190e-02	3,734e-05	1,106e-02	5,974e-04
111		phi.x min	1,285e-04	1,391e-03	8,818e-03	2,766e-05	8,189e-03	4,425e-04
112		phi.x max	1,735e-04	1,878e-03	1,190e-02	3,734e-05	1,106e-02	5,974e-04
113		phi.y min	1,285e-04	1,391e-03	8,818e-03	2,766e-05	8,189e-03	4,425e-04
114		phi.y max	1,735e-04	1,878e-03	1,190e-02	3,734e-05	1,106e-02	5,974e-04
115		phi.z min	1,285e-04	1,391e-03	8,818e-03	2,766e-05	8,189e-03	4,425e-04
116		phi.z max	1,735e-04	1,878e-03	1,190e-02	3,734e-05	1,106e-02	5,974e-04
117								
118	10	ux min	1,547e-04	2,088e-12	2,551e-02	7,576e-05	8,528e-03	7,913e-04
119		ux max	2,088e-04	2,819e-12	3,444e-02	1,023e-04	1,151e-02	1,068e-03
120		uy min	1,547e-04	2,088e-12	2,551e-02	7,576e-05	8,528e-03	7,913e-04
121		uy max	2,088e-04	2,819e-12	3,444e-02	1,023e-04	1,151e-02	1,068e-03
122		uz min	1,547e-04	2,088e-12	2,551e-02	7,576e-05	8,528e-03	7,913e-04
123		uz max	2,088e-04	2,819e-12	3,444e-02	1,023e-04	1,151e-02	1,068e-03
124		phi.x min	1,547e-04	2,088e-12	2,551e-02	7,576e-05	8,528e-03	7,913e-04

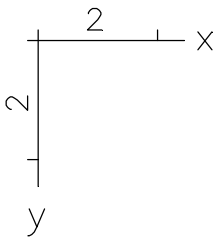
Knotendeformationen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

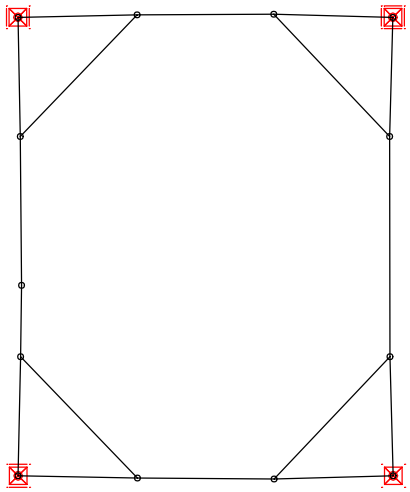
	Knoten	Leit-größe	ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x [rad]	phi.y [rad]	phi.z [rad]
125		phi.x max	2,088e-04	2,819e-12	3,444e-02	1,023e-04	1,151e-02	1,068e-03
126		phi.y min	1,547e-04	2,088e-12	2,551e-02	7,576e-05	8,528e-03	7,913e-04
127		phi.y max	2,088e-04	2,819e-12	3,444e-02	1,023e-04	1,151e-02	1,068e-03
128		phi.z min	1,547e-04	2,088e-12	2,551e-02	7,576e-05	8,528e-03	7,913e-04
129		phi.z max	2,088e-04	2,819e-12	3,444e-02	1,023e-04	1,151e-02	1,068e-03
130								
131	11	ux min	1,540e-03	-1,094e-06	2,534e-02	9,383e-05	9,314e-03	5,736e-04
132		ux max	2,079e-03	-1,477e-06	3,421e-02	1,267e-04	1,257e-02	7,744e-04
133		uy min	2,079e-03	-1,477e-06	3,421e-02	1,267e-04	1,257e-02	7,744e-04
134		uy max	1,540e-03	-1,094e-06	2,534e-02	9,383e-05	9,314e-03	5,736e-04
135		uz min	1,540e-03	-1,094e-06	2,534e-02	9,383e-05	9,314e-03	5,736e-04
136		uz max	2,079e-03	-1,477e-06	3,421e-02	1,267e-04	1,257e-02	7,744e-04
137		phi.x min	1,540e-03	-1,094e-06	2,534e-02	9,383e-05	9,314e-03	5,736e-04
138		phi.x max	2,079e-03	-1,477e-06	3,421e-02	1,267e-04	1,257e-02	7,744e-04
139		phi.y min	1,540e-03	-1,094e-06	2,534e-02	9,383e-05	9,314e-03	5,736e-04
140		phi.y max	2,079e-03	-1,477e-06	3,421e-02	1,267e-04	1,257e-02	7,744e-04
141		phi.z min	1,540e-03	-1,094e-06	2,534e-02	9,383e-05	9,314e-03	5,736e-04
142		phi.z max	2,079e-03	-1,477e-06	3,421e-02	1,267e-04	1,257e-02	7,744e-04
143								
144	12	ux min	2,080e-03	3,578e-05	2,523e-02	9,859e-05	9,386e-03	2,538e-04
145		ux max	2,807e-03	4,830e-05	3,406e-02	1,331e-04	1,267e-02	3,426e-04
146		uy min	2,080e-03	3,578e-05	2,523e-02	9,859e-05	9,386e-03	2,538e-04
147		uy max	2,807e-03	4,830e-05	3,406e-02	1,331e-04	1,267e-02	3,426e-04
148		uz min	2,080e-03	3,578e-05	2,523e-02	9,859e-05	9,386e-03	2,538e-04
149		uz max	2,807e-03	4,830e-05	3,406e-02	1,331e-04	1,267e-02	3,426e-04
150		phi.x min	2,080e-03	3,578e-05	2,523e-02	9,859e-05	9,386e-03	2,538e-04
151		phi.x max	2,807e-03	4,830e-05	3,406e-02	1,331e-04	1,267e-02	3,426e-04
152		phi.y min	2,080e-03	3,578e-05	2,523e-02	9,859e-05	9,386e-03	2,538e-04
153		phi.y max	2,807e-03	4,830e-05	3,406e-02	1,331e-04	1,267e-02	3,426e-04
154		phi.z min	2,080e-03	3,578e-05	2,523e-02	9,859e-05	9,386e-03	2,538e-04
155		phi.z max	2,807e-03	4,830e-05	3,406e-02	1,331e-04	1,267e-02	3,426e-04
156								
157	13	ux min	1,422e-03	1,126e-04	2,498e-02	9,383e-05	8,704e-03	-6,138e-04
158		ux max	1,920e-03	1,520e-04	3,373e-02	1,267e-04	1,175e-02	-8,286e-04
159		uy min	1,422e-03	1,126e-04	2,498e-02	9,383e-05	8,704e-03	-6,138e-04
160		uy max	1,920e-03	1,520e-04	3,373e-02	1,267e-04	1,175e-02	-8,286e-04
161		uz min	1,422e-03	1,126e-04	2,498e-02	9,383e-05	8,704e-03	-6,138e-04
162		uz max	1,920e-03	1,520e-04	3,373e-02	1,267e-04	1,175e-02	-8,286e-04
163		phi.x min	1,422e-03	1,126e-04	2,498e-02	9,383e-05	8,704e-03	-6,138e-04
164		phi.x max	1,920e-03	1,520e-04	3,373e-02	1,267e-04	1,175e-02	-8,286e-04
165		phi.y min	1,422e-03	1,126e-04	2,498e-02	9,383e-05	8,704e-03	-6,138e-04
166		phi.y max	1,920e-03	1,520e-04	3,373e-02	1,267e-04	1,175e-02	-8,286e-04
167		phi.z min	1,920e-03	1,520e-04	3,373e-02	1,267e-04	1,175e-02	-8,286e-04
168		phi.z max	1,422e-03	1,126e-04	2,498e-02	9,383e-05	8,704e-03	-6,138e-04



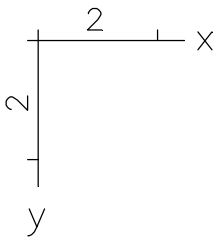


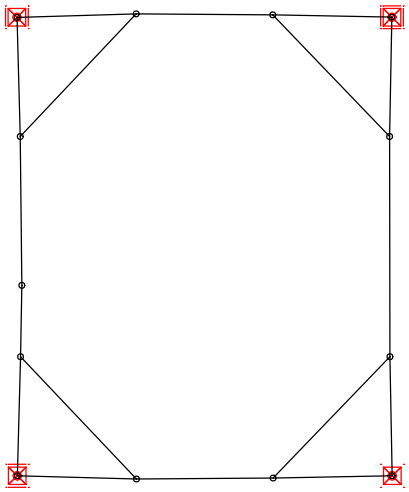
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max phi.x [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,127/0,133 [mrad]



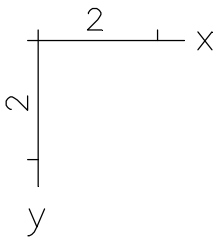


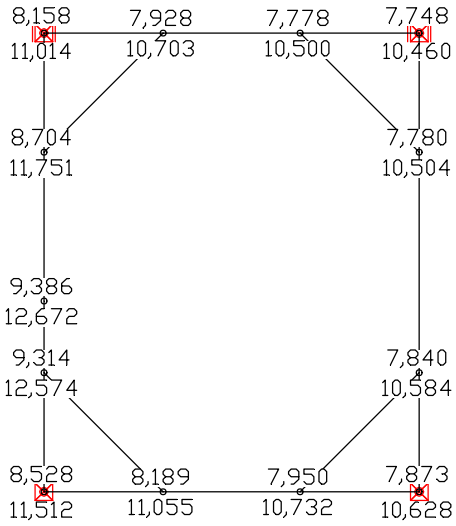
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min phi.x) [mm], Faktor = 28,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/34,44 [mm]



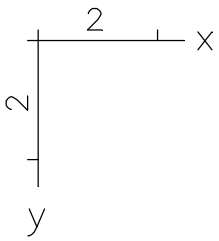


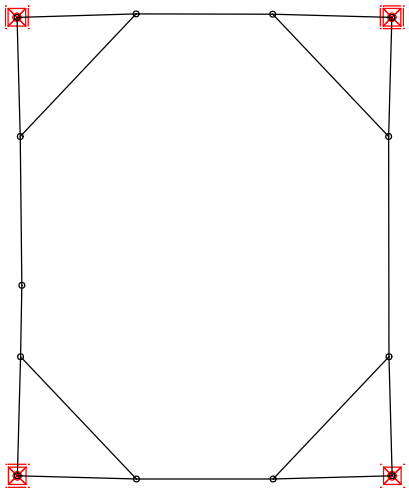
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max phi.x) [mm], Faktor = 28,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/34,44 [mm]



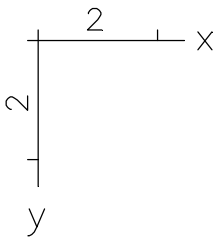


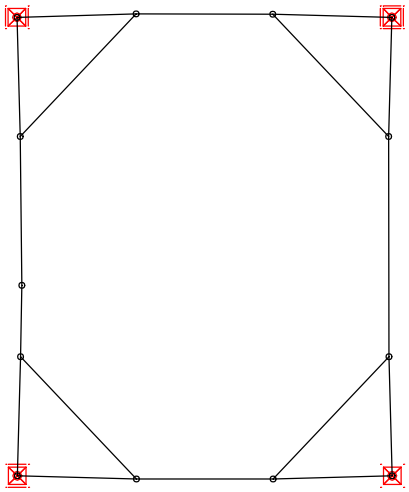
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max phi.y [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 7,748/12,672 [mrad]



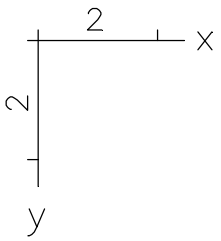


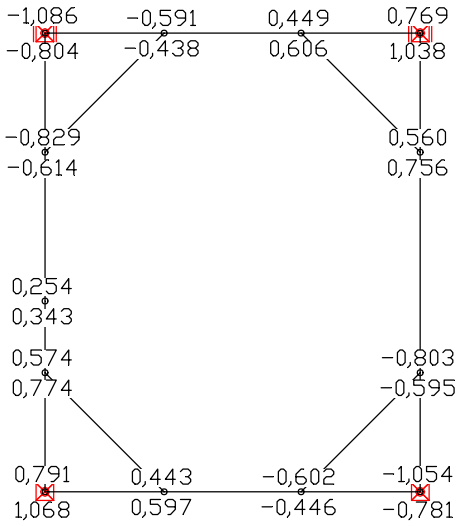
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min phi.y) [mm], Faktor = 39,0
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/25,51 [mm]



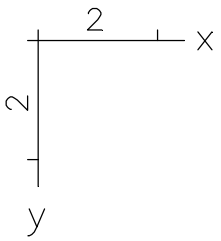


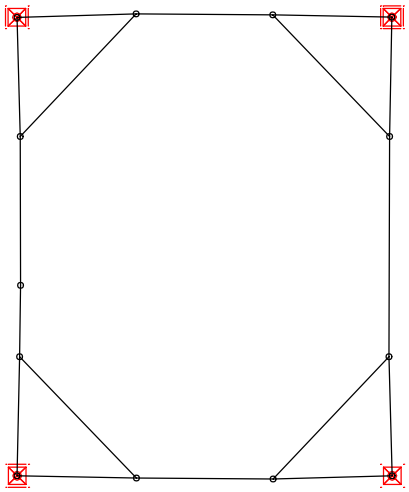
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max phi.y) [mm], Faktor = 28,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/34,44 [mm]



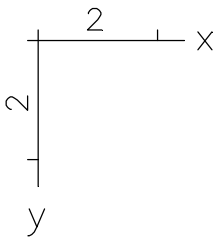


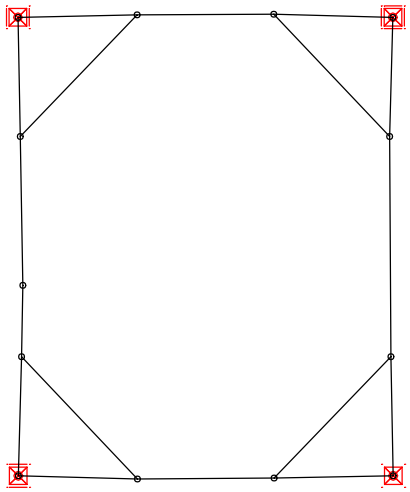
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max phi.z [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,086/1,068 [mrad]



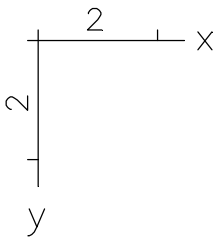


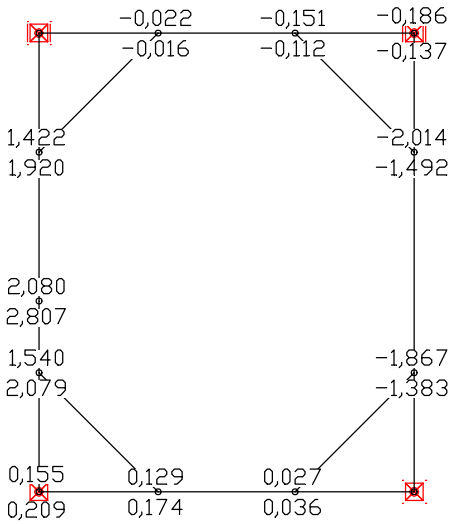
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min phi.z) [mm], Faktor = 28,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/34,44 [mm]



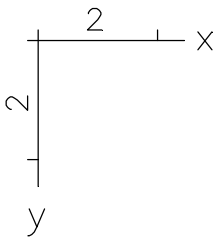


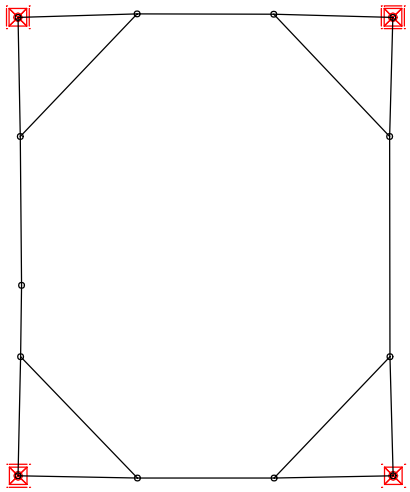
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max phi.z) [mm], Faktor = 28,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/34,44 [mm]



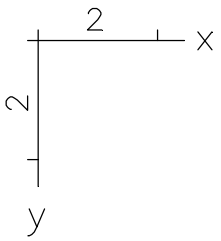


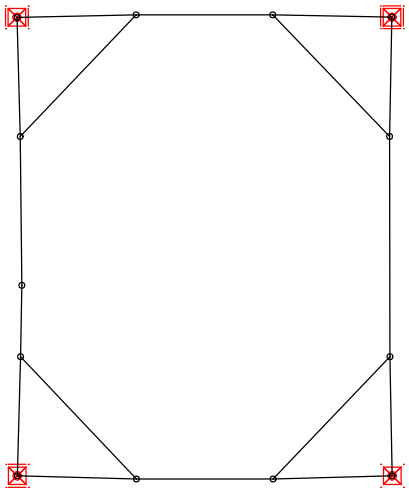
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max ux [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -2,014/2,807 [mm]



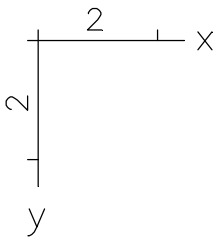


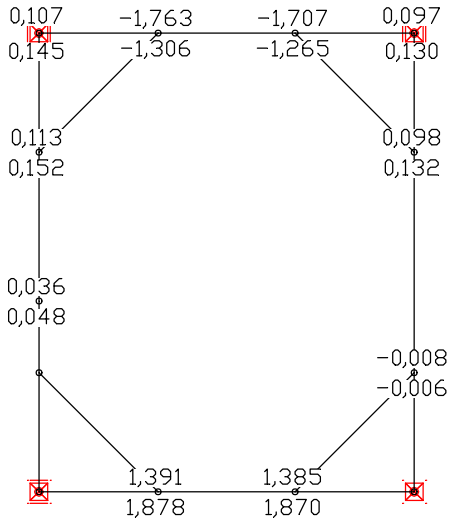
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min ux) [mm], Faktor = 29,0
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/34,26 [mm]



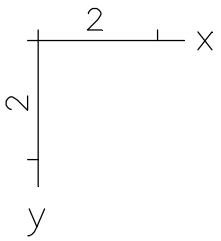


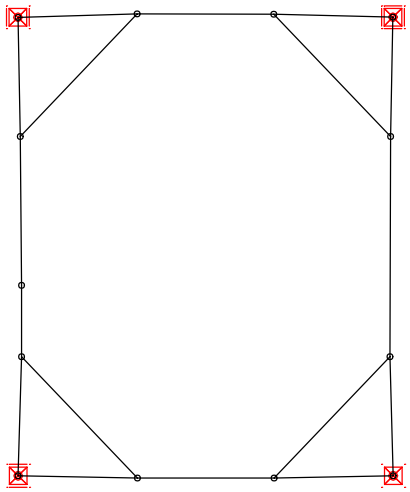
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max ux) [mm], Faktor = 28,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/34,44 [mm]



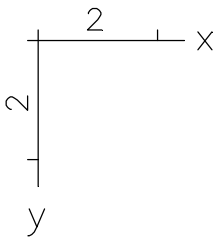


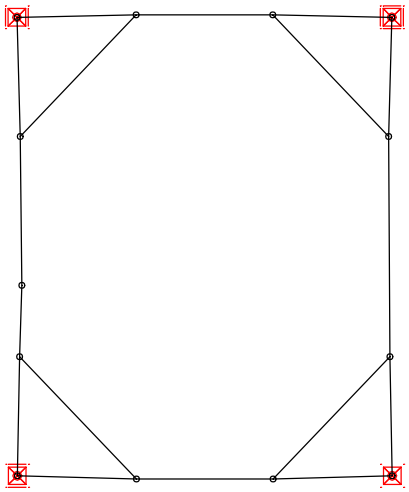
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max uy [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,763/1,878 [mm]



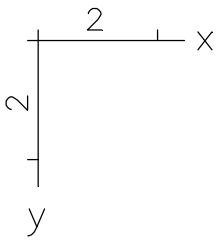


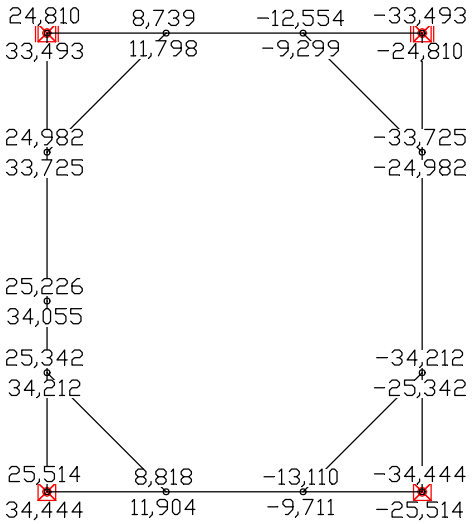
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min uy) [mm], Faktor = 28,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/34,44 [mm]



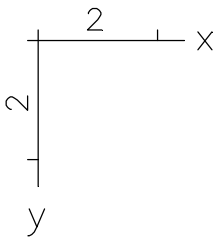


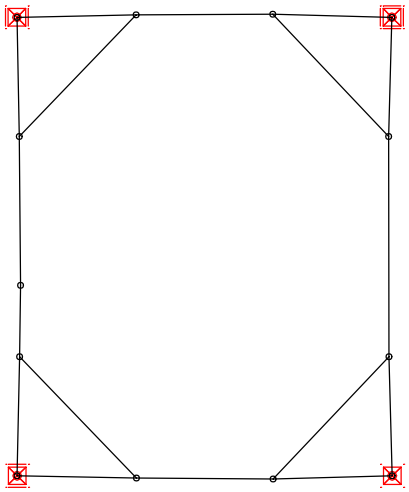
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max uy) [mm], Faktor = 28,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/34,44 [mm]



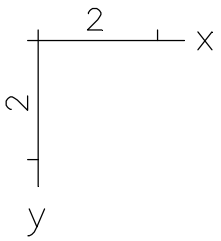


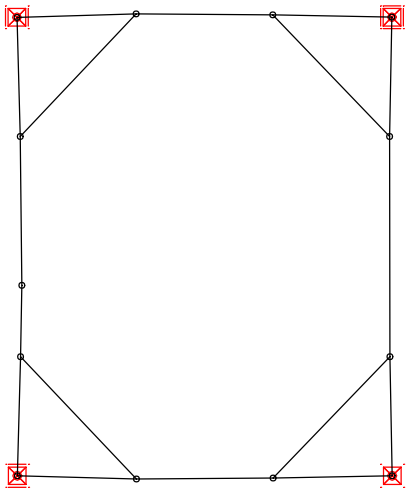
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen min,max uz [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -34,444/34,444 [mm]



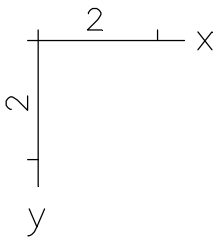


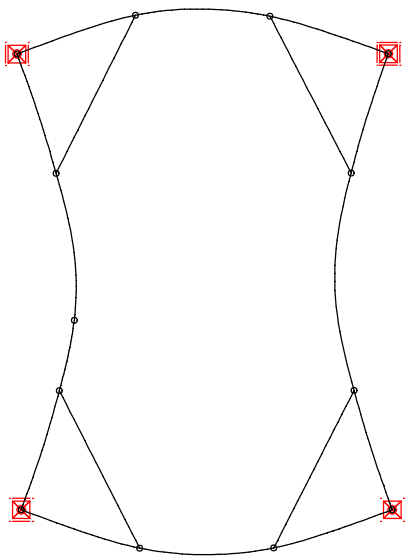
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (min uz) [mm], Faktor = 28,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/34,44 [mm]



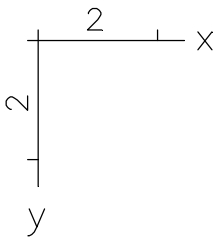


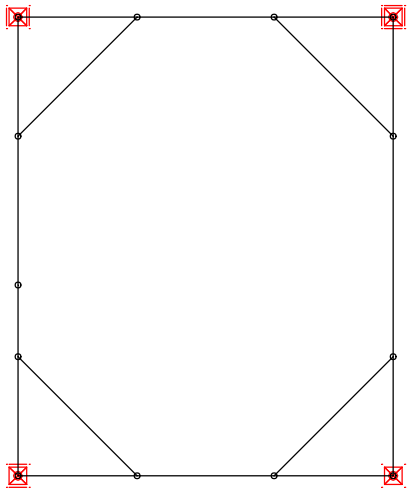
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Deformationen u (max uz) [mm], Faktor = 28,9
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/34,44 [mm]



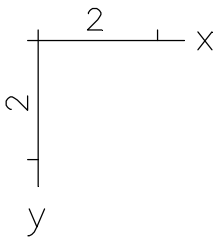


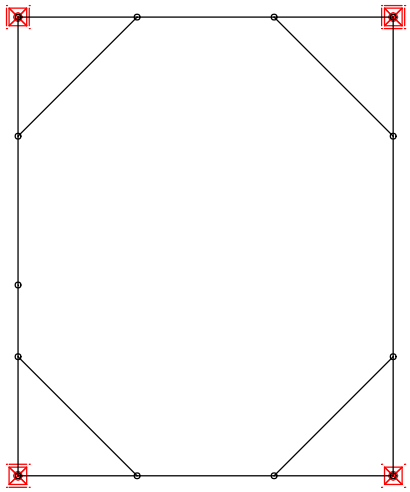
LF 1: Normale Lastsituation
Deformationen u [mm], Faktor = 462,4
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/2,15 [mm]



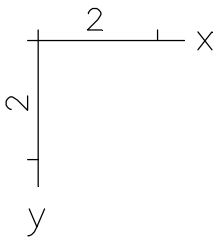


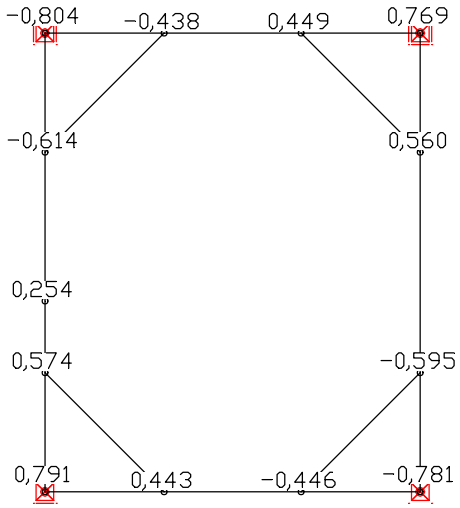
LF 1: Normale Lastsituation
Deformationen phi.x [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mrad]



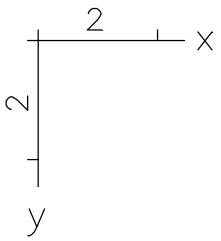


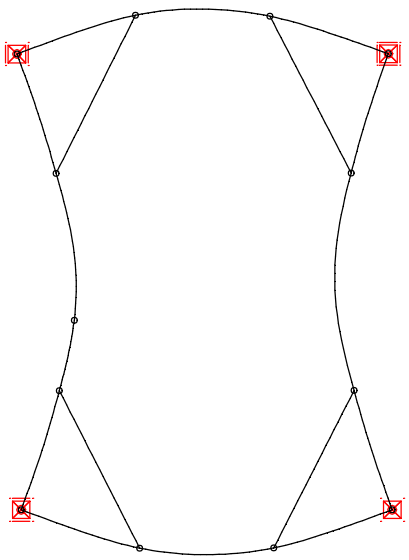
LF 1: Normale Lastsituation
Deformationen phi.y [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mrad]



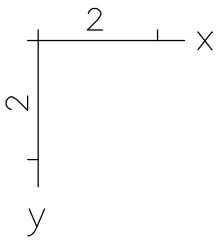


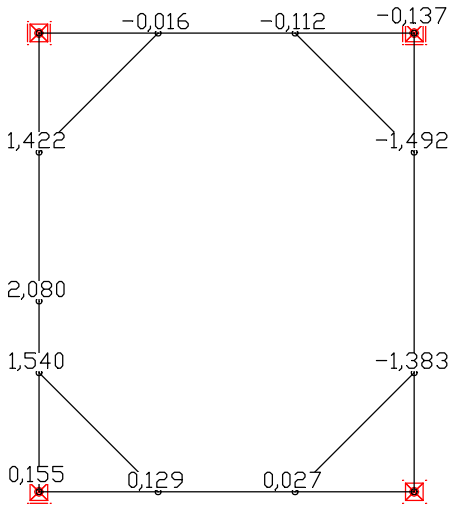
LF 1: Normale Lastsituation
Deformationen phi.z [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,804/0,791 [mrad]



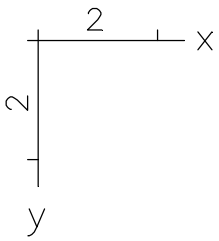


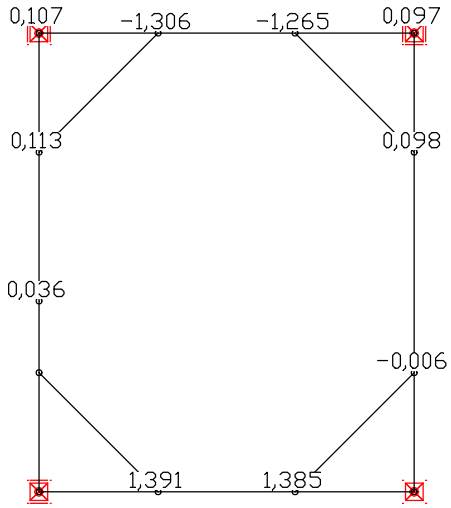
LF 1: Normale Lastsituation
Deformationen u [mm], Faktor = 462,4
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/2,15 [mm]



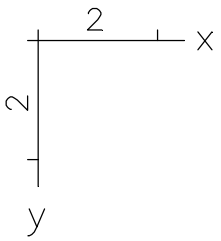


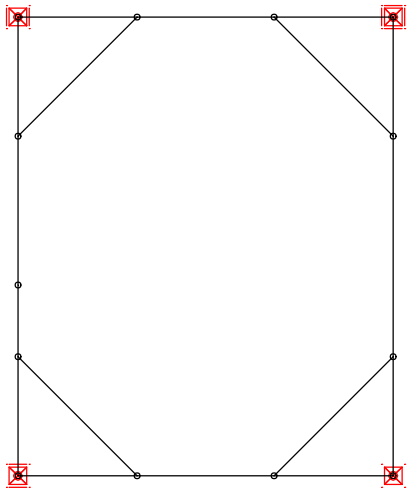
LF 1: Normale Lastsituation
Deformationen ux [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,492/2,080 [mm]



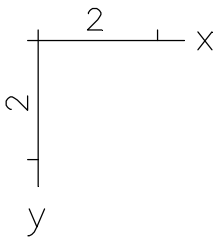


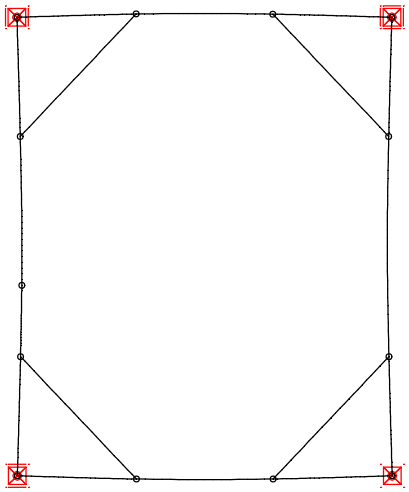
LF 1: Normale Lastsituation
Deformationen uy [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,306/1,391 [mm]



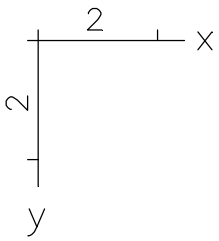


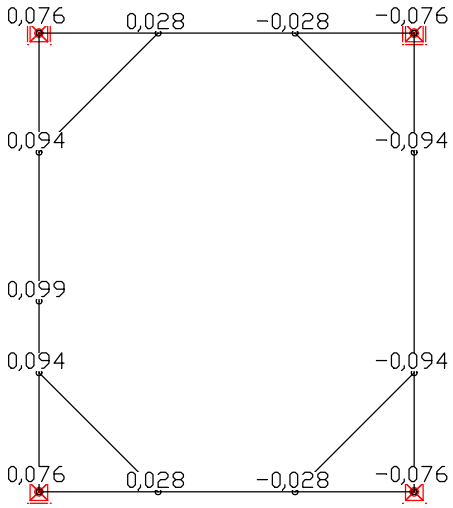
LF 1: Normale Lastsituation
Deformationen uz [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,000/0,000 [mm]



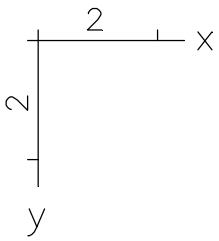


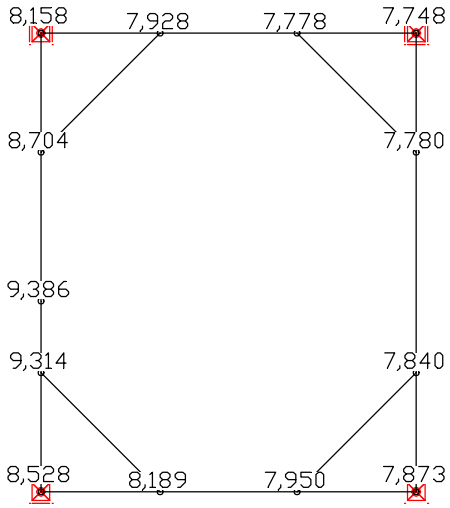
LF 2: Durchschlag Q2
Deformationen u [mm], Faktor = 39,0
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/25,51 [mm]



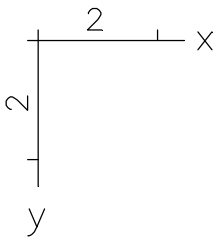


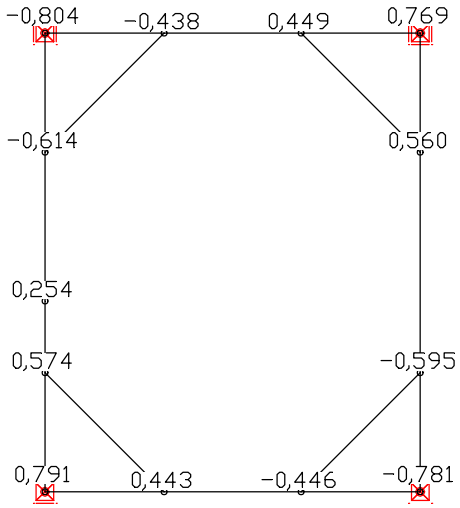
LF 2: Durchschlag Q2
Deformationen phi.x [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,094/0,099 [mrad]



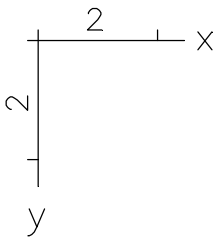


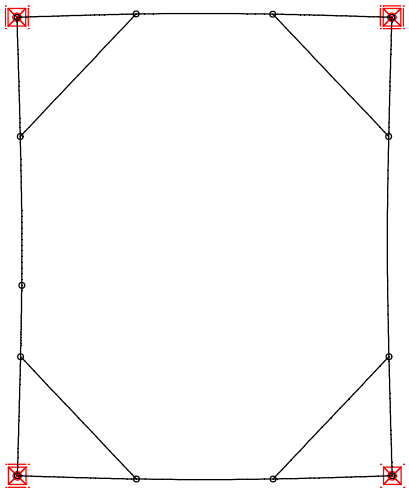
LF 2: Durchschlag Q2
Deformationen phi.y [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 7,748/9,386 [mrad]



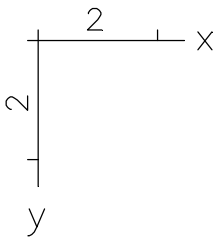


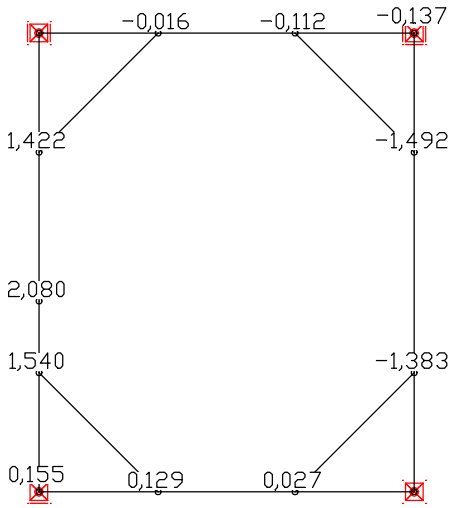
LF 2: Durchschlag Q2
Deformationen phi.z [mrad]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,804/0,791 [mrad]



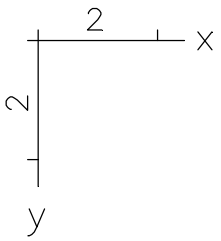


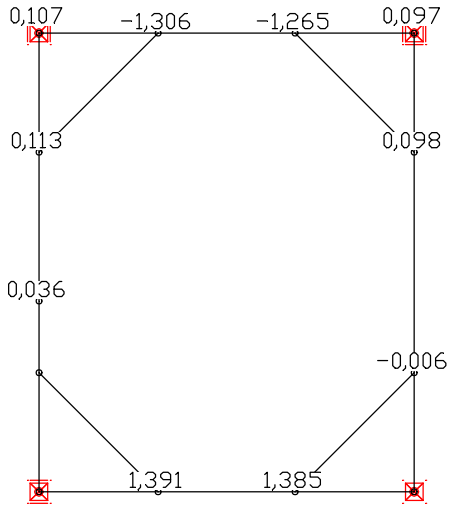
LF 2: Durchschlag Q2
Deformationen u [mm], Faktor = 39,0
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/25,51 [mm]



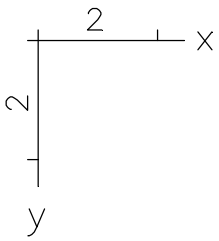


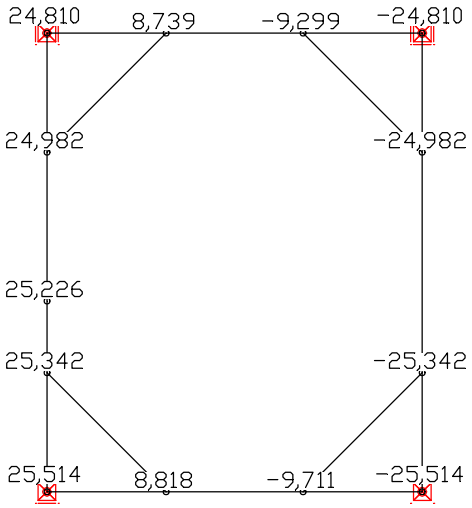
LF 2: Durchschlag Q2
Deformationen ux [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,492/2,080 [mm]





LF 2: Durchschlag Q2
Deformationen uy [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,306/1,391 [mm]

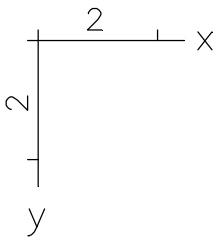


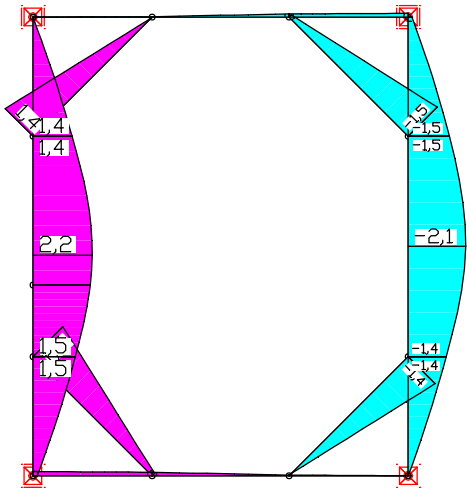


LF 2: Durchschlag Q2
Deformationen uz [mm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -25,514/25,514 [mm]

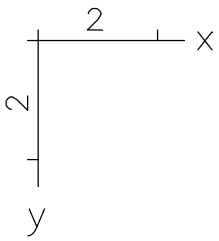
Stabdeformationen LF 1 - Normale Lastsituation

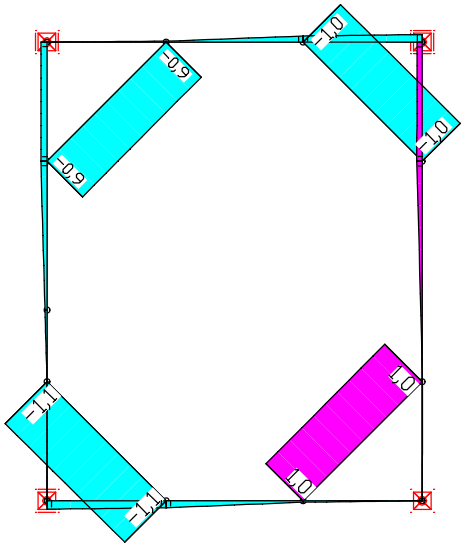
	Stab	Stabanfang							
		ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x[rad]	phi.y[rad]	phi.z[rad]	ux [m]	uy [m]
1	1	6,569e-12	1,073e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-8,043e-04	-1,636e-05	-1,306e-03
2	2	-1,636e-05	-1,306e-03	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,379e-04	-1,120e-04	-1,265e-03
3	3	-1,120e-04	-1,265e-03	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,489e-04	-1,374e-04	9,656e-05
4	4	-1,374e-04	9,656e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	7,691e-04	-1,492e-03	9,802e-05
5	5	-1,492e-03	9,802e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	5,598e-04	-1,383e-03	-5,964e-06
6	6	-1,383e-03	-5,964e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-5,948e-04	3,152e-12	-2,088e-12
7	7	3,152e-12	-2,088e-12	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-7,806e-04	2,653e-05	1,385e-03
8	8	2,653e-05	1,385e-03	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-4,459e-04	1,285e-04	1,391e-03
9	9	1,285e-04	1,391e-03	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	4,425e-04	1,547e-04	2,088e-12
10	10	1,547e-04	2,088e-12	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	7,913e-04	1,540e-03	-1,094e-06
11	11	1,540e-03	-1,094e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	5,736e-04	2,080e-03	3,578e-05
12	12	2,080e-03	3,578e-05	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	2,538e-04	1,422e-03	1,126e-04
13	13	1,422e-03	1,126e-04	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-6,138e-04	6,569e-12	1,073e-04
14	14	-1,636e-05	-1,306e-03	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-7,142e-04	1,422e-03	1,126e-04
15	15	-1,120e-04	-1,265e-03	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	6,857e-04	-1,492e-03	9,802e-05
16	16	-1,383e-03	-5,964e-06	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	-7,001e-04	2,653e-05	1,385e-03
17	17	1,285e-04	1,391e-03	0,000e+00	0,000e+00	0,000e+00	7,010e-04	1,540e-03	-1,094e-06



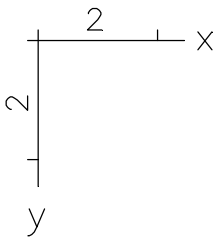


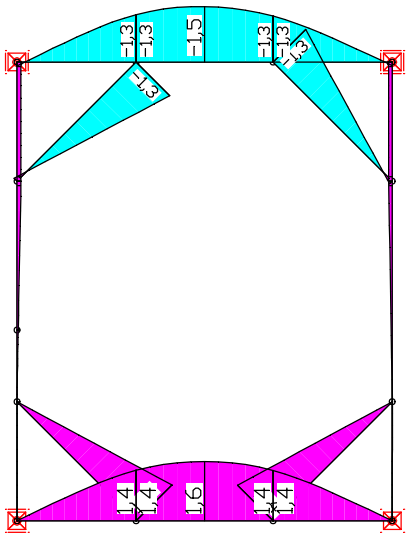
LF 1: Normale Lastsituation
Komponenten x-global der Biegelinie. 2,74 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -2,09/2,15 [mm]



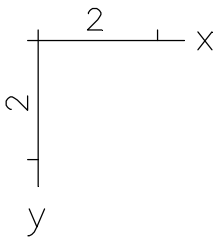


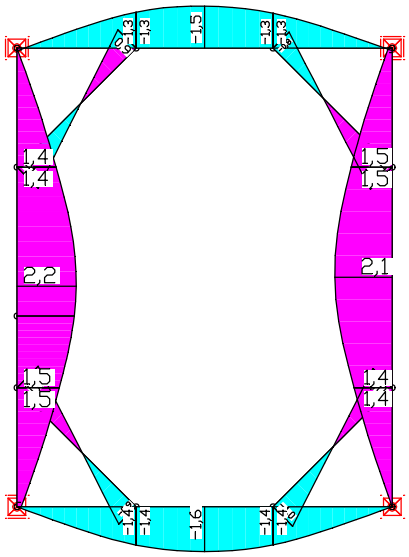
LF 1: Normale Lastsituation
Komponenten x-lokal der Biegelinie. 1,39 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,09/0,97 [mm]



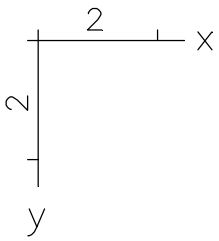


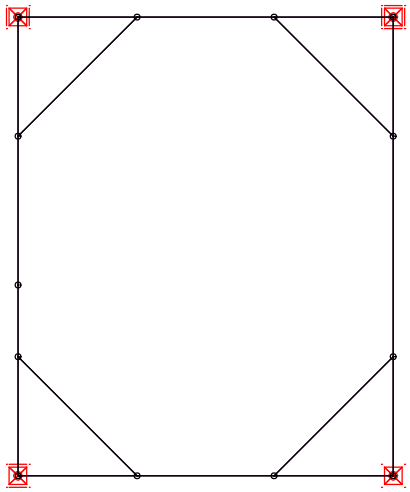
LF 1: Normale Lastsituation
Komponenten y-global der Biegelinie. 2,08 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,53/1,63 [mm]



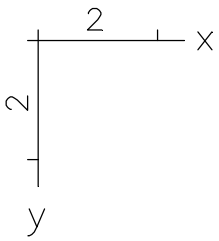


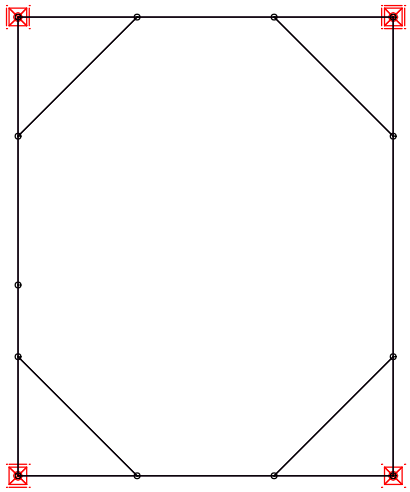
LF 1: Normale Lastsituation
Komponenten y-lokal der Biegelinie. 2,74 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,63/2,15 [mm]





LF 1: Normale Lastsituation
Komponenten z-global der Biegelinie. 1,28 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [mm]

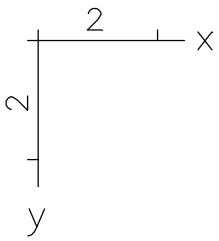


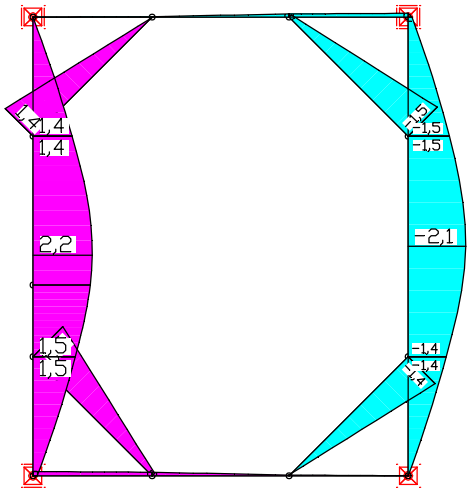


LF 1: Normale Lastsituation
Komponenten z-lokal der Biegelinie. 1,28 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [mm]

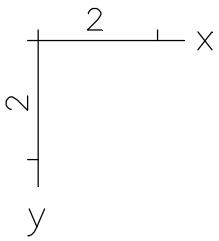
Stabdeformationen LF 2 - Durchschlag Q2

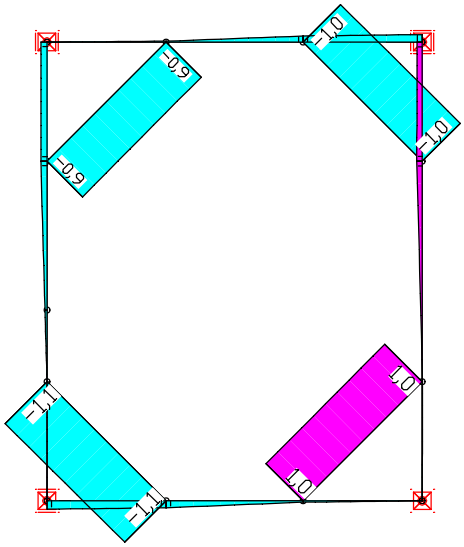
	Stab	Stabanfang							
		ux [m]	uy [m]	uz [m]	phi.x[rad]	phi.y[rad]	phi.z[rad]	ux [m]	uy [m]
1	1	6,569e-12	1,073e-04	2,481e-02	7,576e-05	8,158e-03	-8,043e-04	-1,636e-05	-1,306e-03
2	2	-1,636e-05	-1,306e-03	8,739e-03	2,766e-05	7,928e-03	-4,379e-04	-1,120e-04	-1,265e-03
3	3	-1,120e-04	-1,265e-03	-9,299e-03	-2,766e-05	7,778e-03	4,489e-04	-1,374e-04	9,656e-05
4	4	-1,374e-04	9,656e-05	-2,481e-02	-7,576e-05	7,748e-03	7,691e-04	-1,492e-03	9,802e-05
5	5	-1,492e-03	9,802e-05	-2,498e-02	-9,383e-05	7,780e-03	5,598e-04	-1,383e-03	-5,964e-06
6	6	-1,383e-03	-5,964e-06	-2,534e-02	-9,383e-05	7,840e-03	-5,948e-04	3,152e-12	-2,088e-12
7	7	3,152e-12	-2,088e-12	-2,551e-02	-7,576e-05	7,873e-03	-7,806e-04	2,653e-05	1,385e-03
8	8	2,653e-05	1,385e-03	-9,711e-03	-2,766e-05	7,950e-03	-4,459e-04	1,285e-04	1,391e-03
9	9	1,285e-04	1,391e-03	8,818e-03	2,766e-05	8,189e-03	4,425e-04	1,547e-04	2,088e-12
10	10	1,547e-04	2,088e-12	2,551e-02	7,576e-05	8,528e-03	7,913e-04	1,540e-03	-1,094e-06
11	11	1,540e-03	-1,094e-06	2,534e-02	9,383e-05	9,314e-03	5,736e-04	2,080e-03	3,578e-05
12	12	2,080e-03	3,578e-05	2,523e-02	9,859e-05	9,386e-03	2,538e-04	1,422e-03	1,126e-04
13	13	1,422e-03	1,126e-04	2,498e-02	9,383e-05	8,704e-03	-6,138e-04	6,569e-12	1,073e-04
14	14	-1,636e-05	-1,306e-03	8,739e-03	4,061e-03	4,061e-03	-7,142e-04	1,422e-03	1,126e-04
15	15	-1,120e-04	-1,265e-03	-9,299e-03	-3,921e-03	3,921e-03	6,857e-04	-1,492e-03	9,802e-05
16	16	-1,383e-03	-5,964e-06	-2,534e-02	3,908e-03	3,908e-03	-7,001e-04	2,653e-05	1,385e-03
17	17	1,285e-04	1,391e-03	8,818e-03	-4,131e-03	4,131e-03	7,010e-04	1,540e-03	-1,094e-06



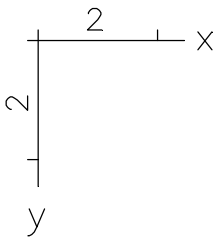


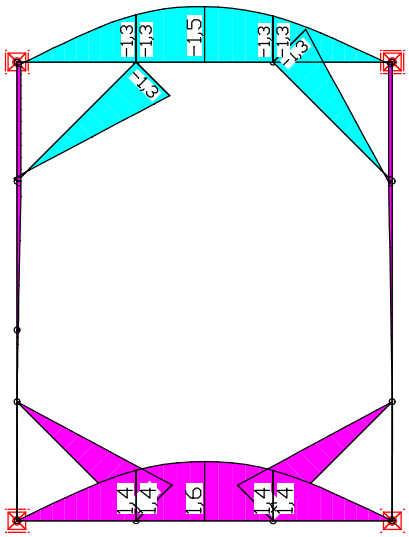
LF 2: Durchschlag Q2
Komponenten x-global der Biegelinie. 2,74 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -2,09/2,15 [mm]



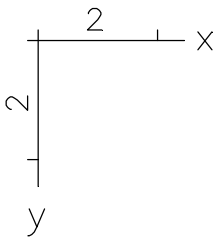


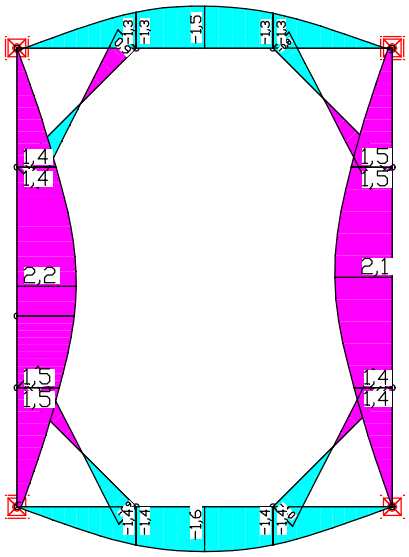
LF 2: Durchschlag Q2
Komponenten x-lokal der Biegelinie. 1,39 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,09/0,97 [mm]



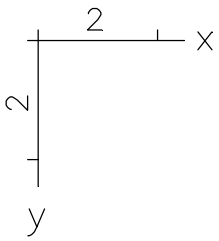


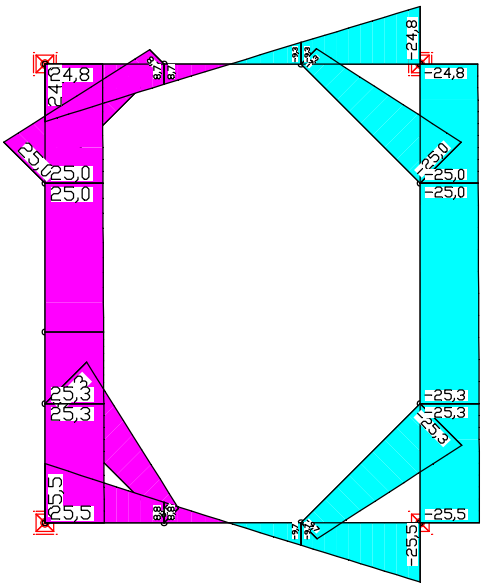
LF 2: Durchschlag Q2
Komponenten y-global der Biegelinie. 2,08 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,53/1,63 [mm]



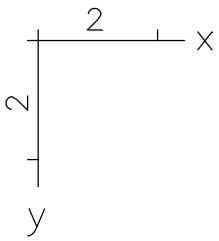


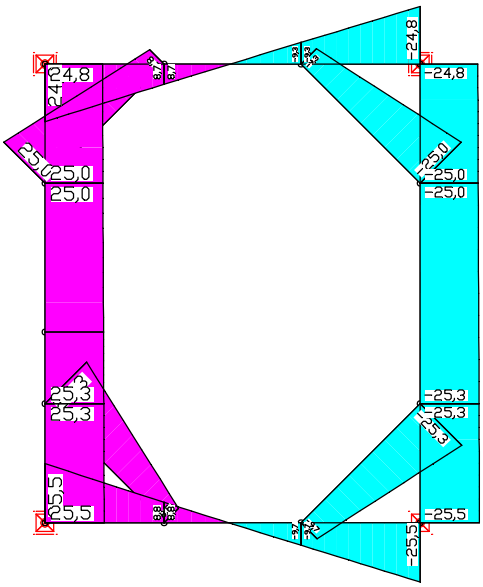
LF 2: Durchschlag Q2
Komponenten y-lokal der Biegelinie. 2,74 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1,63/2,15 [mm]





LF 2: Durchschlag Q2
Komponenten z-global der Biegelinie. 32,55 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -25,51/25,51 [mm]





LF 2: Durchschlag Q2
Komponenten z-lokal der Biegelinie. 32,55 [mm] =
(Interpolation mit Formfunktion und 2 Stützstellen im Stab)
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -25,51/25,51 [mm]

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
1	1	1	Nx min	-248,47	-350,64	9,15	-80,87	58,96	-30,90
2			Nx max	-184,05	-259,73	6,78	-59,90	43,67	-22,89
3			My min	-248,47	-350,64	9,15	-80,87	58,96	-30,90
4			My max	-184,05	-259,73	6,78	-59,90	43,67	-22,89
5			Mz min	-184,05	-259,73	6,78	-59,90	43,67	-22,89
6			Mz max	-248,47	-350,64	9,15	-80,87	58,96	-30,90
7			Qy min	-248,47	-350,64	9,15	-80,87	58,96	-30,90
8			Qy max	-184,05	-259,73	6,78	-59,90	43,67	-22,89
9			Qz min	-184,05	-259,73	6,78	-59,90	43,67	-22,89
10			Qz max	-248,47	-350,64	9,15	-80,87	58,96	-30,90
11			Mx min	-248,47	-350,64	9,15	-80,87	58,96	-30,90
12			Mx max	-184,05	-259,73	6,78	-59,90	43,67	-22,89
13									
14	1	0,25	Nx min	-248,47	-321,16	-66,74	-222,68	58,96	-30,90
15			Nx max	-184,05	-237,89	-49,44	-164,95	43,67	-22,89
16			My min	-248,47	-321,16	-66,74	-222,68	58,96	-30,90
17			My max	-184,05	-237,89	-49,44	-164,95	43,67	-22,89
18			Mz min	-248,47	-321,16	-66,74	-222,68	58,96	-30,90
19			Mz max	-184,05	-237,89	-49,44	-164,95	43,67	-22,89
20			Qy min	-248,47	-321,16	-66,74	-222,68	58,96	-30,90
21			Qy max	-184,05	-237,89	-49,44	-164,95	43,67	-22,89
22			Qz min	-184,05	-237,89	-49,44	-164,95	43,67	-22,89
23			Qz max	-248,47	-321,16	-66,74	-222,68	58,96	-30,90
24			Mx min	-248,47	-321,16	-66,74	-222,68	58,96	-30,90
25			Mx max	-184,05	-237,89	-49,44	-164,95	43,67	-22,89
26									
27	1	0,5	Nx min	-248,47	-291,67	-213,54	-364,50	58,96	-30,90
28			Nx max	-184,05	-216,06	-158,17	-270,00	43,67	-22,89
29			My min	-248,47	-291,67	-213,54	-364,50	58,96	-30,90
30			My max	-184,05	-216,06	-158,17	-270,00	43,67	-22,89
31			Mz min	-248,47	-291,67	-213,54	-364,50	58,96	-30,90
32			Mz max	-184,05	-216,06	-158,17	-270,00	43,67	-22,89
33			Qy min	-248,47	-291,67	-213,54	-364,50	58,96	-30,90
34			Qy max	-184,05	-216,06	-158,17	-270,00	43,67	-22,89
35			Qz min	-184,05	-216,06	-158,17	-270,00	43,67	-22,89
36			Qz max	-248,47	-291,67	-213,54	-364,50	58,96	-30,90
37			Mx min	-248,47	-291,67	-213,54	-364,50	58,96	-30,90
38			Mx max	-184,05	-216,06	-158,17	-270,00	43,67	-22,89
39									
40	1	0,75	Nx min	-248,47	-262,19	-431,24	-506,32	58,96	-30,90
41			Nx max	-184,05	-194,22	-319,44	-375,05	43,67	-22,89
42			My min	-248,47	-262,19	-431,24	-506,32	58,96	-30,90
43			My max	-184,05	-194,22	-319,44	-375,05	43,67	-22,89
44			Mz min	-248,47	-262,19	-431,24	-506,32	58,96	-30,90
45			Mz max	-184,05	-194,22	-319,44	-375,05	43,67	-22,89
46			Qy min	-248,47	-262,19	-431,24	-506,32	58,96	-30,90
47			Qy max	-184,05	-194,22	-319,44	-375,05	43,67	-22,89
48			Qz min	-184,05	-194,22	-319,44	-375,05	43,67	-22,89
49			Qz max	-248,47	-262,19	-431,24	-506,32	58,96	-30,90
50			Mx min	-248,47	-262,19	-431,24	-506,32	58,96	-30,90
51			Mx max	-184,05	-194,22	-319,44	-375,05	43,67	-22,89
52									
53	1	2	Nx min	-248,47	-232,71	-719,86	-648,14	58,96	-30,90
54			Nx max	-184,05	-172,38	-533,23	-480,10	43,67	-22,89
55			My min	-248,47	-232,71	-719,86	-648,14	58,96	-30,90
56			My max	-184,05	-172,38	-533,23	-480,10	43,67	-22,89
57			Mz min	-248,47	-232,71	-719,86	-648,14	58,96	-30,90
58			Mz max	-184,05	-172,38	-533,23	-480,10	43,67	-22,89
59			Qy min	-248,47	-232,71	-719,86	-648,14	58,96	-30,90
60			Qy max	-184,05	-172,38	-533,23	-480,10	43,67	-22,89
61			Qz min	-184,05	-172,38	-533,23	-480,10	43,67	-22,89
62			Qz max	-248,47	-232,71	-719,86	-648,14	58,96	-30,90

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
63			Mx min	-248,47	-232,71	-719,86	-648,14	58,96	-30,90
64			Mx max	-184,05	-172,38	-533,23	-480,10	43,67	-22,89
65									
66	2	2	Nx min	-1262,62	-232,71	-719,86	366,01	58,96	-30,90
67			Nx max	-935,27	-172,38	-533,23	271,12	43,67	-22,89
68			My min	-1262,62	-232,71	-719,86	366,01	58,96	-30,90
69			My max	-935,27	-172,38	-533,23	271,12	43,67	-22,89
70			Mz min	-1262,62	-232,71	-719,86	366,01	58,96	-30,90
71			Mz max	-935,27	-172,38	-533,23	271,12	43,67	-22,89
72			Qy min	-935,27	-172,38	-533,23	271,12	43,67	-22,89
73			Qy max	-1262,62	-232,71	-719,86	366,01	58,96	-30,90
74			Qz min	-935,27	-172,38	-533,23	271,12	43,67	-22,89
75			Qz max	-1262,62	-232,71	-719,86	366,01	58,96	-30,90
76			Mx min	-1262,62	-232,71	-719,86	366,01	58,96	-30,90
77			Mx max	-935,27	-172,38	-533,23	271,12	43,67	-22,89
78									
79	2	0,25	Nx min	-1262,62	-198,81	-556,29	202,92	58,96	-30,90
80			Nx max	-935,27	-147,27	-412,06	150,31	43,67	-22,89
81			My min	-1262,62	-198,81	-556,29	202,92	58,96	-30,90
82			My max	-935,27	-147,27	-412,06	150,31	43,67	-22,89
83			Mz min	-1262,62	-198,81	-556,29	202,92	58,96	-30,90
84			Mz max	-935,27	-147,27	-412,06	150,31	43,67	-22,89
85			Qy min	-935,27	-147,27	-412,06	150,31	43,67	-22,89
86			Qy max	-1262,62	-198,81	-556,29	202,92	58,96	-30,90
87			Qz min	-935,27	-147,27	-412,06	150,31	43,67	-22,89
88			Qz max	-1262,62	-198,81	-556,29	202,92	58,96	-30,90
89			Mx min	-1262,62	-198,81	-556,29	202,92	58,96	-30,90
90			Mx max	-935,27	-147,27	-412,06	150,31	43,67	-22,89
91									
92	2	0,5	Nx min	-1262,62	-164,91	-486,50	39,83	58,96	-30,90
93			Nx max	-935,27	-122,16	-360,37	29,50	43,67	-22,89
94			My min	-1262,62	-164,91	-486,50	39,83	58,96	-30,90
95			My max	-935,27	-122,16	-360,37	29,50	43,67	-22,89
96			Mz min	-1262,62	-164,91	-486,50	39,83	58,96	-30,90
97			Mz max	-935,27	-122,16	-360,37	29,50	43,67	-22,89
98			Qy min	-935,27	-122,16	-360,37	29,50	43,67	-22,89
99			Qy max	-1262,62	-164,91	-486,50	39,83	58,96	-30,90
100			Qz min	-935,27	-122,16	-360,37	29,50	43,67	-22,89
101			Qz max	-1262,62	-164,91	-486,50	39,83	58,96	-30,90
102			Mx min	-1262,62	-164,91	-486,50	39,83	58,96	-30,90
103			Mx max	-935,27	-122,16	-360,37	29,50	43,67	-22,89
104									
105	2	0,75	Nx min	-1262,62	-131,01	-510,48	-123,26	58,96	-30,90
106			Nx max	-935,27	-97,04	-378,13	-91,30	43,67	-22,89
107			My min	-1262,62	-131,01	-510,48	-123,26	58,96	-30,90
108			My max	-935,27	-97,04	-378,13	-91,30	43,67	-22,89
109			Mz min	-1262,62	-131,01	-510,48	-123,26	58,96	-30,90
110			Mz max	-935,27	-97,04	-378,13	-91,30	43,67	-22,89
111			Qy min	-1262,62	-131,01	-510,48	-123,26	58,96	-30,90
112			Qy max	-935,27	-97,04	-378,13	-91,30	43,67	-22,89
113			Qz min	-935,27	-97,04	-378,13	-91,30	43,67	-22,89
114			Qz max	-1262,62	-131,01	-510,48	-123,26	58,96	-30,90
115			Mx min	-1262,62	-131,01	-510,48	-123,26	58,96	-30,90
116			Mx max	-935,27	-97,04	-378,13	-91,30	43,67	-22,89
117									
118	2	3	Nx min	-1262,62	-97,10	-628,24	-286,35	58,96	-30,90
119			Nx max	-935,27	-71,93	-465,37	-212,11	43,67	-22,89
120			My min	-1262,62	-97,10	-628,24	-286,35	58,96	-30,90
121			My max	-935,27	-71,93	-465,37	-212,11	43,67	-22,89
122			Mz min	-1262,62	-97,10	-628,24	-286,35	58,96	-30,90
123			Mz max	-935,27	-71,93	-465,37	-212,11	43,67	-22,89
124			Qy min	-1262,62	-97,10	-628,24	-286,35	58,96	-30,90

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
125			Qy max	-935,27	-71,93	-465,37	-212,11	43,67	-22,89
126			Qz min	-935,27	-71,93	-465,37	-212,11	43,67	-22,89
127			Qz max	-1262,62	-97,10	-628,24	-286,35	58,96	-30,90
128			Mx min	-1262,62	-97,10	-628,24	-286,35	58,96	-30,90
129			Mx max	-935,27	-71,93	-465,37	-212,11	43,67	-22,89
130									
131	3	3	Nx min	-386,84	-97,10	-628,24	589,43	58,96	-30,90
132			Nx max	-286,55	-71,93	-465,37	436,61	43,67	-22,89
133			My min	-386,84	-97,10	-628,24	589,43	58,96	-30,90
134			My max	-286,55	-71,93	-465,37	436,61	43,67	-22,89
135			Mz min	-386,84	-97,10	-628,24	589,43	58,96	-30,90
136			Mz max	-286,55	-71,93	-465,37	436,61	43,67	-22,89
137			Qy min	-286,55	-71,93	-465,37	436,61	43,67	-22,89
138			Qy max	-386,84	-97,10	-628,24	589,43	58,96	-30,90
139			Qz min	-286,55	-71,93	-465,37	436,61	43,67	-22,89
140			Qz max	-386,84	-97,10	-628,24	589,43	58,96	-30,90
141			Mx min	-386,84	-97,10	-628,24	589,43	58,96	-30,90
142			Mx max	-286,55	-71,93	-465,37	436,61	43,67	-22,89
143									
144	3	0,25	Nx min	-386,84	-67,62	-368,98	447,61	58,96	-30,90
145			Nx max	-286,55	-50,09	-273,32	331,56	43,67	-22,89
146			My min	-386,84	-67,62	-368,98	447,61	58,96	-30,90
147			My max	-286,55	-50,09	-273,32	331,56	43,67	-22,89
148			Mz min	-386,84	-67,62	-368,98	447,61	58,96	-30,90
149			Mz max	-286,55	-50,09	-273,32	331,56	43,67	-22,89
150			Qy min	-286,55	-50,09	-273,32	331,56	43,67	-22,89
151			Qy max	-386,84	-67,62	-368,98	447,61	58,96	-30,90
152			Qz min	-286,55	-50,09	-273,32	331,56	43,67	-22,89
153			Qz max	-386,84	-67,62	-368,98	447,61	58,96	-30,90
154			Mx min	-386,84	-67,62	-368,98	447,61	58,96	-30,90
155			Mx max	-286,55	-50,09	-273,32	331,56	43,67	-22,89
156									
157	3	0,5	Nx min	-386,84	-38,14	-180,63	305,79	58,96	-30,90
158			Nx max	-286,55	-28,25	-133,80	226,51	43,67	-22,89
159			My min	-386,84	-38,14	-180,63	305,79	58,96	-30,90
160			My max	-286,55	-28,25	-133,80	226,51	43,67	-22,89
161			Mz min	-386,84	-38,14	-180,63	305,79	58,96	-30,90
162			Mz max	-286,55	-28,25	-133,80	226,51	43,67	-22,89
163			Qy min	-286,55	-28,25	-133,80	226,51	43,67	-22,89
164			Qy max	-386,84	-38,14	-180,63	305,79	58,96	-30,90
165			Qz min	-286,55	-28,25	-133,80	226,51	43,67	-22,89
166			Qz max	-386,84	-38,14	-180,63	305,79	58,96	-30,90
167			Mx min	-386,84	-38,14	-180,63	305,79	58,96	-30,90
168			Mx max	-286,55	-28,25	-133,80	226,51	43,67	-22,89
169									
170	3	0,75	Nx min	-386,84	-8,66	-63,19	163,98	58,96	-30,90
171			Nx max	-286,55	-6,42	-46,81	121,46	43,67	-22,89
172			My min	-386,84	-8,66	-63,19	163,98	58,96	-30,90
173			My max	-286,55	-6,42	-46,81	121,46	43,67	-22,89
174			Mz min	-386,84	-8,66	-63,19	163,98	58,96	-30,90
175			Mz max	-286,55	-6,42	-46,81	121,46	43,67	-22,89
176			Qy min	-286,55	-6,42	-46,81	121,46	43,67	-22,89
177			Qy max	-386,84	-8,66	-63,19	163,98	58,96	-30,90
178			Qz min	-286,55	-6,42	-46,81	121,46	43,67	-22,89
179			Qz max	-386,84	-8,66	-63,19	163,98	58,96	-30,90
180			Mx min	-386,84	-8,66	-63,19	163,98	58,96	-30,90
181			Mx max	-286,55	-6,42	-46,81	121,46	43,67	-22,89
182									
183	3	4	Nx min	-386,84	20,82	-16,66	22,16	58,96	-30,90
184			Nx max	-286,55	15,42	-12,34	16,41	43,67	-22,89
185			My min	-286,55	15,42	-12,34	16,41	43,67	-22,89
186			My max	-386,84	20,82	-16,66	22,16	58,96	-30,90

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
187			Mz min	-386,84	20,82	-16,66	22,16	58,96	-30,90
188			Mz max	-286,55	15,42	-12,34	16,41	43,67	-22,89
189			Qy min	-286,55	15,42	-12,34	16,41	43,67	-22,89
190			Qy max	-386,84	20,82	-16,66	22,16	58,96	-30,90
191			Qz min	-286,55	15,42	-12,34	16,41	43,67	-22,89
192			Qz max	-386,84	20,82	-16,66	22,16	58,96	-30,90
193			Mx min	-386,84	20,82	-16,66	22,16	58,96	-30,90
194			Mx max	-286,55	15,42	-12,34	16,41	43,67	-22,89
195									
196	4	4	Nx min	16,41	22,89	-12,34	286,55	-5,95	15,42
197			Nx max	22,16	30,90	-16,66	386,84	-8,03	20,82
198			My min	16,41	22,89	-12,34	286,55	-5,95	15,42
199			My max	22,16	30,90	-16,66	386,84	-8,03	20,82
200			Mz min	22,16	30,90	-16,66	386,84	-8,03	20,82
201			Mz max	16,41	22,89	-12,34	286,55	-5,95	15,42
202			Qy min	16,41	22,89	-12,34	286,55	-5,95	15,42
203			Qy max	22,16	30,90	-16,66	386,84	-8,03	20,82
204			Qz min	22,16	30,90	-16,66	386,84	-8,03	20,82
205			Qz max	16,41	22,89	-12,34	286,55	-5,95	15,42
206			Mx min	16,41	22,89	-12,34	286,55	-5,95	15,42
207			Mx max	22,16	30,90	-16,66	386,84	-8,03	20,82
208									
209	4	0,25	Nx min	16,41	19,92	100,21	163,65	-5,95	15,42
210			Nx max	22,16	26,89	135,29	220,93	-8,03	20,82
211			My min	16,41	19,92	100,21	163,65	-5,95	15,42
212			My max	22,16	26,89	135,29	220,93	-8,03	20,82
213			Mz min	16,41	19,92	100,21	163,65	-5,95	15,42
214			Mz max	22,16	26,89	135,29	220,93	-8,03	20,82
215			Qy min	16,41	19,92	100,21	163,65	-5,95	15,42
216			Qy max	22,16	26,89	135,29	220,93	-8,03	20,82
217			Qz min	22,16	26,89	135,29	220,93	-8,03	20,82
218			Qz max	16,41	19,92	100,21	163,65	-5,95	15,42
219			Mx min	16,41	19,92	100,21	163,65	-5,95	15,42
220			Mx max	22,16	26,89	135,29	220,93	-8,03	20,82
221									
222	4	0,5	Nx min	16,41	16,94	151,31	40,75	-5,95	15,42
223			Nx max	22,16	22,87	204,27	55,01	-8,03	20,82
224			My min	16,41	16,94	151,31	40,75	-5,95	15,42
225			My max	22,16	22,87	204,27	55,01	-8,03	20,82
226			Mz min	16,41	16,94	151,31	40,75	-5,95	15,42
227			Mz max	22,16	22,87	204,27	55,01	-8,03	20,82
228			Qy min	16,41	16,94	151,31	40,75	-5,95	15,42
229			Qy max	22,16	22,87	204,27	55,01	-8,03	20,82
230			Qz min	22,16	22,87	204,27	55,01	-8,03	20,82
231			Qz max	16,41	16,94	151,31	40,75	-5,95	15,42
232			Mx min	16,41	16,94	151,31	40,75	-5,95	15,42
233			Mx max	22,16	22,87	204,27	55,01	-8,03	20,82
234									
235	4	0,75	Nx min	16,41	13,97	140,96	-82,15	-5,95	15,42
236			Nx max	22,16	18,86	190,30	-110,90	-8,03	20,82
237			My min	16,41	13,97	140,96	-82,15	-5,95	15,42
238			My max	22,16	18,86	190,30	-110,90	-8,03	20,82
239			Mz min	16,41	13,97	140,96	-82,15	-5,95	15,42
240			Mz max	22,16	18,86	190,30	-110,90	-8,03	20,82
241			Qy min	22,16	18,86	190,30	-110,90	-8,03	20,82
242			Qy max	16,41	13,97	140,96	-82,15	-5,95	15,42
243			Qz min	22,16	18,86	190,30	-110,90	-8,03	20,82
244			Qz max	16,41	13,97	140,96	-82,15	-5,95	15,42
245			Mx min	16,41	13,97	140,96	-82,15	-5,95	15,42
246			Mx max	22,16	18,86	190,30	-110,90	-8,03	20,82
247									
248	4	5	Nx min	16,41	11,00	69,16	-205,05	-5,95	15,42

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
249			Nx max	22,16	14,85	93,36	-276,82	-8,03	20,82
250			My min	16,41	11,00	69,16	-205,05	-5,95	15,42
251			My max	22,16	14,85	93,36	-276,82	-8,03	20,82
252			Mz min	16,41	11,00	69,16	-205,05	-5,95	15,42
253			Mz max	22,16	14,85	93,36	-276,82	-8,03	20,82
254			Qy min	22,16	14,85	93,36	-276,82	-8,03	20,82
255			Qy max	16,41	11,00	69,16	-205,05	-5,95	15,42
256			Qz min	22,16	14,85	93,36	-276,82	-8,03	20,82
257			Qz max	16,41	11,00	69,16	-205,05	-5,95	15,42
258			Mx min	16,41	11,00	69,16	-205,05	-5,95	15,42
259			Mx max	22,16	14,85	93,36	-276,82	-8,03	20,82
260									
261	5	5	Nx min	-853,62	14,85	93,36	598,96	-8,03	20,82
262			Nx max	-632,31	11,00	69,16	443,67	-5,95	15,42
263			My min	-632,31	11,00	69,16	443,67	-5,95	15,42
264			My max	-853,62	14,85	93,36	598,96	-8,03	20,82
265			Mz min	-632,31	11,00	69,16	443,67	-5,95	15,42
266			Mz max	-853,62	14,85	93,36	598,96	-8,03	20,82
267			Qy min	-632,31	11,00	69,16	443,67	-5,95	15,42
268			Qy max	-853,62	14,85	93,36	598,96	-8,03	20,82
269			Qz min	-853,62	14,85	93,36	598,96	-8,03	20,82
270			Qz max	-632,31	11,00	69,16	443,67	-5,95	15,42
271			Mx min	-632,31	11,00	69,16	443,67	-5,95	15,42
272			Mx max	-853,62	14,85	93,36	598,96	-8,03	20,82
273									
274	5	0,25	Nx min	-853,62	7,42	505,44	292,01	-8,03	20,82
275			Nx max	-632,31	5,50	374,40	216,31	-5,95	15,42
276			My min	-632,31	5,50	374,40	216,31	-5,95	15,42
277			My max	-853,62	7,42	505,44	292,01	-8,03	20,82
278			Mz min	-632,31	5,50	374,40	216,31	-5,95	15,42
279			Mz max	-853,62	7,42	505,44	292,01	-8,03	20,82
280			Qy min	-632,31	5,50	374,40	216,31	-5,95	15,42
281			Qy max	-853,62	7,42	505,44	292,01	-8,03	20,82
282			Qz min	-853,62	7,42	505,44	292,01	-8,03	20,82
283			Qz max	-632,31	5,50	374,40	216,31	-5,95	15,42
284			Mx min	-632,31	5,50	374,40	216,31	-5,95	15,42
285			Mx max	-853,62	7,42	505,44	292,01	-8,03	20,82
286									
287	5	0,5	Nx min	-853,62	0,00	633,59	-14,93	-8,03	20,82
288			Nx max	-632,31	0,00	469,33	-11,06	-5,95	15,42
289			My min	-632,31	0,00	469,33	-11,06	-5,95	15,42
290			My max	-853,62	0,00	633,59	-14,93	-8,03	20,82
291			Mz min	-632,31	0,00	469,33	-11,06	-5,95	15,42
292			Mz max	-853,62	0,00	633,59	-14,93	-8,03	20,82
293			Qy min	-853,62	0,00	633,59	-14,93	-8,03	20,82
294			Qy max	-632,31	0,00	469,33	-11,06	-5,95	15,42
295			Qz min	-853,62	0,00	633,59	-14,93	-8,03	20,82
296			Qz max	-632,31	0,00	469,33	-11,06	-5,95	15,42
297			Mx min	-632,31	0,00	469,33	-11,06	-5,95	15,42
298			Mx max	-853,62	0,00	633,59	-14,93	-8,03	20,82
299									
300	5	0,75	Nx min	-853,62	-7,42	477,82	-321,87	-8,03	20,82
301			Nx max	-632,31	-5,50	353,94	-238,42	-5,95	15,42
302			My min	-853,62	-7,42	477,82	-321,87	-8,03	20,82
303			My max	-632,31	-5,50	353,94	-238,42	-5,95	15,42
304			Mz min	-632,31	-5,50	353,94	-238,42	-5,95	15,42
305			Mz max	-853,62	-7,42	477,82	-321,87	-8,03	20,82
306			Qy min	-853,62	-7,42	477,82	-321,87	-8,03	20,82
307			Qy max	-632,31	-5,50	353,94	-238,42	-5,95	15,42
308			Qz min	-853,62	-7,42	477,82	-321,87	-8,03	20,82
309			Qz max	-632,31	-5,50	353,94	-238,42	-5,95	15,42
310			Mx min	-632,31	-5,50	353,94	-238,42	-5,95	15,42

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
311			Mx max	-853,62	-7,42	477,82	-321,87	-8,03	20,82
312									
313	5	6	Nx min	-853,62	-14,85	38,13	-628,81	-8,03	20,82
314			Nx max	-632,31	-11,00	28,25	-465,79	-5,95	15,42
315			My min	-853,62	-14,85	38,13	-628,81	-8,03	20,82
316			My max	-632,31	-11,00	28,25	-465,79	-5,95	15,42
317			Mz min	-632,31	-11,00	28,25	-465,79	-5,95	15,42
318			Mz max	-853,62	-14,85	38,13	-628,81	-8,03	20,82
319			Qy min	-853,62	-14,85	38,13	-628,81	-8,03	20,82
320			Qy max	-632,31	-11,00	28,25	-465,79	-5,95	15,42
321			Qz min	-853,62	-14,85	38,13	-628,81	-8,03	20,82
322			Qz max	-632,31	-11,00	28,25	-465,79	-5,95	15,42
323			Mx min	-632,31	-11,00	28,25	-465,79	-5,95	15,42
324			Mx max	-853,62	-14,85	38,13	-628,81	-8,03	20,82
325									
326	6	6	Nx min	67,09	-11,00	28,25	233,61	-5,95	15,42
327			Nx max	90,57	-14,85	38,13	315,38	-8,03	20,82
328			My min	90,57	-14,85	38,13	315,38	-8,03	20,82
329			My max	67,09	-11,00	28,25	233,61	-5,95	15,42
330			Mz min	67,09	-11,00	28,25	233,61	-5,95	15,42
331			Mz max	90,57	-14,85	38,13	315,38	-8,03	20,82
332			Qy min	67,09	-11,00	28,25	233,61	-5,95	15,42
333			Qy max	90,57	-14,85	38,13	315,38	-8,03	20,82
334			Qz min	90,57	-14,85	38,13	315,38	-8,03	20,82
335			Qz max	67,09	-11,00	28,25	233,61	-5,95	15,42
336			Mx min	67,09	-11,00	28,25	233,61	-5,95	15,42
337			Mx max	90,57	-14,85	38,13	315,38	-8,03	20,82
338									
339	6	0,25	Nx min	67,09	-13,97	114,33	110,71	-5,95	15,42
340			Nx max	90,57	-18,86	154,34	149,47	-8,03	20,82
341			My min	90,57	-18,86	154,34	149,47	-8,03	20,82
342			My max	67,09	-13,97	114,33	110,71	-5,95	15,42
343			Mz min	67,09	-13,97	114,33	110,71	-5,95	15,42
344			Mz max	90,57	-18,86	154,34	149,47	-8,03	20,82
345			Qy min	67,09	-13,97	114,33	110,71	-5,95	15,42
346			Qy max	90,57	-18,86	154,34	149,47	-8,03	20,82
347			Qz min	90,57	-18,86	154,34	149,47	-8,03	20,82
348			Qz max	67,09	-13,97	114,33	110,71	-5,95	15,42
349			Mx min	67,09	-13,97	114,33	110,71	-5,95	15,42
350			Mx max	90,57	-18,86	154,34	149,47	-8,03	20,82
351									
352	6	0,5	Nx min	67,09	-16,94	138,96	-12,19	-5,95	15,42
353			Nx max	90,57	-22,87	187,60	-16,45	-8,03	20,82
354			My min	90,57	-22,87	187,60	-16,45	-8,03	20,82
355			My max	67,09	-16,94	138,96	-12,19	-5,95	15,42
356			Mz min	67,09	-16,94	138,96	-12,19	-5,95	15,42
357			Mz max	90,57	-22,87	187,60	-16,45	-8,03	20,82
358			Qy min	90,57	-22,87	187,60	-16,45	-8,03	20,82
359			Qy max	67,09	-16,94	138,96	-12,19	-5,95	15,42
360			Qz min	90,57	-22,87	187,60	-16,45	-8,03	20,82
361			Qz max	67,09	-16,94	138,96	-12,19	-5,95	15,42
362			Mx min	67,09	-16,94	138,96	-12,19	-5,95	15,42
363			Mx max	90,57	-22,87	187,60	-16,45	-8,03	20,82
364									
365	6	0,75	Nx min	67,09	-19,92	102,14	-135,09	-5,95	15,42
366			Nx max	90,57	-26,89	137,89	-182,36	-8,03	20,82
367			My min	90,57	-26,89	137,89	-182,36	-8,03	20,82
368			My max	67,09	-19,92	102,14	-135,09	-5,95	15,42
369			Mz min	67,09	-19,92	102,14	-135,09	-5,95	15,42
370			Mz max	90,57	-26,89	137,89	-182,36	-8,03	20,82
371			Qy min	90,57	-26,89	137,89	-182,36	-8,03	20,82
372			Qy max	67,09	-19,92	102,14	-135,09	-5,95	15,42

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
373			Qz min	90,57	-26,89	137,89	-182,36	-8,03	20,82
374			Qz max	67,09	-19,92	102,14	-135,09	-5,95	15,42
375			Mx min	67,09	-19,92	102,14	-135,09	-5,95	15,42
376			Mx max	90,57	-26,89	137,89	-182,36	-8,03	20,82
377									
378	6	7	Nx min	67,09	-22,89	3,88	-257,99	-5,95	15,42
379			Nx max	90,57	-30,90	5,23	-348,28	-8,03	20,82
380			My min	90,57	-30,90	5,23	-348,28	-8,03	20,82
381			My max	67,09	-22,89	3,88	-257,99	-5,95	15,42
382			Mz min	67,09	-22,89	3,88	-257,99	-5,95	15,42
383			Mz max	90,57	-30,90	5,23	-348,28	-8,03	20,82
384			Qy min	90,57	-30,90	5,23	-348,28	-8,03	20,82
385			Qy max	67,09	-22,89	3,88	-257,99	-5,95	15,42
386			Qz min	90,57	-30,90	5,23	-348,28	-8,03	20,82
387			Qz max	67,09	-22,89	3,88	-257,99	-5,95	15,42
388			Mx min	67,09	-22,89	3,88	-257,99	-5,95	15,42
389			Mx max	90,57	-30,90	5,23	-348,28	-8,03	20,82
390									
391	7	7	Nx min	-402,88	-20,82	5,23	-54,40	-76,91	-30,90
392			Nx max	-298,43	-15,42	3,88	-40,30	-56,97	-22,89
393			My min	-402,88	-20,82	5,23	-54,40	-76,91	-30,90
394			My max	-298,43	-15,42	3,88	-40,30	-56,97	-22,89
395			Mz min	-298,43	-15,42	3,88	-40,30	-56,97	-22,89
396			Mz max	-402,88	-20,82	5,23	-54,40	-76,91	-30,90
397			Qy min	-402,88	-20,82	5,23	-54,40	-76,91	-30,90
398			Qy max	-298,43	-15,42	3,88	-40,30	-56,97	-22,89
399			Qz min	-402,88	-20,82	5,23	-54,40	-76,91	-30,90
400			Qz max	-298,43	-15,42	3,88	-40,30	-56,97	-22,89
401			Mx min	-402,88	-20,82	5,23	-54,40	-76,91	-30,90
402			Mx max	-298,43	-15,42	3,88	-40,30	-56,97	-22,89
403									
404	7	0,25	Nx min	-402,88	-59,27	-57,42	-196,22	-76,91	-30,90
405			Nx max	-298,43	-43,91	-42,54	-145,35	-56,97	-22,89
406			My min	-402,88	-59,27	-57,42	-196,22	-76,91	-30,90
407			My max	-298,43	-43,91	-42,54	-145,35	-56,97	-22,89
408			Mz min	-402,88	-59,27	-57,42	-196,22	-76,91	-30,90
409			Mz max	-298,43	-43,91	-42,54	-145,35	-56,97	-22,89
410			Qy min	-402,88	-59,27	-57,42	-196,22	-76,91	-30,90
411			Qy max	-298,43	-43,91	-42,54	-145,35	-56,97	-22,89
412			Qz min	-402,88	-59,27	-57,42	-196,22	-76,91	-30,90
413			Qz max	-298,43	-43,91	-42,54	-145,35	-56,97	-22,89
414			Mx min	-402,88	-59,27	-57,42	-196,22	-76,91	-30,90
415			Mx max	-298,43	-43,91	-42,54	-145,35	-56,97	-22,89
416									
417	7	0,5	Nx min	-402,88	-97,73	-190,99	-338,04	-76,91	-30,90
418			Nx max	-298,43	-72,39	-141,47	-250,40	-56,97	-22,89
419			My min	-402,88	-97,73	-190,99	-338,04	-76,91	-30,90
420			My max	-298,43	-72,39	-141,47	-250,40	-56,97	-22,89
421			Mz min	-402,88	-97,73	-190,99	-338,04	-76,91	-30,90
422			Mz max	-298,43	-72,39	-141,47	-250,40	-56,97	-22,89
423			Qy min	-402,88	-97,73	-190,99	-338,04	-76,91	-30,90
424			Qy max	-298,43	-72,39	-141,47	-250,40	-56,97	-22,89
425			Qz min	-402,88	-97,73	-190,99	-338,04	-76,91	-30,90
426			Qz max	-298,43	-72,39	-141,47	-250,40	-56,97	-22,89
427			Mx min	-402,88	-97,73	-190,99	-338,04	-76,91	-30,90
428			Mx max	-298,43	-72,39	-141,47	-250,40	-56,97	-22,89
429									
430	7	0,75	Nx min	-402,88	-136,19	-395,46	-479,85	-76,91	-30,90
431			Nx max	-298,43	-100,88	-292,93	-355,45	-56,97	-22,89
432			My min	-402,88	-136,19	-395,46	-479,85	-76,91	-30,90
433			My max	-298,43	-100,88	-292,93	-355,45	-56,97	-22,89
434			Mz min	-402,88	-136,19	-395,46	-479,85	-76,91	-30,90

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
435			Mz max	-298,43	-100,88	-292,93	-355,45	-56,97	-22,89
436			Qy min	-402,88	-136,19	-395,46	-479,85	-76,91	-30,90
437			Qy max	-298,43	-100,88	-292,93	-355,45	-56,97	-22,89
438			Qz min	-402,88	-136,19	-395,46	-479,85	-76,91	-30,90
439			Qz max	-298,43	-100,88	-292,93	-355,45	-56,97	-22,89
440			Mx min	-402,88	-136,19	-395,46	-479,85	-76,91	-30,90
441			Mx max	-298,43	-100,88	-292,93	-355,45	-56,97	-22,89
442									
443	7	8	Nx min	-402,88	-174,64	-670,84	-621,67	-76,91	-30,90
444			Nx max	-298,43	-129,37	-496,92	-460,50	-56,97	-22,89
445			My min	-402,88	-174,64	-670,84	-621,67	-76,91	-30,90
446			My max	-298,43	-129,37	-496,92	-460,50	-56,97	-22,89
447			Mz min	-402,88	-174,64	-670,84	-621,67	-76,91	-30,90
448			Mz max	-298,43	-129,37	-496,92	-460,50	-56,97	-22,89
449			Qy min	-402,88	-174,64	-670,84	-621,67	-76,91	-30,90
450			Qy max	-298,43	-129,37	-496,92	-460,50	-56,97	-22,89
451			Qz min	-402,88	-174,64	-670,84	-621,67	-76,91	-30,90
452			Qz max	-298,43	-129,37	-496,92	-460,50	-56,97	-22,89
453			Mx min	-402,88	-174,64	-670,84	-621,67	-76,91	-30,90
454			Mx max	-298,43	-129,37	-496,92	-460,50	-56,97	-22,89
455									
456	8	8	Nx min	-1347,08	-174,64	-670,84	322,52	-76,91	-30,90
457			Nx max	-997,83	-129,37	-496,92	238,91	-56,97	-22,89
458			My min	-1347,08	-174,64	-670,84	322,52	-76,91	-30,90
459			My max	-997,83	-129,37	-496,92	238,91	-56,97	-22,89
460			Mz min	-1347,08	-174,64	-670,84	322,52	-76,91	-30,90
461			Mz max	-997,83	-129,37	-496,92	238,91	-56,97	-22,89
462			Qy min	-997,83	-129,37	-496,92	238,91	-56,97	-22,89
463			Qy max	-1347,08	-174,64	-670,84	322,52	-76,91	-30,90
464			Qz min	-1347,08	-174,64	-670,84	322,52	-76,91	-30,90
465			Qz max	-997,83	-129,37	-496,92	238,91	-56,97	-22,89
466			Mx min	-1347,08	-174,64	-670,84	322,52	-76,91	-30,90
467			Mx max	-997,83	-129,37	-496,92	238,91	-56,97	-22,89
468									
469	8	0,25	Nx min	-1347,08	-218,87	-532,28	159,43	-76,91	-30,90
470			Nx max	-997,83	-162,13	-394,28	118,10	-56,97	-22,89
471			My min	-1347,08	-218,87	-532,28	159,43	-76,91	-30,90
472			My max	-997,83	-162,13	-394,28	118,10	-56,97	-22,89
473			Mz min	-1347,08	-218,87	-532,28	159,43	-76,91	-30,90
474			Mz max	-997,83	-162,13	-394,28	118,10	-56,97	-22,89
475			Qy min	-997,83	-162,13	-394,28	118,10	-56,97	-22,89
476			Qy max	-1347,08	-218,87	-532,28	159,43	-76,91	-30,90
477			Qz min	-1347,08	-218,87	-532,28	159,43	-76,91	-30,90
478			Qz max	-997,83	-162,13	-394,28	118,10	-56,97	-22,89
479			Mx min	-1347,08	-218,87	-532,28	159,43	-76,91	-30,90
480			Mx max	-997,83	-162,13	-394,28	118,10	-56,97	-22,89
481									
482	8	0,5	Nx min	-1347,08	-263,09	-487,49	-3,66	-76,91	-30,90
483			Nx max	-997,83	-194,88	-361,11	-2,71	-56,97	-22,89
484			My min	-1347,08	-263,09	-487,49	-3,66	-76,91	-30,90
485			My max	-997,83	-194,88	-361,11	-2,71	-56,97	-22,89
486			Mz min	-1347,08	-263,09	-487,49	-3,66	-76,91	-30,90
487			Mz max	-997,83	-194,88	-361,11	-2,71	-56,97	-22,89
488			Qy min	-1347,08	-263,09	-487,49	-3,66	-76,91	-30,90
489			Qy max	-997,83	-194,88	-361,11	-2,71	-56,97	-22,89
490			Qz min	-1347,08	-263,09	-487,49	-3,66	-76,91	-30,90
491			Qz max	-997,83	-194,88	-361,11	-2,71	-56,97	-22,89
492			Mx min	-1347,08	-263,09	-487,49	-3,66	-76,91	-30,90
493			Mx max	-997,83	-194,88	-361,11	-2,71	-56,97	-22,89
494									
495	8	0,75	Nx min	-1347,08	-307,32	-536,49	-166,75	-76,91	-30,90
496			Nx max	-997,83	-227,64	-397,40	-123,52	-56,97	-22,89

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
497			My min	-1347,08	-307,32	-536,49	-166,75	-76,91	-30,90
498			My max	-997,83	-227,64	-397,40	-123,52	-56,97	-22,89
499			Mz min	-1347,08	-307,32	-536,49	-166,75	-76,91	-30,90
500			Mz max	-997,83	-227,64	-397,40	-123,52	-56,97	-22,89
501			Qy min	-1347,08	-307,32	-536,49	-166,75	-76,91	-30,90
502			Qy max	-997,83	-227,64	-397,40	-123,52	-56,97	-22,89
503			Qz min	-1347,08	-307,32	-536,49	-166,75	-76,91	-30,90
504			Qz max	-997,83	-227,64	-397,40	-123,52	-56,97	-22,89
505			Mx min	-1347,08	-307,32	-536,49	-166,75	-76,91	-30,90
506			Mx max	-997,83	-227,64	-397,40	-123,52	-56,97	-22,89
507									
508	8	9	Nx min	-1347,08	-351,55	-679,25	-329,84	-76,91	-30,90
509			Nx max	-997,83	-260,40	-503,15	-244,32	-56,97	-22,89
510			My min	-1347,08	-351,55	-679,25	-329,84	-76,91	-30,90
511			My max	-997,83	-260,40	-503,15	-244,32	-56,97	-22,89
512			Mz min	-1347,08	-351,55	-679,25	-329,84	-76,91	-30,90
513			Mz max	-997,83	-260,40	-503,15	-244,32	-56,97	-22,89
514			Qy min	-1347,08	-351,55	-679,25	-329,84	-76,91	-30,90
515			Qy max	-997,83	-260,40	-503,15	-244,32	-56,97	-22,89
516			Qz min	-1347,08	-351,55	-679,25	-329,84	-76,91	-30,90
517			Qz max	-997,83	-260,40	-503,15	-244,32	-56,97	-22,89
518			Mx min	-1347,08	-351,55	-679,25	-329,84	-76,91	-30,90
519			Mx max	-997,83	-260,40	-503,15	-244,32	-56,97	-22,89
520									
521	9	9	Nx min	-397,18	-351,55	-679,25	620,06	-76,91	-30,90
522			Nx max	-294,20	-260,40	-503,15	459,31	-56,97	-22,89
523			My min	-397,18	-351,55	-679,25	620,06	-76,91	-30,90
524			My max	-294,20	-260,40	-503,15	459,31	-56,97	-22,89
525			Mz min	-397,18	-351,55	-679,25	620,06	-76,91	-30,90
526			Mz max	-294,20	-260,40	-503,15	459,31	-56,97	-22,89
527			Qy min	-294,20	-260,40	-503,15	459,31	-56,97	-22,89
528			Qy max	-397,18	-351,55	-679,25	620,06	-76,91	-30,90
529			Qz min	-397,18	-351,55	-679,25	620,06	-76,91	-30,90
530			Qz max	-294,20	-260,40	-503,15	459,31	-56,97	-22,89
531			Mx min	-397,18	-351,55	-679,25	620,06	-76,91	-30,90
532			Mx max	-294,20	-260,40	-503,15	459,31	-56,97	-22,89
533									
534	9	0,25	Nx min	-397,18	-390,00	-404,68	478,25	-76,91	-30,90
535			Nx max	-294,20	-288,89	-299,76	354,26	-56,97	-22,89
536			My min	-397,18	-390,00	-404,68	478,25	-76,91	-30,90
537			My max	-294,20	-288,89	-299,76	354,26	-56,97	-22,89
538			Mz min	-397,18	-390,00	-404,68	478,25	-76,91	-30,90
539			Mz max	-294,20	-288,89	-299,76	354,26	-56,97	-22,89
540			Qy min	-294,20	-288,89	-299,76	354,26	-56,97	-22,89
541			Qy max	-397,18	-390,00	-404,68	478,25	-76,91	-30,90
542			Qz min	-397,18	-390,00	-404,68	478,25	-76,91	-30,90
543			Qz max	-294,20	-288,89	-299,76	354,26	-56,97	-22,89
544			Mx min	-397,18	-390,00	-404,68	478,25	-76,91	-30,90
545			Mx max	-294,20	-288,89	-299,76	354,26	-56,97	-22,89
546									
547	9	0,5	Nx min	-397,18	-428,46	-201,01	336,43	-76,91	-30,90
548			Nx max	-294,20	-317,38	-148,90	249,21	-56,97	-22,89
549			My min	-397,18	-428,46	-201,01	336,43	-76,91	-30,90
550			My max	-294,20	-317,38	-148,90	249,21	-56,97	-22,89
551			Mz min	-397,18	-428,46	-201,01	336,43	-76,91	-30,90
552			Mz max	-294,20	-317,38	-148,90	249,21	-56,97	-22,89
553			Qy min	-294,20	-317,38	-148,90	249,21	-56,97	-22,89
554			Qy max	-397,18	-428,46	-201,01	336,43	-76,91	-30,90
555			Qz min	-397,18	-428,46	-201,01	336,43	-76,91	-30,90
556			Qz max	-294,20	-317,38	-148,90	249,21	-56,97	-22,89
557			Mx min	-397,18	-428,46	-201,01	336,43	-76,91	-30,90
558			Mx max	-294,20	-317,38	-148,90	249,21	-56,97	-22,89

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
559									
560	9	0,75	Nx min	-397,18	-466,92	-68,25	194,61	-76,91	-30,90
561			Nx max	-294,20	-345,86	-50,56	144,16	-56,97	-22,89
562			My min	-397,18	-466,92	-68,25	194,61	-76,91	-30,90
563			My max	-294,20	-345,86	-50,56	144,16	-56,97	-22,89
564			Mz min	-397,18	-466,92	-68,25	194,61	-76,91	-30,90
565			Mz max	-294,20	-345,86	-50,56	144,16	-56,97	-22,89
566			Qy min	-294,20	-345,86	-50,56	144,16	-56,97	-22,89
567			Qy max	-397,18	-466,92	-68,25	194,61	-76,91	-30,90
568			Qz min	-397,18	-466,92	-68,25	194,61	-76,91	-30,90
569			Qz max	-294,20	-345,86	-50,56	144,16	-56,97	-22,89
570			Mx min	-397,18	-466,92	-68,25	194,61	-76,91	-30,90
571			Mx max	-294,20	-345,86	-50,56	144,16	-56,97	-22,89
572									
573	9	10	Nx min	-397,18	-505,37	-6,40	52,79	-76,91	-30,90
574			Nx max	-294,20	-374,35	-4,74	39,11	-56,97	-22,89
575			My min	-397,18	-505,37	-6,40	52,79	-76,91	-30,90
576			My max	-294,20	-374,35	-4,74	39,11	-56,97	-22,89
577			Mz min	-397,18	-505,37	-6,40	52,79	-76,91	-30,90
578			Mz max	-294,20	-374,35	-4,74	39,11	-56,97	-22,89
579			Qy min	-294,20	-374,35	-4,74	39,11	-56,97	-22,89
580			Qy max	-397,18	-505,37	-6,40	52,79	-76,91	-30,90
581			Qz min	-397,18	-505,37	-6,40	52,79	-76,91	-30,90
582			Qz max	-294,20	-374,35	-4,74	39,11	-56,97	-22,89
583			Mx min	-397,18	-505,37	-6,40	52,79	-76,91	-30,90
584			Mx max	-294,20	-374,35	-4,74	39,11	-56,97	-22,89
585									
586	10	10	Nx min	12,31	22,89	-4,74	294,20	-5,95	-374,35
587			Nx max	16,62	30,90	-6,40	397,18	-8,03	-505,37
588			My min	12,31	22,89	-4,74	294,20	-5,95	-374,35
589			My max	16,62	30,90	-6,40	397,18	-8,03	-505,37
590			Mz min	16,62	30,90	-6,40	397,18	-8,03	-505,37
591			Mz max	12,31	22,89	-4,74	294,20	-5,95	-374,35
592			Qy min	12,31	22,89	-4,74	294,20	-5,95	-374,35
593			Qy max	16,62	30,90	-6,40	397,18	-8,03	-505,37
594			Qz min	16,62	30,90	-6,40	397,18	-8,03	-505,37
595			Qz max	12,31	22,89	-4,74	294,20	-5,95	-374,35
596			Mx min	16,62	30,90	-6,40	397,18	-8,03	-505,37
597			Mx max	12,31	22,89	-4,74	294,20	-5,95	-374,35
598									
599	10	0,25	Nx min	12,31	19,92	109,61	163,20	-5,95	-374,35
600			Nx max	16,62	26,89	147,98	220,33	-8,03	-505,37
601			My min	12,31	19,92	109,61	163,20	-5,95	-374,35
602			My max	16,62	26,89	147,98	220,33	-8,03	-505,37
603			Mz min	12,31	19,92	109,61	163,20	-5,95	-374,35
604			Mz max	16,62	26,89	147,98	220,33	-8,03	-505,37
605			Qy min	12,31	19,92	109,61	163,20	-5,95	-374,35
606			Qy max	16,62	26,89	147,98	220,33	-8,03	-505,37
607			Qz min	16,62	26,89	147,98	220,33	-8,03	-505,37
608			Qz max	12,31	19,92	109,61	163,20	-5,95	-374,35
609			Mx min	16,62	26,89	147,98	220,33	-8,03	-505,37
610			Mx max	12,31	19,92	109,61	163,20	-5,95	-374,35
611									
612	10	0,5	Nx min	12,31	16,94	158,46	32,20	-5,95	-374,35
613			Nx max	16,62	22,87	213,93	43,48	-8,03	-505,37
614			My min	12,31	16,94	158,46	32,20	-5,95	-374,35
615			My max	16,62	22,87	213,93	43,48	-8,03	-505,37
616			Mz min	12,31	16,94	158,46	32,20	-5,95	-374,35
617			Mz max	16,62	22,87	213,93	43,48	-8,03	-505,37
618			Qy min	12,31	16,94	158,46	32,20	-5,95	-374,35
619			Qy max	16,62	22,87	213,93	43,48	-8,03	-505,37
620			Qz min	16,62	22,87	213,93	43,48	-8,03	-505,37

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
621			Qz max	12,31	16,94	158,46	32,20	-5,95	-374,35
622			Mx min	16,62	22,87	213,93	43,48	-8,03	-505,37
623			Mx max	12,31	16,94	158,46	32,20	-5,95	-374,35
624									
625	10	0,75	Nx min	12,31	13,97	141,82	-98,80	-5,95	-374,35
626			Nx max	16,62	18,86	191,45	-133,37	-8,03	-505,37
627			My min	12,31	13,97	141,82	-98,80	-5,95	-374,35
628			My max	16,62	18,86	191,45	-133,37	-8,03	-505,37
629			Mz min	12,31	13,97	141,82	-98,80	-5,95	-374,35
630			Mz max	16,62	18,86	191,45	-133,37	-8,03	-505,37
631			Qy min	16,62	18,86	191,45	-133,37	-8,03	-505,37
632			Qy max	12,31	13,97	141,82	-98,80	-5,95	-374,35
633			Qz min	16,62	18,86	191,45	-133,37	-8,03	-505,37
634			Qz max	12,31	13,97	141,82	-98,80	-5,95	-374,35
635			Mx min	16,62	18,86	191,45	-133,37	-8,03	-505,37
636			Mx max	12,31	13,97	141,82	-98,80	-5,95	-374,35
637									
638	10	11	Nx min	12,31	11,00	59,67	-229,80	-5,95	-374,35
639			Nx max	16,62	14,85	80,55	-310,22	-8,03	-505,37
640			My min	12,31	11,00	59,67	-229,80	-5,95	-374,35
641			My max	16,62	14,85	80,55	-310,22	-8,03	-505,37
642			Mz min	12,31	11,00	59,67	-229,80	-5,95	-374,35
643			Mz max	16,62	14,85	80,55	-310,22	-8,03	-505,37
644			Qy min	16,62	14,85	80,55	-310,22	-8,03	-505,37
645			Qy max	12,31	11,00	59,67	-229,80	-5,95	-374,35
646			Qz min	16,62	14,85	80,55	-310,22	-8,03	-505,37
647			Qz max	12,31	11,00	59,67	-229,80	-5,95	-374,35
648			Mx min	16,62	14,85	80,55	-310,22	-8,03	-505,37
649			Mx max	12,31	11,00	59,67	-229,80	-5,95	-374,35
650									
651	11	11	Nx min	-933,28	14,85	80,55	639,68	-8,03	-505,37
652			Nx max	-691,32	11,00	59,67	473,83	-5,95	-374,35
653			My min	-691,32	11,00	59,67	473,83	-5,95	-374,35
654			My max	-933,28	14,85	80,55	639,68	-8,03	-505,37
655			Mz min	-691,32	11,00	59,67	473,83	-5,95	-374,35
656			Mz max	-933,28	14,85	80,55	639,68	-8,03	-505,37
657			Qy min	-691,32	11,00	59,67	473,83	-5,95	-374,35
658			Qy max	-933,28	14,85	80,55	639,68	-8,03	-505,37
659			Qz min	-933,28	14,85	80,55	639,68	-8,03	-505,37
660			Qz max	-691,32	11,00	59,67	473,83	-5,95	-374,35
661			Mx min	-933,28	14,85	80,55	639,68	-8,03	-505,37
662			Mx max	-691,32	11,00	59,67	473,83	-5,95	-374,35
663									
664	11	0,25	Nx min	-933,28	12,44	256,54	533,57	-8,03	-291,37
665			Nx max	-691,32	9,22	190,03	395,23	-5,95	-215,83
666			My min	-691,32	9,22	190,03	395,23	-5,95	-215,83
667			My max	-933,28	12,44	256,54	533,57	-8,03	-291,37
668			Mz min	-691,32	9,22	190,03	395,23	-5,95	-215,83
669			Mz max	-933,28	12,44	256,54	533,57	-8,03	-291,37
670			Qy min	-691,32	9,22	190,03	395,23	-5,95	-215,83
671			Qy max	-933,28	12,44	256,54	533,57	-8,03	-291,37
672			Qz min	-933,28	12,44	256,54	533,57	-8,03	-291,37
673			Qz max	-691,32	9,22	190,03	395,23	-5,95	-215,83
674			Mx min	-933,28	12,44	256,54	533,57	-8,03	-291,37
675			Mx max	-691,32	9,22	190,03	395,23	-5,95	-215,83
676									
677	11	0,5	Nx min	-933,28	10,03	400,69	427,46	-8,03	-77,37
678			Nx max	-691,32	7,43	296,81	316,63	-5,95	-57,31
679			My min	-691,32	7,43	296,81	316,63	-5,95	-57,31
680			My max	-933,28	10,03	400,69	427,46	-8,03	-77,37
681			Mz min	-691,32	7,43	296,81	316,63	-5,95	-57,31
682			Mz max	-933,28	10,03	400,69	427,46	-8,03	-77,37

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
683			Qy min	-691,32	7,43	296,81	316,63	-5,95	-57,31
684			Qy max	-933,28	10,03	400,69	427,46	-8,03	-77,37
685			Qz min	-933,28	10,03	400,69	427,46	-8,03	-77,37
686			Qz max	-691,32	7,43	296,81	316,63	-5,95	-57,31
687			Mx min	-933,28	10,03	400,69	427,46	-8,03	-77,37
688			Mx max	-691,32	7,43	296,81	316,63	-5,95	-57,31
689									
690	11	0,75	Nx min	-933,28	7,62	513,01	321,35	-8,03	136,63
691			Nx max	-691,32	5,65	380,01	238,03	-5,95	101,21
692			My min	-691,32	5,65	380,01	238,03	-5,95	101,21
693			My max	-933,28	7,62	513,01	321,35	-8,03	136,63
694			Mz min	-691,32	5,65	380,01	238,03	-5,95	101,21
695			Mz max	-933,28	7,62	513,01	321,35	-8,03	136,63
696			Qy min	-691,32	5,65	380,01	238,03	-5,95	101,21
697			Qy max	-933,28	7,62	513,01	321,35	-8,03	136,63
698			Qz min	-933,28	7,62	513,01	321,35	-8,03	136,63
699			Qz max	-691,32	5,65	380,01	238,03	-5,95	101,21
700			Mx min	-691,32	5,65	380,01	238,03	-5,95	101,21
701			Mx max	-933,28	7,62	513,01	321,35	-8,03	136,63
702									
703	11	12	Nx min	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
704			Nx max	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
705			My min	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
706			My max	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
707			Mz min	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
708			Mz max	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
709			Qy min	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
710			Qy max	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
711			Qz min	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
712			Qz max	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
713			Mx min	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
714			Mx max	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
715									
716	12	12	Nx min	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
717			Nx max	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
718			My min	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
719			My max	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
720			Mz min	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
721			Mz max	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
722			Qy min	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
723			Qy max	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
724			Qz min	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
725			Qz max	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
726			Mx min	-691,32	3,86	439,63	159,43	-5,95	259,73
727			Mx max	-933,28	5,22	593,50	215,24	-8,03	350,64
728									
729	12	0,25	Nx min	-933,28	0,20	658,94	-5,83	-8,03	350,64
730			Nx max	-691,32	0,15	488,10	-4,32	-5,95	259,73
731			My min	-691,32	0,15	488,10	-4,32	-5,95	259,73
732			My max	-933,28	0,20	658,94	-5,83	-8,03	350,64
733			Mz min	-691,32	0,15	488,10	-4,32	-5,95	259,73
734			Mz max	-933,28	0,20	658,94	-5,83	-8,03	350,64
735			Qy min	-933,28	0,20	658,94	-5,83	-8,03	350,64
736			Qy max	-691,32	0,15	488,10	-4,32	-5,95	259,73
737			Qz min	-933,28	0,20	658,94	-5,83	-8,03	350,64
738			Qz max	-691,32	0,15	488,10	-4,32	-5,95	259,73
739			Mx min	-691,32	0,15	488,10	-4,32	-5,95	259,73
740			Mx max	-933,28	0,20	658,94	-5,83	-8,03	350,64
741									
742	12	0,5	Nx min	-933,28	-4,82	586,22	-226,89	-8,03	350,64
743			Nx max	-691,32	-3,57	434,23	-168,07	-5,95	259,73
744			My min	-933,28	-4,82	586,22	-226,89	-8,03	350,64

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
745			My max	-691,32	-3,57	434,23	-168,07	-5,95	259,73
746			Mz min	-691,32	-3,57	434,23	-168,07	-5,95	259,73
747			Mz max	-933,28	-4,82	586,22	-226,89	-8,03	350,64
748			Qy min	-933,28	-4,82	586,22	-226,89	-8,03	350,64
749			Qy max	-691,32	-3,57	434,23	-168,07	-5,95	259,73
750			Qz min	-933,28	-4,82	586,22	-226,89	-8,03	350,64
751			Qz max	-691,32	-3,57	434,23	-168,07	-5,95	259,73
752			Mx min	-691,32	-3,57	434,23	-168,07	-5,95	259,73
753			Mx max	-933,28	-4,82	586,22	-226,89	-8,03	350,64
754									
755	12	0,75	Nx min	-933,28	-9,83	375,33	-447,95	-8,03	350,64
756			Nx max	-691,32	-7,28	278,02	-331,82	-5,95	259,73
757			My min	-933,28	-9,83	375,33	-447,95	-8,03	350,64
758			My max	-691,32	-7,28	278,02	-331,82	-5,95	259,73
759			Mz min	-691,32	-7,28	278,02	-331,82	-5,95	259,73
760			Mz max	-933,28	-9,83	375,33	-447,95	-8,03	350,64
761			Qy min	-933,28	-9,83	375,33	-447,95	-8,03	350,64
762			Qy max	-691,32	-7,28	278,02	-331,82	-5,95	259,73
763			Qz min	-933,28	-9,83	375,33	-447,95	-8,03	350,64
764			Qz max	-691,32	-7,28	278,02	-331,82	-5,95	259,73
765			Mx min	-691,32	-7,28	278,02	-331,82	-5,95	259,73
766			Mx max	-933,28	-9,83	375,33	-447,95	-8,03	350,64
767									
768	12	13	Nx min	-933,28	-14,85	26,28	-669,01	-8,03	350,64
769			Nx max	-691,32	-11,00	19,47	-495,57	-5,95	259,73
770			My min	-933,28	-14,85	26,28	-669,01	-8,03	350,64
771			My max	-691,32	-11,00	19,47	-495,57	-5,95	259,73
772			Mz min	-691,32	-11,00	19,47	-495,57	-5,95	259,73
773			Mz max	-933,28	-14,85	26,28	-669,01	-8,03	350,64
774			Qy min	-933,28	-14,85	26,28	-669,01	-8,03	350,64
775			Qy max	-691,32	-11,00	19,47	-495,57	-5,95	259,73
776			Qz min	-933,28	-14,85	26,28	-669,01	-8,03	350,64
777			Qz max	-691,32	-11,00	19,47	-495,57	-5,95	259,73
778			Mx min	-691,32	-11,00	19,47	-495,57	-5,95	259,73
779			Mx max	-933,28	-14,85	26,28	-669,01	-8,03	350,64
780									
781	13	13	Nx min	59,90	-11,00	19,47	255,66	-5,95	259,73
782			Nx max	80,87	-14,85	26,28	345,14	-8,03	350,64
783			My min	80,87	-14,85	26,28	345,14	-8,03	350,64
784			My max	59,90	-11,00	19,47	255,66	-5,95	259,73
785			Mz min	59,90	-11,00	19,47	255,66	-5,95	259,73
786			Mz max	80,87	-14,85	26,28	345,14	-8,03	350,64
787			Qy min	59,90	-11,00	19,47	255,66	-5,95	259,73
788			Qy max	80,87	-14,85	26,28	345,14	-8,03	350,64
789			Qz min	80,87	-14,85	26,28	345,14	-8,03	350,64
790			Qz max	59,90	-11,00	19,47	255,66	-5,95	259,73
791			Mx min	59,90	-11,00	19,47	255,66	-5,95	259,73
792			Mx max	80,87	-14,85	26,28	345,14	-8,03	350,64
793									
794	13	0,25	Nx min	59,90	-13,97	114,54	124,66	-5,95	259,73
795			Nx max	80,87	-18,86	154,63	168,29	-8,03	350,64
796			My min	80,87	-18,86	154,63	168,29	-8,03	350,64
797			My max	59,90	-13,97	114,54	124,66	-5,95	259,73
798			Mz min	59,90	-13,97	114,54	124,66	-5,95	259,73
799			Mz max	80,87	-18,86	154,63	168,29	-8,03	350,64
800			Qy min	59,90	-13,97	114,54	124,66	-5,95	259,73
801			Qy max	80,87	-18,86	154,63	168,29	-8,03	350,64
802			Qz min	80,87	-18,86	154,63	168,29	-8,03	350,64
803			Qz max	59,90	-13,97	114,54	124,66	-5,95	259,73
804			Mx min	59,90	-13,97	114,54	124,66	-5,95	259,73
805			Mx max	80,87	-18,86	154,63	168,29	-8,03	350,64
806									

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
807	13	0,5	Nx min	59,90	-16,94	144,12	-6,34	-5,95	259,73
808			Nx max	80,87	-22,87	194,56	-8,56	-8,03	350,64
809			My min	80,87	-22,87	194,56	-8,56	-8,03	350,64
810			My max	59,90	-16,94	144,12	-6,34	-5,95	259,73
811			Mz min	59,90	-16,94	144,12	-6,34	-5,95	259,73
812			Mz max	80,87	-22,87	194,56	-8,56	-8,03	350,64
813			Qy min	80,87	-22,87	194,56	-8,56	-8,03	350,64
814			Qy max	59,90	-16,94	144,12	-6,34	-5,95	259,73
815			Qz min	80,87	-22,87	194,56	-8,56	-8,03	350,64
816			Qz max	59,90	-16,94	144,12	-6,34	-5,95	259,73
817			Mx min	59,90	-16,94	144,12	-6,34	-5,95	259,73
818			Mx max	80,87	-22,87	194,56	-8,56	-8,03	350,64
819									
820	13	0,75	Nx min	59,90	-19,92	108,20	-137,34	-5,95	259,73
821			Nx max	80,87	-26,89	146,07	-185,41	-8,03	350,64
822			My min	80,87	-26,89	146,07	-185,41	-8,03	350,64
823			My max	59,90	-19,92	108,20	-137,34	-5,95	259,73
824			Mz min	59,90	-19,92	108,20	-137,34	-5,95	259,73
825			Mz max	80,87	-26,89	146,07	-185,41	-8,03	350,64
826			Qy min	80,87	-26,89	146,07	-185,41	-8,03	350,64
827			Qy max	59,90	-19,92	108,20	-137,34	-5,95	259,73
828			Qz min	80,87	-26,89	146,07	-185,41	-8,03	350,64
829			Qz max	59,90	-19,92	108,20	-137,34	-5,95	259,73
830			Mx min	59,90	-19,92	108,20	-137,34	-5,95	259,73
831			Mx max	80,87	-26,89	146,07	-185,41	-8,03	350,64
832									
833	13	1	Nx min	59,90	-22,89	6,78	-268,34	-5,95	259,73
834			Nx max	80,87	-30,90	9,15	-362,26	-8,03	350,64
835			My min	80,87	-30,90	9,15	-362,26	-8,03	350,64
836			My max	59,90	-22,89	6,78	-268,34	-5,95	259,73
837			Mz min	59,90	-22,89	6,78	-268,34	-5,95	259,73
838			Mz max	80,87	-30,90	9,15	-362,26	-8,03	350,64
839			Qy min	80,87	-30,90	9,15	-362,26	-8,03	350,64
840			Qy max	59,90	-22,89	6,78	-268,34	-5,95	259,73
841			Qz min	80,87	-30,90	9,15	-362,26	-8,03	350,64
842			Qz max	59,90	-22,89	6,78	-268,34	-5,95	259,73
843			Mx min	59,90	-22,89	6,78	-268,34	-5,95	259,73
844			Mx max	80,87	-30,90	9,15	-362,26	-8,03	350,64
845									
846	14	2	Nx min	-1434,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
847			Nx max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
848			My min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
849			My max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
850			Mz min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
851			Mz max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
852			Qy min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
853			Qy max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
854			Qz min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
855			Qz max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
856			Mx min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
857			Mx max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
858									
859	14	0,25	Nx min	-1434,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
860			Nx max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
861			My min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
862			My max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
863			Mz min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
864			Mz max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
865			Qy min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
866			Qy max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
867			Qz min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
868			Qz max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
869			Mx min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
870			Mx max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
871									
872	14	0,5	Nx min	-1434,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
873			Nx max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
874			My min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
875			My max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
876			Mz min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
877			Mz max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
878			Qy min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
879			Qy max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
880			Qz min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
881			Qz max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
882			Mx min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
883			Mx max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
884									
885	14	0,75	Nx min	-1434,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
886			Nx max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
887			My min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
888			My max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
889			Mz min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
890			Mz max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
891			Qy min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
892			Qy max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
893			Qz min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
894			Qz max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
895			Mx min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
896			Mx max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
897									
898	14	13	Nx min	-1434,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
899			Nx max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
900			My min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
901			My max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
902			Mz min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
903			Mz max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
904			Qy min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
905			Qy max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
906			Qz min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
907			Qz max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
908			Mx min	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
909			Mx max	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
910									
911	15	3	Nx min	-1238,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
912			Nx max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
913			My min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
914			My max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
915			Mz min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
916			Mz max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
917			Qy min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
918			Qy max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
919			Qz min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
920			Qz max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
921			Mx min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
922			Mx max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
923									
924	15	0,25	Nx min	-1238,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
925			Nx max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
926			My min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
927			My max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
928			Mz min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
929			Mz max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
930			Qy min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

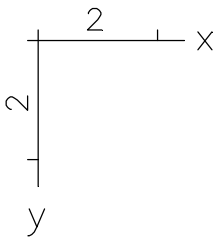
	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
931			Qy max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
932			Qz min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
933			Qz max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
934			Mx min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
935			Mx max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
936									
937	15	0,5	Nx min	-1238,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
938			Nx max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
939			My min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
940			My max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
941			Mz min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
942			Mz max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
943			Qy min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
944			Qy max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
945			Qz min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
946			Qz max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
947			Mx min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
948			Mx max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
949									
950	15	0,75	Nx min	-1238,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
951			Nx max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
952			My min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
953			My max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
954			Mz min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
955			Mz max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
956			Qy min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
957			Qy max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
958			Qz min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
959			Qz max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
960			Mx min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
961			Mx max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
962									
963	15	5	Nx min	-1238,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
964			Nx max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
965			My min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
966			My max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
967			Mz min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
968			Mz max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
969			Qy min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
970			Qy max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
971			Qz min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
972			Qz max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
973			Mx min	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
974			Mx max	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
975									
976	16	6	Nx min	-1335,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
977			Nx max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
978			My min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
979			My max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
980			Mz min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
981			Mz max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
982			Qy min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
983			Qy max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
984			Qz min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
985			Qz max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
986			Mx min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
987			Mx max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
988									
989	16	0,25	Nx min	-1335,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
990			Nx max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
991			My min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
992			My max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

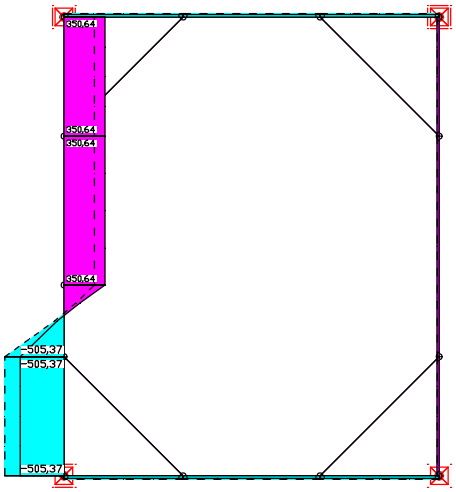
Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
993			Mz min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
994			Mz max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
995			Qy min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
996			Qy max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
997			Qz min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
998			Qz max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
999			Mx min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1000			Mx max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1001									
1002	16	0,5	Nx min	-1335,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1003			Nx max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1004			My min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1005			My max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1006			Mz min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1007			Mz max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1008			Qy min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1009			Qy max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1010			Qz min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1011			Qz max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1012			Mx min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1013			Mx max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1014									
1015	16	0,75	Nx min	-1335,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1016			Nx max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1017			My min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1018			My max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1019			Mz min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1020			Mz max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1021			Qy min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1022			Qy max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1023			Qz min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1024			Qz max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1025			Mx min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1026			Mx max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1027									
1028	16	8	Nx min	-1335,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1029			Nx max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1030			My min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1031			My max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1032			Mz min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1033			Mz max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1034			Qy min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1035			Qy max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1036			Qz min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1037			Qz max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1038			Mx min	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1039			Mx max	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1040									
1041	17	9	Nx min	-1343,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1042			Nx max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1043			My min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1044			My max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1045			Mz min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1046			Mz max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1047			Qy min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1048			Qy max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1049			Qz min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1050			Qz max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1051			Mx min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1052			Mx max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1053									
1054	17	0,25	Nx min	-1343,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

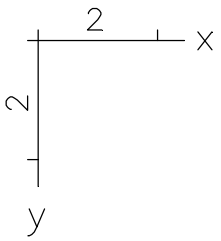
Schnittgrößen Stäbe LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

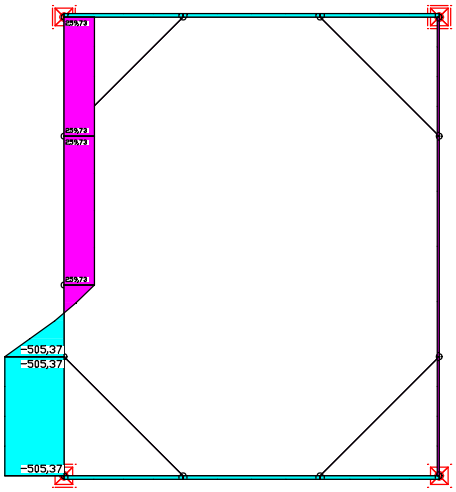
	Stab	Knoten x/L	Leit-größe	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
1055			Nx max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1056			My min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1057			My max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1058			Mz min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1059			Mz max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1060			Qy min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1061			Qy max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1062			Qz min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1063			Qz max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1064			Mx min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1065			Mx max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1066									
1067	17	0,5	Nx min	-1343,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1068			Nx max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1069			My min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1070			My max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1071			Mz min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1072			Mz max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1073			Qy min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1074			Qy max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1075			Qz min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1076			Qz max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1077			Mx min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1078			Mx max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1079									
1080	17	0,75	Nx min	-1343,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1081			Nx max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1082			My min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1083			My max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1084			Mz min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1085			Mz max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1086			Qy min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1087			Qy max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1088			Qz min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1089			Qz max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1090			Mx min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1091			Mx max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1092									
1093	17	11	Nx min	-1343,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1094			Nx max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1095			My min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1096			My max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1097			Mz min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1098			Mz max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1099			Qy min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1100			Qy max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1101			Qz min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1102			Qz max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1103			Mx min	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1104			Mx max	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



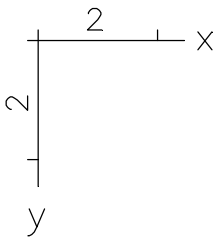


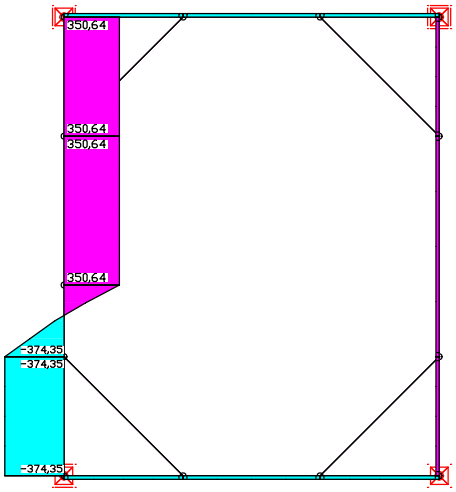
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max Mx. 644,76 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -505,37/350,64 [kNm]



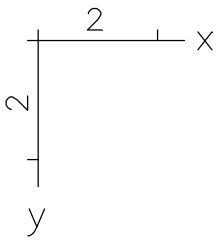


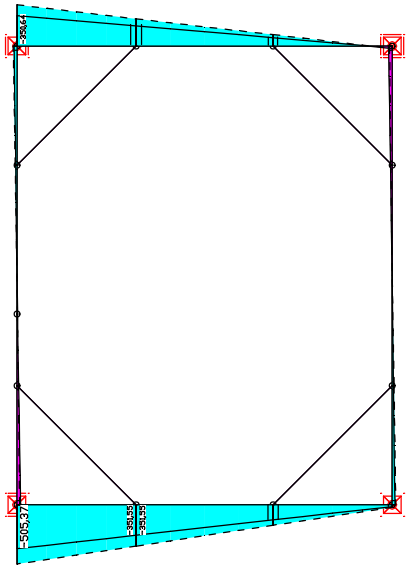
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min Mx. 644,76 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -505,37/259,73 [kNm]



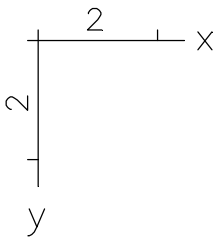


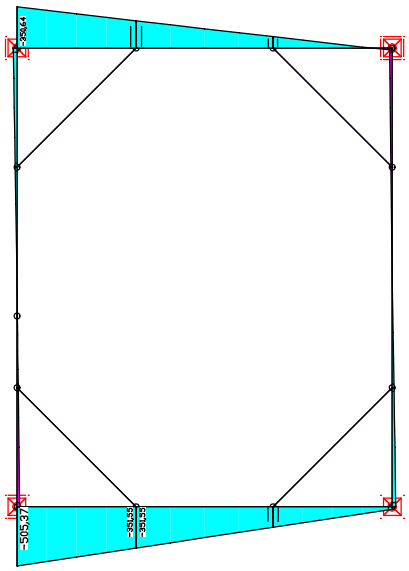
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max Mx. 477,60 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -374,35/350,64 [kNm]



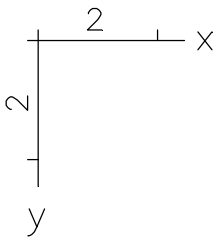


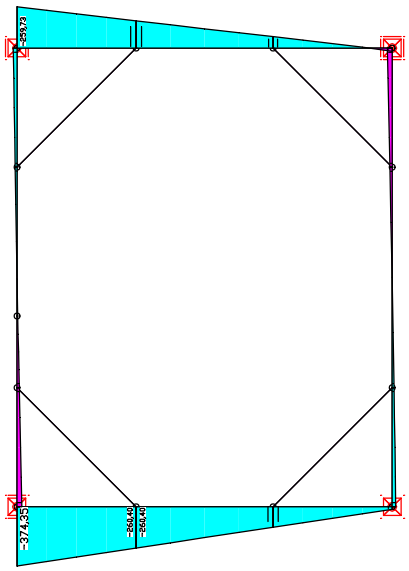
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max My. 644,76 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -505,37/30,90 [kNm]



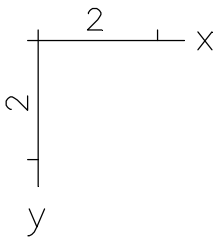


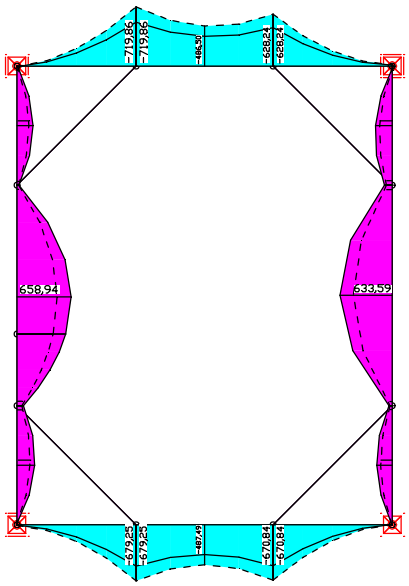
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min My. 644,76 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -505,37/22,89 [kNm]



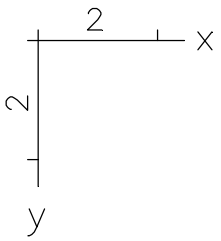


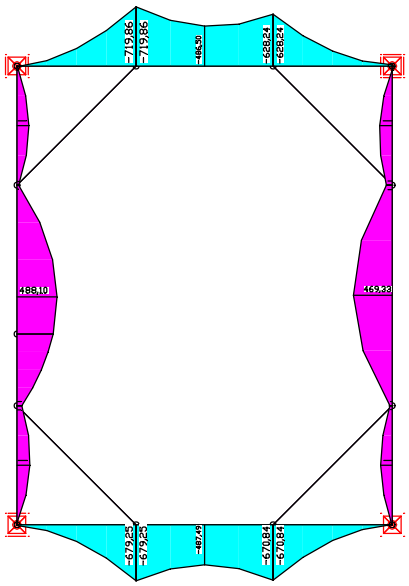
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max My. 477,60 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -374,35/30,90 [kNm]



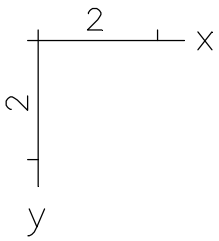


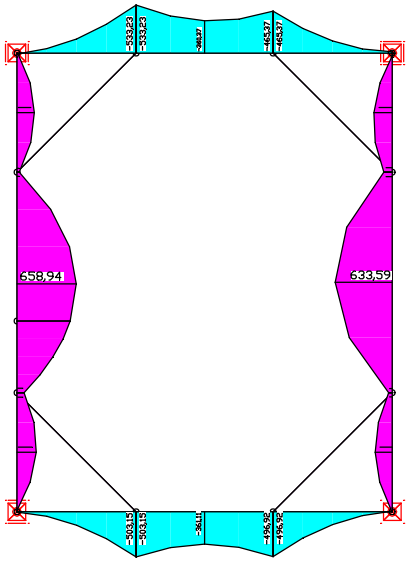
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max Mz. 918,40 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -719,86/658,94 [kNm]



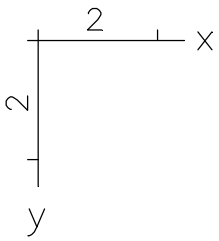


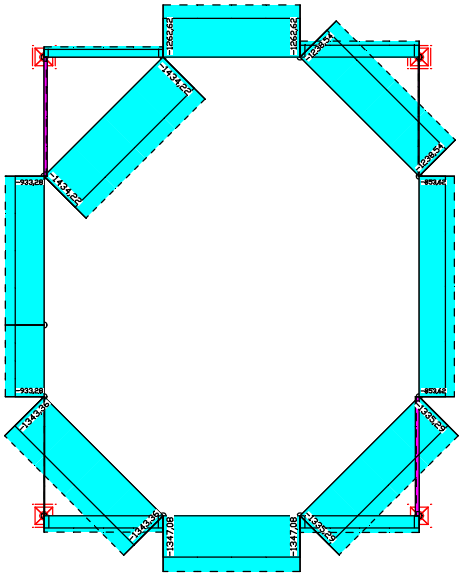
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min Mz. 918,40 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -719,86/488,10 [kNm]



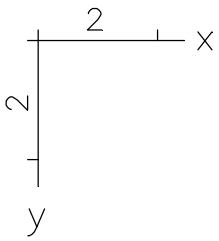


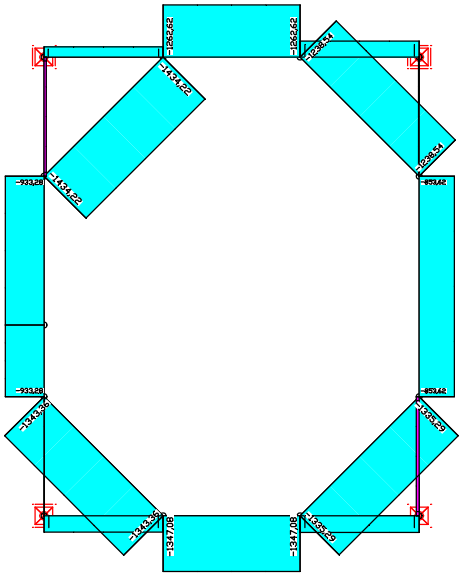
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max Mz. 840,68 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -533,23/658,94 [kNm]



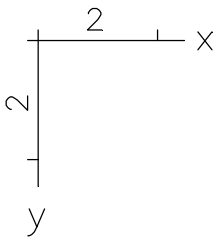


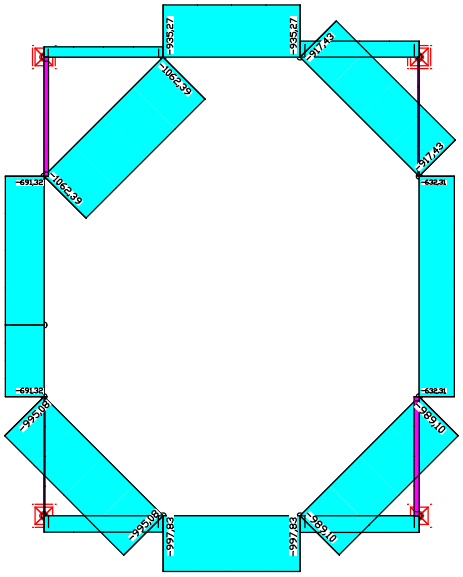
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max Nx. 1829,79 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1434,22/90,57 [kN]



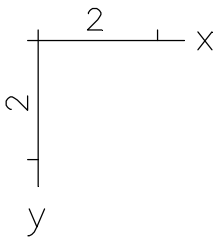


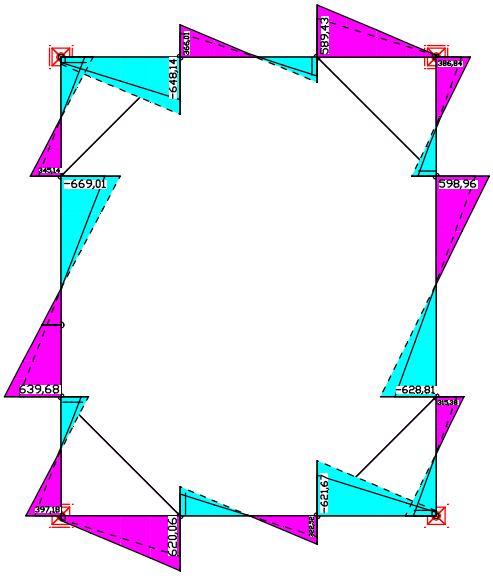
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min Nx. 1829,79 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1434,22/67,09 [kN]



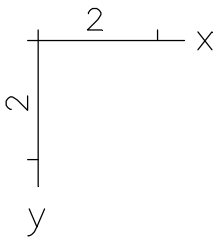


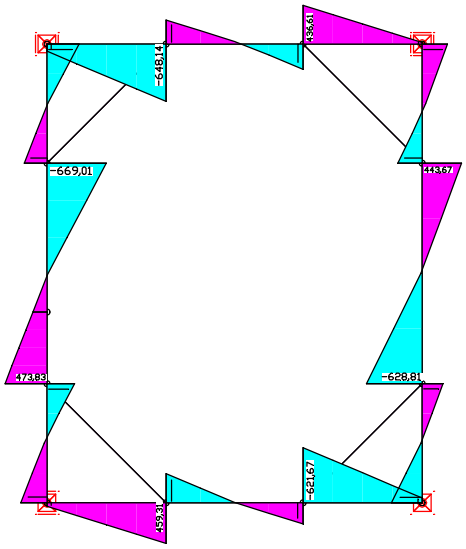
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max Nx. 1355,40 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1062,39/90,57 [kN]



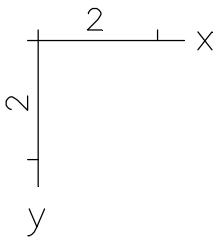


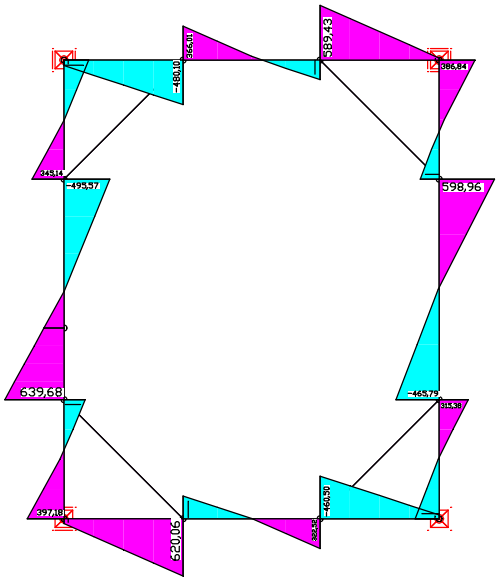
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max Qy. 853,53 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -669,01/639,68 [kN]



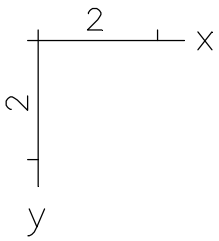


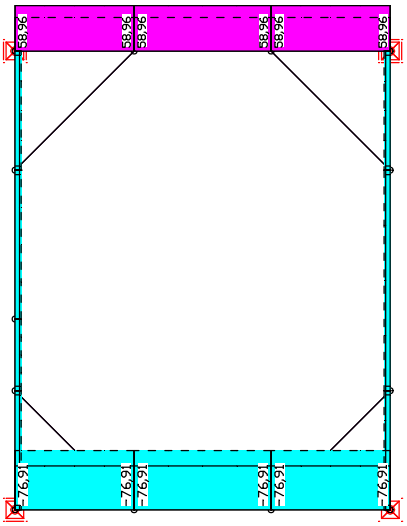
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min Qy. 853,53 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -669,01/473,83 [kN]



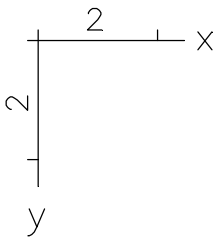


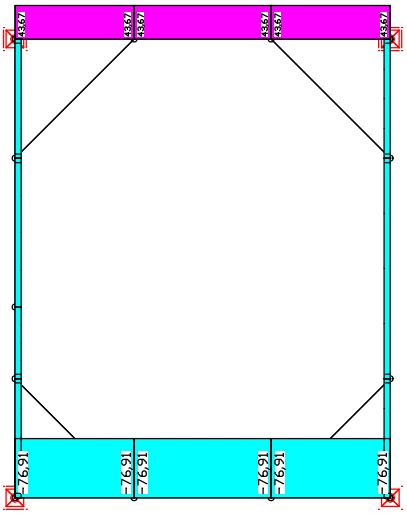
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max Qy. 816,10 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -495,57/639,68 [kN]



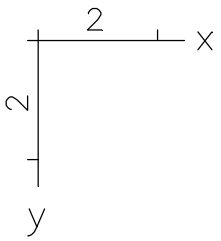


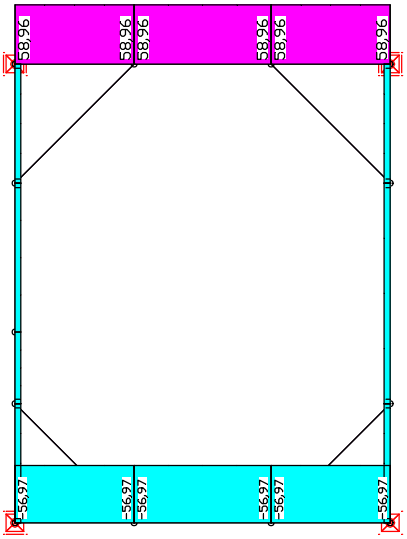
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min,max Qz. 98,13 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -76,91/58,96 [kN]





LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen min Qz. 98,13 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -76,91/43,67 [kN]





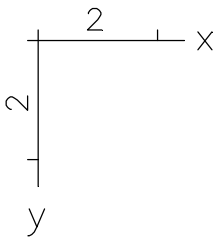
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Schnittgrößen max Qz. 75,22 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -56,97/58,96 [kN]

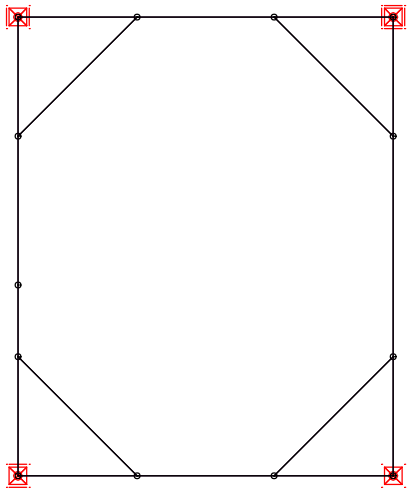
Schnittgrößen LF 1 - Normale Lastsituation

	Stab	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	-184,05	-59,90	0,00	0,00	0,00	6,78
2	1	-184,05	-164,95	0,00	0,00	0,00	-49,44
3	1	-184,05	-270,00	0,00	0,00	0,00	-158,17
4	1	-184,05	-375,05	0,00	0,00	0,00	-319,44
5	1	-184,05	-480,10	0,00	0,00	0,00	-533,23
6	2	-935,27	271,12	0,00	0,00	0,00	-533,23
7	2	-935,27	150,31	0,00	0,00	0,00	-412,06
8	2	-935,27	29,50	0,00	0,00	0,00	-360,37
9	2	-935,27	-91,30	0,00	0,00	0,00	-378,13
10	2	-935,27	-212,11	0,00	0,00	0,00	-465,37
11	3	-286,55	436,61	0,00	0,00	0,00	-465,37
12	3	-286,55	331,56	0,00	0,00	0,00	-273,32
13	3	-286,55	226,51	0,00	0,00	0,00	-133,80
14	3	-286,55	121,46	0,00	0,00	0,00	-46,81
15	3	-286,55	16,41	0,00	0,00	0,00	-12,34
16	4	16,41	286,55	0,00	0,00	0,00	-12,34
17	4	16,41	163,65	0,00	0,00	0,00	100,21
18	4	16,41	40,75	0,00	0,00	0,00	151,31
19	4	16,41	-82,15	0,00	0,00	0,00	140,96
20	4	16,41	-205,05	0,00	0,00	0,00	69,16
21	5	-632,31	443,67	0,00	0,00	0,00	69,16
22	5	-632,31	216,31	0,00	0,00	0,00	374,40
23	5	-632,31	-11,06	0,00	0,00	0,00	469,33
24	5	-632,31	-238,42	0,00	0,00	0,00	353,94
25	5	-632,31	-465,79	0,00	0,00	0,00	28,25
26	6	67,09	233,61	0,00	0,00	0,00	28,25
27	6	67,09	110,71	0,00	0,00	0,00	114,33
28	6	67,09	-12,19	0,00	0,00	0,00	138,96
29	6	67,09	-135,09	0,00	0,00	0,00	102,14
30	6	67,09	-257,99	0,00	0,00	0,00	3,88
31	7	-298,43	-40,30	0,00	0,00	0,00	3,88
32	7	-298,43	-145,35	0,00	0,00	0,00	-42,54
33	7	-298,43	-250,40	0,00	0,00	0,00	-141,47
34	7	-298,43	-355,45	0,00	0,00	0,00	-292,93
35	7	-298,43	-460,50	0,00	0,00	0,00	-496,92
36	8	-997,83	238,91	0,00	0,00	0,00	-496,92
37	8	-997,83	118,10	0,00	0,00	0,00	-394,28
38	8	-997,83	-2,71	0,00	0,00	0,00	-361,11
39	8	-997,83	-123,52	0,00	0,00	0,00	-397,40
40	8	-997,83	-244,32	0,00	0,00	0,00	-503,15
41	9	-294,20	459,31	0,00	0,00	0,00	-503,15
42	9	-294,20	354,26	0,00	0,00	0,00	-299,76
43	9	-294,20	249,21	0,00	0,00	0,00	-148,90
44	9	-294,20	144,16	0,00	0,00	0,00	-50,56
45	9	-294,20	39,11	0,00	0,00	0,00	-4,74
46	10	12,31	294,20	0,00	0,00	0,00	-4,74
47	10	12,31	163,20	0,00	0,00	0,00	109,61
48	10	12,31	32,20	0,00	0,00	0,00	158,46
49	10	12,31	-98,80	0,00	0,00	0,00	141,82
50	10	12,31	-229,80	0,00	0,00	0,00	59,67
51	11	-691,32	473,83	0,00	0,00	0,00	59,67
52	11	-691,32	395,23	0,00	0,00	0,00	190,03
53	11	-691,32	316,63	0,00	0,00	0,00	296,81
54	11	-691,32	238,03	0,00	0,00	0,00	380,01
55	11	-691,32	159,43	0,00	0,00	0,00	439,63
56	12	-691,32	159,43	0,00	0,00	0,00	439,63
57	12	-691,32	-4,32	0,00	0,00	0,00	488,10
58	12	-691,32	-168,07	0,00	0,00	0,00	434,23
59	12	-691,32	-331,82	0,00	0,00	0,00	278,02
60	12	-691,32	-495,57	0,00	0,00	0,00	19,47
61	13	59,90	255,66	0,00	0,00	0,00	19,47
62	13	59,90	124,66	0,00	0,00	0,00	114,54

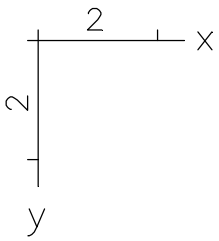
Schnittgrößen LF 1 - Normale Lastsituation

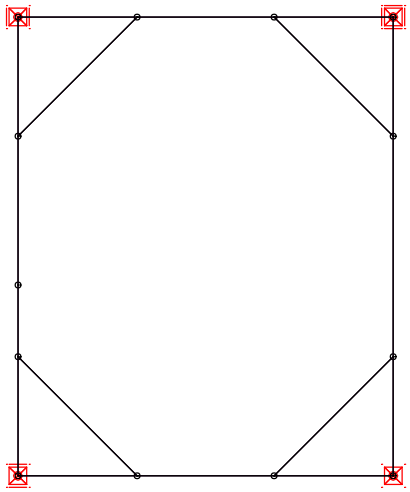
	Stab	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
63	13	59,90	-6,34	0,00	0,00	0,00	144,12
64	13	59,90	-137,34	0,00	0,00	0,00	108,20
65	13	59,90	-268,34	0,00	0,00	0,00	6,78
66	14	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	14	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	14	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	14	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	14	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	15	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	15	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73	15	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74	15	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	15	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	16	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77	16	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	16	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79	16	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	16	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	17	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	17	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	17	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	17	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	17	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



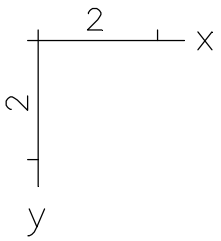


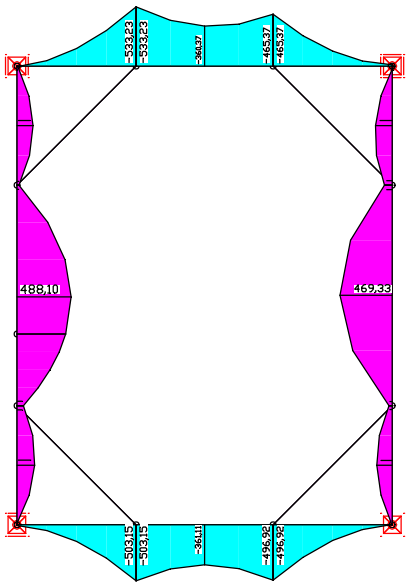
LF 1: Normale Lastsituation
Schnittgrößen Mx. 1,28 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]



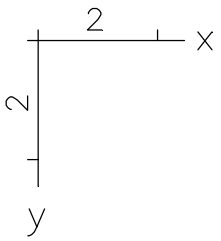


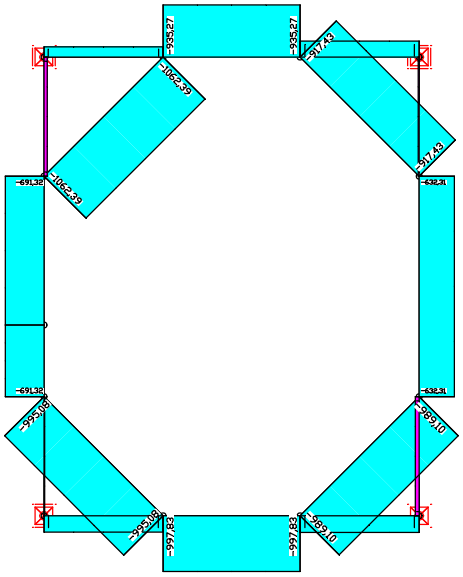
LF 1: Normale Lastsituation
Schnittgrößen My. 1,28 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]





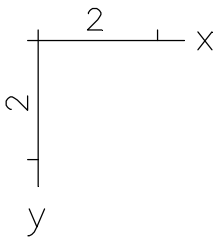
LF 1: Normale Lastsituation
Schnittgrößen Mz. 680,29 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -533,23/488,10 [kNm]

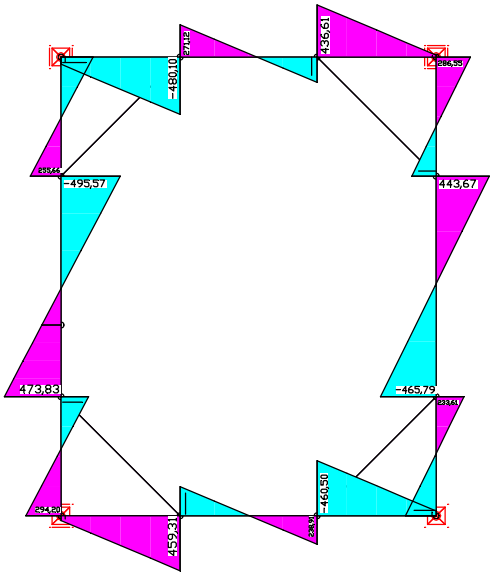




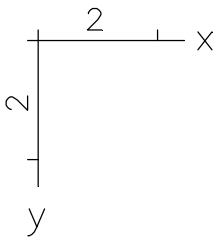
LF 1: Normale Lastsituation
Schnittgrößen Nx. 1355,40 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1062,39/67,09 [kN]

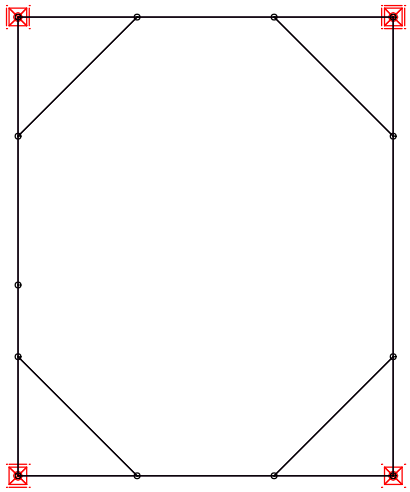
23143802_Hauptsammler Ost - Baugrube 44928 - M = 1:127
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel





LF 1: Normale Lastsituation
Schnittgrößen Qy. 632,25 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -495,57/473,83 [kN]





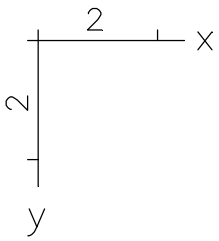
LF 1: Normale Lastsituation
Schnittgrößen Qz. 1,28 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kN]

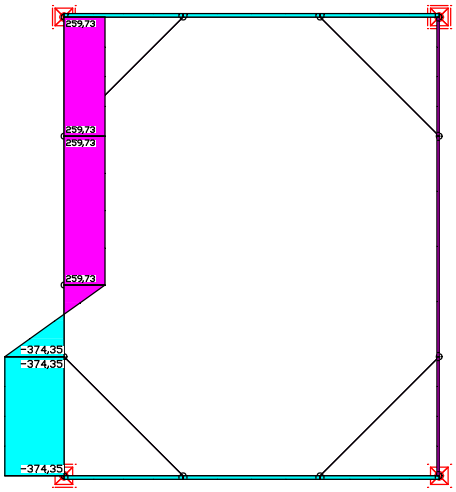
Schnittgrößen LF 2 - Durchschlag Q2

	Stab	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	-184,05	-59,90	43,67	-22,89	-259,73	6,78
2	1	-184,05	-164,95	43,67	-22,89	-237,89	-49,44
3	1	-184,05	-270,00	43,67	-22,89	-216,06	-158,17
4	1	-184,05	-375,05	43,67	-22,89	-194,22	-319,44
5	1	-184,05	-480,10	43,67	-22,89	-172,38	-533,23
6	2	-935,27	271,12	43,67	-22,89	-172,38	-533,23
7	2	-935,27	150,31	43,67	-22,89	-147,27	-412,06
8	2	-935,27	29,50	43,67	-22,89	-122,16	-360,37
9	2	-935,27	-91,30	43,67	-22,89	-97,04	-378,13
10	2	-935,27	-212,11	43,67	-22,89	-71,93	-465,37
11	3	-286,55	436,61	43,67	-22,89	-71,93	-465,37
12	3	-286,55	331,56	43,67	-22,89	-50,09	-273,32
13	3	-286,55	226,51	43,67	-22,89	-28,25	-133,80
14	3	-286,55	121,46	43,67	-22,89	-6,42	-46,81
15	3	-286,55	16,41	43,67	-22,89	15,42	-12,34
16	4	16,41	286,55	-5,95	15,42	22,89	-12,34
17	4	16,41	163,65	-5,95	15,42	19,92	100,21
18	4	16,41	40,75	-5,95	15,42	16,94	151,31
19	4	16,41	-82,15	-5,95	15,42	13,97	140,96
20	4	16,41	-205,05	-5,95	15,42	11,00	69,16
21	5	-632,31	443,67	-5,95	15,42	11,00	69,16
22	5	-632,31	216,31	-5,95	15,42	5,50	374,40
23	5	-632,31	-11,06	-5,95	15,42	0,00	469,33
24	5	-632,31	-238,42	-5,95	15,42	-5,50	353,94
25	5	-632,31	-465,79	-5,95	15,42	-11,00	28,25
26	6	67,09	233,61	-5,95	15,42	-11,00	28,25
27	6	67,09	110,71	-5,95	15,42	-13,97	114,33
28	6	67,09	-12,19	-5,95	15,42	-16,94	138,96
29	6	67,09	-135,09	-5,95	15,42	-19,92	102,14
30	6	67,09	-257,99	-5,95	15,42	-22,89	3,88
31	7	-298,43	-40,30	-56,97	-22,89	-15,42	3,88
32	7	-298,43	-145,35	-56,97	-22,89	-43,91	-42,54
33	7	-298,43	-250,40	-56,97	-22,89	-72,39	-141,47
34	7	-298,43	-355,45	-56,97	-22,89	-100,88	-292,93
35	7	-298,43	-460,50	-56,97	-22,89	-129,37	-496,92
36	8	-997,83	238,91	-56,97	-22,89	-129,37	-496,92
37	8	-997,83	118,10	-56,97	-22,89	-162,13	-394,28
38	8	-997,83	-2,71	-56,97	-22,89	-194,88	-361,11
39	8	-997,83	-123,52	-56,97	-22,89	-227,64	-397,40
40	8	-997,83	-244,32	-56,97	-22,89	-260,40	-503,15
41	9	-294,20	459,31	-56,97	-22,89	-260,40	-503,15
42	9	-294,20	354,26	-56,97	-22,89	-288,89	-299,76
43	9	-294,20	249,21	-56,97	-22,89	-317,38	-148,90
44	9	-294,20	144,16	-56,97	-22,89	-345,86	-50,56
45	9	-294,20	39,11	-56,97	-22,89	-374,35	-4,74
46	10	12,31	294,20	-5,95	-374,35	22,89	-4,74
47	10	12,31	163,20	-5,95	-374,35	19,92	109,61
48	10	12,31	32,20	-5,95	-374,35	16,94	158,46
49	10	12,31	-98,80	-5,95	-374,35	13,97	141,82
50	10	12,31	-229,80	-5,95	-374,35	11,00	59,67
51	11	-691,32	473,83	-5,95	-374,35	11,00	59,67
52	11	-691,32	395,23	-5,95	-215,83	9,22	190,03
53	11	-691,32	316,63	-5,95	-57,31	7,43	296,81
54	11	-691,32	238,03	-5,95	101,21	5,65	380,01
55	11	-691,32	159,43	-5,95	259,73	3,86	439,63
56	12	-691,32	159,43	-5,95	259,73	3,86	439,63
57	12	-691,32	-4,32	-5,95	259,73	0,15	488,10
58	12	-691,32	-168,07	-5,95	259,73	-3,57	434,23
59	12	-691,32	-331,82	-5,95	259,73	-7,28	278,02
60	12	-691,32	-495,57	-5,95	259,73	-11,00	19,47
61	13	59,90	255,66	-5,95	259,73	-11,00	19,47
62	13	59,90	124,66	-5,95	259,73	-13,97	114,54

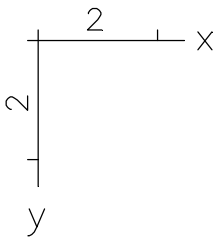
Schnittgrößen LF 2 - Durchschlag Q2

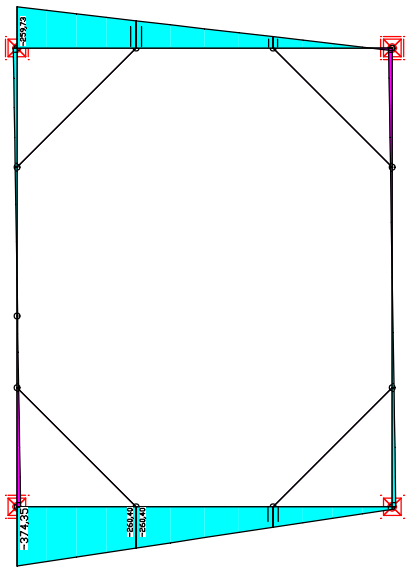
	Stab	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
63	13	59,90	-6,34	-5,95	259,73	-16,94	144,12
64	13	59,90	-137,34	-5,95	259,73	-19,92	108,20
65	13	59,90	-268,34	-5,95	259,73	-22,89	6,78
66	14	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	14	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	14	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	14	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	14	-1062,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	15	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	15	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
73	15	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
74	15	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	15	-917,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
76	16	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
77	16	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
78	16	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
79	16	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
80	16	-989,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
81	17	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
82	17	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
83	17	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
84	17	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
85	17	-995,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



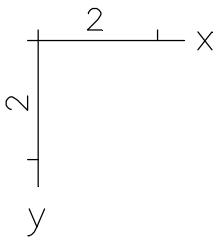


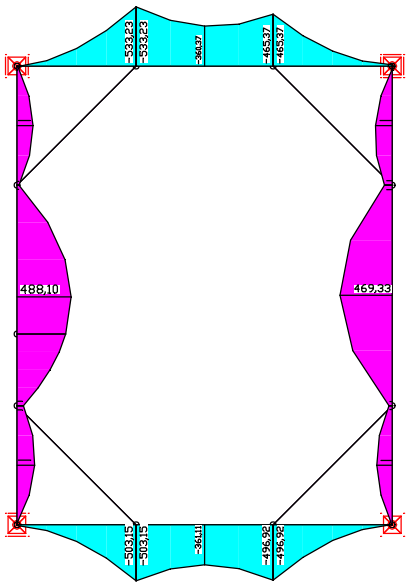
LF 2: Durchschlag Q2
Schnittgrößen Mx. 477,60 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -374,35/259,73 [kNm]



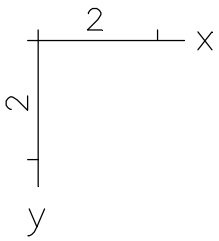


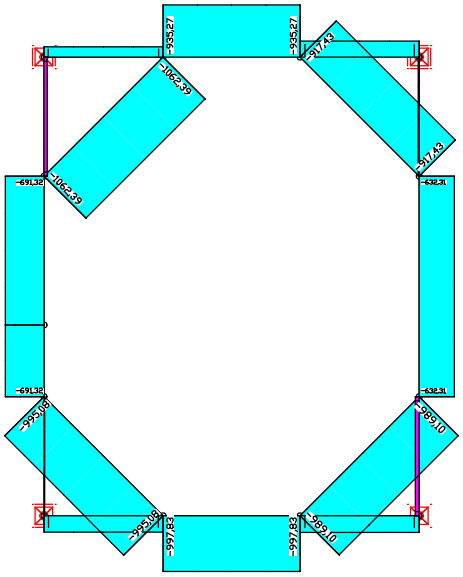
LF 2: Durchschlag Q2
Schnittgrößen My. 477,60 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -374,35/22,89 [kNm]



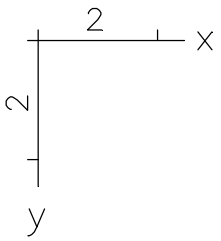


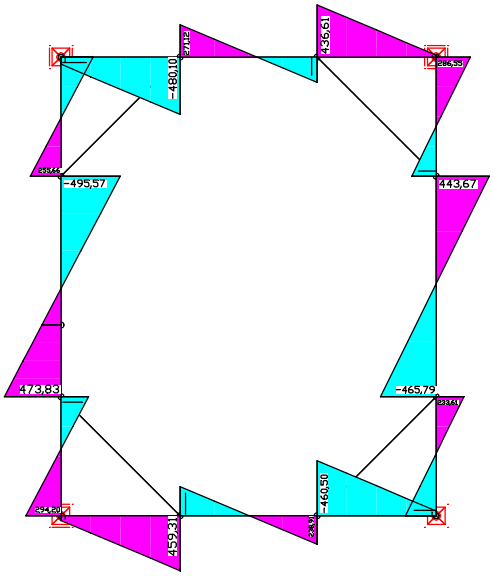
LF 2: Durchschlag Q2
Schnittgrößen Mz. 680,29 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -533,23/488,10 [kNm]



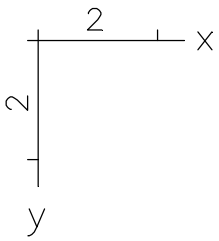


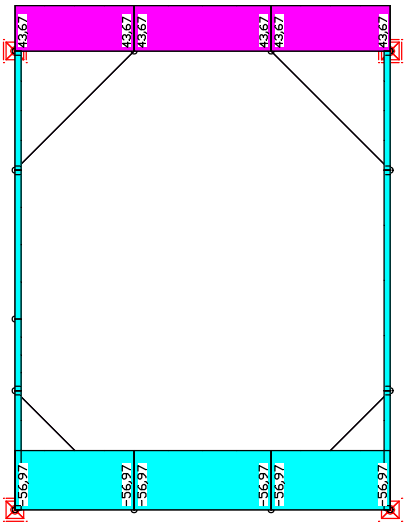
LF 2: Durchschlag Q2
Schnittgrößen Nx. 1355,40 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1062,39/67,09 [kN]





LF 2: Durchschlag Q2
Schnittgrößen Qy. 632,25 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -495,57/473,83 [kN]





LF 2: Durchschlag Q2
Schnittgrößen Qz. 72,69 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -56,97/43,67 [kN]

Auflagerreaktionen aller Lastfälle

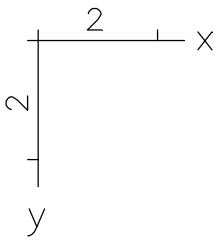
Knoten	LF.	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	84,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
4	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
7	1	40,45	-26,80	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	40,45	-26,80	-51,03	0,00	0,00	0,00
10	1	0,00	26,80	0,00	0,00	0,00	0,00
	2	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00

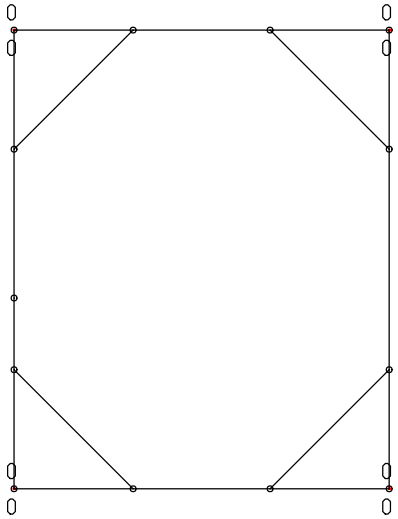
Auflagerreaktionen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

	Knoten	Leit-größe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	Rx min	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
2		Rx max	113,80	0,00	66,99	0,00	0,00	0,00
3		Ry min	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
4		Ry max	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
5		Rz min	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
6		Rz max	113,80	0,00	66,99	0,00	0,00	0,00
7		Mx min	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
8		Mx max	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
9		My min	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
10		My max	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
11		Mz min	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
12		Mz max	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
13								
14	4	Rx min	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
15		Rx max	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
16		Ry min	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
17		Ry max	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
18		Rz min	0,00	0,00	-66,99	0,00	0,00	0,00
19		Rz max	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
20		Mx min	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
21		Mx max	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
22		My min	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
23		My max	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
24		Mz min	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
25		Mz max	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
26								
27	7	Rx min	40,45	-26,80	-51,03	0,00	0,00	0,00
28		Rx max	54,60	-36,17	-68,89	0,00	0,00	0,00
29		Ry min	54,60	-36,17	-68,89	0,00	0,00	0,00
30		Ry max	40,45	-26,80	-51,03	0,00	0,00	0,00
31		Rz min	54,60	-36,17	-68,89	0,00	0,00	0,00
32		Rz max	40,45	-26,80	-51,03	0,00	0,00	0,00
33		Mx min	40,45	-26,80	-51,03	0,00	0,00	0,00
34		Mx max	40,45	-26,80	-51,03	0,00	0,00	0,00
35		My min	40,45	-26,80	-51,03	0,00	0,00	0,00
36		My max	40,45	-26,80	-51,03	0,00	0,00	0,00
37		Mz min	40,45	-26,80	-51,03	0,00	0,00	0,00
38		Mz max	40,45	-26,80	-51,03	0,00	0,00	0,00
39								
40	10	Rx min	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00
41		Rx max	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00
42		Ry min	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00
43		Ry max	0,00	36,17	68,89	0,00	0,00	0,00
44		Rz min	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00

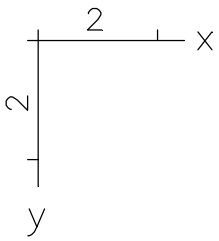
Auflagerreaktionen LFK, 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1

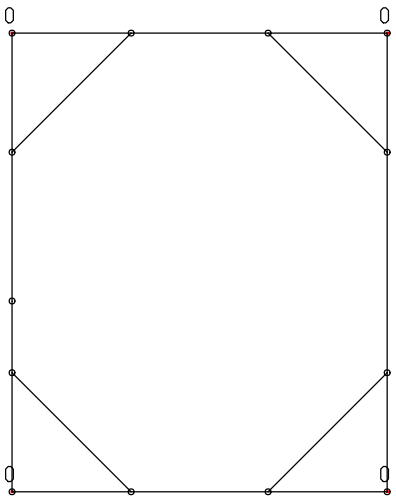
	Knoten	Leit-größe	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
45		Rz max	0,00	36,17	68,89	0,00	0,00	0,00
46		Mx min	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00
47		Mx max	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00
48		My min	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00
49		My max	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00
50		Mz min	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00
51		Mz max	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00



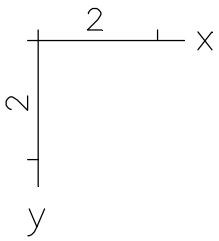


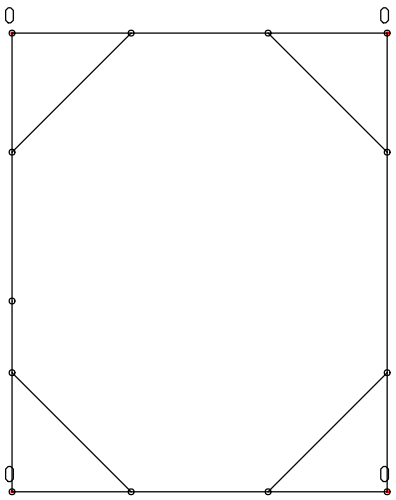
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max Mx(l) [kNm]



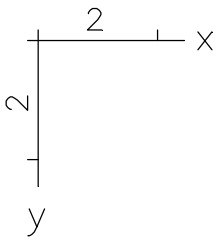


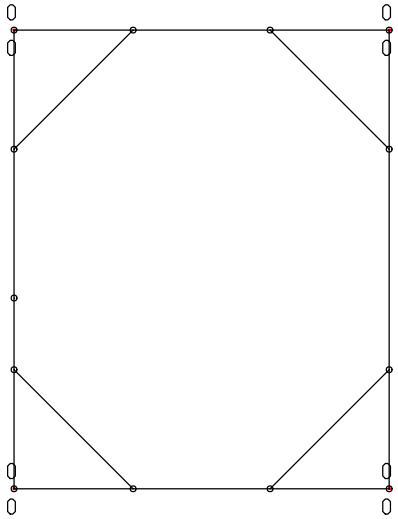
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min Mx(l) [kNm]



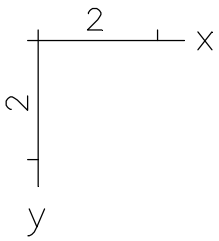


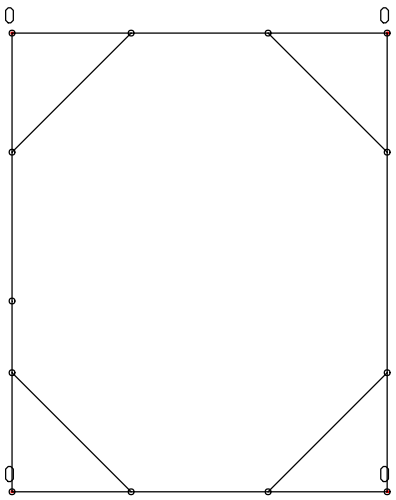
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max Mx(l) [kNm]



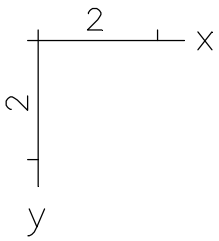


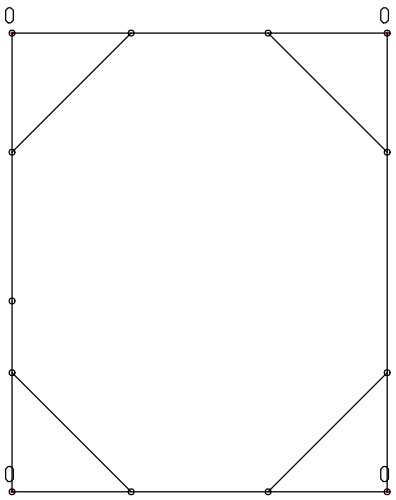
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max My(l) [kNm]



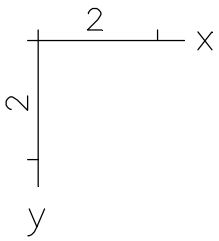


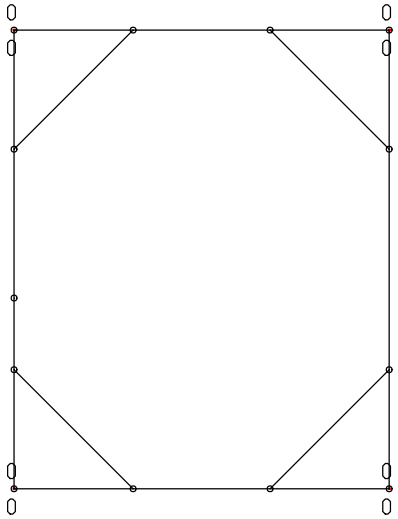
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min My(l) [kNm]



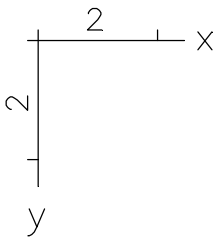


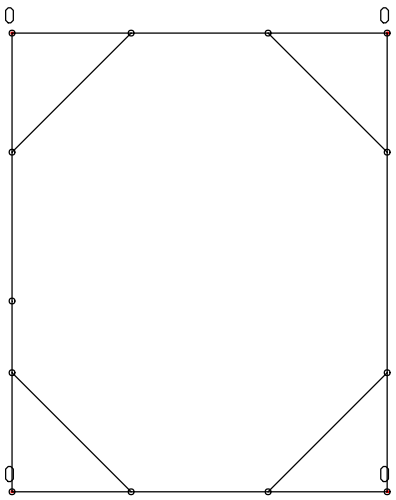
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max My(l) [kNm]



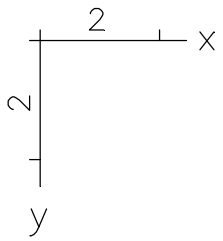


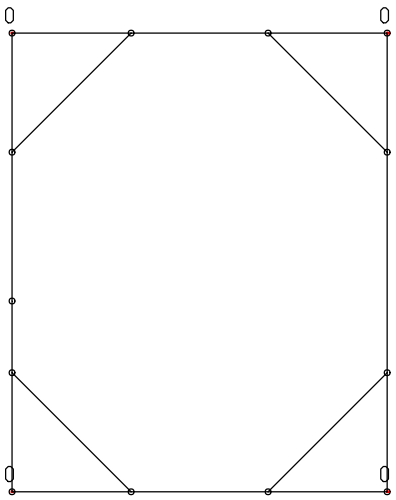
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max Mz(l) [kNm]



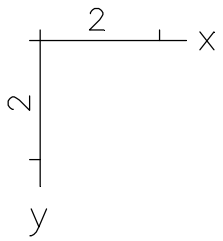


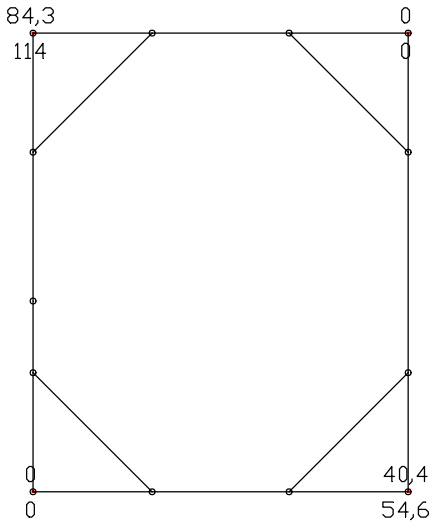
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min Mz(l) [kNm]



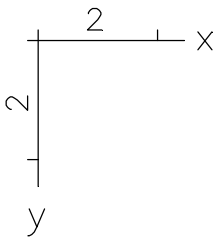


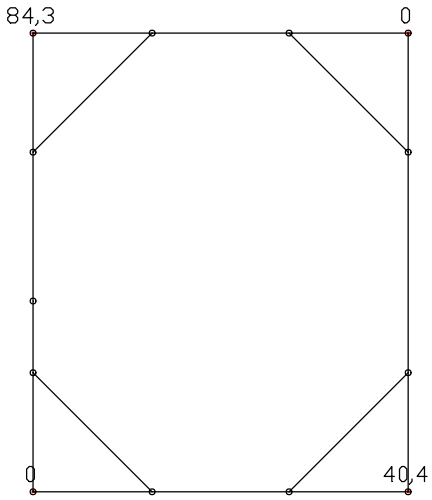
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max Mz(l) [kNm]



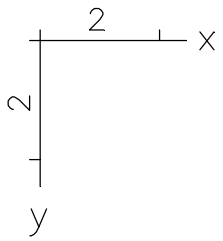


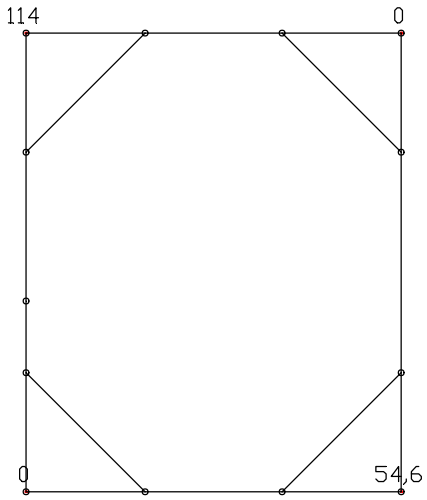
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max Rx(l) [kN]



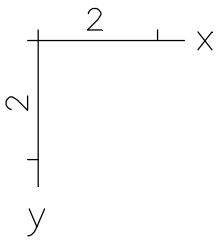


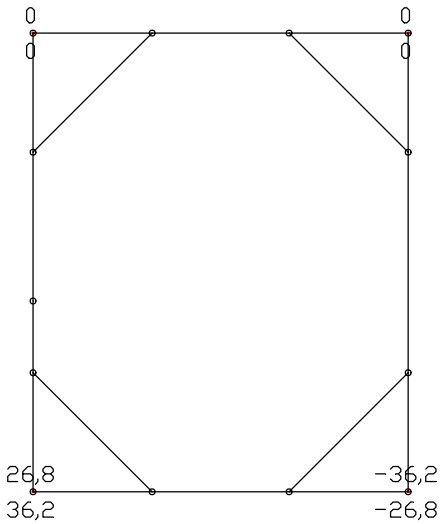
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min Rx(l) [kN]



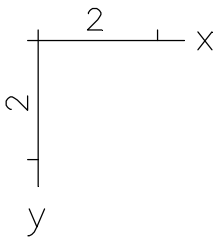


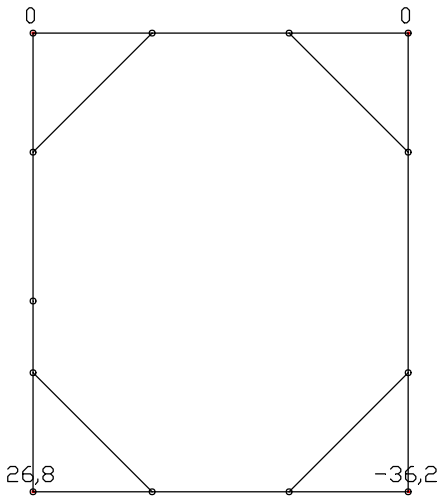
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max Rx(l) [kN]



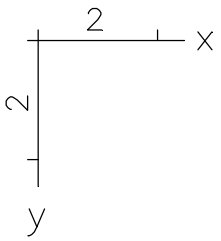


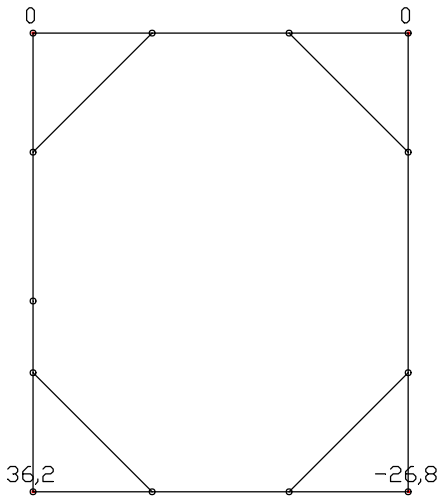
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max Ry(l) [kN]



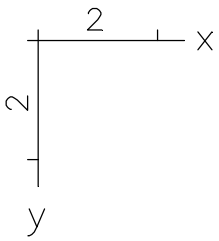


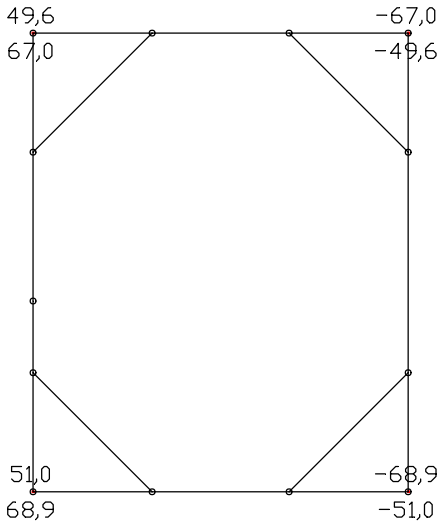
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min Ry(l) [kN]



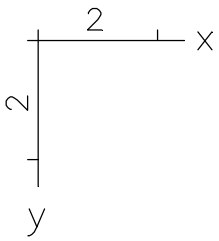


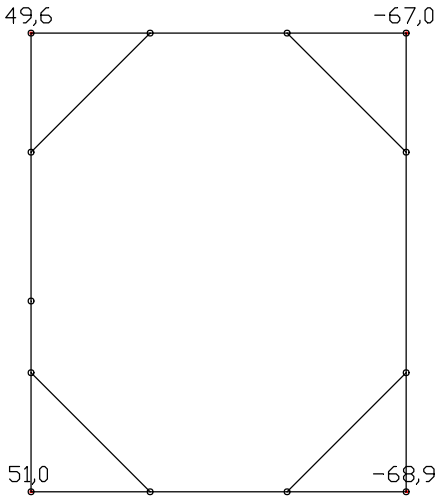
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max Ry(l) [kN]



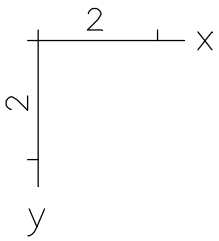


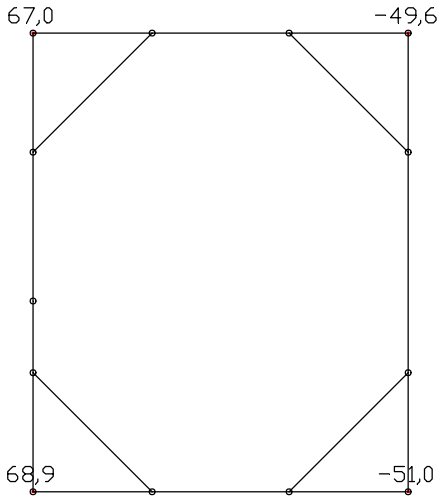
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min,max Rz(l) [kN]





LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem min Rz(l) [kN]

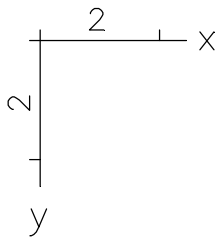


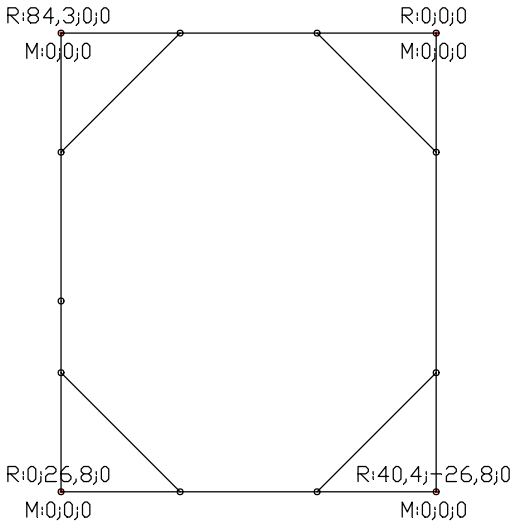


LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1
Auflagerreaktionen im Lokalsystem max Rz(l) [kN]

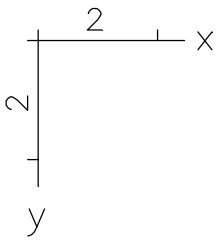
Auflagerreaktionen LF 1 - Normale Lastsituation

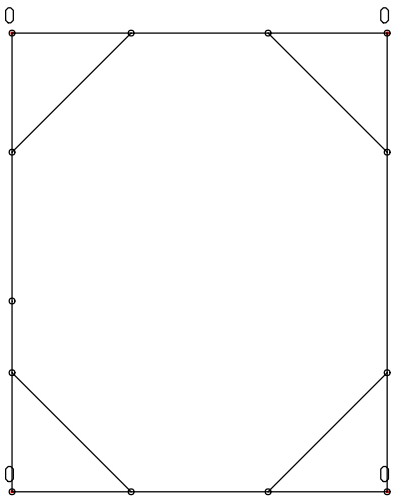
	Knoten	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	84,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	7	40,45	-26,80	0,00	0,00	0,00	0,00
4	10	0,00	26,80	0,00	0,00	0,00	0,00



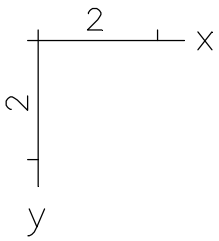


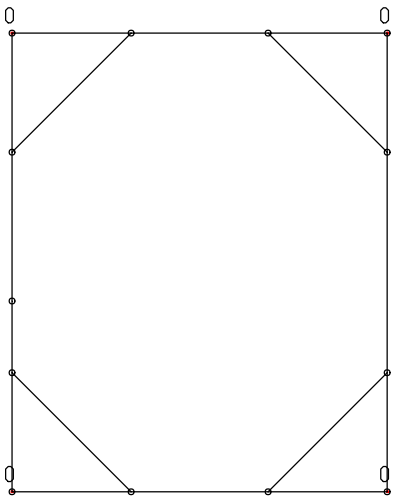
LF 1: Normale Lastsituation
Auflagerreaktionen im Lokalsystem R,M(l) [kN, kNm]
Summe im Globalsystem Rx/y/z(g) = 124,74/0,00/0,00 [kN]



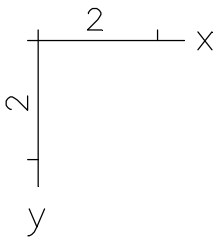


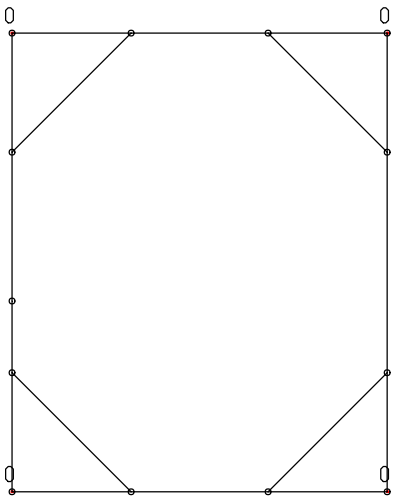
LF 1: Normale Lastsituation
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Mx(l) [kNm]



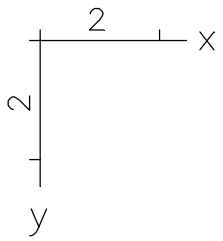


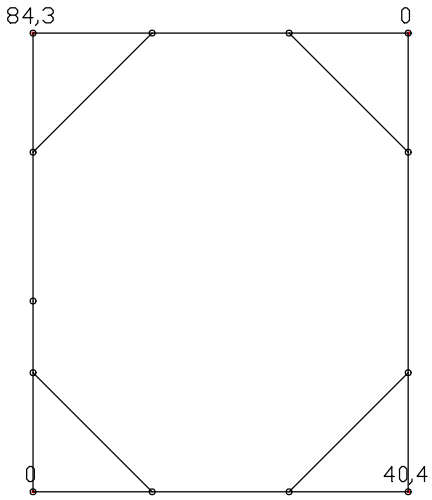
LF 1: Normale Lastsituation
Auflagerreaktionen im Lokalsystem My(l) [kNm]



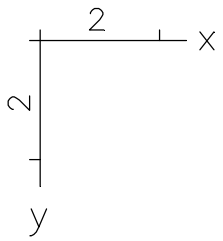


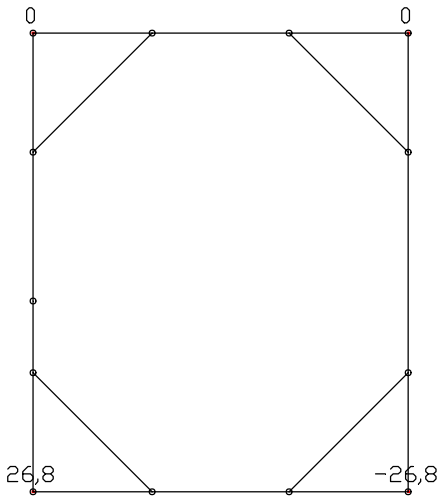
LF 1: Normale Lastsituation
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Mz(l) [kNm]



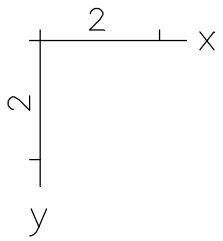


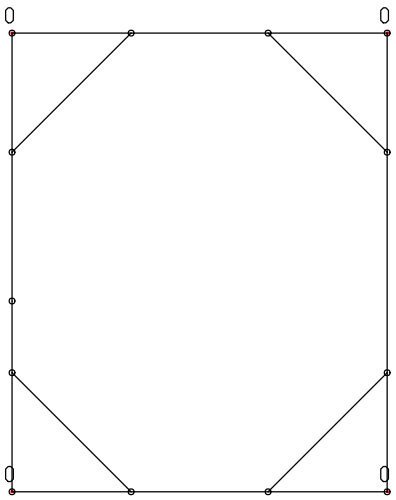
LF 1: Normale Lastsituation
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Rx(l) [kN]
Summe im Globalsystem Rx(g) = 124,74 [kN]





LF 1: Normale Lastsituation
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Ry(l) [kN]
Summe im Globalsystem Ry(g) = 0,00 [kN]

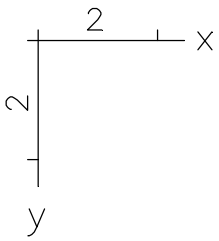


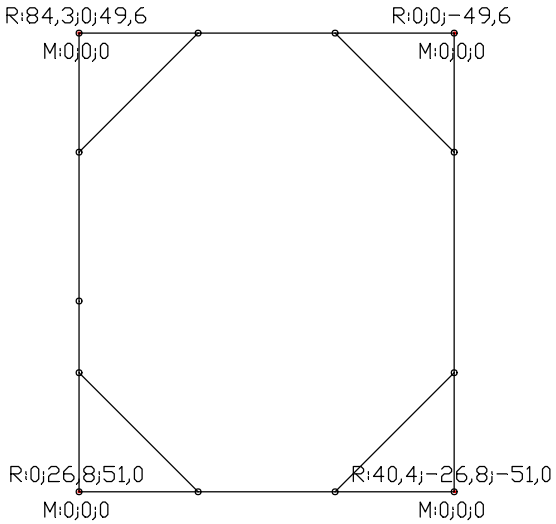


LF 1: Normale Lastsituation
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Rz(l) [kN]
Summe im Globalsystem Rz(g) = 0,00 [kN]

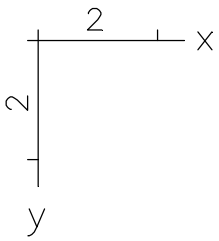
Auflagerreaktionen LF 2 - Durchschlag Q2

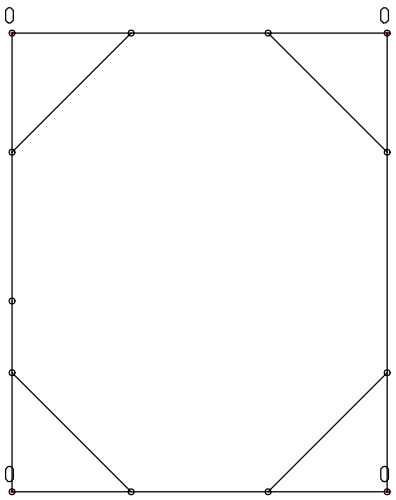
	Knoten	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	84,29	0,00	49,62	0,00	0,00	0,00
2	4	0,00	0,00	-49,62	0,00	0,00	0,00
3	7	40,45	-26,80	-51,03	0,00	0,00	0,00
4	10	0,00	26,80	51,03	0,00	0,00	0,00



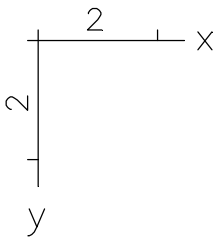


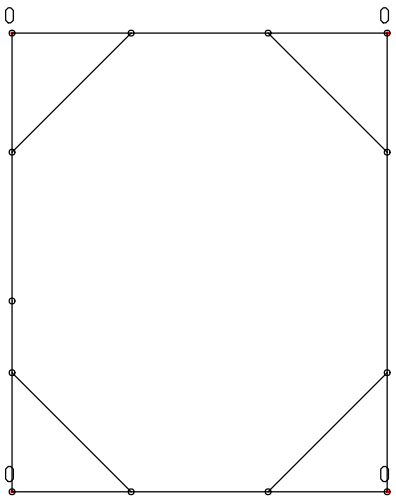
LF 2: Durchschlag Q2
Auflagerreaktionen im Lokalsystem R,M(l) [kN, kNm]
Summe im Globalsystem Rx/y/z(g) = 124,74/0,00/0,00 [kN]



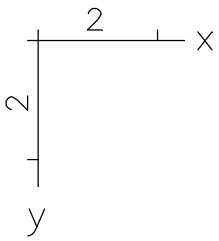


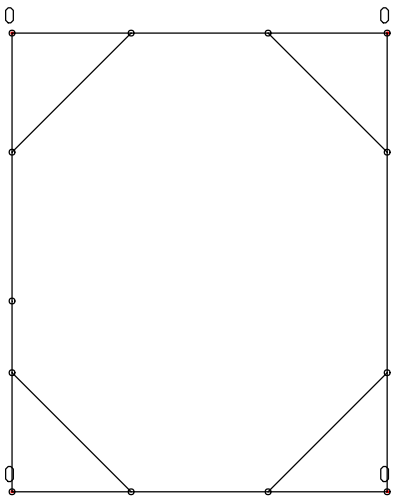
LF 2: Durchschlag Q2
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Mx(l) [kNm]



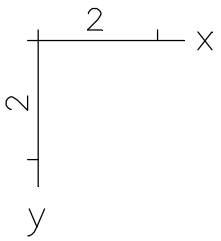


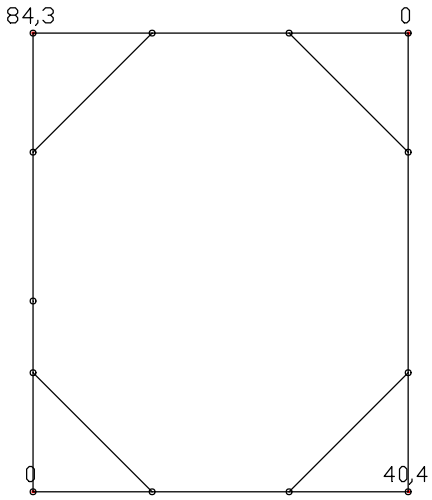
LF 2: Durchschlag Q2
Auflagerreaktionen im Lokalsystem My(l) [kNm]



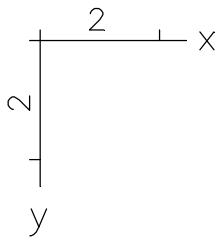


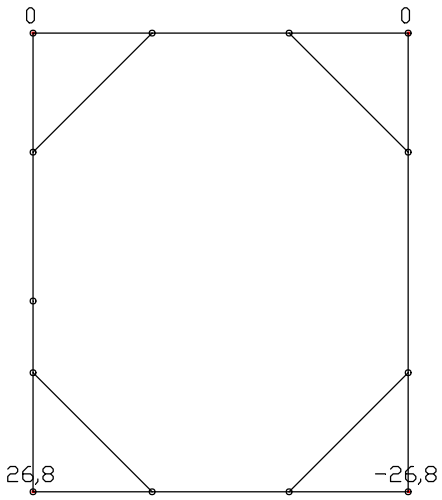
LF 2: Durchschlag Q2
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Mz(l) [kNm]



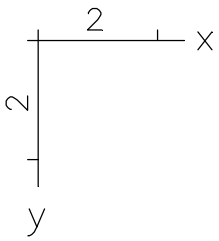


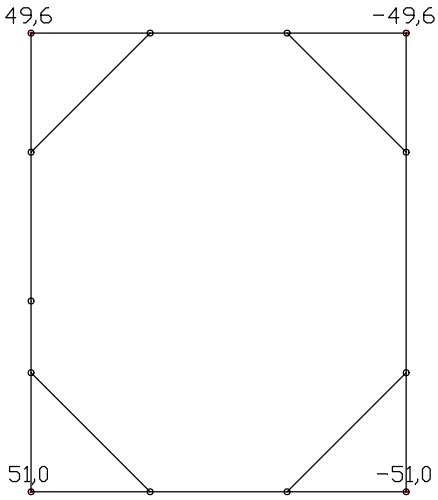
LF 2: Durchschlag Q2
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Rx(l) [kN]
Summe im Globalsystem Rx(g) = 124,74 [kN]



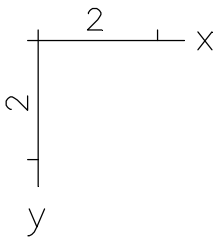


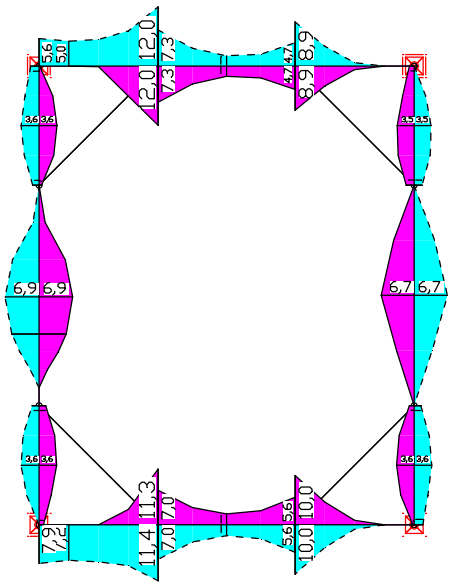
LF 2: Durchschlag Q2
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Ry(l) [kN]
Summe im Globalsystem Ry(g) = 0,00 [kN]





LF 2: Durchschlag Q2
Auflagerreaktionen im Lokalsystem Rz(l) [kN]
Summe im Globalsystem Rz(g) = 0,00 [kN]





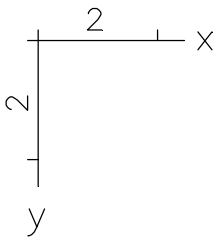
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Biegebewehrung, Stahllagen z >= zs; z < zs (strichliert). 15,33 [cm²] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/12,01 [cm²], Gesamtgew. aus Bemessung: 0,1 t

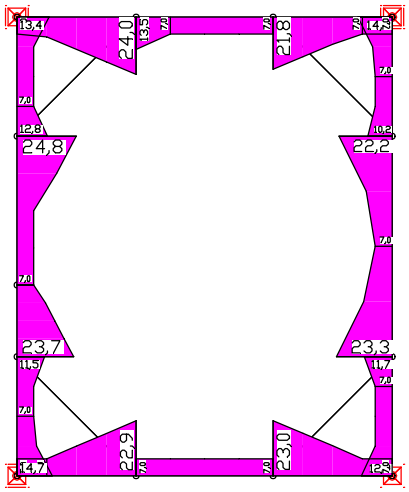
Schubbewehrung Stäbe, Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

	Stab	Qy [kN]	Qy/VRd,max	Asb.y [cm²/m]	Qz [kN]	Qz/VRd,max	Asb.z [cm²/m]	Mx [kNm]	Q/VRd + Mx/TRd	Asb.T [cm²/m]	Asl.T [cm²]	er [
1	1	-80,87	0,03	7,04	58,96	0,02	5,28					
2	1	-222,68	0,08	8,24	58,96	0,02	5,28					
3	1	-364,50	0,14	13,49	58,96	0,02	5,28					
4	1	-506,32	0,19	18,74	58,96	0,02	5,28					
5	1	-648,14	0,25	23,98	58,96	0,02	5,28					
6	2	366,01	0,14	13,54	58,96	0,02	5,28					
7	2	202,92	0,08	7,04	58,96	0,02	5,28					
8	2	39,83	0,02	7,04	58,96	0,02	5,28					
9	2	-123,26	0,05	7,04	58,96	0,02	5,28					
10	2	-286,35	0,11	7,04	58,96	0,02	5,28					
11	3	589,43	0,22	21,81	58,96	0,02	5,28					
12	3	447,61	0,17	16,56	58,96	0,02	5,28					
13	3	305,79	0,12	11,32	58,96	0,02	5,28					
14	3	163,98	0,06	7,04	58,96	0,02	5,28					
15	3	22,16	0,01	7,04	58,96	0,02	5,28					
16	4	386,84	0,15	14,31	-8,03	0,00	5,28					
17	4	220,93	0,08	8,18	-8,03	0,00	5,28					
18	4	55,01	0,02	7,04	-8,03	0,00	5,28					
19	4	-110,90	0,04	7,04	-8,03	0,00	5,28					
20	4	-276,82	0,10	10,24	-8,03	0,00	5,28					
21	5	598,96	0,23	22,16	-8,03	0,00	5,28					
22	5	292,01	0,11	10,81	-8,03	0,00	5,28					
23	5	-14,93	0,01	7,04	-8,03	0,00	5,28					
24	5	-321,87	0,12	11,91	-8,03	0,00	5,28					
25	5	-628,81	0,24	23,27	-8,03	0,00	5,28					
26	6	315,38	0,12	11,67	-8,03	0,00	5,28					
27	6	149,47	0,06	7,04	-8,03	0,00	5,28					
28	6	-16,45	0,01	7,04	-8,03	0,00	5,28					
29	6	-182,36	0,07	7,04	-8,03	0,00	5,28					
30	6	-348,28	0,13	12,89	-8,03	0,00	5,28					
31	7	-54,40	0,02	7,04	-76,91	0,03	5,28					
32	7	-196,22	0,07	7,04	-76,91	0,03	5,28					
33	7	-338,04	0,13	12,51	-76,91	0,03	5,28					
34	7	-479,85	0,18	17,76	-76,91	0,03	5,28					
35	7	-621,67	0,24	23,00	-76,91	0,03	5,28					
36	8	322,52	0,12	7,04	-76,91	0,03	5,28					
37	8	159,43	0,06	7,04	-76,91	0,03	5,28					
38	8	-3,66	0,00	7,04	-76,91	0,03	5,28					
39	8	-166,75	0,06	7,04	-76,91	0,03	5,28					
40	8	-329,84	0,12	7,04	-76,91	0,03	5,28					
41	9	620,06	0,23	22,95	-76,91	0,03	5,28					
42	9	478,25	0,18	17,70	-76,91	0,03	5,28					
43	9	336,43	0,13	12,45	-76,91	0,03	5,28					
44	9	194,61	0,07	7,04	-76,91	0,03	5,28					
45	9	52,79	0,02	7,04	-76,91	0,03	5,28					
46	10	397,18	0,15	14,70	-8,03	0,00	5,28					
47	10	220,33	0,08	8,15	-8,03	0,00	5,28					
48	10	43,48	0,02	7,04	-8,03	0,00	5,28					
49	10	-133,37	0,05	7,04	-8,03	0,00	5,28					
50	10	-310,22	0,12	11,48	-8,03	0,00	5,28					
51	11	639,68	0,24	23,67	-8,03	0,00	5,28					
52	11	533,57	0,20	19,74	-8,03	0,00	5,28					
53	11	427,46	0,16	15,82	-8,03	0,00	5,28					
54	11	321,35	0,12	11,89	-8,03	0,00	5,28					
55	11	215,24	0,08	7,04	-8,03	0,00	5,28					
56	12	215,24	0,08	7,04	-8,03	0,00	5,28					
57	12	-5,83	0,00	7,04	-8,03	0,00	5,28					
58	12	-226,89	0,09	7,04	-8,03	0,00	5,28					
59	12	-447,95	0,17	16,58	-8,03	0,00	5,28					
60	12	-669,01	0,25	24,76	-8,03	0,00	5,28					
61	13	345,14	0,13	12,77	-8,03	0,00	5,28					
62	13	168,29	0,06	7,04	-8,03	0,00	5,28					

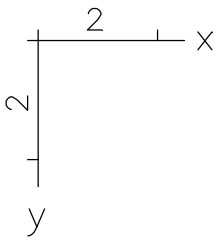
Schubbewehrung Stäbe, Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

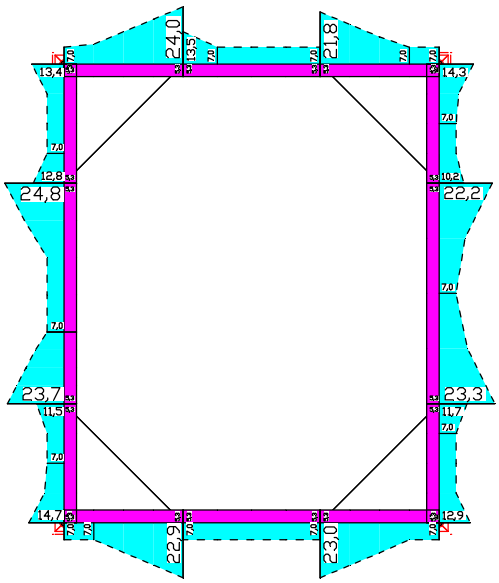
	Stab	Qy [kN]	Qy/VRd,max	Asb.y [cm²/m]	Qz [kN]	Qz/VRd,max	Asb.z [cm²/m]	Mx [kNm]	Q/VRd + Mx/TRd	Asb.T [cm²/m]	Asl.T [cm²]	er [
63	13	-8,56	0,00	7,04	-8,03	0,00	5,28					
64	13	-185,41	0,07	7,04	-8,03	0,00	5,28					
65	13	-362,26	0,14	13,41	-8,03	0,00	5,28					



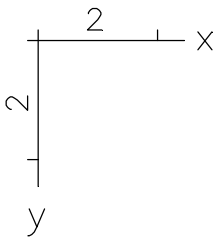


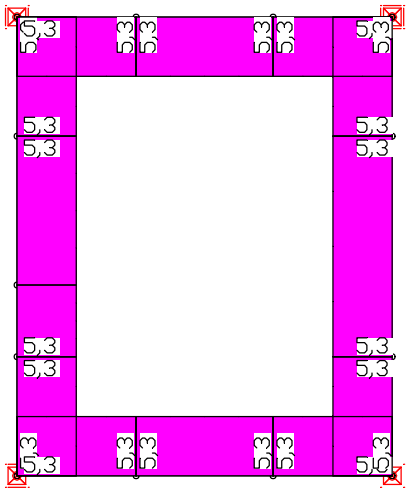
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft Qy. 31,58 [cm²/m] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 7,04/24,76 [cm²/m]



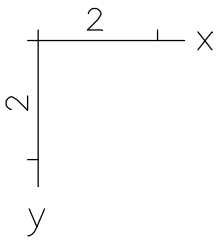


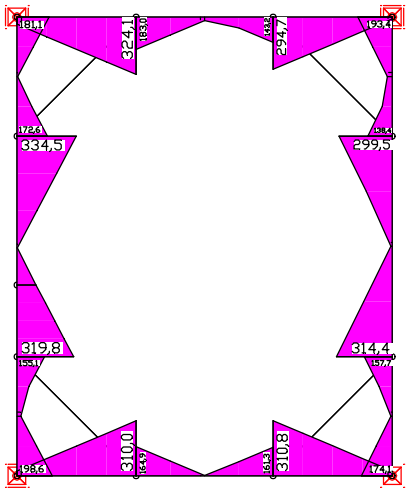
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft, (Asb.z, Asb.y strichliert). 31,58 [cm²/m] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 5,28/24,76 [cm²/m]



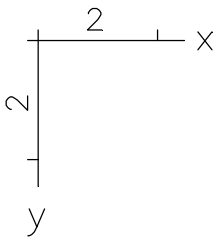


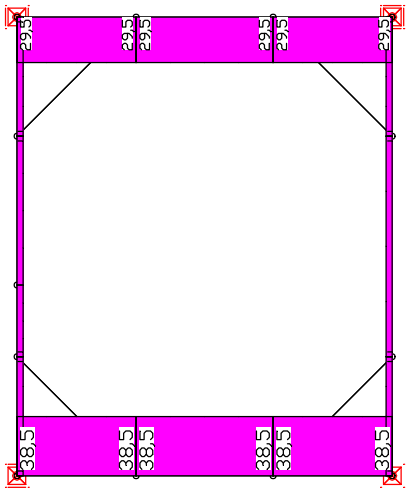
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft Qz. 6,74 [cm²/m] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 5,28/5,28 [cm²/m]



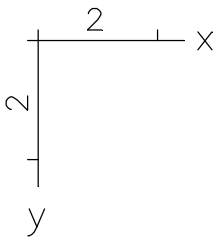


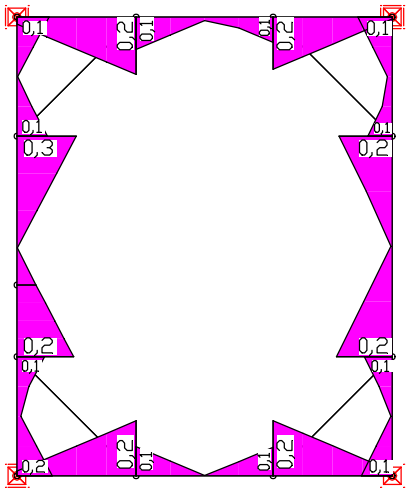
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Zugkraftanteil in der Längsbewehrung infolge Querkraft Qy. 426,77 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 1,83/334,51 [kN]



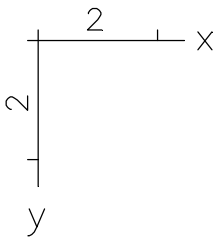


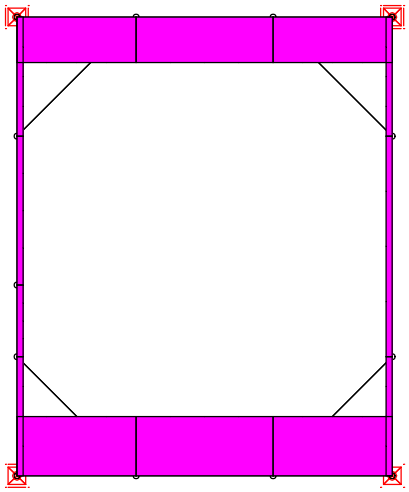
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Zugkraftanteil in der Längsbewehrung infolge Querkraft Qz. 49,06 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 4,01/38,46 [kN]





LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Qy/VRd,max. 0,32 [-] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,25 [-]

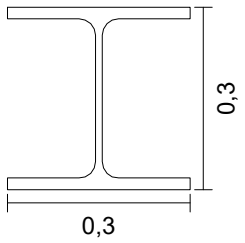




LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Qz/VRd,max. 0,04 [-] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,03 [-]

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEB 300



h = 300,0 mm
b = 300,0 mm
s = 11,0 mm
t = 19,0 mm
r = 27,0 mm

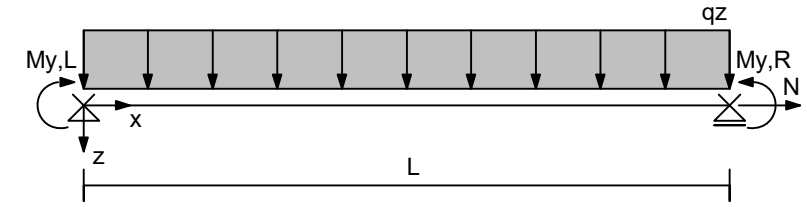
A = 149,0 cm²	I_y = 25170,0 cm^4	I_z = 8560,0 cm^4
I_T = 186,0 cm^4	I_ω = 1688000 cm^6	
i_y = 13,00 cm	i_z = 7,58 cm	i_p = 15,05 cm

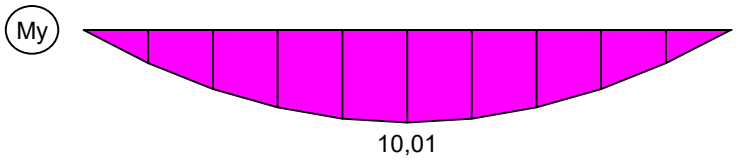
Material: S235-EN
$f_{y,k}$ = 235 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

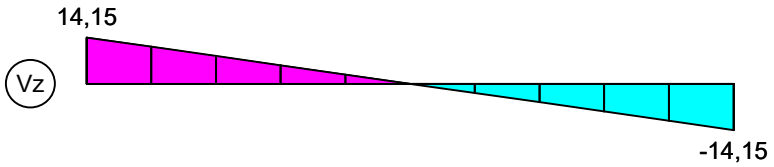
L = 2,83 m	N_d = -1907,00 kN	$q_{z,d}$ = 10,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 0,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 0,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt $\Rightarrow$ z_p = -15,00 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

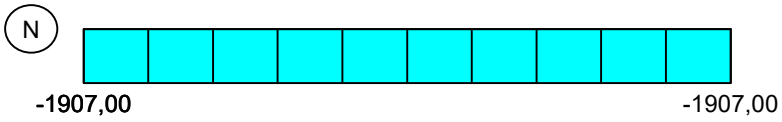




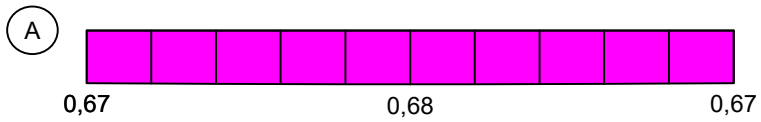
Max My,d = 10,01 kNm



Max Vz,d = 14,15 kN, Min Vz,d = -14,15 kN



Min N,d = -1907,00 kN



Maximale Ausnutzung = 0,68

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 25170,0 cm⁴ $L_{cr,y}$ = 2,83 m

$N_{cr,y}$ = 65137,24 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 8560,0 cm⁴ $L_{cr,z}$ = 2,83 m

$N_{cr,z}$ = 22152,36 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 2,83 m
I_ω = 1688000 cm⁶ I_T = 186,0 cm⁴ i_p = 15,0 cm

$N_{cr,T}$ = 25952,25 kN

Verzweigungslastfaktor η_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}

η_{cr} = 270,57

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 1,42 m

Bemessungswerte der Einwirkungen

N_{Ed} = -1907,00 kN
$V_{z,Ed}$ = 0,00 kN $V_{y,Ed}$ = 0,00 kN
$M_{y,Ed}$ = 10,01 kNm $M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7

N_{Rk} = ±3501,50 kN
$M_{y,Rk}$ = ±439,14 kNm $M_{z,Rk}$ = ±204,48 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,23 $\overline{\lambda}_z$ = 0,40

α_y = 0,34 α_z = 0,49 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 65137,24 kN $N_{cr,z}$ = 22152,36 kN

χ_y = 0,99
χ_z = 0,90

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -1907,00 kN f_y = 235 N/mm²
A = 149,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 0,99 χ_z = 0,90

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,61 ≤ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,67 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}

$$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$$

M_{cr} = 270,57 · 10,01 = 2708,67 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,40 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,34 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = 2708,67 kNm $W_{pl,y}$ = 1,8687e-03 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,98 k_c = 0,94 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = 10,01 kNm W_y = 1,8687e-03 m³

γ_{M1} = 1,10 f_y = 235 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

$M_{Ed} / M_{b,Rd}$ = 0,03 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 0,00 ψ_z = 0,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 0,78

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 65137,24 kN $N_{cr,z}$ = 22152,36 kN $N_{cr,T}$ = 25952,25 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 0,99 $\bar{\lambda}_0$ = 0,35
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 0,78 C_{mLT} = 1,08
C_{yy} = 1,07 C_{yz} = 1,49
C_{zy} = 1,04 C_{zz} = 1,41
$W_{el,y}$ = 1,6780e-03 m³ $W_{el,z}$ = 5,7067e-04 m³
$W_{pl,y}$ = 1,8687e-03 m³ $W_{pl,z}$ = 8,7014e-04 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 1,04 k_{yz} = 0,40
k_{zy} = 0,55 k_{zz} = 0,60

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy}\frac{M_{y,Ed}+\Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT}\frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz}\frac{M_{z,Ed}+\Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy}\frac{M_{y,Ed}+\Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT}\frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz}\frac{M_{z,Ed}+\Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit N_{Ed} = -1907,00 kN $M_{y,Ed}$ = 10,01 kNm $M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm $\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
N_{Rk} = -3501,50 kN $M_{y,Rk}$ = 439,14 kNm $M_{z,Rk}$ = 204,48 kNm
χ_y = 0,99 k_{yy} = 1,04 k_{yz} = 0,40
χ_z = 0,90 k_{zy} = 0,55 k_{zz} = 0,60
γ_{M1} = 1,10 $\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

0,61 + 0,03 + 0,00 = 0,63 ≤ 1 (6.61)
0,67 + 0,01 + 0,00 = 0,68 ≤ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

CAS-0085947

Wiesbaden, HSOst

Angaben zur Bemessung

- Pfahldurchmesser = 75 cm
- Betongüte = C25/30
- Betondeckung = 10 cm
- Schnittgrößen im durchschlagsrelevanten Bereich
    - max M = 771,65 kNm
    - max Q = 17,26 kN
    - max N = 36,71 kN/m
- Angaben zur Bewehrung darüber und darunter (Pfahlbemessung)
    - Biegebewehrung = 125,70 cm^2 (10 x 40mm)
    - Wendelbewehrung = 11,18 cm2/m (s=8mm, h=9cm)

Hinweise zur Combar-Bemessung

Die Normalkraft (Druckkraft) wirkt entlastet und wird bei der Bemessung nicht berücksichtigt.

Position: CAS-0085947_1

Querschnittsnachweis Stahlbeton B2+ (FRILO 2026-0-7)

Grundparameter

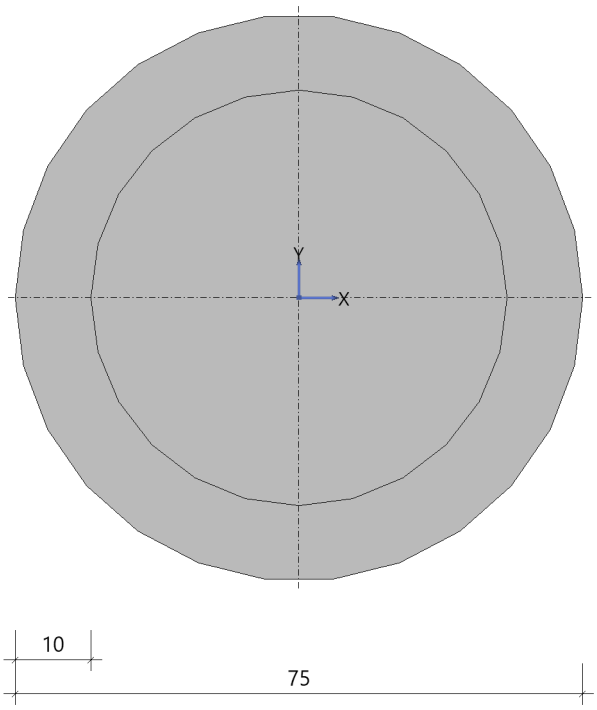
Kreisquerschnitt zweiachsig beansprucht, Grundquerschnitt: C25/30, Combar Längsbewehrung 1, Combar Bügelbewehrung 2

Bemessung nach: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und gemäß Z-1.6-238:2019-07/2029-01
GZT: ständige/ vorübergehende Bemessungssituation

System

Systemgrafik

Maßstab 1 : 10



Material

Combar Bemessung: gemäß Zustimmung im Einzelfall
mit rechn. Schubbewehrung
mit Kurzzeitbelastung von 5 Jahren

Eine Bemessung gemäß Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung ist nicht möglich weil:
mit rechn. Schubbewehrung
mit Kurzzeitbelastung von 5 Jahren

Längsbewehrung [-]	Stabform [-]	stat. System [-]	f_{fk} [N/mm²]	γ_f [-]	f_{fd} [N/mm²]	ε_{fud} [‰]	E_f [N/mm²]
Combar	gerade	unbestimmt	562.4	1.30	432.6	7.21	60000

Querkraftbewehrung [-]	Ø [mm]	f_{fk} [N/mm²]	γ_f [-]	f_{fd} [N/mm²]	E_f [N/mm²]
Combar Bügel	12	260.0	1.30	200.0	50000

Beton Grundquerschnitt C25/30 γ_c = 1.50 f_{cd} = 14.2 N/mm² f_{ctm} = 2.6 N/mm²
α_{cc} = 0.85 E_{cm} = 31000 N/mm² f_{ck} = 25.0 N/mm²

Querschnitt

Kreis d_a = 75.0 cm

Bewehrung d_1 = 10.0 cm umfangsverteilt

Bruttoquerschnittswerte

Schwerpunkt	y_{Su} =	37.5	cm	Betonfläche	A_c =	4417.9	cm^2
Trägheitsmoment	I_{cy} =	1553156	cm^4	Widerstandsmoment	W_{cyu} =	41417	cm^3

Druckkräfte und Druckspannungen sind negativ, solange im Nachweis nichts anderes definiert ist.

Dauerhaftigkeit

Betonangriff		W0		
Bewehrungskorrosion		XC4		
Mindestbetonklasse		C 25/30		
Bügel	$d_{f,b}$ =	12	mm	*9
Längsbewehrung	$d_{f,l}$ =	14	mm	*9
Vorhaltemaß	Δc_{dev} =	10	mm	
Bügel	$c_{min,b}$ =	12	mm	*5
Betondeckung	$c_{nom,b}$ =	22	mm	*5 *6
Längsbewehrung	$c_{min,l}$ =	14	mm	*5
Betondeckung	$c_{nom,l}$ =	34	mm	*1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b}$ =	22	mm	
zul. Rissbreite	w_{max} =	0.40	mm	

*1: mit cmin,b
*5: Verbund maßgebend
*6: reduziertes Vorhaltemaß bei Betondeckung aus Verbund
*9: korrosionsbeständige Bewehrung für alle Expositionsklassen XC, XD, XS

Kriechzahl und Schwindmaß

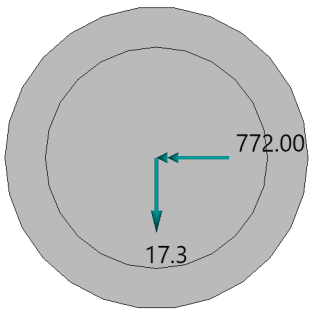
wirksame Bauteildicke	h_0 =	37.5	cm		
Luftfeuchte	LU =	50	%	Zement	Typ N,R
Normalbeton	f_{ck} =	25	N/mm2		
Belastungsalter	t_0 =	28	Tage	t= unendlich	
Kriechzahl	$\phi(t_0,t)$ =	2.40			
Schwindmaß	$\varepsilon_{cs}(t)$ =	-0.41	‰		

Biegebemessung

gleichmäßig verteilte Bewehrung

vorh. Bewehrung vorh. $A_{sgesamt}$ = 0.0 cm^2

Lk Nr. [-]	$N_{x,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	min. ε_c [‰]	max. ε_c [‰]	max. ε_s [‰]	z/d [-]	erf. $A_{sgesamt}$ [cm^2]	Info [-]
1	0.0	772.00	0.00	-3.500	5.049	3.909	0.652	214.4	**15) unzulässig**
15) max. A_s überschritten									



Lk Nr. 1

Schubbemessung

Nachweis nach Hegger und Kurth (Zustimmung im Einzelfall)
Schubbügel rechtwinklig zur Bauteilachse

Lk Nr. [-]	V_{Ed} [kN]	z [cm]	d [cm]	b_w [cm]	k_{asw} [-]	σ_{cp} [N/mm²]	A_{sz} [cm²]
1	17.3	42.4	57.5	60.1	0.888	0.0	0.0

Lk Nr. [-]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,f}$ [kN]	cot Θ [-]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$s_{l,max}$ [cm]	$a_{sw,min}$ [cm²/m]	$a_{sw,Bügel}$ [cm²/m]	$a_{sw,Doppelkopfbolzen}$ [cm²/m]	$a_{sw,gesamt}$ [cm²/m]	Info [-]
1	0.0	17.3	0.839	946.6	28.7	13.61	4.75	0.00	13.61	3)
3) Mindestquerkraftbewehrung maßgebend										

Der Nachweis ist nicht erbracht!

Position: CAS-0085947_2

Querschnittsnachweis Stahlbeton B2+ (FRILO 2026-0-7)

Grundparameter

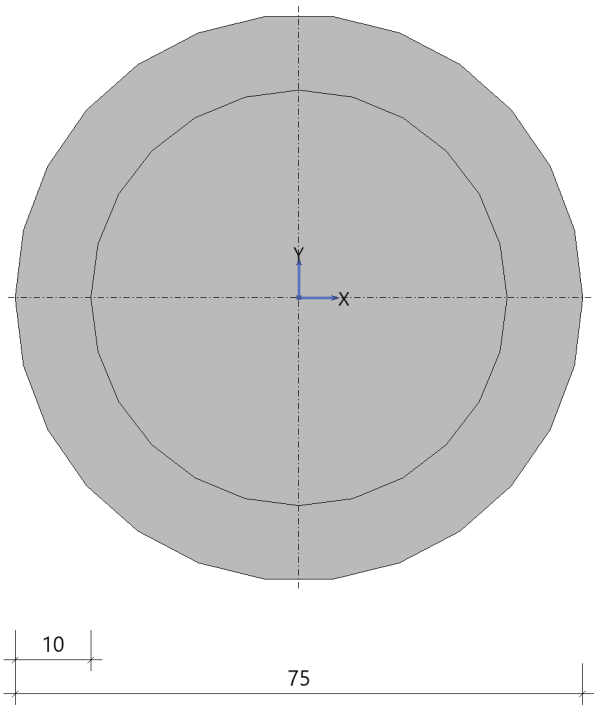
Kreisquerschnitt zweiachsig beansprucht, Grundquerschnitt: C30/37, Combar Längsbewehrung 1, Combar Bügelbewehrung 2

Bemessung nach: DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und gemäß Z-1.6-238:2019-07/2029-01
GZT: ständige/ vorübergehende Bemessungssituation

System

Systemgrafik

Maßstab 1 : 10



Material

Combar Bemessung: gemäß Zustimmung im Einzelfall
mit rechn. Schubbewehrung
mit Kurzzeitbelastung von 5 Jahren

Eine Bemessung gemäß Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung ist nicht möglich weil:
mit rechn. Schubbewehrung
mit Kurzzeitbelastung von 5 Jahren

Längsbewehrung [-]	Stabform [-]	stat. System [-]	f_{fk} [N/mm²]	γ_f [-]	f_{fd} [N/mm²]	ε_{fud} [‰]	E_f [N/mm²]
Combar	gerade	unbestimmt	562.4	1.30	432.6	7.21	60000

Querkraftbewehrung [-]	Ø [mm]	f_{fk} [N/mm²]	γ_f [-]	f_{fd} [N/mm²]	E_f [N/mm²]
Combar Bügel	12	260.0	1.30	200.0	50000

Beton Grundquerschnitt C30/37 γ_c = 1.50 f_{cd} = 17.0 N/mm² f_{ctm} = 2.9 N/mm²
α_{cc} = 0.85 E_{cm} = 33000 N/mm² f_{ck} = 30.0 N/mm²

Querschnitt

Kreis d_a = 75.0 cm

Bewehrung d_1 = 10.0 cm umfangsverteilt

Bruttoquerschnittswerte

Schwerpunkt	y_{Su}	=	37.5 cm	Betonfläche	A_c	=	4417.9 cm^2
Trägheitsmoment	I_{cy}	=	1553156 cm^4	Widerstandsmoment	W_{cyu}	=	41417 cm^3

Druckkräfte und Druckspannungen sind negativ, solange im Nachweis nichts anderes definiert ist.

Dauerhaftigkeit

Betonangriff			W0		
Bewehrungskorrosion			XC4		
Mindestbetonklasse			C 25/30		
Bügel	$d_{f,b}$	=	12	mm	*9
Längsbewehrung	$d_{f,l}$	=	14	mm	*9
Vorhaltemaß	Δc_{dev}	=	10	mm	
Bügel	$c_{min,b}$	=	12	mm	*5
Betondeckung	$c_{nom,b}$	=	22	mm	*5 *6
Längsbewehrung	$c_{min,l}$	=	14	mm	*5
Betondeckung	$c_{nom,l}$	=	34	mm	*1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b}$	=	22	mm	
zul. Rissbreite	w_{max}	=	0.40	mm	

*1: mit cmin,b
*5: Verbund maßgebend
*6: reduziertes Vorhaltemaß bei Betondeckung aus Verbund
*9: korrosionsbeständige Bewehrung für alle Expositionsklassen XC, XD, XS

Kriechzahl und Schwindmaß

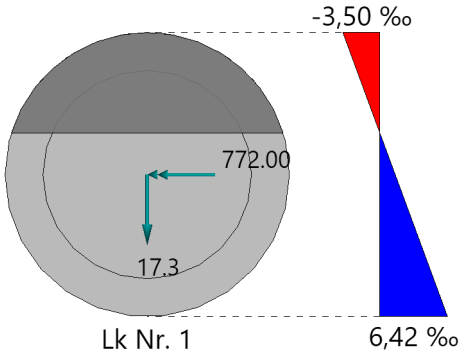
wirksame Bauteildicke	h_0	=	37.5	cm	
Luftfeuchte	LU	=	50	%	Zement Typ N,R
Normalbeton	f_{ck}	=	30	N/mm2	
Belastungsalter	t_0	=	28	Tage	t= unendlich
Kriechzahl	$\phi(t_0,t)$	=	2.15		
Schwindmaß	$\varepsilon_{cs}(t)$	=	-0.40	‰	

Biegebemessung

gleichmäßig verteilte Bewehrung

vorh. Bewehrung vorh. $A_{sgesamt}$ = 149.9 cm^2

Lk Nr. [-]	$N_{x,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	min. ε_c [‰]	max. ε_c [‰]	max. ε_s [‰]	z/d [-]	erf. $A_{sgesamt}$ [cm^2]
1	0.0	772.00	0.00	-3.500	6.416	5.094	0.667	149.9



Gewählt:
Combar 19 Ø 32 = 152,76 cm2

Schubbemessung

Nachweis nach Hegger und Kurth (Zustimmung im Einzelfall)
Schubbügel rechtwinklig zur Bauteilachse

Lk Nr. [-]	V_{Ed} [kN]	z [cm]	d [cm]	b_w [cm]	k_{asw} [-]	σ_{cp} [N/mm²]	A_{sz} [cm²]
1	17.3	43.3	56.4	56.9	0.875	0.0	50.0

Lk Nr. [-]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,f}$ [kN]	cot Θ [-]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$s_{l,max}$ [cm]	$a_{sw,min}$ [cm²/m]	$a_{sw,Bügel}$ [cm²/m]	$a_{sw,Doppelkopfbolzen}$ [cm²/m]	$a_{sw,gesamt}$ [cm²/m]	Info [-]
1	113.5	0.0	0.000	113.5	28.2	15.59	0.00	0.00	15.59	3)
3) Mindestquerkraftbewehrung maßgebend										

Gewählt:
Combar Bügel
Ø 12 / 150 = 15,09 cm2/m

ANLAGE 44929

Schachtbauwerk Nr. 44929

Gliederung der Anlage

1) Kurzerläuterung Baugrube

2) Nachweis Brunnentiefe

3) Westseite, Gleisseite
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

4) Ostseite, Seite Salzbachkanal
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

5) Nord- & Südseite
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung Verbauwand vor Durchschlag
   - Verbauberechnung Teilverbau über Rohrfirst
   - Verbauberechnung Teilverbau unter Rohrsohle
   - Nachweis V-Kräfte neben Durchschlag

6) Berechnung & Nachweis Abstützungen
   - Kopfbalkenrahmen
   - Zwischenabstützung
   - Nachweis Betonsohle.

Kurzerläuterung Baugrube

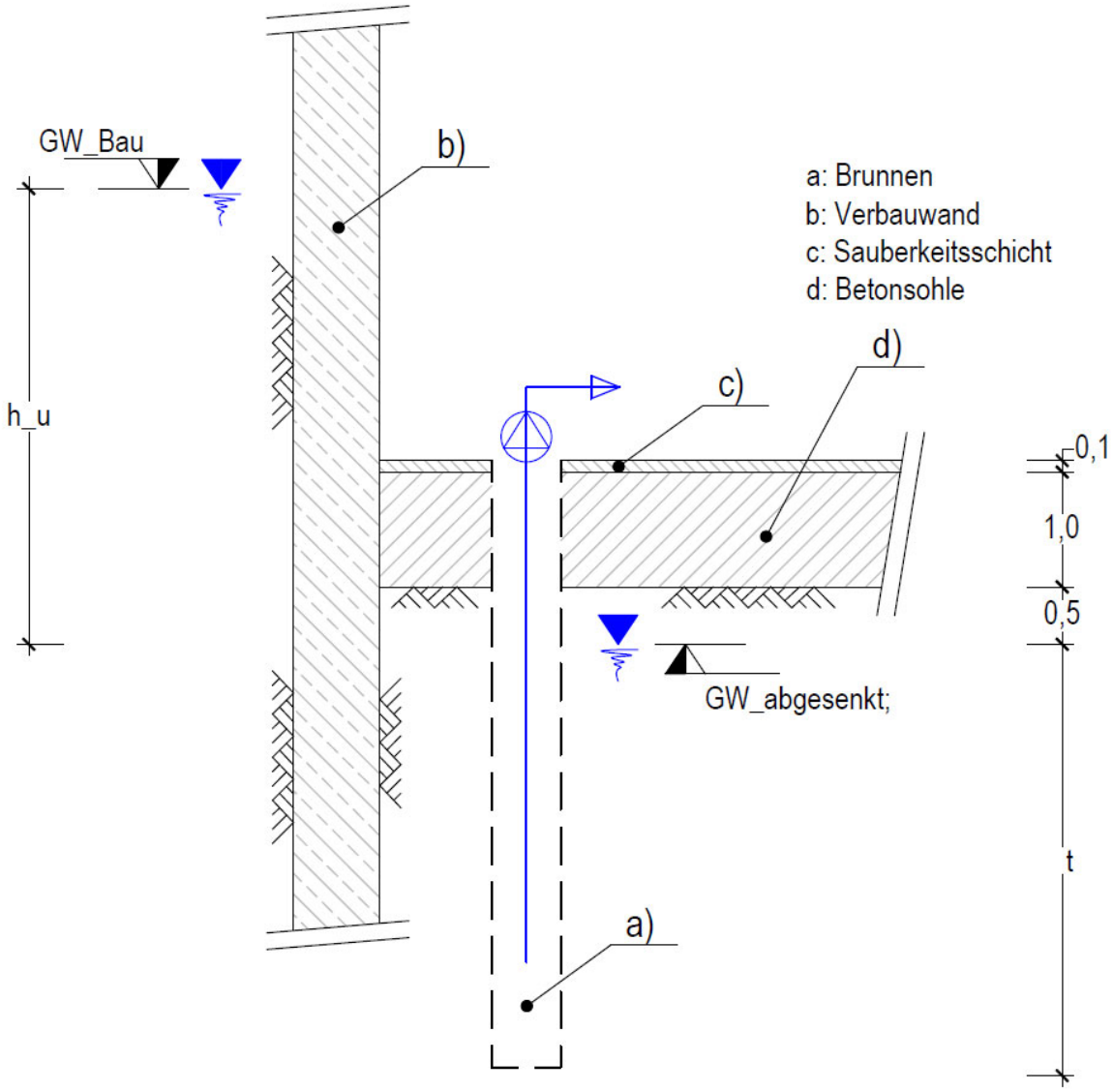
Schachtbaugrube Nr. 44929

- Die Baugrube ist eine Durchfahrtsbaugrube für den Rohrvortrieb. Eine Rohrpresse wird nicht eingesetzt. Nach dem Rohrvortrieb wird ein Schacht in der Baugrube errichtet;
- Bauwerke Ostseite:
  - Salzbachkanal (unterirdisch)
  - Kabelkanal für Versorgung der DB
- Bauwerke Westseite: DB-Gleise
- DB-Gleis Nr. 310 wird im Vorfeld zurückgebaut

- Überschnittene Bohrpfahlwand;
- d_{Pfahl} = 75 cm;
- Pfahlanordnung 1-1-1;
- Herstellung eines Brunnen
- Kopfbalkenrahmen aus Stahlbeton, OK Kopfbalken an GOK;
- Für Bauzustand Zwischenabstützung mit Gurt-Steifen-Rahmen (Doppel-T-Profile). Kann bei Bedarf nach Einbau der Betonsohle zurückgebaut werden;
- Nach Erreichen der Baugrubensohle wird eine 1,0 m dicke Betonsohle eingebaut.

Nachweis Brunnentiefe

Schematische Querschnittsskizze Brunnen



Berechnung Brunnenlänge

Brunnen für die Fläche

GW_Bau	101,60	[mNN]
BGS	96,81	[mNN]
GW-Spiegel Baugrube	96,31	[mNN]

h_u =	5,29	[m]
t = Brunnentiefe unter GW_abgesenkt	6,20	[m]
UK Brunnen	*90,11*	[mNN]

stabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
19,0	6,70	0,95	120,94
		Summe V =	**120,94**

destabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
10,0	6,20	1,05	**120,65**

Der Brunnen ist ausreichend lang.

OK Brunnen [mNN]	96,81
UK Brunnen [mNN]	90,11
Länge Brunnen [m]	**6,70**

Westseite, Gleisseite

Berechnung Einwirkungen

q_k = 52,0 kN/m² * 0,71 = 36,9 kN/m²

b = 3,0 m

z = 0,5 m unter GOK

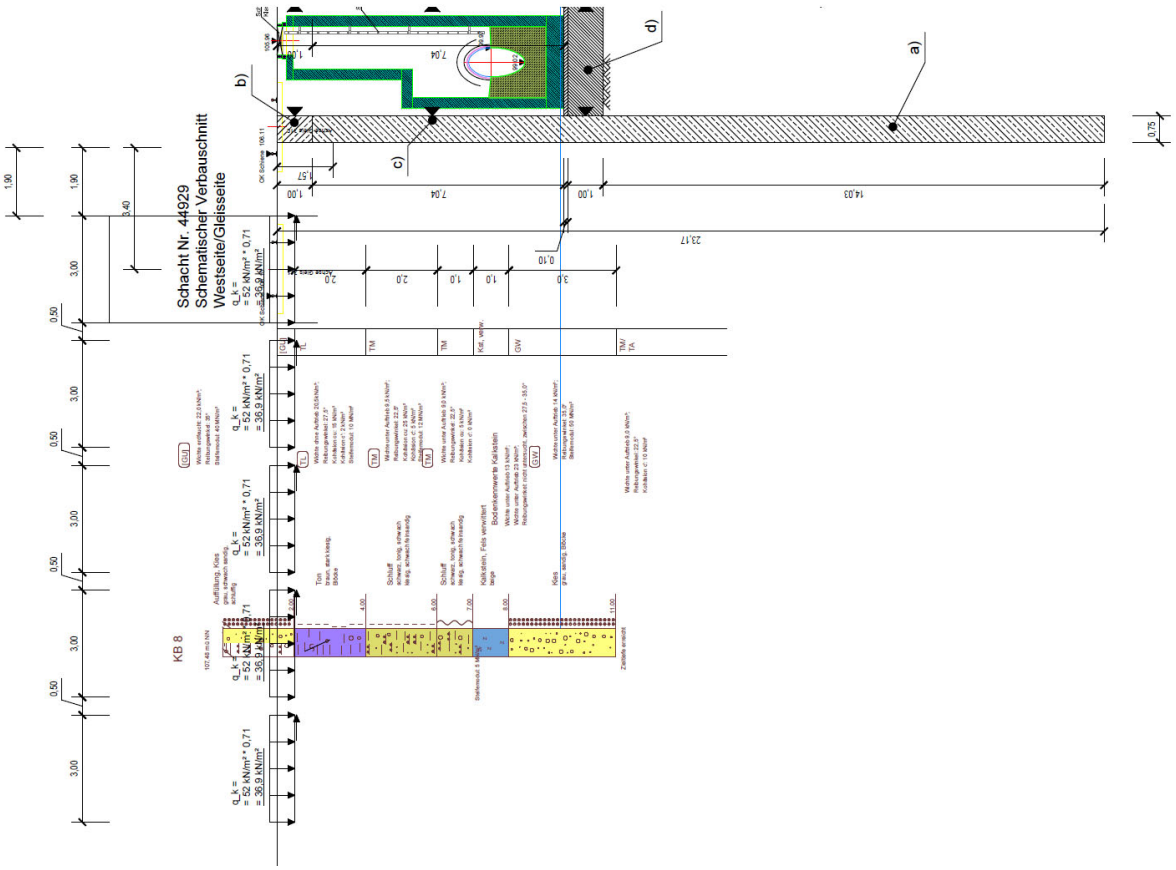
Es werden die Vertikallasten für fünf Gleise angesetzt. Streckenlast von 36,9 kN/m² angesetzt.

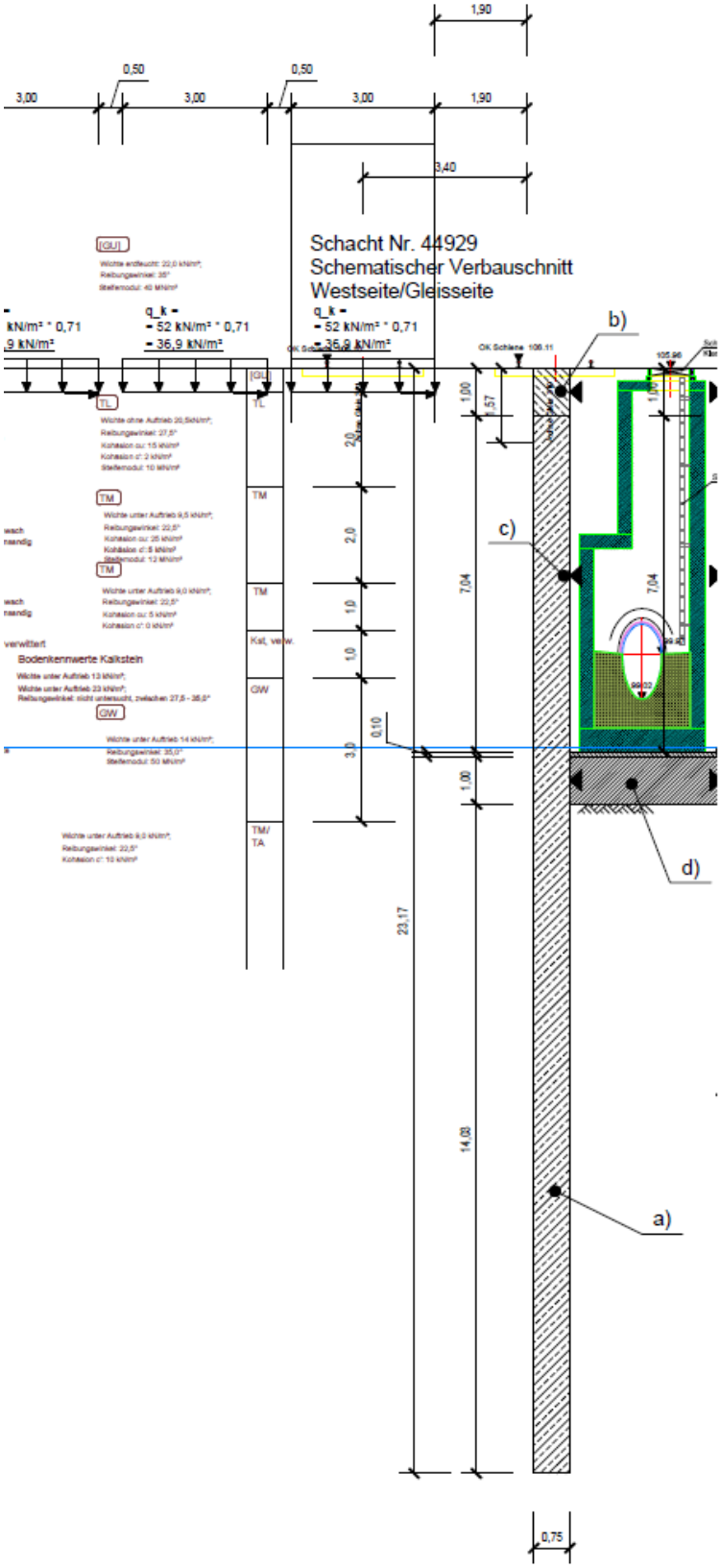
Zur Berechnung der Horizontallast wird vereinfachend davon ausgegangen, dass sich alle 3,5 m ein Gleis befindet. Mit dem Ansatz

$$H_q = 100\ kN / (2*a + 4\ m)$$

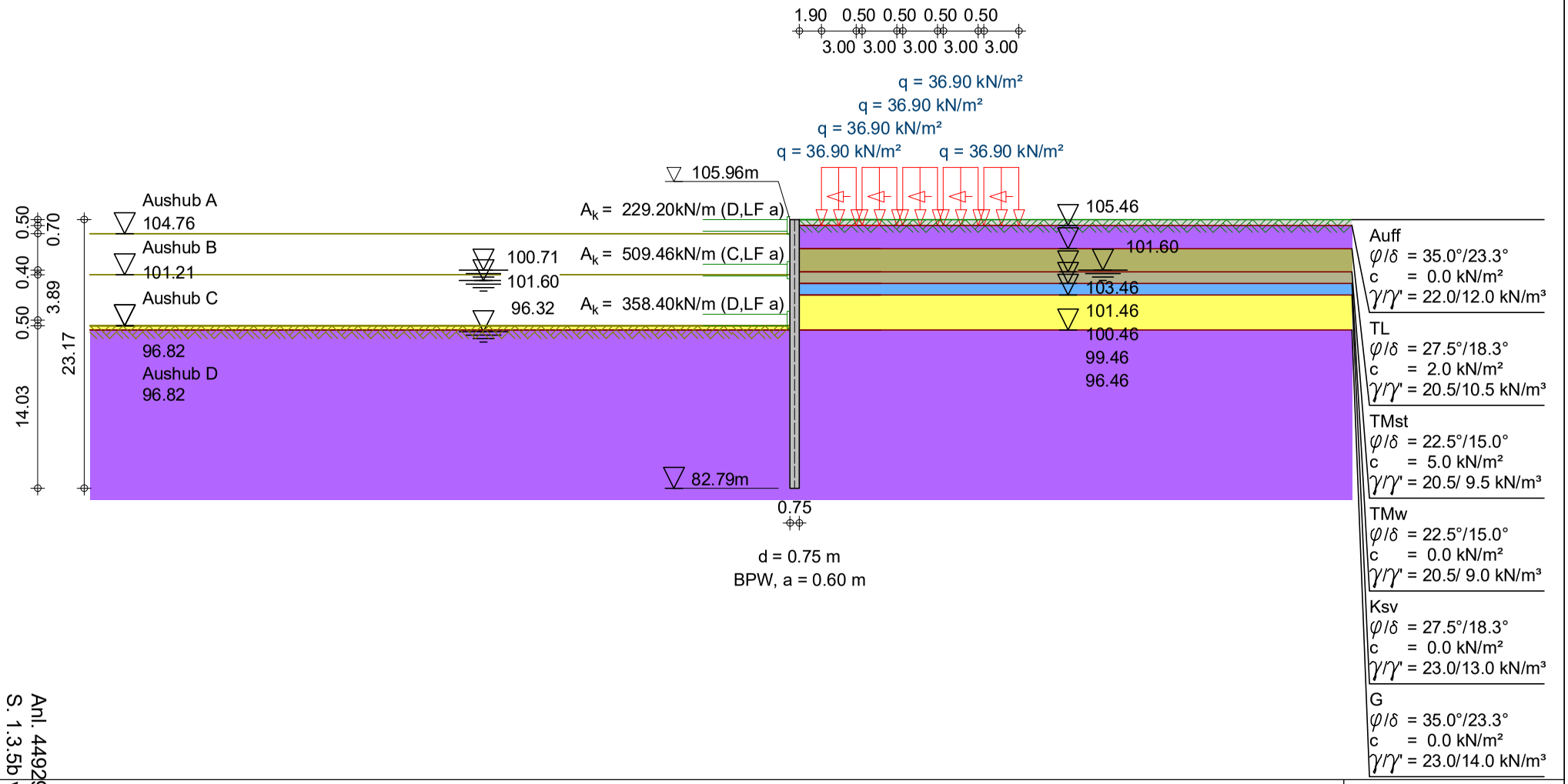
wird der Seitenstoß je Gleis berechnet. Es werden fünf Gleise berücksichtigt.

Querschnittsskizze(n) Ostseite, Gleise




Schacht Nr. 44929
Schematischer Verbauschnitt
Westseite/Gleisseite
1,90
0,50
0,50
3,00
3,00
3,00
1,90
3,40
q_k =
52 kN/m² * 0,71
36,9 kN/m²
OK Schiene 106.11
b)
c)
d)
a)
7,04
23,17
14,08
0,75
1,00
2,0
3,0
0,10
TM
GW
TM/
TA

a) Bohrpfahlwand d = 75 cm Pfahlanordnung 1-1-1 Pfahlabstand 60 cm Betongüte C 25/30 Bewehrung B 500 b) Kopfbalken h x b = 1,0m x 0,75m Betongüte C 20/25 Bewehrung B 500	c) Gurt-Steifen-Rahmen Stahlgüte S 355 JO Lange Seite: Profil HEM 1000 Kurze Seite: Profil HEM 800 d) Betonsohle h = 1,0 m Betongüte mind. C 20/25 e) Sauberkeitsschicht d = 10 cm Betongüte C 20/25



Anl. 44929
S. 1.3.5b von 105

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 500

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44929 SK\Ind a\a- cal DC\a1- West Gleise\44929 West_d\44929 West_d.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 105.96 m
Grundwasserstand 101.60 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	13.50	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		

Erdschichtwerte			**Auff**	**TL**	**TMst**
Schichthöhe	h	[m]	0.50	2.00	2.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	35.00	27.50	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	23.33	18.33	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-23.33	-18.33	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m³]	22.0	20.5	20.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	12.0	10.5	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.03	0.03
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	0.50	0.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.224	0.311	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.325	0.425	0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	0.981	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.224	0.311	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	9.147	4.697	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	5.957	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	9.147	4.697	3.296

Erdschichtwerte			**TMw**	**Ksv**	**G**
Schichthöhe	h	[m]	1.00	1.00	3.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	22.50	27.50	35.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	15.00	18.33	23.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-15.00	-18.33	-23.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.5	23.0	23.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	9.0	13.0	14.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.03	0.03	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	0.50	0.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.384	0.311	0.224
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.617	0.538	0.426
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.501	0.425	0.325
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.384	0.311	0.224
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.617	0.538	0.426
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	3.296	4.697	9.147
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	3.296	4.697	9.147

Erdschichtwerte			**TMA**
Schichthöhe	h	[m]	90.50
Innere Reibung	φ'	[Grad]	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	10.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	10.0
Wichte Boden		[kN/m³]	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	9.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.06
Spitzendruck		[MN/m²]	1.00
Erddruckbeiwerte			
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4			
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	3.296

LFK-Name	Typ
a	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten

Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

Fliehkraft p_H [kN/m] und Seitenstoß S [kN] für Eisenbahnlasten

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ	p_H	S
a	Q	36.90	2.27	5.28	0.50	7	0.00	100.00
	Q	36.90	5.78	8.78	0.50	7	0.00	100.00
	Q	36.90	9.28	12.28	0.50	7	0.00	100.00
	Q	36.90	12.78	15.78	0.50	7	0.00	100.00

Q	36.90	16.27	19.27	0.50	7	0.00	100.00

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
7 = als Rechteck/Trapez/Dreieck, wie bei aktivem Erddruck

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. a, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	0.133	3.580	3.580	0.000
0.50	0.133	3.943	3.943	0.000
0.69	0.204	5.311	5.311	0.000
1.49	0.897	12.299	12.299	0.000
1.49	0.897	23.468	12.299	11.169
2.50	4.607	32.267	21.098	11.169
2.50	4.607	34.427	23.258	11.169
3.15	7.039	41.050	29.881	11.169
3.15	7.039	47.218	29.881	17.337
4.36	13.810	59.683	42.346	17.337
4.36	13.810	59.683	42.346	17.337
4.50	14.685	60.349	43.012	17.337
4.50	14.685	63.123	45.786	17.337
4.60	15.356	63.551	46.214	17.337
4.60	15.356	68.108	46.214	21.894
5.50	22.496	72.185	50.291	21.894
5.50	22.496	64.549	42.655	21.894
6.18	28.681	68.329	46.435	21.894
6.18	28.681	72.003	46.435	25.568
6.50	31.826	73.743	48.175	25.568
6.50	31.826	62.491	36.922	25.568
7.12	38.802	65.324	39.756	25.568
7.12	38.802	54.155	39.756	14.399
8.53	52.140	60.555	46.156	14.399
8.53	52.140	63.860	46.156	17.704
9.50	62.859	68.294	50.590	17.704
9.50	62.859	89.981	72.277	17.704
12.10	87.522	101.699	83.995	17.704
12.10	87.522	95.530	83.995	11.536
13.50	100.931	101.835	90.299	11.536
13.50	100.931	101.835	90.299	11.536
16.50	132.761	115.362	103.827	11.536
16.50	132.761	110.806	103.827	6.979
20.90	184.282	130.638	123.659	6.979
20.90	184.282	126.963	123.659	3.305
25.31	242.604	146.795	143.491	3.305
25.31	242.604	143.491	143.491	0.000
100.00	2566.600	480.022	480.022	0.000
100.00	2566.600	480.022	480.022	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.70	4.88
2.70	-10.82
2.60	-7.03
2.30	1.16
2.31	0.97
2.34	0.37
2.35	0.16
2.36	-0.06

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
0.500	11.667	0.000
2.500	9.167	0.000
4.360	7.500	0.000
4.500	7.500	0.000
5.500	7.500	0.000
6.500	9.167	0.000
9.500	11.667	0.000
13.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	30.52 kN/m	28.96 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.200	0.000	1.200	0.000
1.200	-11.914	1.200	-9.165
2.360	-123.599	2.360	-95.076
Summe $E_{ph,k}$=	-78.598 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-60.460 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 1.16 m = 0.23 m
Gesamtlänge der Wand: 2.59 m, Einbindetiefe t = 1.39 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.20 m, Wasserstand = 4.36 m
Fußstützkraft: E_d = 60.32 kN <= R_d = 60.46 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -21.97 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	0.0	0.00	0.00		
0.500*	3.58	0.0	-0.15	-0.89		
0.500	3.94					
0.686	5.31	0.0	-0.39	-1.76		
1.200	9.78	0.0	-2.19	-5.63		
1.200	1.92					
1.489	-13.92	0.0	-3.68	-3.90		

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
1.489	-2.75						
1.819	-20.86	0.0	-4.49	M	0.00		
1.939	-27.43	0.0	-4.32		2.89		
2.360	-50.48	0.0	0.00		19.28		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	19.28	zugM	0.00
	minM	-4.49	zugQ	0.00,	minQ	-5.63	zugM	-2.19
	maxw	0.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	17.02	-8.38
0.500	16.82	-8.38
0.686	16.93	-11.52
1.200	17.47	-20.36
1.200	14.87	-20.36
1.489	9.09	-23.82
1.489	10.94	-23.82
1.819	4.34	-26.26
1.939	1.94	-26.72
2.360	-6.47	-25.77

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		4.03	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		38.92	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		42.95	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 13.99

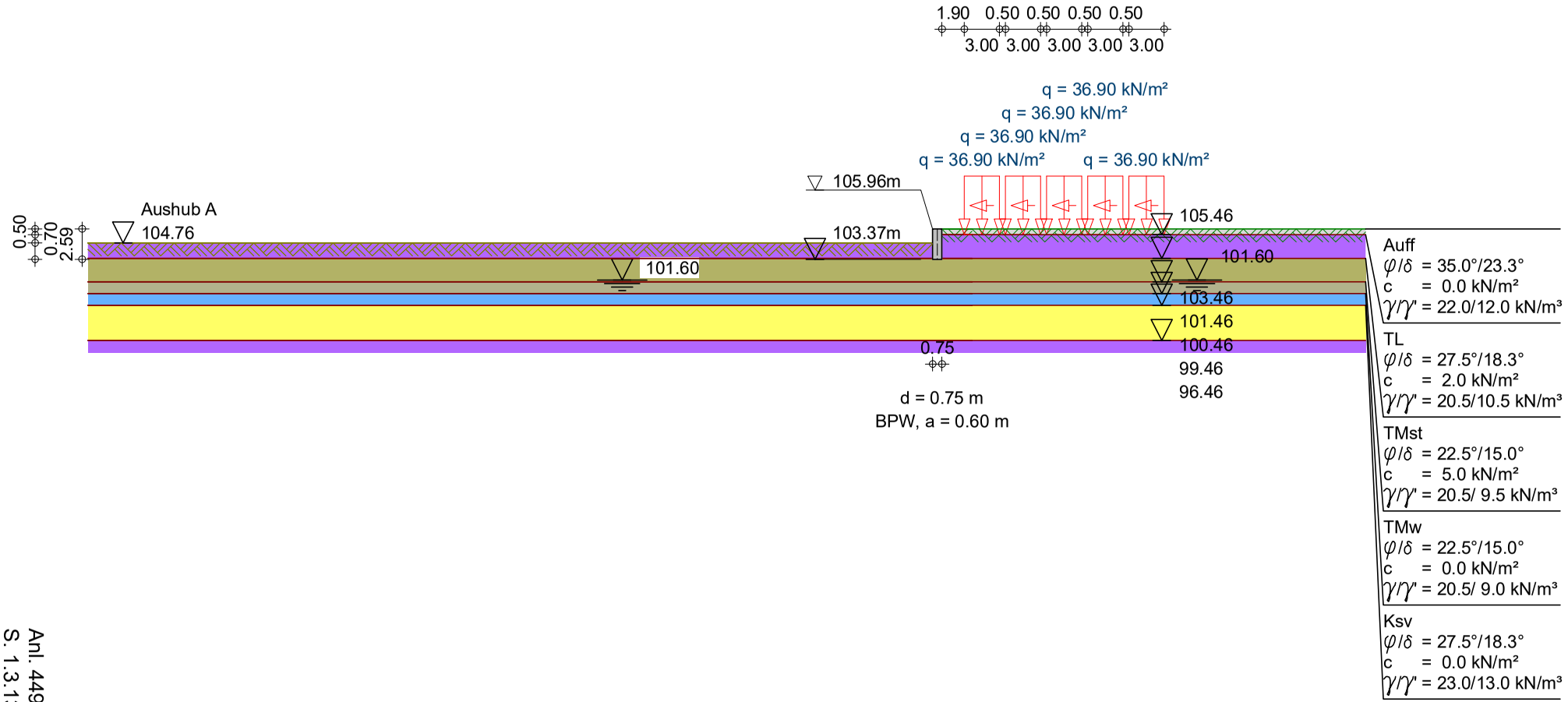
Nachweis: V_k = 42.95 kN/m >= B_{vk} = 13.99 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		5.00	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		46.70	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		51.70	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.330	
Spitzendruck:		77.75
Mantelreibung:		28.81
Summe:		106.56

Nachweis: V_d = 51.70 kN/m <= R_d = 106.56 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



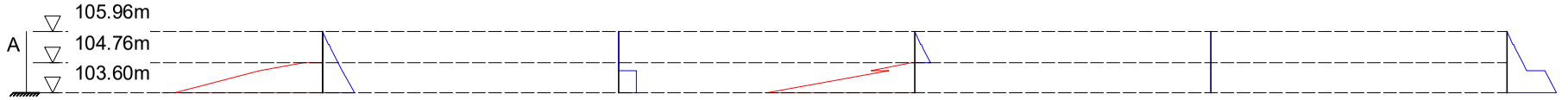
Anl. 44929
S. 1.3.13b von 18

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	9
Aushub	A
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

DC

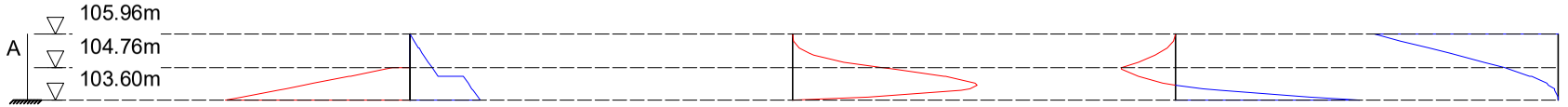
System (char.)	Erddruck passiv/erhöht aktiv	Erddruck aus begr. Lasten	Erddruck umgelagert	Wasserdruck	Gesamt-belastung



Maximum	0.00	19.88 kN/m²	11.17 kN/m²	9.78 kN/m²	0.00 kN/m²	31.05 kN/m²
Minimum	-123.60	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²	-92.55 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

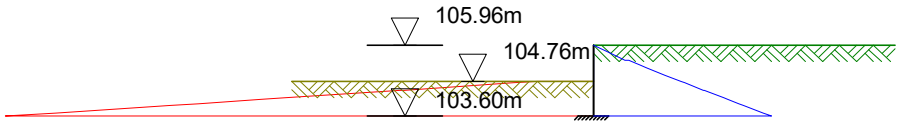
System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



Maximum	0.00 kN/m²	31.05	0.00 kNm/m	19.28 kN/m	0.01 mm
Minimum	-81.53 kN/m²	0.00	-4.49 kNm/m	-5.66 kN/m	0.00 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

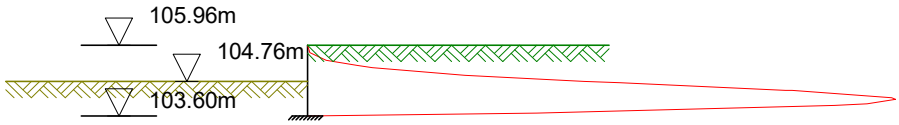


Maximum: 0.00 kN/m² 19.88
Minimum: -65.70 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

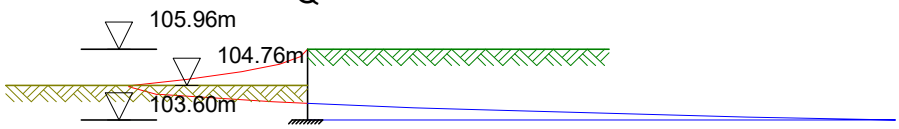


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -4.66 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

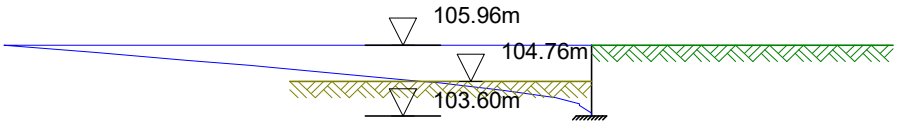


Maximum: 18.94 kN/m
Minimum: -5.75 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Verformung

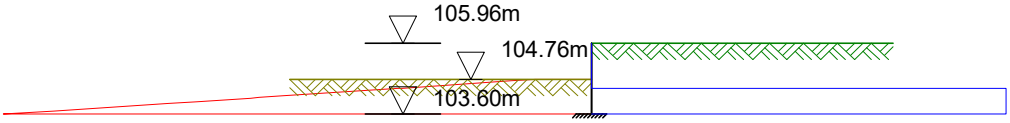
w



Maximum: 0.01 mm
Minimum: 0.00 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

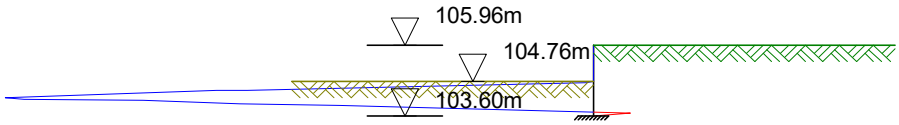


Maximum: 0.00 kN/m² 11.17
Minimum: -15.83 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

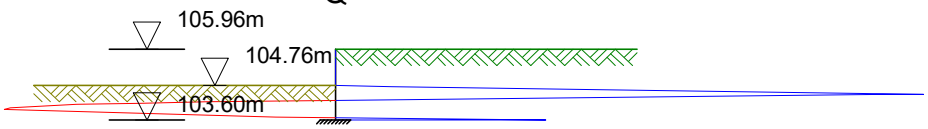


Maximum: 0.19 kNm/m
Minimum: -0.01 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

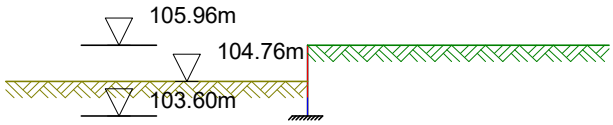


Maximum: 0.96 kN/m
Minimum: -0.54 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung

w



Maximum: 0.00 mm
Minimum: -0.00 mm

Aushub Nr. B

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	5.00
1.75	5.00
1.75	20.00
4.75	20.00
4.75	20.00
9.39	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Zwei Rechtecke mit Unterteilung bei 2.37 m
mit Abminderung zweites Rechteck um ε = 0.17
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 7.35 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	E_d - R_d
7.35	0.71
9.35	-580.94
8.35	-248.23
7.35	0.71
8.25	-219.40
8.15	-191.46
8.05	-164.39
7.95	-138.20
7.85	-112.88
7.75	-88.44
7.65	-64.87
7.55	-42.16
7.45	-20.30
7.35	0.71
7.44	-18.16
7.43	-16.03
7.42	-13.91
7.41	-11.80
7.40	-9.69
7.39	-7.59
7.38	-5.51
7.37	-3.43
7.36	-1.35
7.35	0.71
7.36	-1.56
7.36	-1.56
7.36	-1.56

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.750	0.000	4.750	0.000
5.250	-33.783	5.250	-25.987
5.500	-41.198	5.500	-31.691
5.500	-58.707	5.500	-45.159
6.500	-119.763	6.500	-92.125
6.500	-233.247	6.500	-179.421
7.361	-343.504	7.361	-264.234
Summe $E_{ph,k}$=	-355.345 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-273.342 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.360	0.000	0.000	0.000
4.500	1.400	0.000	1.400
5.250	8.900	0.000	8.900
5.500	11.400	2.500	8.900
6.500	21.400	12.500	8.900
7.361	30.010	21.110	8.900

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
4.750	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
5.000	16.891	9.881	1.25	1.25	0.312	0.312
5.250	33.783	20.522	2.50	2.50	0.625	0.625
5.500	58.707	31.872	3.75	3.75	0.938	0.938
5.750	73.971	43.890	5.00	5.00	1.250	1.250
6.000	89.235	45.234	5.00	5.00	1.250	1.250
6.250	104.499	46.537	5.00	5.00	1.250	1.250
6.500	233.247	119.522	12.50	12.50	3.125	3.125
6.750	265.261	196.240	20.00	20.00	5.000	5.000
7.000	297.276	201.200	20.00	20.00	5.000	5.000
7.250	329.290	206.143	20.00	20.00	3.600	3.600
7.360	343.376	210.210	20.00	20.00	1.110	1.110

Gesamtlänge der Wand: 7.36 m, Einbindetiefe t = 2.61 m
Tiefe Bettung: t_B = 7.36 m - 5.00 m = 2.36 m

Aushubtiefe z = 4.75 m, Wasserstand = 5.25 m
Fußstützkraft: E_d = 271.78 kN <= R_d = 273.34 kN
Angriffspunkt = 6.65 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name a** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	23.950	23.950	0.000
0.50	1.727	23.950	23.950	0.000
0.50	1.727	23.950	23.950	0.000
0.69	2.222	23.950	23.950	0.000
1.49	4.352	23.950	23.950	0.000
1.49	4.352	35.119	23.950	11.169
2.37	8.343	35.119	23.950	11.169
2.37	8.343	31.127	19.958	11.169
2.50	8.851	31.127	19.958	11.169

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
2.50	8.851	31.127	19.958	11.169
3.15	10.971	31.127	19.958	11.169
3.15	10.971	37.295	19.958	17.337
4.36	15.964	37.295	19.958	17.337
4.36	15.964	37.295	19.958	17.337
4.50	16.540	37.295	19.958	17.337
4.50	16.540	37.295	19.958	17.337
4.60	16.931	37.295	19.958	17.337
4.60	16.931	41.852	19.958	21.894
4.75	17.662	41.852	19.958	21.894
4.75	17.662	68.806	46.912	21.894
5.25	21.596	71.059	49.165	21.894
5.25	21.596	71.059	49.165	21.894
5.50	23.607	72.185	50.291	21.894
5.50	23.607	64.549	42.655	21.894
6.18	29.792	68.329	46.435	21.894
6.18	29.792	72.003	46.435	25.568
6.50	32.937	73.743	48.175	25.568
6.50	32.937	62.491	36.922	25.568
7.12	39.913	65.324	39.756	25.568
7.12	39.913	54.155	39.756	14.399
7.36	42.088	55.244	40.845	14.399

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
$\gamma_w * i * \gamma_H$ = 1.65* 1.90 = 3.13
< $g * \gamma_{Gstb}$ = 14.38* 0.95 = 13.66 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	23.95	-1.0	0.00		0.00			
0.500	23.95	0.0	-2.99		-11.98			
		0.0			108.85	120.82	A	
0.686	23.95	0.4	16.86		104.39			
1.489	23.95	2.1	92.95		85.16			
1.489	35.12							
2.375	35.12	3.8	154.62		54.05			
2.375	31.13							
2.500	31.13	4.0	161.13		50.16			
3.145	31.13	5.2	187.02		30.07			
3.145	37.29							
3.952	37.29	6.5	199.14	M	0.00			
4.350*	37.29	7.0	196.18		-14.86			
4.360	37.29	7.1	196.03		-15.23			
4.500	38.69	7.3	193.52		-20.55			
4.595	39.65	7.4	191.39		-24.28			
4.595	44.20							
4.750	45.75	7.6	187.10		-31.24			
4.750	72.71							
5.000	76.33	7.9	176.98		-49.87			
		7.9			-47.40	2.47	B	0.313
5.250	79.96	8.2	162.70		-66.94			
		8.2			-61.81	5.13	B	0.625

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
5.500	81.08	8.5	144.74		-81.94			
	73.45	8.5			-73.97	7.97	B	0.937
5.605	74.03	8.6	136.55		-81.73			
5.750	74.83	8.8	123.94		-92.50			
		8.8			-81.53	10.97	B	1.250
6.000	76.21	9.0	101.20		-100.41			
		9.0			-89.10	11.31	B	1.250
6.185	77.23	9.2	83.43		-103.28			
6.185	80.90							
6.250	81.26	9.3	76.52		-108.57			
		9.3			-96.93	11.63	B	1.250
6.500	82.64	9.6	49.74		-117.42			
	71.39	9.6			-87.54	29.88	B	3.125
6.645	72.05	9.7	36.24		-97.98			
6.750	72.53	9.8	25.61		-105.53			
		9.8			-56.47	49.06	B	5.000
7.000	73.67	10.1	9.21		-74.75			
		10.1			-24.45	50.30	B	5.000
7.122	74.22	10.2	5.68		-33.46			
7.122	63.06							
7.250	63.64	10.3	0.88		-41.58			
		10.3			-4.47	37.11	B	3.600
7.360	64.14	10.4	0.00		-11.50			
		10.4			0.06	11.56	B	1.110
7.361	64.14	10.4	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. B	maxM	199.14	zugQ	0.00,	maxQ	108.85	zugM	-2.99
	minM	-2.99	zugQ	-11.98,	minQ	-117.42	zugM	49.74
	maxw	10.4 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	19.95	0.00
0.500	19.95	-9.97
0.500	19.15	-9.97
0.686	19.15	-13.54
1.489	19.15	-28.91
1.489	21.00	-28.91
2.375	21.00	-47.51
2.375	20.55	-47.51
2.500	20.55	-50.08
2.500	19.78	-50.08
3.145	19.78	-62.84
3.145	20.60	-62.84
3.952	20.60	-79.45
4.350	20.60	-87.66
4.360	20.60	-87.87
4.500	20.60	-90.75
4.595	20.60	-92.71
4.595	21.21	-92.71
4.750	21.21	-96.00

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
4.750	24.24	-96.00
5.000	21.71	-101.74
5.250	18.98	-106.83
5.500	16.05	-111.21
5.500	14.73	-111.21
5.605	13.13	-112.67
5.750	10.92	-114.41
6.000	10.64	-117.11
6.185	10.45	-119.06
6.185	11.05	-119.06
6.250	10.98	-119.78
6.500	-13.03	-119.52
6.500	-24.06	-119.52
6.645	-43.22	-114.63
6.750	-56.98	-109.39
7.000	-58.95	-94.90
7.122	-60.09	-87.64
7.122	-62.50	-87.64
7.250	-63.32	-79.58
7.360	-65.00	-72.53
7.361	-65.00	-72.46

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	42.09	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	121.40	
Auftriebskraft:	-16.86	
Summe:	146.62	

Erdwiderstand: (B_v) 89.16

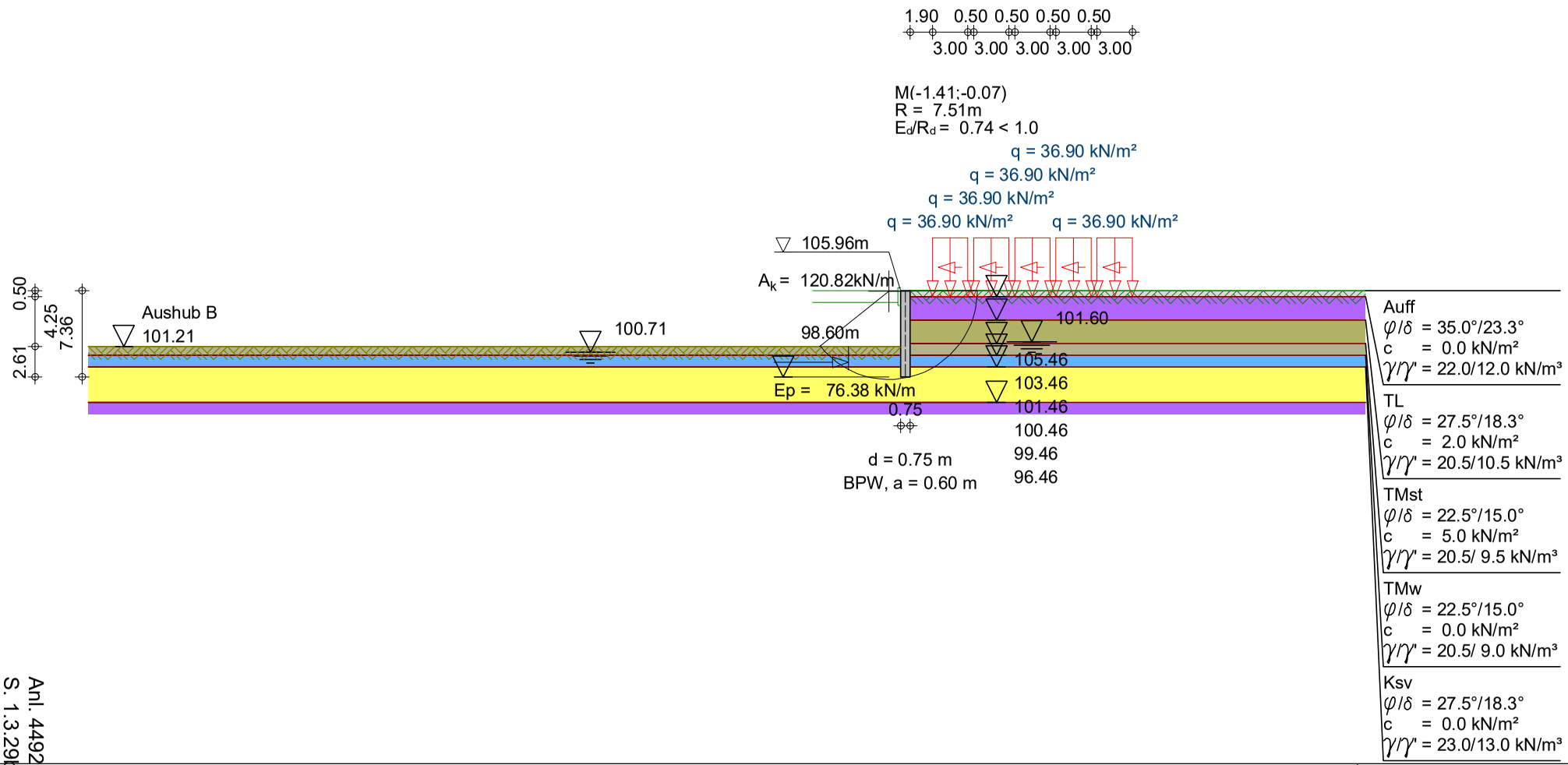
Nachweis: V_k = 146.62 kN/m >= B_{vk} = 89.16 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	52.19	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	145.67	
Auftriebskraft:	-20.23	
Summe:	177.63	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		706.79
Mantelreibung:		114.75
Summe:		821.54

Nachweis: V_d = 177.63 kN/m <= R_d = 821.54 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

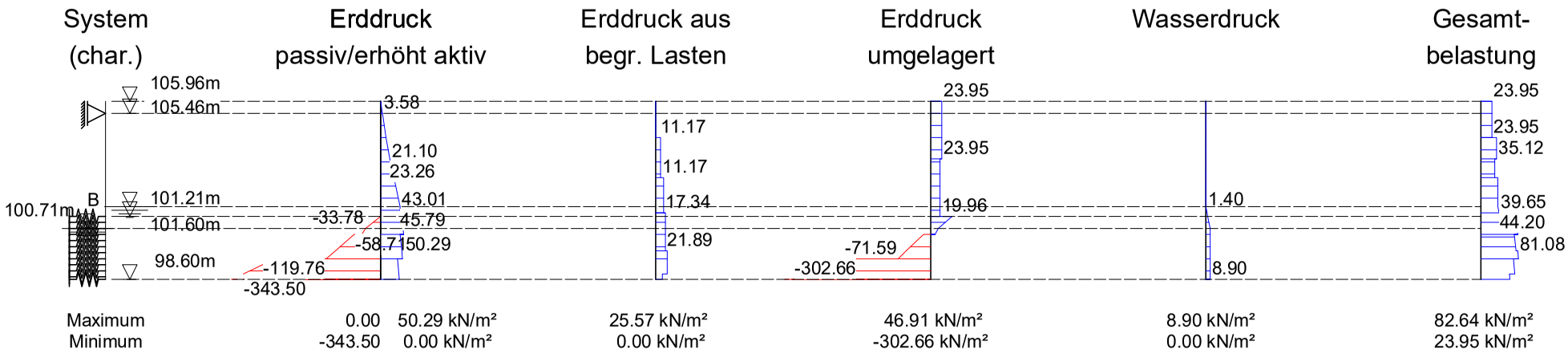


Anl. 44929
S. 1.3.29b von 1.3.29

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	25
Aushub	B
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

DC



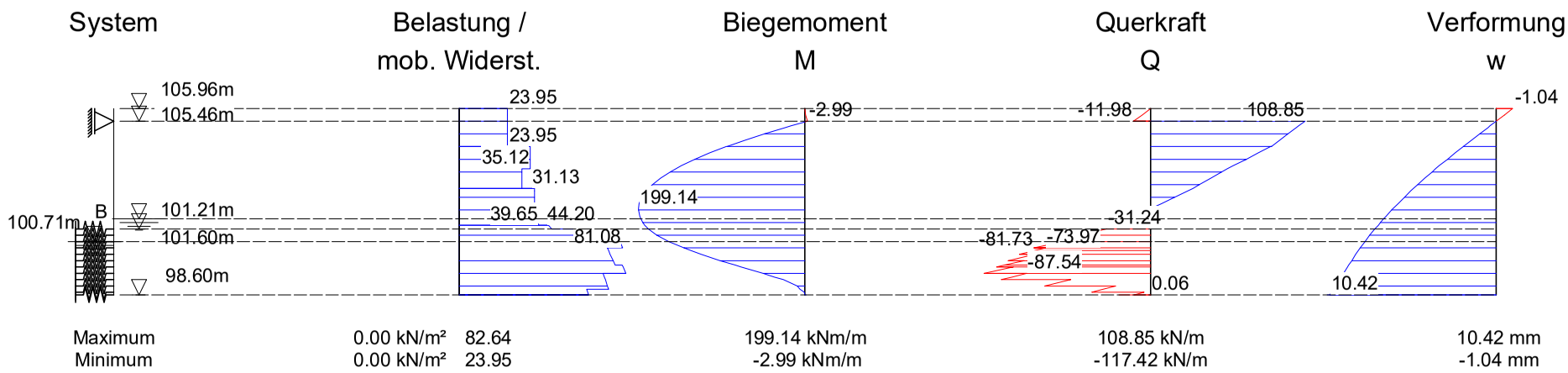
Anl. 44929
S. 1.3.30b von 1.8

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	26
Aushub	B
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 250

DC

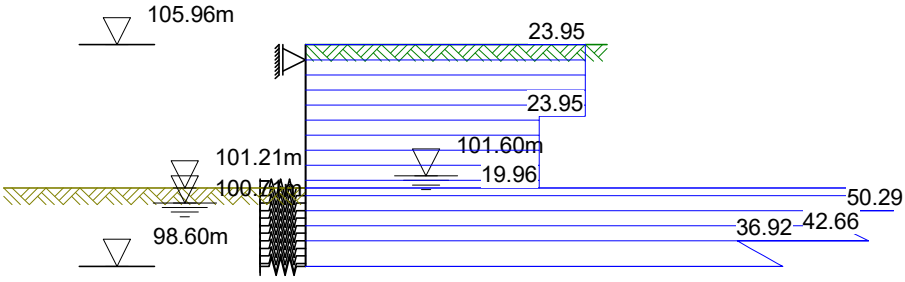
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	82.64	199.14 kNm/m	108.85 kN/m	10.42 mm
Minimum	0.00 kN/m²	23.95	-2.99 kNm/m	-117.42 kN/m	-1.04 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

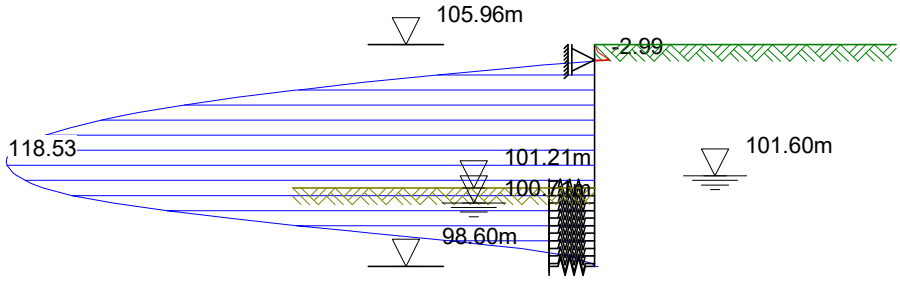


Maximum: 0.00 kN/m² 50.29
Minimum: 0.00 kN/m² 19.96

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

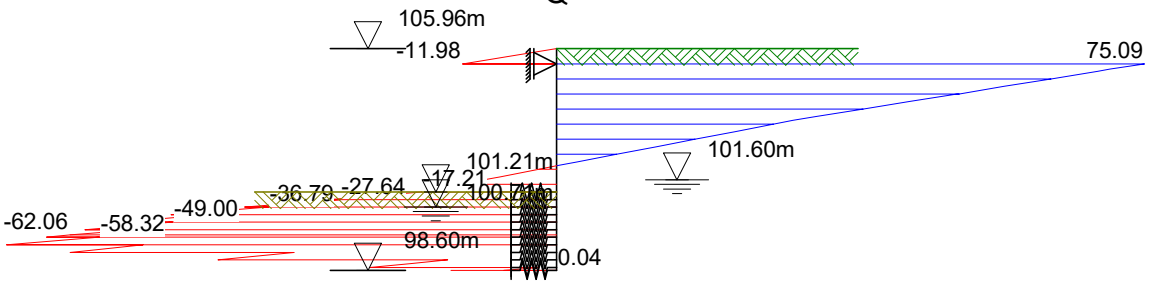


Maximum: 118.53 kNm/m
Minimum: -2.99 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

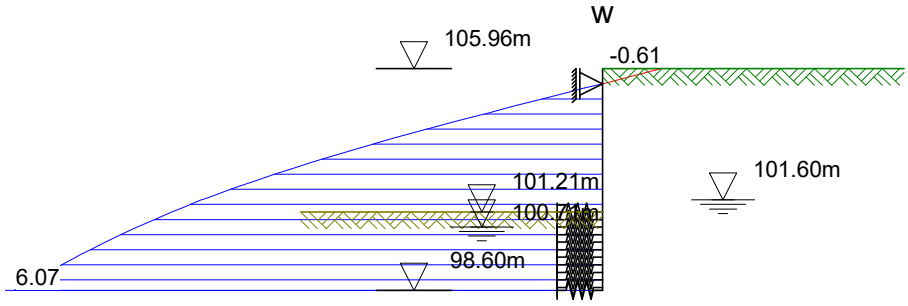
Querkraft

Q



Maximum: 75.09 kN/m
Minimum: -70.19 kN/m

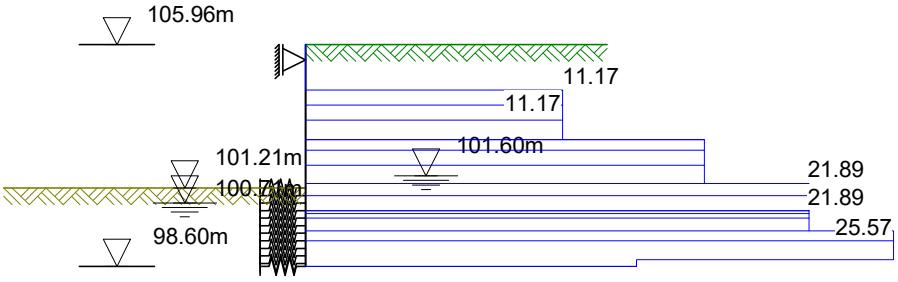
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 6.07 mm
Minimum: -0.61 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

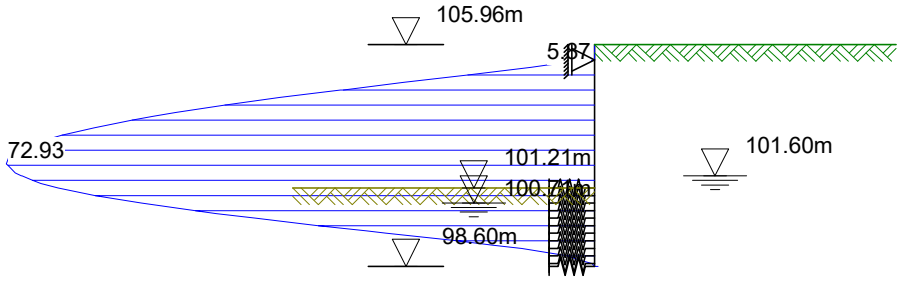


Maximum: 0.00 kN/m² 25.57
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

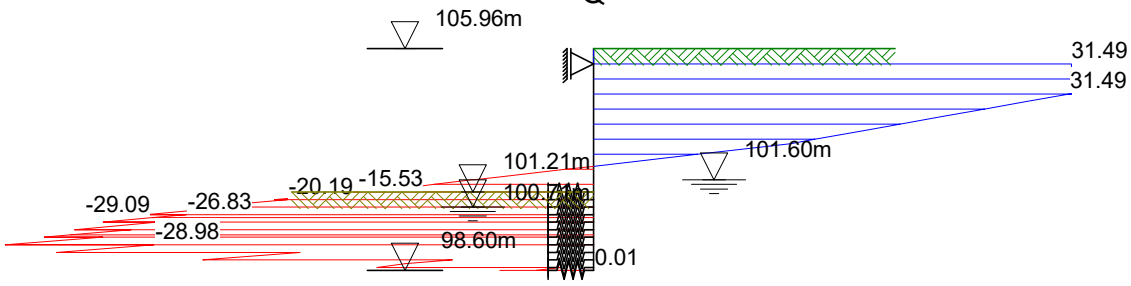


Maximum: 72.93 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

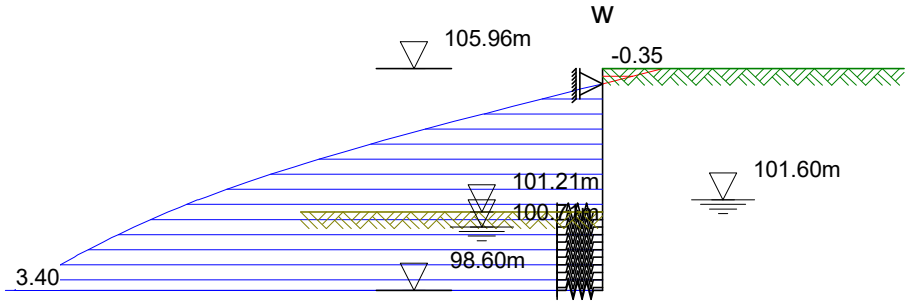
Q



Maximum: 31.49 kN/m
Minimum: -38.76 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 3.40 mm
Minimum: -0.35 mm

Aushub Nr. C

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
5.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 4.35 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 24.21 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
24.21	-135.32
23.21	-5.83
22.21	107.19
23.11	6.22
23.20	-4.62
23.19	-3.40
23.18	-2.20
23.17	-0.99
23.16	0.22
23.17	-1.11
23.17	-1.11
23.17	-1.11

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
0.500	-23.333	-18.323
2.500	-18.333	-14.397
4.360	-15.000	-11.779
4.500	-15.000	-11.779
5.250	-15.000	-11.779
5.500	-15.000	-11.779
6.500	-18.333	-14.397
9.500	-23.333	-18.323
9.640	-15.000	-11.779
13.500	-15.000	-11.779
100.000	-15.000	-11.779
Gesamtsumme V (char.)	-100.83 kN/m	0.57 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.140	0.000	9.140	0.000
9.500	-60.168	9.500	-46.283
9.500	-66.501	9.500	-51.154
9.640	-74.560	9.640	-57.354
13.500	-179.815	13.500	-138.319
23.171	-443.526	23.171	-341.174
Summe $E_{ph,k}$=	-3525.813 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2712.164 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.360	0.000	0.000	0.000
4.500	1.400	0.000	1.400
5.250	8.900	0.000	8.900
5.500	11.400	0.000	11.400
6.500	21.400	0.000	21.400
9.500	51.400	0.000	51.400
9.640	52.800	0.000	52.800
13.500	91.400	38.600	52.800
23.171	188.110	135.310	52.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.140	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.250	18.385	18.635	2.20	1.19	0.396	0.215
9.500	66.501	67.432	7.20	4.30	1.800	1.074
9.750	77.559	78.675	12.20	4.99	3.050	1.248
10.000	84.376	85.620	17.20	5.43	4.300	1.357
10.250	91.194	92.567	20.00	5.88	5.000	1.469
10.500	98.011	99.515	20.00	6.34	5.000	1.585
10.750	104.828	106.464	20.00	6.82	5.000	1.706
11.000	111.645	113.412	20.00	7.33	5.000	1.832
11.250	118.462	120.360	20.00	7.86	5.000	1.964
11.500	125.279	127.305	20.00	8.41	5.000	2.103
11.750	132.096	134.248	20.00	8.99	5.000	2.248
12.000	138.913	141.187	20.00	9.61	5.000	2.402
12.250	145.730	148.121	20.00	10.25	5.000	2.563
12.500	152.547	155.050	20.00	10.93	5.000	2.733
12.750	159.364	161.971	20.00	11.65	5.000	2.913
13.000	166.181	168.885	20.00	12.41	5.000	3.101
13.250	172.998	175.788	20.00	13.20	5.000	3.300
13.500	179.815	182.681	20.00	14.03	5.000	3.508
13.750	186.632	189.562	20.00	14.91	5.000	3.727
14.000	193.449	196.429	20.00	15.82	5.000	3.955
14.250	200.266	203.281	20.00	16.77	5.000	4.192
14.500	207.083	210.117	20.00	17.76	5.000	4.439
14.750	213.900	216.936	20.00	18.78	5.000	4.695
15.000	220.717	220.427	20.00	19.54	5.000	4.885
15.250	227.534	220.413	20.00	20.00	5.000	5.000
15.500	234.352	215.476	20.00	20.00	5.000	5.000
15.750	241.169	210.812	20.00	20.00	5.000	5.000
16.000	247.986	206.435	20.00	20.00	5.000	5.000

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
16.250	254.803	202.352	20.00	20.00	5.000	5.000
16.500	261.620	198.569	20.00	20.00	5.000	5.000
16.750	268.437	195.085	20.00	20.00	5.000	5.000
17.000	275.254	191.898	20.00	20.00	5.000	5.000
17.250	282.071	189.002	20.00	20.00	5.000	5.000
17.500	288.888	186.390	20.00	20.00	5.000	5.000
17.750	295.705	184.050	20.00	20.00	5.000	5.000
18.000	302.522	181.970	20.00	20.00	5.000	5.000
18.250	309.339	180.136	20.00	20.00	5.000	5.000
18.500	316.156	178.534	20.00	20.00	5.000	5.000
18.750	322.973	177.146	20.00	20.00	5.000	5.000
19.000	329.790	175.957	20.00	20.00	5.000	5.000
19.250	336.607	174.949	20.00	20.00	5.000	5.000
19.500	343.424	174.106	20.00	20.00	5.000	5.000
19.750	350.241	173.410	20.00	20.00	5.000	5.000
20.000	357.058	172.845	20.00	20.00	5.000	5.000
20.250	363.875	172.394	20.00	20.00	5.000	5.000
20.500	370.692	172.043	20.00	20.00	5.000	5.000
20.750	377.509	171.776	20.00	20.00	5.000	5.000
21.000	384.327	171.579	20.00	20.00	5.000	5.000
21.250	391.144	171.441	20.00	20.00	5.000	5.000
21.500	397.961	171.349	20.00	20.00	5.000	5.000
21.750	404.778	171.292	20.00	20.00	5.000	5.000
22.000	411.595	171.262	20.00	20.00	5.000	5.000
22.250	418.412	171.249	20.00	20.00	5.000	5.000
22.500	425.229	171.247	20.00	20.00	5.000	5.000
22.750	432.046	171.251	20.00	20.00	5.000	5.000
23.000	438.863	171.255	20.00	20.00	4.200	4.200
23.170	443.498	172.266	20.00	20.00	1.710	1.710

Gesamtlänge der Wand: 23.17 m, Einbindetiefe t = 14.03 m
Tiefe Bettung: t_B = 23.17 m - 9.25 m = 13.92 m

Aushubtiefe z = 9.14 m, Wasserstand = 9.64 m
Fußstützkraft: E_d = 2711.06 kN <= R_d = 2712.16 kN
Angriffspunkt = 17.96 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name a** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.466	38.934	38.934	0.000
0.50	1.466	38.934	38.934	0.000
0.69	2.305	38.934	38.934	0.000
1.49	5.921	38.934	38.934	0.000
1.49	5.921	50.103	38.934	11.169
2.50	12.345	50.103	38.934	11.169
2.50	12.345	50.103	38.934	11.169
3.15	15.661	50.103	38.934	11.169
3.15	15.661	56.271	38.934	17.337
4.35	22.847	56.271	38.934	17.337
4.36	22.907	56.230	38.893	17.337
4.36	22.907	56.230	38.893	17.337
4.50	23.737	55.661	38.324	17.337
4.50	23.737	55.661	38.324	17.337
4.60	24.298	55.275	37.938	17.337

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
4.60	24.298	59.832	37.938	21.894
5.25	28.461	57.170	35.276	21.894
5.25	28.461	57.170	35.276	21.894
5.50	30.008	56.154	34.260	21.894
5.50	30.008	56.154	34.260	21.894
6.18	35.095	53.371	31.477	21.894
6.18	35.095	57.045	31.477	25.568
6.50	37.555	55.764	30.196	25.568
6.50	37.555	55.764	30.196	25.568
7.12	43.695	53.237	27.668	25.568
7.12	43.695	42.068	27.668	14.399
8.53	53.307	36.359	21.959	14.399
8.53	53.307	39.664	21.959	17.704
9.14	57.562	37.171	19.467	17.704
9.14	57.562	66.654	48.950	17.704
9.50	61.602	68.294	50.590	17.704
9.50	61.602	89.981	72.277	17.704
9.64	62.850	90.612	72.908	17.704
9.64	62.850	90.612	72.908	17.704
12.10	86.264	101.699	83.995	17.704
12.10	86.264	95.530	83.995	11.536
13.50	99.674	101.835	90.299	11.536
13.50	99.674	101.835	90.299	11.536
16.50	131.504	115.362	103.827	11.536
16.50	131.504	110.806	103.827	6.979
20.90	183.024	130.638	123.659	6.979
20.90	183.024	126.963	123.659	3.305
23.17	211.939	137.176	133.872	3.305

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 1.74* 1.90 = 3.31
< g*γ_{Gstb} = 9.46* 0.95 = 8.99 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.9	0.00		0.00			
0.500	38.93	0.0	-1.62		-9.73			
		0.0			13.99	23.73	A	
0.686	38.93	0.3	0.31		6.74			
0.859	38.93	0.6	0.89	M	0.00			
1.489	38.93	1.7	-6.83		-24.52			
1.489	50.10							
2.500	50.10	3.5	-57.21		-75.16			
3.145	50.10	4.7	-116.15		-107.50			
3.145	56.27							
4.350	56.27	7.0	-286.48		-175.29			
		7.0			334.18	509.46	A	
4.360	56.23	7.1	-283.14		333.62			
4.500	57.06	7.4	-236.99		325.69			
4.595	57.63	7.6	-206.27		320.23			
4.595	62.18							
5.250	66.07	9.1	-10.17		278.24			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
5.500	67.55	9.7	57.31		261.53			
6.185	71.62	11.2	220.24		213.88			
6.185	75.29							
6.500	77.16	11.9	283.90		189.85			
7.122	80.86	13.1	386.81		140.71			
7.122	69.69							
8.527	78.03	15.1	512.98		36.96			
8.527	81.33							
8.640*	82.00	15.2	516.64		27.71			
8.974	83.98	15.4	521.28	M	0.00			
9.140	84.97	15.5	520.12		-14.03			
9.140	114.45							
9.250	116.06	15.6	517.88		-26.71			
		15.6			-23.36	3.35	B	0.215
9.500	119.69	15.7	508.38		-52.83			
	141.38	15.7			-35.97	16.86	B	1.074
9.640	143.41	15.7	501.95		-55.90			
9.750	143.91	15.8	494.93		-71.71			
		15.8			-52.04	19.67	B	1.248
10.000	145.03	15.8	477.41		-88.16			
		15.8			-66.75	21.41	B	1.357
10.250	146.16	15.8	456.18		-103.15			
		15.8			-80.01	23.14	B	1.469
10.345	146.59	15.7	447.90		-93.94			
10.500	147.29	15.7	431.60		-116.69			
		15.7			-91.81	24.88	B	1.585
10.750	148.41	15.6	404.03		-128.77			
		15.6			-102.16	26.62	B	1.706
11.000	149.54	15.5	373.84		-139.40			
		15.5			-111.05	28.35	B	1.832
11.250	150.67	15.3	341.40		-148.57			
		15.3			-118.48	30.09	B	1.964
11.500	151.79	15.1	307.06		-156.29			
		15.1			-124.46	31.83	B	2.103
11.750	152.92	14.9	271.18		-162.55			
		14.9			-128.99	33.56	B	2.248
12.000	154.05	14.7	234.15		-167.36			
		14.7			-132.07	35.30	B	2.402
12.101	154.50	14.6	220.07		-147.60			
12.101	148.33							
12.250	149.00	14.4	196.37		-169.80			
		14.4			-132.77	37.03	B	2.563
12.500	150.13	14.2	158.51		-170.16			
		14.2			-131.40	38.76	B	2.733
12.750	151.26	13.9	120.96		-169.07			
		13.9			-128.58	40.49	B	2.913
13.000	152.38	13.6	84.08		-166.53			
		13.6			-124.31	42.22	B	3.101
13.250	153.51	13.3	48.23		-162.55			
		13.3			-118.60	43.95	B	3.300
13.500	154.63	13.0	13.77		-157.12			
		13.0			-111.45	45.67	B	3.508
13.750	155.76	12.7	-18.94		-150.25			
		12.7			-102.85	47.39	B	3.727
14.000	156.89	12.4	-49.53		-141.94			
		12.4			-92.83	49.11	B	3.955

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
14.250	158.01	12.1	-77.65		-132.19			
		12.1			-81.37	50.82	B	4.192
14.500	159.14	11.8	-102.94		-121.02			
		11.8			-68.49	52.53	B	4.439
14.750	160.27	11.6	-125.05		-108.41			
		11.6			-54.18	54.23	B	4.695
15.000	161.39	11.3	-143.62		-94.39			
		11.3			-39.28	55.11	B	4.885
15.250	162.52	11.0	-158.49		-79.77			
		11.0			-24.66	55.10	B	5.000
15.500	163.65	10.8	-169.75		-65.44			
		10.8			-11.57	53.87	B	5.000
15.750	164.77	10.5	-177.76		-52.62			
		10.5			0.08	52.70	B	5.000
15.751	164.77	10.5	-177.76	M	0.00			
16.000	165.90	10.3	-182.90		-41.25			
		10.3			10.36	51.61	B	5.000
16.062	166.18	10.3	-182.58	M	0.00			
16.250	167.02	10.1	-185.51		-31.26			
		10.1			19.33	50.59	B	5.000
16.366	167.55	10.0	-184.39	M	0.00			
16.500	168.15	9.9	-185.91		-22.56			
		9.9			27.08	49.64	B	5.000
16.502	168.16	9.9	-185.84		26.67			
16.502	163.61							
16.665	164.34	9.8	-183.67	M	0.00			
16.750	164.72	9.8	-184.27		-13.97			
		9.8			34.80	48.77	B	5.000
16.961	165.67	9.6	-180.60	M	0.00			
17.000	165.85	9.6	-180.73		-6.52			
		9.6			41.45	47.97	B	5.000
17.249	166.97	9.5	-175.56	M	0.00			
17.250	166.97	9.5	-175.56		-0.15			
		9.5			47.10	47.25	B	5.000
17.500	168.10	9.3	-169.01		5.21			
		9.3			51.81	46.60	B	5.000
17.750	169.23	9.2	-161.32		9.65			
		9.2			55.66	46.01	B	5.000
17.961	170.18	9.1	-153.35		19.78			
18.000	170.35	9.1	-152.71		13.21			
		9.1			58.70	45.49	B	5.000
18.250	171.48	9.0	-143.37		15.98			
		9.0			61.01	45.03	B	5.000
18.500	172.61	8.9	-133.49		18.00			
		8.9			62.63	44.63	B	5.000
18.750	173.73	8.9	-123.23		19.34			
		8.9			63.63	44.29	B	5.000
19.000	174.86	8.8	-112.77		20.05			
		8.8			64.04	43.99	B	5.000
19.250	175.98	8.7	-102.23		20.19			
		8.7			63.92	43.74	B	5.000
19.500	177.11	8.7	-91.76		19.79			
		8.7			63.31	43.53	B	5.000
19.750	178.24	8.7	-81.48		18.89			
		8.7			62.25	43.35	B	5.000
20.000	179.36	8.6	-71.50		17.55			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		8.6			60.76	43.21	B	5.000
20.250	180.49	8.6	-61.93		15.78			
		8.6			58.87	43.10	B	5.000
20.500	181.62	8.6	-52.86		13.61			
		8.6			56.62	43.01	B	5.000
20.750	182.74	8.6	-44.39		11.08			
		8.6			54.02	42.94	B	5.000
20.904	183.44	8.6	-38.24		25.79			
20.904	179.76							
21.000	180.19	8.6	-36.59		8.55			
		8.6			51.44	42.89	B	5.000
21.250	181.32	8.6	-29.38		6.25			
		8.6			49.11	42.86	B	5.000
21.500	182.45	8.6	-22.78		3.64			
		8.6			46.48	42.84	B	5.000
21.750	183.57	8.6	-16.87		0.73			
		8.6			43.55	42.82	B	5.000
21.987	184.64	8.6	-11.72	M	0.00			
22.000	184.70	8.6	-11.73		-2.49			
		8.6			40.33	42.82	B	5.000
22.218	185.68	8.6	-7.34	M	0.00			
22.250	185.83	8.6	-7.43		-5.99			
		8.6			36.83	42.81	B	5.000
22.448	186.72	8.6	-3.79	M	0.00			
22.500	186.95	8.6	-4.05		-9.77			
		8.6			33.04	42.81	B	5.000
22.676	187.75	8.6	-1.13	M	0.00			
22.750	188.08	8.6	-1.64		-13.84			
		8.6			28.97	42.81	B	5.000
22.904	188.77	8.6	0.59	M	0.00			
23.000	189.21	8.6	-0.28		-18.19			
		8.6			17.78	35.96	B	4.200
23.094	189.63	8.6	0.55	M	0.00			
23.170	189.97	8.6	0.00		-14.45			
		8.6			0.19	14.64	B	1.710
23.171	189.98	8.6	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. C	maxM	521.28	zugQ	0.00,	maxQ	334.18	zugM	-286.48
	minM	-286.48	zugQ	-175.29,	minQ	-175.29	zugM	-286.48
	maxw	15.8 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	22.36	-9.71
0.500	21.00	-9.71
0.686	21.00	-13.62
0.859	21.00	-17.26
1.489	21.00	-30.48
1.489	22.85	-30.48
2.500	22.85	-53.57

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
2.500	21.63	-53.57
3.145	21.63	-67.53
3.145	22.46	-67.53
4.350	22.46	-94.59
4.360	22.45	-94.81
4.500	22.40	-97.95
4.595	22.36	-100.08
4.595	22.97	-100.08
5.250	22.73	-115.04
5.500	22.63	-120.71
5.500	24.08	-120.71
6.185	23.76	-137.09
6.185	24.37	-137.09
6.500	24.22	-144.75
6.500	26.55	-144.75
7.122	26.17	-161.15
7.122	23.76	-161.15
8.527	22.90	-193.93
8.527	23.62	-193.93
8.640	23.55	-196.60
8.974	23.34	-204.43
9.140	23.24	-208.30
9.140	27.59	-208.30
9.250	21.49	-211.00
9.500	5.50	-214.37
9.500	11.31	-214.37
9.640	10.06	-215.87
9.750	9.08	-216.92
10.000	7.75	-219.02
10.250	6.42	-220.80
10.345	5.91	-221.38
10.500	5.08	-222.23
10.750	3.75	-223.34
11.000	2.42	-224.11
11.250	1.08	-224.55
11.500	-0.25	-224.65
11.750	-1.58	-224.42
12.000	-2.91	-223.86
12.101	-3.45	-223.54
12.101	-4.27	-223.54
12.250	-5.07	-222.84
12.500	-6.40	-221.41
12.750	-7.73	-219.64
13.000	-9.05	-217.55
13.250	-10.38	-215.12
13.500	-11.70	-212.36
13.750	-13.02	-209.27
14.000	-14.33	-205.85
14.250	-15.65	-202.10
14.500	-16.96	-198.03
14.750	-18.26	-193.63
15.000	-18.87	-188.98
15.250	-18.76	-184.28
15.500	-17.61	-179.74
15.750	-16.52	-175.47
15.751	-16.52	-175.46

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
16.000	-15.49	-171.47
16.062	-15.25	-170.53
16.250	-14.53	-167.71
16.366	-14.11	-166.09
16.500	-13.62	-164.20
16.502	-13.61	-164.16
16.502	-14.22	-164.16
16.665	-13.68	-161.92
16.750	-13.39	-160.75
16.961	-12.73	-158.01
17.000	-12.61	-157.50
17.249	-11.89	-154.44
17.250	-11.89	-154.43
17.500	-11.23	-151.54
17.750	-10.63	-148.81
17.961	-10.16	-146.61
18.000	-10.08	-146.22
18.250	-9.58	-143.77
18.500	-9.13	-141.43
18.750	-8.72	-139.20
19.000	-8.36	-137.06
19.250	-8.03	-135.01
19.500	-7.74	-133.04
19.750	-7.48	-131.14
20.000	-7.25	-129.30
20.250	-7.04	-127.51
20.500	-6.85	-125.78
20.750	-6.68	-124.08
20.904	-6.58	-123.06
20.904	-7.07	-123.06
21.000	-7.01	-122.39
21.250	-6.87	-120.65
21.500	-6.73	-118.95
21.750	-6.61	-117.28
21.987	-6.49	-115.74
22.000	-6.48	-115.65
22.218	-6.38	-114.25
22.250	-6.37	-114.04
22.448	-6.27	-112.80
22.500	-6.25	-112.47
22.676	-6.17	-111.37
22.750	-6.13	-110.92
22.904	-6.06	-109.98
23.000	-6.02	-109.40
23.094	-6.09	-108.83
23.170	-6.15	-108.36
23.171	-6.15	-108.36

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	211.94	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	382.13	
Auftriebskraft:	-106.68	
Summe:	487.39	

Erdwiderstand: (B_v) 486.71

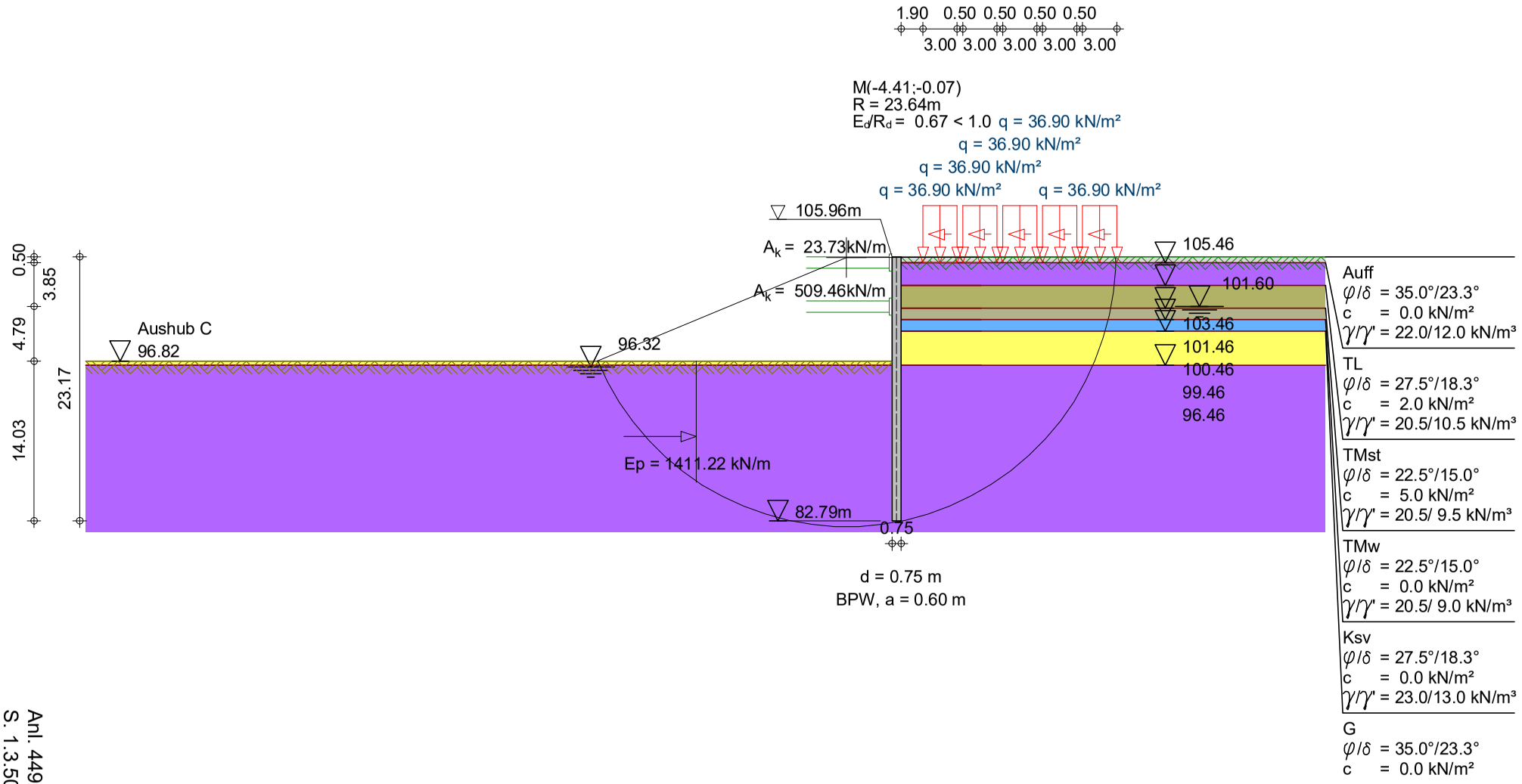
Nachweis: V_k = 487.39 kN/m >= B_{vk} = 486.71 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	258.55	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	458.56	
Auftriebskraft:	-128.01	
Summe:	589.10	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		708.93
Summe:		1180.13

Nachweis: V_d = 589.10 kN/m <= R_d = 1180.13 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

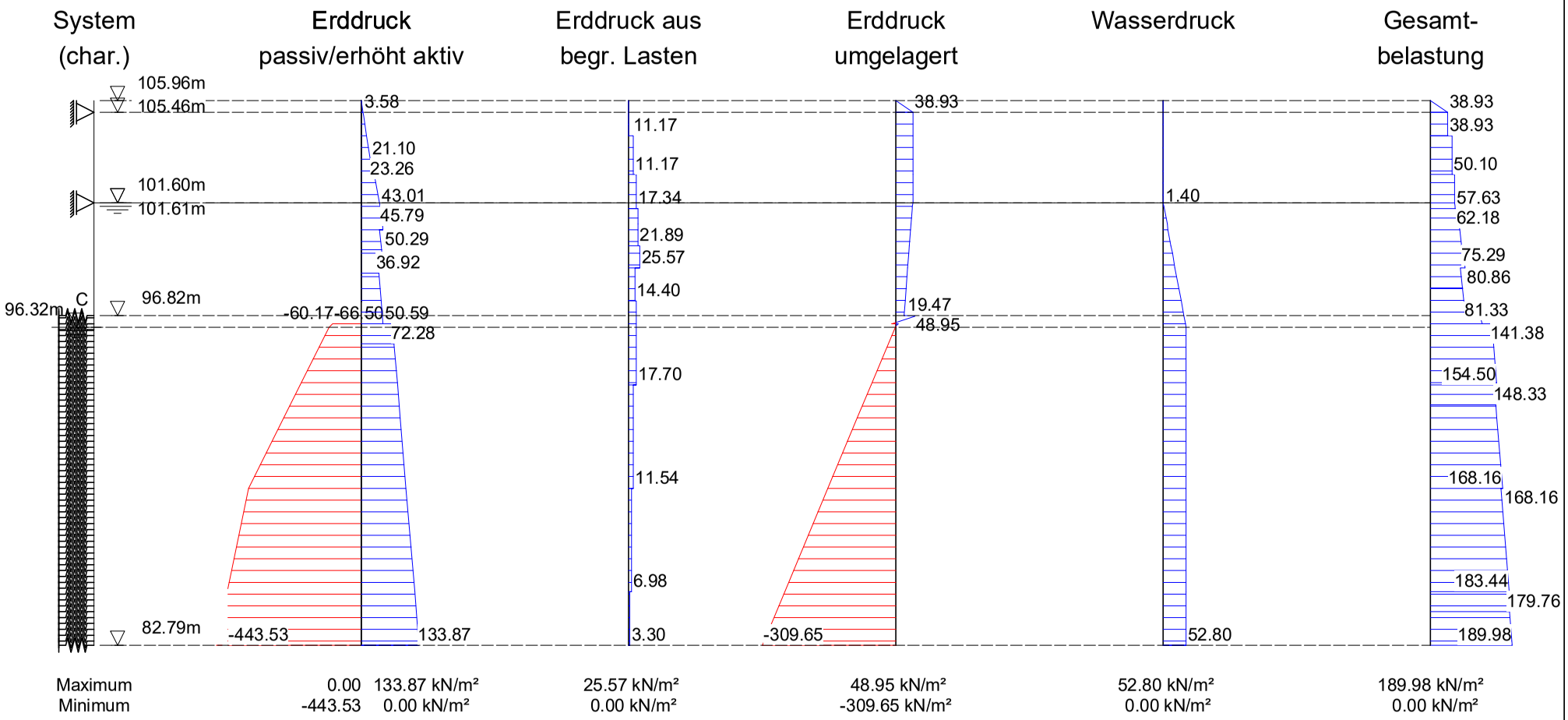


Anl. 44929
S. 1.3.50b von 1.3.50

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	46
Aushub	C
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

DC



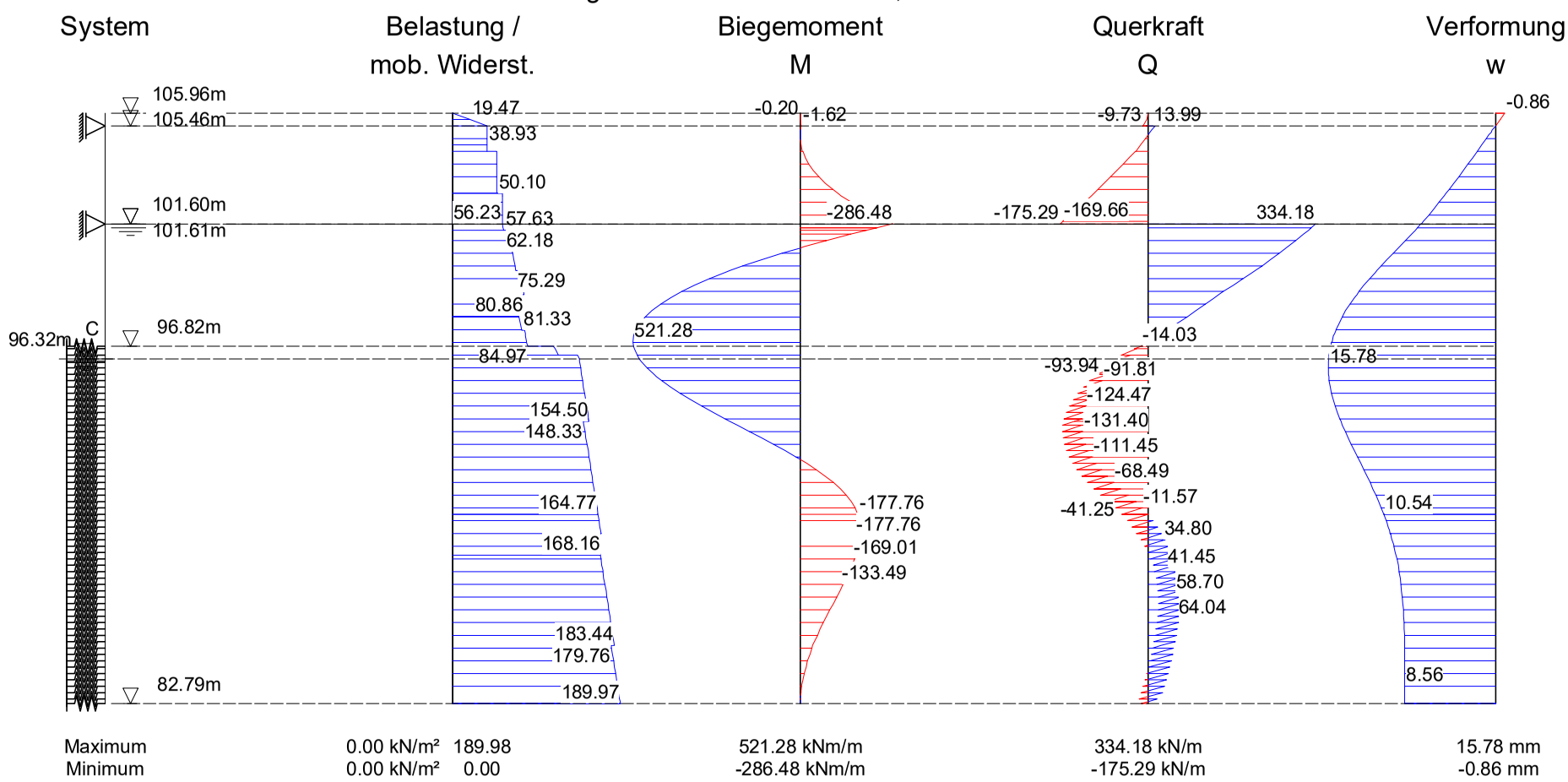
Anl. 44929
S. 1.3.51b von 1.3.88

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	47
Aushub	C
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 250

DC

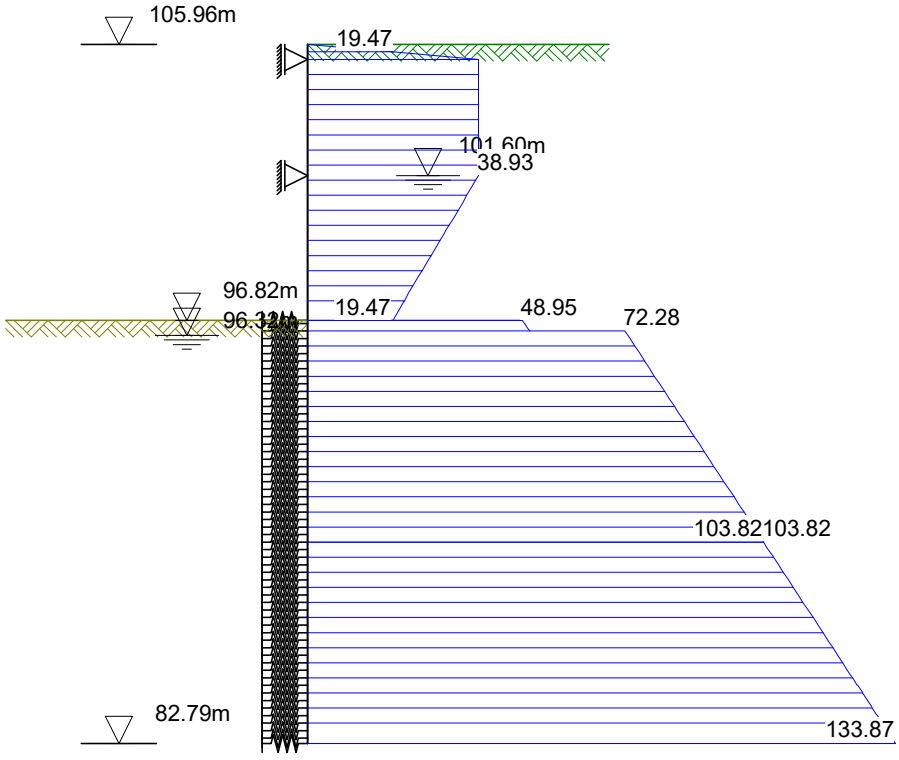
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	189.98	521.28 kNm/m	334.18 kN/m	15.78 mm
Minimum	0.00 kN/m²	0.00	-286.48 kNm/m	-175.29 kN/m	-0.86 mm

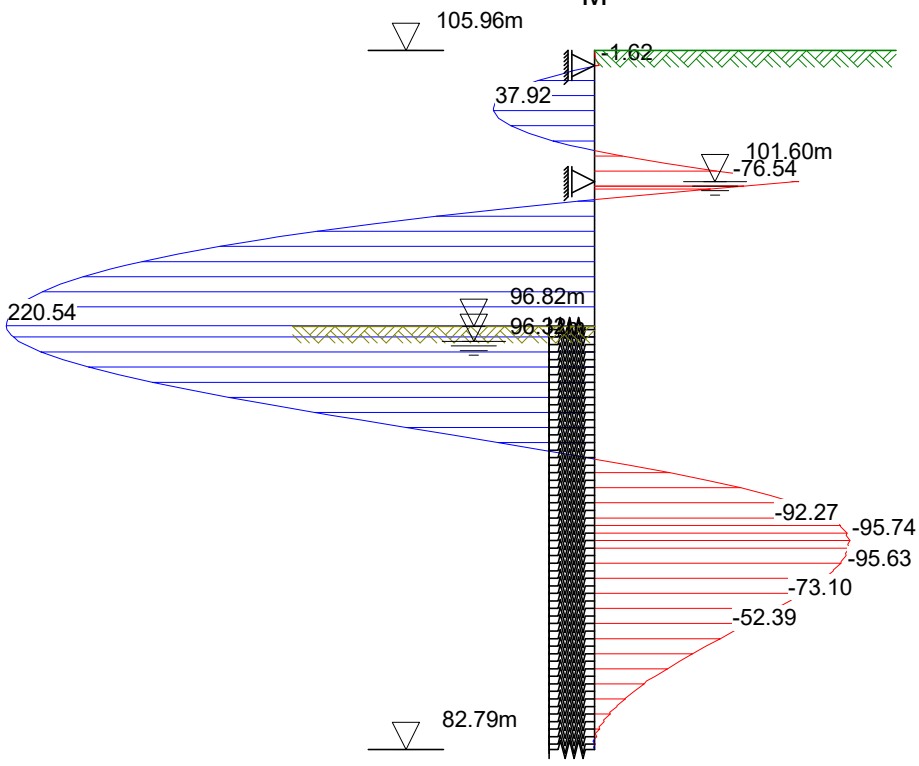
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



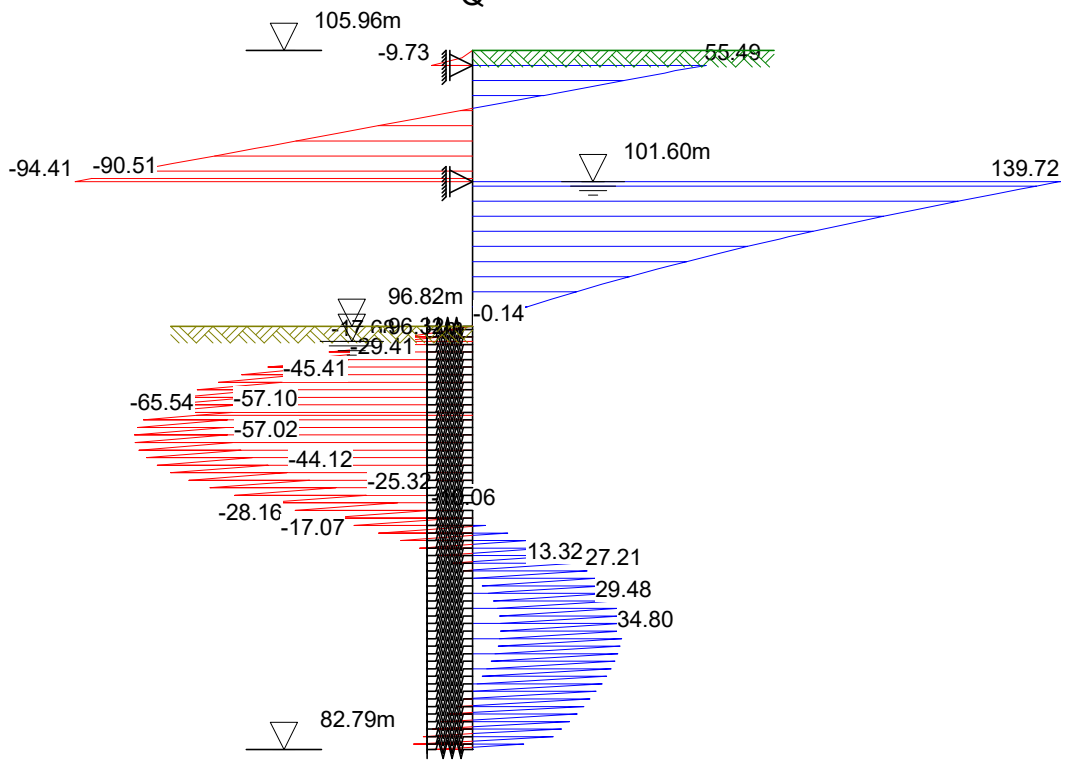
Maximum: 0.00 kN/m² 133.87
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M



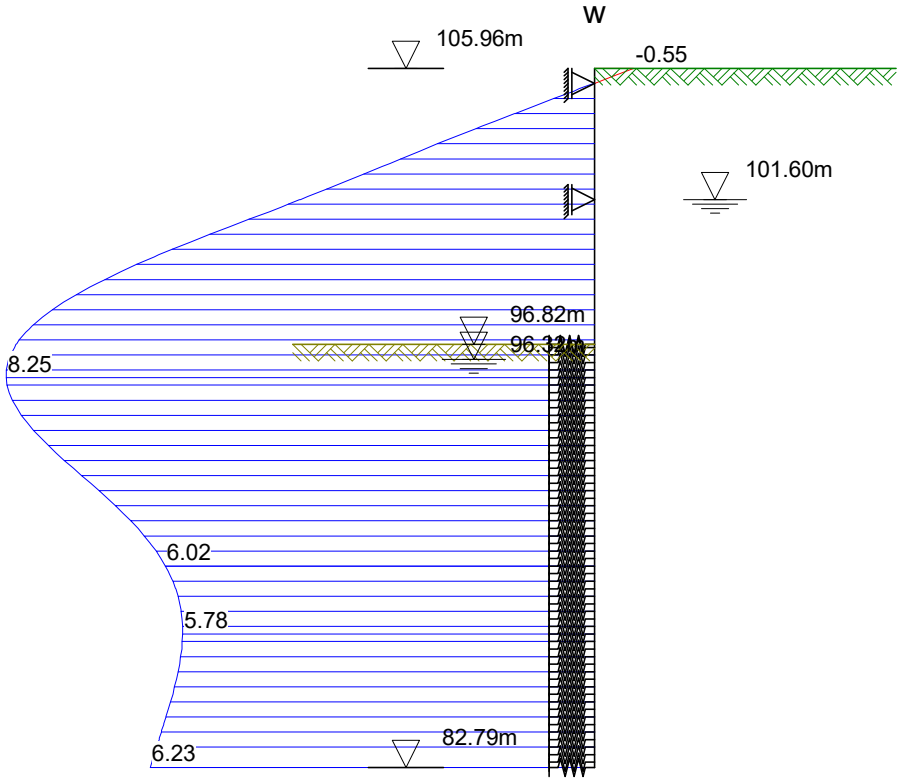
Maximum: 220.54 kNm/m
Minimum: -95.74 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Querkraft
Q



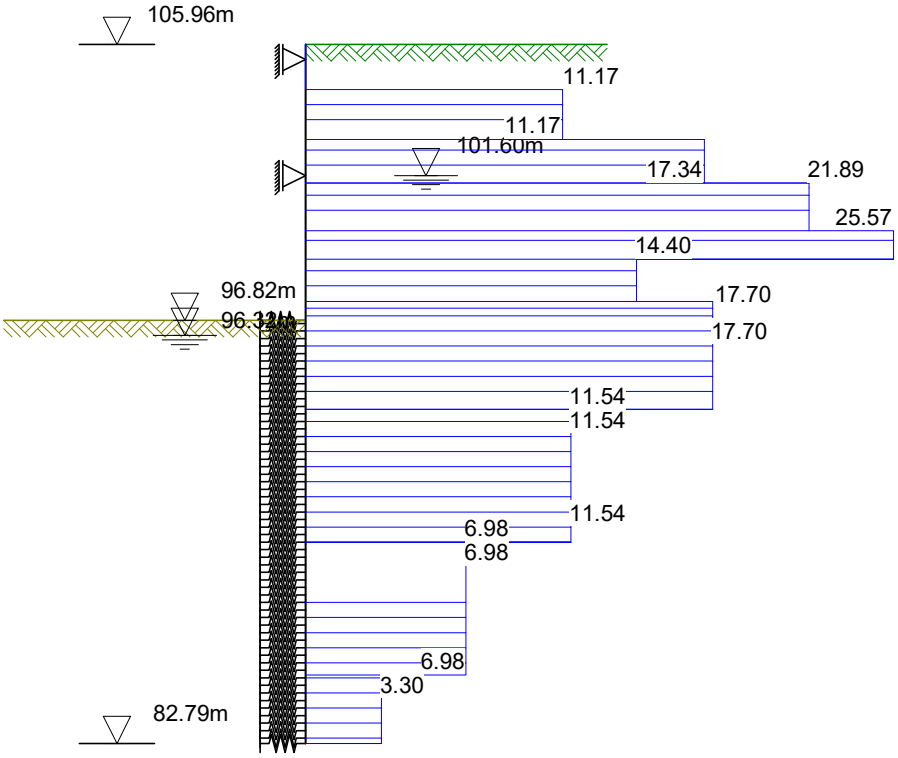
Maximum: 139.72 kN/m
Minimum: -94.41 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 8.25 mm
Minimum: -0.55 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.

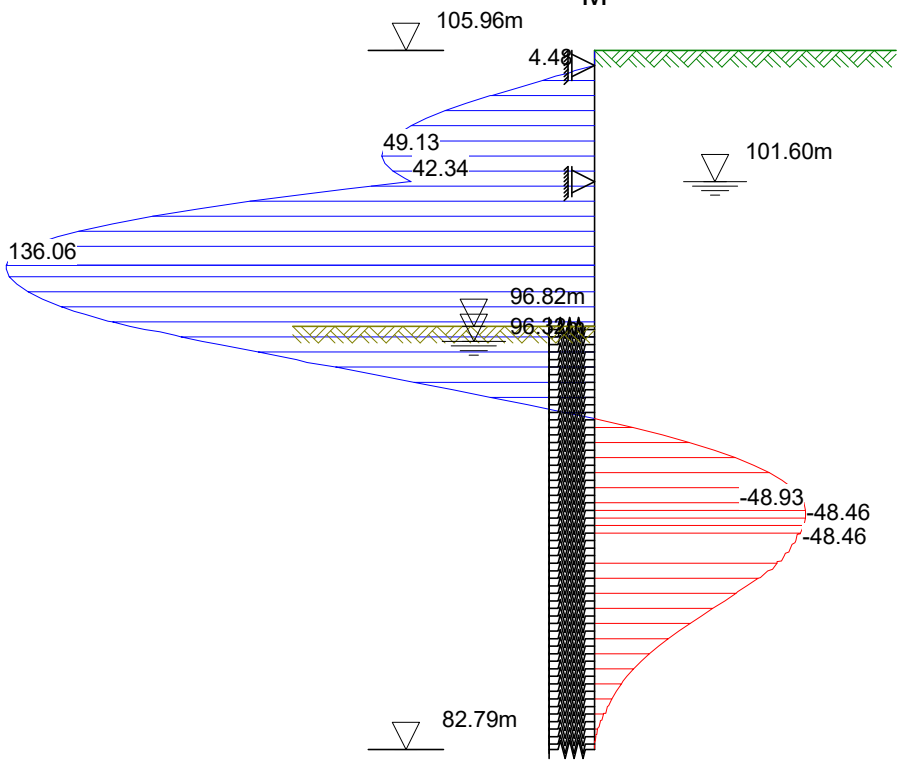


Maximum: 0.00 kN/m² 25.57
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

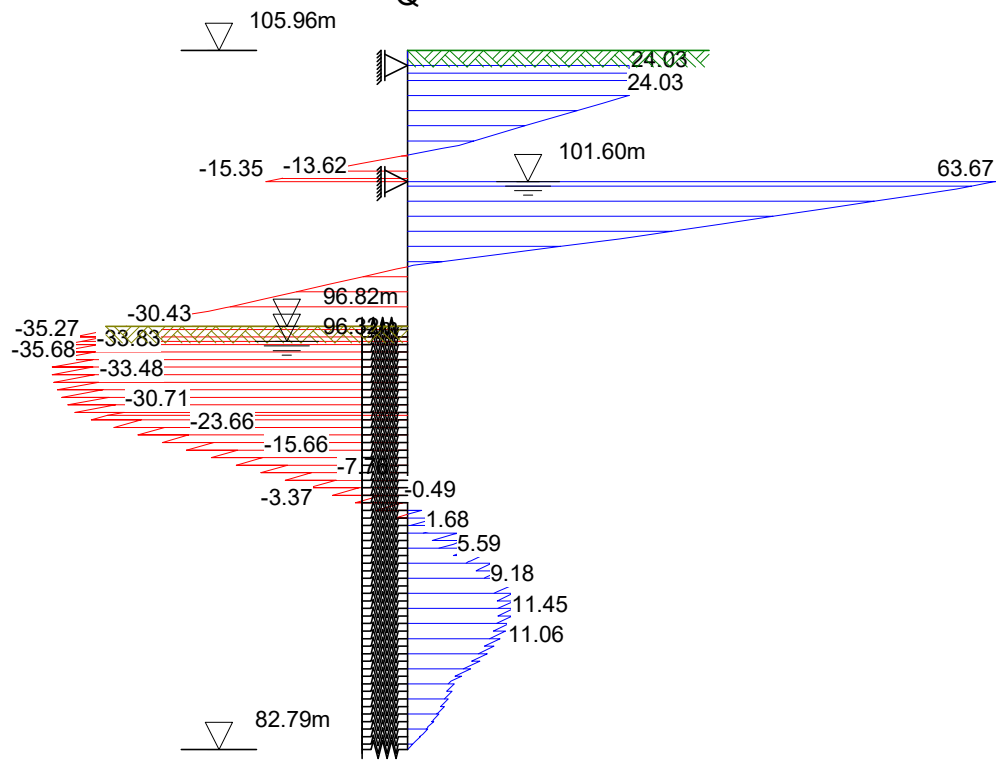


Maximum: 136.06 kNm/m
Minimum: -48.93 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

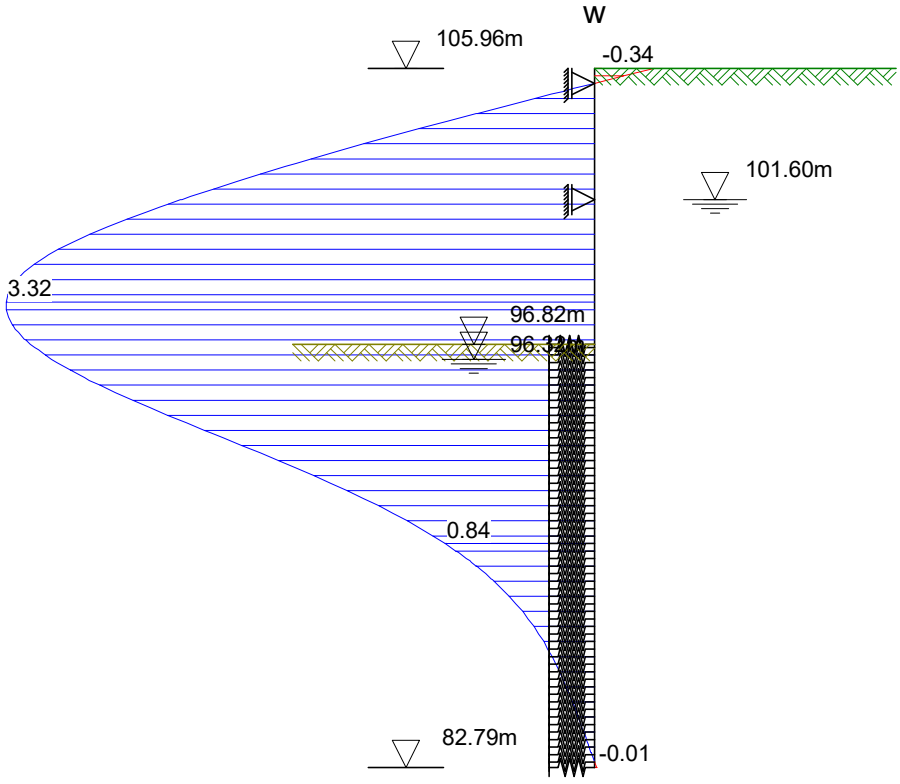
Querkraft

Q



Maximum: 63.67 kN/m
Minimum: -38.45 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 3.32 mm
Minimum: -0.34 mm

Aushub Nr. D

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
5.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 9.14 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 24.50 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	E_d - R_d
24.50	-294.57
23.50	-154.20
22.50	-30.56
21.50	75.92
22.40	-19.14
22.30	-7.88
22.20	3.20
22.29	-6.76
22.28	-5.65
22.27	-4.54
22.26	-3.43
22.25	-2.32
22.24	-1.21
22.23	-0.10
22.22	1.00
22.23	-0.21
22.23	-0.21
22.23	-0.21

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
0.500	-23.333	-19.323
2.500	-18.333	-15.183
4.360	-15.000	-12.422
4.500	-15.000	-12.422
5.250	-15.000	-12.422
5.500	-15.000	-12.422
6.500	-18.333	-15.183
9.500	-23.333	-19.323
9.640	-15.000	-12.422
13.500	-15.000	-12.422
100.000	-15.000	-12.422
Gesamtsumme V (char.)	-72.80 kN/m	3.33 kN/m

Passiver Erddruck

	char. Wert		Bemessungswert
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.140	0.000	9.140	0.000
9.500	-62.846	9.500	-48.343
9.500	-67.715	9.500	-52.088
9.640	-75.909	9.640	-58.392
13.500	-182.932	13.500	-140.717
22.231	-425.008	22.231	-326.929
Summe $E_{ph,k}$=	-3174.892 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2442.224 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.360	0.000	0.000	0.000
4.500	1.400	0.000	1.400
5.250	8.900	0.000	8.900
5.500	11.400	0.000	11.400
6.500	21.400	0.000	21.400
9.500	51.400	0.000	51.400
9.640	52.800	0.000	52.800
13.500	91.400	38.600	52.800
22.231	178.710	125.910	52.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.140	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.250	19.203	19.340	2.20	1.30	0.396	0.234
9.500	67.715	68.422	7.20	4.64	1.800	1.160
9.750	78.959	80.056	12.20	5.48	3.050	1.371
10.000	85.891	87.390	17.20	6.06	4.300	1.514
10.250	92.822	92.885	20.00	6.52	5.000	1.630
10.500	99.754	99.827	20.00	7.11	5.000	1.777
10.750	106.685	107.390	20.00	7.76	5.000	1.940
11.000	113.617	114.458	20.00	8.41	5.000	2.102
11.250	120.548	121.534	20.00	9.08	5.000	2.270
11.500	127.480	128.615	20.00	9.78	5.000	2.446

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
11.750	134.411	135.701	20.00	10.52	5.000	2.630
12.000	141.343	142.788	20.00	11.29	5.000	2.823
12.250	148.274	149.874	20.00	12.09	5.000	3.024
12.500	155.206	156.957	20.00	12.93	5.000	3.233
12.750	162.137	164.035	20.00	13.81	5.000	3.452
13.000	169.069	171.104	20.00	14.72	5.000	3.679
13.250	176.000	178.162	20.00	15.66	5.000	3.915
13.500	182.932	185.206	20.00	16.64	5.000	4.159
13.750	189.863	192.233	20.00	17.64	5.000	4.411
14.000	196.795	199.243	20.00	18.68	5.000	4.669
14.250	203.726	203.724	20.00	19.50	5.000	4.874
14.500	210.658	204.850	20.00	20.00	5.000	5.000
14.750	217.590	200.946	20.00	20.00	5.000	5.000
15.000	224.521	197.289	20.00	20.00	5.000	5.000
15.250	231.453	193.885	20.00	20.00	5.000	5.000
15.500	238.384	190.739	20.00	20.00	5.000	5.000
15.750	245.316	187.850	20.00	20.00	5.000	5.000
16.000	252.247	185.216	20.00	20.00	5.000	5.000
16.250	259.179	182.832	20.00	20.00	5.000	5.000
16.500	266.110	180.691	20.00	20.00	5.000	5.000
16.750	273.042	178.785	20.00	20.00	5.000	5.000
17.000	279.973	177.104	20.00	20.00	5.000	5.000
17.250	286.905	175.636	20.00	20.00	5.000	5.000
17.500	293.836	174.370	20.00	20.00	5.000	5.000
17.750	300.768	173.291	20.00	20.00	5.000	5.000
18.000	307.699	172.385	20.00	20.00	5.000	5.000
18.250	314.631	171.639	20.00	20.00	5.000	5.000
18.500	321.562	171.038	20.00	20.00	5.000	5.000
18.750	328.494	170.566	20.00	20.00	5.000	5.000
19.000	335.425	170.210	20.00	20.00	5.000	5.000
19.250	342.357	169.955	20.00	20.00	5.000	5.000
19.500	349.288	169.787	20.00	20.00	5.000	5.000
19.750	356.220	169.694	20.00	20.00	5.000	5.000
20.000	363.151	169.663	20.00	20.00	5.000	5.000
20.250	370.083	169.683	20.00	20.00	5.000	5.000
20.500	377.014	169.742	20.00	20.00	5.000	5.000
20.750	383.946	169.832	20.00	20.00	5.000	5.000
21.000	390.877	169.944	20.00	20.00	5.000	5.000
21.250	397.809	170.072	20.00	20.00	5.000	5.000
21.500	404.740	170.209	20.00	20.00	5.000	5.000
21.750	411.672	170.352	20.00	20.00	5.000	5.000
22.000	418.603	170.495	20.00	20.00	4.800	4.800
22.230	424.980	171.369	20.00	20.00	2.310	2.310

Gesamtlänge der Wand: 22.23 m, Einbindetiefe t = 13.09 m
Tiefe Bettung: t_B = 22.23 m - 9.25 m = 12.98 m

Aushubtiefe z = 9.14 m, Wasserstand = 9.64 m
Fußstützkraft: E_d = 2442.01 kN <= R_d = 2442.22 kN
Angriffspunkt = 17.34 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name a** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.268	33.689	33.689	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.50	1.268	33.689	33.689	0.000
0.69	1.994	33.689	33.689	0.000
1.49	5.123	33.689	33.689	0.000
1.49	5.123	44.858	33.689	11.169
2.50	10.934	44.858	33.689	11.169
2.50	10.934	44.858	33.689	11.169
3.15	13.934	44.858	33.689	11.169
3.15	13.934	51.027	33.689	17.337
4.36	20.583	51.027	33.689	17.337
4.36	20.583	51.027	33.689	17.337
4.50	21.350	51.027	33.689	17.337
4.50	21.350	51.027	33.689	17.337
4.60	21.870	51.027	33.689	17.337
4.60	21.870	55.583	33.689	21.894
5.25	25.855	55.583	33.689	21.894
5.25	25.855	55.583	33.689	21.894
5.50	27.376	55.583	33.689	21.894
5.50	27.376	55.583	33.689	21.894
6.18	32.529	55.583	33.689	21.894
6.18	32.529	59.258	33.689	25.568
6.50	35.093	59.258	33.689	25.568
6.50	35.093	59.258	33.689	25.568
7.12	41.678	59.258	33.689	25.568
7.12	41.678	48.089	33.689	14.399
8.53	53.168	48.089	33.689	14.399
8.53	53.168	51.393	33.689	17.704
9.14	58.622	51.393	33.689	17.704
9.14	58.622	51.393	33.689	17.704
9.14	58.622	66.654	48.950	17.704
9.50	62.661	68.294	50.590	17.704
9.50	62.661	89.981	72.277	17.704
9.64	63.909	90.612	72.908	17.704
9.64	63.909	90.612	72.908	17.704
12.10	87.324	101.699	83.995	17.704
12.10	87.324	95.530	83.995	11.536
13.50	100.733	101.835	90.299	11.536
13.50	100.733	101.835	90.299	11.536
16.50	132.563	115.362	103.827	11.536
16.50	132.563	110.806	103.827	6.979
20.90	184.084	130.638	123.659	6.979
20.90	184.084	126.963	123.659	3.305
22.23	200.719	132.941	129.636	3.305

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 1.86* 1.90 = 3.53
< g*γ_{Gstb} = 9.49* 0.95 = 9.02 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-1.9	0.00	0.00			
0.500	33.69	0.0	-1.40	-8.42			
		0.0		220.78	229.20	A	

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.686	33.69	0.7	39.13		214.51			
1.489	33.69	3.7	200.49		187.46			
1.489	44.86							
2.500	44.86	7.2	367.07		142.11			
3.145	44.86	9.2	449.44		113.16			
3.145	51.03							
4.350	51.03	12.3	548.74		51.69			
4.360	51.03	12.3	549.25		51.18			
4.500	52.43	12.6	555.91		43.94			
4.595	53.38	12.8	559.85		38.91			
4.595	57.93							
5.232	64.30	13.9	572.45	M	0.00			
5.250	64.48	13.9	572.44		-1.18			
5.500	66.98	14.3	570.11		-17.61			
6.185	73.83	15.0	541.81		-65.82			
6.185	77.51							
6.500	80.66	15.2	517.16		-90.75			
7.122	86.88	15.4	444.71		-142.85			
7.122	75.71							
8.527	89.76	15.2	164.73		-259.07			
8.527	93.06							
8.640	94.19	15.2	134.77		-269.68			
		15.2			88.73	358.40	A	
9.140	99.19	15.0	167.15		40.38			
9.140	114.45							
9.250	116.06	14.9	170.90		27.70			
		14.9			31.18	3.48	B	0.234
9.500	119.69	14.8	175.03		1.71			
	141.38	14.8			18.82	17.11	B	1.160
9.632	143.30	14.7	176.28	M	0.00			
9.640	143.41	14.7	176.27		-1.12			
9.750	143.91	14.6	175.28		-16.92			
		14.6			3.10	20.01	B	1.371
9.771	144.00	14.6	175.31	M	0.00			
10.000	145.03	14.4	171.55		-33.02			
		14.4			-11.18	21.85	B	1.514
10.250	146.16	14.2	164.21		-47.57			
		14.2			-24.35	23.22	B	1.630
10.273	146.26	14.2	163.60		-27.74			
10.500	147.29	14.0	153.54		-61.03			
		14.0			-36.08	24.96	B	1.777
10.750	148.41	13.8	139.91		-73.04			
		13.8			-46.19	26.85	B	1.940
11.000	149.54	13.6	123.71		-83.44			
		13.6			-54.82	28.61	B	2.102
11.250	150.67	13.4	105.32		-92.35			
		13.4			-61.96	30.38	B	2.270
11.500	151.79	13.1	85.11		-99.77			
		13.1			-67.62	32.15	B	2.446
11.750	152.92	12.9	63.45		-105.71			
		12.9			-71.78	33.93	B	2.630
12.000	154.05	12.6	40.71		-110.15			
		12.6			-74.45	35.70	B	2.823
12.101	154.50	12.5	32.44		-89.98			
12.101	148.33							
12.250	149.00	12.4	17.34		-112.19			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		12.4			-74.72	37.47	B	3.024
12.500	150.13	12.1	-6.01		-112.11			
		12.1			-72.87	39.24	B	3.233
12.750	151.26	11.9	-28.93		-110.54			
		11.9			-69.53	41.01	B	3.452
13.000	152.38	11.6	-51.05		-107.49			
		11.6			-64.71	42.78	B	3.679
13.250	153.51	11.4	-72.00		-102.95			
		11.4			-58.41	44.54	B	3.915
13.500	154.63	11.1	-91.41		-96.93			
		11.1			-50.63	46.30	B	4.159
13.750	155.76	10.9	-108.91		-89.42			
		10.9			-41.37	48.06	B	4.411
14.000	156.89	10.7	-124.13		-80.45			
		10.7			-30.64	49.81	B	4.669
14.250	158.01	10.4	-136.71		-70.00			
		10.4			-19.07	50.93	B	4.874
14.500	159.14	10.2	-146.42		-58.71			
		10.2			-7.50	51.21	B	5.000
14.750	160.27	10.0	-153.28		-47.43			
		10.0			2.81	50.24	B	5.000
14.768	160.35	10.0	-153.26	M	0.00			
15.000	161.39	9.9	-157.60		-37.40			
		9.9			11.93	49.32	B	5.000
15.074	161.73	9.8	-157.16	M	0.00			
15.250	162.52	9.7	-159.67		-28.56			
		9.7			19.91	48.47	B	5.000
15.372	163.07	9.6	-158.46	M	0.00			
15.500	163.65	9.5	-159.79		-20.86			
		9.5			26.82	47.68	B	5.000
15.664	164.38	9.4	-157.59	M	0.00			
15.750	164.77	9.4	-158.21		-14.23			
		9.4			32.73	46.96	B	5.000
15.948	165.66	9.3	-154.96	M	0.00			
16.000	165.90	9.3	-155.19		-8.60			
		9.3			37.70	46.30	B	5.000
16.227	166.92	9.2	-150.91	M	0.00			
16.250	167.02	9.1	-150.96		-3.91			
		9.1			41.79	45.71	B	5.000
16.499	168.15	9.0	-145.74	M	0.00			
16.500	168.15	9.0	-145.74		-0.10			
		9.0			45.07	45.17	B	5.000
16.502	168.16	9.0	-145.63		44.66			
16.502	163.61							
16.750	164.72	8.9	-139.60		4.02			
		8.9			48.72	44.70	B	5.000
17.000	165.85	8.9	-132.58		7.39			
		8.9			51.67	44.28	B	5.000
17.250	166.97	8.8	-124.85		10.07			
		8.8			53.98	43.91	B	5.000
17.345	167.40	8.8	-120.49		38.16			
17.500	168.10	8.7	-116.59		12.09			
		8.7			55.69	43.59	B	5.000
17.750	169.23	8.7	-107.93		13.52			
		8.7			56.84	43.32	B	5.000
18.000	170.35	8.6	-99.02		14.40			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		8.6			57.49	43.10	B	5.000
18.250	171.48	8.6	-89.99		14.76			
		8.6			57.67	42.91	B	5.000
18.500	172.61	8.6	-80.94		14.66			
		8.6			57.42	42.76	B	5.000
18.750	173.73	8.5	-71.99		14.13			
		8.5			56.77	42.64	B	5.000
19.000	174.86	8.5	-63.24		13.20			
		8.5			55.75	42.55	B	5.000
19.250	175.98	8.5	-54.78		11.89			
		8.5			54.38	42.49	B	5.000
19.500	177.11	8.5	-46.69		10.25			
		8.5			52.69	42.45	B	5.000
19.750	178.24	8.5	-39.06		8.27			
		8.5			50.70	42.42	B	5.000
20.000	179.36	8.5	-31.97		6.00			
		8.5			48.41	42.42	B	5.000
20.250	180.49	8.5	-25.48		3.43			
		8.5			45.85	42.42	B	5.000
20.500	181.62	8.5	-19.67		0.59			
		8.5			43.02	42.44	B	5.000
20.736	182.68	8.5	-14.59	M	0.00			
20.750	182.74	8.5	-14.60		-2.52			
		8.5			39.94	42.46	B	5.000
20.904	183.44	8.5	-10.62		11.70			
20.904	179.76							
20.969	180.06	8.5	-10.24	M	0.00			
21.000	180.19	8.5	-10.33		-5.54			
		8.5			36.95	42.49	B	5.000
21.205	181.12	8.5	-6.54	M	0.00			
21.250	181.32	8.5	-6.73		-8.24			
		8.5			34.28	42.52	B	5.000
21.439	182.17	8.5	-3.50	M	0.00			
21.500	182.45	8.5	-3.84		-11.19			
		8.5			31.36	42.55	B	5.000
21.672	183.22	8.5	-1.15	M	0.00			
21.750	183.57	8.5	-1.71		-14.39			
		8.5			28.19	42.59	B	5.000
21.903	184.26	8.5	0.45	M	0.00			
22.000	184.70	8.5	-0.41		-17.84			
		8.5			23.08	40.92	B	4.800
22.125	185.26	8.5	1.03	M	0.00			
22.230	185.74	8.5	0.00		-19.52			
		8.5			0.19	19.71	B	2.310
22.231	185.74	8.5	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. D	maxM	572.45	zugQ	0.00,	maxQ	220.78	zugM	-1.40
	minM	-159.79	zugQ	-20.86,	minQ	-269.68	zugM	134.77
	maxw	15.4 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	21.57	-9.51
0.500	20.39	-9.51
0.686	20.39	-13.31
1.489	20.39	-29.68
1.489	22.24	-29.68
2.500	22.24	-52.16
2.500	21.14	-52.16
3.145	21.14	-65.81
3.145	21.97	-65.81
4.350	21.97	-92.27
4.360	21.97	-92.49
4.500	21.97	-95.56
4.595	21.97	-97.65
4.595	22.58	-97.65
5.232	22.58	-112.02
5.250	22.58	-112.44
5.500	22.58	-118.08
5.500	24.02	-118.08
6.185	24.02	-134.53
6.185	24.63	-134.53
6.500	24.63	-142.29
6.500	27.08	-142.29
7.122	27.08	-159.13
7.122	24.67	-159.13
8.527	24.67	-193.79
8.527	25.38	-193.79
8.640	25.38	-196.66
9.140	25.38	-209.36
9.140	27.59	-209.36
9.250	20.88	-212.02
9.500	3.84	-215.11
9.500	10.30	-215.11
9.632	9.01	-216.38
9.640	8.93	-216.46
9.750	7.85	-217.38
9.771	7.73	-217.54
10.000	6.36	-219.16
10.250	5.26	-220.61
10.273	5.13	-220.73
10.500	3.85	-221.75
10.750	2.30	-222.52
11.000	0.86	-222.91
11.250	-0.59	-222.95
11.500	-2.03	-222.62
11.750	-3.48	-221.93
12.000	-4.92	-220.88
12.101	-5.50	-220.36
12.101	-6.33	-220.36
12.250	-7.19	-219.35
12.500	-8.64	-217.37
12.750	-10.08	-215.03
13.000	-11.52	-212.33
13.250	-12.96	-209.27
13.500	-14.40	-205.85

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
13.750	-15.83	-202.07
14.000	-17.26	-197.93
14.250	-18.13	-193.51
14.500	-18.26	-188.96
14.750	-17.29	-184.52
14.768	-17.22	-184.22
15.000	-16.36	-180.31
15.074	-16.11	-179.13
15.250	-15.50	-176.33
15.372	-15.10	-174.48
15.500	-14.69	-172.55
15.664	-14.20	-170.21
15.750	-13.94	-168.98
15.948	-13.39	-166.28
16.000	-13.24	-165.58
16.227	-12.66	-162.65
16.250	-12.60	-162.35
16.499	-12.02	-159.28
16.500	-12.01	-159.27
16.502	-12.01	-159.24
16.502	-12.62	-159.24
16.750	-12.09	-156.18
17.000	-11.60	-153.22
17.250	-11.16	-150.38
17.345	-11.01	-149.33
17.500	-10.77	-147.63
17.750	-10.42	-144.99
18.000	-10.10	-142.42
18.250	-9.82	-139.93
18.500	-9.57	-137.51
18.750	-9.35	-135.14
19.000	-9.16	-132.83
19.250	-8.99	-130.56
19.500	-8.83	-128.33
19.750	-8.70	-126.14
20.000	-8.58	-123.98
20.250	-8.46	-121.85
20.500	-8.36	-119.75
20.736	-8.27	-117.79
20.750	-8.27	-117.67
20.904	-8.21	-116.40
20.904	-8.70	-116.40
20.969	-8.68	-115.84
21.000	-8.67	-115.57
21.205	-8.59	-113.80
21.250	-8.58	-113.41
21.439	-8.51	-111.80
21.500	-8.49	-111.28
21.672	-8.44	-109.83
21.750	-8.41	-109.17
21.903	-8.36	-107.88
22.000	-8.32	-107.07
22.125	-8.37	-106.03
22.230	-8.41	-105.15
22.231	-8.41	-105.14

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	200.72	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	366.63	
Auftriebskraft:	-100.47	
Summe:	466.87	

Erdwiderstand: (B_v) 463.28

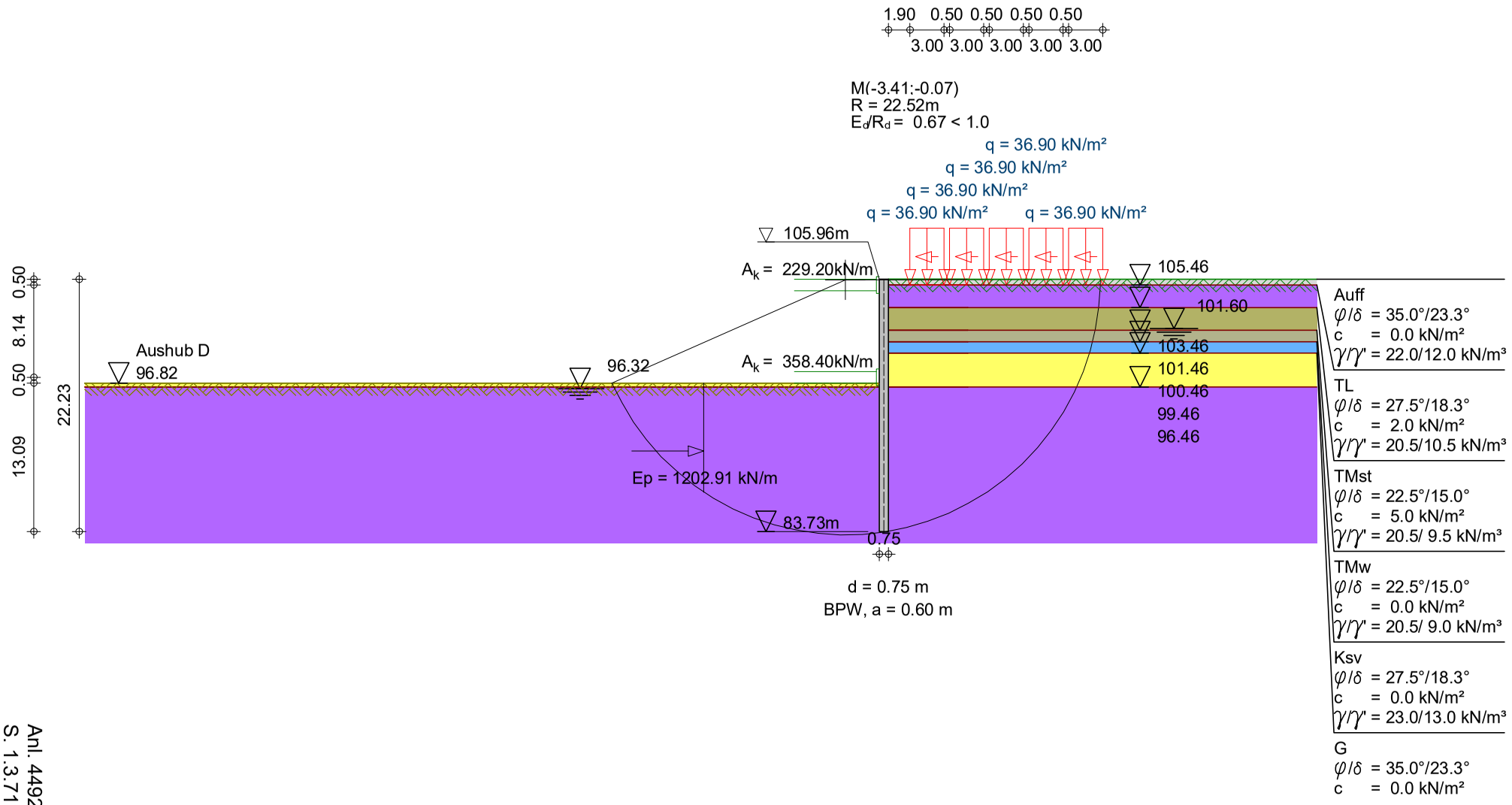
Nachweis: V_k = 466.87 kN/m >= B_{vk} = 463.28 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	245.05	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	439.95	
Auftriebskraft:	-120.57	
Summe:	564.43	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		662.24
Summe:		1133.43

Nachweis: V_d = 564.43 kN/m <= R_d = 1133.43 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

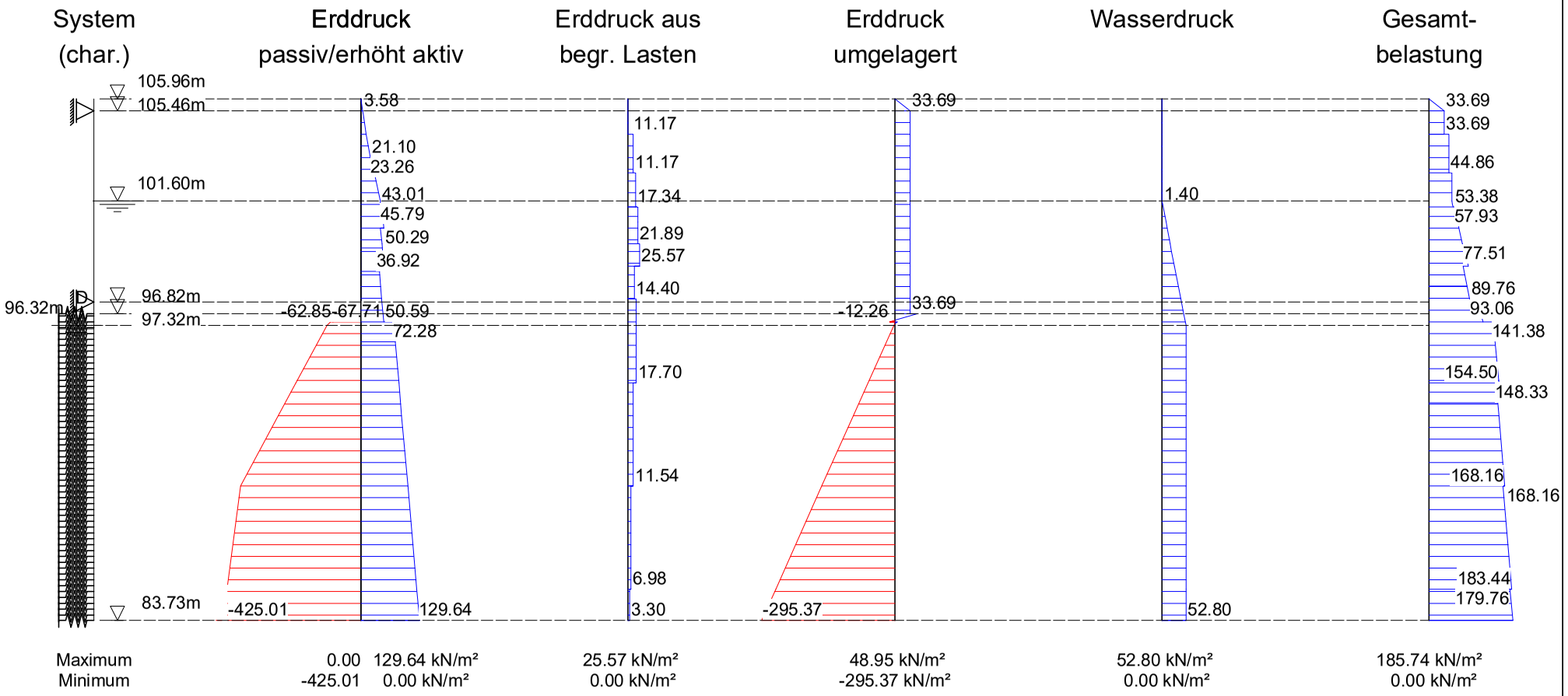


Anl. 44929
S. 1.3.71b von 1.3.88

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	67
Aushub	D
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

DC



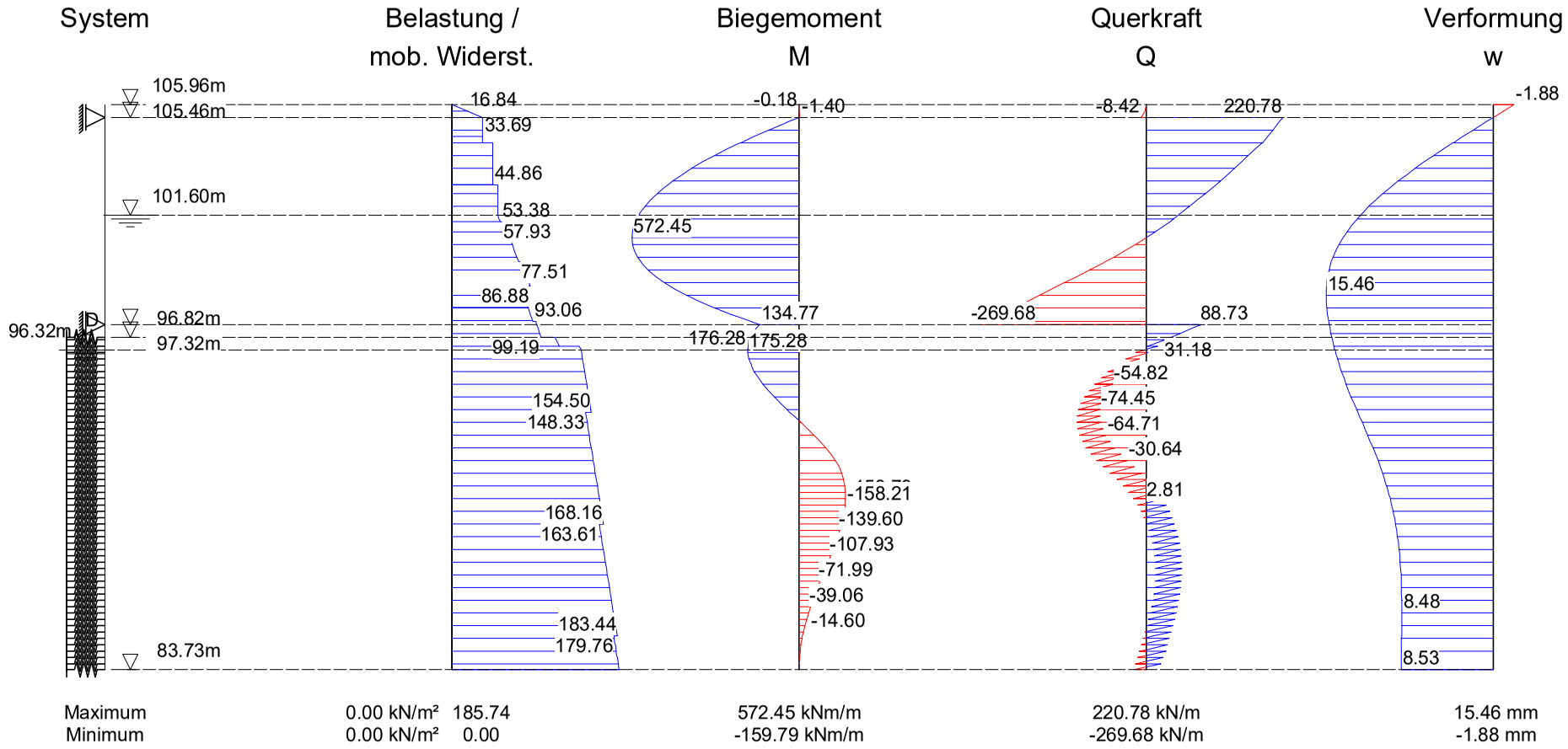
Anl. 44929
S. 1.3.72b von 1.8

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	68
Aushub	D
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 250

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	185.74	572.45 kNm/m	220.78 kN/m	15.46 mm
Minimum	0.00 kN/m²	0.00	-159.79 kNm/m	-269.68 kN/m	-1.88 mm

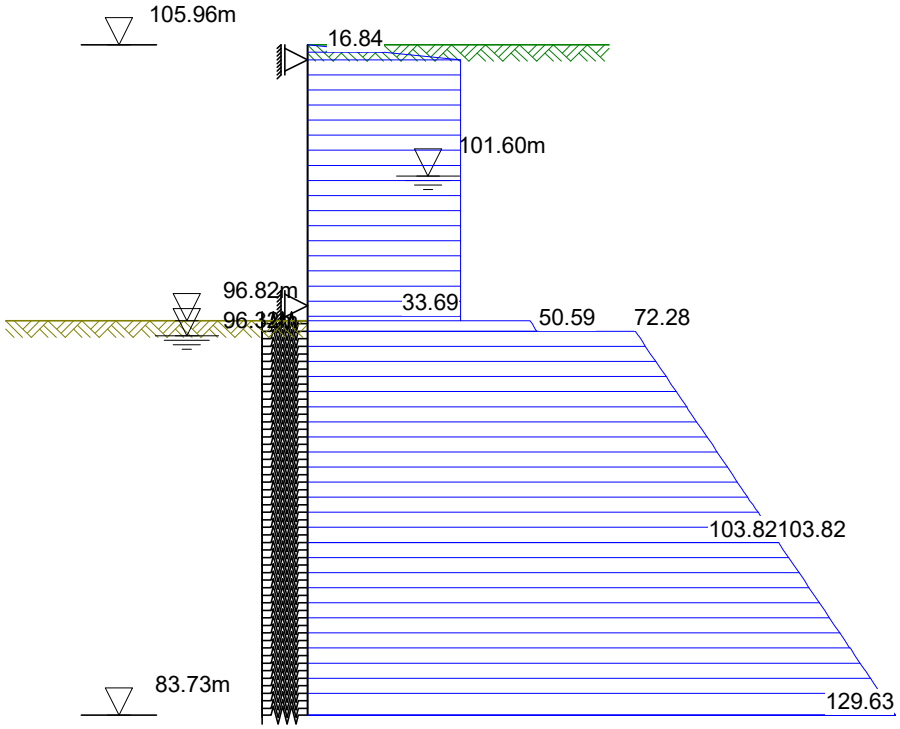
Anl. 44929
S. 1.3.73b von 188

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	69
Aushub	D
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 250

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.

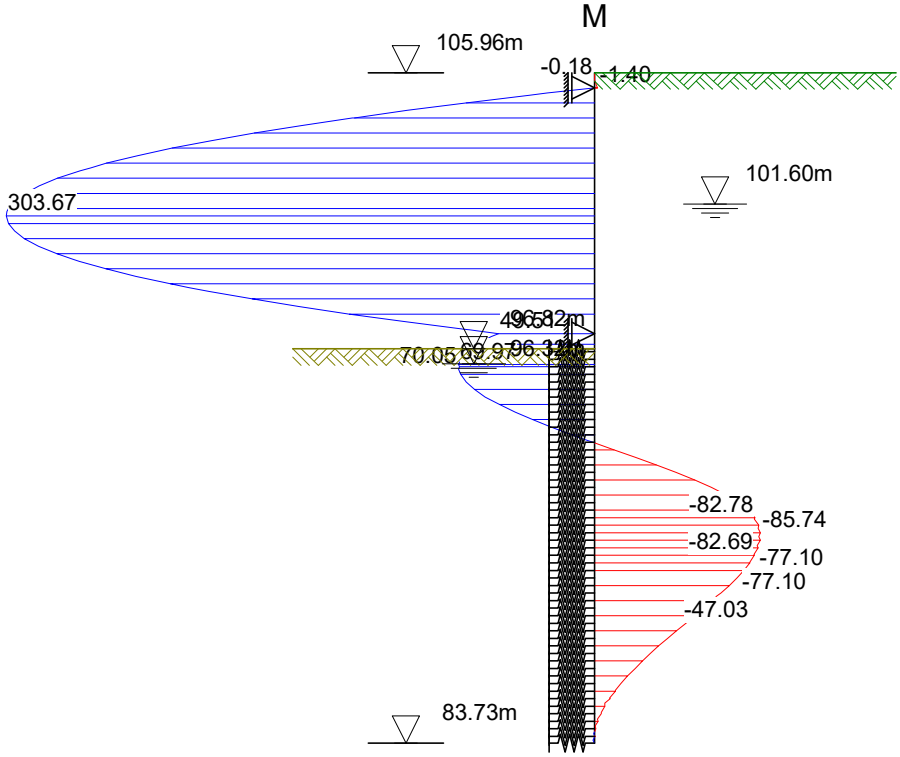


Maximum: 0.00 kN/m² 129.64
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

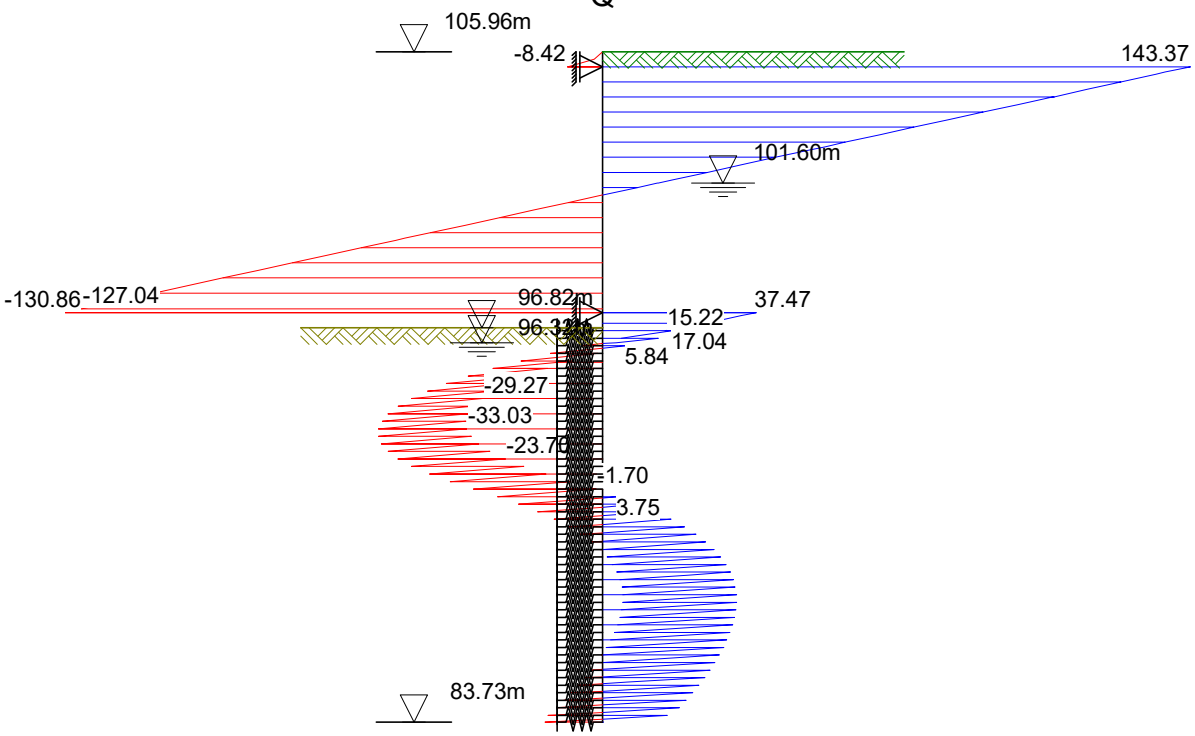


Maximum: 303.67 kNm/m
Minimum: -85.74 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

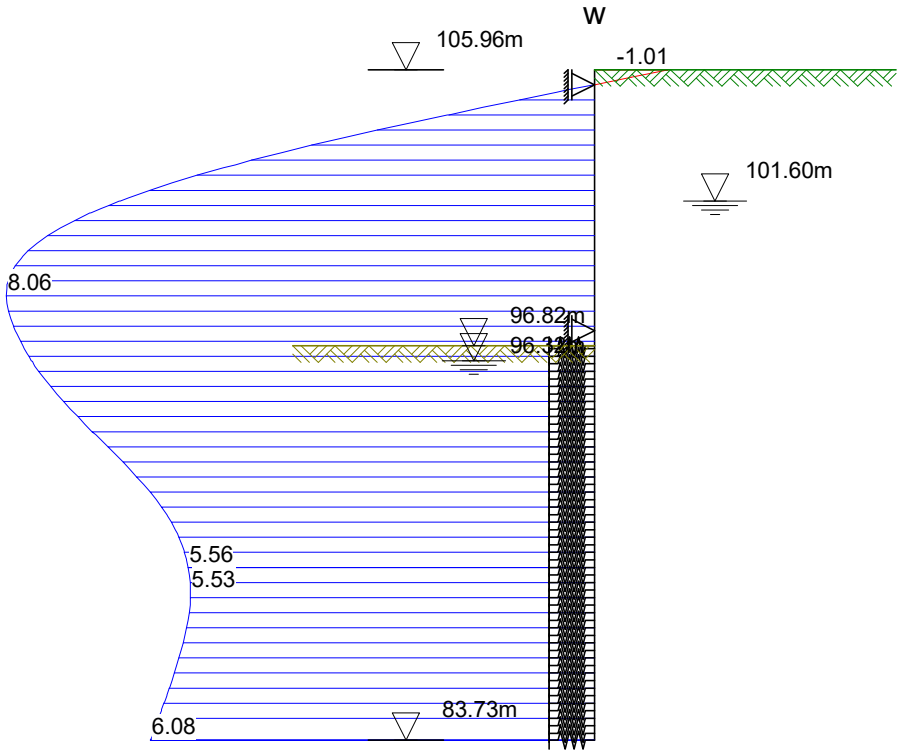
Q



Maximum: 143.37 kN/m
Minimum: -130.86 kN/m

DC

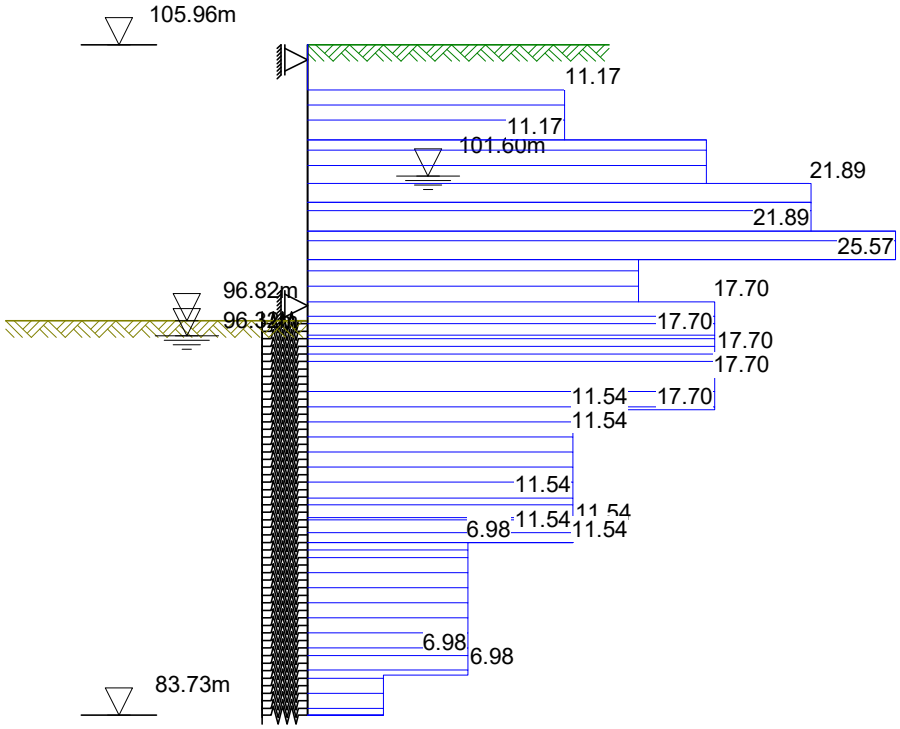
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 8.06 mm
Minimum: -1.01 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

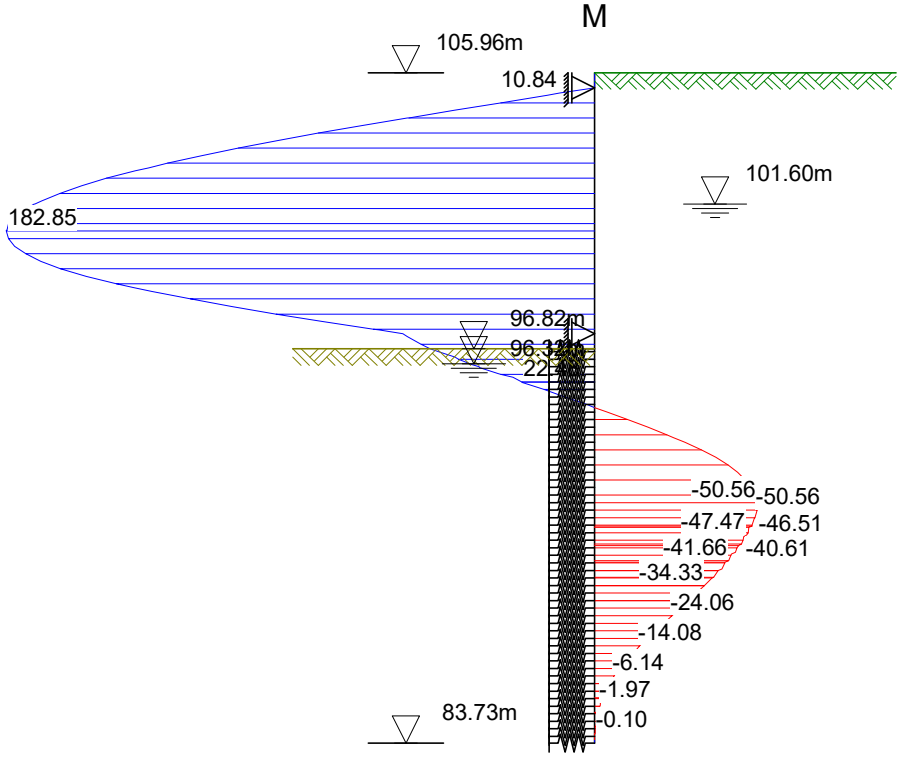


Maximum: 0.00 kN/m² 25.57
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

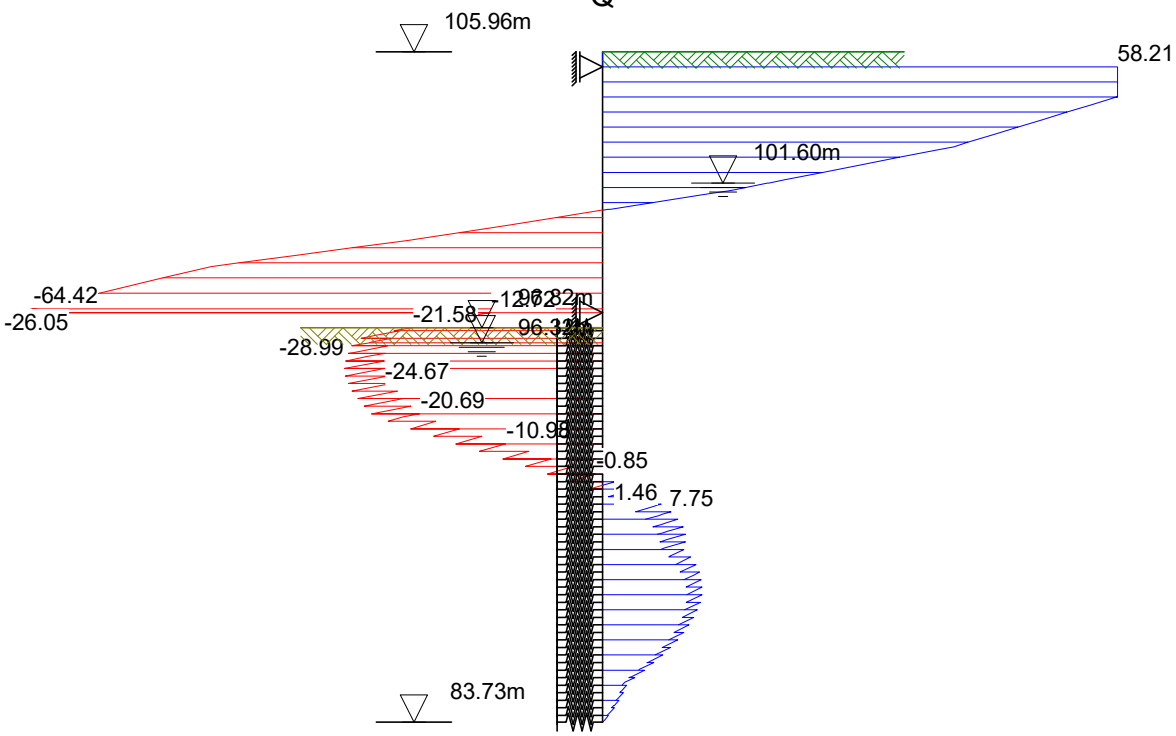


Maximum: 182.85 kNm/m
Minimum: -50.56 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

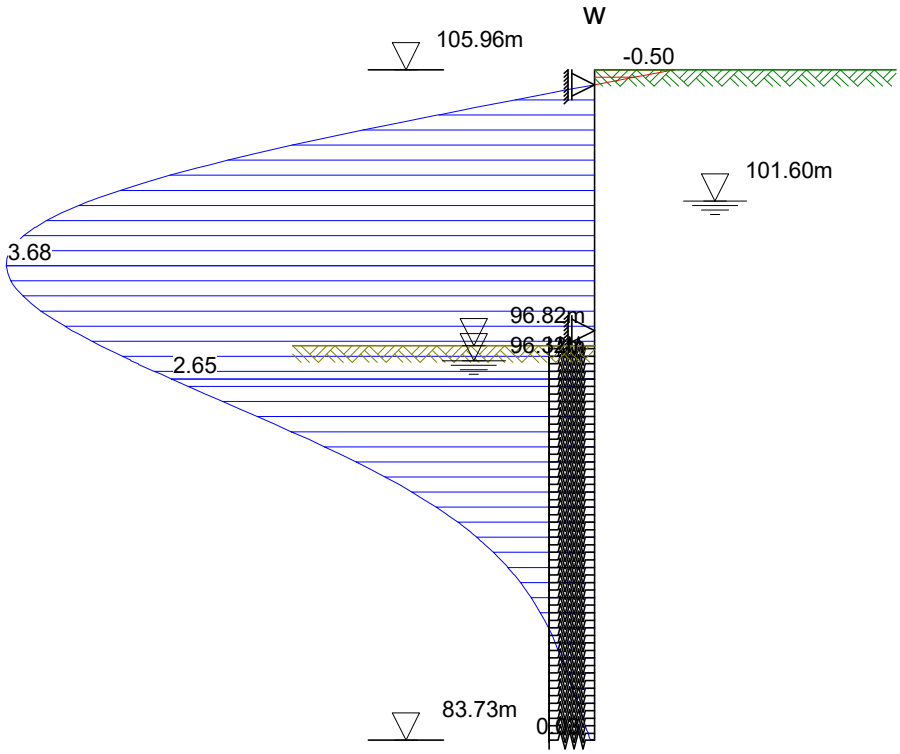
Q



Maximum: 58.21 kN/m
Minimum: -66.43 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 3.68 mm
Minimum: -0.50 mm

DC

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	151.8	58.2	19.2	229.2	190.1	87.3	25.9	303.4*
2	234.1	79.0	196.3	509.5	292.9	118.5	265.0	676.4*
3	168.3	53.7	136.4	358.4	210.5	80.6	184.1	475.2*

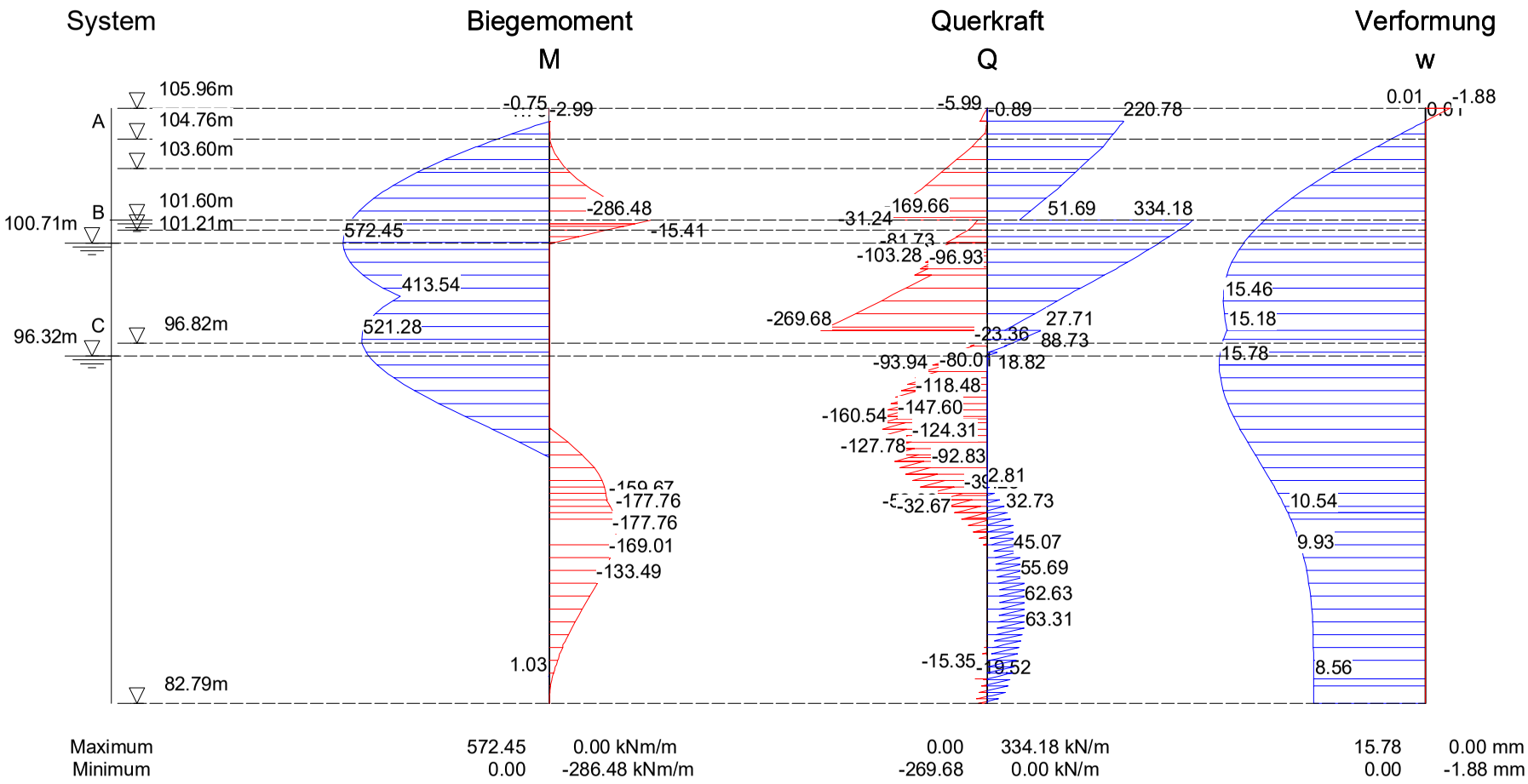
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.50	0.50	0.00	1.00	-	303.4*
2	4.35	4.35	0.00	1.00	-	676.4*
3	8.64	8.64	0.00	1.00	-	475.2*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	572.45	0.00 kNm/m		0.00	334.18 kN/m	15.78	0.00 mm
Minimum	0.00	-286.48 kNm/m		-269.68	0.00 kN/m	0.00	-1.88 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub B

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44929 SK\Ind a\a- cal DC\a1- West Gleise\44929 West_d\44929 West_d@B.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff** **TMw** **TMA**	**TL** **Ksv**	**TMst** **G**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	35.00	27.50	22.50
		22.50	27.50	35.00
		22.50		
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
		0.0	0.0	0.0
		10.0		
Wichte Boden	[kN/m³]	22.0	20.5	20.5
		20.5	23.0	23.0
		19.0		
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	20.5	19.5
		19.0	23.0	24.0
		19.0		
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	10.5	9.5
		9.0	13.0	14.0
		9.0		

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-4.06	-4.06	-0.38	-0.37	-0.37
		-0.37	0.38	0.38	0.38	0.38
		0.38	0.38	0.38	7.12	19.27
z Gelände		-4.75	-4.75	-4.75	-5.50	-6.50
		-7.36	-7.36	-6.50	-5.50	-4.50
		-2.50	-0.50	0.00	0.00	0.00
z Schicht	**Auff**	-4.75	-4.75	-4.75	-5.50	-6.50
		-7.36	-7.36	-6.50	-5.50	-4.50
		-2.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
z Schicht	**TL**	-4.75	-4.75	-4.75	-5.50	-6.50
		-7.36	-7.36	-6.50	-5.50	-4.50
		-2.50	-2.50	-2.50	-2.50	-2.50
z Schicht	**TMst**	-4.75	-4.75	-4.75	-5.50	-6.50
		-7.36	-7.36	-6.50	-5.50	-4.50
		-4.50	-4.50	-4.50	-4.50	-4.50
z Schicht	**TMw**	-5.50	-5.50	-5.50	-6.50	-7.36
		-7.36	-7.36	-6.50	-5.50	-5.50
		-5.50	-5.50	-5.50	-5.50	-5.50

z Schicht	**Ksv**	-6.50	-6.50	-6.50	-7.36	-7.36
		-7.36	-7.36	-6.50	-6.50	-6.50
		-6.50	-6.50	-6.50	-6.50	-6.50
z Schicht	**G**	-9.50	-9.50	-9.50	-7.36	-7.36
		-7.36	-7.36	-9.50	-9.50	-9.50
		-9.50	-9.50	-9.50	-9.50	-9.50
z Schicht	**TMA**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-4.06	-5.25
0.38	-5.25
0.38	-4.36
7.12	-4.36

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-7.36	0.00	121.40

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	11.42	11.42	120.82

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
a	Q	36.9	2.3	5.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	5.8	8.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	9.3	12.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	12.8	15.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	16.3	19.3	-0.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c

c_u Kohäsion undräniert c_u
R_a Anker
R_b Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -0.10 m bis 9.90 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 5.76 m bis 15.76 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. a (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -7.28 bis 6.10 m
Gleitkreis: x_M = -1.41 m, z_M = -0.07 m, R = 7.51 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-4.81	0.12	5.49	0.00	0.00	35.00	0.0	-26.97
-4.63	0.25	11.62	0.00	0.00	35.00	0.0	-25.38
-4.38	0.25	12.30	0.00	0.00	35.00	0.0	-23.29
-4.13	0.25	12.91	0.00	0.00	35.00	0.0	-21.22
-3.88	0.25	13.46	0.00	0.00	35.00	0.0	-19.19
-3.63	0.25	13.96	0.00	0.00	35.00	0.0	-17.18
-3.38	0.25	14.39	0.00	0.00	35.00	0.0	-15.20
-3.13	0.25	14.77	0.00	0.00	35.00	0.0	-13.23
-2.88	0.25	15.10	0.00	0.00	35.00	0.0	-11.28
-2.63	0.25	15.37	0.00	0.00	35.00	0.0	-9.34
-2.37	0.25	15.59	0.00	0.00	35.00	0.0	-7.41
-2.12	0.25	15.76	0.00	0.00	35.00	0.0	-5.49
-1.87	0.25	15.88	0.00	0.00	35.00	0.0	-3.58
-1.62	0.25	15.95	0.00	0.00	35.00	0.0	-1.67
-1.38	0.25	15.97	0.00	0.00	35.00	0.0	0.24
-1.12	0.25	15.94	0.00	0.00	35.00	0.0	2.15
-0.88	0.25	15.86	0.00	0.00	35.00	0.0	4.06
-0.63	0.25	15.72	0.00	0.00	35.00	0.0	5.97
-0.38	0.25	8.12	0.00	2.64	35.00	0.0	7.89
-0.13	0.25	0.51	0.00	5.28	22.50	10.0	9.82
0.13	0.25	0.28	0.00	5.28	22.50	10.0	11.76
0.38	0.25	19.45	0.00	2.64	22.50	10.0	13.72
0.63	0.25	38.50	0.00	0.00	35.00	0.0	15.69
0.88	0.25	38.05	0.00	0.00	35.00	0.0	17.68
1.12	0.25	37.55	0.00	0.00	35.00	0.0	19.70
1.38	0.25	36.98	0.00	0.00	35.00	0.0	21.74
1.62	0.25	36.35	0.00	0.00	35.00	0.0	23.81
1.87	0.25	35.65	0.00	0.00	35.00	0.0	25.91
2.12	0.25	34.89	0.00	0.00	35.00	0.0	28.05
2.37	0.25	34.05	0.00	0.00	35.00	0.0	30.23
2.63	0.25	33.16	11.07	0.00	27.50	0.0	32.46
2.88	0.25	32.21	11.07	0.00	27.50	0.0	34.76
3.13	0.25	31.17	11.07	0.00	27.50	0.0	37.11
3.38	0.25	30.03	11.07	0.00	27.50	0.0	39.54
3.63	0.25	28.79	11.07	0.00	27.50	0.0	42.06
3.88	0.25	27.52	11.07	0.00	22.50	0.0	44.69
4.13	0.25	26.29	11.07	0.00	22.50	0.0	47.44
4.38	0.25	24.93	11.07	0.00	22.50	0.0	50.34
4.63	0.25	23.41	11.07	0.00	22.50	0.0	53.43
4.88	0.25	21.62	11.07	0.00	22.50	0.0	56.76

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
5.13	0.25	19.52	11.07	0.00	22.50	5.0	60.42
5.38	0.25	17.05	1.33	0.00	22.50	5.0	64.55
5.63	0.25	14.00	0.00	0.00	22.50	5.0	69.43
5.88	0.25	9.77	9.96	0.00	27.50	2.0	75.82
6.05	0.10	1.81	4.59	0.00	27.50	2.0	83.26

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	R^*T_i [kNm/m]	$R^*G^*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-4.81	15.12	0.00	24.10	-18.70
-4.63	16.04	0.00	49.05	-37.40
-4.38	17.17	0.00	49.50	-36.51
-4.13	18.19	0.00	49.78	-35.11
-3.88	19.11	0.00	49.92	-33.24
-3.63	19.94	0.00	49.94	-30.97
-3.38	20.66	0.00	49.86	-28.34
-3.13	21.29	0.00	49.68	-25.39
-2.88	21.84	0.00	49.41	-22.18
-2.63	22.29	0.00	49.06	-18.73
-2.37	22.66	0.00	48.64	-15.11
-2.12	22.94	0.00	48.16	-11.33
-1.87	23.14	0.00	47.60	-7.44
-1.62	23.26	0.00	46.99	-3.49
-1.38	23.29	0.00	46.31	0.50
-1.12	23.23	0.00	45.58	4.48
-0.88	23.10	0.00	44.78	8.42
-0.63	22.88	0.00	43.92	12.29
-0.38	22.58	0.00	22.24	11.10
-0.13	22.19	0.00	16.46	7.41
0.13	21.71	0.00	16.14	8.51
0.38	21.14	0.00	59.68	39.34
0.63	29.39	0.00	131.29	78.21
0.88	28.64	0.00	129.57	86.81
1.12	27.79	0.00	127.89	95.04
1.38	26.85	0.00	126.22	102.85
1.62	25.80	0.00	124.56	110.19
1.87	24.64	0.00	122.91	116.99
2.12	23.37	0.00	121.26	123.21
2.37	21.97	0.00	119.60	128.77
2.63	20.45	0.00	129.83	178.32
2.88	18.79	0.00	129.41	185.29
3.13	16.98	0.00	129.08	191.38
3.38	15.00	0.00	128.84	196.50
3.63	12.84	0.00	128.71	200.53
3.88	10.48	0.00	108.20	203.82
4.13	7.89	0.00	109.56	206.64
4.38	5.02	0.00	111.28	208.10
4.63	1.84	0.00	113.47	207.94
4.88	0.00	0.00	125.09	205.34
5.13	0.00	0.00	125.11	199.77
5.38	0.00	0.00	86.16	124.60
5.63	0.00	0.00	76.45	98.43
5.88	0.00	0.00	123.12	143.65
6.05	0.00	0.00	51.24	47.79

Summen:					3635.68	3208.30

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
121.40	1.41	19.81	10.79	318.05	170.71

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	11.42	109.84	7.51	86.71	24.35	0.00	-47.37

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -4.87 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
76.38	6.02	10.95	6.00	459.52	-65.75

Einwirkungen E_d = 3265.90 kN
Widerstände R_d = 4413.25 kN

E_d/R_d = 0.74 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub C

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44929 SK\Ind a\a- cal DC\a1- West Gleise\44929 West_d\44929 West_d@C.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff** **TMw** **TMA**	**TL** **Ksv**	**TMst** **G**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	35.00	27.50	22.50
		22.50	27.50	35.00
		22.50		
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
		0.0	0.0	0.0
		10.0		
Wichte Boden	[kN/m³]	22.0	20.5	20.5
		20.5	23.0	23.0
		19.0		
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	20.5	19.5
		19.0	23.0	24.0
		19.0		
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	10.5	9.5
		9.0	13.0	14.0
		9.0		

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-11.96	-11.96	-0.38	-0.37	-0.37
		0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
		0.38	0.38	0.38	7.12	19.27
z Gelände		-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-23.17
		-23.17	-9.50	-6.50	-5.50	-4.50
		-2.50	-0.50	0.00	0.00	0.00
z Schicht	**Auff**	-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-23.17
		-23.17	-9.50	-6.50	-5.50	-4.50
		-2.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
z Schicht	**TL**	-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-23.17
		-23.17	-9.50	-6.50	-5.50	-4.50
		-2.50	-2.50	-2.50	-2.50	-2.50
z Schicht	**TMst**	-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-23.17
		-23.17	-9.50	-6.50	-5.50	-4.50
		-4.50	-4.50	-4.50	-4.50	-4.50
z Schicht	**TMw**	-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-23.17
		-23.17	-9.50	-6.50	-5.50	-5.50
		-5.50	-5.50	-5.50	-5.50	-5.50

z Schicht	**Ksv**	-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-23.17
		-23.17	-9.50	-6.50	-6.50	-6.50
		-6.50	-6.50	-6.50	-6.50	-6.50
z Schicht	**G**	-9.50	-9.50	-9.50	-23.17	-23.17
		-23.17	-9.50	-9.50	-9.50	-9.50
		-9.50	-9.50	-9.50	-9.50	-9.50
z Schicht	**TMA**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-11.96	-9.64
0.38	-9.64
0.38	-4.36
7.12	-4.36

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-23.17	0.00	382.13

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	35.13	35.13	23.73
2	-0.38	-4.35	0.00	35.13	35.13	509.46

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
a	Q	36.9	2.3	5.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	5.8	8.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	9.3	12.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	12.8	15.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	16.3	19.3	-0.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)

c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -0.10 m bis 9.90 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 21.33 m bis 31.33 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. a (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -26.24 bis 19.24 m
Gleitkreis: x_M = -4.41 m, z_M = -0.07 m, R = 23.64 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-17.52	0.04	8.38	0.00	0.00	22.50	10.0	-33.69
-17.37	0.25	51.17	0.00	0.00	22.50	10.0	-33.27
-17.12	0.25	51.94	0.00	0.00	22.50	10.0	-32.54
-16.87	0.25	52.68	0.00	0.00	22.50	10.0	-31.83
-16.62	0.25	53.41	0.00	0.00	22.50	10.0	-31.12
-16.37	0.25	54.12	0.00	0.00	22.50	10.0	-30.41
-16.12	0.25	54.81	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.71
-15.88	0.25	55.47	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.02
-15.63	0.25	56.12	0.00	0.00	22.50	10.0	-28.33
-15.38	0.25	56.75	0.00	0.00	22.50	10.0	-27.64
-15.13	0.25	57.37	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.96
-14.88	0.25	57.96	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.28
-14.63	0.25	58.54	0.00	0.00	22.50	10.0	-25.61
-14.38	0.25	59.10	0.00	0.00	22.50	10.0	-24.94
-14.13	0.25	59.65	0.00	0.00	22.50	10.0	-24.27
-13.88	0.25	60.17	0.00	0.00	22.50	10.0	-23.61
-13.63	0.25	60.68	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.95
-13.38	0.25	61.18	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.29
-13.13	0.25	61.66	0.00	0.00	22.50	10.0	-21.64
-12.88	0.25	62.12	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.99
-12.63	0.25	62.57	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.34
-12.38	0.25	63.00	0.00	0.00	22.50	10.0	-19.70
-12.13	0.25	63.42	0.00	0.00	22.50	10.0	-19.06
-11.88	0.25	63.82	0.00	0.00	22.50	10.0	-18.42
-11.63	0.25	64.21	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.78
-11.38	0.25	64.58	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.14
-11.13	0.25	64.94	0.00	0.00	22.50	10.0	-16.51
-10.88	0.25	65.29	0.00	0.00	22.50	10.0	-15.88
-10.63	0.25	65.62	0.00	0.00	22.50	10.0	-15.25
-10.38	0.25	65.93	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.62
-10.13	0.25	66.24	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.00
-9.88	0.25	66.53	0.00	0.00	22.50	10.0	-13.37
-9.63	0.25	66.80	0.00	0.00	22.50	10.0	-12.75
-9.38	0.25	67.06	0.00	0.00	22.50	10.0	-12.13
-9.13	0.25	67.31	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.51
-8.88	0.25	67.55	0.00	0.00	22.50	10.0	-10.90
-8.63	0.25	67.77	0.00	0.00	22.50	10.0	-10.28
-8.38	0.25	67.98	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.66
-8.13	0.25	68.17	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.05

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-7.88	0.25	68.36	0.00	0.00	22.50	10.0	-8.44
-7.63	0.25	68.53	0.00	0.00	22.50	10.0	-7.82
-7.38	0.25	68.68	0.00	0.00	22.50	10.0	-7.21
-7.13	0.25	68.83	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.60
-6.88	0.25	68.96	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.99
-6.63	0.25	69.08	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.38
-6.38	0.25	69.18	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.78
-6.13	0.25	69.28	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.17
-5.88	0.25	69.36	0.00	0.00	22.50	10.0	-3.56
-5.63	0.25	69.42	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.95
-5.38	0.25	69.48	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.35
-5.13	0.25	69.52	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.74
-4.88	0.25	69.55	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.14
-4.63	0.25	69.57	0.00	0.00	22.50	10.0	-0.53
-4.38	0.25	69.57	0.00	0.00	22.50	10.0	0.08
-4.13	0.25	69.56	0.00	0.00	22.50	10.0	0.68
-3.88	0.25	69.54	0.00	0.00	22.50	10.0	1.29
-3.63	0.25	69.51	0.00	0.00	22.50	10.0	1.89
-3.38	0.25	69.47	0.00	0.00	22.50	10.0	2.50
-3.13	0.25	69.41	0.00	0.00	22.50	10.0	3.11
-2.88	0.25	69.34	0.00	0.00	22.50	10.0	3.71
-2.63	0.25	69.25	0.00	0.00	22.50	10.0	4.32
-2.37	0.25	69.16	0.00	0.00	22.50	10.0	4.93
-2.12	0.25	69.05	0.00	0.00	22.50	10.0	5.54
-1.87	0.25	68.93	0.00	0.00	22.50	10.0	6.15
-1.62	0.25	68.79	0.00	0.00	22.50	10.0	6.76
-1.38	0.25	68.65	0.00	0.00	22.50	10.0	7.37
-1.12	0.25	68.49	0.00	0.00	22.50	10.0	7.98
-0.88	0.25	68.31	0.00	0.00	22.50	10.0	8.59
-0.63	0.25	68.13	0.00	0.00	22.50	10.0	9.20
-0.38	0.25	34.43	0.00	16.91	22.50	10.0	9.82
-0.13	0.25	0.71	0.00	33.83	22.50	10.0	10.43
0.13	0.25	0.48	0.00	33.83	22.50	10.0	11.05
0.38	0.25	58.57	0.00	16.91	22.50	10.0	11.67
0.63	0.25	116.65	0.00	0.00	22.50	10.0	12.29
0.88	0.25	116.38	0.00	0.00	22.50	10.0	12.91
1.12	0.25	116.10	0.00	0.00	22.50	10.0	13.53
1.38	0.25	115.81	0.00	0.00	22.50	10.0	14.15
1.62	0.25	115.50	0.00	0.00	22.50	10.0	14.78
1.87	0.25	115.18	0.00	0.00	22.50	10.0	15.41
2.12	0.25	114.85	0.00	0.00	22.50	10.0	16.04
2.37	0.25	114.50	0.00	0.00	22.50	10.0	16.67
2.63	0.25	114.14	0.00	0.00	22.50	10.0	17.30
2.88	0.25	113.76	0.00	0.00	22.50	10.0	17.94
3.13	0.25	113.37	0.00	0.00	22.50	10.0	18.58
3.38	0.25	112.96	0.00	0.00	22.50	10.0	19.22
3.63	0.25	112.54	0.00	0.00	22.50	10.0	19.86
3.88	0.25	112.10	0.00	0.00	22.50	10.0	20.50
4.13	0.25	111.65	0.00	0.00	22.50	10.0	21.15
4.38	0.25	111.18	0.00	0.00	22.50	10.0	21.80
4.63	0.25	110.70	4.81	0.00	22.50	10.0	22.46
4.88	0.25	110.20	11.07	0.00	22.50	10.0	23.11
5.13	0.25	109.69	11.07	0.00	22.50	10.0	23.77
5.38	0.25	109.16	1.33	0.00	22.50	10.0	24.44
5.63	0.25	108.61	0.00	0.00	22.50	10.0	25.11

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
5.88	0.25	108.04	9.96	0.00	22.50	10.0	25.78
6.13	0.25	107.46	11.07	0.00	22.50	10.0	26.45
6.38	0.25	106.86	11.07	0.00	22.50	10.0	27.13
6.63	0.25	106.24	11.07	0.00	22.50	10.0	27.81
6.88	0.25	105.61	11.07	0.00	22.50	10.0	28.50
7.13	0.25	104.95	11.07	0.00	22.50	10.0	29.19
7.38	0.25	104.28	11.07	0.00	22.50	10.0	29.89
7.63	0.25	103.59	11.07	0.00	22.50	10.0	30.59
7.88	0.25	102.88	11.07	0.00	22.50	10.0	31.30
8.13	0.25	102.14	11.07	0.00	22.50	10.0	32.01
8.38	0.25	101.39	11.07	0.00	22.50	10.0	32.72
8.63	0.25	100.62	11.07	0.00	22.50	10.0	33.45
8.88	0.25	99.82	1.33	0.00	22.50	10.0	34.18
9.13	0.25	99.01	0.00	0.00	22.50	10.0	34.91
9.38	0.25	98.17	9.96	0.00	22.50	10.0	35.65
9.63	0.25	97.30	11.07	0.00	22.50	10.0	36.40
9.88	0.25	96.41	11.07	0.00	22.50	10.0	37.16
10.13	0.25	95.50	11.07	0.00	22.50	10.0	37.92
10.38	0.25	94.56	11.07	0.00	22.50	10.0	38.70
10.63	0.25	93.60	11.07	0.00	22.50	10.0	39.48
10.88	0.25	92.61	11.07	0.00	22.50	10.0	40.27
11.13	0.25	91.59	11.07	0.00	22.50	10.0	41.07
11.38	0.25	90.54	11.07	0.00	22.50	10.0	41.87
11.63	0.25	89.46	11.07	0.00	22.50	10.0	42.69
11.88	0.25	88.34	11.07	0.00	22.50	10.0	43.52
12.13	0.25	87.20	11.07	0.00	22.50	10.0	44.36
12.38	0.25	86.02	1.33	0.00	22.50	10.0	45.22
12.63	0.25	84.81	0.00	0.00	22.50	10.0	46.08
12.88	0.25	83.55	9.96	0.00	22.50	10.0	46.97
13.13	0.25	82.26	11.07	0.00	22.50	10.0	47.86
13.38	0.25	80.93	11.07	0.00	22.50	10.0	48.77
13.63	0.25	79.55	11.07	0.00	22.50	10.0	49.70
13.88	0.25	78.13	11.07	0.00	22.50	10.0	50.65
14.13	0.25	76.65	11.07	0.00	22.50	10.0	51.61
14.38	0.25	75.13	11.07	0.00	22.50	10.0	52.60
14.63	0.25	73.54	11.07	0.00	22.50	10.0	53.61
14.88	0.25	71.90	11.07	0.00	22.50	10.0	54.64
15.13	0.25	70.20	11.07	0.00	22.50	10.0	55.70
15.38	0.25	68.42	11.07	0.00	22.50	10.0	56.79
15.63	0.25	66.56	11.07	0.00	22.50	10.0	57.91
15.88	0.25	64.63	1.33	0.00	22.50	10.0	59.07
16.12	0.25	62.60	0.00	0.00	22.50	10.0	60.27
16.37	0.25	60.46	9.96	0.00	22.50	10.0	61.52
16.62	0.25	58.21	11.07	0.00	22.50	10.0	62.82
16.87	0.25	55.83	11.07	0.00	22.50	10.0	64.17
17.12	0.25	53.29	11.07	0.00	22.50	10.0	65.60
17.37	0.25	50.28	11.07	0.00	35.00	0.0	67.11
17.62	0.25	46.58	11.07	0.00	35.00	0.0	68.72
17.87	0.25	42.54	11.07	0.00	35.00	0.0	70.46
18.12	0.25	38.07	11.07	0.00	35.00	0.0	72.36
18.37	0.25	33.06	11.07	0.00	27.50	0.0	74.49
18.62	0.25	27.56	11.07	0.00	22.50	0.0	76.94
18.87	0.25	21.45	11.07	0.00	22.50	5.0	79.97
19.12	0.24	10.26	10.46	0.00	27.50	20.0	84.27

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-17.52	101.01	0.00	63.49	-109.92
-17.37	101.97	0.00	383.71	-663.60
-17.12	103.59	0.00	383.00	-660.58
-16.87	105.16	0.00	382.29	-656.91
-16.62	106.69	0.00	381.59	-652.62
-16.37	108.18	0.00	380.88	-647.73
-16.12	109.63	0.00	380.17	-642.26
-15.88	111.03	0.00	379.46	-636.22
-15.63	112.40	0.00	378.76	-629.64
-15.38	113.73	0.00	378.05	-622.53
-15.13	115.02	0.00	377.34	-614.91
-14.88	116.27	0.00	376.63	-606.80
-14.63	117.49	0.00	375.91	-598.21
-14.38	118.67	0.00	375.20	-589.17
-14.13	119.81	0.00	374.49	-579.68
-13.88	120.92	0.00	373.77	-569.76
-13.63	122.00	0.00	373.05	-559.43
-13.38	123.04	0.00	372.33	-548.69
-13.13	124.05	0.00	371.61	-537.57
-12.88	125.02	0.00	370.89	-526.08
-12.63	125.97	0.00	370.17	-514.24
-12.38	126.88	0.00	369.44	-502.04
-12.13	127.76	0.00	368.71	-489.51
-11.88	128.61	0.00	367.98	-476.67
-11.63	129.42	0.00	367.25	-463.51
-11.38	130.21	0.00	366.51	-450.06
-11.13	130.96	0.00	365.77	-436.33
-10.88	131.69	0.00	365.03	-422.33
-10.63	132.39	0.00	364.28	-408.06
-10.38	133.05	0.00	363.53	-393.55
-10.13	133.69	0.00	362.78	-378.80
-9.88	134.30	0.00	362.02	-363.82
-9.63	134.88	0.00	361.27	-348.63
-9.38	135.43	0.00	360.50	-333.23
-9.13	135.96	0.00	359.73	-317.63
-8.88	136.45	0.00	358.96	-301.86
-8.63	136.92	0.00	358.19	-285.91
-8.38	137.36	0.00	357.41	-269.79
-8.13	137.77	0.00	356.62	-253.52
-7.88	138.15	0.00	355.83	-237.11
-7.63	138.51	0.00	355.04	-220.57
-7.38	138.84	0.00	354.24	-203.90
-7.13	139.14	0.00	353.43	-187.13
-6.88	139.42	0.00	352.62	-170.24
-6.63	139.67	0.00	351.81	-153.26
-6.38	139.89	0.00	350.99	-136.20
-6.13	140.09	0.00	350.16	-119.07
-5.88	140.26	0.00	349.33	-101.87
-5.63	140.40	0.00	348.48	-84.61
-5.38	140.51	0.00	347.64	-67.31
-5.13	140.60	0.00	346.78	-49.97
-4.88	140.67	0.00	345.92	-32.60
-4.63	140.70	0.00	345.06	-15.22
-4.38	140.71	0.00	344.18	2.17
-4.13	140.70	0.00	343.30	19.57

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-3.88	140.65	0.00	342.41	36.95
-3.63	140.58	0.00	341.51	54.31
-3.38	140.49	0.00	340.60	71.64
-3.13	140.37	0.00	339.68	88.93
-2.88	140.22	0.00	338.76	106.17
-2.63	140.04	0.00	337.82	123.36
-2.37	139.84	0.00	336.88	140.48
-2.12	139.61	0.00	335.92	157.52
-1.87	139.35	0.00	334.96	174.47
-1.62	139.07	0.00	333.98	191.33
-1.38	138.76	0.00	333.00	208.08
-1.12	138.42	0.00	332.00	224.72
-0.88	138.06	0.00	330.99	241.23
-0.63	137.67	0.00	329.97	257.61
-0.38	137.25	0.00	191.32	206.96
-0.13	136.80	0.00	52.82	147.86
0.13	136.33	0.00	51.91	155.47
0.38	135.83	0.00	393.94	360.91
0.63	188.10	0.00	626.45	586.87
0.88	187.54	0.00	625.30	614.63
1.12	186.95	0.00	624.16	642.18
1.38	186.34	0.00	623.05	669.52
1.62	185.69	0.00	621.96	696.62
1.87	185.02	0.00	620.88	723.49
2.12	184.31	0.00	619.83	750.10
2.37	183.58	0.00	618.79	776.45
2.63	182.82	0.00	617.77	802.52
2.88	182.02	0.00	616.78	828.31
3.13	181.20	0.00	615.80	853.80
3.38	180.34	0.00	614.84	878.98
3.63	179.45	0.00	613.90	903.83
3.88	178.53	0.00	612.98	928.35
4.13	177.58	0.00	612.08	952.52
4.38	176.60	0.00	611.19	976.33
4.63	175.58	0.00	650.64	1043.22
4.88	174.53	0.00	702.41	1125.56
5.13	173.45	0.00	701.77	1150.97
5.38	172.33	0.00	619.04	1080.67
5.63	171.18	0.00	607.06	1089.47
5.88	169.99	0.00	690.67	1213.25
6.13	168.76	0.00	699.55	1248.28
6.38	167.50	0.00	699.08	1271.45
6.63	166.20	0.00	698.65	1294.12
6.88	164.86	0.00	698.25	1316.28
7.13	163.48	0.00	697.90	1337.91
7.38	162.07	0.00	697.58	1358.98
7.63	160.61	0.00	697.30	1379.49
7.88	159.11	0.00	697.07	1399.41
8.13	157.57	0.00	696.87	1418.72
8.38	155.99	0.00	696.73	1437.41
8.63	154.36	0.00	696.62	1455.44
8.88	152.68	0.00	610.41	1343.42
9.13	150.96	0.00	598.17	1339.67
9.38	149.19	0.00	686.72	1490.14
9.63	147.37	0.00	696.71	1520.59

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	R*G* sin(ϑ) [kNm/m]
9.88	145.51	0.00	696.87	1535.00
10.13	143.58	0.00	697.09	1548.61
10.38	141.61	0.00	697.37	1561.38
10.63	139.58	0.00	697.71	1573.29
10.88	137.49	0.00	698.13	1584.30
11.13	135.34	0.00	698.62	1594.37
11.38	133.13	0.00	699.18	1603.47
11.63	130.86	0.00	699.83	1611.56
11.88	128.52	0.00	700.57	1618.59
12.13	126.11	0.00	701.40	1624.53
12.38	123.63	0.00	607.60	1465.83
12.63	121.07	0.00	594.70	1444.35
12.88	118.43	0.00	693.56	1616.08
13.13	115.71	0.00	705.83	1636.22
13.38	112.91	0.00	707.26	1635.83
13.63	110.01	0.00	708.84	1633.99
13.88	107.01	0.00	710.58	1630.62
14.13	103.91	0.00	712.52	1625.61
14.38	100.70	0.00	714.65	1618.88
14.63	97.37	0.00	717.01	1610.33
14.88	93.91	0.00	719.63	1599.82
15.13	90.32	0.00	722.53	1587.22
15.38	86.57	0.00	725.76	1572.38
15.63	82.67	0.00	729.35	1555.11
15.88	78.59	0.00	618.30	1337.65
16.12	74.32	0.00	604.26	1285.17
16.37	69.83	0.00	729.33	1463.51
16.62	65.09	0.00	748.83	1457.08
16.87	60.08	0.00	755.50	1423.69
17.12	54.75	0.00	763.22	1385.83
17.37	49.04	0.00	924.15	1336.20
17.62	42.87	0.00	909.40	1270.06
17.87	36.15	0.00	892.68	1194.50
18.12	28.72	0.00	873.35	1107.20
18.37	20.32	0.00	746.80	1005.31
18.62	10.50	0.00	665.11	889.60
18.87	0.00	0.00	734.98	757.02
19.12	0.00	0.00	576.39	487.35
Summen:			76565.92	76515.34

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
382.13	4.41	19.81	10.74	3167.19	1683.76

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	35.13	21.57	23.64	88.95	24.35	0.00	-9.30
#&	35.13	463.15	23.64	79.57	19.81	0.00	-1982.86

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -17.54 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
1411.22	15.68	508.71	16.13	22126.52	-8205.11

Einwirkungen E_d = 68001.84 kN
Widerstände R_d = 101859.63 kN

E_d/R_d = 0.67 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub D

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44929 SK\Ind a\a- cal DC\a1- West Gleise\44929 West_d\44929 West_d@D.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff** **TMw** **TMA**	**TL** **Ksv**	**TMst** **G**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	35.00	27.50	22.50
		22.50	27.50	35.00
		22.50		
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
		0.0	0.0	0.0
		10.0		
Wichte Boden	[kN/m³]	22.0	20.5	20.5
		20.5	23.0	23.0
		19.0		
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	20.5	19.5
		19.0	23.0	24.0
		19.0		
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	10.5	9.5
		9.0	13.0	14.0
		9.0		

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-11.49	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
		0.38	0.38	7.12	19.27	
z Gelände		-9.14	-9.14	-9.50	-22.23	-22.23
		-9.50	-6.50	-5.50	-4.50	-2.50
		-0.50	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auff**	-9.14	-9.14	-9.50	-22.23	-22.23
		-9.50	-6.50	-5.50	-4.50	-2.50
		-0.50	-0.50	-0.50	-0.50	
z Schicht	**TL**	-9.14	-9.14	-9.50	-22.23	-22.23
		-9.50	-6.50	-5.50	-4.50	-2.50
		-2.50	-2.50	-2.50	-2.50	
z Schicht	**TMst**	-9.14	-9.14	-9.50	-22.23	-22.23
		-9.50	-6.50	-5.50	-4.50	-4.50
		-4.50	-4.50	-4.50	-4.50	
z Schicht	**TMw**	-9.14	-9.14	-9.50	-22.23	-22.23
		-9.50	-6.50	-5.50	-5.50	-5.50
		-5.50	-5.50	-5.50	-5.50	
z Schicht	**Ksv**	-9.14	-9.14	-9.50	-22.23	-22.23
		-9.50	-6.50	-6.50	-6.50	-6.50
		-6.50	-6.50	-6.50	-6.50	

z Schicht	**G**	-9.50	-9.50	-22.23	-22.23	-22.23
		-9.50	-9.50	-9.50	-9.50	-9.50
		-9.50	-9.50	-9.50	-9.50	
z Schicht	**TMA**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-11.49	-9.64
0.38	-9.64
0.38	-4.36
7.12	-4.36

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-22.23	0.00	366.63

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	33.72	33.72	229.20
2	-0.38	-8.64	0.00	33.72	33.72	358.40

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
a	Q	36.9	2.3	5.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	5.8	8.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	9.3	12.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	12.8	15.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	16.3	19.3	-0.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -0.10 m bis 9.90 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 20.39 m bis 30.39 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. a (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -24.01 bis 19.11 m
Gleitkreis: x_M = -3.41 m, z_M = -0.07 m, R = 22.52 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-15.83	0.16	30.64	0.00	0.00	22.50	10.0	-33.50
-15.63	0.25	47.10	0.00	0.00	22.50	10.0	-32.87
-15.38	0.25	47.85	0.00	0.00	22.50	10.0	-32.11
-15.13	0.25	48.59	0.00	0.00	22.50	10.0	-31.36
-14.88	0.25	49.30	0.00	0.00	22.50	10.0	-30.62
-14.63	0.25	49.99	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.89
-14.38	0.25	50.67	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.16
-14.13	0.25	51.32	0.00	0.00	22.50	10.0	-28.43
-13.88	0.25	51.95	0.00	0.00	22.50	10.0	-27.71
-13.63	0.25	52.57	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.99
-13.38	0.25	53.16	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.28
-13.13	0.25	53.74	0.00	0.00	22.50	10.0	-25.57
-12.88	0.25	54.30	0.00	0.00	22.50	10.0	-24.87
-12.63	0.25	54.84	0.00	0.00	22.50	10.0	-24.17
-12.38	0.25	55.37	0.00	0.00	22.50	10.0	-23.47
-12.13	0.25	55.87	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.78
-11.88	0.25	56.36	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.09
-11.63	0.25	56.84	0.00	0.00	22.50	10.0	-21.41
-11.38	0.25	57.29	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.73
-11.13	0.25	57.74	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.05
-10.88	0.25	58.16	0.00	0.00	22.50	10.0	-19.37
-10.63	0.25	58.57	0.00	0.00	22.50	10.0	-18.70
-10.38	0.25	58.97	0.00	0.00	22.50	10.0	-18.03
-10.13	0.25	59.34	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.36
-9.88	0.25	59.71	0.00	0.00	22.50	10.0	-16.70
-9.63	0.25	60.06	0.00	0.00	22.50	10.0	-16.03
-9.38	0.25	60.39	0.00	0.00	22.50	10.0	-15.37
-9.13	0.25	60.71	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.71
-8.88	0.25	61.01	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.06
-8.63	0.25	61.30	0.00	0.00	22.50	10.0	-13.40
-8.38	0.25	61.58	0.00	0.00	22.50	10.0	-12.75
-8.13	0.25	61.84	0.00	0.00	22.50	10.0	-12.10
-7.88	0.25	62.09	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.45
-7.63	0.25	62.32	0.00	0.00	22.50	10.0	-10.80
-7.38	0.25	62.54	0.00	0.00	22.50	10.0	-10.15
-7.13	0.25	62.75	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.51
-6.88	0.25	62.94	0.00	0.00	22.50	10.0	-8.86
-6.63	0.25	63.12	0.00	0.00	22.50	10.0	-8.22
-6.38	0.25	63.28	0.00	0.00	22.50	10.0	-7.58
-6.13	0.25	63.43	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.94
-5.88	0.25	63.57	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.30
-5.63	0.25	63.70	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.66
-5.38	0.25	63.81	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.02
-5.13	0.25	63.90	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.38
-4.88	0.25	63.99	0.00	0.00	22.50	10.0	-3.74

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-4.63	0.25	64.06	0.00	0.00	22.50	10.0	-3.10
-4.38	0.25	64.12	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.47
-4.13	0.25	64.16	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.83
-3.88	0.25	64.19	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.19
-3.63	0.25	64.21	0.00	0.00	22.50	10.0	-0.56
-3.38	0.25	64.22	0.00	0.00	22.50	10.0	0.08
-3.13	0.25	64.21	0.00	0.00	22.50	10.0	0.72
-2.88	0.25	64.19	0.00	0.00	22.50	10.0	1.35
-2.63	0.25	64.15	0.00	0.00	22.50	10.0	1.99
-2.37	0.25	64.10	0.00	0.00	22.50	10.0	2.63
-2.12	0.25	64.04	0.00	0.00	22.50	10.0	3.26
-1.87	0.25	63.97	0.00	0.00	22.50	10.0	3.90
-1.62	0.25	63.88	0.00	0.00	22.50	10.0	4.54
-1.38	0.25	63.78	0.00	0.00	22.50	10.0	5.18
-1.12	0.25	63.67	0.00	0.00	22.50	10.0	5.82
-0.88	0.25	63.54	0.00	0.00	22.50	10.0	6.46
-0.63	0.25	63.40	0.00	0.00	22.50	10.0	7.10
-0.38	0.25	31.97	0.00	15.74	22.50	10.0	7.74
-0.13	0.25	0.53	0.00	31.48	22.50	10.0	8.38
0.13	0.25	0.35	0.00	31.48	22.50	10.0	9.02
0.38	0.25	56.25	0.00	15.74	22.50	10.0	9.67
0.63	0.25	112.13	0.00	0.00	22.50	10.0	10.31
0.88	0.25	111.91	0.00	0.00	22.50	10.0	10.96
1.12	0.25	111.67	0.00	0.00	22.50	10.0	11.61
1.38	0.25	111.42	0.00	0.00	22.50	10.0	12.26
1.62	0.25	111.16	0.00	0.00	22.50	10.0	12.91
1.87	0.25	110.88	0.00	0.00	22.50	10.0	13.57
2.12	0.25	110.58	0.00	0.00	22.50	10.0	14.22
2.37	0.25	110.28	0.00	0.00	22.50	10.0	14.88
2.63	0.25	109.95	0.00	0.00	22.50	10.0	15.54
2.88	0.25	109.62	0.00	0.00	22.50	10.0	16.20
3.13	0.25	109.26	0.00	0.00	22.50	10.0	16.86
3.38	0.25	108.90	0.00	0.00	22.50	10.0	17.53
3.63	0.25	108.51	0.00	0.00	22.50	10.0	18.20
3.88	0.25	108.11	0.00	0.00	22.50	10.0	18.87
4.13	0.25	107.70	0.00	0.00	22.50	10.0	19.54
4.38	0.25	107.27	0.00	0.00	22.50	10.0	20.22
4.63	0.25	106.83	0.00	0.00	22.50	10.0	20.90
4.88	0.25	106.36	0.00	0.00	22.50	10.0	21.58
5.13	0.25	105.89	1.78	0.00	22.50	10.0	22.27
5.38	0.25	105.39	1.33	0.00	22.50	10.0	22.96
5.63	0.25	104.88	0.00	0.00	22.50	10.0	23.65
5.88	0.25	104.35	9.96	0.00	22.50	10.0	24.34
6.13	0.25	103.81	11.07	0.00	22.50	10.0	25.04
6.38	0.25	103.24	11.07	0.00	22.50	10.0	25.75
6.63	0.25	102.66	11.07	0.00	22.50	10.0	26.46
6.88	0.25	102.06	11.07	0.00	22.50	10.0	27.17
7.13	0.25	101.44	11.07	0.00	22.50	10.0	27.89
7.38	0.25	100.80	11.07	0.00	22.50	10.0	28.61
7.63	0.25	100.15	11.07	0.00	22.50	10.0	29.34
7.88	0.25	99.47	11.07	0.00	22.50	10.0	30.07
8.13	0.25	98.77	11.07	0.00	22.50	10.0	30.81
8.38	0.25	98.05	11.07	0.00	22.50	10.0	31.55
8.63	0.25	97.31	11.07	0.00	22.50	10.0	32.30
8.88	0.25	96.55	1.33	0.00	22.50	10.0	33.06

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
9.13	0.25	95.77	0.00	0.00	22.50	10.0	33.82
9.38	0.25	94.96	9.96	0.00	22.50	10.0	34.59
9.63	0.25	94.13	11.07	0.00	22.50	10.0	35.36
9.88	0.25	93.27	11.07	0.00	22.50	10.0	36.15
10.13	0.25	92.39	11.07	0.00	22.50	10.0	36.94
10.38	0.25	91.49	11.07	0.00	22.50	10.0	37.74
10.63	0.25	90.55	11.07	0.00	22.50	10.0	38.55
10.88	0.25	89.59	11.07	0.00	22.50	10.0	39.37
11.13	0.25	88.60	11.07	0.00	22.50	10.0	40.20
11.38	0.25	87.59	11.07	0.00	22.50	10.0	41.03
11.63	0.25	86.54	11.07	0.00	22.50	10.0	41.88
11.88	0.25	85.46	11.07	0.00	22.50	10.0	42.74
12.13	0.25	84.34	11.07	0.00	22.50	10.0	43.62
12.38	0.25	83.19	1.33	0.00	22.50	10.0	44.50
12.63	0.25	82.01	0.00	0.00	22.50	10.0	45.40
12.88	0.25	80.78	9.96	0.00	22.50	10.0	46.31
13.13	0.25	79.52	11.07	0.00	22.50	10.0	47.24
13.38	0.25	78.21	11.07	0.00	22.50	10.0	48.19
13.63	0.25	76.86	11.07	0.00	22.50	10.0	49.15
13.88	0.25	75.47	11.07	0.00	22.50	10.0	50.13
14.13	0.25	74.02	11.07	0.00	22.50	10.0	51.14
14.38	0.25	72.52	11.07	0.00	22.50	10.0	52.16
14.63	0.25	70.96	11.07	0.00	22.50	10.0	53.21
14.88	0.25	69.34	11.07	0.00	22.50	10.0	54.29
15.13	0.25	67.65	11.07	0.00	22.50	10.0	55.39
15.38	0.25	65.89	11.07	0.00	22.50	10.0	56.53
15.63	0.25	64.06	11.07	0.00	22.50	10.0	57.70
15.88	0.25	62.13	1.33	0.00	22.50	10.0	58.91
16.12	0.25	60.11	0.00	0.00	22.50	10.0	60.17
16.37	0.25	57.99	9.96	0.00	22.50	10.0	61.47
16.62	0.25	55.74	11.07	0.00	22.50	10.0	62.83
16.87	0.25	53.35	11.07	0.00	22.50	10.0	64.26
17.12	0.25	50.55	11.07	0.00	35.00	0.0	65.77
17.37	0.25	47.09	11.07	0.00	35.00	0.0	67.37
17.62	0.25	43.33	11.07	0.00	35.00	0.0	69.08
17.87	0.25	39.20	11.07	0.00	35.00	0.0	70.94
18.12	0.25	34.59	11.07	0.00	35.00	0.0	73.00
18.37	0.25	29.48	11.07	0.00	27.50	0.0	75.33
18.62	0.25	24.10	11.07	0.00	22.50	0.0	78.10
18.87	0.25	16.79	11.07	0.00	22.50	5.0	81.74
19.05	0.11	3.21	4.82	0.00	27.50	2.0	86.02

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-15.83	92.04	0.00	225.51	-380.78
-15.63	93.40	0.00	341.35	-575.47
-15.38	94.99	0.00	340.75	-572.75
-15.13	96.54	0.00	340.14	-569.40
-14.88	98.04	0.00	339.53	-565.43
-14.63	99.50	0.00	338.92	-560.88
-14.38	100.91	0.00	338.30	-555.75
-14.13	102.29	0.00	337.68	-550.08
-13.88	103.62	0.00	337.06	-543.88
-13.63	104.91	0.00	336.43	-537.17

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-13.38	106.17	0.00	335.80	-529.97
-13.13	107.38	0.00	335.17	-522.29
-12.88	108.56	0.00	334.53	-514.15
-12.63	109.70	0.00	333.89	-505.57
-12.38	110.80	0.00	333.25	-496.56
-12.13	111.87	0.00	332.61	-487.14
-11.88	112.90	0.00	331.96	-477.32
-11.63	113.90	0.00	331.30	-467.13
-11.38	114.86	0.00	330.65	-456.56
-11.13	115.79	0.00	329.99	-445.65
-10.88	116.69	0.00	329.33	-434.39
-10.63	117.55	0.00	328.66	-422.81
-10.38	118.38	0.00	327.99	-410.91
-10.13	119.18	0.00	327.31	-398.72
-9.88	119.94	0.00	326.64	-386.23
-9.63	120.68	0.00	325.95	-373.48
-9.38	121.38	0.00	325.27	-360.46
-9.13	122.05	0.00	324.58	-347.18
-8.88	122.69	0.00	323.88	-333.67
-8.63	123.31	0.00	323.18	-319.93
-8.38	123.89	0.00	322.48	-305.98
-8.13	124.44	0.00	321.77	-291.82
-7.88	124.96	0.00	321.05	-277.46
-7.63	125.45	0.00	320.33	-262.92
-7.38	125.91	0.00	319.61	-248.21
-7.13	126.35	0.00	318.88	-233.34
-6.88	126.75	0.00	318.15	-218.32
-6.63	127.12	0.00	317.40	-203.16
-6.38	127.47	0.00	316.66	-187.87
-6.13	127.79	0.00	315.91	-172.46
-5.88	128.08	0.00	315.15	-156.94
-5.63	128.34	0.00	314.38	-141.33
-5.38	128.58	0.00	313.61	-125.62
-5.13	128.78	0.00	312.84	-109.84
-4.88	128.96	0.00	312.05	-93.98
-4.63	129.11	0.00	311.26	-78.07
-4.38	129.23	0.00	310.46	-62.11
-4.13	129.32	0.00	309.66	-46.12
-3.88	129.39	0.00	308.84	-30.09
-3.63	129.43	0.00	308.02	-14.05
-3.38	129.44	0.00	307.19	2.01
-3.13	129.42	0.00	306.36	18.06
-2.88	129.37	0.00	305.51	34.10
-2.63	129.30	0.00	304.66	50.12
-2.37	129.20	0.00	303.79	66.11
-2.12	129.07	0.00	302.92	82.06
-1.87	128.92	0.00	302.04	97.95
-1.62	128.73	0.00	301.14	113.79
-1.38	128.52	0.00	300.24	129.55
-1.12	128.28	0.00	299.33	145.24
-0.88	128.01	0.00	298.40	160.83
-0.63	127.71	0.00	297.47	176.33
-0.38	127.39	0.00	173.48	144.63
-0.13	127.03	0.00	49.75	105.03
0.13	126.65	0.00	49.02	112.39

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
0.38	126.24	0.00	366.97	272.20
0.63	178.60	0.00	580.25	452.04
0.88	178.13	0.00	579.07	479.12
1.12	177.63	0.00	577.90	506.02
1.38	177.10	0.00	576.76	532.74
1.62	176.54	0.00	575.65	559.26
1.87	175.96	0.00	574.55	585.58
2.12	175.34	0.00	573.47	611.67
2.37	174.69	0.00	572.42	637.53
2.63	174.01	0.00	571.39	663.16
2.88	173.30	0.00	570.38	688.52
3.13	172.56	0.00	569.38	713.63
3.38	171.78	0.00	568.41	738.45
3.63	170.98	0.00	567.46	762.98
3.88	170.14	0.00	566.53	787.21
4.13	169.27	0.00	565.62	811.13
4.38	168.36	0.00	564.73	834.71
4.63	167.43	0.00	563.86	857.95
4.88	166.45	0.00	563.01	880.83
5.13	165.45	0.00	576.34	918.51
5.38	164.41	0.00	571.98	937.14
5.63	163.33	0.00	560.58	947.21
5.88	162.22	0.00	639.68	1060.99
6.13	161.07	0.00	648.02	1094.91
6.38	159.88	0.00	647.52	1118.12
6.63	158.66	0.00	647.05	1140.86
6.88	157.39	0.00	646.63	1163.12
7.13	156.09	0.00	646.24	1184.89
7.38	154.75	0.00	645.89	1206.13
7.63	153.36	0.00	645.58	1226.85
7.88	151.94	0.00	645.32	1247.01
8.13	150.47	0.00	645.10	1266.60
8.38	148.95	0.00	644.92	1285.59
8.63	147.40	0.00	644.79	1303.97
8.88	145.79	0.00	563.36	1202.07
9.13	144.14	0.00	551.80	1200.07
9.38	142.44	0.00	635.36	1341.03
9.63	140.69	0.00	644.77	1370.86
9.88	138.89	0.00	644.90	1385.80
10.13	137.04	0.00	645.09	1399.98
10.38	135.13	0.00	645.34	1413.36
10.63	133.17	0.00	645.66	1425.91
10.88	131.15	0.00	646.05	1437.60
11.13	129.07	0.00	646.51	1448.40
11.38	126.92	0.00	647.05	1458.26
11.63	124.71	0.00	647.67	1467.16
11.88	122.44	0.00	648.38	1475.04
12.13	120.09	0.00	649.19	1481.86
12.38	117.67	0.00	560.75	1333.84
12.63	115.18	0.00	548.61	1314.67
12.88	112.60	0.00	641.89	1477.46
13.13	109.94	0.00	653.51	1497.56
13.38	107.19	0.00	654.92	1498.29
13.63	104.35	0.00	656.47	1497.61
13.88	101.41	0.00	658.20	1495.44

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
14.13	98.36	0.00	660.12	1491.70
14.38	95.20	0.00	662.24	1486.28
14.63	91.92	0.00	664.59	1479.07
14.88	88.51	0.00	667.20	1469.97
15.13	84.96	0.00	670.10	1458.82
15.38	81.26	0.00	673.34	1445.48
15.63	77.39	0.00	676.96	1429.76
15.88	73.35	0.00	572.09	1223.62
16.12	69.09	0.00	559.00	1174.08
16.37	64.62	0.00	677.84	1344.11
16.62	59.89	0.00	696.76	1338.23
16.87	54.86	0.00	703.61	1306.49
17.12	49.50	0.00	858.48	1265.13
17.37	43.73	0.00	846.00	1208.70
17.62	37.47	0.00	831.92	1144.17
17.87	30.60	0.00	815.88	1069.85
18.12	22.91	0.00	797.28	983.16
18.37	14.10	0.00	686.45	883.26
18.62	3.51	0.00	625.25	774.92
18.87	0.00	0.00	650.33	620.82
19.05	0.00	0.00	229.20	180.14
Summen:			67641.01	67953.45

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
366.63	3.41	19.81	8.70	2899.59	1248.83

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	33.72	208.37	22.52	88.90	24.35	0.00	-89.86
#&	33.72	325.82	22.52	67.62	31.34	0.00	-2792.68

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -15.91 m:

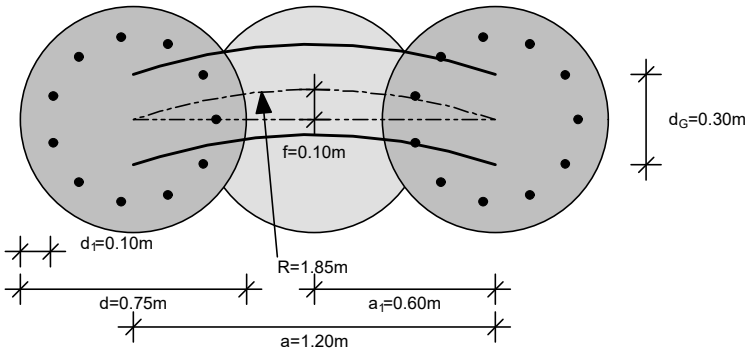
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
1202.91	15.07	418.55	15.50	18127.89	-6489.20

Einwirkungen E_d = 59830.53 kN
Widerstände R_d = 88668.49 kN

E_d/R_d = 0.67 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 82.79 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C25/30



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment	max. M_d =	822.95	kNm	im Aushub D
	zug. N_d =	-81.38	kN [7])	
	V_d =	0.00	kN	
	bei z =	5.25	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-400.92	kNm	im Aushub C
	zug. N_d =	-68.44	kN [7])	
	V_d =	246.74	kN	
	bei z =	4.35	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	477.79	kN	im Aushub C
	zug. M_d =	-400.92	kNm	
	zug. N_d =	-136.88	kN	
	bei z =	4.35	m	

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 5.25 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 5.81 ‰
tot. ω = 0.564
erf. Gesamtbew. A_S = 81.15 cm²

gewählt: 11 ø 32 mm = 88.47 cm²

bei min. M (z = 4.35 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 9.08 ‰
tot. ω = 0.230
erf. Gesamtbew. A_S = 33.11 cm²

gewählt: 11 ø 32 mm = 88.47 cm²

Lichter Stababstand = 123 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)
bei max. V (z = 4.35 m): $V_{Rd,max}$ = 983.43 kN > V_d = 477.79 kN
$V_{Rd,c}$ = 198.58 kN (mit A_{sL} = 103.69 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 16.02 kN (0.11700 * 136.88 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 214.60 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 39.1°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 8.88 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 263.19 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 16.88 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 14 mm, Ganghöhe 18 cm = 17.11 cm²/m

Lichter Stababstand = 166 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]	Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 #	7.39
0.25	-1.02	-7.18	8.14	0.00 #	7.39
0.50	-4.07	-7.18	313.73	0.09* #	7.81
0.75	75.09	-10.52	302.26	4.71* #	7.39
1.00	149.22	-14.19	290.79	10.42* #	7.39
1.25	220.48	-17.86	279.32	16.56* #	7.39
1.50	288.87	-21.55	267.66	22.89*	7.39
1.75	353.81	-25.58	251.83	29.15*	7.39
2.00	414.79	-29.61	236.00	35.38*	7.39
2.25	471.81	-33.64	220.18	41.43*	7.39
2.75	573.99	-41.50	188.53	52.57*	7.39
3.00	619.14	-45.33	172.70	57.70*	7.39
3.25	660.29	-49.22	158.66	62.25*	7.39
3.50	696.97	-53.21	178.68	66.53*	7.39
3.75	729.10	-57.20	198.70	70.15*	7.39
4.00	756.67	-61.19	218.71	73.48*	7.39
4.25	779.69	-65.18	238.73	76.25*	7.39
4.35	787.62	-66.77	246.74	77.09*	7.39
4.35	-400.92	-68.44	477.79	33.11*	16.88 &
4.50	798.14	-69.16	465.70	78.33*	16.18 &
4.75	811.81	-73.23	444.01	79.92*	16.05
5.00	820.17	-77.33	421.09	80.88*	14.55
5.25	822.95	-81.38	0.00	81.15*	7.39
5.25	822.95	-81.44	397.61	81.14*	9.00
5.50	819.92	-85.55	373.58	80.88*	11.44
5.75	810.87	-89.93	349.00	79.67*	9.84
6.00	795.56	-94.30	323.86	77.59*	8.20
6.25	773.76	-98.71	297.79	75.00*	7.39
6.50	745.00	-103.21	270.11	71.24*	7.39
6.75	708.95	-108.17	241.88	66.87*	7.39
7.00	665.39	-113.12	213.09	61.72*	7.39
7.25	614.24	-117.84	218.73	55.67*	7.39
7.36	603.45	-121.10	231.02	54.33*	7.39
7.50	627.70	-123.50	246.67	57.08*	7.39
7.75	664.56	-127.77	275.51	61.28*	7.39
8.00	694.83	-132.01	305.25	64.75*	7.39
8.25	718.37	-136.22	335.89	67.45*	8.65
8.50	735.03	-140.41	367.43	69.44*	10.82
8.64	741.28	-142.81	386.07	70.11*	12.00
8.75	744.56	-144.69	108.16	70.50*	7.39
8.94	746.82	-148.00	0.00	70.83*	7.39
9.00	746.63	-148.96	73.53	70.77*	7.39
9.25	740.84	-153.31	42.07	69.96*	7.39
9.50	726.29	-155.83	79.27	68.06*	7.39

DC

9.64	716.58	-156.95	83.48	66.90*	7.39
9.75	706.17	-157.74	105.83	65.62*	7.39
9.75	251.18	-158.10	0.00	16.22* #	7.39
10.00	680.33	-159.33	128.93	62.46*	7.39
10.25	649.28	-160.68	149.95	58.84*	7.39
10.50	613.54	-161.80	168.91	54.66*	7.39
10.75	573.63	-162.69	185.80	50.07*	7.39
11.00	530.06	-163.34	200.63	45.21*	7.39
11.25	483.34	-163.76	213.39	39.85*	7.39
11.50	434.00	-163.95	224.09	34.63*	7.39
11.75	382.54	-163.90	232.74	29.16*	7.39
12.00	329.48	-163.62	239.34	23.75*	7.39
12.25	275.44	-163.01	242.46	18.43* #	7.39
12.50	221.37	-162.10	242.56	13.38* #	7.39
12.75	167.83	-160.96	240.63	8.68* #	7.39
13.00	115.33	-159.60	236.66	4.39* #	7.39
13.25	-105.94	-153.74	230.67	3.78* #	7.39
13.50	-133.43	-151.46	222.67	6.02* #	7.39
13.75	-158.15	-148.93	212.65	8.13* #	7.39
14.00	-179.60	-146.15	200.62	10.02* #	7.39
14.25	-197.27	-143.08	186.60	11.65* #	7.39
14.50	-210.87	-139.92	170.60	12.95* #	7.39
14.75	-220.41	-136.95	152.62	13.88* #	7.39
15.00	-226.34	-134.14	132.67	14.48* #	7.39
15.25	-229.09	-131.50	111.92	14.80* #	7.39
15.50	-243.50	-134.13	91.62	16.06* #	7.39
15.75	-254.67	-131.29	73.48	17.15* #	7.39
15.75	-254.67	-131.27	0.00	17.16* #	7.39
16.00	-261.78	-128.64	57.41	17.89* #	7.39
16.25	-265.31	-126.17	59.38	18.30* #	7.39
16.50	-265.74	-123.87	63.92	18.38* #	7.39
16.75	-263.28	-121.61	69.13	18.19* #	7.39
17.00	-258.12	-119.50	73.35	17.73* #	7.39
17.25	-250.64	-117.52	76.64	17.09* #	7.39
17.50	-241.20	-115.66	79.07	16.26* #	7.39
17.75	-230.14	-113.92	80.70	15.27* #	7.39
18.00	-217.76	-112.29	83.37	14.19* #	7.39
18.25	-204.36	-110.75	86.61	13.01* #	7.39
18.50	-190.19	-109.29	88.87	11.79* #	7.39
18.75	-175.51	-107.92	90.24	10.54* #	7.39
19.00	-160.54	-106.61	90.78	9.29* #	7.39
19.25	-145.47	-105.37	90.55	8.05* #	7.39
19.50	-130.51	-104.19	89.62	6.85* #	7.39
19.75	-115.84	-103.05	88.04	5.71* #	7.39
20.00	-101.60	-101.97	85.85	4.61* #	7.39
20.25	-87.97	-100.92	83.09	3.62* #	7.39
20.50	-75.07	-99.91	79.80	2.72* #	7.39
20.75	-63.04	-98.94	76.01	1.89* #	7.39
21.00	-43.91	-73.43	72.30	1.17** #	7.39
21.25	-35.25	-72.39	69.01	0.62** #	7.39
21.50	-27.33	-71.37	65.28	0.12** #	7.39
21.75	-23.99	-190.02	61.13	0.00 #	7.39
22.00	-16.68	-188.15	56.56	0.00 #	7.39
22.22	-10.46	-186.55	0.00	0.00 #	7.39
22.23	0.00	-173.94	27.04	0.00 #	7.39
22.25	-10.57	-186.33	51.58	0.00 #	7.39
22.50	-5.76	-184.56	46.20	0.00 #	7.39
22.75	-2.33	-182.84	40.41	0.00 #	7.39
23.00	-0.40	-181.15	25.05	0.00 #	7.39
23.09	0.76	-180.52	0.00	0.00 #	7.39
23.17	0.00	-180.01	20.00	0.00 #	7.39

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

DC

** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)
= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 23.17 im Aushub C, Lastfall a (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 219.71 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 4.30 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*219.71+4.30) = 224.00 kN/m²

Pfahlausfachung:	Stich	f =	0.10	m
	Stützweite	l =	1.20	m
	Gewölberadius	R =	1.85	m
	Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
	Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 403.20 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 11.67 MN/m² (C25/30)
vorh. σ_D = 1.35 MN/m² < 11.67
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

DC

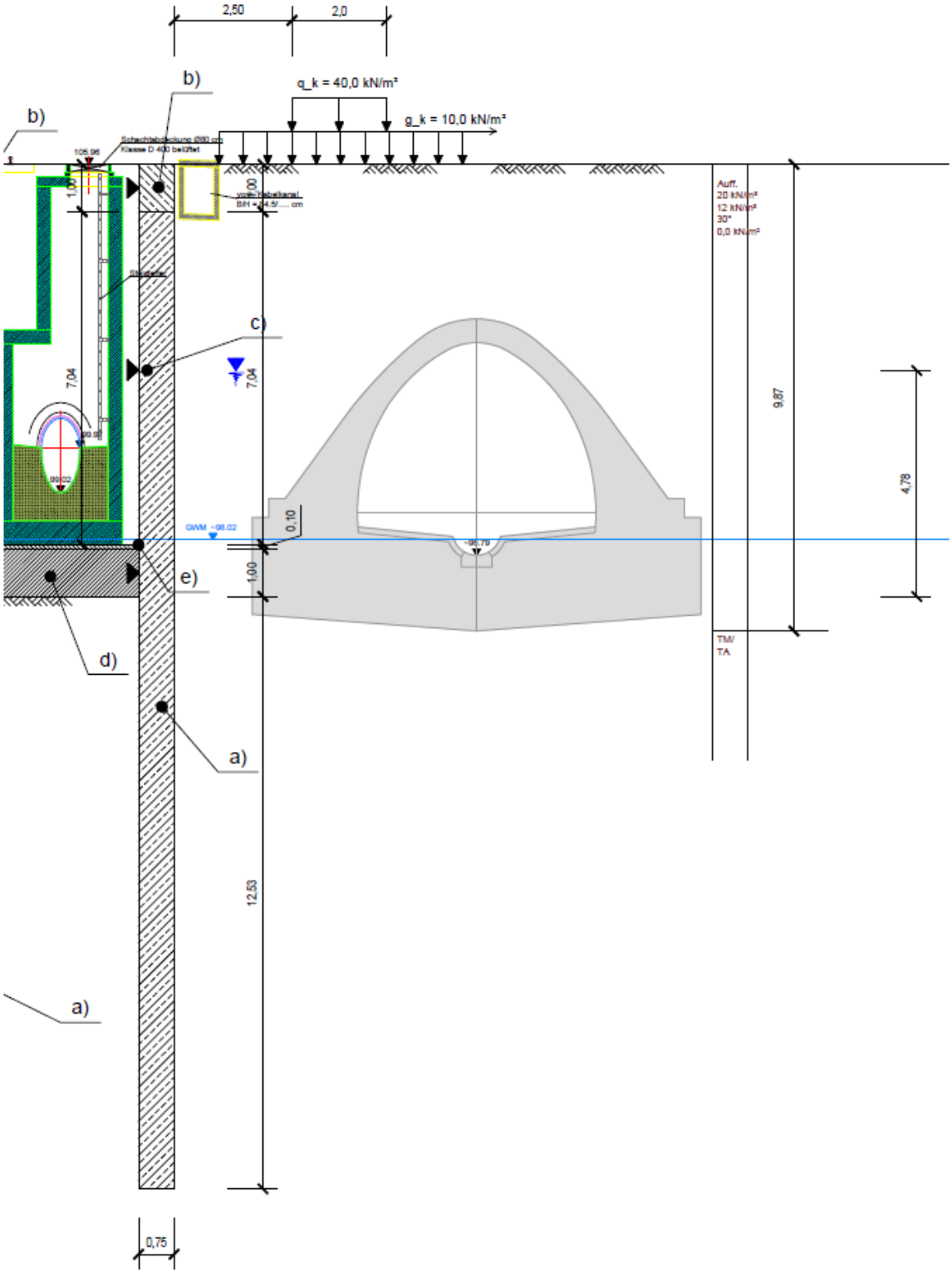
<u>Ostseite, Seite Salzbachtal</u>

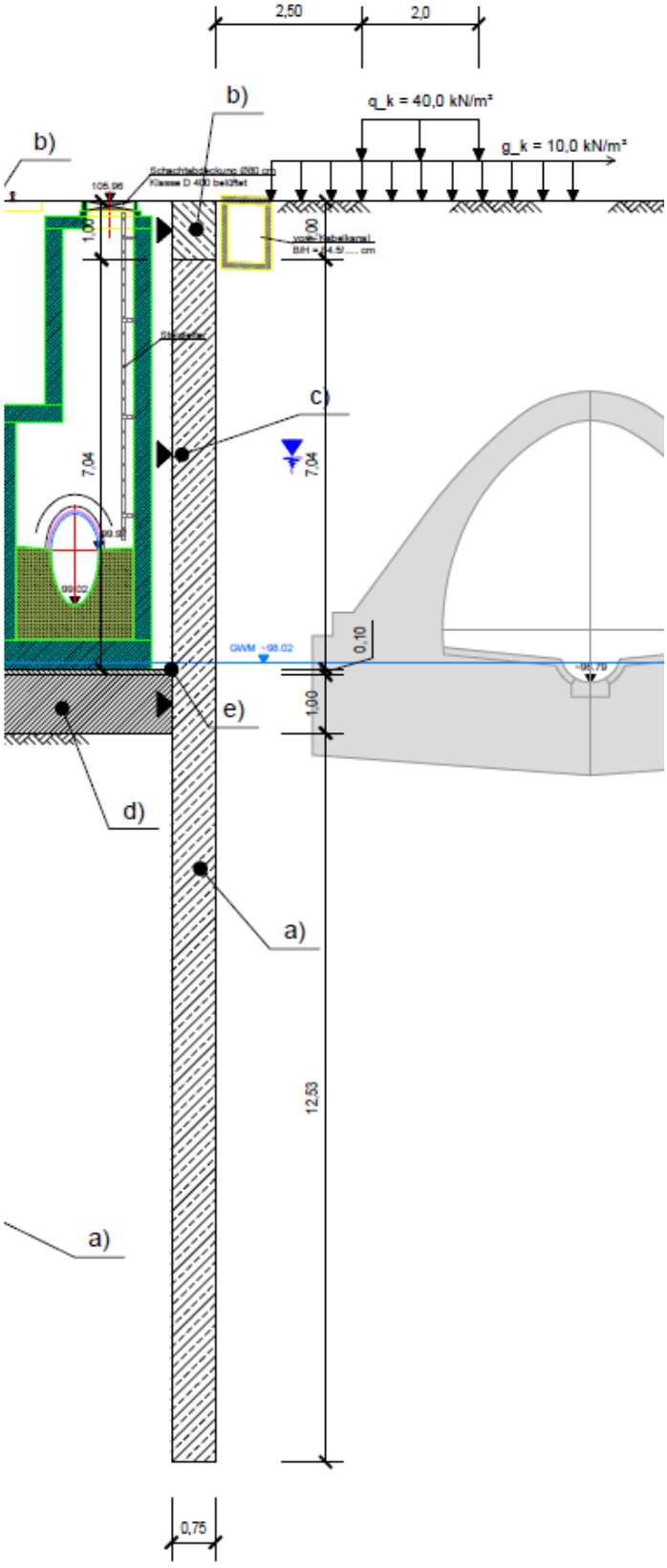
Berechnung Einwirkungen

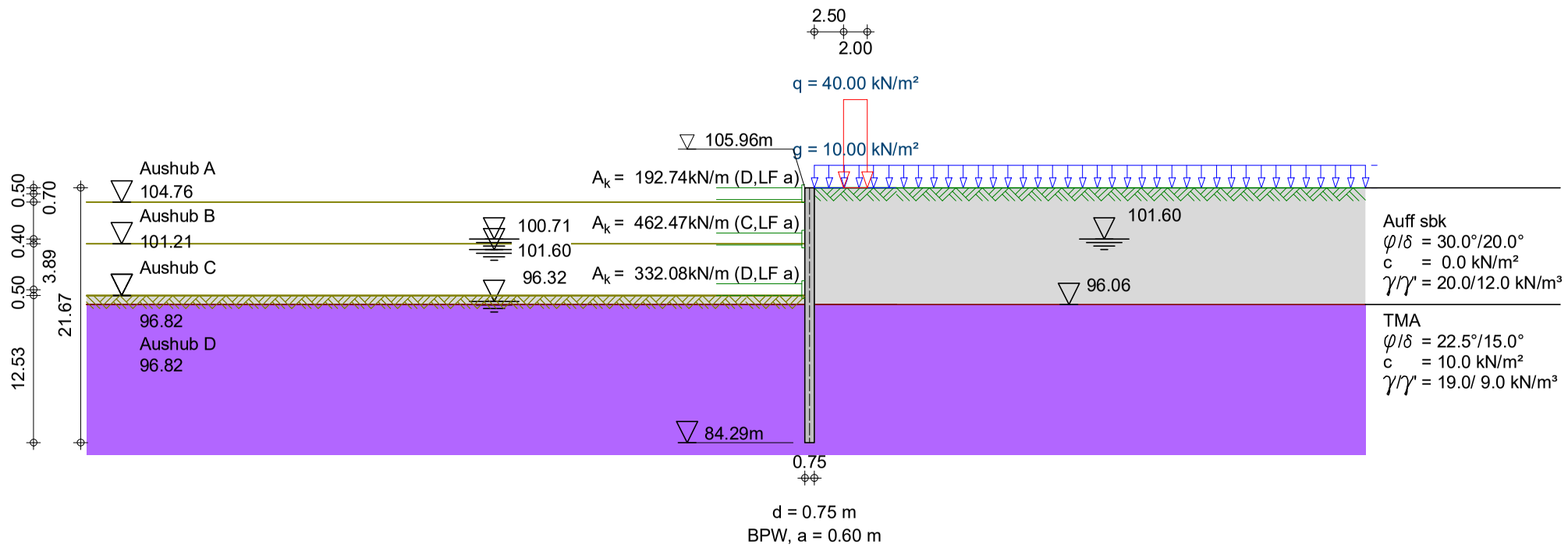
g_k = 10,0 kN/m²

Hebezeug, q_k = 40,0 kN/m² über 2,0 m Breite

Querschnittsskizze(n) Ostseite, Salzbachkanal




2,50
2,0
b)
q_k = 40,0 kN/m²
g_k = 10,0 kN/m²
b)
c)
7,04
7,04
GWM -98.02
0,10
1,00
e)
d)
a)
12,53
a)
0,75



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 500

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44929 SK\Ind a\a- cal DC\a2- VRB Ost_a\44929 Ost_c\44929 Ost_c.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 105.96 m
Grundwasserstand 101.60 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	12.00	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		

Erdschichtwerte			**Auff sbk**	**TMA**
Schichthöhe	h	[m]	9.90	90.10
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	10.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	10.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	12.0	9.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.06
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.00
Erddruckbeiwerte				
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.390	0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4				
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	3.296

LFK-Name	Typ
a	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
a	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-
	Q	40.00	2.87	4.88	0.00	0

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. a, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	3.897	3.897	0.000
1.44	1.793	15.146	15.146	0.000
1.44	1.793	25.007	15.146	9.861
4.36	16.072	43.807	37.878	5.928
4.36	16.072	43.807	37.878	5.928
6.67	30.937	51.486	48.669	2.817
6.67	30.937	48.669	48.669	0.000
9.90	54.650	63.785	63.785	0.000
9.90	54.650	76.392	76.392	0.000
12.00	70.228	85.854	85.854	0.000
12.00	70.228	85.854	85.854	0.000
100.00	2558.123	482.335	482.335	0.000
100.00	2558.123	482.335	482.335	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.70	12.60
2.70	3.01
3.60	-86.05
3.30	-44.04
3.00	-15.08
2.70	3.01
2.71	2.56
2.74	1.15
2.76	0.16
2.77	-0.35

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
4.360	10.000	0.000
9.900	10.000	0.000
12.000	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	32.45 kN/m	28.55 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.200	0.000	1.200	0.000
2.760	-178.999	2.760	-137.692
Summe $E_{ph,k}$=	-139.620 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-107.400 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 1.57 m = 0.31 m
Gesamtlänge der Wand: 3.07 m, Einbindetiefe t = 1.87 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.20 m, Wasserstand = 4.36 m
Fußstützkraft: E_d = 107.71 kN ca.= R_d = 107.40 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -50.54 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	3.90	0.0	0.00	0.00		
0.250	5.90	0.0	-0.14	-1.22		
0.500*	7.99	0.0	-0.65	-2.96		

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.750	10.15	0.0	-1.67		-5.23		
1.000	12.34	0.0	-3.31		-8.04		
1.200	14.10	0.0	-5.18		-10.68		
1.250	10.71	0.0	-5.73		-11.30		
1.333	5.08	0.0	-6.70		-11.96		
1.443	-2.41	0.0	-8.03		-12.10		
1.443	2.52						
1.500	-1.35	0.0	-8.72		-12.14		
1.750	-18.52	0.0	-11.53		-9.65		
2.000	-35.73	0.0	-13.19		-2.87		
2.075	-40.90	0.0	-13.30	M	0.00		
2.240	-52.29	0.0	-12.69		7.69		
2.250	-52.98	0.0	-12.61		8.22		
2.500	-70.28	0.0	-8.72		23.62		
2.750	-87.62	0.0	-0.44		43.36		
2.760	-88.31	0.0	0.00		44.24		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	44.24	zugM	0.00
	minM	-13.30	zugQ	0.00,	minQ	-12.14	zugM	-8.72
	maxw	0.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	17.00	0.00
0.250	17.26	-4.28
0.500	17.54	-8.63
0.750	17.86	-13.06
1.000	18.22	-17.57
1.200	18.54	-21.24
1.250	17.23	-22.14
1.333	15.06	-23.48
1.443	12.18	-24.98
1.443	13.97	-24.98
1.500	12.48	-25.73
1.750	5.89	-28.03
2.000	-0.70	-28.67
2.075	-2.68	-28.38
2.240	-7.04	-27.75
2.250	-7.30	-27.67
2.500	-13.93	-25.02
2.750	-20.57	-20.71
2.760	-20.84	-20.50

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		8.87	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		45.52	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		54.38	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 25.83

Nachweis: V_k = 54.38 kN/m >= B_{vk} = 25.83 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		10.57	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		54.62	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		65.19	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	19.87
Summe:		19.87

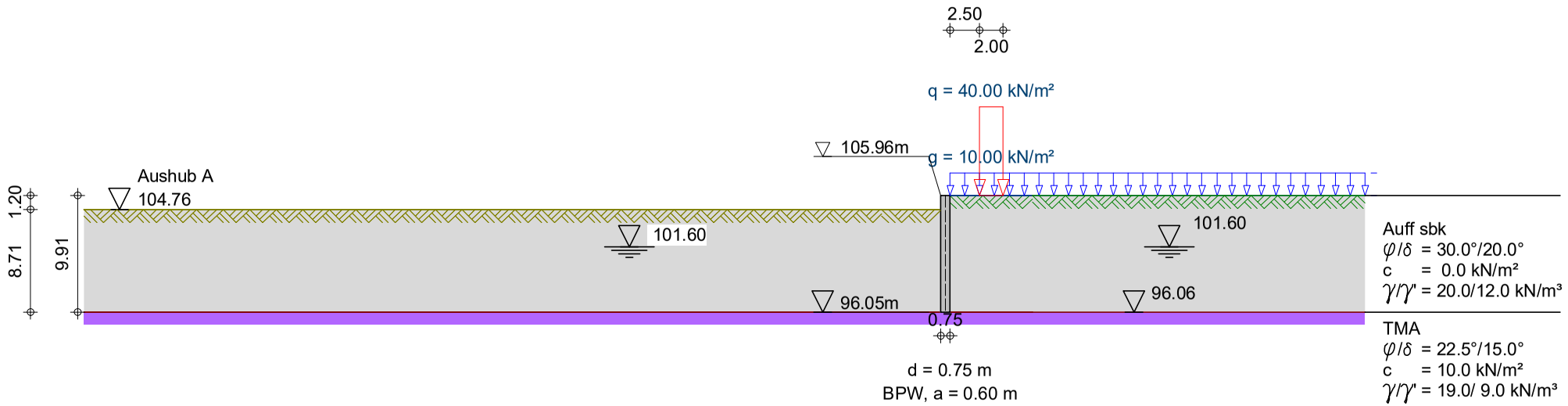
Nachweis: V_d = 65.19 kN/m > R_d = 19.87 kN/m

Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	7.15 m
rechnerische Wandlänge:	2.76 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	9.91 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	0.99 kN

Widerstände:		R_d [kN/m]
Spitzendruck:		471.19
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	19.87
zusätzliche Mantelreibung:		0.99
Summe:		492.06

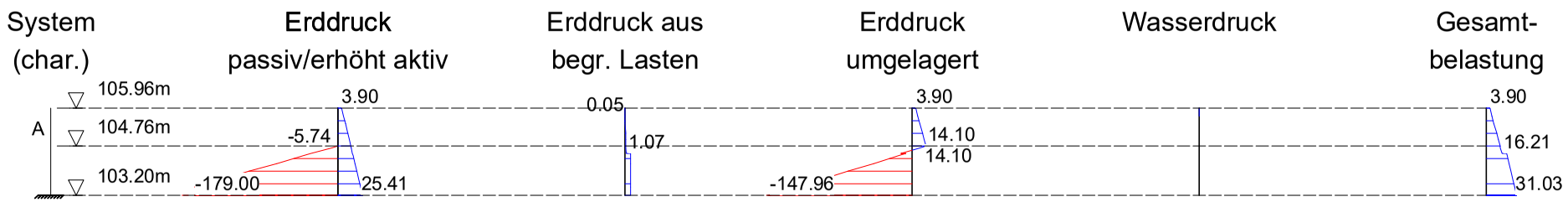
Nachweis: V_d = 65.19 kN/m <= R_d = 492.06 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	8
Aushub	A
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

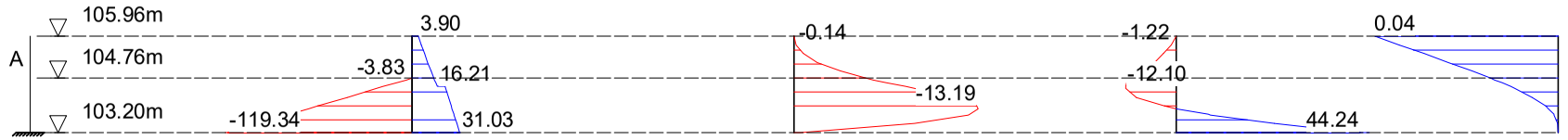
DC



Maximum	0.00	25.41 kN/m²	6.02 kN/m²	14.10 kN/m²	0.00 kN/m²	31.03 kN/m²
Minimum	-179.00	3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-147.96 kN/m²	0.00 kN/m²	3.90 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



Maximum	0.00 kN/m²	31.03		0.00 kNm/m		44.24 kN/m	0.04 mm
Minimum	-119.34 kN/m²	3.90		-13.30 kNm/m		-12.14 kN/m	0.00 mm

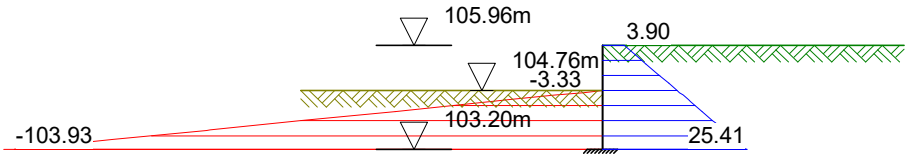
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	10
Aushub	A
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

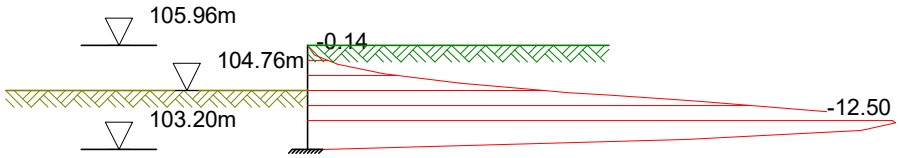


Maximum: 0.00 kN/m² 25.41
Minimum: -103.93 kN/m² 3.90

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

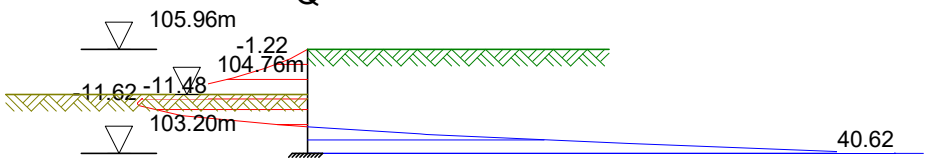


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -12.56 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

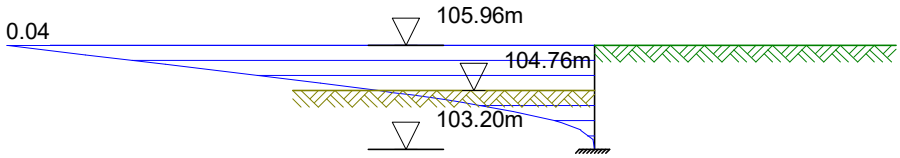


Maximum: 40.62 kN/m
Minimum: -11.77 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Verformung

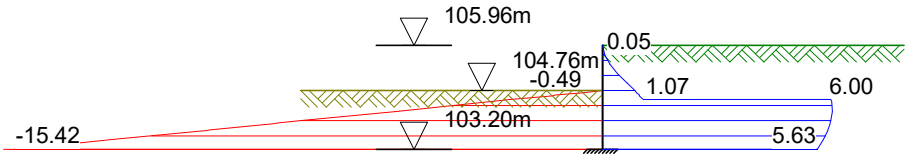
w



Maximum: 0.04 mm
Minimum: 0.00 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

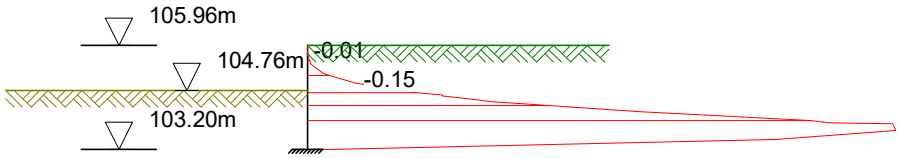


Maximum: 0.00 kN/m² 6.02
Minimum: -15.42 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

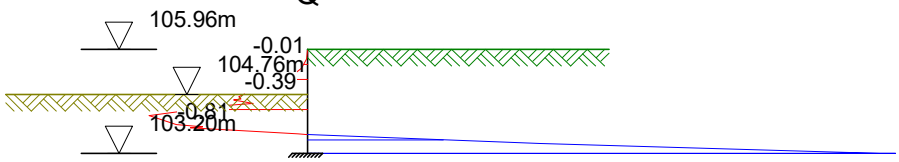


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -0.80 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

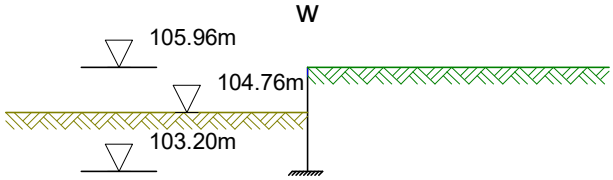


Maximum: 3.62 kN/m
Minimum: -0.98 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung

w



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. B

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
9.39	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Zwei Rechtecke mit Unterteilung bei 2.37 m
mit Abminderung zweites Rechteck um ε = 0.17
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 7.29 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
7.29	0.36
9.29	-270.75
8.29	-112.56
7.29	0.36
8.19	-99.23
8.09	-86.35
7.99	-73.93
7.89	-61.96
7.79	-50.44
7.69	-39.37
7.59	-28.76
7.49	-18.60
7.39	-8.89
7.29	0.36
7.38	-7.95
7.37	-7.01
7.36	-6.07
7.35	-5.14
7.34	-4.21
7.33	-3.29
7.32	-2.37
7.31	-1.46
7.30	-0.55
7.29	0.36
7.30	-0.64
7.30	-0.64
7.30	-0.64

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.750	0.000	4.750	0.000
5.250	-57.372	5.250	-44.132

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
7.301	-198.575	7.301	-152.750
Summe $E_{ph,k}$=	-276.816 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-212.935 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.360	0.000	0.000	0.000
5.250	8.900	0.000	8.900
7.301	29.410	20.510	8.900

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
4.750	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
5.000	28.686	19.228	5.00	5.00	1.250	1.250
5.250	57.372	39.791	10.00	10.00	2.500	2.500
5.500	74.583	61.604	15.00	15.00	3.750	3.750
5.750	91.795	84.606	20.00	20.00	5.000	5.000
6.000	109.006	87.003	20.00	20.00	5.000	5.000
6.250	126.218	89.350	20.00	20.00	5.000	5.000
6.500	143.429	91.663	20.00	20.00	5.000	5.000
6.750	160.640	93.956	20.00	20.00	5.000	5.000
7.000	177.852	96.239	20.00	20.00	5.000	5.000
7.250	195.063	98.517	20.00	20.00	3.000	3.000
7.300	198.506	100.952	20.00	20.00	0.510	0.510

Gesamtlänge der Wand: 7.30 m, Einbindetiefe t = 2.55 m
Tiefe Bettung: t_B = 7.30 m - 5.00 m = 2.30 m

Aushubtiefe z = 4.75 m, Wasserstand = 5.25 m
Fußstützkraft: E_d = 212.30 kN <= R_d = 212.94 kN
Angriffspunkt = 6.39 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name a** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	24.390	24.390	0.000
1.44	4.593	24.390	24.390	0.000
1.44	4.593	34.251	24.390	9.861
2.37	9.123	32.995	24.390	8.605
2.37	9.123	28.929	20.324	8.605
4.36	17.012	26.253	20.324	5.928
4.36	17.012	26.253	20.324	5.928
4.75	18.448	25.727	20.324	5.403
4.75	18.448	45.104	39.702	5.403
5.25	21.575	46.768	42.040	4.729
5.25	21.575	46.768	42.040	4.729
6.67	30.937	51.486	48.669	2.817
6.67	30.937	48.669	48.669	0.000
7.30	35.082	51.631	51.631	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD

(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))

γ_w*i*γ_H = 1.68* 1.90 = 3.20
< g*γ_{Gstb} = 13.57* 0.95 = 12.89 ***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	24.39	-0.5	0.00		0.00			
0.500	24.39	0.0	-3.05		-12.20			
		0.0			82.67	94.86	A	
1.443	24.39	1.0	64.08		59.66			
1.443	34.25							
2.375	33.00	1.9	104.98		28.33			
2.375	28.93							
3.378	27.58	2.8	119.07	M	0.00			
4.350*	26.27	3.5	106.25		-26.17			
4.360	26.25	3.5	105.99		-26.43			
4.750	29.63	3.7	93.59		-37.33			
4.750	49.00							
5.000	52.34	3.8	82.70		-50.00			
		3.8			-45.19	4.81	B	1.250
5.155	54.40	3.9	75.06		-53.46			
5.250	55.67	4.0	69.73		-58.69			
		4.0			-48.75	9.95	B	2.500
5.500	56.50	4.1	55.79		-62.77			
		4.1			-47.37	15.40	B	3.750
5.750	57.33	4.2	42.18		-61.59			
		4.2			-40.44	21.15	B	5.000
6.000	58.16	4.4	30.27		-54.88			
		4.4			-33.13	21.75	B	5.000
6.250	59.00	4.5	20.16		-47.77			
		4.5			-25.44	22.34	B	5.000
6.393	59.47	4.5	15.93		-33.88			
6.500	59.83	4.6	11.95		-40.29			
		4.6			-17.37	22.92	B	5.000
6.667	60.39	4.7	8.19		-27.44			
6.667	57.57							
6.750	57.95	4.7	5.73		-32.21			
		4.7			-8.72	23.49	B	5.000
7.000	59.12	4.8	1.73		-23.35			
		4.8			0.71	24.06	B	5.000
7.012	59.18	4.8	1.73	M	0.00			
7.250	60.29	4.9	0.05		-14.22			
		4.9			0.56	14.78	B	3.000
7.259	60.34	4.9	0.05	M	0.00			
7.300	60.53	4.9	0.00		-2.46			
		4.9			0.06	2.52	B	0.510
7.301	60.53	4.9	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. B	maxM	119.07	zugQ	0.00,	maxQ	82.67	zugM	-3.05
	minM	-3.05	zugQ	-12.20,	minQ	-62.77	zugM	55.79
	maxw	4.9 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	19.67	0.00
0.500	19.67	-9.84
1.443	19.67	-28.40
1.443	21.47	-28.40
2.375	21.24	-48.29
2.375	20.71	-48.29
3.378	20.46	-68.93
4.350	20.22	-88.71
4.360	20.22	-88.92
4.750	20.13	-96.78
4.750	22.65	-96.78
5.000	15.75	-101.58
5.155	11.17	-103.67
5.250	8.35	-104.60
5.500	0.51	-105.70
5.750	-7.77	-104.80
6.000	-8.56	-102.76
6.250	-9.32	-100.52
6.393	-9.75	-99.16
6.500	-10.07	-98.10
6.667	-10.57	-96.37
6.667	-11.08	-96.37
6.750	-11.31	-95.45
7.000	-11.98	-92.53
7.012	-12.02	-92.39
7.250	-12.66	-89.45
7.259	-12.82	-89.33
7.300	-13.52	-88.80
7.301	-13.52	-88.79

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	35.08	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	120.41	
Auftriebskraft:	-16.47	
Summe:	139.02	
Erdwiderstand: (B_v)	66.67	

Nachweis: V_k = 139.02 kN/m >= B_{vk} = 66.67 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	42.70	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	144.49	
Auftriebskraft:	-19.76	
Summe:	167.43	

Widerstände:	R_d [kN/m]
Erdwiderstand:	51.28
Summe:	51.28

Nachweis: V_d = 167.43 kN/m > R_d = 51.28 kN/m

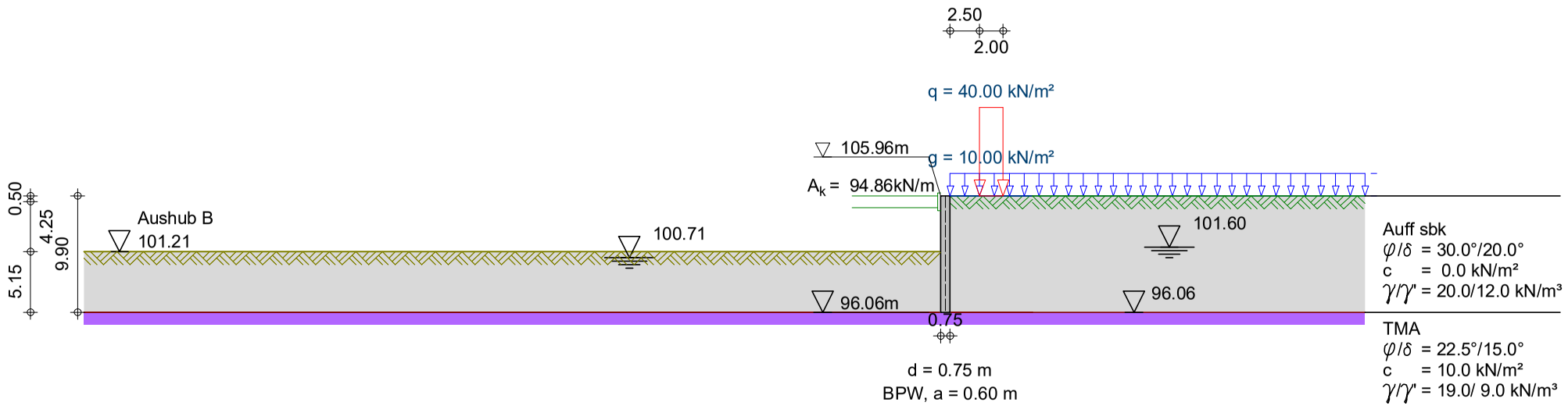
Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	2.60 m
rechnerische Wandlänge:	7.30 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	9.90 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	0.10 kN

Widerstände:	R_d [kN/m]
Spitzendruck:	471.19
Erdwiderstand:	51.28
zusätzliche Mantelreibung:	0.10
Summe:	522.57

Nachweis: V_d = 167.43 kN/m <= R_d = 522.57 kN/m

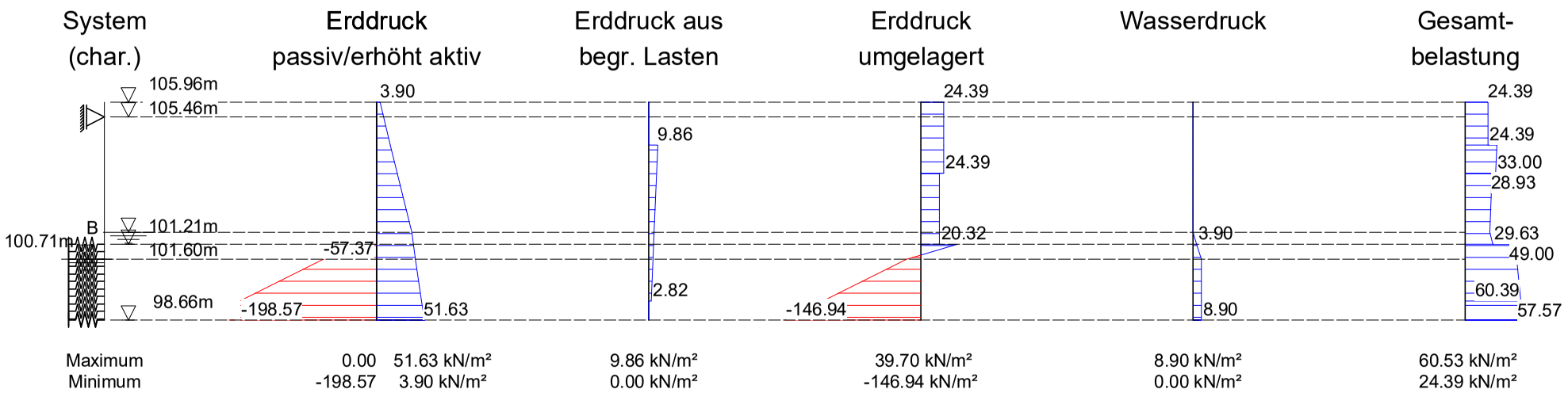
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

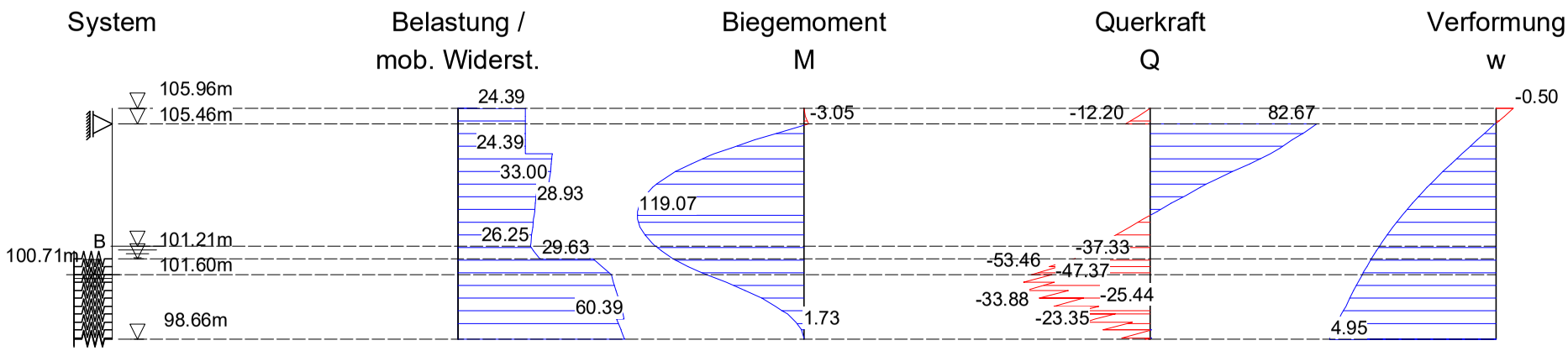
Seite	24
Aushub	B
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

DC



Maximum	0.00	51.63 kN/m²	9.86 kN/m²	39.70 kN/m²	8.90 kN/m²	60.53 kN/m²
Minimum	-198.57	3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-146.94 kN/m²	0.00 kN/m²	24.39 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	60.53	119.07 kNm/m	82.67 kN/m	4.95 mm
Minimum	0.00 kN/m²	24.39	-3.05 kNm/m	-62.77 kN/m	-0.50 mm

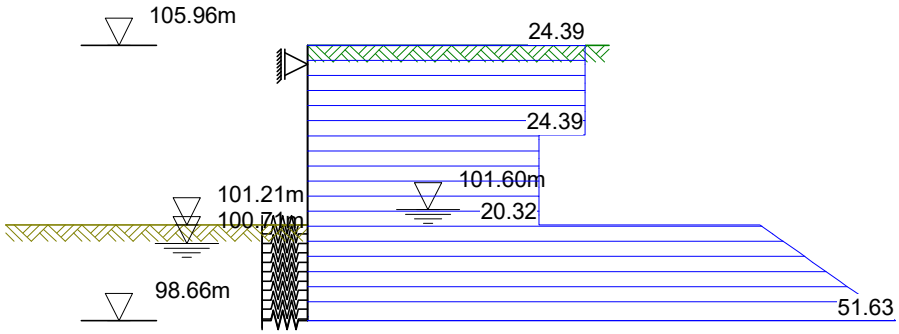
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	26
Aushub	B
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 200

DC

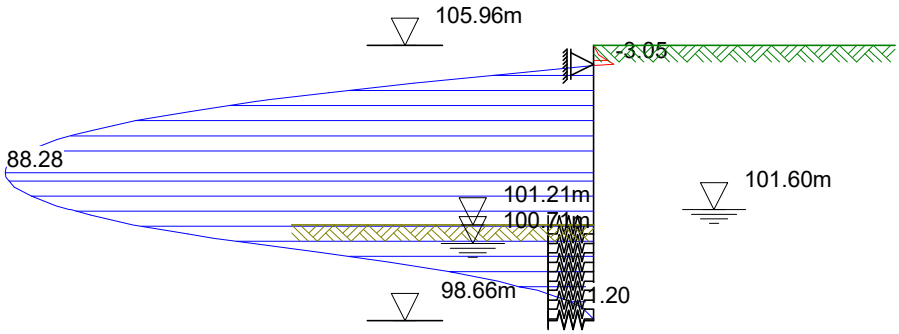
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 51.63
Minimum: 0.00 kN/m² 20.32

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

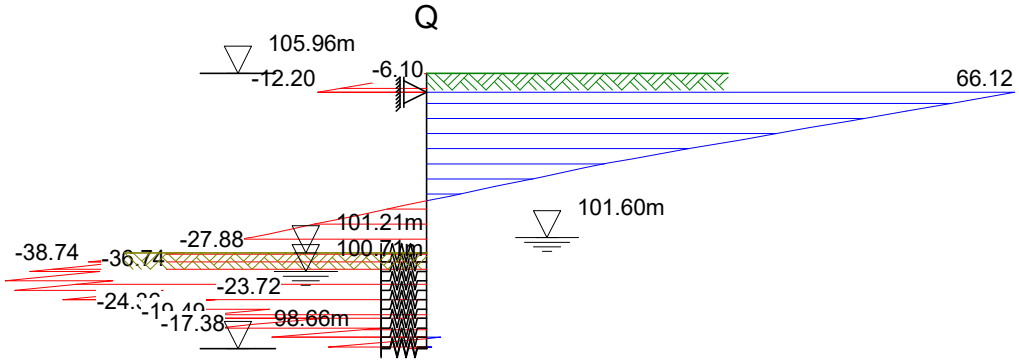


Maximum: 88.28 kNm/m
Minimum: -3.05 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

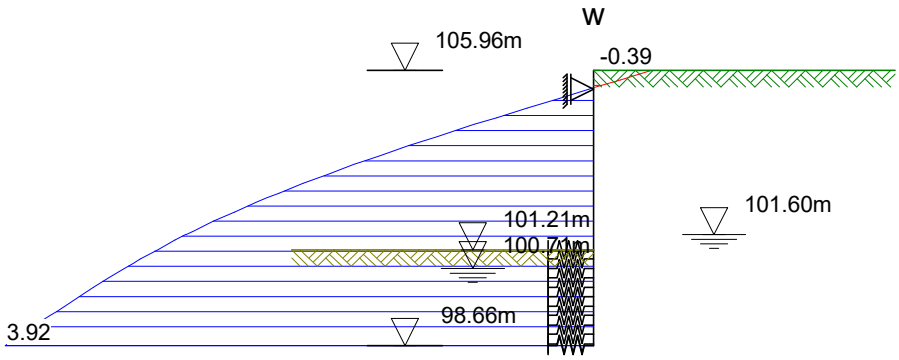
Q



Maximum: 66.12 kN/m
Minimum: -47.40 kN/m

DC

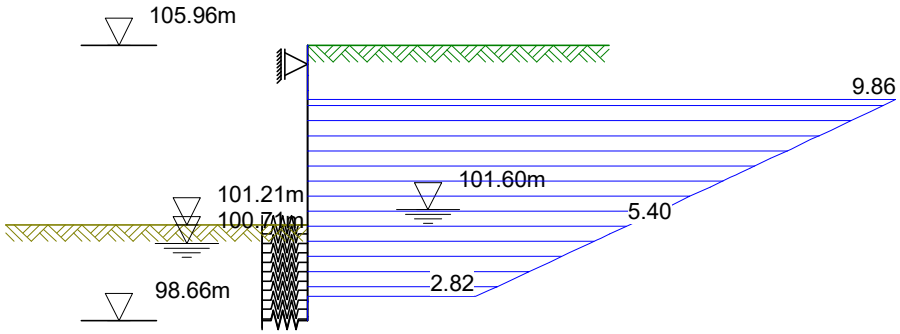
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 3.92 mm
Minimum: -0.39 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

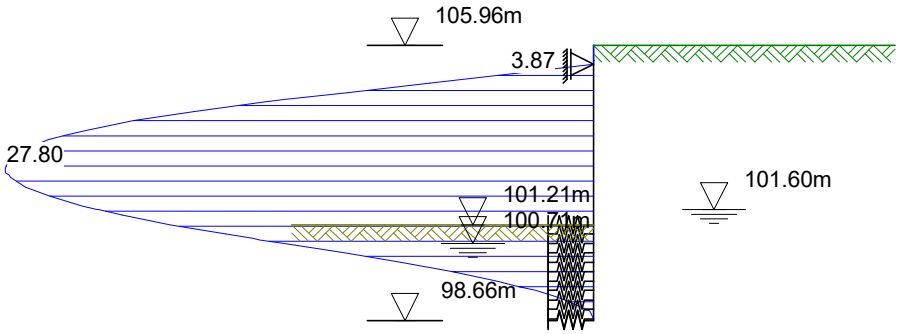


Maximum: 0.00 kN/m² 9.86
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

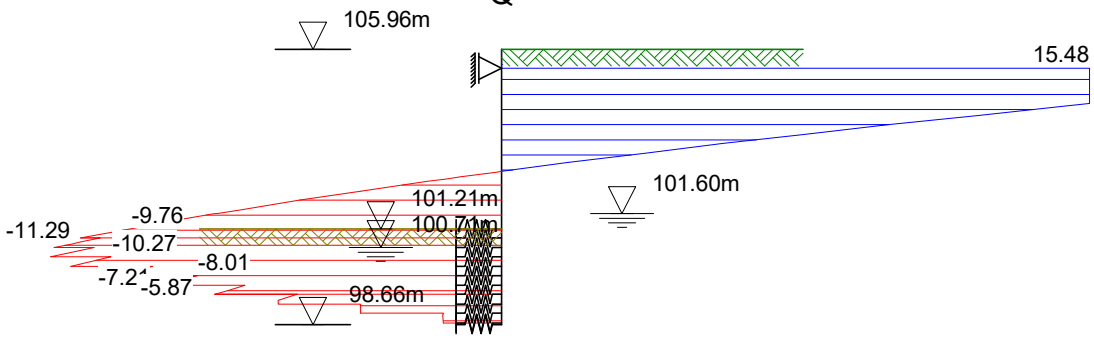


Maximum: 27.80 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

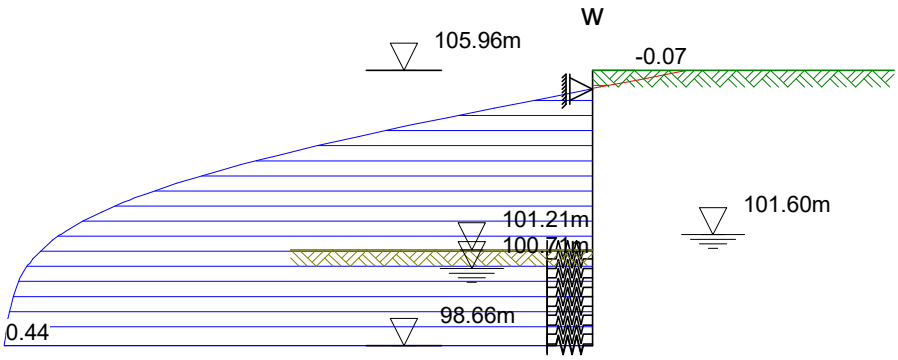
Querkraft

Q



Maximum: 15.48 kN/m
Minimum: -11.86 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.44 mm
Minimum: -0.07 mm

Aushub Nr. C

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
5.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 4.35 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 22.30 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
22.30	-66.30
21.30	35.80
22.20	-55.35
22.10	-44.57
22.00	-33.95
21.90	-23.49
21.80	-13.19
21.70	-3.07
21.60	6.90
21.69	-2.06
21.68	-1.06
21.67	-0.06
21.66	0.94
21.67	-0.16
21.67	-0.16
21.67	-0.16

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
4.360	-20.000	-15.990
5.250	-20.000	-15.990
9.640	-20.000	-15.990
9.900	-20.000	-15.990
12.000	-15.000	-11.992
100.000	-15.000	-11.992
Gesamtsumme V (char.)	-53.18 kN/m	19.21 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
9.140	0.000	9.140	0.000
9.640	-49.723	9.640	-38.248
9.900	-65.236	9.900	-50.182
9.900	-81.645	9.900	-62.804
12.000	-139.225	12.000	-107.096
21.671	-404.394	21.671	-311.073
Summe $E_{ph,k}$=	-2887.963 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2221.510 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.360	0.000	0.000	0.000
5.250	8.900	0.000	8.900
9.640	52.800	0.000	52.800
9.900	55.400	2.600	52.800
12.000	76.400	23.600	52.800
21.671	173.110	120.310	52.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.140	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.250	10.939	11.074	2.20	1.10	0.396	0.199
9.500	35.800	36.253	7.20	3.57	1.800	0.891
9.750	56.286	57.014	12.20	5.55	3.050	1.387
10.000	84.387	85.502	17.20	8.26	4.300	2.064
10.250	91.242	92.469	20.00	8.88	5.000	2.220
10.500	98.097	99.435	20.00	9.52	5.000	2.380
10.750	104.952	106.400	20.00	10.18	5.000	2.544
11.000	111.806	113.362	20.00	10.85	5.000	2.714
11.250	118.661	120.320	20.00	11.55	5.000	2.889
11.500	125.516	127.273	20.00	12.28	5.000	3.070
11.750	132.371	134.219	20.00	13.03	5.000	3.257
12.000	139.225	141.157	20.00	13.80	5.000	3.451
12.250	146.080	148.085	20.00	14.60	5.000	3.651
12.500	152.935	155.002	20.00	15.43	5.000	3.858
12.750	159.790	161.907	20.00	16.29	5.000	4.072
13.000	166.644	168.798	20.00	17.16	5.000	4.291
13.250	173.499	175.675	20.00	18.07	5.000	4.516
13.500	180.354	182.538	20.00	18.99	5.000	4.747
13.750	187.209	190.063	20.00	20.00	5.000	5.000
14.000	194.063	187.894	20.00	20.00	5.000	5.000
14.250	200.918	185.789	20.00	20.00	5.000	5.000
14.500	207.773	183.767	20.00	20.00	5.000	5.000
14.750	214.628	181.844	20.00	20.00	5.000	5.000
15.000	221.482	180.034	20.00	20.00	5.000	5.000
15.250	228.337	178.345	20.00	20.00	5.000	5.000
15.500	235.192	176.785	20.00	20.00	5.000	5.000
15.750	242.047	175.358	20.00	20.00	5.000	5.000
16.000	248.901	174.065	20.00	20.00	5.000	5.000
16.250	255.756	172.908	20.00	20.00	5.000	5.000
16.500	262.611	171.884	20.00	20.00	5.000	5.000
16.750	269.466	170.989	20.00	20.00	5.000	5.000
17.000	276.320	170.220	20.00	20.00	5.000	5.000
17.250	283.175	169.570	20.00	20.00	5.000	5.000

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
17.500	290.030	169.032	20.00	20.00	5.000	5.000
17.750	296.885	168.601	20.00	20.00	5.000	5.000
18.000	303.739	168.266	20.00	20.00	5.000	5.000
18.250	310.594	168.021	20.00	20.00	5.000	5.000
18.500	317.449	167.856	20.00	20.00	5.000	5.000
18.750	324.304	167.763	20.00	20.00	5.000	5.000
19.000	331.158	167.732	20.00	20.00	5.000	5.000
19.250	338.013	167.756	20.00	20.00	5.000	5.000
19.500	344.868	167.826	20.00	20.00	5.000	5.000
19.750	351.723	167.933	20.00	20.00	5.000	5.000
20.000	358.577	168.071	20.00	20.00	5.000	5.000
20.250	365.432	168.233	20.00	20.00	5.000	5.000
20.500	372.287	168.411	20.00	20.00	5.000	5.000
20.750	379.142	168.601	20.00	20.00	5.000	5.000
21.000	385.996	168.798	20.00	20.00	5.000	5.000
21.250	392.851	168.998	20.00	20.00	5.000	5.000
21.500	399.706	169.198	20.00	20.00	4.200	4.200
21.670	404.367	170.330	20.00	20.00	1.710	1.710

Gesamtlänge der Wand: 21.67 m, Einbindetiefe t = 12.53 m
Tiefe Bettung: t_B = 21.67 m - 9.25 m = 12.42 m

Aushubtiefe z = 9.14 m, Wasserstand = 9.64 m
Fußstützkraft: E_d = 2221.35 kN <= R_d = 2221.51 kN
Angriffspunkt = 17.02 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name a** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.380	42.320	42.320	0.000
1.44	6.589	42.320	42.320	0.000
1.44	6.589	52.181	42.320	9.861
4.35	26.818	48.262	42.320	5.942
4.36	26.884	48.205	42.276	5.928
4.36	26.884	48.205	42.276	5.928
5.25	32.428	43.073	38.345	4.729
5.25	32.428	43.073	38.345	4.729
6.67	39.914	34.900	32.083	2.817
6.67	39.914	32.083	32.083	0.000
9.14	48.502	21.160	21.160	0.000
9.14	48.502	60.231	60.231	0.000
9.64	52.507	62.569	62.569	0.000
9.64	52.507	62.569	62.569	0.000
9.90	54.650	63.785	63.785	0.000
9.90	54.650	76.392	76.392	0.000
12.00	70.228	85.854	85.854	0.000
12.00	70.228	85.854	85.854	0.000
21.67	168.317	129.426	129.426	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 1.94* 1.90 = 3.68
< g*γ_{Gstb} = 9.50* 0.95 = 9.03 ***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.3	0.00		0.00			
0.500	42.32	0.0	-1.76		-10.58			
		0.0			0.00	10.58	A	
		0.0						
1.443	42.32	0.7	-20.59		-39.92			
1.443	52.18							
4.350	48.26	3.5	-351.53		-185.90			
		3.5			276.58	462.47	A	
4.360	48.20	3.5	-348.77		276.09			
5.250	51.97	4.8	-122.64		231.52			
6.667	57.98	7.1	151.31		153.59			
6.667	55.16							
8.640*	66.17	9.6	339.83		33.93			
9.140	68.96	10.0	348.40		0.15			
9.140	108.03							
9.141	108.05	10.0	348.41	M	0.00			
9.250	109.65	10.0	347.76		-11.82			
		10.0			-9.83	1.99	B	0.199
9.500	113.31	10.2	341.84		-37.70			
		10.2			-28.64	9.06	B	0.891
9.640	115.37	10.2	336.72		-44.64			
9.750	115.88	10.3	331.11		-57.36			
		10.3			-43.11	14.25	B	1.387
9.874	116.46	10.3	324.89		-57.47			
9.900	116.58	10.3	323.33		-60.54			
9.900	129.19							
10.000	129.64	10.4	316.63		-73.49			
		10.4			-52.11	21.38	B	2.064
10.250	130.77	10.4	299.54		-84.66			
		10.4			-61.55	23.12	B	2.220
10.500	131.90	10.4	280.06		-94.38			
		10.4			-69.52	24.86	B	2.380
10.750	133.02	10.5	258.54		-102.63			
		10.5			-76.03	26.60	B	2.544
11.000	134.15	10.4	235.37		-109.43			
		10.4			-81.09	28.34	B	2.714
11.250	135.27	10.4	210.89		-114.77			
		10.4			-84.69	30.08	B	2.889
11.500	136.40	10.4	185.48		-118.65			
		10.4			-86.83	31.82	B	3.070
11.750	137.53	10.3	159.50		-121.07			
		10.3			-87.52	33.55	B	3.257
12.000	138.65	10.2	133.31		-122.04			
		10.2			-86.75	35.29	B	3.451
12.250	139.78	10.1	107.28		-121.55			
		10.1			-84.53	37.02	B	3.651
12.500	140.91	10.0	81.76		-119.62			
		10.0			-80.87	38.75	B	3.858
12.750	142.03	9.9	57.13		-116.23			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		9.9			-75.76	40.48	B	4.072
13.000	143.16	9.8	33.74		-111.41			
		9.8			-69.21	42.20	B	4.291
13.250	144.29	9.7	11.96		-105.14			
		9.7			-61.22	43.92	B	4.516
13.500	145.41	9.6	-7.87		-97.43			
		9.6			-51.80	45.63	B	4.747
13.750	146.54	9.5	-25.38		-88.29			
		9.5			-40.78	47.52	B	5.000
14.000	147.66	9.4	-40.16		-77.55			
		9.4			-30.58	46.97	B	5.000
14.250	148.79	9.3	-52.43		-67.63			
		9.3			-21.19	46.45	B	5.000
14.500	149.92	9.2	-62.39		-58.53			
		9.2			-12.58	45.94	B	5.000
14.750	151.04	9.1	-70.23		-50.20			
		9.1			-4.74	45.46	B	5.000
15.000	152.17	9.0	-76.15		-42.64			
		9.0			2.36	45.01	B	5.000
15.016	152.24	9.0	-76.13	M	0.00			
15.250	153.30	8.9	-80.33		-35.82			
		8.9			8.77	44.59	B	5.000
15.307	153.55	8.9	-80.07	M	0.00			
15.500	154.42	8.8	-82.94		-29.70			
		8.8			14.50	44.20	B	5.000
15.594	154.85	8.8	-82.26	M	0.00			
15.750	155.55	8.8	-84.15		-24.25			
		8.8			19.59	43.84	B	5.000
15.876	156.12	8.7	-82.92	M	0.00			
16.000	156.68	8.7	-84.12		-19.44			
		8.7			24.08	43.52	B	5.000
16.153	157.37	8.7	-82.28	M	0.00			
16.250	157.80	8.6	-83.01		-15.23			
		8.6			28.00	43.23	B	5.000
16.427	158.60	8.6	-80.53	M	0.00			
16.500	158.93	8.6	-80.96		-11.59			
		8.6			31.38	42.97	B	5.000
16.697	159.82	8.6	-77.86	M	0.00			
16.750	160.05	8.5	-78.09		-8.50			
		8.5			34.25	42.75	B	5.000
16.963	161.02	8.5	-74.43	M	0.00			
17.000	161.18	8.5	-74.54		-5.90			
		8.5			36.65	42.55	B	5.000
17.018	161.26	8.5	-73.92		33.81			
17.227	162.20	8.5	-70.38	M	0.00			
17.250	162.31	8.5	-70.43		-3.79			
		8.5			38.61	42.39	B	5.000
17.487	163.38	8.5	-65.84	M	0.00			
17.500	163.43	8.5	-65.86		-2.11			
		8.5			40.15	42.26	B	5.000
17.745	164.54	8.4	-60.94	M	0.00			
17.750	164.56	8.4	-60.94		-0.85			
		8.4			41.30	42.15	B	5.000
18.000	165.69	8.4	-55.77		0.02			
		8.4			42.08	42.07	B	5.000
18.250	166.81	8.4	-50.44		0.52			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		8.4			42.53	42.01	B	5.000
18.500	167.94	8.4	-45.03		0.68			
		8.4			42.65	41.96	B	5.000
18.750	169.07	8.4	-39.63		0.52			
		8.4			42.46	41.94	B	5.000
19.000	170.19	8.4	-34.31		0.05			
		8.4			41.99	41.93	B	5.000
19.246	171.30	8.4	-29.14	M	0.00			
19.250	171.32	8.4	-29.14		-0.70			
		8.4			41.24	41.94	B	5.000
19.490	172.40	8.4	-24.19	M	0.00			
19.500	172.44	8.4	-24.20		-1.73			
		8.4			40.22	41.96	B	5.000
19.733	173.49	8.4	-19.52	M	0.00			
19.750	173.57	8.4	-19.54		-3.03			
		8.4			38.96	41.98	B	5.000
19.974	174.58	8.4	-15.18	M	0.00			
20.000	174.70	8.4	-15.24		-4.58			
		8.4			37.44	42.02	B	5.000
20.214	175.66	8.4	-11.24	M	0.00			
20.250	175.82	8.4	-11.35		-6.38			
		8.4			35.68	42.06	B	5.000
20.452	176.74	8.4	-7.74	M	0.00			
20.500	176.95	8.4	-7.94		-8.41			
		8.4			33.69	42.10	B	5.000
20.690	177.81	8.4	-4.73	M	0.00			
20.750	178.08	8.4	-5.06		-10.69			
		8.4			31.46	42.15	B	5.000
20.926	178.87	8.4	-2.28	M	0.00			
21.000	179.20	8.4	-2.77		-13.20			
		8.4			29.00	42.20	B	5.000
21.162	179.93	8.4	-0.42	M	0.00			
21.250	180.33	8.4	-1.13		-15.94			
		8.4			26.31	42.25	B	5.000
21.396	180.99	8.5	0.79	M	0.00			
21.500	181.46	8.5	-0.20		-18.91			
		8.5			16.62	35.53	B	4.200
21.591	181.87	8.5	0.56	M	0.00			
21.670	182.22	8.5	0.00		-14.30			
		8.5			0.18	14.48	B	1.710
21.671	182.23	8.5	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. C	maxM	348.41	zugQ	0.00,	maxQ	276.58	zugM	-351.53
	minM	-351.53	zugQ	-185.90,	minQ	-185.90	zugM	-351.53
	maxw	10.5 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	22.01	-9.63
0.500	22.01	-9.63

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
1.443	22.01	-30.39
1.443	23.81	-30.39
4.350	23.09	-98.56
4.360	23.09	-98.79
5.250	22.36	-119.01
6.667	21.19	-149.87
6.667	20.68	-149.87
8.640	19.54	-189.54
9.140	19.25	-199.24
9.140	24.35	-199.24
9.141	24.31	-199.27
9.250	21.24	-201.74
9.500	14.18	-206.17
9.640	10.94	-207.93
9.750	8.38	-208.99
9.874	4.42	-209.78
9.900	3.58	-209.89
9.900	7.68	-209.89
10.000	5.31	-210.54
10.250	3.94	-211.70
10.500	2.58	-212.51
10.750	1.22	-212.99
11.000	-0.15	-213.12
11.250	-1.51	-212.91
11.500	-2.87	-212.36
11.750	-4.23	-211.48
12.000	-5.59	-210.25
12.250	-6.94	-208.68
12.500	-8.30	-206.78
12.750	-9.65	-204.53
13.000	-11.00	-201.95
13.250	-12.34	-199.04
13.500	-13.68	-195.78
13.750	-15.17	-192.18
14.000	-14.59	-188.46
14.250	-14.03	-184.88
14.500	-13.48	-181.44
14.750	-12.96	-178.14
15.000	-12.46	-174.96
15.016	-12.43	-174.77
15.250	-11.98	-171.90
15.307	-11.88	-171.23
15.500	-11.54	-168.96
15.594	-11.38	-167.90
15.750	-11.12	-166.13
15.876	-10.92	-164.76
16.000	-10.73	-163.40
16.153	-10.51	-161.78
16.250	-10.37	-160.76
16.427	-10.13	-158.96
16.500	-10.03	-158.21
16.697	-9.79	-156.27
16.750	-9.73	-155.74
16.963	-9.49	-153.70
17.000	-9.45	-153.35
17.018	-9.43	-153.18

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
17.227	-9.22	-151.23
17.250	-9.19	-151.02
17.487	-8.98	-148.87
17.500	-8.96	-148.75
17.745	-8.76	-146.58
17.750	-8.76	-146.53
18.000	-8.57	-144.37
18.250	-8.40	-142.25
18.500	-8.25	-140.16
18.750	-8.12	-138.12
19.000	-7.99	-136.10
19.246	-7.88	-134.15
19.250	-7.88	-134.12
19.490	-7.79	-132.24
19.500	-7.78	-132.16
19.733	-7.70	-130.36
19.750	-7.69	-130.23
19.974	-7.61	-128.52
20.000	-7.60	-128.32
20.214	-7.53	-126.70
20.250	-7.52	-126.43
20.452	-7.46	-124.91
20.500	-7.44	-124.56
20.690	-7.39	-123.15
20.750	-7.37	-122.70
20.926	-7.32	-121.41
21.000	-7.29	-120.87
21.162	-7.25	-119.70
21.250	-7.22	-119.06
21.396	-7.18	-118.01
21.500	-7.15	-117.26
21.591	-7.23	-116.60
21.670	-7.31	-116.03
21.671	-7.31	-116.02

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		168.32	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		357.39	
Auftriebskraft:		-96.78	
Summe:		428.93	
Erdwiderstand:	(B_v)	409.45	

Nachweis: V_k = 428.93 kN/m >= B_{vk} = 409.45 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

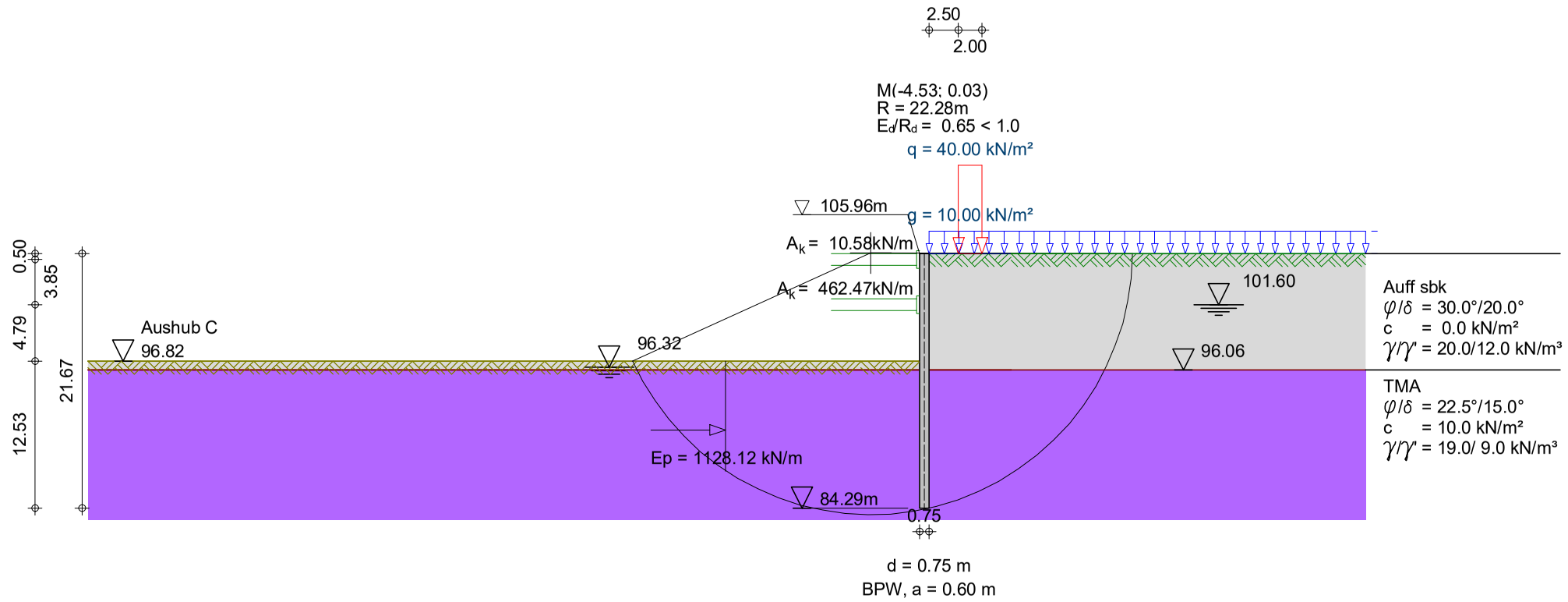
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	202.58	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	428.87	
Auftriebskraft:	-116.14	
Summe:	515.32	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		584.74
Summe:		1055.94

Nachweis: V_d = 515.32 kN/m <= R_d = 1055.94 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

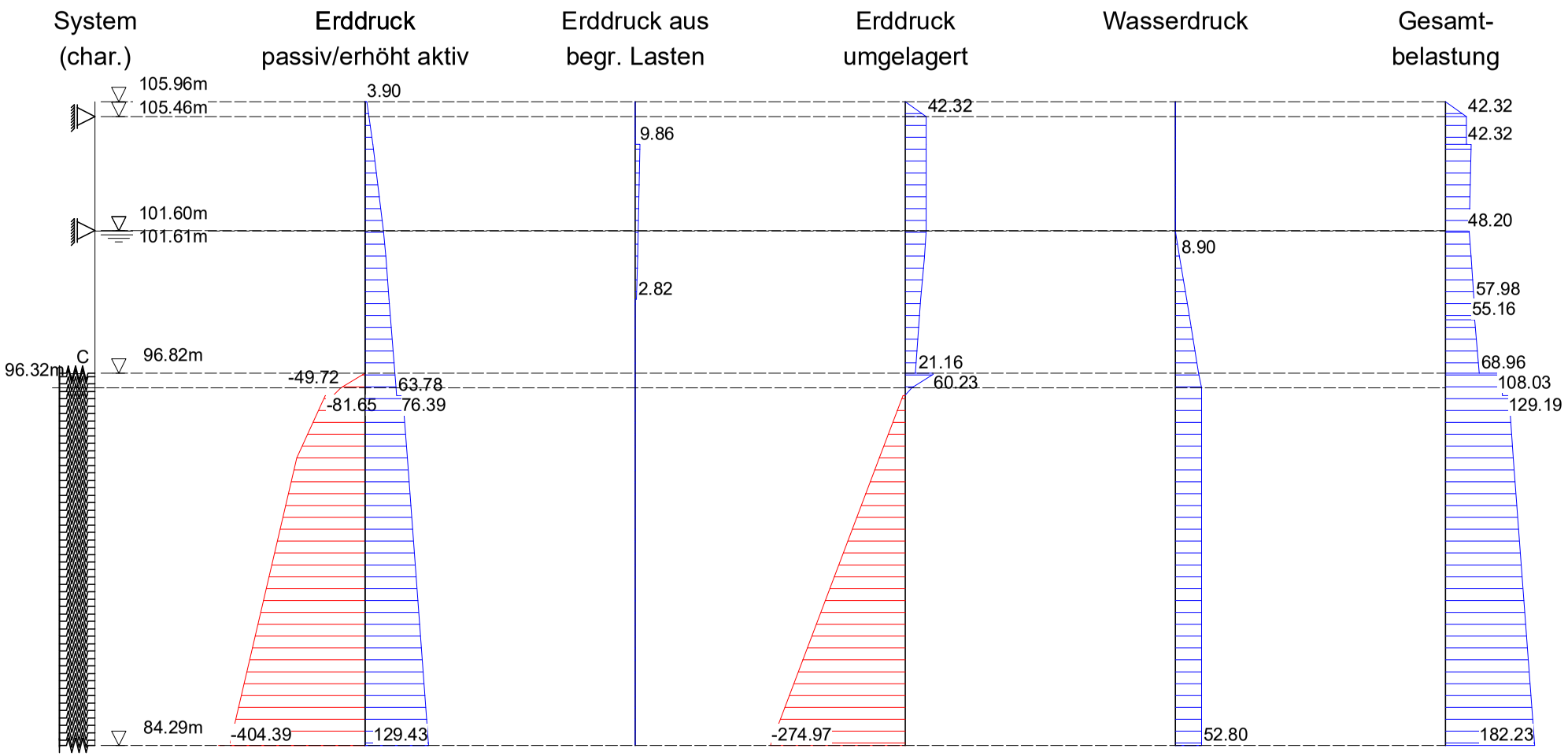


Anl. 44929
S. 1.4.47b von 94

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	44
Aushub	C
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

DC



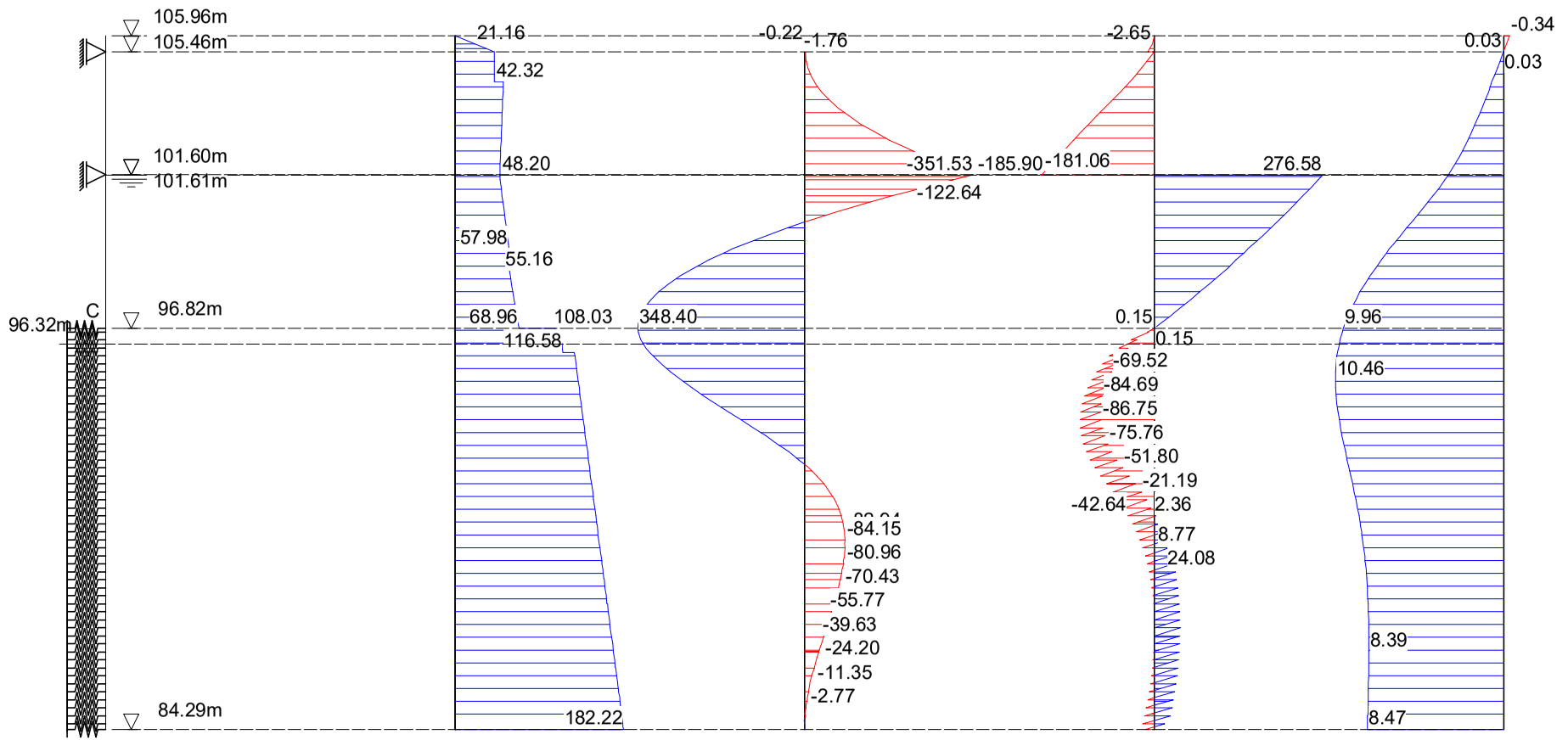
Maximum	0.00	129.43 kN/m²	9.86 kN/m²	60.23 kN/m²	52.80 kN/m²	182.23 kN/m²
Minimum	-404.39	3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-274.97 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	45
Aushub	C
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	182.23	348.40 kNm/m	276.58 kN/m	10.46 mm
Minimum	0.00 kN/m²	0.00	-351.53 kNm/m	-185.90 kN/m	-0.34 mm

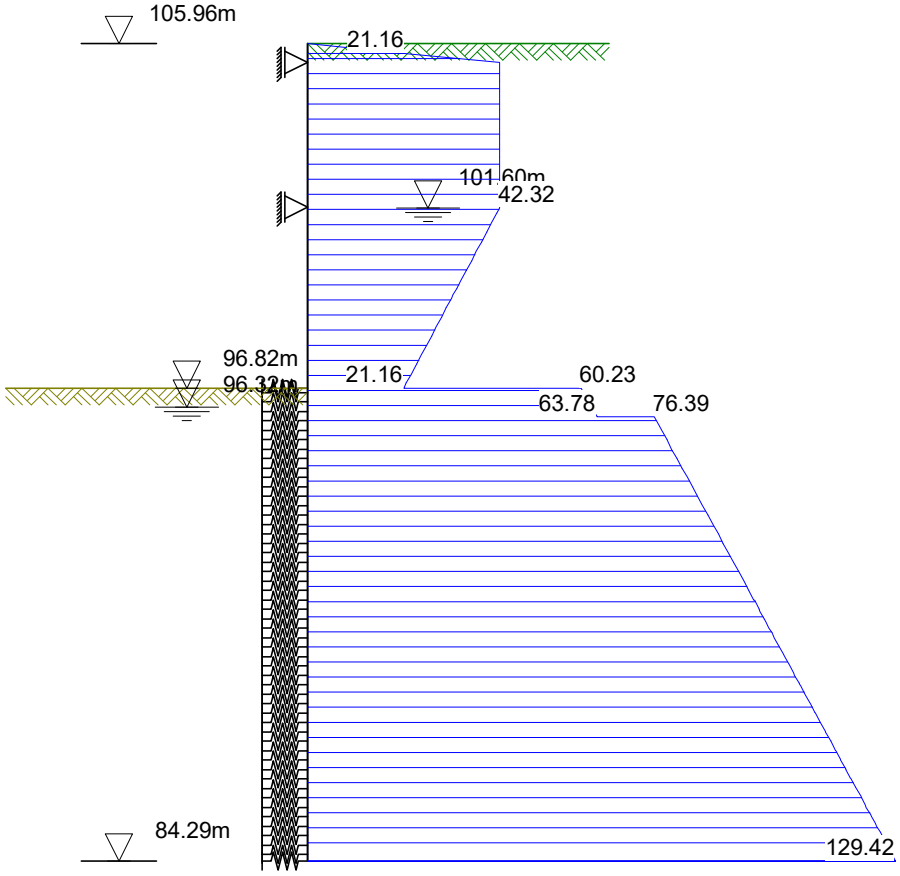
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	46
Aushub	C
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 200

DC

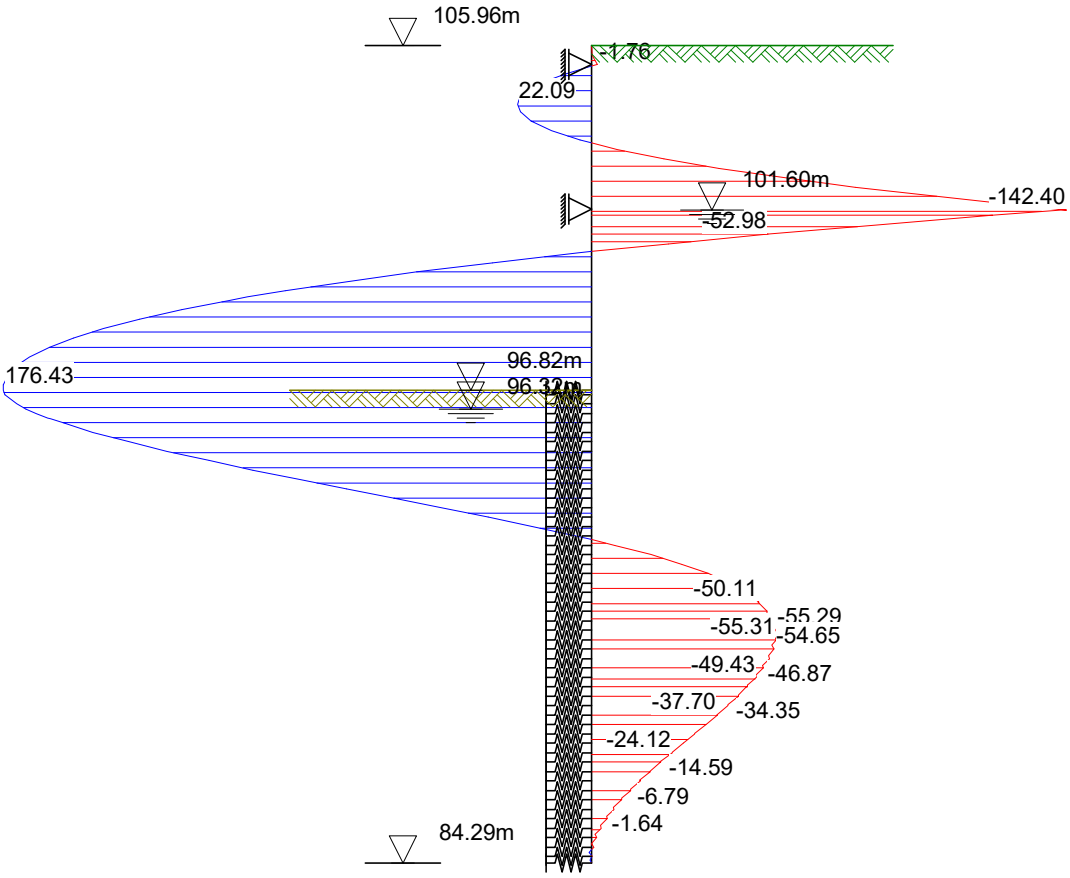
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 129.43
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

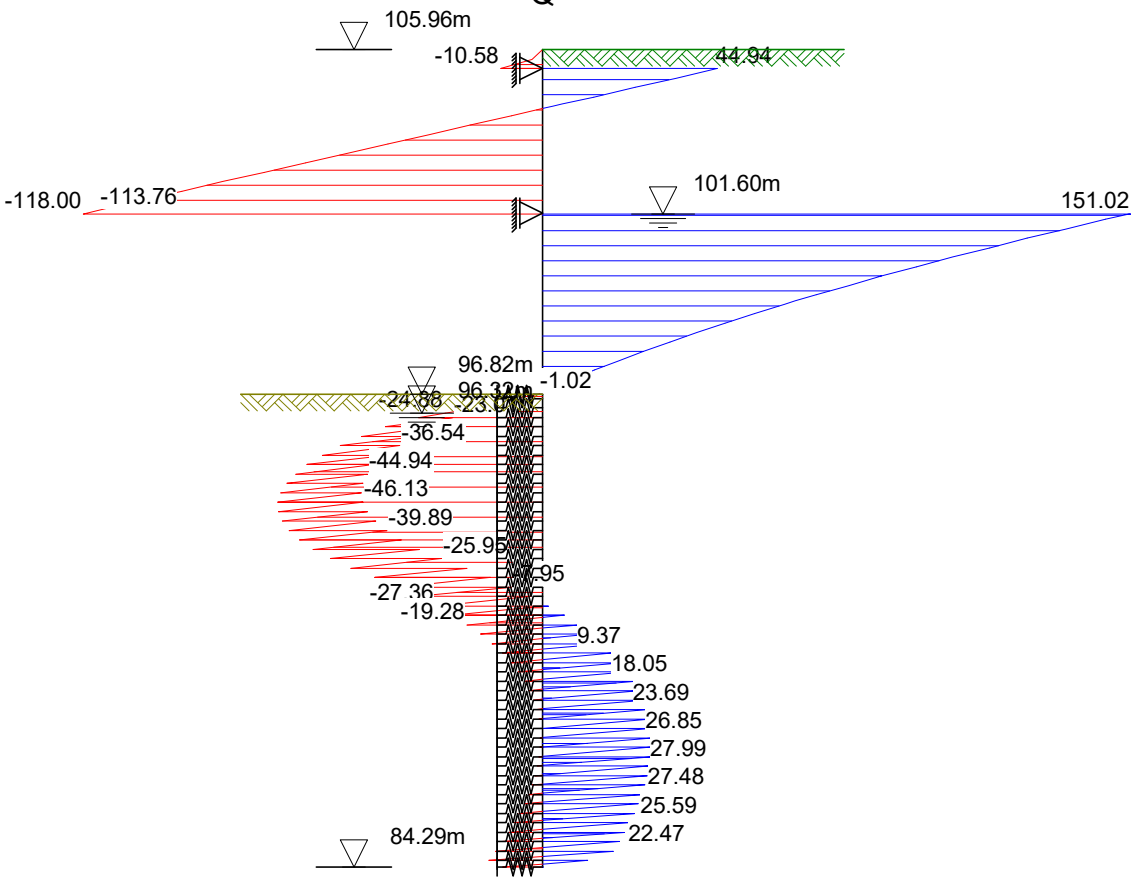


Maximum: 176.43 kNm/m
Minimum: -142.40 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

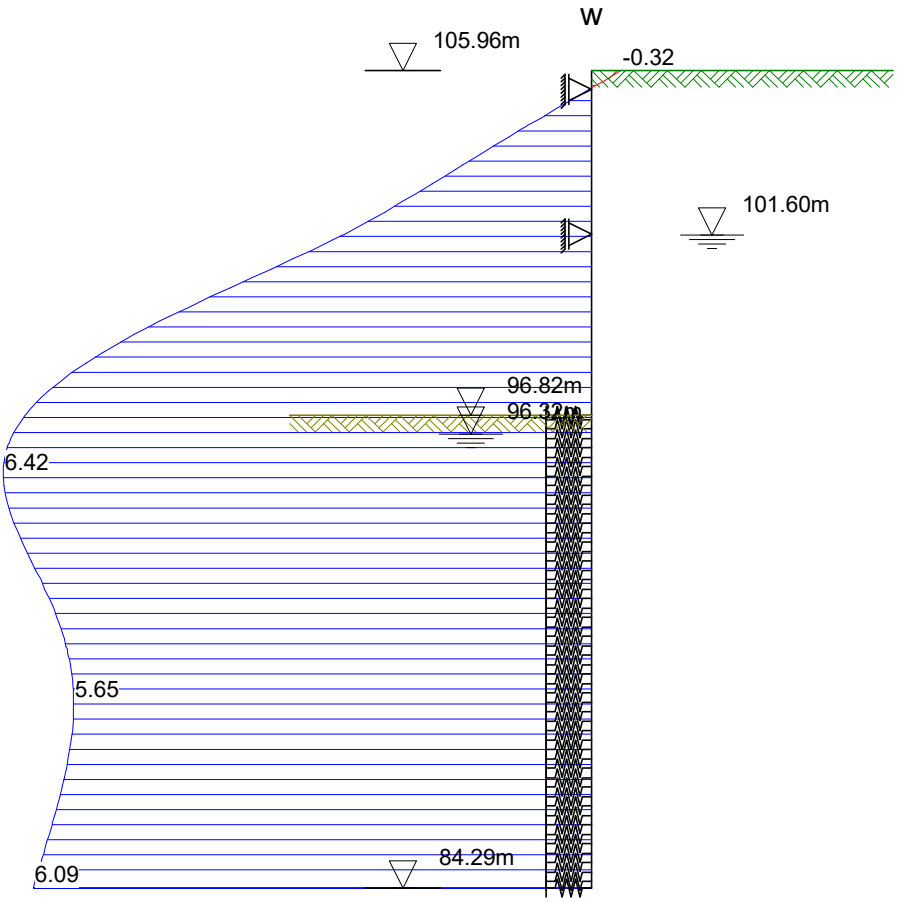
Querkraft

Q



Maximum: 151.02 kN/m
Minimum: -118.00 kN/m

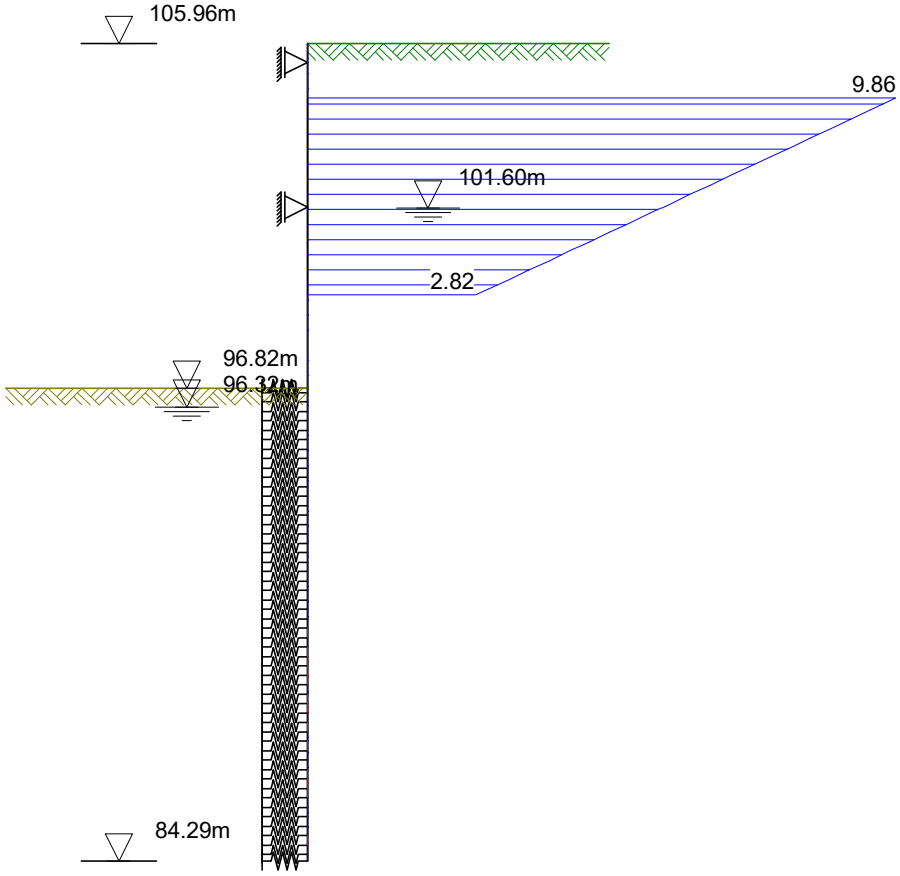
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 6.42 mm
Minimum: -0.32 mm

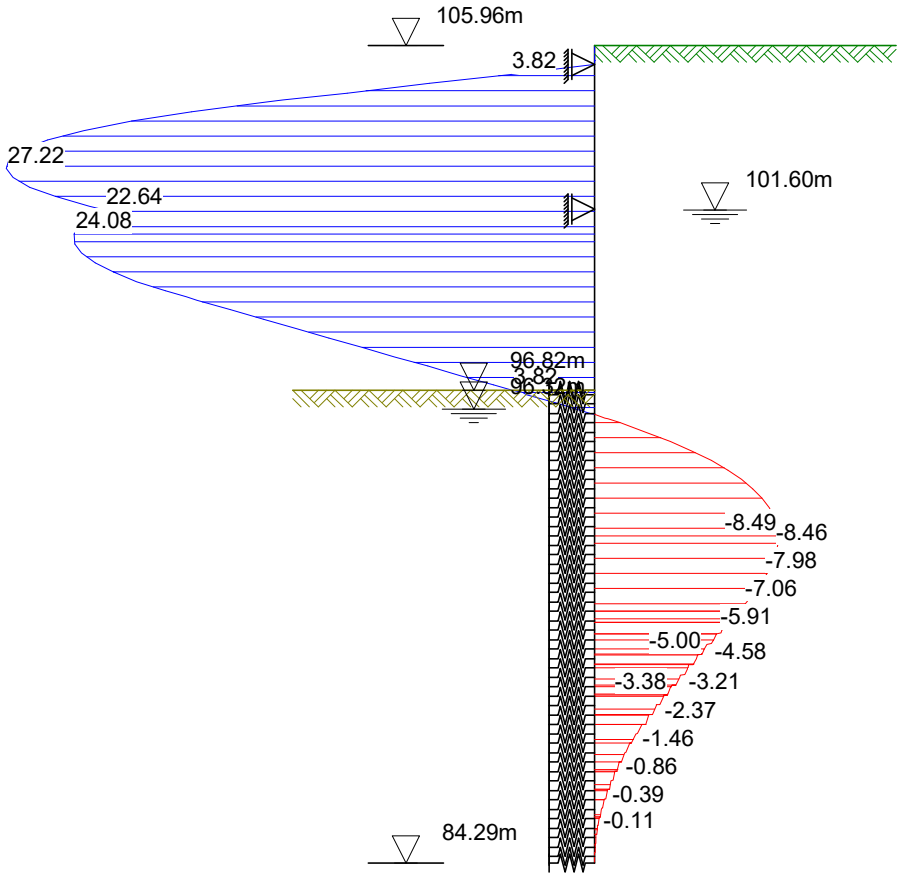
Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 9.86
Minimum: 0.00 kN/m² -0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

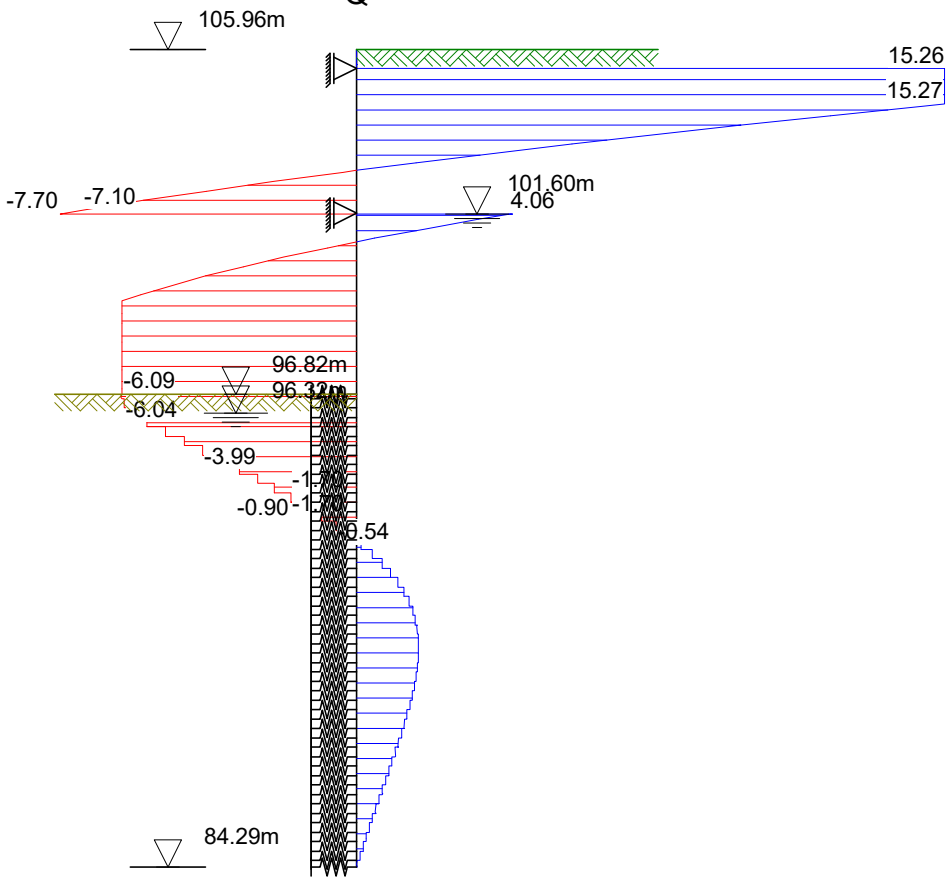


Maximum: 27.22 kNm/m
Minimum: -8.49 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

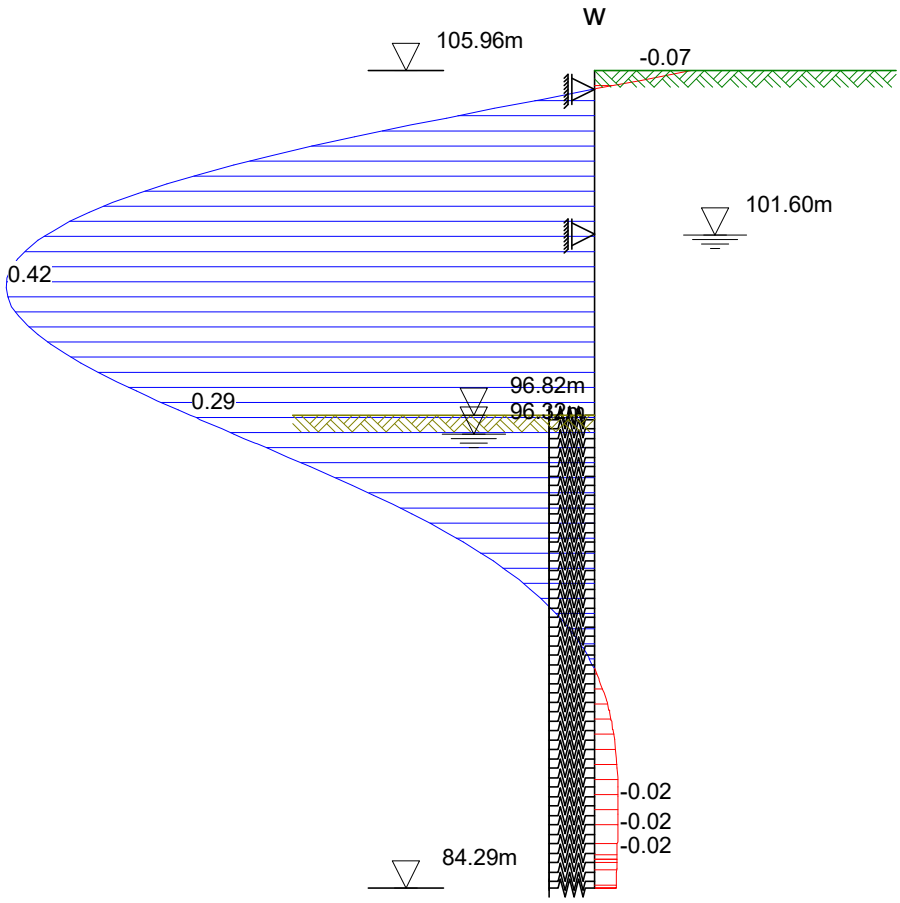
Querkraft

Q



Maximum: 15.27 kN/m
Minimum: -7.70 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.42 mm
Minimum: -0.07 mm

Aushub Nr. D

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
5.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 9.14 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 20.97 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
20.97	-107.97
19.97	-11.52
18.97	66.81
19.87	-2.87
19.77	5.60
19.86	-2.02
19.85	-1.16
19.84	-0.31
19.83	0.54
19.84	-0.40
19.84	-0.40
19.84	-0.40

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
4.360	-20.000	-18.754
5.250	-20.000	-18.754
9.640	-20.000	-18.754
9.900	-20.000	-18.754
12.000	-15.000	-14.065
100.000	-15.000	-14.065
Gesamtsumme V (char.)	-17.31 kN/m	0.16 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.140	0.000	9.140	0.000
9.640	-54.813	9.640	-42.164
9.900	-71.914	9.900	-55.319
9.900	-86.526	9.900	-66.559
12.000	-147.302	12.000	-113.309

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
19.841	-374.228	19.841	-287.868
Summe $E_{ph,k}$=	-2320.359 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1784.891 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.360	0.000	0.000	0.000
5.250	8.900	0.000	8.900
9.640	52.800	0.000	52.800
9.900	55.400	2.600	52.800
12.000	76.400	23.600	52.800
19.841	154.810	102.010	52.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.140	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.250	12.059	12.245	2.20	1.30	0.396	0.234
9.500	39.465	39.467	7.20	4.22	1.800	1.055
9.750	62.048	62.283	12.20	6.71	3.050	1.677
10.000	89.420	89.840	17.20	9.75	4.300	2.438
10.250	96.656	97.195	20.00	10.64	5.000	2.659
10.500	103.891	104.559	20.00	11.54	5.000	2.885
10.750	111.126	111.929	20.00	12.46	5.000	3.115
11.000	118.361	119.303	20.00	13.40	5.000	3.350
11.250	125.597	126.676	20.00	14.36	5.000	3.590
11.500	132.832	134.047	20.00	15.33	5.000	3.834
11.750	140.067	141.410	20.00	16.32	5.000	4.081
12.000	147.302	148.764	20.00	17.33	5.000	4.332
12.250	154.538	156.106	20.00	18.34	5.000	4.586
12.500	161.773	163.432	20.00	19.37	5.000	4.842
12.750	169.008	167.411	20.00	20.00	5.000	5.000
13.000	176.243	166.146	20.00	20.00	5.000	5.000
13.250	183.479	164.979	20.00	20.00	5.000	5.000
13.500	190.714	163.916	20.00	20.00	5.000	5.000
13.750	197.949	162.961	20.00	20.00	5.000	5.000
14.000	205.184	162.117	20.00	20.00	5.000	5.000
14.250	212.419	161.383	20.00	20.00	5.000	5.000
14.500	219.655	160.759	20.00	20.00	5.000	5.000
14.750	226.890	160.242	20.00	20.00	5.000	5.000
15.000	234.125	159.828	20.00	20.00	5.000	5.000
15.250	241.360	159.514	20.00	20.00	5.000	5.000
15.500	248.596	159.294	20.00	20.00	5.000	5.000
15.750	255.831	159.163	20.00	20.00	5.000	5.000
16.000	263.066	159.113	20.00	20.00	5.000	5.000
16.250	270.301	159.139	20.00	20.00	5.000	5.000
16.500	277.537	159.234	20.00	20.00	5.000	5.000
16.750	284.772	159.390	20.00	20.00	5.000	5.000
17.000	292.007	159.601	20.00	20.00	5.000	5.000
17.250	299.242	159.859	20.00	20.00	5.000	5.000
17.500	306.478	160.157	20.00	20.00	5.000	5.000
17.750	313.713	160.490	20.00	20.00	5.000	5.000
18.000	320.948	160.850	20.00	20.00	5.000	5.000
18.250	328.183	161.233	20.00	20.00	5.000	5.000
18.500	335.419	161.631	20.00	20.00	5.000	5.000

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
18.750	342.654	162.042	20.00	20.00	5.000	5.000
19.000	349.889	162.460	20.00	20.00	5.000	5.000
19.250	357.124	162.882	20.00	20.00	5.000	5.000
19.500	364.359	163.306	20.00	20.00	5.000	5.000
19.750	371.595	163.729	20.00	20.00	3.400	3.400
19.840	374.199	165.702	20.00	20.00	0.910	0.910

Gesamtlänge der Wand: 19.84 m, Einbindetiefe t = 10.70 m
Tiefe Bettung: t_B = 19.84 m - 9.25 m = 10.59 m

Aushubtiefe z = 9.14 m, Wasserstand = 9.64 m
Fußstützkraft: E_d = 1784.50 kN <= R_d = 1784.89 kN
Angriffspunkt = 15.82 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name a** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.194	36.620	36.620	0.000
1.44	5.702	36.620	36.620	0.000
1.44	5.702	46.481	36.620	9.861
4.36	23.827	42.548	36.620	5.928
4.36	23.827	42.548	36.620	5.928
5.25	28.943	41.348	36.620	4.729
5.25	28.943	41.348	36.620	4.729
6.67	36.688	39.437	36.620	2.817
6.67	36.688	36.620	36.620	0.000
9.14	48.502	36.620	36.620	0.000
9.14	48.502	36.620	36.620	0.000
9.14	48.502	60.231	60.231	0.000
9.64	52.507	62.569	62.569	0.000
9.64	52.507	62.569	62.569	0.000
9.90	54.650	63.785	63.785	0.000
9.90	54.650	76.392	76.392	0.000
12.00	70.228	85.854	85.854	0.000
12.00	70.228	85.854	85.854	0.000
19.84	146.435	121.181	121.181	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 2.24* 1.90 = 4.26
< g*γ_{Gstb} = 9.59* 0.95 = 9.11 ***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als
aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-1.3	0.00	0.00			
0.500	36.62	0.0	-1.53	-9.15			
		0.0		183.58	192.73	A	

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
1.443	36.62	2.4	155.36		149.03			
1.443	46.48							
4.350	42.56	8.1	397.72		19.63			
4.360	42.55	8.1	397.92		19.20			
4.792	46.29	8.7	402.13	M	0.00			
5.250	50.25	9.1	397.14		-22.09			
6.667	62.51	9.8	311.23		-102.01			
6.667	59.69							
8.640	79.42	9.6	-18.90		-239.21			
		9.6			92.86	332.08	A	
9.140	84.42	9.4	17.39		51.91			
9.140	108.03							
9.250	109.65	9.4	22.45		39.93			
		9.4			42.14	2.20	B	0.234
9.500	113.31	9.4	29.52		14.27			
		9.4			24.13	9.87	B	1.055
9.640	115.37	9.3	31.78		8.13			
9.710	115.70	9.3	32.06	M	0.00			
9.750	115.88	9.3	31.97		-4.59			
		9.3			10.98	15.57	B	1.677
9.767	115.96	9.3	32.14		9.01			
9.845	116.33	9.3	32.49	M	0.00			
9.900	116.58	9.2	32.31		-6.46			
9.900	129.19							
10.000	129.64	9.2	31.02		-19.40			
		9.2			3.06	22.46	B	2.438
10.024	129.75	9.2	31.06	M	0.00			
10.250	130.77	9.1	27.72		-29.49			
		9.1			-5.19	24.30	B	2.659
10.500	131.90	9.1	22.33		-38.02			
		9.1			-11.88	26.14	B	2.885
10.750	133.02	9.0	15.22		-45.00			
		9.0			-17.02	27.98	B	3.115
11.000	134.15	8.9	6.80		-50.41			
		8.9			-20.59	29.83	B	3.350
11.250	135.27	8.8	-2.55		-54.27			
		8.8			-22.60	31.67	B	3.590
11.500	136.40	8.7	-12.44		-56.56			
		8.7			-23.04	33.51	B	3.834
11.750	137.53	8.7	-22.48		-57.29			
		8.7			-21.93	35.35	B	4.081
12.000	138.65	8.6	-32.27		-56.46			
		8.6			-19.26	37.19	B	4.332
12.250	139.78	8.5	-41.43		-54.07			
		8.5			-15.04	39.03	B	4.586
12.500	140.91	8.4	-49.57		-50.13			
		8.4			-9.27	40.86	B	4.842
12.750	142.03	8.4	-56.30		-44.64			
		8.4			-2.79	41.85	B	5.000
13.000	143.16	8.3	-61.45		-38.43			
		8.3			3.10	41.54	B	5.000
13.022	143.26	8.3	-61.41	M	0.00			
13.250	144.29	8.2	-65.16		-32.83			
		8.2			8.42	41.24	B	5.000
13.308	144.55	8.2	-64.91	M	0.00			
13.500	145.41	8.2	-67.57		-27.80			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		8.2			13.18	40.98	B	5.000
13.591	145.82	8.2	-66.98	M	0.00			
13.750	146.54	8.1	-68.83		-23.31			
		8.1			17.43	40.74	B	5.000
13.869	147.07	8.1	-67.80	M	0.00			
14.000	147.66	8.1	-69.07		-19.35			
		8.1			21.18	40.53	B	5.000
14.143	148.31	8.1	-67.55	M	0.00			
14.250	148.79	8.1	-68.40		-15.87			
		8.1			24.47	40.35	B	5.000
14.414	149.53	8.0	-66.39	M	0.00			
14.500	149.92	8.0	-66.94		-12.87			
		8.0			27.32	40.19	B	5.000
14.682	150.74	8.0	-64.46	M	0.00			
14.750	151.04	8.0	-64.81		-10.30			
		8.0			29.76	40.06	B	5.000
14.946	151.93	8.0	-61.88	M	0.00			
15.000	152.17	8.0	-62.10		-8.14			
		8.0			31.82	39.96	B	5.000
15.208	153.11	8.0	-58.78	M	0.00			
15.250	153.30	8.0	-58.91		-6.36			
		8.0			33.51	39.88	B	5.000
15.468	154.28	8.0	-55.26	M	0.00			
15.500	154.42	8.0	-55.33		-4.95			
		8.0			34.87	39.82	B	5.000
15.725	155.44	8.0	-51.41	M	0.00			
15.750	155.55	8.0	-51.45		-3.87			
		8.0			35.92	39.79	B	5.000
15.824	155.88	8.0	-49.23		24.46			
15.980	156.59	8.0	-47.32	M	0.00			
16.000	156.68	8.0	-47.35		-3.11			
		8.0			36.67	39.78	B	5.000
16.233	157.73	8.0	-43.07	M	0.00			
16.250	157.80	8.0	-43.09		-2.64			
		8.0			37.14	39.78	B	5.000
16.485	158.86	8.0	-38.73	M	0.00			
16.500	158.93	8.0	-38.75		-2.45			
		8.0			37.36	39.81	B	5.000
16.734	159.98	8.0	-34.36	M	0.00			
16.750	160.05	8.0	-34.38		-2.51			
		8.0			37.33	39.85	B	5.000
16.982	161.10	8.0	-30.04	M	0.00			
17.000	161.18	8.0	-30.06		-2.82			
		8.0			37.08	39.90	B	5.000
17.229	162.21	8.0	-25.81	M	0.00			
17.250	162.31	8.0	-25.84		-3.36			
		8.0			36.61	39.96	B	5.000
17.475	163.32	8.0	-21.72	M	0.00			
17.500	163.43	8.0	-21.77		-4.11			
		8.0			35.93	40.04	B	5.000
17.719	164.42	8.0	-17.83	M	0.00			
17.750	164.56	8.0	-17.91		-5.07			
		8.0			35.05	40.12	B	5.000
17.962	165.52	8.0	-14.18	M	0.00			
18.000	165.69	8.0	-14.30		-6.23			
		8.0			33.99	40.21	B	5.000

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
18.205	166.61	8.1	-10.82	M	0.00			
18.250	166.81	8.1	-10.99		-7.58			
		8.1			32.73	40.31	B	5.000
18.446	167.69	8.1	-7.79	M	0.00			
18.500	167.94	8.1	-8.04		-9.11			
		8.1			31.29	40.41	B	5.000
18.686	168.78	8.1	-5.13	M	0.00			
18.750	169.07	8.1	-5.47		-10.83			
		8.1			29.68	40.51	B	5.000
18.925	169.85	8.1	-2.87	M	0.00			
19.000	170.19	8.1	-3.35		-12.73			
		8.1			27.89	40.61	B	5.000
19.164	170.93	8.1	-1.07	M	0.00			
19.250	171.32	8.1	-1.71		-14.80			
		8.1			25.92	40.72	B	5.000
19.401	172.00	8.2	0.25	M	0.00			
19.500	172.44	8.2	-0.59		-17.05			
		8.2			23.78	40.83	B	5.000
19.638	173.06	8.2	1.05	M	0.00			
19.750	173.57	8.2	-0.05		-19.48			
		8.2			8.36	27.83	B	3.400
19.798	173.79	8.2	0.15	M	0.00			
19.840	173.98	8.2	0.00		-7.28			
		8.2			0.17	7.46	B	0.910
19.841	173.98	8.2	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. D	maxM	402.13	zugQ	0.00,	maxQ	183.58	zugM	-1.53
	minM	-69.07	zugQ	-19.35,	minQ	-239.21	zugM	-18.90
	maxw	9.8 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	21.27	-9.44
1.443	21.27	-29.51
1.443	23.06	-29.51
4.350	22.35	-95.51
4.360	22.35	-95.73
4.792	22.24	-105.37
5.250	22.13	-115.52
6.667	21.78	-146.65
6.667	21.27	-146.65
8.640	21.27	-188.60
9.140	21.27	-199.24
9.140	24.35	-199.24
9.250	20.26	-201.69
9.500	11.17	-205.62
9.640	6.92	-206.88
9.710	4.78	-207.25
9.750	3.58	-207.46
9.767	2.95	-207.52
9.845	0.09	-207.56

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
9.900	-1.95	-207.58
9.900	3.68	-207.58
10.000	0.96	-207.82
10.024	0.80	-207.82
10.250	-0.77	-207.84
10.500	-2.49	-207.43
10.750	-4.23	-206.59
11.000	-5.96	-205.32
11.250	-7.69	-203.61
11.500	-9.42	-201.48
11.750	-11.15	-198.90
12.000	-12.88	-195.90
12.250	-14.60	-192.47
12.500	-16.32	-188.60
12.750	-17.20	-184.41
13.000	-16.77	-180.17
13.022	-16.73	-179.81
13.250	-16.36	-176.03
13.308	-16.27	-175.08
13.500	-15.98	-171.98
13.591	-15.85	-170.55
13.750	-15.62	-168.03
13.869	-15.47	-166.20
14.000	-15.30	-164.17
14.143	-15.12	-162.00
14.250	-15.00	-160.38
14.414	-14.82	-157.94
14.500	-14.72	-156.67
14.682	-14.55	-154.01
14.750	-14.48	-153.02
14.946	-14.31	-150.19
15.000	-14.26	-149.43
15.208	-14.10	-146.47
15.250	-14.06	-145.89
15.468	-13.92	-142.84
15.500	-13.89	-142.39
15.725	-13.76	-139.28
15.750	-13.74	-138.94
15.824	-13.71	-137.93
15.980	-13.63	-135.79
16.000	-13.62	-135.52
16.233	-13.51	-132.35
16.250	-13.51	-132.12
16.485	-13.42	-128.97
16.500	-13.42	-128.76
16.734	-13.34	-125.63
16.750	-13.34	-125.41
16.982	-13.28	-122.32
17.000	-13.28	-122.09
17.229	-13.23	-119.05
17.250	-13.22	-118.78
17.475	-13.19	-115.81
17.500	-13.18	-115.47
17.719	-13.16	-112.59
17.750	-13.15	-112.18
17.962	-13.13	-109.39

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
18.000	-13.13	-108.90
18.205	-13.11	-106.21
18.250	-13.11	-105.62
18.446	-13.09	-103.06
18.500	-13.09	-102.34
18.686	-13.08	-99.91
18.750	-13.08	-99.07
18.925	-13.07	-96.78
19.000	-13.07	-95.81
19.164	-13.06	-93.67
19.250	-13.06	-92.54
19.401	-13.05	-90.57
19.500	-13.05	-89.28
19.638	-13.04	-87.48
19.750	-13.04	-86.02
19.798	-13.28	-85.38
19.840	-13.49	-84.82
19.841	-13.49	-84.81

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

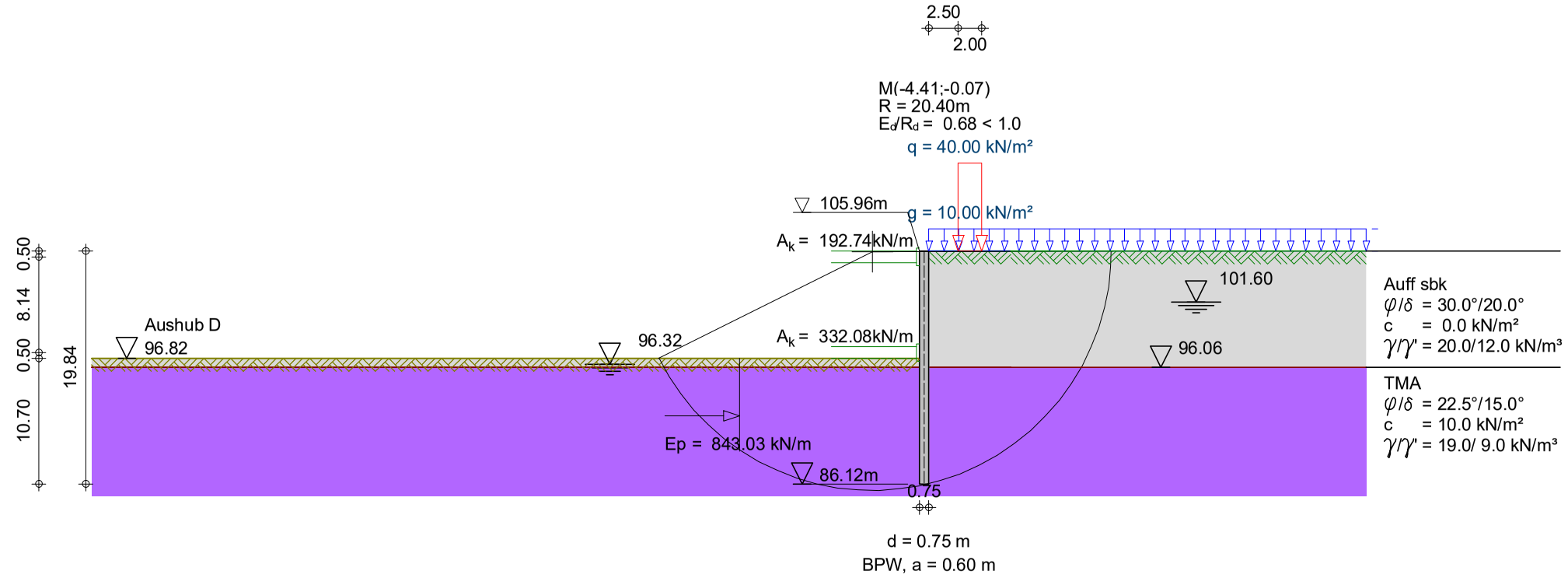
Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		146.43	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		327.21	
Auftriebskraft:		-84.71	
Summe:		388.94	
Erdwiderstand:	(B_v)	388.55	

Nachweis: V_k = 388.94 kN/m >= B_{vk} = 388.55 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		176.32	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		392.66	
Auftriebskraft:		-101.65	
Summe:		467.33	
Widerstände:		R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7		
Spitzendruck:		471.19	
Mantelreibung:		493.83	
Summe:		965.03	

Nachweis: V_d = 467.33 kN/m <= R_d = 965.03 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

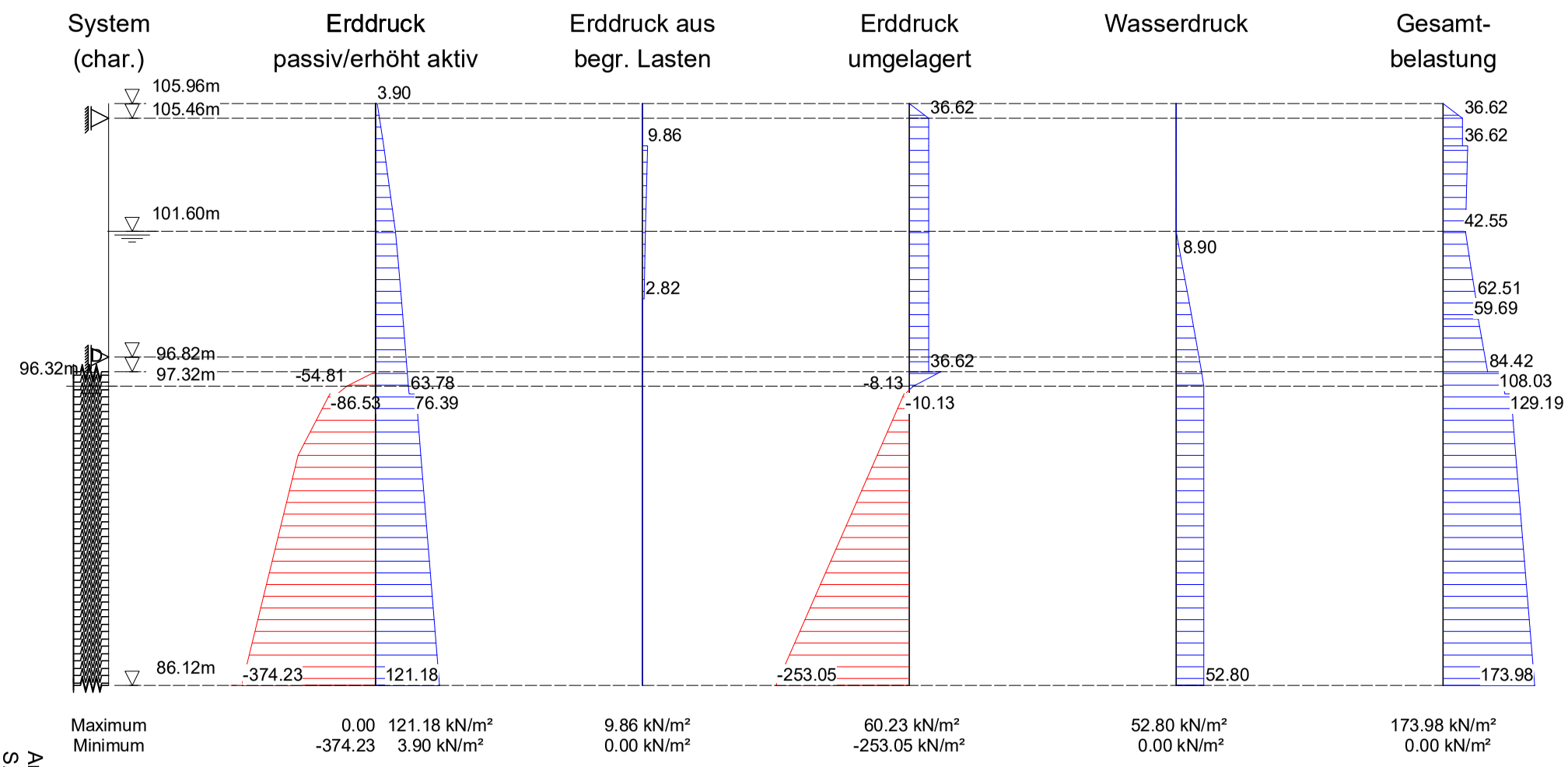


Anl. 44929
S. 1.4.66b von 9.2

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

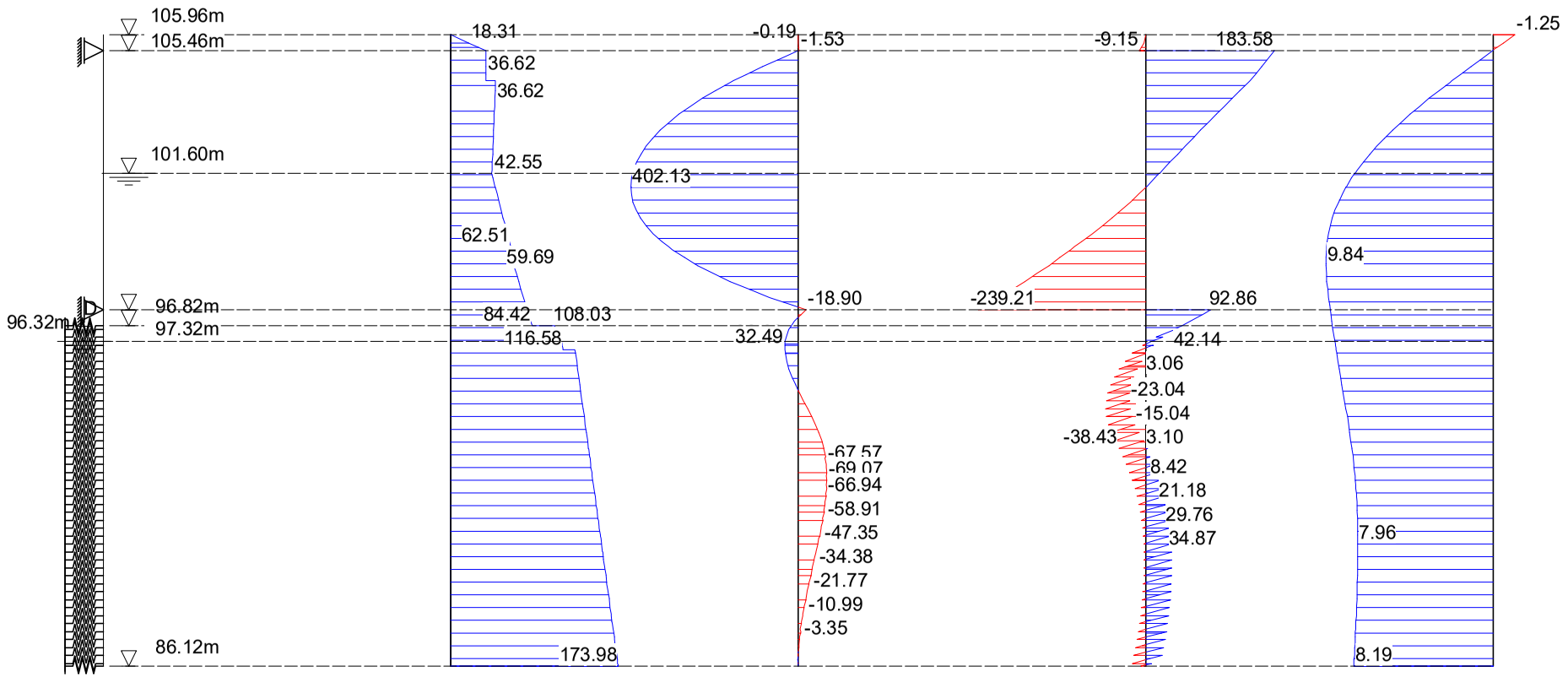
Seite	63
Aushub	D
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

DC



Maximum	0.00 121.18 kN/m²	9.86 kN/m²	60.23 kN/m²	52.80 kN/m²	173.98 kN/m²
Minimum	-374.23 3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-253.05 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	173.98	402.13 kNm/m	183.58 kN/m	9.84 mm
Minimum	0.00 kN/m²	0.00	-69.07 kNm/m	-239.21 kN/m	-1.25 mm

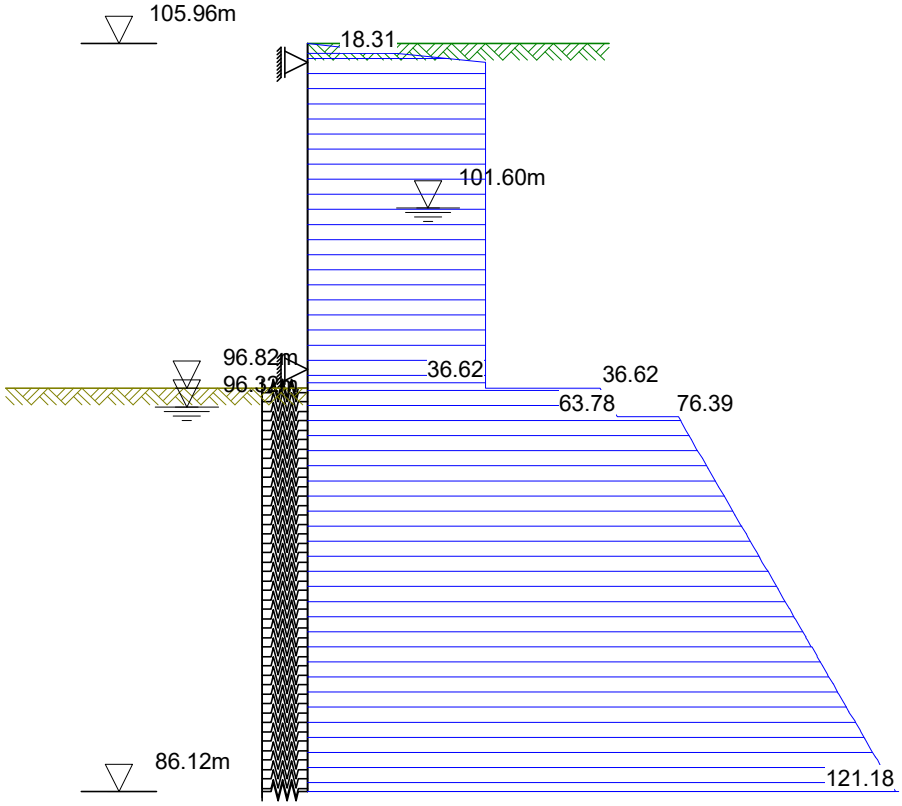
Anl. 44929
S. 1.4.68b von 92

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	65
Aushub	D
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 200

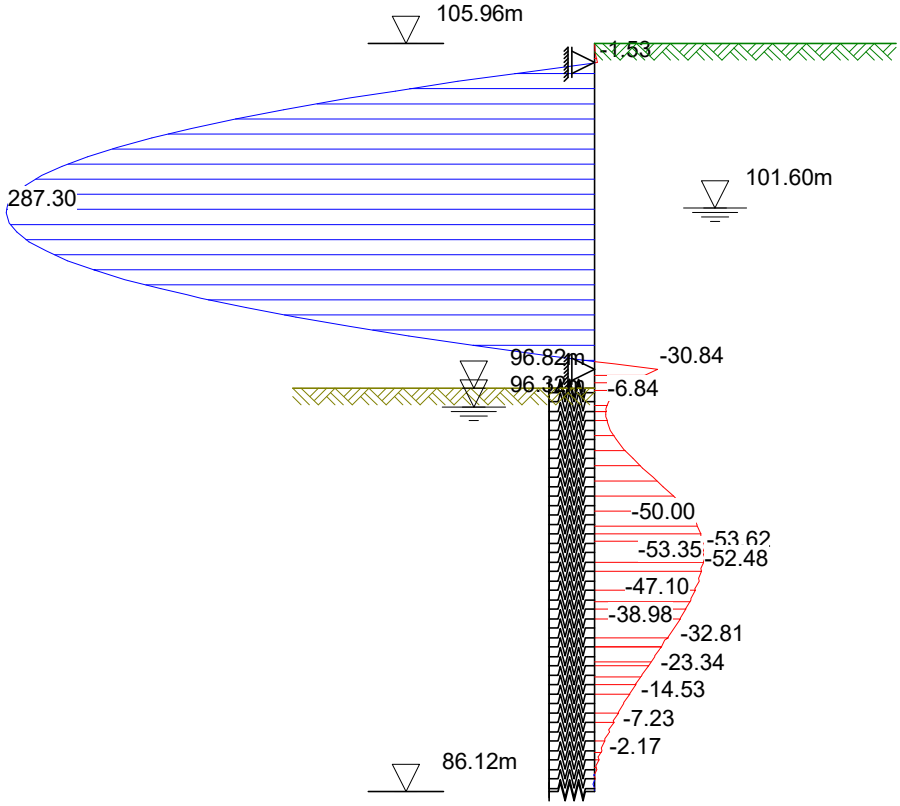
DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 121.18
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

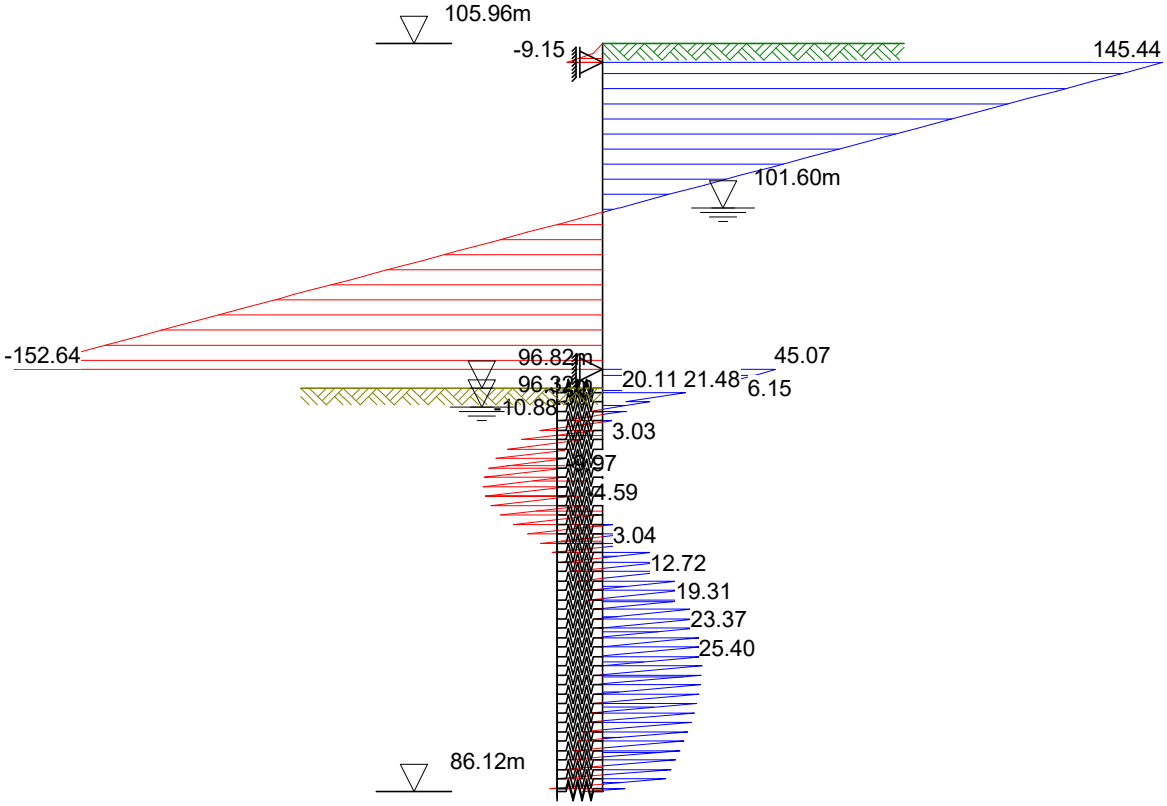
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M



Maximum: 287.30 kNm/m
Minimum: -53.62 kNm/m

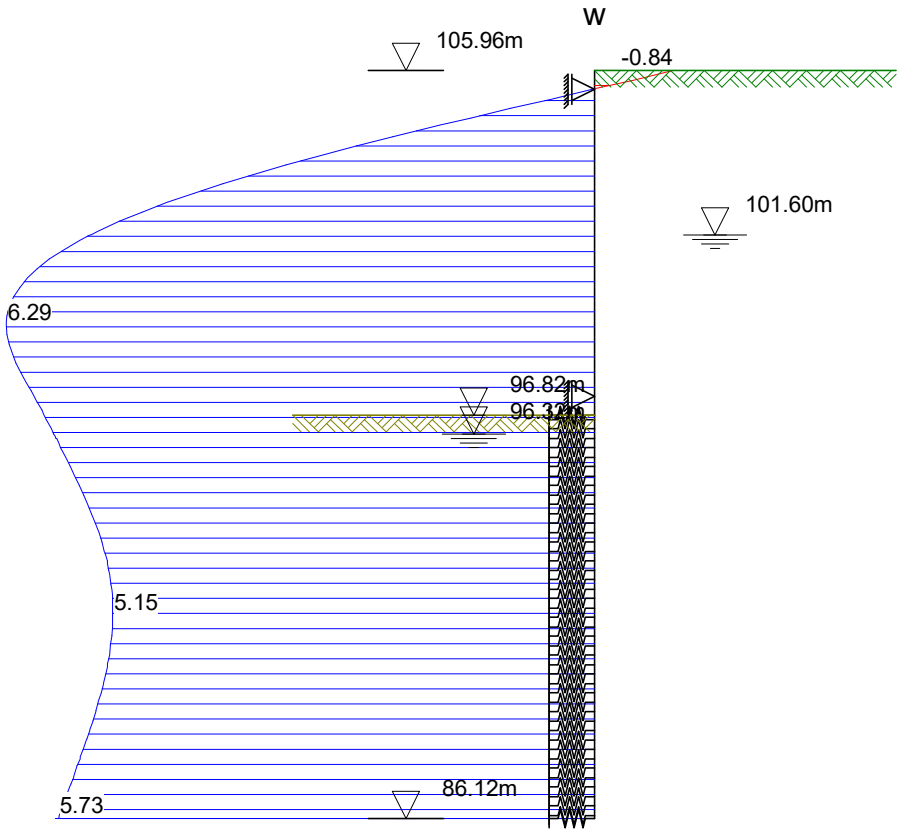
DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Querkraft
Q



Maximum: 145.44 kN/m
Minimum: -152.64 kN/m

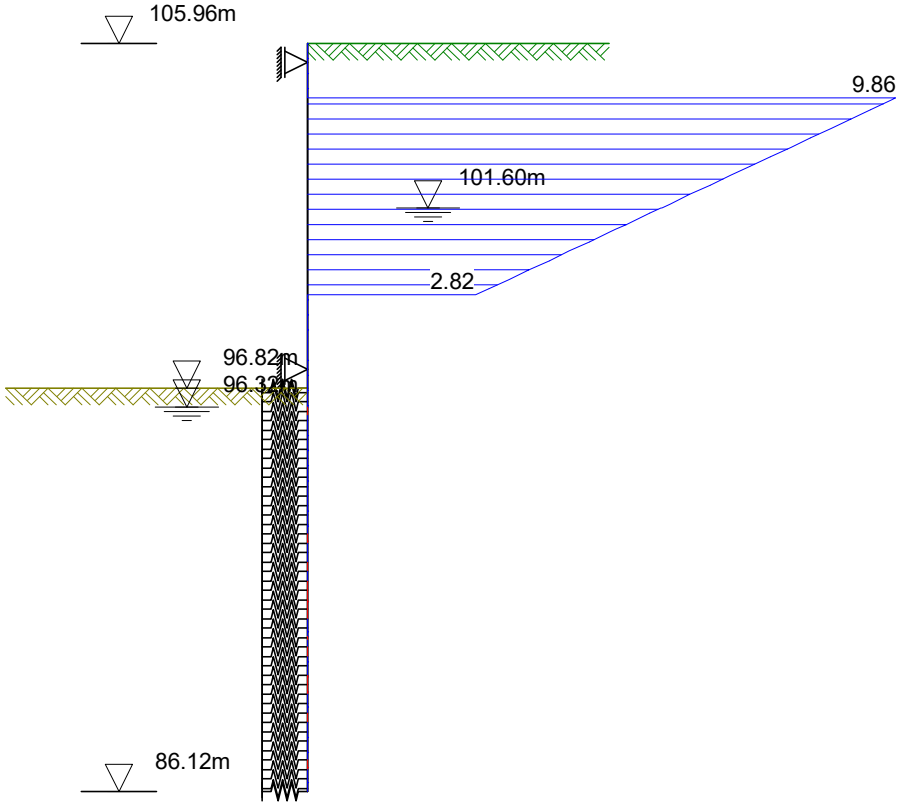
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 6.29 mm
Minimum: -0.84 mm

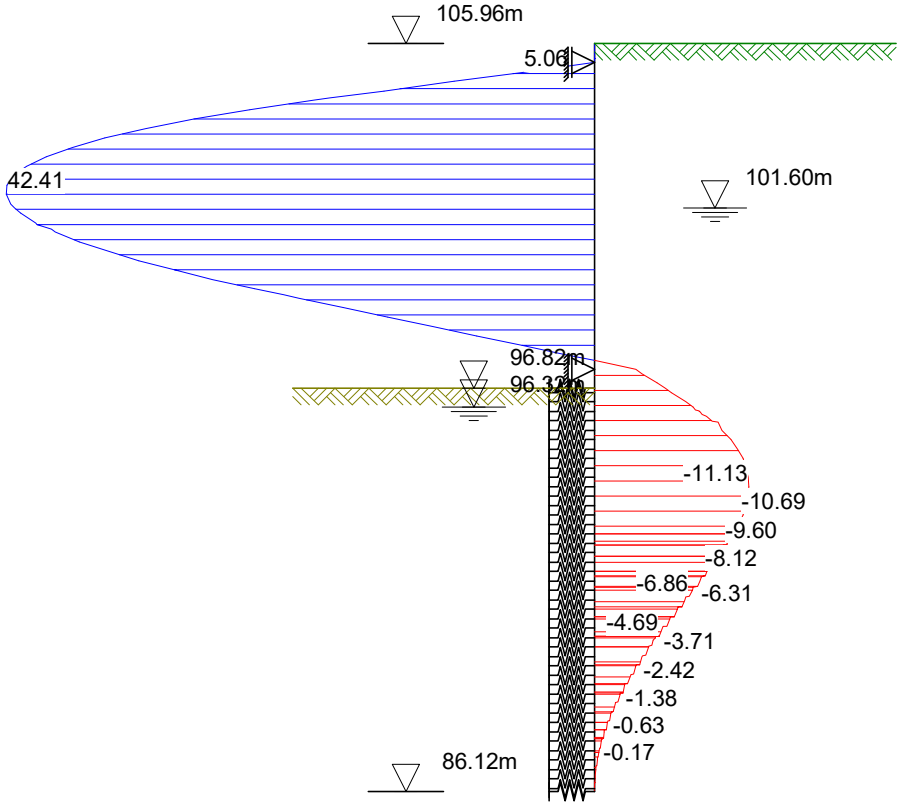
Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 9.86
Minimum: 0.00 kN/m² -0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

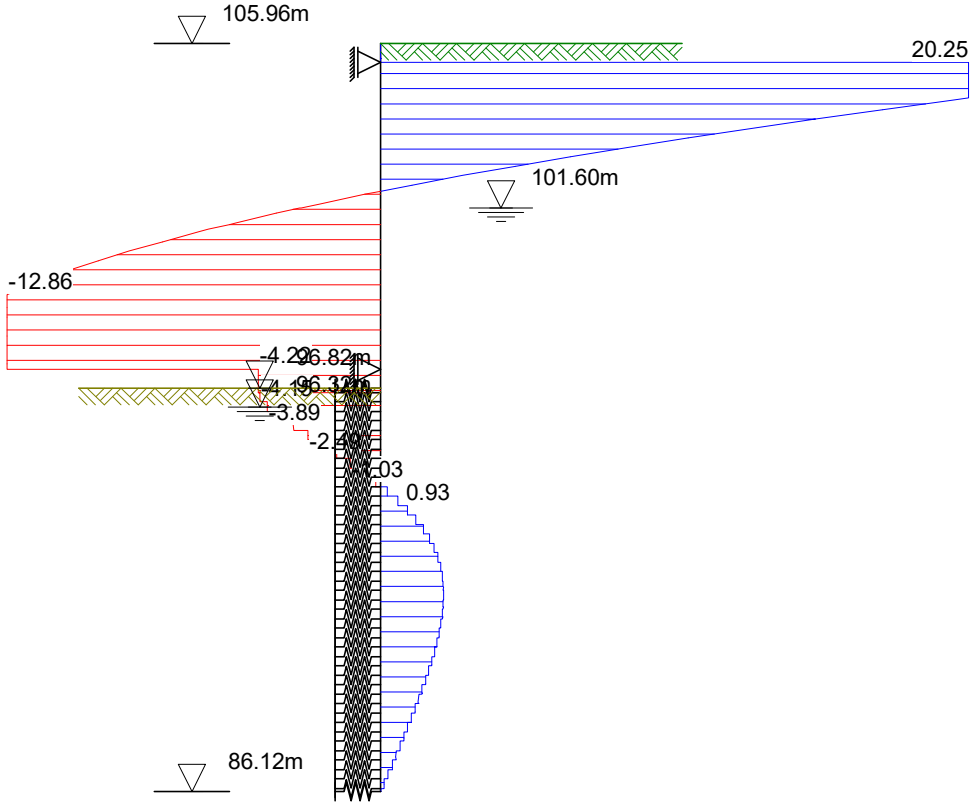


Maximum: 42.41 kNm/m
Minimum: -11.13 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

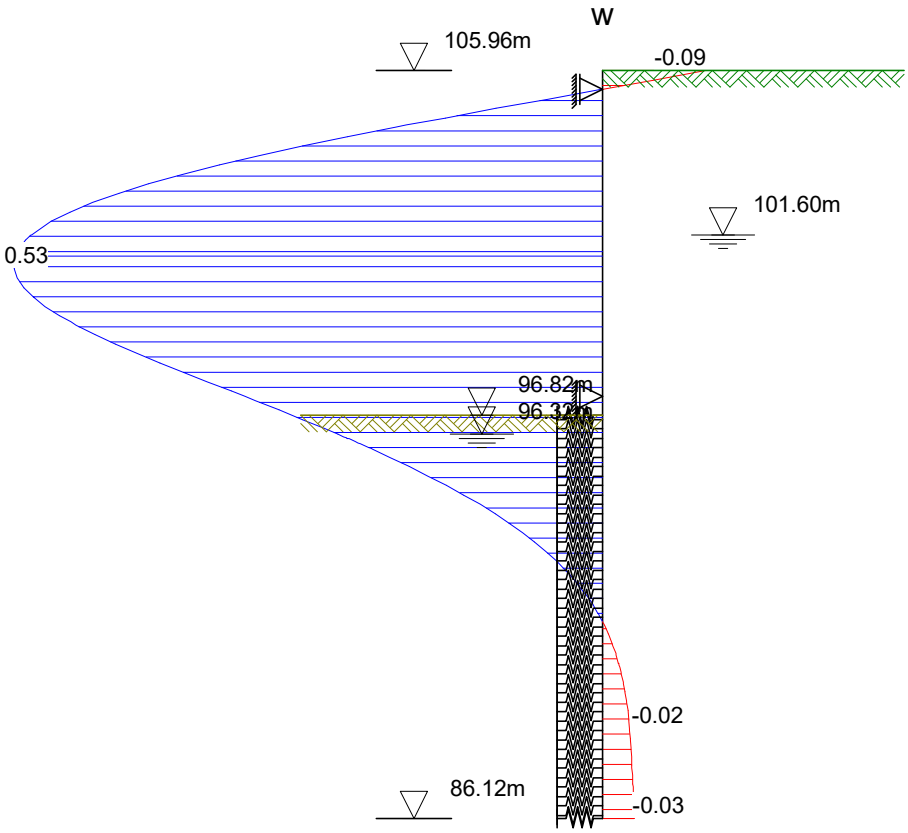
Querkraft

Q



Maximum: 20.25 kN/m
Minimum: -12.86 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.53 mm
Minimum: -0.09 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

Anker	charakteristische Werte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	Gesamt [kN/m]	Bemessungswerte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	Gesamt [kN/m]
1	154.6	20.3	17.9	192.7	193.8	30.4	24.1	248.4*
2	269.0	11.8	181.7	462.5	337.0	17.6	245.3	600.0*
3	197.7	8.6	125.7	332.1	247.7	13.0	169.7	430.4*

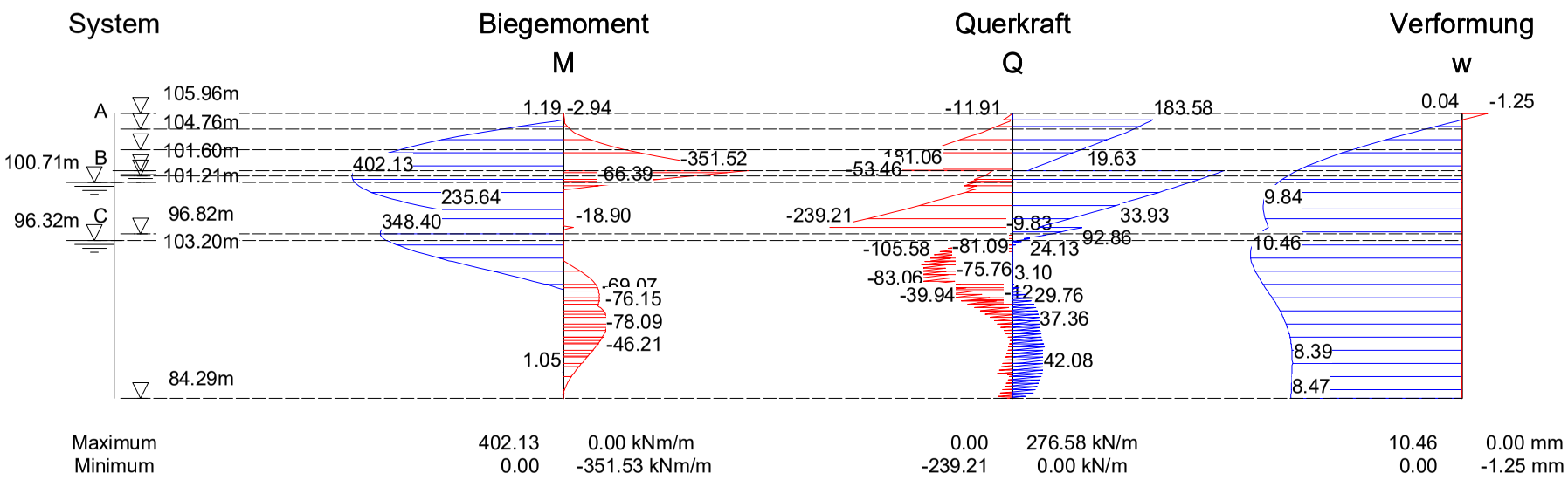
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.50	0.50	0.00	1.00	-	248.4*
2	4.35	4.35	0.00	1.00	-	600.0*
3	8.64	8.64	0.00	1.00	-	430.4*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	402.13	0.00 kNm/m	0.00	276.58 kN/m	10.46	0.00 mm
Minimum	0.00	-351.53 kNm/m	-239.21	0.00 kN/m	0.00	-1.25 mm

Anl. 44929
S. 1.4.78b von 94

Geländebruch-Nachweis, Aushub C

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44929 SK\Ind a\a- cal DC\a2- VRB Ost_a\44929 Ost_c\44929 Ost_c@C.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff sbk**	**TMA**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	10.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-11.21	-11.21	-0.38	-0.37	-0.37
		0.38	0.38	0.38	6.38	24.00
z Gelände		-9.14	-9.14	-9.14	-9.90	-21.67
		-21.67	-9.90	0.00	0.00	0.00
z Schicht	**Auff sbk**	-9.90	-9.90	-9.90	-21.67	-21.67
		-21.67	-9.90	-9.90	-9.90	-9.90
z Schicht	**TMA**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-11.21	-9.64
0.38	-9.64
0.38	-4.36
6.38	-4.36

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-21.67	0.00	357.39

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	32.88	32.88	10.58
2	-0.38	-4.35	0.00	32.88	32.88	462.47

Streckenlasten
Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
a	G	10.0	0.4	24.0	0.00	1.00	1.00
	Q	40.0	2.9	4.9	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 19.84 m bis 29.84 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. a (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -24.83 bis 17.75 m
Gleitkreis: x_M = -4.53 m, z_M = 0.03 m, R = 22.28 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-16.83	0.16	28.43	0.00	0.00	22.50	10.0	-33.51
-16.62	0.25	45.62	0.00	0.00	22.50	10.0	-32.88
-16.37	0.25	46.38	0.00	0.00	22.50	10.0	-32.12
-16.12	0.25	47.11	0.00	0.00	22.50	10.0	-31.36
-15.88	0.25	47.83	0.00	0.00	22.50	10.0	-30.61
-15.63	0.25	48.52	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.87
-15.38	0.25	49.19	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.13
-15.13	0.25	49.84	0.00	0.00	22.50	10.0	-28.39
-14.88	0.25	50.48	0.00	0.00	22.50	10.0	-27.67
-14.63	0.25	51.09	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.94
-14.38	0.25	51.68	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.22
-14.13	0.25	52.26	0.00	0.00	22.50	10.0	-25.51
-13.88	0.25	52.82	0.00	0.00	22.50	10.0	-24.80
-13.63	0.25	53.36	0.00	0.00	22.50	10.0	-24.09
-13.38	0.25	53.88	0.00	0.00	22.50	10.0	-23.39
-13.13	0.25	54.38	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.69

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-12.88	0.25	54.87	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.00
-12.63	0.25	55.34	0.00	0.00	22.50	10.0	-21.30
-12.38	0.25	55.80	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.62
-12.13	0.25	56.24	0.00	0.00	22.50	10.0	-19.93
-11.88	0.25	56.66	0.00	0.00	22.50	10.0	-19.25
-11.63	0.25	57.07	0.00	0.00	22.50	10.0	-18.57
-11.38	0.25	57.46	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.89
-11.13	0.25	57.83	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.22
-10.88	0.25	58.19	0.00	0.00	22.50	10.0	-16.54
-10.63	0.25	58.54	0.00	0.00	22.50	10.0	-15.87
-10.38	0.25	58.87	0.00	0.00	22.50	10.0	-15.21
-10.13	0.25	59.18	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.54
-9.88	0.25	59.48	0.00	0.00	22.50	10.0	-13.88
-9.63	0.25	59.77	0.00	0.00	22.50	10.0	-13.22
-9.38	0.25	60.04	0.00	0.00	22.50	10.0	-12.56
-9.13	0.25	60.30	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.90
-8.88	0.25	60.54	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.24
-8.63	0.25	60.77	0.00	0.00	22.50	10.0	-10.59
-8.38	0.25	60.99	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.94
-8.13	0.25	61.19	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.28
-7.88	0.25	61.38	0.00	0.00	22.50	10.0	-8.63
-7.63	0.25	61.55	0.00	0.00	22.50	10.0	-7.98
-7.38	0.25	61.71	0.00	0.00	22.50	10.0	-7.33
-7.13	0.25	61.85	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.69
-6.88	0.25	61.99	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.04
-6.63	0.25	62.11	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.39
-6.38	0.25	62.21	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.75
-6.13	0.25	62.30	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.10
-5.88	0.25	62.38	0.00	0.00	22.50	10.0	-3.46
-5.63	0.25	62.45	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.81
-5.38	0.25	62.50	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.17
-5.13	0.25	62.54	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.53
-4.88	0.25	62.56	0.00	0.00	22.50	10.0	-0.88
-4.63	0.25	62.57	0.00	0.00	22.50	10.0	-0.24
-4.38	0.25	62.57	0.00	0.00	22.50	10.0	0.40
-4.13	0.25	62.56	0.00	0.00	22.50	10.0	1.04
-3.88	0.25	62.53	0.00	0.00	22.50	10.0	1.69
-3.63	0.25	62.49	0.00	0.00	22.50	10.0	2.33
-3.38	0.25	62.43	0.00	0.00	22.50	10.0	2.98
-3.13	0.25	62.36	0.00	0.00	22.50	10.0	3.62
-2.88	0.25	62.28	0.00	0.00	22.50	10.0	4.26
-2.63	0.25	62.19	0.00	0.00	22.50	10.0	4.91
-2.37	0.25	62.08	0.00	0.00	22.50	10.0	5.55
-2.12	0.25	61.95	0.00	0.00	22.50	10.0	6.20
-1.87	0.25	61.82	0.00	0.00	22.50	10.0	6.85
-1.62	0.25	61.67	0.00	0.00	22.50	10.0	7.50
-1.38	0.25	61.51	0.00	0.00	22.50	10.0	8.15
-1.12	0.25	61.33	0.00	0.00	22.50	10.0	8.80
-0.88	0.25	61.14	0.00	0.00	22.50	10.0	9.45
-0.63	0.25	60.93	0.00	0.00	22.50	10.0	10.10
-0.38	0.25	30.80	0.00	15.04	22.50	10.0	10.75
-0.13	0.25	0.64	0.00	30.08	22.50	10.0	11.41
0.13	0.25	0.39	0.00	30.08	22.50	10.0	12.06
0.38	0.25	54.22	1.25	15.04	22.50	10.0	12.72
0.63	0.25	108.04	2.50	0.00	22.50	10.0	13.38

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
0.88	0.25	107.75	2.50	0.00	22.50	10.0	14.04
1.12	0.25	107.45	2.50	0.00	22.50	10.0	14.71
1.38	0.25	107.13	2.50	0.00	22.50	10.0	15.37
1.62	0.25	106.79	2.50	0.00	22.50	10.0	16.04
1.87	0.25	106.44	2.50	0.00	22.50	10.0	16.71
2.12	0.25	106.08	2.50	0.00	22.50	10.0	17.38
2.37	0.25	105.70	2.50	0.00	22.50	10.0	18.06
2.63	0.25	105.31	2.50	0.00	22.50	10.0	18.74
2.88	0.25	104.89	2.50	0.00	22.50	10.0	19.42
3.13	0.25	104.47	2.50	0.00	22.50	10.0	20.10
3.38	0.25	104.03	2.50	0.00	22.50	10.0	20.79
3.63	0.25	103.57	2.50	0.00	22.50	10.0	21.48
3.88	0.25	103.09	2.79	0.00	22.50	10.0	22.17
4.13	0.25	102.60	14.50	0.00	22.50	10.0	22.87
4.38	0.25	102.09	14.50	0.00	22.50	10.0	23.56
4.63	0.25	101.56	14.50	0.00	22.50	10.0	24.27
4.88	0.25	101.02	8.74	0.00	22.50	10.0	24.98
5.13	0.25	100.46	2.50	0.00	22.50	10.0	25.69
5.38	0.25	99.88	2.50	0.00	22.50	10.0	26.40
5.63	0.25	99.28	2.50	0.00	22.50	10.0	27.12
5.88	0.25	98.66	2.50	0.00	22.50	10.0	27.85
6.13	0.25	98.02	2.50	0.00	22.50	10.0	28.58
6.38	0.25	97.37	2.50	0.00	22.50	10.0	29.31
6.63	0.25	96.69	2.50	0.00	22.50	10.0	30.05
6.88	0.25	95.99	2.50	0.00	22.50	10.0	30.80
7.13	0.25	95.27	2.50	0.00	22.50	10.0	31.55
7.38	0.25	94.53	2.50	0.00	22.50	10.0	32.31
7.63	0.25	93.77	2.50	0.00	22.50	10.0	33.07
7.88	0.25	92.99	2.50	0.00	22.50	10.0	33.84
8.13	0.25	92.18	2.50	0.00	22.50	10.0	34.62
8.38	0.25	91.35	2.50	0.00	22.50	10.0	35.40
8.63	0.25	90.49	2.50	0.00	22.50	10.0	36.20
8.88	0.25	89.61	2.50	0.00	22.50	10.0	37.00
9.13	0.25	88.70	2.50	0.00	22.50	10.0	37.81
9.38	0.25	87.76	2.50	0.00	22.50	10.0	38.63
9.63	0.25	86.80	2.50	0.00	22.50	10.0	39.45
9.88	0.25	85.81	2.50	0.00	22.50	10.0	40.29
10.13	0.25	84.79	2.50	0.00	22.50	10.0	41.14
10.38	0.25	83.73	2.50	0.00	22.50	10.0	42.00
10.63	0.25	82.65	2.50	0.00	22.50	10.0	42.87
10.88	0.25	81.53	2.50	0.00	22.50	10.0	43.75
11.13	0.25	80.37	2.50	0.00	22.50	10.0	44.65
11.38	0.25	79.18	2.50	0.00	22.50	10.0	45.56
11.63	0.25	77.95	2.50	0.00	22.50	10.0	46.49
11.88	0.25	76.68	2.50	0.00	22.50	10.0	47.43
12.13	0.25	75.36	2.50	0.00	22.50	10.0	48.39
12.38	0.25	74.00	2.50	0.00	22.50	10.0	49.37
12.63	0.25	72.60	2.50	0.00	22.50	10.0	50.36
12.88	0.25	71.14	2.50	0.00	22.50	10.0	51.38
13.13	0.25	69.62	2.50	0.00	22.50	10.0	52.43
13.38	0.25	68.05	2.50	0.00	22.50	10.0	53.49
13.63	0.25	66.41	2.50	0.00	22.50	10.0	54.59
13.88	0.25	64.70	2.50	0.00	22.50	10.0	55.71
14.13	0.25	62.92	2.50	0.00	22.50	10.0	56.87
14.38	0.25	61.06	2.50	0.00	22.50	10.0	58.07

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
14.63	0.25	59.11	2.50	0.00	22.50	10.0	59.30
14.88	0.25	57.05	2.50	0.00	22.50	10.0	60.59
15.13	0.25	54.89	2.50	0.00	22.50	10.0	61.93
15.38	0.25	52.57	2.50	0.00	22.50	10.0	63.32
15.63	0.25	49.82	2.50	0.00	30.00	0.0	64.79
15.88	0.25	46.79	2.50	0.00	30.00	0.0	66.35
16.12	0.25	43.52	2.50	0.00	30.00	0.0	68.01
16.37	0.25	39.95	2.50	0.00	30.00	0.0	69.79
16.62	0.25	36.00	2.50	0.00	30.00	0.0	71.74
16.87	0.25	31.53	2.50	0.00	30.00	0.0	73.92
17.12	0.25	26.31	2.50	0.00	30.00	0.0	76.44
17.37	0.25	19.96	2.50	0.00	30.00	0.0	79.53
17.62	0.25	9.71	2.46	0.00	30.00	0.0	83.97

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-16.83	89.04	0.00	207.29	-349.59
-16.62	90.38	0.00	327.67	-551.75
-16.37	91.97	0.00	327.21	-549.31
-16.12	93.52	0.00	326.74	-546.23
-15.88	95.02	0.00	326.26	-542.54
-15.63	96.48	0.00	325.77	-538.26
-15.38	97.89	0.00	325.27	-533.42
-15.13	99.26	0.00	324.77	-528.03
-14.88	100.59	0.00	324.25	-522.10
-14.63	101.88	0.00	323.74	-515.67
-14.38	103.13	0.00	323.21	-508.75
-14.13	104.35	0.00	322.68	-501.35
-13.88	105.52	0.00	322.14	-493.50
-13.63	106.66	0.00	321.60	-485.21
-13.38	107.76	0.00	321.04	-476.49
-13.13	108.82	0.00	320.49	-467.36
-12.88	109.85	0.00	319.93	-457.83
-12.63	110.84	0.00	319.36	-447.93
-12.38	111.80	0.00	318.78	-437.66
-12.13	112.72	0.00	318.20	-427.04
-11.88	113.61	0.00	317.62	-416.09
-11.63	114.47	0.00	317.03	-404.81
-11.38	115.29	0.00	316.43	-393.22
-11.13	116.08	0.00	315.83	-381.33
-10.88	116.84	0.00	315.22	-369.16
-10.63	117.57	0.00	314.61	-356.72
-10.38	118.26	0.00	313.99	-344.01
-10.13	118.93	0.00	313.36	-331.06
-9.88	119.56	0.00	312.73	-317.87
-9.63	120.16	0.00	312.09	-304.46
-9.38	120.73	0.00	311.45	-290.83
-9.13	121.27	0.00	310.80	-277.00
-8.88	121.79	0.00	310.14	-262.98
-8.63	122.27	0.00	309.48	-248.78
-8.38	122.72	0.00	308.81	-234.42
-8.13	123.14	0.00	308.14	-219.89
-7.88	123.54	0.00	307.46	-205.22
-7.63	123.90	0.00	306.77	-190.42

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-7.38	124.24	0.00	306.07	-175.48
-7.13	124.55	0.00	305.37	-160.43
-6.88	124.83	0.00	304.66	-145.28
-6.63	125.08	0.00	303.95	-130.03
-6.38	125.30	0.00	303.22	-114.70
-6.13	125.49	0.00	302.49	-99.29
-5.88	125.66	0.00	301.75	-83.82
-5.63	125.79	0.00	301.01	-68.30
-5.38	125.90	0.00	300.25	-52.73
-5.13	125.98	0.00	299.49	-37.13
-4.88	126.04	0.00	298.72	-21.51
-4.63	126.06	0.00	297.94	-5.87
-4.38	126.06	0.00	297.15	9.78
-4.13	126.03	0.00	296.35	25.41
-3.88	125.97	0.00	295.54	41.03
-3.63	125.88	0.00	294.72	56.63
-3.38	125.76	0.00	293.90	72.19
-3.13	125.62	0.00	293.06	87.70
-2.88	125.45	0.00	292.21	103.15
-2.63	125.25	0.00	291.35	118.54
-2.37	125.02	0.00	290.48	133.85
-2.12	124.76	0.00	289.60	149.08
-1.87	124.47	0.00	288.71	164.21
-1.62	124.16	0.00	287.80	179.23
-1.38	123.82	0.00	286.89	194.13
-1.12	123.44	0.00	285.96	208.90
-0.88	123.04	0.00	285.01	223.54
-0.63	122.61	0.00	284.06	238.02
-0.38	122.15	0.00	166.75	190.50
-0.13	121.66	0.00	49.53	135.35
0.13	121.14	0.00	48.60	141.88
0.38	120.59	0.00	362.38	345.95
0.63	172.81	0.00	573.01	569.97
0.88	172.20	0.00	571.99	596.04
1.12	171.56	0.00	570.99	621.88
1.38	170.89	0.00	570.01	647.48
1.62	170.19	0.00	569.06	672.84
1.87	169.45	0.00	568.12	697.92
2.12	168.69	0.00	567.21	722.73
2.37	167.89	0.00	566.32	747.26
2.63	167.06	0.00	565.46	771.48
2.88	166.19	0.00	564.61	795.39
3.13	165.29	0.00	563.79	818.97
3.38	164.36	0.00	562.98	842.22
3.63	163.39	0.00	562.20	865.10
3.88	162.39	0.00	563.73	890.05
4.13	161.36	0.00	655.75	1013.63
4.38	160.28	0.00	655.24	1038.37
4.63	159.18	0.00	654.77	1062.70
4.88	158.03	0.00	608.40	1032.41
5.13	156.85	0.00	557.99	994.17
5.38	155.63	0.00	557.36	1014.16
5.63	154.36	0.00	556.77	1033.67
5.88	153.06	0.00	556.19	1052.69
6.13	151.72	0.00	555.64	1071.19

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
6.38	150.34	0.00	555.12	1089.16
6.63	148.92	0.00	554.61	1106.57
6.88	147.45	0.00	554.14	1123.41
7.13	145.93	0.00	553.69	1139.66
7.38	144.38	0.00	553.27	1155.29
7.63	142.77	0.00	552.88	1170.29
7.88	141.12	0.00	552.52	1184.62
8.13	139.42	0.00	552.19	1198.27
8.38	137.67	0.00	551.89	1211.20
8.63	135.87	0.00	551.63	1223.39
8.88	134.01	0.00	551.40	1234.82
9.13	132.10	0.00	551.21	1245.44
9.38	130.13	0.00	551.05	1255.24
9.63	128.10	0.00	550.94	1264.17
9.88	126.01	0.00	550.87	1272.21
10.13	123.86	0.00	550.84	1279.30
10.38	121.64	0.00	550.86	1285.43
10.63	119.36	0.00	550.94	1290.53
10.88	117.00	0.00	551.07	1294.57
11.13	114.57	0.00	551.25	1297.49
11.38	112.06	0.00	551.51	1299.25
11.63	109.47	0.00	551.83	1299.78
11.88	106.79	0.00	552.22	1299.03
12.13	104.03	0.00	552.70	1296.93
12.38	101.16	0.00	553.26	1293.39
12.63	98.20	0.00	553.93	1288.35
12.88	95.12	0.00	554.70	1281.71
13.13	91.93	0.00	555.59	1273.37
13.38	88.62	0.00	556.62	1263.22
13.63	85.18	0.00	557.80	1251.13
13.88	81.59	0.00	559.16	1236.96
14.13	77.84	0.00	560.71	1220.55
14.38	73.92	0.00	562.49	1201.69
14.63	69.81	0.00	564.54	1180.18
14.88	65.49	0.00	566.91	1155.73
15.13	60.93	0.00	569.65	1128.04
15.38	56.10	0.00	572.55	1096.22
15.63	50.96	0.00	611.82	1054.51
15.88	45.46	0.00	603.80	1005.77
16.12	39.52	0.00	594.82	950.53
16.37	33.04	0.00	584.59	887.43
16.62	25.87	0.00	572.62	814.49
16.87	17.78	0.00	558.08	728.52
17.12	8.33	0.00	539.26	623.84
17.37	0.00	0.00	497.18	491.99
17.62	0.00	0.00	315.09	269.68
Summen:			59586.75	58081.91

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
357.39	4.53	19.81	11.74	2792.09	1619.44

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	32.88	9.62	22.28	88.63	26.66	0.00	-5.11
#&	32.88	420.43	22.28	78.66	26.66	0.00	-1842.01

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -16.91 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
1128.12	15.02	391.77	15.41	16947.27	-6035.57

Einwirkungen E_d = 51818.65 kN
Widerstände R_d = 79326.10 kN

E_d/R_d = 0.65 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub D

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44929 SK\Ind a\a- cal DC\a2- VRB Ost_a\44929 Ost_c\44929 Ost_c@D.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff sbk**	**TMA**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	10.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-10.30	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	6.38	24.00	
z Gelände		-9.14	-9.14	-9.90	-19.84	-19.84
		-9.90	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auff sbk**	-9.90	-9.90	-19.84	-19.84	-19.84
		-9.90	-9.90	-9.90	-9.90	
z Schicht	**TMA**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-10.30	-9.64
0.38	-9.64
0.38	-4.36
6.38	-4.36

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-19.84	0.00	327.21

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	30.14	30.14	192.73
2	-0.38	-8.64	0.00	30.14	30.14	332.08

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
a	G	10.0	0.4	24.0	0.00	1.00	1.00
	Q	40.0	2.9	4.9	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -0.10 m bis 9.90 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 18.02 m bis 28.02 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. a (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -22.67 bis 15.99 m
Gleitkreis: x_M = -4.41 m, z_M = -0.07 m, R = 20.40 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-15.62	0.24	36.19	0.00	0.00	22.50	10.0	-33.35
-15.38	0.25	38.90	0.00	0.00	22.50	10.0	-32.54
-15.13	0.25	39.65	0.00	0.00	22.50	10.0	-31.71
-14.88	0.25	40.37	0.00	0.00	22.50	10.0	-30.88
-14.63	0.25	41.07	0.00	0.00	22.50	10.0	-30.07
-14.38	0.25	41.75	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.26
-14.13	0.25	42.40	0.00	0.00	22.50	10.0	-28.46
-13.88	0.25	43.03	0.00	0.00	22.50	10.0	-27.66
-13.63	0.25	43.65	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.87
-13.38	0.25	44.24	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.09
-13.13	0.25	44.81	0.00	0.00	22.50	10.0	-25.31
-12.88	0.25	45.36	0.00	0.00	22.50	10.0	-24.53
-12.63	0.25	45.89	0.00	0.00	22.50	10.0	-23.76
-12.38	0.25	46.41	0.00	0.00	22.50	10.0	-23.00
-12.13	0.25	46.90	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.24
-11.88	0.25	47.38	0.00	0.00	22.50	10.0	-21.48
-11.63	0.25	47.84	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.73
-11.38	0.25	48.28	0.00	0.00	22.50	10.0	-19.98
-11.13	0.25	48.70	0.00	0.00	22.50	10.0	-19.23
-10.88	0.25	49.10	0.00	0.00	22.50	10.0	-18.49
-10.63	0.25	49.49	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.75
-10.38	0.25	49.87	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.02

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-10.13	0.25	50.22	0.00	0.00	22.50	10.0	-16.28
-9.88	0.25	50.56	0.00	0.00	22.50	10.0	-15.55
-9.63	0.25	50.88	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.83
-9.38	0.25	51.19	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.10
-9.13	0.25	51.48	0.00	0.00	22.50	10.0	-13.38
-8.88	0.25	51.75	0.00	0.00	22.50	10.0	-12.66
-8.63	0.25	52.01	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.94
-8.38	0.25	52.25	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.22
-8.13	0.25	52.48	0.00	0.00	22.50	10.0	-10.51
-7.88	0.25	52.70	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.79
-7.63	0.25	52.89	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.08
-7.38	0.25	53.08	0.00	0.00	22.50	10.0	-8.37
-7.13	0.25	53.24	0.00	0.00	22.50	10.0	-7.66
-6.88	0.25	53.39	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.95
-6.63	0.25	53.53	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.25
-6.38	0.25	53.65	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.54
-6.13	0.25	53.76	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.83
-5.88	0.25	53.86	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.13
-5.63	0.25	53.93	0.00	0.00	22.50	10.0	-3.43
-5.38	0.25	54.00	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.72
-5.13	0.25	54.05	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.02
-4.88	0.25	54.08	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.32
-4.63	0.25	54.10	0.00	0.00	22.50	10.0	-0.61
-4.38	0.25	54.11	0.00	0.00	22.50	10.0	0.09
-4.13	0.25	54.10	0.00	0.00	22.50	10.0	0.79
-3.88	0.25	54.07	0.00	0.00	22.50	10.0	1.49
-3.63	0.25	54.04	0.00	0.00	22.50	10.0	2.20
-3.38	0.25	53.98	0.00	0.00	22.50	10.0	2.90
-3.13	0.25	53.92	0.00	0.00	22.50	10.0	3.60
-2.88	0.25	53.83	0.00	0.00	22.50	10.0	4.31
-2.63	0.25	53.74	0.00	0.00	22.50	10.0	5.01
-2.37	0.25	53.63	0.00	0.00	22.50	10.0	5.72
-2.12	0.25	53.50	0.00	0.00	22.50	10.0	6.42
-1.87	0.25	53.36	0.00	0.00	22.50	10.0	7.13
-1.62	0.25	53.20	0.00	0.00	22.50	10.0	7.84
-1.38	0.25	53.03	0.00	0.00	22.50	10.0	8.55
-1.12	0.25	52.84	0.00	0.00	22.50	10.0	9.26
-0.88	0.25	52.64	0.00	0.00	22.50	10.0	9.97
-0.63	0.25	52.43	0.00	0.00	22.50	10.0	10.68
-0.38	0.25	26.62	0.00	12.75	22.50	10.0	11.40
-0.13	0.25	0.80	0.00	25.50	22.50	10.0	12.12
0.13	0.25	0.54	0.00	25.50	22.50	10.0	12.84
0.38	0.25	50.00	1.25	12.75	22.50	10.0	13.56
0.63	0.25	99.45	2.50	0.00	22.50	10.0	14.28
0.88	0.25	99.14	2.50	0.00	22.50	10.0	15.01
1.12	0.25	98.82	2.50	0.00	22.50	10.0	15.74
1.38	0.25	98.47	2.50	0.00	22.50	10.0	16.47
1.62	0.25	98.11	2.50	0.00	22.50	10.0	17.20
1.87	0.25	97.74	2.50	0.00	22.50	10.0	17.94
2.12	0.25	97.34	2.50	0.00	22.50	10.0	18.68
2.37	0.25	96.93	2.50	0.00	22.50	10.0	19.42
2.63	0.25	96.51	2.50	0.00	22.50	10.0	20.17
2.88	0.25	96.06	2.50	0.00	22.50	10.0	20.92
3.13	0.25	95.60	2.50	0.00	22.50	10.0	21.67
3.38	0.25	95.12	7.37	0.00	22.50	10.0	22.43

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
3.63	0.25	94.62	14.50	0.00	22.50	10.0	23.19
3.88	0.25	94.10	14.50	0.00	22.50	10.0	23.96
4.13	0.25	93.56	14.50	0.00	22.50	10.0	24.73
4.38	0.25	93.01	14.50	0.00	22.50	10.0	25.50
4.63	0.25	92.43	14.50	0.00	22.50	10.0	26.28
4.88	0.25	91.83	8.74	0.00	22.50	10.0	27.07
5.13	0.25	91.22	2.50	0.00	22.50	10.0	27.86
5.38	0.25	90.58	2.50	0.00	22.50	10.0	28.66
5.63	0.25	89.92	2.50	0.00	22.50	10.0	29.46
5.88	0.25	89.24	2.50	0.00	22.50	10.0	30.27
6.13	0.25	88.53	2.50	0.00	22.50	10.0	31.09
6.38	0.25	87.80	2.50	0.00	22.50	10.0	31.91
6.63	0.25	87.05	2.50	0.00	22.50	10.0	32.74
6.88	0.25	86.28	2.50	0.00	22.50	10.0	33.58
7.13	0.25	85.48	2.50	0.00	22.50	10.0	34.43
7.38	0.25	84.65	2.50	0.00	22.50	10.0	35.29
7.63	0.25	83.79	2.50	0.00	22.50	10.0	36.15
7.88	0.25	82.91	2.50	0.00	22.50	10.0	37.03
8.13	0.25	82.00	2.50	0.00	22.50	10.0	37.91
8.38	0.25	81.06	2.50	0.00	22.50	10.0	38.81
8.63	0.25	80.09	2.50	0.00	22.50	10.0	39.71
8.88	0.25	79.09	2.50	0.00	22.50	10.0	40.63
9.13	0.25	78.05	2.50	0.00	22.50	10.0	41.56
9.38	0.25	76.98	2.50	0.00	22.50	10.0	42.51
9.63	0.25	75.88	2.50	0.00	22.50	10.0	43.47
9.88	0.25	74.73	2.50	0.00	22.50	10.0	44.45
10.13	0.25	73.55	2.50	0.00	22.50	10.0	45.44
10.38	0.25	72.32	2.50	0.00	22.50	10.0	46.45
10.63	0.25	71.05	2.50	0.00	22.50	10.0	47.48
10.88	0.25	69.73	2.50	0.00	22.50	10.0	48.53
11.13	0.25	68.36	2.50	0.00	22.50	10.0	49.60
11.38	0.25	66.93	2.50	0.00	22.50	10.0	50.69
11.63	0.25	65.45	2.50	0.00	22.50	10.0	51.82
11.88	0.25	63.91	2.50	0.00	22.50	10.0	52.97
12.13	0.25	62.30	2.50	0.00	22.50	10.0	54.15
12.38	0.25	60.62	2.50	0.00	22.50	10.0	55.37
12.63	0.25	58.86	2.50	0.00	22.50	10.0	56.62
12.88	0.25	57.01	2.50	0.00	22.50	10.0	57.92
13.13	0.25	55.07	2.50	0.00	22.50	10.0	59.27
13.38	0.25	53.01	2.50	0.00	22.50	10.0	60.67
13.63	0.25	50.61	2.50	0.00	30.00	0.0	62.14
13.88	0.25	47.92	2.50	0.00	30.00	0.0	63.68
14.13	0.25	45.03	2.50	0.00	30.00	0.0	65.31
14.38	0.25	41.91	2.50	0.00	30.00	0.0	67.05
14.63	0.25	38.50	2.50	0.00	30.00	0.0	68.93
14.88	0.25	34.73	2.50	0.00	30.00	0.0	70.98
15.13	0.25	30.45	2.50	0.00	30.00	0.0	73.27
15.38	0.25	25.44	2.50	0.00	30.00	0.0	75.91
15.63	0.25	19.37	2.50	0.00	30.00	0.0	79.16
15.87	0.24	9.30	2.39	0.00	30.00	0.0	83.80

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-15.62	74.65	0.00	253.81	-405.72
-15.38	76.23	0.00	267.27	-426.71
-15.13	77.80	0.00	266.90	-424.98
-14.88	79.32	0.00	266.52	-422.63
-14.63	80.79	0.00	266.13	-419.67
-14.38	82.21	0.00	265.73	-416.15
-14.13	83.59	0.00	265.31	-412.07
-13.88	84.92	0.00	264.89	-407.47
-13.63	86.21	0.00	264.46	-402.35
-13.38	87.46	0.00	264.01	-396.75
-13.13	88.66	0.00	263.56	-390.67
-12.88	89.82	0.00	263.10	-384.14
-12.63	90.94	0.00	262.63	-377.18
-12.38	92.03	0.00	262.15	-369.80
-12.13	93.07	0.00	261.67	-362.01
-11.88	94.07	0.00	261.18	-353.85
-11.63	95.03	0.00	260.68	-345.31
-11.38	95.96	0.00	260.17	-336.42
-11.13	96.85	0.00	259.65	-327.20
-10.88	97.71	0.00	259.13	-317.65
-10.63	98.53	0.00	258.60	-307.79
-10.38	99.31	0.00	258.06	-297.63
-10.13	100.06	0.00	257.52	-287.20
-9.88	100.77	0.00	256.97	-276.50
-9.63	101.45	0.00	256.41	-265.54
-9.38	102.09	0.00	255.84	-254.34
-9.13	102.70	0.00	255.27	-242.91
-8.88	103.28	0.00	254.69	-231.27
-8.63	103.83	0.00	254.10	-219.42
-8.38	104.34	0.00	253.51	-207.39
-8.13	104.82	0.00	252.91	-195.17
-7.88	105.27	0.00	252.30	-182.79
-7.63	105.68	0.00	251.68	-170.25
-7.38	106.07	0.00	251.06	-157.57
-7.13	106.42	0.00	250.43	-144.75
-6.88	106.74	0.00	249.79	-131.82
-6.63	107.03	0.00	249.14	-118.77
-6.38	107.29	0.00	248.49	-105.63
-6.13	107.51	0.00	247.82	-92.40
-5.88	107.71	0.00	247.15	-79.10
-5.63	107.87	0.00	246.47	-65.73
-5.38	108.01	0.00	245.78	-52.31
-5.13	108.11	0.00	245.09	-38.85
-4.88	108.18	0.00	244.38	-25.35
-4.63	108.23	0.00	243.66	-11.83
-4.38	108.24	0.00	242.94	1.69
-4.13	108.22	0.00	242.20	15.21
-3.88	108.17	0.00	241.45	28.73
-3.63	108.09	0.00	240.70	42.22
-3.38	107.98	0.00	239.93	55.67
-3.13	107.83	0.00	239.15	69.08
-2.88	107.66	0.00	238.37	82.43
-2.63	107.46	0.00	237.57	95.72
-2.37	107.22	0.00	236.75	108.93
-2.12	106.96	0.00	235.93	122.04

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-1.87	106.66	0.00	235.09	135.06
-1.62	106.33	0.00	234.24	147.97
-1.38	105.97	0.00	233.38	160.75
-1.12	105.58	0.00	232.50	173.40
-0.88	105.16	0.00	231.61	185.90
-0.63	104.70	0.00	230.71	198.24
-0.38	104.21	0.00	138.22	158.72
-0.13	103.69	0.00	45.78	112.60
0.13	103.14	0.00	44.88	117.99
0.38	102.55	0.00	316.80	306.01
0.63	154.73	0.00	494.52	512.95
0.88	154.08	0.00	493.57	536.80
1.12	153.39	0.00	492.64	560.40
1.38	152.67	0.00	491.74	583.75
1.62	151.92	0.00	490.86	606.83
1.87	151.12	0.00	490.00	629.62
2.12	150.30	0.00	489.17	652.11
2.37	149.43	0.00	488.37	674.29
2.63	148.53	0.00	487.59	696.15
2.88	147.60	0.00	486.83	717.66
3.13	146.62	0.00	486.10	738.81
3.38	145.61	0.00	520.53	797.48
3.63	144.56	0.00	571.50	876.36
3.88	143.47	0.00	571.05	899.35
4.13	142.34	0.00	570.64	921.92
4.38	141.17	0.00	570.27	944.05
4.63	139.95	0.00	569.94	965.72
4.88	138.70	0.00	527.44	933.45
5.13	137.40	0.00	481.16	893.24
5.38	136.05	0.00	480.66	910.42
5.63	134.66	0.00	480.19	927.07
5.88	133.23	0.00	479.75	943.17
6.13	131.74	0.00	479.34	958.68
6.38	130.21	0.00	478.96	973.60
6.63	128.63	0.00	478.61	987.88
6.88	127.00	0.00	478.30	1001.51
7.13	125.31	0.00	478.02	1014.47
7.38	123.57	0.00	477.78	1026.71
7.63	121.77	0.00	477.58	1038.23
7.88	119.91	0.00	477.41	1048.97
8.13	118.00	0.00	477.29	1058.92
8.38	116.02	0.00	477.21	1068.03
8.63	113.98	0.00	477.18	1076.28
8.88	111.87	0.00	477.20	1083.61
9.13	109.69	0.00	477.27	1089.99
9.38	107.43	0.00	477.39	1095.37
9.63	105.10	0.00	477.58	1099.71
9.88	102.69	0.00	477.84	1102.95
10.13	100.20	0.00	478.17	1105.03
10.38	97.61	0.00	478.57	1105.90
10.63	94.93	0.00	479.06	1105.49
10.88	92.16	0.00	479.64	1103.71
11.13	89.28	0.00	480.33	1100.50
11.38	86.28	0.00	481.13	1095.77
11.63	83.16	0.00	482.06	1089.49

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
11.88	79.92	0.00	483.14	1081.28
12.13	76.53	0.00	484.37	1071.29
12.38	73.00	0.00	485.80	1059.28
12.63	69.29	0.00	487.44	1045.07
12.88	65.40	0.00	489.34	1028.47
13.13	61.30	0.00	491.53	1009.23
13.38	56.98	0.00	494.04	987.01
13.63	52.39	0.00	532.63	957.56
13.88	47.50	0.00	526.63	921.65
14.13	42.26	0.00	520.05	880.79
14.38	36.60	0.00	512.71	834.11
14.63	30.41	0.00	504.38	780.37
14.88	23.56	0.00	494.68	717.82
15.13	15.81	0.00	482.94	643.60
15.38	6.74	0.00	467.79	552.60
15.63	0.00	0.00	427.97	438.13
15.87	0.00	0.00	267.56	237.04
Summen:			46255.72	46054.92

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]		φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
327.21	4.41		19.81	12.48	2335.29	1441.78

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	30.14	175.21	20.40	88.79	26.66	0.00	-75.56
#&	30.14	301.89	20.40	65.15	26.66	0.00	-2587.57

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -15.74 m:

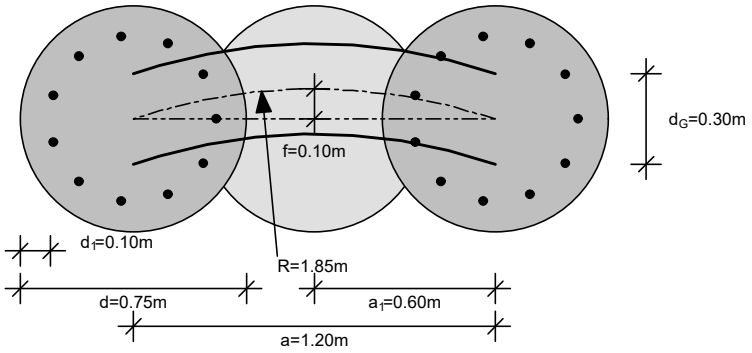
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
843.03	13.98	272.81	14.33	11786.46	-3909.05

Einwirkungen E_d = 40924.52 kN
Widerstände R_d = 60377.47 kN

E_d/R_d = 0.68 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 84.29 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	561.91	kNm	im Aushub D
	zug. N_d =	-76.21	kN [7])	
	V_d =	0.00	kN	
	bei z =	4.80	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-492.17	kNm	im Aushub C
	zug. N_d =	-71.21	kN [7])	
	V_d =	259.44	kN	
	bei z =	4.35	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	387.02	kN	im Aushub C
	zug. M_d =	-492.17	kNm	
	zug. N_d =	-142.42	kN	
	bei z =	4.35	m	

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 4.80 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.29 ‰
tot. ω = 0.351
erf. Gesamtbew. A_S = 50.54 cm²

gewählt: 11 ø 25 mm = 54.01 cm²

bei min. M (z = 4.35 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.94 ‰
tot. ω = 0.297
erf. Gesamtbew. A_S = 42.74 cm²

gewählt: 11 ø 25 mm = 54.01 cm²

Lichter Stababstand = 130 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)
bei max. V (z = 4.35 m): $V_{Rd,max}$ = 1041.82 kN > V_d = 387.02 kN
$V_{Rd,c}$ = 172.89 kN (mit A_{sL} = 73.52 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 16.27 kN (0.11425 * 142.42 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 189.16 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 39.1°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.76 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 197.86 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 12.51 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 10 mm, Ganghöhe 12 cm = 13.09 cm²/m

Lichter Stababstand = 110 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]	Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 #	7.44
0.25	-1.04	-7.08	8.31	0.00 #	7.44
0.50	-4.16	-7.08	255.59	0.09* #	7.44
0.75	60.26	-10.63	243.11	3.67* #	7.44
1.00	119.48	-14.45	230.64	7.99* #	7.44
1.25	175.58	-18.28	218.16	12.57* #	7.44
1.50	228.53	-22.19	204.81	17.19* #	7.44
1.75	277.70	-26.36	188.58	21.69* #	7.44
2.00	322.83	-30.52	172.49	26.03*	7.44
2.25	363.96	-34.66	156.52	30.02*	7.44
2.50	401.10	-38.80	140.69	33.76*	7.44
2.75	434.31	-42.92	149.62	37.17*	7.44
3.00	463.61	-47.03	167.13	40.18*	7.44
3.25	489.03	-51.13	184.52	42.86*	7.44
3.50	510.60	-55.21	201.77	45.16*	7.44
3.75	528.37	-59.29	218.89	47.06*	7.44
4.00	542.36	-63.35	235.87	48.55*	7.44
4.25	552.60	-67.40	252.73	49.57*	7.44
4.35	555.66	-69.02	259.44	49.91*	7.44
4.35	-492.17	-71.21	387.02	42.74*	12.51 &
4.50	559.13	-71.44	376.93	50.21*	11.88 &
4.75	561.84	-75.46	359.79	50.43*	12.03
4.80	561.91	-76.21	0.00	50.54*	7.44
5.00	560.56	-79.48	342.27	50.23*	11.06
5.25	555.09	-83.48	324.35	49.61*	9.90
5.50	545.24	-87.47	306.04	48.32*	8.71
5.75	530.81	-91.45	287.34	46.65*	7.51
6.00	511.62	-95.42	268.24	44.45*	7.44
6.25	487.47	-99.37	248.75	41.74*	7.44
6.50	458.17	-103.31	228.87	38.48*	7.44
6.75	423.54	-107.21	208.96	34.64*	7.44
7.00	383.58	-111.04	189.28	30.38*	7.44
7.25	338.12	-114.87	193.12	25.67*	7.44
7.30	332.36	-117.60	197.79	25.03*	7.44
7.50	364.11	-120.52	216.45	28.14*	7.44
7.75	398.56	-124.14	240.68	31.65*	7.44
8.00	427.63	-127.74	265.82	34.72*	7.44
8.25	451.19	-131.31	291.85	37.13*	7.69
8.50	469.12	-134.86	318.78	39.01*	9.38
8.64	476.64	-136.83	334.26	39.70*	10.34
8.75	481.27	-138.37	117.27	40.23*	7.44
9.00	487.52	-141.87	88.54	40.77*	7.44
9.13	488.40	-143.73	0.00	40.89*	7.44
9.25	487.42	-145.62	58.40	40.70*	7.44

DC

9.50	478.96	-148.83	53.45	39.74*	7.44
9.64	471.68	-150.12	63.19	38.89*	7.44
9.75	463.75	-150.90	80.97	38.09*	7.44
10.00	443.32	-152.07	103.49	35.85*	7.44
10.25	419.24	-152.97	119.02	33.22*	7.44
10.50	391.83	-153.62	132.50	30.35*	7.44
10.75	361.62	-154.03	143.95	27.17*	7.44
11.00	329.10	-154.19	153.36	23.92*	7.44
11.25	294.78	-154.12	160.73	20.54* #	7.44
11.50	259.18	-153.81	166.07	17.09* #	7.44
11.75	222.81	-153.26	169.37	13.73* #	7.44
12.00	186.16	-152.47	170.65	10.45* #	7.44
12.25	149.74	-151.44	169.90	7.37* #	7.44
12.50	114.07	-150.17	167.13	4.51* #	7.44
12.75	-78.66	-135.48	162.35	2.18* #	7.44
13.00	-85.86	-132.68	155.55	2.76* #	7.44
13.25	-91.05	-129.95	146.75	3.19* #	7.44
13.50	-94.44	-127.29	135.96	3.51* #	7.44
13.75	-96.20	-124.70	123.17	3.70* #	7.44
14.00	-96.53	-122.17	108.16	3.78* #	7.44
14.25	-95.60	-119.69	94.30	3.76* #	7.44
14.50	-93.56	-117.27	81.57	3.66* #	7.44
14.75	-98.24	-131.56	69.95	3.70* #	7.44
15.00	-106.49	-129.57	59.38	4.38* #	7.44
15.25	-112.32	-127.67	49.84	4.88* #	7.44
15.50	-115.95	-125.84	48.56	5.20* #	7.44
15.75	-117.64	-124.09	50.02	5.36* #	7.44
15.88	-115.92	-123.24	0.00	5.26* #	7.44
16.00	-117.60	-122.40	51.06	5.41* #	7.44
16.25	-116.03	-120.78	51.72	5.32* #	7.44
16.50	-113.15	-119.21	52.02	5.13* #	7.44
16.75	-109.14	-117.70	51.98	4.85* #	7.44
17.00	-104.18	-116.24	51.63	4.50* #	7.44
17.25	-98.42	-114.82	53.76	4.08* #	7.44
17.50	-92.04	-113.44	55.91	3.63* #	7.44
17.75	-85.16	-112.12	0.00	3.17* #	7.44
17.75	-85.16	-112.10	57.51	3.17* #	7.44
18.00	-77.93	-110.79	58.60	2.68* #	7.44
18.25	-70.48	-109.51	59.21	2.18* #	7.44
18.50	-62.92	-108.25	59.38	1.68* #	7.44
18.75	-47.56	-82.87	59.11	1.20** #	7.44
19.00	-41.17	-81.66	58.44	0.80** #	7.44
19.25	-40.72	-104.64	0.00	0.26* #	7.44
19.25	-34.97	-80.47	57.39	0.42** #	7.44
19.49	-33.80	-207.00	0.00	0.00 #	7.44
19.50	-29.04	-79.30	55.97	0.06** #	7.44
19.75	-27.31	-204.60	54.19	0.00 #	7.44
19.84	0.00	-142.36	10.09	0.00 #	7.44
20.00	-21.29	-202.32	52.07	0.00 #	7.44
20.25	-15.86	-200.06	49.61	0.00 #	7.44
20.50	-11.09	-197.84	46.82	0.00 #	7.44
20.75	-7.06	-195.63	43.70	0.00 #	7.44
21.00	-3.87	-193.46	40.26	0.00 #	7.44
21.25	-1.58	-191.30	36.49	0.00 #	7.44
21.50	-0.28	-189.17	26.16	0.00 #	7.44
21.59	0.78	-188.39	0.00	0.00 #	7.44
21.67	0.00	-187.71	19.79	0.00 #	7.44

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)
= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

DC

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 21.67 im Aushub C, Lastfall a (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 210.35 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*210.35+0.00) = 210.35 kN/m²

Pfahlausfachung:	Stich	f =	0.10	m
	Stützweite	l =	1.20	m
	Gewölberadius	R =	1.85	m
	Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
	Randwinkel	φ =	18.92	°

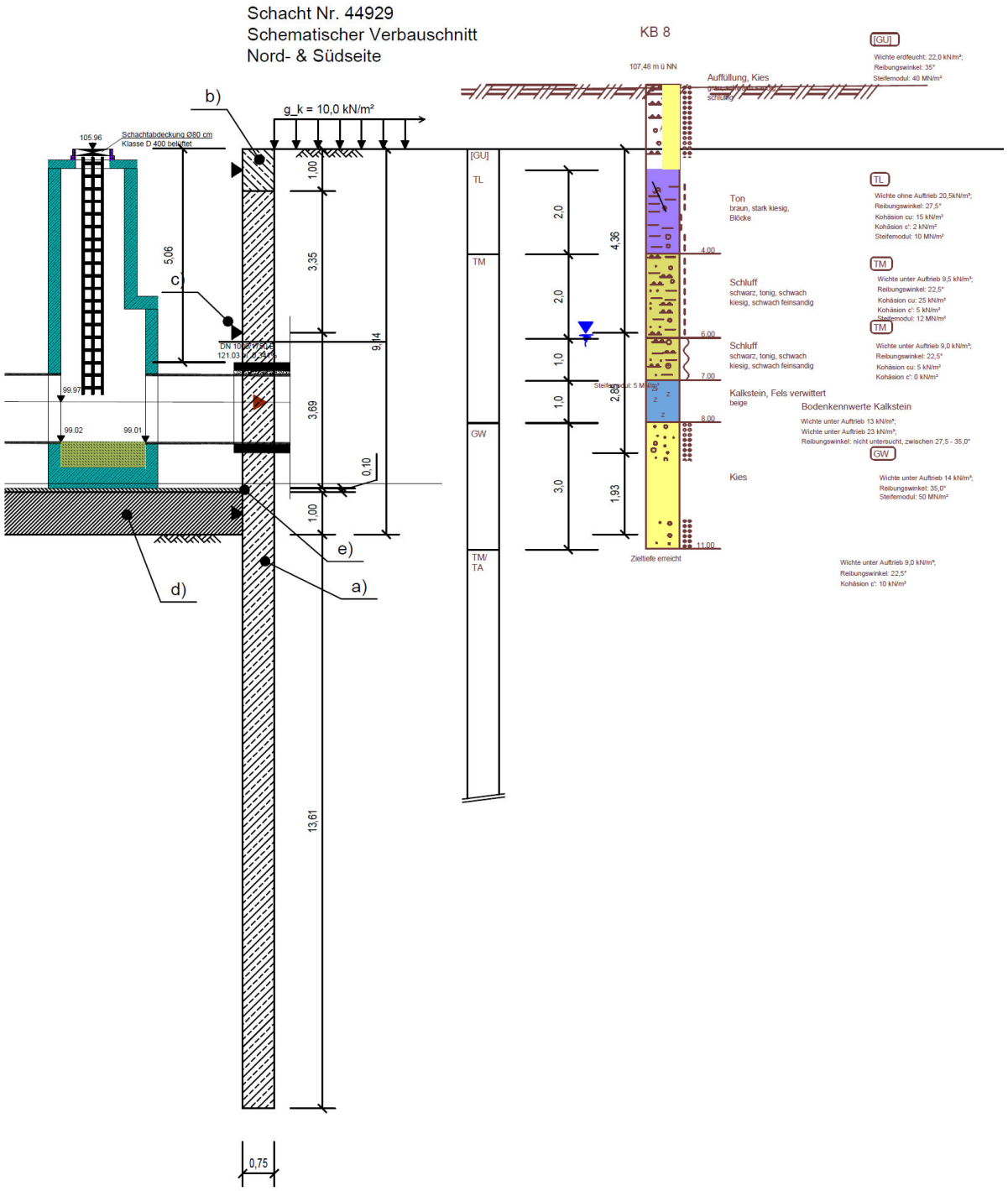
Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 378.63 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 1.27 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

DC

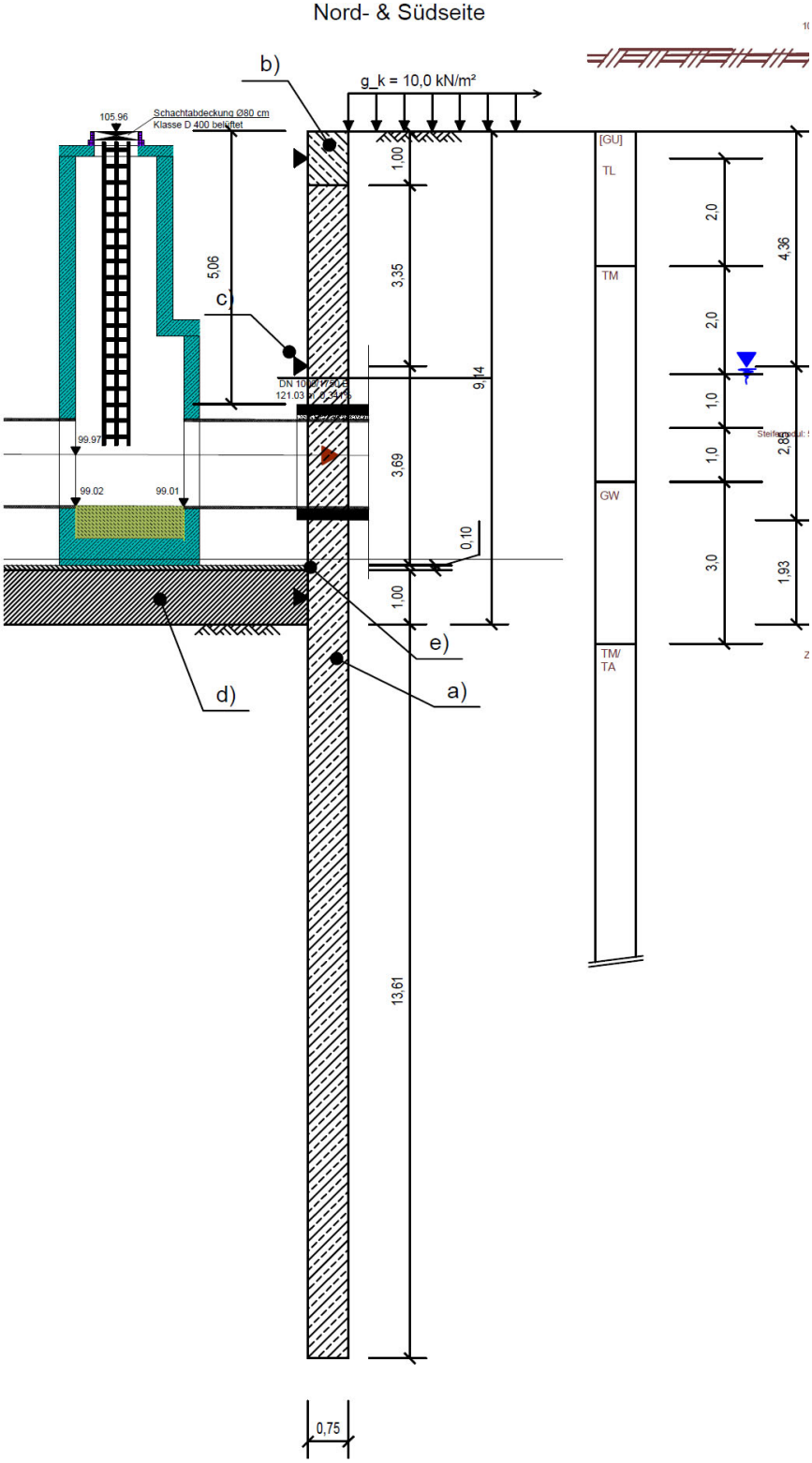
Berechnung Einwirkungen

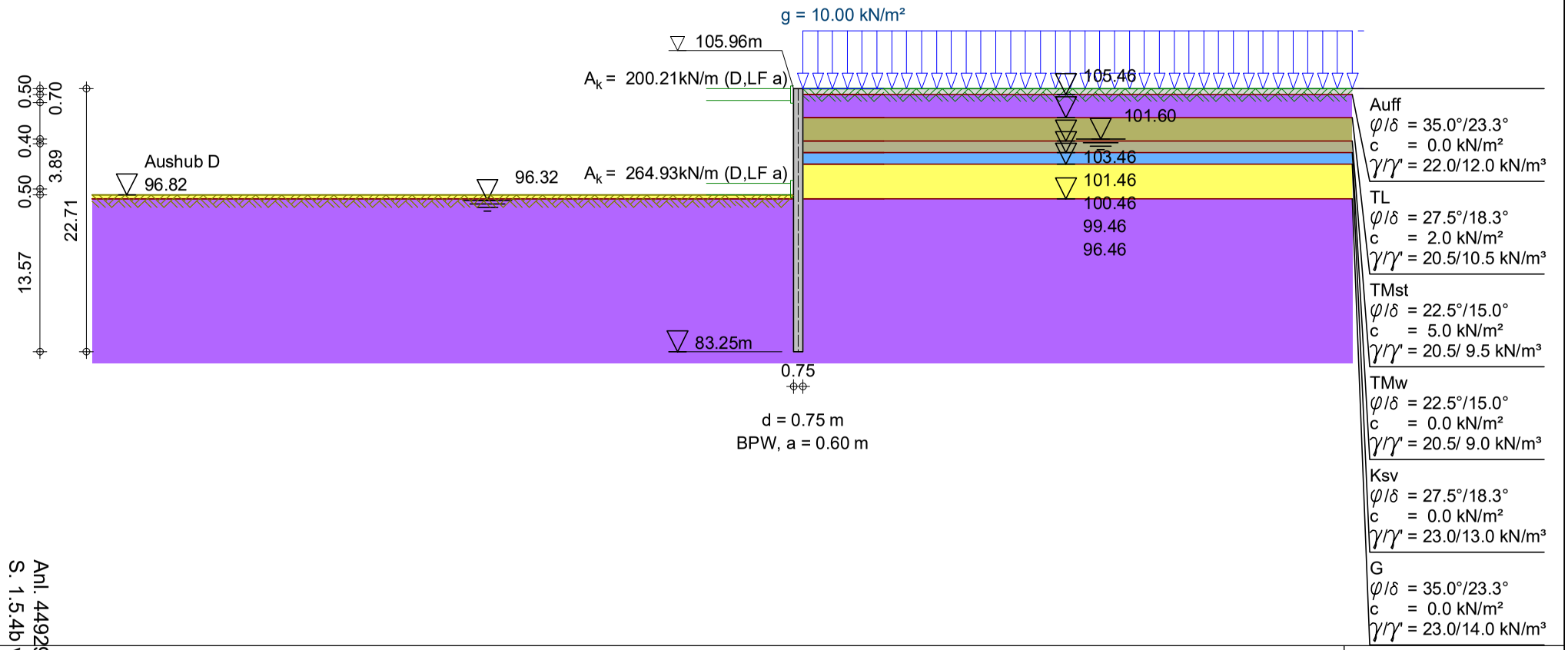
g_k = 10,0 kN/m²

Querschnittsskizze(n) Nord- & Südseite



Schacht Nr. 44929
Schematischer Verbauschnitt
Nord- & Südseite





Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 500

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44929 SK\Ind a\a- cal DC\a3- VRB Nord Süd\44929 Nord-Süd_c.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 105.96 m
Grundwasserstand 101.60 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	14.50	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		

Erdschichtwerte			**Auff**	**TL**	**TMst**
Schichthöhe	h	[m]	0.50	2.00	2.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	35.00	27.50	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	23.33	18.33	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-23.33	-18.33	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m³]	22.0	20.5	20.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	12.0	10.5	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.03	0.03
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	0.50	0.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.224	0.311	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.325	0.425	0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	0.981	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.224	0.311	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.426	0.538	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	9.147	4.697	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	5.957	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	9.147	4.697	3.296

Erdschichtwerte			**TMw**	**Ksv**	**G**
Schichthöhe	h	[m]	1.00	1.00	3.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	22.50	27.50	35.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	15.00	18.33	23.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-15.00	-18.33	-23.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	0.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.5	23.0	23.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	9.0	13.0	14.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.03	0.03	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	0.50	0.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.384	0.311	0.224
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.617	0.538	0.426
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.501	0.425	0.325
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.384	0.311	0.224
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.617	0.538	0.426
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	3.296	4.697	9.147
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	3.296	4.697	9.147

Erdschichtwerte			**TMA**
Schichthöhe	h	[m]	90.50
Innere Reibung	φ'	[Grad]	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	10.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	10.0
Wichte Boden		[kN/m³]	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	9.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.06
Spitzendruck		[MN/m²]	1.00
Erddruckbeiwerte			
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4			
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	3.296

LFK-Name	Typ
a	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten

Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
a	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. a, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	3.254	3.254	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.50	0.375	6.834	6.834	0.000
0.50	0.375	8.189	8.189	0.000
0.69	0.542	9.557	9.557	0.000
2.50	4.009	25.344	25.344	0.000
2.50	4.009	28.264	28.264	0.000
4.36	10.382	47.352	47.352	0.000
4.36	10.382	47.352	47.352	0.000
4.50	11.003	48.018	48.018	0.000
4.50	11.003	50.792	50.792	0.000
5.50	16.453	55.297	55.297	0.000
5.50	16.453	46.901	46.901	0.000
6.50	22.479	52.421	52.421	0.000
6.50	22.479	40.177	40.177	0.000
9.50	43.456	53.844	53.844	0.000
9.50	43.456	77.283	77.283	0.000
14.50	84.360	99.811	99.811	0.000
14.50	84.360	99.811	99.811	0.000
100.00	2574.707	485.028	485.028	0.000
100.00	2574.707	485.028	485.028	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.70	10.71
2.70	-5.24
2.60	-1.01
2.51	2.31
2.54	1.25
2.57	0.15
2.58	-0.23

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
0.500	11.667	0.000
2.500	9.167	0.000
4.360	7.500	0.000
4.500	7.500	0.000
5.500	7.500	0.000
6.500	9.167	0.000
9.500	11.667	0.000
14.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	30.97 kN/m	28.76 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.200	0.000	1.200	0.000
1.200	-11.914	1.200	-9.165
2.500	-137.078	2.500	-105.445
2.500	-110.644	2.500	-85.111
2.570	-115.374	2.570	-88.749
Summe $E_{ph,k}$=	-104.756 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-80.581 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 1.38 m = 0.28 m
Gesamtlänge der Wand: 2.85 m, Einbindetiefe t = 1.65 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.20 m, Wasserstand = 4.36 m
Fußstützkraft: E_d = 80.87 kN ca.= R_d = 80.58 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -37.72 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	3.25	0.0	0.00		0.00		
0.500*	6.83	0.0	-0.56		-2.52		
0.500	8.19						
0.686	9.56	0.0	-1.18		-4.17		
1.200	14.03	0.0	-4.78		-10.23		
1.200	5.91						
1.224	4.53	0.0	-5.03		-10.36		
1.912	-34.64	0.0	-10.14	M	0.00		
2.070	-43.62	0.0	-9.67		6.17		
2.500	-68.09	0.0	-2.23		30.19		
2.500	-47.15						
2.570	-49.66	0.0	0.00		33.57		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	33.57	zugM	0.00
	minM	-10.14	zugQ	0.00,	minQ	-10.36	zugM	-5.03
	maxw	0.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.98	0.00
0.500	17.51	-8.62
0.500	17.33	-8.62
0.686	17.45	-11.86
1.200	17.99	-20.96
1.200	15.30	-20.96
1.224	14.80	-21.32
1.912	0.56	-26.46
2.070	-2.70	-26.44
2.500	-11.60	-23.36
2.500	-1.27	-23.36
2.570	-2.06	-23.25

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		4.18	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		42.38	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		46.57	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	17.81	

Nachweis: V_k = 46.57 kN/m >= B_{vk} = 17.81 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

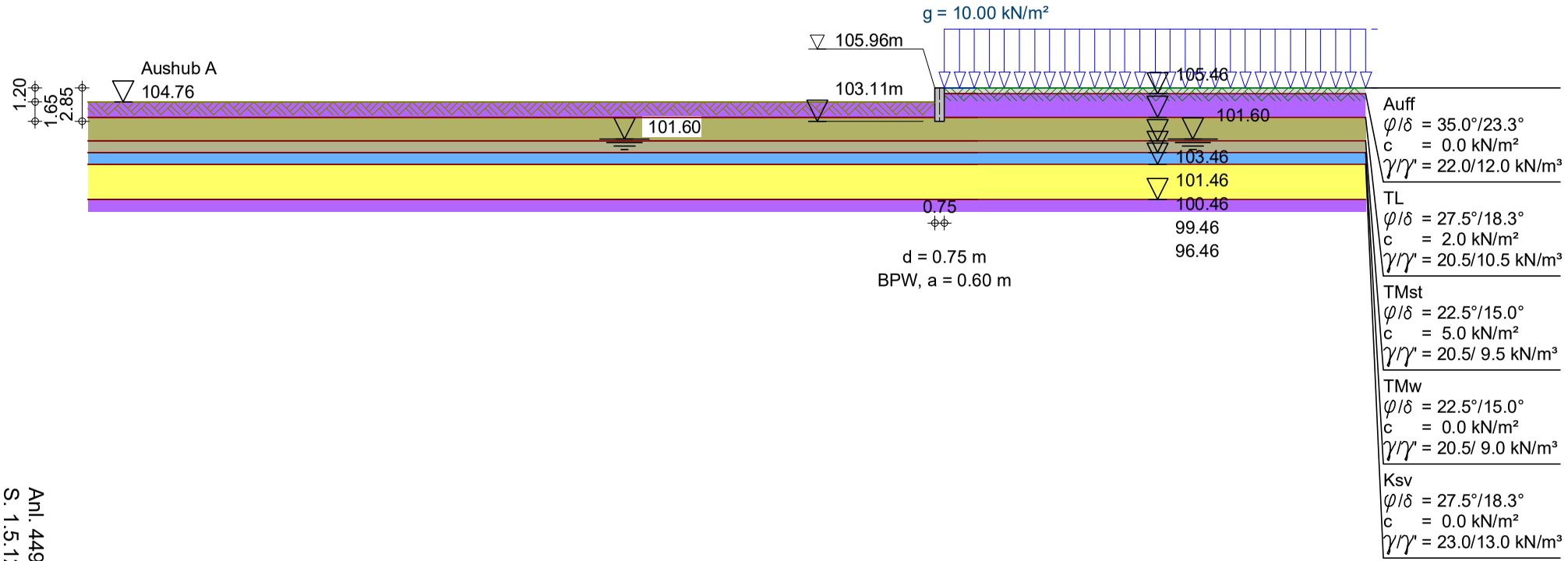
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

		V_d [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		5.02	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		50.86	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		55.88	

		R_d [kN/m]
Widerstände:		
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.435	
Spitzendruck:		102.48
Mantelreibung:		34.03
Summe:		136.51

Nachweis: V_d = 55.88 kN/m <= R_d = 136.51 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****



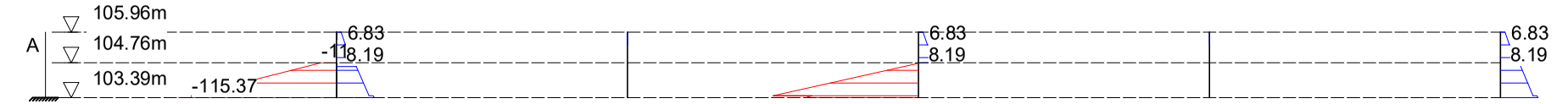
Anl. 44929
S. 1.5.12b von 1.5.14

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	9
Aushub	A
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

DC

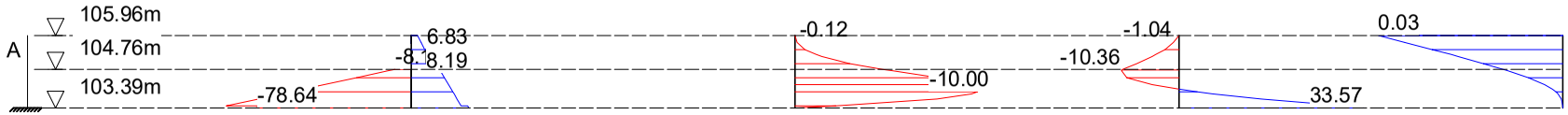
System (char.)	Erddruck passiv/erhöht aktiv	Erddruck aus begr. Lasten	Erddruck umgelagert	Wasserdruck	Gesamt-belastung



Maximum	0.00	28.98 kN/m²	0.00 kN/m²	14.03 kN/m²	0.00 kN/m²	28.98 kN/m²
Minimum	-137.08	3.25 kN/m²	0.00 kN/m²	-111.73 kN/m²	0.00 kN/m²	3.25 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

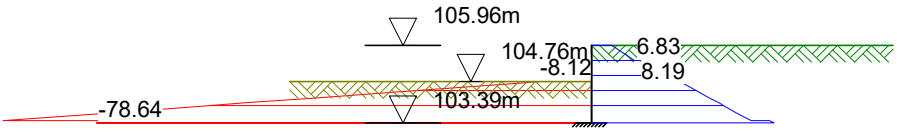
System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



Maximum	0.00 kN/m²	28.98	0.00 kNm/m	33.57 kN/m	0.03 mm
Minimum	-93.44 kN/m²	3.25	-10.14 kNm/m	-10.46 kN/m	0.00 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



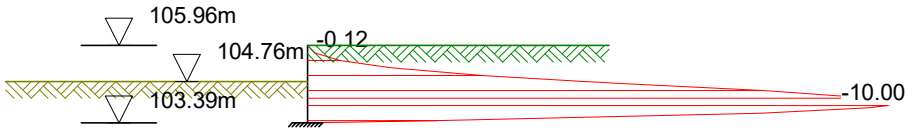
Maximum: 0.00 kN/m² 28.98
Minimum: -93.44 kN/m² 3.25

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

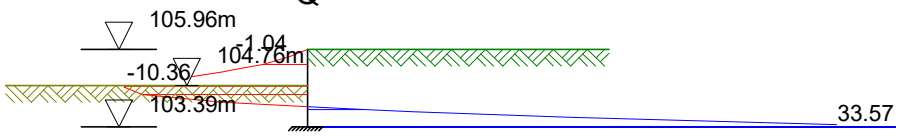


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -10.14 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

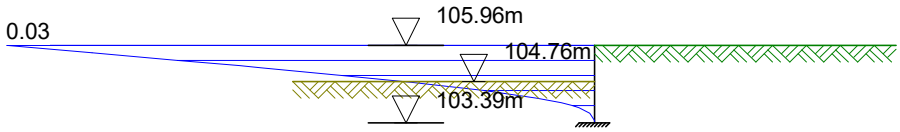


Maximum: 33.57 kN/m
Minimum: -10.46 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Verformung

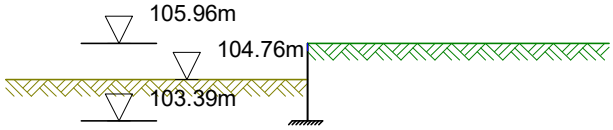
w



Maximum: 0.03 mm
Minimum: 0.00 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

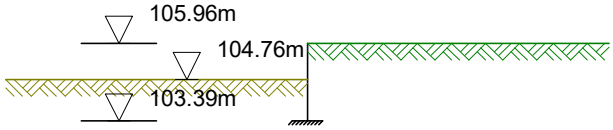


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

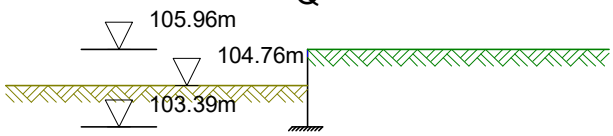


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

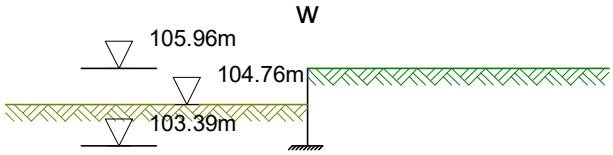


Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung

w



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. B

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	5.00
1.75	5.00
1.75	20.00
4.75	20.00
4.75	20.00
9.39	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Zwei Rechtecke mit Unterteilung bei 2.37 m
mit Abminderung zweites Rechteck um ε = 0.17
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 6.96 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	E_d - R_d
6.96	-0.65
6.86	17.28
6.95	1.17
6.96	-0.83
6.96	-0.83
6.96	-0.83

Passiver Erddruck

	char. Wert		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.750	0.000	4.750	0.000
5.250	-33.783	5.250	-25.987
5.500	-41.198	5.500	-31.691
5.500	-58.707	5.500	-45.159
6.500	-119.763	6.500	-92.125
6.500	-233.247	6.500	-179.421
6.961	-292.281	6.961	-224.832
Summe $E_{ph,k}$=	-228.188 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-175.529 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.360	0.000	0.000	0.000
4.500	1.400	0.000	1.400
5.250	8.900	0.000	8.900
5.500	11.400	2.500	8.900
6.500	21.400	12.500	8.900
6.961	26.010	17.110	8.900

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
4.750	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
5.000	16.891	10.018	1.25	1.25	0.312	0.312
5.250	33.783	20.926	2.50	2.50	0.625	0.625
5.500	58.707	32.693	3.75	3.75	0.938	0.938
5.750	73.971	45.297	5.00	5.00	1.250	1.250
6.000	89.235	46.975	5.00	5.00	1.250	1.250
6.250	104.499	48.632	5.00	5.00	1.250	1.250
6.500	233.247	125.686	12.50	12.50	3.125	3.125
6.750	265.261	207.640	20.00	20.00	4.600	4.600
6.960	292.153	214.144	20.00	20.00	2.110	2.110

Gesamtlänge der Wand: 6.96 m, Einbindetiefe t = 2.21 m
Tiefe Bettung: t_B = 6.96 m - 5.00 m = 1.96 m

Aushubtiefe z = 4.75 m, Wasserstand = 5.25 m
Fußstützkraft: E_d = 174.69 kN <= R_d = 175.53 kN
Angriffspunkt = 6.36 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name a** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	28.861	28.861	0.000
0.50	2.123	28.861	28.861	0.000
0.50	2.123	28.861	28.861	0.000
0.69	2.731	28.861	28.861	0.000
2.37	8.239	28.861	28.861	0.000
2.37	8.239	24.050	24.050	0.000
2.50	8.579	24.050	24.050	0.000
2.50	8.579	24.050	24.050	0.000
4.36	12.668	24.050	24.050	0.000
4.36	12.668	24.050	24.050	0.000
4.50	12.975	24.050	24.050	0.000
4.50	12.975	24.050	24.050	0.000
4.75	13.525	24.050	24.050	0.000
4.75	13.525	51.918	51.918	0.000
5.25	16.250	54.171	54.171	0.000
5.25	16.250	54.171	54.171	0.000
5.50	17.656	55.297	55.297	0.000
5.50	17.656	46.901	46.901	0.000
6.50	23.681	52.421	52.421	0.000
6.50	23.681	40.177	40.177	0.000
6.96	26.508	42.277	42.277	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 1.93* 1.90 = 3.67
< g*γ_{Gstb} = 14.45* 0.95 = 13.73 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	28.86	-1.0	0.00		0.00			
0.500	28.86	0.0	-3.61		-14.43			
		0.0			86.49	100.93	A	
0.686	28.86	0.4	12.00		81.12			
2.375	28.86	3.7	107.84		32.38			
2.375	24.05							
2.500	24.05	3.9	111.70		29.37			
3.721	24.05	6.0	129.63	M	0.00			
4.350*	24.05	7.0	124.88		-15.12			
4.360	24.05	7.1	124.73		-15.36			
4.500	25.45	7.3	122.34		-18.82			
4.750	27.95	7.6	116.81		-25.50			
4.750	55.82							
5.000	59.44	8.0	108.66		-39.91			
		8.0			-37.40	2.50	B	0.313
5.250	63.07	8.4	97.41		-52.72			
		8.4			-47.49	5.23	B	0.625
5.500	64.20	8.7	83.56		-63.39			
	55.80	8.7			-55.22	8.17	B	0.937
5.750	57.18	9.1	67.99		-69.34			
		9.1			-58.02	11.32	B	1.250
6.000	58.56	9.4	51.69		-72.49			
		9.4			-60.74	11.74	B	1.250
6.250	59.94	9.7	34.66		-75.56			
		9.7			-63.40	12.16	B	1.250
6.355	60.52	9.9	27.65		-69.74			
6.500	61.32	10.1	16.92		-78.56			
	49.08	10.1			-47.13	31.42	B	3.125
6.750	50.22	10.4	3.59		-59.55			
		10.4			-11.79	47.76	B	4.600
6.960	51.17	10.7	0.00		-22.43			
		10.7			0.05	22.49	B	2.110
6.961	51.18	10.7	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. B	maxM	129.63	zugQ	0.00,	maxQ	86.49	zugM	-3.61
	minM	-3.61	zugQ	-14.43,	minQ	-78.56	zugM	16.92
	maxw	10.7 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	20.74	0.00
0.500	20.74	-10.37
0.500	19.75	-10.37
0.686	19.75	-14.05
2.375	19.75	-47.41
2.375	19.21	-47.41
2.500	19.21	-49.81

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
2.500	18.69	-49.81
3.721	18.69	-72.64
4.350	18.69	-84.38
4.360	18.69	-84.57
4.500	18.69	-87.19
4.750	18.69	-91.86
4.750	21.83	-91.86
5.000	19.26	-97.00
5.250	16.45	-101.46
5.500	13.41	-105.19
5.500	11.35	-105.19
5.750	7.34	-107.53
6.000	6.95	-109.31
6.250	6.57	-111.01
6.355	-4.11	-111.13
6.500	-18.80	-109.48
6.500	-31.75	-109.48
6.750	-66.93	-97.14
6.960	-69.59	-82.81
6.961	-69.59	-82.74

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	26.51	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	114.80	
Auftriebskraft:	-14.22	
Summe:	127.08	

Erdwiderstand: (B_v) 56.65

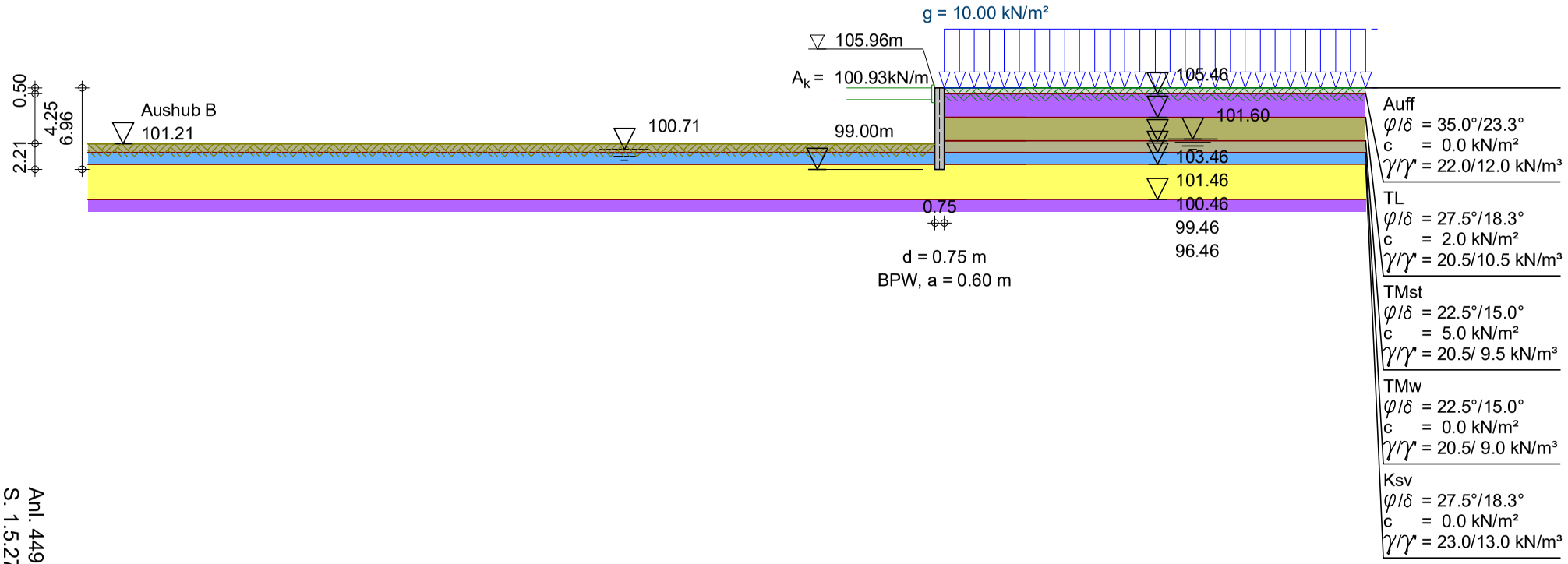
Nachweis: V_k = 127.08 kN/m >= B_{vk} = 56.65 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	31.81	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	137.76	
Auftriebskraft:	-17.07	
Summe:	152.50	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.855	
Spitzendruck:		604.66
Mantelreibung:		81.64
Summe:		686.29

Nachweis: V_d = 152.50 kN/m <= R_d = 686.29 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

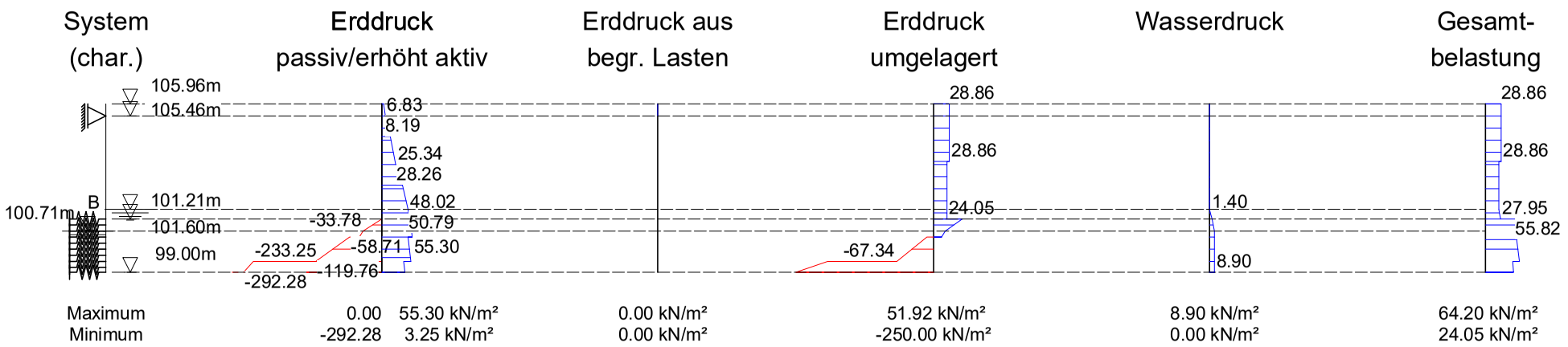


Anl. 44929
S. 1.5.27b von 1.5.44

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	24
Aushub	B
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

DC



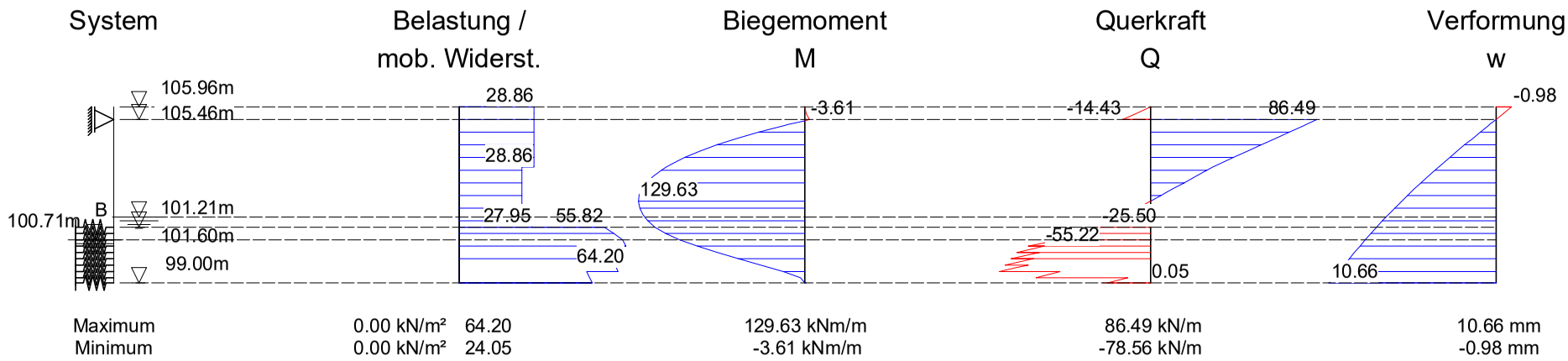
Anl. 44929
S. 1.5.28b von 1.5.4

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	25
Aushub	B
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 250

DC

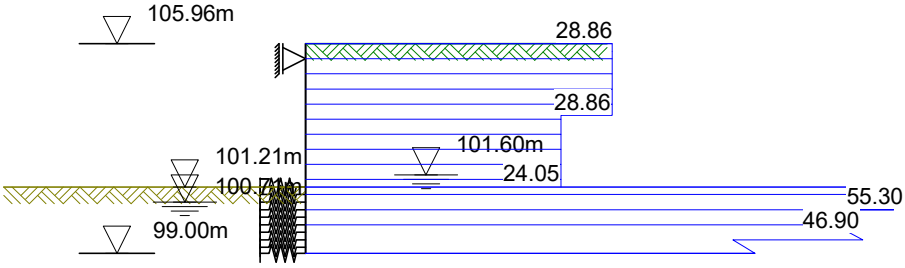
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	64.20	129.63 kNm/m	86.49 kN/m	10.66 mm
Minimum	0.00 kN/m²	24.05	-3.61 kNm/m	-78.56 kN/m	-0.98 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

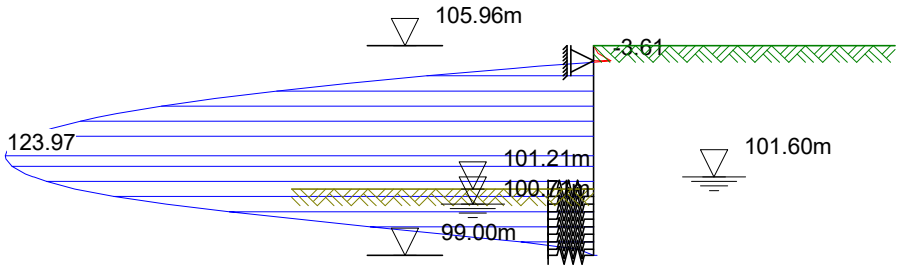


Maximum: 0.00 kN/m² 55.30
Minimum: 0.00 kN/m² 24.05

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

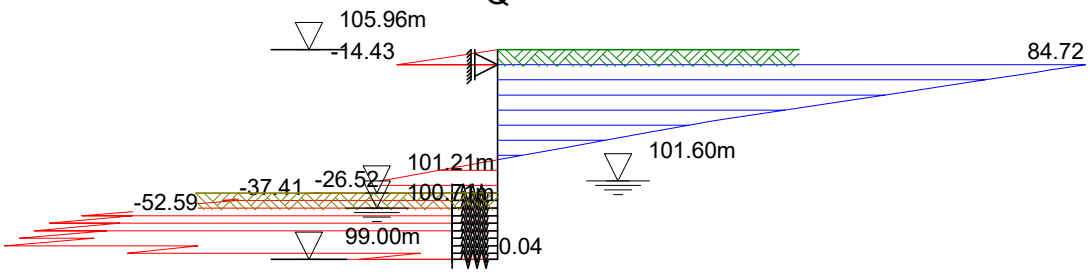


Maximum: 123.97 kNm/m
Minimum: -3.61 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

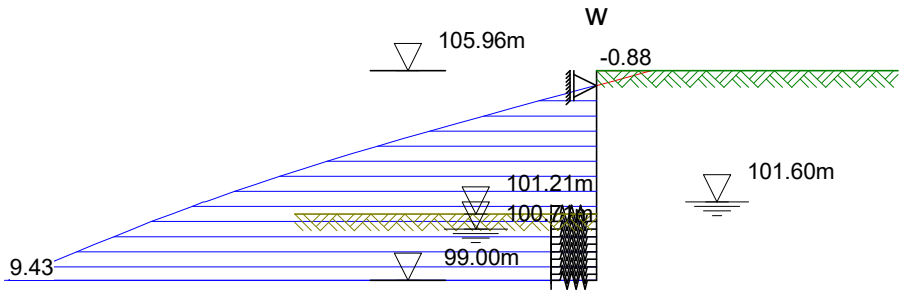
Querkraft

Q



Maximum: 84.72 kN/m
Minimum: -71.00 kN/m

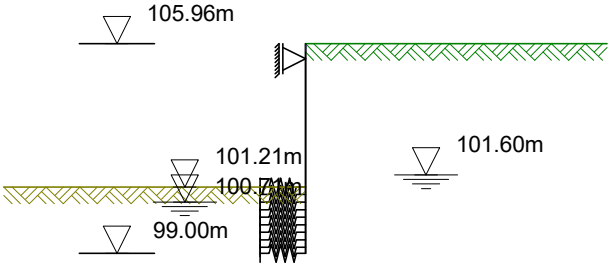
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 9.43 mm
Minimum: -0.88 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

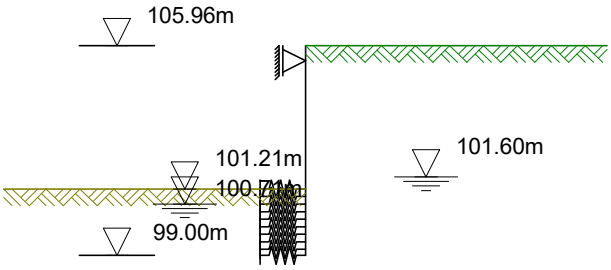


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

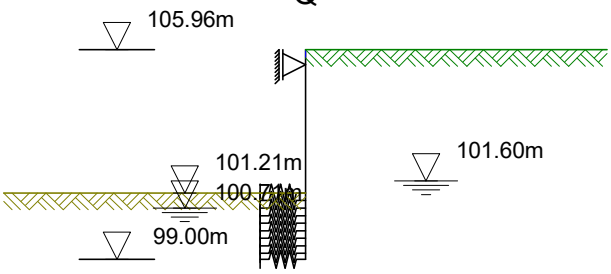


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

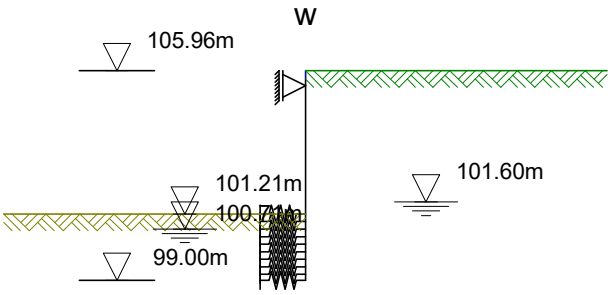
Q



Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. C

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
5.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 4.35 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 23.66 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
23.66	-108.53
22.66	5.20
23.56	-96.44
23.46	-84.43
23.36	-72.66
23.26	-61.05
23.16	-49.64
23.06	-38.35
22.96	-27.22
22.86	-16.25
22.76	-5.44
22.66	5.20
22.75	-4.37
22.74	-3.30
22.73	-2.23
22.72	-1.17
22.71	-0.10
22.70	0.96
22.71	-0.21
22.71	-0.21
22.71	-0.21

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
0.500	-23.333	-17.323
2.500	-18.333	-13.611
4.360	-15.000	-11.136
4.500	-15.000	-11.136
5.250	-15.000	-11.136
5.500	-15.000	-11.136
6.500	-18.333	-13.611
9.500	-23.333	-17.323
9.640	-15.000	-11.136
14.500	-15.000	-11.136
100.000	-15.000	-11.136
Gesamtsumme V (char.)	-93.27 kN/m	15.79 kN/m

Passiver Erddruck

char. Wert		Bemessungswert	
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.140	0.000	9.140	0.000
9.500	-57.663	9.500	-44.357
9.500	-65.316	9.500	-50.243
9.640	-73.243	9.640	-56.341
14.500	-203.586	14.500	-156.604
22.711	-423.800	22.711	-326.000
Summe $E_{ph,k}$=	-3268.505 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2514.234 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.360	0.000	0.000	0.000
4.500	1.400	0.000	1.400
5.250	8.900	0.000	8.900
5.500	11.400	0.000	11.400
6.500	21.400	0.000	21.400
9.500	51.400	0.000	51.400
9.640	52.800	0.000	52.800
14.500	101.400	48.600	52.800
22.711	183.510	130.710	52.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.140	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.250	17.619	17.627	2.20	1.26	0.396	0.227
9.500	65.316	65.350	7.20	4.65	1.800	1.163
9.750	76.193	76.239	12.20	5.42	3.050	1.355
10.000	82.898	83.803	17.20	5.96	4.300	1.491
10.250	89.603	90.622	20.00	6.47	5.000	1.617
10.500	96.308	97.445	20.00	6.99	5.000	1.748
10.750	103.012	104.272	20.00	7.54	5.000	1.884
11.000	109.717	111.101	20.00	8.11	5.000	2.026
11.250	116.422	117.932	20.00	8.70	5.000	2.175
11.500	123.127	124.763	20.00	9.32	5.000	2.330

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
11.750	129.832	131.593	20.00	9.97	5.000	2.493
12.000	136.537	138.421	20.00	10.66	5.000	2.664
12.250	143.242	145.245	20.00	11.37	5.000	2.843
12.500	149.947	152.064	20.00	12.12	5.000	3.031
12.750	156.651	158.875	20.00	12.91	5.000	3.227
13.000	163.356	165.677	20.00	13.73	5.000	3.433
13.250	170.061	172.468	20.00	14.59	5.000	3.648
13.500	176.766	179.247	20.00	15.48	5.000	3.871
13.750	183.471	186.011	20.00	16.41	5.000	4.103
14.000	190.176	192.759	20.00	17.37	5.000	4.344
14.250	196.881	199.491	20.00	18.37	5.000	4.591
14.500	203.586	206.204	20.00	19.38	5.000	4.846
14.750	210.290	208.440	20.00	20.00	5.000	5.000
15.000	216.995	204.344	20.00	20.00	5.000	5.000
15.250	223.700	200.478	20.00	20.00	5.000	5.000
15.500	230.405	196.856	20.00	20.00	5.000	5.000
15.750	237.110	193.487	20.00	20.00	5.000	5.000
16.000	243.815	190.378	20.00	20.00	5.000	5.000
16.250	250.520	187.530	20.00	20.00	5.000	5.000
16.500	257.225	184.941	20.00	20.00	5.000	5.000
16.750	263.929	182.608	20.00	20.00	5.000	5.000
17.000	270.634	180.524	20.00	20.00	5.000	5.000
17.250	277.339	178.681	20.00	20.00	5.000	5.000
17.500	284.044	177.069	20.00	20.00	5.000	5.000
17.750	290.749	175.676	20.00	20.00	5.000	5.000
18.000	297.454	174.490	20.00	20.00	5.000	5.000
18.250	304.159	173.497	20.00	20.00	5.000	5.000
18.500	310.864	172.683	20.00	20.00	5.000	5.000
18.750	317.568	172.034	20.00	20.00	5.000	5.000
19.000	324.273	171.534	20.00	20.00	5.000	5.000
19.250	330.978	171.170	20.00	20.00	5.000	5.000
19.500	337.683	170.926	20.00	20.00	5.000	5.000
19.750	344.388	170.789	20.00	20.00	5.000	5.000
20.000	351.093	170.744	20.00	20.00	5.000	5.000
20.250	357.798	170.778	20.00	20.00	5.000	5.000
20.500	364.503	170.878	20.00	20.00	5.000	5.000
20.750	371.207	171.033	20.00	20.00	5.000	5.000
21.000	377.912	171.232	20.00	20.00	5.000	5.000
21.250	384.617	171.464	20.00	20.00	5.000	5.000
21.500	391.322	171.720	20.00	20.00	5.000	5.000
21.750	398.027	171.993	20.00	20.00	5.000	5.000
22.000	404.732	172.277	20.00	20.00	5.000	5.000
22.250	411.437	172.566	20.00	20.00	5.000	5.000
22.500	418.141	172.856	20.00	20.00	4.600	4.600
22.710	423.774	173.924	20.00	20.00	2.110	2.110

Gesamtlänge der Wand: 22.71 m, Einbindetiefe t = 13.57 m
Tiefe Bettung: t_B = 22.71 m - 9.25 m = 13.46 m

Aushubtiefe z = 9.14 m, Wasserstand = 9.64 m
Fußstützkraft: E_d = 2514.03 kN <= R_d = 2514.23 kN
Angriffspunkt = 17.66 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name a** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.661	43.870	43.870	0.000
0.50	1.661	43.870	43.870	0.000
0.69	2.612	43.870	43.870	0.000
2.50	11.871	43.870	43.870	0.000
2.50	11.871	43.870	43.870	0.000
4.35	19.508	43.870	43.870	0.000
4.36	19.549	43.825	43.825	0.000
4.36	19.549	43.825	43.825	0.000
4.50	20.123	43.183	43.183	0.000
4.50	20.123	43.183	43.183	0.000
5.25	23.049	39.749	39.749	0.000
5.25	23.049	39.749	39.749	0.000
5.50	23.970	38.604	38.604	0.000
5.50	23.970	38.604	38.604	0.000
6.50	28.196	34.025	34.025	0.000
6.50	28.196	34.025	34.025	0.000
9.14	39.386	21.935	21.935	0.000
9.14	39.386	52.204	52.204	0.000
9.50	42.225	53.844	53.844	0.000
9.50	42.225	77.283	77.283	0.000
9.64	43.213	77.914	77.914	0.000
9.64	43.213	77.914	77.914	0.000
14.50	83.129	99.811	99.811	0.000
14.50	83.129	99.811	99.811	0.000
22.71	175.409	136.805	136.805	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 1.80* 1.90 = 3.42
< g*γ_{Gstb} = 9.47* 0.95 = 9.00 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.9	0.00		0.00			
0.500	43.87	0.0	-1.83		-10.97			
		0.0			47.83	58.80	A	
0.686	43.87	0.4	6.32		39.66			
1.590	43.87	2.0	24.25	M	0.00			
2.500	43.87	3.7	6.09		-39.91			
4.350	43.87	7.0	-142.81		-121.07			
		7.0			246.10	367.17	A	
4.360	43.82	7.1	-140.35		245.66			
4.500	44.58	7.3	-106.39		239.48			
5.250	48.65	8.8	60.29		204.51			
5.500	50.00	9.3	109.89		192.18			
6.500	55.42	11.1	276.16		139.47			
8.640*	67.02	13.7	438.86		8.45			
8.765	67.70	13.8	439.39	M	0.00			
9.140	69.74	14.0	434.59		-25.74			
9.140	100.00							

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
9.250	101.61	14.0	431.15		-36.83			
		14.0			-33.66	3.17	B	0.227
9.475	104.89	14.0	420.95		-56.94			
9.500	105.24	14.0	419.52		-59.52			
	128.68	14.0			-43.18	16.34	B	1.163
9.640	130.71	14.1	412.21		-61.34			
9.750	131.21	14.1	404.67		-75.74			
		14.1			-56.68	19.06	B	1.355
10.000	132.34	14.1	386.39		-89.63			
		14.1			-68.67	20.95	B	1.491
10.250	133.46	14.0	365.07		-101.90			
		14.0			-79.24	22.66	B	1.617
10.500	134.59	13.9	341.08		-112.75			
		13.9			-88.39	24.36	B	1.748
10.750	135.72	13.8	314.76		-122.18			
		13.8			-96.11	26.07	B	1.884
11.000	136.84	13.7	286.48		-130.18			
		13.7			-102.40	27.78	B	2.026
11.250	137.97	13.6	256.59		-136.75			
		13.6			-107.27	29.48	B	2.175
11.500	139.09	13.4	225.45		-141.90			
		13.4			-110.71	31.19	B	2.330
11.750	140.22	13.2	193.42		-145.63			
		13.2			-112.73	32.90	B	2.493
12.000	141.35	13.0	160.84		-147.93			
		13.0			-113.32	34.61	B	2.664
12.250	142.47	12.8	128.08		-148.80			
		12.8			-112.49	36.31	B	2.843
12.500	143.60	12.5	95.50		-148.25			
		12.5			-110.23	38.02	B	3.031
12.750	144.73	12.3	63.44		-146.27			
		12.3			-106.55	39.72	B	3.227
13.000	145.85	12.1	32.27		-142.87			
		12.1			-101.46	41.42	B	3.433
13.250	146.98	11.8	2.33		-138.06			
		11.8			-94.94	43.12	B	3.648
13.500	148.11	11.6	-26.01		-131.83			
		11.6			-87.02	44.81	B	3.871
13.750	149.23	11.3	-52.40		-124.18			
		11.3			-77.68	46.50	B	4.103
14.000	150.36	11.1	-76.50		-115.13			
		11.1			-66.94	48.19	B	4.344
14.250	151.48	10.9	-97.94		-104.67			
		10.9			-54.80	49.87	B	4.591
14.500	152.61	10.6	-116.39		-92.81			
		10.6			-41.26	51.55	B	4.846
14.750	153.74	10.4	-131.48		-79.55			
		10.4			-27.44	52.11	B	5.000
15.000	154.86	10.2	-143.16		-66.02			
		10.2			-14.93	51.09	B	5.000
15.250	155.99	10.0	-151.74		-53.79			
		10.0			-3.67	50.12	B	5.000
15.500	157.12	9.8	-157.54		-42.81			
		9.8			6.41	49.21	B	5.000
15.541	157.30	9.8	-157.41	M	0.00			
15.750	158.24	9.7	-160.86		-33.01			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		9.7			15.36	48.37	B	5.000
15.847	158.68	9.6	-160.12	M	0.00			
16.000	159.37	9.5	-161.98		-24.34			
		9.5			23.25	47.59	B	5.000
16.146	160.02	9.4	-160.29	M	0.00			
16.250	160.50	9.4	-161.16		-16.73			
		9.4			30.15	46.88	B	5.000
16.437	161.34	9.3	-158.33	M	0.00			
16.500	161.62	9.2	-158.65		-10.11			
		9.2			36.12	46.24	B	5.000
16.723	162.63	9.1	-154.62	M	0.00			
16.750	162.75	9.1	-154.68		-4.42			
		9.1			41.23	45.65	B	5.000
17.000	163.87	9.0	-149.47		0.40			
		9.0			45.53	45.13	B	5.000
17.250	165.00	8.9	-143.22		4.42			
		8.9			49.09	44.67	B	5.000
17.500	166.13	8.9	-136.11		7.70			
		8.9			51.97	44.27	B	5.000
17.661	166.85	8.8	-129.89		25.11			
17.750	167.25	8.8	-128.33		10.30			
		8.8			54.22	43.92	B	5.000
18.000	168.38	8.7	-120.01		12.26			
		8.7			55.88	43.62	B	5.000
18.250	169.51	8.7	-111.31		13.65			
		8.7			57.02	43.37	B	5.000
18.500	170.63	8.6	-102.37		14.51			
		8.6			57.68	43.17	B	5.000
18.750	171.76	8.6	-93.29		14.88			
		8.6			57.89	43.01	B	5.000
19.000	172.89	8.6	-84.20		14.81			
		8.6			57.69	42.88	B	5.000
19.250	174.01	8.6	-75.19		14.33			
		8.6			57.12	42.79	B	5.000
19.500	175.14	8.5	-66.36		13.48			
		8.5			56.21	42.73	B	5.000
19.750	176.26	8.5	-57.79		12.28			
		8.5			54.98	42.70	B	5.000
20.000	177.39	8.5	-49.57		10.77			
		8.5			53.46	42.69	B	5.000
20.250	178.52	8.5	-41.76		8.97			
		8.5			51.66	42.69	B	5.000
20.500	179.64	8.5	-34.43		6.89			
		8.5			49.61	42.72	B	5.000
20.750	180.77	8.6	-27.65		4.56			
		8.6			47.32	42.76	B	5.000
21.000	181.90	8.6	-21.49		1.99			
		8.6			44.80	42.81	B	5.000
21.246	183.00	8.6	-15.98	M	0.00			
21.250	183.02	8.6	-15.98		-0.82			
		8.6			42.05	42.87	B	5.000
21.479	184.05	8.6	-11.16	M	0.00			
21.500	184.15	8.6	-11.20		-3.85			
		8.6			39.08	42.93	B	5.000
21.712	185.10	8.6	-7.06	M	0.00			
21.750	185.28	8.6	-7.20		-7.10			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		8.6			35.90	43.00	B	5.000
21.943	186.15	8.6	-3.73	M	0.00			
22.000	186.40	8.6	-4.02		-10.56			
		8.6			32.51	43.07	B	5.000
22.174	187.19	8.6	-1.19	M	0.00			
22.250	187.53	8.6	-1.73		-14.23			
		8.6			28.91	43.14	B	5.000
22.404	188.22	8.6	0.49	M	0.00			
22.500	188.65	8.6	-0.38		-18.11			
		8.6			21.64	39.76	B	4.600
22.615	189.17	8.6	0.86	M	0.00			
22.710	189.60	8.7	0.00		-18.07			
		8.7			0.19	18.26	B	2.110
22.711	189.61	8.7	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. C	maxM	439.39	zugQ	0.00,	maxQ	246.10	zugM	-142.81
	minM	-161.98	zugQ	-24.34,	minQ	-148.80	zugM	128.08
	maxw	14.1 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	23.14	-9.91
0.500	21.60	-9.91
0.686	21.60	-13.93
1.590	21.60	-33.45
2.500	21.60	-53.10
2.500	20.62	-53.10
4.350	20.62	-91.25
4.360	20.62	-91.45
4.500	20.56	-94.34
5.250	20.23	-109.63
5.500	20.12	-114.68
5.500	20.98	-114.68
6.500	20.45	-135.39
6.500	21.65	-135.39
8.640	20.16	-180.13
8.765	20.07	-182.65
9.140	19.81	-190.12
9.140	24.26	-190.12
9.250	18.83	-192.49
9.475	2.66	-194.91
9.500	4.12	-195.00
9.500	10.65	-195.00
9.640	9.52	-196.41
9.750	8.62	-197.41
10.000	7.25	-199.39
10.250	6.02	-201.05
10.500	4.80	-202.40
10.750	3.57	-203.45
11.000	2.34	-204.18

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
11.250	1.11	-204.62
11.500	-0.12	-204.74
11.750	-1.35	-204.56
12.000	-2.58	-204.07
12.250	-3.80	-203.27
12.500	-5.03	-202.16
12.750	-6.26	-200.75
13.000	-7.48	-199.04
13.250	-8.70	-197.02
13.500	-9.92	-194.69
13.750	-11.13	-192.06
14.000	-12.35	-189.12
14.250	-13.56	-185.88
14.500	-14.76	-182.34
14.750	-15.09	-178.61
15.000	-14.16	-174.96
15.250	-13.29	-171.52
15.500	-12.46	-168.31
15.541	-12.33	-167.81
15.750	-11.68	-165.29
15.847	-11.40	-164.19
16.000	-10.95	-162.46
16.146	-10.56	-160.91
16.250	-10.28	-159.81
16.437	-9.81	-157.94
16.500	-9.65	-157.32
16.723	-9.14	-155.23
16.750	-9.08	-154.98
17.000	-8.55	-152.77
17.250	-8.07	-150.69
17.500	-7.64	-148.73
17.661	-7.39	-147.52
17.750	-7.25	-146.87
18.000	-6.90	-145.10
18.250	-6.59	-143.42
18.500	-6.31	-141.80
18.750	-6.07	-140.26
19.000	-5.85	-138.77
19.250	-5.67	-137.33
19.500	-5.50	-135.93
19.750	-5.36	-134.57
20.000	-5.24	-133.25
20.250	-5.13	-131.95
20.500	-5.03	-130.68
20.750	-4.95	-129.44
21.000	-4.87	-128.21
21.246	-4.80	-127.02
21.250	-4.80	-127.00
21.479	-4.74	-125.91
21.500	-4.73	-125.81
21.712	-4.68	-124.81
21.750	-4.67	-124.63
21.943	-4.63	-123.74
22.000	-4.61	-123.47
22.174	-4.57	-122.68
22.250	-4.55	-122.33

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
22.404	-4.52	-121.63
22.500	-4.49	-121.20
22.615	-4.56	-120.67
22.710	-4.61	-120.24
22.711	-4.61	-120.24

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	175.41	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	374.54	
Auftriebskraft:	-103.64	
Summe:	446.31	

Erdwiderstand: (B_v) 430.26

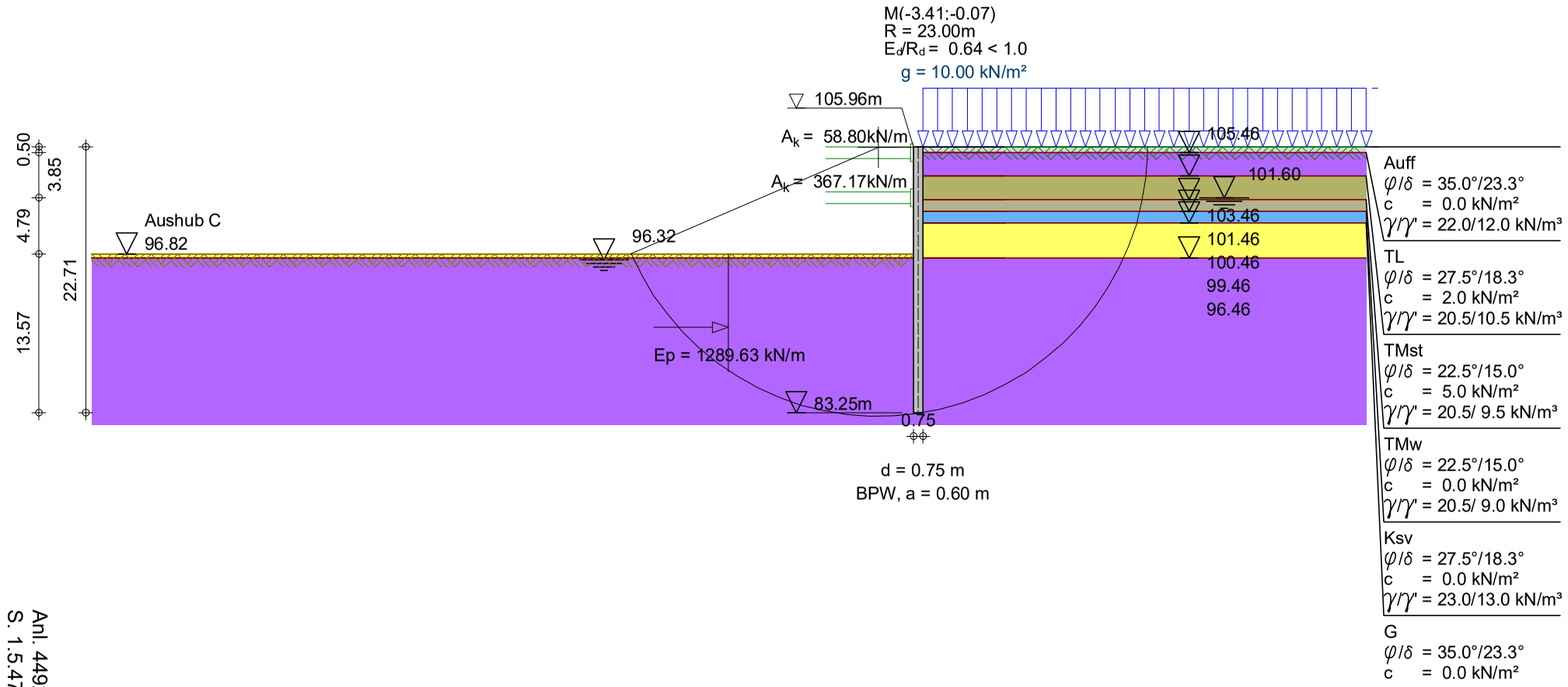
Nachweis: V_k = 446.31 kN/m >= B_{vk} = 430.26 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	210.49	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	449.45	
Auftriebskraft:	-124.37	
Summe:	535.58	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		686.08
Summe:		1157.28

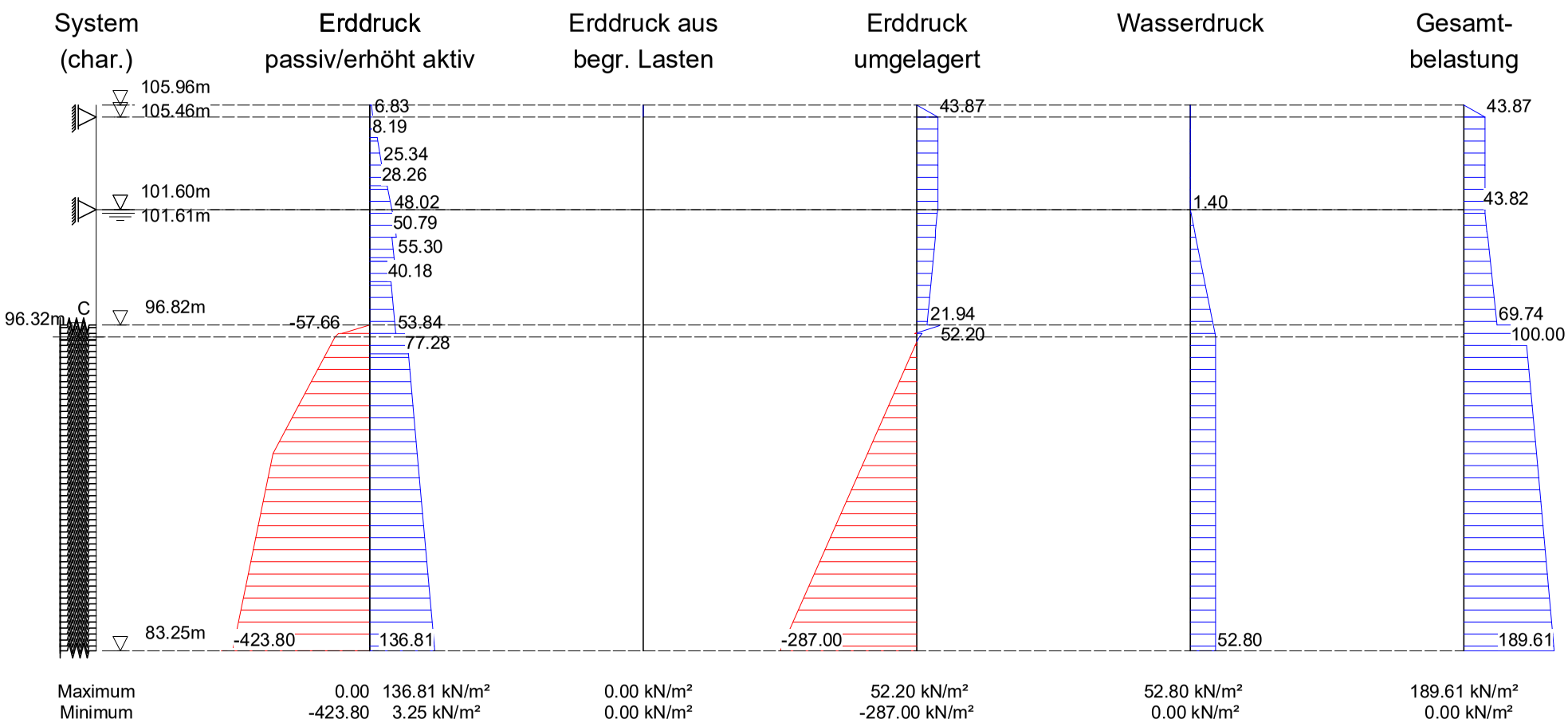
Nachweis: V_d = 535.58 kN/m <= R_d = 1157.28 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

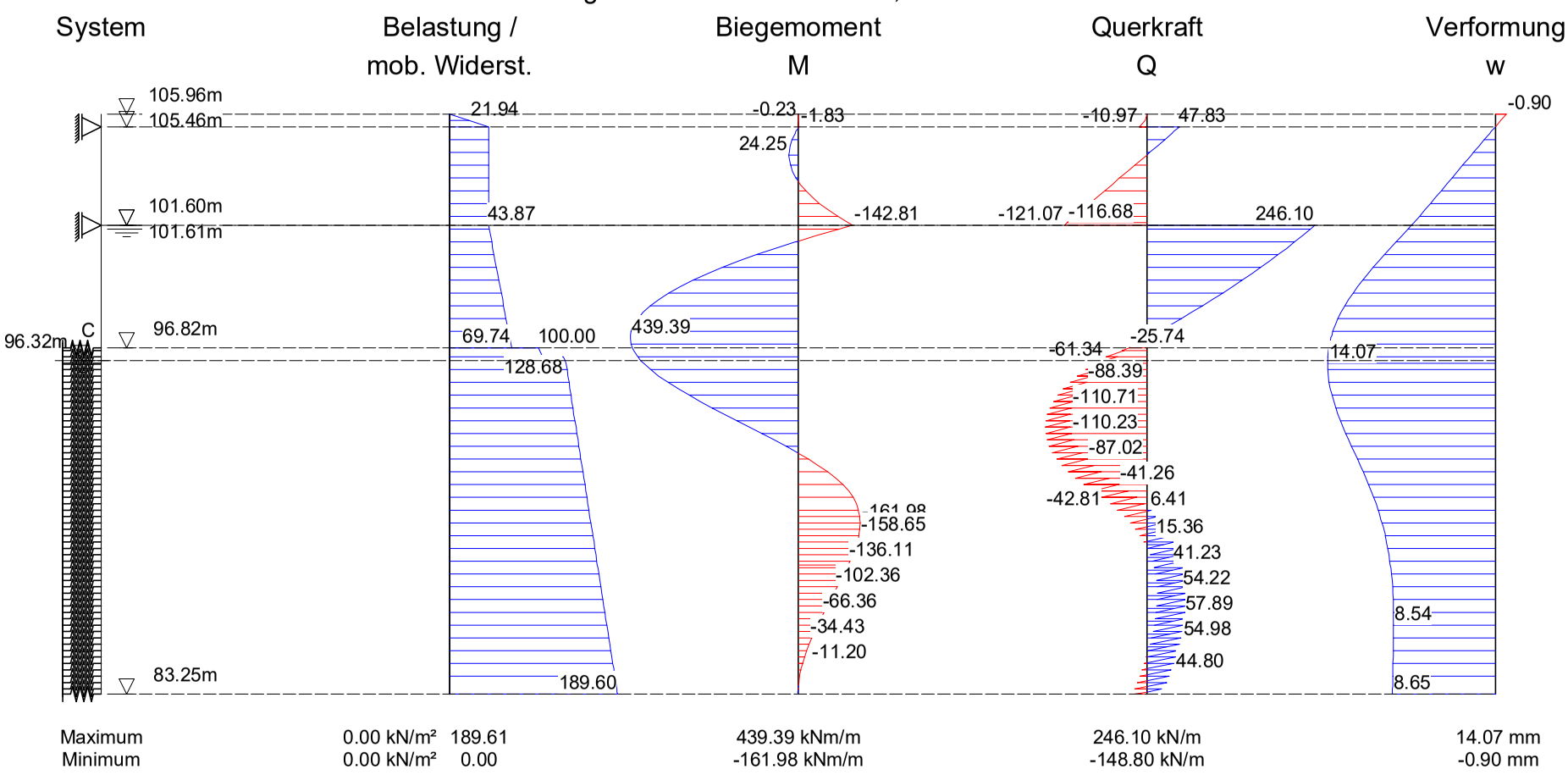
Seite	44
Aushub	C
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

DC



Maximum	0.00	136.81 kN/m²	0.00 kN/m²	52.20 kN/m²	52.80 kN/m²	189.61 kN/m²
Minimum	-423.80	3.25 kN/m²	0.00 kN/m²	-287.00 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

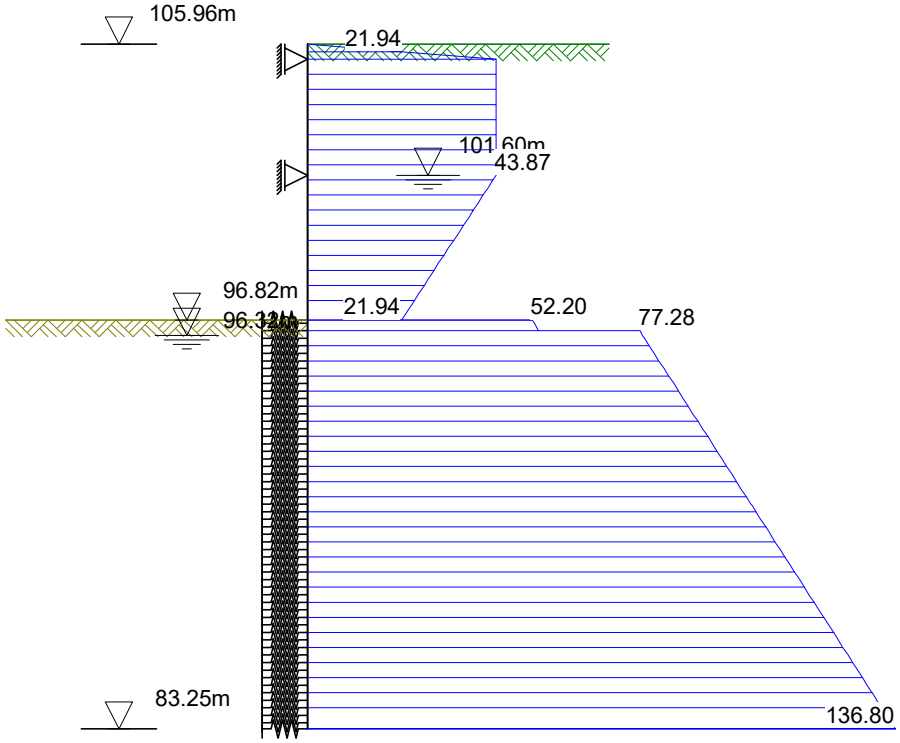
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	189.61	439.39 kNm/m	246.10 kN/m	14.07 mm
Minimum	0.00 kN/m²	0.00	-161.98 kNm/m	-148.80 kN/m	-0.90 mm

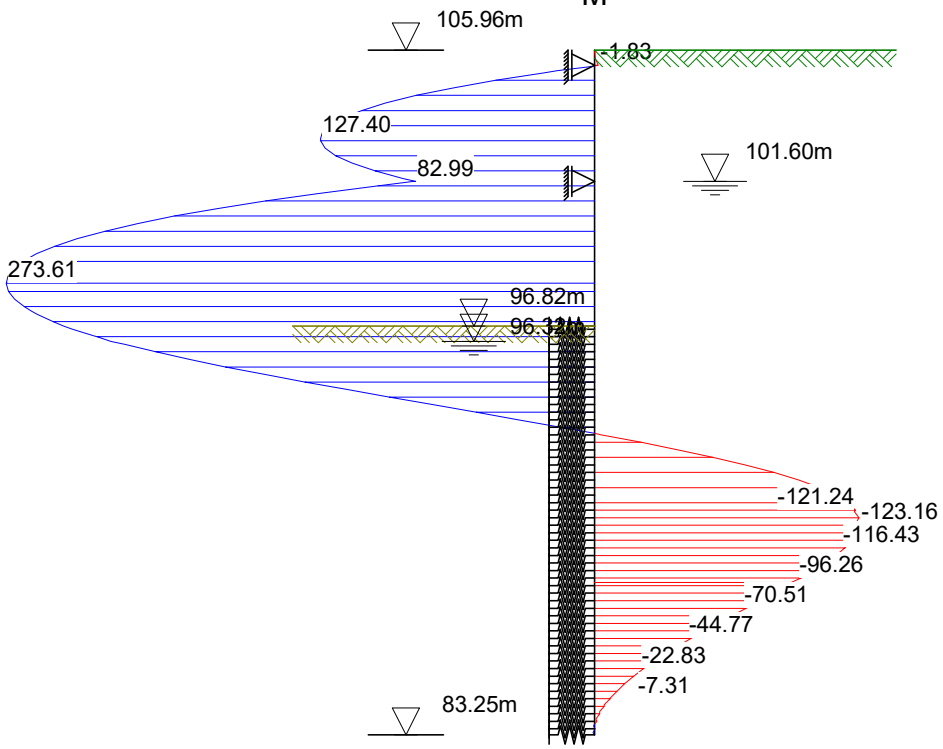
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



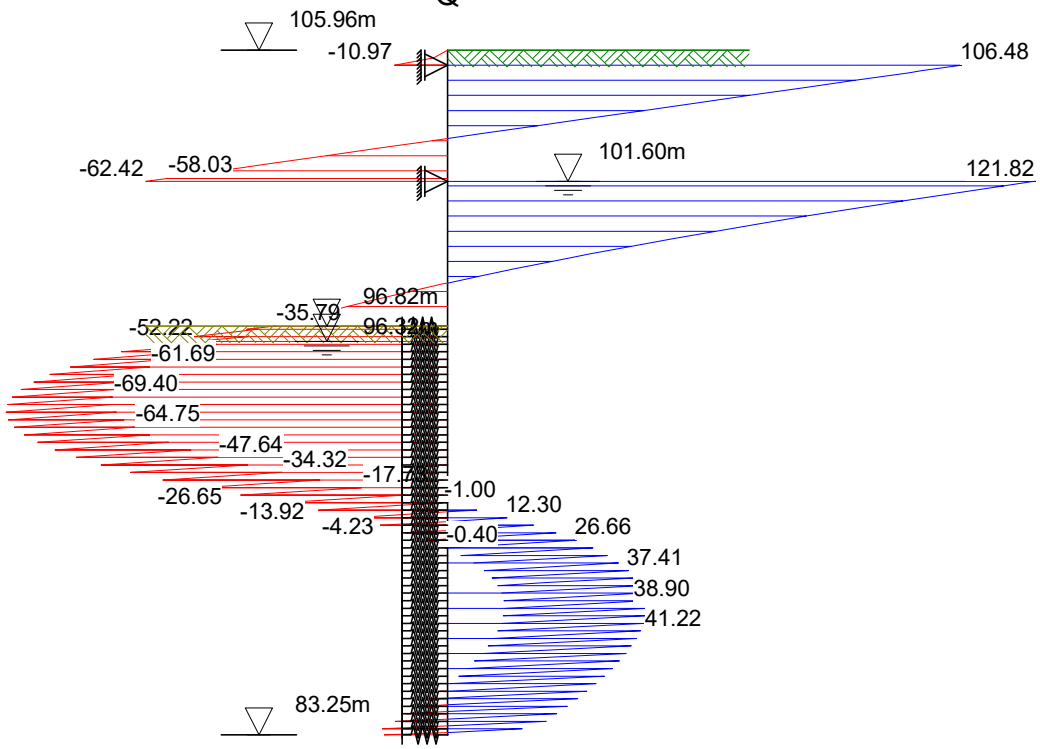
Maximum: 0.00 kN/m² 136.81
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M



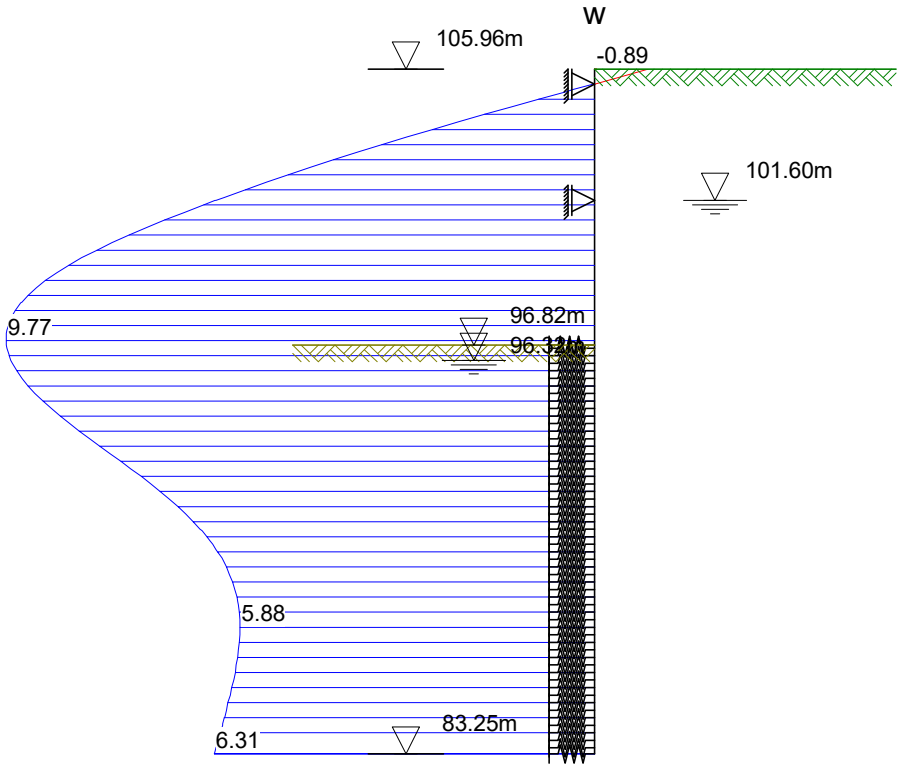
Maximum: 273.61 kNm/m
Minimum: -123.16 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Querkraft
Q



Maximum: 121.82 kN/m
Minimum: -91.39 kN/m

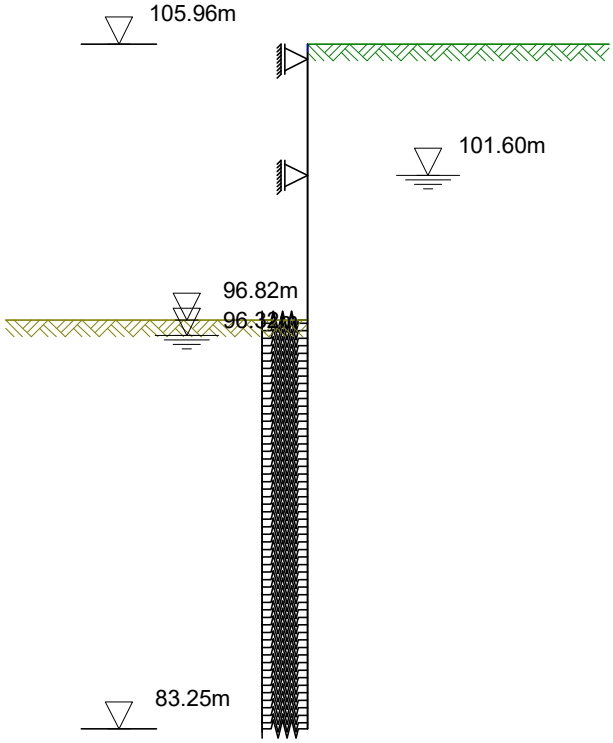
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 9.77 mm
Minimum: -0.89 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

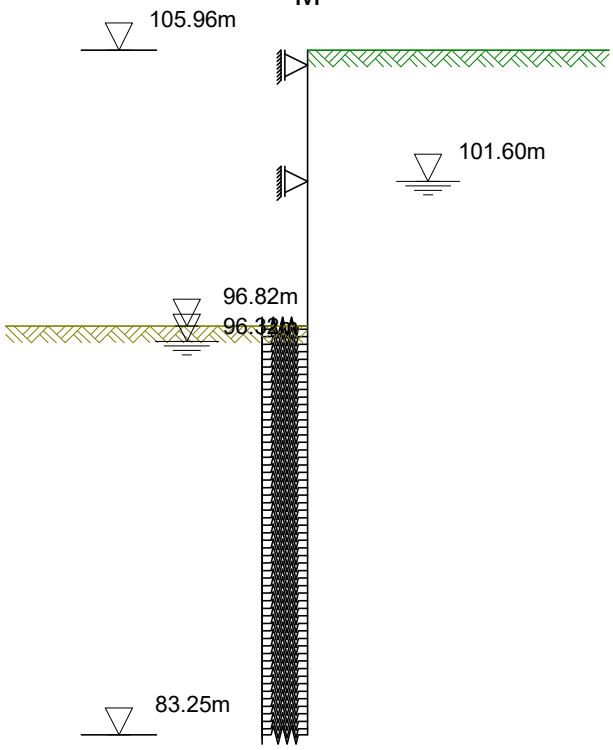


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

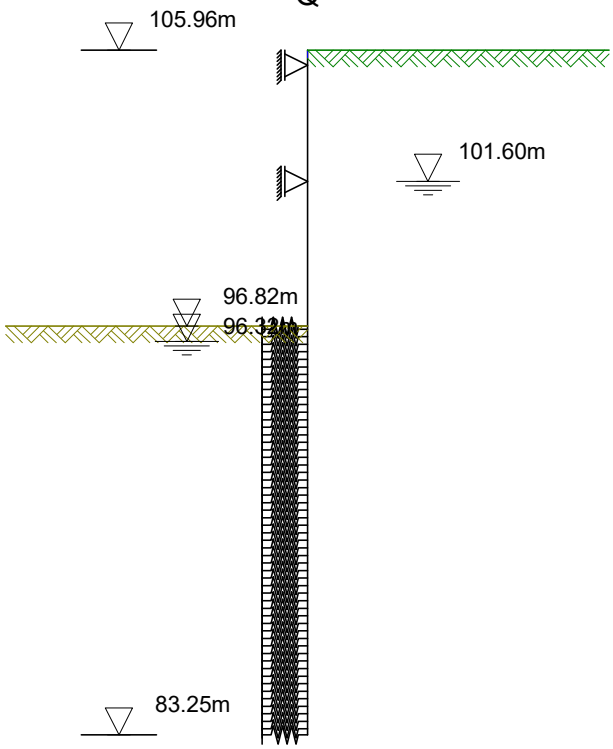


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

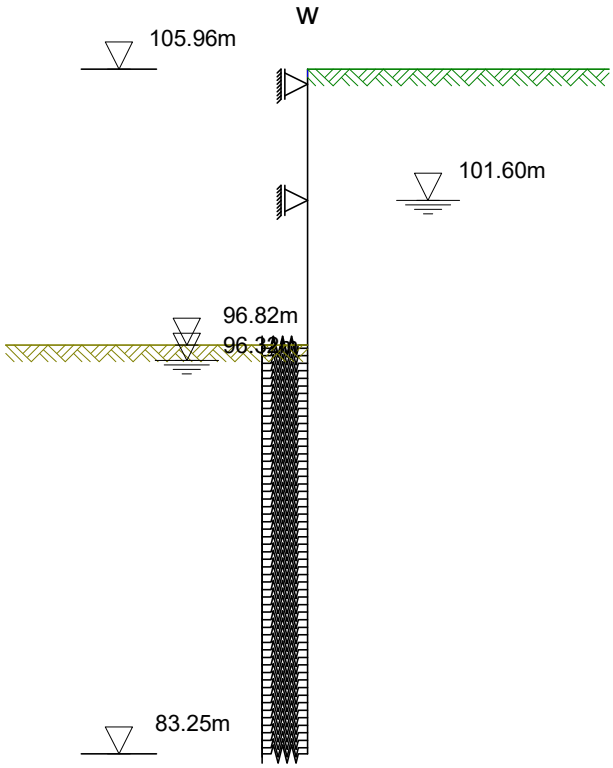
Querkraft

Q



Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. D

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
5.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 9.14 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 23.98 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
23.98	-243.57
22.98	-118.99
21.98	-11.10
20.98	79.97
21.88	-1.22
21.78	8.49
21.87	-0.24
21.86	0.74
21.87	-0.34
21.87	-0.34
21.87	-0.34

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
0.500	-23.333	-18.323
2.500	-18.333	-14.397
4.360	-15.000	-11.779
4.500	-15.000	-11.779
5.250	-15.000	-11.779
5.500	-15.000	-11.779
6.500	-18.333	-14.397
9.500	-23.333	-18.323
9.640	-15.000	-11.779
14.500	-15.000	-11.779
100.000	-15.000	-11.779
Gesamtsumme V (char.)	-72.19 kN/m	13.25 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.140	0.000	9.140	0.000

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
9.500	-60.168	9.500	-46.283
9.500	-66.501	9.500	-51.154
9.640	-74.560	9.640	-57.354
14.500	-207.083	14.500	-159.295
21.871	-408.077	21.871	-313.905
Summe $E_{ph,k}$=	-2972.271 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2286.363 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
4.360	0.000	0.000	0.000
4.500	1.400	0.000	1.400
5.250	8.900	0.000	8.900
5.500	11.400	0.000	11.400
6.500	21.400	0.000	21.400
9.500	51.400	0.000	51.400
9.640	52.800	0.000	52.800
14.500	101.400	48.600	52.800
21.871	175.110	122.310	52.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.140	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.250	18.385	18.498	2.20	1.37	0.396	0.247
9.500	66.501	67.097	7.20	5.02	1.800	1.254
9.750	77.559	78.485	12.20	5.92	3.050	1.481
10.000	84.376	85.642	17.20	6.53	4.300	1.634
10.250	91.194	92.847	20.00	7.17	5.000	1.793
10.500	98.011	98.061	20.00	7.67	5.000	1.918
10.750	104.828	104.890	20.00	8.33	5.000	2.082
11.000	111.645	112.306	20.00	9.05	5.000	2.263
11.250	118.462	119.244	20.00	9.77	5.000	2.442
11.500	125.279	126.189	20.00	10.52	5.000	2.629
11.750	132.096	133.138	20.00	11.30	5.000	2.824
12.000	138.913	140.090	20.00	12.11	5.000	3.027
12.250	145.730	147.043	20.00	12.95	5.000	3.238
12.500	152.547	153.994	20.00	13.83	5.000	3.458
12.750	159.364	160.940	20.00	14.74	5.000	3.686
13.000	166.181	167.880	20.00	15.69	5.000	3.922
13.250	172.998	174.809	20.00	16.66	5.000	4.165
13.500	179.815	181.726	20.00	17.66	5.000	4.415
13.750	186.632	188.629	20.00	18.69	5.000	4.671
14.000	193.449	193.720	20.00	19.55	5.000	4.887
14.250	200.266	194.653	20.00	20.00	5.000	5.000
14.500	207.083	191.340	20.00	20.00	5.000	5.000
14.750	213.900	188.251	20.00	20.00	5.000	5.000
15.000	220.717	185.393	20.00	20.00	5.000	5.000
15.250	227.534	182.771	20.00	20.00	5.000	5.000
15.500	234.352	180.384	20.00	20.00	5.000	5.000
15.750	241.169	178.231	20.00	20.00	5.000	5.000
16.000	247.986	176.307	20.00	20.00	5.000	5.000
16.250	254.803	174.606	20.00	20.00	5.000	5.000
16.500	261.620	173.120	20.00	20.00	5.000	5.000
16.750	268.437	171.839	20.00	20.00	5.000	5.000

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
17.000	275.254	170.752	20.00	20.00	5.000	5.000
17.250	282.071	169.848	20.00	20.00	5.000	5.000
17.500	288.888	169.114	20.00	20.00	5.000	5.000
17.750	295.705	168.538	20.00	20.00	5.000	5.000
18.000	302.522	168.105	20.00	20.00	5.000	5.000
18.250	309.339	167.804	20.00	20.00	5.000	5.000
18.500	316.156	167.620	20.00	20.00	5.000	5.000
18.750	322.973	167.540	20.00	20.00	5.000	5.000
19.000	329.790	167.552	20.00	20.00	5.000	5.000
19.250	336.607	167.643	20.00	20.00	5.000	5.000
19.500	343.424	167.802	20.00	20.00	5.000	5.000
19.750	350.241	168.016	20.00	20.00	5.000	5.000
20.000	357.058	168.276	20.00	20.00	5.000	5.000
20.250	363.875	168.572	20.00	20.00	5.000	5.000
20.500	370.692	168.895	20.00	20.00	5.000	5.000
20.750	377.509	169.238	20.00	20.00	5.000	5.000
21.000	384.327	169.593	20.00	20.00	5.000	5.000
21.250	391.144	169.956	20.00	20.00	5.000	5.000
21.500	397.961	170.322	20.00	20.00	5.000	5.000
21.750	404.778	170.689	20.00	20.00	3.700	3.700
21.870	408.050	172.288	20.00	20.00	1.210	1.210

Gesamtlänge der Wand: 21.87 m, Einbindetiefe t = 12.73 m
Tiefe Bettung: t_B = 21.87 m - 9.25 m = 12.62 m

Aushubtiefe z = 9.14 m, Wasserstand = 9.64 m
Fußstützkraft: E_d = 2286.03 kN <= R_d = 2286.36 kN
Angriffspunkt = 17.11 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name a** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.438	37.961	37.961	0.000
0.50	1.438	37.961	37.961	0.000
0.69	2.260	37.961	37.961	0.000
2.50	10.272	37.961	37.961	0.000
2.50	10.272	37.961	37.961	0.000
4.36	16.916	37.961	37.961	0.000
4.36	16.916	37.961	37.961	0.000
4.50	17.416	37.961	37.961	0.000
4.50	17.416	37.961	37.961	0.000
5.25	20.095	37.961	37.961	0.000
5.25	20.095	37.961	37.961	0.000
5.50	20.988	37.961	37.961	0.000
5.50	20.988	37.961	37.961	0.000
6.50	25.405	37.961	37.961	0.000
6.50	25.405	37.961	37.961	0.000
9.14	40.586	37.961	37.961	0.000
9.14	40.586	37.961	37.961	0.000
9.14	40.586	52.204	52.204	0.000
9.50	43.426	53.844	53.844	0.000
9.50	43.426	77.283	77.283	0.000
9.64	44.413	77.914	77.914	0.000
9.64	44.413	77.914	77.914	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
14.50	84.330	99.811	99.811	0.000
14.50	84.330	99.811	99.811	0.000
21.87	165.737	133.021	133.021	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 1.91* 1.90 = 3.63
< g*γ_{Gstb} = 9.51* 0.95 = 9.03 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-1.6	0.00		0.00			
0.500	37.96	0.0	-1.58		-9.49			
		0.0			190.72	200.21	A	
0.686	37.96	0.6	33.28		183.65			
2.500	37.96	6.3	303.93		114.79			
4.350	37.96	10.8	451.34		44.57			
4.360	37.96	10.8	451.78		44.19			
4.500	39.36	11.0	457.59		38.77			
5.250	46.86	12.3	474.90		6.44			
5.385	48.22	12.4	475.34	M	0.00			
5.500	49.36	12.6	475.02		-5.59			
6.500	59.36	13.5	443.08		-59.95			
8.640	80.76	13.7	162.54		-209.88			
		13.7			55.05	264.93	A	
9.140	85.76	13.5	179.76		13.42			
9.140	100.00							
9.250	101.61	13.5	180.63		2.34			
		13.5			5.66	3.33	B	0.247
9.306	102.41	13.5	180.79	M	0.00			
9.461	104.68	13.4	179.54		-16.11			
9.500	105.24	13.4	178.83		-20.19			
	128.68	13.4			-3.42	16.77	B	1.254
9.640	130.71	13.3	177.09		-21.58			
9.750	131.21	13.2	173.92		-35.98			
		13.2			-16.36	19.62	B	1.481
10.000	132.34	13.1	165.72		-49.30			
		13.1			-27.89	21.41	B	1.634
10.250	133.46	12.9	154.60		-61.12			
		12.9			-37.91	23.21	B	1.793
10.500	134.59	12.8	140.94		-71.41			
		12.8			-46.90	24.52	B	1.918
10.750	135.72	12.6	125.00		-80.68			
		12.6			-54.46	26.22	B	2.082
11.000	136.84	12.4	107.13		-88.53			
		12.4			-60.46	28.08	B	2.263
11.250	137.97	12.2	87.73		-94.81			
		12.2			-65.00	29.81	B	2.442
11.500	139.09	12.0	67.16		-99.63			
		12.0			-68.08	31.55	B	2.629
11.750	140.22	11.8	45.78		-103.00			
		11.8			-69.71	33.28	B	2.824
12.000	141.35	11.6	23.96		-104.91			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		11.6			-69.88	35.02	B	3.027
12.250	142.47	11.4	2.06		-105.36			
		11.4			-68.60	36.76	B	3.238
12.500	143.60	11.1	-19.56		-104.36			
		11.1			-65.86	38.50	B	3.458
12.750	144.73	10.9	-40.52		-101.90			
		10.9			-61.67	40.24	B	3.686
13.000	145.85	10.7	-60.47		-97.99			
		10.7			-56.02	41.97	B	3.922
13.250	146.98	10.5	-79.05		-92.62			
		10.5			-48.92	43.70	B	4.165
13.500	148.11	10.3	-95.88		-85.81			
		10.3			-40.38	45.43	B	4.415
13.750	149.23	10.1	-110.62		-77.54			
		10.1			-30.39	47.16	B	4.671
14.000	150.36	9.9	-122.89		-67.83			
		9.9			-19.40	48.43	B	4.887
14.250	151.48	9.7	-132.45		-57.13			
		9.7			-8.47	48.66	B	5.000
14.500	152.61	9.6	-139.31		-46.48			
		9.6			1.35	47.84	B	5.000
14.509	152.65	9.6	-139.31	M	0.00			
14.750	153.74	9.4	-143.76		-36.94			
		9.4			10.12	47.06	B	5.000
14.816	154.03	9.4	-143.42	M	0.00			
15.000	154.86	9.3	-146.04		-28.45			
		9.3			17.89	46.35	B	5.000
15.115	155.38	9.2	-145.01	M	0.00			
15.250	155.99	9.1	-146.42		-20.96			
		9.1			24.73	45.69	B	5.000
15.408	156.70	9.1	-144.46	M	0.00			
15.500	157.12	9.0	-145.12		-14.41			
		9.0			30.69	45.10	B	5.000
15.695	157.99	8.9	-142.13	M	0.00			
15.750	158.24	8.9	-142.37		-8.73			
		8.9			35.83	44.56	B	5.000
15.976	159.26	8.8	-138.33	M	0.00			
16.000	159.37	8.8	-138.37		-3.88			
		8.8			40.20	44.08	B	5.000
16.250	160.50	8.7	-133.32		0.22			
		8.7			43.87	43.65	B	5.000
16.500	161.62	8.7	-127.38		3.61			
		8.7			46.89	43.28	B	5.000
16.750	162.75	8.6	-120.72		6.34			
		8.6			49.30	42.96	B	5.000
17.000	163.87	8.5	-113.49		8.47			
		8.5			51.16	42.69	B	5.000
17.111	164.37	8.5	-108.84		33.01			
17.250	165.00	8.5	-105.83		10.05			
		8.5			52.51	42.46	B	5.000
17.500	166.13	8.5	-97.87		11.12			
		8.5			53.40	42.28	B	5.000
17.750	167.25	8.4	-89.73		11.73			
		8.4			53.86	42.13	B	5.000
18.000	168.38	8.4	-81.50		11.91			
		8.4			53.93	42.03	B	5.000

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
18.250	169.51	8.4	-73.29		11.70			
		8.4			53.65	41.95	B	5.000
18.500	170.63	8.4	-65.19		11.13			
		8.4			53.04	41.90	B	5.000
18.750	171.76	8.4	-57.27		10.24			
		8.4			52.12	41.89	B	5.000
19.000	172.89	8.4	-49.62		9.04			
		8.4			50.93	41.89	B	5.000
19.250	174.01	8.4	-42.30		7.57			
		8.4			49.48	41.91	B	5.000
19.500	175.14	8.4	-35.38		5.83			
		8.4			47.78	41.95	B	5.000
19.750	176.26	8.4	-28.92		3.86			
		8.4			45.86	42.00	B	5.000
20.000	177.39	8.4	-22.98		1.66			
		8.4			43.73	42.07	B	5.000
20.246	178.50	8.4	-17.60	M	0.00			
20.250	178.52	8.4	-17.60		-0.76			
		8.4			41.38	42.14	B	5.000
20.481	179.56	8.4	-12.81	M	0.00			
20.500	179.64	8.4	-12.85		-3.39			
		8.4			38.83	42.22	B	5.000
20.716	180.61	8.5	-8.66	M	0.00			
20.750	180.77	8.5	-8.76		-6.22			
		8.5			36.09	42.31	B	5.000
20.949	181.67	8.5	-5.17	M	0.00			
21.000	181.90	8.5	-5.40		-9.24			
		8.5			33.16	42.40	B	5.000
21.182	182.72	8.5	-2.38	M	0.00			
21.250	183.02	8.5	-2.81		-12.46			
		8.5			30.03	42.49	B	5.000
21.414	183.76	8.5	-0.35	M	0.00			
21.500	184.15	8.5	-1.03		-15.87			
		8.5			26.71	42.58	B	5.000
21.645	184.80	8.5	0.90	M	0.00			
21.750	185.28	8.5	-0.12		-19.46			
		8.5			12.11	31.58	B	3.700
21.815	185.57	8.5	0.28	M	0.00			
21.870	185.82	8.5	0.00		-10.15			
		8.5			0.19	10.34	B	1.210
21.871	185.82	8.5	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. D	maxM	475.34	zugQ	0.00,	maxQ	190.72	zugM	-1.58
	minM	-146.42	zugQ	-20.96,	minQ	-209.88	zugM	162.54
	maxw	13.7 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	22.24	-9.68
0.500	20.91	-9.68
0.686	20.91	-13.58

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
2.500	20.91	-51.50
2.500	20.06	-51.50
4.350	20.06	-88.62
4.360	20.06	-88.82
4.500	20.06	-91.63
5.250	20.06	-106.68
5.385	20.06	-109.40
5.500	20.06	-111.69
5.500	20.91	-111.69
6.500	20.91	-132.60
6.500	22.24	-132.60
8.640	22.24	-180.20
9.140	22.24	-191.32
9.140	24.26	-191.32
9.250	18.21	-193.66
9.306	13.91	-194.21
9.461	1.86	-195.77
9.500	2.28	-195.85
9.500	9.52	-195.85
9.640	8.26	-197.10
9.750	7.26	-197.95
10.000	5.89	-199.60
10.250	4.50	-200.90
10.500	3.53	-201.90
10.750	2.22	-202.62
11.000	0.79	-202.99
11.250	-0.54	-203.03
11.500	-1.87	-202.72
11.750	-3.21	-202.09
12.000	-4.54	-201.12
12.250	-5.88	-199.82
12.500	-7.21	-198.18
12.750	-8.54	-196.21
13.000	-9.87	-193.91
13.250	-11.20	-191.28
13.500	-12.53	-188.31
13.750	-13.85	-185.01
14.000	-14.80	-181.43
14.250	-14.88	-177.72
14.500	-14.07	-174.10
14.509	-14.04	-173.98
14.750	-13.31	-170.68
14.816	-13.12	-169.83
15.000	-12.60	-167.44
15.115	-12.29	-166.03
15.250	-11.94	-164.38
15.408	-11.55	-162.54
15.500	-11.32	-161.47
15.695	-10.88	-159.32
15.750	-10.76	-158.71
15.976	-10.29	-156.34
16.000	-10.24	-156.08
16.250	-9.77	-153.58
16.500	-9.35	-151.19
16.750	-8.96	-148.90
17.000	-8.62	-146.71

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
17.111	-8.49	-145.76
17.250	-8.32	-144.59
17.500	-8.05	-142.54
17.750	-7.81	-140.56
18.000	-7.61	-138.63
18.250	-7.43	-136.75
18.500	-7.27	-134.92
18.750	-7.14	-133.12
19.000	-7.03	-131.34
19.250	-6.93	-129.60
19.500	-6.85	-127.88
19.750	-6.78	-126.17
20.000	-6.72	-124.49
20.246	-6.66	-122.84
20.250	-6.66	-122.82
20.481	-6.62	-121.28
20.500	-6.61	-121.16
20.716	-6.57	-119.74
20.750	-6.57	-119.51
20.949	-6.54	-118.20
21.000	-6.53	-117.87
21.182	-6.50	-116.69
21.250	-6.49	-116.24
21.414	-6.46	-115.19
21.500	-6.45	-114.63
21.645	-6.42	-113.70
21.750	-6.41	-113.02
21.815	-6.56	-112.59
21.870	-6.69	-112.24
21.871	-6.69	-112.23

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		165.74	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		360.69	
Auftriebskraft:		-98.10	
Summe:		428.33	
Erdwiderstand:	(B_v)	414.83	

Nachweis: V_k = 428.33 kN/m >= B_{vk} = 414.83 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

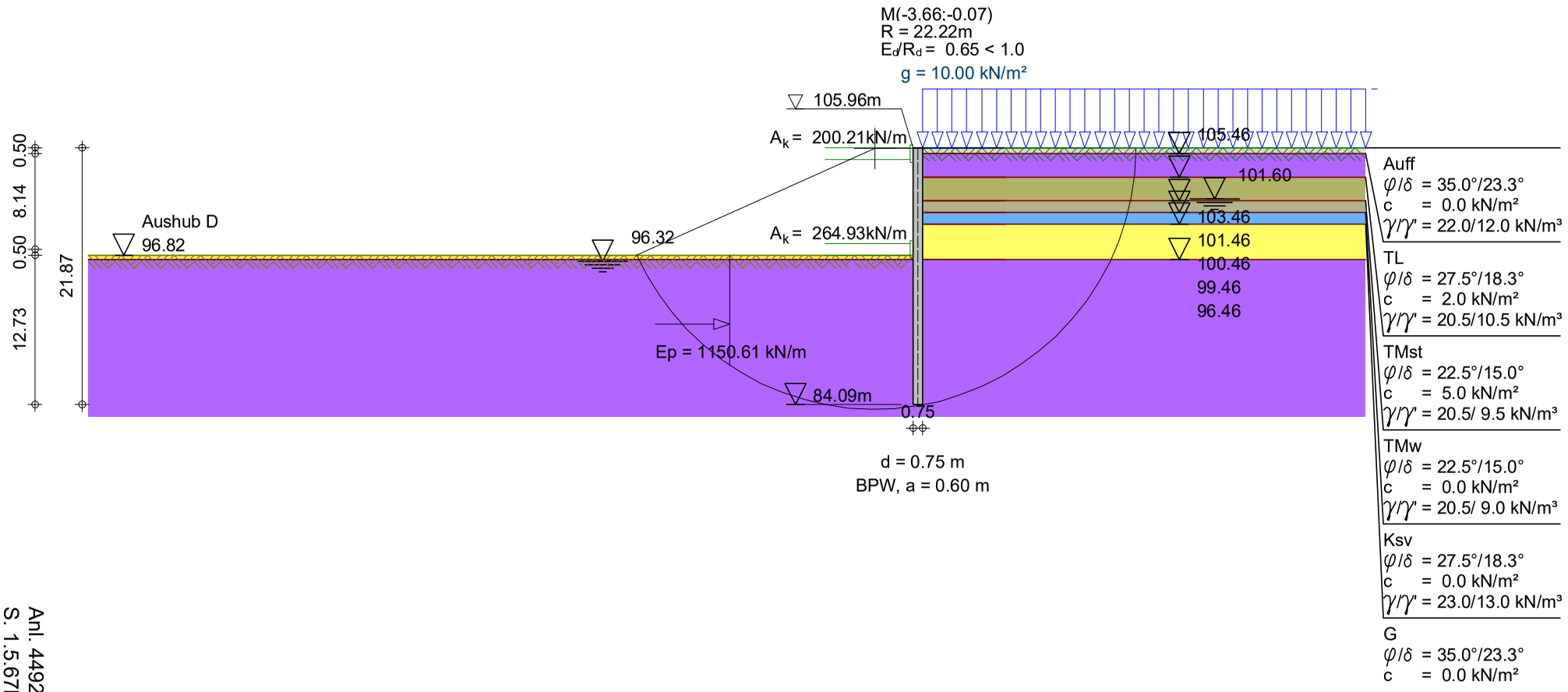
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	198.88	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	432.83	
Auftriebskraft:	-117.72	
Summe:	513.99	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		644.35
Summe:		1115.55

Nachweis: V_d = 513.99 kN/m <= R_d = 1115.55 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

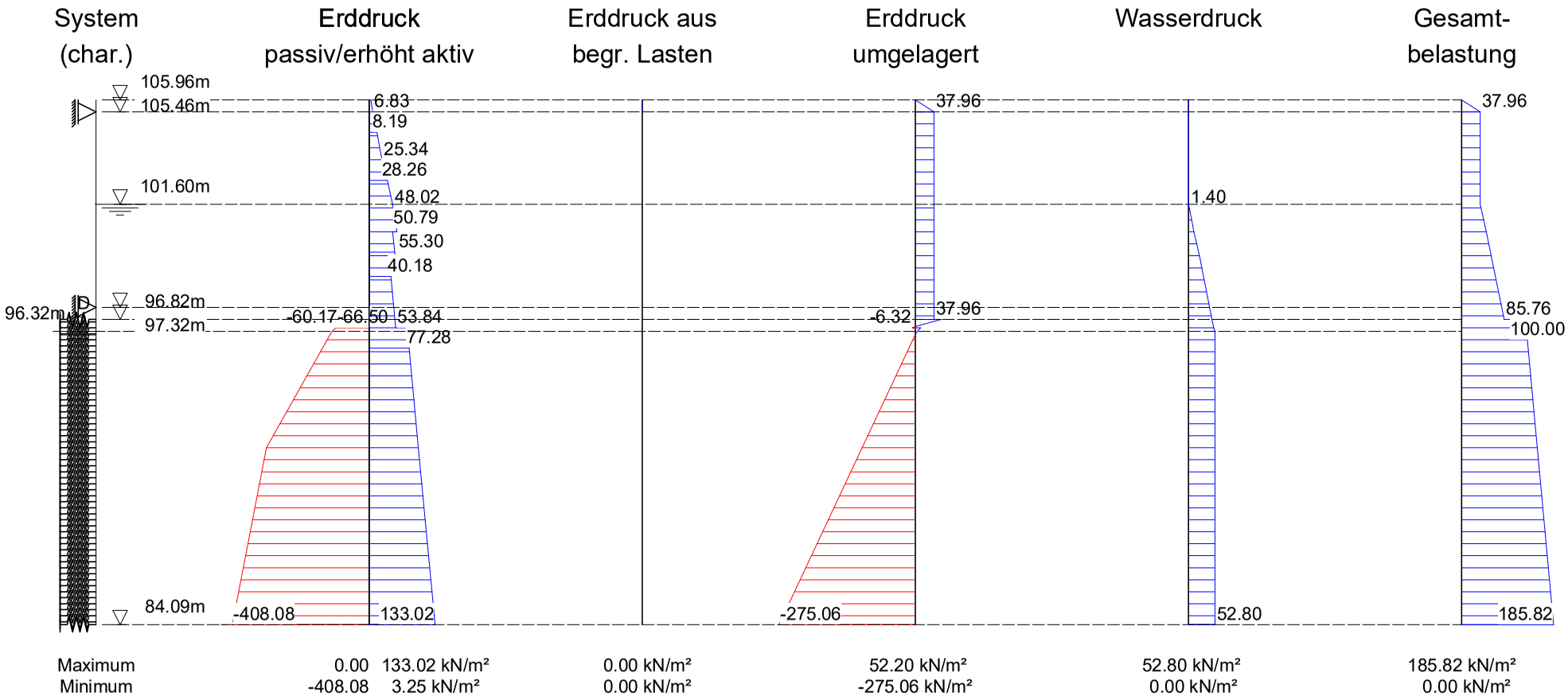


Anl. 44929
S. 1.5.67b von 1.5.84

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	64
Aushub	D
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 500

DC



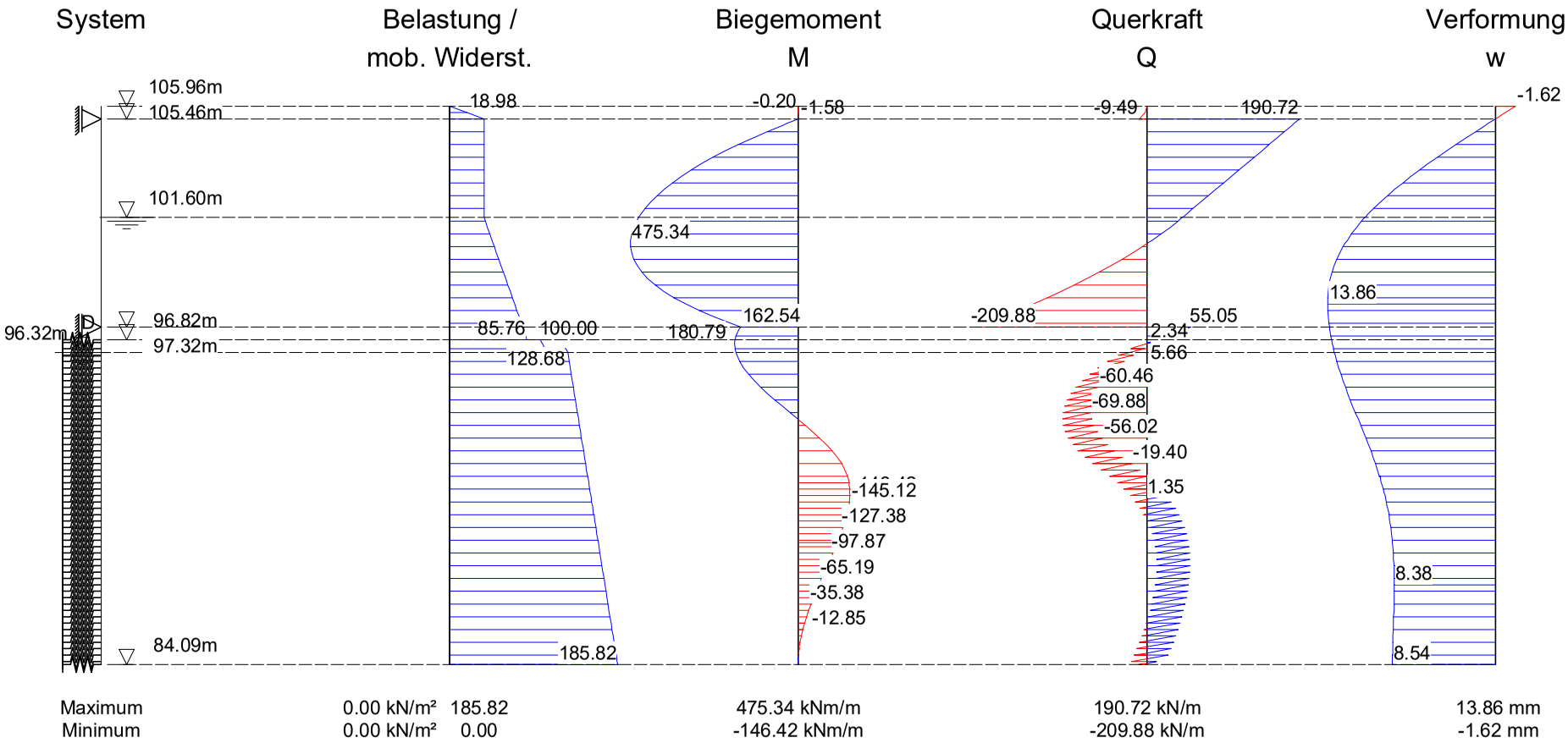
Anl. 44929
S. 1.5.68b von 1.5.84

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	65
Aushub	D
LF-Komb.	a
Maßstab :	1: 250

DC

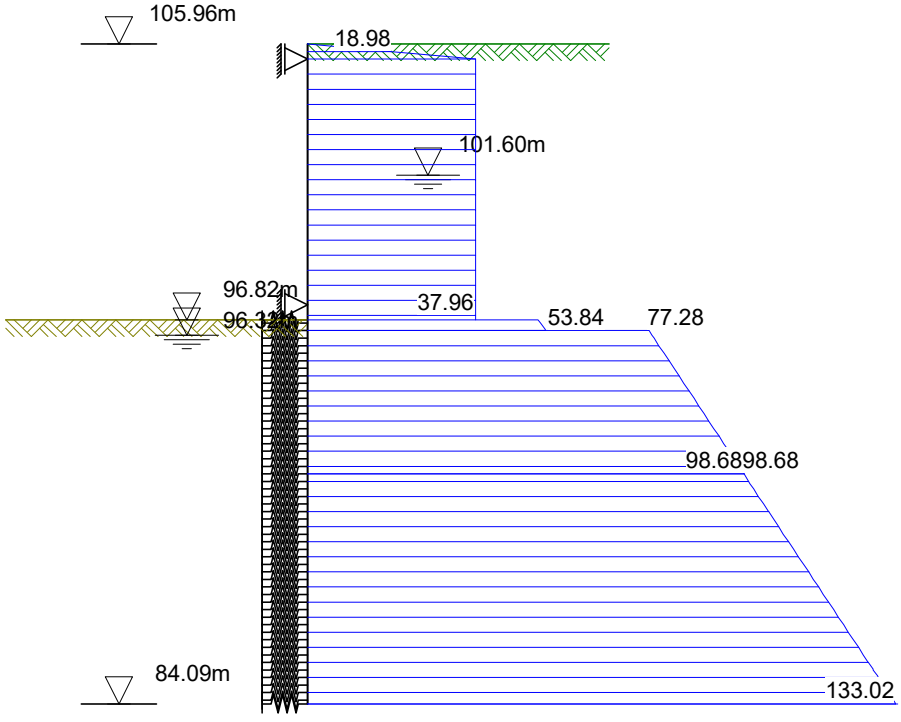
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	185.82	475.34 kNm/m	190.72 kN/m	13.86 mm
Minimum	0.00 kN/m²	0.00	-146.42 kNm/m	-209.88 kN/m	-1.62 mm

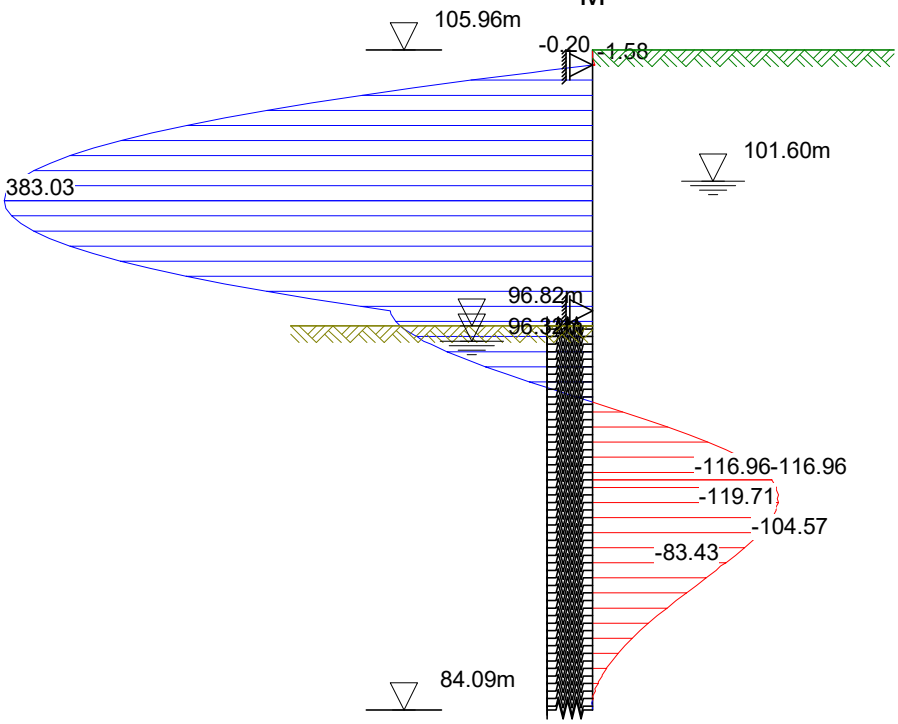
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 133.02
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M



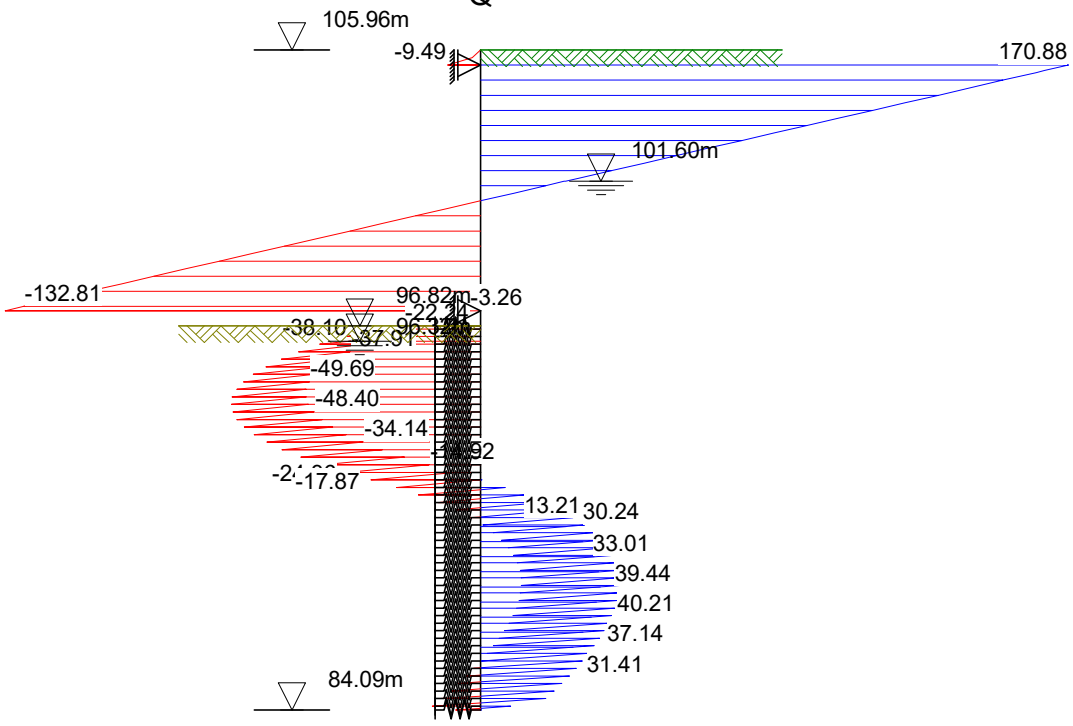
Maximum: 383.03 kNm/m
Minimum: -121.26 kNm/m

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

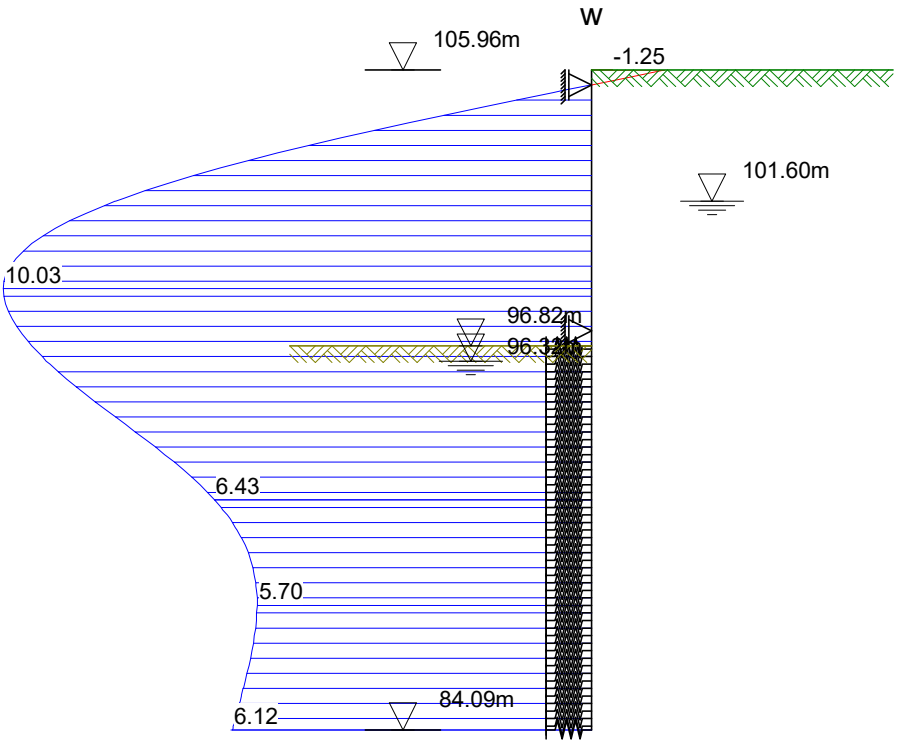
Querkraft

Q



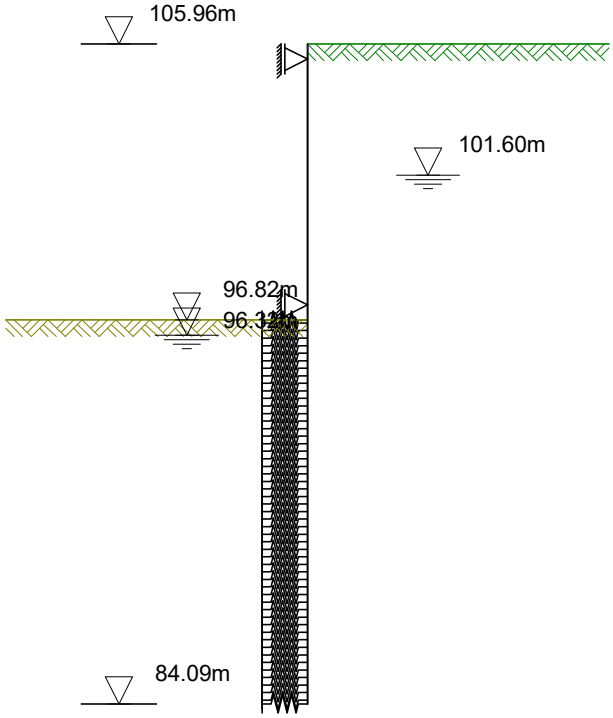
Maximum: 170.88 kN/m
Minimum: -138.12 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 10.03 mm
Minimum: -1.25 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.

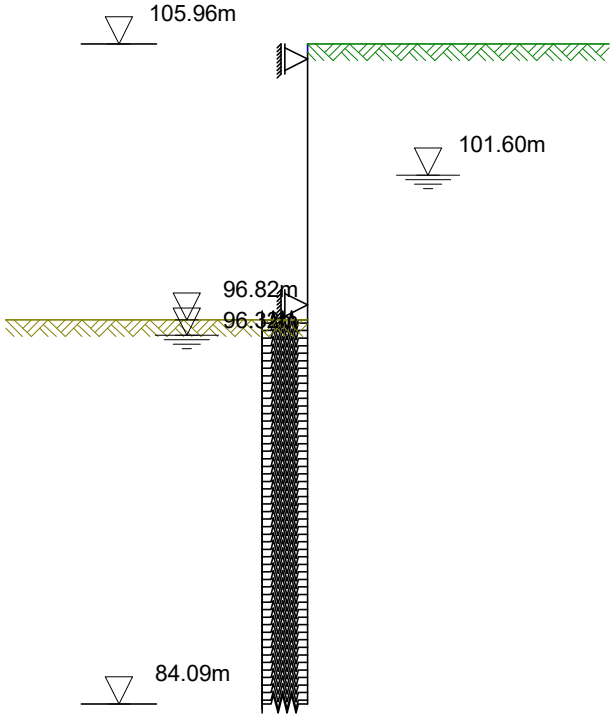


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

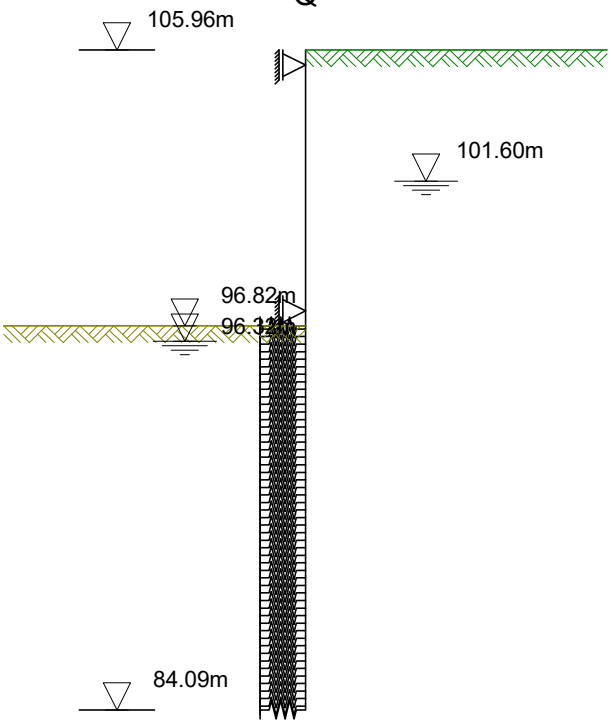


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

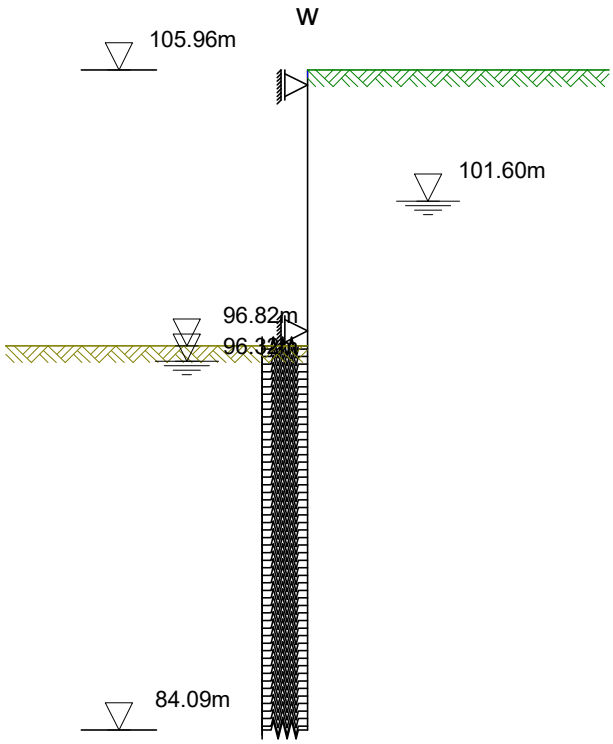
Querkraft

Q



Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	180.4	0.0	19.8	200.2	226.0	0.0	26.8	252.8*
2	184.2	0.0	182.9	367.2	230.3	0.0	247.0	477.3*
3	134.9	0.0	130.1	264.9	168.6	0.0	175.6	344.2*

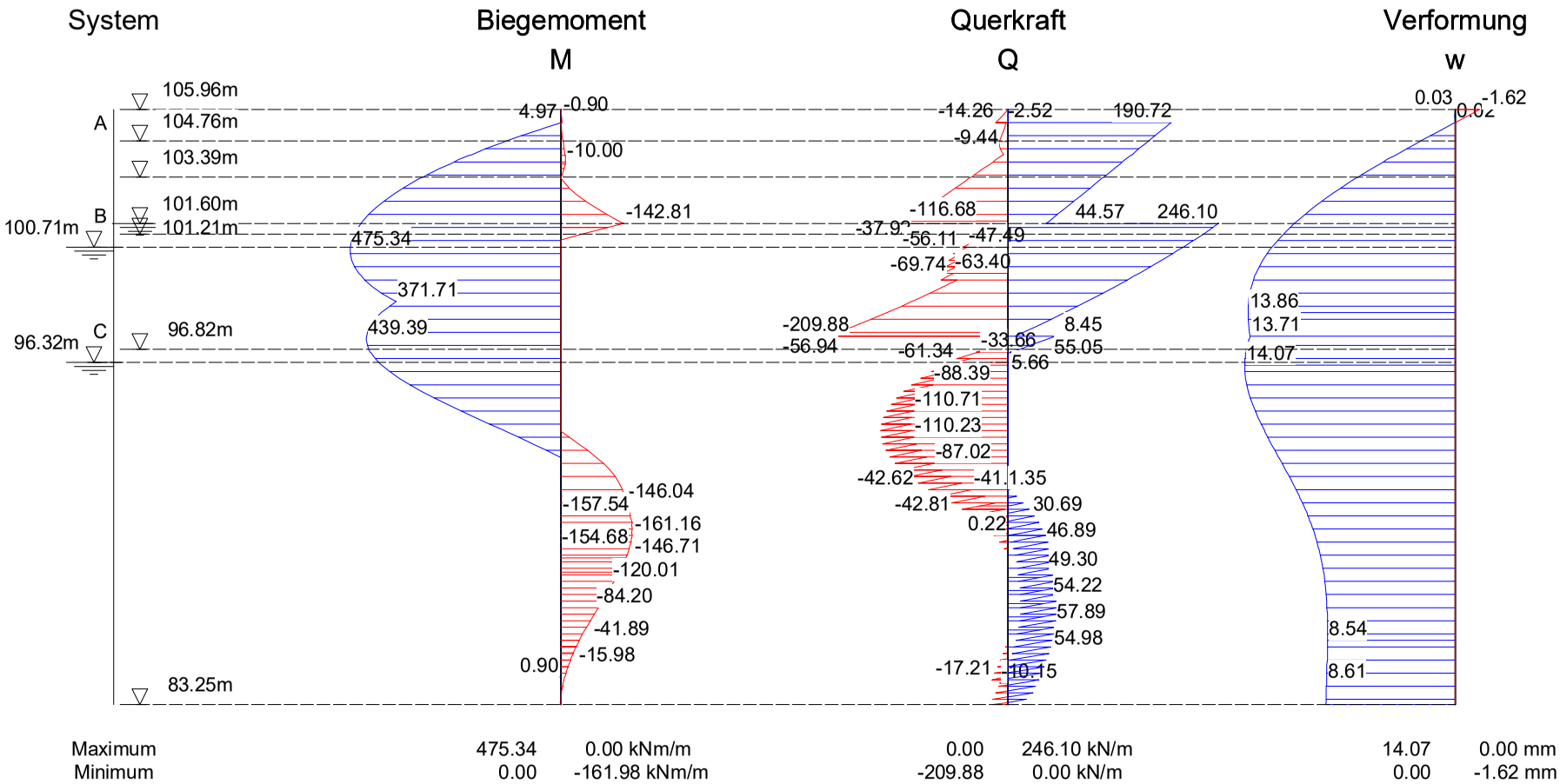
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.50	0.50	0.00	1.00	-	252.8*
2	4.35	4.35	0.00	1.00	-	477.3*
3	8.64	8.64	0.00	1.00	-	344.2*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	475.34	0.00 kNm/m	0.00	246.10 kN/m	14.07	0.00 mm
Minimum	0.00	-161.98 kNm/m	-209.88	0.00 kN/m	0.00	-1.62 mm

Anl. 44929
S. 1.5.79b von 1.5.84

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	76
Einhüllende	
Maßstab :	1: 250

DC

Geländebruch-Nachweis, Aushub C

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44929 SK\Ind a\a- cal DC\a3- VRB Nord Süd\44929 Nord-Süd_c@C.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff** **TMw** **TMA**	**TL** **Ksv**	**TMst** **G**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	35.00	27.50	22.50
		22.50	27.50	35.00
		22.50		
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	2.0	5.0
		0.0	0.0	0.0
		10.0		
Wichte Boden	[kN/m³]	22.0	20.5	20.5
		20.5	23.0	23.0
		19.0		
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	20.5	19.5
		19.0	23.0	24.0
		19.0		
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	10.5	9.5
		9.0	13.0	14.0
		9.0		

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-11.73	-11.73	-0.38	-0.37	-0.37
		0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
		0.38	0.38	0.38	7.62	29.00
z Gelände		-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-22.71
		-22.71	-9.50	-6.50	-5.50	-4.50
		-2.50	-0.50	0.00	0.00	0.00
z Schicht	**Auff**	-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-22.71
		-22.71	-9.50	-6.50	-5.50	-4.50
		-2.50	-0.50	-0.50	-0.50	-0.50
z Schicht	**TL**	-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-22.71
		-22.71	-9.50	-6.50	-5.50	-4.50
		-2.50	-2.50	-2.50	-2.50	-2.50
z Schicht	**TMst**	-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-22.71
		-22.71	-9.50	-6.50	-5.50	-4.50
		-4.50	-4.50	-4.50	-4.50	-4.50
z Schicht	**TMw**	-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-22.71
		-22.71	-9.50	-6.50	-5.50	-5.50
		-5.50	-5.50	-5.50	-5.50	-5.50

z Schicht	**Ksv**	-9.14	-9.14	-9.14	-9.50	-22.71
		-22.71	-9.50	-6.50	-6.50	-6.50
		-6.50	-6.50	-6.50	-6.50	-6.50
z Schicht	**G**	-9.50	-9.50	-9.50	-22.71	-22.71
		-22.71	-9.50	-9.50	-9.50	-9.50
		-9.50	-9.50	-9.50	-9.50	-9.50
z Schicht	**TMA**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-11.73	-9.64
0.38	-9.64
0.38	-4.36
7.62	-4.36

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-22.71	0.00	374.54

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	34.44	34.44	58.80
2	-0.38	-4.35	0.00	34.44	34.44	367.17

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
a	G	10.0	0.4	29.0	0.00	1.00	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -0.10 m bis 9.90 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 20.87 m bis 30.87 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. a (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -24.54 bis 19.59 m
Gleitkreis: x_M = -3.41 m, z_M = -0.07 m, R = 23.00 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-16.09	0.18	35.14	0.00	0.00	22.50	10.0	-33.48
-15.88	0.25	49.04	0.00	0.00	22.50	10.0	-32.84
-15.63	0.25	49.80	0.00	0.00	22.50	10.0	-32.10
-15.38	0.25	50.53	0.00	0.00	22.50	10.0	-31.37
-15.13	0.25	51.25	0.00	0.00	22.50	10.0	-30.64
-14.88	0.25	51.94	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.92
-14.63	0.25	52.62	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.20
-14.38	0.25	53.27	0.00	0.00	22.50	10.0	-28.49
-14.13	0.25	53.90	0.00	0.00	22.50	10.0	-27.78
-13.88	0.25	54.52	0.00	0.00	22.50	10.0	-27.08
-13.63	0.25	55.12	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.38
-13.38	0.25	55.70	0.00	0.00	22.50	10.0	-25.69
-13.13	0.25	56.26	0.00	0.00	22.50	10.0	-25.00
-12.88	0.25	56.81	0.00	0.00	22.50	10.0	-24.32
-12.63	0.25	57.33	0.00	0.00	22.50	10.0	-23.63
-12.38	0.25	57.85	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.96
-12.13	0.25	58.34	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.28
-11.88	0.25	58.82	0.00	0.00	22.50	10.0	-21.61
-11.63	0.25	59.28	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.94
-11.38	0.25	59.73	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.28
-11.13	0.25	60.16	0.00	0.00	22.50	10.0	-19.61
-10.88	0.25	60.57	0.00	0.00	22.50	10.0	-18.95
-10.63	0.25	60.98	0.00	0.00	22.50	10.0	-18.30
-10.38	0.25	61.36	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.64
-10.13	0.25	61.73	0.00	0.00	22.50	10.0	-16.99
-9.88	0.25	62.09	0.00	0.00	22.50	10.0	-16.34
-9.63	0.25	62.43	0.00	0.00	22.50	10.0	-15.69
-9.38	0.25	62.75	0.00	0.00	22.50	10.0	-15.04
-9.13	0.25	63.07	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.40
-8.88	0.25	63.36	0.00	0.00	22.50	10.0	-13.76
-8.63	0.25	63.65	0.00	0.00	22.50	10.0	-13.12
-8.38	0.25	63.92	0.00	0.00	22.50	10.0	-12.48
-8.13	0.25	64.17	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.84
-7.88	0.25	64.41	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.21
-7.63	0.25	64.64	0.00	0.00	22.50	10.0	-10.57
-7.38	0.25	64.86	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.94
-7.13	0.25	65.06	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.31
-6.88	0.25	65.25	0.00	0.00	22.50	10.0	-8.68
-6.63	0.25	65.42	0.00	0.00	22.50	10.0	-8.05
-6.38	0.25	65.58	0.00	0.00	22.50	10.0	-7.42
-6.13	0.25	65.73	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.79
-5.88	0.25	65.87	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.16
-5.63	0.25	65.99	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.54
-5.38	0.25	66.10	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.91
-5.13	0.25	66.19	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.29

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-4.88	0.25	66.27	0.00	0.00	22.50	10.0	-3.66
-4.63	0.25	66.34	0.00	0.00	22.50	10.0	-3.04
-4.38	0.25	66.40	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.41
-4.13	0.25	66.44	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.79
-3.88	0.25	66.47	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.17
-3.63	0.25	66.49	0.00	0.00	22.50	10.0	-0.55
-3.38	0.25	66.50	0.00	0.00	22.50	10.0	0.08
-3.13	0.25	66.49	0.00	0.00	22.50	10.0	0.70
-2.88	0.25	66.47	0.00	0.00	22.50	10.0	1.32
-2.63	0.25	66.43	0.00	0.00	22.50	10.0	1.95
-2.37	0.25	66.39	0.00	0.00	22.50	10.0	2.57
-2.12	0.25	66.33	0.00	0.00	22.50	10.0	3.19
-1.87	0.25	66.25	0.00	0.00	22.50	10.0	3.82
-1.62	0.25	66.17	0.00	0.00	22.50	10.0	4.44
-1.38	0.25	66.07	0.00	0.00	22.50	10.0	5.07
-1.12	0.25	65.96	0.00	0.00	22.50	10.0	5.69
-0.88	0.25	65.83	0.00	0.00	22.50	10.0	6.32
-0.63	0.25	65.70	0.00	0.00	22.50	10.0	6.95
-0.38	0.25	33.13	0.00	16.34	22.50	10.0	7.57
-0.13	0.25	0.56	0.00	32.68	22.50	10.0	8.20
0.13	0.25	0.38	0.00	32.68	22.50	10.0	8.83
0.38	0.25	57.42	1.25	16.34	22.50	10.0	9.46
0.63	0.25	114.45	2.50	0.00	22.50	10.0	10.10
0.88	0.25	114.23	2.50	0.00	22.50	10.0	10.73
1.12	0.25	114.00	2.50	0.00	22.50	10.0	11.36
1.38	0.25	113.75	2.50	0.00	22.50	10.0	12.00
1.62	0.25	113.50	2.50	0.00	22.50	10.0	12.64
1.87	0.25	113.22	2.50	0.00	22.50	10.0	13.28
2.12	0.25	112.93	2.50	0.00	22.50	10.0	13.92
2.37	0.25	112.63	2.50	0.00	22.50	10.0	14.56
2.63	0.25	112.32	2.50	0.00	22.50	10.0	15.21
2.88	0.25	111.99	2.50	0.00	22.50	10.0	15.85
3.13	0.25	111.64	2.50	0.00	22.50	10.0	16.50
3.38	0.25	111.28	2.50	0.00	22.50	10.0	17.15
3.63	0.25	110.91	2.50	0.00	22.50	10.0	17.80
3.88	0.25	110.52	2.50	0.00	22.50	10.0	18.46
4.13	0.25	110.12	2.50	0.00	22.50	10.0	19.12
4.38	0.25	109.70	2.50	0.00	22.50	10.0	19.78
4.63	0.25	109.26	2.50	0.00	22.50	10.0	20.44
4.88	0.25	108.81	2.50	0.00	22.50	10.0	21.11
5.13	0.25	108.35	2.50	0.00	22.50	10.0	21.78
5.38	0.25	107.86	2.50	0.00	22.50	10.0	22.45
5.63	0.25	107.37	2.50	0.00	22.50	10.0	23.13
5.88	0.25	106.85	2.50	0.00	22.50	10.0	23.80
6.13	0.25	106.32	2.50	0.00	22.50	10.0	24.49
6.38	0.25	105.77	2.50	0.00	22.50	10.0	25.17
6.63	0.25	105.20	2.50	0.00	22.50	10.0	25.86
6.88	0.25	104.62	2.50	0.00	22.50	10.0	26.56
7.13	0.25	104.01	2.50	0.00	22.50	10.0	27.26
7.38	0.25	103.39	2.50	0.00	22.50	10.0	27.96
7.63	0.25	102.75	2.50	0.00	22.50	10.0	28.67
7.88	0.25	102.09	2.50	0.00	22.50	10.0	29.38
8.13	0.25	101.42	2.50	0.00	22.50	10.0	30.10
8.38	0.25	100.72	2.50	0.00	22.50	10.0	30.82
8.63	0.25	100.00	2.50	0.00	22.50	10.0	31.55

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
8.88	0.25	99.26	2.50	0.00	22.50	10.0	32.28
9.13	0.25	98.50	2.50	0.00	22.50	10.0	33.02
9.38	0.25	97.71	2.50	0.00	22.50	10.0	33.77
9.63	0.25	96.91	2.50	0.00	22.50	10.0	34.52
9.88	0.25	96.08	2.50	0.00	22.50	10.0	35.28
10.13	0.25	95.23	2.50	0.00	22.50	10.0	36.05
10.38	0.25	94.35	2.50	0.00	22.50	10.0	36.82
10.63	0.25	93.45	2.50	0.00	22.50	10.0	37.60
10.88	0.25	92.52	2.50	0.00	22.50	10.0	38.39
11.13	0.25	91.57	2.50	0.00	22.50	10.0	39.19
11.38	0.25	90.59	2.50	0.00	22.50	10.0	40.00
11.63	0.25	89.57	2.50	0.00	22.50	10.0	40.82
11.88	0.25	88.53	2.50	0.00	22.50	10.0	41.65
12.13	0.25	87.46	2.50	0.00	22.50	10.0	42.49
12.38	0.25	86.36	2.50	0.00	22.50	10.0	43.34
12.63	0.25	85.22	2.50	0.00	22.50	10.0	44.20
12.88	0.25	84.05	2.50	0.00	22.50	10.0	45.08
13.13	0.25	82.84	2.50	0.00	22.50	10.0	45.96
13.38	0.25	81.59	2.50	0.00	22.50	10.0	46.87
13.63	0.25	80.30	2.50	0.00	22.50	10.0	47.79
13.88	0.25	78.97	2.50	0.00	22.50	10.0	48.72
14.13	0.25	77.60	2.50	0.00	22.50	10.0	49.68
14.38	0.25	76.17	2.50	0.00	22.50	10.0	50.65
14.63	0.25	74.70	2.50	0.00	22.50	10.0	51.64
14.88	0.25	73.17	2.50	0.00	22.50	10.0	52.66
15.13	0.25	71.58	2.50	0.00	22.50	10.0	53.70
15.38	0.25	69.93	2.50	0.00	22.50	10.0	54.76
15.63	0.25	68.22	2.50	0.00	22.50	10.0	55.86
15.88	0.25	66.43	2.50	0.00	22.50	10.0	56.98
16.12	0.25	64.56	2.50	0.00	22.50	10.0	58.14
16.37	0.25	62.60	2.50	0.00	22.50	10.0	59.34
16.62	0.25	60.55	2.50	0.00	22.50	10.0	60.59
16.87	0.25	58.38	2.50	0.00	22.50	10.0	61.88
17.12	0.25	56.10	2.50	0.00	22.50	10.0	63.23
17.37	0.25	53.67	2.50	0.00	22.50	10.0	64.65
17.62	0.25	50.88	2.50	0.00	35.00	0.0	66.15
17.87	0.25	47.37	2.50	0.00	35.00	0.0	67.74
18.12	0.25	43.54	2.50	0.00	35.00	0.0	69.45
18.37	0.25	39.33	2.50	0.00	35.00	0.0	71.30
18.62	0.25	34.62	2.50	0.00	35.00	0.0	73.35
18.87	0.25	29.39	2.50	0.00	27.50	0.0	75.69
19.12	0.25	23.86	2.50	0.00	22.50	0.0	78.47
19.37	0.25	16.18	2.50	0.00	22.50	5.0	82.18
19.54	0.09	2.40	0.89	0.00	27.50	2.0	86.44

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-16.09	96.09	0.00	258.92	-445.71
-15.88	97.50	0.00	355.99	-611.53
-15.63	99.09	0.00	355.44	-608.50
-15.38	100.63	0.00	354.89	-604.84
-15.13	102.14	0.00	354.33	-600.57
-14.88	103.60	0.00	353.77	-595.71
-14.63	105.01	0.00	353.20	-590.28

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-14.38	106.39	0.00	352.63	-584.30
-14.13	107.73	0.00	352.05	-577.79
-13.88	109.03	0.00	351.47	-570.76
-13.63	110.28	0.00	350.88	-563.25
-13.38	111.51	0.00	350.29	-555.25
-13.13	112.69	0.00	349.70	-546.79
-12.88	113.84	0.00	349.10	-537.89
-12.63	114.95	0.00	348.50	-528.56
-12.38	116.03	0.00	347.89	-518.81
-12.13	117.07	0.00	347.28	-508.66
-11.88	118.07	0.00	346.66	-498.13
-11.63	119.05	0.00	346.04	-487.22
-11.38	119.99	0.00	345.42	-475.96
-11.13	120.90	0.00	344.79	-464.36
-10.88	121.77	0.00	344.16	-452.42
-10.63	122.61	0.00	343.52	-440.16
-10.38	123.42	0.00	342.88	-427.60
-10.13	124.20	0.00	342.23	-414.75
-9.88	124.95	0.00	341.58	-401.62
-9.63	125.67	0.00	340.92	-388.22
-9.38	126.36	0.00	340.26	-374.56
-9.13	127.01	0.00	339.60	-360.65
-8.88	127.64	0.00	338.93	-346.52
-8.63	128.24	0.00	338.25	-332.16
-8.38	128.81	0.00	337.57	-317.59
-8.13	129.34	0.00	336.88	-302.81
-7.88	129.85	0.00	336.19	-287.85
-7.63	130.33	0.00	335.50	-272.71
-7.38	130.79	0.00	334.79	-257.40
-7.13	131.21	0.00	334.09	-241.94
-6.88	131.61	0.00	333.37	-226.33
-6.63	131.97	0.00	332.65	-210.58
-6.38	132.31	0.00	331.93	-194.70
-6.13	132.62	0.00	331.20	-178.71
-5.88	132.91	0.00	330.46	-162.61
-5.63	133.16	0.00	329.71	-146.41
-5.38	133.39	0.00	328.96	-130.13
-5.13	133.59	0.00	328.21	-113.77
-4.88	133.77	0.00	327.44	-97.34
-4.63	133.91	0.00	326.67	-80.86
-4.38	134.03	0.00	325.89	-64.33
-4.13	134.13	0.00	325.10	-47.76
-3.88	134.19	0.00	324.31	-31.16
-3.63	134.23	0.00	323.50	-14.55
-3.38	134.24	0.00	322.69	2.08
-3.13	134.22	0.00	321.87	18.70
-2.88	134.18	0.00	321.04	35.31
-2.63	134.10	0.00	320.21	51.90
-2.37	134.01	0.00	319.36	68.46
-2.12	133.88	0.00	318.51	84.98
-1.87	133.73	0.00	317.64	101.45
-1.62	133.55	0.00	316.76	117.86
-1.38	133.34	0.00	315.88	134.20
-1.12	133.10	0.00	314.98	150.47
-0.88	132.84	0.00	314.08	166.64

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-0.63	132.55	0.00	313.16	182.71
-0.38	132.23	0.00	181.96	149.96
-0.13	131.88	0.00	51.00	109.05
0.13	131.51	0.00	50.28	116.73
0.38	131.11	0.00	390.20	283.63
0.63	183.48	0.00	623.02	471.46
0.88	183.02	0.00	621.87	499.76
1.12	182.53	0.00	620.74	527.89
1.38	182.01	0.00	619.64	555.84
1.62	181.47	0.00	618.56	583.60
1.87	180.89	0.00	617.50	611.16
2.12	180.29	0.00	616.47	638.50
2.37	179.65	0.00	615.46	665.62
2.63	178.99	0.00	614.47	692.50
2.88	178.29	0.00	613.50	719.13
3.13	177.57	0.00	612.56	745.50
3.38	176.81	0.00	611.64	771.60
3.63	176.02	0.00	610.75	797.42
3.88	175.21	0.00	609.88	822.94
4.13	174.35	0.00	609.03	848.15
4.38	173.47	0.00	608.20	873.04
4.63	172.56	0.00	607.39	897.60
4.88	171.61	0.00	606.61	921.81
5.13	170.63	0.00	605.85	945.66
5.38	169.61	0.00	605.12	969.13
5.63	168.56	0.00	604.41	992.22
5.88	167.47	0.00	603.72	1014.90
6.13	166.35	0.00	603.05	1037.16
6.38	165.20	0.00	602.41	1058.99
6.63	164.00	0.00	601.79	1080.37
6.88	162.77	0.00	601.20	1101.29
7.13	161.50	0.00	600.64	1121.72
7.38	160.20	0.00	600.09	1141.65
7.63	158.85	0.00	599.58	1161.07
7.88	157.46	0.00	599.09	1179.95
8.13	156.03	0.00	598.63	1198.27
8.38	154.56	0.00	598.20	1216.02
8.63	153.05	0.00	597.79	1233.18
8.88	151.49	0.00	597.42	1249.72
9.13	149.89	0.00	597.08	1265.63
9.38	148.24	0.00	596.77	1280.87
9.63	146.55	0.00	596.49	1295.43
9.88	144.80	0.00	596.25	1309.28
10.13	143.01	0.00	596.04	1322.39
10.38	141.17	0.00	595.87	1334.74
10.63	139.27	0.00	595.74	1346.30
10.88	137.31	0.00	595.65	1357.04
11.13	135.30	0.00	595.60	1366.92
11.38	133.24	0.00	595.60	1375.92
11.63	131.11	0.00	595.65	1383.99
11.88	128.92	0.00	595.75	1391.11
12.13	126.66	0.00	595.90	1397.22
12.38	124.34	0.00	596.12	1402.29
12.63	121.94	0.00	596.39	1406.26
12.88	119.47	0.00	596.73	1409.10

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
13.13	116.93	0.00	597.14	1410.75
13.38	114.30	0.00	597.63	1411.14
13.63	111.59	0.00	598.21	1410.22
13.88	108.79	0.00	598.88	1407.92
14.13	105.89	0.00	599.65	1404.17
14.38	102.89	0.00	600.53	1398.88
14.63	99.79	0.00	601.53	1391.97
14.88	96.57	0.00	602.67	1383.33
15.13	93.24	0.00	603.96	1372.85
15.38	89.77	0.00	605.42	1360.41
15.63	86.15	0.00	607.08	1345.86
15.88	82.39	0.00	608.96	1329.05
16.12	78.45	0.00	611.09	1309.78
16.37	74.34	0.00	613.52	1287.83
16.62	70.01	0.00	616.30	1262.95
16.87	65.46	0.00	619.49	1234.82
17.12	60.64	0.00	623.18	1203.06
17.37	55.53	0.00	627.48	1167.21
17.62	50.07	0.00	749.69	1122.60
17.87	44.20	0.00	732.78	1061.37
18.12	37.82	0.00	713.12	991.36
18.37	30.81	0.00	690.35	911.08
18.62	22.96	0.00	663.39	817.79
18.87	13.93	0.00	558.14	710.55
19.12	3.04	0.00	496.47	594.03
19.37	0.00	0.00	491.14	425.55
19.54	0.00	0.00	107.08	75.55
Summen:			68134.38	65772.53

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
374.54	3.41	19.81	8.52	3031.40	1275.79

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	34.44	53.45	23.00	88.93	24.35	0.00	-23.05
#&	34.44	333.79	23.00	79.27	19.81	0.00	-1429.05

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -16.18 m:

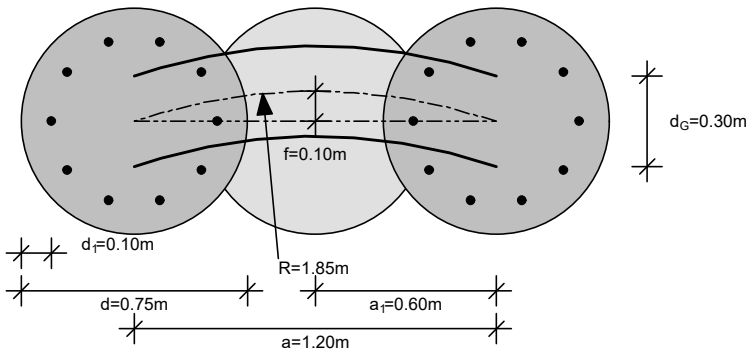
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
1289.63	15.33	455.86	15.77	19768.83	-7188.98

Einwirkungen E_d = 58407.24 kN
Widerstände R_d = 90934.61 kN

E_d/R_d = 0.64 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 83.25 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen
maßgebendes Moment	max. M_d =	655.06 kNm im Aushub D
	zug. N_d =	-79.02 kN [7])
	V_d =	0.00 kN
	bei z =	5.40 m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-211.35 kNm im Aushub C
	zug. N_d =	-65.70 kN [7])
	V_d =	169.28 kN
	bei z =	4.35 m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	344.71 kN im Aushub C
	zug. M_d =	-211.35 kNm
	zug. N_d =	-131.40 kN
	bei z =	4.35 m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 5.40 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.63 ‰
tot. ω = 0.425
erf. Gesamtbew. A_S = 61.16 cm²

gewählt: 10 ø 28 mm = 61.60 cm²

bei min. M (z = 4.35 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 14.00 ‰
tot. ω = 0.102
erf. Gesamtbew. A_S = 14.66 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 10 ø 28 mm = 61.60 cm²

Lichter Stababstand = 142 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)
bei max. V (z = 4.35 m): $V_{Rd,max}$ = 947.06 kN > V_d = 344.71 kN
$V_{Rd,c}$ = 168.71 kN (mit A_{sL} = 72.39 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 16.94 kN (0.12889 * 131.40 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 185.65 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 39.1°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 13.72 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 159.06 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 10.39 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 21 cm = 10.77 cm²/m

Lichter Stababstand = 198 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]	Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 #	7.36
0.25	-1.23	-7.47	9.82	0.00 #	7.36
0.50	-4.91	-7.47	261.36	0.13* #	7.36
0.75	61.57	-10.74	248.43	3.76* #	7.36
1.00	122.06	-14.50	235.51	8.19* #	7.36
1.25	179.32	-18.26	222.58	12.88* #	7.36
1.50	233.35	-22.03	209.65	17.64* #	7.36
1.75	284.15	-25.79	196.73	22.31*	7.36
2.00	331.72	-29.55	183.80	26.88*	7.36
2.25	376.05	-33.32	170.87	31.29*	7.36
2.75	455.02	-40.69	145.02	39.47*	7.36
3.00	489.66	-44.30	132.09	43.07*	7.36
3.25	521.07	-47.92	119.16	46.47*	7.36
3.50	549.24	-51.53	118.49	49.54*	7.36
3.75	574.18	-55.14	133.43	52.32*	7.36
4.00	595.90	-58.75	148.37	54.72*	7.36
4.25	614.38	-62.36	163.31	56.79*	7.36
4.35	620.86	-63.81	169.28	57.40*	7.36
4.35	-211.35	-65.70	344.71	14.66* #	10.39 &
4.50	629.62	-65.97	335.68	58.46*	9.75 &
4.75	641.50	-69.58	320.21	59.67*	9.87
5.00	649.80	-73.20	304.24	60.56*	7.36
5.25	654.29	-76.81	287.75	61.10*	7.74
5.40	655.06	-79.02	0.00	61.16*	7.36
5.50	654.74	-80.42	270.76	61.09*	7.36
5.75	650.94	-84.18	253.25	60.51*	7.36
6.00	642.66	-87.95	235.24	59.57*	7.36
6.25	629.67	-91.71	216.71	57.94*	7.36
6.50	611.74	-95.47	197.68	55.86*	7.36
6.75	588.66	-99.48	178.13	53.07*	7.36
6.96	564.75	-102.84	161.28	50.34*	7.36
7.00	560.20	-103.48	158.08	49.73*	7.36
7.25	526.12	-107.48	147.80	45.87*	7.36
7.50	536.22	-112.82	171.59	46.80*	7.36
7.75	562.64	-116.57	196.27	49.78*	7.36
8.00	583.60	-120.30	221.85	52.14*	7.36
8.25	598.97	-123.99	248.33	53.85*	7.36
8.50	608.63	-127.65	275.71	54.80*	7.36
8.64	611.49	-129.69	291.44	55.04*	7.83
8.75	612.44	-131.28	66.71	55.13*	7.36
8.79	612.50	-131.80	0.00	55.25*	7.36
9.00	610.29	-134.88	37.53	54.91*	7.36
9.25	601.78	-138.60	49.99	53.88*	7.36
9.50	585.89	-140.69	81.78	52.00*	7.36

DC

9.75	565.45	-142.45	104.48	49.63*	7.36
10.00	540.21	-143.95	123.93	46.71*	7.36
10.25	510.72	-145.26	141.13	43.28*	7.36
10.50	477.47	-146.36	156.35	39.65*	7.36
10.75	440.96	-147.24	169.58	35.71*	7.36
11.00	401.69	-147.92	180.82	31.53*	7.36
11.25	360.16	-148.38	190.07	27.15*	7.36
11.50	316.86	-148.62	197.33	22.79*	7.36
11.71	281.21	-148.67	193.82	19.33* #	7.36
11.75	272.29	-148.66	202.59	18.45* #	7.36
12.00	226.95	-148.48	205.87	14.18* #	7.36
12.25	181.34	-148.09	207.15	10.13* #	7.36
12.50	135.95	-147.48	206.44	6.32* #	7.36
12.75	91.28	-146.67	203.75	2.84* #	7.36
13.00	-81.48	-142.17	199.07	2.22* #	7.36
13.25	-107.33	-140.51	192.41	4.20* #	7.36
13.50	-130.78	-138.62	183.78	6.09* #	7.36
13.75	-151.32	-136.51	173.17	7.84* #	7.36
14.00	-168.46	-134.11	160.60	9.34* #	7.36
14.25	-181.84	-131.63	146.06	10.54* #	7.36
14.50	-191.48	-129.29	129.58	11.43* #	7.36
14.75	-197.76	-127.09	111.15	12.05* #	7.36
15.00	-201.05	-125.02	92.32	12.39* #	7.36
15.25	-209.22	-128.03	75.31	13.06* #	7.36
15.50	-217.43	-125.96	60.03	13.84* #	7.36
15.54	-217.27	-125.67	0.00	13.85* #	7.36
15.75	-222.18	-124.04	49.28	14.34* #	7.36
16.00	-223.86	-122.24	55.37	14.53* #	7.36
16.25	-183.95	-116.29	0.00	11.07* #	7.36
16.25	-222.84	-120.57	60.47	14.47* #	7.36
16.50	-219.47	-119.02	64.67	14.19* #	7.36
16.75	-214.07	-117.57	68.04	13.73* #	7.36
17.00	-206.93	-116.21	70.64	13.11* #	7.36
17.25	-198.34	-114.95	72.53	12.39* #	7.36
17.50	-188.56	-113.76	73.79	11.54* #	7.36
17.75	-177.81	-112.65	74.99	10.62* #	7.36
18.00	-166.33	-111.60	77.33	9.67* #	7.36
18.25	-154.31	-110.61	78.94	8.67* #	7.36
18.50	-141.94	-109.68	79.87	7.66* #	7.36
18.75	-129.38	-108.79	80.18	6.66* #	7.36
19.00	-116.79	-107.94	79.93	5.67* #	7.36
19.25	-104.31	-107.12	79.16	4.71* #	7.36
19.50	-92.08	-106.34	77.91	3.80* #	7.36
19.75	-80.20	-105.59	76.21	2.96* #	7.36
20.00	-68.80	-104.87	74.12	2.17* #	7.36
20.25	-24.36	-195.84	0.00	0.00 #	7.36
20.25	-50.11	-79.17	71.63	1.45** #	7.36
20.50	-41.32	-78.41	68.80	0.88** #	7.36
20.75	-33.19	-77.66	65.62	0.36** #	7.36
21.00	-29.84	-204.30	62.12	0.00 #	7.36
21.25	-22.20	-203.04	0.00	0.00 #	7.36
21.25	-22.20	-203.02	58.30	0.00 #	7.36
21.50	-15.56	-201.77	54.19	0.00 #	7.36
21.75	-10.00	-200.54	49.77	0.00 #	7.36
21.87	0.00	-183.69	14.06	0.00 #	7.36
22.00	-5.59	-199.34	45.06	0.00 #	7.36
22.25	-2.41	-198.16	40.06	0.00 #	7.36
22.50	-0.53	-197.00	29.98	0.00 #	7.36
22.61	1.19	-196.47	0.00	0.00 #	7.36
22.71	0.00	-196.03	25.01	0.00 #	7.36

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)

DC

= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 22.71 im Aushub C, Lastfall a (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 218.75 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*218.75+0.00) = 218.75 kN/m²

Pfahlausfachung:	Stich	f =	0.10	m
	Stützweite	l =	1.20	m
	Gewölberadius	R =	1.85	m
	Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
	Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 393.75 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 1.32 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

DC

Verbauberechnung Teilverbau über Rohrfirst

INHALT

Inhalt

LF 2: Belastung, h_g,k

Querschnittswerte

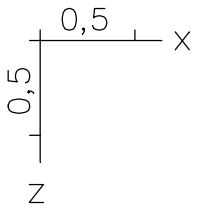
Schnittgrößen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P

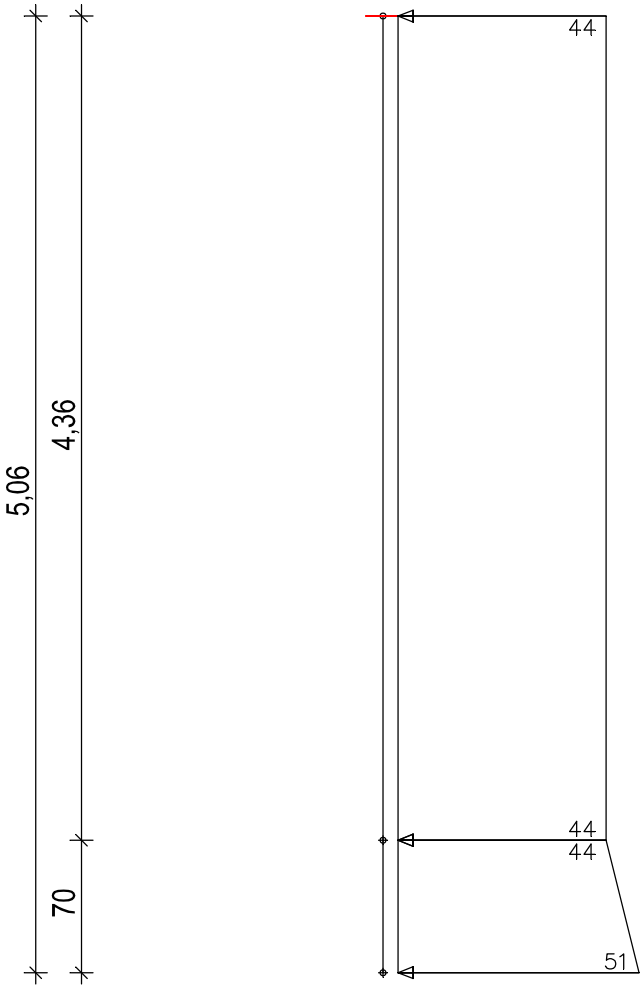
Schnittgrößen Qz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P

Schnittgrößen Nx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P

Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

Bügelbewehrung Asb.z; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

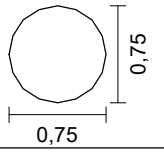




LF 2: Belastung, h_g,k

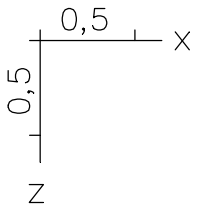
LF 2: Belastung, h_g,k - M = 1:40

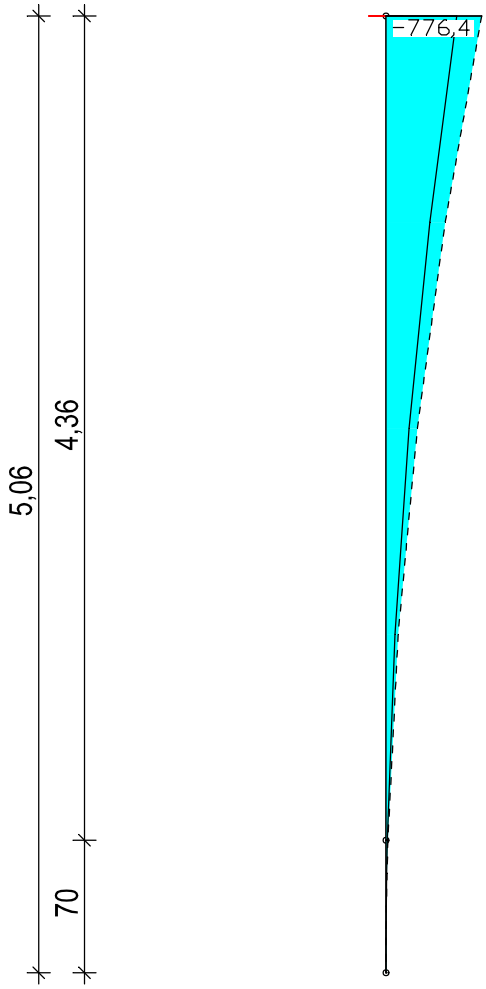
Querschnittswerte

1	Polygon 	Schwerpunkt [m]	ys	= -0,000	zs	= 0,000
		Fläche [m²]	A	= 4,3052e-01		
		Trägheitsmomente [m4]	Iy	= 1,4751e-02	I1	= 1,4751e-02
			Iz	= 1,4751e-02	I2	= 1,4751e-02
		Hauptachsenwinkel [Grad]	Phi	= 0,000	Iyz	= 0,0000e+00
		Mittelung der Querkraft-Schubspannungen über die Qu.-breite				

Material

	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	1	C25/30-EN-D	31000	1,0e-05	25,000

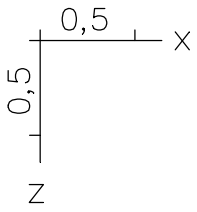


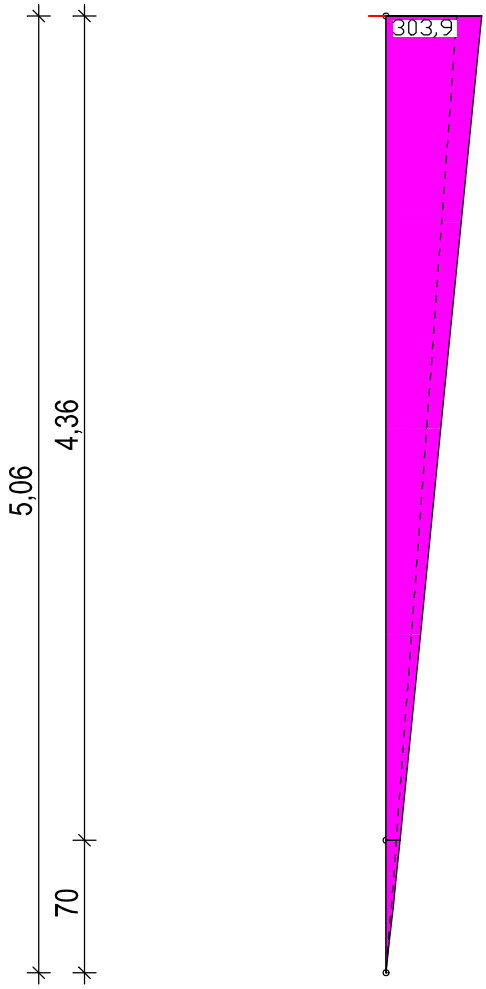


LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max My. 613,75 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -776,39/0,00 [kNm]

Anl. 44929
S. 1.5.97b von 104

Schnittgrößen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P - M = 1:40

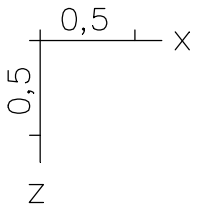


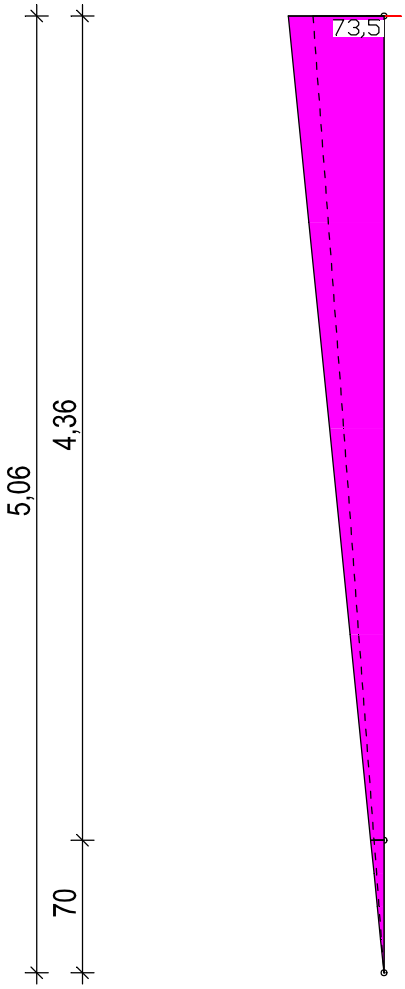


LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max Qz. 240,21 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/303,87 [kN]

Anl. 44929
S. 1.5.98b von 104

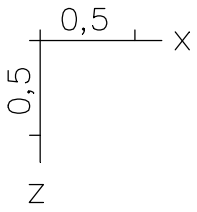
Schnittgrößen Qz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P - M = 1:40

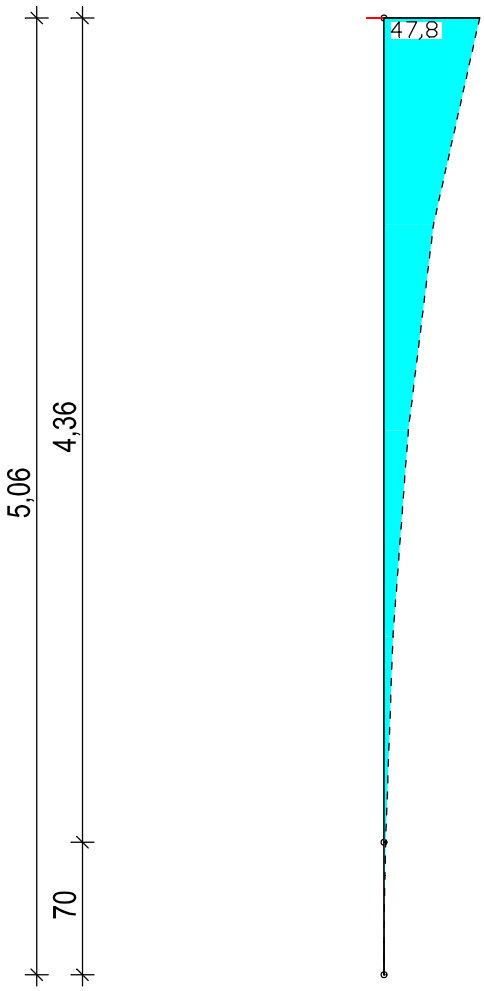




LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max Nx. 58,12 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/73,52 [kN]

Schnittgrößen Nx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P - M = 1:40

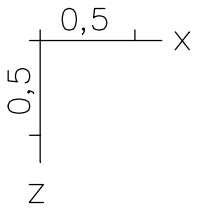


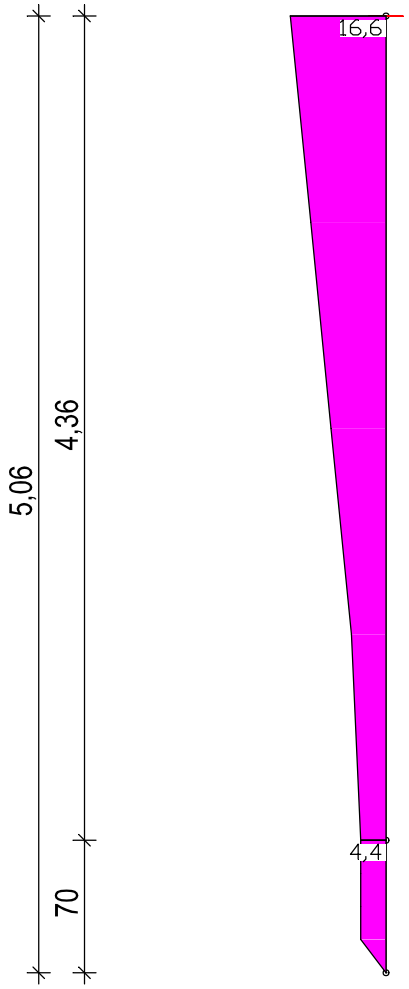


LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Biegebewehrung, Stahllagen z >= zs; z < zs (strichliert). 37,80 [cm²] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/47,82 [cm²], Gesamtgew. aus Bemessung: 0,1 t

Anl. 44929
S. 1.5.100b von 104

Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 - M = 1:40
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



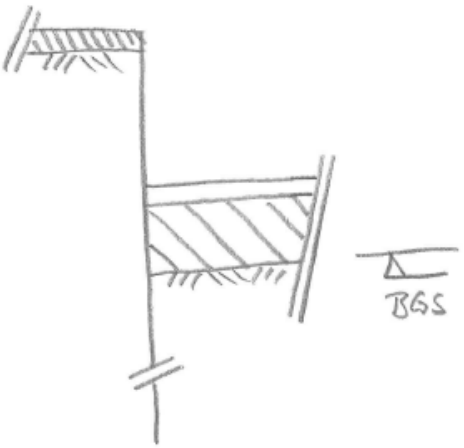


LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft Qz. 13,15 [cm²/m] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/16,64 [cm²/m]

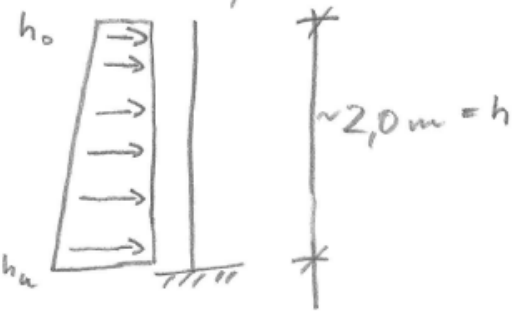
Bügelbewehrung Asb.z; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 - M = 1:40
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

Verbauberechnung Teilverbau unter Rohrsohle

FKB:



stark vereinfachtes, statische System



$h_i = e_{h,k} + u_h$ für BZ-D

$h_o = 37{,}96 + 28{,}5 = 66{,}5 \frac{kN}{m^2}$

$h_u = 37{,}96 + 48{,}5 = 86{,}5 \frac{kN}{m^2}$

max. Schnittgrößen aus Verbausberechnung

$\max M_k = 475 \frac{kNm}{m}$

$\max Q_k = 246 \frac{kN}{m}$

$\Sigma Q_k = \frac{66{,}5 + 86{,}5}{2} \frac{kN}{m^2} \cdot 2m$

$= 153 \frac{kN}{m}$ /

$\Sigma M_k = \left(\frac{1}{2} \cdot 66{,}5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \frac{2}{3} + \right.$

$\left. + \frac{1}{2} \cdot 86{,}5 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \frac{1}{3}\right) \frac{kN}{m^2} \cdot m \cdot m$

$= \left(88\frac{1}{3} + 57\frac{2}{3}\right) \frac{kNm}{m}$

$= 146 \frac{kNm}{m}$ /

$\Sigma Q_k < \max Q_k$

$\Sigma M_k < \max M_k$

↳ NW erfüllt

Nachweis V-Kräfte neben Durchschlag

Einwirkungen

Eigengewicht Kopfbalken & Pfähle

gamma	[kN/m³]	25,00
h	[m]	1,00
t	[m]	0,75
b =	[m]	1,80
d_{Pfahl} =	[m]	0,75
$Vol_{Kopfbalken}$ =	[m³]	1,35
$V_{Kopfbalken}$ =	[kN]	33,75
A_{Pfahl} =	[m²]	0,44
l_{Pfahl} =	[m]	4,06
Vol_{Pfahl} =	[m³]	1,79
n_{Pfahl} =	[St.]	3,00
ΣV_{Pfahl} =	[kN]	134,52
$\Sigma V_{g,k}$ =	[kN]	**168,3**

Erddruck $E_{a,v,k}$

$E_{a,h,k} = e_{a,h,k} * h = 37,96 kN/m² * 5,06m = 192 kN/m$

$E_{a,v,k} = E_{a,h,k} * \tan \delta_a = 192 kN/m * \tan (27,5° *2/3)$ = 64 kN/m

$\Sigma V_k = 168,3kN + 64kN/m * 1,8m$ = 284 kN

½,* ΣV_k **= 142 kN** pro Seite; je Seite werden zwei Pfähle zum Abtrag der V-Last

Widerstände, Nachweisführung

$E_d \leq R_d$

Nachweis gem. Verbaustatik, Aushubzustand D

328 kN $\leq$ 749 kN

Der Nachweis ist auch erfüllt, wenn die zusätzlichen Einwirkungen hinzukommen.

Kopfbalkenrahmen

Einwirkungen West- und Ostseite

Die Einwirkungen folgen aus der jeweiligen Verbauberechnungen. Es werden die Maximalwerte angesetzt.

Einwirkungen Nord- und Südseite

Die Einwirkungen folgen aus der Verbauberechnungen für den Endaushubzustand, bei dem der Verbau noch geschlossen ist (es gab noch keinen An- bzw. Durchschlag).

Im Bereich des An- bzw. Durchschlag entstehen andere Lasten. Dies sind:

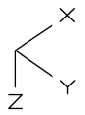
- Lotrechte Kraft aus Eigengewicht Verbau, welche sich in den Kopfbalken hängt
  $V_{g,k} = \gamma * h * b = 25kN/m^3 * 5,06m * 0,75m$
  $V_{g,k} = 95\ kN/m$

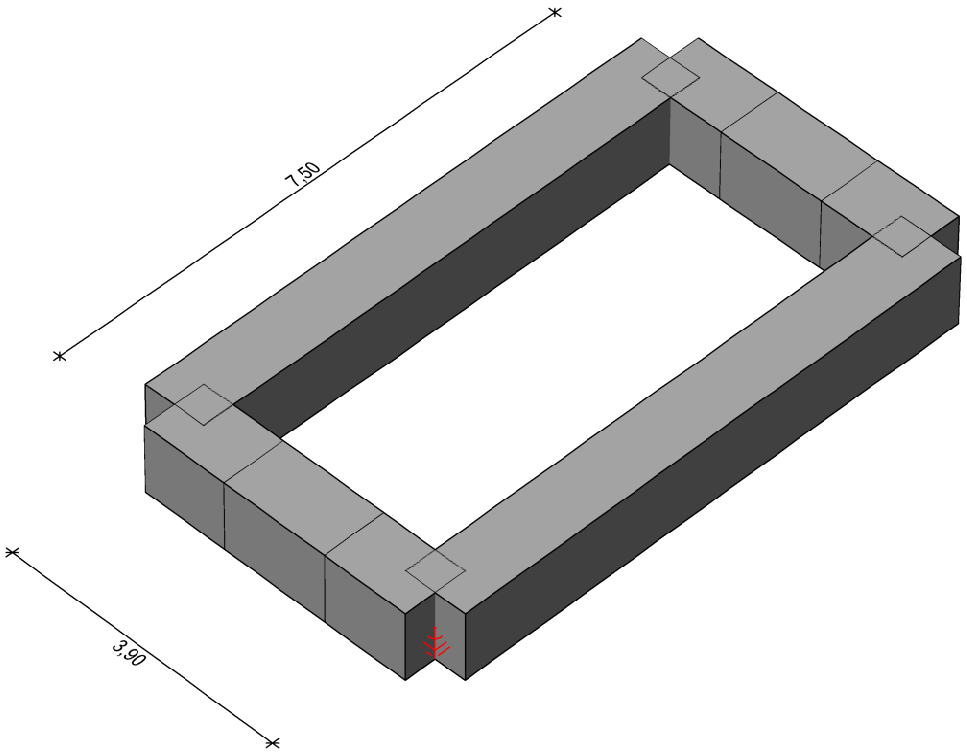
- Andere H-Last am Kopfbalken
  $H_{g,k} = Q_d / \gamma_G = 303,9\ kN/m / 1,35 = 225\ kN/m$

- Torsionsmoment aus zuvor genannter H-Last
  $M_{g,k} = M_d / \gamma_G = 776,39\ kNm/m / 1,35 = 575\ kNm/m$

INHALT

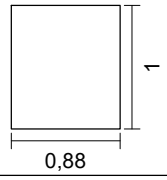
Inhalt
Bem_1
Querschnittswerte
Materialkennwerte
1 : h_g,k
2 : h_q,k
3 : h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Mz; LF 1, h_g,k
Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k
Schnittgrößen Qy; LF 1, h_g,k
Schnittgrößen Mz; LF 2, h_q,k
Schnittgrößen Nx; LF 2, h_q,k
Schnittgrößen Qy; LF 2, h_q,k
Schnittgrößen Mx; LF 3, h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen My; LF 3, h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Mz; LF 3, h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Nx; LF 3, h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Qy; LF 3, h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Qz; LF 3, h_g,k Durchschlag
Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung Asb.y; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1





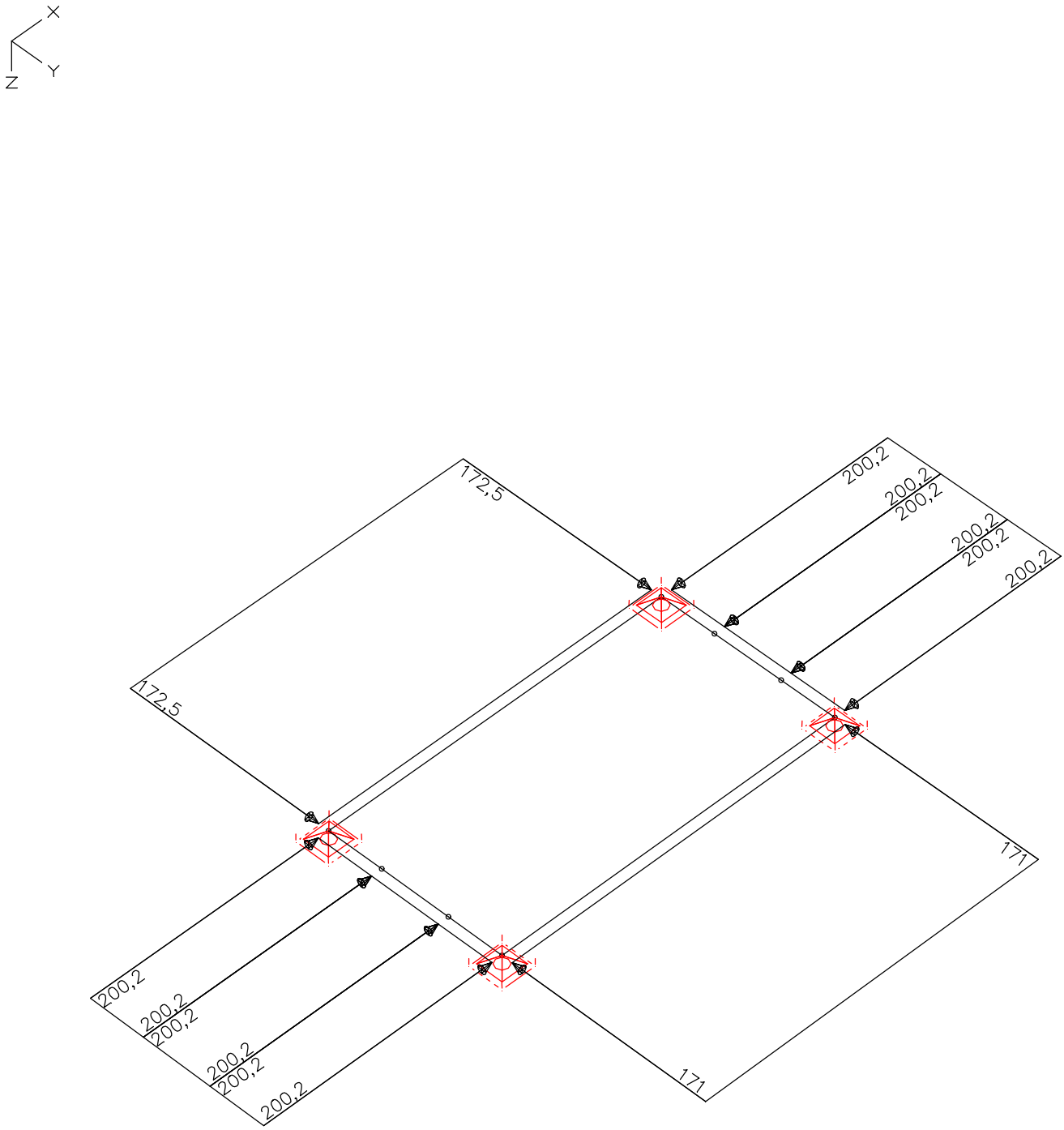
M = 1:80

Querschnittswerte

3	Polygon 	Schwerpunkt [m]	ys = 0,440	zs = 0,500		
		Fläche [m²]	A = 8,8000e-01			
		Trägheitsmomente [m4]	Ix = 1,0000e-06			
			Iy = 7,3333e-02	I1 = 7,3333e-02		
			Iz = 5,6789e-02	I2 = 5,6789e-02		
		Hauptachsenwinkel [Grad]	Phi = -0,000	Iyz = 0,0000e+00		
		Mittelung der Querkraft-Schubspannungen über die Qu.-breite				

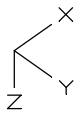
Materialkennwerte

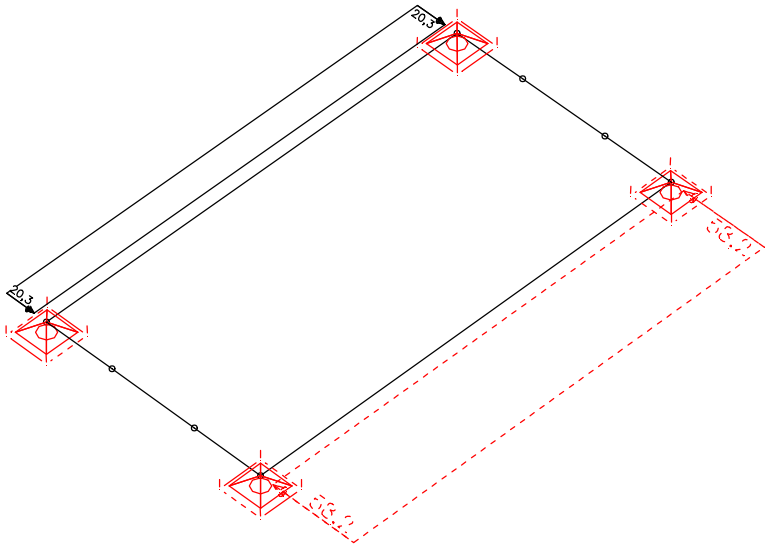
	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	3	C20/25-EN-D	30000	12500	1,0e-05	25,000



LF 1: Belastung, h_g,k

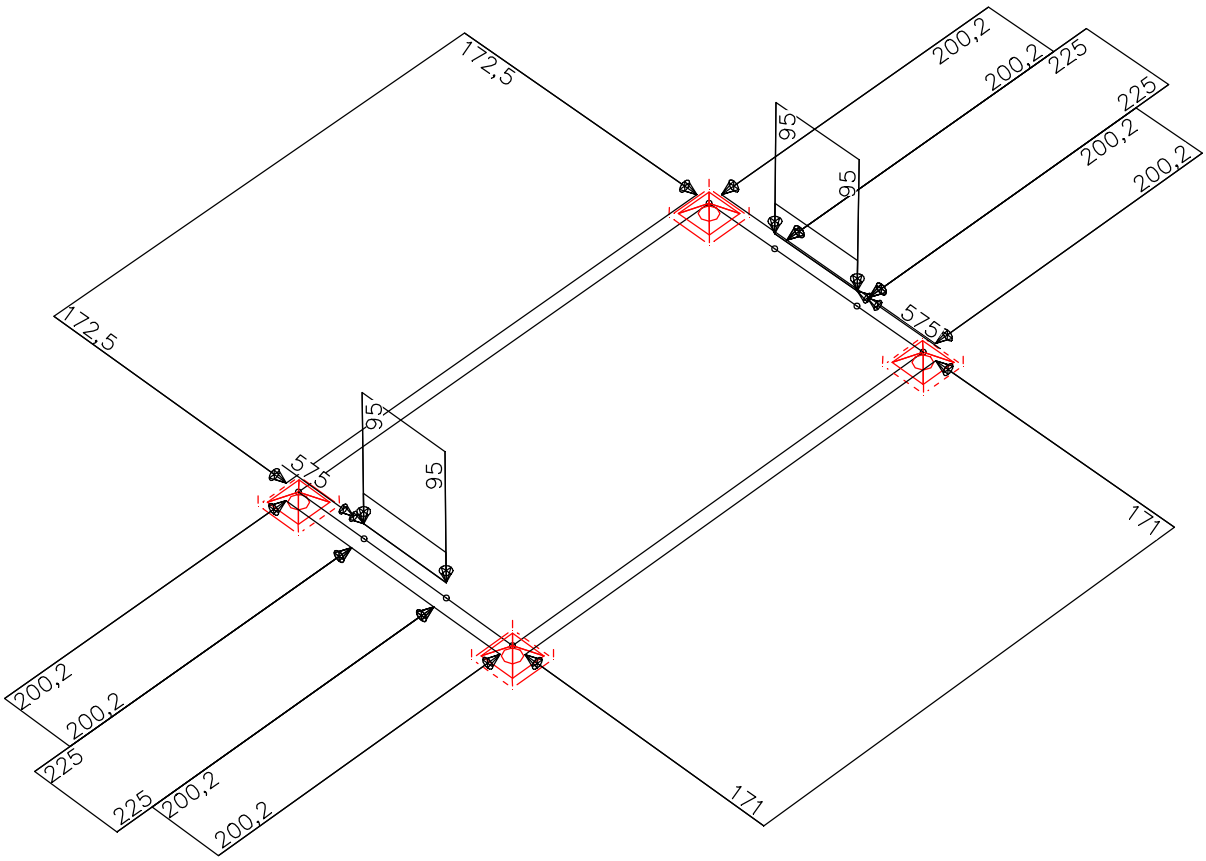
1 : h_g,k - M = 1:100





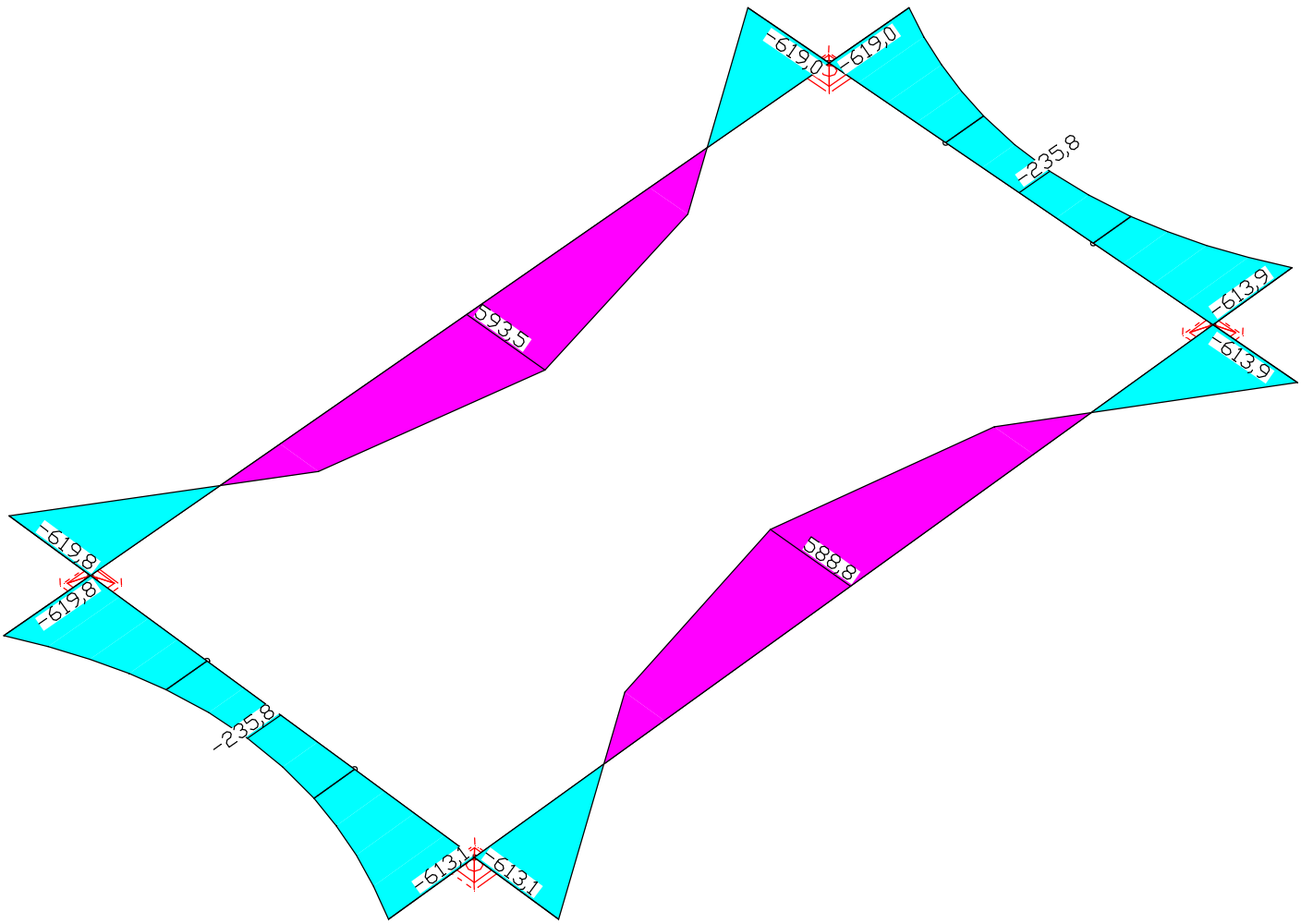
LF 2: Belastung, h_q,k

2 : h_q,k - M = 1:100



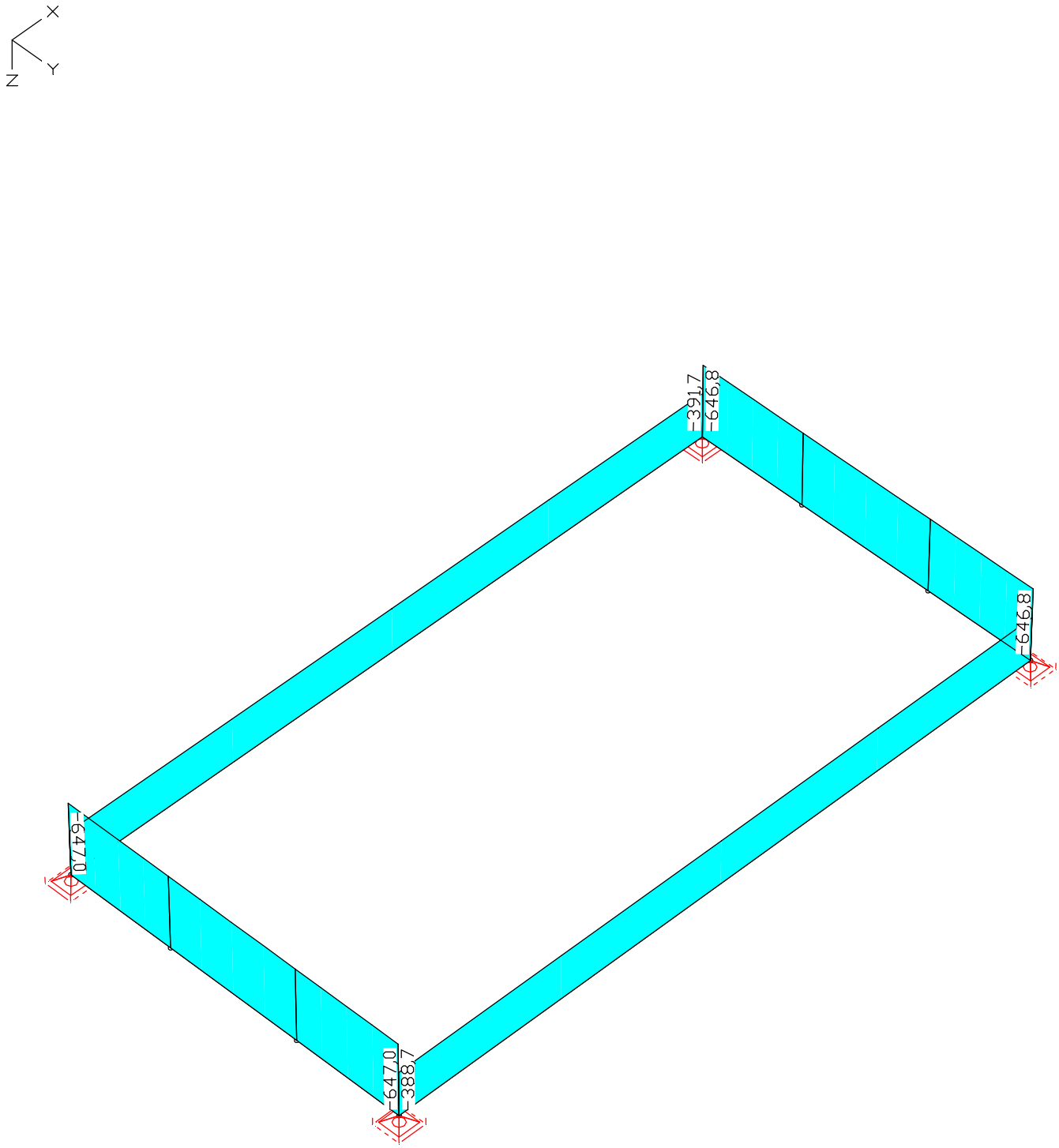
LF 3: Belastung, h_g,k Durchschlag

3 : h_g,k Durchschlag - M = 1:100



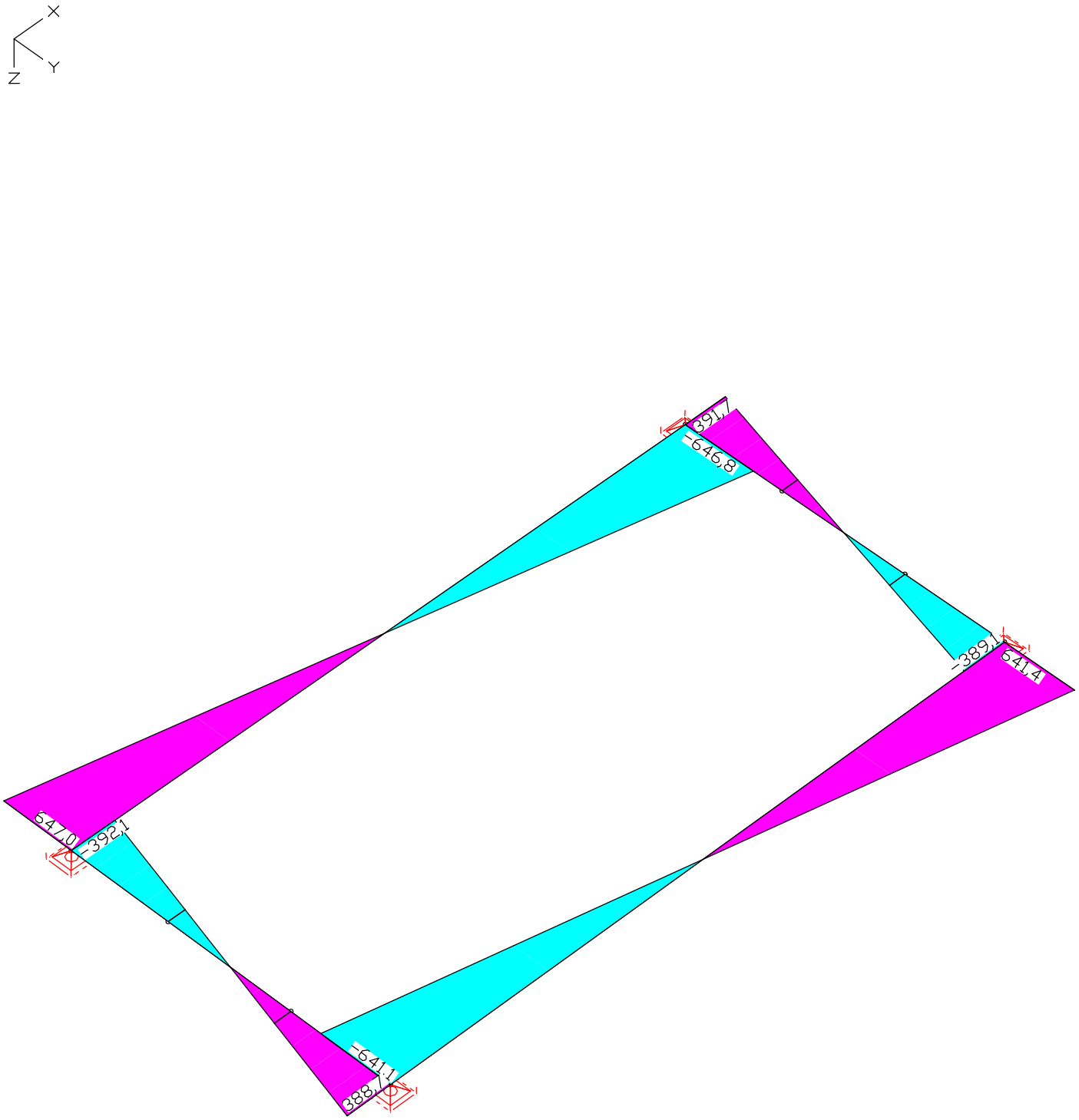
LF 1: h_g,k
Schnittgrößen Mz [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -619,84/593,47 [kNm]

Schnittgrößen Mz; LF 1, h_g,k - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 1: h_g,k
Schnittgrößen Nx [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -646,99/-388,66 [kN]

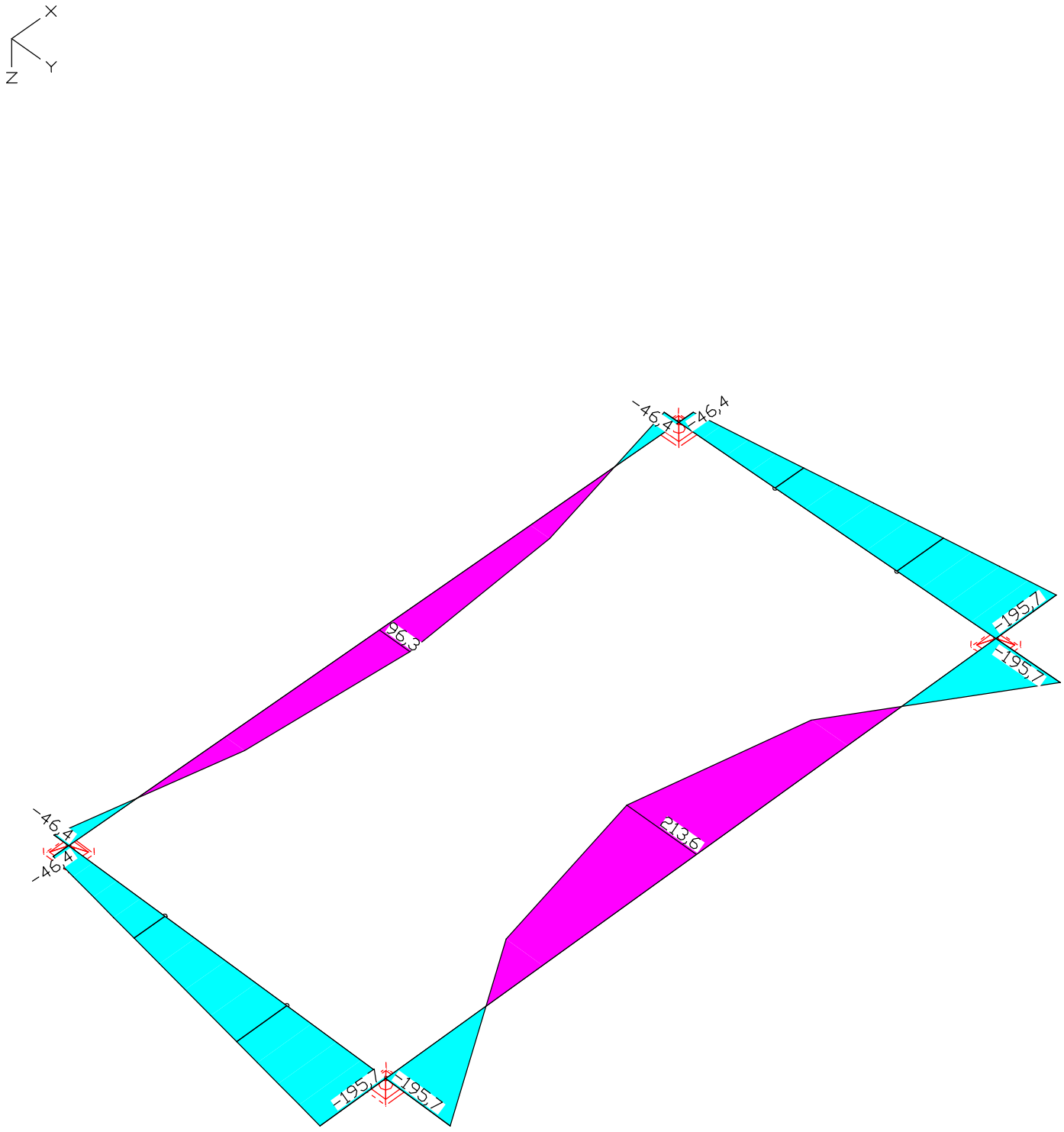
Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 1: h_g,k
Schnittgrößen Qy [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -646,76/646,99 [kN]

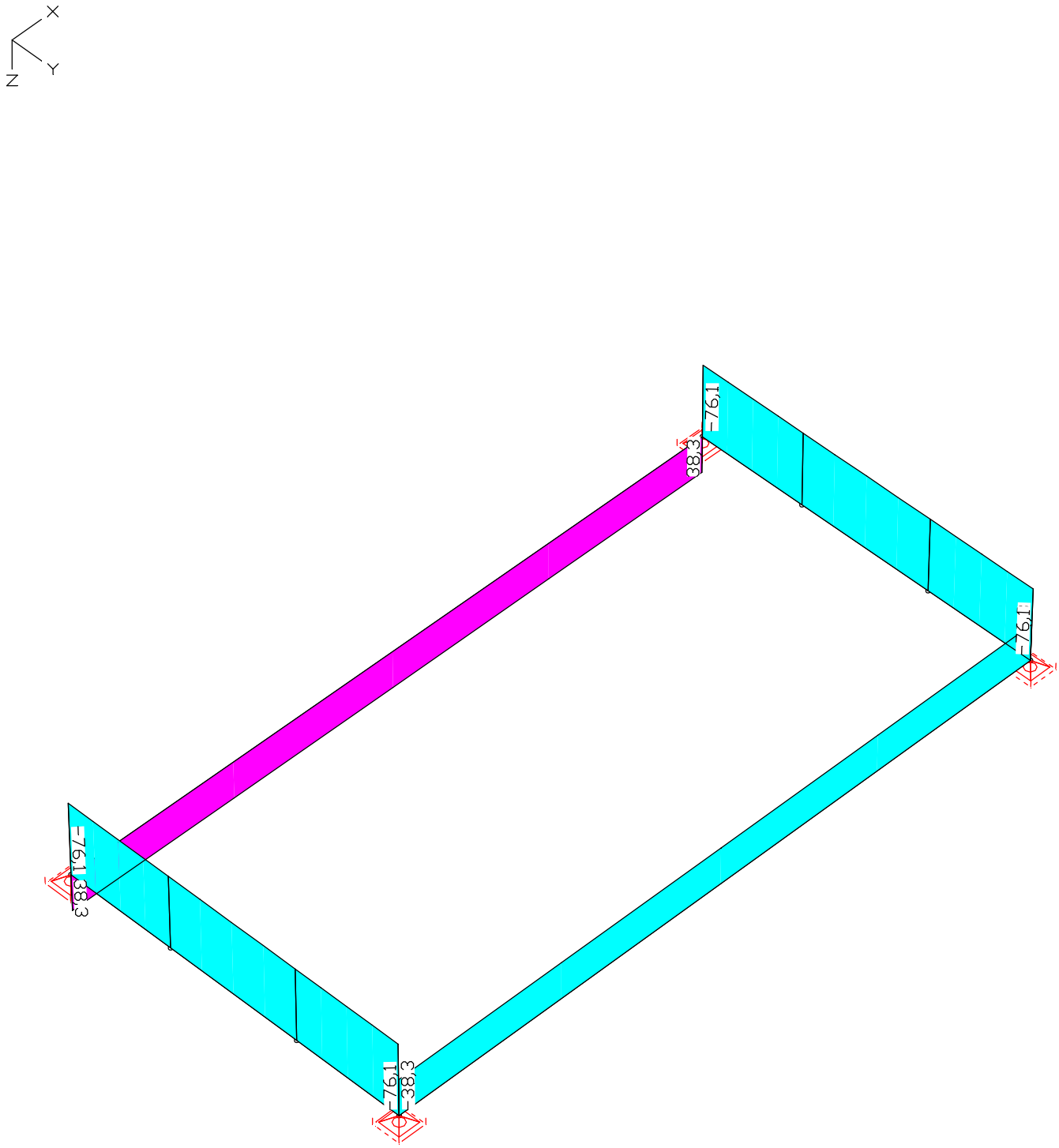
Anl. 44929
S. 1.6.10b von 57

Schnittgrößen Qy; LF 1, h_g,k - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



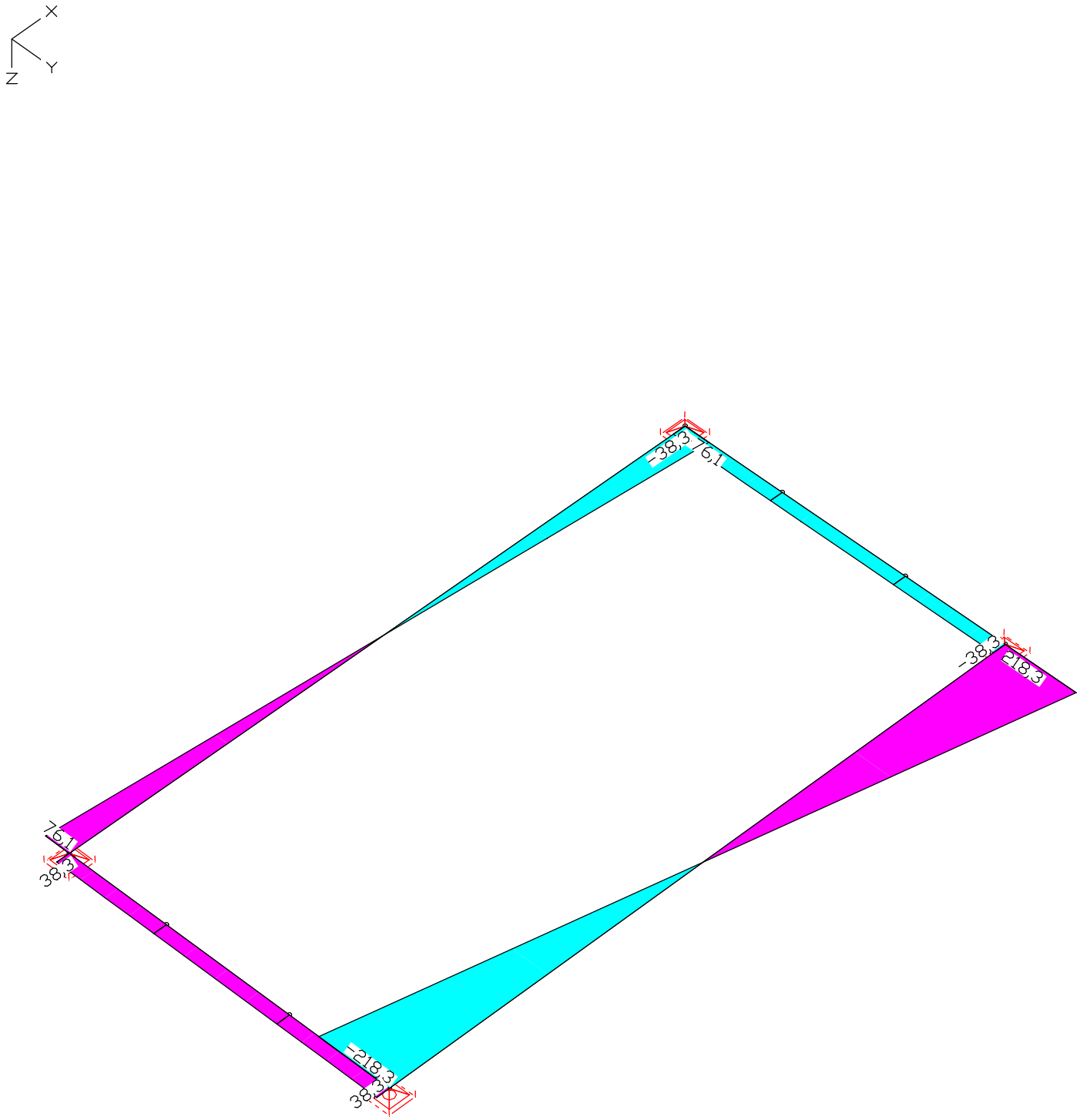
LF 2: h_q,k
Schnittgrößen Mz [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -195,67/213,55 [kNm]

Schnittgrößen Mz; LF 2, h_q,k - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 2: h_q,k
Schnittgrößen Nx [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -76,13/38,27 [kN]

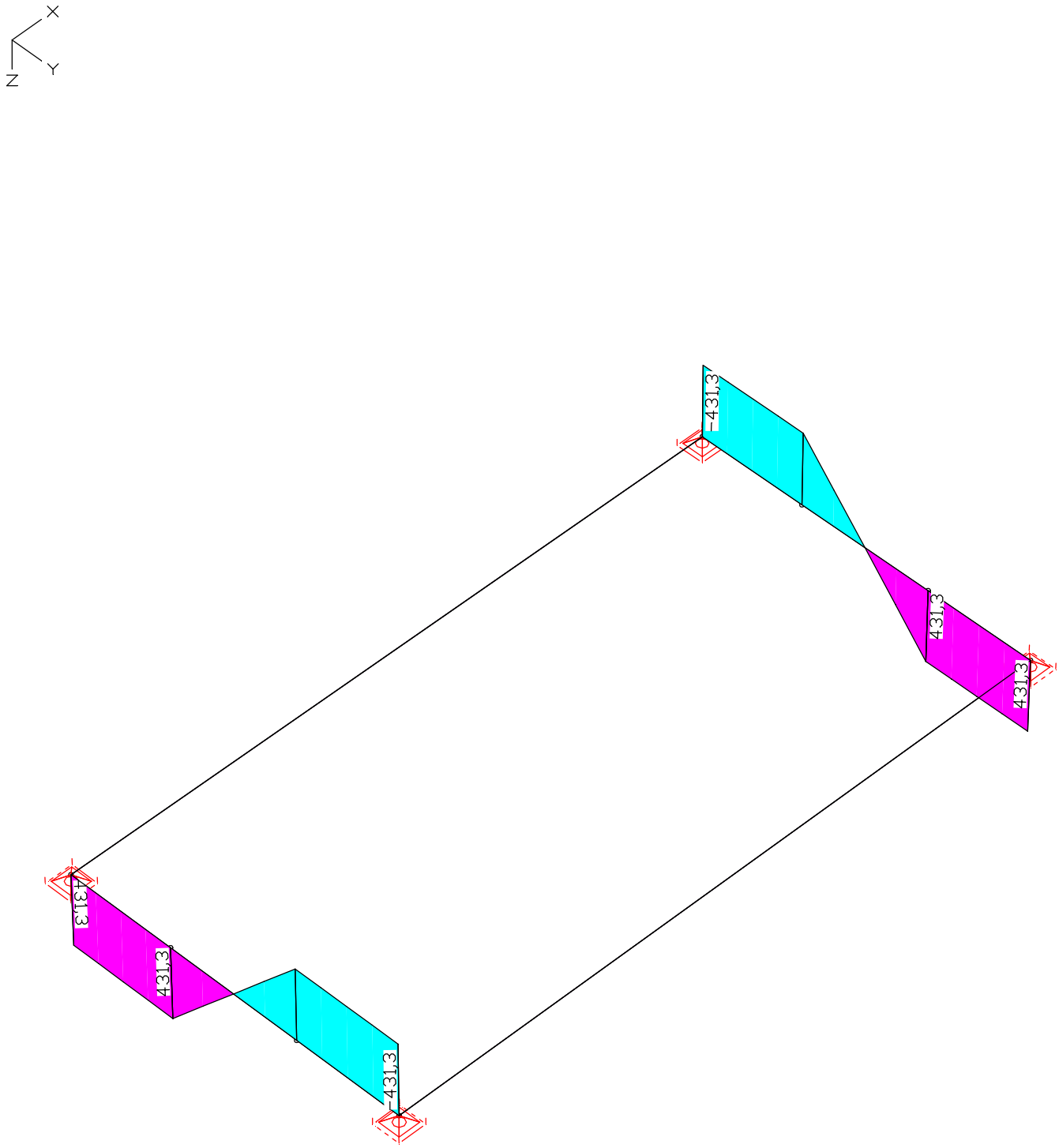
Schnittgrößen Nx; LF 2, h_q,k - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 2: h_q,k
Schnittgrößen Qy [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -218,25/218,25 [kN]

Anl. 44929
S. 1.6.13b von 57

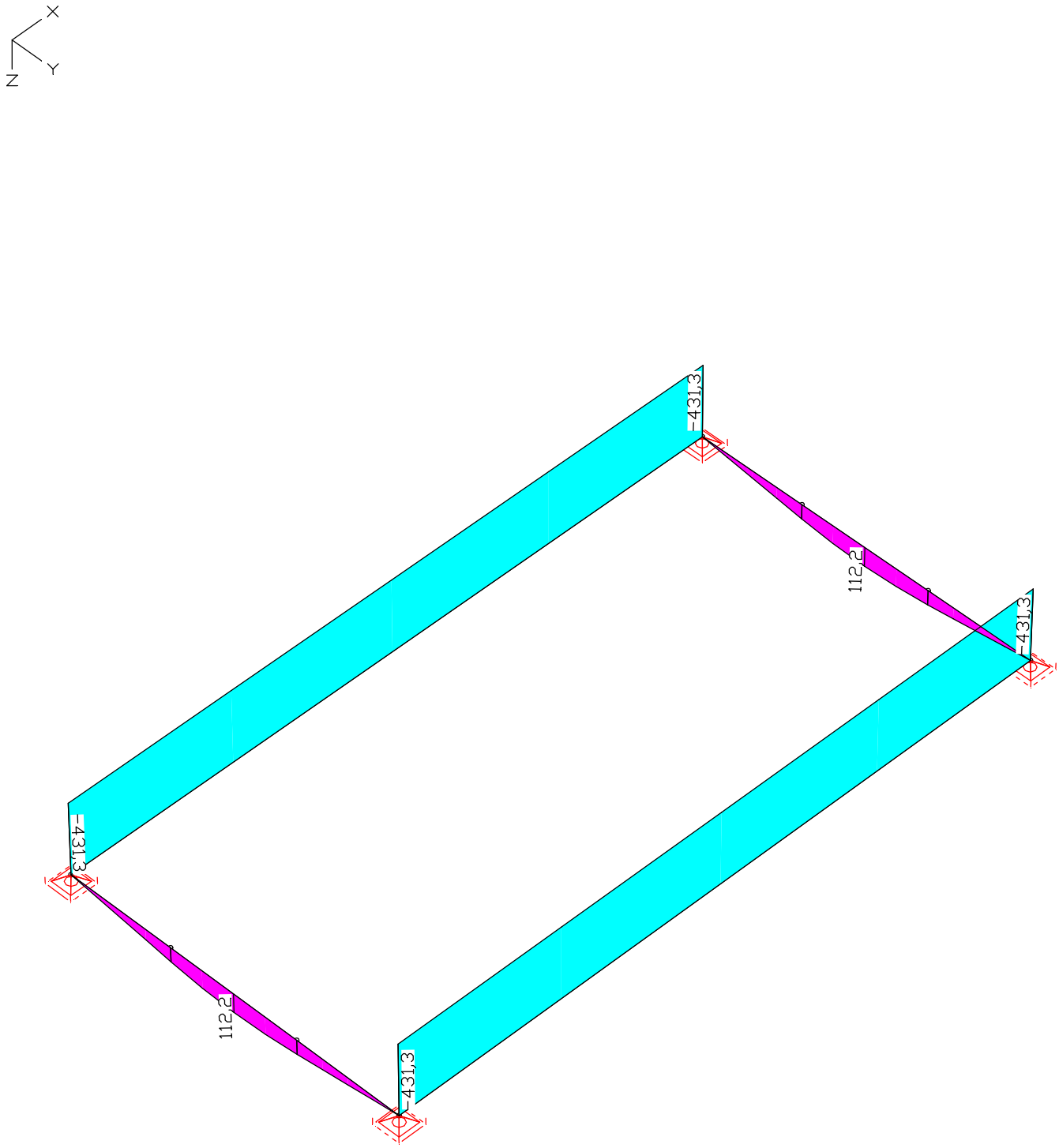
Schnittgrößen Qy; LF 2, h_q,k - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Mx [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -431,25/431,25 [kNm]

Anl. 44929
S. 1.6.14b von 57

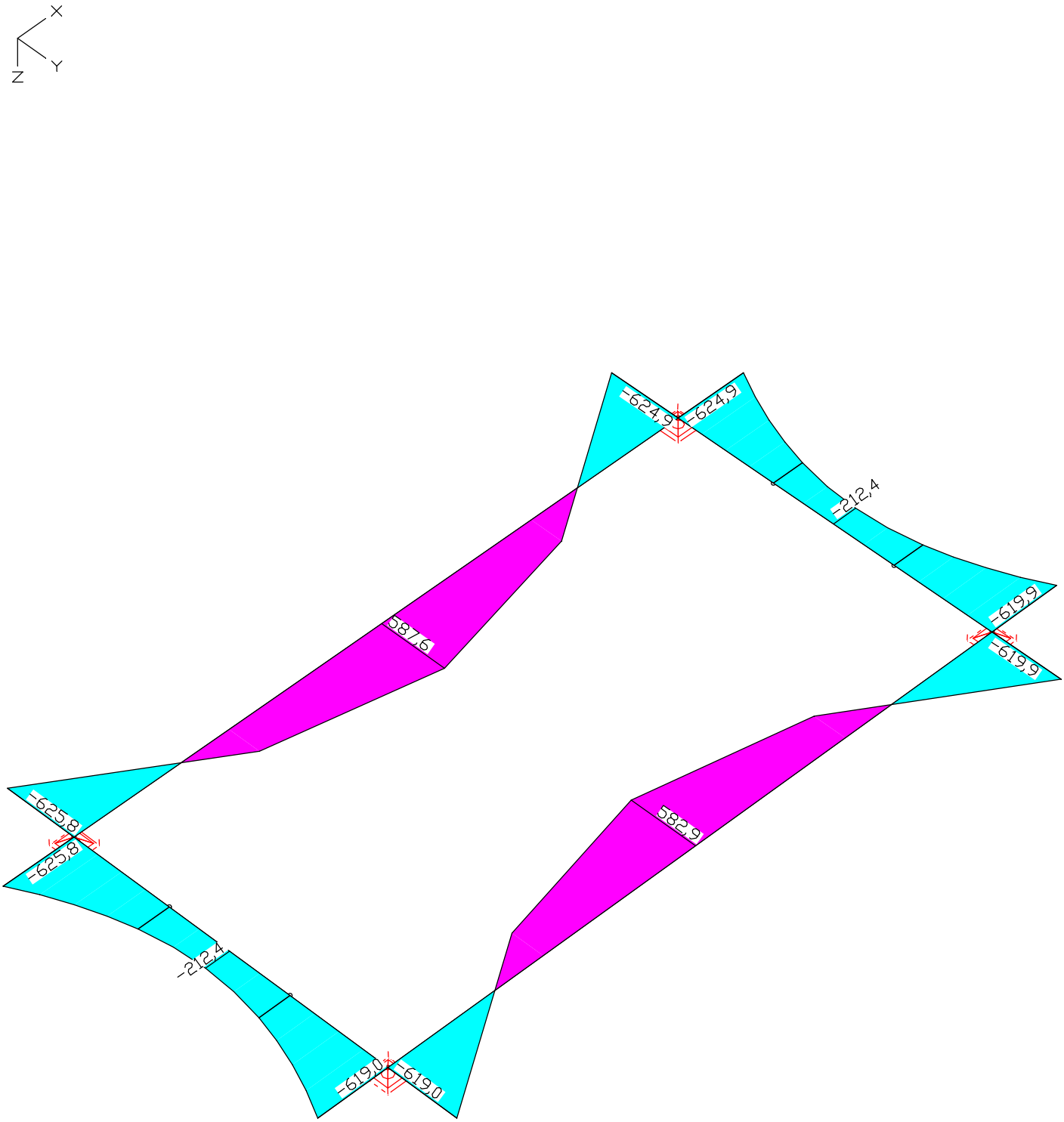
Schnittgrößen Mx; LF 3, h_g,k Durchschlag - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen My [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -431,25/112,22 [kNm]

Anl. 44929
S. 1.6.15b von 57

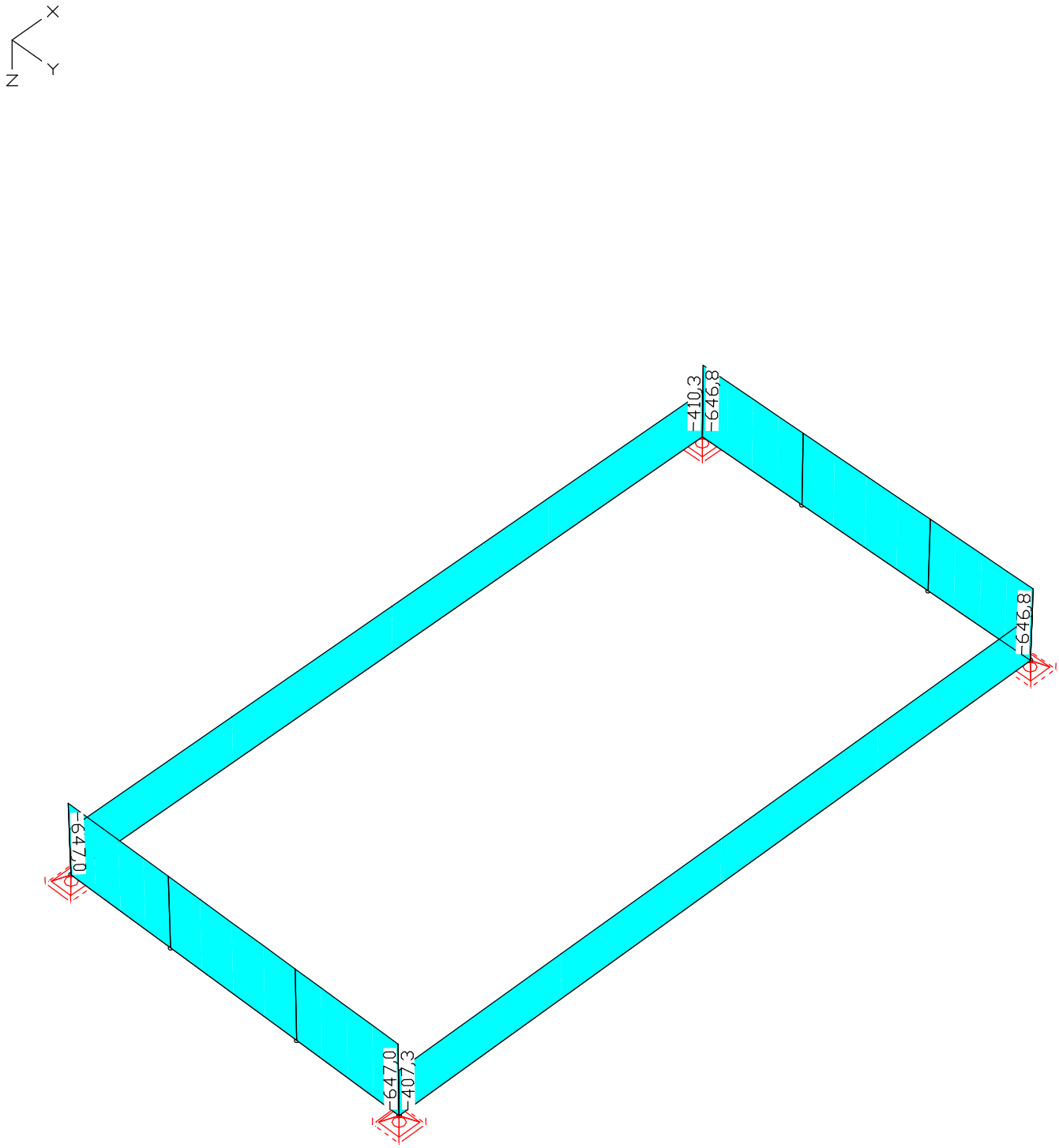
Schnittgrößen My; LF 3, h_g,k Durchschlag - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Mz [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -625,76/587,57 [kNm]

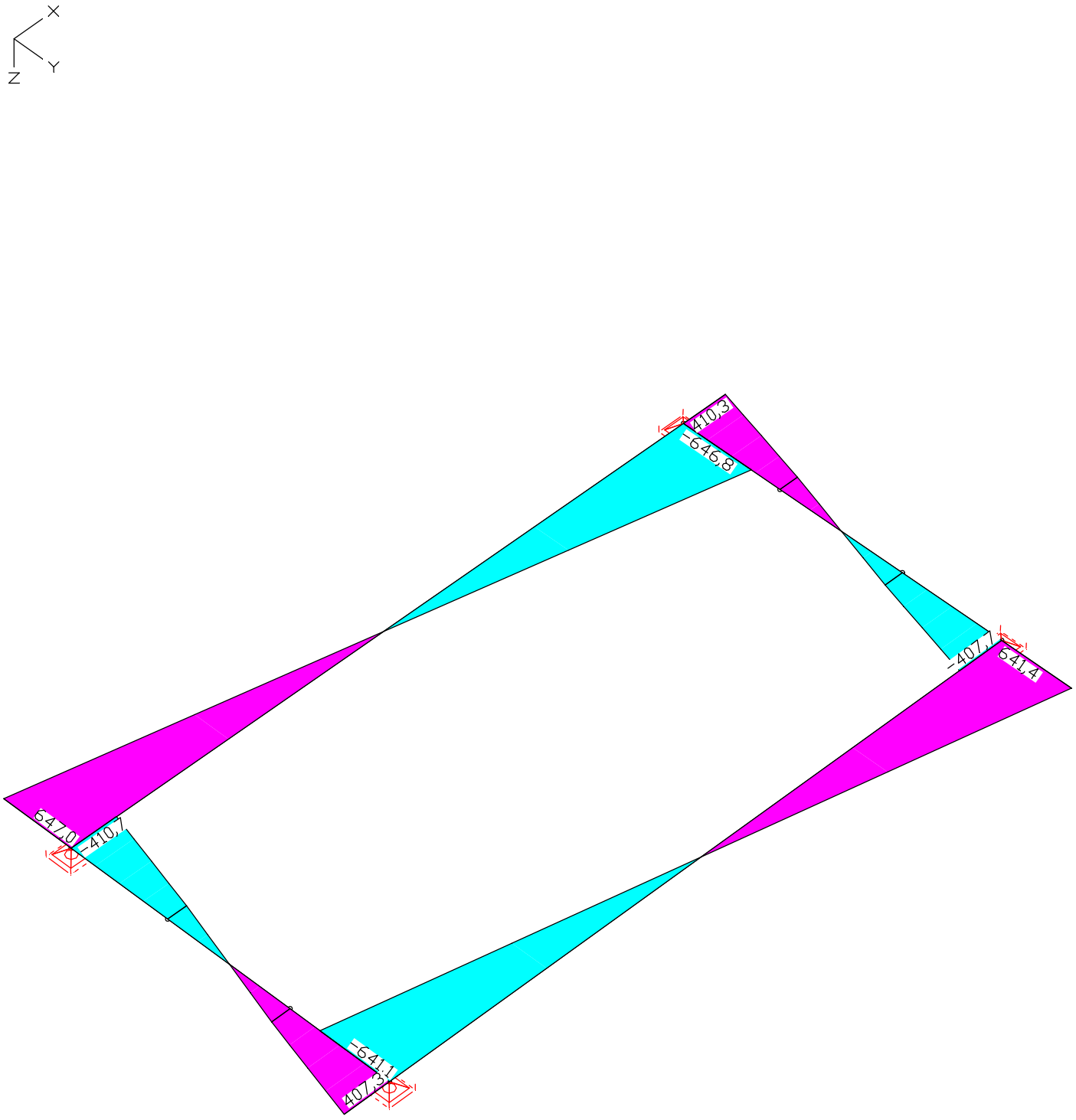
Anl. 44929
S. 1.6.16b von 57

Schnittgrößen Mz; LF 3, h_g,k Durchschlag - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Nx [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -646,99/-407,25 [kN]

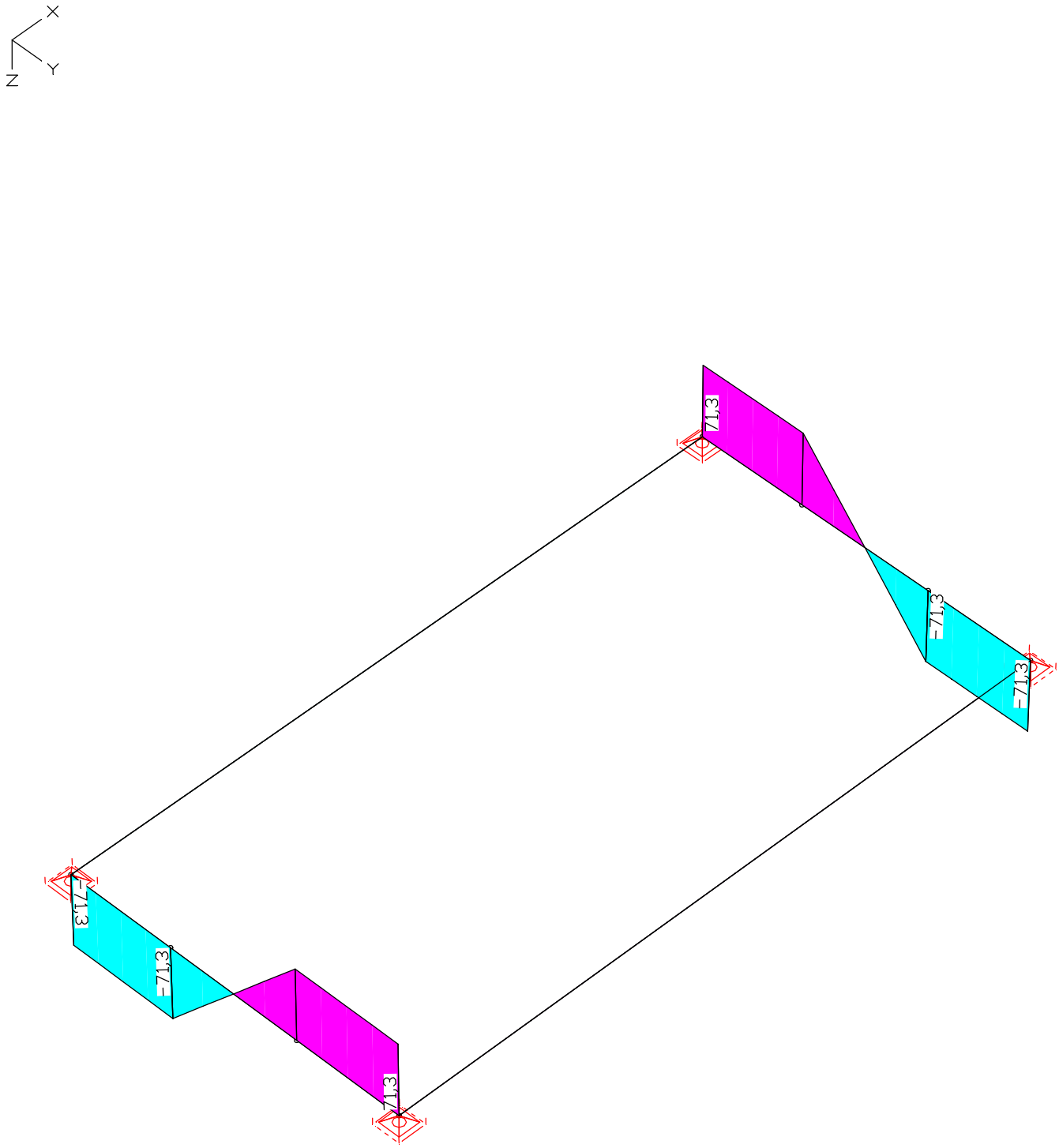
Schnittgrößen Nx; LF 3, h_g,k Durchschlag - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Qy [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -646,76/646,99 [kN]

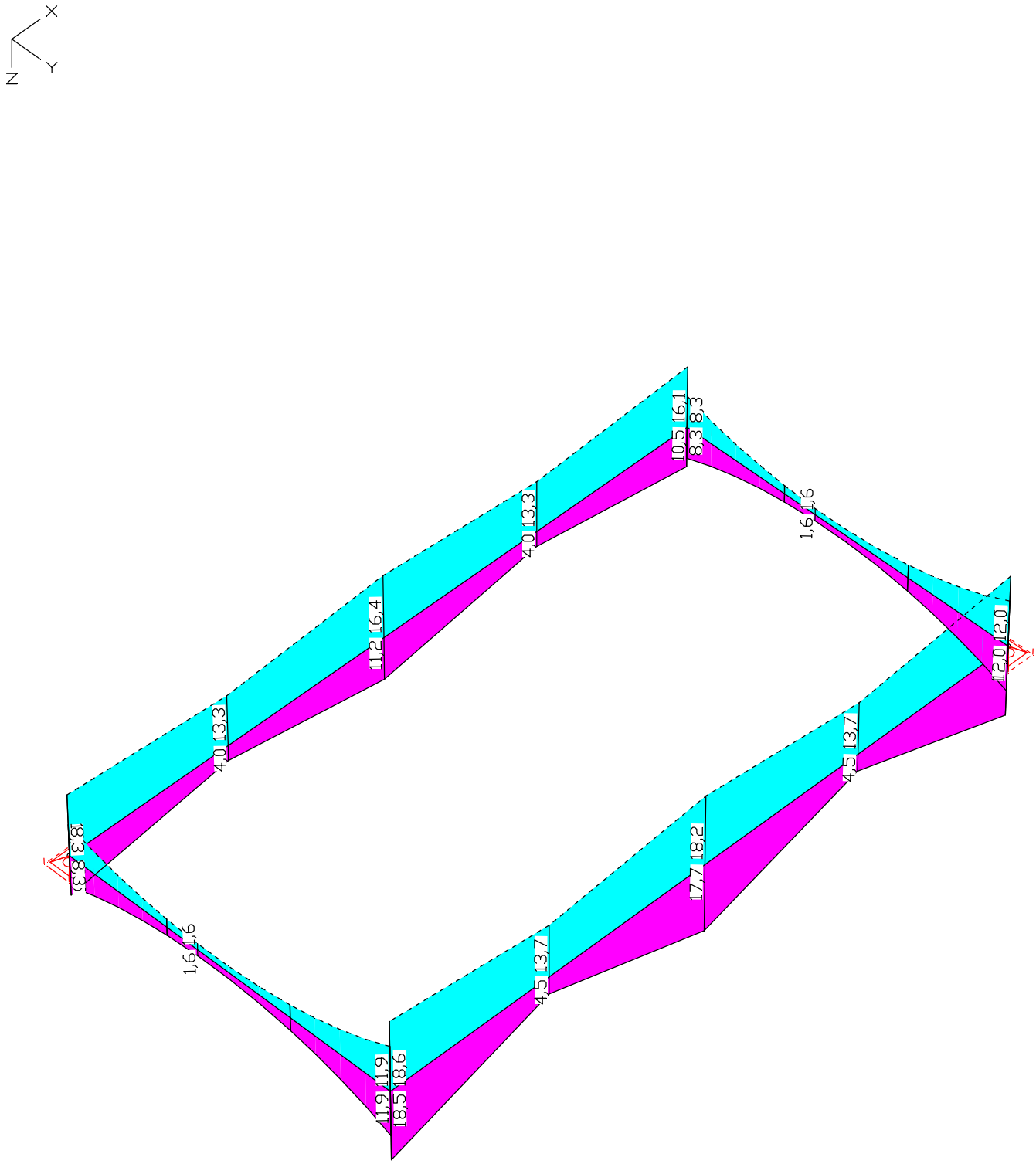
Anl. 44929
S. 1.6.18b von 57

Schnittgrößen Qy; LF 3, h_g,k Durchschlag - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Qz [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -71,25/71,25 [kN]

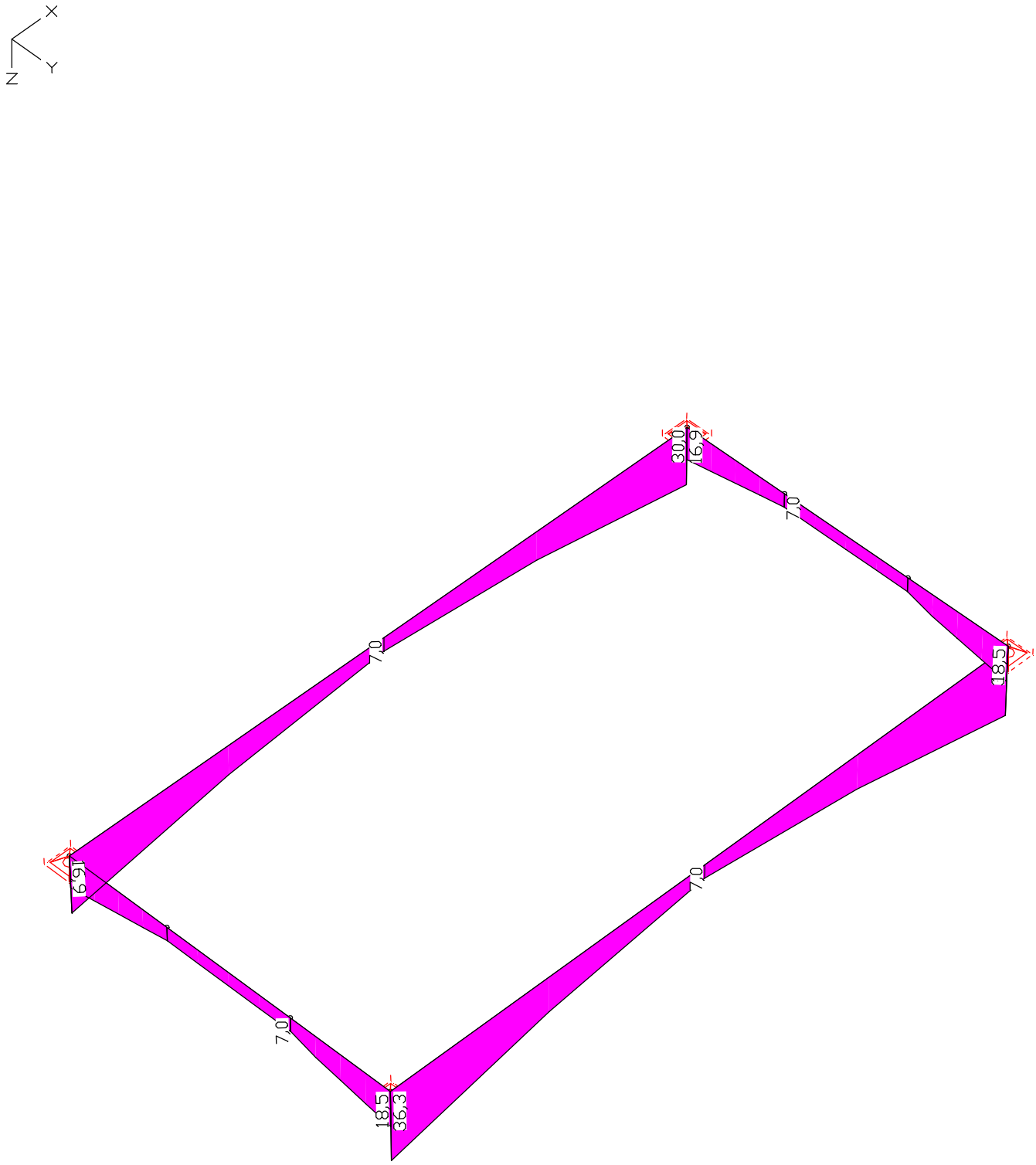
Schnittgrößen Qz; LF 3, h_g,k Durchschlag - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Biegebewehrung, Stahllagen z >= zs; z < zs (strichliert) [cm²]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 1,63/18,58 [cm²], Gesamtgew. aus Bemessung: 0,3 t

Anl. 44929
S. 1.6.20b von 57

Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft Qy [cm²/m]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 7,04/36,30 [cm²/m]

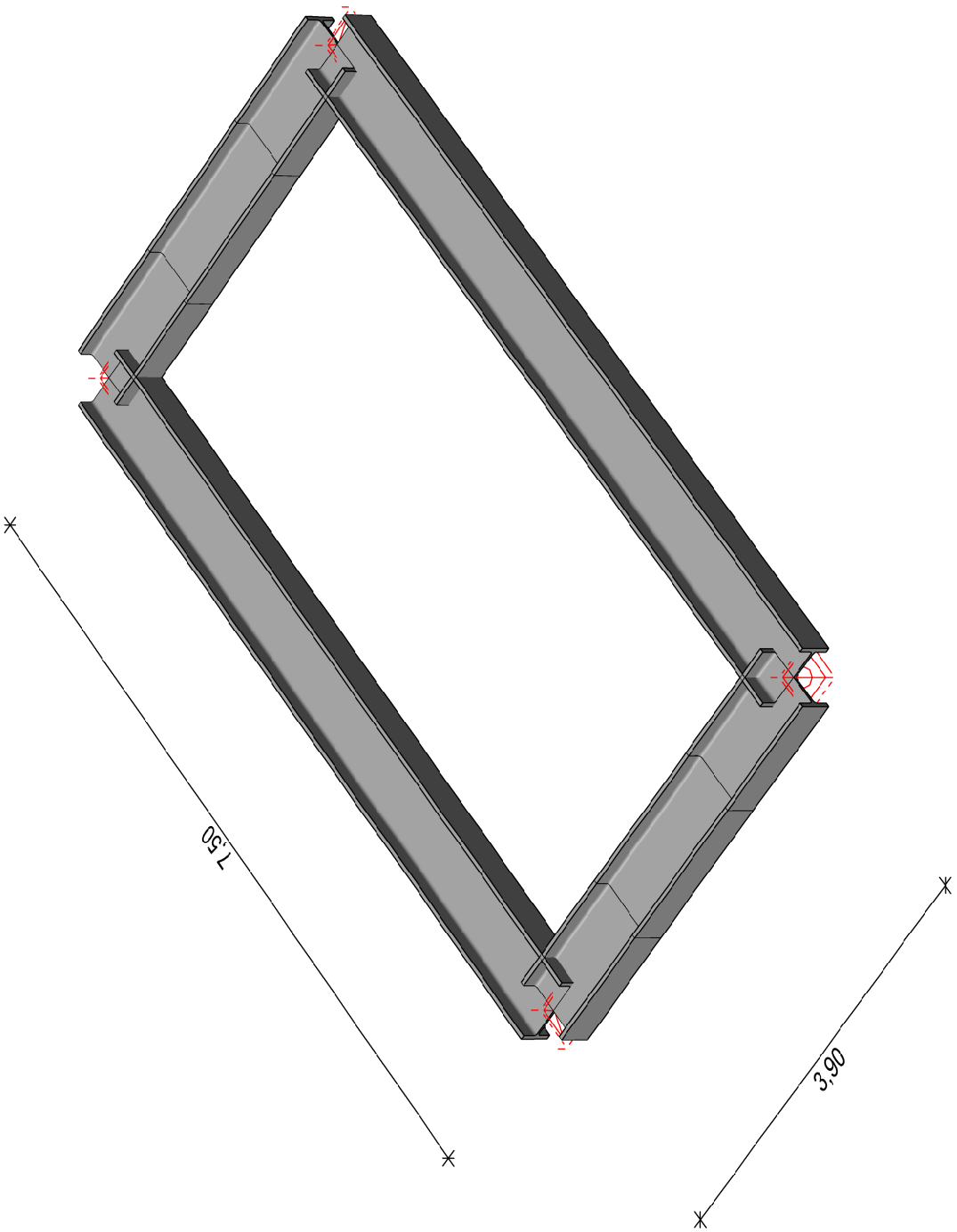
Anl. 44929
S. 1.6.21b von 57

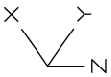
Bügelbewehrung Asb.y; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 - M = 1:50
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

Gurt-Steifen-Rahmen

INHALT

Inhalt .....
Bem_1 .....
Querschnittswerte .....
Materialkennwerte .....
LF 1: Belastung, h_g,k .....
LF 2: Belastung, h_q,k .....
Schnittgrößen My; LF 1, h_g,k .....
Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k .....
Schnittgrößen Qz; LF 1, h_g,k .....
Schnittgrößen My; LF 2, h_q,k .....
Schnittgrößen Nx; LF 2, h_q,k .....
Schnittgrößen Qz; LF 2, h_q,k .....
Ausnutzung nach EN 1993-1-1 .....

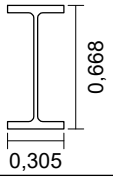




Bem_1 - M = 1:55

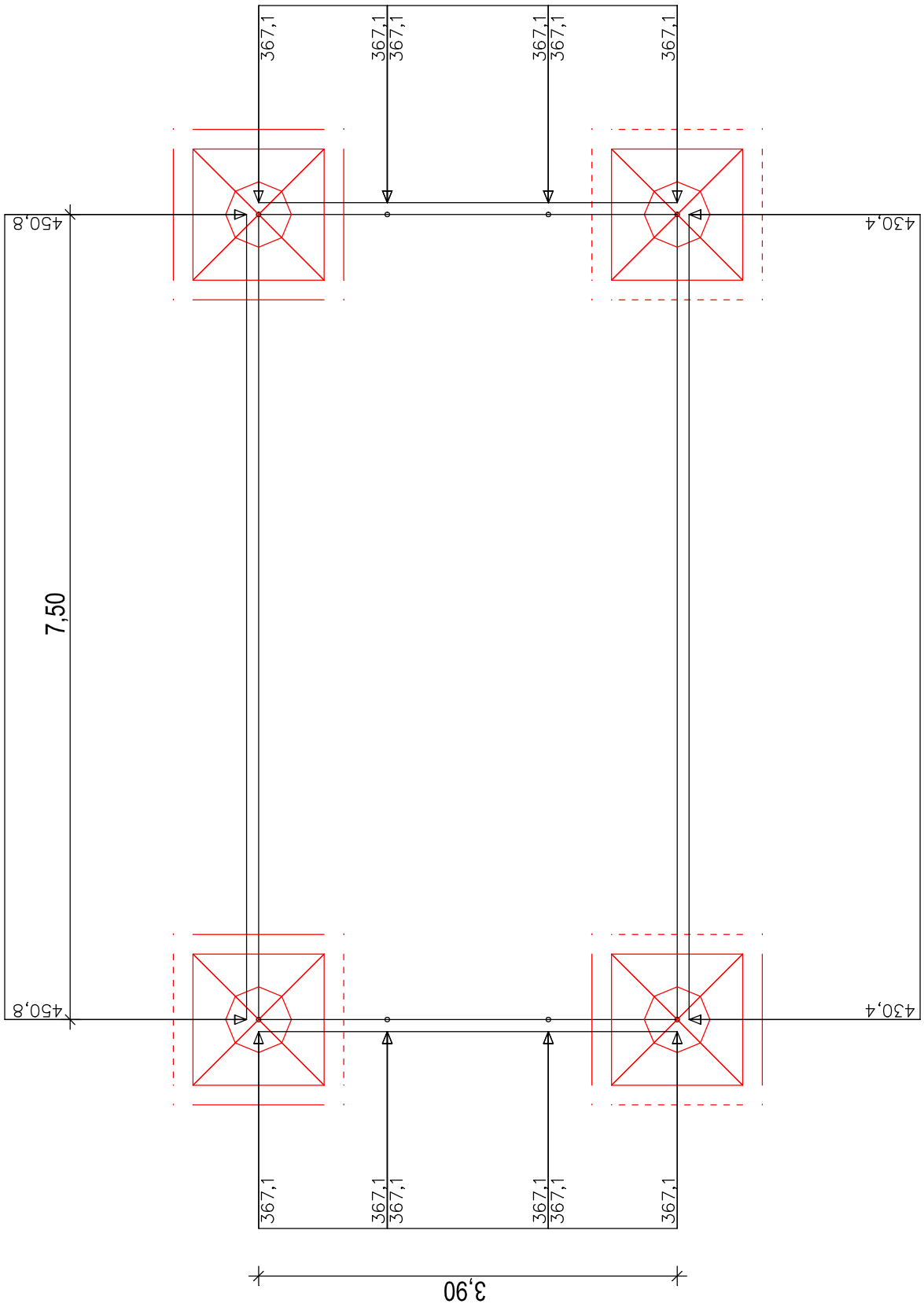
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

Querschnittswerte

1	HEM 650 	Schwerpunkt [m]	ys = 0,000	zs = 0,000		
		Fläche [m²]	A = 3,7400e-02			
		Trägheitsmomente [m4]	Ix = 1,5800e-05			
			Iy = 2,8170e-03	I1 = 2,8170e-03		
			Iz = 1,8980e-04	I2 = 1,8980e-04		
		Hauptachsenwinkel [Grad]	Phi = 0,000	Iyz = 0,0000e+00		
		Mittelung der Querkraft-Schubspannungen über die Qu.-breite				

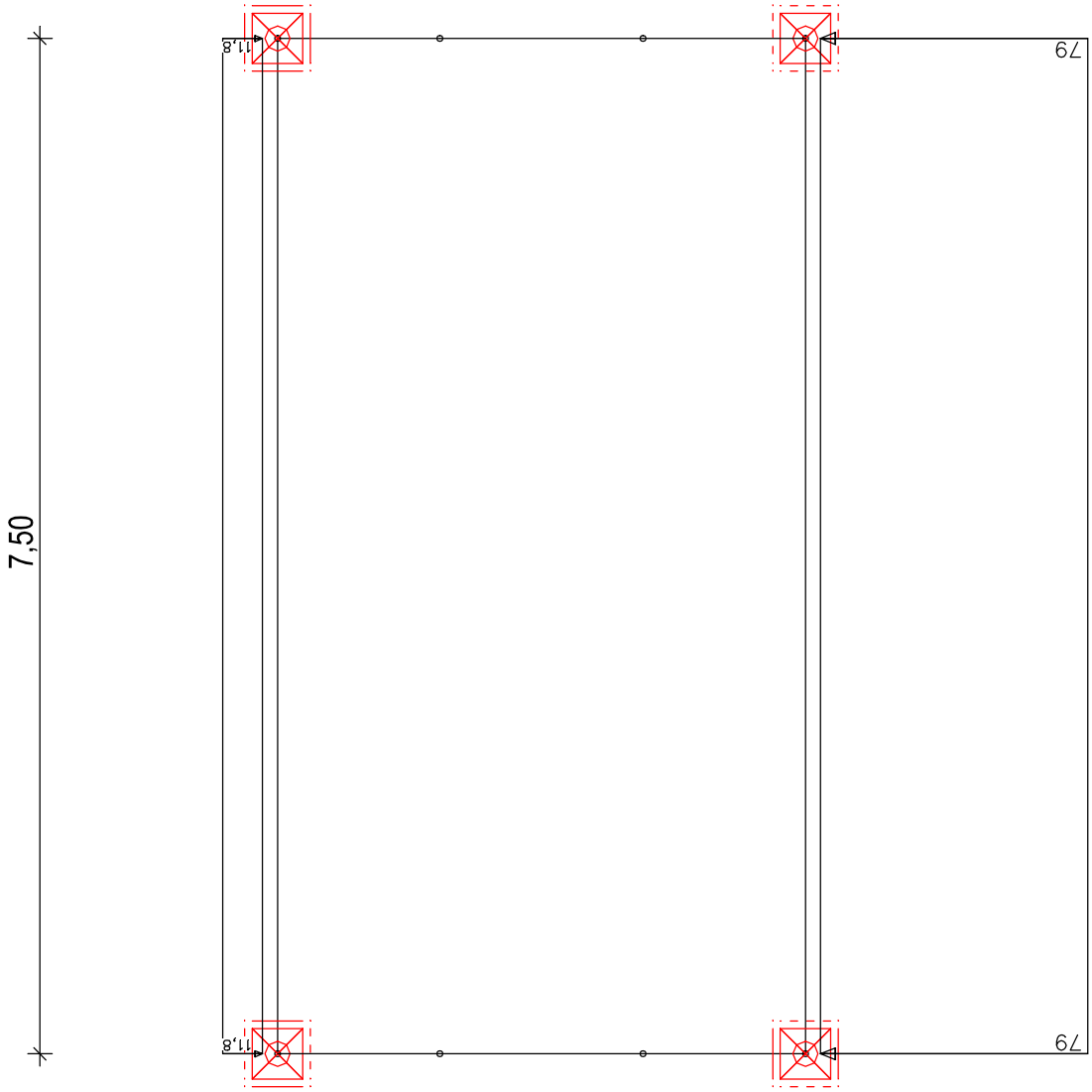
Materialkennwerte

	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	1	S355-EN	210000	81000	1,2e-05	78,500



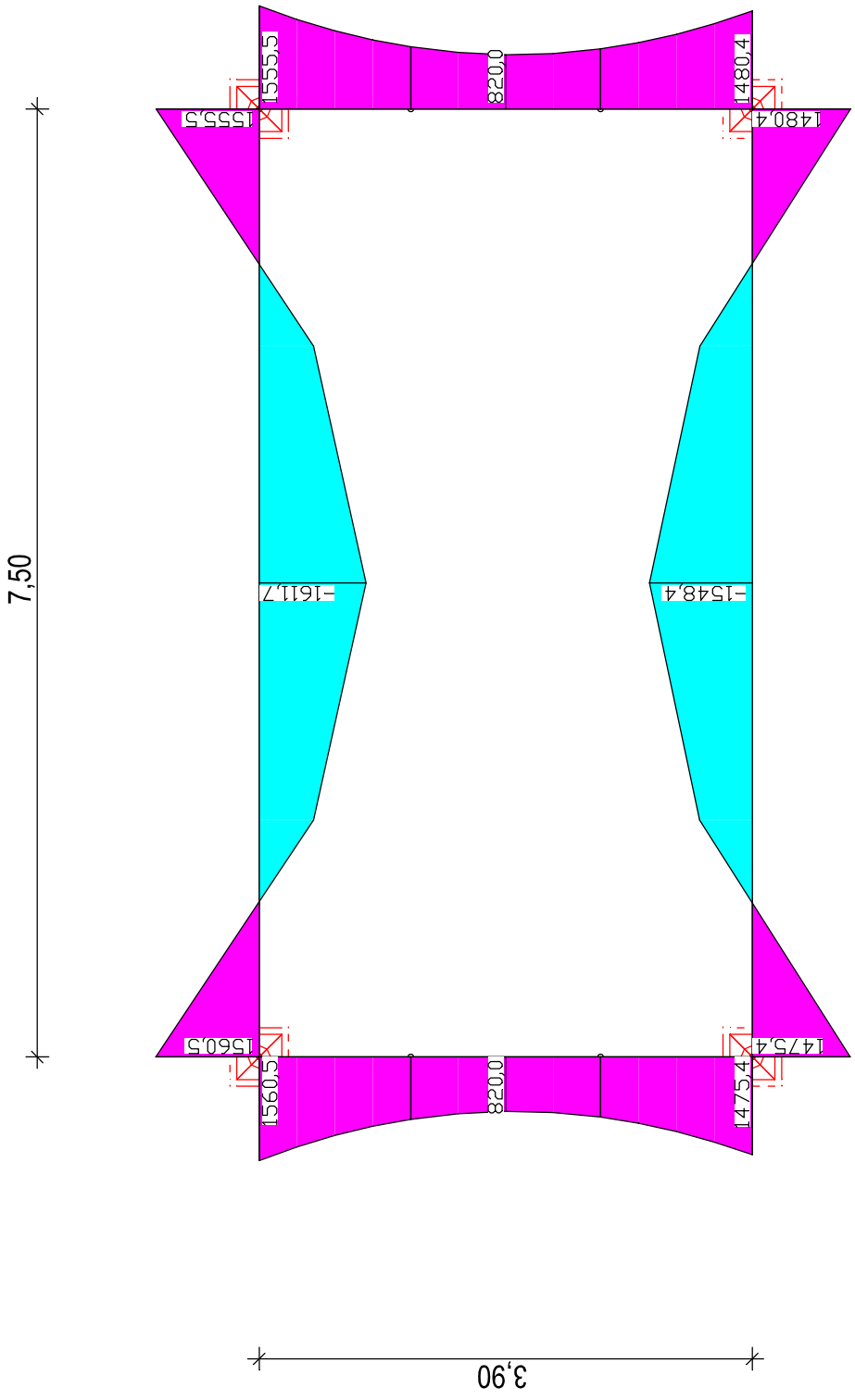
LF 1: Belastung, h_g,k

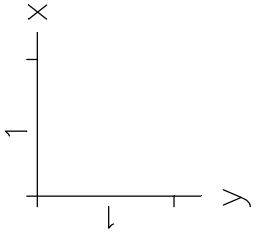
LF 1: Belastung, h_g,k - M = 1:55
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 2: Belastung, h_q,k

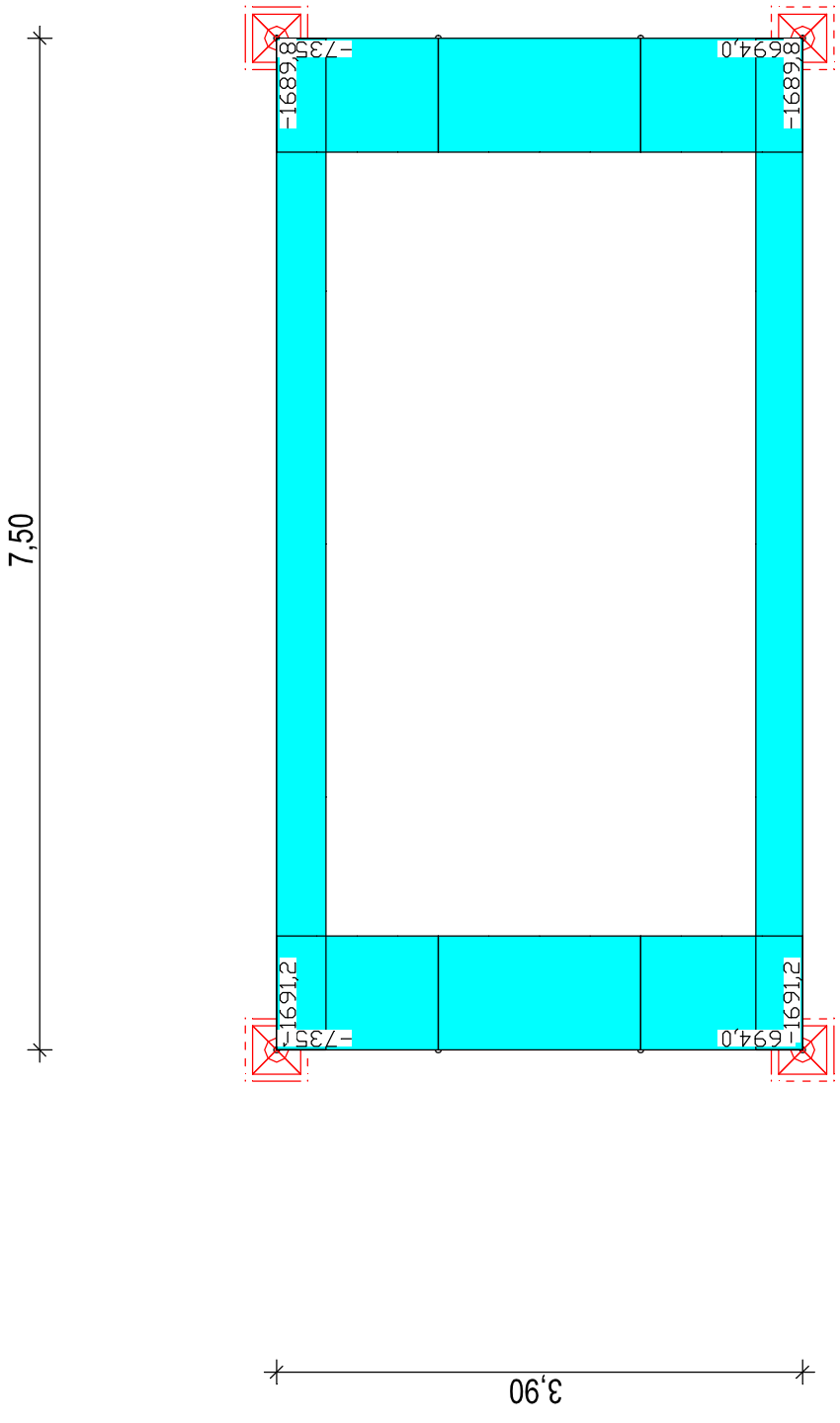
LF 2: Belastung, h_q,k - M = 1:55
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel





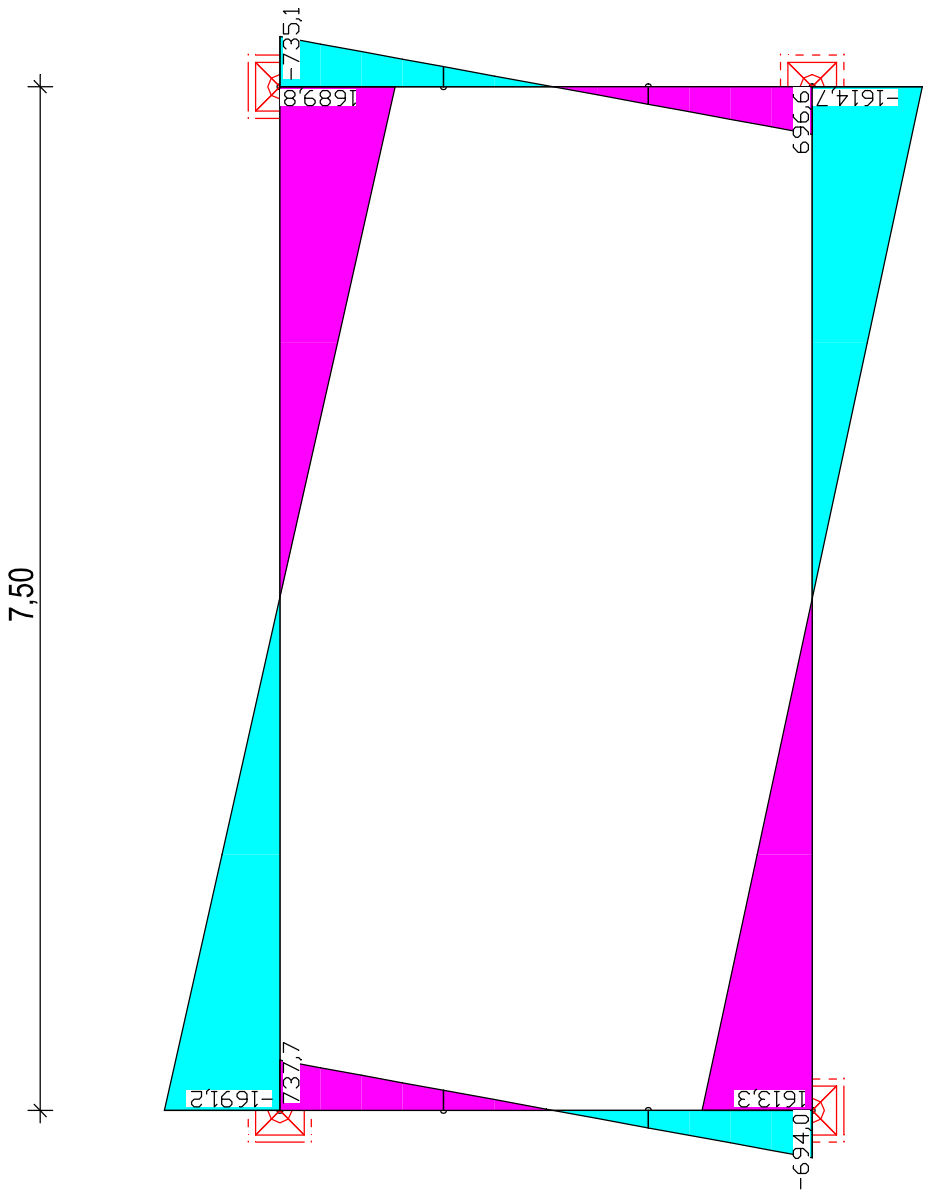
LF 1: h_g,k
Schnittgrößen My. 1056,10 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1611,68/1560,50 [kNm]

Schnittgrößen My; LF 1, h_g,k - M = 1:55
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



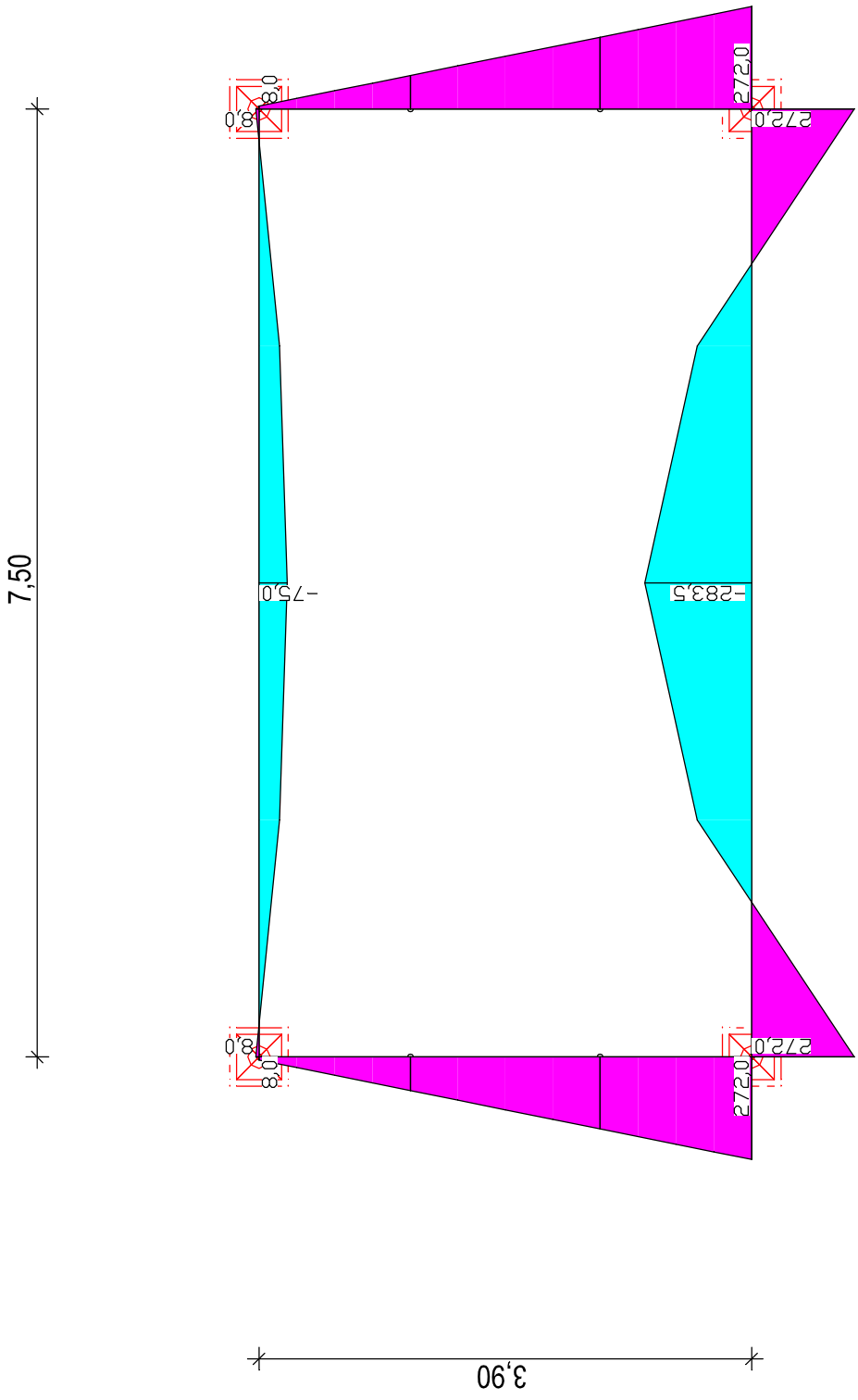
LF 1: h_g,k
Schnittgrößen Nx. 1108,19 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1691,16/-694,01 [kN]

Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k - M = 1:55
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 1: h_g,k
Schnittgrößen Qz. 1108,19 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1691,16/1689,84 [kN]

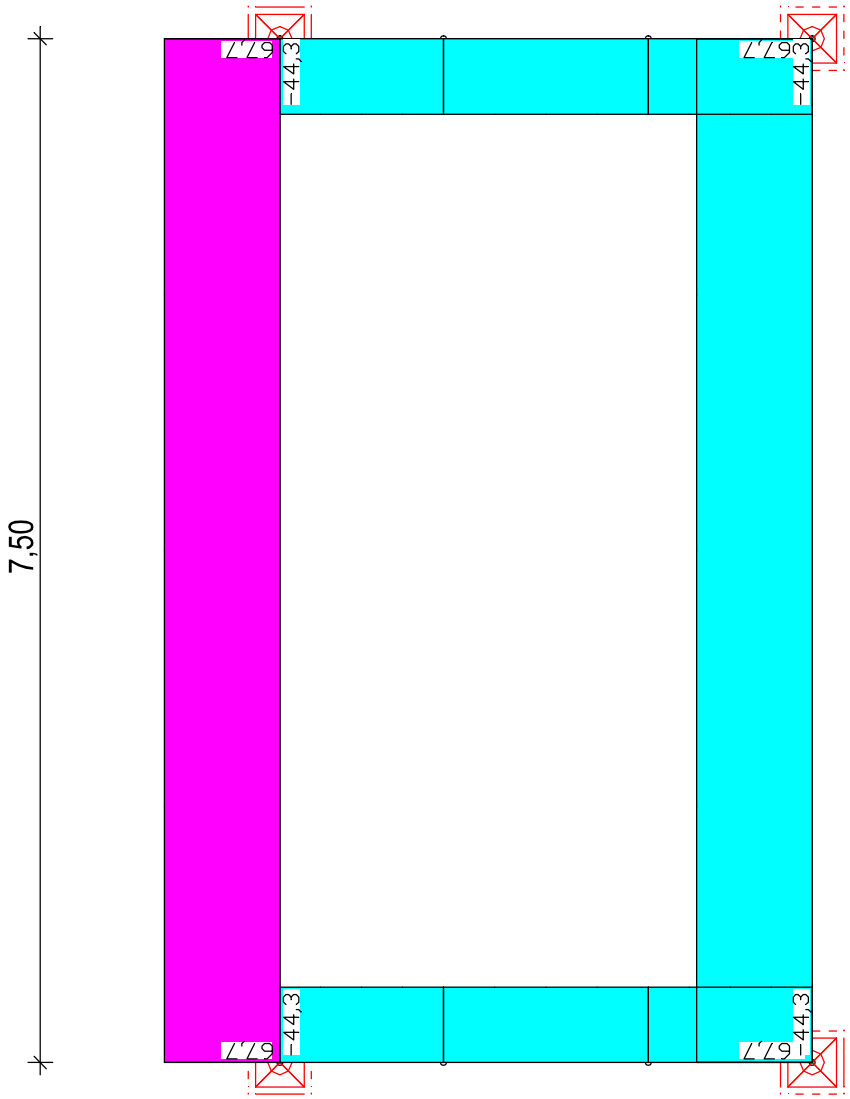
Schnittgrößen Qz; LF 1, h_g,k - M = 1:55
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 2: h_q,k
Schnittgrößen My. 185,74 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -283,46/272,01 [kNm]

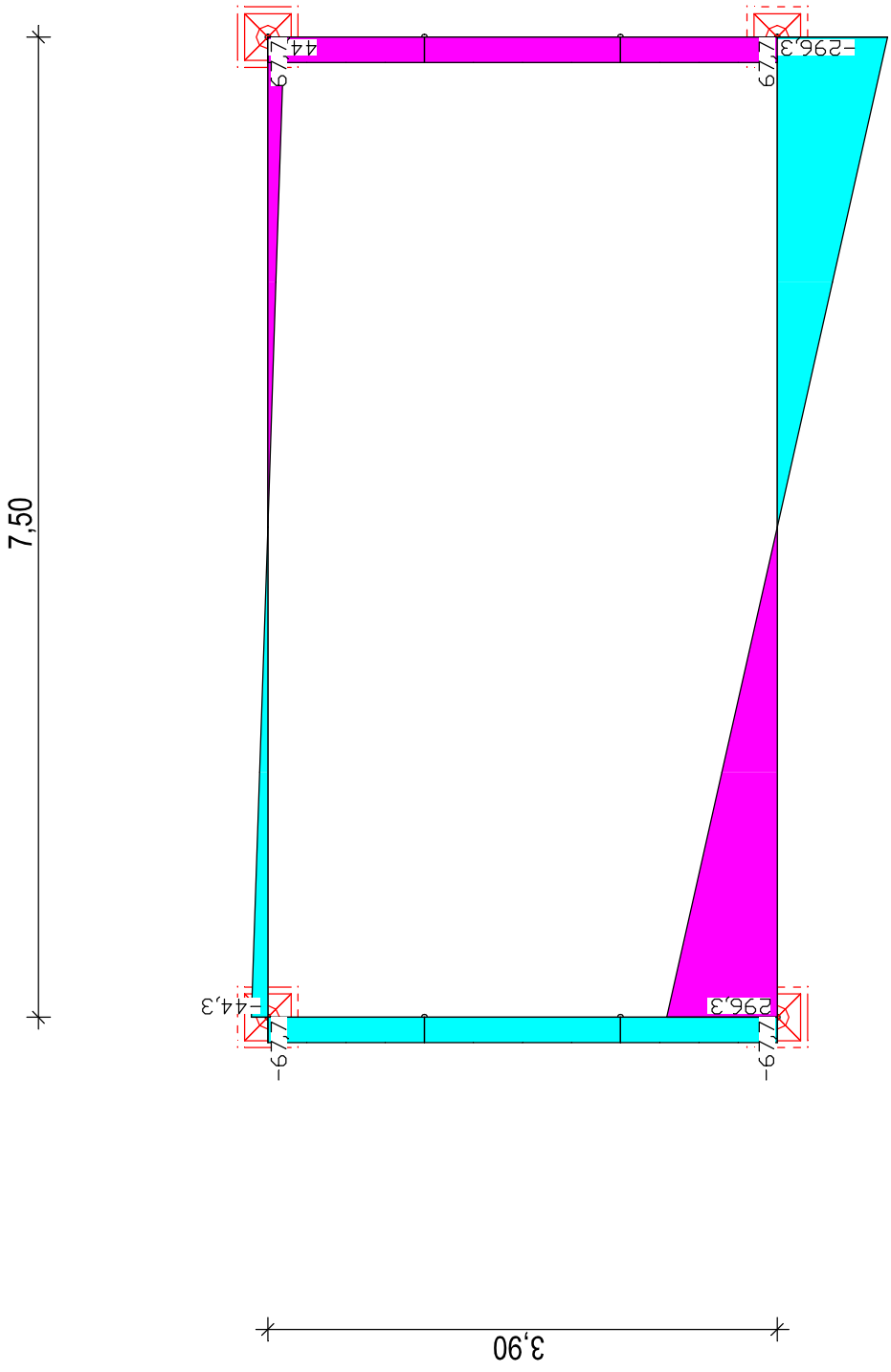
Schnittgrößen My; LF 2, h_q,k - M = 1:55

Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



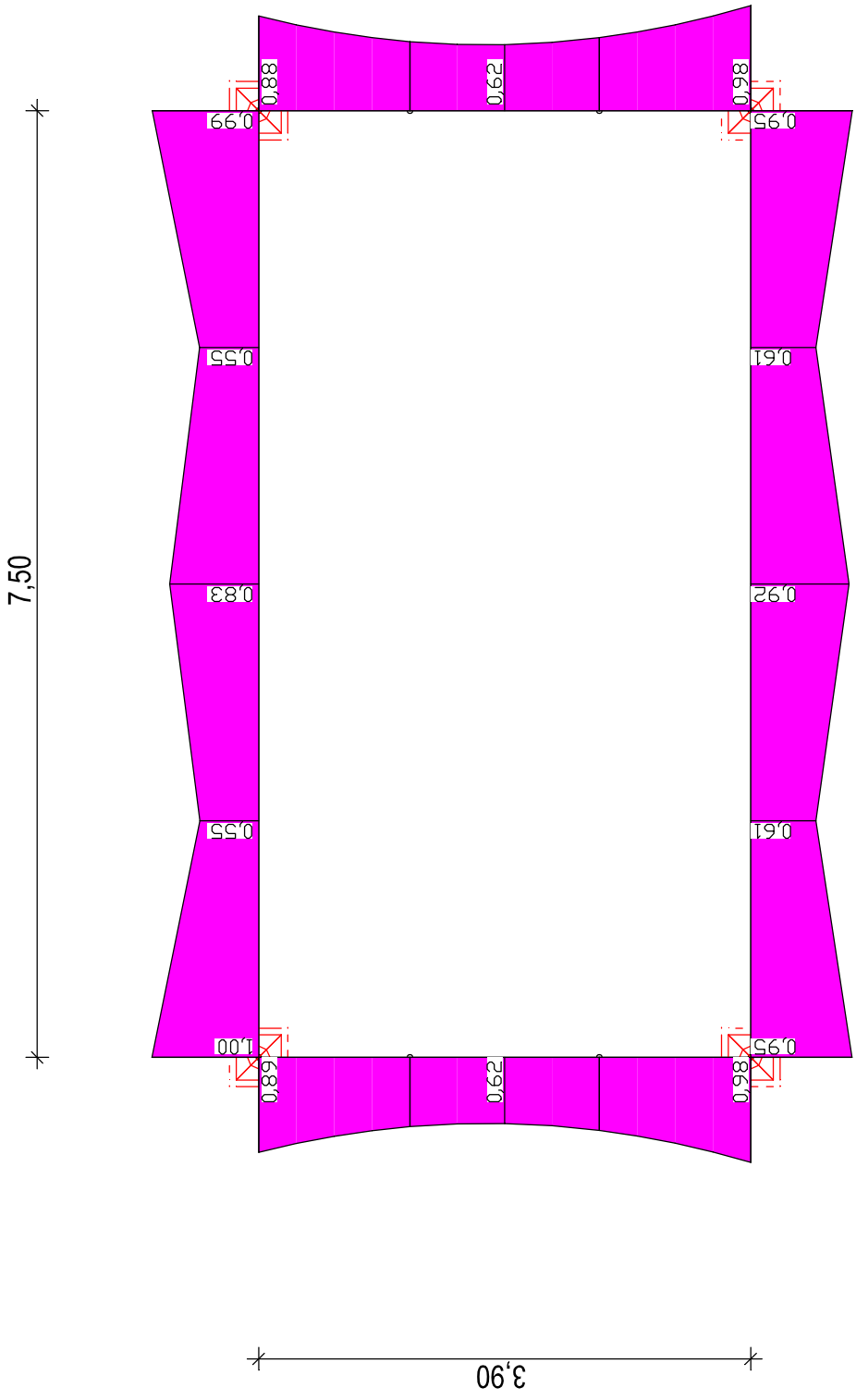
LF 2: h_q,k
Schnittgrößen Nx. 44,36 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -67,69/67,69 [kN]

Schnittgrößen Nx; LF 2, h_q,k - M = 1:55
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 2: h_q,k
Schnittgrößen Qz. 194,13 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -296,25/296,25 [kN]

Schnittgrößen Qz; LF 2, h_q,k - M = 1:55
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



Ausnutzung nach EN 1993-1-1. 0,65 [-] = Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,55/1,00 [-]

Ausnutzung nach EN 1993-1-1 - M = 1:55
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

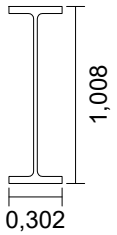
Zwischenabstützung, Gurt-Steifen-Rahmen, langer Gurt, Einwirkungen, Eulerfall 4

Steife			
Bemessungssituation		**BS-P**	**BS-A**
γ_G =	[-]	1,35	1,00
γ_Q =	[-]	1,50	1,00
Angaben Steifenprofil			
Stahlgüte	[-]	S 355 JO	S 355 JO
Profil	[-]	HEM 1000	HEM 1000
h = z =	[mm]	1.008,0	1.008,0
b = y =	[mm]	302,0	302,0
$A_{Stahl-QS}$ =	[cm²]	444	444
	[m²]	0,044	0,0444
γ_{Stahl} =	[kN/m³]	78,5	78,5
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	3,485	3,485
$m_{EG,k}$ =	[kg/m]	355,3	355,3
Steifengeometrie			
$\alpha_{Steife,QS}$ =	[°]	0,0	0,0
$\alpha_{Steife,GR}$ =	[°]	0,0	0,0
z_{oben} =	[mNN]		
z_{unten} =	[mNN]		
Δh =	[m]	0,00	0,00
L_{Steife} =	[m]	7,50	7,50
Eulerstab	[-]	4. Fall	
f_{Euler} =	[-]	0,500	
s_K =	[m]	**3,75**	
Einwirkungen, charakteristisch			
$e_{h,g,k}$ =		450,8	450,8
$e_{h,q,k}$ =		11,8	11,8
$e_{h,g,d}$ =		608,6	450,8
$e_{h,q,d}$ =		17,7	11,8
$e_{h,d}$ =		626,3	462,6
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	3,485	3,485
q_k =	[kN/m]	1,0	1,0
$H_{q,k}$ =	[kN]		100,0
$A_{h,g,k}$ =	[kN]	-694	-694
$A_{h,q,k}$ =	[kN]	-68	-68
$N_{G,k}$ =	[kN]	-694	-694
$N_{Q,k}$ =	[kN]	-68	-68
$M_{Rand,G,k}$ =	[kNm]		0,0
$M_{Rand,Q,k}$ =	[kNm]		0,0
$M_{y,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	2.399,8	1.747,4
$M_{y,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	2.406,5	1.752,4
$M_{z,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{z,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
z/6 =	[m]	0,168	0,168
$M_{y,g,k} = N_{G,k} * z/6$ =	[kNm]	116,6	116,6
$M_{y,q,k} = N_{Q,k} * z/6$ =	[kNm]	11,4	11,4
$M_{y,d}$ =	[kNm]	174,5	128,0
h/6 =	[m]	0,050	0,050
$M_{z,g,k} = N_{G,k} * h/6$ =	[kNm]	34,9	34,9
$M_{z,q,k} = N_{Q,k} * h/6$ =	[kNm]	3,4	3,4
$M_{z,d}$ =	[kNm]	52,3	38,4
Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,\ Rand\ li,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,Rand\ re,\ d}$ =
	2574	626	2581
	N_d =		
	-1039		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,Rand\ li,\ d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,Rand\ re,\ d}$ =
	52	6,2	52

Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,d}$ =
	1875	463	1880
	N_d =		
	-762		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,d}$ =
	-149	134	-149

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 1000



h = 1008,0 mm
b = 302,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 30,0 mm

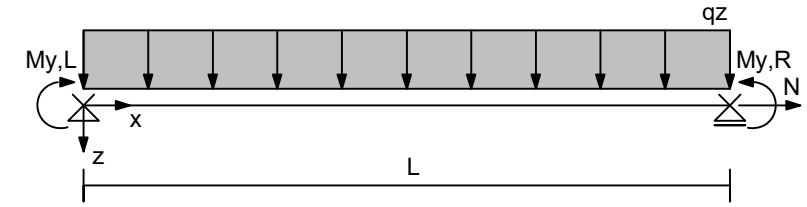
A = 444,0 cm²	I_y = 722300,0 cm^4	I_z = 18460,0 cm^4
I_T = 1710,0 cm^4	I_ω = 43015000 cm^6	
i_y = 40,33 cm	i_z = 6,45 cm	i_p = 40,85 cm

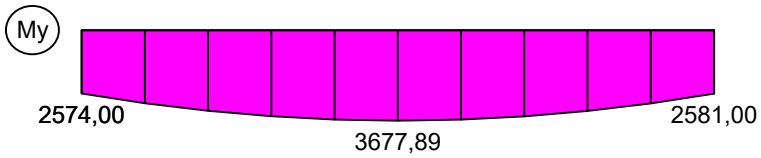
Material: S355-EN

$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

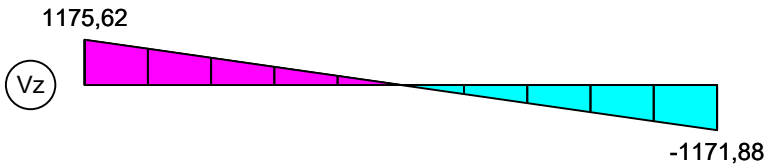
Einwirkungen in z-Richtung

L = 3,75 m | N_d = -1039,00 kN | $q_{z,d}$ = 626,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 2574,00 kNm | $M_{y,d,rechts}$ = 2581,00 kNm
Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -50,40 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

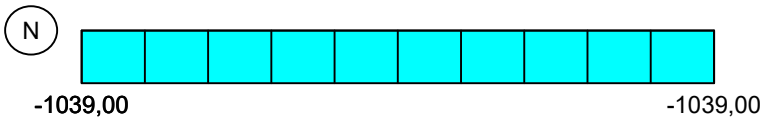




Max My,d = 3677,89 kNm, Min My,d = 2574,00 kNm



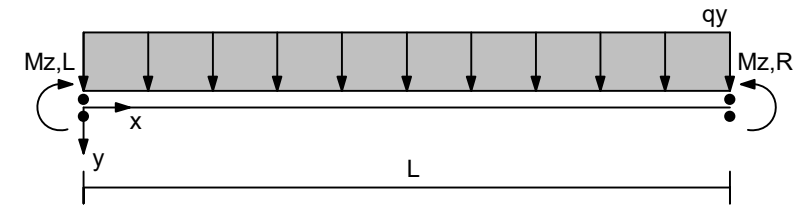
Max Vz,d = 1175,62 kN, Min Vz,d = -1171,88 kN

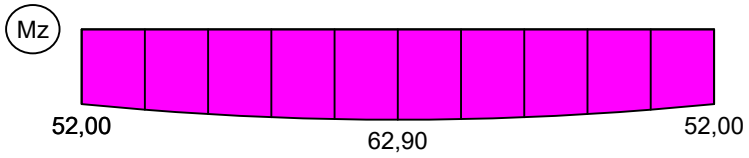


Min N,d = -1039,00 kN

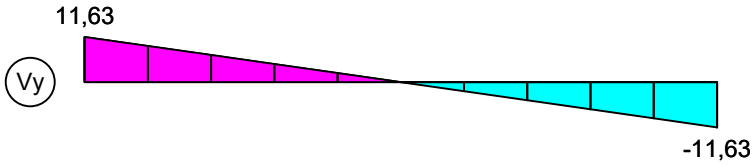
Einwirkungen in y-Richtung

L = 3,75 m $q_{y,d}$ = 6,20 kN/m
$M_{z,d,links}$ = 52,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 52,00 kNm

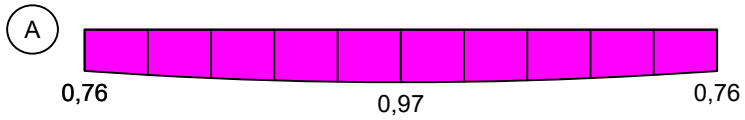




Max Mz,d = 62,90 kNm, Min Mz,d = 52,00 kNm



Max Vy,d = 11,63 kN, Min Vy,d = -11,63 kN



Maximale Ausnutzung = 0,97

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 722300,0 cm⁴ $L_{cr,y}$ = 3,75 m

$N_{cr,y}$ = 1064569,75 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 18460,0 cm⁴ $L_{cr,z}$ = 3,75 m

$N_{cr,z}$ = 27207,47 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 3,75 m
I_ω = 43015000 cm⁶ I_T = 1710,0 cm⁴ i_p = 40,8 cm

$N_{cr,T}$ = 46301,92 kN

Verzweigungslastfaktor η_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
η_{cr} = 3,64

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 1,88 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
N_{Ed} = -1039,00 kN
$V_{z,Ed}$ = 1,87 kN $V_{y,Ed}$ = 0,00 kN
$M_{y,Ed}$ = 3677,89 kNm $M_{z,Ed}$ = 62,90 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
N_{Rk} = ±15762,00 kN
$M_{y,Rk}$ = ±5881,62 kNm $M_{z,Rk}$ = ±688,59 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,12 $\overline{\lambda}_z$ = 0,76
α_y = 0,21 α_z = 0,34 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 1064569,75 kN $N_{cr,z}$ = 27207,47 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 0,75

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -1039,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 444,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 0,75

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,07 ≤ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,10 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

M_{cr} = 3,64 · 3677,89 = 13379,72 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,66 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,49 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = 13379,72 kNm $W_{pl,y}$ = 1,6568e-02 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 0,85

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,96 k_c = 0,91 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 0,89

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = 3677,89 kNm W_y = 1,6568e-02 m³
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 0,89

$M_{Ed} / M_{b,Rd}$ = 0,78 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 1,00 ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 0,96

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 1064569,75 kN $N_{cr,z}$ = 27207,47 kN $N_{cr,T}$ = 46301,92 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 0,99 $\overline{\lambda}_0$ = 0,64
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 0,96 C_{mLT} = 1,03
C_{yy} = 1,00 C_{yz} = 0,73
C_{zy} = 0,94 C_{zz} = 0,96
$W_{el,y}$ = 1,4331e-02 m³ $W_{el,z}$ = 1,2225e-03 m³
$W_{pl,y}$ = 1,6568e-02 m³ $W_{pl,z}$ = 1,9397e-03 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 1,03 k_{yz} = 0,94
k_{zy} = 0,57 k_{zz} = 1,04

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

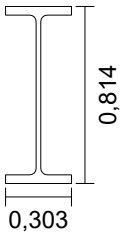
$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -1039,00 kN	$M_{y,Ed}$ = 3677,89 kNm	$M_{z,Ed}$ = 62,90 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -15762,00 kN	$M_{y,Rk}$ = 5881,62 kNm	$M_{z,Rk}$ = 688,59 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 1,03	k_{yz} = 0,94
	χ_z = 0,75	k_{zy} = 0,57	k_{zz} = 1,04
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 0,89	

0,07 + 0,80 + 0,09 = 0,97 ≤ 1 (6.61)
0,10 + 0,44 + 0,10 = 0,64 ≤ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 800



h = 814,0 mm
b = 303,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 30,0 mm

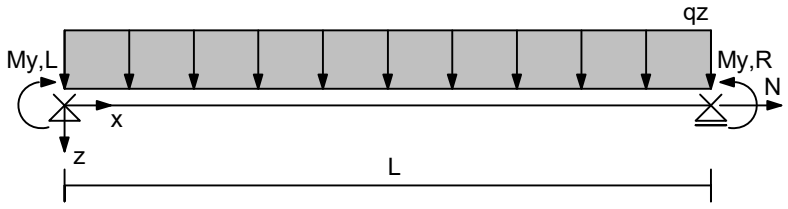
A = 404,0 cm²	I_y = 442600,0 cm^4	I_z = 18630,0 cm^4
I_T = 1650,0 cm^4	I_ω = 27775000 cm^6	
i_y = 33,10 cm	i_z = 6,79 cm	i_p = 33,79 cm

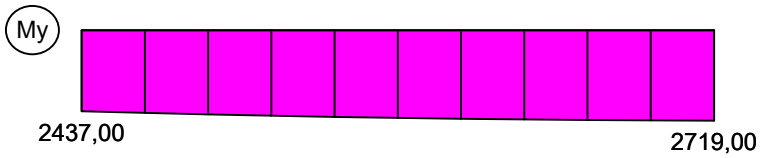
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

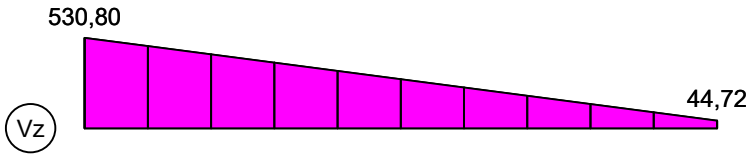
L = 0,98 m	N_d = -1736,00 kN	$q_{z,d}$ = 496,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 2437,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 2719,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt $\Rightarrow$ z_p = -40,70 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

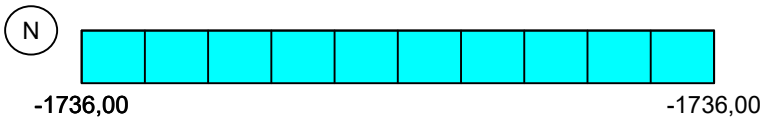




Max My,d = 2719,00 kNm, Min My,d = 2437,00 kNm



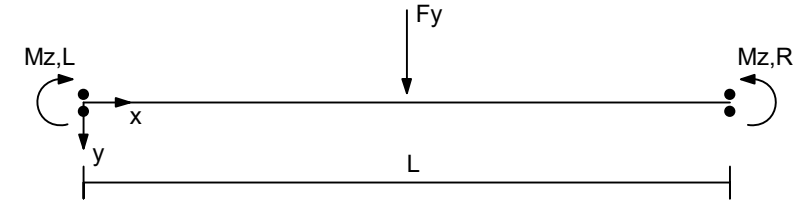
Max Vz,d = 530,80 kN, Min Vz,d = 44,72 kN

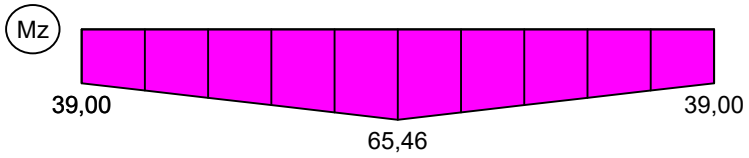


Min N,d = -1736,00 kN

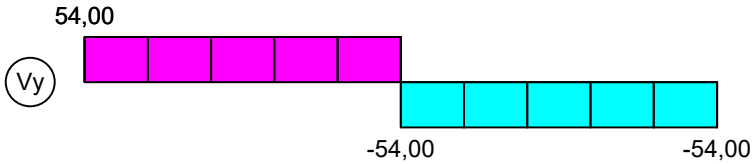
Einwirkungen in y-Richtung

L = 0,98 m $F_{y,d}$ = 108,00 kN
$M_{z,d,links}$ = 39,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 39,00 kNm

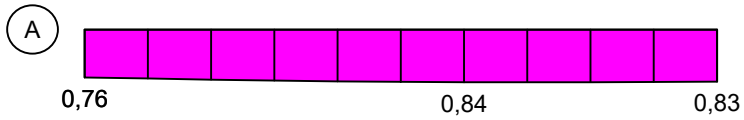




Max Mz,d = 65,46 kNm, Min Mz,d = 39,00 kNm



Max Vy,d = 54,00 kN, Min Vy,d = -54,00 kN



Maximale Ausnutzung = 0,84

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 442600,0 cm^4 $L_{cr,y}$ = 0,98 m

$N_{cr,y}$ = 9551647,76 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 18630,0 cm^4 $L_{cr,z}$ = 0,98 m

$N_{cr,z}$ = 402049,70 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 0,98 m
I_ω = 27775000 cm^6 I_T = 1650,0 cm^4 i_p = 33,8 cm

$N_{cr,T}$ = 536737,45 kN

Verzweigungslastfaktor η_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
η_{cr} = 59,10

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 0,59 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
N_{Ed} = -1736,00 kN
$V_{z,Ed}$ = 239,15 kN $V_{y,Ed}$ = -54,00 kN
$M_{y,Ed}$ = 2663,36 kNm $M_{z,Ed}$ = 60,17 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
N_{Rk} = ±14342,00 kN
$M_{y,Rk}$ = ±4433,13 kNm $M_{z,Rk}$ = ±685,29 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,04 $\overline{\lambda}_z$ = 0,19
α_y = 0,21 α_z = 0,34 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 9551647,76 kN $N_{cr,z}$ = 402049,70 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 1,00

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -1736,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 404,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 1,00

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,13 ≤ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,13 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

M_{cr} = 59,10 · 2663,36 = 157414,54 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,17 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,49 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = 157414,54 kNm $W_{pl,y}$ = 1,2488e-02 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,99 k_c = 0,91 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = 2663,36 kNm W_y = 1,2488e-02 m³
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

$M_{Ed} / M_{b,Rd}$ = 0,66 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 0,90 ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 1,00

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 9551647,76 kN $N_{cr,z}$ = 402049,70 kN $N_{cr,T}$ = 536737,45 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 1,00 $\overline{\lambda}_0$ = 0,17
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 1,00 C_{mLT} = 1,00
C_{yy} = 1,03 C_{yz} = 1,10
C_{zy} = 1,00 C_{zz} = 0,99
$W_{el,y}$ = 1,0875e-02 m³ $W_{el,z}$ = 1,2297e-03 m³
$W_{pl,y}$ = 1,2488e-02 m³ $W_{pl,z}$ = 1,9304e-03 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 0,97 k_{yz} = 0,63
k_{zy} = 0,53 k_{zz} = 1,01

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -1736,00 kN	$M_{y,Ed}$ = 2663,36 kNm	$M_{z,Ed}$ = 60,17 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -14342,00 kN	$M_{y,Rk}$ = 4433,13 kNm	$M_{z,Rk}$ = 685,29 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 0,97	k_{yz} = 0,63
	χ_z = 1,00	k_{zy} = 0,53	k_{zz} = 1,01
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00	

0,13 + 0,64 + 0,06 = 0,84 ≤ 1 (6.61)
0,13 + 0,35 + 0,10 = 0,58 ≤ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

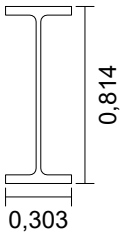
Zwischenabstützung, Gurt-Steifen-Rahmen, kurzer Gurt, Einwirkungen, Eulerfall 4

Steife			
Bemessungssituation		**BS-P**	**BS-A**
γ_G =	[-]	1,35	1,00
γ_Q =	[-]	1,50	1,00
Angaben Steifenprofil			
Stahlgüte	[-]	S 355 JO	S 355 JO
Profil	[-]	HEM 800	HEM 800
h = z =	[mm]	814,0	814,0
b = y =	[mm]	303,0	303,0
$A_{Stahl-QS}$ =	[cm²]	404	404
	[m²]	0,040	0,0404
γ_{Stahl} =	[kN/m³]	78,5	78,5
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	3,171	3,171
$m_{EG,k}$ =	[kg/m]	323,3	323,3
Steifengeometrie			
L_{Steife} =	[m]	1,95	1,95
Eulerstab	[-]	4. Fall	
f_{Euler} =	[-]	0,500	
s_K =	[m]	**0,98**	
Einwirkungen, charakteristisch			
$e_{h,g,k}$ =		367,1	367,1
$e_{h,q,k}$ =		0	0,0
$e_{h,g,d}$ =		495,6	367,1
$e_{h,q,d}$ =		0,0	0,0
$e_{h,d}$ =		495,6	367,1
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	3,171	3,171
q_k =	[kN/m]	1,0	1,0
$H_{q,k}$ =	[kN]		100,0
$A_{h,g,k}$ =	[kN]	-1.691	-1.691
$A_{h,q,k}$ =	[kN]	-44	-44
$N_{G,k}$ =	[kN]	-1.691	-1.691
$N_{Q,k}$ =	[kN]	-44	-44
$M_{Rand,G,k}$ =	[kNm]		0,0
$M_{Rand,Q,k}$ =	[kNm]		0,0
$M_{y,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	2.118,7	1.747,4
$M_{y,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	2.399,8	1.752,4
$M_{z,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{z,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
z/6 =	[m]	0,136	0,136
$M_{y,g,k} = N_{G,k} * z/6$ =	[kNm]	229,4	229,4
$M_{y,q,k} = N_{Q,k} * z/6$ =	[kNm]	6,0	6,0
$M_{y,d}$ =	[kNm]	318,8	235,4
h/6 =	[m]	0,051	0,051
$M_{z,g,k} = N_{G,k} * h/6$ =	[kNm]	85,4	85,4
$M_{z,q,k} = N_{Q,k} * h/6$ =	[kNm]	2,2	2,2
$M_{z,d}$ =	[kNm]	118,7	87,6
Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,\ Rand\ li,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,Rand\ re,\ d}$ =
	2437	496	2719
	N_d =		
	-2350		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,Rand\ li,\ d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,Rand\ re,\ d}$ =
	119	5,8	119

Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,d}$ =
	1983	367	1988
	N_d =		
	-1736		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,d}$ =
	39	108	39

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 800



h = 814,0 mm
b = 303,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 30,0 mm

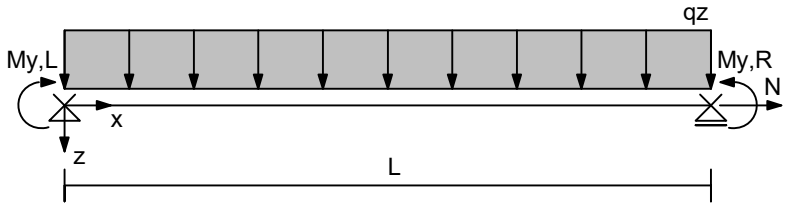
A = 404,0 cm²	I_y = 442600,0 cm^4	I_z = 18630,0 cm^4
I_T = 1650,0 cm^4	I_ω = 27775000 cm^6	
i_y = 33,10 cm	i_z = 6,79 cm	i_p = 33,79 cm

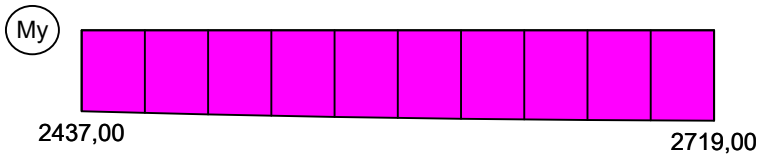
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

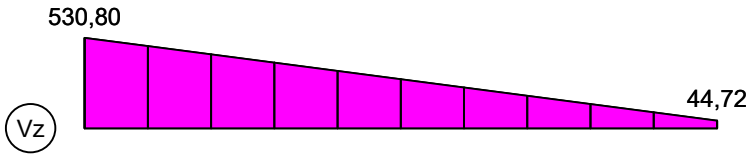
L = 0,98 m	N_d = -2350,00 kN	$q_{z,d}$ = 496,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 2437,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 2719,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt $\Rightarrow$ z_p = -40,70 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

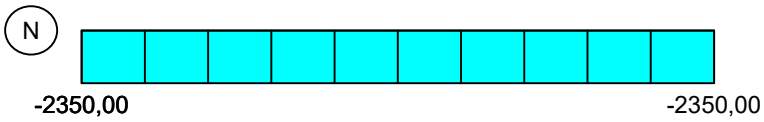




Max My,d = 2719,00 kNm, Min My,d = 2437,00 kNm



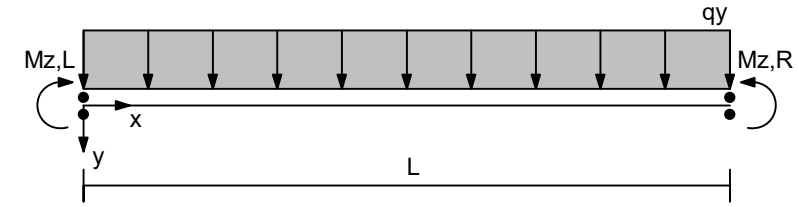
Max Vz,d = 530,80 kN, Min Vz,d = 44,72 kN

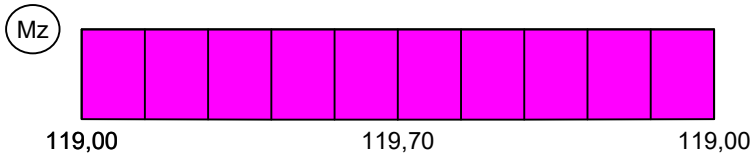


Min N,d = -2350,00 kN

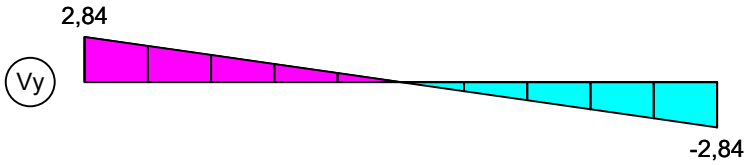
Einwirkungen in y-Richtung

L = 0,98 m $q_{y,d}$ = 5,80 kN/m
$M_{z,d,links}$ = 119,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 119,00 kNm

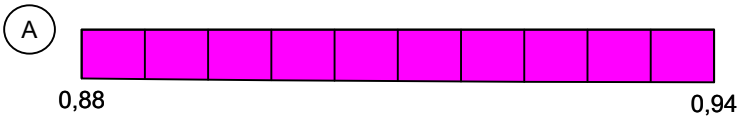




Max Mz,d = 119,70 kNm, Min Mz,d = 119,00 kNm



Max Vy,d = 2,84 kN, Min Vy,d = -2,84 kN



Maximale Ausnutzung = 0,94

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 442600,0 cm^4 $L_{cr,y}$ = 0,98 m

$N_{cr,y}$ = 9551647,76 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 18630,0 cm^4 $L_{cr,z}$ = 0,98 m

$N_{cr,z}$ = 402049,70 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 0,98 m
I_ω = 27775000 cm^6 I_T = 1650,0 cm^4 i_p = 33,8 cm

$N_{cr,T}$ = 536737,45 kN

Verzweigungslastfaktor η_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
η_{cr} = 59,10

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 0,98 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
N_{Ed} = -2350,00 kN
$V_{z,Ed}$ = 44,72 kN $V_{y,Ed}$ = -2,84 kN
$M_{y,Ed}$ = 2719,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 119,00 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
N_{Rk} = ±14342,00 kN
$M_{y,Rk}$ = ±4433,13 kNm $M_{z,Rk}$ = ±685,29 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,04 $\overline{\lambda}_z$ = 0,19
α_y = 0,21 α_z = 0,34 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 9551647,76 kN $N_{cr,z}$ = 402049,70 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 1,00

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -2350,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 404,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 1,00

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,18 ≤ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,18 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

M_{cr} = 59,10 · 2719,00 = 160702,89 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,17 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,49 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = 160702,89 kNm $W_{pl,y}$ = 1,2488e-02 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,99 k_c = 0,91 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = 2719,00 kNm W_y = 1,2488e-02 m³
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

$M_{Ed} / M_{b,Rd}$ = 0,67 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 0,90 ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 0,99

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 9551647,76 kN $N_{cr,z}$ = 402049,70 kN $N_{cr,T}$ = 536737,45 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 1,00 $\overline{\lambda}_0$ = 0,17
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 0,99 C_{mLT} = 1,00
C_{yy} = 1,04 C_{yz} = 1,14
C_{zy} = 0,98 C_{zz} = 0,99
$W_{el,y}$ = 1,0875e-02 m³ $W_{el,z}$ = 1,2297e-03 m³
$W_{pl,y}$ = 1,2488e-02 m³ $W_{pl,z}$ = 1,9304e-03 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 0,96 k_{yz} = 0,60
k_{zy} = 0,54 k_{zz} = 1,01

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \qquad (6.61)$$

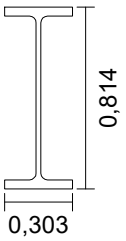
$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -2350,00 kN	$M_{y,Ed}$ = 2719,00 kNm	$M_{z,Ed}$ = 119,00 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -14342,00 kN	$M_{y,Rk}$ = 4433,13 kNm	$M_{z,Rk}$ = 685,29 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 0,96	k_{yz} = 0,60
	χ_z = 1,00	k_{zy} = 0,54	k_{zz} = 1,01
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00	

0,18 + 0,65 + 0,11 = 0,94 ≤ 1 (6.61)
0,18 + 0,36 + 0,19 = 0,74 ≤ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 800

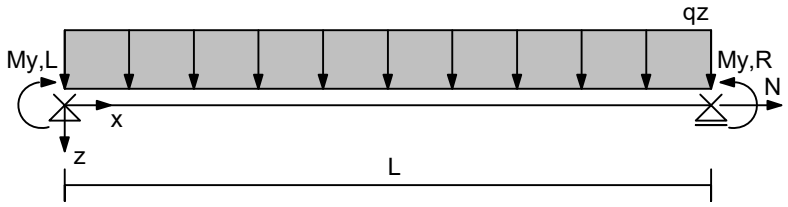


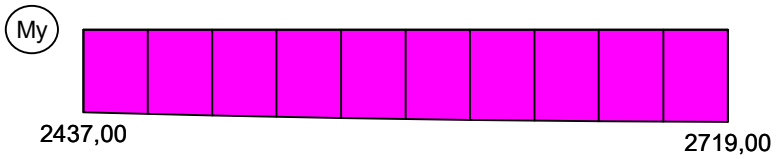
h = 814,0 mm
b = 303,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 30,0 mm

A = 404,0 cm²	I_y = 442600,0 cm⁴	I_z = 18630,0 cm⁴
I_T = 1650,0 cm⁴	I_ω = 27775000 cm⁶	
i_y = 33,10 cm	i_z = 6,79 cm	i_p = 33,79 cm

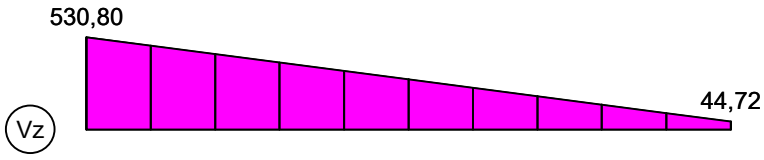
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung
L = 0,98 m N_d = -1736,00 kN $q_{z,d}$ = 496,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 2437,00 kNm $M_{y,d,rechts}$ = 2719,00 kNm
Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -40,70 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

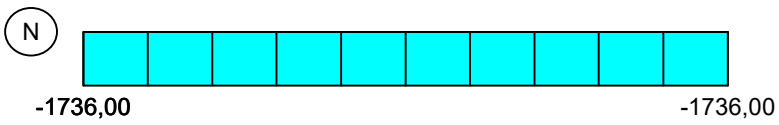




Max My,d = 2719,00 kNm, Min My,d = 2437,00 kNm



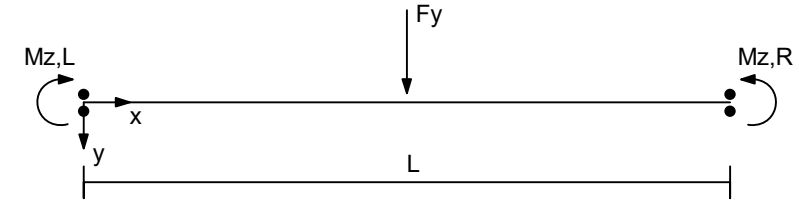
Max Vz,d = 530,80 kN, Min Vz,d = 44,72 kN

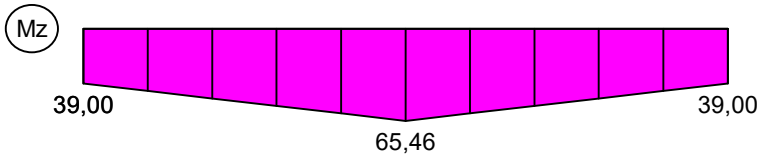


Min N,d = -1736,00 kN

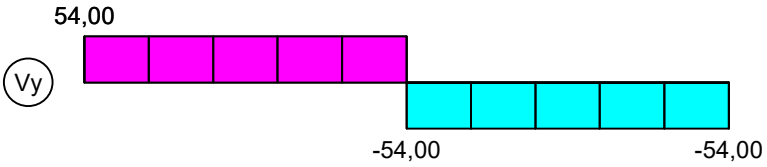
Einwirkungen in y-Richtung

L = 0,98 m $F_{y,d}$ = 108,00 kN
$M_{z,d,links}$ = 39,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 39,00 kNm

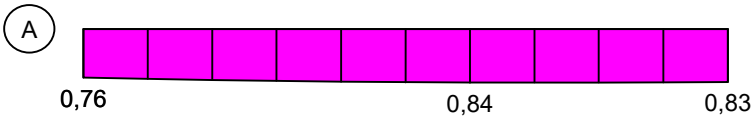




Max Mz,d = 65,46 kNm, Min Mz,d = 39,00 kNm



Max Vy,d = 54,00 kN, Min Vy,d = -54,00 kN



Maximale Ausnutzung = 0,84

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 442600,0 cm^4 $L_{cr,y}$ = 0,98 m

$N_{cr,y}$ = 9551647,76 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 18630,0 cm^4 $L_{cr,z}$ = 0,98 m

$N_{cr,z}$ = 402049,70 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 0,98 m
I_ω = 27775000 cm^6 I_T = 1650,0 cm^4 i_p = 33,8 cm

$N_{cr,T}$ = 536737,45 kN

Verzweigungslastfaktor η_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
η_{cr} = 59,10

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 0,59 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
N_{Ed} = -1736,00 kN
$V_{z,Ed}$ = 239,15 kN $V_{y,Ed}$ = -54,00 kN
$M_{y,Ed}$ = 2663,36 kNm $M_{z,Ed}$ = 60,17 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
N_{Rk} = ±14342,00 kN
$M_{y,Rk}$ = ±4433,13 kNm $M_{z,Rk}$ = ±685,29 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,04 $\overline{\lambda}_z$ = 0,19
α_y = 0,21 α_z = 0,34 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 9551647,76 kN $N_{cr,z}$ = 402049,70 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 1,00

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -1736,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 404,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 1,00

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,13 ≤ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,13 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

M_{cr} = 59,10 · 2663,36 = 157414,54 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,17 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,49 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = 157414,54 kNm $W_{pl,y}$ = 1,2488e-02 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,99 k_c = 0,91 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = 2663,36 kNm W_y = 1,2488e-02 m³
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

$M_{Ed} / M_{b,Rd}$ = 0,66 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 0,90 ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 1,00

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 9551647,76 kN $N_{cr,z}$ = 402049,70 kN $N_{cr,T}$ = 536737,45 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 1,00 $\overline{\lambda}_0$ = 0,17
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 1,00 C_{mLT} = 1,00
C_{yy} = 1,03 C_{yz} = 1,10
C_{zy} = 1,00 C_{zz} = 0,99
$W_{el,y}$ = 1,0875e-02 m³ $W_{el,z}$ = 1,2297e-03 m³
$W_{pl,y}$ = 1,2488e-02 m³ $W_{pl,z}$ = 1,9304e-03 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 0,97 k_{yz} = 0,63
k_{zy} = 0,53 k_{zz} = 1,01

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

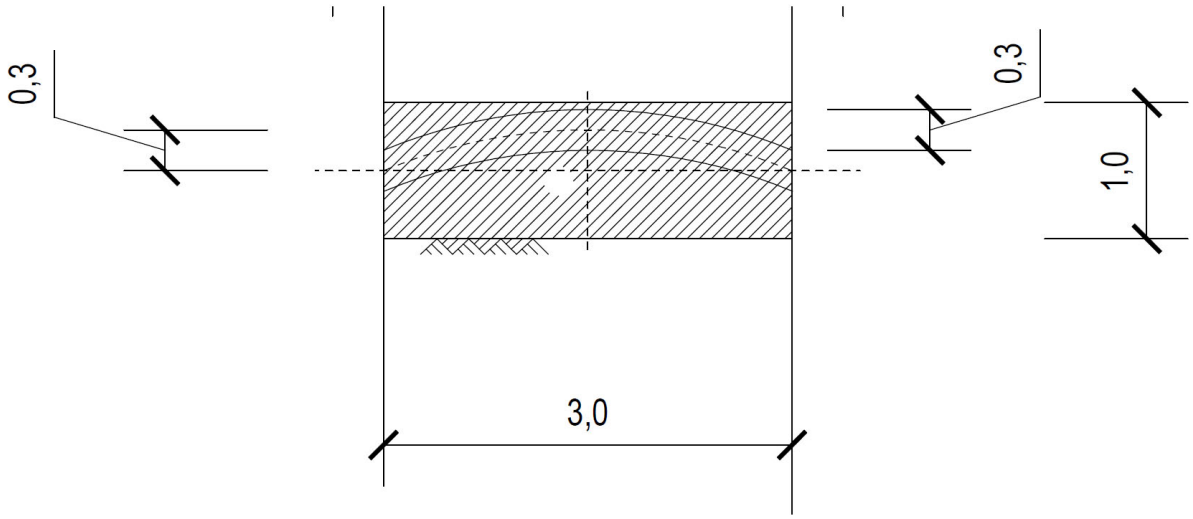
$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \leq 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -1736,00 kN	$M_{y,Ed}$ = 2663,36 kNm	$M_{z,Ed}$ = 60,17 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -14342,00 kN	$M_{y,Rk}$ = 4433,13 kNm	$M_{z,Rk}$ = 685,29 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 0,97	k_{yz} = 0,63
	χ_z = 1,00	k_{zy} = 0,53	k_{zz} = 1,01
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00	

0,13 + 0,64 + 0,06 = 0,84 ≤ 1 (6.61)
0,13 + 0,35 + 0,10 = 0,58 ≤ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Nachweis Betonsohle



Druckkraft:

$p = 4{,}78m * 10kN/m^3 = 47{,}8\ kN/m^2$

$H = pl^2 / (8f) = 47{,}8kN/m^2 * (3m)^2 / (8 * 0{,}3m) = 430{,}2\ kN / 2{,}4\ m$

$H = 179{,}3\ kN/m$

Druckspannung:

$\sigma_{vorh} = H/a = 179{,}3kN/m / 0{,}3m$

$\sigma_{vorh} = 598\ kN/m^2$

$zul\ \sigma = 8{,}3\ mN/m^2$

Nachweis erfüllt

ANLAGE 44930

Schachtbauwerk Nr. 44930

Gliederung der Anlage

1) Kurzerläuterung Baugrube

2) Nachweis Brunnentiefe

3) Westseite, Gleisseite
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

4) Ostseite, Seite Salzbachkanal
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

5) Nord- & Südseite
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung Verbauwand vor Durchschlag
   - Verbauberechnung Teilverbau über Rohrfirst
   - Verbauberechnung Teilverbau unter Rohrsohle
   - Nachweis V-Kräfte neben Durchschlag

6) Berechnung & Nachweis Abstützungen
   - Kopfbalkenrahmen
   - Zwischenabstützung
   - Nachweis Betonsohle

Kurzerläuterung Baugrube

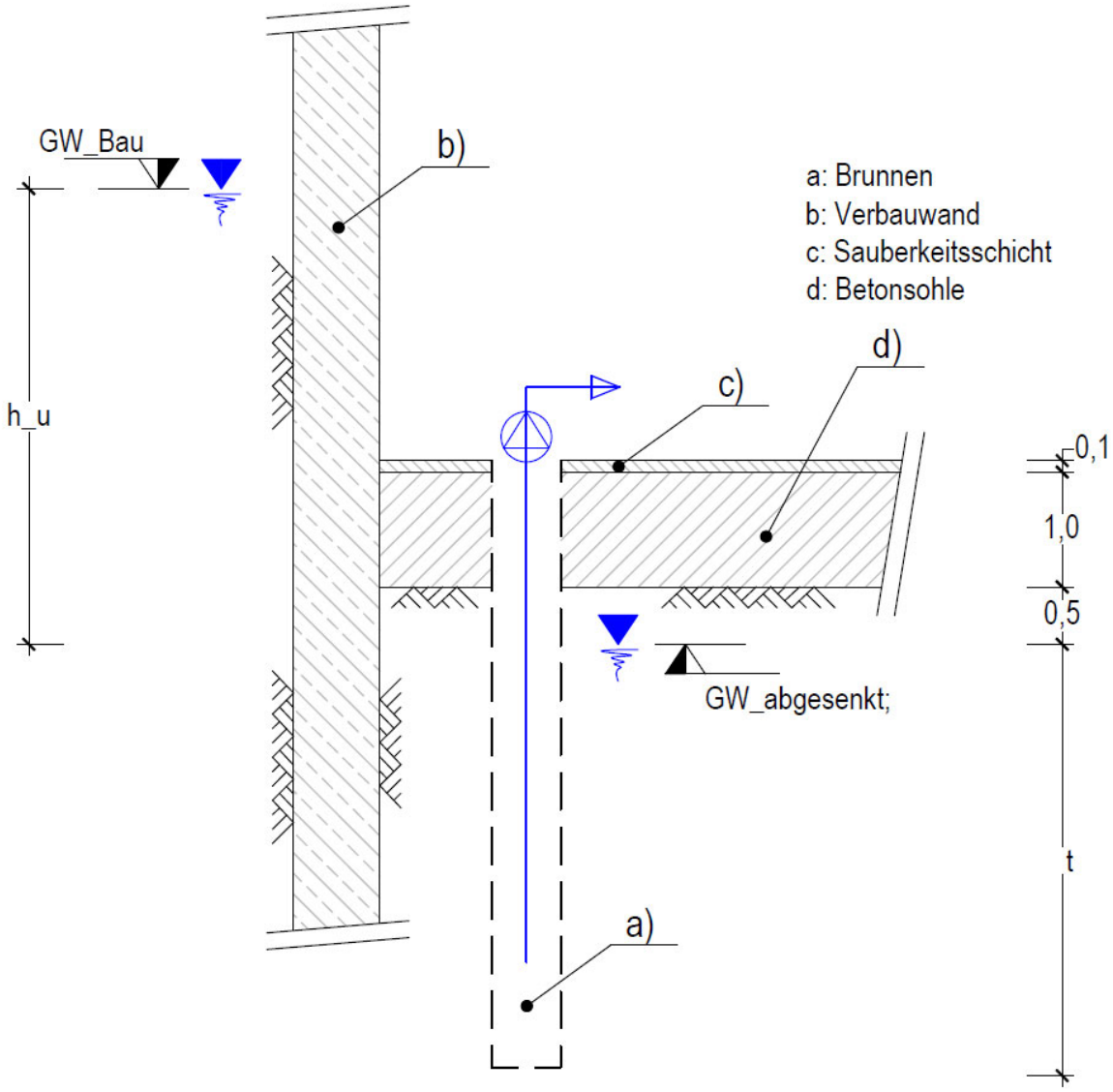
Schachtbaugrube Nr. 44930

- Die Baugrube ist eine Durchfahrtsbaugrube für den Rohrvortrieb. Eine Rohrpresse wird nicht eingesetzt. Nach dem Rohrvortrieb wird ein Schacht in der Baugrube errichtet;
- Bauwerke Ostseite:
  - Salzbachkanal (unterirdisch)
- Bauwerke Westseite: DB-Gleise

- Überschnittene Bohrpfahlwand;
- d_{Pfahl} = 75 cm;
- Pfahlanordnung 1-1-1;
- Herstellung eines Brunnens
- Kopfbalkenrahmen aus Stahlbeton, OK Kopfbalken an GOK;
- Für Bauzustand Zwischenabstützung mit Gurt-Steifen-Rahmen (Doppel-T-Profile). Kann bei Bedarf nach Einbau der Betonsohle zurückgebaut werden;
- Nach Erreichen der Baugrubensohle wird eine 1,0 m dicke Betonsohle eingebaut.

Nachweis Brunnentiefe

Schematische Querschnittsskizze Brunnen



Nachweis Brunnentiefe

Brunnen für die Fläche

GW_Bau	101,60	[mNN]
BGS	97,88	[mNN]
GW-Spiegel Baugrube	97,38	[mNN]

h_u =	4,22	[m]
t = Brunnentiefe unter GW_abgesenkt	4,70	[m]
UK Brunnen	*92,68*	[mNN]

###

stabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
19,0	5,20	0,95	93,86
		Summe V =	**93,86**

destabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
10,0	4,70	1,05	**93,66**

Der Brunnen ist ausreichend lang.

OK Brunnen [mNN]	97,88
UK Brunnen [mNN]	92,68
Länge Brunnen [m]	**5,20**

Westseite, Gleisseite

Berechnung Einwirkungen

q_k = 52,0 kN/m² * 0,71 = 36,9 kN/m²

b = 3,0 m

z = 0,5 m unter GOK

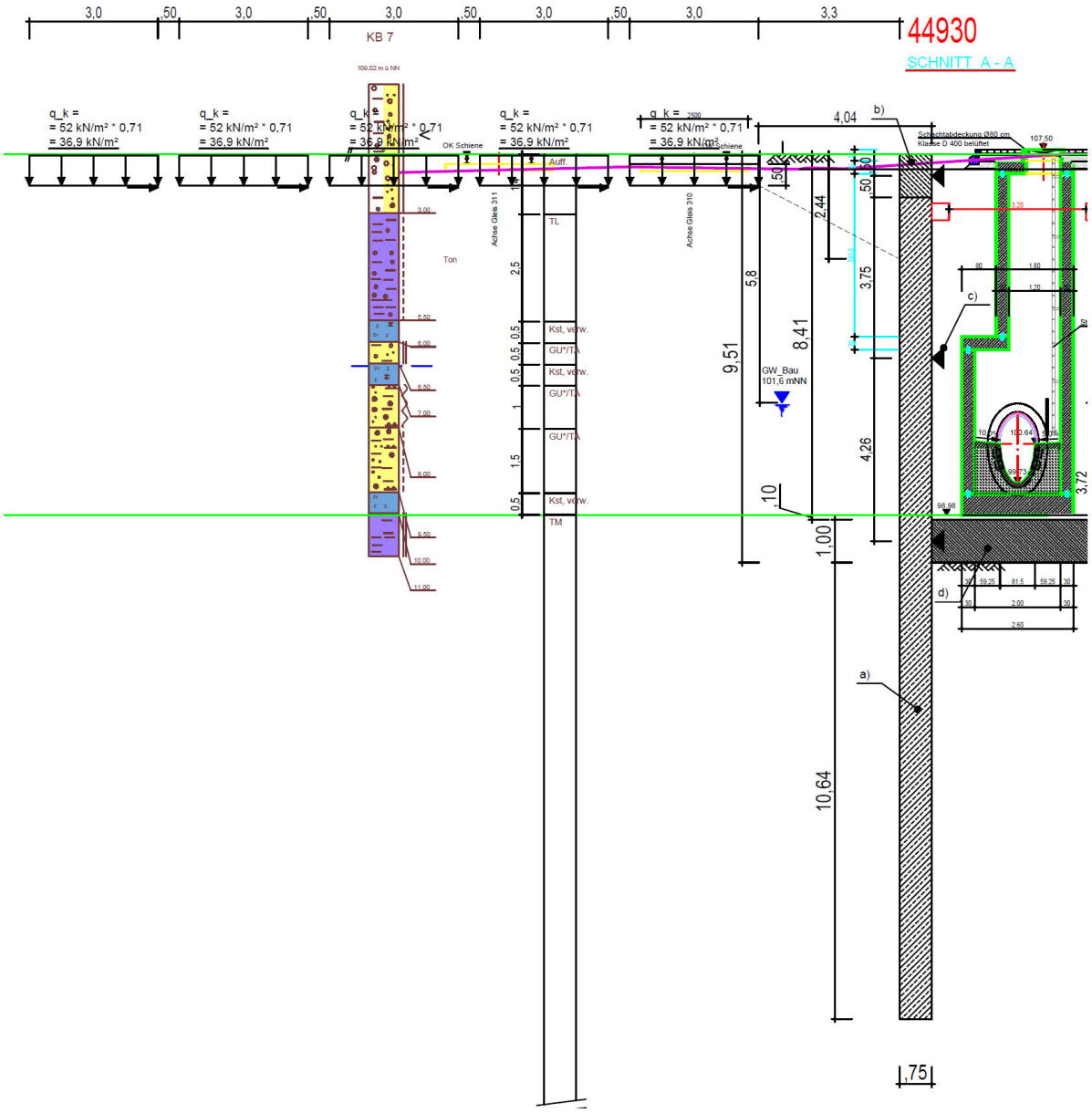
Es werden die Vertikallasten für fünf Gleise angesetzt. Streckenlast von 36,9 kN/m² angesetzt.

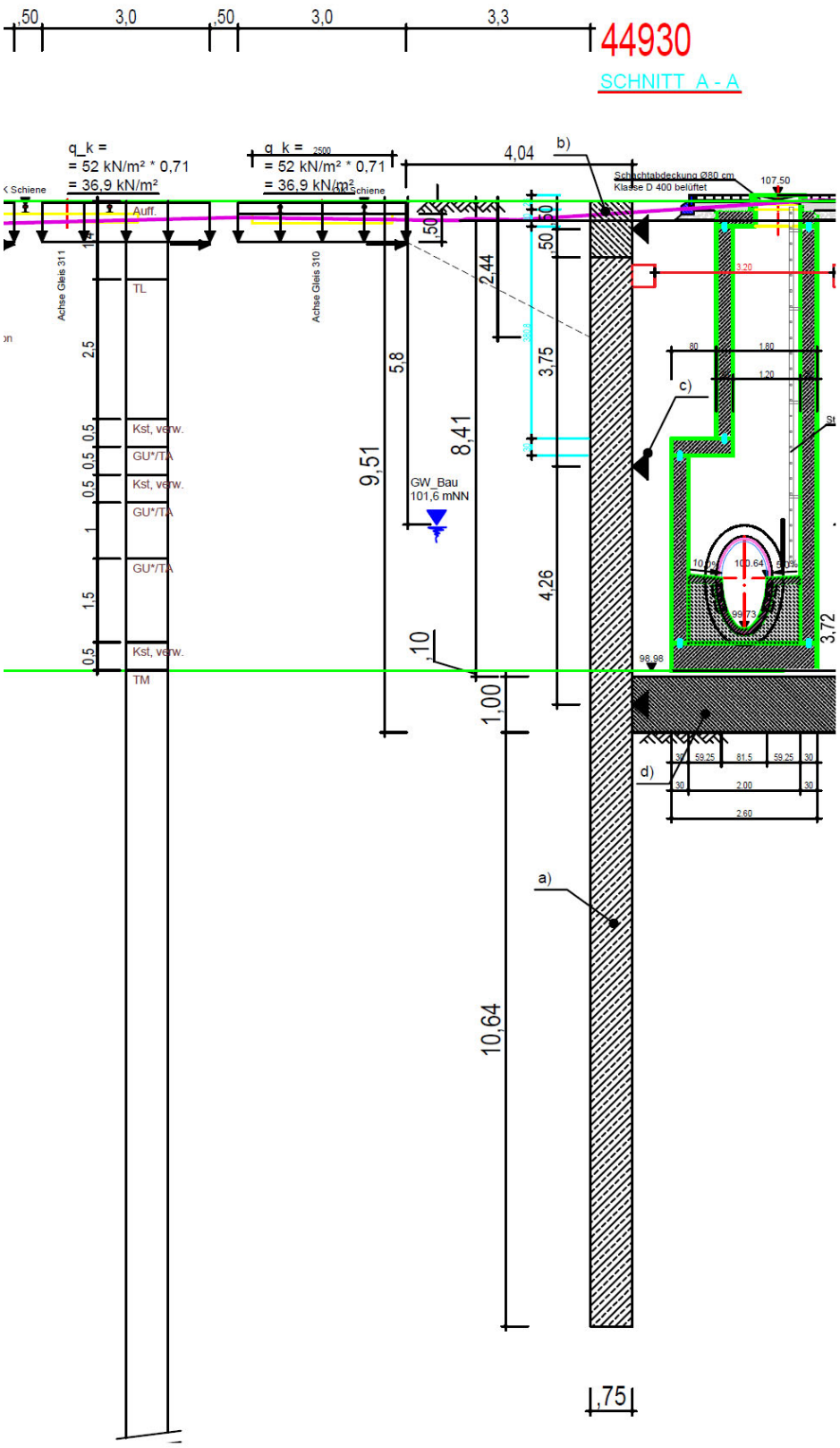
Zur Berechnung der Horizontallast wird vereinfachend davon ausgegangen, dass sich alle 3,5 m ein Gleis befindet. Mit dem Ansatz

$$H_q = 100\ kN / (2*a + 4\ m)$$

wird der Seitenstoß je Gleis berechnet. Es werden fünf Gleise berücksichtigt.

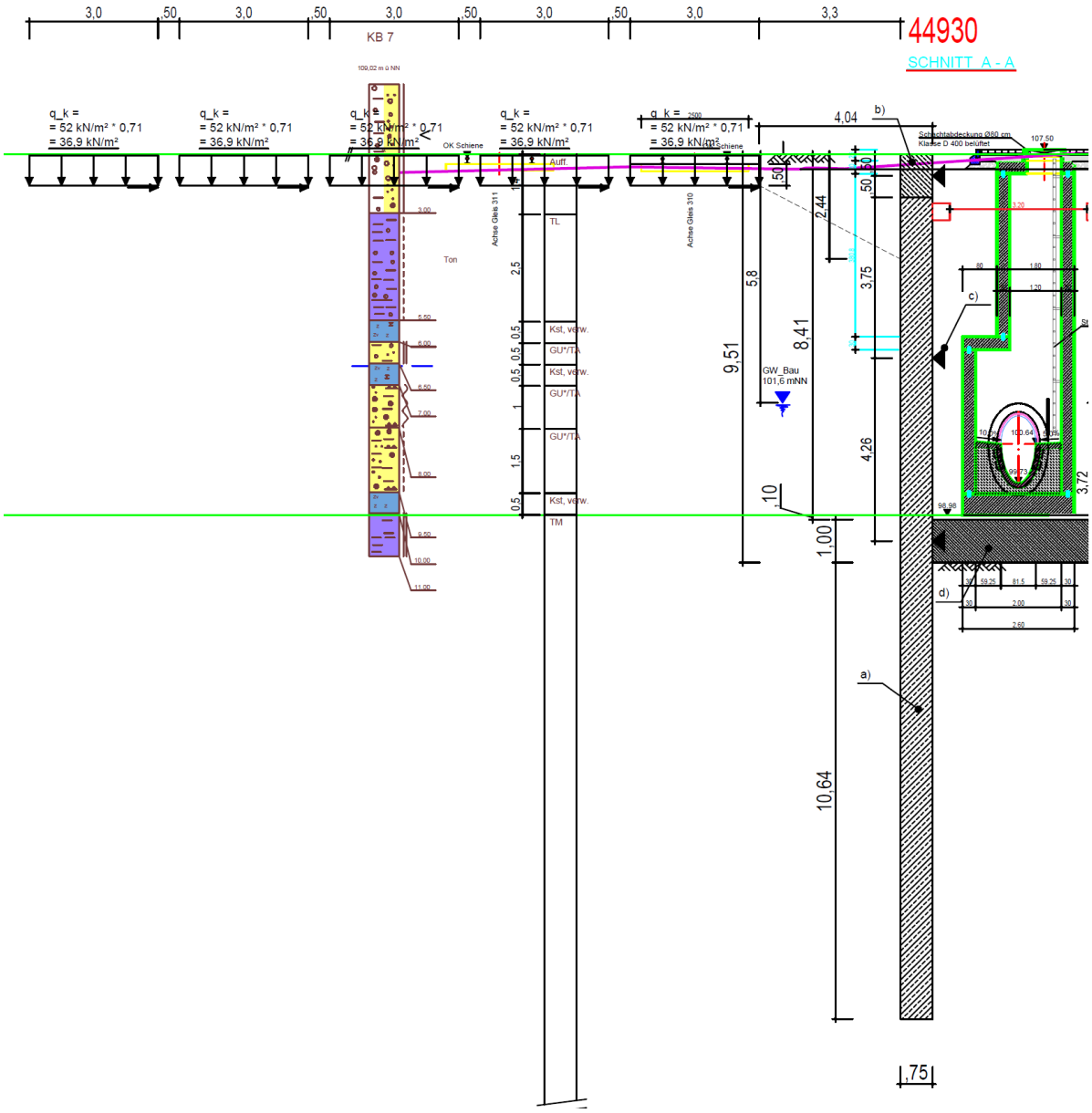
Querschnittsskizze(n) Ostseite, Gleise

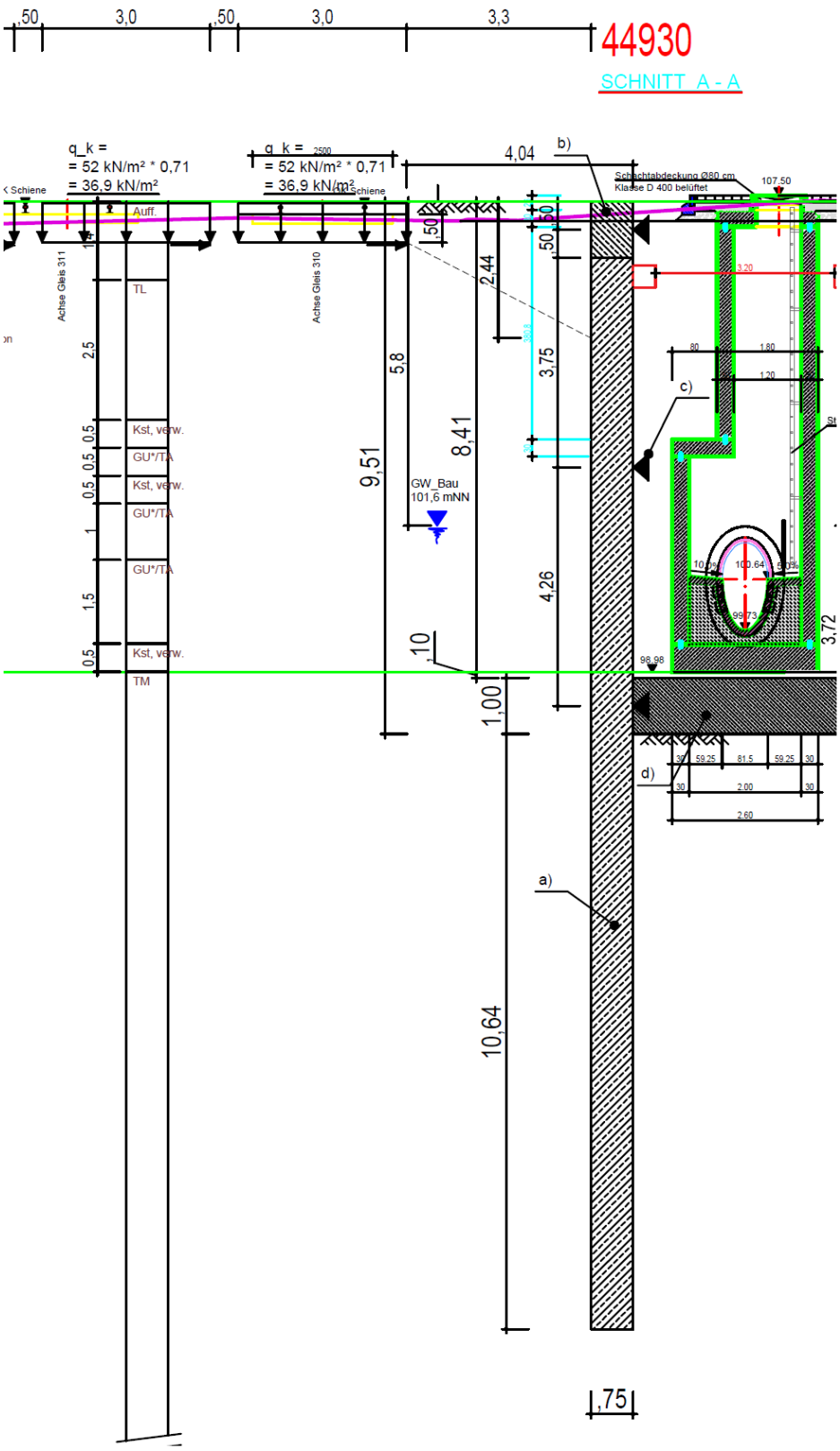


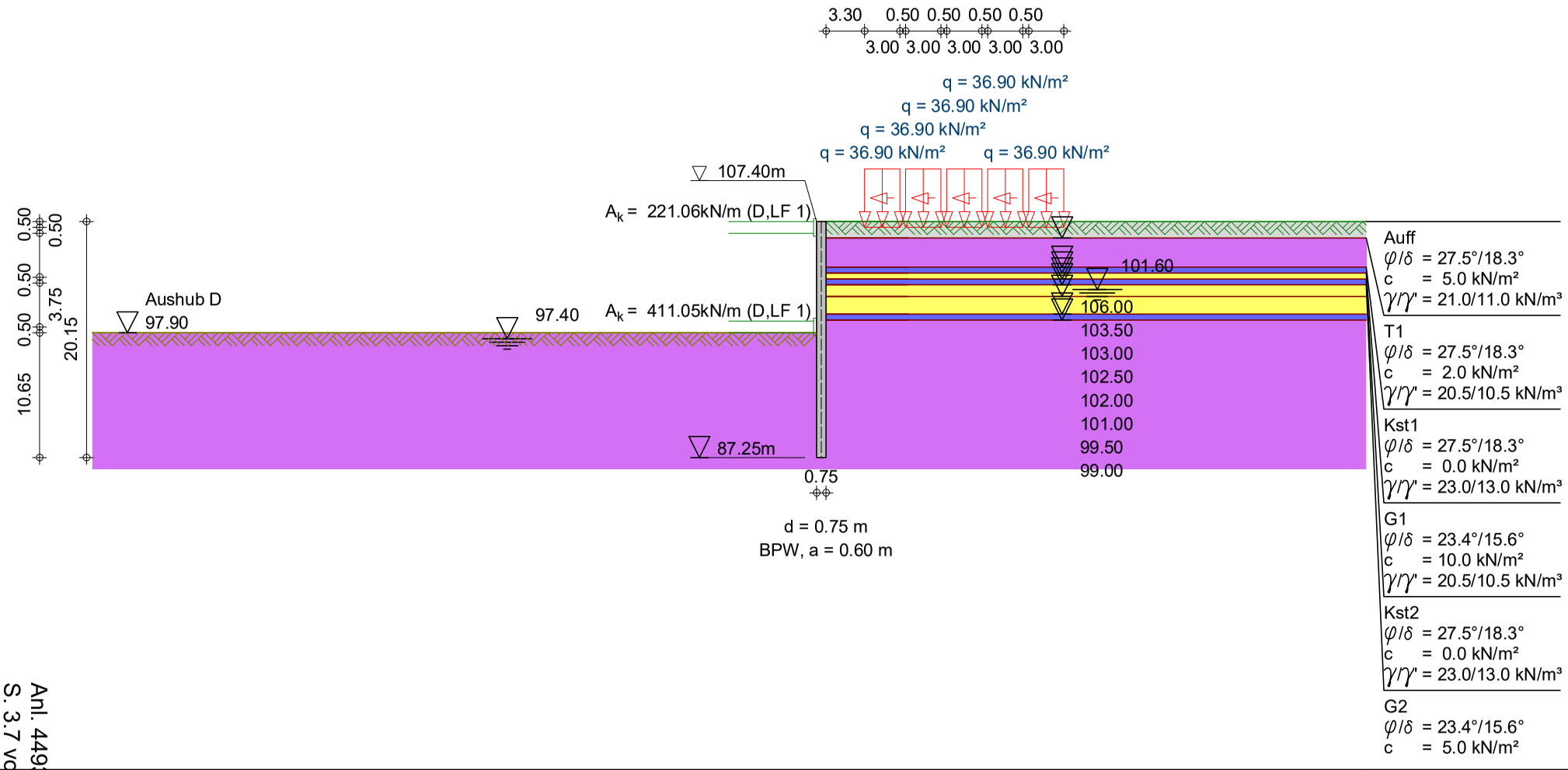

,50
3,0
,50
3,0
3,3
44930
SCHNITT A - A
q_k =
= 52 kN/m² * 0,71
= 36,9 kN/m²
q_k = 2500
= 52 kN/m² * 0,71
= 36,9 kN/m²
4,04
b)
Schachtabdeckung Ø80 cm
Klasse D 400 belüftet
107,50
Schiene
Auff.
TL
Achse Gleis 311
Achse Gleis 310
Kst, verw.
GU*/TA
Kst, verw.
GU*/TA
GU*/TA
Kst, verw.
TM
2,5
0,5
0,5
0,5
1
1,5
0,5
,50
,50
2,44
3,75
5,8
9,51
8,41
GW_Bau
101,6 mNN
4,26
,10
1,00
10,64
,75
c)
d)
a)
3,72
98,98
99,73
100,64
59,25
81,5
59,25
2,00
2,60

a) Bohrpfahlwand d = 75 cm Pfahlanordnung 1-1-1 Pfahlabstand 60 cm Betongüte C 25/30 Bewehrung B 500 b) Kopfbalken h x b = 1,0m x 0,75m Betongüte C 20/25 Bewehrung B 500	c) Gurt-Steifen-Rahmen Stahlgüte S 355 JO Langer Gurt: Profil HEM 800 Kurzer Gurt: Profil HEM 340 Schrägsteifen: Profil HEM 240 d) Betonsohle h = 1,0 m Betongüte mind. C 20/25 e) Sauberkeitsschicht d = 10 cm Betongüte C 20/25

Querschnittsskizze(n) Ostseite, Gleise




,50
3,0
,50
3,0
3,3
44930
SCHNITT A - A
q_k =
= 52 kN/m² * 0,71
= 36,9 kN/m²
q_k = 2500
= 52 kN/m² * 0,71
= 36,9 kN/m²
4,04
b)
Schachtabdeckung Ø80 cm
Klasse D 400 belüftet
107,50
Schiene
Auff.
TL
Achse Gleis 311
Achse Gleis 310
Kst, verw.
GU*/TA
Kst, verw.
GU*/TA
GU*/TA
Kst, verw.
TM
2,5
0,5
0,5
0,5
1
1,5
0,5
,50
,50
2,44
5,8
3,75
9,51
8,41
GW_Bau
101,6 mNN
4,26
,10
1,00
10,64
,75
c)
d)
a)
3,72
98,98
3,20
80
1,80
1,20
59,25
81,5
2,00
2,60
30



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 500

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44930 SK\Ind a\DC\44930 West Gleise\Ind a\44930 West Gleise_DC_b.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 107.40 m
Grundwasserstand 101.60 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	20.15	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		

Erdschichtwerte			**Auff**	**T1**	**Kst1**
Schichthöhe	h	[m]	1.40	2.50	0.50
Innere Reibung	φ'	[Grad]	27.50	27.50	27.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	18.33	18.33	18.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-18.33	-18.33	-18.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	5.0	2.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	5.0	2.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	21.0	20.5	23.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	11.0	10.5	13.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.06	0.03
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.00	0.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.311	0.311	0.311
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.538	0.538	0.538
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.425	0.425	0.425
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.981	0.981	0.000
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.311	0.311	0.311
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.538	0.538	0.538
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	4.697	4.697	4.697
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	5.957	5.957	0.000
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	4.697	4.697	4.697

Erdschichtwerte			**G1**	**Kst2**	**G2**
Schichthöhe	h	[m]	0.50	0.50	1.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	23.40	27.50	23.40
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	15.60	18.33	15.60
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-15.60	-18.33	-15.60
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	10.0	0.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	10.0	0.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.5	23.0	18.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.5	13.0	8.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.10	0.03	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	1.50	0.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.370	0.311	0.370
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.603	0.538	0.603
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.486	0.425	0.486
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	1.085	0.000	1.085
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.370	0.311	0.370
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.603	0.538	0.603
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	3.499	4.697	3.499
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	4.769	0.000	4.769
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	3.499	4.697	3.499

Erdschichtwerte			**G3**	**Kst3**	**T2**
Schichthöhe	h	[m]	1.50	0.50	91.60
Innere Reibung	φ'	[Grad]	23.40	27.50	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	15.60	18.33	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-15.60	-18.33	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	10.0	0.0	10.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	10.0	0.0	10.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	23.0	20.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.0	13.0	10.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.10	0.03	0.06
Spitzendruck		[MN/m²]	1.50	0.50	1.00
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.370	0.311	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.603	0.538	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.486	0.425	0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	1.085	0.000	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.370	0.311	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.603	0.538	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	3.499	4.697	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	4.769	0.000	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	3.499	4.697	3.296

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände
Fliehkraft p_H [kN/m] und Seitenstoß S [kN] für Eisenbahnlasten

LFK	Name	q	x_A	x_E	z_Q	Typ	p_H	S
1	Q	36.90	3.67	6.67	0.50	7	0.00	100.00
	Q	36.90	7.17	10.18	0.50	7	0.00	100.00
	Q	36.90	10.68	13.68	0.50	7	0.00	100.00
	Q	36.90	14.18	17.18	0.50	7	0.00	100.00
	Q	36.90	17.68	20.68	0.50	7	0.00	100.00

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
7 = als Rechteck/Trapez/Dreieck, wie bei aktivem Erddruck

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)
Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten

Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.27	0.023	2.069	2.069	0.000
0.75	0.175	5.652	5.652	0.000
1.40	0.609	10.538	10.538	0.000
1.40	0.609	11.503	11.503	0.000
2.22	1.935	18.621	18.621	0.000
2.22	1.935	27.483	18.621	8.861
3.90	9.353	42.124	33.263	8.861
3.90	9.353	43.105	34.244	8.861
4.04	10.151	44.471	35.610	8.861
4.04	10.151	50.679	35.610	15.070
4.40	12.683	54.196	39.127	15.070
4.40	12.683	54.455	39.385	15.070
4.90	15.488	59.439	44.369	15.070
4.90	15.488	58.548	43.479	15.070
5.40	19.522	63.431	48.362	15.070
5.40	19.522	67.744	52.674	15.070
5.70	21.728	70.366	55.296	15.070
5.70	21.728	75.090	55.296	19.794
5.80	22.553	75.969	56.175	19.794
5.80	22.553	75.969	56.175	19.794
6.40	27.580	78.303	58.509	19.794
6.40	27.580	75.590	55.797	19.794
7.21	34.058	79.549	59.755	19.794
7.21	34.058	83.315	59.755	23.559
7.90	40.141	86.650	63.091	23.559
7.90	40.141	83.385	59.826	23.559
8.40	45.806	86.145	62.586	23.559
8.40	45.806	91.801	68.242	23.559
8.80	49.506	93.880	70.321	23.559
8.80	49.506	97.029	70.321	26.708
8.98	51.387	98.024	71.316	26.708
8.98	51.387	89.163	71.316	17.847
13.39	95.362	112.300	94.453	17.847
13.39	95.362	106.091	94.453	11.638
17.79	146.138	129.229	117.591	11.638
17.79	146.138	124.505	117.591	6.914
20.15	176.201	136.919	130.005	6.914
20.15	176.201	136.919	130.005	6.914
22.19	204.593	147.642	140.728	6.914
22.19	204.593	143.877	140.728	3.149
26.59	271.291	167.014	163.865	3.149

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
26.59	271.291	163.865	163.865	0.000
100.00	2894.968	549.727	549.727	0.000
100.00	2894.968	549.727	549.727	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.50	0.39
2.50	-36.21
2.40	-29.46
2.10	-13.79
1.80	-4.35
1.50	0.39
1.51	0.29
1.53	0.08
1.54	-0.03

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
1.400	9.167	0.000
3.900	9.167	0.000
4.400	9.167	0.000
4.900	7.800	0.000
5.400	9.167	0.000
5.800	7.800	0.000
6.400	7.800	0.000
7.900	7.800	0.000
8.400	9.167	0.000
20.150	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	22.33 kN/m	21.53 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.000	0.000	1.000	0.000
1.000	-29.786	1.000	-22.912
1.400	-69.237	1.400	-53.259
1.400	-51.365	1.400	-39.512
1.540	-64.845	1.540	-49.880
Summe $E_{ph,k}$=	-27.939 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-21.492 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 0.54 m = 0.11 m
Gesamtlänge der Wand: 1.65 m, Einbindetiefe t = 0.65 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.00 m, Wasserstand = 5.80 m
Fußstützkraft: E_d = 21.37 kN <= R_d = 21.49 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -11.28 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	0.0	0.00		0.00		
0.275	2.07	0.0	-0.03		-0.28		
0.500*	3.76	0.0	-0.16		-0.94		
0.751	5.65	0.0	-0.53		-2.12		
1.000	7.53	0.0	-1.25		-3.76		
1.000	-12.72						
1.201	-24.69	0.0	-1.67	M	0.00		
1.298	-30.47	0.0	-1.55		2.68		
1.400	-36.53	0.0	-1.11		6.09		
1.400	-23.41						
1.540	-31.36	0.0	0.00		9.92		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	9.92	zugM	0.00
	minM	-1.67	zugQ	0.00,	minQ	-3.76	zugM	-1.25
	maxw	0.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.275	16.66	-4.56
0.500	16.80	-8.32
0.751	16.96	-12.56
1.000	17.11	-16.80
1.000	10.40	-16.80
1.201	6.06	-18.35
1.298	3.96	-18.94
1.400	1.77	-19.24
1.400	6.11	-19.24
1.540	3.22	-19.89

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		0.79	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		25.40	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		26.18	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 4.65

Nachweis: V_k = 26.18 kN/m >= B_{vk} = 4.65 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		0.94	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		30.48	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		31.42	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.045	
Spitzendruck:		21.20
Mantelreibung:		6.95
Summe:		28.16

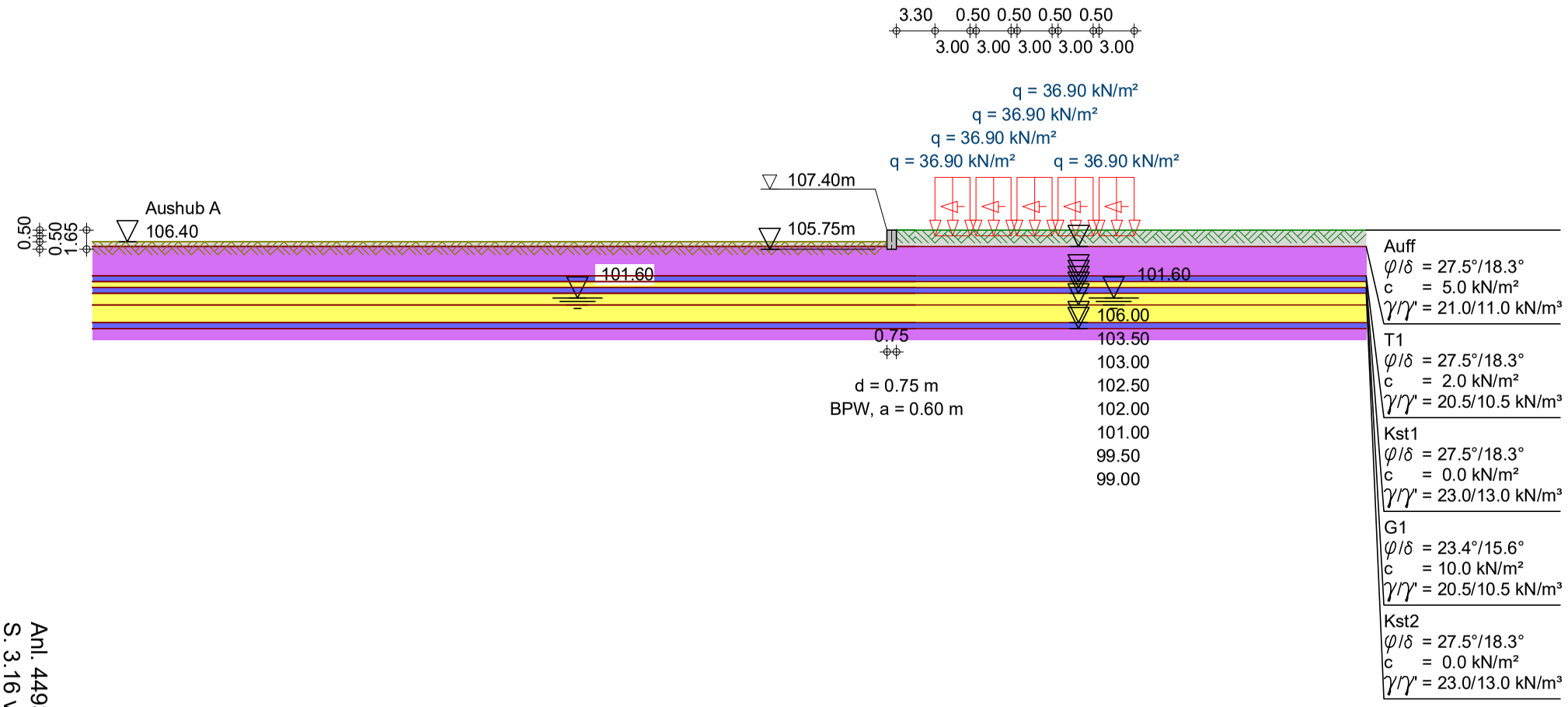
Nachweis: V_d = 31.42 kN/m > R_d = 28.16 kN/m

Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	0.05 m
rechnerische Wandlänge:	1.54 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	1.59 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	4.97 kN

Widerstände:	R_d [kN/m]
Spitzendruck:	21.20
Mantelreibung:	6.95
zusätzliche Mantelreibung:	4.97
Summe:	33.13

Nachweis: V_d = 31.42 kN/m <= R_d = 33.13 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



Anl. 44930
S. 3.16 von 96

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	10
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC

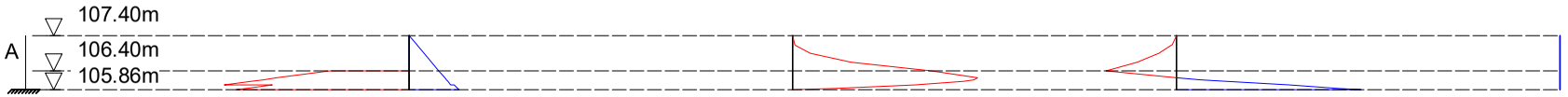
System (char.)	Erddruck passiv/erhöht aktiv	Erddruck aus begr. Lasten	Erddruck umgelagert	Wasserdruck	Gesamt-belastung



Maximum	0.00	12.72 kN/m²	0.00 kN/m²	7.53 kN/m²	0.00 kN/m²	12.72 kN/m²
Minimum	-69.24	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²	-58.70 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

System	Belastung / mob. Widerst.		Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w
Maximum	0.00 kN/m²	12.72	0.00 kNm/m	9.92 kN/m	0.00 mm
Minimum	-47.06 kN/m²	0.00	-1.67 kNm/m	-3.76 kN/m	0.00 mm



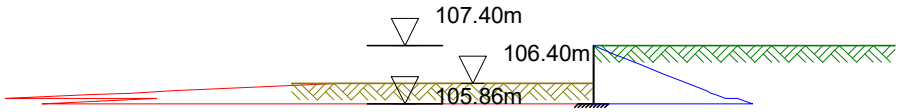
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	12
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

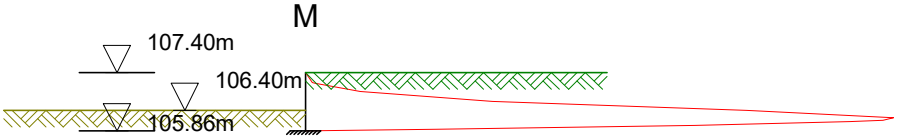


Maximum: 0.00 kN/m² 12.72
Minimum: -47.06 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M



Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -1.67 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q



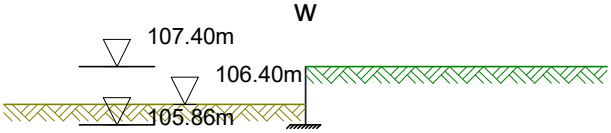
Maximum: 9.92 kN/m
Minimum: -3.76 kN/m

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Verformung

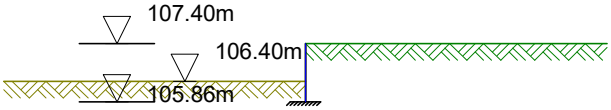
w



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

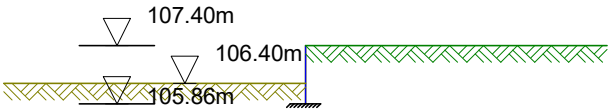


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

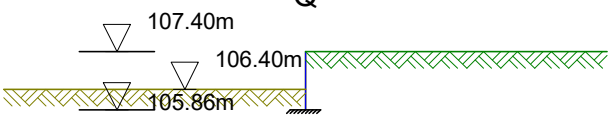


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q



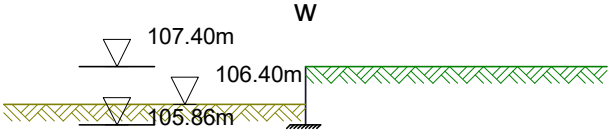
Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

DC

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung

w



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. B

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
10.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 10.27 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
10.27	-1.50
9.27	58.50
10.17	5.32
10.26	-0.81
10.25	-0.12
10.24	0.56
10.25	-0.19
10.25	-0.19
10.25	-0.19

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.250	0.000	5.250	0.000
5.400	-16.203	5.400	-12.464
5.400	-35.920	5.400	-27.631
5.800	-61.116	5.800	-47.012
6.400	-77.914	6.400	-59.934
6.400	-101.760	6.400	-78.277
7.900	-154.253	7.900	-118.656
7.900	-143.011	7.900	-110.008
8.400	-173.539	8.400	-133.491
8.400	-167.401	8.400	-128.770
10.251	-231.458	10.251	-178.045
Summe $E_{ph,k}$=	-702.623 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-540.479 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.800	0.000	0.000	0.000
6.400	6.000	6.000	0.000
7.900	21.000	21.000	0.000
8.400	26.000	26.000	0.000
10.251	44.510	44.510	0.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
5.250	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
5.500	42.219	23.847	5.00	5.00	1.250	1.250
5.750	57.967	48.576	10.00	10.00	2.500	2.500
6.000	66.715	68.018	15.00	13.79	3.750	3.447
6.250	73.714	75.119	20.00	15.03	5.000	3.758
6.500	105.260	101.037	20.00	20.00	5.000	5.000
6.750	114.009	101.955	20.00	20.00	5.000	5.000
7.000	122.757	102.727	20.00	20.00	5.000	5.000
7.250	131.506	103.375	20.00	20.00	5.000	5.000
7.500	140.255	103.919	20.00	20.00	5.000	5.000
7.750	149.004	104.379	20.00	20.00	5.000	5.000
8.000	149.116	104.768	20.00	20.00	5.000	5.000
8.250	164.380	105.103	20.00	20.00	5.000	5.000
8.500	170.862	105.393	20.00	20.00	5.000	5.000
8.750	179.514	105.651	20.00	20.00	5.000	5.000
9.000	188.165	105.883	20.00	20.00	5.000	5.000
9.250	196.817	106.098	20.00	20.00	5.000	5.000
9.500	205.468	106.302	20.00	20.00	5.000	5.000
9.750	214.120	106.500	20.00	20.00	5.000	5.000
10.000	222.772	106.694	20.00	20.00	5.000	5.000
10.250	231.423	107.314	20.00	20.00	2.510	2.510

Gesamtlänge der Wand: 10.25 m, Einbindetiefe t = 5.00 m
Tiefe Bettung: t_B = 10.25 m - 5.50 m = 4.75 m

Aushubtiefe z = 5.25 m, Wasserstand = 5.80 m
Fußstützkraft: E_d = 540.29 kN <= R_d = 540.48 kN
Angriffspunkt = 8.34 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	22.558	22.558	0.000
1.40	3.496	22.558	22.558	0.000
1.40	3.496	22.558	22.558	0.000
2.22	5.538	22.558	22.558	0.000
2.22	5.538	31.419	22.558	8.861
3.90	12.207	31.419	22.558	8.861
3.90	12.207	31.419	22.558	8.861
4.04	12.762	31.419	22.558	8.861
4.04	12.762	37.628	22.558	15.070
4.40	14.560	37.628	22.558	15.070
4.40	14.560	37.628	22.558	15.070
4.90	16.664	37.628	22.558	15.070
4.90	16.664	37.628	22.558	15.070
5.25	18.412	37.628	22.558	15.070
5.25	18.412	61.966	46.897	15.070
5.40	19.653	63.431	48.362	15.070
5.40	19.653	67.744	52.674	15.070
5.70	21.859	70.366	55.296	15.070
5.70	21.859	75.090	55.296	19.794
5.80	22.683	75.969	56.175	19.794
5.80	22.683	75.969	56.175	19.794
6.40	27.711	78.303	58.509	19.794

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
6.40	27.711	75.590	55.797	19.794
7.21	34.189	79.549	59.755	19.794
7.21	34.189	83.315	59.755	23.559
7.90	40.272	86.650	63.091	23.559
7.90	40.272	83.385	59.826	23.559
8.40	45.937	86.145	62.586	23.559
8.40	45.937	91.801	68.242	23.559
8.80	49.637	93.880	70.321	23.559
8.80	49.637	97.029	70.321	26.708
8.98	51.518	98.024	71.316	26.708
8.98	51.518	89.163	71.316	17.847
10.25	63.096	95.819	77.972	17.847

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen

Charakteristische Verformungen

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	22.56	-0.7	0.00		0.00			
0.500	22.56	0.0	-2.82		-11.28			
		0.0			101.85	113.13	A	
1.400	22.56	1.2	79.71		81.55			
2.218	22.56	2.2	138.87		63.10			
2.218	31.42							
3.900	31.42	3.8	200.56		10.25			
4.040	31.42	4.0	201.69		5.86			
4.040	37.63							
4.195	37.63	4.1	202.14	M	0.00			
4.400	37.63	4.2	201.35		-7.70			
4.750*	37.63	4.4	196.36		-20.86			
4.900	37.63	4.5	192.80		-26.51			
5.250	37.63	4.7	181.22		-39.68			
5.250	61.97							
5.400	63.43	4.7	174.57		-49.08			
5.400	67.74							
5.500	68.62	4.8	169.32		-55.90			
		4.8			-49.94	5.96	B	1.250
5.700	70.37	4.8	157.97		-63.81			
5.700	75.09							
5.750	75.53	4.9	154.66		-67.61			
		4.9			-55.46	12.14	B	2.500
5.800	75.97	4.9	151.79		-59.25			
6.000	76.75	4.9	138.42		-74.52			
		4.9			-57.52	17.00	B	3.447
6.250	77.72	5.0	121.63		-76.83			
		5.0			-58.05	18.78	B	3.758
6.400	78.30	5.0	112.05		-69.75			
6.400	75.59							
6.500	76.08	5.1	104.69		-77.33			
		5.1			-52.07	25.26	B	5.000
6.750	77.29	5.1	89.28		-71.24			
		5.1			-45.75	25.49	B	5.000
7.000	78.51	5.1	75.42		-65.23			
		5.1			-39.55	25.68	B	5.000
7.214	79.55	5.2	65.14		-56.47			
7.214	83.31							

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
7.250	83.49	5.2	63.06		-59.46			
		5.2			-33.62	25.84	B	5.000
7.500	84.70	5.2	52.04		-54.64			
		5.2			-28.66	25.98	B	5.000
7.750	85.92	5.2	42.21		-49.99			
		5.2			-23.90	26.09	B	5.000
7.900	86.65	5.2	37.66		-36.84			
7.900	83.38							
8.000	83.94	5.2	33.56		-45.20			
		5.2			-19.01	26.19	B	5.000
8.250	85.32	5.3	26.17		-40.17			
		5.3			-13.89	26.28	B	5.000
8.339	85.81	5.3	24.58		-21.55			
8.400	86.14	5.3	23.12		-26.75			
8.400	91.80							
8.500	92.33	5.3	19.98		-35.96			
		5.3			-9.61	26.35	B	5.000
8.750	93.64	5.3	14.68		-32.86			
		5.3			-6.44	26.41	B	5.000
8.795	93.88	5.3	14.29		-10.70			
8.795	97.03							
8.985	98.02	5.3	10.52		-29.16			
8.985	89.16							
9.000	89.24	5.3	10.07		-30.53			
		5.3			-4.06	26.47	B	5.000
9.250	90.56	5.3	6.25		-26.53			
		5.3			-0.01	26.52	B	5.000
9.500	91.87	5.3	3.40		-22.81			
		5.3			3.76	26.58	B	5.000
9.541	92.09	5.3	3.48	M	0.00			
9.750	93.19	5.3	1.46		-19.37			
		5.3			7.26	26.62	B	5.000
9.828	93.59	5.3	1.74	M	0.00			
10.000	94.50	5.3	0.35		-16.20			
		5.3			10.47	26.67	B	5.000
10.110	95.08	5.3	0.93	M	0.00			
10.250	95.81	5.3	0.00		-13.32			
		5.3			0.10	13.41	B	2.510
10.251	95.82	5.3	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. B	maxM	202.14	zugQ	0.00,	maxQ	101.85	zugM	-2.82
	minM	-2.82	zugQ	-11.28,	minQ	-77.33	zugM	104.69
	maxw	5.3 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	18.99	0.00
0.500	18.99	-9.49
1.400	18.99	-26.58
2.218	18.99	-42.11
2.218	20.46	-42.11

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
3.900	20.46	-76.52
4.040	20.46	-79.39
4.040	21.49	-79.39
4.195	21.49	-82.73
4.400	21.49	-87.12
4.400	20.70	-87.12
4.750	20.70	-94.37
4.900	20.70	-97.47
4.900	21.49	-97.47
5.250	21.49	-104.99
5.250	24.68	-104.99
5.400	18.53	-108.23
5.400	18.39	-108.23
5.500	17.15	-110.01
5.700	11.83	-112.90
5.700	12.48	-112.90
5.750	11.14	-113.50
5.800	10.10	-114.03
6.000	5.84	-115.62
6.250	3.96	-116.85
6.400	-0.32	-117.12
6.400	-1.08	-117.12
6.500	-3.92	-116.87
6.750	-4.05	-115.88
7.000	-4.13	-114.85
7.214	-4.18	-113.96
7.214	-3.65	-113.96
7.250	-3.66	-113.83
7.500	-3.68	-112.91
7.750	-3.68	-111.99
7.900	-3.67	-111.44
7.900	-7.01	-111.44
8.000	-7.00	-110.74
8.250	-6.94	-109.00
8.339	-6.91	-108.38
8.400	-6.90	-107.96
8.400	-2.47	-107.96
8.500	-2.44	-107.72
8.750	-2.38	-107.11
8.795	-2.36	-107.01
8.795	-1.94	-107.01
8.985	-1.89	-106.64
8.985	-3.07	-106.64
9.000	-3.07	-106.60
9.250	-2.99	-105.84
9.500	-2.91	-105.10
9.541	-2.90	-104.98
9.750	-2.83	-104.38
9.828	-2.80	-104.17
10.000	-2.75	-103.69
10.110	-2.76	-103.38
10.250	-2.78	-102.99
10.251	-2.78	-102.99

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	63.10	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	169.06	
Auftriebskraft:	-29.36	
Summe:	202.79	

Erdwiderstand: (B_v) 128.86

Nachweis: V_k = 202.79 kN/m >= B_{vk} = 128.86 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

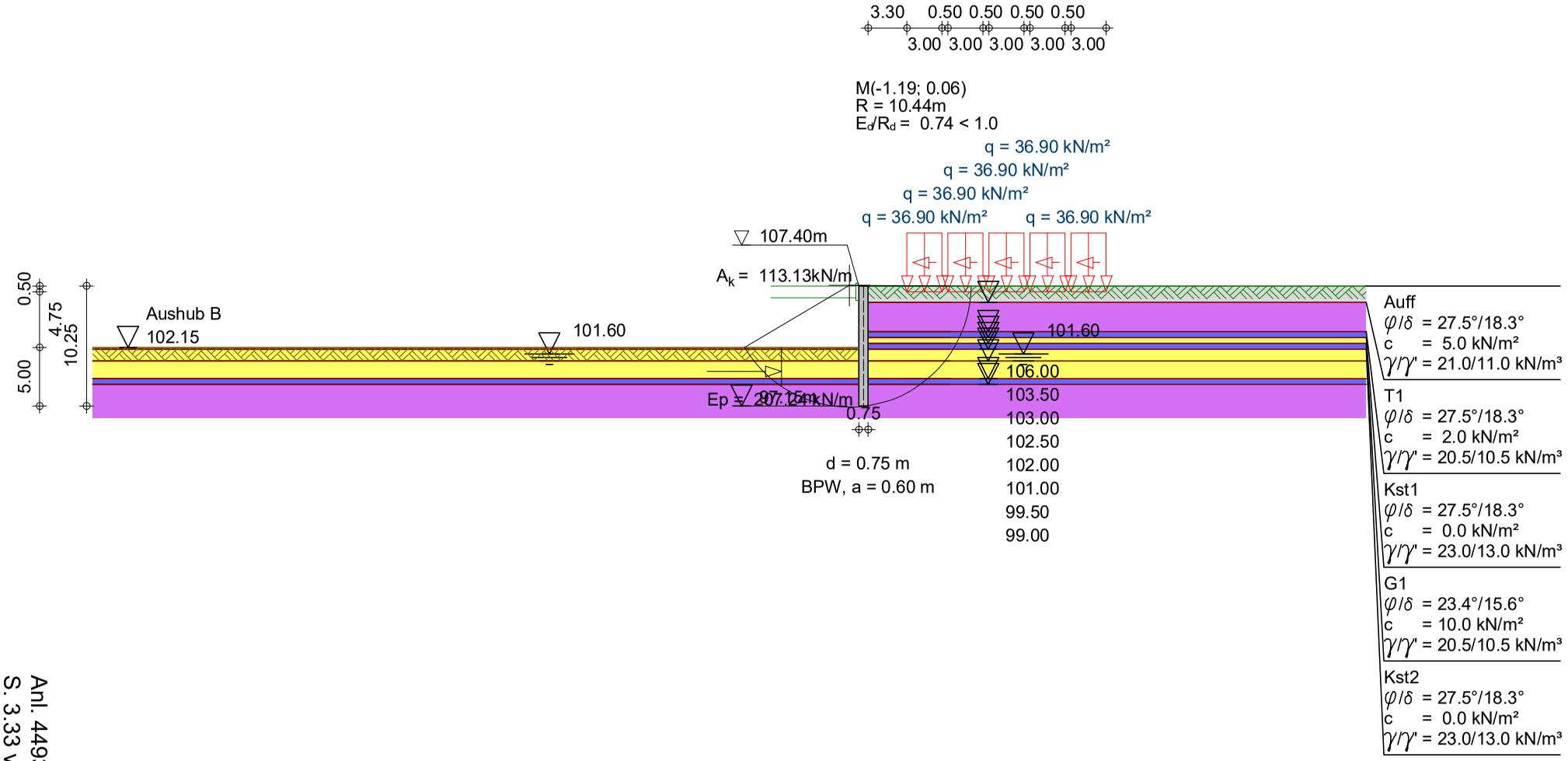
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	77.70	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	202.87	
Auftriebskraft:	-35.23	
Summe:	245.33	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		315.08
Summe:		786.27

Nachweis: V_d = 245.33 kN/m <= R_d = 786.27 kN/m

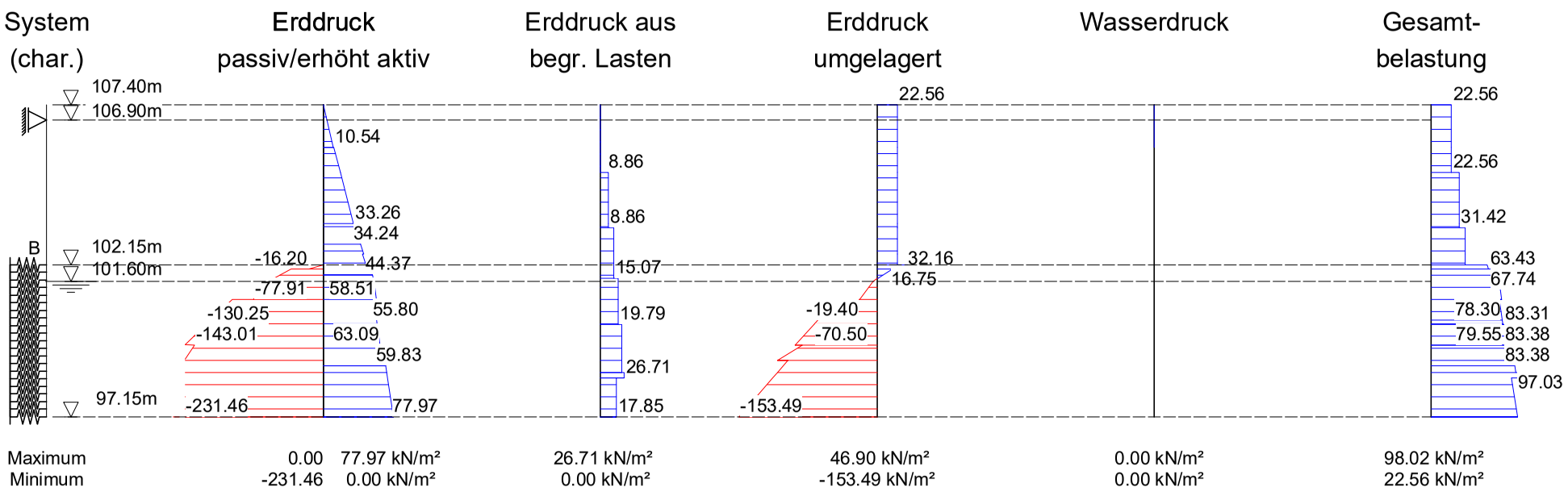
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	27
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC



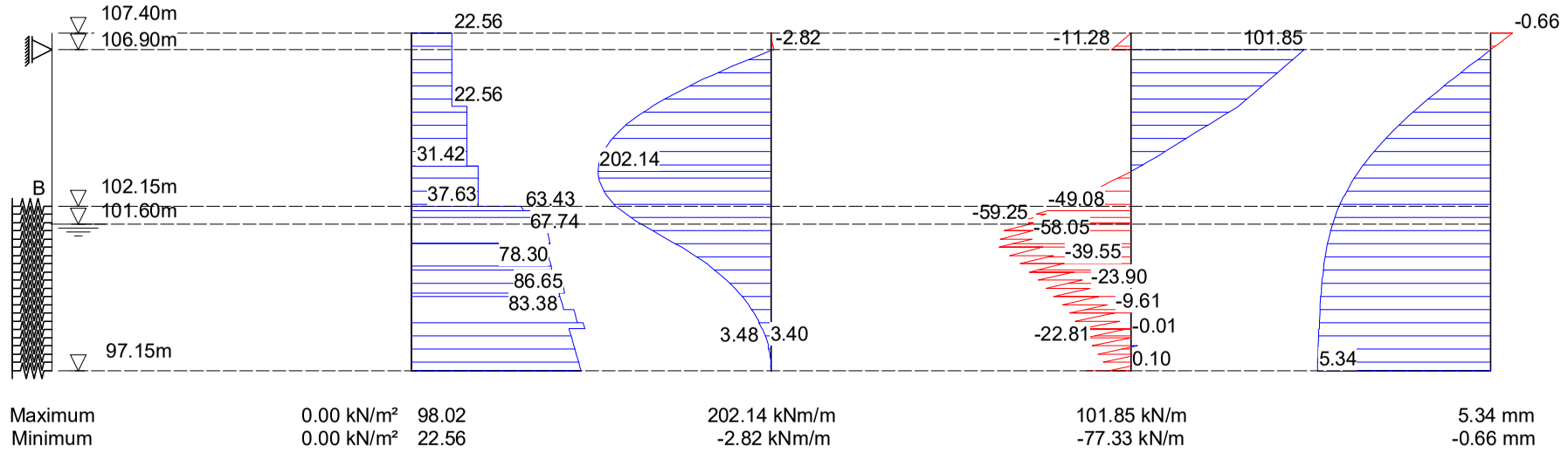
Maximum	0.00	77.97 kN/m²	26.71 kN/m²	46.90 kN/m²	0.00 kN/m²	98.02 kN/m²
Minimum	-231.46	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²	-153.49 kN/m²	0.00 kN/m²	22.56 kN/m²

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	28
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	98.02	202.14 kNm/m	101.85 kN/m	5.34 mm
Minimum	0.00 kN/m²	22.56	-2.82 kNm/m	-77.33 kN/m	-0.66 mm

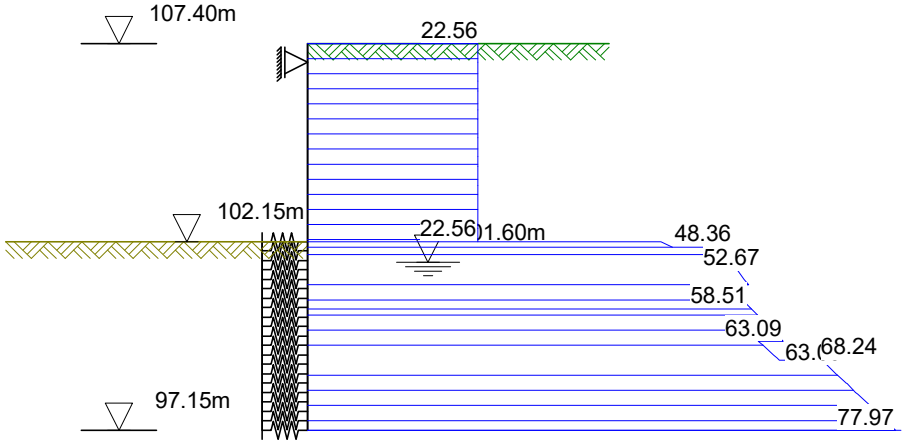
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	29
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

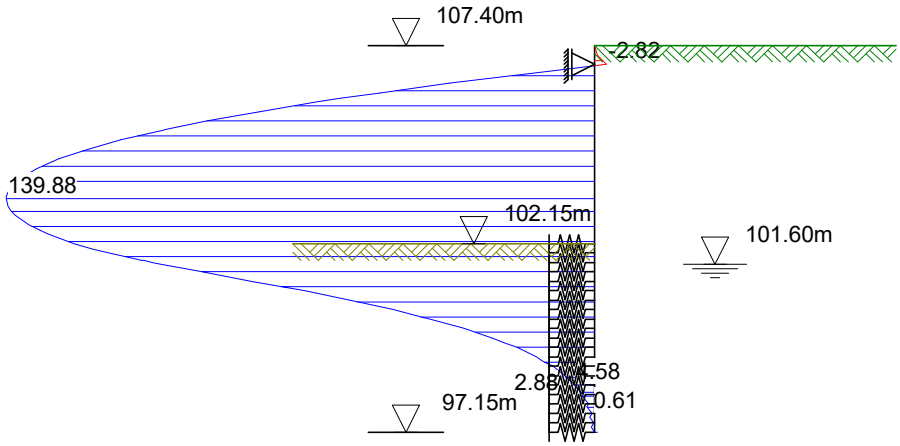


Maximum: 0.00 kN/m² 77.97
Minimum: 0.00 kN/m² 22.56

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

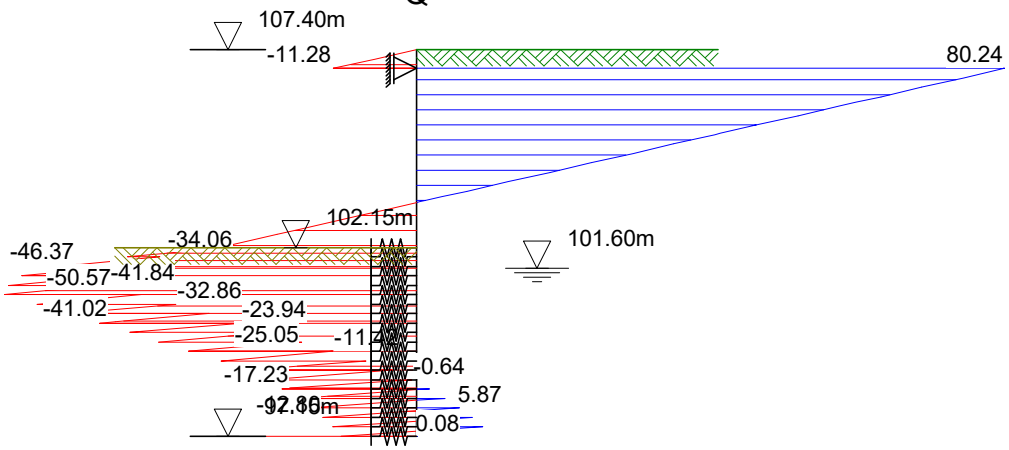


Maximum: 139.88 kNm/m
Minimum: -2.82 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

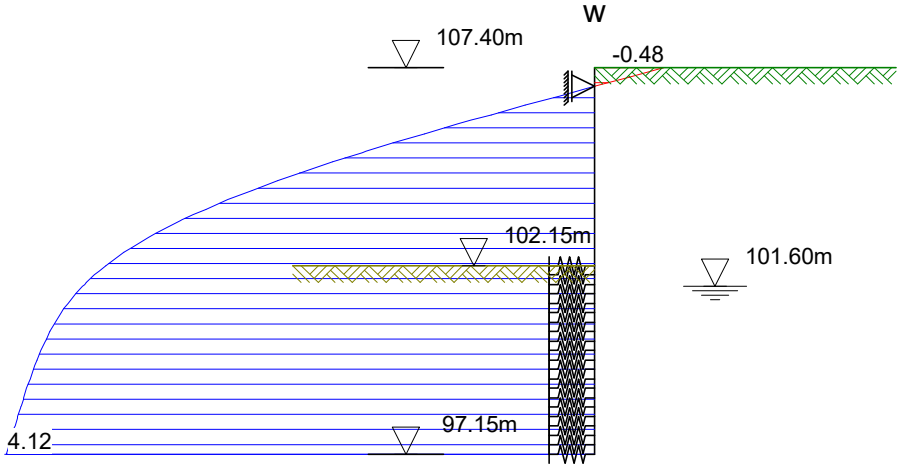


Maximum: 80.24 kN/m
Minimum: -56.17 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Verformung

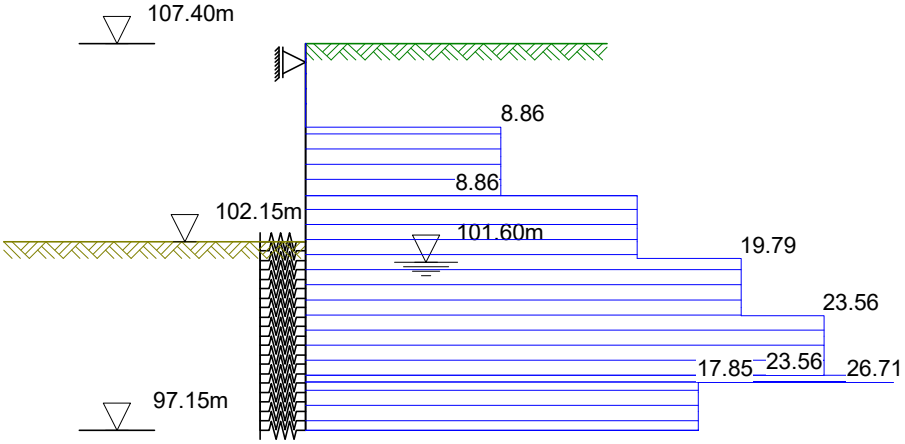
w



Maximum: 4.12 mm
Minimum: -0.48 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

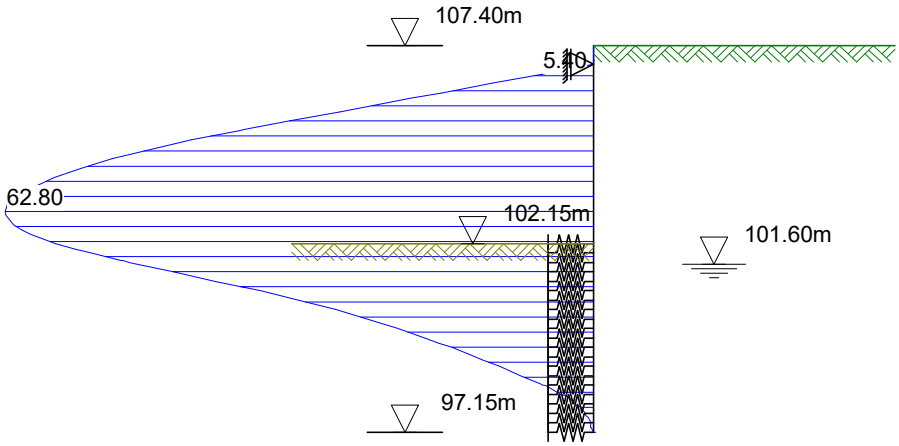


Maximum: 0.00 kN/m² 26.71
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

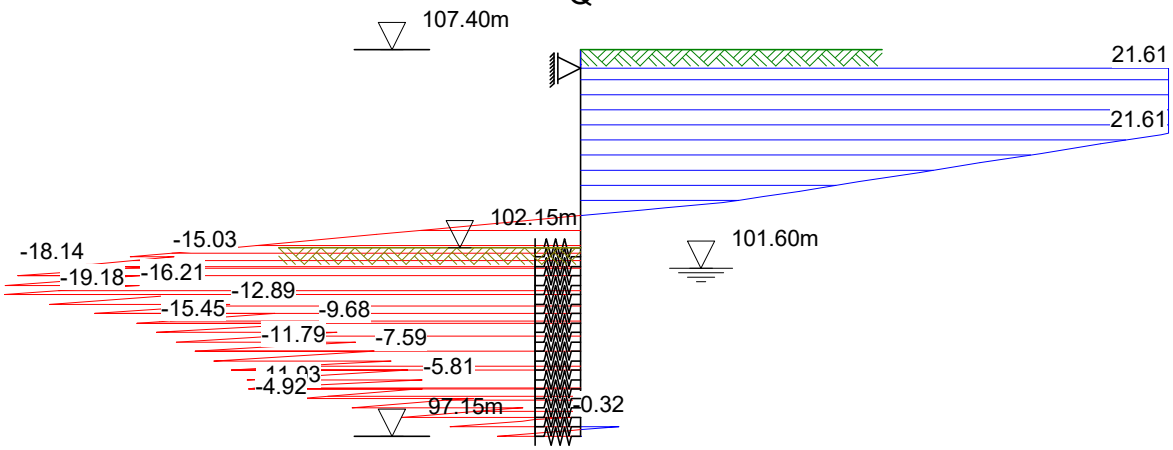


Maximum: 62.80 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

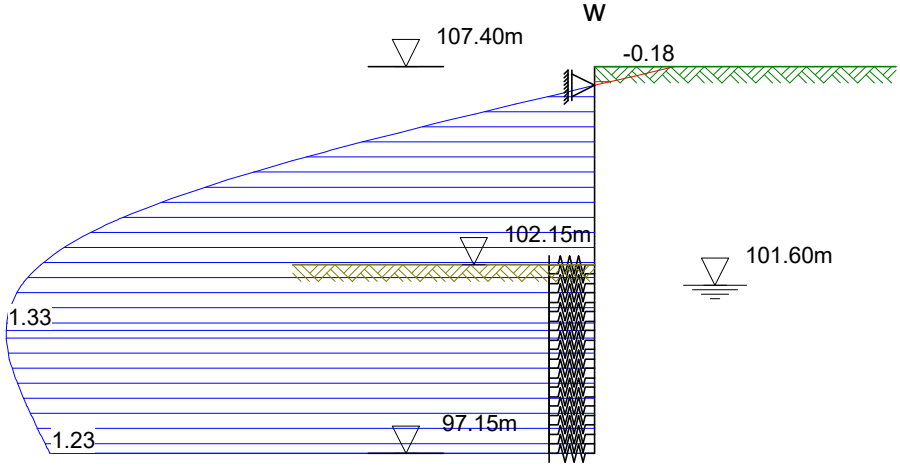


Maximum: 21.61 kN/m
Minimum: -21.16 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung

w



Maximum: 1.33 mm
Minimum: -0.18 mm

Aushub Nr. C

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
10.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 4.75 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 20.69 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
20.69	-65.02
19.69	50.40
20.59	-52.53
20.49	-40.25
20.39	-28.18
20.29	-16.33
20.19	-4.68
20.09	6.76
20.18	-3.53
20.17	-2.38
20.16	-1.23
20.15	-0.08
20.14	1.06
20.15	-0.20
20.15	-0.20
20.15	-0.20

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
1.400	-18.333	-17.313
3.900	-18.333	-17.313
4.400	-18.333	-17.313
4.900	-15.600	-14.732
5.400	-18.333	-17.313
5.800	-15.600	-14.732
6.400	-15.600	-14.732
7.900	-15.600	-14.732
8.400	-18.333	-17.313
10.000	-15.000	-14.165
20.150	-15.000	-14.165

100.000	-15.000	-14.165	
Gesamtsumme V (char.)	-15.25 kN/m	3.30 kN/m	

Passiver Erddruck

char. Wert		Bemessungswert	
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.500	0.000	9.500	0.000
9.500	-44.472	9.500	-34.209
10.000	-77.519	10.000	-59.630
20.150	-421.130	20.150	-323.946
20.151	-421.164	20.151	-323.972
Summe $E_{ph,k}$=	-2561.561 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1970.432 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.800	0.000	0.000	0.000
6.400	6.000	0.000	6.000
7.900	21.000	0.000	21.000
8.400	26.000	0.000	26.000
10.000	42.000	0.000	42.000
20.150	143.500	101.500	42.000
20.151	143.510	101.510	42.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.500	44.472	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.750	60.995	56.206	5.00	5.00	1.250	1.250
10.000	77.519	78.290	10.00	6.91	2.500	1.727
10.250	85.982	86.854	15.00	7.62	3.750	1.905
10.500	94.446	95.419	20.00	8.35	5.000	2.087
10.750	102.909	103.983	20.00	9.09	5.000	2.272
11.000	111.372	112.545	20.00	9.85	5.000	2.463
11.250	119.835	121.104	20.00	10.64	5.000	2.660
11.500	128.299	129.659	20.00	11.45	5.000	2.863
11.750	136.762	138.208	20.00	12.29	5.000	3.074
12.000	145.225	146.751	20.00	13.17	5.000	3.292
12.250	153.689	155.285	20.00	14.07	5.000	3.518
12.500	162.152	163.810	20.00	15.01	5.000	3.753
12.750	170.615	172.324	20.00	15.98	5.000	3.995
13.000	179.079	180.826	20.00	16.99	5.000	4.247
13.250	187.542	189.316	20.00	18.02	5.000	4.506
13.500	196.005	197.793	20.00	19.09	5.000	4.774
13.750	204.469	204.272	20.00	20.00	5.000	5.000
14.000	212.932	201.389	20.00	20.00	5.000	5.000
14.250	221.395	198.552	20.00	20.00	5.000	5.000
14.500	229.859	195.784	20.00	20.00	5.000	5.000
14.750	238.322	193.103	20.00	20.00	5.000	5.000
15.000	246.785	190.520	20.00	20.00	5.000	5.000
15.250	255.249	188.046	20.00	20.00	5.000	5.000
15.500	263.712	185.687	20.00	20.00	5.000	5.000
15.750	272.175	183.445	20.00	20.00	5.000	5.000
16.000	280.639	181.320	20.00	20.00	5.000	5.000
16.250	289.102	179.311	20.00	20.00	5.000	5.000
16.500	297.565	177.412	20.00	20.00	5.000	5.000

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
16.750	306.029	175.619	20.00	20.00	5.000	5.000
17.000	314.492	173.924	20.00	20.00	5.000	5.000
17.250	322.955	172.319	20.00	20.00	5.000	5.000
17.500	331.419	170.794	20.00	20.00	5.000	5.000
17.750	339.882	169.342	20.00	20.00	5.000	5.000
18.000	348.345	167.952	20.00	20.00	5.000	5.000
18.250	356.809	166.615	20.00	20.00	5.000	5.000
18.500	365.272	165.322	20.00	20.00	5.000	5.000
18.750	373.735	164.063	20.00	20.00	5.000	5.000
19.000	382.199	162.831	20.00	20.00	5.000	5.000
19.250	390.662	161.616	20.00	20.00	5.000	5.000
19.500	399.125	160.412	20.00	20.00	5.000	5.000
19.750	407.589	159.215	20.00	20.00	5.000	5.000
20.000	416.052	158.018	20.00	20.00	4.000	4.000
20.150	421.130	158.349	20.00	20.00	1.510	1.510

Gesamtlänge der Wand: 20.15 m, Einbindetiefe t = 10.65 m
Tiefe Bettung: t_B = 20.15 m - 9.75 m = 10.40 m

Aushubtiefe z = 9.50 m, Wasserstand = 10.00 m
Fußstützkraft: E_d = 1970.24 kN <= R_d = 1970.43 kN
Angriffspunkt = 16.16 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.317	47.103	47.103	0.000
1.40	6.057	47.103	47.103	0.000
1.40	6.057	47.103	47.103	0.000
2.22	10.364	47.103	47.103	0.000
2.22	10.364	55.964	47.103	8.861
3.90	21.693	55.964	47.103	8.861
3.90	21.693	55.964	47.103	8.861
4.04	22.634	55.964	47.103	8.861
4.04	22.634	62.172	47.103	15.070
4.40	25.430	62.172	47.103	15.070
4.40	25.430	62.172	47.103	15.070
4.75	27.720	62.172	47.103	15.070
4.90	28.696	61.429	46.359	15.070
4.90	28.696	61.429	46.359	15.070
5.40	32.467	58.950	43.880	15.070
5.40	32.467	58.950	43.880	15.070
5.70	34.314	57.464	42.394	15.070
5.70	34.314	62.188	42.394	19.794
5.80	34.991	61.690	41.897	19.794
5.80	34.991	61.690	41.897	19.794
6.40	38.933	58.716	38.922	19.794
6.40	38.933	58.716	38.922	19.794
7.21	44.013	54.679	34.885	19.794
7.21	44.013	58.444	34.885	23.559
7.90	48.413	55.043	31.484	23.559
7.90	48.413	55.043	31.484	23.559
8.40	52.055	52.564	29.005	23.559
8.40	52.055	52.564	29.005	23.559
8.80	54.305	50.604	27.045	23.559

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
8.80	54.305	53.753	27.045	26.708
8.98	55.438	52.814	26.106	26.708
8.98	55.438	43.953	26.106	17.847
9.50	57.826	41.398	23.551	17.847
9.50	57.826	91.871	74.024	17.847
10.00	62.434	94.499	76.653	17.847
10.00	62.434	94.499	76.653	17.847
13.39	97.194	112.300	94.453	17.847
13.39	97.194	106.091	94.453	11.638
17.79	147.971	129.229	117.591	11.638
17.79	147.971	124.505	117.591	6.914
20.15	178.033	136.919	130.005	6.914
20.15	178.033	136.919	130.005	6.914
20.15	178.046	136.924	130.010	6.914

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 1.82* 1.90 = 3.47
< g*γ_{Gstb} = 10.97* 0.95 = 10.42 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.5	0.00		0.00			
0.500	47.10	0.0	-1.96		-11.78			
		0.0			23.32	35.09	A	
0.995	47.10	0.5	3.81	M	0.00			
1.400	47.10	0.8	-0.05		-19.07			
2.218	47.10	1.6	-31.41		-57.60			
2.218	55.96							
3.900	55.96	3.3	-207.47		-151.74			
4.040	55.96	3.5	-229.24		-159.56			
4.040	62.17							
4.400	62.17	3.9	-290.74		-181.95			
4.750	62.17	4.4	-358.23		-203.71			
		4.4			313.86	517.57	A	
4.900	61.43	4.6	-311.84		304.59			
5.400	58.95	5.5	-167.12		274.50			
5.700	57.46	6.0	-87.52		257.06			
5.700	62.19							
5.800	61.69	6.2	-62.01		250.84			
6.400	64.72	7.2	77.20		212.92			
7.214	68.82	8.6	228.65		158.56			
7.214	72.59							
7.900	76.04	9.6	320.05		107.59			
8.400	78.56	10.2	364.24		68.94			
8.795	80.56	10.6	385.30		37.48			
8.795	83.71							
8.985	84.66	10.8	390.89		21.54			
8.985	75.80							
9.000*	75.88	10.8	391.21		20.38			
9.266	77.22	11.0	393.93	M	0.00			
9.500	78.40	11.1	391.81		-18.19			
9.500	128.87							

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
9.750	132.69	11.2	383.20		-50.88			
		11.2			-36.83	14.05	B	1.250
10.000	136.50	11.3	369.80		-70.48			
		11.3			-50.91	19.57	B	1.727
10.250	137.81	11.4	352.80		-85.19			
		11.4			-63.48	21.71	B	1.905
10.500	139.13	11.4	332.61		-98.10			
		11.4			-74.24	23.85	B	2.087
10.594	139.62	11.4	325.03		-87.32			
10.750	140.44	11.4	309.69		-109.19			
		11.4			-83.19	26.00	B	2.272
11.000	141.76	11.4	284.49		-118.47			
		11.4			-90.33	28.14	B	2.463
11.250	143.07	11.4	257.46		-125.94			
		11.4			-95.66	30.28	B	2.660
11.500	144.38	11.3	229.06		-131.59			
		11.3			-99.18	32.41	B	2.863
11.750	145.70	11.2	199.74		-135.44			
		11.2			-100.88	34.55	B	3.074
12.000	147.01	11.1	169.95		-137.47			
		11.1			-100.79	36.69	B	3.292
12.250	148.33	11.0	140.15		-137.70			
		11.0			-98.88	38.82	B	3.518
12.500	149.64	10.9	110.78		-136.13			
		10.9			-95.18	40.95	B	3.753
12.750	150.95	10.8	82.29		-132.75			
		10.8			-89.67	43.08	B	3.995
13.000	152.27	10.6	55.15		-127.57			
		10.6			-82.37	45.21	B	4.247
13.250	153.58	10.5	29.78		-120.60			
		10.5			-73.27	47.33	B	4.506
13.386	154.30	10.4	18.35		-94.28			
13.386	148.09							
13.500	148.69	10.4	6.69		-111.12			
		10.4			-61.67	49.45	B	4.774
13.750	150.00	10.2	-13.39		-99.01			
		10.2			-47.94	51.07	B	5.000
14.000	151.32	10.1	-30.07		-85.61			
		10.1			-35.26	50.35	B	5.000
14.250	152.63	9.9	-43.63		-73.25			
		9.9			-23.62	49.64	B	5.000
14.500	153.94	9.8	-54.32		-61.94			
		9.8			-12.99	48.95	B	5.000
14.750	155.26	9.7	-62.39		-51.64			
		9.7			-3.37	48.28	B	5.000
15.000	156.57	9.5	-68.10		-42.34			
		9.5			5.29	47.63	B	5.000
15.034	156.75	9.5	-68.01	M	0.00			
15.250	157.89	9.4	-71.68		-34.02			
		9.4			12.99	47.01	B	5.000
15.332	158.32	9.4	-71.15	M	0.00			
15.500	159.20	9.3	-73.38		-26.65			
		9.3			19.78	46.42	B	5.000
15.624	159.85	9.2	-72.16	M	0.00			
15.750	160.51	9.2	-73.43		-20.19			
		9.2			25.67	45.86	B	5.000

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
15.910	161.35	9.1	-71.38	M	0.00			
16.000	161.83	9.1	-72.04		-14.62			
		9.1			30.71	45.33	B	5.000
16.164	162.69	9.0	-69.18		4.04			
16.189	162.82	9.0	-69.13	M	0.00			
16.250	163.14	9.0	-69.43		-9.91			
		9.0			34.92	44.83	B	5.000
16.463	164.26	8.9	-65.71	M	0.00			
16.500	164.46	8.9	-65.82		-6.03			
		8.9			38.32	44.35	B	5.000
16.732	165.68	8.8	-61.36	M	0.00			
16.750	165.77	8.8	-61.39		-2.96			
		8.8			40.94	43.90	B	5.000
16.996	167.06	8.7	-56.35	M	0.00			
17.000	167.09	8.7	-56.35		-0.66			
		8.7			42.82	43.48	B	5.000
17.250	168.40	8.6	-50.88		0.88			
		8.6			43.96	43.08	B	5.000
17.500	169.71	8.5	-45.16		1.70			
		8.5			44.40	42.70	B	5.000
17.750	171.03	8.5	-39.38		1.80			
		8.5			44.14	42.34	B	5.000
17.788	171.23	8.5	-37.82		37.59			
17.788	166.50							
18.000	167.62	8.4	-33.60		2.22			
		8.4			44.21	41.99	B	5.000
18.250	168.93	8.3	-27.80		2.14			
		8.3			43.79	41.65	B	5.000
18.500	170.25	8.3	-22.14		1.40			
		8.3			42.73	41.33	B	5.000
18.750	171.56	8.2	-16.80	M	0.00			
		8.2						
		8.2			41.02	41.02	B	5.000
18.988	172.81	8.1	-11.90	M	0.00			
19.000	172.87	8.1	-11.92		-2.04			
		8.1			38.67	40.71	B	5.000
19.223	174.05	8.1	-7.60	M	0.00			
19.250	174.19	8.1	-7.67		-4.71			
		8.1			35.69	40.40	B	5.000
19.454	175.26	8.0	-4.02	M	0.00			
19.500	175.50	8.0	-4.20		-8.02			
		8.0			32.08	40.10	B	5.000
19.682	176.46	8.0	-1.27	M	0.00			
19.750	176.82	8.0	-1.68		-11.96			
		8.0			27.85	39.80	B	5.000
19.907	177.64	7.9	0.51	M	0.00			
20.000	178.13	7.9	-0.26		-16.52			
		7.9			15.08	31.60	B	4.000
20.085	178.57	7.9	0.38	M	0.00			
20.150	178.92	7.9	0.00		-11.70			
		7.9			0.18	11.88	B	1.510
20.151	178.92	7.9	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. C	maxM	393.93	zugQ	0.00,	maxQ	313.86	zugM	-358.23
	minM	-358.23	zugQ	-203.71,	minQ	-203.71	zugM	-358.23
	maxw	11.4 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	21.76	-9.56
0.995	21.76	-20.33
1.400	21.76	-29.15
2.218	21.76	-46.94
2.218	23.23	-46.94
3.900	23.23	-86.01
4.040	23.23	-89.26
4.040	24.26	-89.26
4.400	24.26	-97.99
4.400	23.03	-97.99
4.750	23.03	-106.06
4.900	22.96	-109.51
4.900	24.17	-109.51
5.400	23.89	-121.52
5.400	22.73	-121.52
5.700	22.59	-128.31
5.700	23.25	-128.31
5.800	23.20	-130.64
6.400	22.92	-144.48
7.214	22.54	-162.99
7.214	23.07	-162.99
7.900	22.75	-178.70
7.900	23.92	-178.70
8.400	23.64	-190.59
8.400	22.27	-190.59
8.795	22.09	-199.36
8.795	22.52	-199.36
8.985	22.43	-203.61
8.985	21.24	-203.61
9.000	21.24	-203.94
9.266	21.12	-209.57
9.500	21.01	-214.50
9.500	25.57	-214.50
9.750	11.52	-219.13
10.000	6.08	-221.33
10.250	4.05	-222.60
10.500	2.03	-223.36
10.594	1.27	-223.52
10.750	0.00	-223.62
11.000	-2.02	-223.36
11.250	-4.05	-222.60
11.500	-6.07	-221.34
11.750	-8.10	-219.57
12.000	-10.12	-217.29
12.250	-12.14	-214.51
12.500	-14.15	-211.22

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
12.750	-16.17	-207.43
13.000	-18.18	-203.14
13.250	-20.19	-198.34
13.386	-21.28	-195.51
13.386	-22.11	-195.51
13.500	-23.02	-192.95
13.750	-24.52	-187.01
14.000	-23.66	-180.99
14.250	-22.81	-175.18
14.500	-21.98	-169.58
14.750	-21.16	-164.19
15.000	-20.38	-158.99
15.034	-20.27	-158.32
15.250	-19.62	-153.99
15.332	-19.38	-152.41
15.500	-18.89	-149.18
15.624	-18.54	-146.88
15.750	-18.19	-144.55
15.910	-17.76	-141.70
16.000	-17.51	-140.09
16.164	-17.09	-137.24
16.189	-17.03	-136.82
16.250	-16.87	-135.79
16.463	-16.35	-132.25
16.500	-16.26	-131.65
16.732	-15.71	-127.94
16.750	-15.67	-127.65
16.996	-15.12	-123.87
17.000	-15.11	-123.81
17.250	-14.57	-120.10
17.500	-14.05	-116.52
17.750	-13.55	-113.07
17.788	-13.47	-112.55
17.788	-14.10	-112.55
18.000	-13.69	-109.61
18.250	-13.22	-106.25
18.500	-12.76	-103.00
18.750	-12.31	-99.87
18.988	-11.88	-96.99
19.000	-11.86	-96.85
19.223	-11.47	-94.25
19.250	-11.42	-93.94
19.454	-11.06	-91.65
19.500	-10.98	-91.14
19.682	-10.66	-89.17
19.750	-10.54	-88.45
19.907	-10.27	-86.82
20.000	-10.11	-85.86
20.085	-10.11	-85.01
20.150	-10.11	-84.35
20.151	-10.11	-84.34

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	178.05	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	332.33	
Auftriebskraft:	-80.82	
Summe:	429.56	

Erdwiderstand: (B_v) 425.99

Nachweis: V_k = 429.56 kN/m >= B_{vk} = 425.99 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

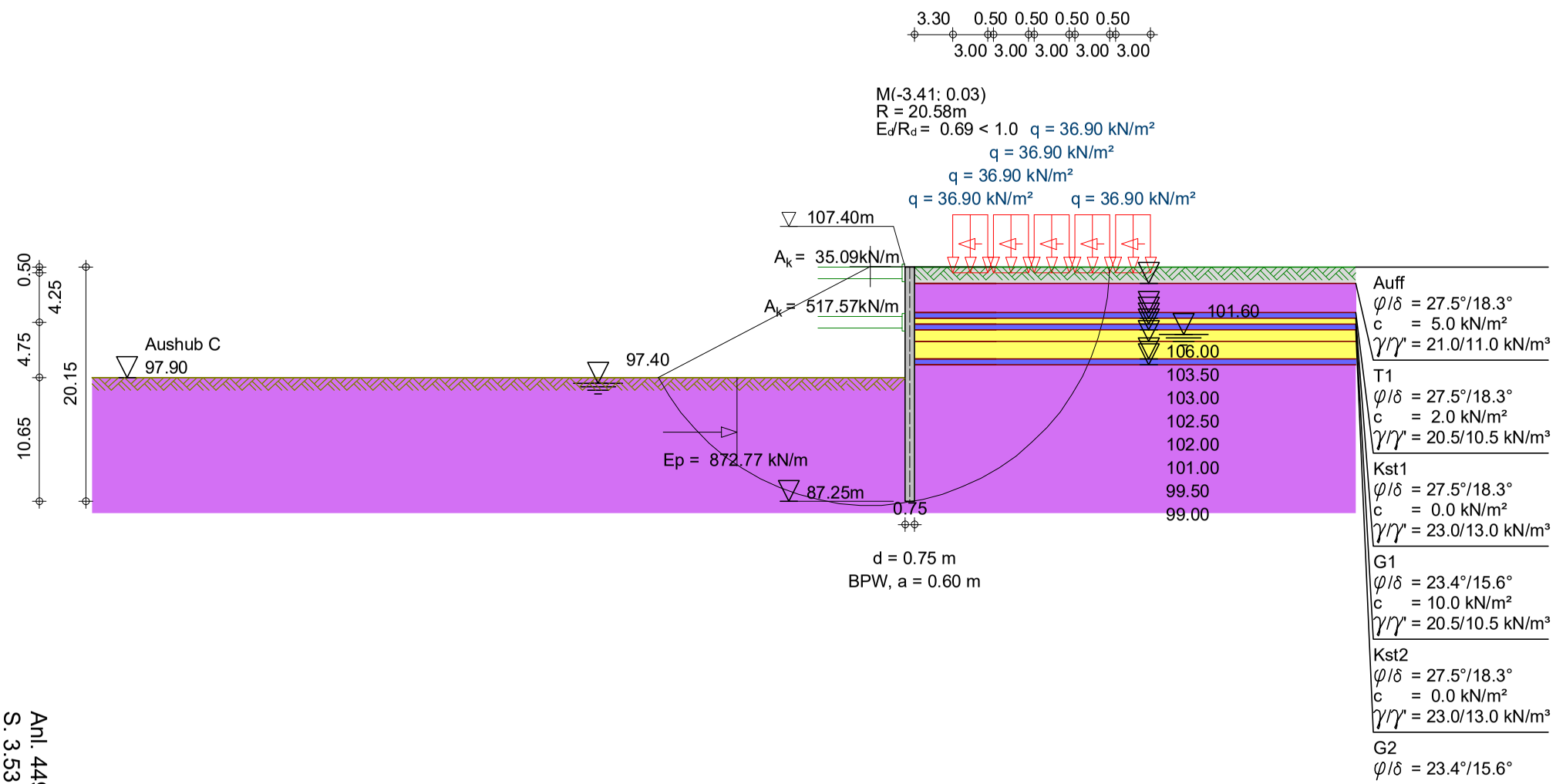
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	217.30	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	398.79	
Auftriebskraft:	-96.98	
Summe:	519.11	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		529.10
Summe:		1000.30

Nachweis: V_d = 519.11 kN/m <= R_d = 1000.30 kN/m

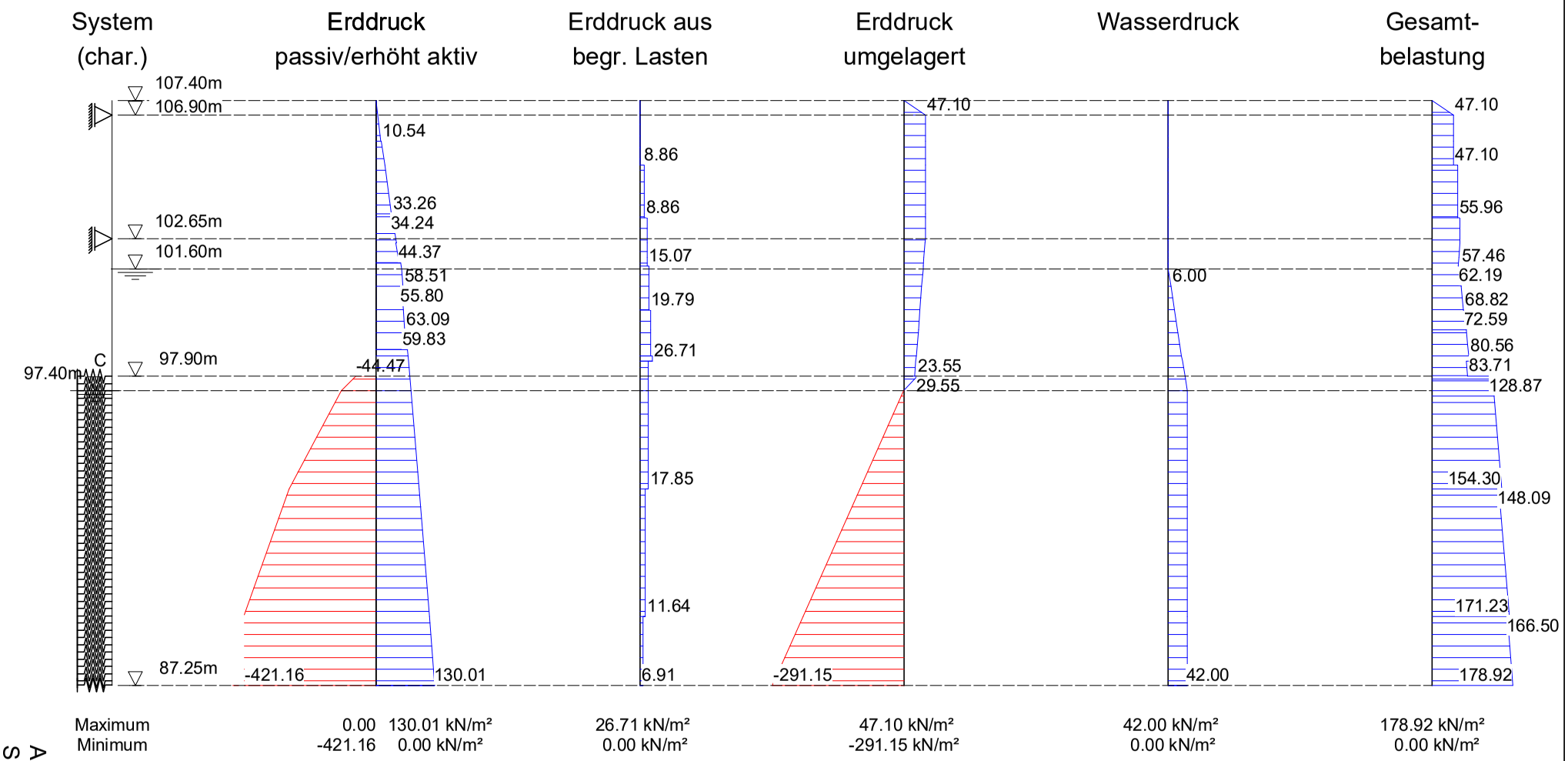
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	47
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC



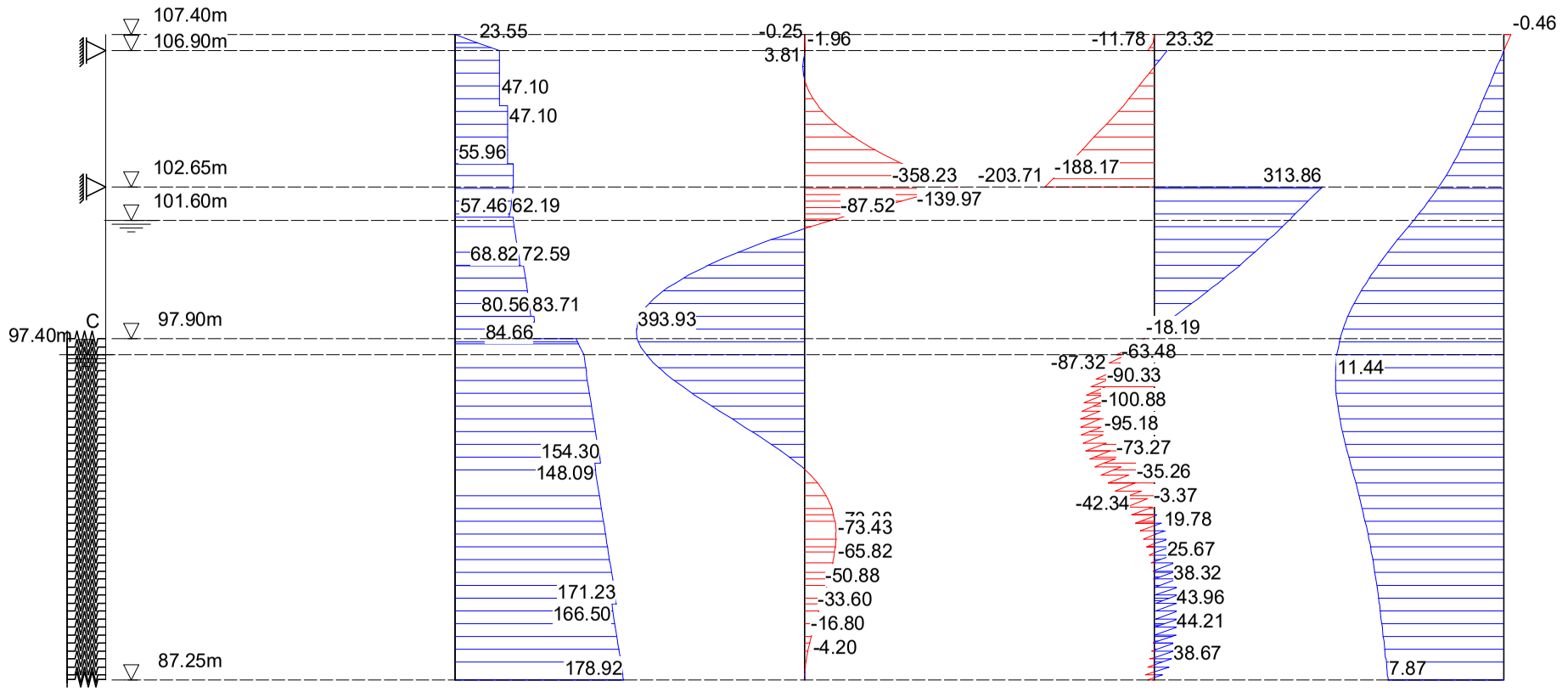
Anl. 44930
S. 3.54 von 96

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	48
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	178.92	393.93 kNm/m	313.86 kN/m	11.44 mm
Minimum	0.00 kN/m²	0.00	-358.23 kNm/m	-203.71 kN/m	-0.46 mm

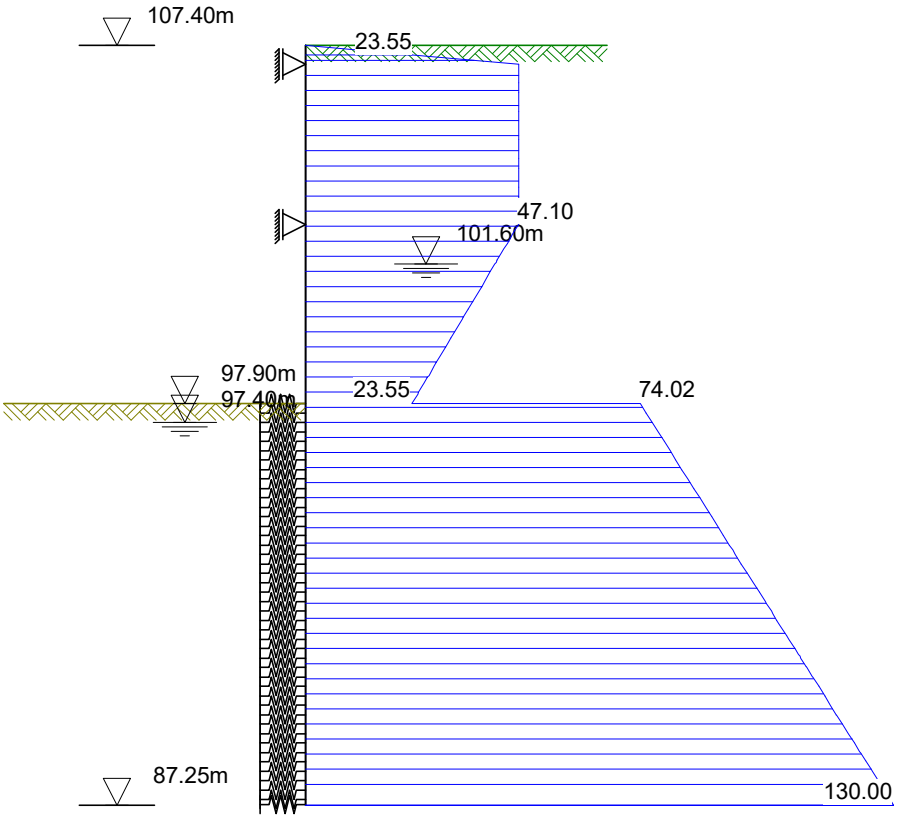
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	49
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

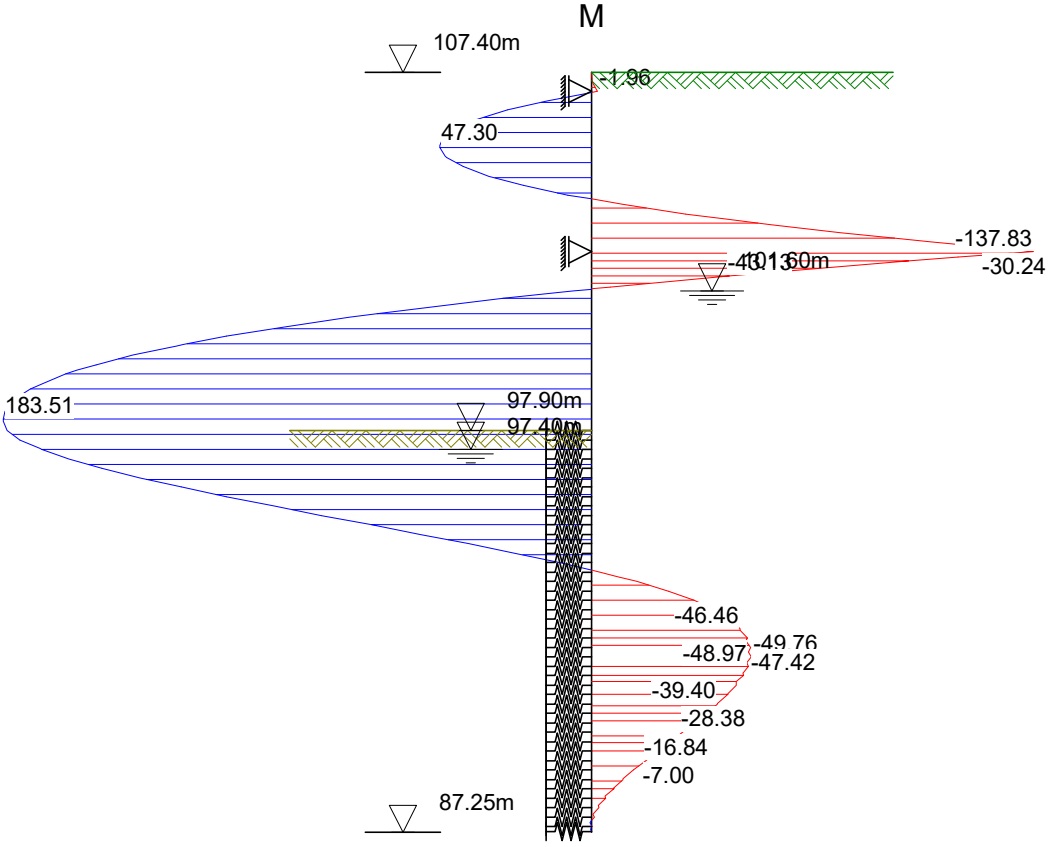
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



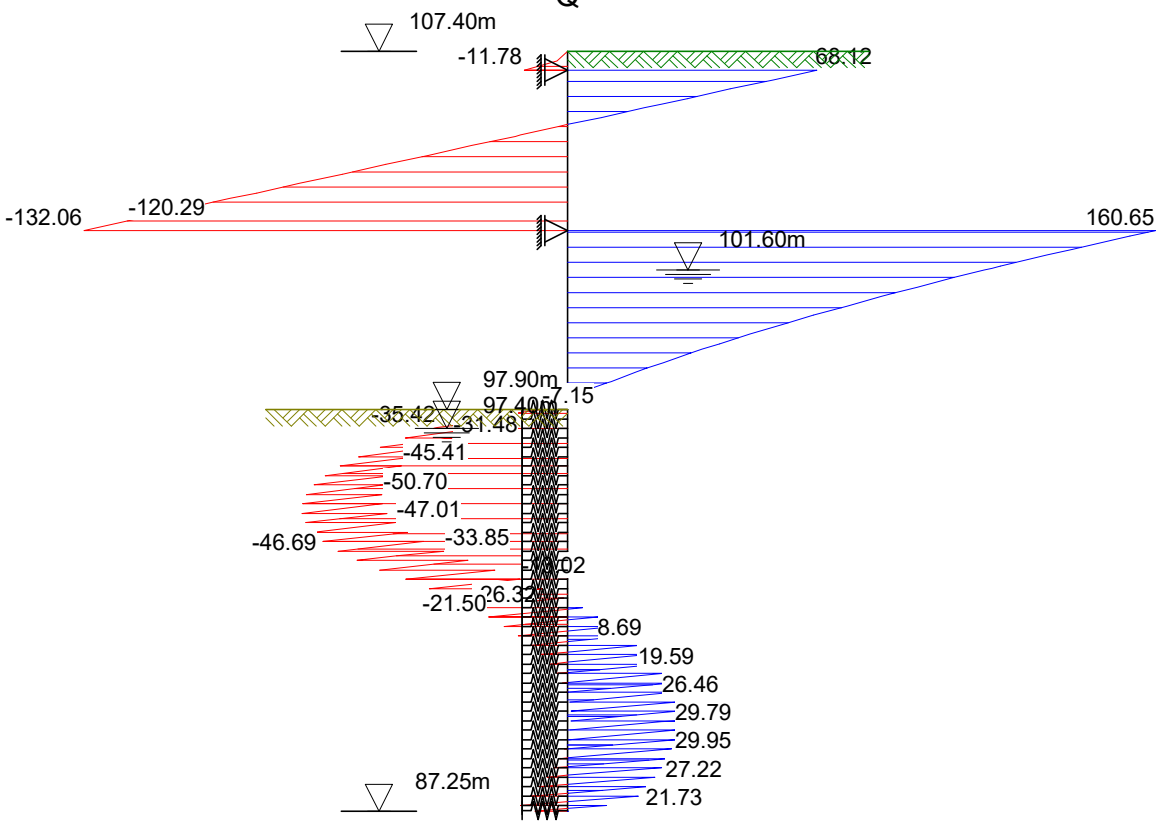
Maximum: 0.00 kN/m² 130.01
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M



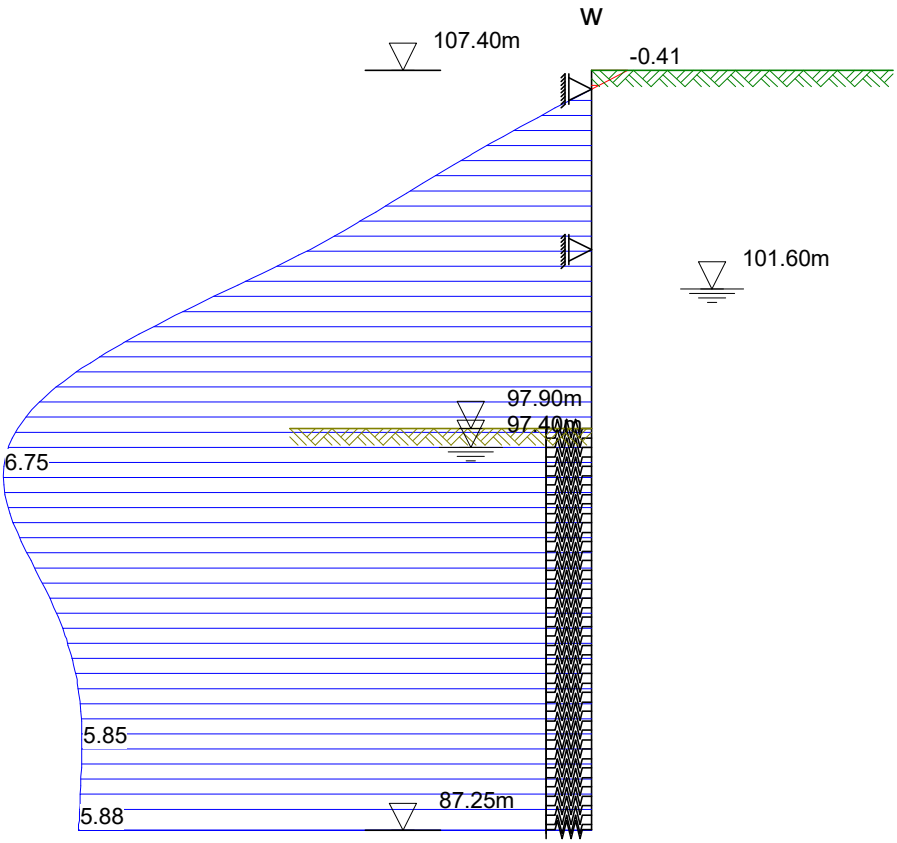
Maximum: 183.51 kNm/m
Minimum: -137.83 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Querkraft
Q



Maximum: 160.65 kN/m
Minimum: -132.06 kN/m

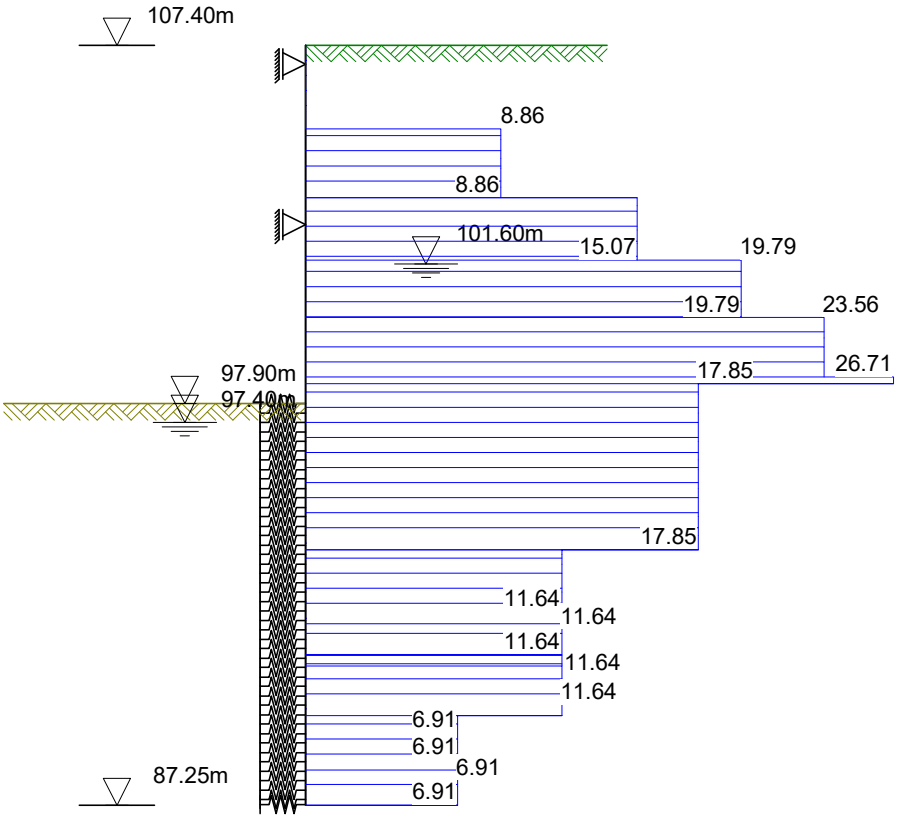
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 6.75 mm
Minimum: -0.41 mm

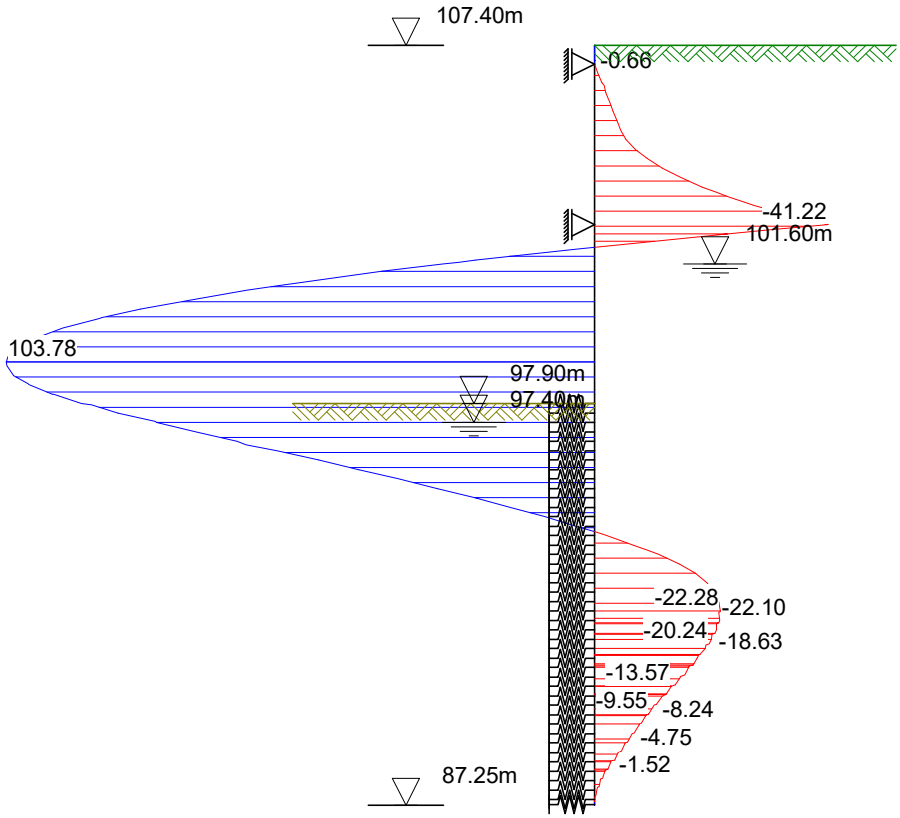
Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 26.71
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

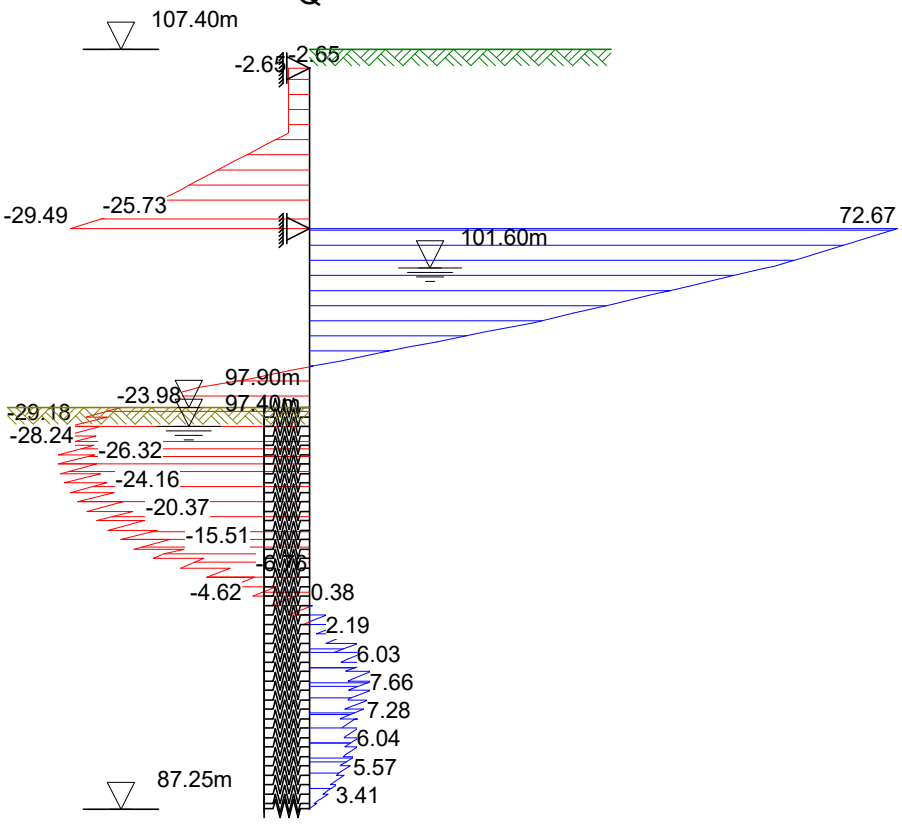


Maximum: 103.78 kNm/m
Minimum: -41.22 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

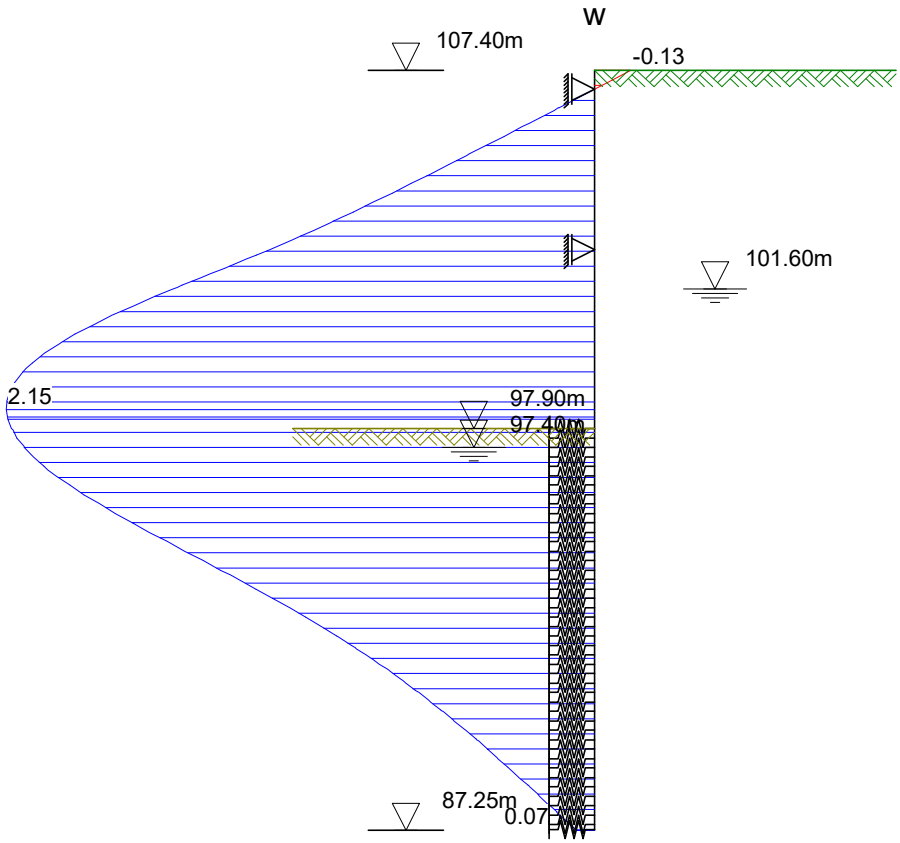
Q



Maximum: 72.67 kN/m
Minimum: -31.07 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 2.15 mm
Minimum: -0.13 mm

Aushub Nr. D

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
10.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 9.50 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 19.94 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
19.94	-110.85
18.94	-4.13
17.94	80.73
18.84	5.33
18.93	-3.18
18.92	-2.22
18.91	-1.27
18.90	-0.32
18.89	0.62
18.90	-0.42
18.90	-0.42
18.90	-0.42

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.500	0.000	9.500	0.000
9.500	-45.619	9.500	-35.092
10.000	-79.402	10.000	-61.078
18.901	-387.435	18.901	-298.027
Summe $E_{ph,k}$=	-2108.910 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1622.238 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.800	0.000	0.000	0.000
6.400	6.000	0.000	6.000
7.900	21.000	0.000	21.000
8.400	26.000	0.000	26.000
10.000	42.000	0.000	42.000
18.901	131.010	89.010	42.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.500	45.619	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.750	62.510	52.004	5.00	5.00	1.250	1.250
10.000	79.402	79.646	10.00	7.75	2.500	1.937
10.250	88.053	88.397	15.00	8.70	3.750	2.176
10.500	96.705	97.161	20.00	9.68	5.000	2.420
10.750	105.357	105.937	20.00	10.69	5.000	2.671
11.000	114.008	114.721	20.00	11.72	5.000	2.929
11.250	122.660	123.510	20.00	12.77	5.000	3.193
11.500	131.312	132.302	20.00	13.85	5.000	3.463
11.750	139.963	141.092	20.00	14.96	5.000	3.740
12.000	148.615	149.876	20.00	16.09	5.000	4.022
12.250	157.266	158.653	20.00	17.24	5.000	4.311
12.500	165.918	167.417	20.00	18.41	5.000	4.604
12.750	174.570	176.168	20.00	19.60	5.000	4.901
13.000	183.221	177.729	20.00	20.00	5.000	5.000
13.250	191.873	175.836	20.00	20.00	5.000	5.000
13.500	200.525	174.060	20.00	20.00	5.000	5.000
13.750	209.176	172.404	20.00	20.00	5.000	5.000
14.000	217.828	170.871	20.00	20.00	5.000	5.000
14.250	226.480	169.461	20.00	20.00	5.000	5.000
14.500	235.131	168.170	20.00	20.00	5.000	5.000
14.750	243.783	166.994	20.00	20.00	5.000	5.000
15.000	252.434	165.929	20.00	20.00	5.000	5.000
15.250	261.086	164.966	20.00	20.00	5.000	5.000
15.500	269.738	164.099	20.00	20.00	5.000	5.000
15.750	278.389	163.319	20.00	20.00	5.000	5.000
16.000	287.041	162.617	20.00	20.00	5.000	5.000
16.250	295.693	161.983	20.00	20.00	5.000	5.000
16.500	304.344	161.409	20.00	20.00	5.000	5.000
16.750	312.996	160.885	20.00	20.00	5.000	5.000
17.000	321.647	160.402	20.00	20.00	5.000	5.000
17.250	330.299	159.951	20.00	20.00	5.000	5.000
17.500	338.951	159.526	20.00	20.00	5.000	5.000
17.750	347.602	159.119	20.00	20.00	5.000	5.000
18.000	356.254	158.724	20.00	20.00	5.000	5.000
18.250	364.906	158.337	20.00	20.00	5.000	5.000
18.500	373.557	157.953	20.00	20.00	5.000	5.000
18.750	382.209	157.569	20.00	20.00	4.000	4.000
18.900	387.400	158.388	20.00	20.00	1.510	1.510

Gesamtlänge der Wand: 18.90 m, Einbindetiefe t = 9.40 m
Tiefe Bettung: t_B = 18.90 m - 9.75 m = 9.15 m

Aushubtiefe z = 9.50 m, Wasserstand = 10.00 m
Fußstützkraft: E_d = 1621.82 kN <= R_d = 1622.24 kN
Angriffspunkt = 15.35 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.148	41.056	41.056	0.000
1.40	5.279	41.056	41.056	0.000
1.40	5.279	41.056	41.056	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
2.22	9.033	41.056	41.056	0.000
2.22	9.033	49.917	41.056	8.861
3.90	19.225	49.917	41.056	8.861
3.90	19.225	49.917	41.056	8.861
4.04	20.072	49.917	41.056	8.861
4.04	20.072	56.125	41.056	15.070
4.40	22.625	56.125	41.056	15.070
4.40	22.625	56.125	41.056	15.070
4.90	25.610	56.125	41.056	15.070
4.90	25.610	56.125	41.056	15.070
5.40	29.154	56.125	41.056	15.070
5.40	29.154	56.125	41.056	15.070
5.70	30.943	56.125	41.056	15.070
5.70	30.943	60.850	41.056	19.794
5.80	31.609	60.850	41.056	19.794
5.80	31.609	60.850	41.056	19.794
6.40	35.588	60.850	41.056	19.794
6.40	35.588	60.850	41.056	19.794
7.21	40.986	60.850	41.056	19.794
7.21	40.986	64.615	41.056	23.559
7.90	45.895	64.615	41.056	23.559
7.90	45.895	64.615	41.056	23.559
8.40	50.142	64.615	41.056	23.559
8.40	50.142	64.615	41.056	23.559
8.80	52.858	64.615	41.056	23.559
8.80	52.858	67.763	41.056	26.708
8.98	54.238	67.763	41.056	26.708
8.98	54.238	58.902	41.056	17.847
9.50	57.382	58.902	41.056	17.847
9.50	57.382	58.902	41.056	17.847
9.50	57.382	91.871	74.024	17.847
10.00	61.990	94.499	76.653	17.847
10.00	61.990	94.499	76.653	17.847
13.39	96.750	112.300	94.453	17.847
13.39	96.750	106.091	94.453	11.638
17.79	147.527	129.229	117.591	11.638
17.79	147.527	124.505	117.591	6.914
18.90	161.315	130.353	123.440	6.914

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 2.05* 1.90 = 3.89
< g*γ_{Gstb} = 11.03* 0.95 = 10.48 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-1.5	0.00	0.00			
0.500	41.06	0.0	-1.71	-10.26			
		0.0		210.80	221.06	A	
1.400	41.06	2.7	171.38	173.85			
2.218	41.06	5.0	299.84	140.27			
2.218	49.92						
3.900	49.92	8.9	465.17	56.30			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
4.040	49.92	9.1	472.56		49.32			
4.040	56.13							
4.400	56.13	9.7	486.68		29.11			
4.750	56.13	10.2	493.43		9.47			
4.900	56.13	10.4	494.22		1.05			
4.919	56.13	10.4	494.23	M	0.00			
5.400	56.13	10.9	487.73		-27.01			
5.700	56.13	11.1	477.12		-43.83			
5.700	60.85							
5.800	60.85	11.2	472.41		-49.94			
6.400	66.85	11.4	431.13		-88.25			
7.214	74.99	11.5	336.23		-145.99			
7.214	78.76							
7.900	85.61	11.3	217.04		-202.36			
8.400	90.61	11.1	104.95		-246.41			
8.795	94.57	10.9	0.33		-283.02			
8.795	97.72							
8.985	99.61	10.8	-55.01		-301.70			
8.985	90.75							
9.000	90.90	10.8	-59.63		-303.09			
		10.8			107.96	411.05	A	
9.500	95.90	10.5	-17.22		61.26			
9.500	128.87							
9.750	132.69	10.4	-5.98		28.56			
		10.4			41.56	13.00	B	1.250
10.000	136.50	10.3	0.23		7.91			
		10.3			27.82	19.91	B	1.937
10.203	137.57	10.2	3.06	M	0.00			
10.250	137.81	10.2	2.90		-6.46			
		10.2			15.63	22.10	B	2.176
10.363	138.41	10.1	3.79	M	0.00			
10.500	139.13	10.0	2.49		-18.98			
		10.0			5.31	24.29	B	2.420
10.514	139.20	10.0	2.55		3.30			
10.538	139.33	10.0	2.59	M	0.00			
10.750	140.44	9.9	-0.54		-29.64			
		9.9			-3.15	26.48	B	2.671
11.000	141.76	9.8	-5.73		-38.43			
		9.8			-9.75	28.68	B	2.929
11.250	143.07	9.7	-12.61		-45.35			
		9.7			-14.47	30.88	B	3.193
11.500	144.38	9.6	-20.72		-50.41			
		9.6			-17.33	33.08	B	3.463
11.750	145.70	9.4	-29.58		-53.59			
		9.4			-18.32	35.27	B	3.740
12.000	147.01	9.3	-38.72		-54.91			
		9.3			-17.44	37.47	B	4.022
12.250	148.33	9.2	-47.69		-54.36			
		9.2			-14.69	39.66	B	4.311
12.500	149.64	9.1	-56.01		-51.94			
		9.1			-10.08	41.85	B	4.604
12.750	150.95	9.0	-63.22		-47.66			
		9.0			-3.62	44.04	B	4.901
13.000	152.27	8.9	-68.86		-41.52			
		8.9			2.91	44.43	B	5.000
13.019	152.37	8.9	-68.83	M	0.00			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
13.250	153.58	8.8	-72.90		-35.32			
		8.8			8.64	43.96	B	5.000
13.306	153.88	8.8	-72.66	M	0.00			
13.386	154.30	8.7	-73.15		-12.37			
13.386	148.09							
13.500	148.69	8.7	-75.51		-29.21			
		8.7			14.30	43.51	B	5.000
13.596	149.19	8.7	-74.83	M	0.00			
13.750	150.00	8.6	-76.60		-23.04			
		8.6			20.07	43.10	B	5.000
13.883	150.70	8.6	-75.26	M	0.00			
14.000	151.32	8.5	-76.28		-17.60			
		8.5			25.12	42.72	B	5.000
14.166	152.19	8.5	-74.20	M	0.00			
14.250	152.63	8.5	-74.75		-12.87			
		8.5			29.49	42.37	B	5.000
14.443	153.64	8.4	-71.90	M	0.00			
14.500	153.94	8.4	-72.16		-8.83			
		8.4			33.21	42.04	B	5.000
14.715	155.07	8.4	-68.58	M	0.00			
14.750	155.26	8.3	-68.68		-5.44			
		8.3			36.31	41.75	B	5.000
14.983	156.48	8.3	-64.44	M	0.00			
15.000	156.57	8.3	-64.47		-2.67			
		8.3			38.81	41.48	B	5.000
15.247	157.87	8.2	-59.67	M	0.00			
15.250	157.89	8.2	-59.67		-0.49			
		8.2			40.75	41.24	B	5.000
15.346	158.39	8.2	-56.50		25.64			
15.500	159.20	8.2	-54.43		1.11			
		8.2			42.14	41.02	B	5.000
15.750	160.51	8.2	-48.89		2.17			
		8.2			43.00	40.83	B	5.000
16.000	161.83	8.1	-43.16		2.71			
		8.1			43.36	40.65	B	5.000
16.250	163.14	8.1	-37.39		2.74			
		8.1			43.24	40.50	B	5.000
16.500	164.46	8.1	-31.70		2.29			
		8.1			42.64	40.35	B	5.000
16.750	165.77	8.0	-26.19		1.36			
		8.0			41.58	40.22	B	5.000
17.000	167.08	8.0	-20.99	M	0.00			
		8.0			-0.03			
		8.0			40.07	40.10	B	5.000
17.239	168.34	8.0	-16.20	M	0.00			
17.250	168.40	8.0	-16.21		-1.86			
		8.0			38.13	39.99	B	5.000
17.476	169.59	8.0	-11.90	M	0.00			
17.500	169.71	8.0	-11.95		-4.14			
		8.0			35.74	39.88	B	5.000
17.710	170.82	8.0	-8.19	M	0.00			
17.750	171.03	8.0	-8.33		-6.85			
		8.0			32.93	39.78	B	5.000
17.788	171.23	8.0	-7.20		26.38			
17.788	166.50							
17.946	167.34	7.9	-5.11	M	0.00			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
18.000	167.62	7.9	-5.35		-8.99			
		7.9			30.69	39.68	B	5.000
18.183	168.58	7.9	-2.55	M	0.00			
18.250	168.93	7.9	-2.93		-11.38			
		7.9			28.21	39.58	B	5.000
18.417	169.81	7.9	-0.58	M	0.00			
18.500	170.25	7.9	-1.17		-14.19			
		7.9			25.30	39.49	B	5.000
18.648	171.02	7.9	0.71	M	0.00			
18.750	171.56	7.9	-0.18		-17.43			
		7.9			14.09	31.51	B	4.000
18.832	171.99	7.9	0.40	M	0.00			
18.900	172.35	7.9	0.00		-11.71			
		7.9			0.17	11.88	B	1.510
18.901	172.35	7.9	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. D	maxM	494.23	zugQ	0.00,	maxQ	210.80	zugM	-1.71
	minM	-76.60	zugQ	-23.04,	minQ	-303.09	zugM	-59.63
	maxw	11.5 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	21.08	-9.39
1.400	21.08	-28.37
2.218	21.08	-45.61
2.218	22.55	-45.61
3.900	22.55	-83.54
4.040	22.55	-86.70
4.040	23.58	-86.70
4.400	23.58	-95.19
4.400	22.46	-95.19
4.750	22.46	-103.05
4.900	22.46	-106.42
4.900	23.58	-106.42
4.919	23.58	-106.86
5.400	23.58	-118.21
5.400	22.46	-118.21
5.700	22.46	-124.94
5.700	23.12	-124.94
5.800	23.12	-127.26
6.400	23.12	-141.13
7.214	23.12	-159.96
7.214	23.65	-159.96
7.900	23.65	-176.18
7.900	24.99	-176.18
8.400	24.99	-188.67
8.400	23.36	-188.67
8.795	23.36	-197.91
8.795	23.78	-197.91
8.985	23.78	-202.41
8.985	22.59	-202.41

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
9.000	22.59	-202.76
9.500	22.59	-214.05
9.500	25.57	-214.05
9.750	11.77	-218.72
10.000	4.50	-220.76
10.203	2.71	-221.45
10.250	2.29	-221.61
10.363	1.29	-221.74
10.500	0.08	-221.90
10.514	-0.05	-221.90
10.538	-0.26	-221.88
10.750	-2.14	-221.64
11.000	-4.36	-220.83
11.250	-6.58	-219.46
11.500	-8.80	-217.54
11.750	-11.02	-215.07
12.000	-13.24	-212.03
12.250	-15.45	-208.45
12.500	-17.67	-204.31
12.750	-19.88	-199.61
13.000	-20.16	-194.61
13.019	-20.11	-194.23
13.250	-19.52	-189.65
13.306	-19.38	-188.56
13.386	-19.18	-187.01
13.386	-20.02	-187.01
13.500	-19.74	-184.75
13.596	-19.52	-182.88
13.750	-19.16	-179.89
13.883	-18.87	-177.37
14.000	-18.61	-175.17
14.166	-18.28	-172.13
14.250	-18.10	-170.58
14.443	-17.73	-167.14
14.500	-17.62	-166.11
14.715	-17.23	-162.37
14.750	-17.17	-161.76
14.983	-16.78	-157.81
15.000	-16.75	-157.52
15.247	-16.36	-153.44
15.250	-16.36	-153.38
15.346	-16.22	-151.83
15.500	-15.99	-149.34
15.750	-15.65	-145.39
16.000	-15.32	-141.52
16.250	-15.02	-137.72
16.500	-14.73	-134.00
16.750	-14.45	-130.36
17.000	-14.19	-126.78
17.000	-14.19	-126.78
17.239	-13.94	-123.42
17.250	-13.93	-123.26
17.476	-13.71	-120.14
17.500	-13.68	-119.81
17.710	-13.48	-116.96
17.750	-13.44	-116.42

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
17.788	-13.40	-115.90
17.788	-14.04	-115.90
17.946	-13.88	-113.70
18.000	-13.83	-112.95
18.183	-13.66	-110.45
18.250	-13.59	-109.53
18.417	-13.44	-107.28
18.500	-13.36	-106.16
18.648	-13.22	-104.19
18.750	-13.12	-102.85
18.832	-13.19	-101.77
18.900	-13.26	-100.87
18.901	-13.26	-100.86

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

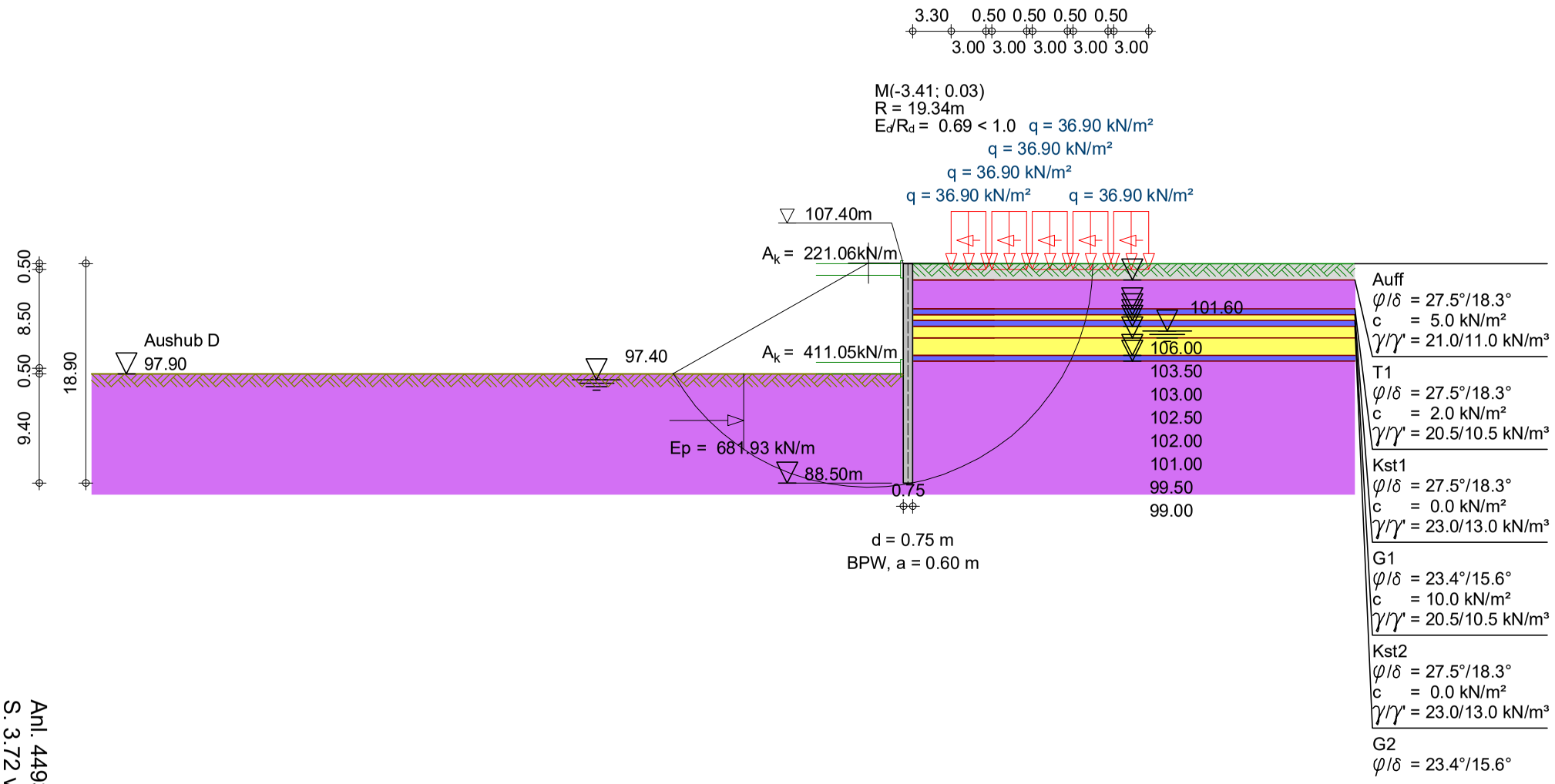
Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		161.32	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		311.71	
Auftriebskraft:		-72.57	
Summe:		400.46	
Erdwiderstand:	(B_v)	372.13	

Nachweis: V_k = 400.46 kN/m >= B_{vk} = 372.13 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		197.10	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		374.05	
Auftriebskraft:		-87.08	
Summe:		484.07	
Widerstände:		R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7		
Spitzendruck:		471.19	
Mantelreibung:		467.01	
Summe:		938.20	

Nachweis: V_d = 484.07 kN/m <= R_d = 938.20 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

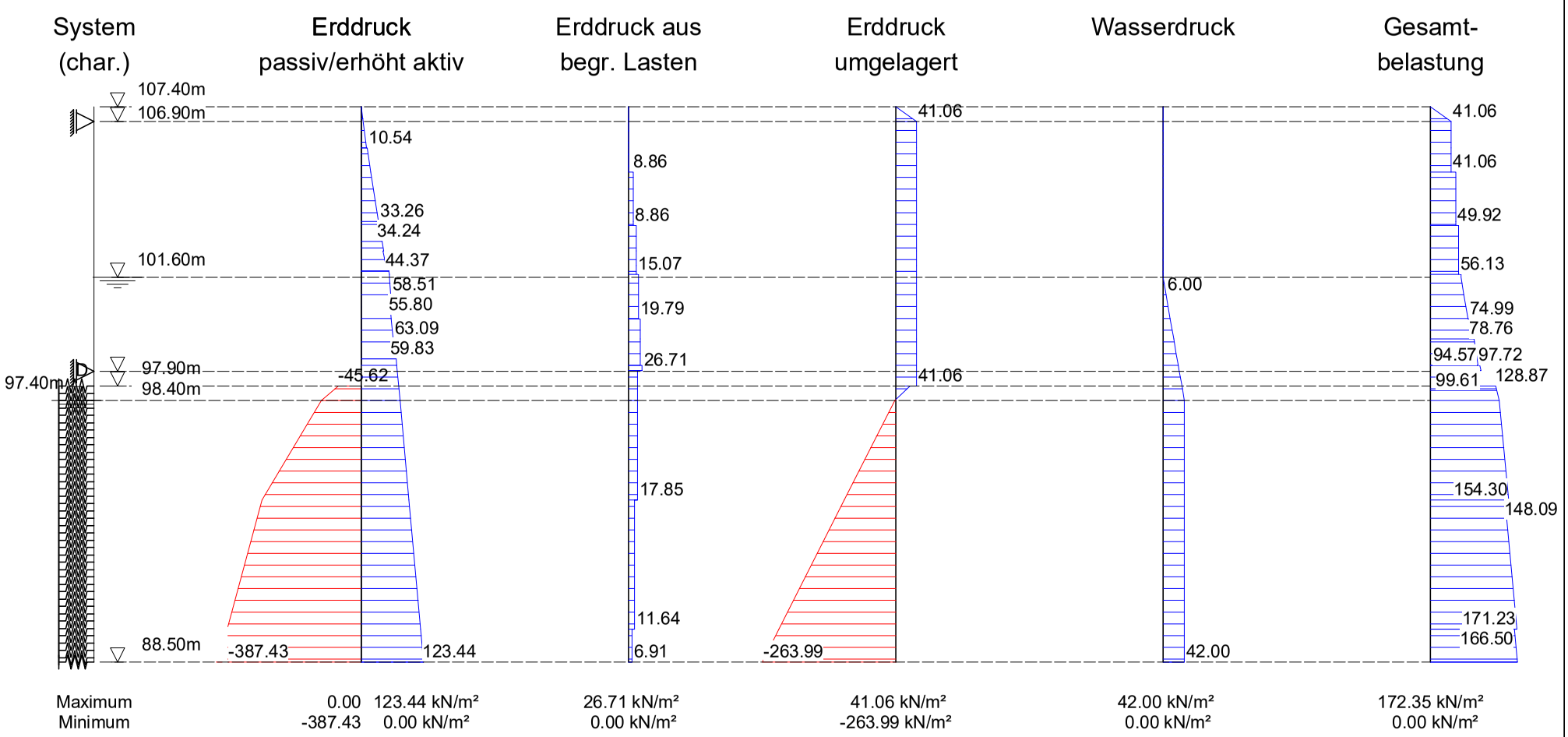


Anl. 44930
S. 3.72 von 96

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	66
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC

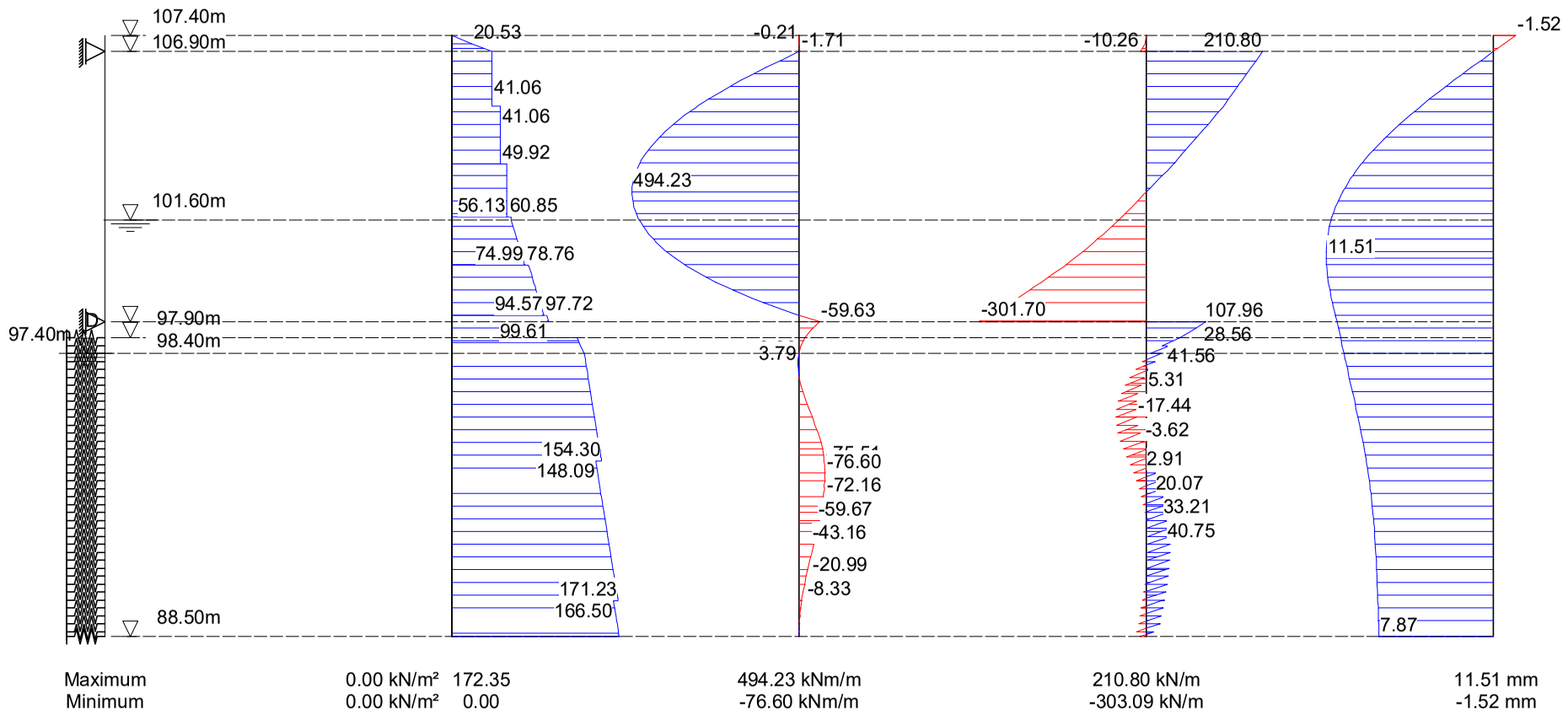


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	67
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	172.35	494.23 kNm/m	210.80 kN/m	11.51 mm
Minimum	0.00 kN/m²	0.00	-76.60 kNm/m	-303.09 kN/m	-1.52 mm

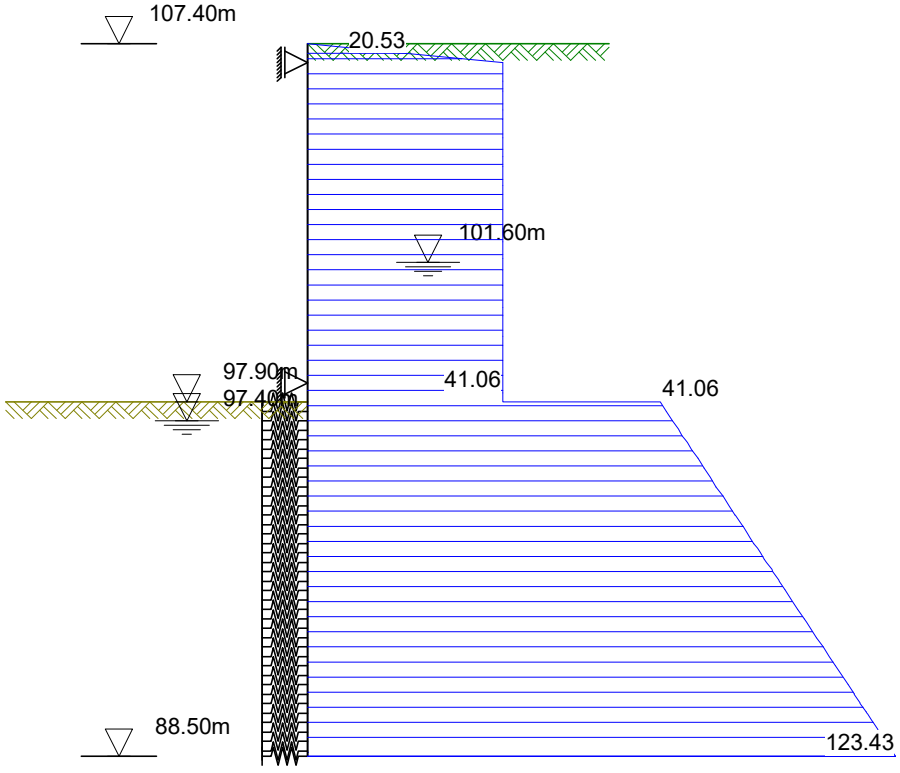
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	68
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

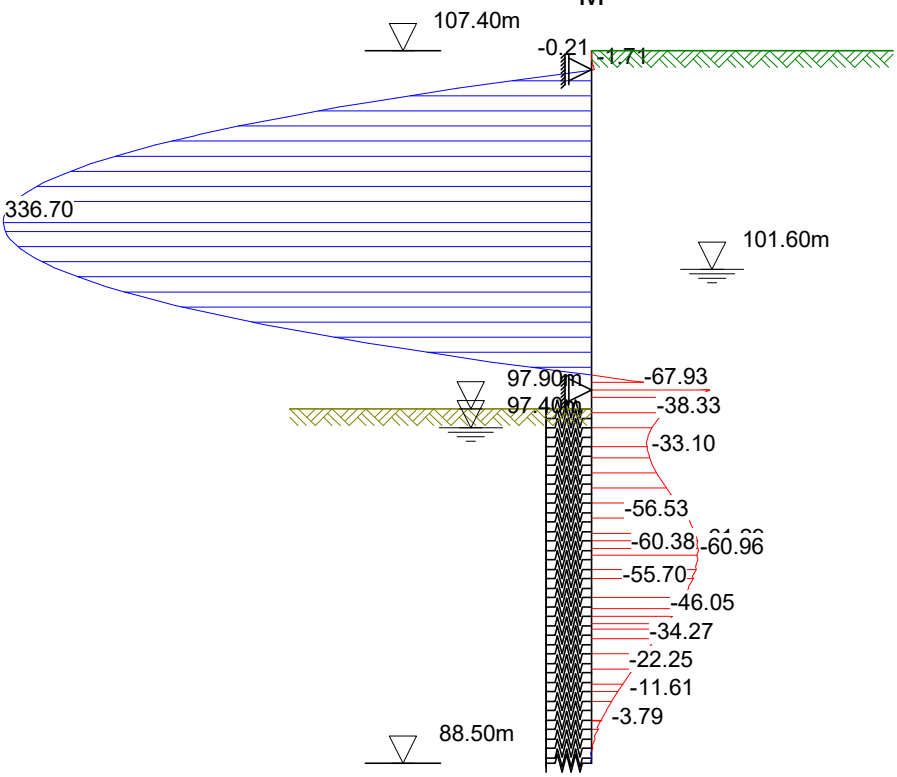


Maximum: 0.00 kN/m² 123.44
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

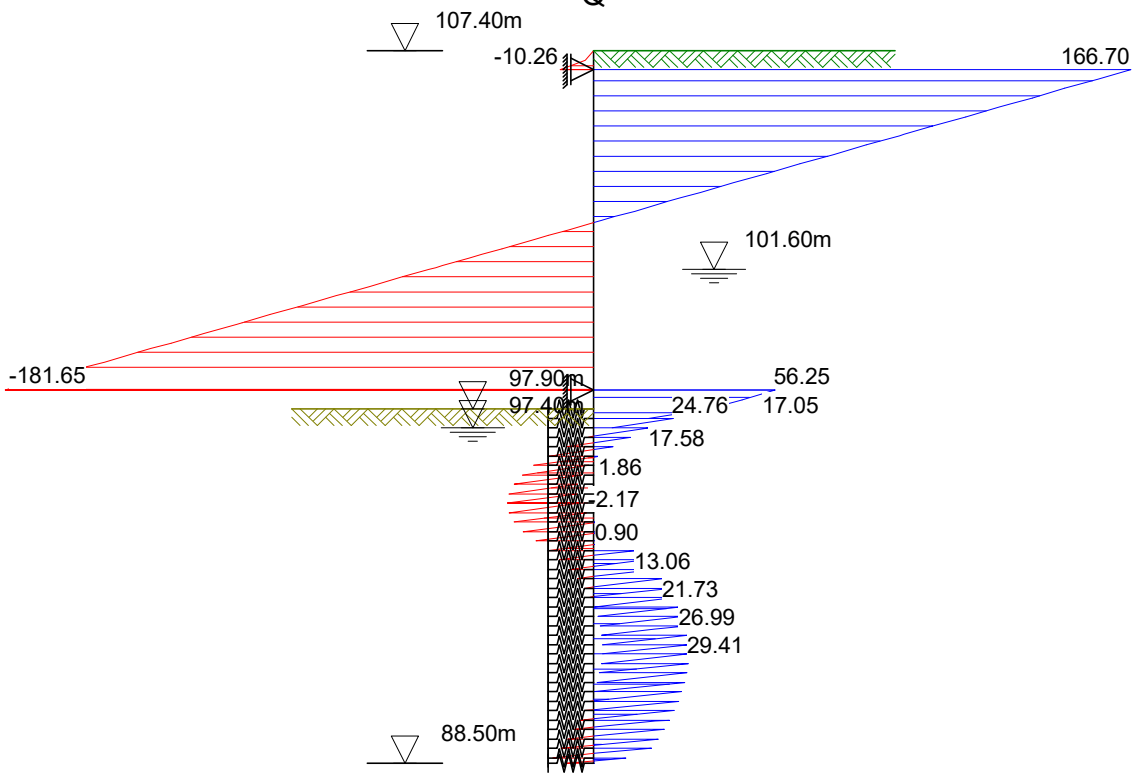


Maximum: 336.70 kNm/m
Minimum: -67.93 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

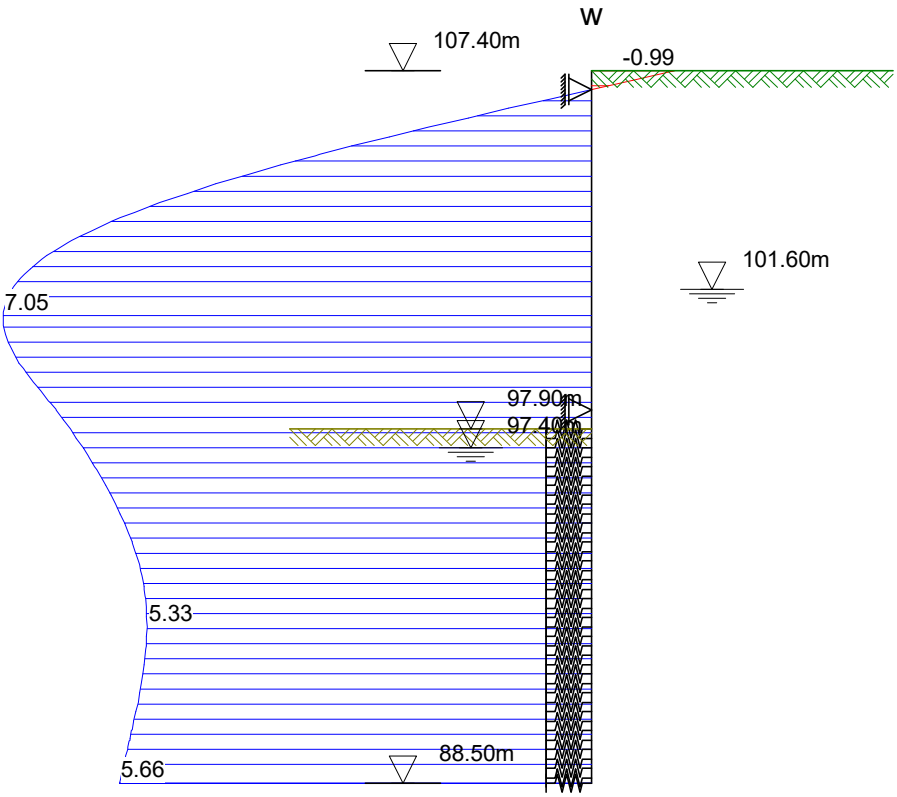
Querkraft

Q



Maximum: 166.70 kN/m
Minimum: -182.28 kN/m

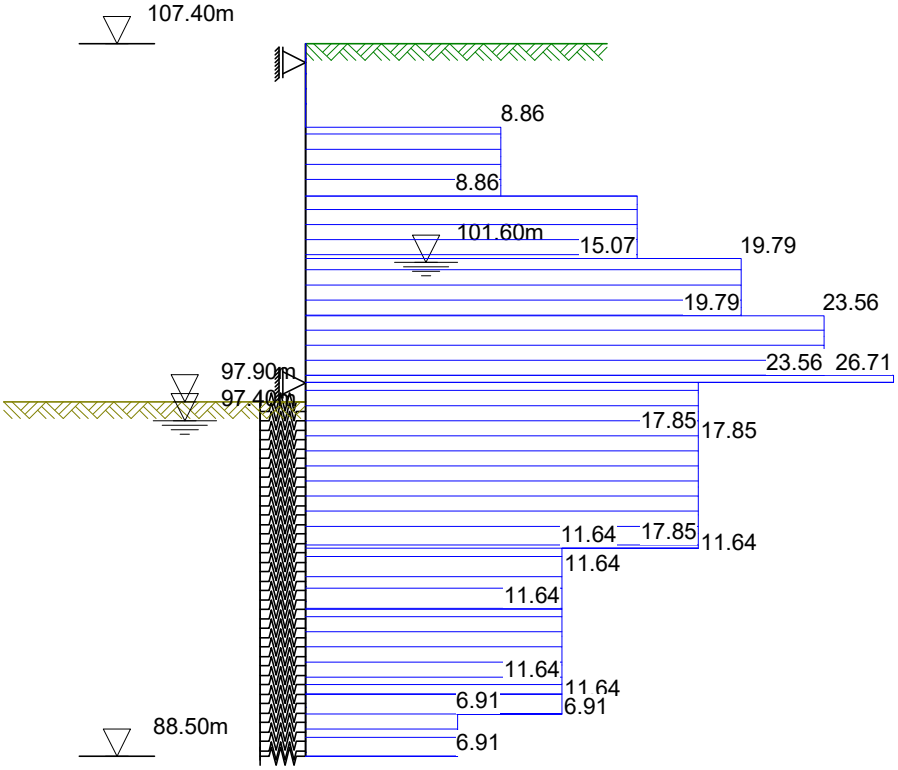
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 7.05 mm
Minimum: -0.99 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

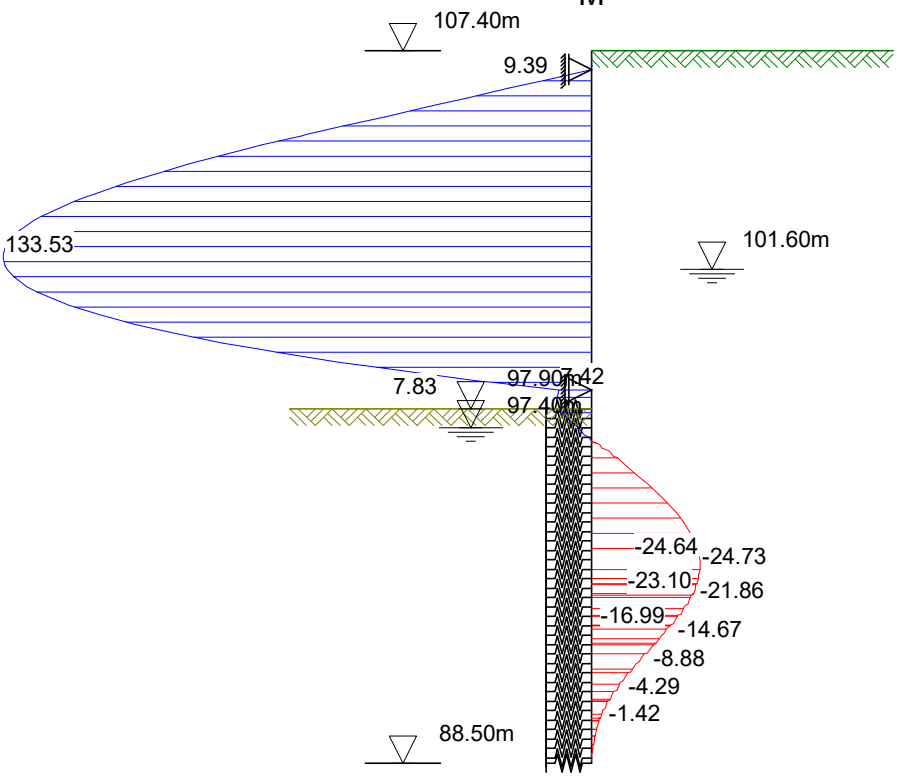


Maximum: 0.00 kN/m² 26.71
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

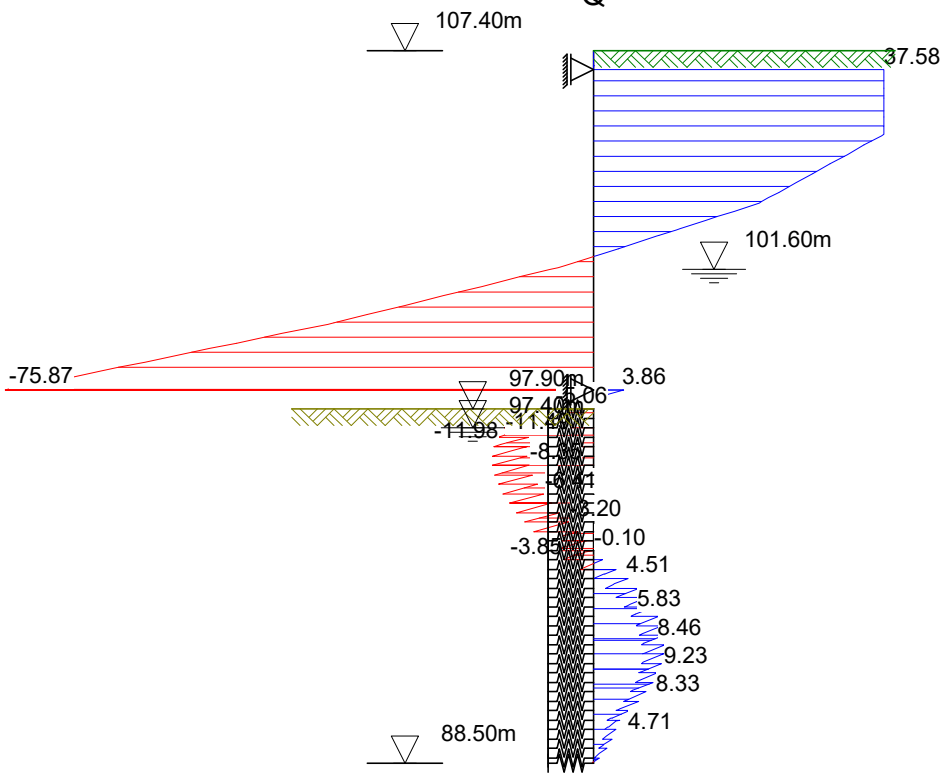


Maximum: 133.53 kNm/m
Minimum: -24.73 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

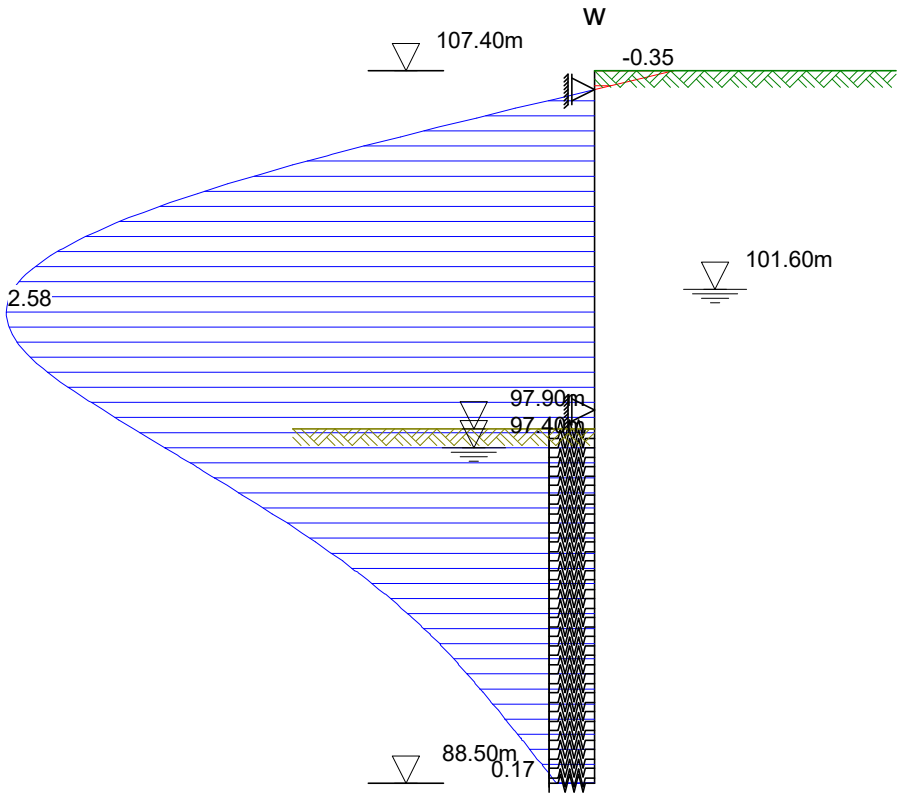
Q



Maximum: 37.58 kN/m
Minimum: -76.14 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 2.58 mm
Minimum: -0.35 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	177.0	37.6	6.5	221.1	221.3	56.4	8.8	286.5*
2	292.7	102.2	122.7	517.6	366.1	153.2	165.6	685.0*
3	238.5	80.0	92.5	411.0	298.3	120.0	124.9	543.2*

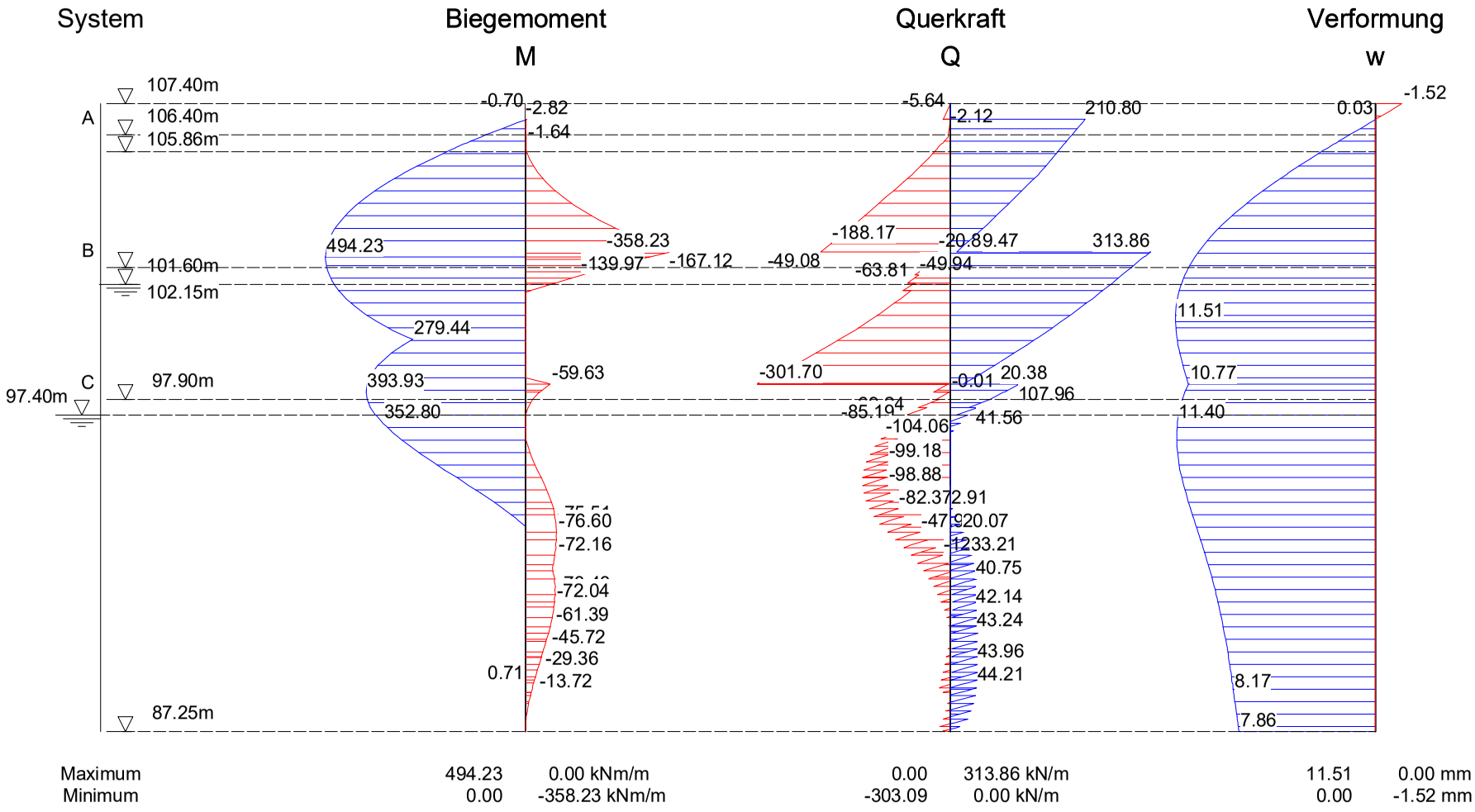
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.50	0.50	0.00	1.00	-	286.5*
2	4.75	4.75	0.00	1.00	-	685.0*
3	9.00	9.00	0.00	1.00	-	543.2*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	494.23	0.00 kNm/m	0.00	313.86 kN/m	11.51	0.00 mm
Minimum	0.00	-358.23 kNm/m	-303.09	0.00 kN/m	0.00	-1.52 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub D

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44930 SK\Ind a\DC\44930 West Gleise\Ind a\44930 West Gleise_DC_b@D.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff** **G1** **G3**	**T1** **Kst2** **Kst3**	**Kst1** **G2** **T2**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	27.50	27.50	27.50
		23.40	27.50	23.40
		23.40	27.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	5.0	2.0	0.0
		10.00	0.00	5.00
		10.00	0.00	10.00
Wichte Boden	[kN/m³]	21.0	20.5	23.0
		20.50	23.00	18.00
		20.00	23.00	20.50
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	21.0	20.5	23.0
		20.50	23.00	18.00
		20.00	23.00	20.50
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	11.0	10.5	13.0
		10.50	13.00	8.00
		10.00	13.00	10.50

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-9.83	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
		0.38	0.38	0.38	10.45	20.68
z Gelände		-9.50	-9.50	-18.90	-18.90	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-4.90	-4.40
		-3.90	-1.40	0.00	0.00	0.00
z Schicht	**Auff**	-9.50	-9.50	-18.90	-18.90	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-4.90	-4.40
		-3.90	-1.40	-1.40	-1.40	-1.40
z Schicht	**T1**	-9.50	-9.50	-18.90	-18.90	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-4.90	-4.40
		-3.90	-3.90	-3.90	-3.90	-3.90
z Schicht	**Kst1**	-9.50	-9.50	-18.90	-18.90	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-4.90	-4.40
		-4.40	-4.40	-4.40	-4.40	-4.40
z Schicht	**G1**	-9.50	-9.50	-18.90	-18.90	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-4.90	-4.90
		-4.90	-4.90	-4.90	-4.90	-4.90

z Schicht	**Kst2**	-9.50	-9.50	-18.90	-18.90	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-5.40	-5.40
		-5.40	-5.40	-5.40	-5.40	-5.40
z Schicht	**G2**	-9.50	-9.50	-18.90	-18.90	-8.40
		-7.90	-6.40	-6.40	-6.40	-6.40
		-6.40	-6.40	-6.40	-6.40	-6.40
z Schicht	**G3**	-9.50	-9.50	-18.90	-18.90	-8.40
		-7.90	-7.90	-7.90	-7.90	-7.90
		-7.90	-7.90	-7.90	-7.90	-7.90
z Schicht	**Kst3**	-9.50	-9.50	-18.90	-18.90	-8.40
		-8.40	-8.40	-8.40	-8.40	-8.40
		-8.40	-8.40	-8.40	-8.40	-8.40
z Schicht	**T2**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-9.83	-10.00
0.38	-10.00
0.38	-5.80
10.45	-5.80

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-18.90	0.00	311.71

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	28.73	28.73	221.06
2	-0.38	-9.00	0.00	28.73	28.73	411.05

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	36.9	3.7	6.7	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	7.2	10.2	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	10.7	13.7	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	14.2	17.2	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	17.7	20.7	-0.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 17.09 m bis 27.09 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -20.23 bis 15.93 m
Gleitkreis: x_M = -3.41 m, z_M = 0.03 m, R = 19.34 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-14.08	0.15	20.43	0.00	0.00	22.50	10.0	-33.48
-13.88	0.25	34.49	0.00	0.00	22.50	10.0	-32.77
-13.63	0.25	35.30	0.00	0.00	22.50	10.0	-31.90
-13.38	0.25	36.09	0.00	0.00	22.50	10.0	-31.03
-13.13	0.25	36.84	0.00	0.00	22.50	10.0	-30.17
-12.88	0.25	37.58	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.31
-12.63	0.25	38.28	0.00	0.00	22.50	10.0	-28.47
-12.38	0.25	38.97	0.00	0.00	22.50	10.0	-27.63
-12.13	0.25	39.62	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.80
-11.88	0.25	40.26	0.00	0.00	22.50	10.0	-25.97
-11.63	0.25	40.87	0.00	0.00	22.50	10.0	-25.15
-11.38	0.25	41.46	0.00	0.00	22.50	10.0	-24.33
-11.13	0.25	42.03	0.00	0.00	22.50	10.0	-23.52
-10.88	0.25	42.58	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.72
-10.63	0.25	43.11	0.00	0.00	22.50	10.0	-21.92
-10.38	0.25	43.61	0.00	0.00	22.50	10.0	-21.12
-10.13	0.25	44.10	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.33
-9.88	0.25	44.56	0.00	0.00	22.50	10.0	-19.54
-9.63	0.25	45.00	0.00	0.00	22.50	10.0	-18.76
-9.38	0.25	45.43	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.98
-9.13	0.25	45.84	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.20
-8.88	0.25	46.22	0.00	0.00	22.50	10.0	-16.43
-8.63	0.25	46.59	0.00	0.00	22.50	10.0	-15.65
-8.38	0.25	46.94	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.89
-8.13	0.25	47.27	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.12
-7.88	0.25	47.59	0.00	0.00	22.50	10.0	-13.36

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-7.63	0.25	47.88	0.00	0.00	22.50	10.0	-12.60
-7.38	0.25	48.16	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.84
-7.13	0.25	48.42	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.09
-6.88	0.25	48.66	0.00	0.00	22.50	10.0	-10.33
-6.63	0.25	48.89	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.58
-6.38	0.25	49.09	0.00	0.00	22.50	10.0	-8.83
-6.13	0.25	49.28	0.00	0.00	22.50	10.0	-8.08
-5.88	0.25	49.46	0.00	0.00	22.50	10.0	-7.33
-5.63	0.25	49.61	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.59
-5.38	0.25	49.75	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.84
-5.13	0.25	49.88	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.10
-4.88	0.25	49.98	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.36
-4.63	0.25	50.07	0.00	0.00	22.50	10.0	-3.61
-4.38	0.25	50.14	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.87
-4.13	0.25	50.20	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.13
-3.88	0.25	50.24	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.39
-3.63	0.25	50.26	0.00	0.00	22.50	10.0	-0.65
-3.38	0.25	50.27	0.00	0.00	22.50	10.0	0.09
-3.13	0.25	50.26	0.00	0.00	22.50	10.0	0.83
-2.88	0.25	50.23	0.00	0.00	22.50	10.0	1.57
-2.63	0.25	50.19	0.00	0.00	22.50	10.0	2.32
-2.37	0.25	50.13	0.00	0.00	22.50	10.0	3.06
-2.12	0.25	50.05	0.00	0.00	22.50	10.0	3.80
-1.87	0.25	49.96	0.00	0.00	22.50	10.0	4.54
-1.62	0.25	49.85	0.00	0.00	22.50	10.0	5.28
-1.38	0.25	49.72	0.00	0.00	22.50	10.0	6.03
-1.12	0.25	49.58	0.00	0.00	22.50	10.0	6.77
-0.88	0.25	49.42	0.00	0.00	22.50	10.0	7.52
-0.63	0.25	49.24	0.00	0.00	22.50	10.0	8.27
-0.38	0.25	24.95	0.00	11.13	22.50	10.0	9.02
-0.13	0.25	0.65	0.00	22.25	22.50	10.0	9.77
0.13	0.25	0.42	0.00	22.25	22.50	10.0	10.52
0.38	0.25	48.76	0.00	11.13	22.50	10.0	11.27
0.63	0.25	97.08	0.00	0.00	22.50	10.0	12.03
0.88	0.25	96.80	0.00	0.00	22.50	10.0	12.79
1.12	0.25	96.50	0.00	0.00	22.50	10.0	13.55
1.38	0.25	96.18	0.00	0.00	22.50	10.0	14.31
1.62	0.25	95.84	0.00	0.00	22.50	10.0	15.08
1.87	0.25	95.49	0.00	0.00	22.50	10.0	15.85
2.12	0.25	95.12	0.00	0.00	22.50	10.0	16.62
2.37	0.25	94.72	0.00	0.00	22.50	10.0	17.39
2.63	0.25	94.31	0.00	0.00	22.50	10.0	18.17
2.88	0.25	93.88	0.00	0.00	22.50	10.0	18.95
3.13	0.25	93.43	0.00	0.00	22.50	10.0	19.74
3.38	0.25	92.96	0.00	0.00	22.50	10.0	20.53
3.63	0.25	92.47	0.00	0.00	22.50	10.0	21.32
3.88	0.25	91.96	0.23	0.00	22.50	10.0	22.12
4.13	0.25	91.43	11.07	0.00	22.50	10.0	22.92
4.38	0.25	90.88	11.07	0.00	22.50	10.0	23.72
4.63	0.25	90.31	11.07	0.00	22.50	10.0	24.54
4.88	0.25	89.71	11.07	0.00	22.50	10.0	25.35
5.13	0.25	89.09	11.07	0.00	22.50	10.0	26.18
5.38	0.25	88.45	11.07	0.00	22.50	10.0	27.00
5.63	0.25	87.79	11.07	0.00	22.50	10.0	27.84
5.88	0.25	87.10	11.07	0.00	22.50	10.0	28.68

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
6.13	0.25	86.38	11.07	0.00	22.50	10.0	29.53
6.38	0.25	85.64	11.07	0.00	22.50	10.0	30.38
6.63	0.25	84.88	7.97	0.00	22.50	10.0	31.24
6.88	0.25	84.09	0.00	0.00	22.50	10.0	32.11
7.13	0.25	83.27	3.32	0.00	22.50	10.0	32.99
7.38	0.25	82.43	11.07	0.00	22.50	10.0	33.88
7.63	0.25	81.55	11.07	0.00	22.50	10.0	34.78
7.88	0.25	80.65	11.07	0.00	22.50	10.0	35.68
8.13	0.25	79.71	11.07	0.00	22.50	10.0	36.60
8.38	0.25	78.74	11.07	0.00	22.50	10.0	37.53
8.63	0.25	77.74	11.07	0.00	22.50	10.0	38.47
8.88	0.25	76.71	11.07	0.00	22.50	10.0	39.42
9.13	0.25	75.63	11.07	0.00	22.50	10.0	40.39
9.38	0.25	74.53	11.07	0.00	22.50	10.0	41.37
9.63	0.25	73.38	11.07	0.00	22.50	10.0	42.36
9.88	0.25	72.19	11.07	0.00	22.50	10.0	43.37
10.13	0.25	70.95	7.97	0.00	22.50	10.0	44.40
10.38	0.25	69.68	0.00	0.00	22.50	10.0	45.45
10.63	0.25	68.35	3.32	0.00	22.50	10.0	46.51
10.88	0.25	66.97	11.07	0.00	22.50	10.0	47.60
11.13	0.25	65.54	11.07	0.00	22.50	10.0	48.71
11.38	0.25	64.05	11.07	0.00	22.50	10.0	49.84
11.63	0.25	62.50	11.07	0.00	22.50	10.0	51.01
11.88	0.25	60.89	11.07	0.00	22.50	10.0	52.20
12.13	0.25	59.20	11.07	0.00	22.50	10.0	53.42
12.38	0.25	57.43	11.07	0.00	22.50	10.0	54.69
12.63	0.25	55.58	11.07	0.00	22.50	10.0	55.99
12.88	0.25	53.63	11.07	0.00	22.50	10.0	57.34
13.13	0.25	51.58	11.07	0.00	22.50	10.0	58.73
13.38	0.25	49.40	11.07	0.00	22.50	10.0	60.19
13.63	0.25	47.09	7.97	0.00	22.50	10.0	61.72
13.88	0.25	44.63	0.00	0.00	22.50	10.0	63.32
14.13	0.25	41.81	3.32	0.00	27.50	0.0	65.02
14.38	0.25	38.84	11.07	0.00	23.40	10.0	66.84
14.63	0.25	35.77	11.07	0.00	23.40	10.0	68.80
14.88	0.25	32.43	11.07	0.00	23.40	5.0	70.95
15.13	0.25	28.82	11.07	0.00	23.40	5.0	73.37
15.38	0.25	23.87	11.07	0.00	23.40	10.0	76.19
15.63	0.25	17.47	11.07	0.00	27.50	2.0	79.75
15.84	0.18	6.07	8.14	0.00	27.50	2.0	84.41

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-14.08	61.00	0.00	148.78	-217.93
-13.88	62.30	0.00	246.46	-361.08
-13.63	63.89	0.00	246.57	-360.75
-13.38	65.42	0.00	246.64	-359.74
-13.13	66.89	0.00	246.67	-358.08
-12.88	68.32	0.00	246.66	-355.80
-12.63	69.70	0.00	246.61	-352.93
-12.38	71.03	0.00	246.53	-349.48
-12.13	72.32	0.00	246.42	-345.48
-11.88	73.56	0.00	246.28	-340.96
-11.63	74.76	0.00	246.11	-335.93

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-11.38	75.91	0.00	245.92	-330.41
-11.13	77.02	0.00	245.70	-324.44
-10.88	78.08	0.00	245.46	-318.01
-10.63	79.11	0.00	245.19	-311.17
-10.38	80.10	0.00	244.91	-303.91
-10.13	81.04	0.00	244.60	-296.26
-9.88	81.95	0.00	244.28	-288.25
-9.63	82.82	0.00	243.93	-279.87
-9.38	83.65	0.00	243.56	-271.16
-9.13	84.44	0.00	243.18	-262.13
-8.88	85.19	0.00	242.78	-252.78
-8.63	85.91	0.00	242.36	-243.15
-8.38	86.60	0.00	241.93	-233.24
-8.13	87.24	0.00	241.47	-223.07
-7.88	87.85	0.00	241.01	-212.65
-7.63	88.43	0.00	240.52	-202.00
-7.38	88.97	0.00	240.03	-191.13
-7.13	89.48	0.00	239.51	-180.06
-6.88	89.95	0.00	238.98	-168.79
-6.63	90.39	0.00	238.44	-157.35
-6.38	90.80	0.00	237.88	-145.75
-6.13	91.17	0.00	237.31	-133.99
-5.88	91.51	0.00	236.72	-122.10
-5.63	91.81	0.00	236.11	-110.08
-5.38	92.08	0.00	235.50	-97.95
-5.13	92.32	0.00	234.86	-85.73
-4.88	92.53	0.00	234.22	-73.41
-4.63	92.70	0.00	233.55	-61.03
-4.38	92.84	0.00	232.87	-48.58
-4.13	92.95	0.00	232.18	-36.08
-3.88	93.03	0.00	231.47	-23.55
-3.63	93.08	0.00	230.75	-10.99
-3.38	93.09	0.00	230.01	1.57
-3.13	93.07	0.00	229.26	14.14
-2.88	93.01	0.00	228.48	26.69
-2.63	92.93	0.00	227.70	39.21
-2.37	92.81	0.00	226.89	51.69
-2.12	92.66	0.00	226.07	64.13
-1.87	92.48	0.00	225.23	76.50
-1.62	92.27	0.00	224.38	88.79
-1.38	92.02	0.00	223.50	100.99
-1.12	91.74	0.00	222.61	113.10
-0.88	91.42	0.00	221.70	125.08
-0.63	91.08	0.00	220.77	136.94
-0.38	90.70	0.00	131.88	109.37
-0.13	90.28	0.00	43.16	75.15
0.13	89.84	0.00	42.32	80.07
0.38	89.36	0.00	294.83	226.44
0.63	130.84	0.00	476.04	391.35
0.88	130.29	0.00	474.88	414.41
1.12	129.70	0.00	473.74	437.25
1.38	129.08	0.00	472.63	459.86
1.62	128.43	0.00	471.53	482.21
1.87	127.74	0.00	470.46	504.30
2.12	127.01	0.00	469.41	526.11

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
2.37	126.24	0.00	468.37	547.62
2.63	125.44	0.00	467.36	568.83
2.88	124.60	0.00	466.37	589.70
3.13	123.73	0.00	465.39	610.23
3.38	122.81	0.00	464.44	630.41
3.63	121.85	0.00	463.50	650.20
3.88	120.86	0.00	464.14	671.27
4.13	119.82	0.00	537.39	771.97
4.38	118.74	0.00	536.69	793.30
4.63	117.62	0.00	536.02	814.17
4.88	116.46	0.00	535.39	834.58
5.13	115.25	0.00	534.79	854.50
5.38	114.00	0.00	534.23	873.91
5.63	112.71	0.00	533.71	892.79
5.88	111.36	0.00	533.24	911.11
6.13	109.97	0.00	532.80	928.85
6.38	108.53	0.00	532.40	945.99
6.63	107.04	0.00	510.13	931.41
6.88	105.50	0.00	453.07	864.55
7.13	103.90	0.00	476.13	911.93
7.38	102.25	0.00	531.27	1008.00
7.63	100.54	0.00	531.12	1021.72
7.88	98.78	0.00	531.01	1034.67
8.13	96.95	0.00	530.96	1046.81
8.38	95.06	0.00	530.98	1058.10
8.63	93.11	0.00	531.05	1068.51
8.88	91.09	0.00	531.19	1077.99
9.13	89.00	0.00	531.41	1086.51
9.38	86.83	0.00	531.70	1094.01
9.63	84.59	0.00	532.07	1100.45
9.88	82.27	0.00	532.54	1105.76
10.13	79.87	0.00	508.83	1067.96
10.38	77.38	0.00	446.15	960.24
10.63	74.79	0.00	472.50	1005.65
10.88	72.10	0.00	535.45	1114.57
11.13	69.31	0.00	536.50	1113.29
11.38	66.41	0.00	537.70	1110.44
11.63	63.38	0.00	539.08	1105.92
11.88	60.23	0.00	540.65	1099.60
12.13	56.93	0.00	542.45	1091.36
12.38	53.49	0.00	544.50	1081.03
12.63	49.87	0.00	546.85	1068.44
12.88	46.07	0.00	549.54	1053.38
13.13	42.06	0.00	552.64	1035.60
13.38	37.83	0.00	556.23	1014.80
13.63	33.32	0.00	529.32	937.81
13.88	28.52	0.00	450.72	771.24
14.13	23.35	0.00	486.12	791.25
14.38	17.76	0.00	588.25	887.39
14.63	11.62	0.00	597.28	844.49
14.88	4.80	0.00	573.15	795.19
15.13	0.00	0.00	579.79	739.21
15.38	0.00	0.00	601.35	656.31
15.63	0.00	0.00	529.86	543.08
15.84	0.00	0.00	317.74	273.36

Summen:					45361.40	44269.59

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]		φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
311.71	3.41		19.81	10.14	2111.22	1061.76

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	28.73	200.97	19.34	88.43	24.35	0.00	-106.76
#&	28.73	373.68	19.34	62.16	19.81	0.00	-3374.79

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -14.15 m:

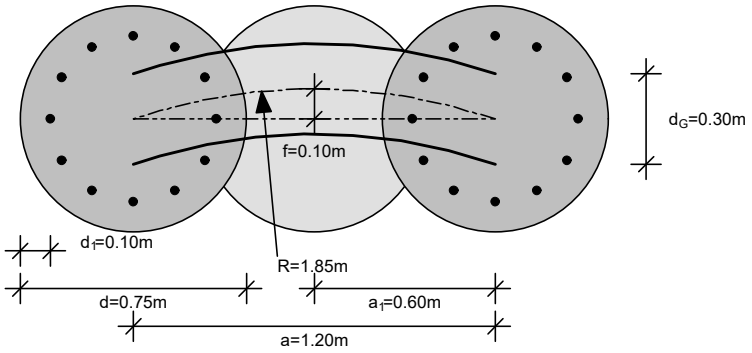
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]		$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
681.93	13.55	182.97	13.90		9238.41	-2542.89

Einwirkungen E_d = 39306.92 kN
Widerstände R_d = 56711.03 kN

E_d/R_d = 0.69 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 87.25 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	700.79	kNm	im Aushub D
	zug. N_d =	-76.90	kN [7])	
	V_d =	3.62	kN	
	bei z =	4.90	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-509.93	kNm	im Aushub C
	zug. N_d =	-76.62	kN [7])	
	V_d =	286.41	kN	
	bei z =	4.75	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	447.91	kN	im Aushub C
	zug. M_d =	-509.93	kNm	
	zug. N_d =	-153.24	kN	
	bei z =	4.75	m	

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 4.90 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.37 ‰
tot. ω = 0.461
erf. Gesamtbew. A_S = 66.41 cm²

gewählt: 12 ø 28 mm = 73.92 cm²

bei min. M (z = 4.75 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.74 ‰
tot. ω = 0.310
erf. Gesamtbew. A_S = 44.62 cm²

gewählt: 12 ø 28 mm = 73.92 cm²

Lichter Stababstand = 114 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)
bei max. V (z = 4.75 m): $V_{Rd,max}$ = 1033.46 kN > V_d = 447.91 kN
$V_{Rd,c}$ = 174.93 kN (mit A_{sL} = 75.42 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 18.35 kN (0.11972 * 153.24 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 193.28 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 39.0°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.57 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 254.63 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 16.07 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 13 cm = 17.40 cm²/m

Lichter Stababstand = 118 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]	Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 #	7.44
0.25	-0.96	-6.84	7.67	0.00 #	7.44
0.50	-3.84	-6.84	294.80	0.08* #	8.13
0.75	69.63	-10.56	280.83	4.33* #	7.44
0.75	-0.72	-18.08	2.86	0.00 #	7.44
1.00	138.09	-14.35	266.87	9.49* #	7.44
1.25	203.06	-18.15	252.90	14.99* #	7.44
1.40	240.37	-20.42	244.53	18.32* #	7.44
1.50	264.54	-21.94	238.94	20.52* #	7.44
1.75	322.53	-25.74	224.98	26.07*	7.44
2.00	377.03	-29.53	211.01	31.44*	7.44
2.25	428.03	-33.36	196.60	36.69*	7.44
2.50	475.00	-37.44	179.18	41.63*	7.44
2.75	517.62	-41.53	161.76	46.16*	7.44
3.00	555.89	-45.61	144.34	50.38*	7.44
3.25	589.79	-49.69	162.67	54.12*	7.44
3.50	619.35	-53.77	182.15	57.43*	7.44
3.75	644.55	-57.85	201.63	60.31*	7.44
4.00	665.39	-61.93	221.10	62.68*	7.44
4.25	681.67	-66.18	242.61	64.38*	7.44
4.50	692.99	-70.38	264.51	65.75*	7.44
4.75	699.35	-74.45	286.41	66.34*	7.44
4.75	-509.93	-76.62	447.91	44.62*	16.07 &
4.95	700.87	-77.68	0.00	66.39*	7.44
5.00	700.75	-78.61	426.22	66.35*	16.00
5.25	697.19	-82.89	404.96	65.86*	14.82
5.50	688.68	-87.09	384.11	64.79*	13.60
5.75	675.19	-91.19	363.32	63.16*	12.25
5.80	671.87	-92.03	358.92	62.74*	11.97
6.00	656.41	-95.40	341.19	61.00*	10.82
6.25	632.02	-99.60	318.60	58.04*	9.37
6.40	614.61	-102.12	304.81	56.01*	8.48
6.50	601.81	-103.80	295.53	54.43*	7.88
6.75	565.55	-108.01	271.98	50.22*	7.44
7.00	523.02	-112.21	247.95	45.39*	7.44
7.25	473.98	-116.43	223.24	39.86*	7.44
7.50	417.98	-120.74	238.48	33.82*	7.44
7.75	435.86	-126.95	268.20	35.59*	7.44
8.00	474.91	-131.18	298.82	39.67*	7.90
8.25	507.05	-135.52	330.35	43.14*	10.00
8.50	532.15	-139.74	362.77	45.85*	12.03
8.75	550.10	-143.77	396.09	47.83*	14.10
9.00	560.68	-147.85	431.11	48.91*	14.07 &
9.25	564.06	-151.65	0.00	49.30*	7.44

DC

9.25	564.06	-151.69	118.55	49.30*	7.44
9.50	560.47	-155.52	84.75	48.81*	7.44
9.75	547.64	-158.93	74.52	47.20*	7.44
10.00	528.07	-160.59	102.11	44.95*	7.44
10.25	503.43	-161.56	122.78	42.13*	7.44
10.50	474.33	-162.16	140.89	38.92*	7.44
10.75	441.39	-162.41	156.42	35.38*	7.44
11.00	405.27	-162.29	169.39	31.58*	7.44
11.25	366.60	-161.81	179.79	27.54*	7.44
11.50	326.03	-160.97	187.63	23.42*	7.44
11.75	284.20	-159.77	192.91	19.34* #	7.44
12.00	241.73	-158.20	195.65	15.34* #	7.44
12.25	199.28	-156.29	195.84	11.54* #	7.44
12.50	157.47	-154.01	193.50	7.96* #	7.44
12.75	116.93	-151.38	188.62	4.70* #	7.44
13.00	-97.21	-140.71	181.22	3.41* #	7.44
13.25	-103.08	-137.45	171.30	3.94* #	7.44
13.50	-106.93	-134.23	157.78	4.30* #	7.44
13.75	-108.59	-131.03	140.43	4.50* #	7.44
14.00	-108.22	-127.93	121.30	4.55* #	7.44
14.25	-106.10	-124.93	103.67	4.44* #	7.44
14.50	-102.46	-122.02	87.52	4.24* #	7.44
14.75	-97.54	-119.19	72.83	3.92* #	7.44
15.00	-96.92	-118.68	59.58	3.89* #	7.44
15.25	-84.75	-113.77	0.00	3.10* #	7.44
15.25	-101.98	-115.39	57.49	4.33* #	7.44
15.50	-104.35	-112.23	59.48	4.60* #	7.44
15.75	-104.36	-109.20	60.71	4.67* #	7.44
16.00	-102.35	-106.29	61.22	4.58* #	7.44
16.25	-98.60	-103.50	61.02	4.35* #	7.44
16.50	-93.43	-100.81	60.14	4.01* #	7.44
16.75	-87.12	-98.23	58.59	3.62* #	7.44
17.00	-79.94	-95.77	0.00	3.16* #	7.44
17.00	-79.94	-95.76	60.31	3.16* #	7.44
17.25	-72.17	-93.38	61.85	2.66* #	7.44
17.50	-64.07	-91.09	62.38	2.14* #	7.44
17.75	-55.89	-88.90	61.92	1.63* #	7.44
18.00	-47.72	-86.69	62.04	1.13* #	7.44
18.25	-33.36	-63.75	61.50	0.69** #	7.44
18.50	-26.57	-61.80	60.02	0.29** #	7.44
18.75	-23.90	-161.00	57.61	0.00 #	7.44
18.90	0.00	-160.49	16.24	0.00 #	7.44
19.00	-16.96	-157.19	54.29	0.00 #	7.44
19.25	-10.92	-153.55	50.06	0.00 #	7.44
19.50	-5.98	-150.06	44.92	0.00 #	7.44
19.75	-2.39	-146.72	38.88	0.00 #	7.44
20.00	-0.36	-143.54	22.74	0.00 #	7.44
20.08	0.53	-142.49	0.00	0.00 #	7.44
20.15	0.00	-141.68	16.18	0.00 #	7.44

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)

= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

DC

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 20.15 im Aushub C, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 207.04 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 8.99 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*207.04+8.99) = 216.03 kN/m²

Pfahlausfachung:	Stich	f =	0.10	m
	Stützweite	l =	1.20	m
	Gewölberadius	R =	1.85	m
	Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
	Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 388.85 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 1.30 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

DC

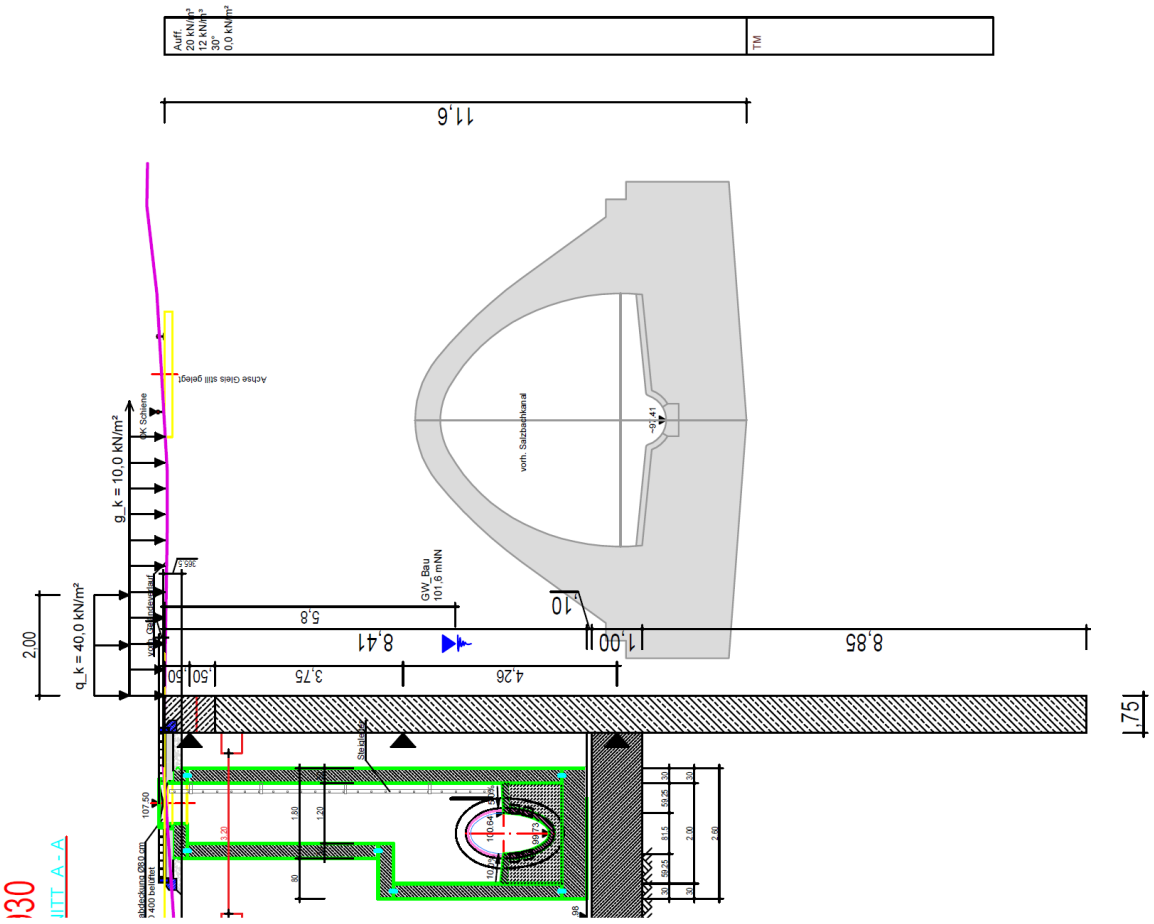
<u>Ostseite, Seite Salzbachtal</u>

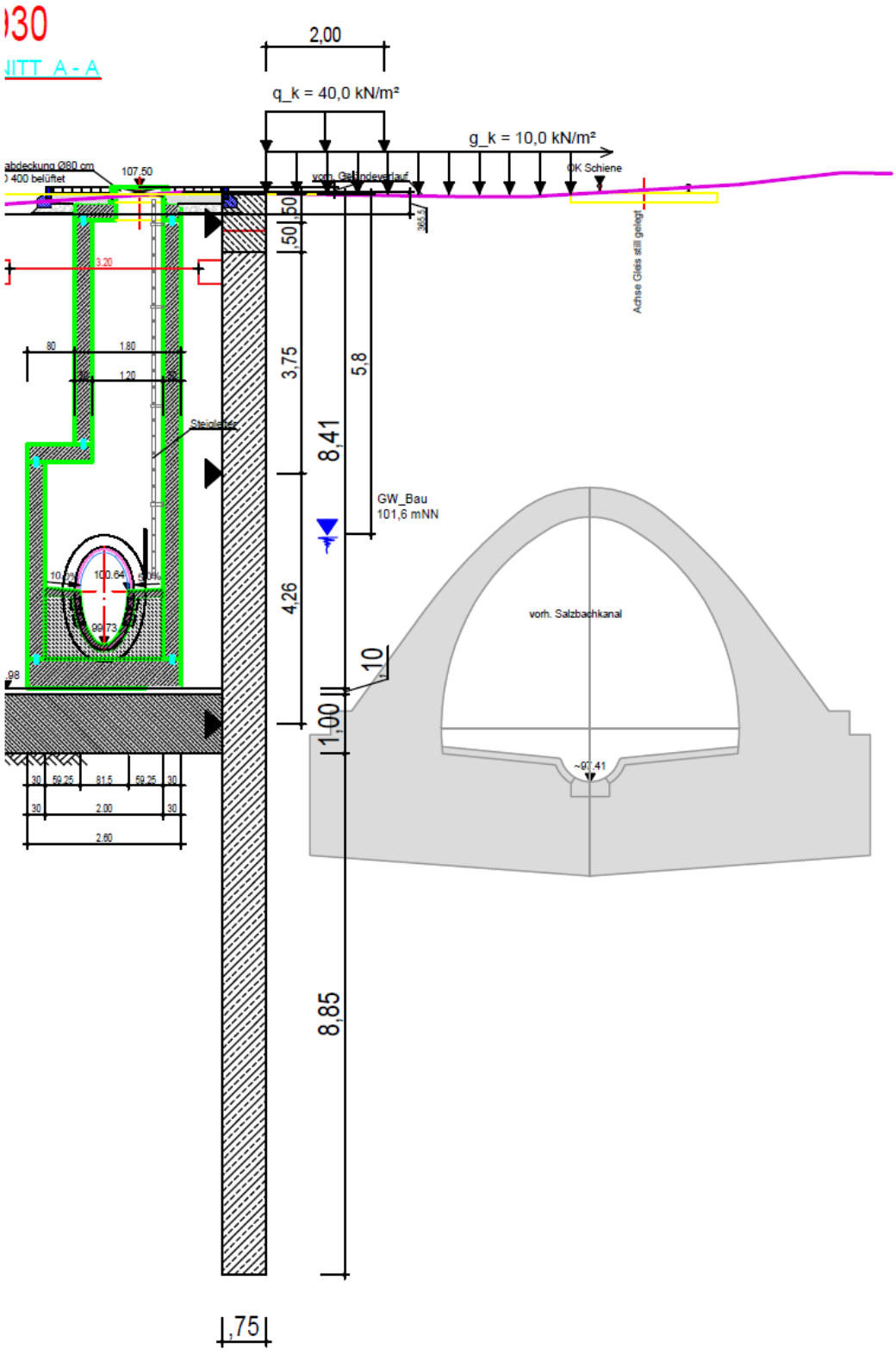
Berechnung Einwirkungen

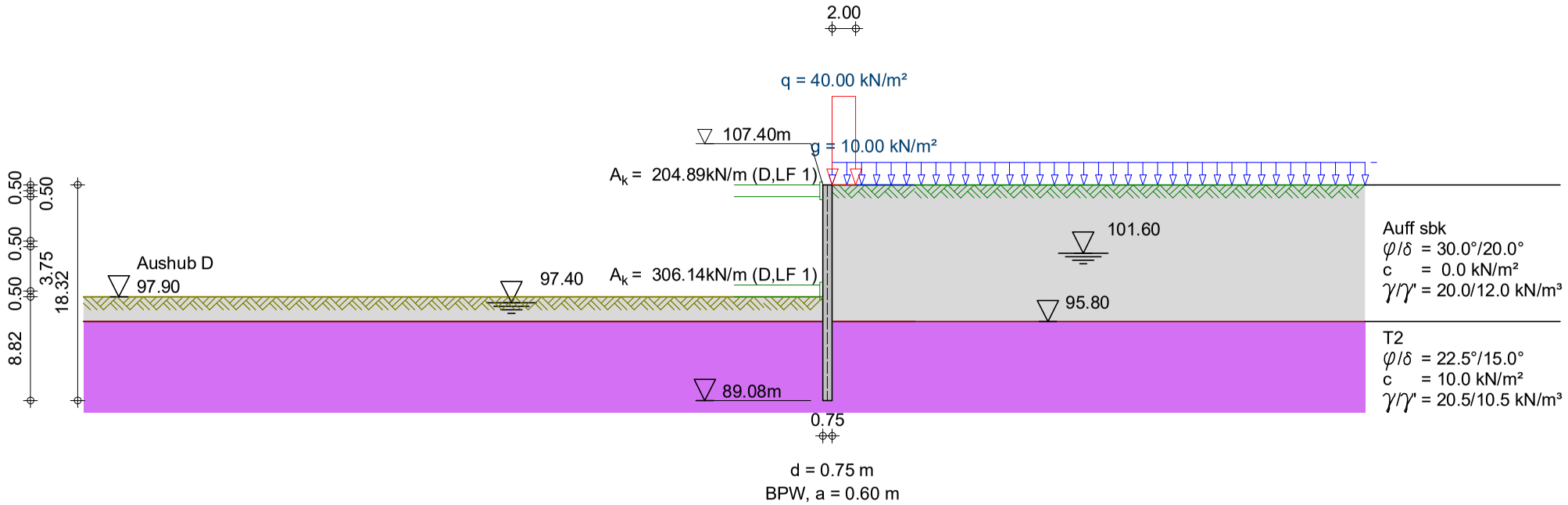
g_k = 10,0 kN/m²

Hebezeug, q_k = 40,0 kN/m² über 2,0 m Breite

Querschnittsskizze(n) Ostseite, Salzbachkanal




2,00
q_k = 40,0 kN/m²
g_k = 10,0 kN/m²
OK Schiene
vorh. Salzbachkanal
GW_Bau
101,6 mNN
3,75
5,8
8,41
4,26
1,00
8,85
,75



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 500

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\3-SK-44930\DC\44930 Ost Bagger\44930 Ost Bagger_DC_0.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 107.40 m
Grundwasserstand 101.60 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	15.00	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		

Erdschichtwerte			**Auff sbk**	**T2**
Schichthöhe	h	[m]	11.60	88.40
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	10.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	10.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	20.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	12.0	10.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.02	0.06
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.00
Erddruckbeiwerte				
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.390	0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4				
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	3.296

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-
	Q	40.00	0.38	2.37	0.00	0

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	15.072	3.897	11.175
2.96	11.998	38.168	26.993	11.175
2.96	11.998	26.993	26.993	0.000
5.80	26.079	49.101	49.101	0.000
5.80	26.079	49.101	49.101	0.000
11.60	73.498	76.224	76.224	0.000
11.60	73.498	92.372	92.372	0.000
15.00	105.771	110.243	110.243	0.000
15.00	105.771	110.243	110.243	0.000
100.00	2941.526	557.035	557.035	0.000
100.00	2941.526	557.035	557.035	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.50	24.46
2.50	32.64
3.40	-37.20
3.10	-1.34
3.01	6.62
3.04	4.10
3.07	1.45
3.08	0.53
3.09	-0.40

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
5.800	10.000	0.000
11.600	10.000	0.000
15.000	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	26.32 kN/m	19.64 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.000	0.000	1.000	0.000
3.090	-239.813	3.090	-184.472
Summe $E_{ph,k}$=	-250.605 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-192.773 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 2.09 m = 0.42 m
Gesamtlänge der Wand: 3.51 m, Einbindetiefe t = 2.51 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.00 m, Wasserstand = 5.80 m
Fußstützkraft: E_d = 192.20 kN <= R_d = 192.77 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -93.78 kN

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	15.07	0.1	0.00	0.00		

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.500*	18.97	0.1	-2.05		-8.51		
1.000	22.87	0.1	-8.84		-18.97		
1.214	9.05	0.0	-13.31		-22.38		
2.198	-54.54	0.0	-29.45	M	0.00		
2.393	-67.18	0.0	-28.33		11.90		
2.963	-104.02	0.0	-8.63		60.69		
2.963	-115.19						
3.090	-123.38	0.0	0.00		75.80		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	75.80	zugM	0.00
	minM	-29.45	zugQ	0.00,	minQ	-22.38	zugM	-13.31
	maxw	0.1 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	19.03	0.00
0.500	19.54	-9.64
1.000	20.05	-19.54
1.214	14.63	-23.25
2.198	-10.30	-25.25
2.393	-15.26	-22.88
2.963	-29.70	-10.07
2.963	-31.74	-10.07
3.090	-34.95	-5.84

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		12.45	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		50.96	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		63.41	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	43.77	

Nachweis: V_k = 63.41 kN/m >= B_{vk} = 43.77 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

		V_d [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		15.55	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		61.15	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		76.70	

	R_d [kN/m]
Widerstände:	
Mantelreibung:	34.61
Summe:	34.61

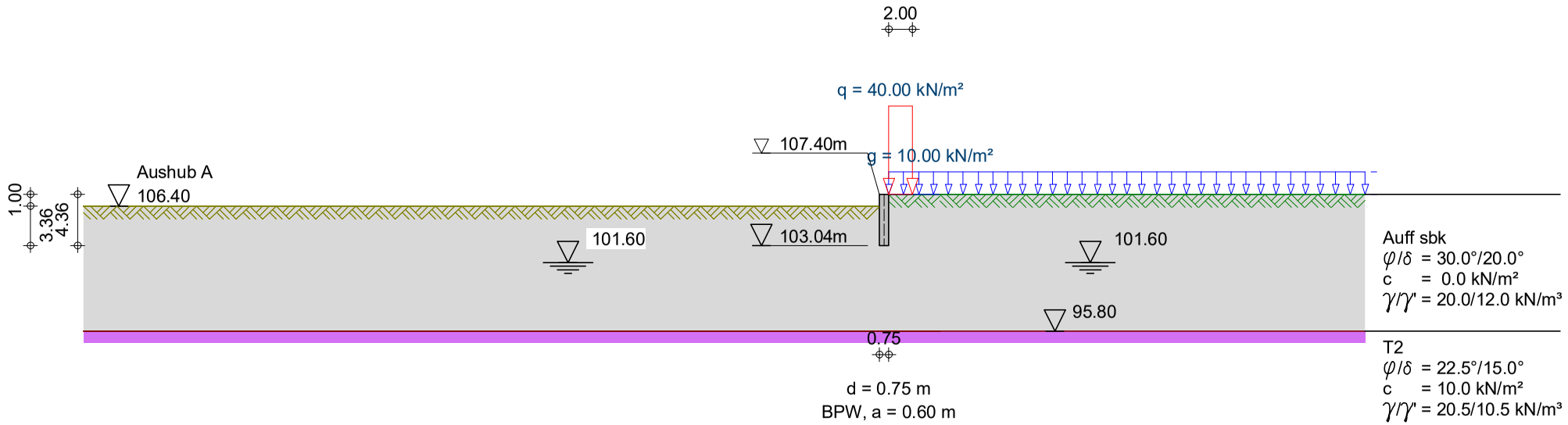
Nachweis: V_d = 76.70 kN/m > R_d = 34.61 kN/m

Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	1.27 m
rechnerische Wandlänge:	3.09 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	4.36 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	42.09 kN

Widerstände:	R_d [kN/m]
Mantelreibung:	34.61
zusätzliche Mantelreibung:	42.09
Summe:	76.70

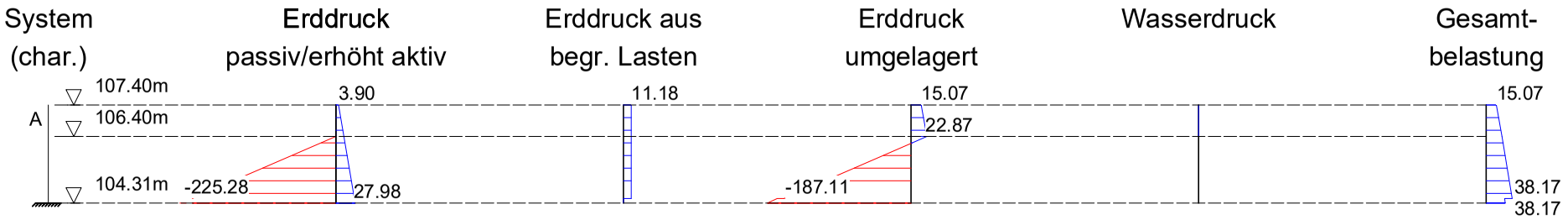
Nachweis: V_d = 76.70 kN/m <= R_d = 76.70 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

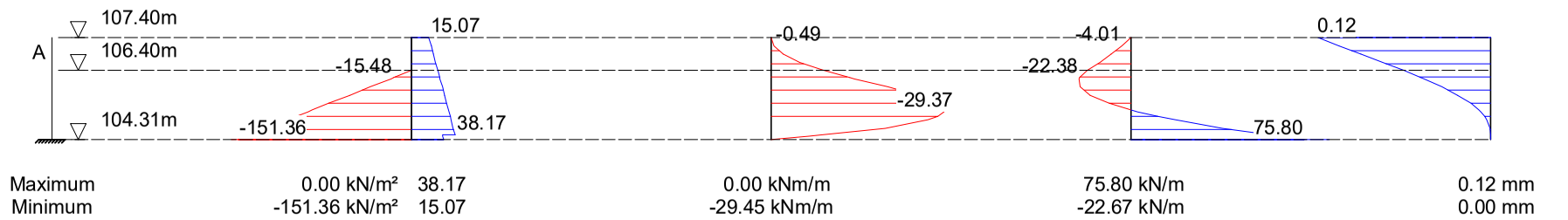
Seite	8
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC



Maximum	0.00	27.98 kN/m²	11.18 kN/m²	22.87 kN/m²	0.00 kN/m²	38.17 kN/m²
Minimum	-239.81	3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-211.83 kN/m²	0.00 kN/m²	15.07 kN/m²

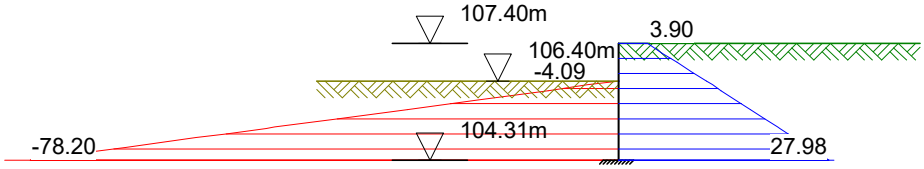
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	38.17	0.00 kNm/m		75.80 kN/m	0.12 mm
Minimum	-151.36 kN/m²	15.07	-29.45 kNm/m		-22.67 kN/m	0.00 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

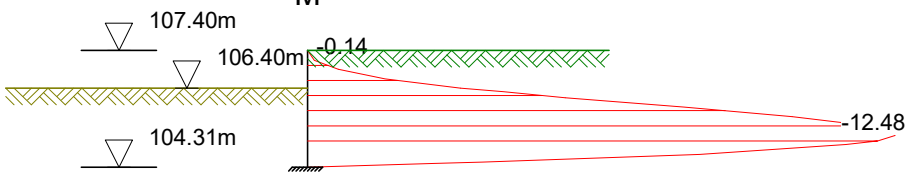


Maximum: 0.00 kN/m² 27.98
Minimum: -78.20 kN/m² 3.90

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

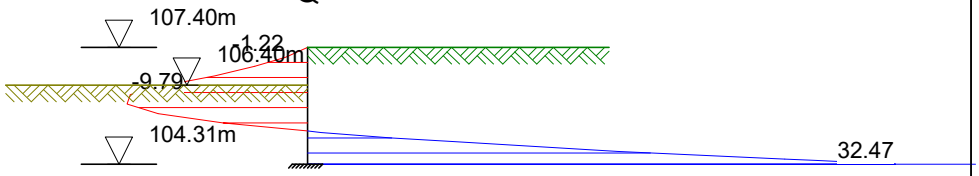


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -12.49 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

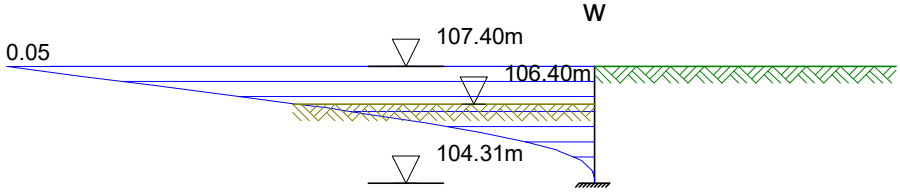


Maximum: 32.47 kN/m
Minimum: -9.94 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Verformung

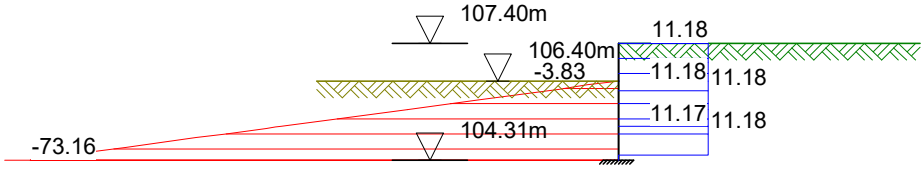
w



Maximum: 0.05 mm
Minimum: 0.00 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

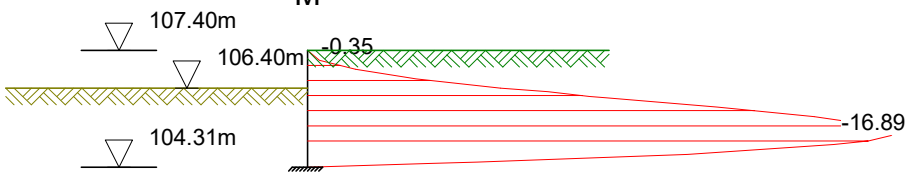


Maximum: 0.00 kN/m² 11.18
Minimum: -73.16 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

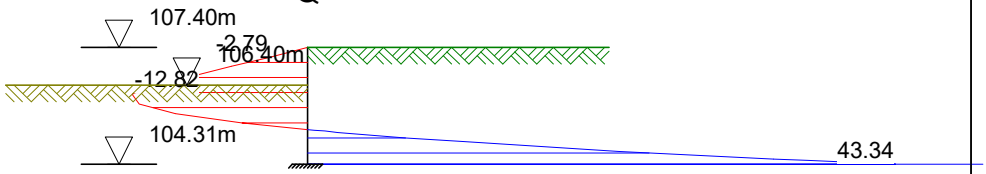


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -17.01 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

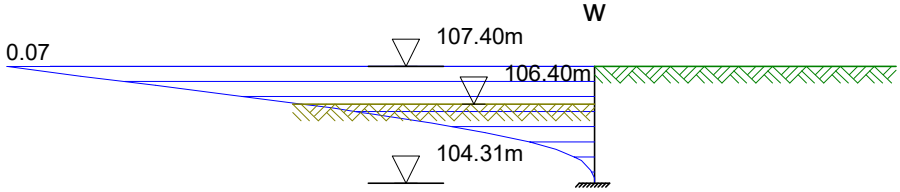


Maximum: 43.34 kN/m
Minimum: -12.88 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung

w



Maximum: 0.07 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. B

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
10.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 7.64 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
7.64	0.33
9.64	-263.88
8.64	-109.07
7.64	0.33
8.54	-96.09
8.44	-83.56
8.34	-71.48
8.24	-59.86
8.14	-48.69
8.04	-37.98
7.94	-27.72
7.84	-17.91
7.74	-8.56
7.64	0.33
7.73	-7.65
7.72	-6.75
7.71	-5.85
7.70	-4.95
7.69	-4.06
7.68	-3.17
7.67	-2.29
7.66	-1.41
7.65	-0.54
7.64	0.33
7.65	-0.63
7.65	-0.63
7.65	-0.63

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.250	0.000	5.250	0.000
5.800	-63.109	5.800	-48.545
7.651	-190.543	7.651	-146.571

Summe $E_{ph,k}$= -252.109 kN/m Summe $E_{ph,d}$= -193.930 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.800	0.000	0.000	0.000
7.651	18.510	18.510	0.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
5.250	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
5.500	28.686	20.081	5.00	5.00	1.250	1.250
5.750	57.372	41.182	10.00	10.00	2.500	2.500
6.000	76.878	63.225	15.00	15.00	3.750	3.750
6.250	94.089	86.153	20.00	20.00	5.000	5.000
6.500	111.301	87.946	20.00	20.00	5.000	5.000
6.750	128.512	89.699	20.00	20.00	5.000	5.000
7.000	145.724	91.425	20.00	20.00	5.000	5.000
7.250	162.935	93.137	20.00	20.00	5.000	5.000
7.500	180.147	94.844	20.00	20.00	4.000	4.000
7.650	190.474	96.506	20.00	20.00	1.510	1.510

Gesamtlänge der Wand: 7.65 m, Einbindetiefe t = 2.40 m
Tiefe Bettung: t_B = 7.65 m - 5.50 m = 2.15 m

Aushubtiefe z = 5.25 m, Wasserstand = 5.80 m
Fußstützkraft: E_d = 193.30 kN <= R_d = 193.93 kN
Angriffspunkt = 6.79 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	24.356	24.356	0.000
0.00	0.000	35.531	24.356	11.175
2.96	15.443	35.531	24.356	11.175
2.96	15.443	24.356	24.356	0.000
5.25	22.710	24.356	24.356	0.000
5.25	22.710	44.815	44.815	0.000
5.80	26.079	49.101	49.101	0.000
5.80	26.079	49.101	49.101	0.000
7.65	38.983	57.757	57.757	0.000

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	35.53	-0.4	0.00	0.00			
0.500	35.53	0.1	-4.44	-17.77			
		0.1		98.52	116.29	A	
2.963	35.53	2.5	130.45	11.00			
2.963	24.36						

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
3.415	24.36	2.8	132.94	M	0.00			
4.750*	24.36	3.7	111.23		-32.52			
5.250	24.36	3.9	91.93		-44.69			
5.250	44.81							
5.500	46.76	4.0	79.33		-56.14			
		4.0			-51.12	5.02	B	1.250
5.669	48.08	4.1	70.02		-59.14			
5.750	48.71	4.1	65.07		-63.06			
		4.1			-52.76	10.30	B	2.500
5.800	49.10	4.1	62.37		-55.21			
6.000	50.04	4.2	50.34		-65.12			
		4.2			-49.31	15.81	B	3.750
6.250	51.21	4.3	36.44		-61.97			
		4.3			-40.43	21.54	B	5.000
6.500	52.37	4.4	24.72		-53.38			
		4.4			-31.39	21.99	B	5.000
6.750	53.54	4.5	15.22		-44.63			
		4.5			-22.21	22.42	B	5.000
6.793	53.75	4.5	14.21		-24.54			
7.000	54.71	4.6	7.99		-35.74			
		4.6			-12.88	22.86	B	5.000
7.250	55.88	4.7	3.04		-26.71			
		4.7			-3.42	23.28	B	5.000
7.500	57.05	4.7	0.43		-17.54			
		4.7			1.43	18.97	B	4.000
7.525	57.17	4.8	0.45	M	0.00			
7.650	57.75	4.8	0.00		-7.18			
		4.8			0.06	7.24	B	1.510
7.651	57.76	4.8	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. B	maxM	132.94	zugQ	0.00,	maxQ	98.52	zugM	-4.44
	minM	-4.44	zugQ	-17.77,	minQ	-65.12	zugM	50.34
	maxw	4.8 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	21.70	0.00
0.500	21.70	-10.85
2.963	21.70	-64.31
2.963	19.67	-64.31
3.415	19.67	-73.20
4.750	19.67	-99.46
5.250	19.67	-109.29
5.250	22.34	-109.29
5.500	15.28	-113.99
5.669	10.26	-116.15
5.750	7.86	-116.89
5.800	6.30	-117.24
6.000	0.01	-117.87
6.250	-8.18	-116.85
6.500	-8.68	-114.74

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
6.750	-9.17	-112.51
6.793	-9.25	-112.11
7.000	-9.65	-110.16
7.250	-10.12	-107.69
7.500	-10.59	-105.10
7.525	-10.67	-104.83
7.650	-11.10	-103.47
7.651	-11.10	-103.46

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	38.98	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	126.18	
Auftriebskraft:	-12.21	
Summe:	152.95	

Erdwiderstand: (B_v) 61.66

Nachweis: V_k = 152.95 kN/m >= B_{vk} = 61.66 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	47.38	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	151.41	
Auftriebskraft:	-14.65	
Summe:	184.14	

Widerstände:	R_d [kN/m]
Erdwiderstand:	47.43
Summe:	47.43

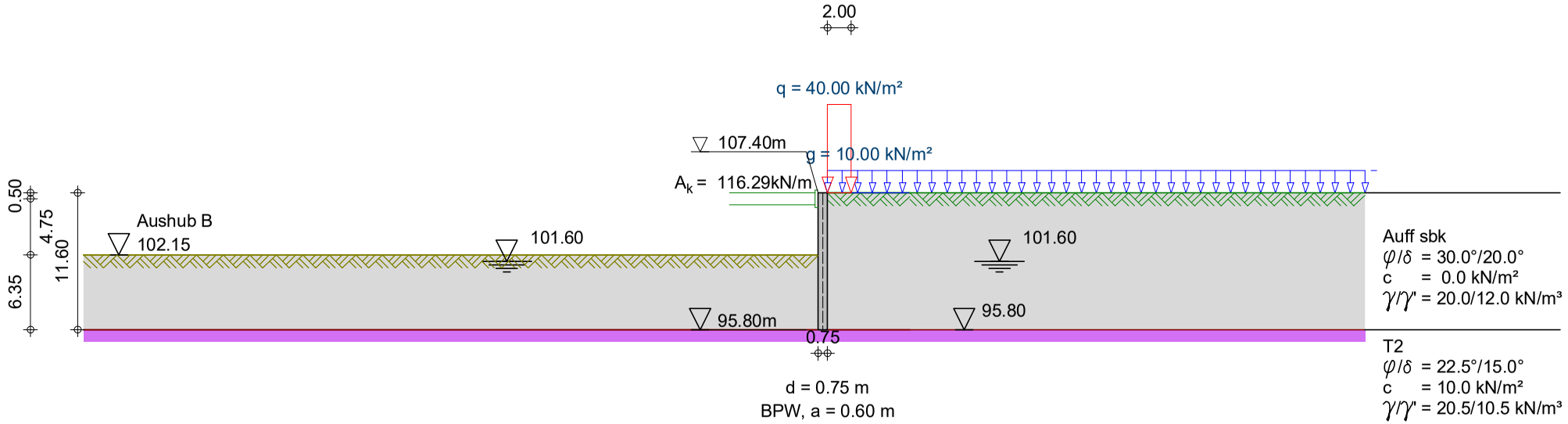
Nachweis: V_d = 184.14 kN/m > R_d = 47.43 kN/m

Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	3.95 m
rechnerische Wandlänge:	7.65 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	11.60 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	130.88 kN

Widerstände:	R_d [kN/m]
Spitzendruck:	471.19
Erdwiderstand:	47.43
zusätzliche Mantelreibung:	130.88
Summe:	649.51

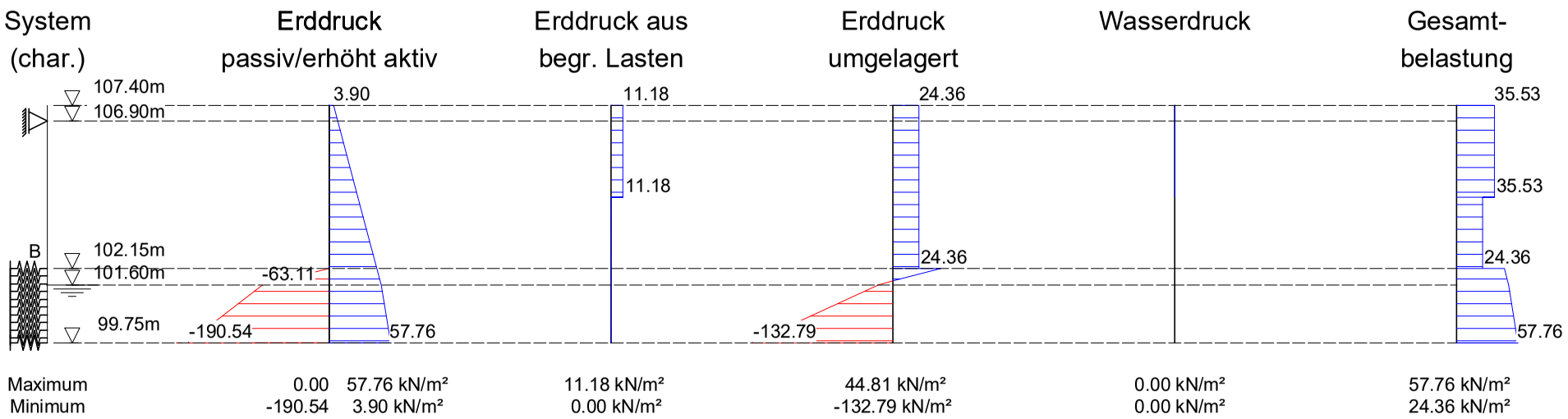
Nachweis: V_d = 184.14 kN/m <= R_d = 649.51 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	23
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC



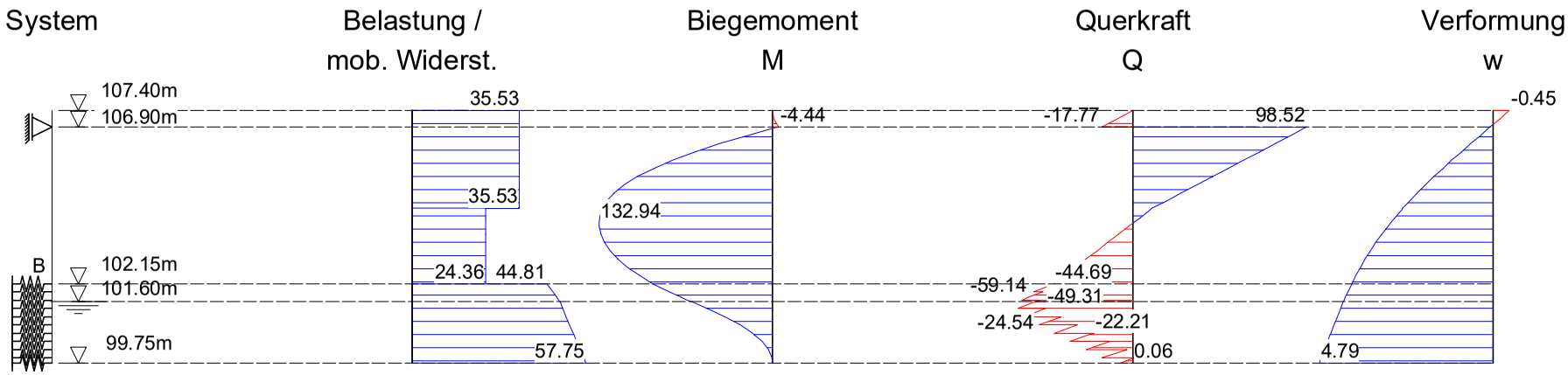
Maximum	0.00	57.76 kN/m²	11.18 kN/m²	44.81 kN/m²	0.00 kN/m²	57.76 kN/m²
Minimum	-190.54	3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-132.79 kN/m²	0.00 kN/m²	24.36 kN/m²

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	24
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

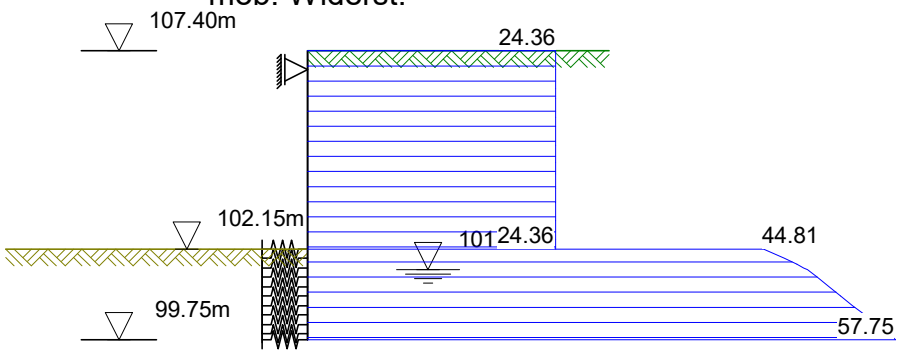
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	57.76	132.94 kNm/m	98.52 kN/m	4.79 mm
Minimum	0.00 kN/m²	24.36	-4.44 kNm/m	-65.12 kN/m	-0.45 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

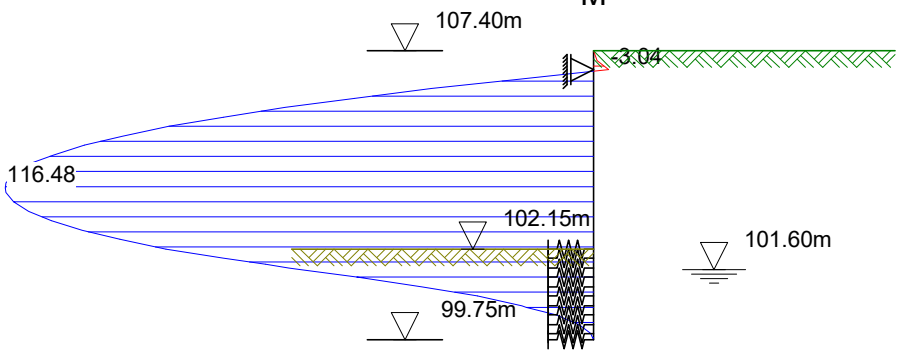


Maximum: 0.00 kN/m² 57.76
Minimum: 0.00 kN/m² 24.36

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

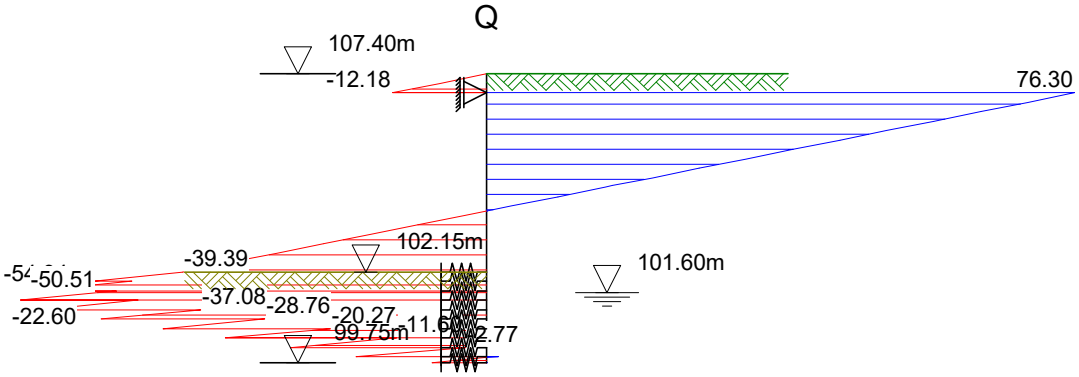


Maximum: 116.48 kNm/m
Minimum: -3.04 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

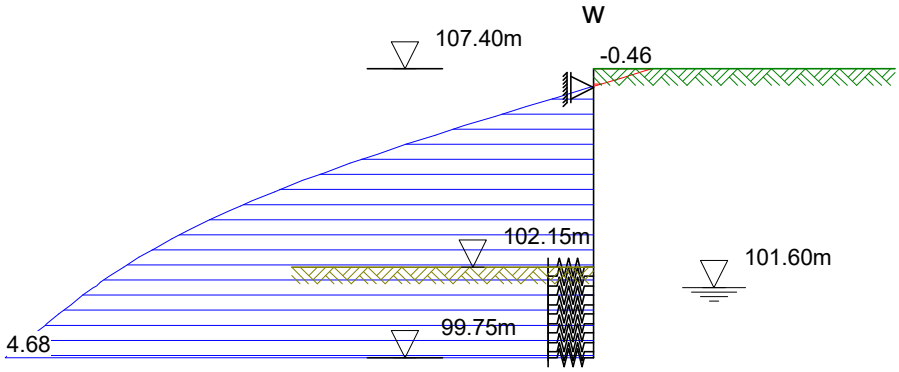
Querkraft

Q



Maximum: 76.30 kN/m
Minimum: -60.43 kN/m

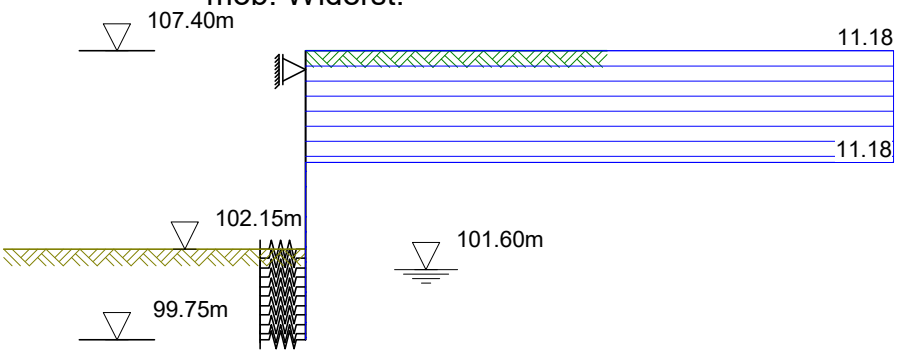
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 4.68 mm
Minimum: -0.46 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

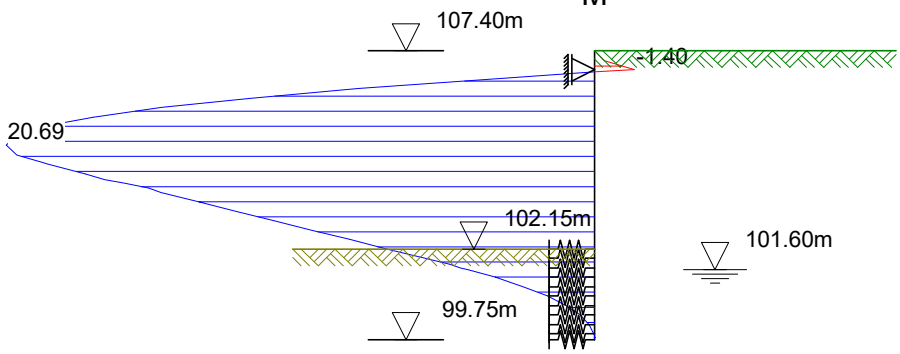


Maximum: 0.00 kN/m² 11.18
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M



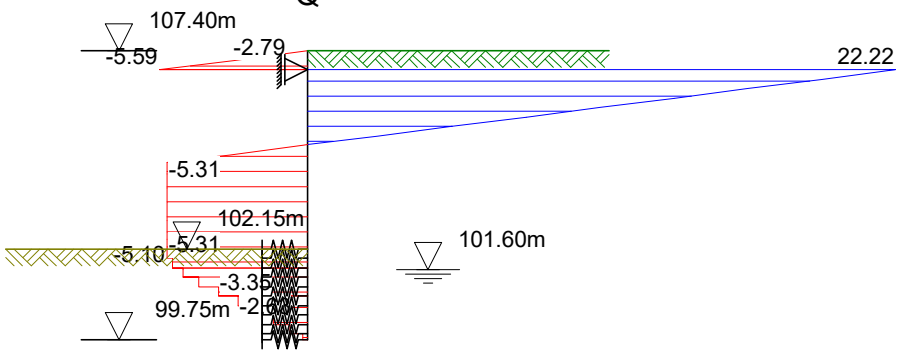
Maximum: 20.69 kNm/m
Minimum: -1.40 kNm/m

DC

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

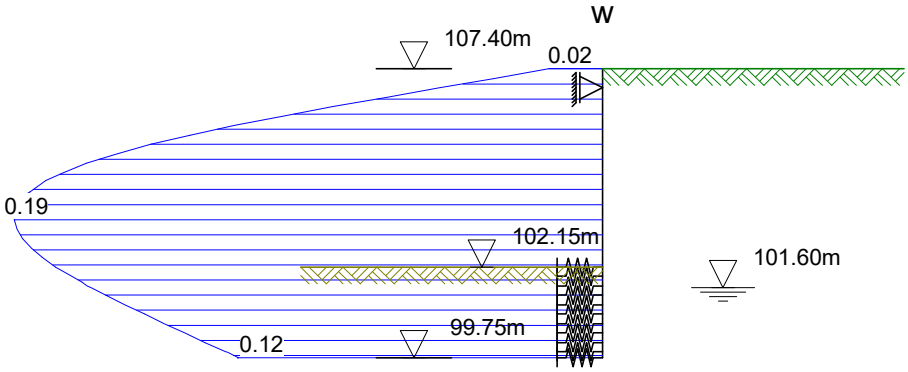
Q



Maximum: 22.22 kN/m
Minimum: -5.59 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 0.19 mm
Minimum: 0.02 mm

Aushub Nr. C

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
10.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 4.75 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 18.60 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
18.60	-26.94
17.60	59.50
18.50	-17.36
18.40	-7.99
18.30	1.19
18.39	-7.06
18.38	-6.14
18.37	-5.22
18.36	-4.30
18.35	-3.38
18.34	-2.47
18.33	-1.55
18.32	-0.67
18.31	0.28
18.32	-0.73
18.32	-0.73
18.32	-0.73

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.500	0.000	9.500	0.000
10.000	-57.372	10.000	-44.132
11.600	-167.525	11.600	-128.865
11.600	-141.858	11.600	-109.122
15.000	-259.521	15.000	-199.631
18.321	-374.449	18.321	-288.038
Summe $E_{ph,k}$=	-1929.310 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1484.085 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.800	0.000	0.000	0.000

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
10.000	42.000	0.000	42.000
11.600	58.000	16.000	42.000
15.000	92.000	50.000	42.000
18.321	125.210	83.210	42.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.500	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.750	28.686	28.783	5.00	3.47	1.250	0.866
10.000	57.372	57.571	10.00	6.87	2.500	1.718
10.250	74.583	75.164	15.00	8.91	3.750	2.227
10.500	91.795	92.518	20.00	10.91	5.000	2.728
10.750	109.006	109.872	20.00	12.92	5.000	3.230
11.000	126.218	127.223	20.00	14.93	5.000	3.734
11.250	143.429	144.568	20.00	16.96	5.000	4.241
11.500	160.640	161.232	20.00	18.93	5.000	4.733
11.750	147.049	147.585	20.00	17.35	5.000	4.338
12.000	155.701	156.258	20.00	18.41	5.000	4.603
12.250	164.353	165.565	20.00	19.56	5.000	4.891
12.500	173.004	168.722	20.00	20.00	5.000	5.000
12.750	181.656	168.141	20.00	20.00	5.000	5.000
13.000	190.307	167.530	20.00	20.00	5.000	5.000
13.250	198.959	166.905	20.00	20.00	5.000	5.000
13.500	207.611	166.280	20.00	20.00	5.000	5.000
13.750	216.262	165.665	20.00	20.00	5.000	5.000
14.000	224.914	165.068	20.00	20.00	5.000	5.000
14.250	233.566	164.496	20.00	20.00	5.000	5.000
14.500	242.217	163.953	20.00	20.00	5.000	5.000
14.750	250.869	163.442	20.00	20.00	5.000	5.000
15.000	259.521	162.965	20.00	20.00	5.000	5.000
15.250	268.172	162.521	20.00	20.00	5.000	5.000
15.500	276.824	162.110	20.00	20.00	5.000	5.000
15.750	285.475	161.730	20.00	20.00	5.000	5.000
16.000	294.127	161.378	20.00	20.00	5.000	5.000
16.250	302.779	161.052	20.00	20.00	5.000	5.000
16.500	311.430	160.747	20.00	20.00	5.000	5.000
16.750	320.082	160.460	20.00	20.00	5.000	5.000
17.000	328.734	160.187	20.00	20.00	5.000	5.000
17.250	337.385	159.924	20.00	20.00	5.000	5.000
17.500	346.037	159.668	20.00	20.00	5.000	5.000
17.750	354.688	159.416	20.00	20.00	5.000	5.000
18.000	363.340	159.165	20.00	20.00	5.000	5.000
18.250	371.992	158.914	20.00	20.00	3.200	3.200
18.320	374.414	161.113	20.00	20.00	0.710	0.710

Gesamtlänge der Wand: 18.32 m, Einbindetiefe t = 8.82 m
Tiefe Bettung: t_B = 18.32 m - 9.75 m = 8.57 m

Aushubtiefe z = 9.50 m, Wasserstand = 10.00 m
Fußstützkraft: E_d = 1483.35 kN <= R_d = 1484.08 kN
Angriffspunkt = 15.00 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	11.175	0.000	11.175
0.50	2.503	56.742	45.566	11.175
2.96	22.158	56.742	45.566	11.175
2.96	22.158	45.566	45.566	0.000
4.75	32.780	45.566	45.566	0.000
5.80	38.677	40.530	40.530	0.000
5.80	38.677	40.530	40.530	0.000
9.50	53.959	22.783	22.783	0.000
9.50	53.959	66.403	66.403	0.000
10.00	58.367	68.742	68.742	0.000
10.00	58.367	68.742	68.742	0.000
11.60	73.498	76.224	76.224	0.000
11.60	73.498	92.372	92.372	0.000
15.00	105.771	110.243	110.243	0.000
15.00	105.771	110.243	110.243	0.000
18.32	143.321	127.700	127.700	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 2.17* 1.90 = 4.13
< g*γ_{Gstb} = 11.31* 0.95 = 10.75 ***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als
aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	11.18	-0.3	0.00		0.00			
0.500	56.74	0.1	-3.30		-16.98			
		0.1			66.09	83.07	A	
1.665	56.74	1.1	35.19	M	0.00			
2.963	56.74	2.1	-12.65		-73.68			
2.963	45.57							
4.750	45.57	3.7	-217.02		-155.10			
		3.7			203.79	358.88	A	
5.800	40.53	4.9	-27.24		158.59			
9.000*	57.18	8.0	244.32		2.25			
9.039	57.39	8.0	244.36	M	0.00			
9.500	59.78	8.2	238.19		-26.99			
9.500	103.40							
9.750	107.07	8.3	228.17		-53.30			
		8.3			-46.10	7.20	B	0.866
10.000	110.74	8.4	213.26		-73.33			
		8.4			-58.94	14.39	B	1.718
10.177	111.57	8.4	201.07		-78.63			
10.250	111.91	8.4	195.05		-86.77			
		8.4			-67.98	18.79	B	2.227
10.500	113.08	8.5	174.55		-96.10			
		8.5			-72.97	23.13	B	2.728
10.750	114.25	8.5	152.76		-101.39			
		8.5			-73.92	27.47	B	3.230

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
11.000	115.42	8.5	130.70		-102.63			
		8.5			-70.82	31.81	B	3.734
11.250	116.59	8.5	109.37		-99.82			
		8.5			-63.68	36.14	B	4.241
11.500	117.76	8.5	89.80		-92.97			
		8.5			-52.67	40.31	B	4.733
11.600	118.22	8.5	83.94		-64.47			
11.600	134.37							
11.750	135.16	8.5	72.75		-84.68			
		8.5			-47.78	36.90	B	4.338
12.000	136.47	8.5	56.57		-81.74			
		8.5			-42.67	39.06	B	4.603
12.250	137.79	8.5	41.62		-76.96			
		8.5			-35.57	41.39	B	4.891
12.500	139.10	8.4	28.41		-70.18			
		8.4			-28.00	42.18	B	5.000
12.750	140.42	8.4	17.05		-62.94			
		8.4			-20.90	42.04	B	5.000
13.000	141.73	8.4	7.43		-56.17			
		8.4			-14.29	41.88	B	5.000
13.250	143.04	8.3	-0.59		-49.88			
		8.3			-8.16	41.73	B	5.000
13.500	144.36	8.3	-7.11		-44.08			
		8.3			-2.51	41.57	B	5.000
13.750	145.67	8.3	-12.27		-38.77			
		8.3			2.65	41.42	B	5.000
13.768	145.77	8.3	-12.24	M	0.00			
14.000	146.99	8.3	-16.17		-33.93			
		8.3			7.33	41.27	B	5.000
14.050	147.25	8.2	-15.99	M	0.00			
14.250	148.30	8.2	-18.94		-29.58			
		8.2			11.55	41.12	B	5.000
14.328	148.71	8.2	-18.49	M	0.00			
14.500	149.62	8.2	-20.70		-25.69			
		8.2			15.30	40.99	B	5.000
14.602	150.15	8.2	-19.92	M	0.00			
14.750	150.93	8.2	-21.57		-22.27			
		8.2			18.59	40.86	B	5.000
14.873	151.58	8.2	-20.43	M	0.00			
15.000	152.24	8.1	-21.65		-19.31			
		8.1			21.43	40.74	B	5.000
		8.1			21.37			
15.140	152.98	8.1	-20.15	M	0.00			
15.250	153.56	8.1	-21.07		-16.79			
		8.1			23.84	40.63	B	5.000
15.405	154.37	8.1	-19.22	M	0.00			
15.500	154.87	8.1	-19.92		-14.72			
		8.1			25.81	40.53	B	5.000
15.666	155.75	8.1	-17.77	M	0.00			
15.750	156.19	8.1	-18.32		-13.07			
		8.1			27.36	40.43	B	5.000
15.925	157.10	8.1	-15.93	M	0.00			
16.000	157.50	8.1	-16.37		-11.85			
		8.1			28.50	40.34	B	5.000
16.180	158.45	8.1	-13.80	M	0.00			
16.250	158.81	8.1	-14.19		-11.04			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		8.1			29.22	40.26	B	5.000
16.433	159.78	8.0	-11.50	M	0.00			
16.500	160.13	8.0	-11.86		-10.65			
		8.0			29.54	40.19	B	5.000
16.684	161.09	8.0	-9.14	M	0.00			
16.750	161.44	8.0	-9.49		-10.66			
		8.0			29.46	40.11	B	5.000
16.932	162.40	8.0	-6.81	M	0.00			
17.000	162.76	8.0	-7.19		-11.07			
		8.0			28.98	40.05	B	5.000
17.178	163.69	8.0	-4.61	M	0.00			
17.250	164.07	8.0	-5.04		-11.87			
		8.0			28.11	39.98	B	5.000
17.421	164.97	8.0	-2.64	M	0.00			
17.500	165.38	8.0	-3.15		-13.08			
		8.0			26.84	39.92	B	5.000
17.662	166.24	8.0	-0.98	M	0.00			
17.750	166.70	8.0	-1.63		-14.67			
		8.0			25.19	39.85	B	5.000
17.901	167.49	8.0	0.27	M	0.00			
18.000	168.01	8.0	-0.55		-16.65			
		8.0			23.14	39.79	B	5.000
18.137	168.73	8.0	1.04	M	0.00			
18.250	169.33	7.9	-0.03		-19.03			
		7.9			6.40	25.43	B	3.200
18.288	169.53	7.9	0.09	M	0.00			
18.320	169.69	7.9	0.00		-5.47			
		7.9			0.17	5.64	B	0.710
18.321	169.70	7.9	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. C	maxM	244.36	zugQ	0.00,	maxQ	203.79	zugM	-217.02
	minM	-217.02	zugQ	-155.10,	minQ	-155.10	zugM	-217.02
	maxw	8.5 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	18.53	0.00
0.500	24.47	-10.75
1.665	24.47	-39.25
2.963	24.47	-71.03
2.963	22.44	-71.03
4.750	22.44	-111.12
5.800	21.78	-134.33
9.000	19.78	-200.82
9.039	19.75	-201.59
9.500	19.46	-210.63
9.500	25.16	-210.63
9.750	14.83	-215.63
10.000	4.51	-218.05
10.177	0.08	-218.45
10.250	-1.74	-218.39

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
10.500	-7.91	-217.19
10.750	-14.07	-214.44
11.000	-20.23	-210.15
11.250	-26.40	-204.32
11.500	-32.31	-196.98
11.600	-30.26	-193.85
11.600	-16.67	-193.85
11.750	-14.40	-191.52
12.000	-16.59	-187.65
12.250	-18.95	-183.21
12.500	-19.66	-178.38
12.750	-19.37	-173.51
13.000	-19.07	-168.70
13.250	-18.77	-163.97
13.500	-18.46	-159.32
13.750	-18.16	-154.74
13.768	-18.14	-154.41
14.000	-17.87	-150.24
14.050	-17.81	-149.35
14.250	-17.58	-145.81
14.328	-17.49	-144.45
14.500	-17.30	-141.45
14.602	-17.19	-139.69
14.750	-17.03	-137.15
14.873	-16.90	-135.08
15.000	-16.76	-132.93
15.000	-16.76	-132.92
15.140	-16.62	-130.59
15.250	-16.51	-128.77
15.405	-16.36	-126.23
15.500	-16.27	-124.67
15.666	-16.11	-121.99
15.750	-16.03	-120.64
15.925	-15.87	-117.86
16.000	-15.80	-116.66
16.180	-15.64	-113.83
16.250	-15.58	-112.74
16.433	-15.42	-109.90
16.500	-15.36	-108.87
16.684	-15.20	-106.06
16.750	-15.15	-105.06
16.932	-15.00	-102.32
17.000	-14.94	-101.30
17.178	-14.79	-98.66
17.250	-14.73	-97.59
17.421	-14.60	-95.09
17.500	-14.53	-93.93
17.662	-14.40	-91.59
17.750	-14.33	-90.32
17.901	-14.21	-88.18
18.000	-14.13	-86.76
18.137	-14.02	-84.84
18.250	-13.92	-83.26
18.288	-14.22	-82.72
18.320	-14.48	-82.26
18.321	-14.47	-82.25

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

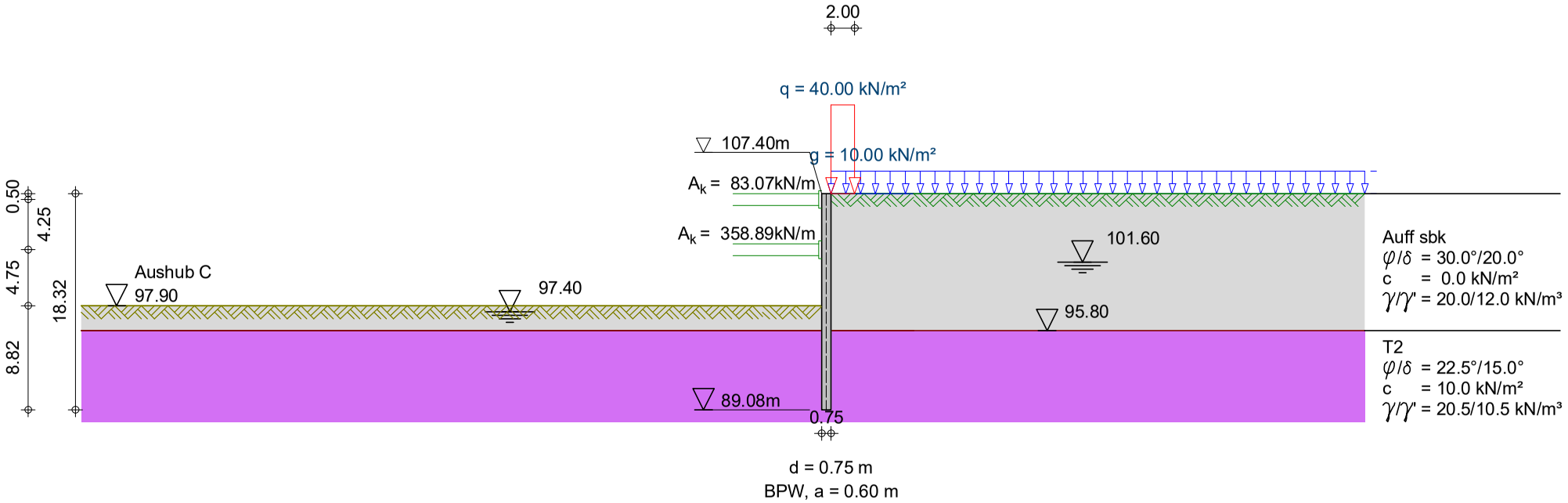
Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	143.32	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	302.15	
Auftriebskraft:	-68.74	
Summe:	376.72	
Erdwiderstand: (B_v)	363.59	

Nachweis: V_k = 376.72 kN/m >= B_{vk} = 363.59 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	172.59	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	362.57	
Auftriebskraft:	-82.49	
Summe:	452.67	
Widerstände:	R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m): 6596.7		
Spitzendruck:	471.19	
Mantelreibung:	368.65	
Summe:	839.84	

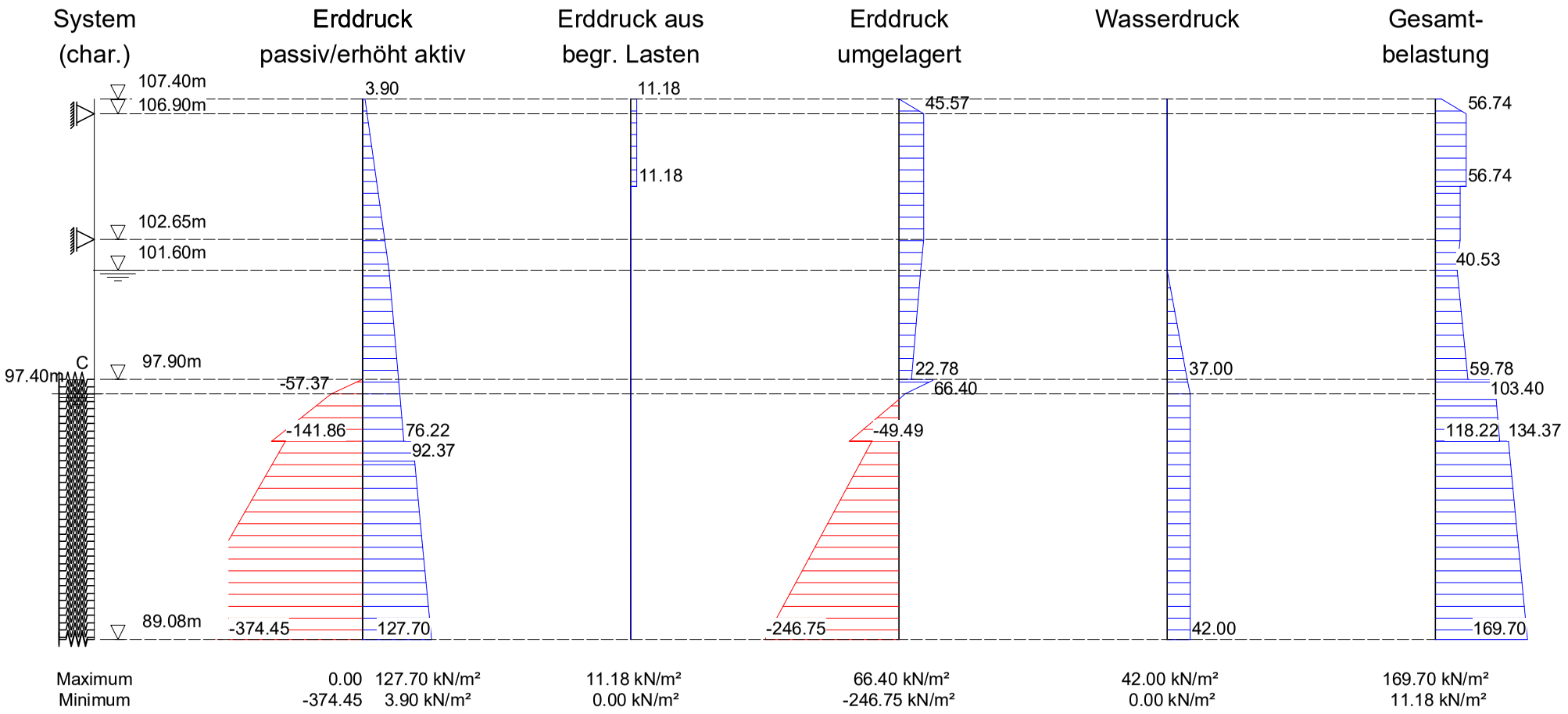
Nachweis: V_d = 452.67 kN/m <= R_d = 839.84 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	41
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC

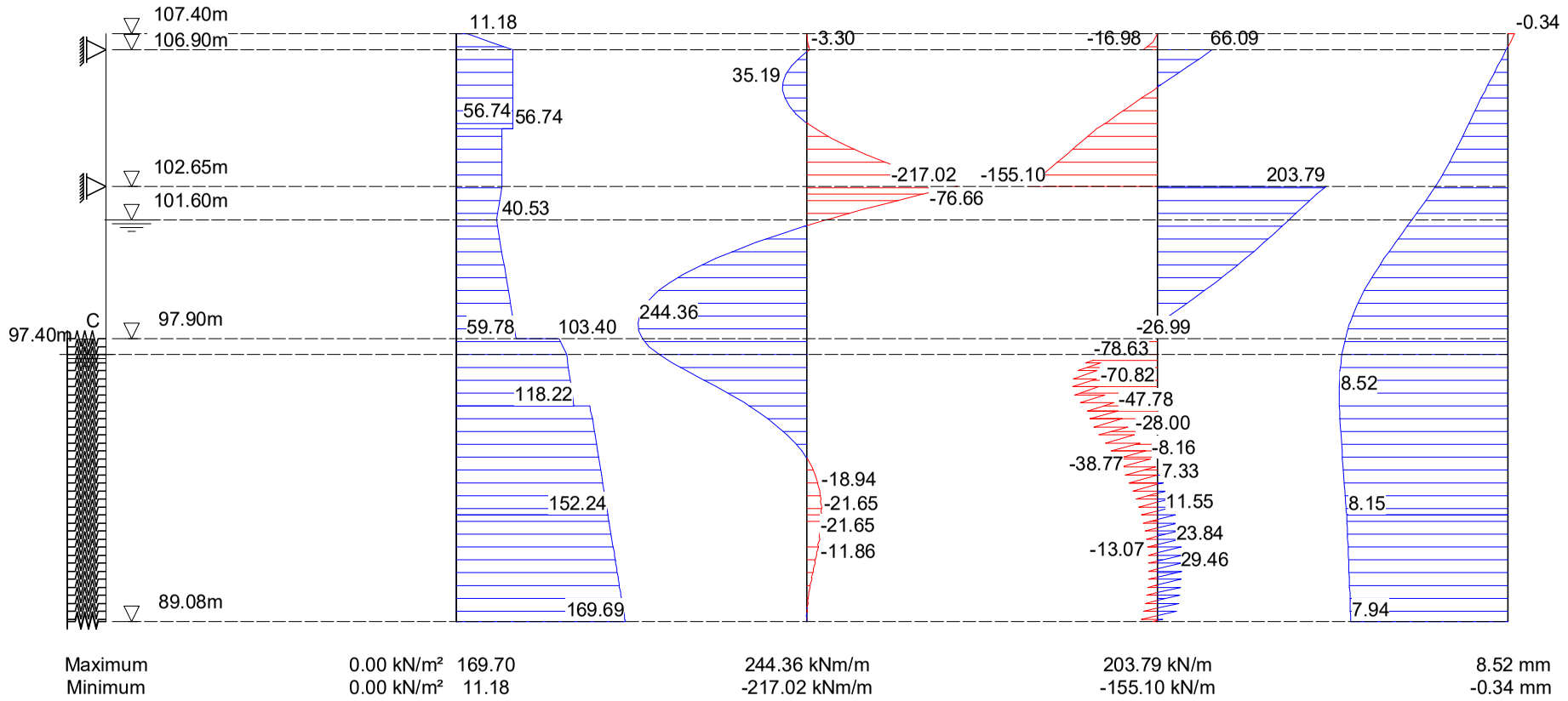


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	42
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

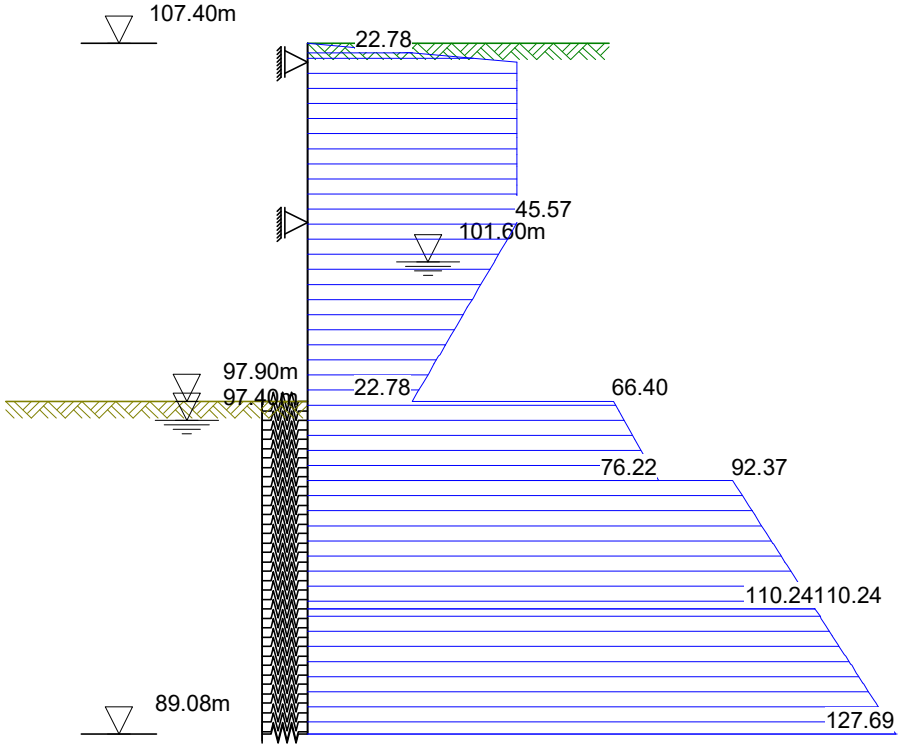
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	169.70	244.36 kNm/m	203.79 kN/m	8.52 mm
Minimum	0.00 kN/m²	11.18	-217.02 kNm/m	-155.10 kN/m	-0.34 mm

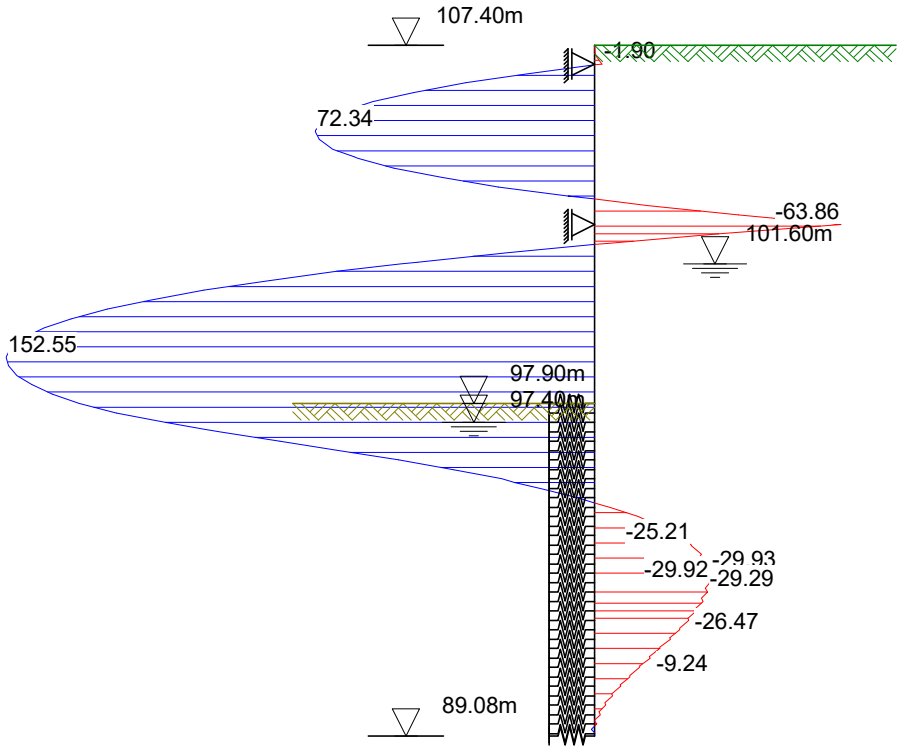
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 127.70
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

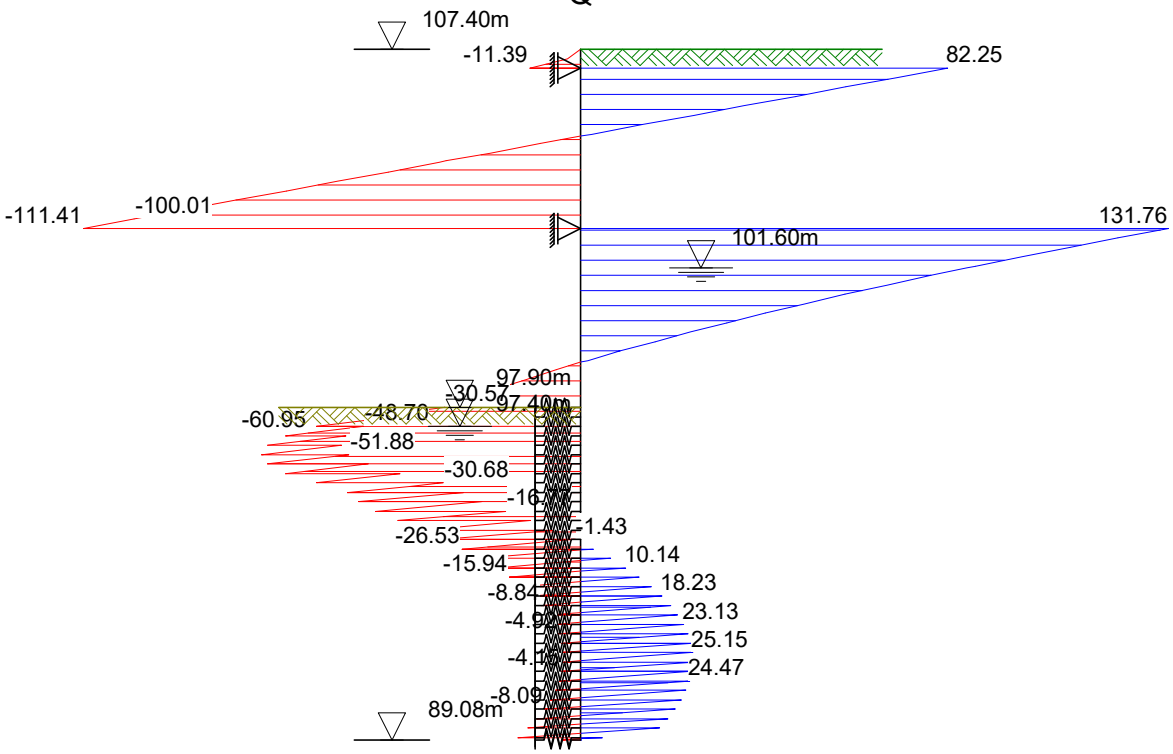


Maximum: 152.55 kNm/m
Minimum: -63.86 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

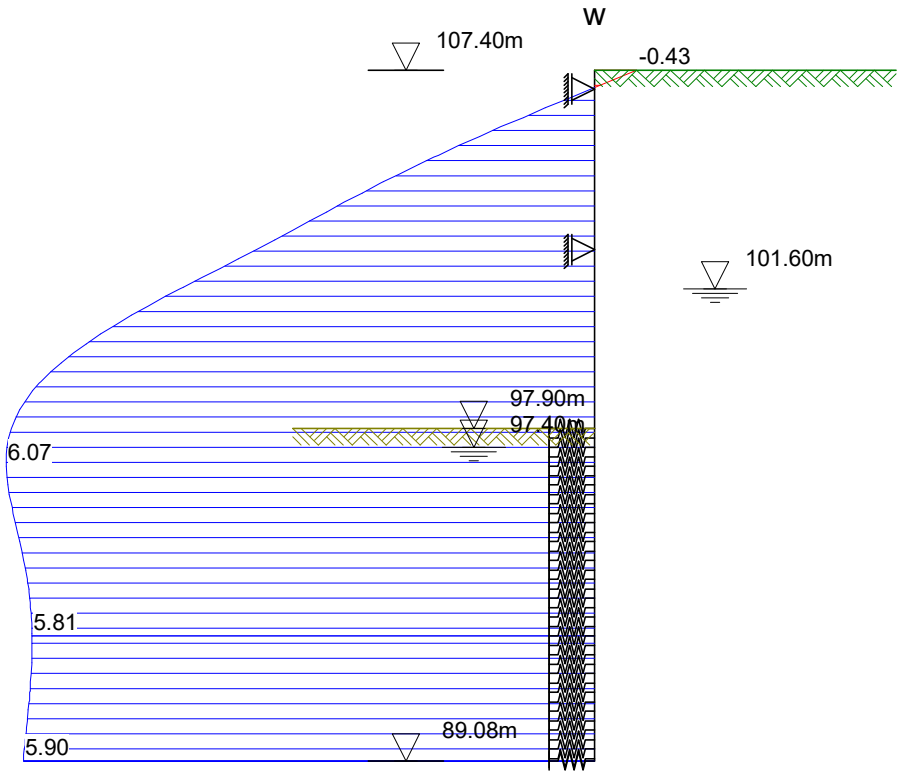
Querkraft

Q



Maximum: 131.76 kN/m
Minimum: -111.41 kN/m

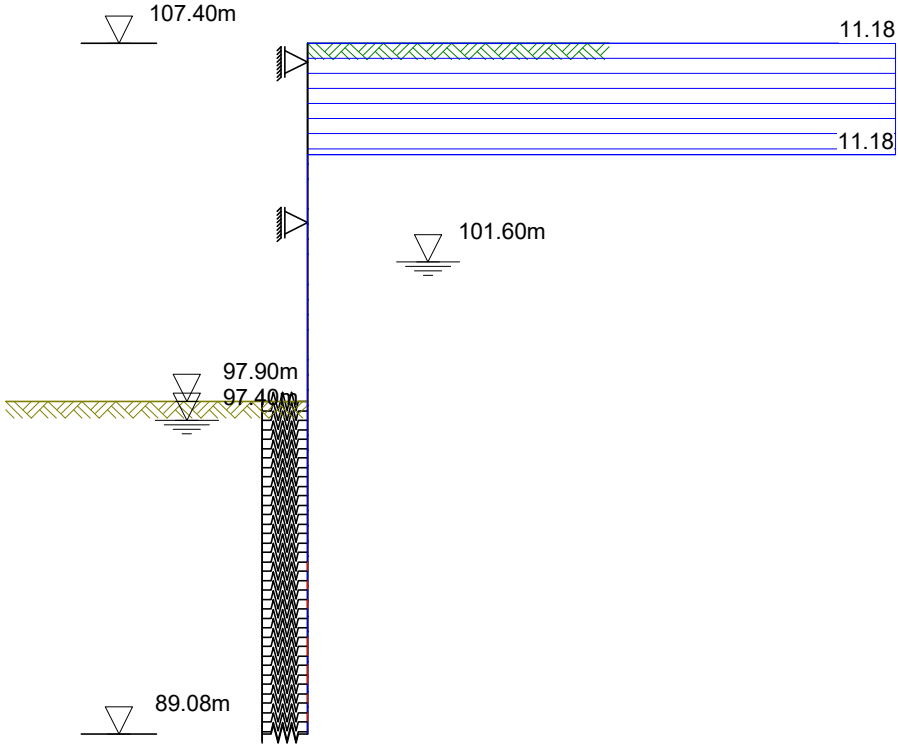
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 6.07 mm
Minimum: -0.43 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

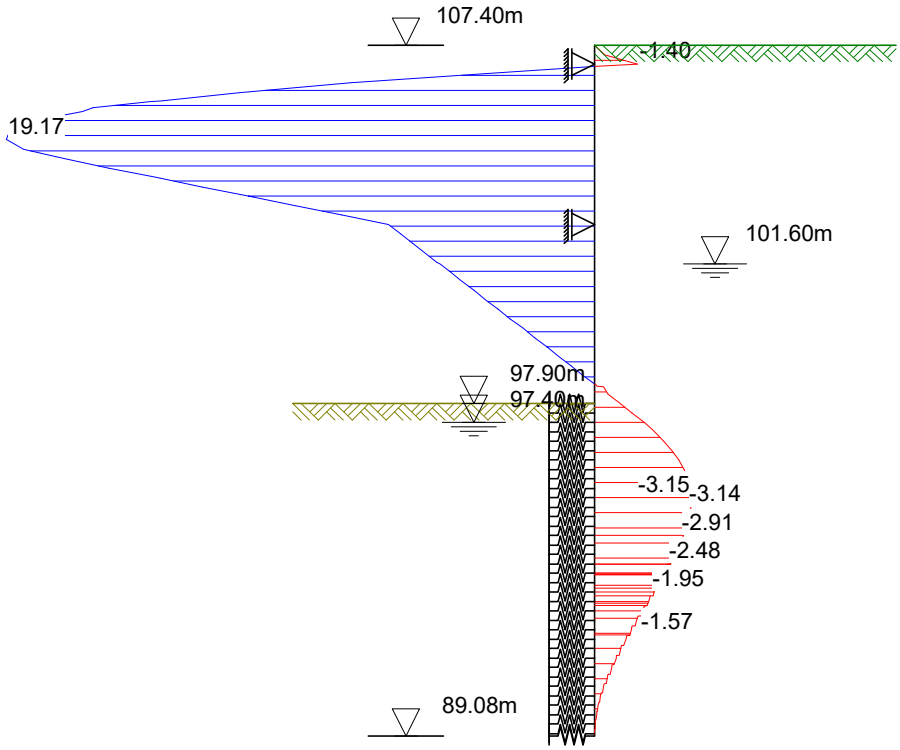


Maximum: 0.00 kN/m² 11.18
Minimum: 0.00 kN/m² -0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

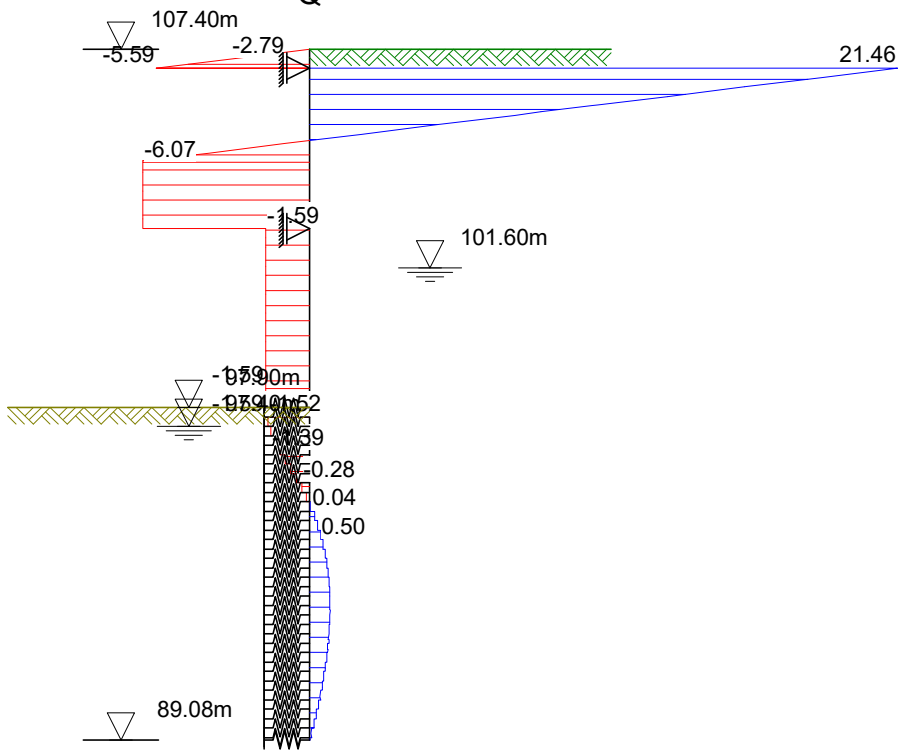


Maximum: 19.17 kNm/m
Minimum: -3.15 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

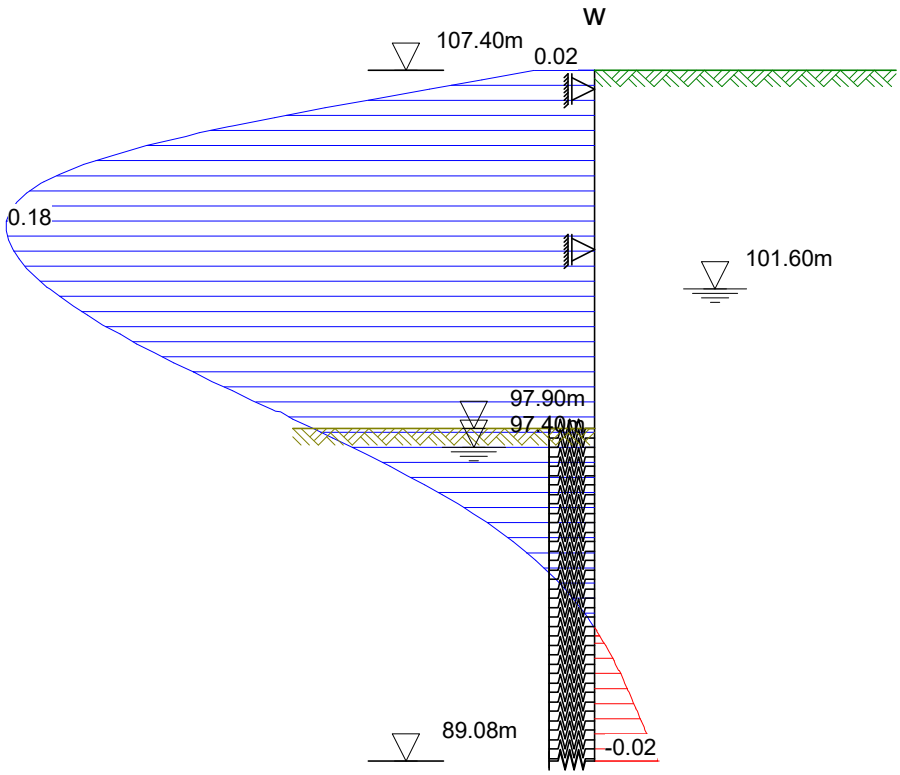
Querkraft

Q



Maximum: 21.46 kN/m
Minimum: -6.07 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.18 mm
Minimum: -0.02 mm

Aushub Nr. D

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	20.00
10.00	20.00
1000.00	20.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 9.50 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 17.88 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
17.88	-40.54
16.88	29.77
17.78	-32.53
17.68	-24.74
17.58	-17.17
17.48	-9.82
17.38	-2.68
17.28	4.24
17.37	-1.98
17.36	-1.28
17.35	-0.58
17.34	0.12
17.35	-0.65
17.35	-0.65
17.35	-0.65

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.500	0.000	9.500	0.000
10.000	-57.372	10.000	-44.132
11.600	-167.525	11.600	-128.865
11.600	-141.858	11.600	-109.122
15.000	-259.521	15.000	-199.631
17.351	-340.880	17.351	-262.216
Summe $E_{ph,k}$=	-1582.376 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1217.212 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.800	0.000	0.000	0.000
10.000	42.000	0.000	42.000
11.600	58.000	16.000	42.000
15.000	92.000	50.000	42.000

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
17.351	115.510	73.510	42.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k < char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$)

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.500	0.000	0.000	0.00	0.00	0.000	0.000
9.750	28.686	28.881	5.00	3.71	1.250	0.929
10.000	57.372	57.894	10.00	7.50	2.500	1.875
10.250	74.583	75.423	15.00	9.84	3.750	2.459
10.500	91.795	93.006	20.00	12.21	5.000	3.052
10.750	109.006	110.625	20.00	14.61	5.000	3.652
11.000	126.218	128.262	20.00	17.03	5.000	4.257
11.250	143.429	145.902	20.00	19.47	5.000	4.866
11.500	160.640	149.269	20.00	20.00	5.000	5.000
11.750	147.049	148.731	20.00	20.00	5.000	5.000
12.000	155.701	148.292	20.00	20.00	5.000	5.000
12.250	164.353	147.951	20.00	20.00	5.000	5.000
12.500	173.004	147.707	20.00	20.00	5.000	5.000
12.750	181.656	147.555	20.00	20.00	5.000	5.000
13.000	190.307	147.493	20.00	20.00	5.000	5.000
13.250	198.959	147.514	20.00	20.00	5.000	5.000
13.500	207.611	147.613	20.00	20.00	5.000	5.000
13.750	216.262	147.784	20.00	20.00	5.000	5.000
14.000	224.914	148.022	20.00	20.00	5.000	5.000
14.250	233.566	148.319	20.00	20.00	5.000	5.000
14.500	242.217	148.669	20.00	20.00	5.000	5.000
14.750	250.869	149.065	20.00	20.00	5.000	5.000
15.000	259.521	149.501	20.00	20.00	5.000	5.000
15.250	268.172	149.971	20.00	20.00	5.000	5.000
15.500	276.824	150.468	20.00	20.00	5.000	5.000
15.750	285.475	150.987	20.00	20.00	5.000	5.000
16.000	294.127	151.522	20.00	20.00	5.000	5.000
16.250	302.779	152.069	20.00	20.00	5.000	5.000
16.500	311.430	152.624	20.00	20.00	5.000	5.000
16.750	320.082	153.183	20.00	20.00	5.000	5.000
17.000	328.734	153.744	20.00	20.00	5.000	5.000
17.250	337.385	154.304	20.00	20.00	3.500	3.500
17.350	340.846	156.073	20.00	20.00	1.010	1.010

Gesamtlänge der Wand: 17.35 m, Einbindetiefe t = 7.85 m
Tiefe Bettung: t_B = 17.35 m - 9.75 m = 7.60 m

Aushubtiefe z = 9.50 m, Wasserstand = 10.00 m
Fußstützkraft: E_d = 1216.56 kN <= R_d = 1217.21 kN
Angriffspunkt = 14.38 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	11.175	0.000	11.175
0.50	2.312	50.892	39.717	11.175
2.96	20.087	50.892	39.717	11.175
2.96	20.087	39.717	39.717	0.000
5.80	34.786	39.717	39.717	0.000
5.80	34.786	39.717	39.717	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
9.50	53.959	39.717	39.717	0.000
9.50	53.959	39.717	39.717	0.000
9.50	53.959	66.403	66.403	0.000
10.00	58.367	68.742	68.742	0.000
10.00	58.367	68.742	68.742	0.000
11.60	73.498	76.224	76.224	0.000
11.60	73.498	92.372	92.372	0.000
15.00	105.771	110.243	110.243	0.000
15.00	105.771	110.243	110.243	0.000
17.35	131.737	122.601	122.601	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 2.42* 1.90 = 4.59
< g*γ_{Gstb} = 11.41* 0.95 = 10.84 ***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als
aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	11.18	-1.0	0.00		0.00			
0.500	50.89	0.1	-3.05		-15.52			
		0.1			189.37	204.89	A	
2.963	50.89	5.2	309.03		64.01			
2.963	39.72							
4.575	39.72	7.4	360.61	M	0.00			
4.750	39.72	7.5	360.00		-6.95			
5.800	39.72	8.2	330.80		-48.65			
9.000	71.72	8.0	-82.85		-226.95			
		8.0			79.19	306.14	A	
9.500	76.72	7.8	-52.43		42.09			
9.500	103.40							
9.750	107.07	7.8	-45.18		15.78			
		7.8			23.00	7.22	B	0.929
9.962	110.18	7.7	-42.73	M	0.00			
10.000	110.74	7.7	-42.81		-4.23			
		7.7			10.24	14.47	B	1.875
10.092	111.17	7.7	-42.34	M	0.00			
10.177	111.57	7.7	-42.74		-9.45			
10.250	111.91	7.7	-43.72		-17.59			
		7.7			1.27	18.86	B	2.459
10.261	111.96	7.7	-43.71	M	0.00			
10.500	113.08	7.6	-46.91		-26.86			
		7.6			-3.60	23.25	B	3.052
10.750	114.25	7.6	-51.36		-32.02			
		7.6			-4.36	27.66	B	3.652
11.000	115.42	7.5	-56.03		-33.07			
		7.5			-1.01	32.07	B	4.257
11.250	116.59	7.5	-59.91		-30.01			
		7.5			6.47	36.48	B	4.866
11.305	116.85	7.5	-59.73	M	0.00			
11.500	117.76	7.5	-61.94		-22.82			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		7.5			14.49	37.32	B	5.000
11.600	118.22	7.5	-61.08		2.69			
11.600	134.37							
11.620	134.48	7.4	-61.06	M	0.00			
11.750	135.16	7.4	-62.19		-17.52			
		7.4			19.66	37.18	B	5.000
11.895	135.92	7.4	-60.77	M	0.00			
12.000	136.47	7.4	-61.52		-14.29			
		7.4			22.78	37.07	B	5.000
12.166	137.35	7.4	-59.62	M	0.00			
12.250	137.79	7.4	-60.10		-11.50			
		7.4			25.49	36.99	B	5.000
12.434	138.76	7.4	-57.75	M	0.00			
12.500	139.10	7.4	-58.05		-9.13			
		7.4			27.80	36.93	B	5.000
12.699	140.15	7.4	-55.28	M	0.00			
12.750	140.42	7.4	-55.46		-7.14			
		7.4			29.75	36.89	B	5.000
12.961	141.53	7.4	-52.32	M	0.00			
13.000	141.73	7.4	-52.42		-5.52			
		7.4			31.35	36.87	B	5.000
13.220	142.89	7.4	-48.96	M	0.00			
13.250	143.04	7.4	-49.03		-4.24			
		7.4			32.64	36.88	B	5.000
13.477	144.24	7.4	-45.32	M	0.00			
13.500	144.36	7.4	-45.35		-3.29			
		7.4			33.61	36.90	B	5.000
13.732	145.58	7.4	-41.45	M	0.00			
13.750	145.67	7.4	-41.47		-2.64			
		7.4			34.31	36.95	B	5.000
13.985	146.91	7.4	-37.45	M	0.00			
14.000	146.99	7.4	-37.46		-2.28			
		7.4			34.73	37.01	B	5.000
14.235	148.22	7.4	-33.37	M	0.00			
14.250	148.30	7.4	-33.39		-2.18			
		7.4			34.90	37.08	B	5.000
14.377	148.97	7.4	-30.15		16.02			
14.484	149.53	7.4	-29.29	M	0.00			
14.500	149.62	7.4	-29.31		-2.34			
		7.4			34.82	37.17	B	5.000
14.732	150.83	7.5	-25.27	M	0.00			
14.750	150.93	7.5	-25.30		-2.74			
		7.5			34.52	37.27	B	5.000
14.978	152.13	7.5	-21.36	M	0.00			
15.000	152.24	7.5	-21.39		-3.37			
		7.5			34.00	37.38	B	5.000
15.222	153.41	7.5	-17.61	M	0.00			
15.250	153.56	7.5	-17.67		-4.22			
		7.5			33.27	37.49	B	5.000
15.466	154.69	7.5	-14.07	M	0.00			
15.500	154.87	7.5	-14.16		-5.28			
		7.5			32.33	37.62	B	5.000
15.708	155.97	7.5	-10.79	M	0.00			
15.750	156.19	7.5	-10.93		-6.55			
		7.5			31.20	37.75	B	5.000
15.949	157.23	7.6	-7.82	M	0.00			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
16.000	157.50	7.6	-8.03		-8.01			
		7.6			29.87	37.88	B	5.000
16.189	158.49	7.6	-5.20	M	0.00			
16.250	158.81	7.6	-5.49		-9.67			
		7.6			28.35	38.02	B	5.000
16.428	159.75	7.6	-2.97	M	0.00			
16.500	160.13	7.6	-3.38		-11.52			
		7.6			26.63	38.16	B	5.000
16.666	161.00	7.6	-1.17	M	0.00			
16.750	161.44	7.7	-1.74		-13.56			
		7.7			24.73	38.30	B	5.000
16.903	162.25	7.7	0.15	M	0.00			
17.000	162.76	7.7	-0.62		-15.79			
		7.7			22.64	38.44	B	5.000
17.139	163.49	7.7	0.95	M	0.00			
17.250	164.07	7.7	-0.06		-18.21			
		7.7			8.79	27.00	B	3.500
17.304	164.35	7.7	0.18	M	0.00			
17.350	164.60	7.7	0.00		-7.64			
		7.7			0.16	7.80	B	1.010
17.351	164.60	7.7	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. D	maxM	360.61	zugQ	0.00,	maxQ	189.37	zugM	-3.05
	minM	-82.85	zugQ	-226.95,	minQ	-226.95	zugM	-82.85
	maxw	8.2 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	18.53	0.00
0.500	23.71	-10.56
2.963	23.71	-68.96
2.963	21.67	-68.96
4.575	21.67	-103.89
4.750	21.67	-107.68
5.800	21.67	-130.44
9.000	21.67	-199.79
9.500	21.67	-210.63
9.500	25.16	-210.63
9.750	14.80	-215.62
9.962	5.98	-217.66
10.000	4.39	-218.02
10.092	2.09	-218.22
10.177	-0.02	-218.41
10.250	-1.84	-218.34
10.261	-2.12	-218.29
10.500	-8.09	-217.10
10.750	-14.35	-214.30
11.000	-20.61	-209.93
11.250	-26.88	-203.99
11.305	-27.12	-202.47
11.500	-27.95	-197.14
11.600	-27.81	-194.35

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
11.600	-14.87	-194.35
11.620	-14.85	-194.05
11.750	-14.71	-192.13
11.895	-14.56	-190.01
12.000	-14.45	-188.48
12.166	-14.30	-186.10
12.250	-14.23	-184.90
12.434	-14.08	-182.30
12.500	-14.03	-181.37
12.699	-13.89	-178.59
12.750	-13.85	-177.88
12.961	-13.72	-174.98
13.000	-13.70	-174.44
13.220	-13.58	-171.44
13.250	-13.57	-171.03
13.477	-13.47	-167.96
13.500	-13.46	-167.65
13.732	-13.38	-164.54
13.750	-13.37	-164.30
13.985	-13.31	-161.17
14.000	-13.30	-160.96
14.235	-13.25	-157.84
14.250	-13.25	-157.65
14.377	-13.22	-155.96
14.484	-13.21	-154.55
14.500	-13.20	-154.34
14.732	-13.18	-151.28
14.750	-13.18	-151.04
14.978	-13.16	-148.04
15.000	-13.16	-147.75
15.222	-13.15	-144.82
15.250	-13.15	-144.46
15.466	-13.15	-141.62
15.500	-13.15	-141.18
15.708	-13.15	-138.44
15.750	-13.15	-137.89
15.949	-13.16	-135.27
16.000	-13.16	-134.60
16.189	-13.17	-132.11
16.250	-13.17	-131.31
16.428	-13.18	-128.96
16.500	-13.18	-128.02
16.666	-13.19	-125.83
16.750	-13.20	-124.72
16.903	-13.21	-122.70
17.000	-13.21	-121.42
17.139	-13.22	-119.58
17.250	-13.23	-118.11
17.304	-13.45	-117.39
17.350	-13.65	-116.77
17.351	-13.65	-116.75

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

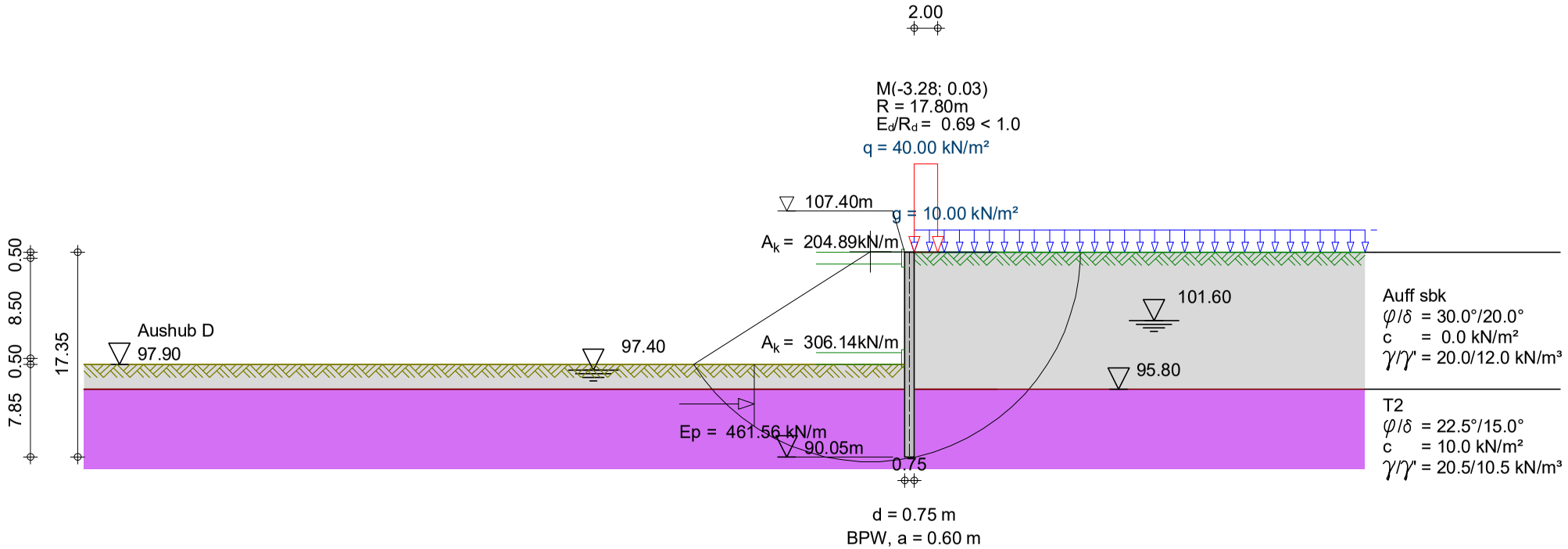
Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	131.74	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	286.15	
Auftriebskraft:	-62.35	
Summe:	355.54	
Erdwiderstand: (B_v)	301.45	

Nachweis: V_k = 355.54 kN/m >= B_{vk} = 301.45 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	158.69	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	343.38	
Auftriebskraft:	-74.81	
Summe:	427.25	
Widerstände:	R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m): 6596.7		
Spitzendruck:	471.19	
Mantelreibung:	320.46	
Summe:	791.66	

Nachweis: V_d = 427.25 kN/m <= R_d = 791.66 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

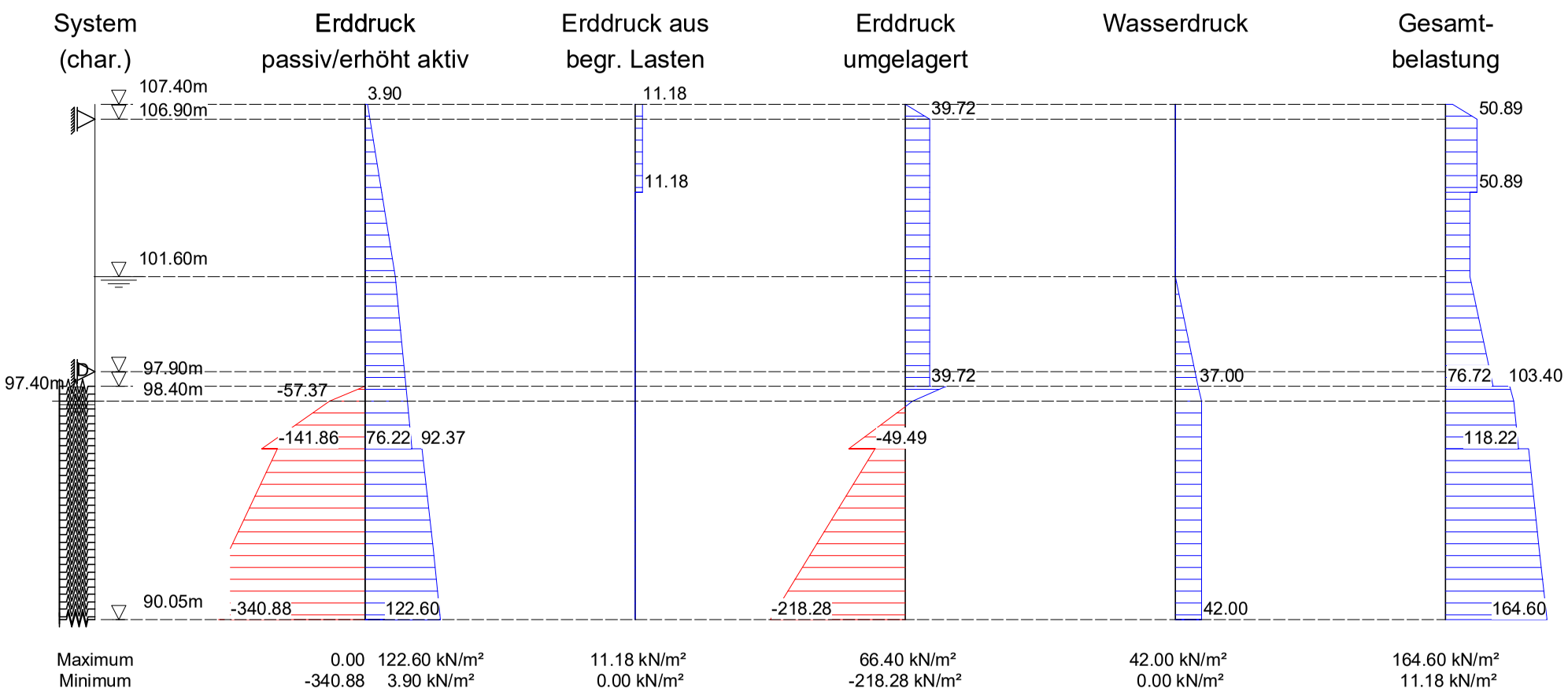


Anl. 44930
S. 4.62 von 85

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	59
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC



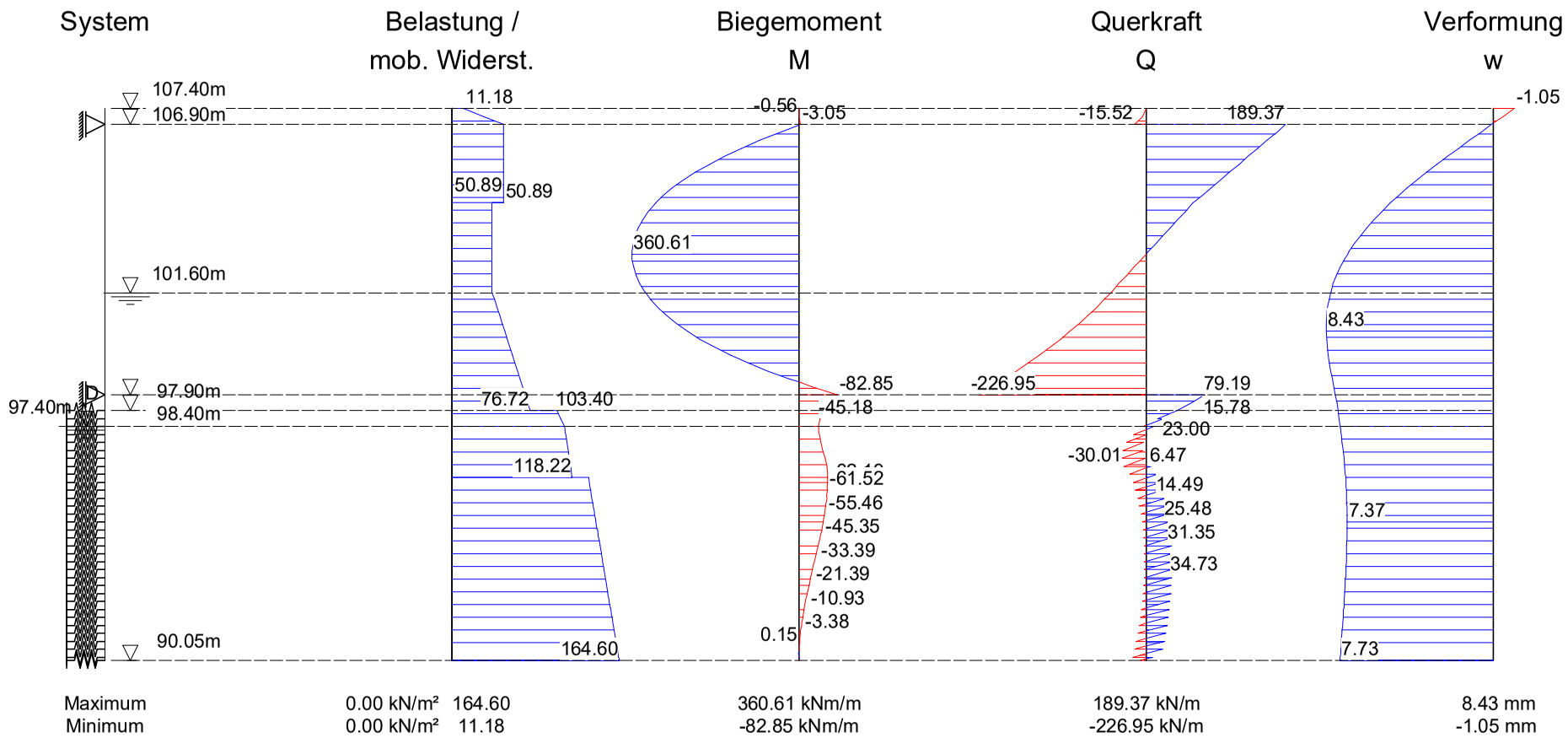
Anl. 44930
S. 4.63 von 85

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	60
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



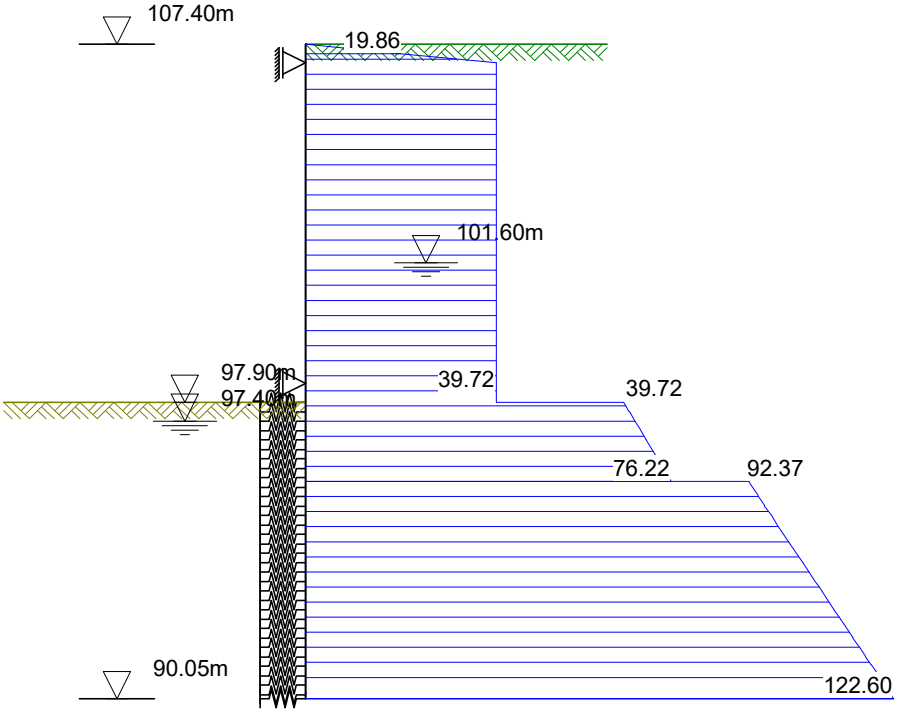
Maximum	0.00 kN/m²	164.60	360.61 kNm/m	189.37 kN/m	8.43 mm
Minimum	0.00 kN/m²	11.18	-82.85 kNm/m	-226.95 kN/m	-1.05 mm

Seite	61
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

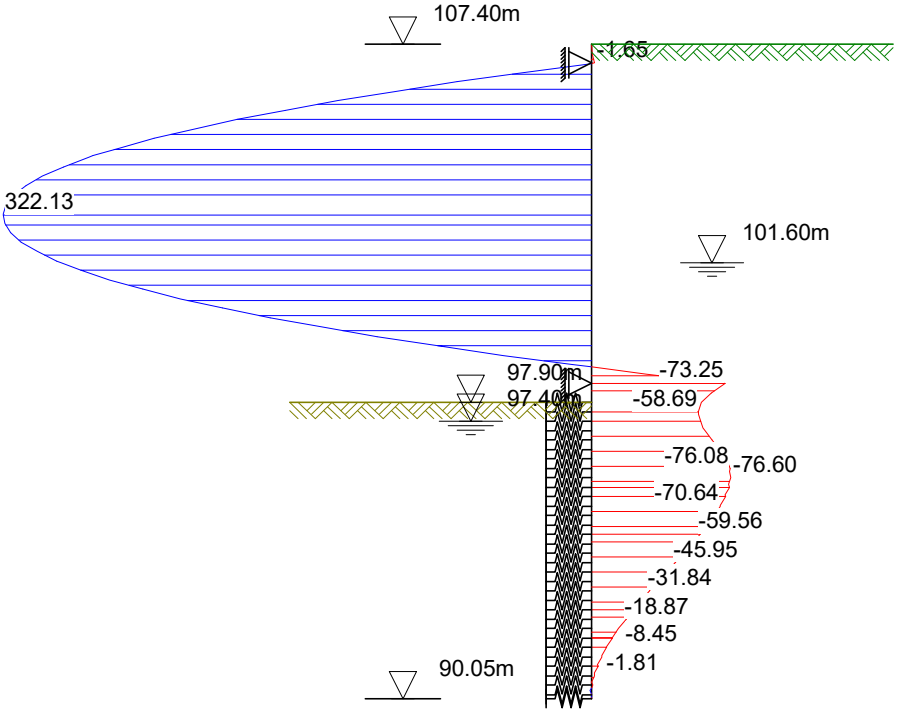
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 122.60
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

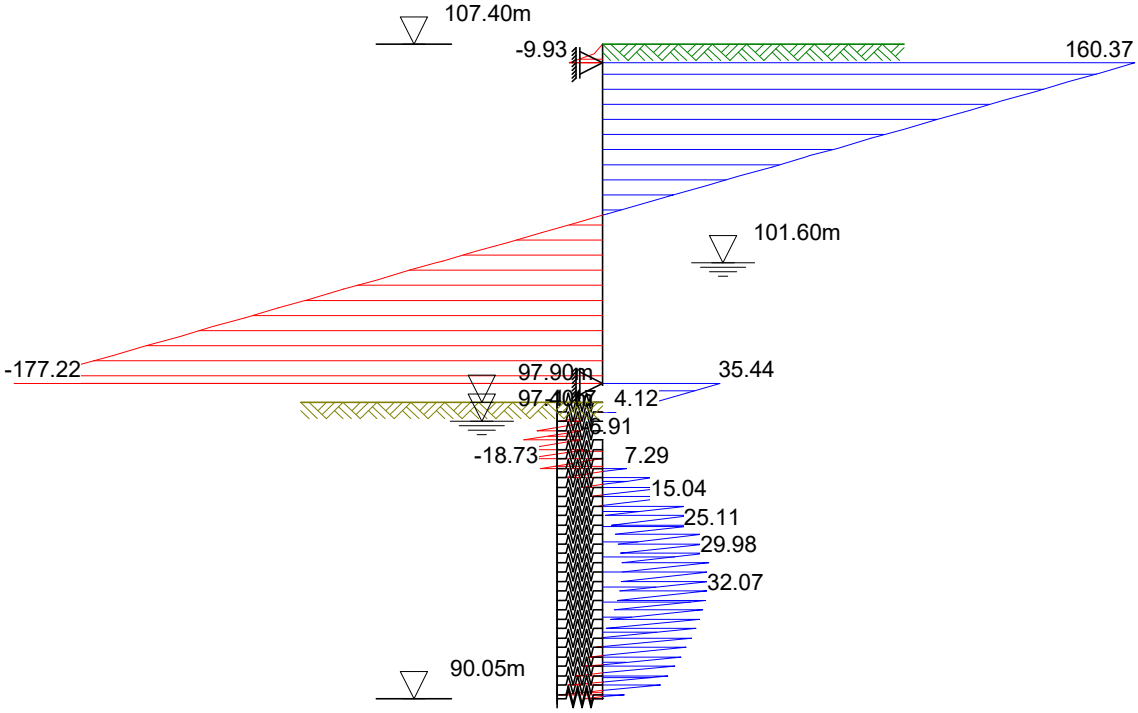


Maximum: 322.13 kNm/m
Minimum: -76.60 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

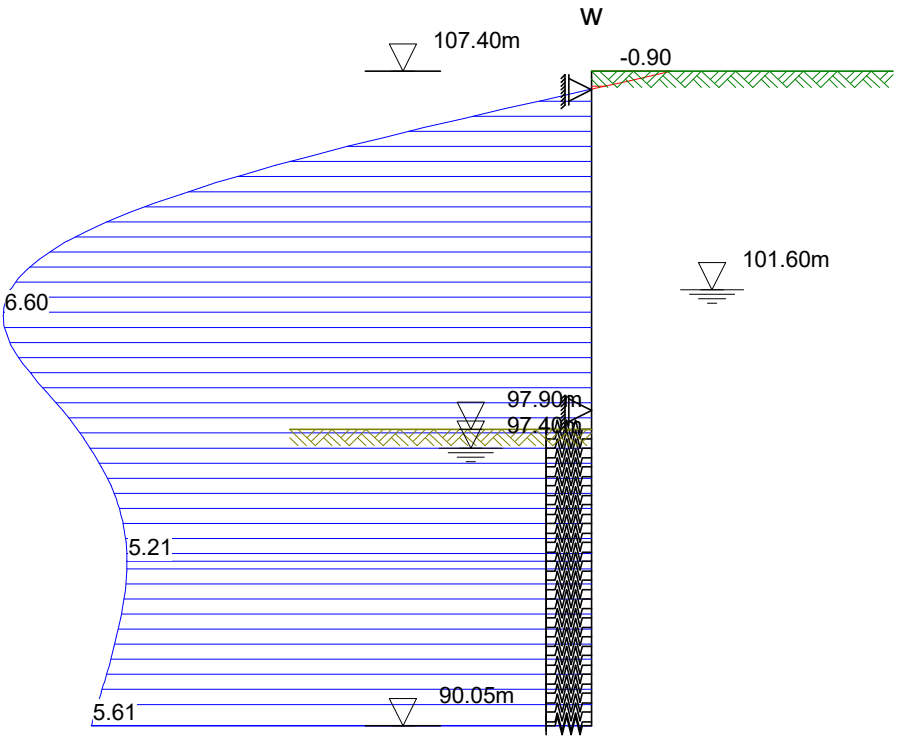
Querkraft

Q



Maximum: 160.37 kN/m
Minimum: -177.22 kN/m

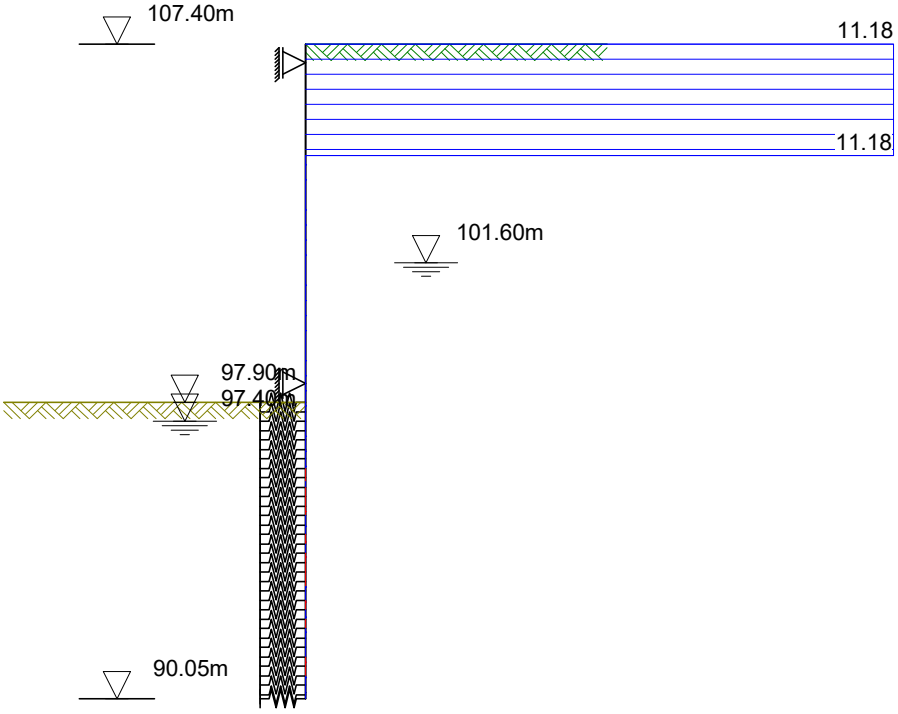
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 6.60 mm
Minimum: -0.90 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

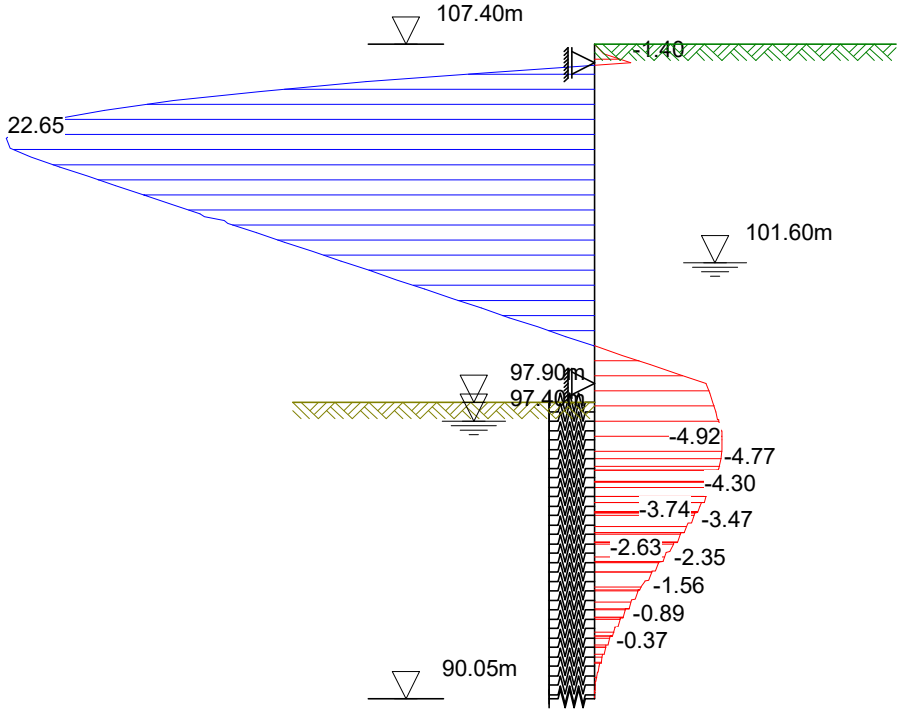


Maximum: 0.00 kN/m² 11.18
Minimum: 0.00 kN/m² -0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

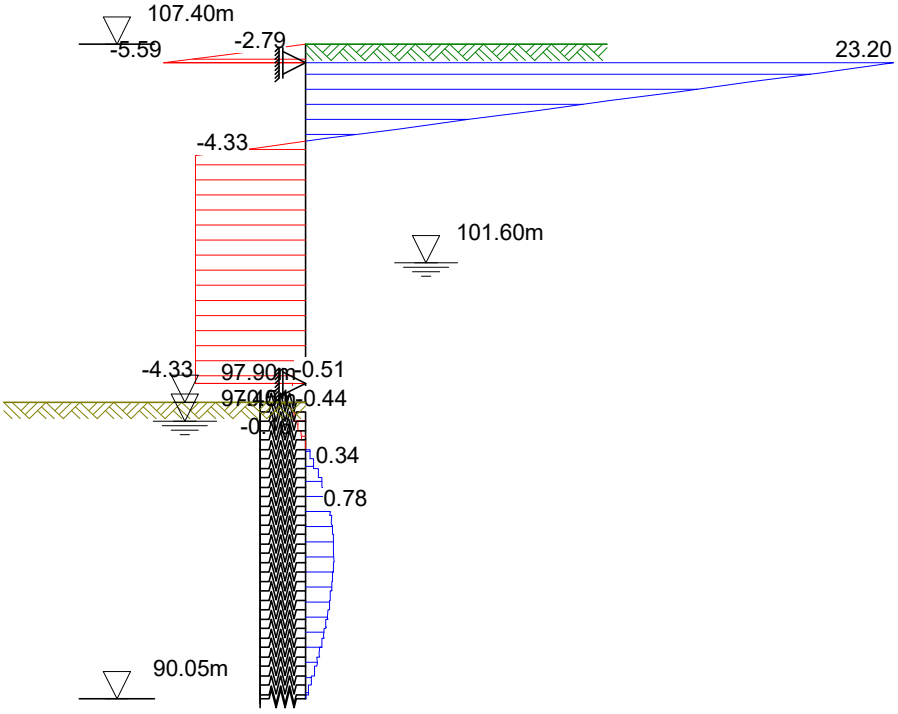


Maximum: 22.65 kNm/m
Minimum: -4.92 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

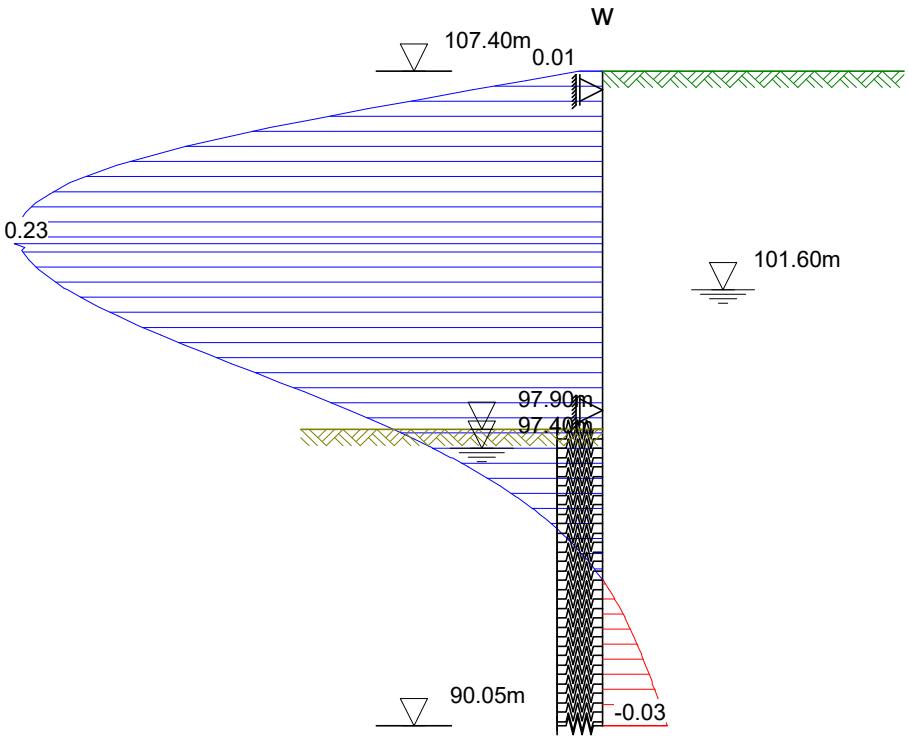
Querkraft

Q



Maximum: 23.20 kN/m
Minimum: -5.59 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.23 mm
Minimum: -0.03 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	170.3	28.8	5.8	204.9	213.5	43.2	7.8	264.5*
2	243.2	4.5	111.2	358.9	304.8	6.7	150.2	461.7*
3	212.7	3.8	89.7	306.1	266.6	5.7	121.0	393.4*

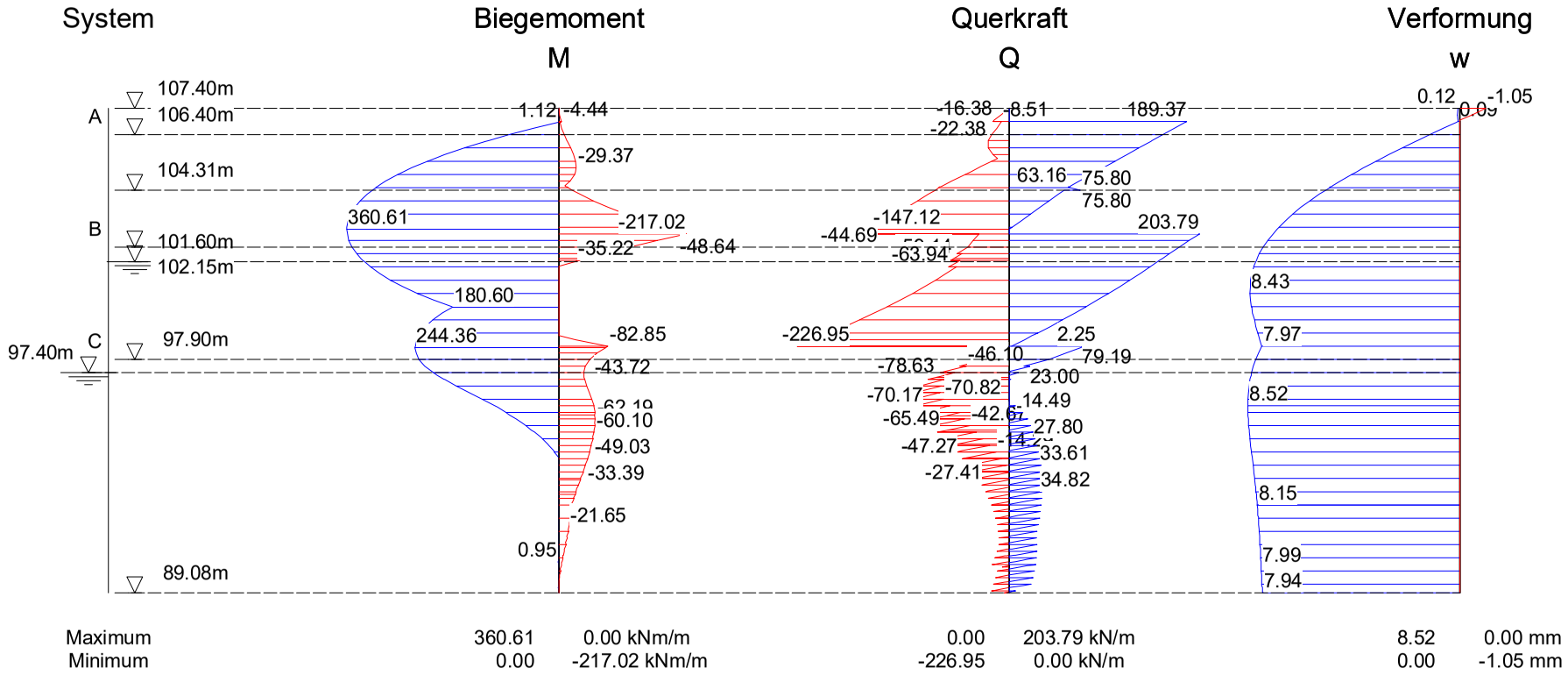
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.50	0.50	0.00	1.00	-	264.5*
2	4.75	4.75	0.00	1.00	-	461.7*
3	9.00	9.00	0.00	1.00	-	393.4*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	360.61	0.00 kNm/m		0.00	203.79 kN/m	8.52	0.00 mm
Minimum	0.00	-217.02 kNm/m		-226.95	0.00 kN/m	0.00	-1.05 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub D

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\3-SK-44930\DC\44930 Ost Bagger\44930 Ost Bagger_DC_0@D.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff sbk**	**T2**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	10.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	20.5
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	20.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	10.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-9.05	-9.05	-0.38	-0.37	-0.37
		0.38	0.38	0.38	7.88	30.00
z Gelände		-9.50	-9.50	-9.50	-11.60	-17.35
		-17.35	-11.60	0.00	0.00	0.00
z Schicht	**Auff sbk**	-11.60	-11.60	-11.60	-17.35	-17.35
		-17.35	-11.60	-11.60	-11.60	-11.60
z Schicht	**T2**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-9.05	-10.00
0.38	-10.00
0.38	-5.80
7.88	-5.80

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-17.35	0.00	286.15

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	26.40	26.40	204.89
2	-0.38	-9.00	0.00	26.40	26.40	306.14

Streckenlasten
Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	30.0	0.00	1.00	1.00
	Q	40.0	0.4	2.4	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 15.55 m bis 25.55 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -18.31 bis 14.52 m
Gleitkreis: x_M = -3.28 m, z_M = 0.03 m, R = 17.80 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-13.09	0.17	18.97	0.00	0.00	22.50	10.0	-33.42
-12.88	0.25	28.53	0.00	0.00	22.50	10.0	-32.61
-12.63	0.25	29.33	0.00	0.00	22.50	10.0	-31.66
-12.38	0.25	30.11	0.00	0.00	22.50	10.0	-30.72
-12.13	0.25	30.86	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.79
-11.88	0.25	31.58	0.00	0.00	22.50	10.0	-28.87
-11.63	0.25	32.27	0.00	0.00	22.50	10.0	-27.95
-11.38	0.25	32.94	0.00	0.00	22.50	10.0	-27.05
-11.13	0.25	33.58	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.15
-10.88	0.25	34.20	0.00	0.00	22.50	10.0	-25.25
-10.63	0.25	34.79	0.00	0.00	22.50	10.0	-24.37
-10.38	0.25	35.36	0.00	0.00	22.50	10.0	-23.49
-10.13	0.25	35.90	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.61
-9.88	0.25	36.42	0.00	0.00	22.50	10.0	-21.74
-9.63	0.25	36.92	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.88
-9.38	0.25	37.40	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.02

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-9.13	0.25	37.86	0.00	0.00	22.50	10.0	-19.17
-8.88	0.25	38.29	0.00	0.00	22.50	10.0	-18.32
-8.63	0.25	38.71	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.47
-8.38	0.25	39.10	0.00	0.00	22.50	10.0	-16.63
-8.13	0.25	39.47	0.00	0.00	22.50	10.0	-15.79
-7.88	0.25	39.82	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.96
-7.63	0.25	40.16	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.12
-7.38	0.25	40.47	0.00	0.00	22.50	10.0	-13.30
-7.13	0.25	40.76	0.00	0.00	22.50	10.0	-12.47
-6.88	0.25	41.04	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.65
-6.63	0.25	41.29	0.00	0.00	22.50	10.0	-10.83
-6.38	0.25	41.53	0.00	0.00	22.50	10.0	-10.01
-6.13	0.25	41.74	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.19
-5.88	0.25	41.94	0.00	0.00	22.50	10.0	-8.38
-5.63	0.25	42.12	0.00	0.00	22.50	10.0	-7.57
-5.38	0.25	42.28	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.76
-5.13	0.25	42.42	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.95
-4.88	0.25	42.55	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.14
-4.63	0.25	42.65	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.33
-4.38	0.25	42.74	0.00	0.00	22.50	10.0	-3.52
-4.13	0.25	42.81	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.72
-3.88	0.25	42.86	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.91
-3.63	0.25	42.90	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.11
-3.38	0.25	42.91	0.00	0.00	22.50	10.0	-0.30
-3.13	0.25	42.91	0.00	0.00	22.50	10.0	0.50
-2.88	0.25	42.89	0.00	0.00	22.50	10.0	1.31
-2.63	0.25	42.85	0.00	0.00	22.50	10.0	2.11
-2.37	0.25	42.80	0.00	0.00	22.50	10.0	2.92
-2.12	0.25	42.72	0.00	0.00	22.50	10.0	3.72
-1.87	0.25	42.63	0.00	0.00	22.50	10.0	4.53
-1.62	0.25	42.52	0.00	0.00	22.50	10.0	5.34
-1.38	0.25	42.39	0.00	0.00	22.50	10.0	6.15
-1.12	0.25	42.24	0.00	0.00	22.50	10.0	6.96
-0.88	0.25	42.08	0.00	0.00	22.50	10.0	7.77
-0.63	0.25	41.89	0.00	0.00	22.50	10.0	8.58
-0.38	0.25	21.30	0.00	9.19	22.50	10.0	9.40
-0.13	0.25	0.69	0.00	18.38	22.50	10.0	10.21
0.13	0.25	0.45	0.00	18.38	22.50	10.0	11.03
0.38	0.25	45.38	1.25	9.19	22.50	10.0	11.85
0.63	0.25	90.29	2.50	0.00	22.50	10.0	12.68
0.88	0.25	89.99	2.50	0.00	22.50	10.0	13.50
1.12	0.25	89.67	2.50	0.00	22.50	10.0	14.33
1.38	0.25	89.34	2.50	0.00	22.50	10.0	15.16
1.62	0.25	88.98	2.50	0.00	22.50	10.0	16.00
1.87	0.25	88.60	2.50	0.00	22.50	10.0	16.84
2.12	0.25	88.20	2.50	0.00	22.50	10.0	17.68
2.37	0.25	87.79	2.50	0.00	22.50	10.0	18.53
2.63	0.25	87.35	2.50	0.00	22.50	10.0	19.38
2.88	0.25	86.88	2.50	0.00	22.50	10.0	20.23
3.13	0.25	86.40	2.50	0.00	22.50	10.0	21.09
3.38	0.25	85.90	2.50	0.00	22.50	10.0	21.96
3.63	0.25	85.37	2.50	0.00	22.50	10.0	22.83
3.88	0.25	84.82	2.50	0.00	22.50	10.0	23.71
4.13	0.25	84.24	2.50	0.00	22.50	10.0	24.59
4.38	0.25	83.64	2.50	0.00	22.50	10.0	25.48

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
4.63	0.25	83.02	2.50	0.00	22.50	10.0	26.37
4.88	0.25	82.37	2.50	0.00	22.50	10.0	27.27
5.13	0.25	81.70	2.50	0.00	22.50	10.0	28.18
5.38	0.25	81.00	2.50	0.00	22.50	10.0	29.10
5.63	0.25	80.27	2.50	0.00	22.50	10.0	30.02
5.88	0.25	79.52	2.50	0.00	22.50	10.0	30.96
6.13	0.25	78.74	2.50	0.00	22.50	10.0	31.90
6.38	0.25	77.92	2.50	0.00	22.50	10.0	32.85
6.63	0.25	77.08	2.50	0.00	22.50	10.0	33.82
6.88	0.25	76.21	2.50	0.00	22.50	10.0	34.79
7.13	0.25	75.30	2.50	0.00	22.50	10.0	35.78
7.38	0.25	74.36	2.50	0.00	22.50	10.0	36.77
7.63	0.25	73.38	2.50	0.00	22.50	10.0	37.79
7.88	0.25	72.37	2.50	0.00	22.50	10.0	38.81
8.13	0.25	71.32	2.50	0.00	22.50	10.0	39.85
8.38	0.25	70.23	2.50	0.00	22.50	10.0	40.91
8.63	0.25	69.10	2.50	0.00	22.50	10.0	41.98
8.88	0.25	67.92	2.50	0.00	22.50	10.0	43.07
9.13	0.25	66.70	2.50	0.00	22.50	10.0	44.19
9.38	0.25	65.43	2.50	0.00	22.50	10.0	45.32
9.63	0.25	64.11	2.50	0.00	22.50	10.0	46.47
9.88	0.25	62.73	2.50	0.00	22.50	10.0	47.66
10.13	0.25	61.29	2.50	0.00	22.50	10.0	48.86
10.38	0.25	59.72	2.50	0.00	30.00	0.0	50.10
10.63	0.25	58.03	2.50	0.00	30.00	0.0	51.38
10.88	0.25	56.27	2.50	0.00	30.00	0.0	52.68
11.13	0.25	54.42	2.50	0.00	30.00	0.0	54.03
11.38	0.25	52.48	2.50	0.00	30.00	0.0	55.43
11.63	0.25	50.43	2.50	0.00	30.00	0.0	56.87
11.88	0.25	48.26	2.50	0.00	30.00	0.0	58.37
12.13	0.25	45.95	2.50	0.00	30.00	0.0	59.94
12.38	0.25	43.50	2.50	0.00	30.00	0.0	61.59
12.63	0.25	40.86	2.50	0.00	30.00	0.0	63.33
12.88	0.25	38.00	2.50	0.00	30.00	0.0	65.18
13.13	0.25	34.88	2.50	0.00	30.00	0.0	67.18
13.38	0.25	31.43	2.50	0.00	30.00	0.0	69.35
13.63	0.25	27.66	2.50	0.00	30.00	0.0	71.77
13.88	0.25	23.50	2.50	0.00	30.00	0.0	74.54
14.13	0.25	18.34	2.50	0.00	30.00	0.0	77.93
14.38	0.25	10.36	2.50	0.00	30.00	0.0	82.71
14.51	0.02	0.18	0.19	0.00	30.00	0.0	88.14

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-13.09	48.25	0.00	136.66	-185.97
-12.88	49.62	0.00	200.72	-273.70
-12.63	51.19	0.00	200.96	-274.09
-12.38	52.71	0.00	201.14	-273.81
-12.13	54.16	0.00	201.28	-272.89
-11.88	55.57	0.00	201.37	-271.36
-11.63	56.92	0.00	201.42	-269.25
-11.38	58.22	0.00	201.44	-266.58
-11.13	59.47	0.00	201.42	-263.38
-10.88	60.68	0.00	201.37	-259.67

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-10.63	61.83	0.00	201.28	-255.47
-10.38	62.94	0.00	201.17	-250.81
-10.13	64.01	0.00	201.03	-245.70
-9.88	65.02	0.00	200.86	-240.17
-9.63	66.00	0.00	200.66	-234.23
-9.38	66.93	0.00	200.45	-227.91
-9.13	67.82	0.00	200.21	-221.23
-8.88	68.67	0.00	199.95	-214.20
-8.63	69.48	0.00	199.66	-206.83
-8.38	70.24	0.00	199.36	-199.16
-8.13	70.97	0.00	199.03	-191.19
-7.88	71.66	0.00	198.69	-182.94
-7.63	72.31	0.00	198.33	-174.43
-7.38	72.92	0.00	197.95	-165.67
-7.13	73.49	0.00	197.55	-156.68
-6.88	74.02	0.00	197.13	-147.47
-6.63	74.52	0.00	196.70	-138.06
-6.38	74.98	0.00	196.25	-128.47
-6.13	75.40	0.00	195.78	-118.70
-5.88	75.79	0.00	195.30	-108.78
-5.63	76.14	0.00	194.80	-98.72
-5.38	76.45	0.00	194.28	-88.52
-5.13	76.73	0.00	193.75	-78.22
-4.88	76.97	0.00	193.20	-67.81
-4.63	77.18	0.00	192.63	-57.32
-4.38	77.35	0.00	192.05	-46.75
-4.13	77.49	0.00	191.45	-36.12
-3.88	77.59	0.00	190.84	-25.45
-3.63	77.65	0.00	190.21	-14.75
-3.38	77.69	0.00	189.56	-4.02
-3.13	77.68	0.00	188.89	6.70
-2.88	77.64	0.00	188.21	17.42
-2.63	77.57	0.00	187.51	28.12
-2.37	77.46	0.00	186.79	38.78
-2.12	77.31	0.00	186.05	49.40
-1.87	77.13	0.00	185.30	59.95
-1.62	76.92	0.00	184.52	70.42
-1.38	76.66	0.00	183.73	80.80
-1.12	76.38	0.00	182.92	91.08
-0.88	76.05	0.00	182.09	101.25
-0.63	75.69	0.00	181.23	111.28
-0.38	75.30	0.00	110.48	88.62
-0.13	74.87	0.00	39.84	60.20
0.13	74.40	0.00	39.04	64.14
0.38	73.89	0.00	270.05	204.09
0.63	115.35	0.00	435.48	362.46
0.88	114.77	0.00	434.43	384.42
1.12	114.15	0.00	433.40	406.14
1.38	113.49	0.00	432.41	427.62
1.62	112.79	0.00	431.44	448.82
1.87	112.06	0.00	430.50	469.75
2.12	111.28	0.00	429.59	490.37
2.37	110.46	0.00	428.71	510.68
2.63	109.60	0.00	427.85	530.65
2.88	108.70	0.00	427.02	550.27

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	R*G* sin(ϑ) [kNm/m]
3.13	107.76	0.00	426.21	569.52
3.38	106.77	0.00	425.44	588.38
3.63	105.74	0.00	424.69	606.83
3.88	104.67	0.00	423.97	624.86
4.13	103.55	0.00	423.27	642.43
4.38	102.38	0.00	422.61	659.54
4.63	101.17	0.00	421.97	676.15
4.88	99.90	0.00	421.36	692.24
5.13	98.59	0.00	420.78	707.80
5.38	97.22	0.00	420.23	722.79
5.63	95.80	0.00	419.72	737.20
5.88	94.33	0.00	419.23	750.98
6.13	92.80	0.00	418.78	764.12
6.38	91.22	0.00	418.36	776.58
6.63	89.57	0.00	417.98	788.34
6.88	87.87	0.00	417.64	799.36
7.13	86.10	0.00	417.33	809.60
7.38	84.27	0.00	417.07	819.03
7.63	82.36	0.00	416.85	827.60
7.88	80.39	0.00	416.68	835.29
8.13	78.34	0.00	416.56	842.03
8.38	76.21	0.00	416.49	847.78
8.63	74.01	0.00	416.47	852.49
8.88	71.71	0.00	416.52	856.10
9.13	69.33	0.00	416.64	858.55
9.38	66.85	0.00	416.83	859.78
9.63	64.27	0.00	417.10	859.70
9.88	61.58	0.00	417.47	858.23
10.13	58.78	0.00	417.91	855.24
10.38	55.86	0.00	474.72	849.65
10.63	52.80	0.00	472.08	841.80
10.88	49.60	0.00	469.36	831.99
11.13	46.23	0.00	466.54	820.04
11.38	42.70	0.00	463.62	805.77
11.63	38.97	0.00	460.56	788.95
11.88	35.03	0.00	457.36	769.30
12.13	30.84	0.00	453.98	746.50
12.38	26.38	0.00	450.38	720.12
12.63	21.58	0.00	446.50	689.64
12.88	16.40	0.00	442.29	654.36
13.13	10.73	0.00	437.61	613.32
13.38	4.46	0.00	432.31	565.11
13.63	0.00	0.00	418.92	509.87
13.88	0.00	0.00	386.11	446.13
14.13	0.00	0.00	338.91	362.68
14.38	0.00	0.00	243.51	227.07
14.51	0.00	0.00	8.53	6.46
Summen:			34140.79	32054.24

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
286.15	3.28	19.81	10.62	1783.09	938.92

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	26.40	186.26	17.80	88.29	26.66	0.00	-98.95
#&	26.40	278.31	17.80	59.51	26.66	0.00	-2513.50

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -13.17 m:

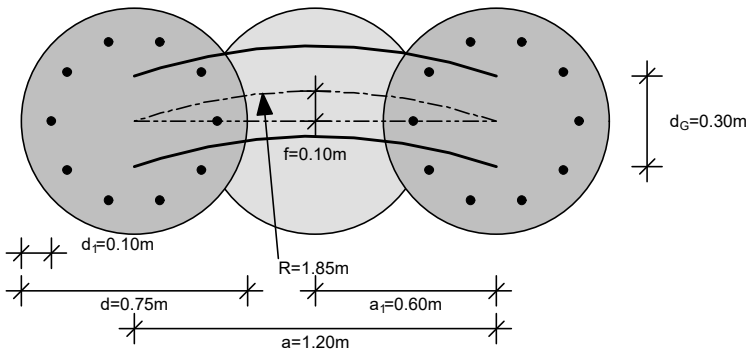
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
461.56	12.89	113.71	13.04	5948.44	-1483.25

Einwirkungen E_d = 28897.47 kN
Widerstände R_d = 41872.33 kN

E_d/R_d = 0.69 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 85.90 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	538.93	kNm	im Aushub D
	zug. N_d =	-71.77	kN [7])	
	V_d =	0.00	kN	
	bei z =	4.67	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-373.40	kNm	im Aushub C
	zug. N_d =	-75.37	kN [7])	
	V_d =	238.81	kN	
	bei z =	4.75	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	342.90	kN	im Aushub D
	zug. M_d =	-122.11	kNm	
	zug. N_d =	-274.45	kN	
	bei z =	9.00	m	

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 4.67 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.49 ‰
tot. ω = 0.334
erf. Gesamtbew. A_S = 48.01 cm²

gewählt: 10 ø 25 mm = 49.10 cm²

bei min. M (z = 4.75 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 9.49 ‰
tot. ω = 0.209
erf. Gesamtbew. A_S = 30.06 cm²

gewählt: 10 ø 25 mm = 49.10 cm²

Lichter Stababstand = 145 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)
bei max. V (z = 9.00 m): $V_{Rd,max}$ = 951.03 kN > V_d = 342.90 kN
$V_{Rd,c}$ = 245.44 kN (mit A_{sL} = 254.48 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 37.81 kN (0.13776 * 274.45 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 283.25 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 38.4°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 19.45 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 59.65 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 7.37 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: ø 10 mm, Ganghöhe 20 cm = 7.86 cm²/m

Lichter Stababstand = 190 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	0.00
0.25	-1.14	-7.02	0.00	0.00	#	0.00
0.50	-4.57	-7.02	0.00	0.12*	#	0.00
0.75	60.35	-10.77	0.00	3.67*	#	0.00
0.75	-2.35	-18.64	0.00	0.00	#	0.00
1.00	119.41	-14.66	0.00	7.98*	#	0.00
1.25	174.58	-18.56	0.00	12.46*	#	0.00
1.40	205.82	-20.90	0.00	15.17*	#	0.00
1.50	225.86	-22.46	0.00	16.96*	#	0.00
1.75	273.26	-26.36	0.00	21.25*	#	0.00
2.00	316.76	-30.26	0.00	25.42*		0.00
2.25	356.38	-34.16	0.00	29.24*		0.00
2.50	392.11	-38.05	0.00	32.82*		0.00
2.75	423.96	-41.95	0.00	36.09*		0.00
3.00	451.91	-45.85	0.00	38.98*		0.00
3.25	475.98	-49.75	0.00	41.46*		0.00
3.50	496.16	-53.65	0.00	43.55*		0.00
3.75	512.45	-57.54	0.00	45.28*		0.00
4.00	524.86	-61.44	0.00	46.57*		0.00
4.25	533.38	-65.34	0.00	47.42*		0.00
4.50	538.01	-69.18	0.00	47.87*		0.00
4.67	538.93	-71.77	0.00	48.01*		0.00
4.75	538.75	-72.93	0.00	47.95*		0.00
4.75	-373.40	-75.37	0.00	30.06*		0.00
5.00	535.60	-76.74	0.00	47.50*		0.00
5.25	528.57	-80.64	0.00	46.66*		0.00
5.25	167.13	-73.59	0.00	10.60*	#	0.00
5.50	517.65	-84.48	0.00	45.34*		0.00
5.50	152.21	-77.04	0.00	9.25*	#	0.00
5.75	502.84	-88.23	0.00	43.61*		0.00
5.75	134.09	-79.64	0.00	7.70*	#	0.00
5.80	499.41	-88.98	0.00	43.15*		0.00
6.00	484.12	-91.99	0.00	41.48*		0.00
6.00	114.26	-81.28	0.00	6.07*	#	0.00
6.25	461.34	-95.74	0.00	38.91*		0.00
6.25	94.44	-81.92	0.00	4.52*	#	0.00
6.40	445.62	-97.99	0.00	37.21*		0.00
6.50	434.26	-99.49	0.00	35.95*		0.00
6.50	75.63	-81.96	0.00	3.16*	#	0.00
6.75	402.66	-103.24	0.00	32.53*		0.00
6.75	58.85	-81.88	0.00	1.99*	#	0.00
7.00	366.33	-106.99	0.00	28.68*		0.00
7.00	44.15	-81.77	0.00	0.99*	#	0.00
7.25	325.02	-110.75	0.00	24.44*		0.00

DC

7.25	27.85	-67.07	0.00	0.25** #	0.00
7.50	278.52	-114.50	0.00	19.82* #	0.00
7.50	21.00	-162.90	0.00	0.00 #	0.00
7.75	302.61	-120.39	0.00	22.04* #	0.00
7.75	12.53	-162.49	0.00	0.00 #	0.00
8.00	330.03	-124.01	0.00	24.64*	0.00
8.00	6.13	-161.60	0.00	0.00 #	0.00
8.25	352.54	-127.67	0.00	26.81*	0.00
8.25	2.03	-160.00	0.00	0.00 #	0.00
8.50	370.03	-131.25	0.00	28.52*	0.00
8.50	0.20	-159.08	0.00	0.00 #	0.00
8.62	375.96	-132.92	0.00	29.16*	0.00
8.75	382.38	-134.72	0.00	29.75*	0.00
9.00	389.50	-138.18	0.00	30.43*	0.00
9.00	-122.11	-137.23	0.00	5.43* #	0.00
9.21	391.36	-141.03	0.00	30.59*	0.00
9.25	391.28	-141.62	0.00	30.57*	0.00
9.50	387.60	-145.03	0.00	30.08*	0.00
9.75	376.08	-148.29	0.00	28.80*	0.00
10.00	358.00	-149.68	0.00	26.92*	0.00
10.25	336.17	-150.01	0.00	24.71*	0.00
10.50	311.18	-149.96	0.00	22.22*	0.00
10.75	283.69	-149.51	0.00	19.56* #	0.00
11.00	254.35	-148.67	0.00	16.71* #	0.00
11.25	223.79	-147.44	0.00	13.94* #	0.00
11.50	192.66	-145.82	0.00	11.18* #	0.00
11.75	161.62	-143.81	0.00	8.52* #	0.00
12.00	131.31	-141.42	0.00	6.07* #	0.00
12.25	102.36	-138.64	0.00	3.85* #	0.00
12.50	-86.65	-142.95	0.00	2.58* #	0.00
12.75	-89.97	-141.03	0.00	2.87* #	0.00
13.00	-91.99	-139.15	0.00	3.06* #	0.00
13.25	-92.86	-137.31	0.00	3.17* #	0.00
13.50	-92.71	-135.51	0.00	3.18* #	0.00
13.75	-91.67	-133.74	0.00	3.15* #	0.00
14.00	-89.88	-132.00	0.00	3.06* #	0.00
14.25	-87.45	-130.28	0.00	2.92* #	0.00
14.50	-84.48	-128.58	0.00	2.75* #	0.00
14.75	-81.06	-126.89	0.00	2.54* #	0.00
15.00	-77.29	-125.21	0.00	2.31* #	0.00
15.20	-73.01	-123.85	0.00	2.04* #	0.00
15.25	-73.25	-123.53	0.00	2.05* #	0.00
15.50	-69.00	-121.86	0.00	1.80* #	0.00
15.71	-64.42	-120.47	0.00	1.51* #	0.00
15.75	-56.94	-96.02	0.00	1.54** #	0.00
15.96	-59.96	-118.79	0.00	1.24* #	0.00
16.00	-52.98	-94.39	0.00	1.31** #	0.00
16.21	-55.46	-117.10	0.00	0.97* #	0.00
16.25	-48.99	-92.75	0.00	1.07** #	0.00
16.46	-50.97	-115.41	0.00	0.70* #	0.00
16.50	-45.02	-91.10	0.00	0.84** #	0.00
16.71	-46.53	-113.72	0.00	0.44* #	0.00
16.75	-41.11	-89.44	0.00	0.62** #	0.00
16.95	-42.17	-112.01	0.00	0.19* #	0.00
17.00	-37.28	-87.77	0.00	0.41** #	0.00
17.20	-37.93	-220.57	0.00	0.00 #	0.00
17.25	-33.56	-86.08	0.00	0.20** #	0.00
17.45	-33.83	-217.10	0.00	0.00 #	0.00
17.50	-29.97	-84.37	0.00	0.01** #	0.00
17.75	-30.24	-212.78	0.00	0.00 #	0.00
18.00	-26.53	-209.17	0.00	0.00 #	0.00
18.25	-23.03	-205.50	0.00	0.00 #	0.00
18.50	-19.75	-201.78	0.00	0.00 #	0.00

DC

18.69	-16.18	-198.92	0.00	0.00 #	0.00
18.75	-16.69	-198.01	0.00	0.00 #	0.00
19.00	-13.87	-194.19	0.00	0.00 #	0.00
19.25	-11.30	-190.31	0.00	0.00 #	0.00
19.50	-8.98	-186.37	0.00	0.00 #	0.00
19.75	-6.91	-182.37	0.00	0.00 #	0.00
20.00	-5.11	-178.32	0.00	0.00 #	0.00
20.25	-3.57	-174.20	0.00	0.00 #	0.00
20.50	-2.31	-170.03	0.00	0.00 #	0.00
20.75	-1.31	-165.80	0.00	0.00 #	0.00
21.00	-0.59	-161.51	0.00	0.00 #	0.00
21.13	1.60	-159.21	0.00	0.00 #	0.00
21.25	-0.16	-157.16	0.00	0.00 #	0.00
21.38	1.89	-154.90	0.00	0.00 #	0.00
21.50	0.00	-152.73	0.00	0.00 #	0.00

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)
= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

Bemessung der Pfahlausfachung

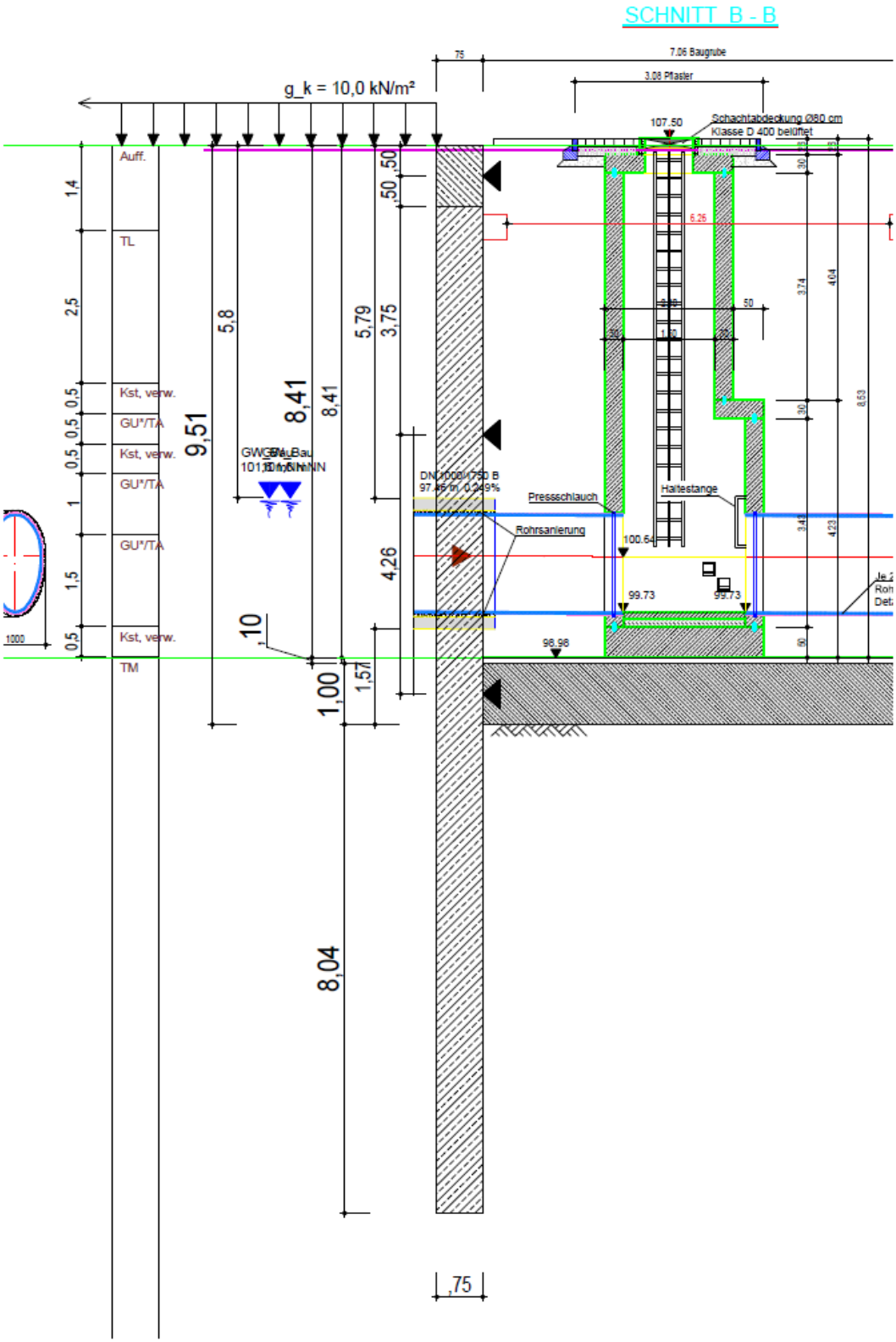
Maßgebende Belastung bei z = 21.50 im Aushub D, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 211.82 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*211.82+0.00) = 211.82 kN/m²

Pfahlausfachung:
Stich f = 0.10 m
Stützweite l = 1.20 m
Gewölberadius R = 1.85 m
Gewölbedicke d_G = 0.30 m
Randwinkel φ = 18.92 °

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 381.28 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 1.28 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

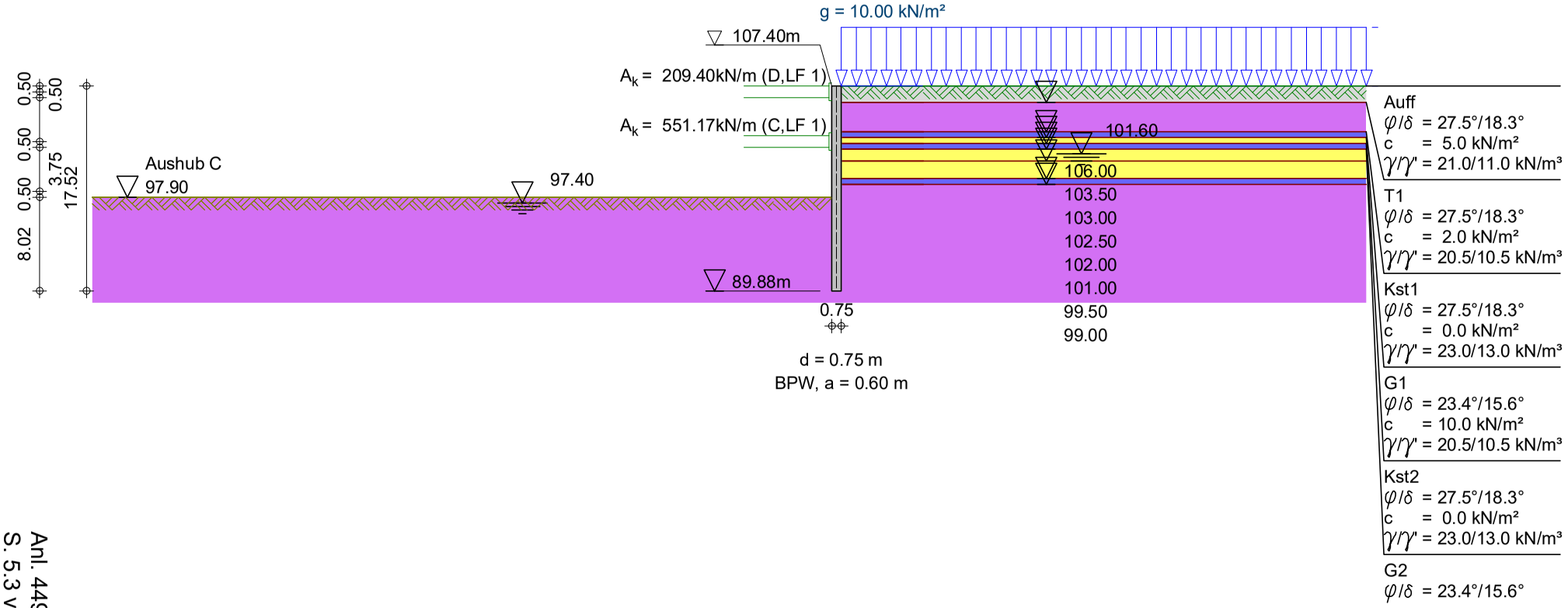
DC

Querschnittsskizze(n) Nord- & Südseite



Berechnung Einwirkungen

g_k = 10,0 kN/m² an der GOK als Flächenlast



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 500

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\3-SK-44930\DC\44930 Nord Süd\44930 Nord Süd_DC_0.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 107.40 m
Grundwasserstand 101.60 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	10.50	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		

Erdschichtwerte			**Auff**	**T1**	**Kst1**
Schichthöhe	h	[m]	1.40	2.50	0.50
Innere Reibung	φ'	[Grad]	27.50	27.50	27.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	18.33	18.33	18.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-18.33	-18.33	-18.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	5.0	2.0	0.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	5.0	2.0	0.0
Wichte Boden		[kN/m³]	21.0	20.5	23.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	11.0	10.5	13.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.06	0.03
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.00	0.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.311	0.311	0.311
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.538	0.538	0.538
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.425	0.425	0.425
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.981	0.981	0.000
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.311	0.311	0.311
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.538	0.538	0.538
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	4.697	4.697	4.697
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	5.957	5.957	0.000
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	4.697	4.697	4.697

Erdschichtwerte			**G1**	**Kst2**	**G2**
Schichthöhe	h	[m]	0.50	0.50	1.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	23.40	27.50	23.40
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	15.60	18.33	15.60
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-15.60	-18.33	-15.60
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	10.0	0.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	10.0	0.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.5	23.0	18.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.5	13.0	8.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.10	0.03	0.10
Spitzendruck		[MN/m²]	1.50	0.50	1.50
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.370	0.311	0.370
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.603	0.538	0.603
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.486	0.425	0.486
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	1.085	0.000	1.085
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.370	0.311	0.370
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.603	0.538	0.603
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	3.499	4.697	3.499
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	4.769	0.000	4.769
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	3.499	4.697	3.499

Erdschichtwerte			**G3**	**Kst3**	**T2**
Schichthöhe	h	[m]	1.50	0.50	91.60
Innere Reibung	φ'	[Grad]	23.40	27.50	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	15.60	18.33	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-15.60	-18.33	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	10.0	0.0	10.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	10.0	0.0	10.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	23.0	20.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.0	13.0	10.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.10	0.03	0.06
Spitzendruck		[MN/m²]	1.50	0.50	1.00
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.370	0.311	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.603	0.538	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.486	0.425	0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	1.085	0.000	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.370	0.311	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.603	0.538	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	3.499	4.697	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	4.769	0.000	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	3.499	4.697	3.296

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten

Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	4.246	4.246	0.000
0.27	0.165	6.315	6.315	0.000
0.75	0.562	9.898	9.898	0.000
1.40	1.330	14.784	14.784	0.000
1.40	1.330	15.749	15.749	0.000
3.90	8.893	37.509	37.509	0.000
3.90	8.893	38.490	38.490	0.000
4.40	11.376	43.373	43.373	0.000
4.40	11.376	44.248	44.248	0.000
4.90	13.387	49.232	49.232	0.000
4.90	13.387	47.725	47.725	0.000
5.40	16.430	52.608	52.608	0.000
5.40	16.430	57.537	57.537	0.000
5.80	18.759	61.038	61.038	0.000
5.80	18.759	61.038	61.038	0.000
6.40	22.439	63.372	63.372	0.000
6.40	22.439	60.659	60.659	0.000
7.90	31.268	67.953	67.953	0.000
7.90	31.268	64.072	64.072	0.000
8.40	35.239	66.832	66.832	0.000
8.40	35.239	73.248	73.248	0.000
10.50	50.309	84.287	84.287	0.000
10.50	50.309	84.287	84.287	0.000
100.00	2906.266	554.733	554.733	0.000
100.00	2906.266	554.733	554.733	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.50	5.82
2.50	-21.59
2.40	-15.75
2.10	-3.14
1.91	1.63
1.94	1.02
1.97	0.36
1.98	0.12
1.99	-0.12

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
1.400	9.167	0.000
3.900	9.167	0.000
4.400	9.167	0.000
4.900	7.800	0.000
5.400	9.167	0.000
5.800	7.800	0.000
6.400	7.800	0.000
7.900	7.800	0.000
8.400	9.167	0.000
10.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	25.55 kN/m	23.85 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.000	0.000	1.000	0.000
1.000	-29.786	1.000	-22.912
1.400	-69.237	1.400	-53.259
1.400	-51.365	1.400	-39.512
1.990	-108.171	1.990	-83.208
Summe $E_{ph,k}$=	-66.868 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-51.437 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 0.99 m = 0.20 m
Gesamtlänge der Wand: 2.19 m, Einbindetiefe t = 1.19 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.00 m, Wasserstand = 5.80 m
Fußstützkraft: E_d = 51.15 kN <= R_d = 51.44 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -24.14 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	4.25	0.0	0.00		0.00		
0.275	6.32	0.0	-0.19		-1.45		
0.500*	8.01	0.0	-0.69		-3.06		
0.751	9.90	0.0	-1.73		-5.31		
1.000	11.77	0.0	-3.38		-8.01		
1.000	-8.37						
1.398	-31.91	0.0	-5.28	M	0.00		
1.400	-32.04	0.0	-5.28		0.07		
1.400	-18.99						
1.581	-29.20	0.0	-4.90		4.43		
1.990	-52.28	0.0	0.00		21.10		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	21.10	zugM	0.00
	minM	-5.28	zugQ	0.00,	minQ	-8.01	zugM	-3.38
	maxw	0.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	17.01	0.00
0.275	17.18	-4.70
0.500	17.32	-8.58
0.751	17.47	-12.94
1.000	17.63	-17.32
1.000	10.95	-17.32
1.398	2.41	-19.97
1.400	2.36	-19.98
1.400	6.68	-19.98
1.581	2.97	-20.85
1.990	-5.42	-20.35

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		2.52	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		32.82	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		35.34	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 11.49

Nachweis: V_k = 35.34 kN/m >= B_{vk} = 11.49 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

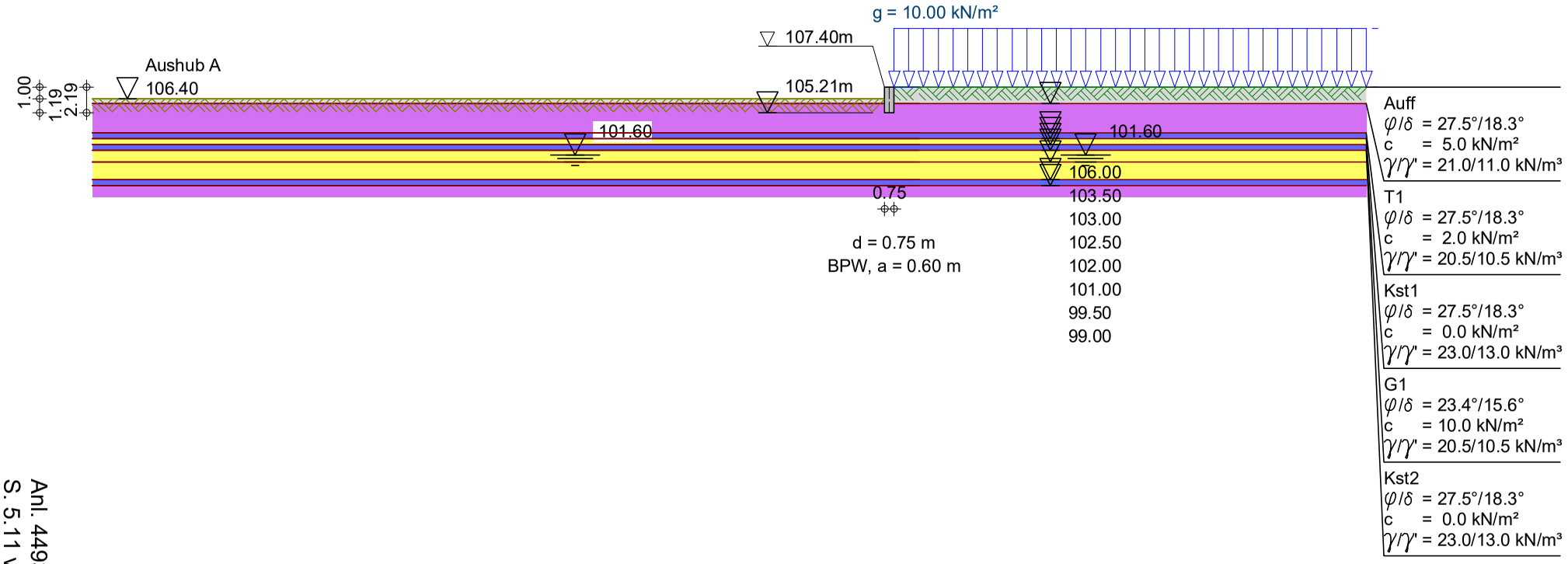
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		3.02	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		39.38	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		42.41	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.245	
Spitzendruck:		115.44
Mantelreibung:		29.31
Summe:		144.75

Nachweis: V_d = 42.41 kN/m <= R_d = 144.75 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

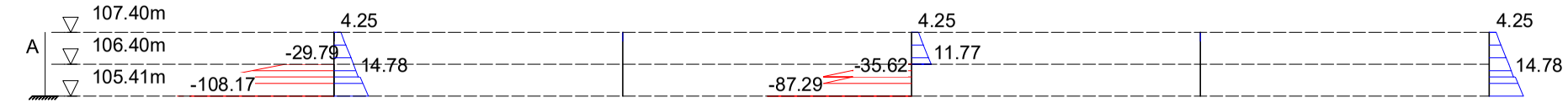


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	9
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC

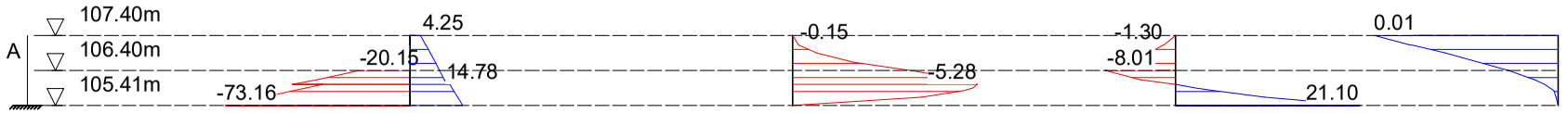
System (char.)	Erddruck passiv/erhöht aktiv	Erddruck aus begr. Lasten	Erddruck umgelagert	Wasserdruck	Gesamt-belastung



Maximum	0.00	20.88 kN/m²	0.00 kN/m²	11.77 kN/m²	0.00 kN/m²	20.88 kN/m²
Minimum	-108.17	4.25 kN/m²	0.00 kN/m²	-87.29 kN/m²	0.00 kN/m²	4.25 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

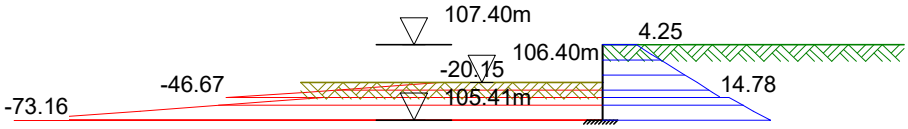
System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment	Querkraft	Verformung
		M	Q	w



Maximum	0.00 kN/m²	20.88	0.00 kNm/m		21.10 kN/m		0.01 mm
Minimum	-73.16 kN/m²	4.25	-5.28 kNm/m		-8.01 kN/m		0.00 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

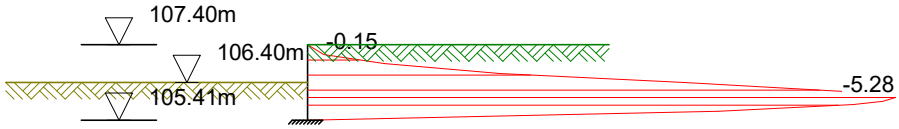


Maximum: 0.00 kN/m² 20.88
Minimum: -73.16 kN/m² 4.25

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

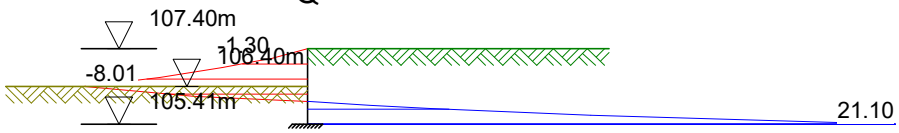


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -5.28 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q



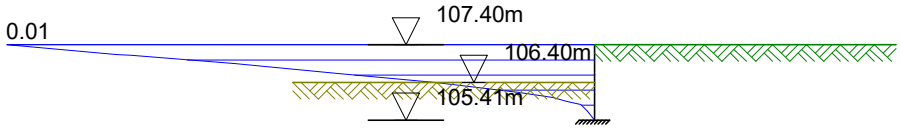
Maximum: 21.10 kN/m
Minimum: -8.01 kN/m

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Verformung

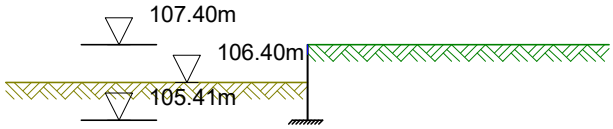
w



Maximum: 0.01 mm
Minimum: 0.00 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

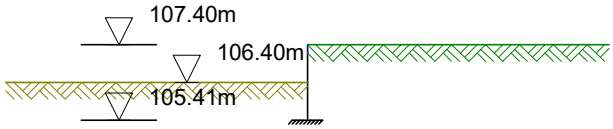


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

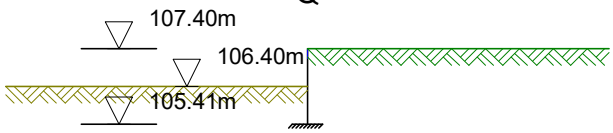


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

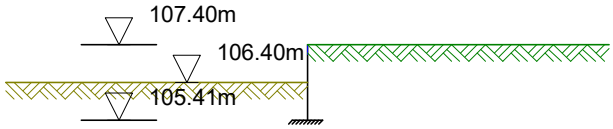


Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung

w



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. B

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
5.75	85.33
6.75	82.32
8.65	-6.41
8.46	4.61
8.49	2.92
8.52	1.21
8.55	-0.51
8.54	0.07

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.250	0.000	5.250	0.000
5.400	-16.203	5.400	-12.464
5.400	-35.920	5.400	-27.631
5.800	-61.116	5.800	-47.012
6.400	-77.914	6.400	-59.934
6.400	-101.760	6.400	-78.277
7.900	-154.253	7.900	-118.656
7.900	-143.011	7.900	-110.008
8.400	-173.539	8.400	-133.491
8.400	-167.401	8.400	-128.770
8.540	-172.246	8.540	-132.497
Summe $E_{ph,k}$=	-357.254 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-274.811 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.800	0.000	0.000	0.000
6.400	6.000	6.000	0.000
7.900	21.000	21.000	0.000
8.400	26.000	26.000	0.000
8.540	27.400	27.400	0.000

Gesamtlänge der Wand: 8.54 m, Einbindetiefe t = 3.29 m

Aushubtiefe z = 5.25 m, Wasserstand = 5.80 m
Fußstützkraft: E_d = 274.88 kN = R_d = 274.81 kN
Angriffspunkt = 7.28 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	26.863	26.863	0.000
0.00	0.000	26.863	26.863	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
1.40	4.230	26.863	26.863	0.000
1.40	4.230	26.863	26.863	0.000
3.90	11.783	26.863	26.863	0.000
3.90	11.783	26.863	26.863	0.000
4.40	13.294	26.863	26.863	0.000
4.40	13.294	26.863	26.863	0.000
4.90	14.566	26.863	26.863	0.000
4.90	14.566	26.863	26.863	0.000
5.25	15.624	26.863	26.863	0.000
5.25	15.624	51.143	51.143	0.000
5.40	16.568	52.608	52.608	0.000
5.40	16.568	57.537	57.537	0.000
5.80	18.897	61.038	61.038	0.000
5.80	18.897	61.038	61.038	0.000
6.40	22.577	63.372	63.372	0.000
6.40	22.577	60.659	60.659	0.000
7.90	31.406	67.953	67.953	0.000
7.90	31.406	64.072	64.072	0.000
8.40	35.377	66.832	66.832	0.000
8.40	35.377	73.248	73.248	0.000
8.54	36.307	73.984	73.984	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen

Charakteristische Verformungen

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	26.86	-0.2	0.00		0.00			
0.500	26.86	0.0	-3.36		-13.43			
		0.0			93.56	106.99	A	
1.400	26.86	0.4	69.97		69.38			
3.900	26.86	1.0	159.48		2.23			
3.983	26.86	1.0	159.57	M	0.00			
4.400	26.86	1.0	157.23		-11.21			
4.750*	26.86	0.9	151.67		-20.61			
4.900	26.86	0.9	148.27		-24.64			
5.250	26.86	0.8	138.00		-34.04			
5.250	51.14							
5.400	41.62	0.8	132.36		-41.00			
5.400	33.17							
5.799	19.63	0.6	113.74		-51.52			
5.800	19.58	0.6	113.67		-51.55			
6.400	10.52	0.4	79.76		-60.57			
6.400	-8.37							
7.278	-24.95	0.0	31.93		-45.94			
7.900	-36.69	-0.3	8.94		-26.78			
7.900	-32.94							
8.400	-50.89	-0.6	0.41		-5.82			
8.400	-40.31							
8.540	-42.86	-0.6	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. B	maxM	159.57	zugQ	0.00,	maxQ	93.56	zugM	-3.36
	minM	-3.36	zugQ	-13.43,	minQ	-60.57	zugM	79.76
	maxw	1.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	19.51	0.00
0.500	19.51	-9.76
1.400	19.51	-27.32
3.900	19.51	-76.10
3.983	19.51	-77.72
4.400	19.51	-85.86
4.400	19.04	-85.86
4.750	19.04	-92.52
4.900	19.04	-95.38
4.900	19.51	-95.38
5.250	19.51	-102.21
5.250	22.70	-102.21
5.400	19.23	-105.35
5.400	15.33	-105.35
5.799	10.94	-110.58
5.800	10.92	-110.60
6.400	7.99	-116.28
6.400	2.72	-116.28
7.278	-2.65	-116.30
7.900	-6.45	-113.47
7.900	-7.88	-113.47
8.400	-14.41	-107.90
8.400	-7.33	-107.90
8.540	-8.13	-106.82

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	36.31	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	140.84	
Auftriebskraft:	-18.07	
Summe:	159.07	
Erdwiderstand: (B_v)	70.33	

Nachweis: V_k = 159.07 kN/m >= B_{vk} = 70.33 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

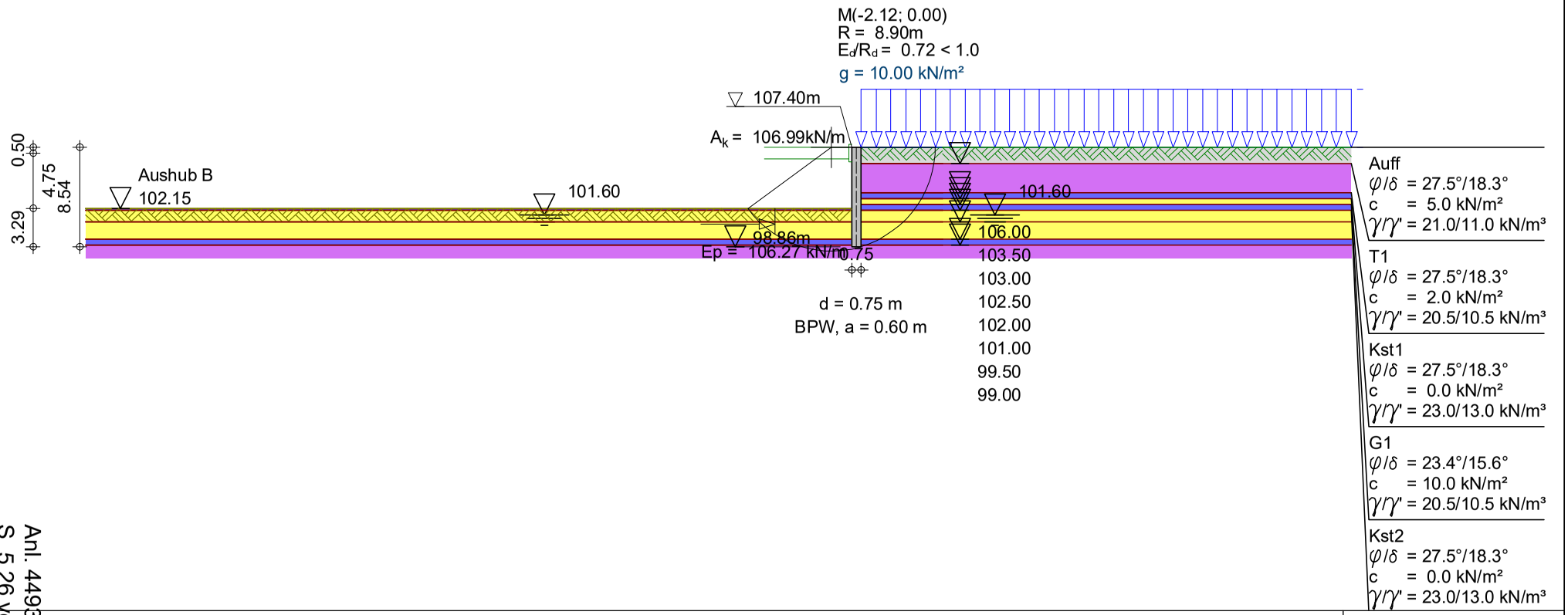
Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	43.57	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	169.01	
Auftriebskraft:	-21.69	
Summe:	190.89	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19

Mantelreibung:	230.09
Summe:	701.28

Nachweis: V_d = 190.89 kN/m <= R_d = 701.28 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

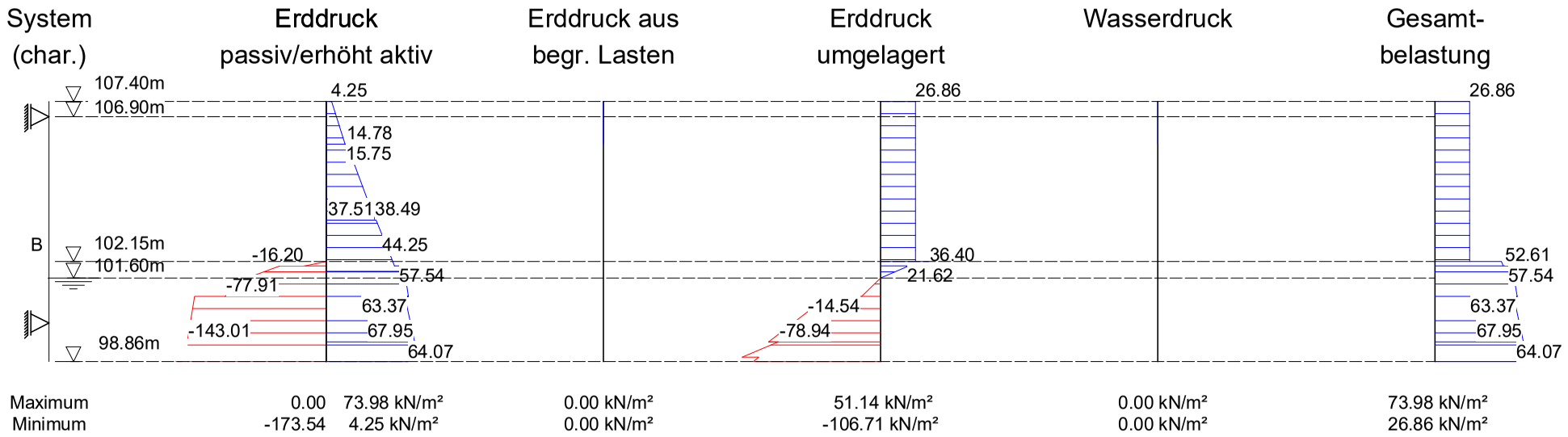


Anl. 44930
S. 5.26 von 91

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	24
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC

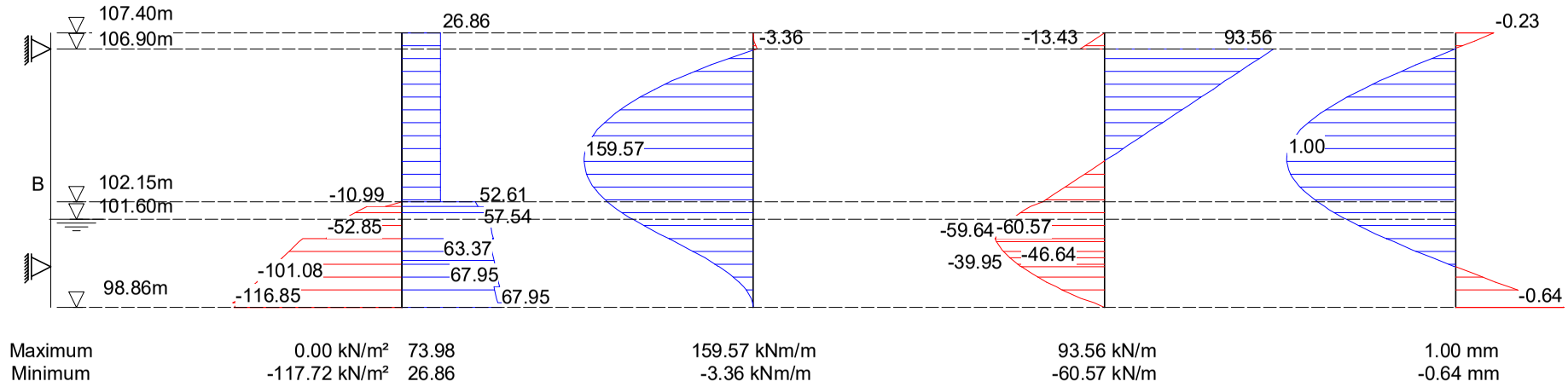


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	25
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

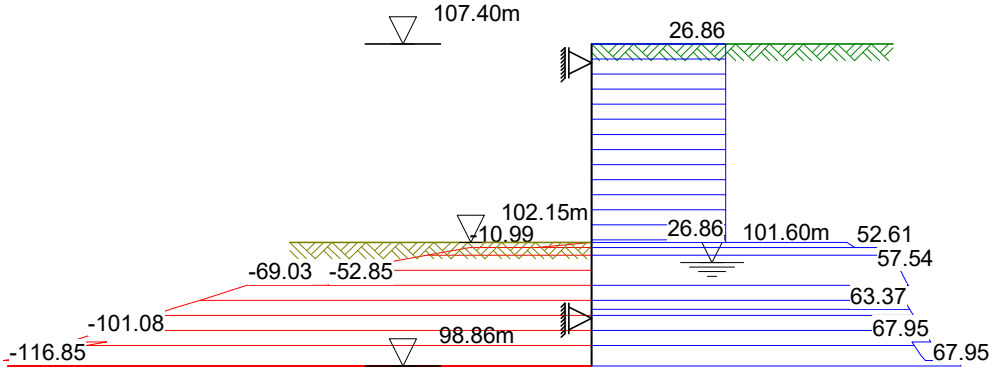
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	73.98	159.57 kNm/m	93.56 kN/m	1.00 mm
Minimum	-117.72 kN/m²	26.86	-3.36 kNm/m	-60.57 kN/m	-0.64 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

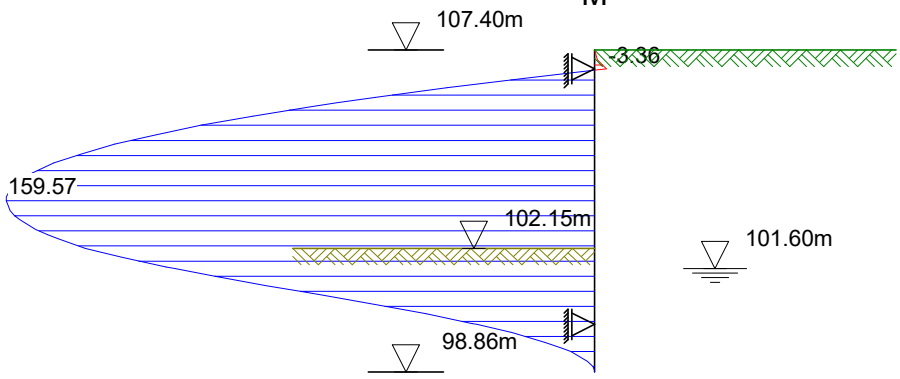


Maximum: 0.00 kN/m² 73.98
Minimum: -117.72 kN/m² 26.86

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

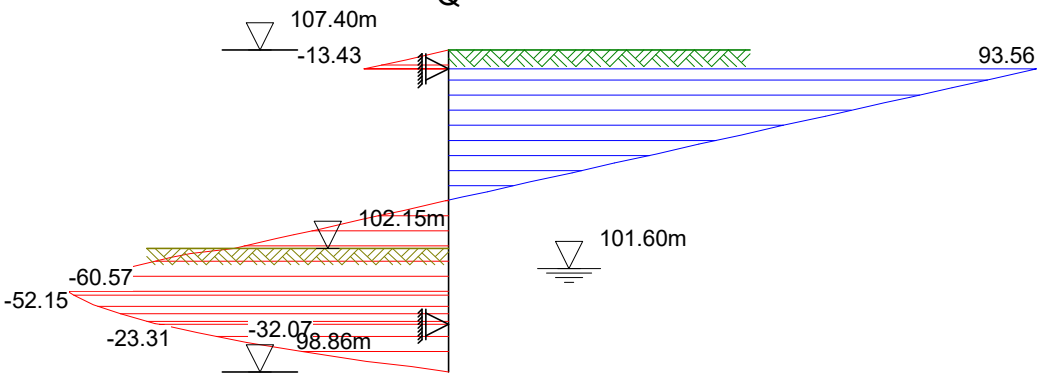


Maximum: 159.57 kNm/m
Minimum: -3.36 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

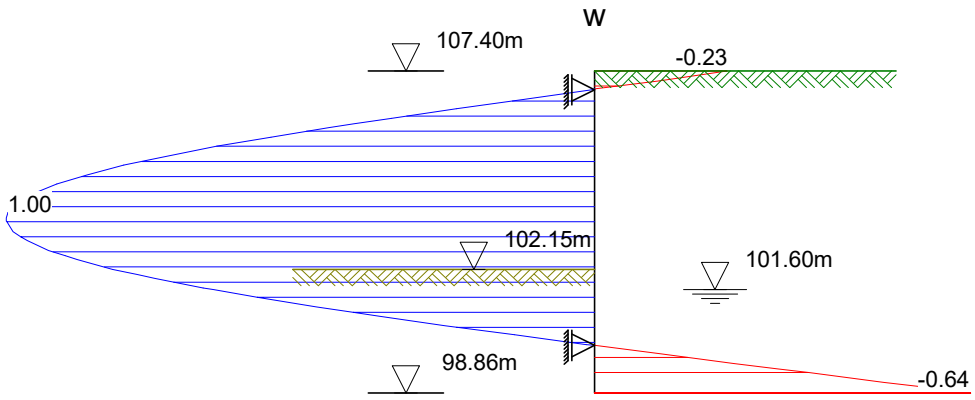
Querkraft

Q



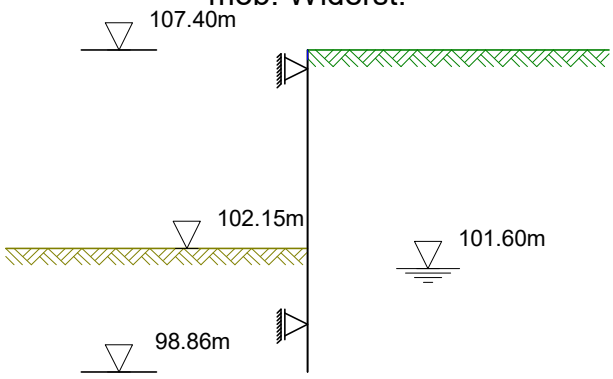
Maximum: 93.56 kN/m
Minimum: -60.57 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 1.00 mm
Minimum: -0.64 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.

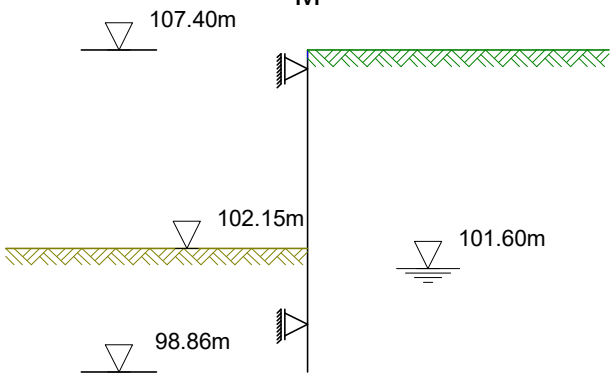


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

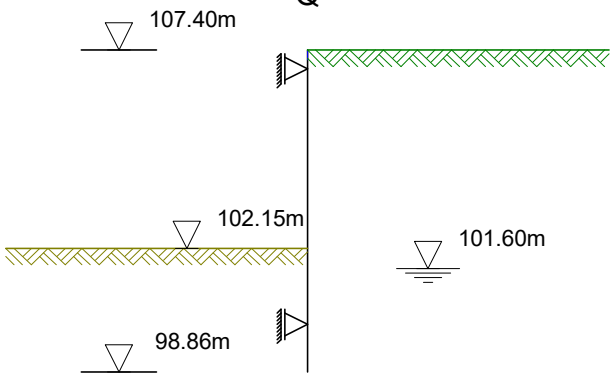


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

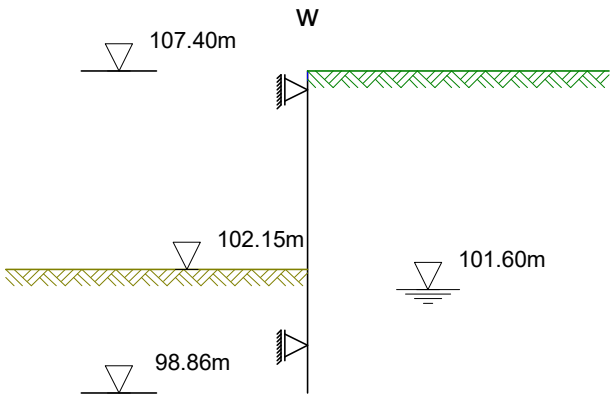
Querkraft

Q



Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. C

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 4.75 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
10.00	181.32
11.00	228.85
14.00	239.50
17.00	52.31
17.90	-41.56
17.60	-8.36
17.51	1.23
17.53	-0.88
17.52	0.18

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.500	0.000	9.500	0.000
9.500	-45.619	9.500	-35.092
10.000	-79.402	10.000	-61.078
10.500	-96.705	10.500	-74.388
17.520	-339.643	17.520	-261.264
Summe $E_{ph,k}$=	-1606.863 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1236.049 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.800	0.000	0.000	0.000
6.400	6.000	0.000	6.000
7.900	21.000	0.000	21.000
8.400	26.000	0.000	26.000
10.000	42.000	0.000	42.000
10.500	47.000	5.000	42.000
17.520	117.200	75.200	42.000

Gesamtlänge der Wand: 17.52 m, Einbindetiefe t = 8.02 m

Aushubtiefe z = 9.50 m, Wasserstand = 10.00 m
Fußstützkraft: E_d = 1236.22 kN = R_d = 1236.05 kN
Angriffspunkt = 14.45 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.482	52.439	52.439	0.000
1.40	6.815	52.439	52.439	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
1.40	6.815	52.439	52.439	0.000
3.90	21.631	52.439	52.439	0.000
3.90	21.631	52.439	52.439	0.000
4.40	24.594	52.439	52.439	0.000
4.40	24.594	52.439	52.439	0.000
4.75	26.342	52.439	52.439	0.000
4.90	27.085	51.611	51.611	0.000
4.90	27.085	51.611	51.611	0.000
5.40	29.923	48.851	48.851	0.000
5.40	29.923	48.851	48.851	0.000
5.80	31.742	46.643	46.643	0.000
5.80	31.742	46.643	46.643	0.000
6.40	34.312	43.331	43.331	0.000
6.40	34.312	43.331	43.331	0.000
7.90	39.910	35.051	35.051	0.000
7.90	39.910	35.051	35.051	0.000
8.40	41.813	32.291	32.291	0.000
8.40	41.813	32.291	32.291	0.000
9.50	44.754	26.219	26.219	0.000
9.50	44.754	79.031	79.031	0.000
10.00	48.423	81.659	81.659	0.000
10.00	48.423	81.659	81.659	0.000
10.50	52.227	84.287	84.287	0.000
10.50	52.227	84.287	84.287	0.000
17.52	119.891	121.187	121.187	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch nach Aulbach, Ziegler 2013 im GZ HYD

Ebener Fall

Faktor A für räumliche Anströmung:	1.00
Faktor U für den Einfluss des Umfeldes:	1.00
Länge L der Baugrube:	10.00 m
Breite B der Baugrube:	5.00 m
Aquifermächtigkeit S:	90.00 m
Wasserspiegeldifferenz H:	4.20 m
Wichte unter Auftrieb	8.00 kN/m³
geforderte globale Sicherheit	2.000
Bemessungsbeiwert Be:	1.065
Erforderliche Einbindetiefe T:	6.61 m < vorh. = 8.02 m

***** Nachweis erfüllt *****

*** Hinweis: das Verfahren ist nur für nichtbindige Böden ausgelegt
Für andere Fälle sollten genauere Untersuchungen durchgeführt werden.

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	0.0	0.00	0.00			
0.500	52.44	0.0	-2.18	-13.11			
		0.0		-2.37	10.74	A	
1.400	52.44	0.0	-25.55	-49.56			
3.900	52.44	0.4	-313.33	-180.66			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
4.400	52.44	0.7	-410.22		-206.88			
4.750	52.44	0.9	-485.84		-225.23			
		0.9			325.93	551.17	A	
4.900	51.61	1.1	-437.53		318.13			
5.400	48.85	1.6	-284.80		293.01			
5.800	46.64	2.1	-171.45		273.91			
6.400	49.33	3.0	-15.66		245.12			
7.900	56.05	4.9	294.01		166.09			
8.400	58.29	5.4	369.95		137.50			
9.000*	60.98	5.9	441.80		101.72			
9.500	63.22	6.1	484.94		70.67			
9.500	85.61							
10.000	70.72	6.2	510.20		31.59			
10.077	69.35	6.2	512.42		26.20			
10.475	62.26	6.1	517.54	M	0.00			
10.500	61.81	6.1	517.52		-1.55			
14.446	-8.49	0.0	212.68		-106.74			
		0.0			-110.29	-3.55	E	
17.520	-63.26	-8.2	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. C	maxM	517.54	zugQ	0.00,	maxQ	325.93	zugM	-485.84
	minM	-485.84	zugQ	-225.23,	minQ	-225.23	zugM	-485.84
	maxw	6.2 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	22.42	-9.73
1.400	22.42	-29.90
3.900	22.42	-85.95
4.400	22.42	-97.16
4.400	21.49	-97.16
4.750	21.49	-104.68
4.900	21.41	-107.89
4.900	22.32	-107.89
5.400	22.01	-118.98
5.400	21.14	-118.98
5.800	20.93	-127.39
6.400	20.62	-139.86
7.900	19.83	-170.20
7.900	20.45	-170.20
8.400	20.14	-180.34
8.400	19.44	-180.34
9.000	19.14	-191.92
9.500	18.89	-201.43
9.500	15.55	-201.43
10.000	9.78	-207.76
10.077	9.35	-208.49
10.475	7.10	-211.75
10.500	6.96	-211.94
14.446	-15.30	-195.48

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
17.520	-32.65	-121.76

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	119.89	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	288.94	
Auftriebskraft:	-63.46	
Summe:	345.37	

Erdwiderstand: (B_v) 287.06

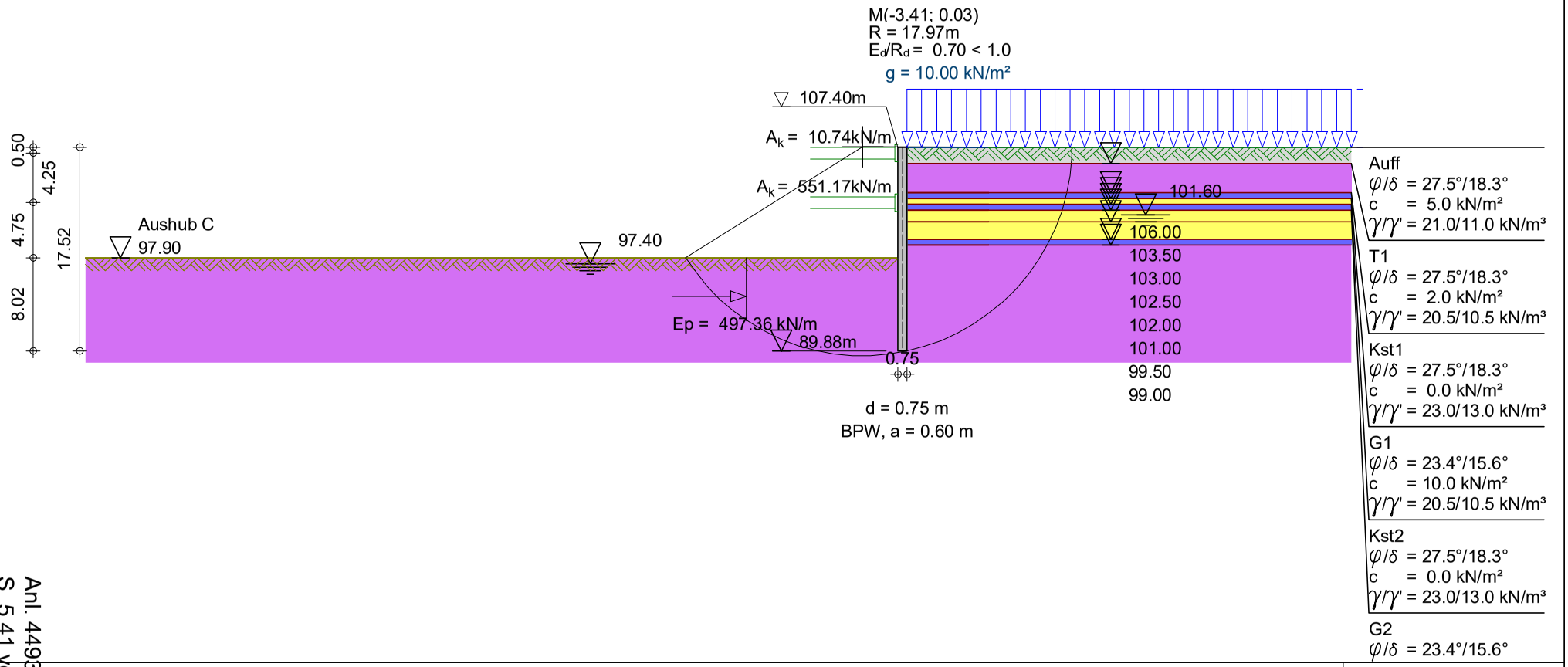
Nachweis: V_k = 345.37 kN/m >= B_{vk} = 287.06 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	143.87	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	346.72	
Auftriebskraft:	-76.15	
Summe:	414.44	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		398.41
Summe:		869.60

Nachweis: V_d = 414.44 kN/m <= R_d = 869.60 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

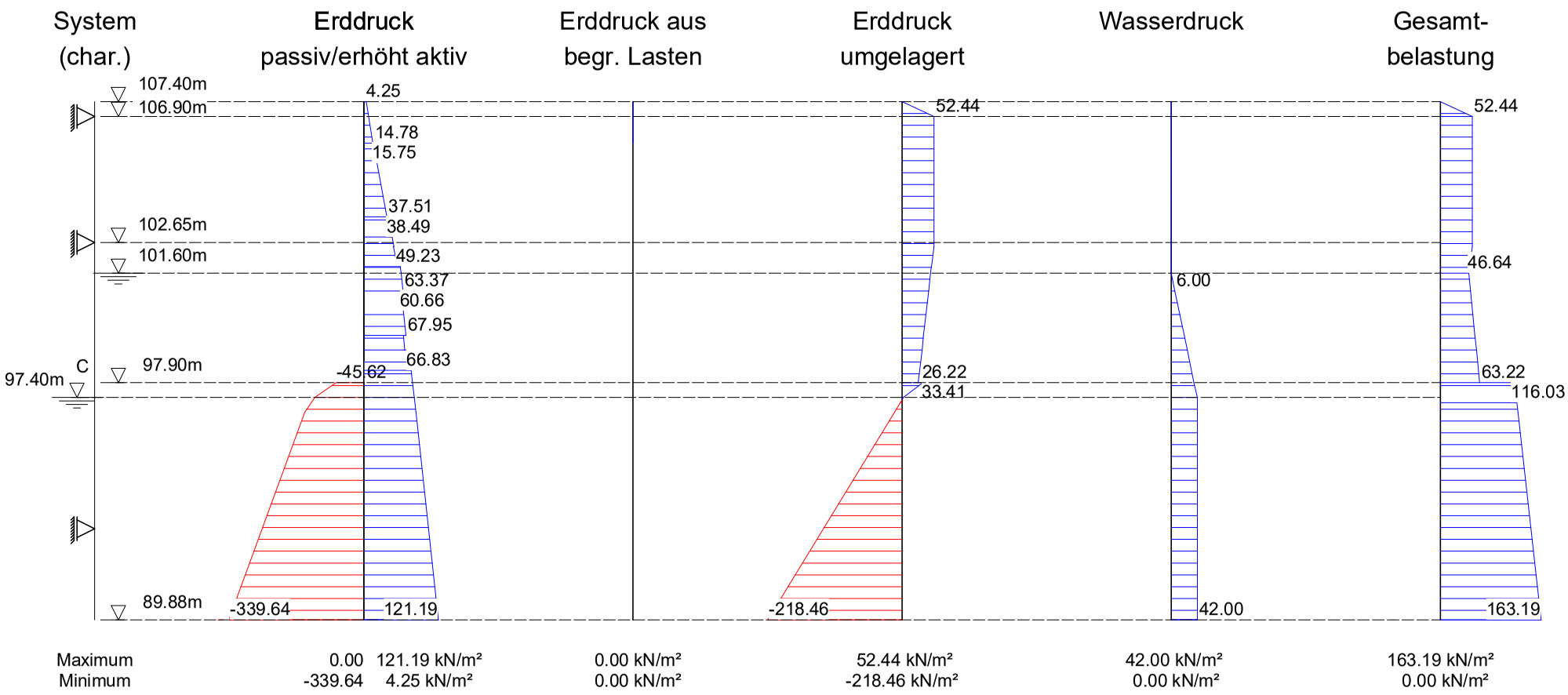


Anl. 44930
S. 5.41 von 91

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	39
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC



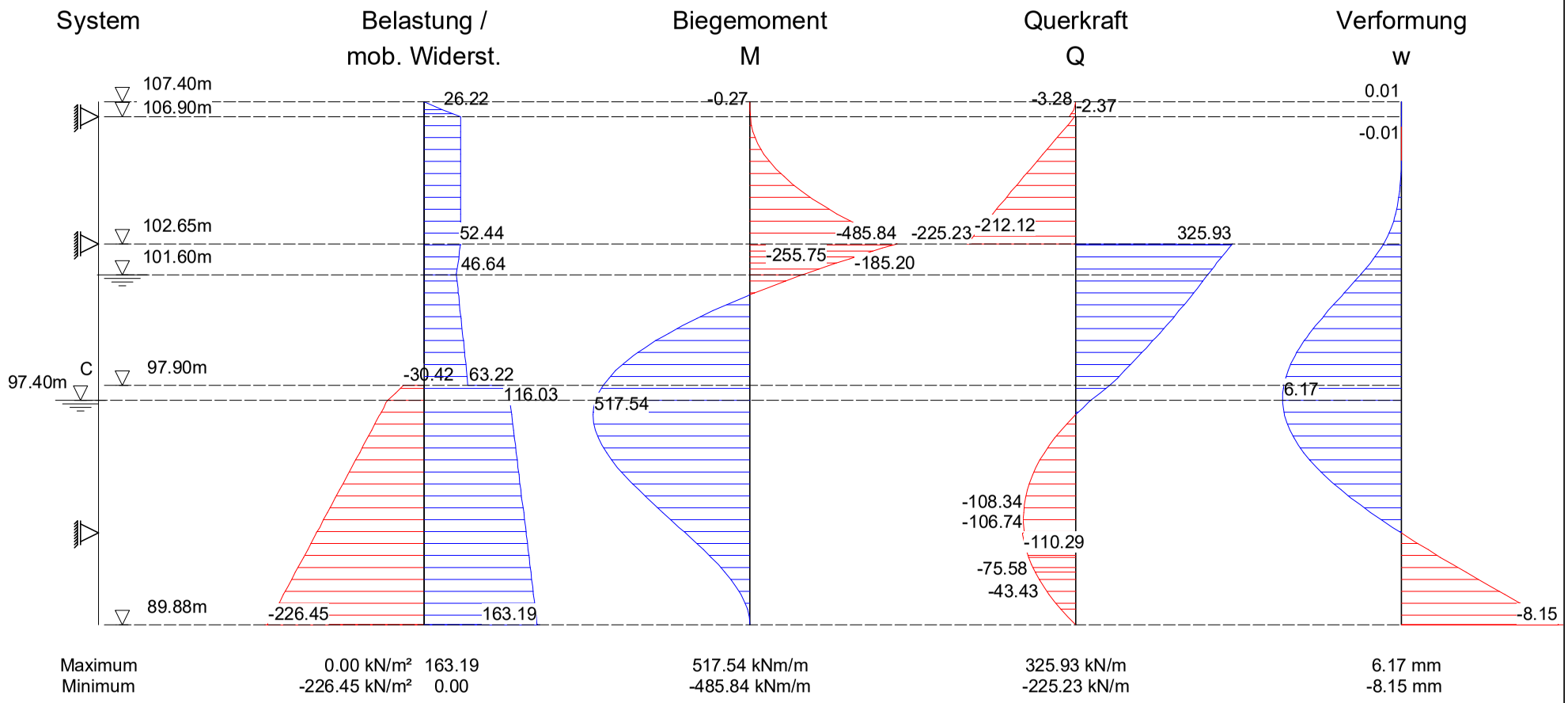
Maximum	0.00 121.19 kN/m²	0.00 kN/m²	52.44 kN/m²	42.00 kN/m²	163.19 kN/m²
Minimum	-339.64 4.25 kN/m²	0.00 kN/m²	-218.46 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	40
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

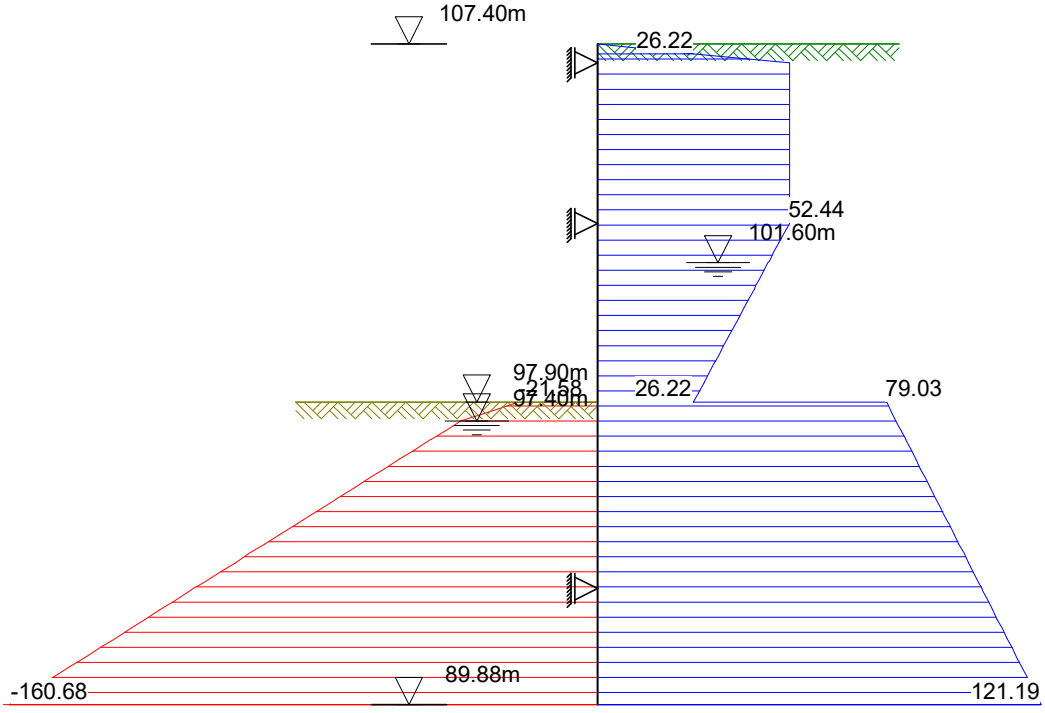
DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



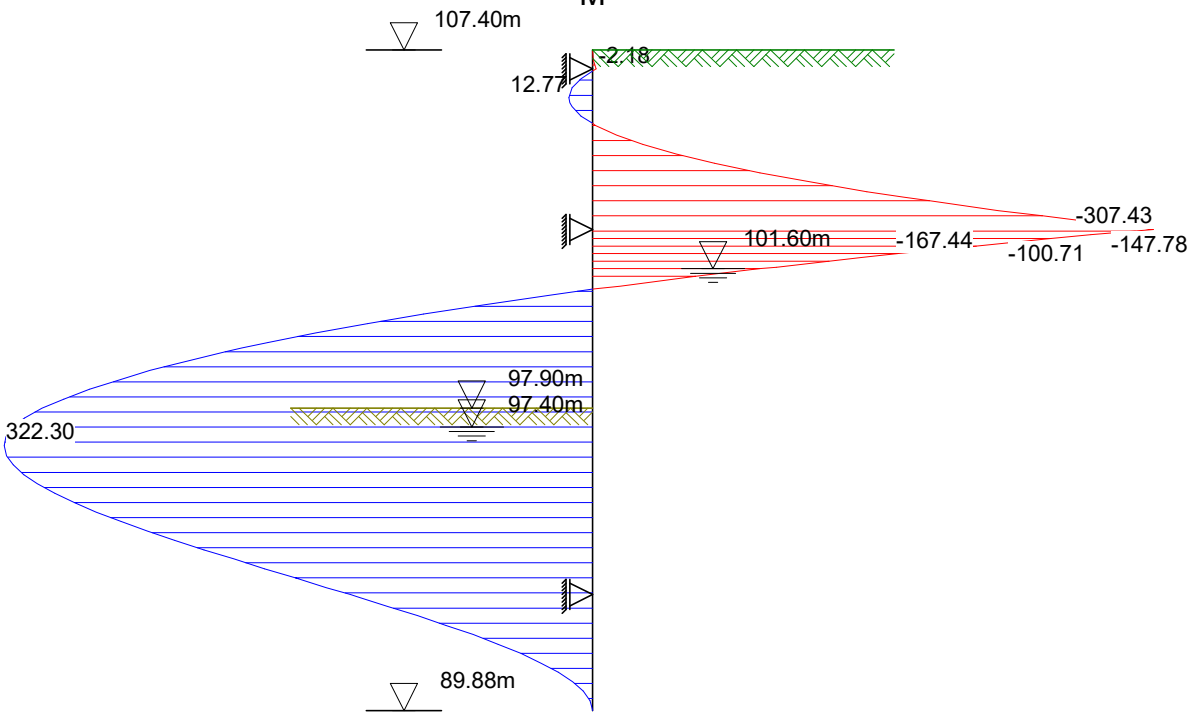
Maximum	0.00 kN/m²	163.19	517.54 kNm/m	325.93 kN/m	6.17 mm
Minimum	-226.45 kN/m²	0.00	-485.84 kNm/m	-225.23 kN/m	-8.15 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.



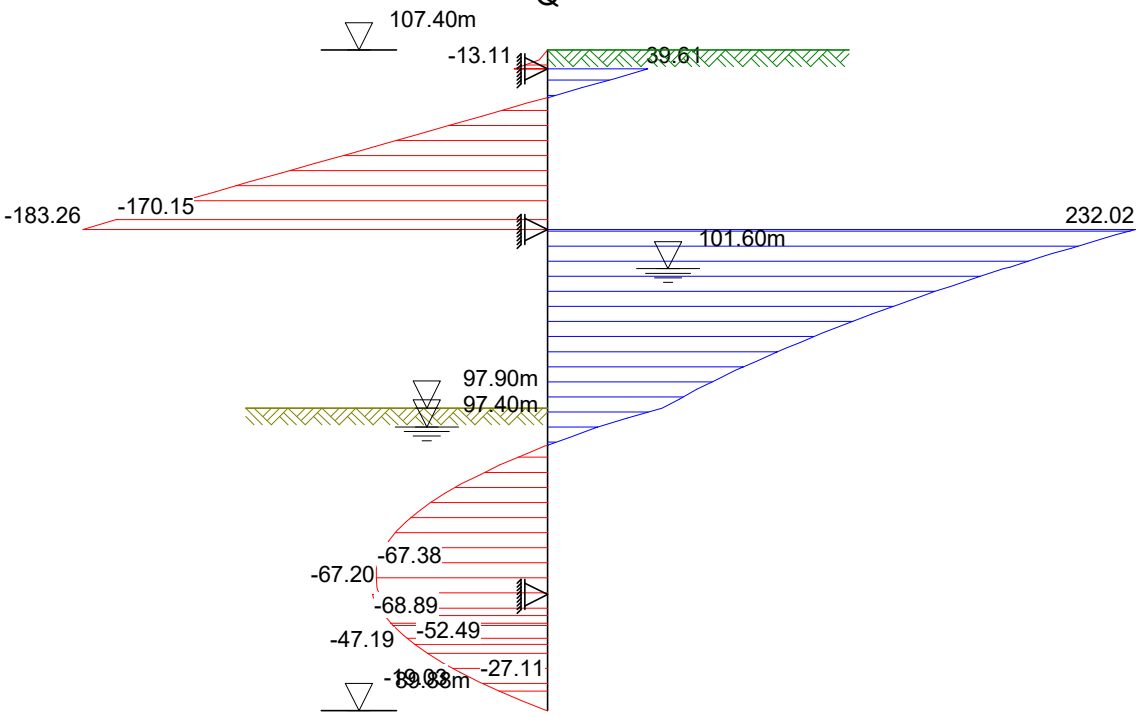
Maximum: 0.00 kN/m² 121.19
Minimum: -160.68 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M



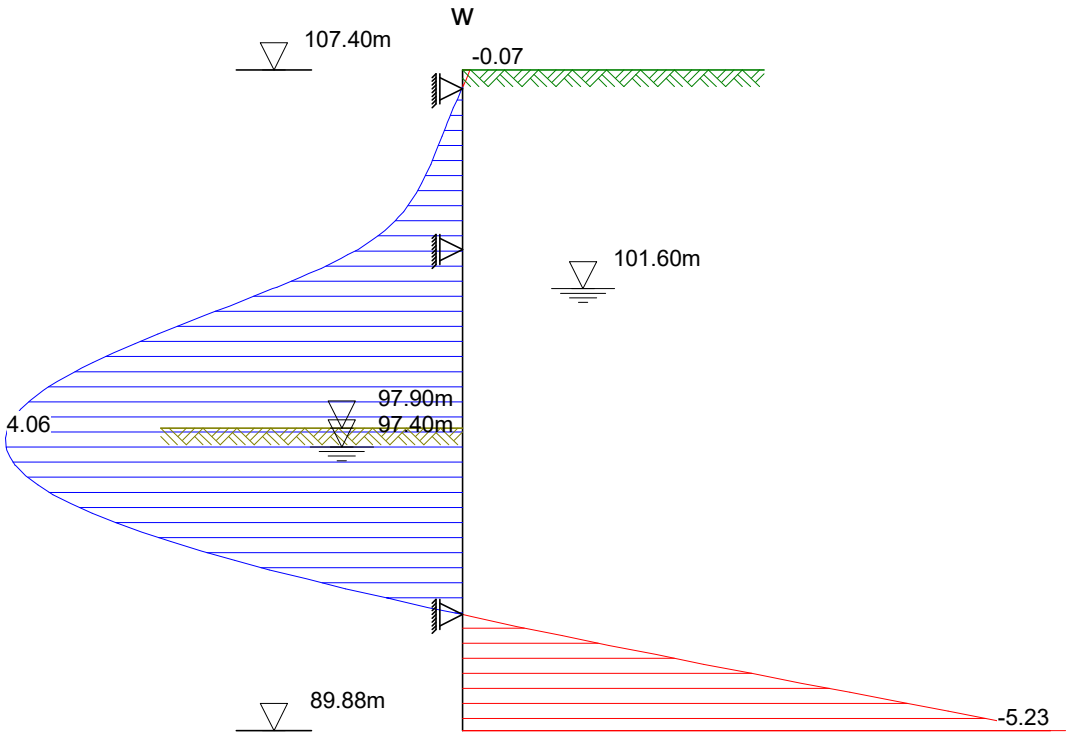
Maximum: 322.30 kNm/m
Minimum: -307.43 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Querkraft
Q



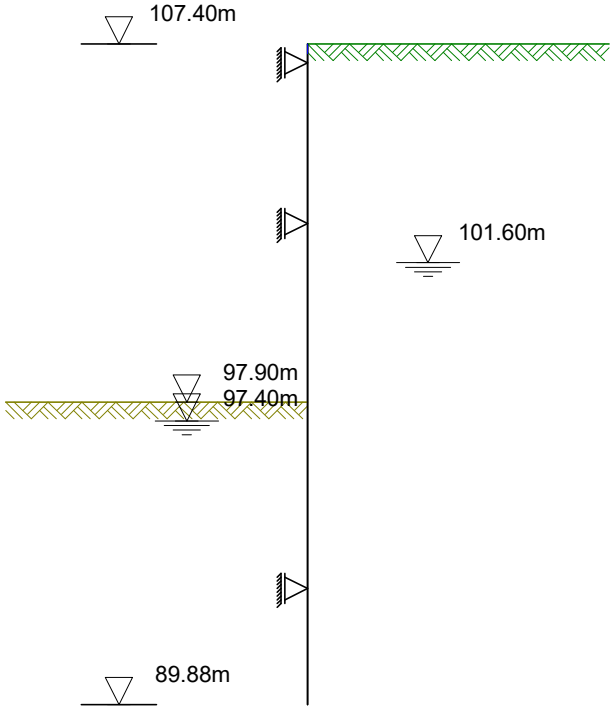
Maximum: 232.02 kN/m
Minimum: -183.26 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 4.06 mm
Minimum: -5.23 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.

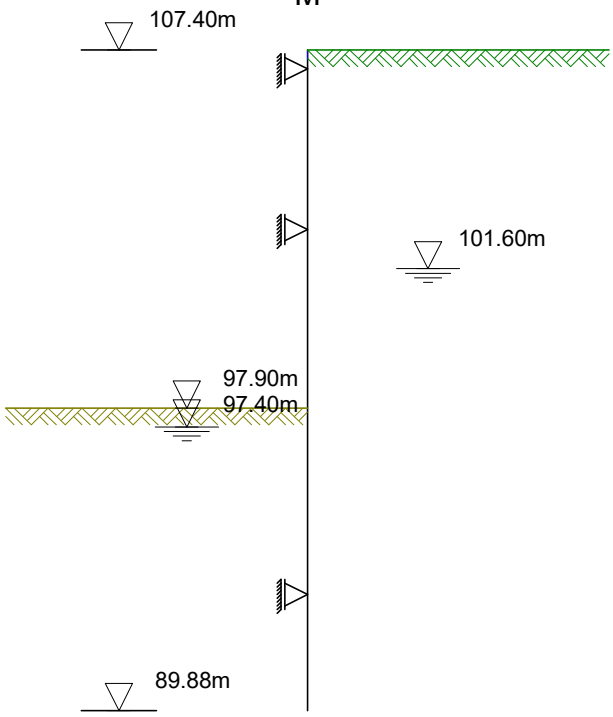


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

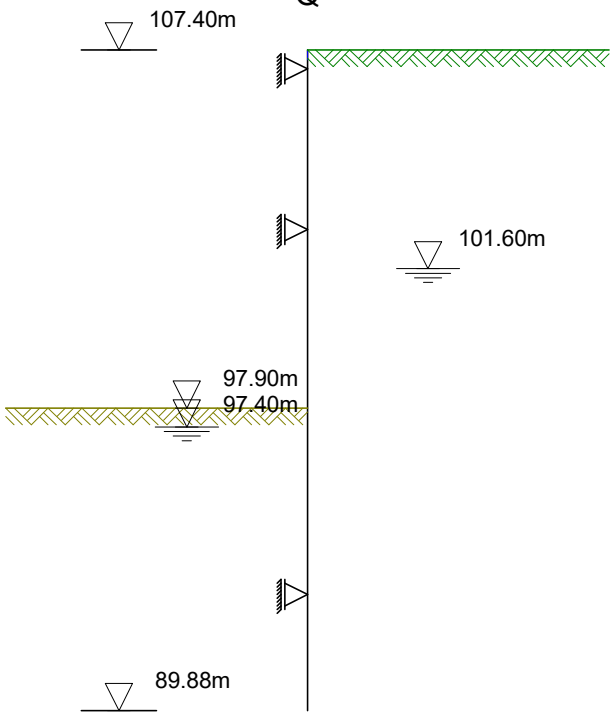


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

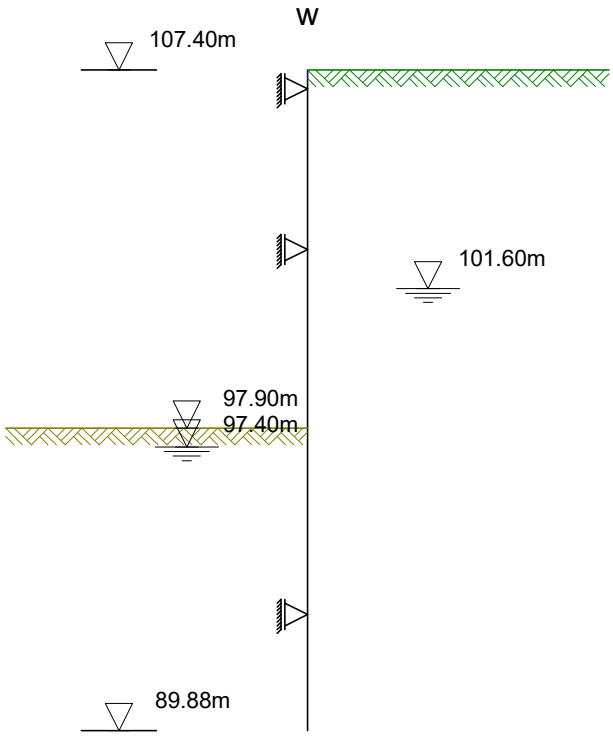
Q



Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. D

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 9.50 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Länge	$E_d - R_d$
10.00	2548.30
11.00	803.65
14.00	193.91
17.00	-47.16
16.90	-37.18
16.60	-8.26
16.51	0.12
16.52	-0.80
16.51	0.12

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.500	0.000	9.500	0.000
9.500	-45.619	9.500	-35.092
10.000	-79.402	10.000	-61.078
10.500	-96.705	10.500	-74.388
16.510	-304.690	16.510	-234.377
Summe $E_{ph,k}$=	-1281.475 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-985.750 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.800	0.000	0.000	0.000
6.400	6.000	0.000	6.000
7.900	21.000	0.000	21.000
8.400	26.000	0.000	26.000
10.000	42.000	0.000	42.000
10.500	47.000	5.000	42.000
16.510	107.100	65.100	42.000

Gesamtlänge der Wand: 16.51 m, Einbindetiefe t = 7.01 m

Aushubtiefe z = 9.50 m, Wasserstand = 10.00 m
Fußstützkraft: E_d = 985.87 kN = R_d = 985.75 kN
Angriffspunkt = 13.79 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.291	45.707	45.707	0.000
1.40	5.940	45.707	45.707	0.000
1.40	5.940	45.707	45.707	0.000

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
3.90	18.854	45.707	45.707	0.000
3.90	18.854	45.707	45.707	0.000
4.40	21.437	45.707	45.707	0.000
4.40	21.437	45.707	45.707	0.000
4.90	23.613	45.707	45.707	0.000
4.90	23.613	45.707	45.707	0.000
5.40	26.196	45.707	45.707	0.000
5.40	26.196	45.707	45.707	0.000
5.80	27.937	45.707	45.707	0.000
5.80	27.937	45.707	45.707	0.000
6.40	30.548	45.707	45.707	0.000
6.40	30.548	45.707	45.707	0.000
7.90	37.077	45.707	45.707	0.000
7.90	37.077	45.707	45.707	0.000
8.40	39.660	45.707	45.707	0.000
8.40	39.660	45.707	45.707	0.000
9.50	44.254	45.707	45.707	0.000
9.50	44.254	45.707	45.707	0.000
9.50	44.254	79.031	79.031	0.000
10.00	47.923	81.659	81.659	0.000
10.00	47.923	81.659	81.659	0.000
10.50	51.728	84.287	84.287	0.000
10.50	51.728	84.287	84.287	0.000
16.51	108.018	115.878	115.878	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch nach Aulbach, Ziegler 2013 im GZ HYD

Ebener Fall

Faktor A für räumliche Anströmung:	1.00
Faktor U für den Einfluss des Umfeldes:	1.00
Länge L der Baugrube:	10.00 m
Breite B der Baugrube:	5.00 m
Aquifermächtigkeit S:	90.00 m
Wasserspiegeldifferenz H:	4.20 m
Wichte unter Auftrieb	8.00 kN/m³
geforderte globale Sicherheit	2.000
Bemessungsbeiwert Be:	1.065
Erforderliche Einbindetiefe T:	6.61 m < vorh. = 7.01 m

***** Nachweis erfüllt *****

*** Hinweis: das Verfahren ist nur für nichtbindige Böden ausgelegt
Für andere Fälle sollten genauere Untersuchungen durchgeführt werden.

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand

Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-1.1	0.00	0.00			
0.500	45.71	0.0	-1.90	-11.43			
		0.0		197.97	209.40	A	
1.400	45.71	2.0	157.76	156.83			
3.900	45.71	6.3	407.01	42.57			
4.400	45.71	6.8	422.58	19.71			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
4.750	45.71	7.1	426.68		3.72			
4.831	45.71	7.2	426.83	M	0.00			
4.900	45.71	7.2	426.72		-3.14			
5.400	45.71	7.5	419.44		-25.99			
5.800	45.71	7.6	405.39		-44.28			
6.400	51.71	7.5	370.23		-73.50			
7.900	66.71	6.8	196.19		-162.31			
8.400	71.71	6.4	106.49		-196.91			
9.000	77.71	5.9	-24.93		-241.74			
		5.9			170.99	412.73	A	
9.500	82.71	5.5	50.65		130.89			
9.500	85.64							
10.000	70.77	5.0	106.00		91.78			
10.077	69.40	4.9	112.85		86.39			
10.500	61.87	4.5	143.42		58.62			
11.632	41.73	3.2	174.45	M	0.00			
13.791	3.31	0.0	107.03		-48.62			
		0.0			-56.80	-8.18	E	
16.510	-45.08	-4.9	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. D	maxM	426.83	zugQ	0.00,	maxQ	197.97	zugM	-1.90
	minM	-24.93	zugQ	-241.74,	minQ	-241.74	zugM	-24.93
	maxw	7.6 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	21.66	-9.54
1.400	21.66	-29.03
3.900	21.66	-83.17
4.400	21.66	-94.00
4.400	20.84	-94.00
4.750	20.84	-101.30
4.831	20.84	-102.99
4.900	20.84	-104.42
4.900	21.66	-104.42
5.400	21.66	-115.25
5.400	20.84	-115.25
5.800	20.84	-123.59
6.400	20.84	-136.10
7.900	20.84	-167.36
7.900	21.66	-167.36
8.400	21.66	-178.19
8.400	20.67	-178.19
9.000	20.67	-190.59
9.500	20.67	-200.93
9.500	15.55	-200.93
10.000	9.79	-207.26
10.077	9.36	-208.00
10.500	6.97	-211.45
11.632	0.60	-215.69
13.791	-11.58	-203.88

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
16.510	-26.90	-151.57

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	108.02	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	272.28	
Auftriebskraft:	-56.80	
Summe:	323.50	

Erdwiderstand: (B_v) 228.73

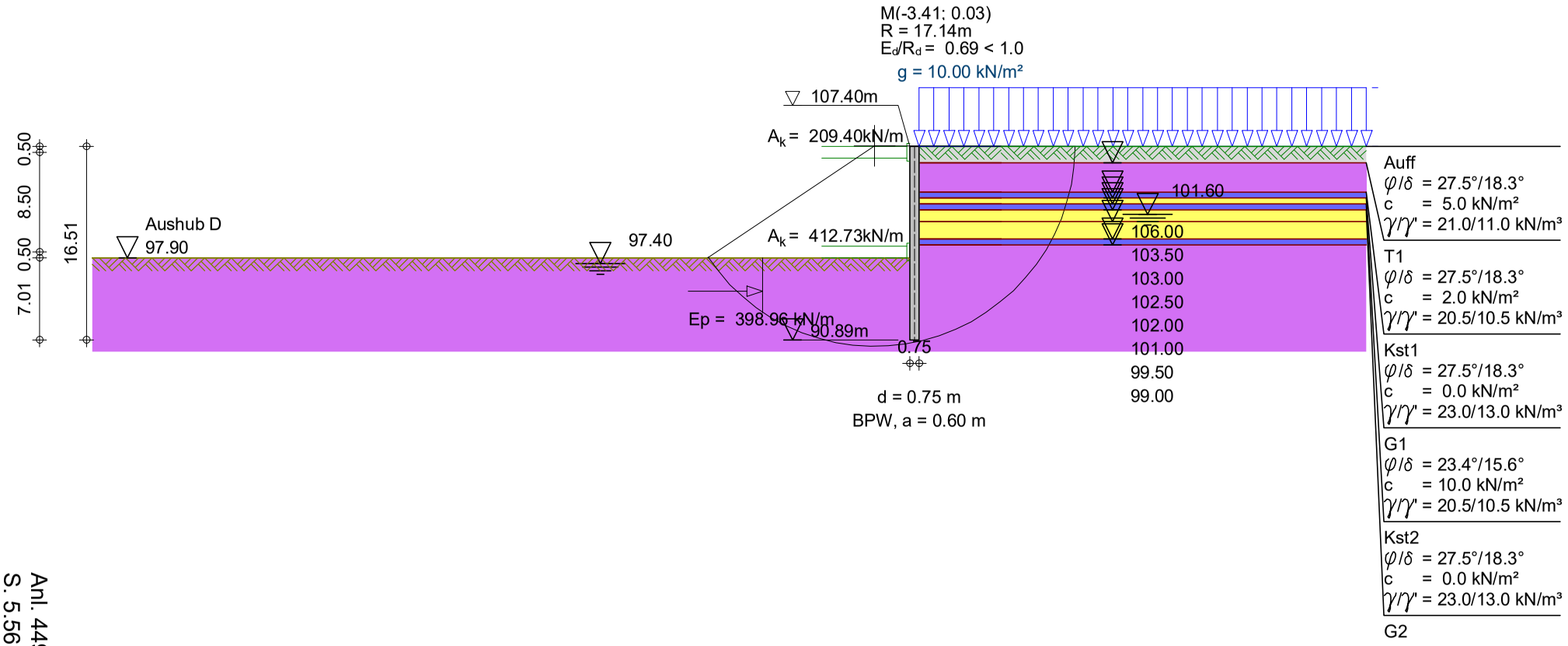
Nachweis: V_k = 323.50 kN/m >= B_{vk} = 228.73 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	129.62	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	326.73	
Auftriebskraft:	-68.16	
Summe:	388.20	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		348.23
Summe:		819.43

Nachweis: V_d = 388.20 kN/m <= R_d = 819.43 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

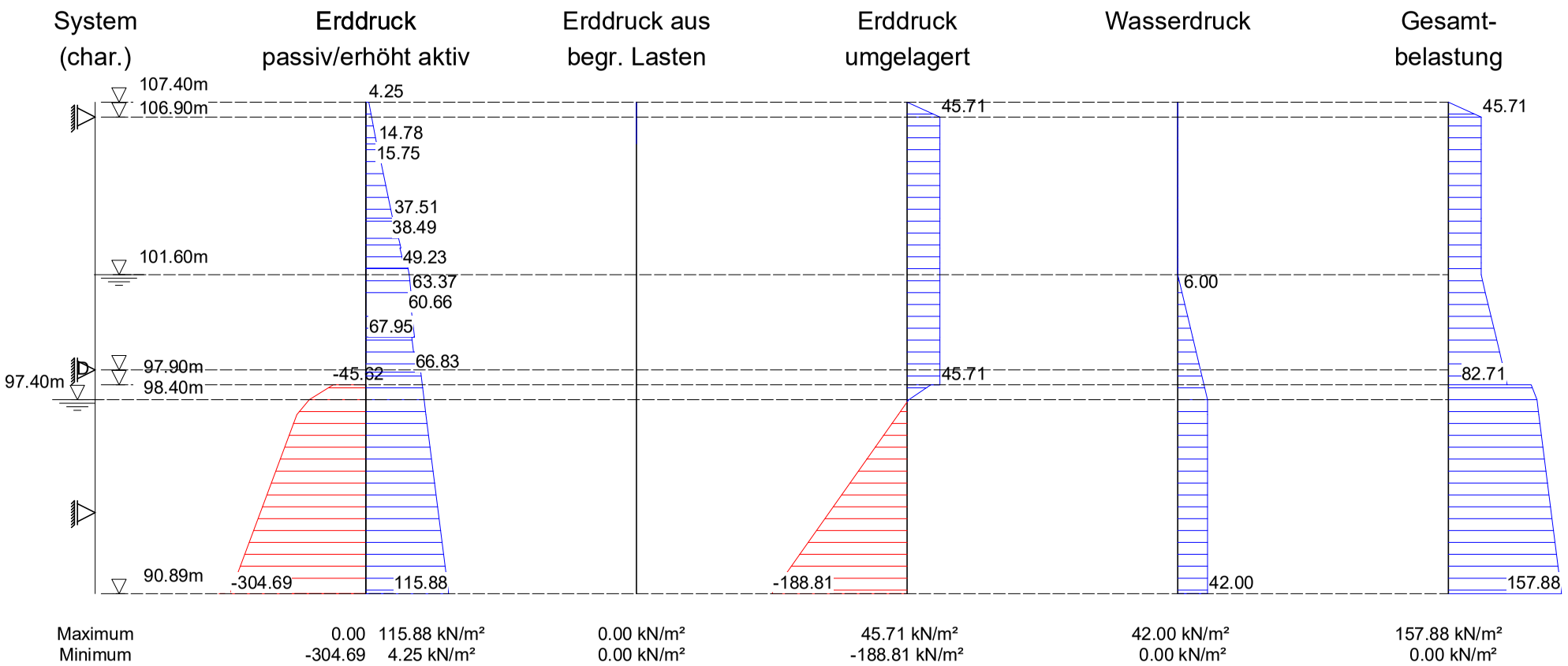


Anl. 44930
S. 5.56 von 91

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	54
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC

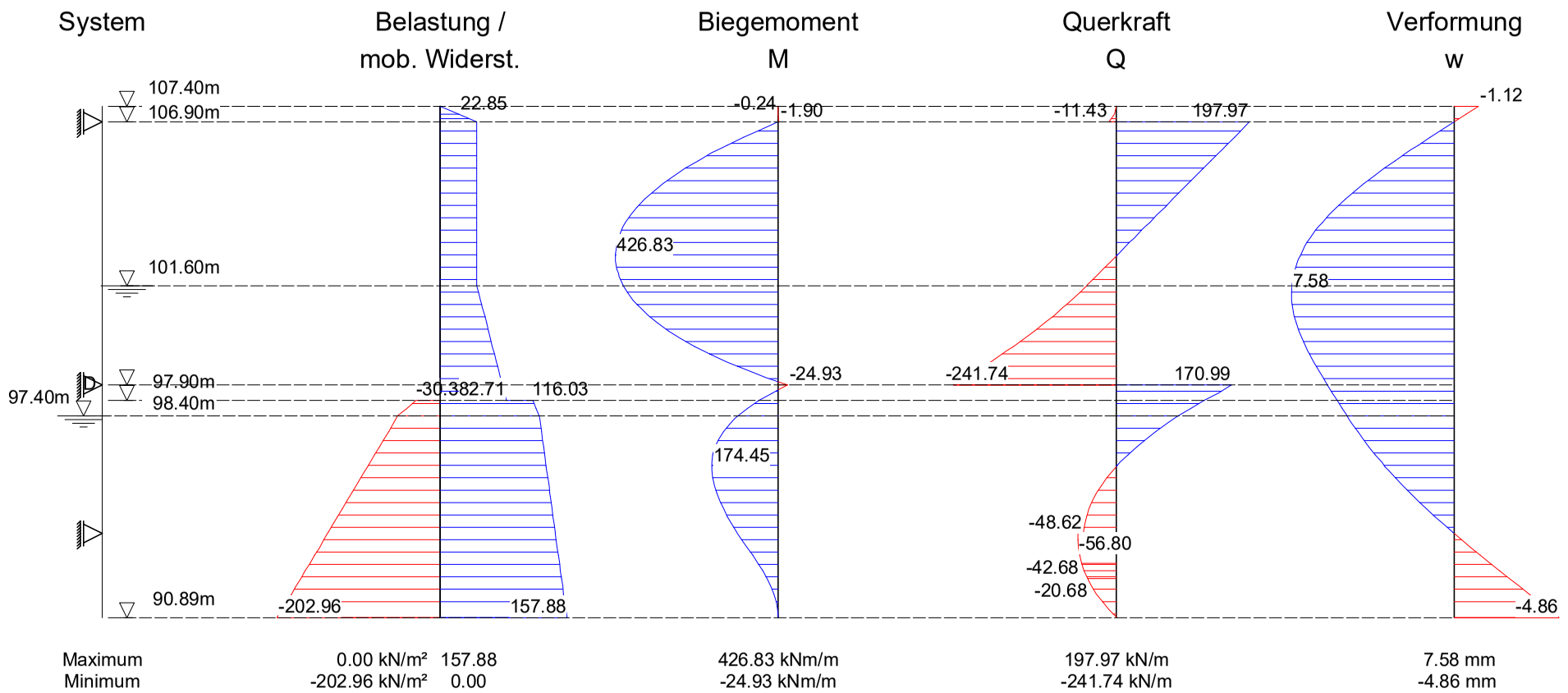


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	55
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

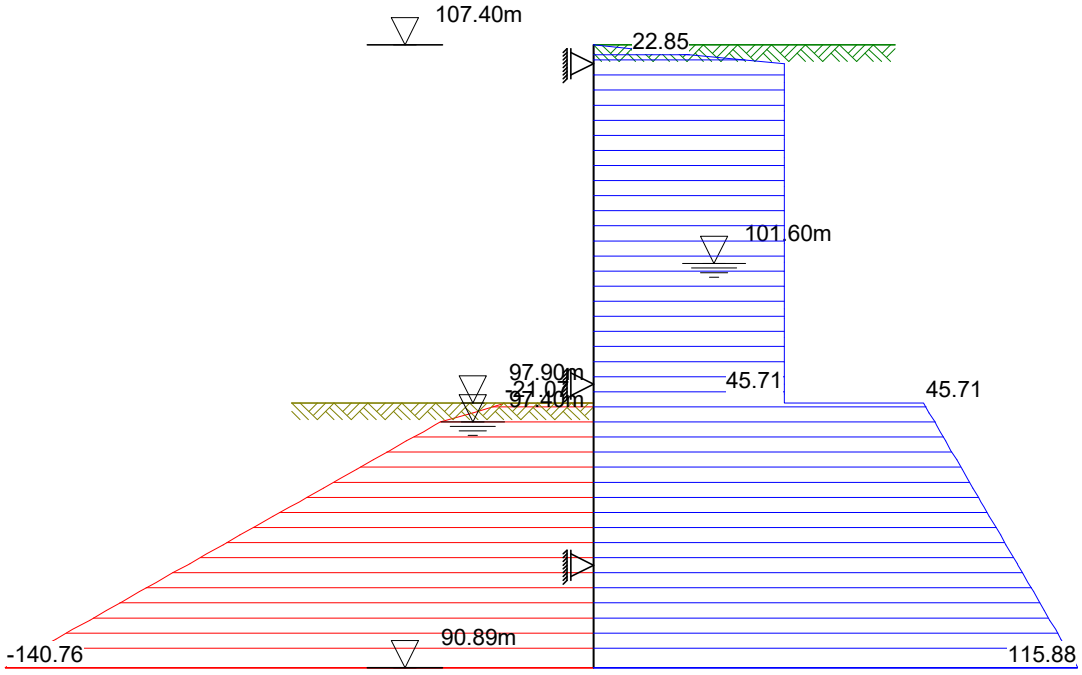
DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



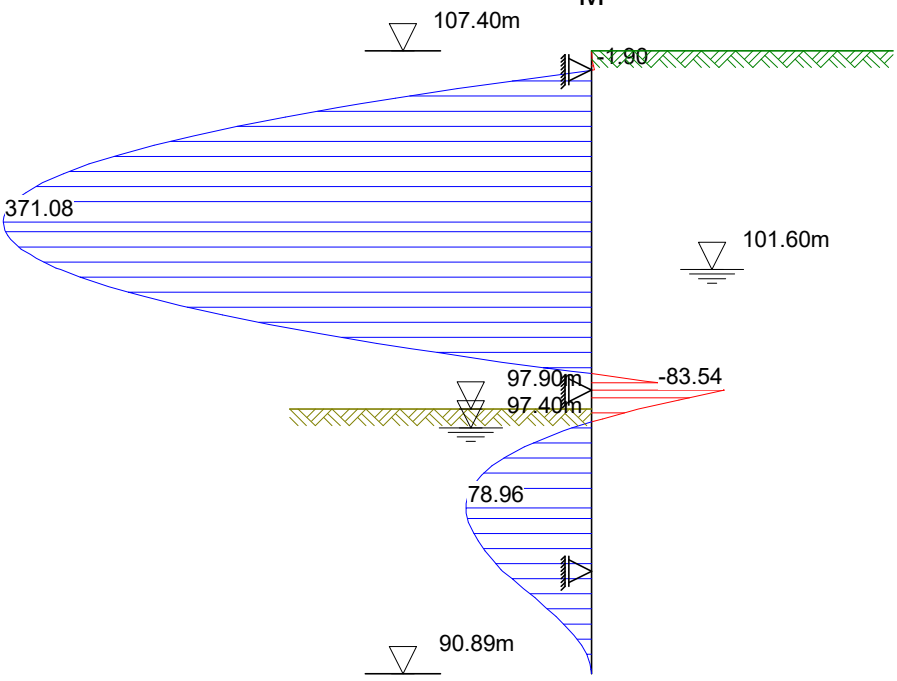
Maximum	0.00 kN/m²	157.88	426.83 kNm/m	197.97 kN/m	7.58 mm
Minimum	-202.96 kN/m²	0.00	-24.93 kNm/m	-241.74 kN/m	-4.86 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 115.88
Minimum: -140.76 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

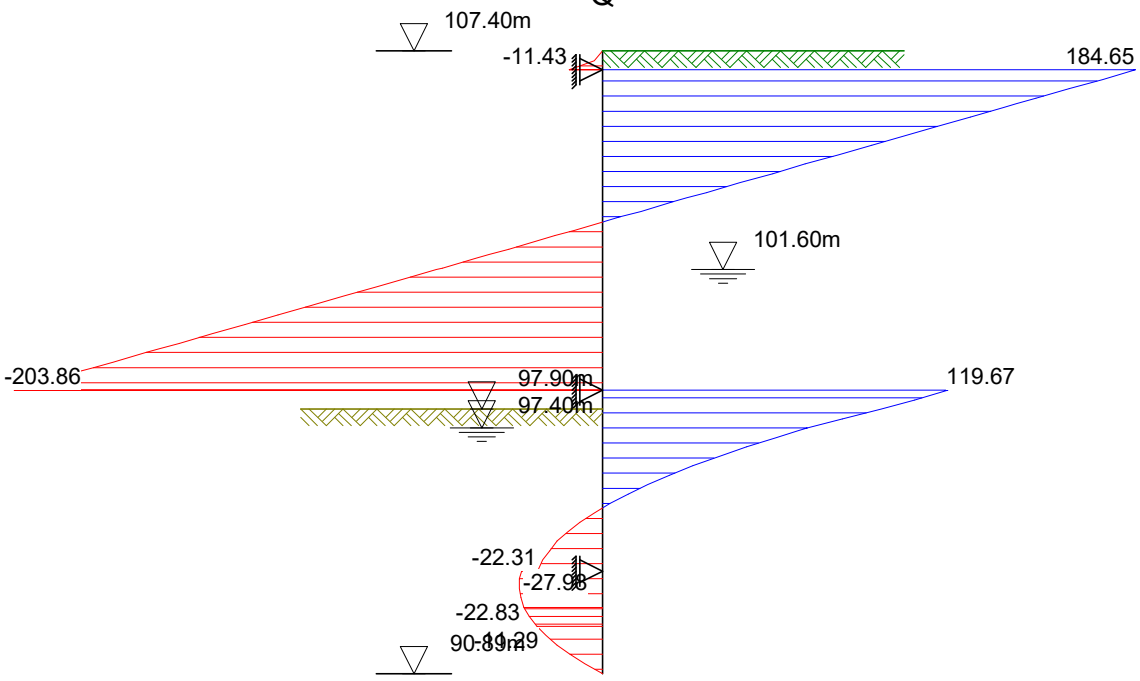


Maximum: 371.08 kNm/m
Minimum: -83.54 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

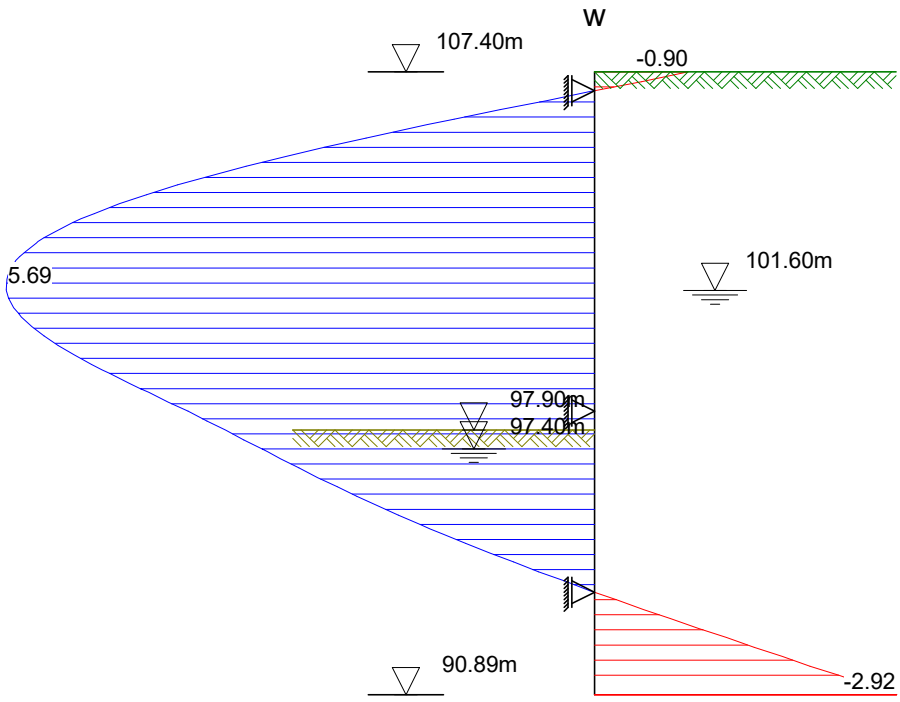
Querkraft

Q



Maximum: 184.65 kN/m
Minimum: -203.86 kN/m

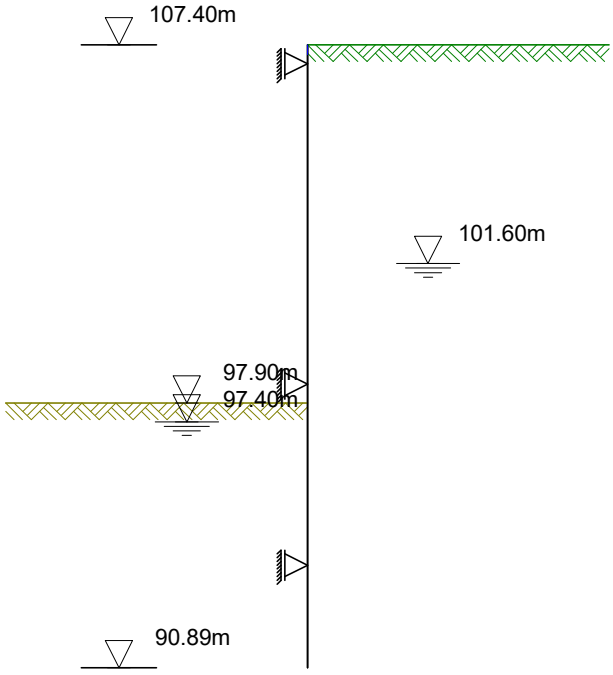
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 5.69 mm
Minimum: -2.92 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

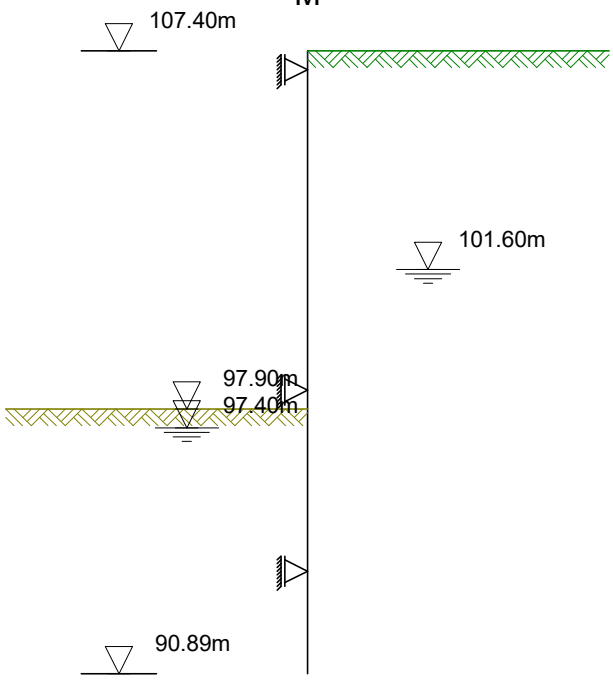


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

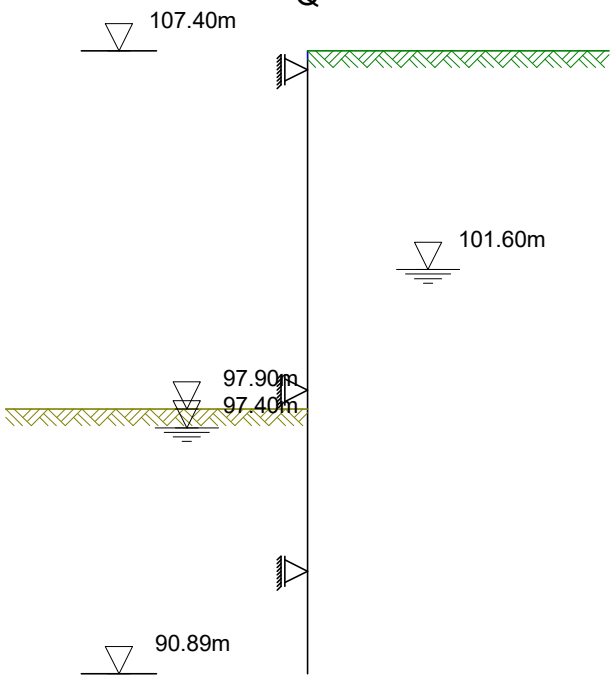


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

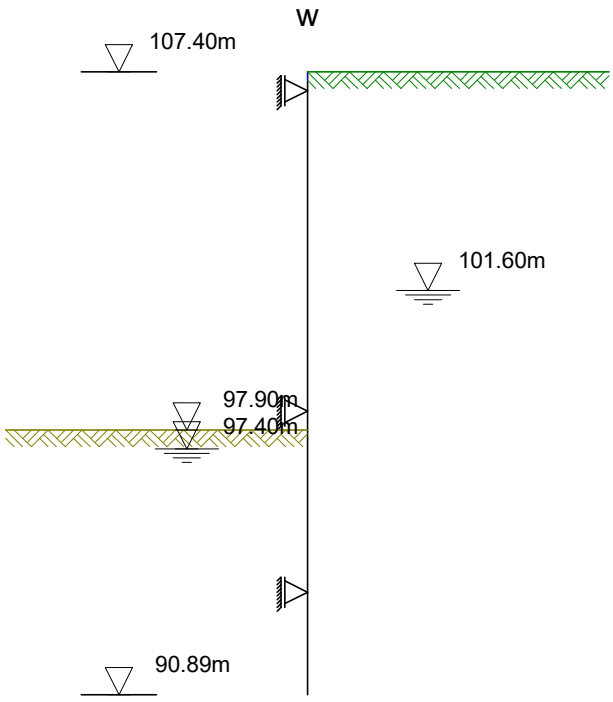
Querkraft

Q



Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	196.1	0.0	13.3	209.4	245.3	0.0	18.0	263.3*
2	415.3	0.0	135.9	551.2	519.5	0.0	183.5	702.9*
3	323.5	0.0	89.2	412.7	404.7	0.0	120.4	525.1*

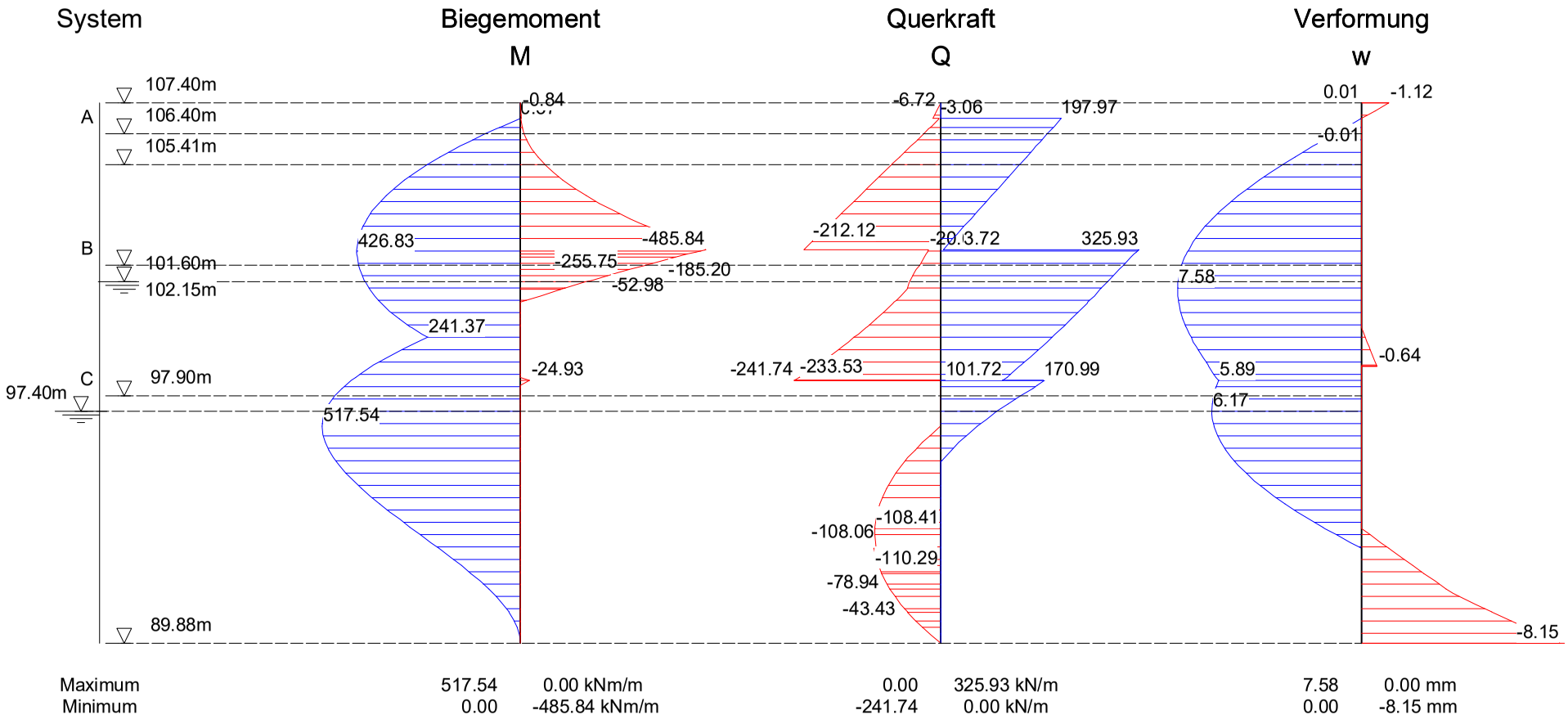
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.50	0.50	0.00	1.00	-	263.3*
2	4.75	4.75	0.00	1.00	-	702.9*
3	9.00	9.00	0.00	1.00	-	525.1*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	517.54	0.00 kNm/m	0.00	325.93 kN/m	7.58	0.00 mm
Minimum	0.00	-485.84 kNm/m	-241.74	0.00 kN/m	0.00	-8.15 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub C

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\3-SK-44930\DC\44930 Nord Süd\44930 Nord Süd_DC_0@C.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff** **G1** **G3**	**T1** **Kst2** **Kst3**	**Kst1** **G2** **T2**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	27.50	27.50	27.50
		23.40	27.50	23.40
		23.40	27.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	5.0	2.0	0.0
		10.00	0.00	5.00
		10.00	0.00	10.00
Wichte Boden	[kN/m³]	21.0	20.5	23.0
		20.50	23.00	18.00
		20.00	23.00	20.50
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	21.0	20.5	23.0
		20.50	23.00	18.00
		20.00	23.00	20.50
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	11.0	10.5	13.0
		10.50	13.00	8.00
		10.00	13.00	10.50

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-9.13	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
		0.38	0.38	0.38	5.62	21.00
z Gelände		-9.50	-9.50	-17.52	-17.52	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-4.90	-4.40
		-3.90	-1.40	0.00	0.00	0.00
z Schicht	**Auff**	-9.50	-9.50	-17.52	-17.52	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-4.90	-4.40
		-3.90	-1.40	-1.40	-1.40	-1.40
z Schicht	**T1**	-9.50	-9.50	-17.52	-17.52	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-4.90	-4.40
		-3.90	-3.90	-3.90	-3.90	-3.90
z Schicht	**Kst1**	-9.50	-9.50	-17.52	-17.52	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-4.90	-4.40
		-4.40	-4.40	-4.40	-4.40	-4.40
z Schicht	**G1**	-9.50	-9.50	-17.52	-17.52	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-4.90	-4.90
		-4.90	-4.90	-4.90	-4.90	-4.90

z Schicht	**Kst2**	-9.50	-9.50	-17.52	-17.52	-8.40
		-7.90	-6.40	-5.40	-5.40	-5.40
		-5.40	-5.40	-5.40	-5.40	-5.40
z Schicht	**G2**	-9.50	-9.50	-17.52	-17.52	-8.40
		-7.90	-6.40	-6.40	-6.40	-6.40
		-6.40	-6.40	-6.40	-6.40	-6.40
z Schicht	**G3**	-9.50	-9.50	-17.52	-17.52	-8.40
		-7.90	-7.90	-7.90	-7.90	-7.90
		-7.90	-7.90	-7.90	-7.90	-7.90
z Schicht	**Kst3**	-9.50	-9.50	-17.52	-17.52	-8.40
		-8.40	-8.40	-8.40	-8.40	-8.40
		-8.40	-8.40	-8.40	-8.40	-8.40
z Schicht	**T2**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-9.14	-10.00
0.38	-10.00
0.38	-5.80
5.62	-5.80

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-17.52	0.00	288.94

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	26.66	26.66	10.74
2	-0.38	-4.75	0.00	26.66	26.66	551.17

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	21.0	0.00	1.00	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 15.72 m bis 25.72 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -18.64 bis 14.56 m
Gleitkreis: x_M = -3.41 m, z_M = 0.03 m, R = 17.97 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-13.32	0.14	15.64	0.00	0.00	22.50	10.0	-33.48
-13.13	0.25	28.62	0.00	0.00	22.50	10.0	-32.74
-12.88	0.25	29.42	0.00	0.00	22.50	10.0	-31.80
-12.63	0.25	30.20	0.00	0.00	22.50	10.0	-30.86
-12.38	0.25	30.96	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.94
-12.13	0.25	31.68	0.00	0.00	22.50	10.0	-29.02
-11.88	0.25	32.38	0.00	0.00	22.50	10.0	-28.12
-11.63	0.25	33.05	0.00	0.00	22.50	10.0	-27.22
-11.38	0.25	33.70	0.00	0.00	22.50	10.0	-26.32
-11.13	0.25	34.32	0.00	0.00	22.50	10.0	-25.44
-10.88	0.25	34.92	0.00	0.00	22.50	10.0	-24.56
-10.63	0.25	35.49	0.00	0.00	22.50	10.0	-23.69
-10.38	0.25	36.04	0.00	0.00	22.50	10.0	-22.82
-10.13	0.25	36.57	0.00	0.00	22.50	10.0	-21.96
-9.88	0.25	37.07	0.00	0.00	22.50	10.0	-21.10
-9.63	0.25	37.56	0.00	0.00	22.50	10.0	-20.25
-9.38	0.25	38.02	0.00	0.00	22.50	10.0	-19.40
-9.13	0.25	38.46	0.00	0.00	22.50	10.0	-18.56
-8.88	0.25	38.88	0.00	0.00	22.50	10.0	-17.72
-8.63	0.25	39.28	0.00	0.00	22.50	10.0	-16.88
-8.38	0.25	39.66	0.00	0.00	22.50	10.0	-16.05
-8.13	0.25	40.02	0.00	0.00	22.50	10.0	-15.22
-7.88	0.25	40.35	0.00	0.00	22.50	10.0	-14.40
-7.63	0.25	40.67	0.00	0.00	22.50	10.0	-13.58
-7.38	0.25	40.97	0.00	0.00	22.50	10.0	-12.76
-7.13	0.25	41.25	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.94

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-6.88	0.25	41.52	0.00	0.00	22.50	10.0	-11.13
-6.63	0.25	41.76	0.00	0.00	22.50	10.0	-10.32
-6.38	0.25	41.98	0.00	0.00	22.50	10.0	-9.51
-6.13	0.25	42.19	0.00	0.00	22.50	10.0	-8.70
-5.88	0.25	42.37	0.00	0.00	22.50	10.0	-7.90
-5.63	0.25	42.54	0.00	0.00	22.50	10.0	-7.09
-5.38	0.25	42.69	0.00	0.00	22.50	10.0	-6.29
-5.13	0.25	42.83	0.00	0.00	22.50	10.0	-5.49
-4.88	0.25	42.94	0.00	0.00	22.50	10.0	-4.69
-4.63	0.25	43.04	0.00	0.00	22.50	10.0	-3.89
-4.38	0.25	43.11	0.00	0.00	22.50	10.0	-3.09
-4.13	0.25	43.17	0.00	0.00	22.50	10.0	-2.29
-3.88	0.25	43.22	0.00	0.00	22.50	10.0	-1.49
-3.63	0.25	43.24	0.00	0.00	22.50	10.0	-0.70
-3.38	0.25	43.25	0.00	0.00	22.50	10.0	0.10
-3.13	0.25	43.24	0.00	0.00	22.50	10.0	0.90
-2.88	0.25	43.21	0.00	0.00	22.50	10.0	1.69
-2.63	0.25	43.16	0.00	0.00	22.50	10.0	2.49
-2.37	0.25	43.10	0.00	0.00	22.50	10.0	3.29
-2.12	0.25	43.01	0.00	0.00	22.50	10.0	4.09
-1.87	0.25	42.91	0.00	0.00	22.50	10.0	4.89
-1.62	0.25	42.79	0.00	0.00	22.50	10.0	5.69
-1.38	0.25	42.66	0.00	0.00	22.50	10.0	6.49
-1.12	0.25	42.50	0.00	0.00	22.50	10.0	7.29
-0.88	0.25	42.33	0.00	0.00	22.50	10.0	8.10
-0.63	0.25	42.14	0.00	0.00	22.50	10.0	8.90
-0.38	0.25	21.38	0.00	9.40	22.50	10.0	9.71
-0.13	0.25	0.60	0.00	18.80	22.50	10.0	10.52
0.13	0.25	0.35	0.00	18.80	22.50	10.0	11.33
0.38	0.25	45.13	1.25	9.40	22.50	10.0	12.15
0.63	0.25	89.89	2.50	0.00	22.50	10.0	12.96
0.88	0.25	89.58	2.50	0.00	22.50	10.0	13.78
1.12	0.25	89.26	2.50	0.00	22.50	10.0	14.61
1.38	0.25	88.92	2.50	0.00	22.50	10.0	15.43
1.62	0.25	88.55	2.50	0.00	22.50	10.0	16.26
1.87	0.25	88.17	2.50	0.00	22.50	10.0	17.09
2.12	0.25	87.76	2.50	0.00	22.50	10.0	17.93
2.37	0.25	87.34	2.50	0.00	22.50	10.0	18.77
2.63	0.25	86.89	2.50	0.00	22.50	10.0	19.61
2.88	0.25	86.43	2.50	0.00	22.50	10.0	20.46
3.13	0.25	85.94	2.50	0.00	22.50	10.0	21.31
3.38	0.25	85.43	2.50	0.00	22.50	10.0	22.17
3.63	0.25	84.89	2.50	0.00	22.50	10.0	23.03
3.88	0.25	84.34	2.50	0.00	22.50	10.0	23.90
4.13	0.25	83.76	2.50	0.00	22.50	10.0	24.78
4.38	0.25	83.15	2.50	0.00	22.50	10.0	25.66
4.63	0.25	82.52	2.50	0.00	22.50	10.0	26.55
4.88	0.25	81.87	2.50	0.00	22.50	10.0	27.44
5.13	0.25	81.19	2.50	0.00	22.50	10.0	28.34
5.38	0.25	80.49	2.50	0.00	22.50	10.0	29.25
5.63	0.25	79.76	2.50	0.00	22.50	10.0	30.17
5.88	0.25	79.00	2.50	0.00	22.50	10.0	31.10
6.13	0.25	78.21	2.50	0.00	22.50	10.0	32.03
6.38	0.25	77.40	2.50	0.00	22.50	10.0	32.98
6.63	0.25	76.55	2.50	0.00	22.50	10.0	33.93

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
6.88	0.25	75.67	2.50	0.00	22.50	10.0	34.90
7.13	0.25	74.76	2.50	0.00	22.50	10.0	35.88
7.38	0.25	73.82	2.50	0.00	22.50	10.0	36.87
7.63	0.25	72.84	2.50	0.00	22.50	10.0	37.87
7.88	0.25	71.82	2.50	0.00	22.50	10.0	38.89
8.13	0.25	70.77	2.50	0.00	22.50	10.0	39.92
8.38	0.25	69.68	2.50	0.00	22.50	10.0	40.97
8.63	0.25	68.55	2.50	0.00	22.50	10.0	42.03
8.88	0.25	67.37	2.50	0.00	22.50	10.0	43.11
9.13	0.25	66.15	2.50	0.00	22.50	10.0	44.21
9.38	0.25	64.87	2.50	0.00	22.50	10.0	45.34
9.63	0.25	63.55	2.50	0.00	22.50	10.0	46.48
9.88	0.25	62.17	2.50	0.00	22.50	10.0	47.65
10.13	0.25	60.74	2.50	0.00	22.50	10.0	48.85
10.38	0.25	59.24	2.50	0.00	22.50	10.0	50.08
10.63	0.25	57.67	2.50	0.00	22.50	10.0	51.34
10.88	0.25	56.03	2.50	0.00	22.50	10.0	52.63
11.13	0.25	54.32	2.50	0.00	22.50	10.0	53.96
11.38	0.25	52.51	2.50	0.00	22.50	10.0	55.34
11.63	0.25	50.60	2.50	0.00	22.50	10.0	56.77
11.88	0.25	48.59	2.50	0.00	22.50	10.0	58.25
12.13	0.25	46.46	2.50	0.00	22.50	10.0	59.80
12.38	0.25	44.18	2.50	0.00	22.50	10.0	61.43
12.63	0.25	41.54	2.50	0.00	27.50	0.0	63.14
12.88	0.25	38.83	2.50	0.00	23.40	10.0	64.96
13.13	0.25	36.03	2.50	0.00	23.40	10.0	66.92
13.38	0.25	32.97	2.50	0.00	23.40	5.0	69.04
13.63	0.25	29.79	2.50	0.00	23.40	5.0	71.40
13.88	0.25	25.59	2.50	0.00	23.40	10.0	74.09
14.13	0.25	20.22	2.50	0.00	27.50	0.0	77.31
14.38	0.25	12.89	2.50	0.00	27.50	2.0	81.69
14.53	0.06	1.19	0.64	0.00	27.50	5.0	86.59

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-13.32	49.57	0.00	112.65	-155.08
-13.13	50.84	0.00	201.63	-278.11
-12.88	52.42	0.00	201.91	-278.61
-12.63	53.94	0.00	202.14	-278.45
-12.38	55.41	0.00	202.32	-277.64
-12.13	56.82	0.00	202.45	-276.22
-11.88	58.18	0.00	202.54	-274.21
-11.63	59.49	0.00	202.59	-271.63
-11.38	60.75	0.00	202.60	-268.52
-11.13	61.97	0.00	202.57	-264.89
-10.88	63.13	0.00	202.51	-260.78
-10.63	64.25	0.00	202.43	-256.19
-10.38	65.32	0.00	202.31	-251.15
-10.13	66.35	0.00	202.16	-245.69
-9.88	67.34	0.00	201.99	-239.82
-9.63	68.28	0.00	201.79	-233.56
-9.38	69.19	0.00	201.57	-226.92
-9.13	70.05	0.00	201.33	-219.94
-8.88	70.86	0.00	201.06	-212.62

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-8.63	71.64	0.00	200.77	-204.98
-8.38	72.38	0.00	200.46	-197.04
-8.13	73.08	0.00	200.13	-188.82
-7.88	73.74	0.00	199.78	-180.33
-7.63	74.37	0.00	199.41	-171.59
-7.38	74.95	0.00	199.02	-162.61
-7.13	75.50	0.00	198.61	-153.41
-6.88	76.01	0.00	198.19	-144.01
-6.63	76.48	0.00	197.75	-134.41
-6.38	76.92	0.00	197.29	-124.63
-6.13	77.32	0.00	196.81	-114.70
-5.88	77.68	0.00	196.31	-104.61
-5.63	78.01	0.00	195.80	-94.39
-5.38	78.31	0.00	195.28	-84.05
-5.13	78.56	0.00	194.73	-73.61
-4.88	78.79	0.00	194.17	-63.07
-4.63	78.97	0.00	193.59	-52.45
-4.38	79.13	0.00	192.99	-41.77
-4.13	79.24	0.00	192.38	-31.03
-3.88	79.33	0.00	191.75	-20.26
-3.63	79.37	0.00	191.11	-9.46
-3.38	79.39	0.00	190.44	1.35
-3.13	79.37	0.00	189.76	12.16
-2.88	79.31	0.00	189.06	22.95
-2.63	79.22	0.00	188.34	33.72
-2.37	79.09	0.00	187.61	44.44
-2.12	78.93	0.00	186.86	55.11
-1.87	78.73	0.00	186.08	65.71
-1.62	78.50	0.00	185.29	76.23
-1.38	78.24	0.00	184.48	86.65
-1.12	77.93	0.00	183.64	96.96
-0.88	77.60	0.00	182.79	107.15
-0.63	77.22	0.00	181.92	117.20
-0.38	76.81	0.00	110.84	93.29
-0.13	76.37	0.00	39.87	63.65
0.13	75.88	0.00	39.04	67.62
0.38	75.36	0.00	269.81	210.90
0.63	116.81	0.00	434.46	372.44
0.88	116.21	0.00	433.39	394.23
1.12	115.58	0.00	432.35	415.78
1.38	114.91	0.00	431.33	437.08
1.62	114.20	0.00	430.34	458.10
1.87	113.45	0.00	429.38	478.84
2.12	112.66	0.00	428.44	499.27
2.37	111.83	0.00	427.52	519.38
2.63	110.96	0.00	426.64	539.15
2.88	110.05	0.00	425.77	558.56
3.13	109.10	0.00	424.93	577.60
3.38	108.10	0.00	424.12	596.24
3.63	107.06	0.00	423.33	614.48
3.88	105.98	0.00	422.56	632.27
4.13	104.84	0.00	421.83	649.62
4.38	103.67	0.00	421.11	666.49
4.63	102.44	0.00	420.42	682.86
4.88	101.17	0.00	419.76	698.71

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
5.13	99.85	0.00	419.13	714.01
5.38	98.47	0.00	418.52	728.75
5.63	97.04	0.00	417.94	742.90
5.88	95.56	0.00	417.39	756.42
6.13	94.03	0.00	416.87	769.29
6.38	92.43	0.00	416.38	781.48
6.63	90.78	0.00	415.92	792.96
6.88	89.07	0.00	415.50	803.70
7.13	87.29	0.00	415.11	813.66
7.38	85.45	0.00	414.75	822.80
7.63	83.54	0.00	414.44	831.08
7.88	81.56	0.00	414.17	838.47
8.13	79.51	0.00	413.94	844.91
8.38	77.38	0.00	413.75	850.36
8.63	75.17	0.00	413.62	854.77
8.88	72.87	0.00	413.54	858.07
9.13	70.49	0.00	413.52	860.22
9.38	68.00	0.00	413.56	861.13
9.63	65.42	0.00	413.67	860.73
9.88	62.74	0.00	413.86	858.95
10.13	59.94	0.00	414.13	855.69
10.38	57.01	0.00	414.51	850.85
10.63	53.96	0.00	414.99	844.31
10.88	50.76	0.00	415.59	835.94
11.13	47.41	0.00	416.34	825.59
11.38	43.88	0.00	417.25	813.09
11.63	40.17	0.00	418.36	798.22
11.88	36.24	0.00	419.70	780.73
12.13	32.08	0.00	421.31	760.34
12.38	27.64	0.00	423.24	736.60
12.63	22.88	0.00	423.92	706.09
12.88	17.74	0.00	435.46	672.93
13.13	12.14	0.00	439.36	636.92
13.38	5.96	0.00	412.50	595.31
13.63	0.00	0.00	417.78	549.99
13.88	0.00	0.00	433.46	485.43
14.13	0.00	0.00	348.85	398.30
14.38	0.00	0.00	289.74	273.70
14.53	0.00	0.00	52.66	32.78
Summen:			33985.09	32522.39

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
288.94	3.41	19.81	10.93	1816.00	984.19

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	26.66	9.77	17.97	88.31	24.35	0.00	-5.19
#&	26.66	501.06	17.97	74.57	20.62	0.00	-2395.69

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -13.39 m:

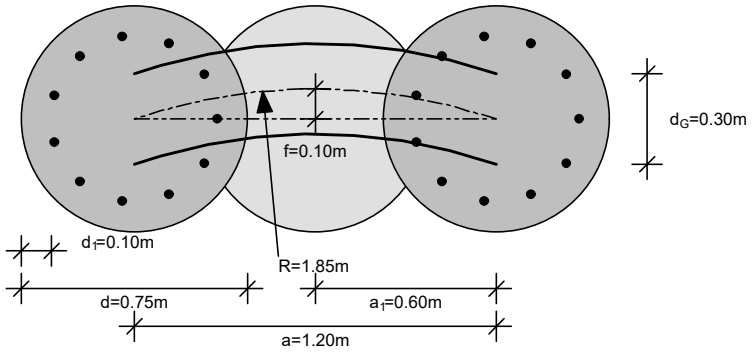
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
497.36	12.81	120.55	13.14	6372.92	-1583.84

Einwirkungen E_d = 29521.86 kN
Widerstände R_d = 42174.00 kN

E_d/R_d = 0.70 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 89.88 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen
maßgebendes Moment	max. M_d =	719.60 kNm im Aushub C
	zug. N_d =	-152.82 kN [7])
	V_d =	0.00 kN
	bei z =	10.47 m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-675.16 kNm im Aushub C
	zug. N_d =	-75.37 kN [7])
	V_d =	309.81 kN
	bei z =	4.75 m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	450.94 kN im Aushub C
	zug. M_d =	-675.16 kNm
	zug. N_d =	-150.74 kN
	bei z =	4.75 m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 10.47 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.14 ‰
tot. ω = 0.468
erf. Gesamtbew. A_S = 67.41 cm²

gewählt: 11 ø 28 mm = 67.76 cm²

bei min. M (z = 4.75 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.52 ‰
tot. ω = 0.441
erf. Gesamtbew. A_S = 63.47 cm²

gewählt: 11 ø 28 mm = 67.76 cm²

Lichter Stababstand = 127 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 4.75 m): $V_{Rd,max}$ = 997.11 kN > V_d = 450.94 kN
$V_{Rd,c}$ = 251.99 kN (mit A_{sL} = 254.48 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 13.59 kN (0.09014 * 150.74 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 265.57 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 39.0°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.37 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 185.37 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 11.69 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 18 cm = 12.57 cm²/m

Lichter Stababstand = 168 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	7.39	
0.25	-1.14	-7.02	9.14	0.00	#	7.39	
0.50	-4.57	-7.02	270.47	0.12*	#	7.39	
0.75	63.08	-10.77	254.92	3.86*	#	7.39	
0.75	-2.35	-18.64	7.21	0.00	#	7.39	
1.00	124.87	-14.66	239.37	8.42*	#	7.39	
1.25	182.77	-18.56	223.82	13.19*	#	7.39	
1.40	215.64	-20.90	214.49	16.04*	#	7.39	
1.50	236.78	-22.46	208.27	17.96*	#	7.39	
1.75	286.90	-26.36	192.72	22.58*		7.39	
2.00	333.14	-30.26	177.17	27.00*		7.39	
2.25	375.48	-34.16	161.61	31.19*		7.39	
2.50	413.94	-38.05	149.24	35.11*		7.39	
2.75	448.51	-41.95	167.08	38.72*		7.39	
3.00	479.20	-45.85	184.92	41.92*		7.39	
3.25	505.99	-49.75	202.76	44.78*		7.39	
3.50	528.90	-53.65	220.61	47.20*		7.39	
3.75	547.92	-57.54	238.45	49.24*		7.39	
3.90	557.47	-59.88	249.15	50.36*		7.39	
4.00	563.06	-61.44	256.29	50.85*		7.39	
4.25	574.30	-65.34	274.13	52.10*		7.39	
4.50	-599.94	-71.50	291.97	54.86*		7.39	
4.75	-675.16	-75.37	450.94	63.47*		11.69	&
5.00	584.71	-76.74	433.33	53.02*		11.56	
5.25	580.41	-80.64	416.20	52.51*		10.54	
5.50	572.22	-84.48	399.53	51.44*		9.72	
5.75	560.14	-88.23	383.33	50.07*		8.88	
6.00	544.15	-91.99	367.31	48.22*		7.84	
6.25	524.09	-95.74	350.89	45.80*		7.39	
6.50	499.74	-99.49	334.03	42.97*		7.39	
6.75	470.88	-103.24	316.74	39.79*		7.39	
7.00	437.27	-106.99	299.02	36.13*		7.39	
7.25	398.69	-110.75	280.86	32.00*		7.39	
7.50	354.92	-114.50	262.28	27.33*		7.39	
7.75	372.53	-120.39	243.27	29.02*		7.39	
8.00	430.92	-124.01	230.90	35.13*		7.39	
8.25	484.41	-127.67	254.83	40.72*		7.39	
8.50	532.87	-131.25	279.65	46.14*		7.39	
8.75	576.20	-134.72	305.37	50.93*		7.39	
9.00	614.29	-138.18	331.99	55.24*		7.39	
9.25	647.04	-141.62	209.19	58.97*		7.39	
9.75	695.26	-147.63	152.36	64.54*		7.39	
10.00	709.41	-149.74	126.51	66.12*		7.39	
10.25	717.37	-151.48	102.70	67.06*		7.39	

DC

10.47	719.60	-152.82	0.00	67.41*	7.39
10.50	719.57	-152.97	80.44	67.40*	7.39
10.75	716.40	-154.22	59.73	66.89*	7.39
11.00	708.25	-155.23	42.07	66.02*	7.39
11.25	695.50	-155.99	59.68	64.33*	7.39
11.50	678.54	-156.52	75.75	62.41*	7.39
11.53	676.38	-156.56	77.46	62.02*	7.39
11.75	657.75	-156.79	90.27	59.86*	7.39
12.00	633.53	-156.83	103.24	57.06*	7.39
12.25	606.26	-156.62	114.67	53.92*	7.39
12.50	576.33	-156.17	124.54	50.57*	7.39
12.75	544.12	-155.47	132.87	46.96*	7.39
13.00	510.02	-154.54	139.65	43.08*	7.39
13.25	474.42	-153.36	144.89	39.13*	7.39
13.50	437.71	-151.93	148.57	35.25*	7.39
13.75	400.26	-150.26	150.71	31.28*	7.39
14.00	362.48	-148.35	151.30	27.40*	7.39
14.25	324.74	-146.20	150.34	23.66*	7.39
14.45	295.49	-144.34	153.22	20.81* #	7.39
14.50	287.18	-143.80	152.54	20.02* #	7.39
14.75	249.52	-141.16	148.49	16.47* #	7.39
15.00	213.06	-138.28	142.89	13.18* #	7.39
15.25	178.20	-135.15	135.74	10.16* #	7.39
15.50	145.32	-131.78	127.04	7.44* #	7.39
15.75	114.81	-128.17	116.80	5.06* #	7.39
16.00	87.05	-124.31	105.01	3.03* #	7.39
16.25	62.44	-120.22	91.67	1.38* #	7.39
16.50	35.71	-91.28	76.78	0.22** #	7.39
16.75	24.17	-222.58	60.35	0.00 #	7.39
17.00	11.30	-212.92	42.36	0.00 #	7.39
17.25	3.12	-202.77	22.83	0.00 #	7.39
17.50	0.02	-192.14	1.75	0.00 #	7.39
17.52	0.00	-191.27	0.00	0.00 #	7.39

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)
= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 9.50 im Aushub D, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 96.24 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*96.24+0.00) = 96.24 kN/m²

Pfahlausfachung:
Stich f = 0.10 m
Stützweite l = 1.20 m
Gewölberadius R = 1.85 m
Gewölbedicke d_G = 0.30 m
Randwinkel φ = 18.92 °

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 173.23 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 0.58 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

DC

Verbauberechnung Teilverbau über Rohrfirst

INHALT

Inhalt

LF 2: Belastung, h_g,k

Querschnittswerte

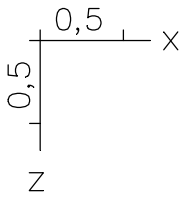
Schnittgrößen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P

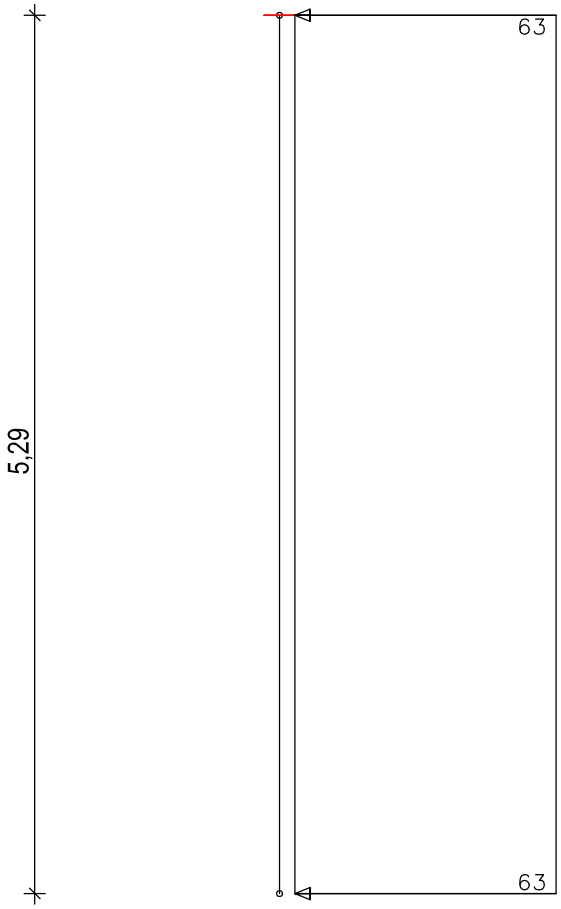
Schnittgrößen Qz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P

Schnittgrößen Nx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P

Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

Bügelbewehrung Asb.z; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

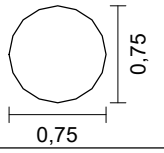




LF 2: Belastung, h_g,k

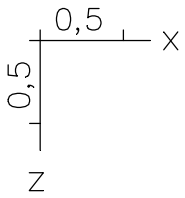
LF 2: Belastung, h_g,k - M = 1:46

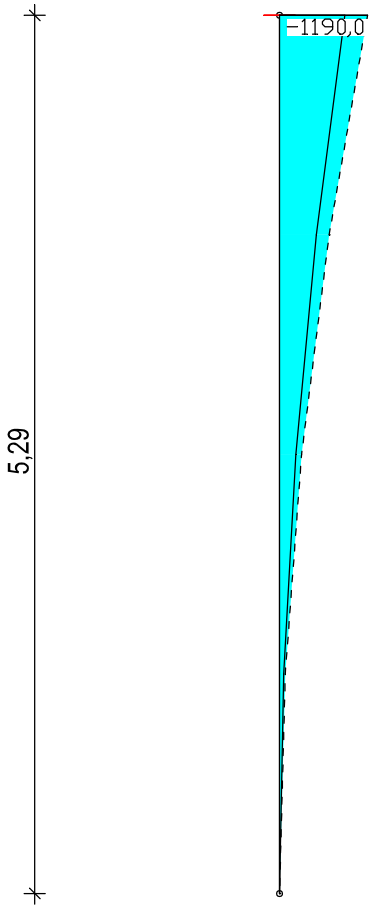
Querschnittswerte

1	Polygon 	Schwerpunkt [m]	ys	= -0,000	zs	= 0,000
		Fläche [m²]	A	= 4,3052e-01		
		Trägheitsmomente [m4]	Iy	= 1,4751e-02	I1	= 1,4751e-02
			Iz	= 1,4751e-02	I2	= 1,4751e-02
		Hauptachsenwinkel [Grad]	Phi	= 0,000	Iyz	= 0,0000e+00
		Mittelung der Querkraft-Schubspannungen über die Qu.-breite				

Material

	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	1	C25/30-EN-D	31000	1,0e-05	25,000

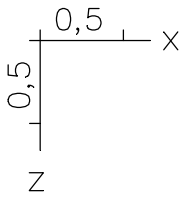


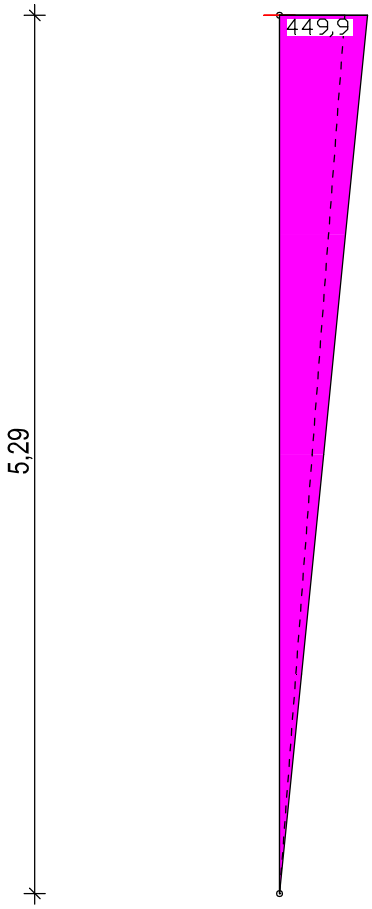


LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max My. 1024,63 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1190,02/0,00 [kNm]

Schnittgrößen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P - M = 1:46

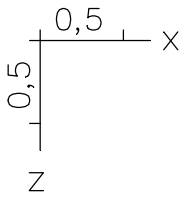
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

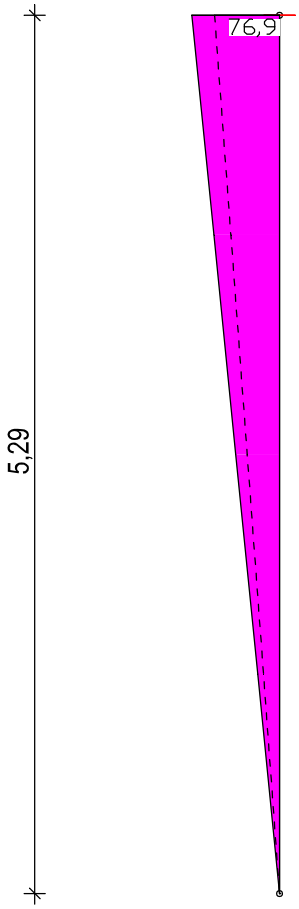




LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max Qz. 387,38 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/449,91 [kN]

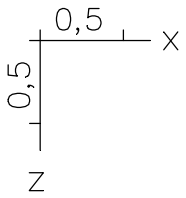
Schnittgrößen Qz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P - M = 1:46

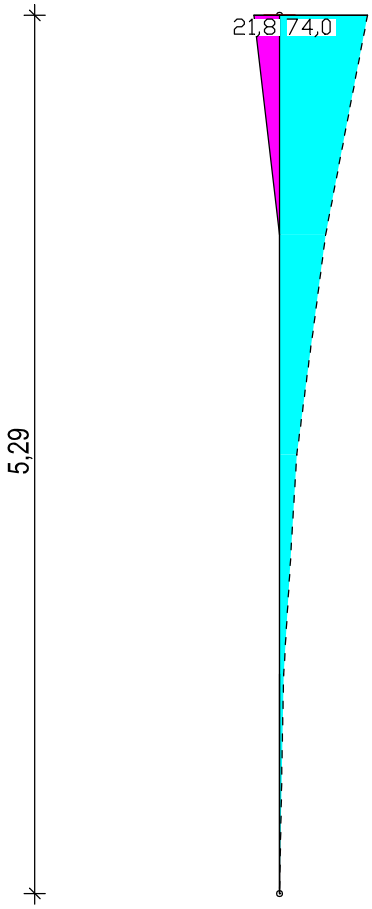




LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max Nx. 66,18 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/76,86 [kN]

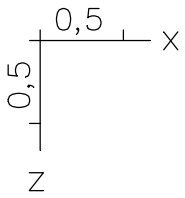
Schnittgrößen Nx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P - M = 1:46

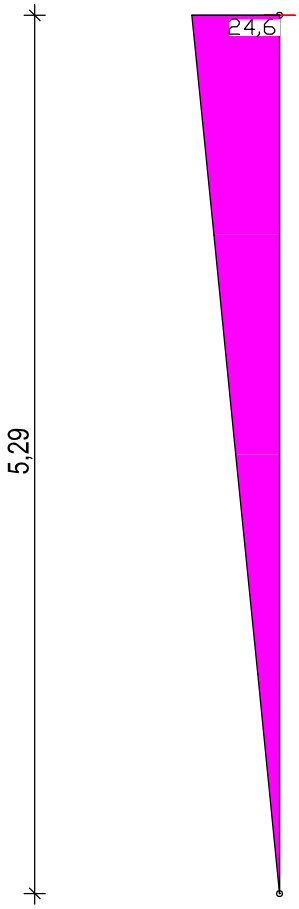




LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Biegebewehrung, Stahllagen z >= zs; z < zs (strichliert). 63,69 [cm²] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/73,97 [cm²], Gesamtgew. aus Bemessung: 0,1 t

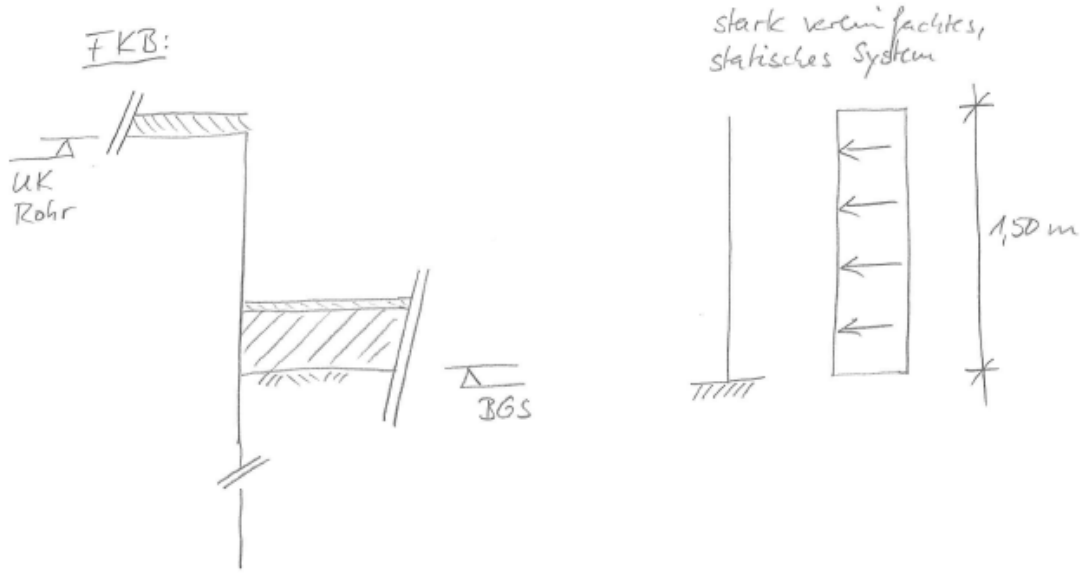
Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 - M = 1:46
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel





LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft Qz. 21,21 [cm²/m] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/24,64 [cm²/m]

Verbauberechnung Teilverbau unter Rohrsohle



$e_{h,k} = 45{,}71 \frac{kN}{m^2}$

$u_k = 42{,}0 \frac{kN}{m^2}$

$h \approx 1{,}50\,m$

$\Sigma Q_k = 1{,}5\,m \cdot (45{,}71 + 42) \frac{kN}{m^2} = 132 \frac{kN}{m}$

$\Sigma M_k = \frac{h}{2} \cdot \Sigma Q_k = \frac{1{,}5\,m}{2} \cdot 132 \frac{kN}{m} = 99 \frac{kNm}{m}$

↳ BZ-D

max. Schnittgrößen aus Verbauberechnung

$\max M_k = 518 \frac{kNm}{m}$

$\max Q_k = 326 \frac{kN}{m}$

$\Sigma Q_k \leq \max Q_k$

$\Sigma M_k \leq \max M_k$

↳ NW erfüllt

Nachweis V-Kräfte neben Durchschlag

Einwirkungen

Eigengewicht Kopfbalken & Pfähle

gamma	[kN/m³]	25,00
h	[m]	1,00
t	[m]	0,75
b =	[m]	1,80
d_{Pfahl} =	[m]	0,75
$Vol_{Kopfbalken}$ =	[m³]	1,35
$V_{Kopfbalken}$ =	[kN]	33,75
A_{Pfahl} =	[m²]	0,44
l_{Pfahl} =	[m]	4,79
Vol_{Pfahl} =	[m³]	2,12
n_{Pfahl} =	[St.]	3,00
ΣV_{Pfahl} =	[kN]	158,71
$\Sigma V_{g,k}$ =	[kN]	192,5

Erddruck $E_{a,v,k}$

$E_{a,h,k} = e_{a,h,k} * h = 45{,}71 kN/m² * 5{,}79m = 265$ kN/m

$E_{a,v,k} = E_{a,h,k} * \tan \delta_a = 265 kN/m * \tan (27{,}5° *2/3) = 88$ kN/m

$\Sigma V_k = 192{,}5kN + 88kN/m * 1{,}8m = 351$ kN

½ * ΣV_k **= 176 kN** pro Seite; je Seite werden zwei Pfähle zum Abtrag der V-Last

Widerstände, Nachweisführung

$E_d \leq R_d$

Nachweis gem. Verbaustatik, Aushubzustand D

388 kN $\leq$ 819 kN

Der Nachweis ist auch erfüllt, auch wenn die zusätzlichen Einwirkungen hinzukommen.

Kopfbalkenrahmen

Einwirkungen West- und Ostseite

Die Einwirkungen folgen aus der jeweiligen Verbauberechnungen. Es werden die Maximalwerte angesetzt.

Einwirkungen Nord- und Südseite

Die Einwirkungen folgen aus der Verbauberechnungen für den Endaushubzustand, bei dem der Verbau noch geschlossen ist (es gab noch keinen An- bzw. Durchschlag).

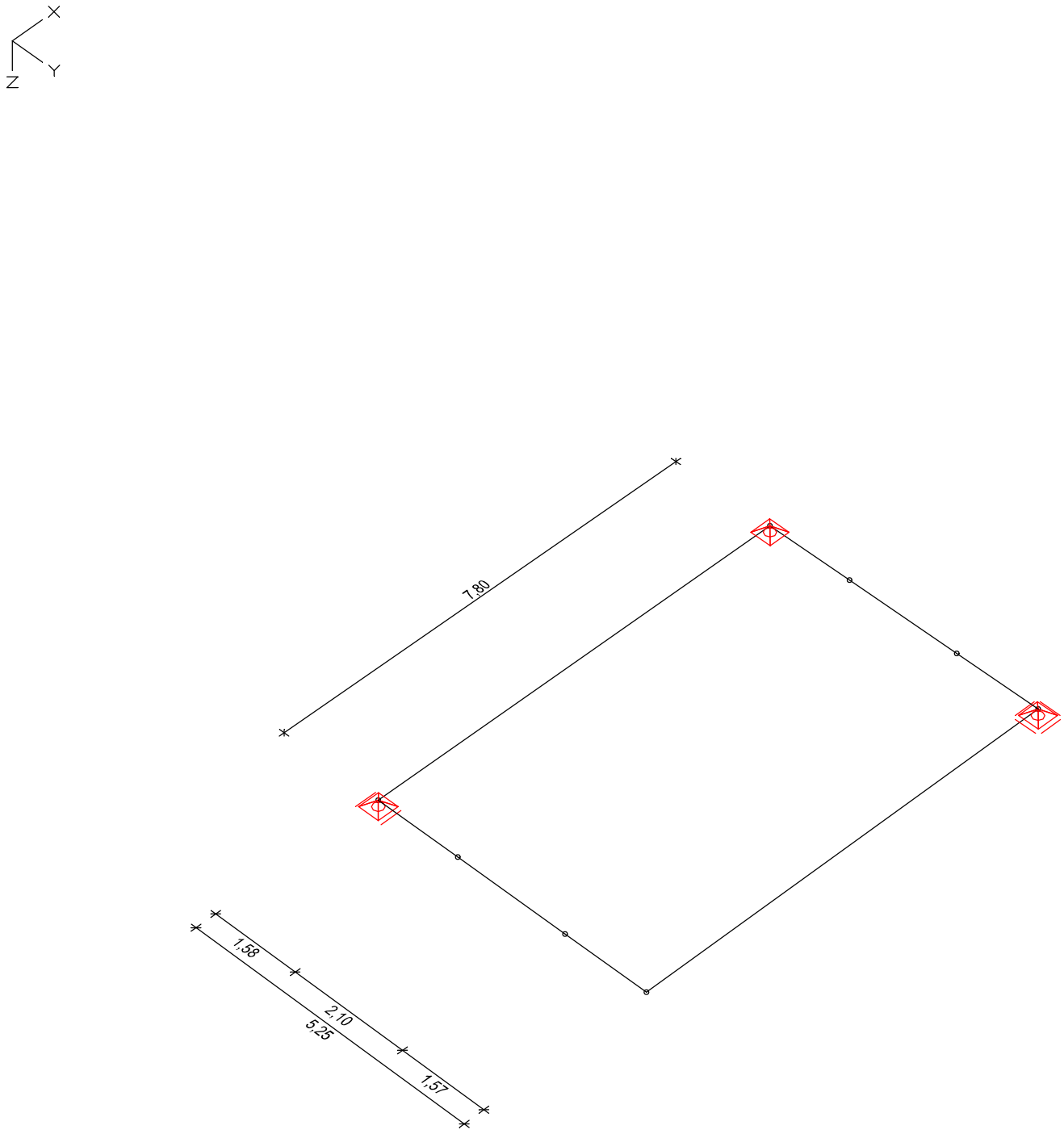
Im Bereich des An- bzw. Durchschlag entstehen andere Lasten. Dies sind:

- Lotrechte Kraft aus Eigengewicht Verbau, welche sich in den Kopfbalken hängt
  $V_{g,k} = \gamma * h * b = 25kN/m^3 * 5,79m * 0,75m$
  $V_{g,k} =$ 109 kN/m
- Andere H-Last am Kopfbalken
  a = 5,79 m
  $h_{g,k} = 52,44$ kN/m²
  $H_{g,k} = a * h_{g,k} = 5,79m * 52,44kN/m$
  $H_{g,k} =$ 304 kN/m

- Torsionsmoment aus zuvor genannter H-Last
  h = a/2 = 5,79m / 2 = 2,90 m
  $M_{g,k} = h * H_{g,k} = 2,90m * 304kN/m$
  $M_{g,k} =$ 882 kNm/m

INHALT

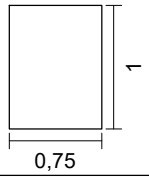
Inhalt
Bem_1
Querschnittswerte
Materialkennwerte
1 : h_g,k
2 : h_q,k
3 : h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Mz; LF 1, h_g,k
Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k
Schnittgrößen Qy; LF 1, h_g,k
Schnittgrößen Mz; LF 2, h_q,k
Schnittgrößen Nx; LF 2, h_q,k
Schnittgrößen Qy; LF 2, h_q,k
Schnittgrößen Mx; LF 3, h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen My; LF 3, h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Mz; LF 3, h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Nx; LF 3, h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Qy; LF 3, h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Qz; LF 3, h_g,k Durchschlag
Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung Asb.y; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1



Bem_1 - M = 1:85

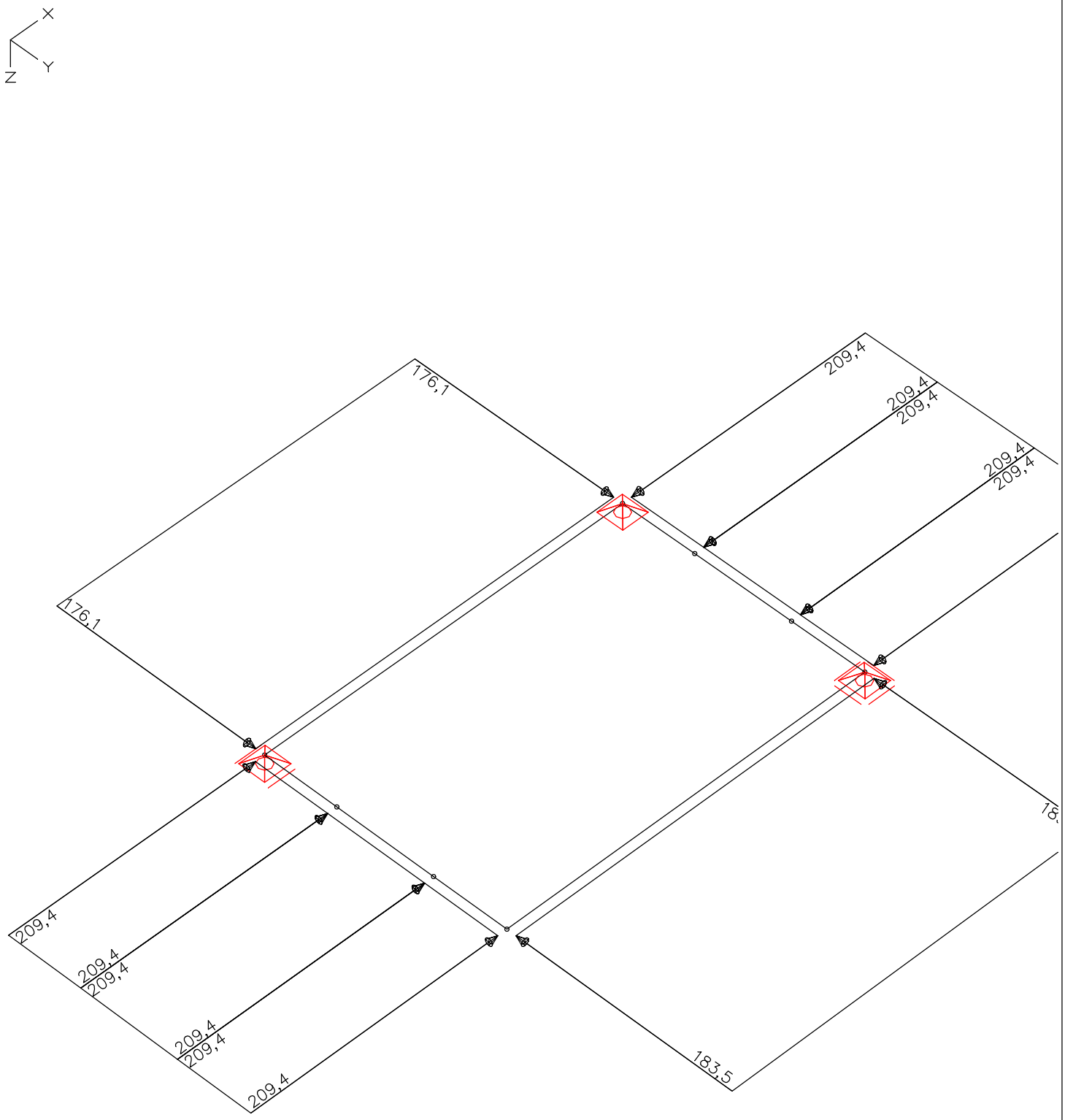
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

Querschnittswerte

1	Polygon 	Schwerpunkt [m]	ys = 0,375		zs = 0,500	
		Fläche [m²]	A = 7,5000e-01			
		Trägheitsmomente [m4]	Ix = 7,6140e-02			
			Iy = 6,2500e-02		I1 = 6,2500e-02	
			Iz = 3,5156e-02		I2 = 3,5156e-02	
		Hauptachsenwinkel [Grad]	Phi = -0,000		Iyz = 0,0000e+00	
		Mittelung der Querkraft-Schubspannungen über die Qu.-breite				

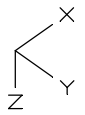
Materialkennwerte

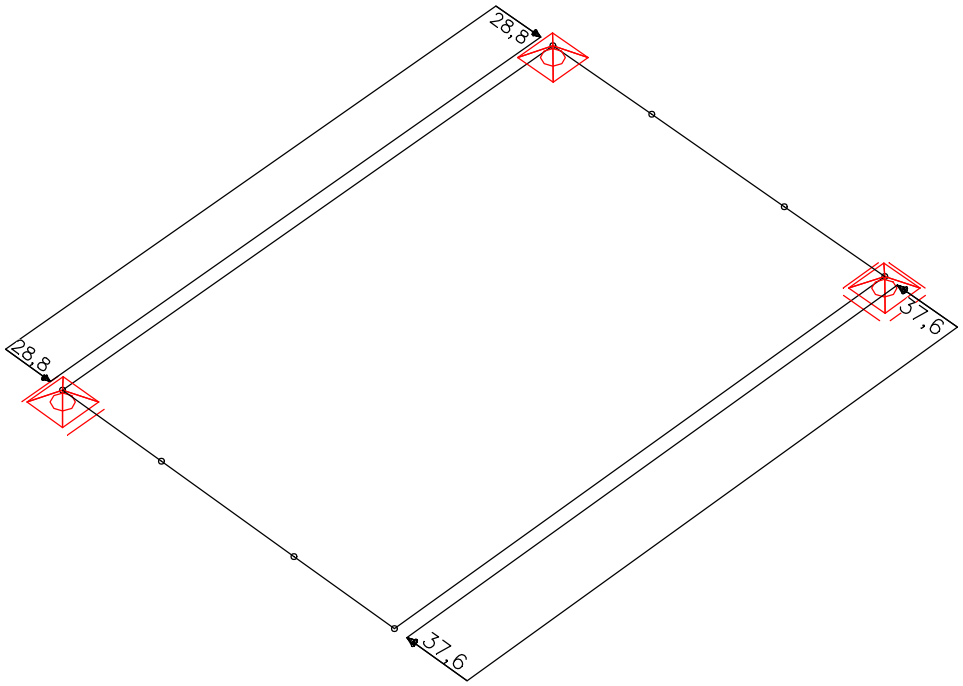
	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	1	C20/25-EN-D	30000	12500	1,0e-05	25,000



LF 1: Belastung, h_g,k

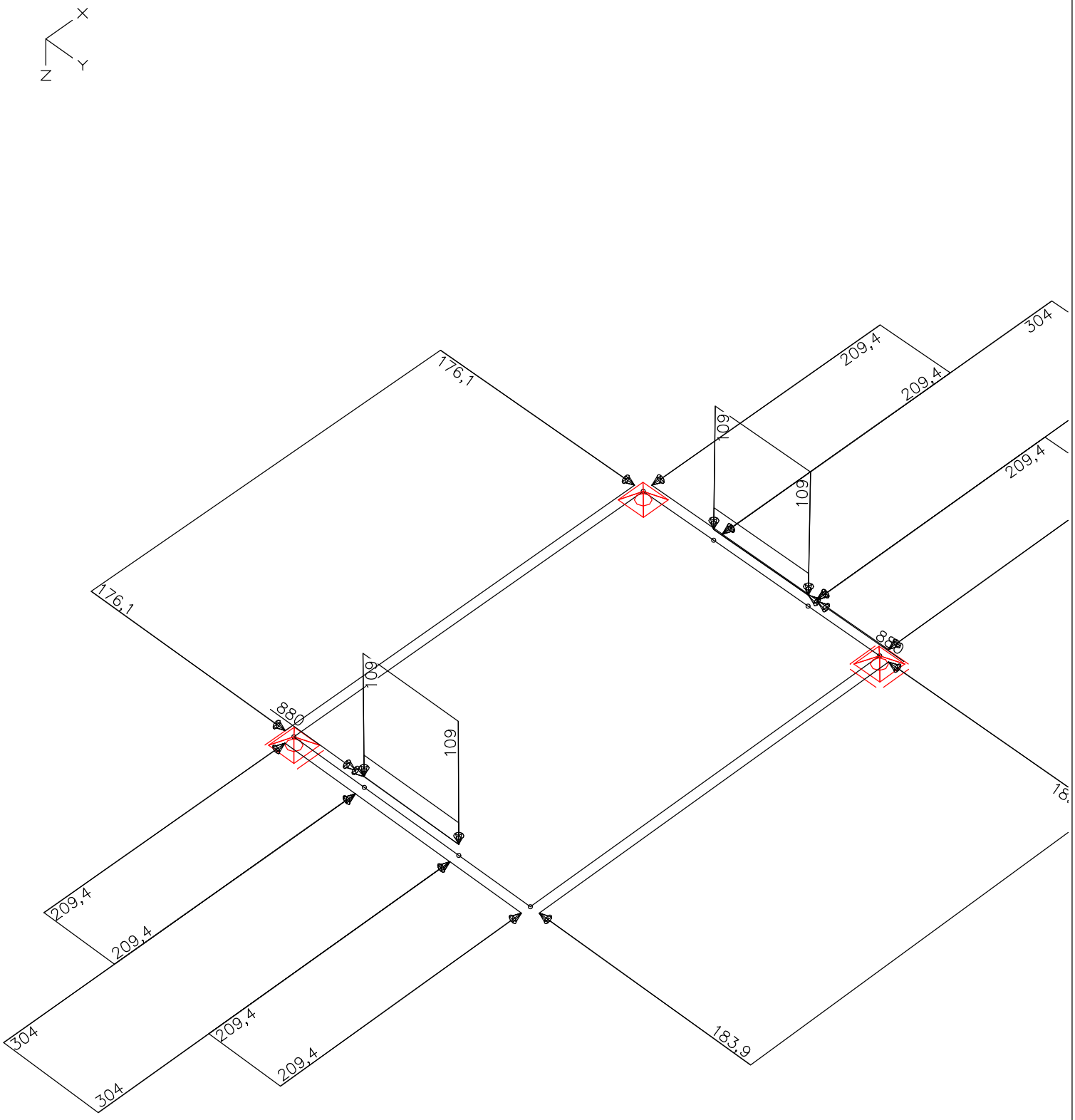
1 : h_g,k - M = 1:85





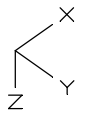
LF 2: Belastung, h_q,k

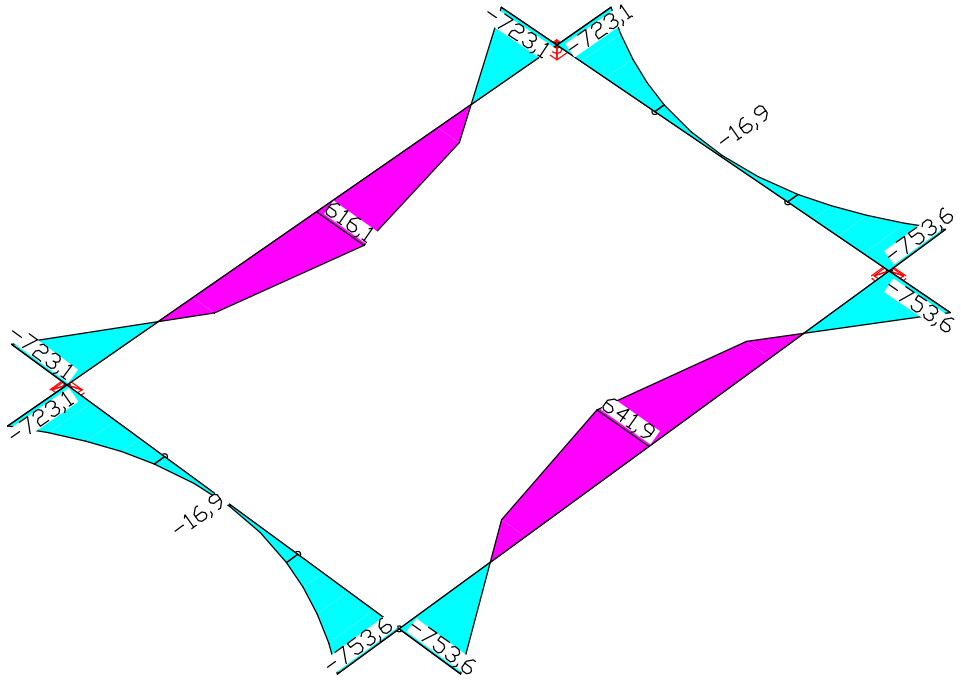
2 : h_q,k - M = 1:85



LF 3: Belastung, h_g,k Durchschlag

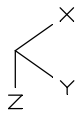
3 : h_g,k Durchschlag - M = 1:85

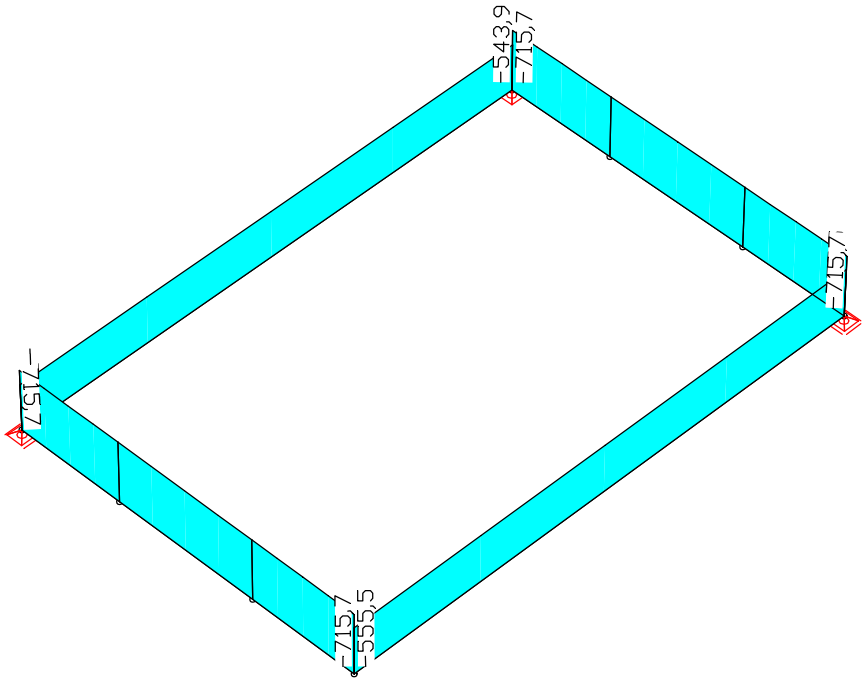




LF 1: h_g,k
Schnittgrößen Mz [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -753,58/641,93 [kNm]

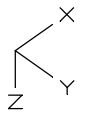
Schnittgrößen Mz; LF 1, h_g,k - M = 1:85
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

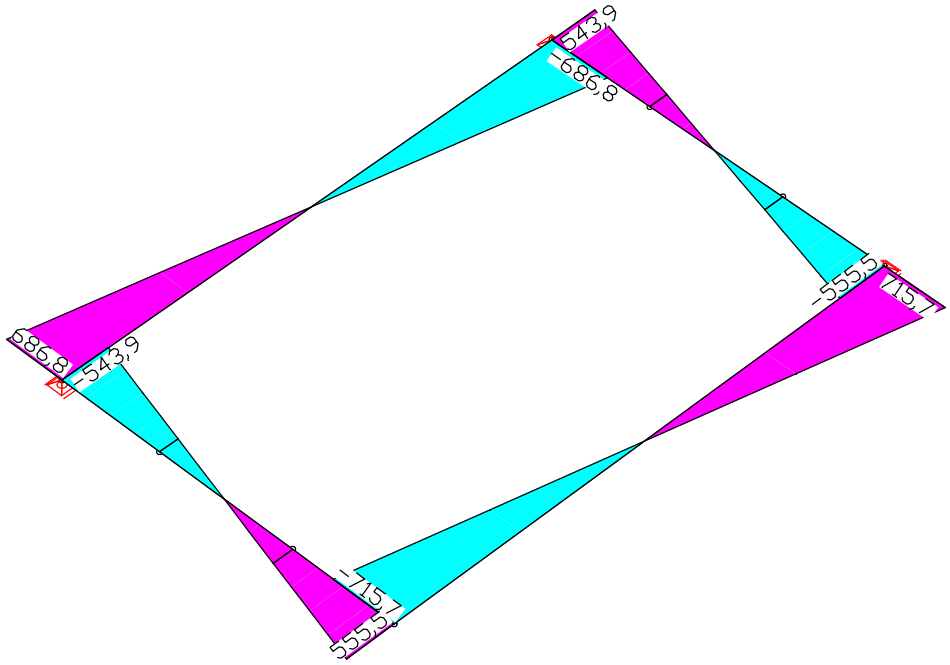




LF 1: h_g,k
Schnittgrößen Nx [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -715,65/-543,87 [kN]

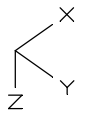
Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k - M = 1:85
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

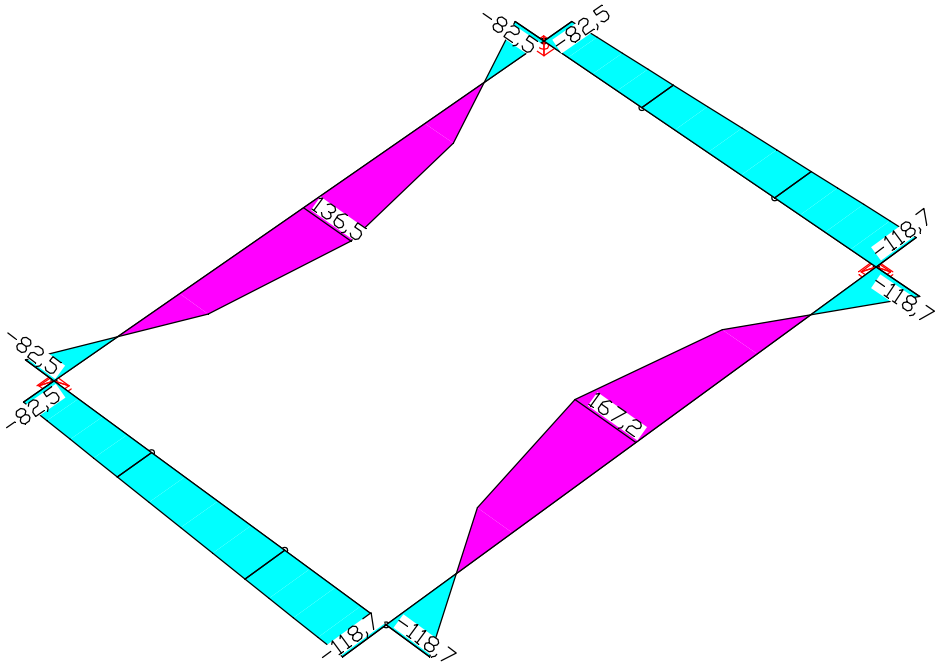




LF 1: h_g,k
Schnittgrößen Qy [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -715,65/715,65 [kN]

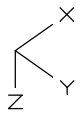
Schnittgrößen Qy; LF 1, h_g,k - M = 1:85
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

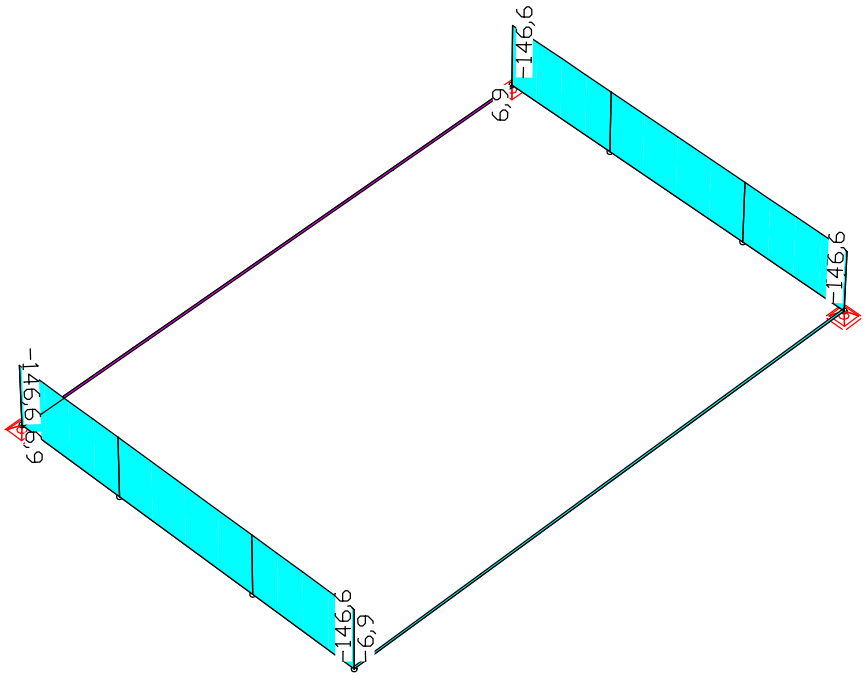




LF 2: h_q,k
Schnittgrößen Mz [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -118,73/167,22 [kNm]

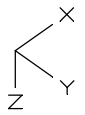
Schnittgrößen Mz; LF 2, h_q,k - M = 1:85
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

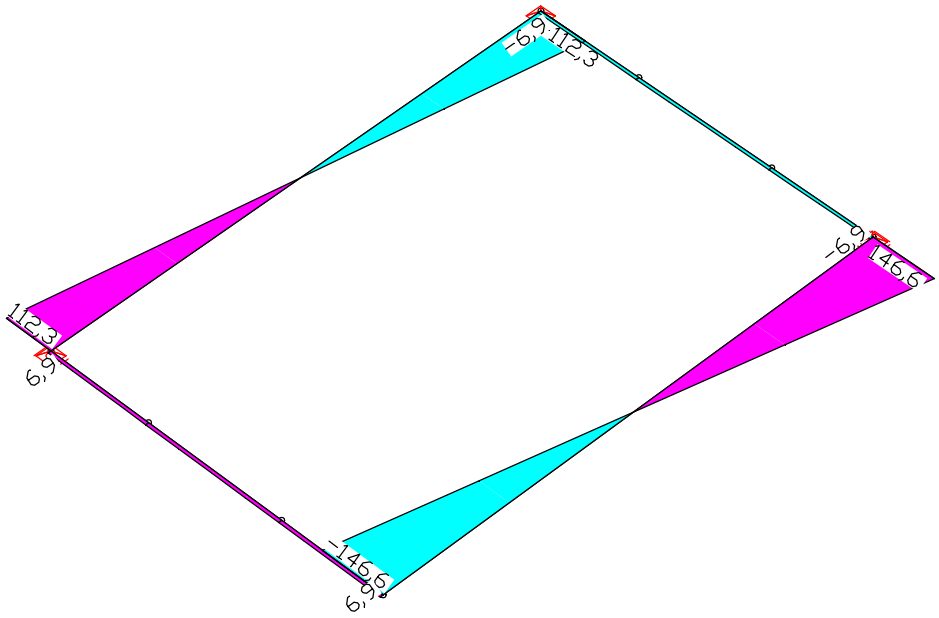




LF 2: h_q,k
Schnittgrößen Nx [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -146,64/6,90 [kN]

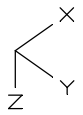
Anl. 44930
S. 6.1.12 von 21

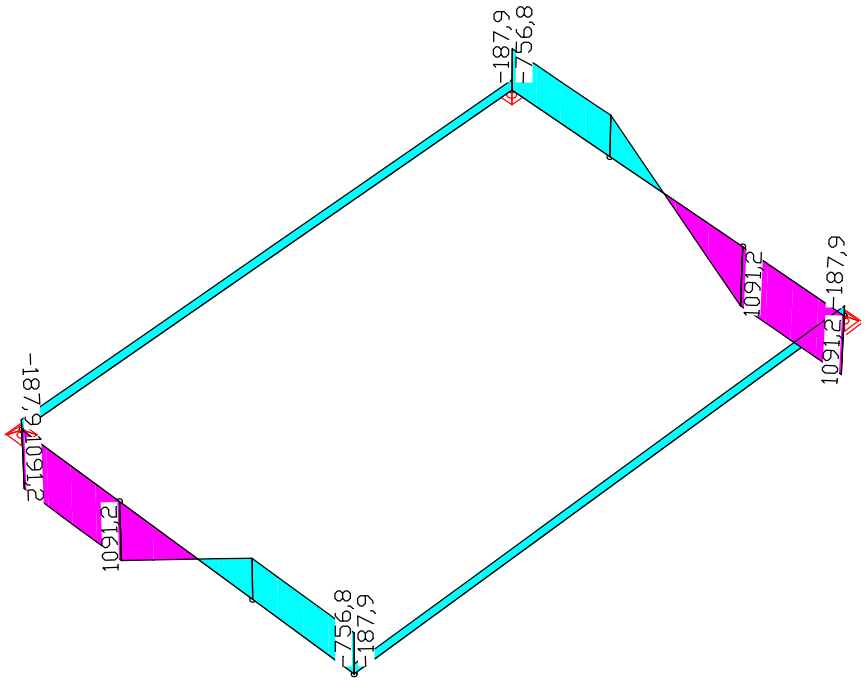




LF 2: h_q,k
Schnittgrößen Qy [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -146,64/146,64 [kN]

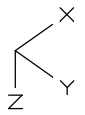
Schnittgrößen Qy; LF 2, h_q,k - M = 1:85
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

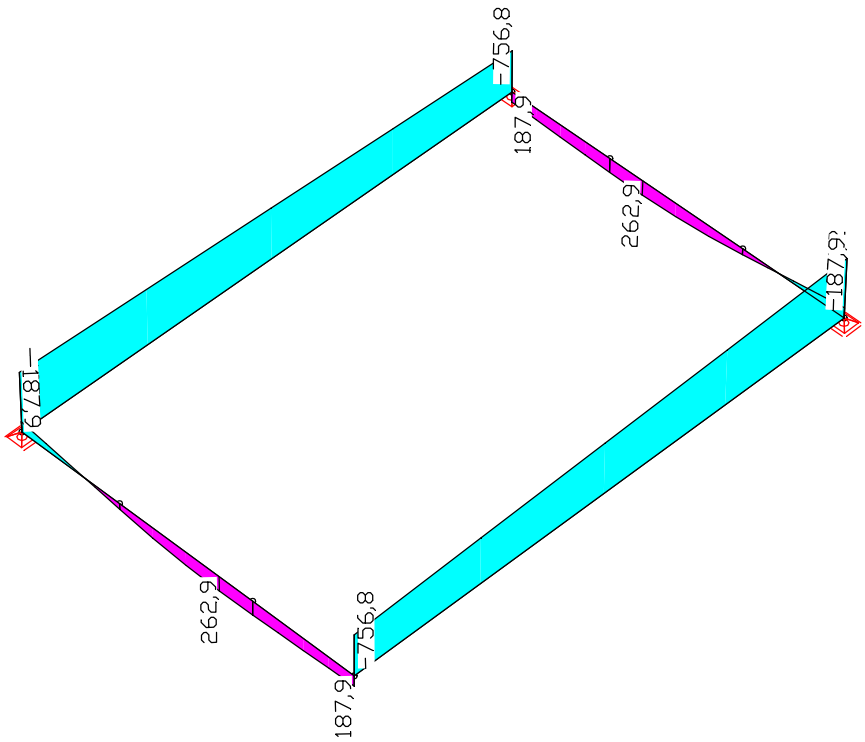




LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Mx [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -756,77/1091,23 [kNm]

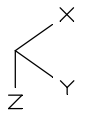
Anl. 44930
S. 6.1.14 von 21

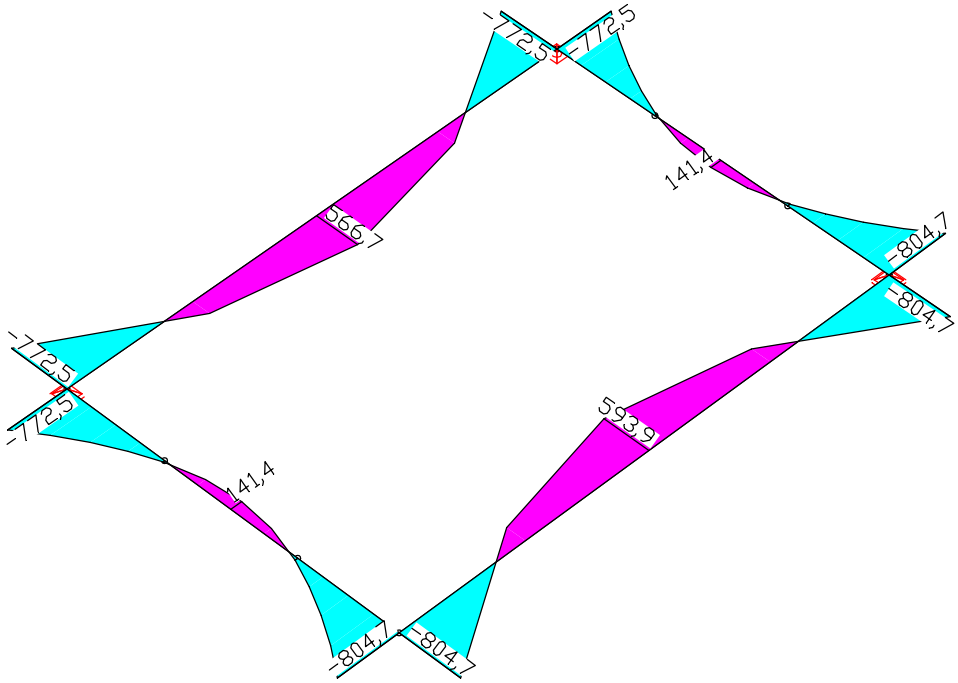




LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen My [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1091,23/262,90 [kNm]

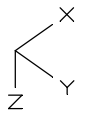
Anl. 44930
S. 6.1.15 von 21

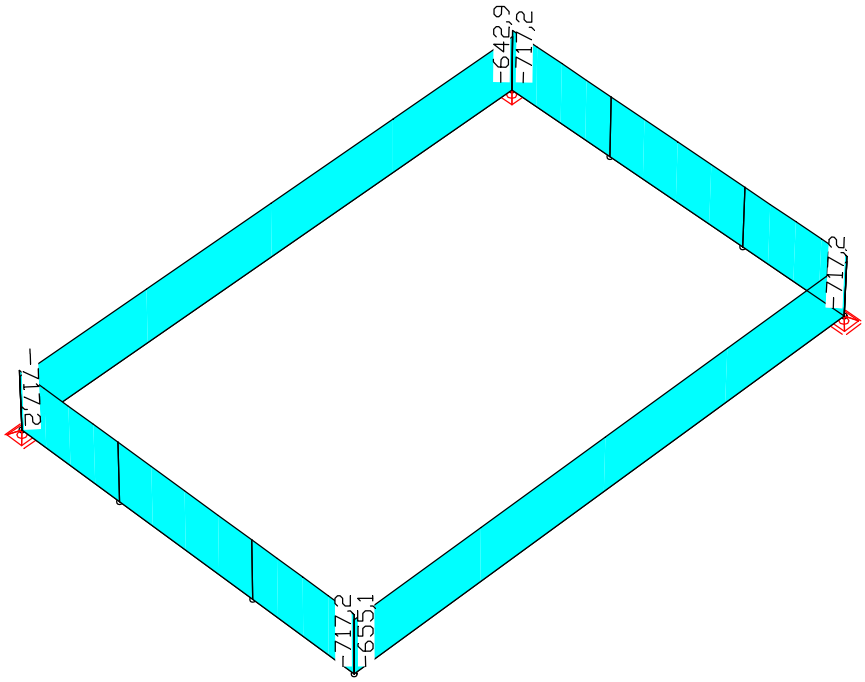




LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Mz [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -804,67/593,89 [kNm]

Anl. 44930
S. 6.1.16 von 21

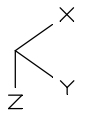


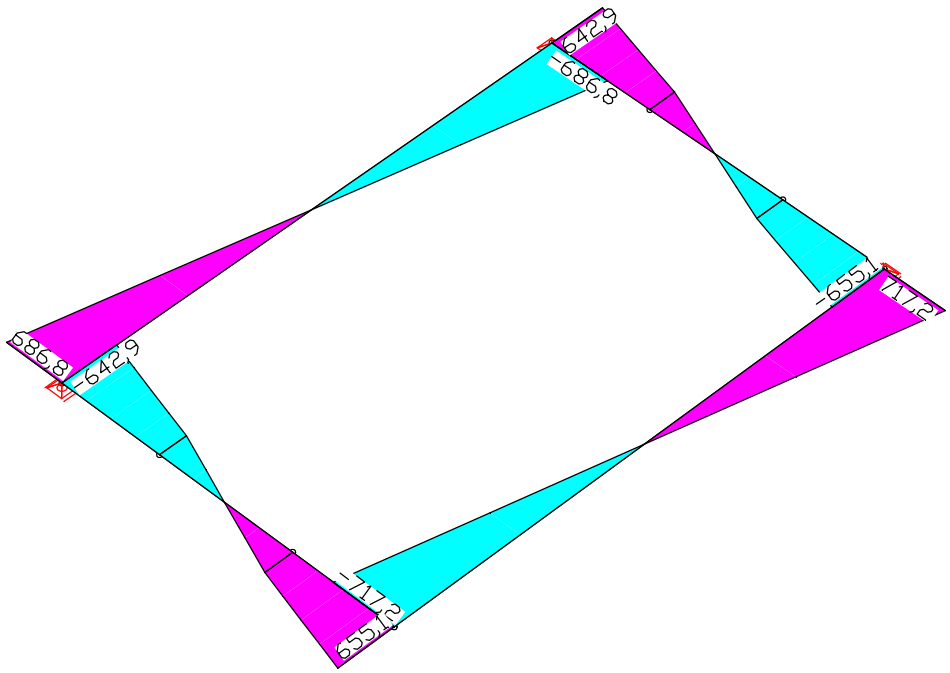


LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Nx [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -717,21/-642,89 [kN]

Anl. 44930
S. 6.1.17 von 21

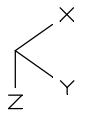
Schnittgrößen Nx; LF 3, h_g,k Durchschlag - M = 1:85
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

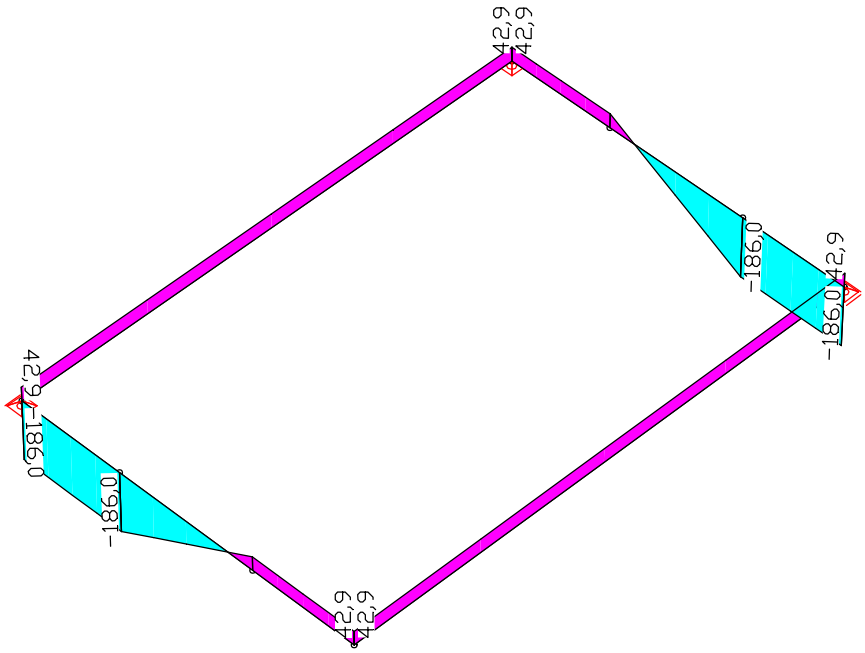




LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Qy [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -717,21/717,21 [kN]

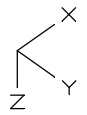
Schnittgrößen Qy; LF 3, h_g,k Durchschlag - M = 1:85
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

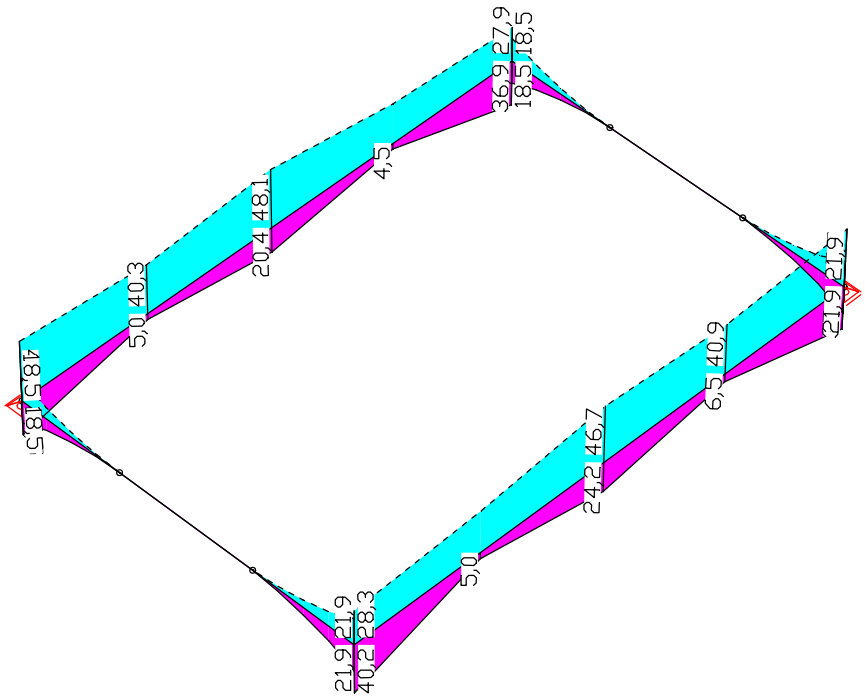




LF 3: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Qz [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -186,02/42,88 [kN]

Schnittgrößen Qz; LF 3, h_g,k Durchschlag - M = 1:85
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

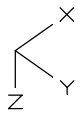


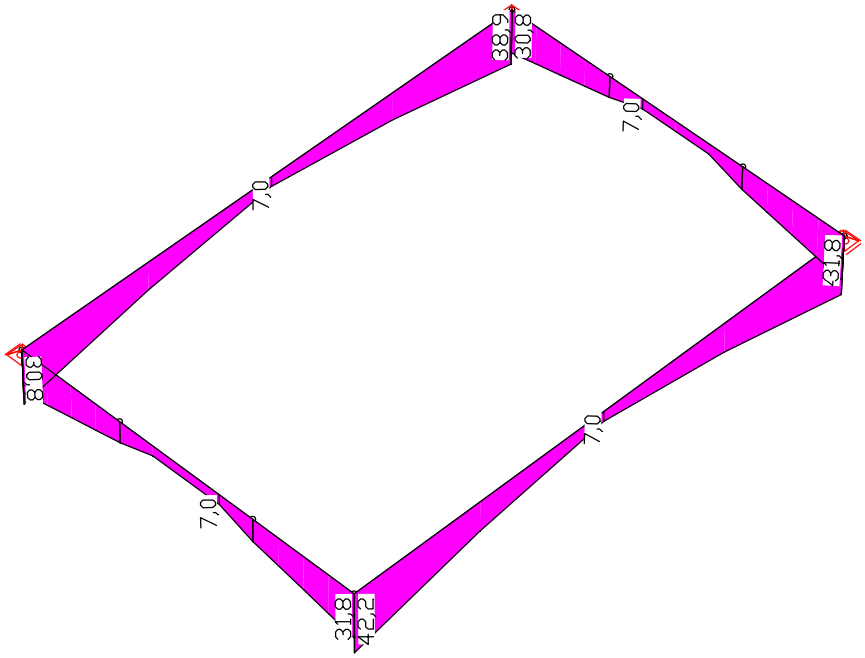


LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Biegebewehrung, Stahllagen z >= zs; z < zs (strichliert) [cm²]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/49,27 [cm²], Gesamtgew. aus Bemessung: 0,8 t

Anl. 44930
S. 6.1.20 von 21

Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 - M = 1:85
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel





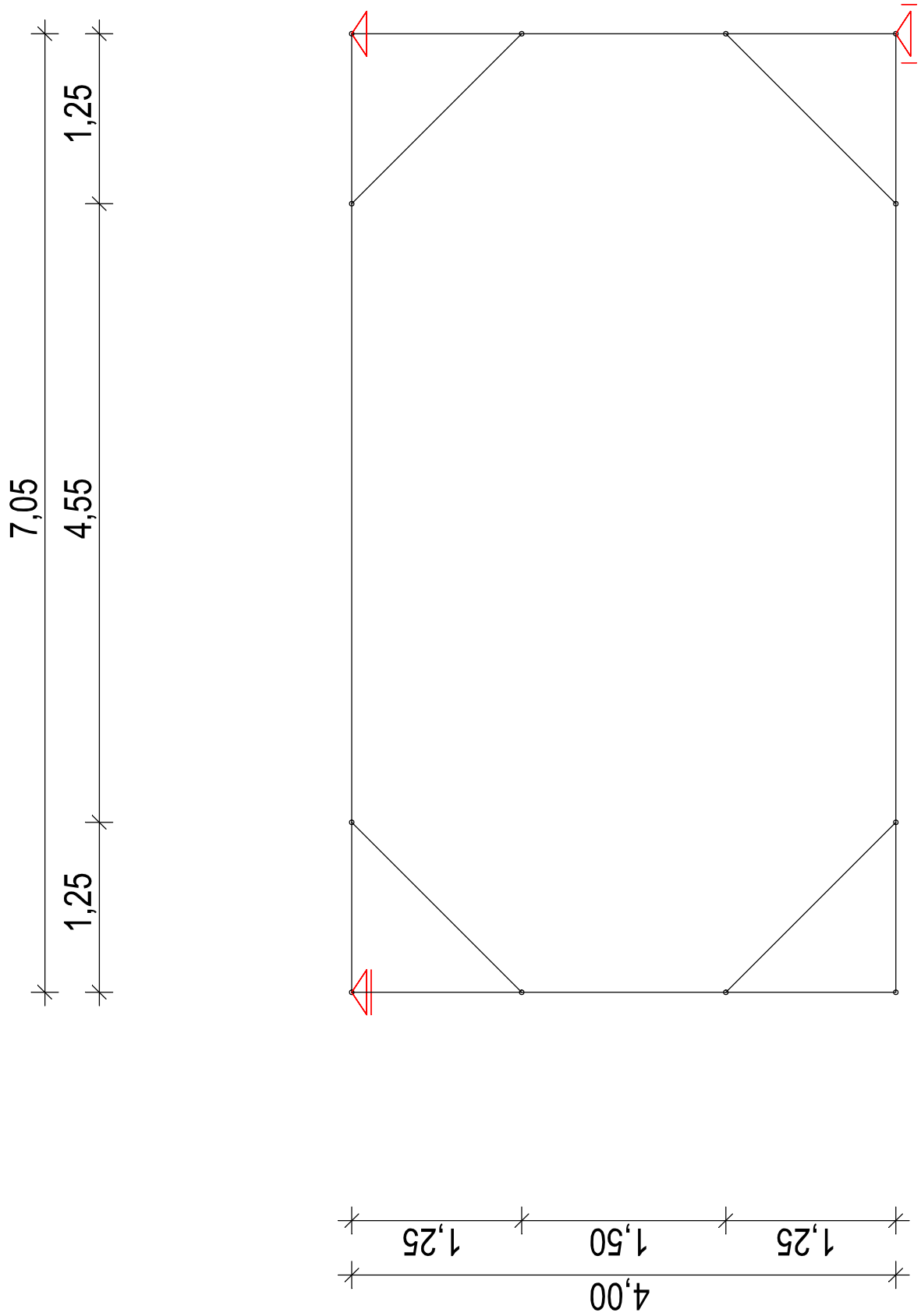
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft Qy [cm²/m]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 7,04/42,17 [cm²/m]

Anl. 44930
S. 6.1.21 von 21

Bügelbewehrung Asb.y; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 - M = 1:85
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

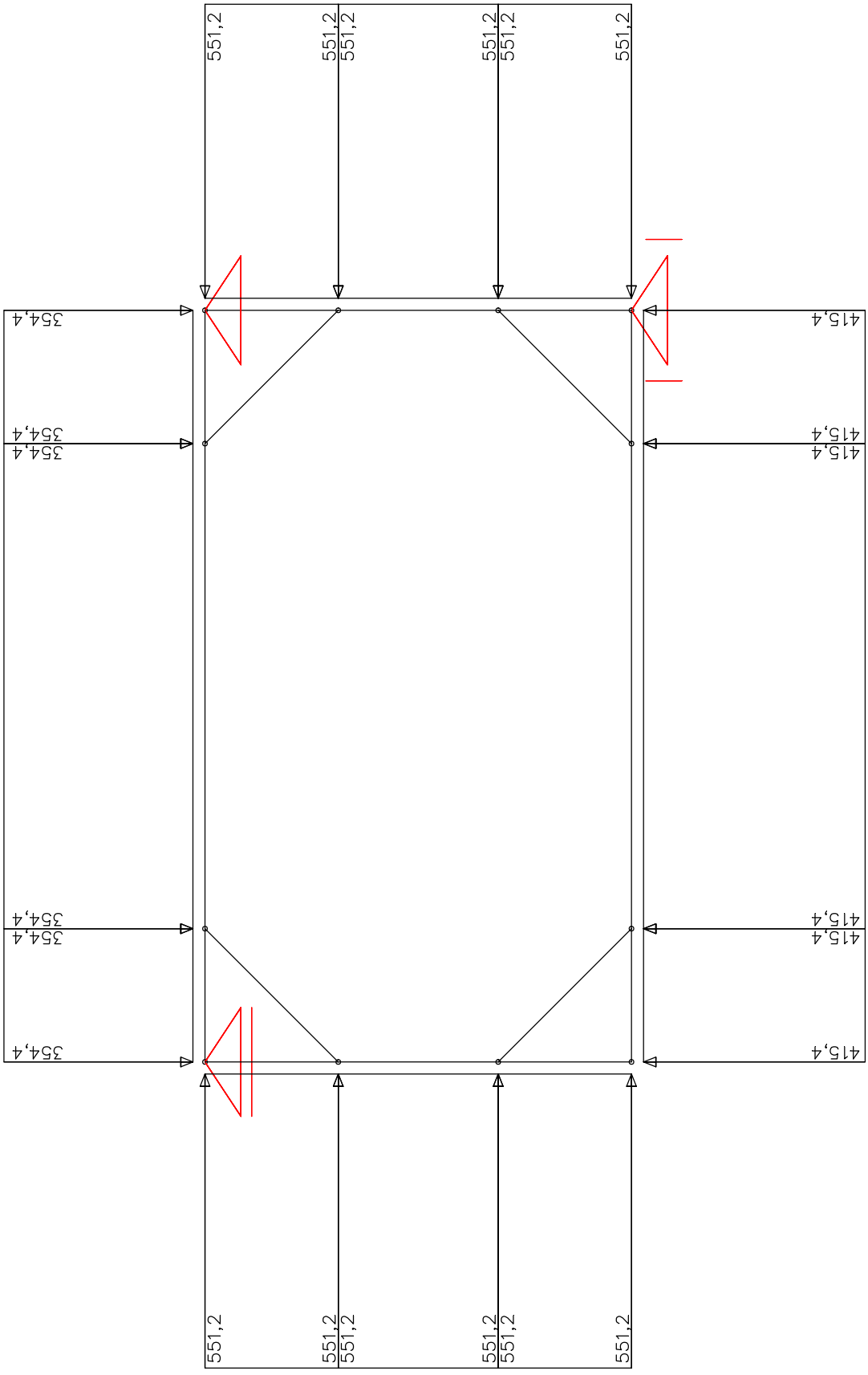
INHALT

Inhalt .....
Bem .....
LF 1: Belastung, h_g,k .....
LF 2: Belastung, h_q,k .....
Querschnittswerte .....
Schnittgrößen My; LF 1, h_g,k .....
Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k .....
Schnittgrößen My; LF 2, h_q,k .....
Schnittgrößen Nx; LF 2, h_q,k .....
Schnittgrößen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1, BS-P .....
Schnittgrößen Nx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1, BS-P .....
Schnittgrößen Qz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1, BS-P .....
Ausnutzung nach EN 1993-1-1 .....



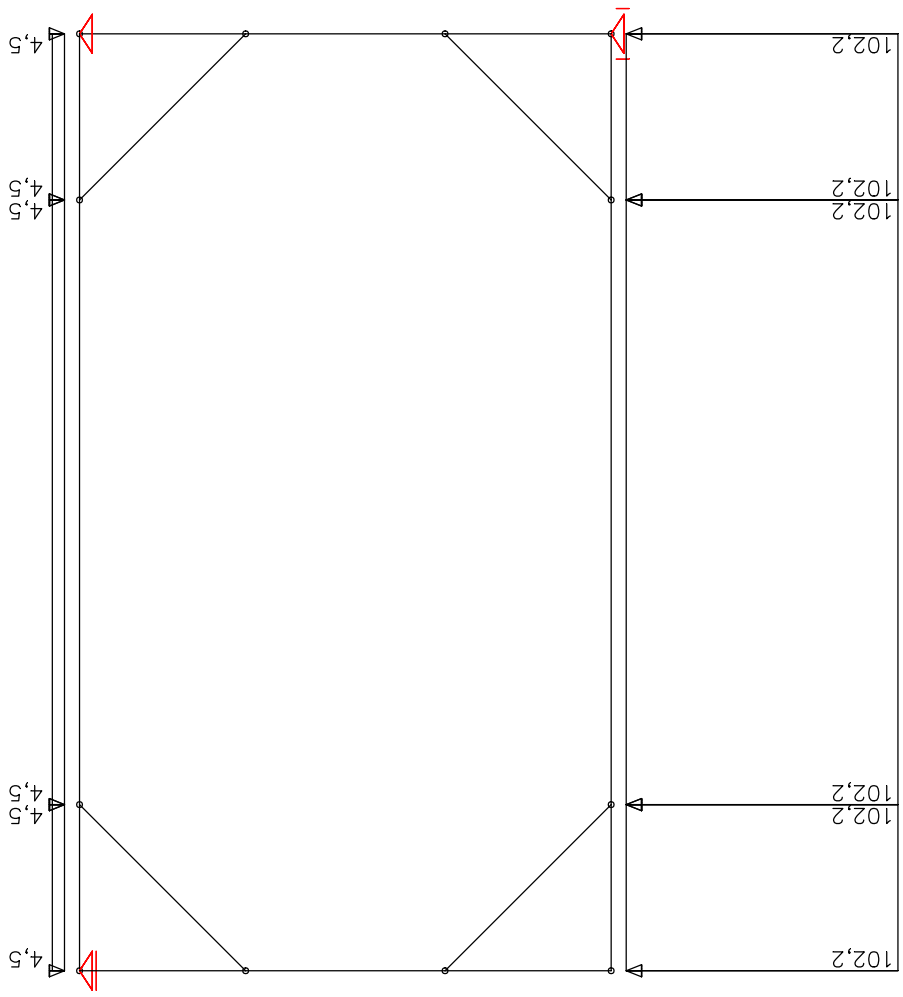
Bem - M = 1:43

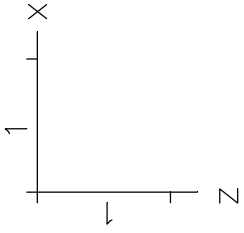
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 1: Belastung, h_g,k

LF 1: Belastung, h_g,k - M = 1:57
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

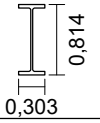
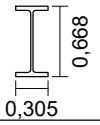
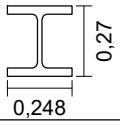




LF 2: Belastung, h_q,k

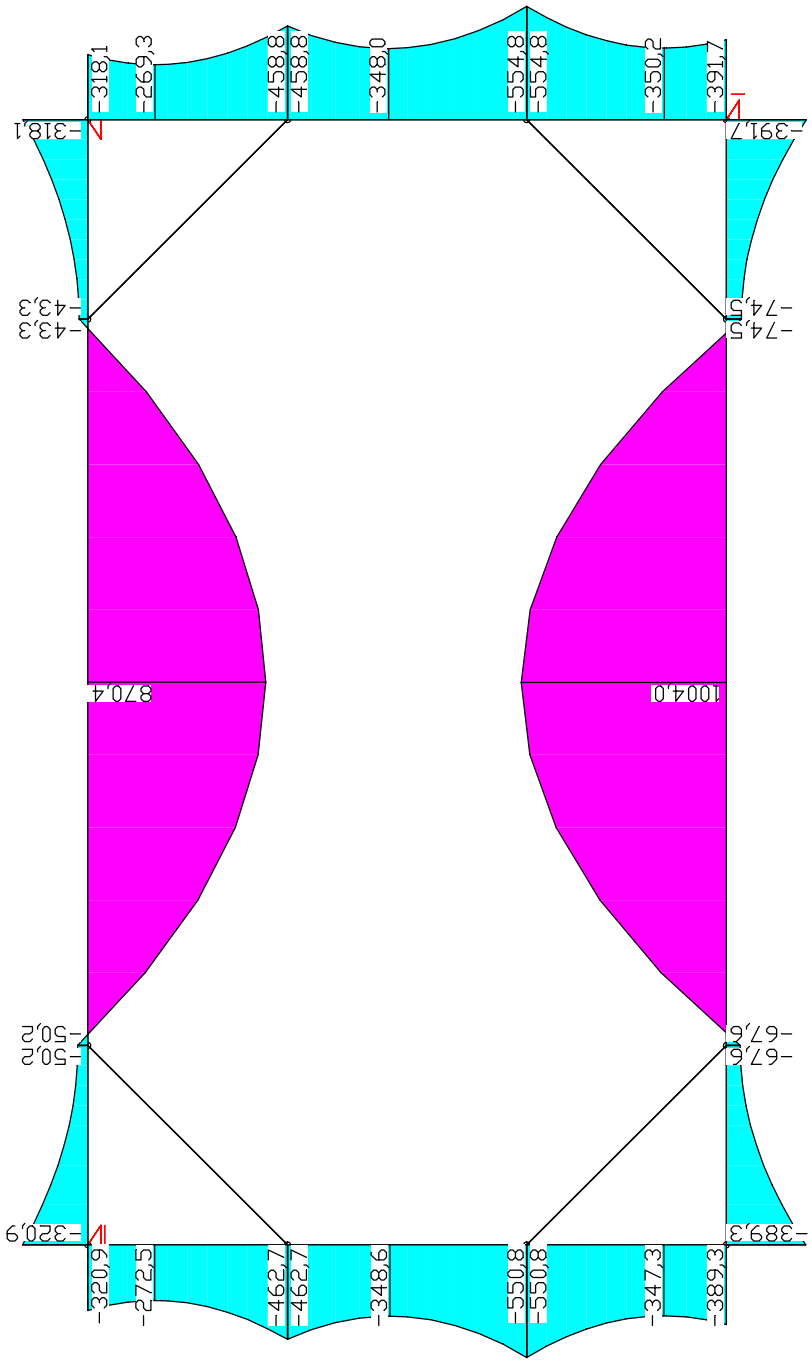
LF 2: Belastung, h_q,k - M = 1:57

Querschnittswerte

1	HEM 800 	Schwerpunkt [m] Fläche [m²] Trägheitsmomente [m4] Hauptachsenwinkel [Grad]	ys = 0,000 A = 4,0400e-02 Iy = 4,4260e-03 Iz = 1,8630e-04 Phi = 0,000	zs = 0,000 I1 = 4,4260e-03 I2 = 1,8630e-04 Iyz = 0,0000e+00
2	HEM 650 	Schwerpunkt [m] Fläche [m²] Trägheitsmomente [m4] Hauptachsenwinkel [Grad]	ys = 0,000 A = 3,7400e-02 Iy = 2,8170e-03 Iz = 1,8980e-04 Phi = 0,000	zs = 0,000 I1 = 2,8170e-03 I2 = 1,8980e-04 Iyz = 0,0000e+00
3	HEM 240 	Schwerpunkt [m] Fläche [m²] Trägheitsmomente [m4] Hauptachsenwinkel [Grad]	ys = 0,000 A = 2,0000e-02 Iy = 2,4290e-04 Iz = 8,1500e-05 Phi = 0,000	zs = 0,000 I1 = 2,4290e-04 I2 = 8,1500e-05 Iyz = 0,0000e+00

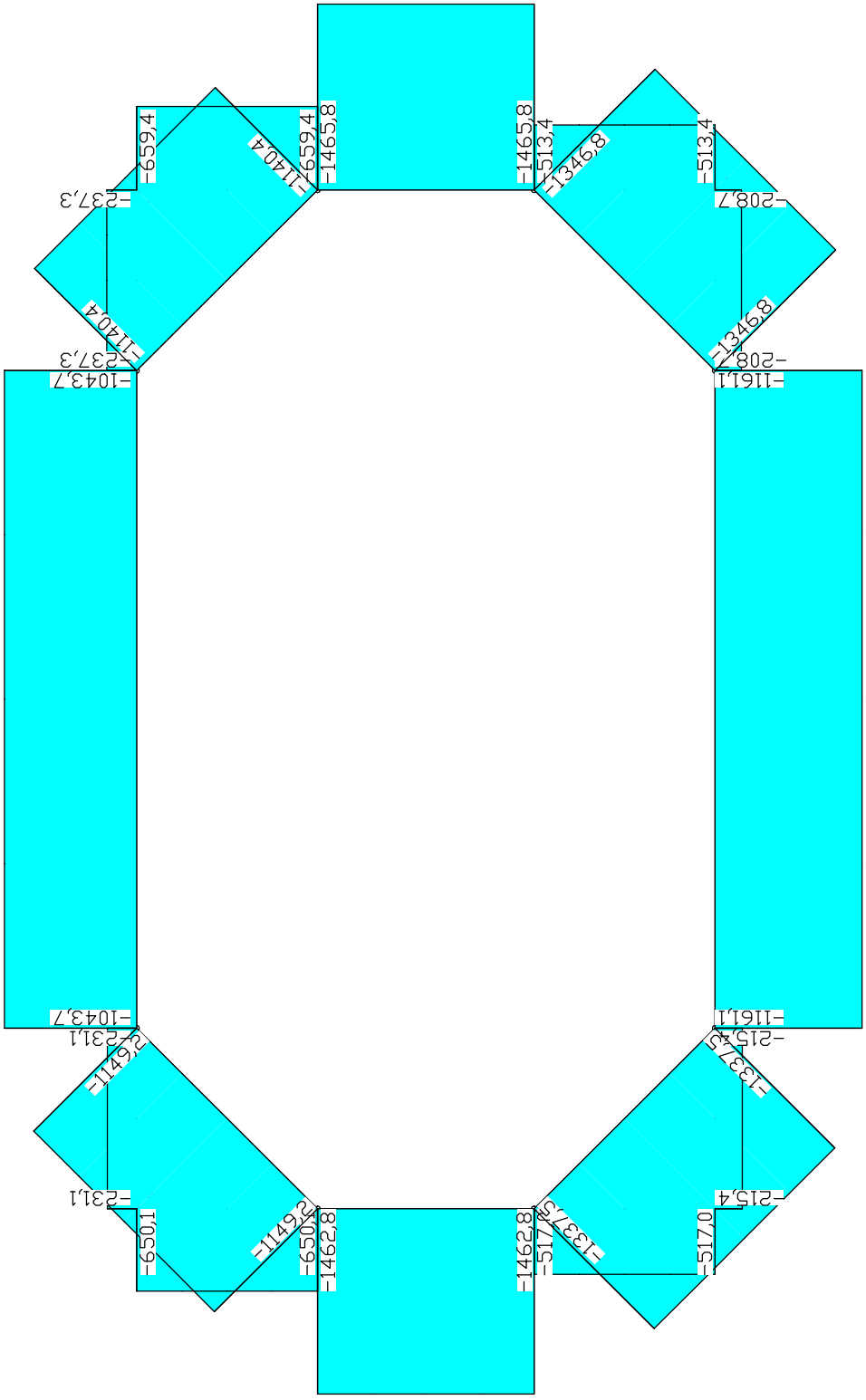
Material

	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	1	S355-EN	210000	1,2e-05	78,500
2	2	S355-EN	210000	1,2e-05	78,500
3	3	S355-EN	210000	1,2e-05	78,500



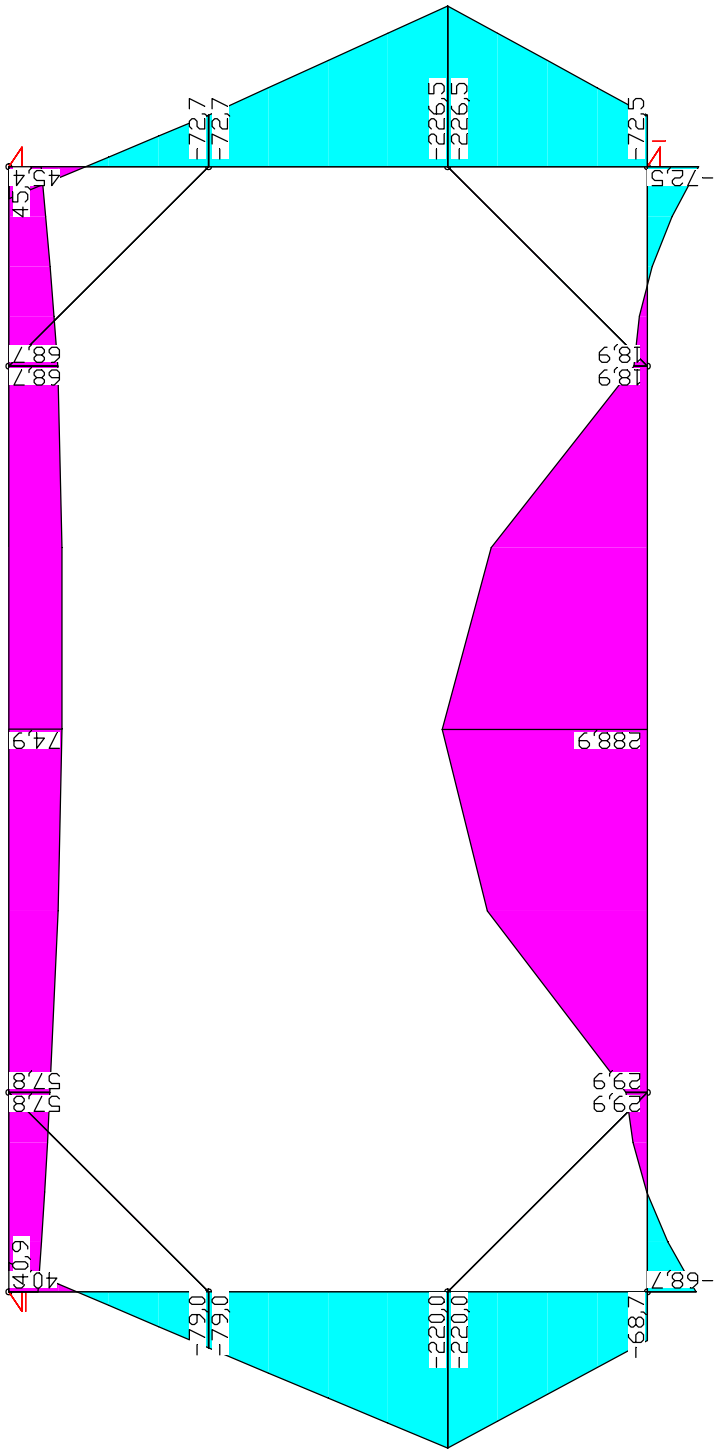
LF 1: h_g,k
Schnittgrößen My. 370,24 [kNm] = ——
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -554,79/1003,97 [kNm]

Schnittgrößen My; LF 1, h_g,k - M = 1:47



LF 1: h_g,k
Schnittgrößen Nx. 540,55 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1465,80/-208,74 [kN]

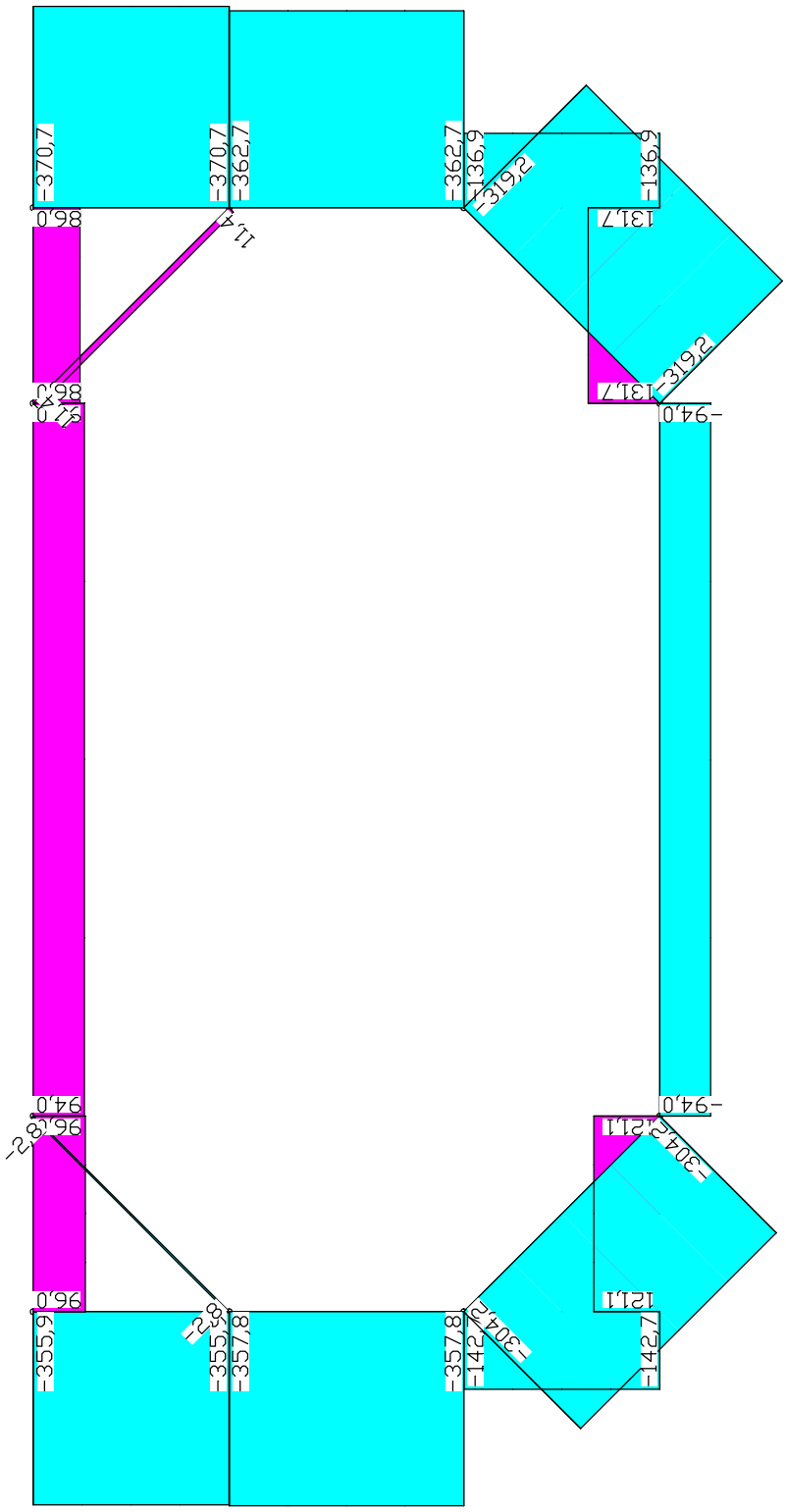
Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k - M = 1:47
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 2: h_q,k
Schnittgrößen My. 106,52 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -226,49/288,85 [kNm]

Anl. 44930
S. 6.2.8 von 46

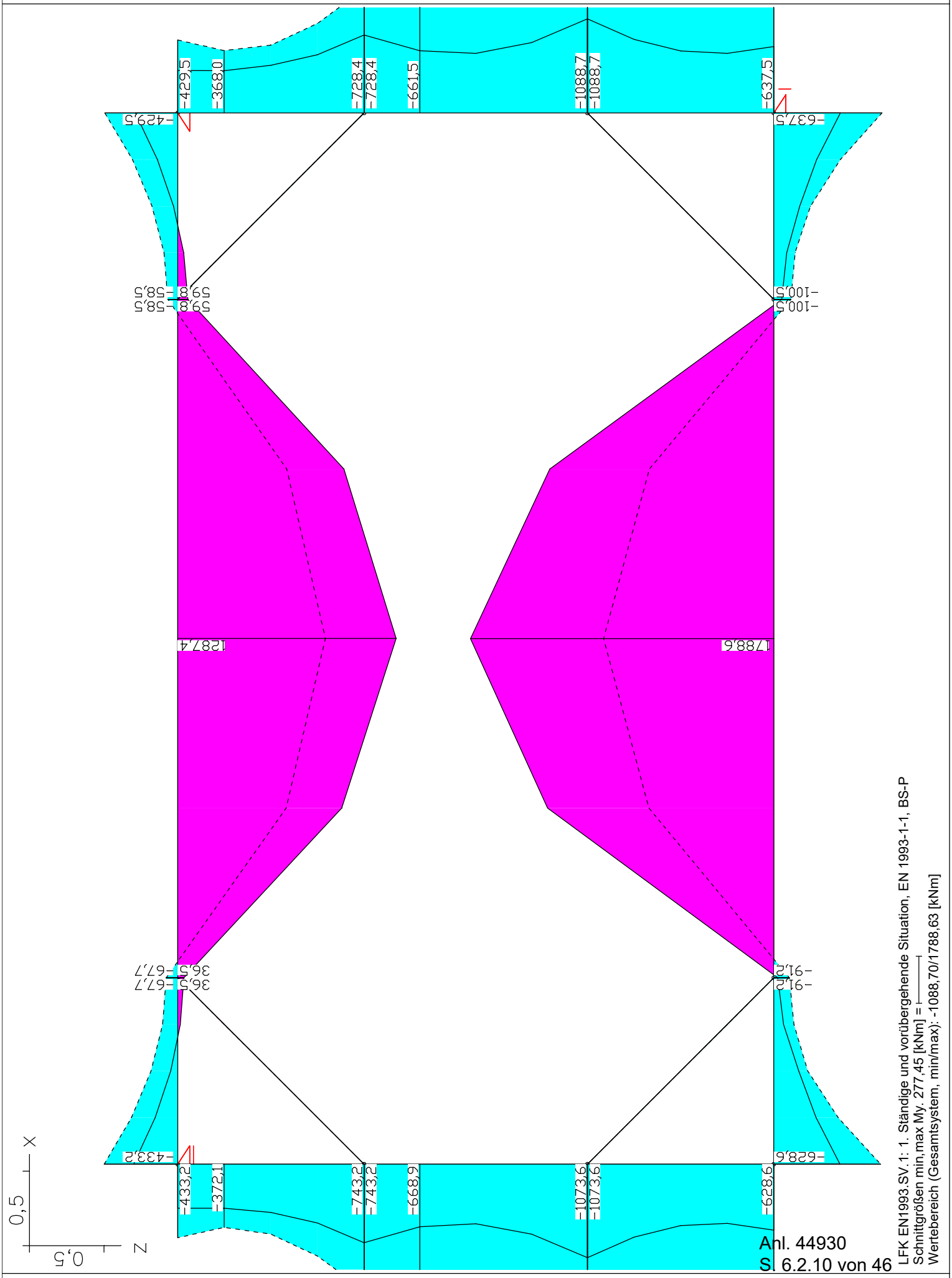
Schnittgrößen My; LF 2, h_q,k - M = 1:47
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 2: h_q,k
Schnittgrößen Nx. 136,71 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -370,72/131,73 [kN]

Schnittgrößen Nx; LF 2, h_q,k - M = 1:47

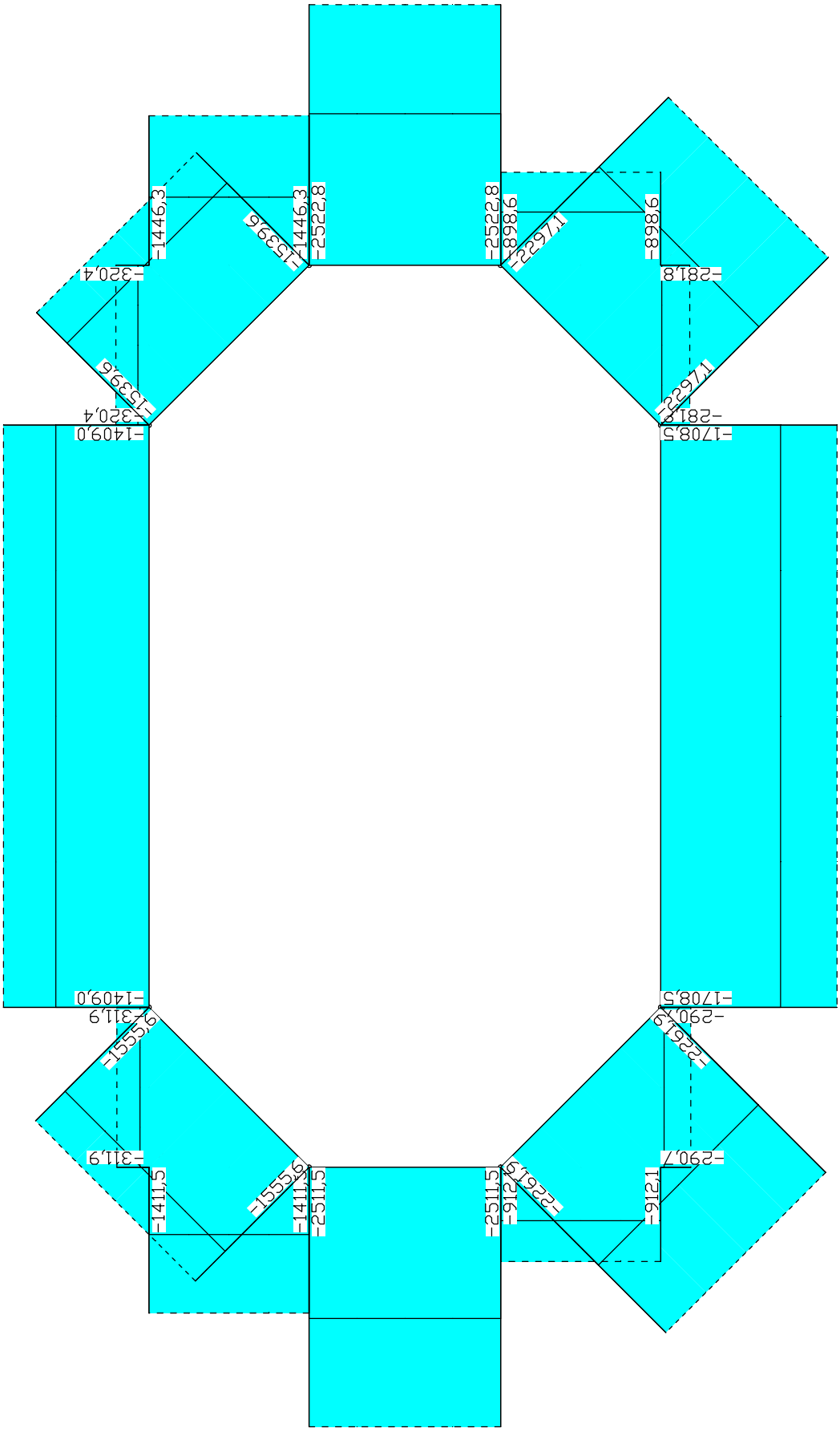
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max My. 277,45 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1088,70/1788,63 [kNm]

Anl. 44930
S. 6.2.10 von 46

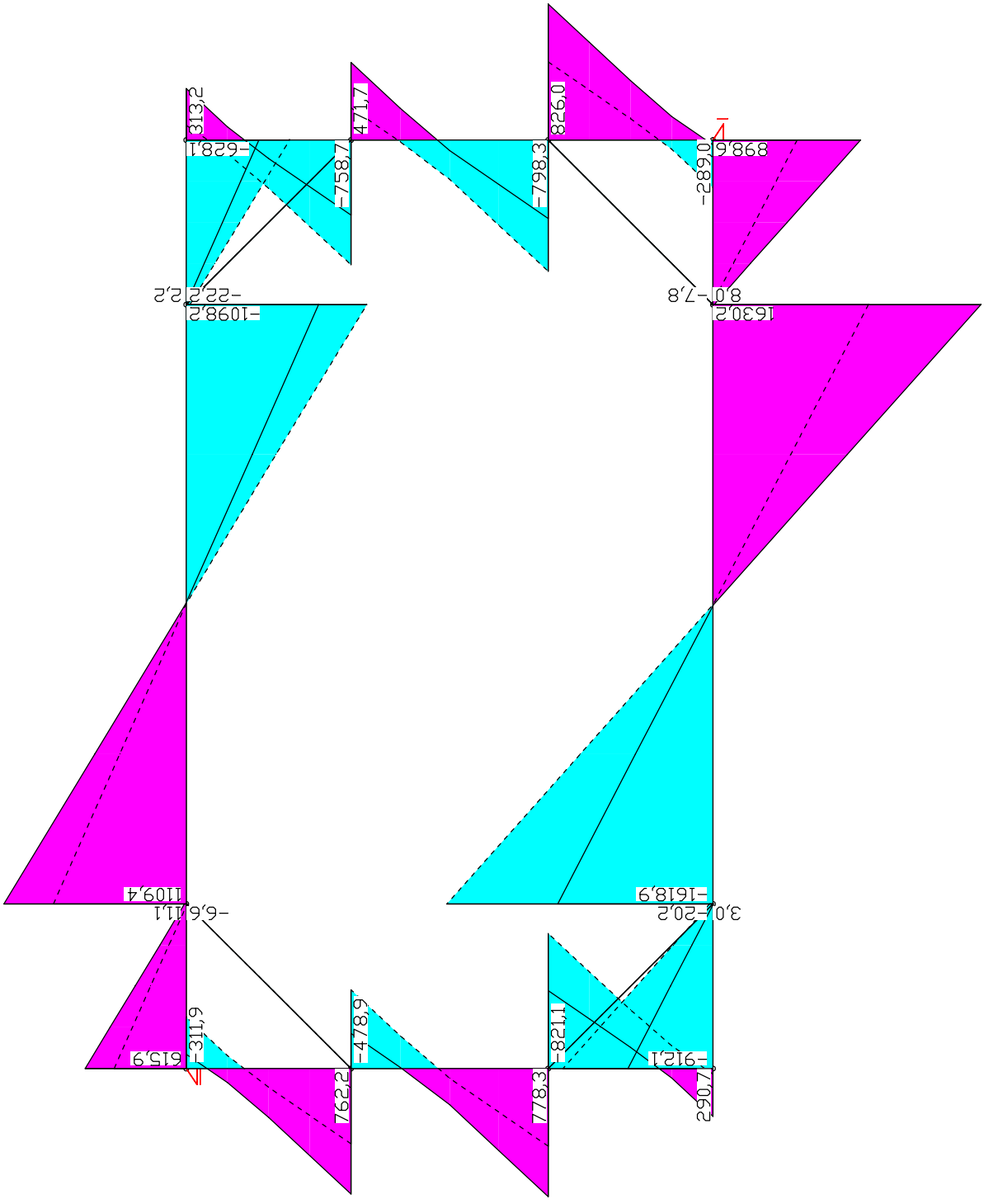
Schnittgrößen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1, BS-P - M = 1:32



LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max Nx. 587,02 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -2522,84/-11,15 [kN]

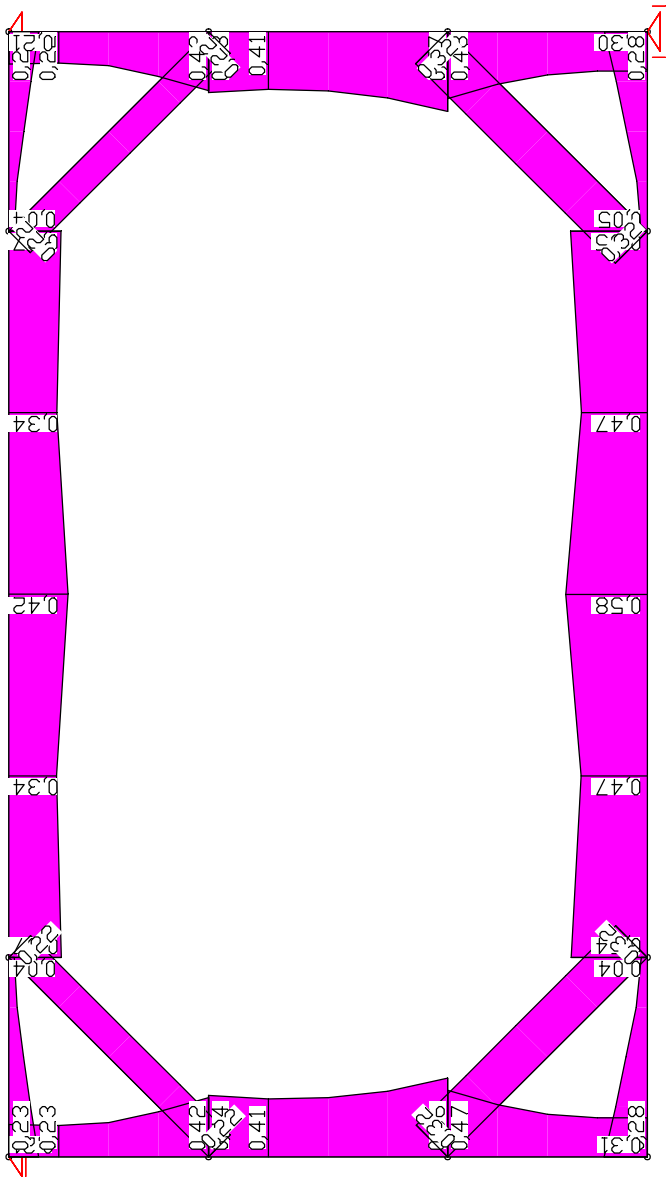
Schnittgrößen Nx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1, BS-P - M = 1:47

Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LFK EN1993.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, EN 1993-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max Qz. 379,32 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1618,88/1630,23 [kN]

Anl. 44930
S. 6.2.12 von 46



Ausnutzung nach EN 1993-1-1. 0,54 [-] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,04/0,58 [-]

Anl. 44930
S. 6.2.13 von 46

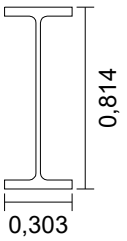
Zwischenabstützung, Gurt-Steifen-Rahmen, langer Gurt, Einwirkungen, Eulerfall 2

Steife			
Bemessungssituation		**BS-P**	**BS-A**
γ_G =	[-]	1,35	1,00
γ_Q =	[-]	1,50	1,00
Angaben Steifenprofil			
Stahlgüte	[-]	S 355 JO	S 355 JO
Profil	[-]	HEM 800	HEM 800
h = z =	[mm]	814,0	814,0
b = y =	[mm]	303,0	303,0
$A_{Stahl-QS}$ =	[cm²]	404	404
	[m²]	0,040	0,0404
γ_{Stahl} =	[kN/m³]	78,5	78,5
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	3,171	3,171
$m_{EG,k}$ =	[kg/m]	323,3	323,3
Steifengeometrie			
$\alpha_{Steife,QS}$ =	[°]	0,0	0,0
$\alpha_{Steife,GR}$ =	[°]	0,0	0,0
z_{oben} =	[mNN]		
z_{unten} =	[mNN]		
Δh =	[m]	0,00	0,00
L_{Steife} =	[m]	4,55	4,55
Eulerstab	[-]	2. Fall	
f_{Euler} =	[-]	1,000	
s_K =	[m]	**4,55**	
Einwirkungen, charakteristisch			
$e_{h,g,k}$ =		415,4	415,4
$e_{h,q,k}$ =		102,2	102,2
$e_{h,g,d}$ =		560,8	415,4
$e_{h,q,d}$ =		153,3	102,2
$e_{h,d}$ =		714,1	517,6
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	3,171	3,171
q_{lk} =	[kN/m]	1,0	1,0
$H_{q,k}$ =	[kN]		100,0
$A_{h,g,k}$ =	[kN]	-1.161	-1.161
$A_{h,q,k}$ =	[kN]	-94	-94
$N_{G,k}$ =	[kN]	-1.161	-1.161
$N_{Q,k}$ =	[kN]	-94	-94
$M_{Rand,G,k}$ =	[kNm]	-67,6	-67,6
$M_{Rand,Q,k}$ =	[kNm]	-74,5	-74,5
$M_{y,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	-91,3	-67,6
$M_{y,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	-111,8	-74,5
$M_{z,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{z,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
z/6 =	[m]	0,136	0,136
$M_{y,g,k} = N_{G,k} * z/6$ =	[kNm]	157,5	157,5
$M_{y,q,k} = N_{Q,k} * z/6$ =	[kNm]	12,8	12,8
$M_{y,d}$ =	[kNm]	231,8	170,3
h/6 =	[m]	0,051	0,051
$M_{z,g,k} = N_{G,k} * h/6$ =	[kNm]	58,6	58,6
$M_{z,q,k} = N_{Q,k} * h/6$ =	[kNm]	4,7	4,7
$M_{z,d}$ =	[kNm]	86,3	63,4
Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,\ Rand\ li,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,Rand\ re,\ d}$ =
	141	714	120
	N_d =		
	-1708		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,Rand\ li,\ d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,Rand\ re,\ d}$ =
	86	5,8	86

Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,d}$ =
	103	518	96
	N_d =		
	-1255		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,d}$ =
	63	119	63

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 800



h = 814,0 mm
b = 303,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 30,0 mm

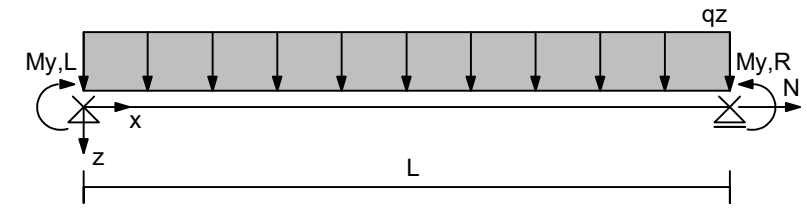
A = 404,0 cm²	I_y = 442600,0 cm^4	I_z = 18630,0 cm^4
I_T = 1650,0 cm^4	I_ω = 27775000 cm^6	
i_y = 33,10 cm	i_z = 6,79 cm	i_p = 33,79 cm

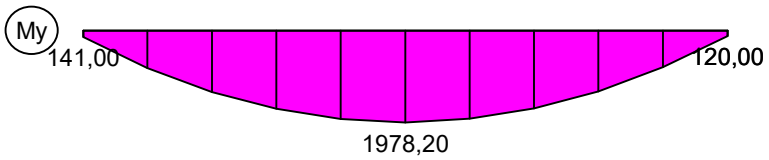
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

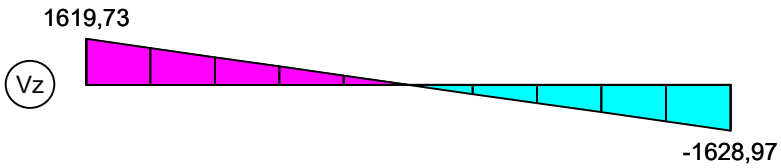
L = 4,55 m	N_d = -1708,00 kN	$q_{z,d}$ = 714,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 141,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 120,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -40,70 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

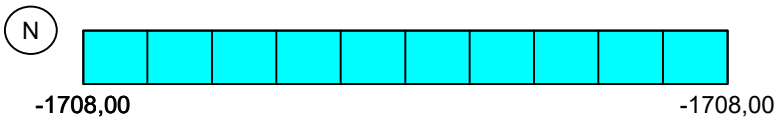




Max My,d = 1978,20 kNm, Min My,d = 120,00 kNm



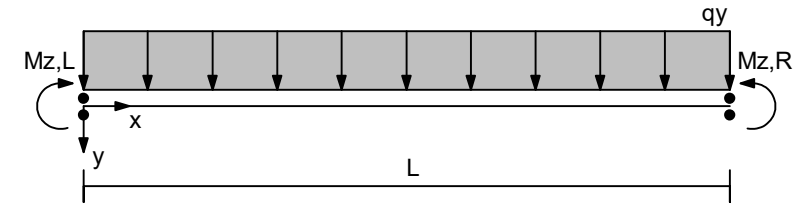
Max Vz,d = 1619,73 kN, Min Vz,d = -1628,97 kN

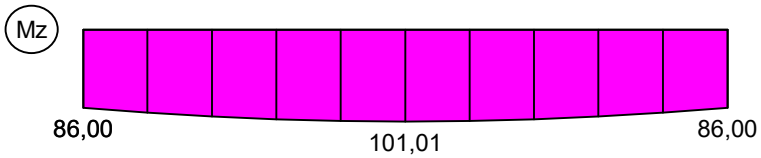


Min N,d = -1708,00 kN

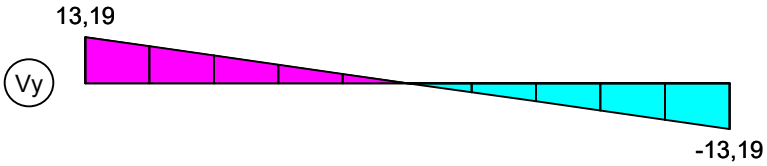
Einwirkungen in y-Richtung

L = 4,55 m $q_{y,d}$ = 5,80 kN/m
$M_{z,d,links}$ = 86,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 86,00 kNm

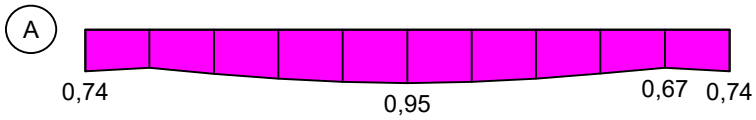




Max Mz,d = 101,01 kNm, Min Mz,d = 86,00 kNm



Max Vy,d = 13,19 kN, Min Vy,d = -13,19 kN



Maximale Ausnutzung = 0,95

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 442600,0 cm^4 $L_{cr,y}$ = 4,55 m

$N_{cr,y}$ = 443106,03 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 18630,0 cm^4 $L_{cr,z}$ = 4,55 m

$N_{cr,z}$ = 18651,30 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 4,55 m
I_ω = 27775000 cm^6 I_T = 1650,0 cm^4 i_p = 33,8 cm

$N_{cr,T}$ = 36063,11 kN

Verzweigungslastfaktor h_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
η_{cr} = 3,47

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 2,27 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
N_{Ed} = -1708,00 kN
$V_{z,Ed}$ = -4,62 kN $V_{y,Ed}$ = 0,00 kN
$M_{y,Ed}$ = 1978,20 kNm $M_{z,Ed}$ = 101,01 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
N_{Rk} = ±14342,00 kN
$M_{y,Rk}$ = ±4433,13 kNm $M_{z,Rk}$ = ±685,29 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,18 $\overline{\lambda}_z$ = 0,88
α_y = 0,21 α_z = 0,34 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 443106,03 kN $N_{cr,z}$ = 18651,30 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 0,68

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -1708,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 404,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 0,68

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,13 £ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,19 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

M_{cr} = 3,47 · 1978,20 = 6866,75 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT} = 0{,}80$ $\overline{\lambda}_{LT0} = 0{,}40$
$\beta = 0{,}75$ $\alpha_{LT} = 0{,}49$ nach Tabellen 6.3 und 6.5
$M_{cr} = 6866{,}75$ kNm $W_{pl,y} = 1{,}2488\text{e-}02$ m³ nach Tabelle 6.7

$\chi_{LT} = 0{,}76$

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,96 $k_c = 0{,}91$ nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod} = 0{,}80$

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit $M_{Ed} = 1978{,}20$ kNm $W_y = 1{,}2488\text{e-}02$ m³
$\gamma_{M1} = 1{,}10$ $f_y = 355$ N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod} = 0{,}80$

M_{Ed} / $M_{b,Rd}$ = 0,62 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
$\psi_y = 0{,}85$ $\psi_z = 1{,}00$
$C_{my,0} = 1{,}00$ $C_{mz,0} = 0{,}91$

Hilfswerte nach Tabelle A.1

$N_{cr,y} = 443106{,}03$ kN	$N_{cr,z} = 18651{,}30$ kN	$N_{cr,T} = 36063{,}11$ kN
$\mu_y = 1{,}00$	$\mu_z = 0{,}97$	$\overline{\lambda}_0 = 0{,}71$
$C_{my} = 1{,}00$	$C_{mz} = 0{,}91$	$C_{mLT} = 1{,}07$
$C_{yy} = 0{,}99$	$C_{yz} = 0{,}76$	
$C_{zy} = 0{,}91$	$C_{zz} = 0{,}96$	
$W_{el,y} = 1{,}0875\text{e-}02$ m³	$W_{el,z} = 1{,}2297\text{e-}03$ m³	
$W_{pl,y} = 1{,}2488\text{e-}02$ m³	$W_{pl,z} = 1{,}9304\text{e-}03$ m³	

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
$k_{yy} = 1{,}09$ $k_{yz} = 0{,}91$
$k_{zy} = 0{,}61$ $k_{zz} = 1{,}01$

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

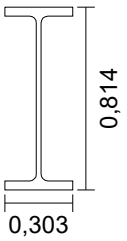
$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -1708,00 kN	$M_{y,Ed}$ = 1978,20 kNm	$M_{z,Ed}$ = 101,01 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -14342,00 kN	$M_{y,Rk}$ = 4433,13 kNm	$M_{z,Rk}$ = 685,29 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 1,09	k_{yz} = 0,91
	χ_z = 0,68	k_{zy} = 0,61	k_{zz} = 1,01
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 0,80	

0,13 + 0,67 + 0,15 = 0,95 £ **1** (6.61)
0,19 + 0,37 + 0,16 = 0,73 £ **1** (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 800



h = 814,0 mm
b = 303,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 30,0 mm

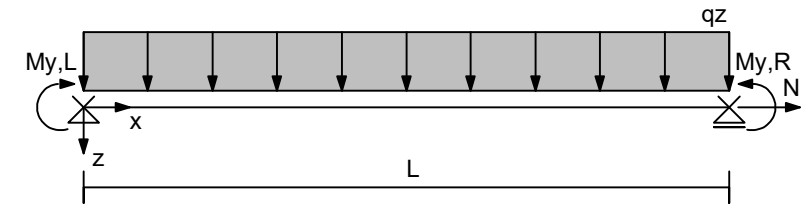
A = 404,0 cm²	I_y = 442600,0 cm^4	I_z = 18630,0 cm^4
I_T = 1650,0 cm^4	I_ω = 27775000 cm^6	
i_y = 33,10 cm	i_z = 6,79 cm	i_p = 33,79 cm

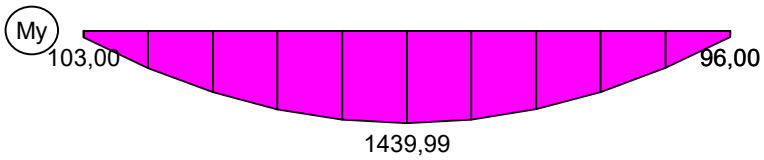
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

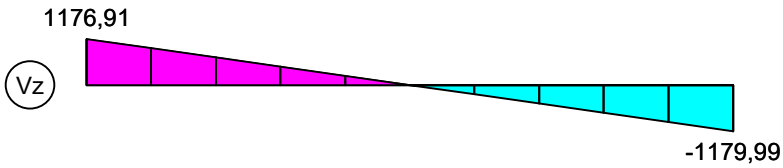
L = 4,55 m	N_d = -1255,00 kN	$q_{z,d}$ = 518,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 103,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 96,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -40,70 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

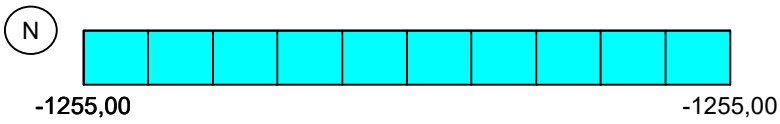




Max My,d = 1439,99 kNm, Min My,d = 96,00 kNm



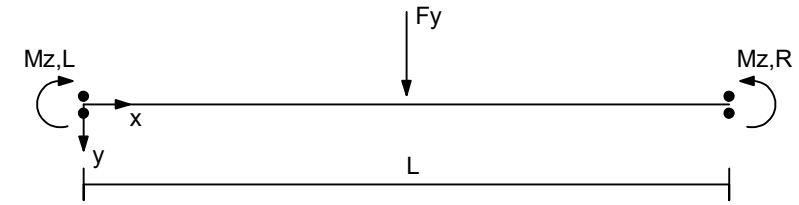
Max Vz,d = 1176,91 kN, Min Vz,d = -1179,99 kN

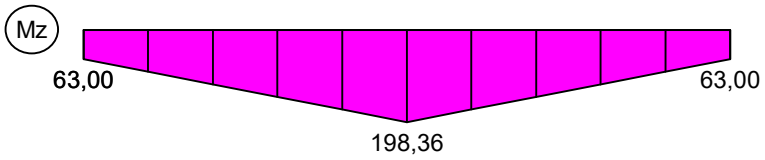


Min N,d = -1255,00 kN

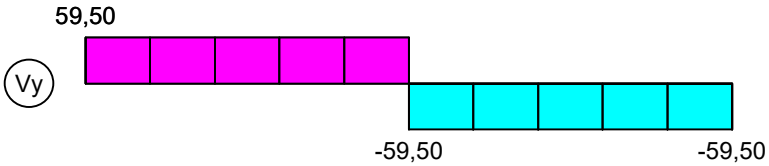
Einwirkungen in y-Richtung

L = 4,55 m $F_{y,d}$ = 119,00 kN
$M_{z,d,links}$ = 63,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 63,00 kNm

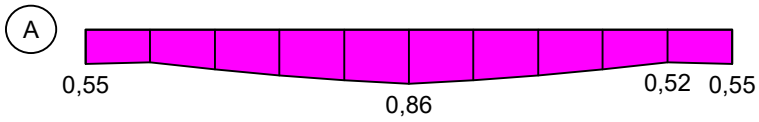




Max Mz,d = 198,36 kNm, Min Mz,d = 63,00 kNm



Max Vy,d = 59,50 kN, Min Vy,d = -59,50 kN



Maximale Ausnutzung = 0,86

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 442600,0 cm^4 $L_{cr,y}$ = 4,55 m

$N_{cr,y}$ = 443106,03 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 18630,0 cm^4 $L_{cr,z}$ = 4,55 m

$N_{cr,z}$ = 18651,30 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 4,55 m
I_ω = 27775000 cm^6 I_T = 1650,0 cm^4 i_p = 33,8 cm

$N_{cr,T}$ = 36063,11 kN

Verzweigungslastfaktor h_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
$\eta_{cr} = 4,77$

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 2,27 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
$N_{Ed} = -1255,00$ kN
$V_{z,Ed} = -1,54$ kN $V_{y,Ed} = 59,50$ kN
$M_{y,Ed} = 1439,99$ kNm $M_{z,Ed} = 198,36$ kNm

$\Rightarrow$ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
$N_{Rk} = \pm 14342,00$ kN
$M_{y,Rk} = \pm 4433,13$ kNm $M_{z,Rk} = \pm 685,29$ kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0,5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0,2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y = 0,18$ $\overline{\lambda}_z = 0,88$
$\alpha_y = 0,21$ $\alpha_z = 0,34$ nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y} = 443106,03$ kN $N_{cr,z} = 18651,30$ kN

$\chi_y = 1,00$
$\chi_z = 0,68$

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit $N_{Ed} = -1255,00$ kN $f_y = 355$ N/mm²
$A = 404,00$ cm² $\gamma_{M1} = 1,10$
$\chi_y = 1,00$ $\chi_z = 0,68$

$N_{Ed} / N_{b,y,Rd} = 0,10 \le 1$
$N_{Ed} / N_{b,z,Rd} = 0,14 \le 1$ **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

$M_{cr} = 4,77 \cdot 1439,99 = 6873,14$ kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT} = 0{,}80$ $\overline{\lambda}_{LT0} = 0{,}40$
$\beta = 0{,}75$ $\alpha_{LT} = 0{,}49$ nach Tabellen 6.3 und 6.5
$M_{cr} = 6873{,}14$ kNm $W_{pl,y} = 1{,}2488\text{e-}02$ m³ nach Tabelle 6.7

$\chi_{LT} = 0{,}76$

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,96 $k_c = 0{,}91$ nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod} = 0{,}80$

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit $M_{Ed} = 1439{,}99$ kNm $W_y = 1{,}2488\text{e-}02$ m³
$\gamma_{M1} = 1{,}10$ $f_y = 355$ N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod} = 0{,}80$

M_{Ed} / $M_{b,Rd}$ = 0,45 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
$\psi_y = 0{,}93$ $\psi_z = 1{,}00$
$C_{my,0} = 1{,}01$ $C_{mz,0} = 0{,}99$

Hilfswerte nach Tabelle A.1

$N_{cr,y} = 443106{,}03$ kN	$N_{cr,z} = 18651{,}30$ kN	$N_{cr,T} = 36063{,}11$ kN
$\mu_y = 1{,}00$	$\mu_z = 0{,}98$	$\overline{\lambda}_0 = 0{,}71$
$C_{my} = 1{,}00$	$C_{mz} = 0{,}99$	$C_{mLT} = 1{,}05$
$C_{yy} = 0{,}99$	$C_{yz} = 0{,}82$	
$C_{zy} = 0{,}91$	$C_{zz} = 0{,}98$	
$W_{el,y} = 1{,}0875\text{e-}02$ m³	$W_{el,z} = 1{,}2297\text{e-}03$ m³	
$W_{pl,y} = 1{,}2488\text{e-}02$ m³	$W_{pl,z} = 1{,}9304\text{e-}03$ m³	

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
$k_{yy} = 1{,}07$ $k_{yz} = 0{,}89$
$k_{zy} = 0{,}60$ $k_{zz} = 1{,}06$

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -1255,00 kN	$M_{y,Ed}$ = 1439,99 kNm	$M_{z,Ed}$ = 198,36 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -14342,00 kN	$M_{y,Rk}$ = 4433,13 kNm	$M_{z,Rk}$ = 685,29 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 1,07	k_{yz} = 0,89
	χ_z = 0,68	k_{zy} = 0,60	k_{zz} = 1,06
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 0,80	

0,10 + 0,48 + 0,28 = 0,86 £ 1 (6.61)
0,14 + 0,27 + 0,34 = 0,75 £ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

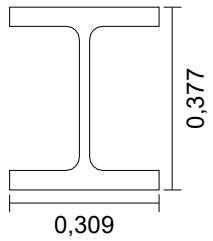
Zwischenabstützung, Gurt-Steifen-Rahmen, kurzer Gurt, Einwirkungen, Eulerfall 2

Steife			
Bemessungssituation		**BS-P**	**BS-A**
γ_G =	[-]	1,35	1,00
γ_Q =	[-]	1,50	1,00
Angaben Steifenprofil			
Stahlgüte	[-]	S 355 JO	S 355 JO
Profil	[-]	HEM 340	HEM 340
h = z =	[mm]	377,0	377,0
b = y =	[mm]	309,0	309,0
$A_{Stahl-QS}$ =	[cm²]	316	316
	[m²]	0,032	0,0316
γ_{Stahl} =	[kN/m³]	78,5	78,5
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	2,481	2,481
$m_{EG,k}$ =	[kg/m]	252,9	252,9
Steifengeometrie			
$\alpha_{Steife,QS}$ =	[°]	0,0	0,0
$\alpha_{Steife,GR}$ =	[°]	0,0	0,0
z_{oben} =	[mNN]		
z_{unten} =	[mNN]		
Δh =	[m]	0,00	0,00
L_{Steife} =	[m]	1,50	1,50
Eulerstab	[-]	2. Fall	
f_{Euler} =	[-]	1,000	
s_K =	[m]	**1,50**	
Einwirkungen, charakteristisch			
$e_{h,g,k}$ =		551,2	551,2
$e_{h,q,k}$ =		0	0,0
$e_{h,g,d}$ =		744,1	551,2
$e_{h,q,d}$ =		0,0	0,0
$e_{h,d}$ =		744,1	551,2
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	2,481	2,481
q_{lk} =	[kN/m]	1,0	1,0
$H_{q,k}$ =	[kN]		100,0
$A_{h,g,k}$ =	[kN]	-1.466	-1.466
$A_{h,q,k}$ =	[kN]	-363	-363
$N_{G,k}$ =	[kN]	-1.466	-1.466
$N_{Q,k}$ =	[kN]	-363	-363
$M_{Rand,G,k}$ =	[kNm]	-458,8	-458,8
$M_{Rand,Q,k}$ =	[kNm]	-554,8	-554,8
$M_{y,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	-619,4	-458,8
$M_{y,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	-832,2	-554,8
$M_{z,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{z,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
z/6 =	[m]	0,063	0,063
$M_{y,g,k} = N_{G,k} * z/6$ =	[kNm]	92,1	92,1
$M_{y,q,k} = N_{Q,k} * z/6$ =	[kNm]	22,8	22,8
$M_{y,d}$ =	[kNm]	158,5	114,9
h/6 =	[m]	0,052	0,052
$M_{z,g,k} = N_{G,k} * h/6$ =	[kNm]	75,5	75,5
$M_{z,q,k} = N_{Q,k} * h/6$ =	[kNm]	18,7	18,7
$M_{z,d}$ =	[kNm]	129,9	94,2
Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,\ Rand\ li,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,Rand\ re,\ d}$ =
	-461	744	-674
	N_d =		
	-2523		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,Rand\ li,\ d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,Rand\ re,\ d}$ =
	130	4,8	130

Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,d}$ =
	-344	551	-440
	N_d =		
	-1829		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,d}$ =
	94	105	94

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 340



h = 377,0 mm
b = 309,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 27,0 mm

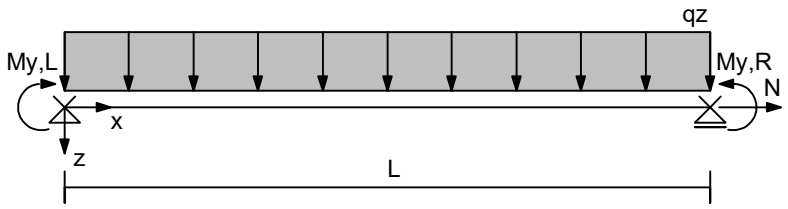
A = 316,0 cm²	I_y = 76370,0 cm^4	I_z = 19710,0 cm^4
I_T = 1510,0 cm^4	I_ω = 5585000 cm^6	
i_y = 15,55 cm	i_z = 7,90 cm	i_p = 17,44 cm

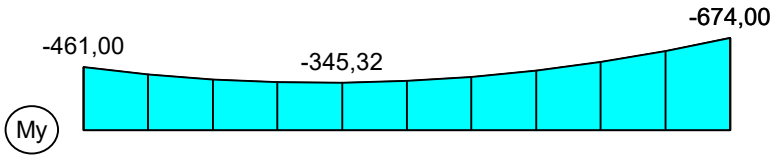
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

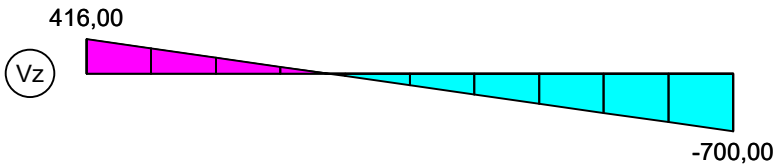
L = 1,50 m	N_d = -2523,00 kN	$q_{z,d}$ = 744,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = -461,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = -674,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -18,85 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

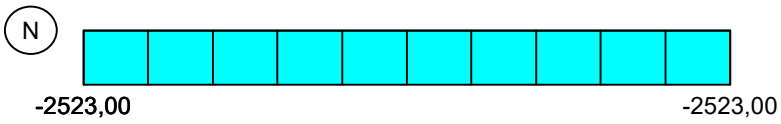




Max My,d = -345,32 kNm, Min My,d = -674,00 kNm



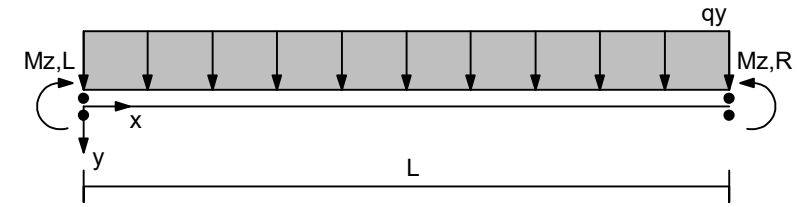
Max Vz,d = 416,00 kN, Min Vz,d = -700,00 kN

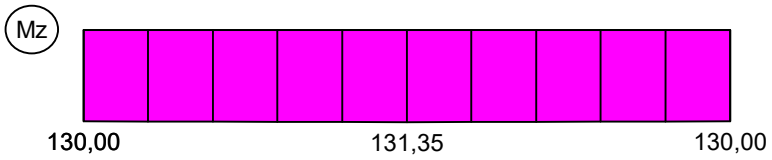


Min N,d = -2523,00 kN

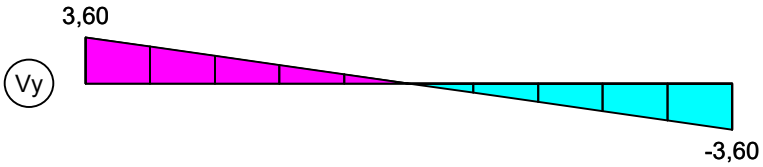
Einwirkungen in y-Richtung

L = 1,50 m $q_{y,d}$ = 4,80 kN/m
$M_{z,d,links}$ = 130,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 130,00 kNm

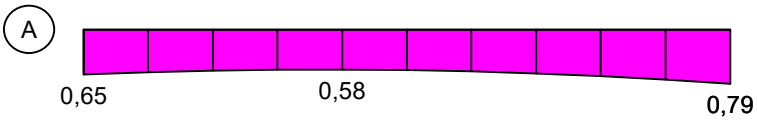




Max Mz,d = 131,35 kNm, Min Mz,d = 130,00 kNm



Max Vy,d = 3,60 kN, Min Vy,d = -3,60 kN



Maximale Ausnutzung = 0,79

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 76370,0 cm^4 $L_{cr,y}$ = 1,50 m

$N_{cr,y}$ = 703492,24 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 19710,0 cm^4 $L_{cr,z}$ = 1,50 m

$N_{cr,z}$ = 181561,24 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 1,50 m
I_ω = 5585000 cm^6 I_T = 1510,0 cm^4 i_p = 17,4 cm

$N_{cr,T}$ = 209432,08 kN

Verzweigungslastfaktor h_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
η_{cr} = 70,26

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 1,50 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
N_{Ed} = -2523,00 kN
$V_{z,Ed}$ = -700,00 kN $V_{y,Ed}$ = -3,60 kN
$M_{y,Ed}$ = -674,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 130,00 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
N_{Rk} = ±11218,00 kN
$M_{y,Rk}$ = ±1674,74 kNm $M_{z,Rk}$ = ±693,21 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,13 $\overline{\lambda}_z$ = 0,25
α_y = 0,34 α_z = 0,49 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 703492,24 kN $N_{cr,z}$ = 181561,24 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 0,98

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -2523,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 316,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 0,98

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,25 £ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,25 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

M_{cr} = 70,26 · (-674,00) = -47356,76 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,19 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,34 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = -47356,76 kNm $W_{pl,y}$ = -4,7176e-03 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,99 k_c = 0,91 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = -674,00 kNm W_y = 4,7176e-03 m³
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

M_{Ed} / $M_{b,Rd}$ = 0,44 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 0,68 ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 0,99

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 703492,24 kN $N_{cr,z}$ = 181561,24 kN $N_{cr,T}$ = 209432,08 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 1,00 $\overline{\lambda}_0$ = 0,22
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 0,99 C_{mLT} = 1,00
C_{yy} = 1,06 C_{yz} = 1,19
C_{zy} = 1,00 C_{zz} = 1,01
$W_{el,y}$ = 4,0515e-03 m³ $W_{el,z}$ = 1,2757e-03 m³
$W_{pl,y}$ = 4,7176e-03 m³ $W_{pl,z}$ = 1,9527e-03 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 0,95 k_{yz} = 0,57
k_{zy} = 0,53 k_{zz} = 0,99

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

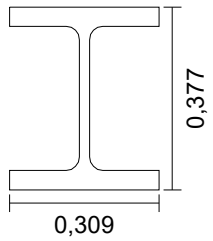
$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -2523,00 kN	$M_{y,Ed}$ = -674,00 kNm	$M_{z,Ed}$ = 130,00 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -11218,00 kN	$M_{y,Rk}$ = -1674,74 kNm	$M_{z,Rk}$ = 693,21 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 0,95	k_{yz} = 0,57
	χ_z = 0,98	k_{zy} = 0,53	k_{zz} = 0,99
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00	

0,25 + 0,42 + 0,12 = 0,79 £ 1 (6.61)
0,25 + 0,24 + 0,20 = 0,69 £ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 340



h = 377,0 mm
b = 309,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 27,0 mm

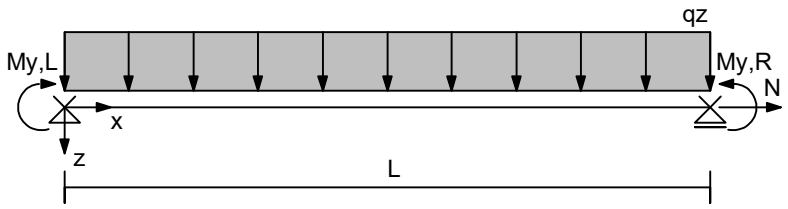
A = 316,0 cm²	I_y = 76370,0 cm⁴	I_z = 19710,0 cm⁴
I_T = 1510,0 cm⁴	I_ω = 5585000 cm⁶	
i_y = 15,55 cm	i_z = 7,90 cm	i_p = 17,44 cm

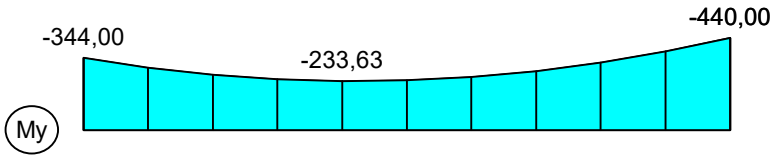
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

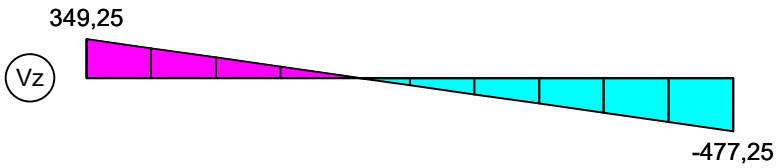
L = 1,50 m	N_d = -1829,00 kN	$q_{z,d}$ = 551,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = -344,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = -440,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -18,85 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

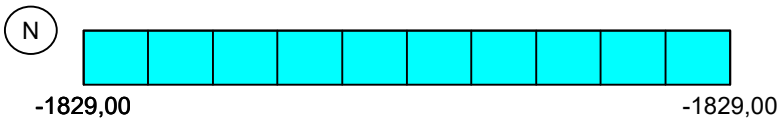




Max My,d = -233,63 kNm, Min My,d = -440,00 kNm



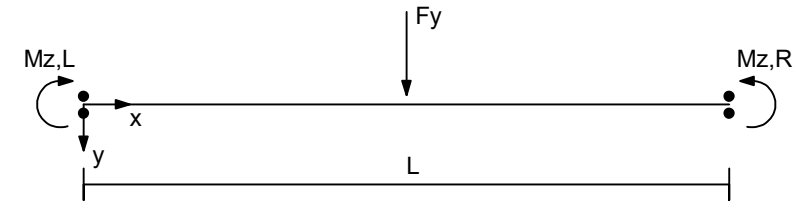
Max Vz,d = 349,25 kN, Min Vz,d = -477,25 kN

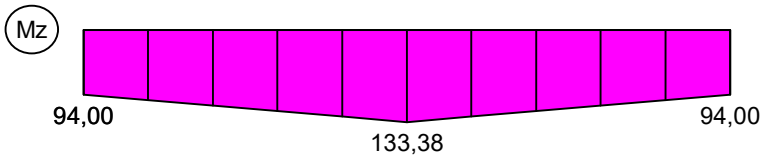


Min N,d = -1829,00 kN

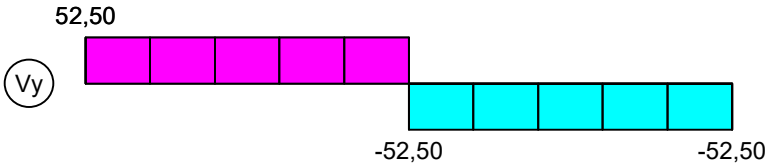
Einwirkungen in y-Richtung

L = 1,50 m $F_{y,d}$ = 105,00 kN
$M_{z,d,links}$ = 94,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 94,00 kNm

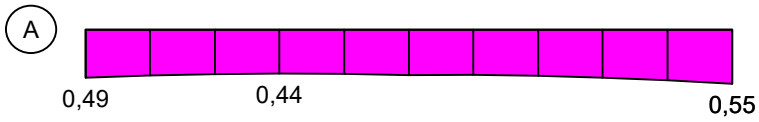




Max Mz,d = 133,38 kNm, Min Mz,d = 94,00 kNm



Max Vy,d = 52,50 kN, Min Vy,d = -52,50 kN



Maximale Ausnutzung = 0,55

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 76370,0 cm^4 $L_{cr,y}$ = 1,50 m

$N_{cr,y}$ = 703492,24 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 19710,0 cm^4 $L_{cr,z}$ = 1,50 m

$N_{cr,z}$ = 181561,24 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 1,50 m
I_ω = 5585000 cm^6 I_T = 1510,0 cm^4 i_p = 17,4 cm

$N_{cr,T}$ = 209432,08 kN

Verzweigungslastfaktor h_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
η_{cr} = 103,06

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 1,50 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
N_{Ed} = -1829,00 kN
$V_{z,Ed}$ = -477,25 kN $V_{y,Ed}$ = -52,50 kN
$M_{y,Ed}$ = -440,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 94,00 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
N_{Rk} = ±11218,00 kN
$M_{y,Rk}$ = ±1674,74 kNm $M_{z,Rk}$ = ±693,21 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,13 $\overline{\lambda}_z$ = 0,25
α_y = 0,34 α_z = 0,49 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 703492,24 kN $N_{cr,z}$ = 181561,24 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 0,98

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -1829,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 316,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 0,98

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,18 £ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,18 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

M_{cr} = 103,06 · (-440,00) = -45344,85 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\bar{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\bar{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\bar{\lambda}_{LT} - \bar{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\bar{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\bar{\lambda}_{LT}$ = 0,19 $\bar{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,34 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = -45344,85 kNm $W_{pl,y}$ = -4,7176e-03 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\bar{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,99 k_c = 0,91 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = -440,00 kNm W_y = 4,7176e-03 m³
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

M_{Ed} / $M_{b,Rd}$ = 0,29 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 0,78 ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 1,00

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 703492,24 kN $N_{cr,z}$ = 181561,24 kN $N_{cr,T}$ = 209432,08 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 1,00 $\bar{\lambda}_0$ = 0,22
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 1,00 C_{mLT} = 1,00
C_{yy} = 1,04 C_{yz} = 1,14
C_{zy} = 1,01 C_{zz} = 1,05
$W_{el,y}$ = 4,0515e-03 m³ $W_{el,z}$ = 1,2757e-03 m³
$W_{pl,y}$ = 4,7176e-03 m³ $W_{pl,z}$ = 1,9527e-03 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 0,96 k_{yz} = 0,60
k_{zy} = 0,52 k_{zz} = 0,96

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -1829,00 kN	$M_{y,Ed}$ = -440,00 kNm	$M_{z,Ed}$ = 94,00 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -11218,00 kN	$M_{y,Rk}$ = -1674,74 kNm	$M_{z,Rk}$ = 693,21 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 0,96	k_{yz} = 0,60
	χ_z = 0,98	k_{zy} = 0,52	k_{zz} = 0,96
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00	

0,18 + 0,28 + 0,09 = 0,55 £ 1 (6.61)
0,18 + 0,15 + 0,14 = 0,48 £ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

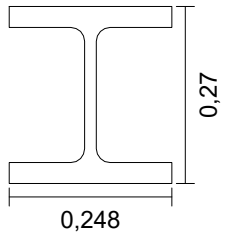
Zwischenabstützung, Gurt-Steifen-Rahmen, Schrägsteife, Einwirkungen Eulerfall 2

Steife			
Bemessungssituation		**BS-P**	**BS-A**
γ_G =	[-]	1,35	1,00
γ_Q =	[-]	1,50	1,00
Angaben Steifenprofil			
Stahlgüte	[-]	S 355 JO	S 355 JO
Profil	[-]	HEM 240	HEM 240
h = z =	[mm]	270,0	270,0
b = y =	[mm]	248,0	248,0
$A_{Stahl-QS}$ =	[cm²]	200	200
	[m²]	0,020	0,0200
γ_{Stahl} =	[kN/m³]	78,5	78,5
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	1,570	1,570
$m_{EG,k}$ =	[kg/m]	160,0	160,0
Steifengeometrie			
$\alpha_{Steife,QS}$ =	[°]	0,0	0,0
$\alpha_{Steife,GR}$ =	[°]	0,0	0,0
z_{oben} =	[mNN]		
z_{unten} =	[mNN]		
Δh =	[m]	0,00	0,00
L_{Steife} =	[m]	1,77	1,77
Eulerstab	[-]	2. Fall	
f_{Euler} =	[-]	1,000	
s_K =	[m]	**1,77**	
Einwirkungen, charakteristisch			
$e_{h,g,k}$ =		0	0,0
$e_{h,q,k}$ =		0	0,0
$e_{h,g,d}$ =		0,0	0,0
$e_{h,q,d}$ =		0,0	0,0
$e_{h,d}$ =		0,0	0,0
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	1,570	1,570
q_{lk} =	[kN/m]	1,0	1,0
$H_{q,k}$ =	[kN]		100,0
$A_{h,g,k}$ =	[kN]	-1.347	-1.347
$A_{h,q,k}$ =	[kN]	-319	-319
$N_{G,k}$ =	[kN]	-1.347	-1.347
$N_{Q,k}$ =	[kN]	-319	-319
$M_{Rand,G,k}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{Rand,Q,k}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{y,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{y,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{z,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{z,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
z/6 =	[m]	0,045	0,045
$M_{y,g,k} = N_{G,k} * z/6$ =	[kNm]	60,6	60,6
$M_{y,q,k} = N_{Q,k} * z/6$ =	[kNm]	14,4	14,4
$M_{y,d}$ =	[kNm]	103,4	75,0
h/6 =	[m]	0,041	0,041
$M_{z,g,k} = N_{G,k} * h/6$ =	[kNm]	55,7	55,7
$M_{z,q,k} = N_{Q,k} * h/6$ =	[kNm]	13,2	13,2
$M_{z,d}$ =	[kNm]	94,9	68,9
Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,\ Rand\ li,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,Rand\ re,\ d}$ =
	103	0	103
	N_d =		
	-2297		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,Rand\ li,\ d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,Rand\ re,\ d}$ =
	95	3,6	95

Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,d}$ =
	75	0	75
	N_d =		
	-1666		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,d}$ =
	69	105	69

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 240



h = 270,0 mm
b = 248,0 mm
s = 18,0 mm
t = 32,0 mm
r = 21,0 mm

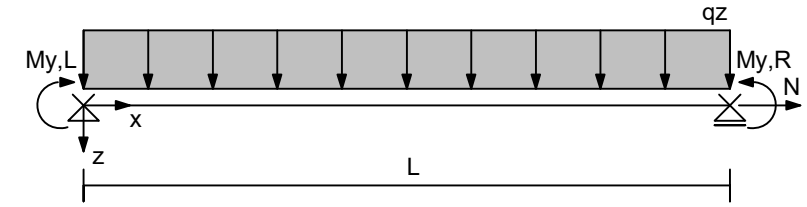
A = 200,0 cm²	I_y = 24290,0 cm^4	I_z = 8150,0 cm^4
I_T = 630,0 cm^4	I_ω = 1152000 cm^6	
i_y = 11,02 cm	i_z = 6,38 cm	i_p = 12,74 cm

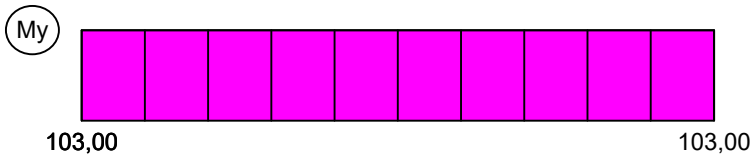
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

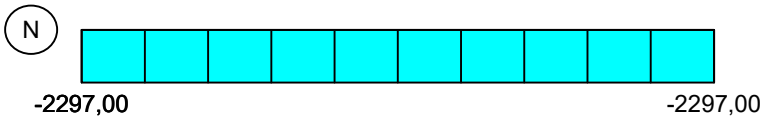
L = 1,77 m	N_d = -2297,00 kN	$q_{z,d}$ = 0,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 103,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 103,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt $\Rightarrow$ z_p = -13,50 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.





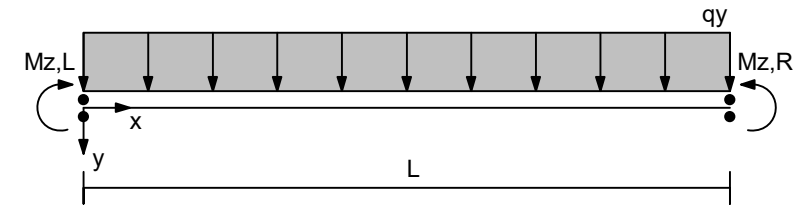
Max My,d = 103,00 kNm

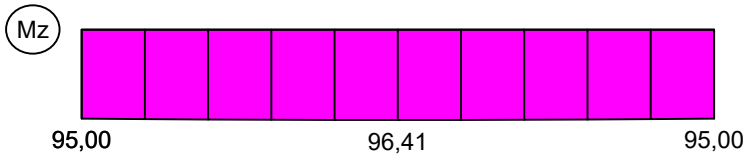


Min N,d = -2297,00 kN

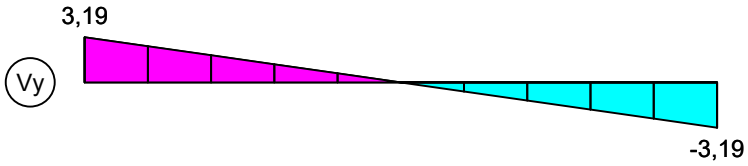
Einwirkungen in y-Richtung

L = 1,77 m	$q_{y,d}$ = 3,60 kN/m
$M_{z,d,links}$ = 95,00 kNm;	$M_{z,d,rechts}$ = 95,00 kNm

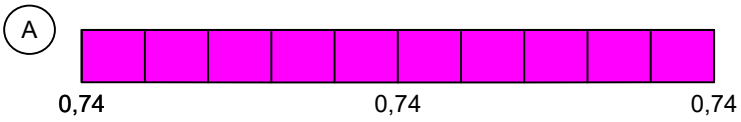




Max Mz,d = 96,41 kNm, Min Mz,d = 95,00 kNm



Max Vy,d = 3,19 kN, Min Vy,d = -3,19 kN



Maximale Ausnutzung = 0,74

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 24290,0 cm⁴ $L_{cr,y}$ = 1,77 m

$N_{cr,y}$ = 160694,13 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 8150,0 cm⁴ $L_{cr,z}$ = 1,77 m

$N_{cr,z}$ = 53917,55 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 1,77 m
I_ω = 1152000 cm⁶ I_T = 630,0 cm⁴ i_p = 12,7 cm

$N_{cr,T}$ = 78447,77 kN

Verzweigungslastfaktor η_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}

η_{cr} = 80,42

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 0,89 m

Bemessungswerte der Einwirkungen

N_{Ed} = -2297,00 kN
$V_{z,Ed}$ = 0,00 kN $V_{y,Ed}$ = 0,00 kN
$M_{y,Ed}$ = 103,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 96,41 kNm

$\Rightarrow$ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7

N_{Rk} = ±7100,00 kN
$M_{y,Rk}$ = ±751,52 kNm $M_{z,Rk}$ = ±357,11 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,21 $\overline{\lambda}_z$ = 0,36
α_y = 0,34 α_z = 0,49 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 160694,13 kN $N_{cr,z}$ = 53917,55 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 0,92

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -2297,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 200,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 0,92

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,36 ≤ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,39 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}

$$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$$

M_{cr} = 80,42 · 103,00 = 8282,90 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\bar{\lambda}_{LT} = 0{,}30$ $\bar{\lambda}_{LT0} = 0{,}40$
$\beta = 0{,}75$ $\alpha_{LT} = 0{,}34$ nach Tabellen 6.3 und 6.5
$M_{cr} = 8282{,}90$ kNm $W_{pl,y} = 2{,}1169\text{e-}03$ m³ nach Tabelle 6.7

$\chi_{LT} = 1{,}00$

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\bar{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

$f = 1{,}00$ $k_c = 1{,}00$ nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod} = 1{,}00$

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit $M_{Ed} = 103{,}00$ kNm $W_y = 2{,}1169\text{e-}03$ m³
$\gamma_{M1} = 1{,}10$ $f_y = 355$ N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod} = 1{,}00$

$M_{Ed} / M_{b,Rd} = 0{,}15 \le 1$ **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
$\psi_y = 1{,}00$ $\psi_z = 1{,}00$
$C_{my,0} = 1{,}00$ $C_{mz,0} = 1{,}00$

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y} = 160694{,}13$ kN $N_{cr,z} = 53917{,}55$ kN $N_{cr,T} = 78447{,}77$ kN
$\mu_y = 1{,}00$ $\mu_z = 1{,}00$ $\bar{\lambda}_0 = 0{,}30$
$C_{my} = 1{,}00$ $C_{mz} = 1{,}00$ $C_{mLT} = 1{,}01$
$C_{yy} = 1{,}08$ $C_{yz} = 1{,}27$
$C_{zy} = 1{,}03$ $C_{zz} = 1{,}13$
$W_{el,y} = 1{,}7993\text{e-}03$ m³ $W_{el,z} = 6{,}5726\text{e-}04$ m³
$W_{pl,y} = 2{,}1169\text{e-}03$ m³ $W_{pl,z} = 1{,}0059\text{e-}03$ m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
$k_{yy} = 0{,}96$ $k_{yz} = 0{,}56$
$k_{zy} = 0{,}53$ $k_{zz} = 0{,}92$

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit $N_{Ed} = -2297{,}00$ kN $M_{y,Ed} = 103{,}00$ kNm $M_{z,Ed} = 96{,}41$ kNm

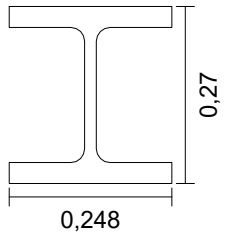
	$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
N_{Rk} = -7100,00 kN	$M_{y,Rk}$ = 751,52 kNm	$M_{z,Rk}$ = 357,11 kNm
χ_y = 1,00	k_{yy} = 0,96	k_{yz} = 0,56
χ_z = 0,92	k_{zy} = 0,53	k_{zz} = 0,92
γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00	

0,36 + 0,14 + 0,17 = 0,67 ≤ 1 (6.61)

0,39 + 0,08 + 0,27 = 0,74 ≤ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 240



h = 270,0 mm
b = 248,0 mm
s = 18,0 mm
t = 32,0 mm
r = 21,0 mm

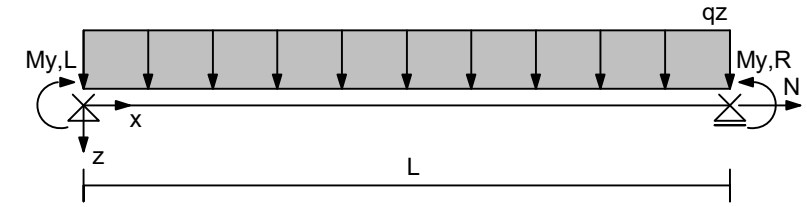
A = 200,0 cm²	I_y = 24290,0 cm^4	I_z = 8150,0 cm^4
I_T = 630,0 cm^4	I_ω = 1152000 cm^6	
i_y = 11,02 cm	i_z = 6,38 cm	i_p = 12,74 cm

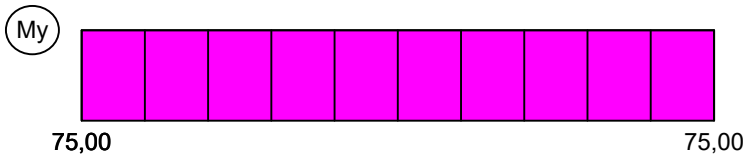
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

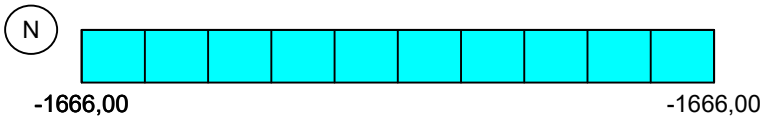
L = 1,77 m	N_d = -1666,00 kN	$q_{z,d}$ = 0,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 75,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 75,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt $\Rightarrow$ z_p = -13,50 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.





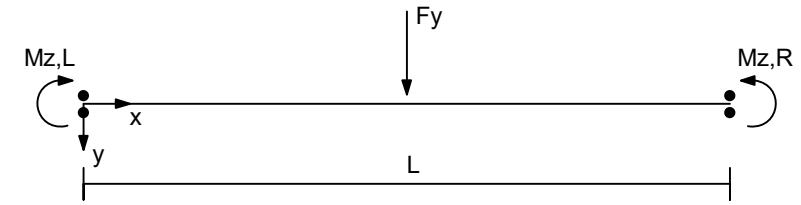
Max My,d = 75,00 kNm

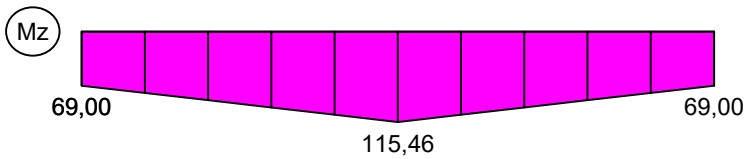


Min N,d = -1666,00 kN

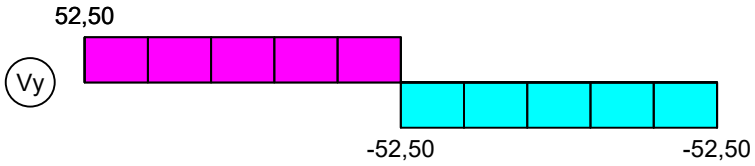
Einwirkungen in y-Richtung

L = 1,77 m	$F_{y,d}$ = 105,00 kN
$M_{z,d,links}$ = 69,00 kNm;	$M_{z,d,rechts}$ = 69,00 kNm

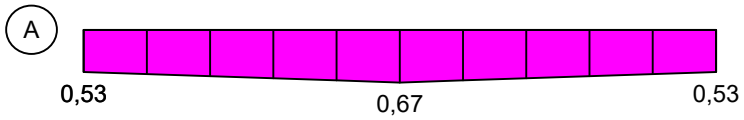




Max Mz,d = 115,46 kNm, Min Mz,d = 69,00 kNm



Max Vy,d = 52,50 kN, Min Vy,d = -52,50 kN



Maximale Ausnutzung = 0,67

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 24290,0 cm⁴ $L_{cr,y}$ = 1,77 m

$N_{cr,y}$ = 160694,13 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 8150,0 cm⁴ $L_{cr,z}$ = 1,77 m

$N_{cr,z}$ = 53917,55 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 1,77 m
I_ω = 1152000 cm⁶ I_T = 630,0 cm⁴ i_p = 12,7 cm

$N_{cr,T}$ = 78447,77 kN

Verzweigungslastfaktor η_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}

η_{cr} = 110,44

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 0,89 m

Bemessungswerte der Einwirkungen

N_{Ed} = -1666,00 kN
$V_{z,Ed}$ = 0,00 kN $V_{y,Ed}$ = -52,50 kN
$M_{y,Ed}$ = 75,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 115,46 kNm

$\Rightarrow$ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7

N_{Rk} = ±7100,00 kN
$M_{y,Rk}$ = ±751,52 kNm $M_{z,Rk}$ = ±357,11 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \leq 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,21 $\overline{\lambda}_z$ = 0,36
α_y = 0,34 α_z = 0,49 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 160694,13 kN $N_{cr,z}$ = 53917,55 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 0,92

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -1666,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 200,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 0,92

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,26 ≤ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,28 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}

$$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$$

M_{cr} = 110,44 · 75,00 = 8282,88 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \leq \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \leq 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\bar{\lambda}_{LT}$ = 0,30 $\bar{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,34 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = 8282,88 kNm $W_{pl,y}$ = 2,1169e-03 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\bar{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 1,00 k_c = 1,00 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = 75,00 kNm W_y = 2,1169e-03 m³
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

$M_{Ed} / M_{b,Rd}$ = 0,11 ≤ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 1,00 ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 0,99

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 160694,13 kN $N_{cr,z}$ = 53917,55 kN $N_{cr,T}$ = 78447,77 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 1,00 $\bar{\lambda}_0$ = 0,30
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 0,99 C_{mLT} = 1,00
C_{yy} = 1,05 C_{yz} = 1,20
C_{zy} = 1,01 C_{zz} = 1,12
$W_{el,y}$ = 1,7993e-03 m³ $W_{el,z}$ = 6,5726e-04 m³
$W_{pl,y}$ = 2,1169e-03 m³ $W_{pl,z}$ = 1,0059e-03 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 0,96 k_{yz} = 0,58
k_{zy} = 0,53 k_{zz} = 0,91

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit N_{Ed} = -1666,00 kN $M_{y,Ed}$ = 75,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 115,46 kNm

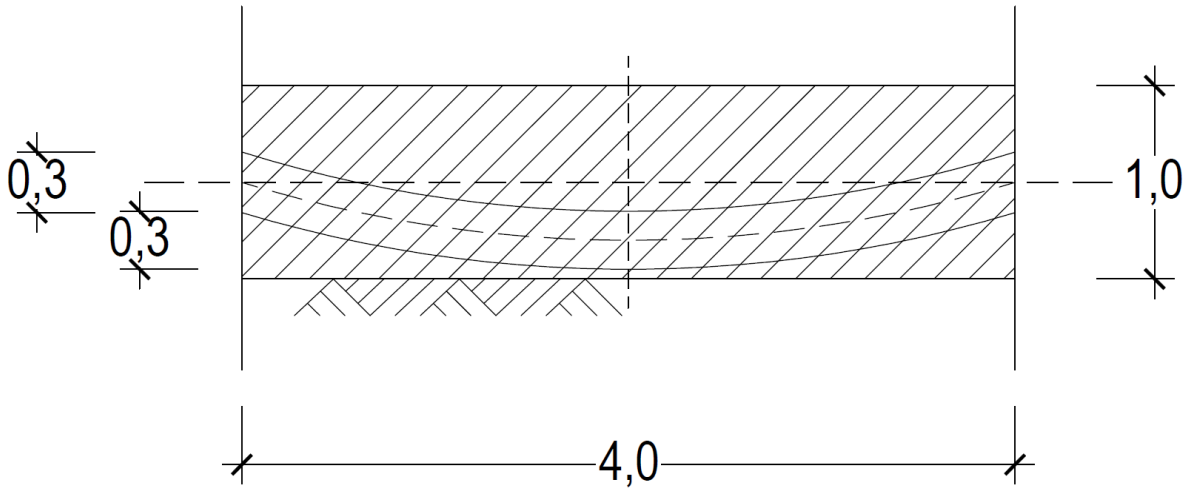
	$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
N_{Rk} = -7100,00 kN	$M_{y,Rk}$ = 751,52 kNm	$M_{z,Rk}$ = 357,11 kNm
χ_y = 1,00	k_{yy} = 0,96	k_{yz} = 0,58
χ_z = 0,92	k_{zy} = 0,53	k_{zz} = 0,91
γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00	

0,26 + 0,11 + 0,21 = 0,57 ≤ 1 (6.61)

0,28 + 0,06 + 0,33 = 0,67 ≤ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Nachweis Betonsohle

Druckkraft aus Gewölbe und Wasserdruck



Druckkraft:

$p = 3{,}72\text{m} * 10\text{kN/m}^3 = 37{,}2\ \text{kN/m}^2$

$H = pl^2 / (8f) = 37{,}2\text{kN/m}^2 * (4\text{m})^2 / (8 * 0{,}3\text{m}) = 595{,}2\ \text{kN} / 2{,}4\ \text{m}$

$H = 248\ \text{kN/m}$

Druckspannung:

$\sigma_{vorh} = H/a = 248\text{kN/m} / 0{,}3\text{m}$

$\sigma_{vorh} = 827\ \text{kN/m}^2$

$\text{zul}\ \sigma = 8{,}3\ \text{MN/m}^2$

Nachweis erfüllt

Nachweis Auflagerkraft

H_k = 415 kN/m

h = 1,0 m

σ_{vorh} = 415 kN/m²

zul σ = 8,3 MN/m²

Nachweis erfüllt

ANLAGE 44932

Bauwerk 44932

Die Baugrube ist eine Durchfahrtsbaugrube für den Rohrvortrieb. Eine Rohrpresse wird nicht eingesetzt. Nach dem Rohrvortrieb wird ein Schacht in der Baugrube errichtet;

Bauwerke Ostseite:

Salzbachkanal (unterirdisch)

Bauwerke Westseite:

DB-Gleise

Annahmen bei der Planung:

Gleis 091 und 021 werden Rückgebaut
Bahnsteig wird auf OK Schotter Rückgebaut
Mast 17 ist mit über 3,50 m ausreichend weit von der Baugrube entfernt, dass die Fundamentlast in der Ersatzlast von 10 kN/m^2 enthalten ist.
30 to Bagger steht im Bereich des Schnittes 3

Zur Angaben Planung:

Überschnittene Bohrpfahlwand;
Durchmesser Pfahl = 75 cm;
Pfahlanordnung 1-1-1;
Herstellung eines Brunnen in der Baugrube

Angaben zu den Bauphasen:

Aushub bis zu ersten Aushubebene
Einbau Stahlbetonrahmen als erste Gurtungslage
Aushub bis zur zweiten Gurtungsebene
Einbau zweite Gurtungslage
Aushub bis BGS
Einbau Unterwasserbetonsohle
Rückbau zweite Gurtungslage
Ausbau erste Gurtunglage im Zuge der Verfüllung der Baugrube

Projekt: Wiesbaden Hauptsammler Ost ELW BW 44932

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
	Auszug Bodengutachten	3
	Ermittlung Brunnentiefe	9
	Schnitt 1	10
	Schnitt 2	74
	Schnitt 3	133
	Nachweis obere Gurtung	194
	Nachweis untere Gurtung	206

Auszug Bodengutachten

Abweichende Festlegungen zum Bodengutachten:
Abweichend zum Bodengutachten gehen wir davon aus, dass bis zur BGS des Salzbachkanals Auffüllung ansteht. Der Reibungswinkel in den Tonen der Kernbohrung 6 wird auf 20° angepasst. Der Bodenaufbau der BK6 wird nur im Schnitt QS1 angesetzt.

Anmerkung zum Bodengutachten:
Die oberen Annahmen sind durch weitere Erkundungen zu bestätigen. Zusätzlich ist das Bodengutachten nicht ausreichend tief Erkundet. Die Angaben müssen um eine Normkonforme Ausführungsplanung erstellen zu können nochmals mit einer Kernbohrung welche bis in eine Tiefe von 3*D unter UK Genehmigungsplanung geführt wird bestätigt werden.

werden, dennoch kann aufgrund der Geologie nicht ausgeschlossen werden, dass im Projektgebiet, während der Bohrarbeiten gespannte Grundwasserleiter bzw. ein artesisch gespannten Wasservorkommen angetroffen wird. Ein hydrogeologischer Schnitt konnte nach Anfrage beim Landesamt nicht vorgelegt werden.

Es ist davon auszugehen, dass die tertiären Hydrobienschichten die wasserführenden Schichten, den Hauptgrundwasserleiter, darstellen. Diese sind gemäß Anlage 3 hauptsächlich aus Tonen aufgebaut, die in Wechsellagerung zu den unterschiedlich mächtigen Kalksteinbänken stehen. Aufgrund der nachweislich geringen Durchlässigkeitsbeiwerte der Tone, sind die Klüfte innerhalb der Kalksteinbänke für die Wasserführung verantwortlich. Die Wechsellagerung zwischen den Kalksteinen und den Tonen bedingt daher gespannte Grundwasserverhältnisse.

Die unterschiedlichen aufgeschlossenen Lockergesteine zeigen stark differenzierte Durchlässigkeitsbeiwerte. Es besteht daher die Möglichkeit, dass beispielsweise bei Bohrung KB10 durch die vorhandenen Kiese Wasserblasen während der Wasserhaltung leer gepumpt werden, was zu erheblichen Schäden/Sackungen führen kann. Durch das im Kalkstein vorherrschende Kluftsystem kann es zu stark variierenden Durchlässigkeiten kommen, weshalb auch hier bei Grundwasserhaltungen im Hinblick auf die Reichweite des Absenktrichters Schäden nicht auszuschließen sind.

Hinweise

- Eine geschlossene Wasserhaltung ist daher im Projektgebiet mit dem Risiko verbunden, dass es zu Schäden in unmittelbarer Umgebung kommen kann. Daher sind die Wasserhaltungsmaßnahmen auf das geringste Ausmaß zu reduzieren (z. Bsp.: einzelne Baugruben)
- Es ist vor Beginn der geplanten Wasserhaltungsmaßnahmen zu prüfen, ob sich negative Auswirkungen auf die Heilquellen ergeben.
- Aufgrund der Altlastsituation im Bereich des Hauptbahnhofes sind qualitative Risiken für das Grundwasser, z. Bsp: durch die Verlagerung von Schadstoffen zu beachten.
- Die Vorgehensweise ist vorab mit der zuständigen Behörde, ggfls. unter Rücksprache mit dem HLNUG, zu besprechen.

Bemessungswasserstände

Nach Auswertung der Unterlagen und dokumentierten Wasserständen während der Feldarbeiten ist von höheren Schwankungen der Wasserspiegelhöhen auszugehen. In nachfolgender Tabelle 12 sind die Bereiche mit dem entsprechenden Wasserstand dargestellt:

Tabelle 12: Annahme der Bemessungswasserstände in eingeteilten Bereichen

Bereich (Kernbohrungen)	Schächte	Annahme Bemessungswasserstand
KB 3, KB 4, KB 5	3848	**Ca. 104,50 m üNN**
	44933	
	3846	
KB 1, KB 6, KB 7, KB 8	10763	**Ca. 102,50 m üNN**
	44932	
	44929	
	44930	
KB 10 bis KB 17	42225	**Ca. 99,00 m üNN**
	44927	
	44934	
	44928	

Bauzeitlicher Wasserstand:

Der bauwasserstand kann bei günstigen hydrogeologischen Bedingungen unterhalb des Bemessungswasserstandes liegen, kann aber je nach Datenlage auch diesem entsprechen.

Wird von einem Baugrubenverbau mittels überschnittenen Bohrpfahlwänden ausgegangen, ist davon auszugehen, dass das Grundwasser durch die jeweilige Baugrundschichtung stark beeinflusst wird. Die hydrogeologischen Bedingungen sind im Projektgebiet als ungünstig zu betrachten.

Für die Festlegung der Bauzeitlichen Wasserstände sind keine langjährigen Daten aus Grundwassermessstellen vorhanden. Es ist zu empfehlen bis zum Baustart sowie während der Bauphase die Grundwasserstände der vorhandenen Messstellen engmaschig (monatlich) zu dokumentieren, um eine Aussage über die jährlichen Schwankungen zu bekommen.

Auftragsgemäß wurden insgesamt **-4-** Kernbohrungen (KB6 / KB8 / KB10 / KB17) zu Grundwassermessstellen ausgebaut. Die Wasserstände der Grundwassermessstellen wurden im Feb./Mrz. 2025 sowie im August 2025 gemessen und dokumentiert. Hier kam es bereits zu deutlichen Schwankungen. Die Jahreszeiten im Frühjahr und Herbst sind damit nicht berücksichtigt.

Für den Bereich der Bohrungen **KB 3 bis KB 5** liegen keine Daten aus Messstellen vor. Daher kann lediglich auf die aus Altgutachten ermittelten Höhen zurückgegriffen werden. In diesem Bereich ist der bauzeitliche Wasserstand von **ca. 103,90 m üNN** (inklusive Sicherheitszuschlag) anzunehmen.

Im Bereich **KB 1, KB 6, KB 7 und KB 8** wurde im August ein Wasserstand von 101,30 m üNN gemessen. Mit einem Sicherheitszuschlag von 0,30 cm kann der bauzeitliche Wasserstand für diesen Bereich bei **101,60 m üNN** angenommen werden.

Für die Bereiche der Bohrungen **KB 12 bis KB 15** ist aufgrund der nicht vorhandenen Datenlage von dem **Bemessungswasserstand** auszugehen. Gleiche Höhe gilt für den Bereich KB 10.

Im Falle des Verbaus im Bereich **KB 17** kann ein bauzeitlicher Wasserstand von ca. **97,50 m üNN** angenommen werden.

2.5 Ingenieurgeologische Informationen

Erdbebenzone

Bezüglich der Erdbebeneinwirkung gehört das Untersuchungsgebiet gemäß DIN 4149 (Fassung April 2005) zur Erdbebenzone 0. Der Bereich rund um den Bahnhof wird teilweise der Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Untergrund) und S (tiefe Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung) zugeordnet. Daher wird auch durch das HLNUG empfohlen die Untergrundklasse T (Übergangsbereich zwischen den Untergrundklassen R und S) bei der Planung anzunehmen.

Rutschungsdatenbank

Gemäß der Rutschungsdatenbank stehen innerhalb des Projektgebietes rutschungsanfällige Schichten an. Diese setzen sich aus den tertiären Tonen sowie den Fließerden und Hangschuttmassen zusammen (siehe Abbildung 3). Daher ist gerade bei den Abtragungen im Bereich des Hauptsammler West immer auf die notwendigen Böschungsneigungen und die Konsistenzen (witterungsabhängig) zu achten.

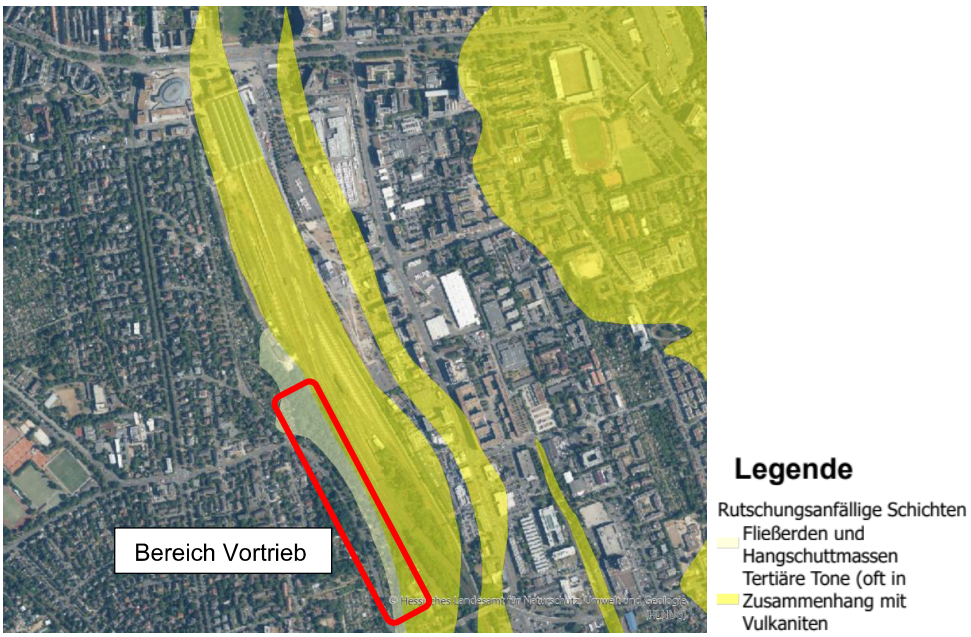
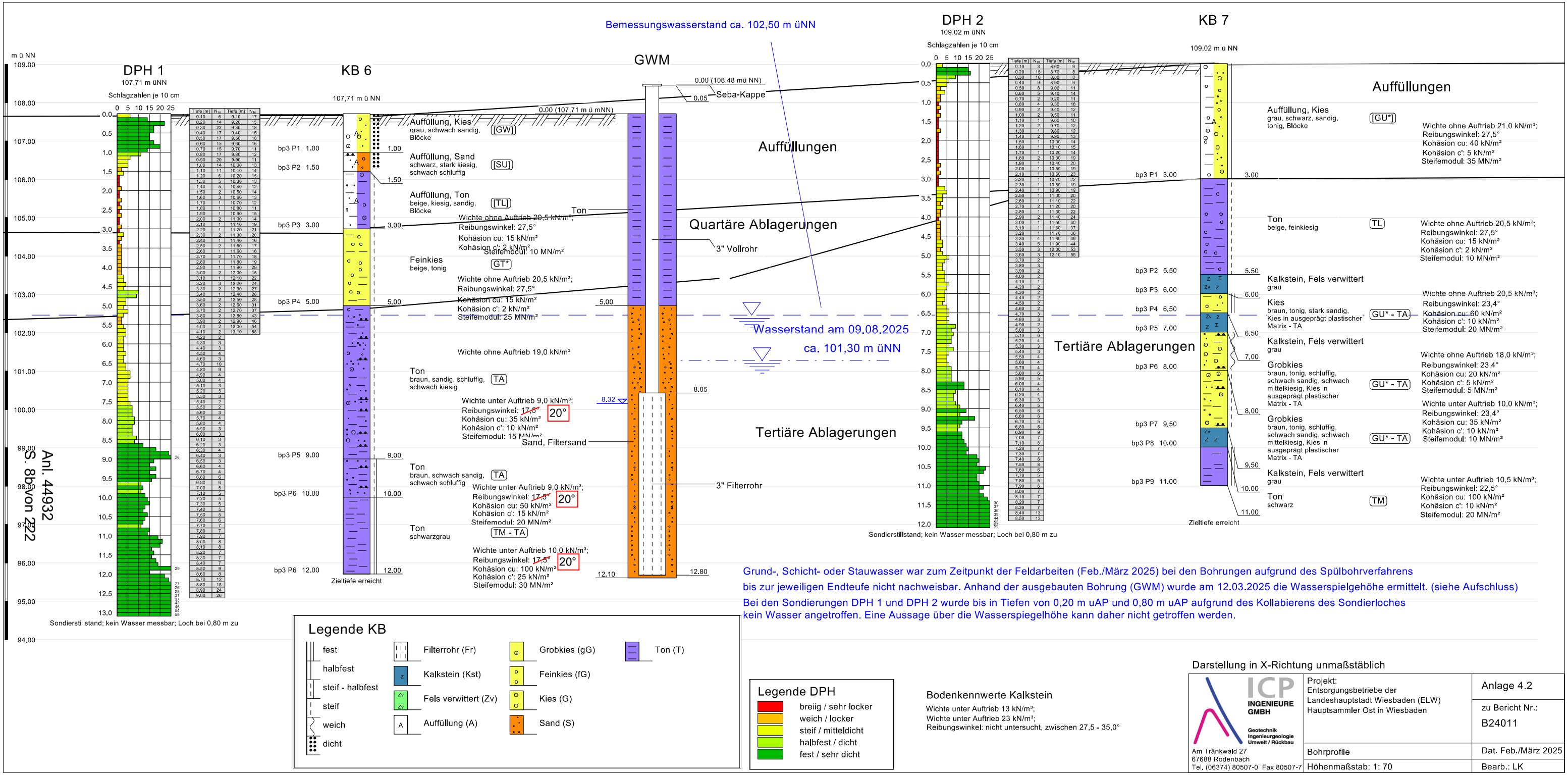


Abbildung 3: Ausschnitt der Rutschungsdatenbank des HLNUG mit markiertem Bereich der Vortriebstrasse (verändert nach Quelle: Geologie Viewer, Abruf am 12.08.2025)

Tabelle 24: charakteristische Mantelreibung und charakteristischer Spitzendruck für Bohrpfähle sowie Mantelreibung τ_m und Herausziehwiderstand Ra,k für Verpressanker mit Nachverpressung

Schichtglieder / Böden	Bodengruppe (DIN 18196)	Konsistenz / Lagerung	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ ca. [kN/m²]	Bruchwert der Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ ca. [kN/m²]	Mantelreibung τ_m bzw. cal τ_m ca. [kN/m²]	Herausziehwiderstand Ra,k ca. [kN]
Lößlehme / Schluffe (bindige Böden)	(TL, TM, TA)	steif – halbfest	500	30	160	300
Quartäre Ablagerungen (nichtbindige Böden; Kiese)	(GW, GU)	dicht	1500	100	-	600
Tertiäre Hydrobienschichten (bindige Böden; Tone; mittel – ausgeprägt plastisch)	(TM, TA)	steif – halbfest	1000	50 (steif) 70 (halbfest)	240	450
Übergangszone / Festgestein (Kalkstein)	-	angewittert	5000	-	530	1000



Grund-, Schicht- oder Stauwasser war zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (Feb./März 2025) bei den Bohrungen aufgrund des Spülbohrverfahrens bis zur jeweiligen Endteufe nicht nachweisbar. Anhand der ausgebauten Bohrung (GWM) wurde am 12.03.2025 die Wasserspielgehöhe ermittelt. (siehe Aufschluss)
Bei den Sondierungen DPH 1 und DPH 2 wurde bis in Tiefen von 0,20 m uAP und 0,80 m uAP aufgrund des Kollabierens des Sondierloches kein Wasser angetroffen. Eine Aussage über die Wasserspiegelhöhe kann daher nicht getroffen werden.

Legende KB

- fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich
- dicht
- Filterrohr (Fr)
- Kalkstein (Kst)
- Fels verwittert (Zv)
- Auffüllung (A)
- Grobkies (gG)
- Feinkies (fG)
- Kies (G)
- Sand (S)
- Ton (T)

Legende DPH

- breiig / sehr locker
- weich / locker
- steif / mitteldicht
- halbfest / dicht
- fest / sehr dicht

Bodenkennwerte Kalkstein

Wichte unter Auftrieb 13 kN/m³;
Wichte unter Auftrieb 23 kN/m³;
Reibungswinkel: nicht untersucht, zwischen 27,5 - 35,0°

Darstellung in X-Richtung unmaßstäblich

ICP INGENIEURE GMBH
Geotechnik Ingenieurgeologie Umwelt / Rückbau
Am Tränkwald 27
67688 Rodenbach
Tel. (06374) 80507-0 Fax 80507-7

Projekt:
Entsorgungsbetriebe der Landeshauptstadt Wiesbaden (ELW)
Hauptsammler Ost in Wiesbaden

Anlage 4.2

zu Bericht Nr.:
B24011

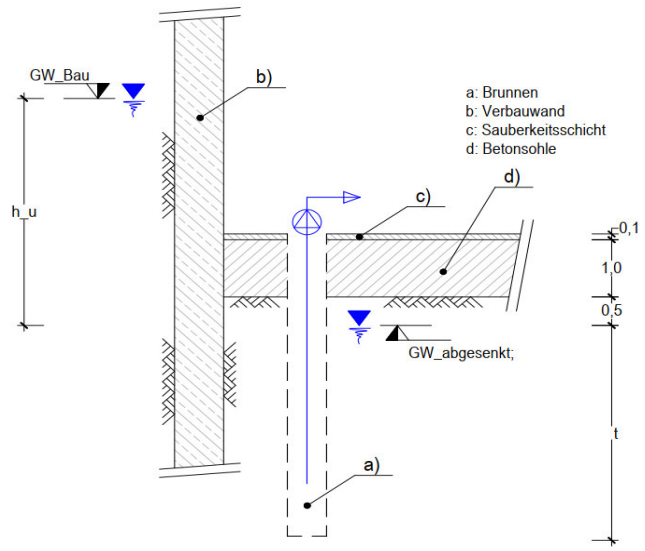
Bohrprofile

Dat. Feb./März 2025

Höhenmaßstab: 1: 70

Bearb.: LK

Brunnen für die Fläche



GW_Bau	101,60	[mNN]
BGS	98,52	[mNN]
GW-Spiegel Baugrube	98,02	[mNN]

h_u =	3,58	[m]
t = Brunnentiefe unter GW_abgesenkt	4,00	[m]
UK Brunnen	*94,02*	[mNN]

stabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
19,0	4,50	0,95	81,23
		Summe V =	**81,23**

1,635

destabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
10,0	4,00	1,05	**79,59**

Ausnutzung

η = 0,980

Der Brunnen ist ausreichend lang.

OK Brunnen [mNN]	98,52
UK Brunnen [mNN]	94,02
Länge Brunnen [m]	**4,50**

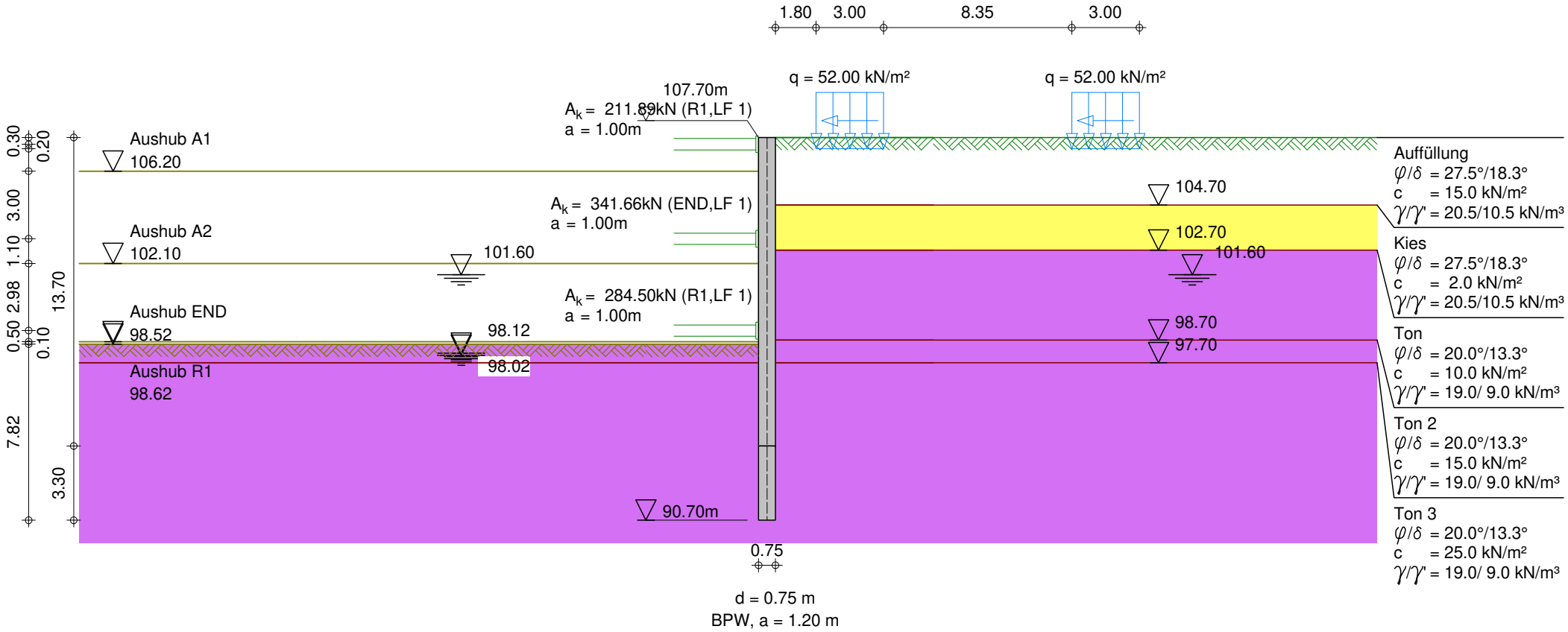
Schnitt QS1

Auf den Verbau werden folgende Lasten angesetzt:

- 52 kN/m^2 (Bahnersatzlast)
- 100 kN (Seitenstoß Bahn)

Der Lastansatz ist der Pos. 6.3 der allgemeinen Vorbemerkungen zu entnehmen.

Die Statik ist mit Elastischer Bettung gerechnet. Die Elastische Bettung ist gemäß EAB EB 102 Pkt. 5 mit 9 MN/m^3 gewählt.


1.80
3.00
8.35
3.00
q = 52.00 kN/m²
q = 52.00 kN/m²
107.70m
A_k = 211.89kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
A_k = 341.66kN (END,LF 1)
a = 1.00m
A_k = 284.50kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
0.30
0.20
3.00
1.10
2.98
0.50
0.10
13.70
7.82
3.30
Aushub A1
106.20
Aushub A2
102.10
Aushub END
98.52
Aushub R1
98.62
101.60
98.12
98.02
90.70m
104.70
102.70
101.60
98.70
97.70
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 15.0 kN/m²
γ/γ' = 20.5/10.5 kN/m³
Kies
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 20.5/10.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 10.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ton 2
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 15.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 1.dbw

Berechnung nach Eurocode 7-1 und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 107.70 m
Grundwasserstand 101.60 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp Profilbez.	x_1[m] x_2[m]	z_1[m] z_2[m]	E[MN/m²] I[cm⁴/lfm] EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] d[cm]	g[kN/m³] a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00 0.00	0.00 13.70	31000.00 2.4851E+06 770.39	6596.70 75.00	25.00 0.60
2	Bohrpfahlwand	0.00 0.00	13.70 17.00	31000.00 1.2943E+06 401.23	3681.60 75.00	25.00 1.20

Erdschichtwerte			**Auffüllung**	**Kies**	**Ton**
Schichthöhe	h	[m]	3.00	2.00	4.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	27.50	27.50	20.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	18.33	18.33	13.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-18.33	-18.33	-13.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	15.0	2.0	10.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	15.0	2.0	10.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.5	20.5	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	10.5	10.5	9.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.03	0.10	0.05
Spitzendruck		[MN/m²]	0.50	1.50	1.00
Erddruckbeiwerte					
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.311	0.311	0.426
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.538	0.538	0.658
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.425	0.425	0.542
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4					
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.981	0.981	1.180
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.311	0.311	0.426
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.538	0.538	0.658
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	4.697	4.697	2.811
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	5.957	5.957	4.059
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	4.697	4.697	2.811

Erdschichtwerte			**Ton 2**	**Ton 3**
Schichthöhe	h	[m]	1.00	90.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	20.00	20.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	13.33	13.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-13.33	-13.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	15.0	25.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	15.0	25.0
Wichte Boden		[kN/m³]	19.0	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	9.0	9.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.06	0.07
Spitzendruck		[MN/m²]	1.00	1.00
Erddruckbeiwerte				
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.426	0.426
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.658	0.658
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.542	0.542
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4				
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	1.180	1.180
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.426	0.426
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.658	0.658
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	2.811	2.811
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	4.059	4.059
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	2.811	2.811

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände
Fliehkraft p_H [kN/m] und Seitenstoß S [kN] für Eisenbahnlasten

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ	p_H	S
1	Q	52.00	2.17	5.17	0.50	7	0.00	13.00
	Q	52.00	13.53	16.52	0.50	7	0.00	3.50

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
7 = als Rechteck/Trapez/Dreieck, wie bei aktivem Erddruck

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)
Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.84	0.217	6.208	6.208	0.000
1.44	0.626	10.559	10.559	0.000
1.44	0.626	24.010	10.559	13.451
2.31	3.555	30.406	16.955	13.451
3.00	6.213	35.494	22.043	13.451
3.00	6.213	38.584	25.132	13.451
5.00	18.469	55.992	42.541	13.451
5.00	18.469	63.112	49.660	13.451
6.10	24.959	74.441	60.989	13.451
6.10	24.959	74.441	60.989	13.451
6.64	28.495	77.075	63.623	13.451
6.64	28.495	82.832	63.623	19.208
6.90	30.389	84.078	64.870	19.208
6.90	30.389	70.627	64.870	5.757
9.00	43.763	80.894	75.137	5.757
9.00	43.763	77.944	72.187	5.757
10.00	50.125	82.822	77.065	5.757
10.00	50.125	76.921	71.164	5.757
13.70	72.438	94.972	89.215	5.757
13.70	72.438	94.972	89.215	5.757
17.00	97.589	111.071	105.314	5.757
17.00	97.589	111.071	105.314	5.757
20.43	128.938	127.786	122.029	5.757

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
20.43	128.938	122.029	122.029	0.000
100.00	2303.614	510.234	510.234	0.000
100.00	2303.614	510.234	510.234	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A1

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
2.00	3.66
3.00	-60.43
2.90	-48.92
2.60	-21.98
2.30	-5.04
2.11	1.31
2.14	0.51
2.15	0.23
2.16	-0.07

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
3.000	9.167	0.000
5.000	9.167	0.000
6.100	6.667	0.000
9.000	6.667	0.000
10.000	6.667	0.000
13.700	6.667	0.000
17.000	6.667	0.000
100.000	6.667	0.000
Gesamtsumme V (char.)	27.55 kN/m	25.47 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.500	0.000	1.500	0.000
1.500	-89.357	1.500	-68.736
2.160	-152.901	2.160	-117.616
Summe $E_{ph,k}$=	-79.945 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-61.496 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 0.66 m = 0.13 m
Gesamtlänge der Wand: 2.29 m, Einbindetiefe t = 0.79 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.50 m, Wasserstand = 6.10 m
Fußstützkraft: E_d = 61.28 kN <= R_d = 61.50 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -29.57 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	0.0	0.00	0.00		
0.300*	2.20	0.0	-0.03	-0.33		

DC

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.845	6.21	0.0	-0.74		-2.62		
1.437	10.56	0.0	-3.63		-7.59		
1.437	24.01						
1.500	24.47	0.0	-4.16		-9.11		
1.500	-34.38						
1.724	-46.95	0.0	-5.23	M	0.00		
1.859	-54.50	0.0	-4.78		6.83		
2.160	-71.38	0.0	0.00		25.79		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	25.79	zugM	0.00
	minM	-5.23	zugQ	0.00,	minQ	-9.11	zugM	-4.16
	maxw	0.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.300	16.67	-4.97
0.845	17.00	-14.15
1.437	17.36	-24.33
1.437	19.59	-24.33
1.500	19.63	-25.56
1.500	0.13	-25.56
1.724	-4.44	-25.02
1.859	-7.19	-24.29
2.160	-13.34	-21.20

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		3.03	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		35.62	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		38.65	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 13.18

Nachweis: V_k = 38.65 kN/m >= B_{vk} = 13.18 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		3.79	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		42.75	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		46.54	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.115	
Spitzendruck:		27.09
Mantelreibung:		16.39
Summe:		43.49

Nachweis: V_d = 46.54 kN/m > R_d = 43.49 kN/m

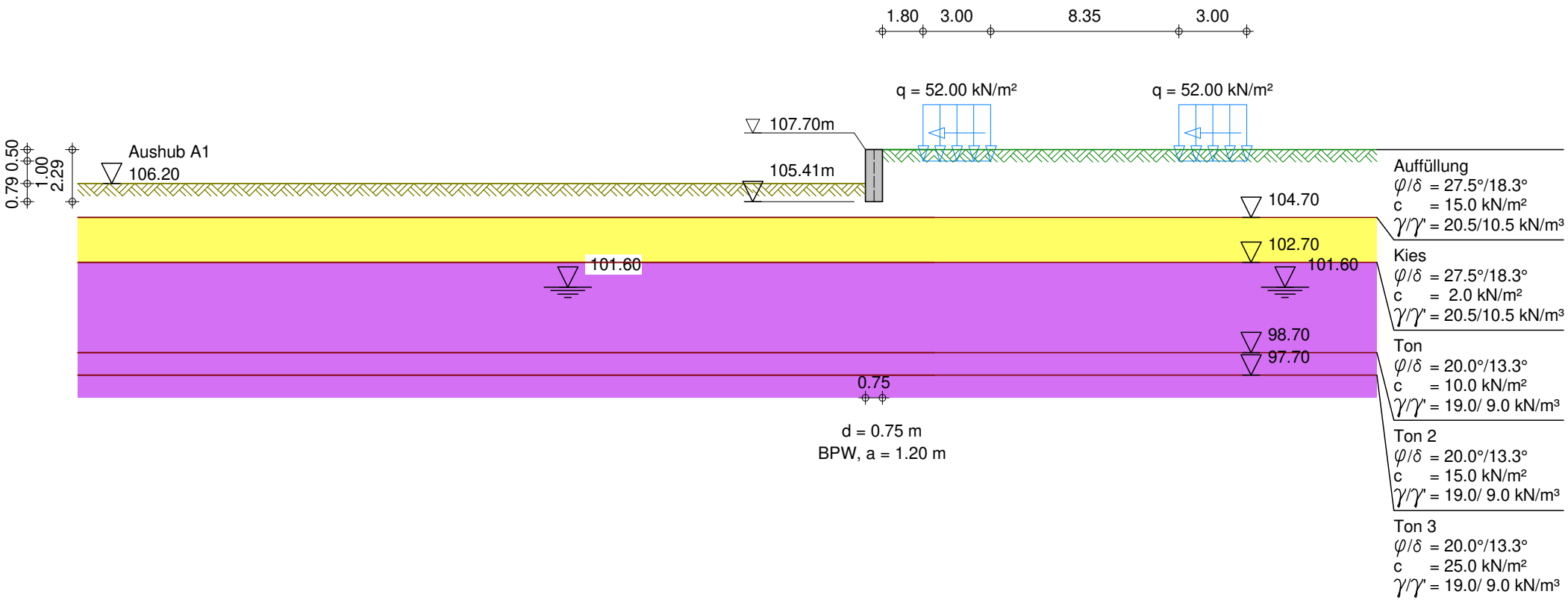
Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	0.07 m
rechnerische Wandlänge:	2.16 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	2.23 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	3.48 kN

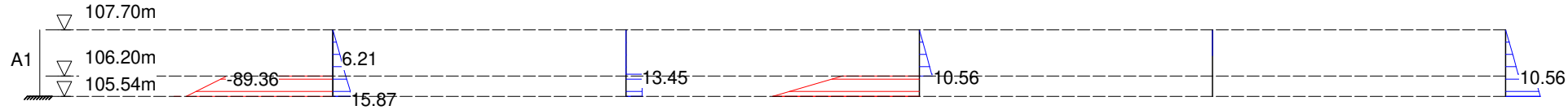
Widerstände:	R_d [kN/m]
Spitzendruck:	27.09
Mantelreibung:	16.39
zusätzliche Mantelreibung:	3.48
Summe:	46.96

Nachweis: V_d = 46.54 kN/m <= R_d = 46.96 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****


1.80
3.00
8.35
3.00
q = 52.00 kN/m²
q = 52.00 kN/m²
107.70m
105.41m
0.79
0.50
1.00
2.29
Aushub A1
106.20
104.70
102.70
101.60
101.60
98.70
97.70
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 15.0 kN/m²
γ/γ' = 20.5/10.5 kN/m³
Kies
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 20.5/10.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 10.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ton 2
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 15.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³

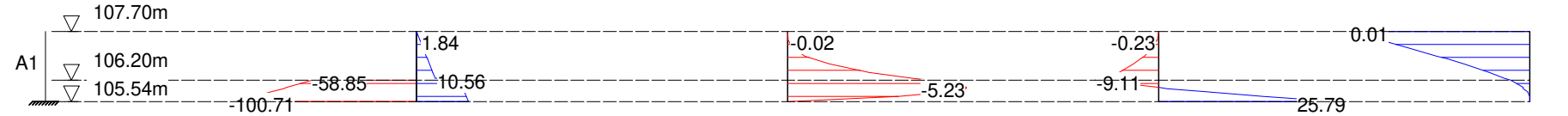
System (char.)	Erddruck passiv/erhöht aktiv	Erddruck aus begr. Lasten	Erddruck umgelagert	Wasserdruck	Gesamt-belastung



Maximum	0.00	15.87 kN/m²	13.45 kN/m²	24.47 kN/m²	0.00 kN/m²	29.32 kN/m²
Minimum	-152.90	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²	-123.58 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



Maximum	0.00 kN/m²	29.32	0.00 kNm/m	25.79 kN/m	0.01 mm
Minimum	-100.71 kN/m²	0.00	-5.23 kNm/m	-9.11 kN/m	0.00 mm

Aushub Nr. A2

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 11.13 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
11.13	-29.91
10.13	63.33
11.03	-20.06
10.93	-10.25
10.83	-0.77
10.73	8.64
10.82	0.18
10.83	-0.86
10.83	-0.52
10.83	-0.52

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.600	0.000	5.600	0.000
5.600	-40.594	5.600	-31.226
6.100	-67.295	6.100	-51.765
9.000	-140.652	9.000	-108.194
9.000	-160.949	9.000	-123.807
10.000	-186.245	10.000	-143.265
10.000	-226.839	10.000	-174.491
10.828	-247.795	10.828	-190.611
Summe $E_{ph,k}$=	-698.699 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-537.460 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
6.100	0.000	0.000	0.000
9.000	29.000	29.000	0.000
10.000	39.000	39.000	0.000
10.828	47.285	47.285	0.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung $e_k <= e_{zul}$
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]

DC

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
6.817	0.000	0.000	9.00	0.00	0.821	0.000
7.000	2.056	2.117	9.00	0.95	1.946	0.205
7.250	6.900	7.100	9.00	3.35	2.250	0.837
7.500	11.743	10.834	9.00	5.42	2.250	1.355
7.750	16.586	10.148	9.00	5.42	2.250	1.355
8.000	21.430	9.443	9.00	5.42	2.250	1.355
8.250	26.273	8.725	9.00	5.42	2.250	1.355
8.500	31.117	7.998	9.00	5.42	2.250	1.355
8.750	36.825	7.267	9.00	5.42	2.250	1.355
9.000	61.101	6.534	9.00	5.42	2.250	1.355
9.250	65.944	5.802	9.00	5.42	2.250	1.355
9.500	70.787	5.073	9.00	5.42	2.250	1.355
9.750	75.631	4.347	9.00	5.42	2.250	1.355
10.000	121.068	3.626	9.00	5.42	2.250	1.355
10.250	125.912	2.909	9.00	5.42	2.250	1.355
10.500	174.248	2.195	9.00	5.42	2.250	1.355
10.750	245.810	1.483	9.00	5.42	1.474	0.888
10.827	247.770	1.278	9.00	5.42	0.353	0.213

*** Hinweis: Globale Bed. $E_d<R_d$ maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 10.83 m, Einbindetiefe t = 5.23 m
Tiefe Bettung: t_B = 10.83 m - 7.00 m = 3.83 m

Aushubtiefe z = 5.60 m, Wasserstand = 6.10 m
Fußstützkraft: E_d = 536.94 kN <= R_d = 537.46 kN
Angriffspunkt = 8.85 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	23.641	23.641	0.000
1.44	3.577	23.641	23.641	0.000
1.44	3.577	37.092	23.641	13.451
3.00	10.951	37.092	23.641	13.451
3.00	10.951	37.092	23.641	13.451
5.00	20.386	37.092	23.641	13.451
5.00	20.386	37.092	23.641	13.451
5.60	22.411	37.092	23.641	13.451
5.60	22.411	69.291	55.840	13.451
6.10	25.504	74.441	60.989	13.451
6.10	25.504	74.441	60.989	13.451
6.64	29.041	77.075	63.623	13.451
6.64	29.041	82.832	63.623	19.208
6.90	30.935	84.078	64.870	19.208
6.90	30.935	70.627	64.870	5.757
9.00	44.309	80.894	75.137	5.757
9.00	44.309	77.944	72.187	5.757
10.00	50.670	82.822	77.065	5.757
10.00	50.670	76.921	71.164	5.757
10.83	55.126	80.963	75.206	5.757

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	23.64	-0.3	0.00		0.00			
0.300	23.64	0.0	-1.06		-7.09			
		0.0			119.83	126.92	A	
1.437	23.64	1.1	119.90		92.95			
1.437	37.09							
3.000	37.09	2.3	219.86		34.97			
3.943	37.09	2.7	236.35	M	0.00			
4.500*	37.09	2.8	230.59		-20.67			
5.000	37.09	2.8	215.62		-39.21			
5.600	37.09	2.7	185.42		-61.47			
5.600	28.70							
5.750	22.23	2.7	175.90		-65.29			
6.000	11.46	2.6	159.00		-69.50			
6.100	7.15	2.6	152.00		-70.43			
6.250	4.08	2.5	141.36		-71.27			
6.450	0.00	2.5	127.06		-71.68			
6.500	-1.02	2.4	123.47		-71.65			
6.640	-3.88	2.4	113.47		-71.31			
6.640	1.88							
6.750	-0.37	2.3	105.61		-71.39			
6.817	-1.75	2.3	100.79		-71.32			
6.895	-1.83	2.3	95.24		-71.18			
6.895	-15.28							
7.000	-15.39	2.2	87.88		-69.58			
		2.2			-69.12	0.46	B	0.205
7.250	-15.65	2.1	71.08		-65.24			
		2.1			-63.47	1.77	B	0.837
7.500	-15.91	2.0	55.71		-59.52			
		2.0			-56.81	2.71	B	1.355
7.750	-16.17	1.9	42.00		-52.80			
		1.9			-50.27	2.54	B	1.355
8.000	-16.43	1.7	29.94		-46.19			
		1.7			-43.83	2.36	B	1.355
8.250	-16.69	1.6	19.50		-39.69			
		1.6			-37.51	2.18	B	1.355
8.500	-16.95	1.5	10.65		-33.30			
		1.5			-31.31	2.00	B	1.355
8.750	-17.21	1.3	3.35		-27.03			
		1.3			-25.22	1.82	B	1.355
8.854	-17.32	1.3	0.83		-23.42			
9.000	-17.47	1.2	-2.41		-20.88			
	-20.42	1.2			-19.25	1.63	B	1.355
9.250	-20.69	1.1	-6.58		-14.11			
		1.1			-12.66	1.45	B	1.355
9.500	-20.95	0.9	-9.10		-7.46			
		0.9			-6.19	1.27	B	1.355
9.750	-21.21	0.8	-9.99		-0.92			
		0.8			0.17	1.09	B	1.355
10.000	-21.47	0.7	-9.28		5.50			
	-27.37	0.7			6.41	0.91	B	1.355
10.250	-27.63	0.5	-6.82		13.28			
		0.5			14.01	0.73	B	1.355
10.500	21.45	0.4	-2.96		14.78			
		0.4			15.33	0.55	B	1.355
10.750	61.01	0.3	-0.21		5.03			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		0.3			5.27	0.24	B	0.888
10.827	74.41	0.2	0.00		0.02			
		0.2			0.07	0.05	B	0.213
10.828	74.58	0.2	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A2	maxM	236.35	zugQ	0.00,	maxQ	119.83	zugM	-1.06
	minM	-9.99	zugQ	-0.92,	minQ	-71.68	zugM	127.06
	maxw	2.8 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	18.98	0.00
0.300	18.98	-5.69
1.437	18.98	-27.28
1.437	21.21	-27.28
3.000	21.21	-60.43
3.943	21.21	-80.42
4.500	21.21	-92.24
5.000	21.21	-102.84
5.000	19.87	-102.84
5.600	19.87	-114.76
5.600	12.82	-114.76
5.750	11.06	-116.56
6.000	8.14	-118.96
6.100	6.97	-119.71
6.250	6.14	-120.69
6.450	5.03	-121.81
6.500	4.75	-122.06
6.640	3.98	-122.67
6.640	4.66	-122.67
6.750	4.05	-123.15
6.817	3.68	-123.41
6.895	3.30	-123.68
6.895	1.71	-123.68
7.000	1.41	-123.84
7.250	-0.01	-124.02
7.500	-1.13	-123.87
7.750	-1.21	-123.58
8.000	-1.28	-123.27
8.250	-1.34	-122.94
8.500	-1.41	-122.60
8.750	-1.47	-122.24
8.854	-1.50	-122.08
9.000	-1.54	-121.86
9.000	-2.24	-121.86
9.250	-2.30	-121.29
9.500	-2.36	-120.71
9.750	-2.43	-120.11
10.000	-2.50	-119.50
10.000	-3.89	-119.50
10.250	-3.96	-118.51
10.500	7.66	-118.98
10.750	17.03	-122.06
10.827	20.20	-123.51

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
10.828	20.24	-123.53

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	55.13	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	178.58	
Auftriebskraft:	-31.19	
Summe:	202.51	
Erdwiderstand: (B_v)	110.17	

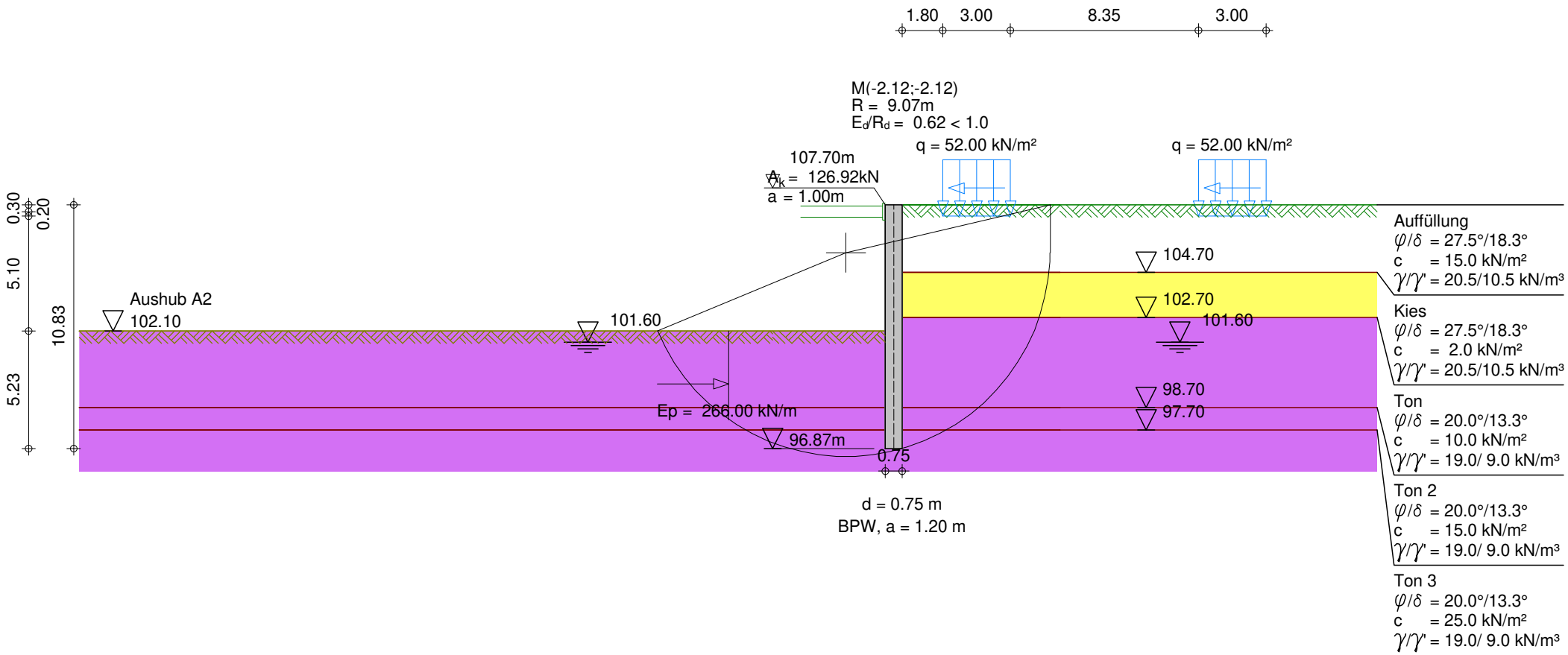
Nachweis: V_k = 202.51 kN/m >= B_{vk} = 110.17 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

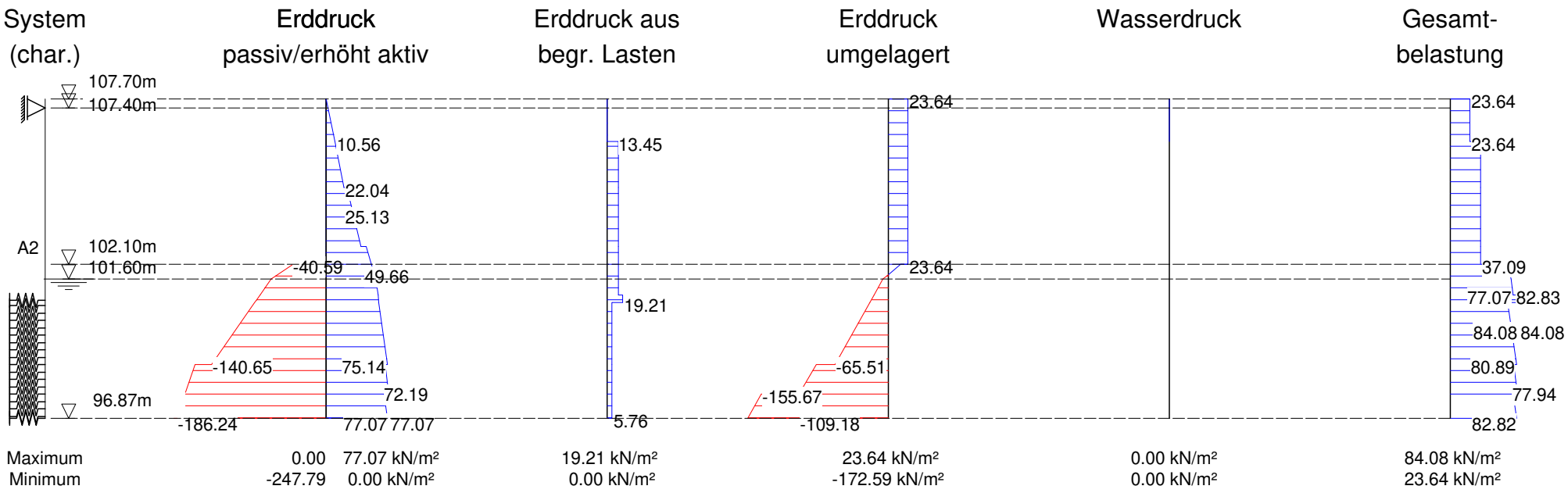
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	67.53	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	214.30	
Auftriebskraft:	-37.43	
Summe:	244.40	

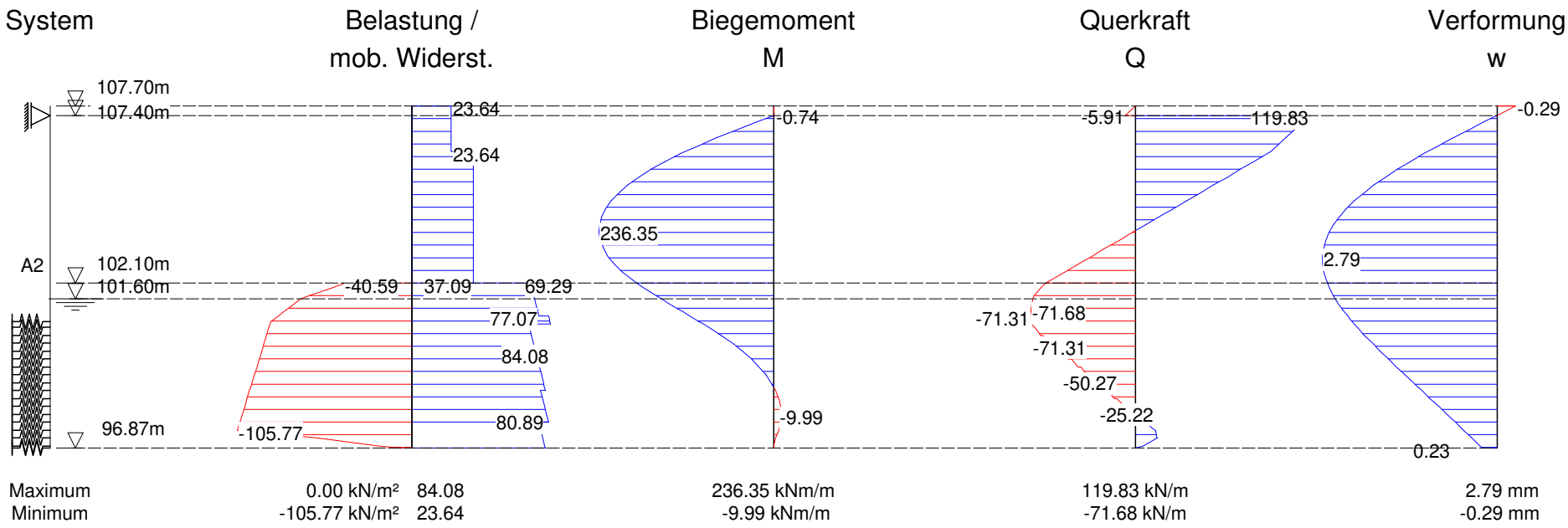
Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		238.44
Summe:		709.63

Nachweis: V_d = 244.40 kN/m <= R_d = 709.63 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****


1.80
3.00
8.35
3.00
M(-2.12;-2.12)
R = 9.07m
Ed/Rd = 0.62 < 1.0
q = 52.00 kN/m²
q = 52.00 kN/m²
107.70m
Ak = 126.92kN
a = 1.00m
0.30
0.20
5.10
10.83
5.23
Aushub A2
102.10
101.60
104.70
102.70
101.60
98.70
97.70
Ep = 266.00 kN/m
96.87m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 15.0 kN/m²
γ/γ' = 20.5/10.5 kN/m³
Kies
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 20.5/10.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 10.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ton 2
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 15.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
107.70m
107.40m
A2
102.10m
101.60m
96.87m
10.56
22.04
25.13
-40.59
49.66
-140.65
75.14
72.19
-186.24
77.07 77.07
13.45
19.21
5.76
23.64
23.64
-65.51
-155.67
-109.18
23.64
23.64
37.09
77.07 82.83
84.08 84.08
80.89
77.94
82.82
Maximum 0.00 77.07 kN/m² 19.21 kN/m² 23.64 kN/m² 0.00 kN/m² 84.08 kN/m²
Minimum -247.79 0.00 kN/m² 0.00 kN/m² -172.59 kN/m² 0.00 kN/m² 23.64 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	84.08	236.35 kNm/m	119.83 kN/m	2.79 mm
Minimum	-105.77 kN/m²	23.64	-9.99 kNm/m	-71.68 kN/m	-0.29 mm

Aushub Nr. END

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Zwei Rechtecke mit Unterteilung bei 4.50 m
mit Abminderung zweites Rechteck um ε = 0.33
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.180	0.000	9.180	0.000
9.180	-60.891	9.180	-46.839
9.680	-87.592	9.680	-67.378
10.000	-95.687	10.000	-73.605
10.000	-136.281	10.000	-104.831
13.700	-229.874	13.700	-176.826
17.000	-313.349	17.000	-241.038
Summe $E_{ph,k}$=	-1640.150 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1261.654 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
6.100	0.000	0.000	0.000
9.000	29.000	0.000	29.000
9.680	35.800	0.000	35.800
10.000	39.000	3.200	35.800
13.700	76.000	40.200	35.800
17.000	109.000	73.200	35.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.000	30.510	30.645	9.00	7.26	1.125	0.908
10.250	35.354	35.516	9.00	8.65	2.250	2.163
10.500	40.197	35.815	9.00	9.00	2.250	2.250
10.750	45.041	34.601	9.00	9.00	2.250	2.250
11.000	49.884	33.318	9.00	9.00	2.250	2.250
11.250	54.727	31.979	9.00	9.00	2.250	2.250
11.500	59.571	30.595	9.00	9.00	2.250	2.250
11.750	64.414	29.175	9.00	9.00	2.250	2.250
12.000	69.258	27.728	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	74.101	26.261	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	78.945	24.782	9.00	9.00	2.250	2.250
12.750	83.788	23.295	9.00	9.00	2.250	2.250
13.000	88.631	21.805	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	93.475	20.318	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	98.614	18.834	9.00	9.00	2.250	2.250

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
13.750	104.443	17.360	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	108.005	15.902	9.00	9.00	2.250	2.250
14.250	112.849	14.463	9.00	9.00	2.250	2.250
14.500	117.692	13.046	9.00	9.00	2.250	2.250
14.750	122.536	11.652	9.00	9.00	2.250	2.250
15.000	127.379	10.279	9.00	9.00	2.250	2.250
15.250	132.222	8.928	9.00	9.00	2.250	2.250
15.500	137.066	7.596	9.00	9.00	2.250	2.250
15.750	141.909	6.281	9.00	9.00	2.250	2.250
16.000	146.753	4.981	9.00	9.00	2.250	2.250
16.250	151.596	3.693	9.00	9.00	2.250	2.250
16.500	156.440	2.413	9.00	9.00	2.250	2.250
16.750	161.289	1.140	9.00	9.00	2.245	2.245
16.999	227.336	-0.127	9.00	9.00	1.125	1.125

Gesamtlänge der Wand: 17.00 m, Einbindetiefe t = 7.82 m
Tiefe Bettung: t_B = 17.00 m - 10.00 m = 7.00 m

Aushubtiefe z = 9.18 m, Wasserstand = 9.68 m
Fußstützkraft: E_d = 1232.29 kN <= R_d = 1261.65 kN
Angriffspunkt = 13.78 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	48.825	48.825	0.000
1.44	7.694	48.825	48.825	0.000
1.44	7.694	62.276	48.825	13.451
3.00	19.546	62.276	48.825	13.451
3.00	19.546	62.276	48.825	13.451
4.50	30.920	62.276	48.825	13.451
4.50	30.920	46.003	32.551	13.451
5.00	33.820	46.003	32.551	13.451
5.00	33.820	46.003	32.551	13.451
6.10	38.381	46.003	32.551	13.451
6.10	38.381	46.003	32.551	13.451
6.64	40.621	46.003	32.551	13.451
6.64	40.621	51.760	32.551	19.208
6.90	41.854	51.760	32.551	19.208
6.90	41.854	38.308	32.551	5.757
9.00	48.664	38.308	32.551	5.757
9.00	48.664	38.308	32.551	5.757
9.18	49.246	38.308	32.551	5.757
9.18	49.246	78.822	73.065	5.757
9.68	52.411	81.261	75.504	5.757
9.68	52.411	81.261	75.504	5.757
10.00	54.496	82.822	77.065	5.757
10.00	54.496	76.921	71.164	5.757
13.70	76.809	94.972	89.215	5.757
13.70	76.809	94.972	89.215	5.757
17.00	101.960	111.071	105.314	5.757

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	48.82	-0.2	0.00	0.00		

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.300	48.82	0.0	-2.20		-14.65			
		0.0			90.19	104.84	A	
1.437	48.82	0.9	68.79		34.68			
1.437	62.28							
1.994	62.28	1.3	78.45	M	0.00			
3.000	62.28	1.9	46.92		-62.66			
4.500	62.28	2.8	-117.13		-156.07			
	46.00	2.8			185.59	341.66	A	
5.000	46.00	3.1	-30.08		162.59			
6.100	46.00	3.8	120.93		111.98			
6.640	51.40	4.1	174.42		85.69			
6.640	57.16							
6.895	59.71	4.3	194.42		70.76			
6.895	46.26							
8.232	59.63	4.6	243.69	M	0.00			
8.580*	63.11	4.6	240.01		-21.37			
9.000	67.31	4.5	225.35		-48.75			
9.180	69.11	4.5	215.47		-61.03			
9.180	48.73							
9.250	46.03	4.5	211.08		-64.35			
9.500	36.40	4.4	193.66		-74.65			
9.550	34.50	4.4	189.92		-76.41			
9.680	29.47	4.3	179.67		-80.58			
9.750	28.04	4.3	173.96		-82.59			
10.000	22.94	4.2	152.48		-88.96			
	8.43	4.2			-85.13	3.83	B	0.908
10.250	8.17	4.1	130.94		-87.21			
		4.1			-78.33	8.88	B	2.163
10.500	7.91	4.0	111.11		-80.34			
		4.0			-71.39	8.95	B	2.250
10.750	7.65	3.8	93.01		-73.33			
		3.8			-64.68	8.65	B	2.250
11.000	7.39	3.7	76.61		-66.56			
		3.7			-58.23	8.33	B	2.250
11.250	7.13	3.6	61.82		-60.05			
		3.6			-52.05	7.99	B	2.250
11.500	6.87	3.4	48.59		-53.80			
		3.4			-46.15	7.65	B	2.250
11.750	6.61	3.2	36.84		-47.84			
		3.2			-40.54	7.29	B	2.250
12.000	6.34	3.1	26.50		-42.16			
		3.1			-35.23	6.93	B	2.250
12.250	6.08	2.9	17.50		-36.78			
		2.9			-30.22	6.57	B	2.250
12.500	5.82	2.8	9.76		-31.71			
		2.8			-25.51	6.20	B	2.250
12.750	5.56	2.6	3.20		-26.93			
		2.6			-21.11	5.82	B	2.250
13.000	5.30	2.4	-2.25		-22.47			
		2.4			-17.02	5.45	B	2.250
13.250	5.04	2.3	-6.67		-18.31			
		2.3			-13.23	5.08	B	2.250
13.500	4.78	2.1	-10.13		-14.46			
		2.1			-9.75	4.71	B	2.250
13.700	4.57	2.0	-12.17		-10.68			
13.750	4.52	1.9	-12.71		-10.91			
		1.9			-6.57	4.34	B	2.250
13.784	4.48	1.9	-12.94		-6.72			
14.000	4.26	1.8	-14.49		-7.67			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		1.8			-3.69	3.98	B	2.250
14.250	4.00	1.6	-15.55		-4.72			
		1.6			-1.11	3.62	B	2.250
14.500	3.74	1.4	-15.95		-2.08			
		1.4			1.19	3.26	B	2.250
14.750	3.48	1.3	-15.77		0.28			
		1.3			3.20	2.91	B	2.250
15.000	3.22	1.1	-15.07		2.36			
		1.1			4.93	2.57	B	2.250
15.250	2.95	1.0	-13.94		4.16			
		1.0			6.39	2.23	B	2.250
15.500	2.69	0.8	-12.43		5.69			
		0.8			7.58	1.90	B	2.250
15.750	2.43	0.7	-10.61		6.94			
		0.7			8.51	1.57	B	2.250
16.000	2.17	0.6	-8.56		7.94			
		0.6			9.18	1.25	B	2.250
16.250	1.91	0.4	-6.33		8.67			
		0.4			9.60	0.92	B	2.250
16.500	1.65	0.3	-3.99		9.15			
		0.3			9.75	0.60	B	2.250
16.750	1.39	0.1	-1.60		9.37			
		0.1			9.66	0.28	B	2.245
16.999	75.46	0.0	0.00		0.09			
		0.0			0.08	-0.02	B	1.125
17.000	75.76	0.0	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

*** Hinweis: Negative Federkräfte A-H sind durch passiven Erddruck hinter der Wand aufzunehmen (man. Nachweis!)

Aushub Nr. END	maxM	243.69	zugQ	0.00,	maxQ	185.59	zugM	-117.13
	minM	-117.13	zugQ	-156.07,	minQ	-156.07	zugM	-117.13
	maxw	4.6 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	21.85	0.00
0.300	21.85	-6.55
1.437	21.85	-31.39
1.437	24.07	-31.39
1.994	24.07	-44.80
3.000	24.07	-69.02
4.500	24.07	-105.13
4.500	22.29	-105.13
5.000	22.29	-116.28
5.000	20.64	-116.28
6.100	20.64	-138.98
6.640	20.64	-150.12
6.640	21.32	-150.12
6.895	21.32	-155.57
6.895	19.73	-155.57
8.232	19.73	-181.94
8.580	19.73	-188.80
9.000	19.73	-197.09

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
9.180	19.73	-200.64
9.180	8.28	-200.64
9.250	7.42	-201.19
9.500	4.37	-202.66
9.550	3.77	-202.87
9.680	2.18	-203.25
9.750	1.79	-203.39
10.000	-6.86	-202.76
10.000	-10.30	-202.76
10.250	-11.69	-200.01
10.500	-12.00	-197.05
10.750	-11.95	-194.05
11.000	-11.88	-191.08
11.250	-11.80	-188.12
11.500	-11.71	-185.18
11.750	-11.61	-182.26
12.000	-11.51	-179.37
12.250	-11.39	-176.51
12.500	-11.28	-173.68
12.750	-11.17	-170.87
13.000	-11.05	-168.09
13.250	-10.94	-165.34
13.500	-10.82	-162.62
13.700	-10.73	-160.47
13.700	-18.02	-160.47
13.750	-18.00	-159.57
13.784	-17.98	-158.96
14.000	-17.89	-155.08
14.250	-17.78	-150.62
14.500	-17.69	-146.19
14.750	-17.59	-141.78
15.000	-17.50	-137.39
15.250	-17.42	-133.03
15.500	-17.34	-128.68
15.750	-17.27	-124.36
16.000	-17.20	-120.05
16.250	-17.13	-115.76
16.500	-17.06	-111.48
16.750	-17.00	-107.22
16.999	0.68	-105.19
17.000	0.75	-105.19

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		101.96	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		256.31	
Auftriebskraft:		-50.48	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		307.79	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	252.17	

Nachweis: V_k = 307.79 kN/m >= B_{vk} = 252.17 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

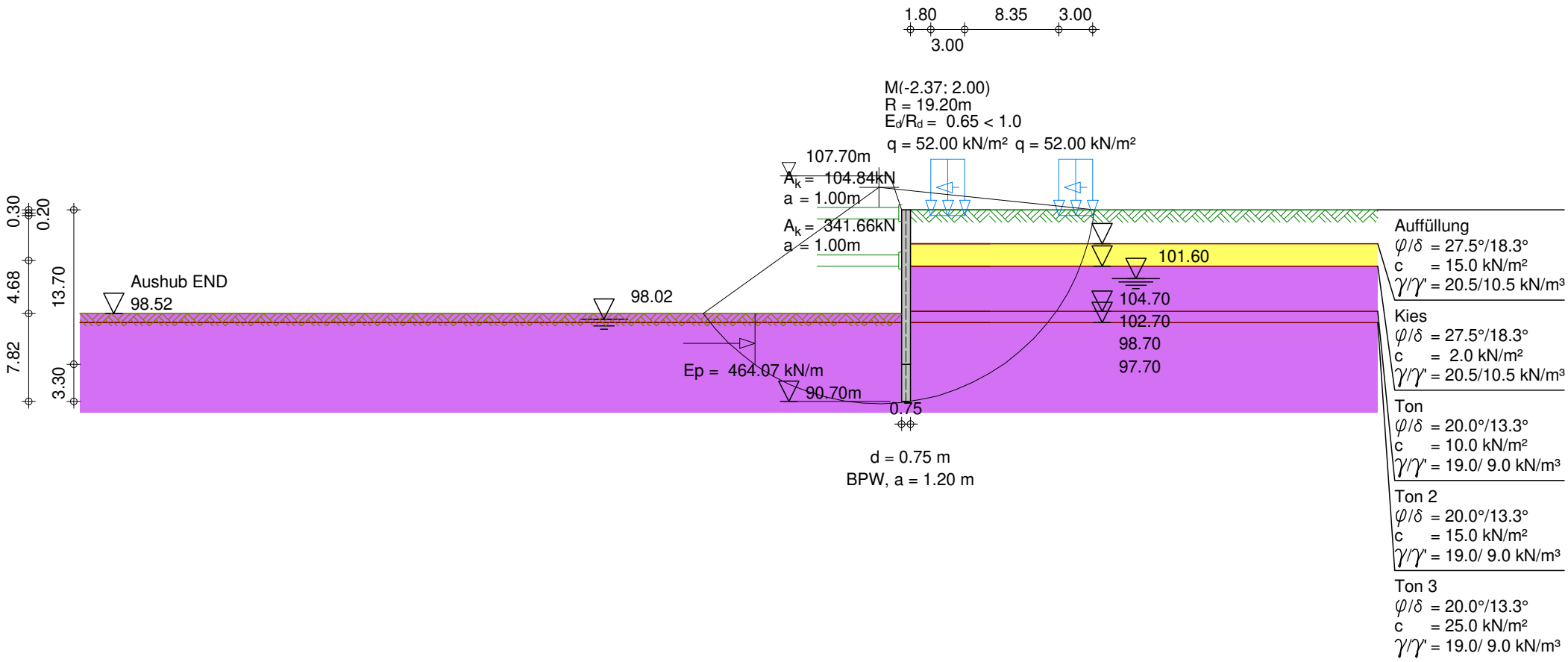
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

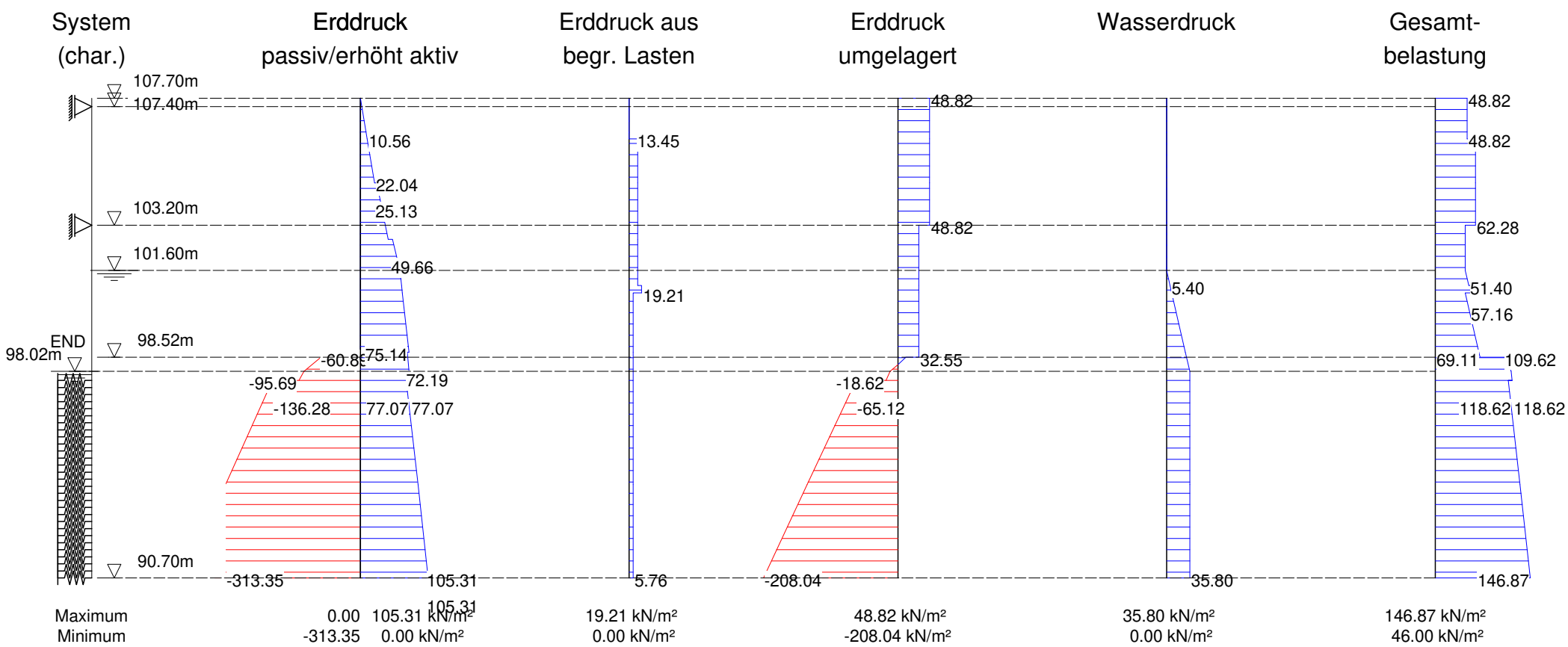
Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		124.15	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		307.57	
Auftriebskraft:		-60.57	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		371.15	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		417.16
Summe:		680.13

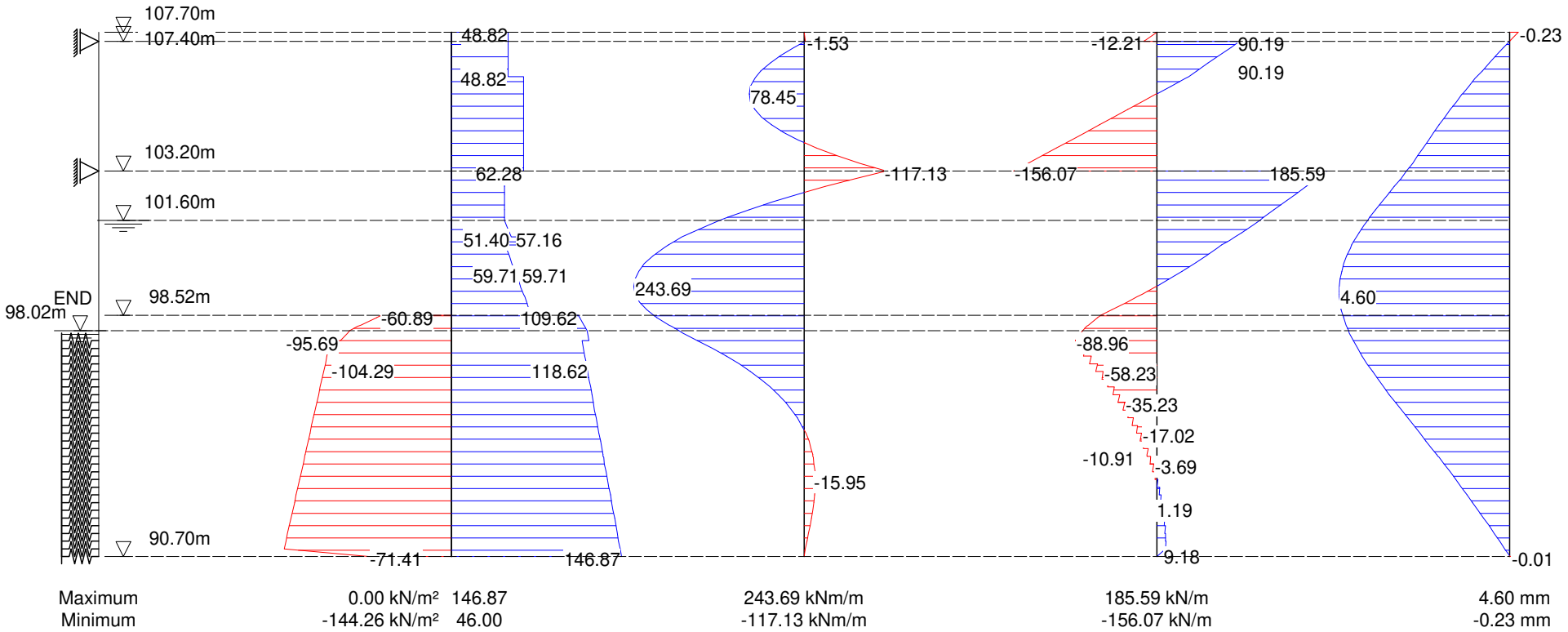
Nachweis: V_d = 371.15 kN/m <= R_d = 680.13 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****


1.80
8.35
3.00
3.00
M(-2.37; 2.00)
R = 19.20m
Ed/Rd = 0.65 < 1.0
q = 52.00 kN/m² q = 52.00 kN/m²
107.70m
Ak = 104.84kN
a = 1.00m
Ak = 341.66kN
a = 1.00m
0.30
0.20
4.68
13.70
7.82
3.30
Aushub END
98.52
98.02
Ep = 464.07 kN/m
90.70m
101.60
104.70
102.70
98.70
97.70
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 15.0 kN/m²
γ/γ' = 20.5/10.5 kN/m³
Kies
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 20.5/10.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 10.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ton 2
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 15.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
107.70m
107.40m
103.20m
101.60m
98.52m
END
98.02m
90.70m
10.56
22.04
25.13
49.66
75.14
-60.85
-95.69
72.19
-136.28
77.07 77.07
-313.35
105.31
105.31
13.45
19.21
5.76
48.82
48.82
48.82
32.55
-18.62
-65.12
-208.04
5.40
35.80
48.82
48.82
62.28
51.40
57.16
69.11
109.62
118.62 118.62
146.87
Maximum
Minimum
0.00 105.31 kN/m²
-313.35 0.00 kN/m²
19.21 kN/m²
0.00 kN/m²
48.82 kN/m²
-208.04 kN/m²
35.80 kN/m²
0.00 kN/m²
146.87 kN/m²
46.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Aushub Nr. R1

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System
1. Rückbauzustand
Der Erddruckverlauf wird wegen unterschiedlicher Lasten oder Wasserstände nicht beibehalten.

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.30 m bis 9.08 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.080	0.000	9.080	0.000
9.080	-60.891	9.080	-46.839
9.580	-87.592	9.580	-67.378
9.680	-90.121	9.680	-69.324
10.000	-98.216	10.000	-75.551
10.000	-138.810	10.000	-106.777
13.700	-232.404	13.700	-178.772
17.000	-315.879	17.000	-242.984
Summe $E_{ph,k}$=	-1667.552 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1282.732 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
6.100	0.000	0.000	0.000
9.000	29.000	0.000	29.000
9.580	34.800	0.000	34.800
9.680	35.800	1.000	34.800
10.000	39.000	4.200	34.800
13.700	76.000	41.200	34.800
17.000	109.000	74.200	34.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.000	34.520	29.967	9.00	9.00	1.125	1.125
10.250	39.364	28.100	9.00	9.00	2.250	2.250
10.500	44.207	26.285	9.00	9.00	2.250	2.250
10.750	49.051	24.524	9.00	9.00	2.250	2.250
11.000	53.894	22.822	9.00	9.00	2.250	2.250
11.250	58.737	21.179	9.00	9.00	2.250	2.250
11.500	63.581	19.597	9.00	9.00	2.250	2.250
11.750	68.424	18.078	9.00	9.00	2.250	2.250
12.000	73.268	16.621	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	78.111	15.225	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	82.955	13.891	9.00	9.00	2.250	2.250

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
12.750	87.798	12.615	9.00	9.00	2.250	2.250
13.000	92.641	11.396	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	97.485	10.233	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	102.328	9.122	9.00	9.00	2.250	2.250
13.750	107.172	8.068	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	112.015	7.095	9.00	9.00	2.250	2.250
14.250	116.859	6.204	9.00	9.00	2.250	2.250
14.500	121.702	5.390	9.00	9.00	2.250	2.250
14.750	126.546	4.644	9.00	9.00	2.250	2.250
15.000	131.389	3.960	9.00	9.00	2.250	2.250
15.250	136.232	3.331	9.00	9.00	2.250	2.250
15.500	141.076	2.749	9.00	9.00	2.250	2.250
15.750	145.919	2.205	9.00	9.00	2.250	2.250
16.000	150.763	1.694	9.00	9.00	2.250	2.250
16.250	155.606	1.205	9.00	9.00	2.250	2.250
16.500	180.439	0.733	9.00	9.00	2.250	2.250
16.750	195.588	0.268	9.00	9.00	2.245	2.245
16.999	235.698	-0.193	9.00	9.00	1.125	1.125

Gesamtlänge der Wand: 17.00 m, Einbindetiefe t = 7.92 m
Tiefe Bettung: t_B = 17.00 m - 10.00 m = 7.00 m

Aushubtiefe z = 9.08 m, Wasserstand = 9.58 m
Fußstützkraft: E_d = 1165.62 kN <= R_d = 1282.73 kN
Angriffspunkt = 13.75 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.30	0.672	40.848	40.848	0.000
1.44	5.769	40.848	40.848	0.000
1.44	5.769	54.299	40.848	13.451
3.00	16.259	54.299	40.848	13.451
3.00	16.259	54.299	40.848	13.451
5.00	29.681	54.299	40.848	13.451
5.00	29.681	54.299	40.848	13.451
6.10	34.961	54.299	40.848	13.451
6.10	34.961	54.299	40.848	13.451
6.64	37.553	54.299	40.848	13.451
6.64	37.553	60.056	40.848	19.208
6.90	38.954	60.056	40.848	19.208
6.90	38.954	46.604	40.848	5.757
9.00	47.137	46.604	40.848	5.757
9.00	47.137	46.604	40.848	5.757
9.08	47.448	46.604	40.848	5.757
9.08	47.448	46.604	40.848	5.757
9.08	47.448	78.334	72.577	5.757
9.58	50.590	80.773	75.016	5.757
9.58	50.590	80.773	75.016	5.757
9.68	51.232	81.261	75.504	5.757
9.68	51.232	81.261	75.504	5.757
10.00	53.317	82.822	77.065	5.757
10.00	53.317	76.921	71.164	5.757
13.70	75.631	94.972	89.215	5.757
13.70	75.631	94.972	89.215	5.757
17.00	100.782	111.071	105.314	5.757

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.6	0.00		0.00			
0.300	40.85	0.0	-0.61		-6.13			
		0.0			205.76	211.89	A	
1.437	40.85	2.4	206.94		159.32			
1.437	54.30							
3.000	54.30	5.0	389.63		74.45			
4.371	54.30	6.3	440.68	M	0.00			
4.500	54.30	6.4	440.23		-7.00			
5.000	54.30	6.5	429.94		-34.15			
6.100	54.30	6.5	359.53		-93.87			
6.640	59.70	6.2	300.67		-124.65			
6.640	65.45							
6.895	68.01	6.1	266.66		-141.70			
6.895	54.56							
8.580	71.40	4.6	-57.43		-247.80			
		4.6			36.71	284.50	A	
9.000	75.60	4.2	-48.43		5.84			
9.077	76.37	4.1	-48.21	M	0.00			
9.080	76.40	4.1	-48.21		-0.24			
9.080	47.24							
9.250	40.69	4.0	-48.90		-7.72			
9.500	31.06	3.8	-52.00		-16.69			
9.580	27.98	3.7	-53.44		-19.05			
9.680	25.94	3.6	-55.48		-21.75			
9.750	24.51	3.5	-57.06		-23.51			
10.000	19.41	3.3	-63.65		-29.00			
	7.43	3.3			-25.26	3.75	B	1.125
10.250	7.17	3.1	-70.20		-27.08			
		3.1			-20.06	7.03	B	2.250
10.500	6.91	2.9	-75.43		-21.82			
		2.9			-15.25	6.57	B	2.250
10.750	6.65	2.7	-79.46		-16.94			
		2.7			-10.81	6.13	B	2.250
11.000	6.39	2.5	-82.36		-12.44			
		2.5			-6.73	5.71	B	2.250
11.250	6.13	2.4	-84.24		-8.30			
		2.4			-3.00	5.29	B	2.250
11.500	5.87	2.2	-85.18		-4.50			
		2.2			0.40	4.90	B	2.250
11.568	5.80	2.1	-85.17	M	0.00			
11.750	5.61	2.0	-85.26		-1.04			
		2.0			3.48	4.52	B	2.250
12.000	5.34	1.8	-84.57		2.11			
		1.8			6.27	4.16	B	2.250
12.250	5.08	1.7	-83.16		4.97			
		1.7			8.77	3.81	B	2.250
12.500	4.82	1.5	-81.13		7.53			
		1.5			11.01	3.47	B	2.250
12.750	4.56	1.4	-78.52		9.83			
		1.4			12.99	3.15	B	2.250
13.000	4.30	1.3	-75.42		11.88			
		1.3			14.73	2.85	B	2.250
13.250	4.04	1.1	-71.87		13.68			
		1.1			16.24	2.56	B	2.250
13.500	3.78	1.0	-67.93		15.27			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		1.0			17.55	2.28	B	2.250
13.700	3.57	0.9	-64.49		16.81			
13.750	3.52	0.9	-63.66		16.63			
		0.9			18.65	2.02	B	2.250
13.754	3.51	0.9	-63.58		18.64			
14.000	3.26	0.8	-59.10		17.80			
		0.8			19.58	1.77	B	2.250
14.250	3.00	0.7	-54.31		18.80			
		0.7			20.35	1.55	B	2.250
14.500	2.74	0.6	-49.31		19.63			
		0.6			20.98	1.35	B	2.250
14.750	2.48	0.5	-44.15		20.33			
		0.5			21.49	1.16	B	2.250
15.000	2.22	0.4	-38.85		20.90			
		0.4			21.89	0.99	B	2.250
15.250	1.95	0.4	-33.45		21.37			
		0.4			22.20	0.83	B	2.250
15.500	1.69	0.3	-27.95		21.75			
		0.3			22.43	0.69	B	2.250
15.750	1.43	0.2	-22.40		22.04			
		0.2			22.59	0.55	B	2.250
16.000	1.17	0.2	-16.79		22.27			
		0.2			22.69	0.42	B	2.250
16.250	0.91	0.1	-11.15		22.43			
		0.1			22.73	0.30	B	2.250
16.500	23.50	0.1	-5.73		19.68			
		0.1			19.86	0.18	B	2.250
16.750	37.90	0.0	-1.65		12.19			
		0.0			12.26	0.07	B	2.245
16.999	59.88	0.0	0.00		0.08			
		0.0			0.06	-0.02	B	1.125
17.000	59.97	0.0	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

*** Hinweis: Negative Federkräfte A-H sind durch passiven Erddruck hinter der Wand aufzunehmen (man. Nachweis!)

Aushub Nr. R1	maxM	440.68	zugQ	0.00,	maxQ	205.76	zugM	-0.61
	minM	-85.26	zugQ	-1.04,	minQ	-247.80	zugM	-57.43
	maxw	6.5 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.300	20.97	-5.62
1.437	20.97	-29.47
1.437	23.20	-29.47
3.000	23.20	-65.73
4.371	23.20	-97.55
4.500	23.20	-100.54
5.000	23.20	-112.14
5.000	21.29	-112.14
6.100	21.29	-135.56
6.640	21.29	-147.06
6.640	21.97	-147.06
6.895	21.97	-152.67

DC

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
6.895	20.38	-152.67
8.580	20.38	-187.00
9.000	20.38	-195.56
9.077	20.38	-197.13
9.080	20.38	-197.19
9.080	8.23	-197.19
9.250	6.16	-198.42
9.500	3.11	-199.57
9.580	2.13	-199.78
9.680	1.58	-199.97
9.750	1.19	-200.07
10.000	-7.30	-199.30
10.000	-10.14	-199.30
10.250	-9.93	-196.79
10.500	-9.74	-194.33
10.750	-9.56	-191.92
11.000	-9.39	-189.55
11.250	-9.24	-187.22
11.500	-9.10	-184.93
11.568	-9.07	-184.31
11.750	-8.98	-182.67
12.000	-8.87	-180.44
12.250	-8.78	-178.23
12.500	-8.70	-176.05
12.750	-8.64	-173.88
13.000	-8.58	-171.73
13.250	-8.54	-169.59
13.500	-8.52	-167.45
13.700	-8.51	-165.75
13.700	-15.80	-165.75
13.750	-15.79	-164.96
13.754	-15.79	-164.89
14.000	-15.80	-161.01
14.250	-15.83	-157.06
14.500	-15.87	-153.09
14.750	-15.93	-149.12
15.000	-16.01	-145.13
15.250	-16.10	-141.11
15.500	-16.19	-137.08
15.750	-16.30	-133.02
16.000	-16.42	-128.93
16.250	-16.54	-124.81
16.500	-11.25	-121.33
16.750	-7.90	-118.94
16.999	-2.76	-117.61
17.000	-2.74	-117.61

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		100.78	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		256.31	
Auftriebskraft:		-50.81	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		306.29	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	238.60	

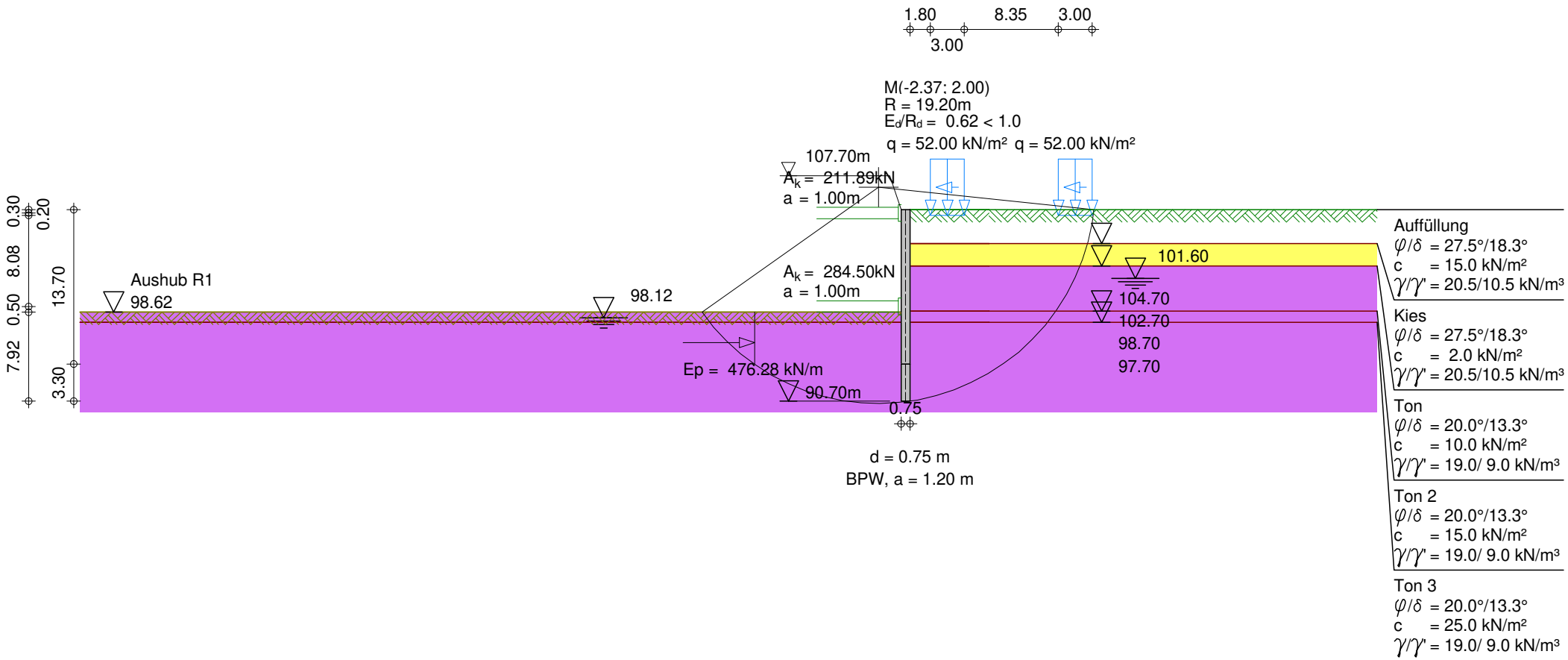
Nachweis: V_k = 306.29 kN/m >= B_{vk} = 238.60 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

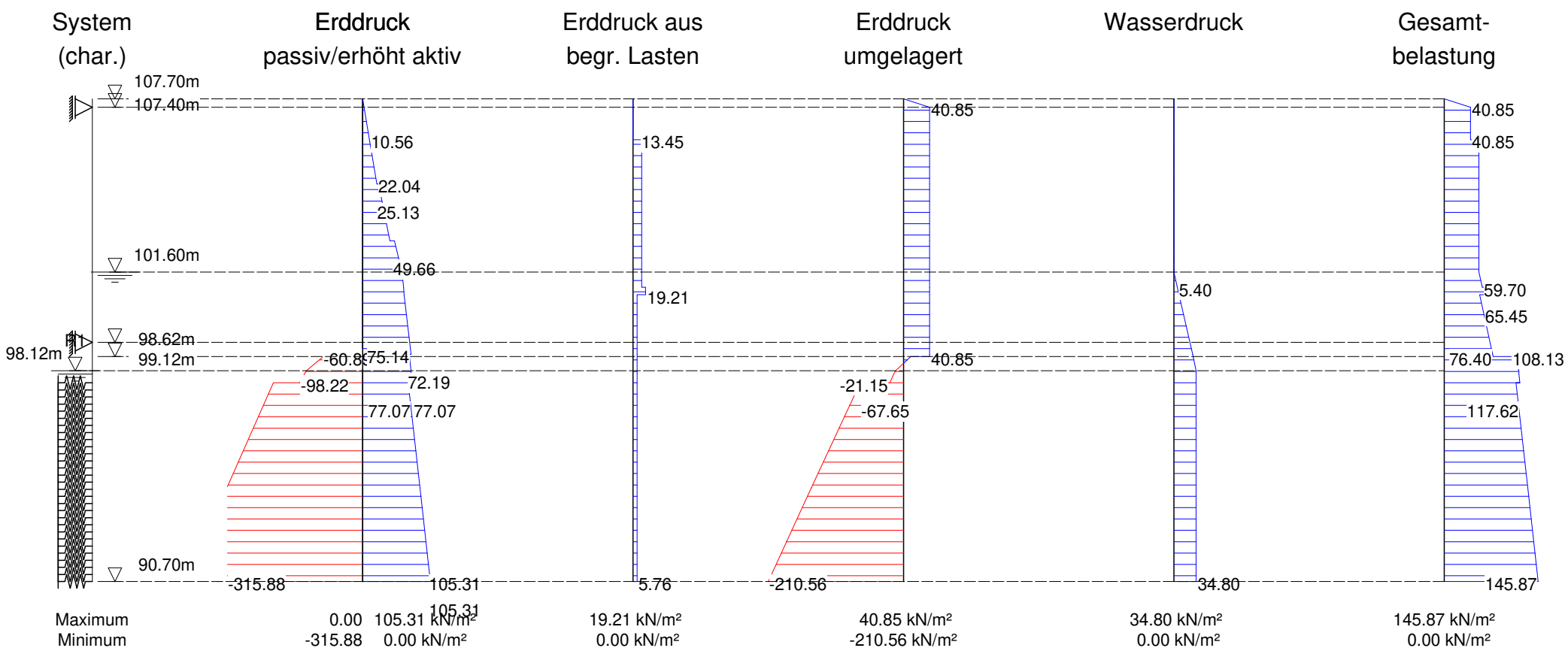
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		122.74	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		307.57	
Auftriebskraft:		-60.97	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		369.34	

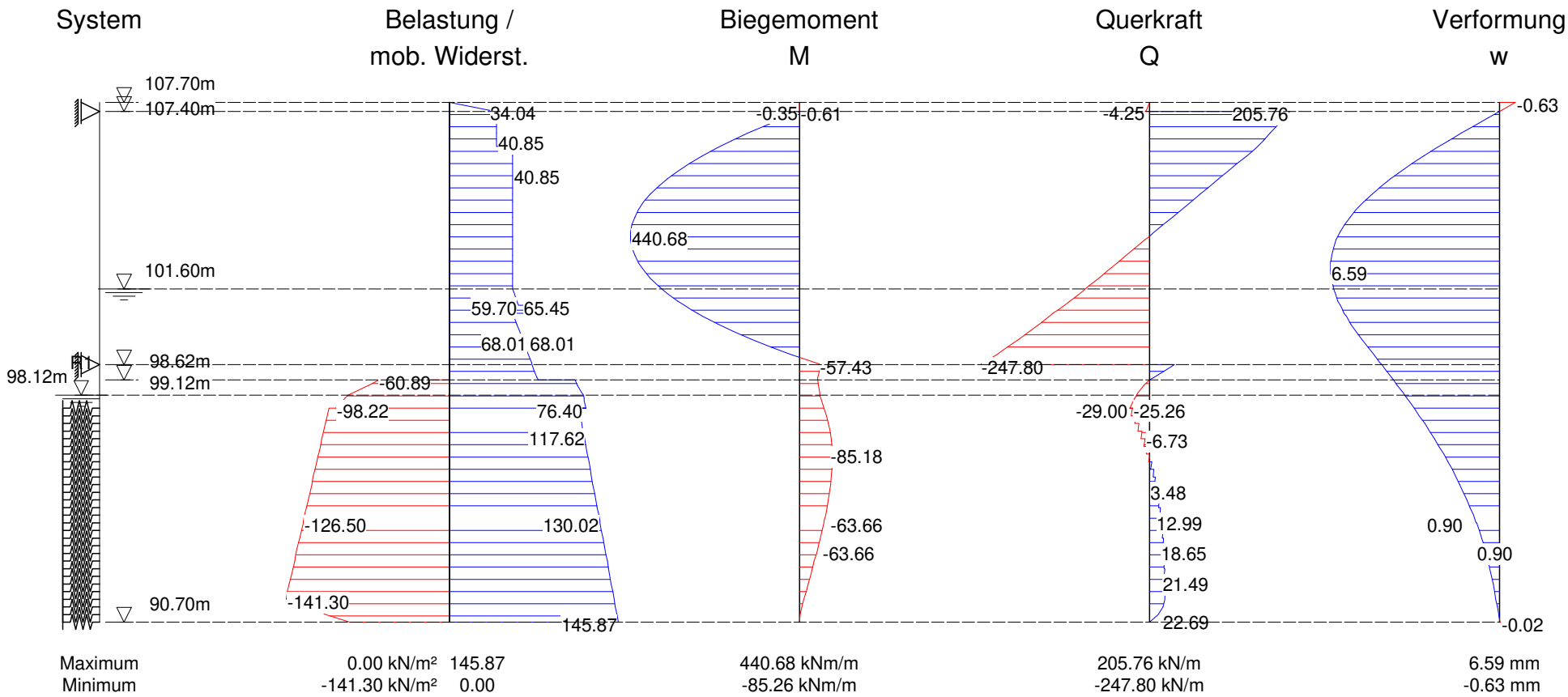
Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		422.13
Summe:		685.10

Nachweis: V_d = 369.34 kN/m <= R_d = 685.10 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****


1.80
8.35
3.00
3.00
M(-2.37; 2.00)
R = 19.20m
Ed/Rd = 0.62 < 1.0
q = 52.00 kN/m² q = 52.00 kN/m²
107.70m
Ak = 211.89kN
a = 1.00m
0.30
0.20
8.08
13.70
0.50
7.92
3.30
Aushub R1
98.62
98.12
Ak = 284.50kN
a = 1.00m
101.60
104.70
102.70
98.70
97.70
Ep = 476.28 kN/m
90.70m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
Auffüllung
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 15.0 kN/m²
γ/γ' = 20.5/10.5 kN/m³
Kies
φ/δ = 27.5°/18.3°
c = 2.0 kN/m²
γ/γ' = 20.5/10.5 kN/m³
Ton
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 10.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ton 2
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 15.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
107.70m
107.40m
101.60m
98.62m
99.12m
98.12m
90.70m
10.56
22.04
25.13
49.66
-60.85
-75.14
-98.22
72.19
77.07
77.07
-315.88
105.31
105.31
13.45
19.21
5.76
40.85
40.85
-21.15
-67.65
-210.56
5.40
34.80
40.85
40.85
59.70
65.45
76.40
108.13
117.62
145.87
Maximum
Minimum
0.00 105.31 kN/m²
-315.88 0.00 kN/m²
19.21 kN/m²
0.00 kN/m²
40.85 kN/m²
-210.56 kN/m²
34.80 kN/m²
0.00 kN/m²
145.87 kN/m²
0.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	166.6	40.2	5.1	211.9	206.6	61.4	6.6	274.5*
2	230.1	55.7	55.9	341.7	292.5	78.0	78.7	449.2*
3	202.5	40.0	42.0	284.5	256.1	56.3	58.9	371.3*

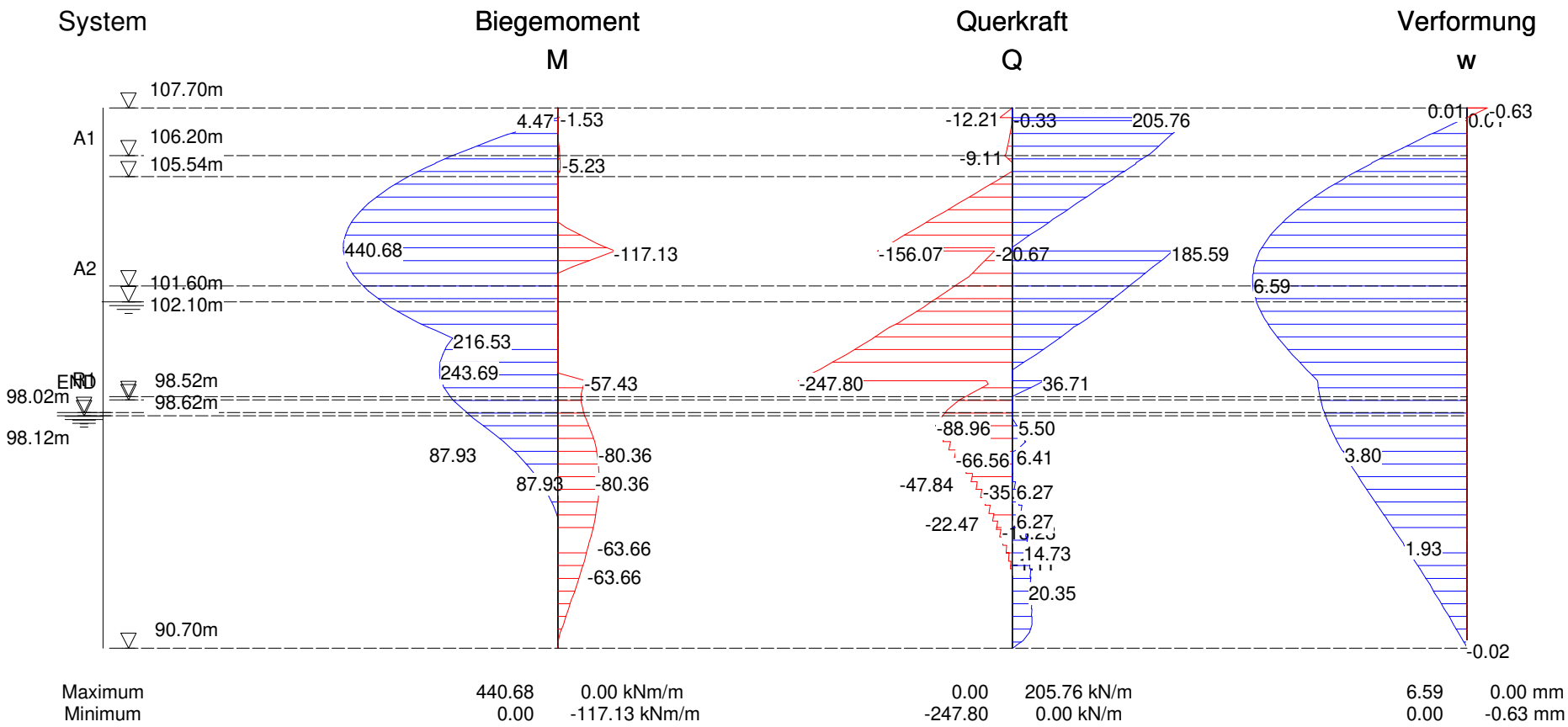
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.30	0.30	0.00	1.00	-	274.5*
2	4.50	4.50	0.00	1.00	-	449.2*
3	8.58	8.58	0.00	1.00	-	371.3*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	440.68	0.00 kNm/m	0.00	205.76 kN/m	6.59	0.00 mm
Minimum	0.00	-117.13 kNm/m	-247.80	0.00 kN/m	0.00	-0.63 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub A2

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 1@A2.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Kies**	**Ton**
		Ton 2	**Ton 3**	
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	27.50	27.50	20.00
		20.00	20.00	
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	15.0	2.0	10.0
		15.0	25.0	
Wichte Boden	[kN/m³]	20.5	20.5	19.0
		19.0	19.0	
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	20.5	20.5	19.0
		19.0	19.0	
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	10.5	10.5	9.0
		9.0	9.0	

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-5.79	-5.79	-0.38	-0.37	-0.37
		-0.37	0.38	0.38	0.38	0.38
		0.38	0.38	8.88	16.52	
z Gelände		-5.60	-5.60	-5.60	-9.00	-10.00
		-10.83	-10.83	-10.00	-9.00	-5.00
		-3.00	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffüllung**	-5.60	-5.60	-5.60	-9.00	-10.00
		-10.83	-10.83	-10.00	-9.00	-5.00
		-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	
z Schicht	**Kies**	-5.60	-5.60	-5.60	-9.00	-10.00
		-10.83	-10.83	-10.00	-9.00	-5.00
		-5.00	-5.00	-5.00	-5.00	
z Schicht	**Ton**	-9.00	-9.00	-9.00	-10.00	-10.83
		-10.83	-10.83	-10.00	-9.00	-9.00
		-9.00	-9.00	-9.00	-9.00	
z Schicht	**Ton 2**	-10.00	-10.00	-10.00	-10.83	-10.83
		-10.83	-10.83	-10.00	-10.00	-10.00
		-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	
z Schicht	**Ton 3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-5.79	-6.10
0.38	-6.10
8.88	-6.10

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-10.83	0.00	178.59

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	16.62	16.62	126.92

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	52.0	2.2	5.2	-0.50	1.20	1.00
	Q	52.0	13.5	16.5	-0.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 9.13 m bis 19.13 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -10.50 bis 6.94 m
Gleitkreis: x_M = -2.12 m, z_M = -2.12 m, R = 9.07 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-7.29	0.08	5.74	0.00	0.00	20.00	15.0	-34.71
-7.13	0.25	19.42	0.00	0.00	20.00	15.0	-33.46
-6.88	0.25	20.18	0.00	0.00	20.00	15.0	-31.59
-6.63	0.25	20.88	0.00	0.00	20.00	15.0	-29.75
-6.38	0.25	21.54	0.00	0.00	20.00	25.0	-27.95
-6.13	0.25	22.14	0.00	0.00	20.00	25.0	-26.18
-5.88	0.25	22.71	0.00	0.00	20.00	25.0	-24.43
-5.63	0.25	23.22	0.00	0.00	20.00	25.0	-22.71
-5.38	0.25	23.70	0.00	0.00	20.00	25.0	-21.00

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-5.13	0.25	24.14	0.00	0.00	20.00	25.0	-19.32
-4.88	0.25	24.53	0.00	0.00	20.00	25.0	-17.65
-4.63	0.25	24.89	0.00	0.00	20.00	25.0	-16.00
-4.38	0.25	25.22	0.00	0.00	20.00	25.0	-14.37
-4.13	0.25	25.50	0.00	0.00	20.00	25.0	-12.74
-3.88	0.25	25.75	0.00	0.00	20.00	25.0	-11.13
-3.63	0.25	25.97	0.00	0.00	20.00	25.0	-9.52
-3.38	0.25	26.15	0.00	0.00	20.00	25.0	-7.92
-3.13	0.25	26.30	0.00	0.00	20.00	25.0	-6.33
-2.88	0.25	26.41	0.00	0.00	20.00	25.0	-4.74
-2.63	0.25	26.50	0.00	0.00	20.00	25.0	-3.16
-2.37	0.25	26.55	0.00	0.00	20.00	25.0	-1.58
-2.12	0.25	26.56	0.00	0.00	20.00	25.0	0.00
-1.87	0.25	26.55	0.00	0.00	20.00	25.0	1.58
-1.62	0.25	26.50	0.00	0.00	20.00	25.0	3.16
-1.38	0.25	26.41	0.00	0.00	20.00	25.0	4.74
-1.12	0.25	26.30	0.00	0.00	20.00	25.0	6.33
-0.88	0.25	26.15	0.00	0.00	20.00	25.0	7.92
-0.63	0.25	25.97	0.00	0.00	20.00	25.0	9.52
-0.38	0.25	13.33	0.00	5.91	20.00	25.0	11.13
-0.13	0.25	0.66	0.00	11.82	20.00	25.0	12.74
0.13	0.25	0.38	0.00	11.82	20.00	25.0	14.37
0.38	0.25	26.71	0.00	5.91	20.00	25.0	16.00
0.63	0.25	53.01	0.00	0.00	20.00	25.0	17.65
0.88	0.25	52.61	0.00	0.00	20.00	25.0	19.32
1.12	0.25	52.18	0.00	0.00	20.00	25.0	21.00
1.38	0.25	51.70	0.00	0.00	20.00	25.0	22.71
1.62	0.25	51.18	0.00	0.00	20.00	25.0	24.43
1.87	0.25	50.62	0.00	0.00	20.00	25.0	26.18
2.12	0.25	50.01	4.68	0.00	20.00	25.0	27.95
2.37	0.25	49.36	15.60	0.00	20.00	15.0	29.75
2.63	0.25	48.65	15.60	0.00	20.00	15.0	31.59
2.88	0.25	47.90	15.60	0.00	20.00	15.0	33.46
3.13	0.25	47.08	15.60	0.00	20.00	15.0	35.38
3.38	0.25	46.21	15.60	0.00	20.00	15.0	37.34
3.63	0.25	45.27	15.60	0.00	20.00	15.0	39.36
3.88	0.25	44.26	15.60	0.00	20.00	10.0	41.43
4.13	0.25	43.17	15.60	0.00	20.00	10.0	43.57
4.38	0.25	41.99	15.60	0.00	20.00	10.0	45.79
4.63	0.25	40.72	15.60	0.00	20.00	10.0	48.11
4.88	0.25	39.34	15.60	0.00	20.00	10.0	50.53
5.13	0.25	37.83	11.23	0.00	20.00	10.0	53.09
5.38	0.25	36.16	0.00	0.00	20.00	10.0	55.81
5.63	0.25	34.31	0.00	0.00	20.00	10.0	58.73
5.88	0.25	32.22	0.00	0.00	20.00	10.0	61.92
6.13	0.25	29.81	0.00	0.00	20.00	10.0	65.48
6.38	0.25	26.92	0.00	0.00	20.00	10.0	69.62
6.63	0.25	22.95	0.00	0.00	27.50	2.0	74.79
6.85	0.19	12.82	0.00	0.00	27.50	2.0	81.64

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-7.29	34.79	0.00	25.18	-29.63
-7.13	35.89	0.00	82.10	-97.10
-6.88	37.49	0.00	80.95	-95.85
-6.63	38.97	0.00	79.90	-93.97
-6.38	40.35	0.00	103.87	-91.53

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	R*G* sin(ϑ) [kNm/m]
-6.13	41.63	0.00	102.38	-88.58
-5.88	42.81	0.00	101.02	-85.15
-5.63	43.90	0.00	99.77	-81.28
-5.38	44.90	0.00	98.61	-77.03
-5.13	45.82	0.00	97.54	-72.41
-4.88	46.65	0.00	96.54	-67.47
-4.63	47.41	0.00	95.61	-62.23
-4.38	48.09	0.00	94.75	-56.73
-4.13	48.69	0.00	93.93	-51.00
-3.88	49.22	0.00	93.17	-45.07
-3.63	49.68	0.00	92.46	-38.95
-3.38	50.06	0.00	91.79	-32.69
-3.13	50.37	0.00	91.16	-26.30
-2.88	50.61	0.00	90.56	-19.81
-2.63	50.79	0.00	90.00	-13.25
-2.37	50.89	0.00	89.47	-6.64
-2.12	50.93	0.00	88.97	0.00
-1.87	50.89	0.00	88.50	6.64
-1.62	50.79	0.00	88.06	13.25
-1.38	50.61	0.00	87.64	19.81
-1.12	50.37	0.00	87.25	26.30
-0.88	50.06	0.00	86.88	32.69
-0.63	49.68	0.00	86.53	38.95
-0.38	49.22	0.00	67.89	33.68
-0.13	48.69	0.00	49.25	24.97
0.13	48.09	0.00	48.92	27.45
0.38	47.41	0.00	107.20	81.56
0.63	46.65	0.00	165.82	145.77
0.88	45.82	0.00	165.90	157.83
1.12	44.90	0.00	166.08	169.57
1.38	43.90	0.00	166.37	180.95
1.62	42.81	0.00	166.76	191.93
1.87	41.63	0.00	167.27	202.48
2.12	40.35	0.00	181.67	232.44
2.37	38.97	0.00	194.62	292.31
2.63	37.49	0.00	195.84	305.20
2.88	35.89	0.00	197.27	317.48
3.13	34.18	0.00	198.93	329.08
3.38	32.34	0.00	200.86	339.94
3.63	30.36	0.00	203.10	349.99
3.88	28.23	0.00	194.50	359.14
4.13	25.94	0.00	197.26	367.30
4.38	23.47	0.00	200.48	374.35
4.63	20.80	0.00	204.28	380.17
4.88	17.89	0.00	208.80	384.57
5.13	14.71	0.00	197.71	355.68
5.38	11.21	0.00	159.18	271.23
5.63	7.32	0.00	164.18	265.93
5.88	2.93	0.00	170.70	257.79
6.13	0.00	0.00	177.05	245.95
6.38	0.00	0.00	181.82	228.79
6.63	0.00	0.00	183.54	200.83
6.85	0.00	0.00	131.05	115.00
Summen:			7518.89	6094.31

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
178.59	2.12	17.56	13.55	503.25	379.50

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	16.62	115.38	9.07	90.00	24.35	0.00	0.00

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -7.33 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
266.00	5.83	59.60	6.11	1551.80	-364.19

Kohäsionskraft im senkr. Bereich

[kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
27.72	9.07	251.33

Einwirkungen E_d = 6109.63 kN
Widerstände R_d = 9825.26 kN

E_d/R_d = 0.62 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub END

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 1@END.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Kies**	**Ton**
		Ton 2	**Ton 3**	
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	27.50	27.50	20.00
		20.00	20.00	
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	15.0	2.0	10.0
		15.0	25.0	
Wichte Boden	[kN/m³]	20.5	20.5	19.0
		19.0	19.0	
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	20.5	20.5	19.0
		19.0	19.0	
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	10.5	10.5	9.0
		9.0	9.0	

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-8.88	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
		8.88	16.52			
z Gelände		-9.18	-9.18	-10.00	-17.00	-17.00
		-10.00	-9.00	-5.00	-3.00	0.00
		0.00	0.00			
z Schicht	**Auffüllung**	-9.18	-9.18	-10.00	-17.00	-17.00
		-10.00	-9.00	-5.00	-3.00	-3.00
		-3.00	-3.00			
z Schicht	**Kies**	-9.18	-9.18	-10.00	-17.00	-17.00
		-10.00	-9.00	-5.00	-5.00	-5.00
		-5.00	-5.00			
z Schicht	**Ton**	-9.18	-9.18	-10.00	-17.00	-17.00
		-10.00	-9.00	-9.00	-9.00	-9.00
		-9.00	-9.00			
z Schicht	**Ton 2**	-10.00	-10.00	-17.00	-17.00	-17.00
		-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
		-10.00	-10.00			
z Schicht	**Ton 3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00			

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-8.88	-9.68
0.38	-9.68
0.38	-6.10
8.88	-6.10

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-17.00	0.00	256.31

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	25.88	25.88	104.84
2	-0.38	-4.50	0.00	25.88	25.88	341.66

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	52.0	2.2	5.2	-0.50	1.20	1.00
	Q	52.0	13.5	16.5	-0.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 15.20 m bis 25.20 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -17.98 bis 16.72 m
Gleitkreis: x_M = -2.37 m, z_M = 2.00 m, R = 19.20 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-13.32	0.14	12.02	0.00	0.00	20.00	25.0	-34.75
-13.13	0.25	22.46	0.00	0.00	20.00	25.0	-34.05
-12.88	0.25	23.25	0.00	0.00	20.00	25.0	-33.15
-12.63	0.25	24.01	0.00	0.00	20.00	25.0	-32.27
-12.38	0.25	24.75	0.00	0.00	20.00	25.0	-31.39
-12.13	0.25	25.46	0.00	0.00	20.00	25.0	-30.52
-11.88	0.25	26.15	0.00	0.00	20.00	25.0	-29.66
-11.63	0.25	26.81	0.00	0.00	20.00	25.0	-28.80

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-11.38	0.25	27.45	0.00	0.00	20.00	25.0	-27.95
-11.13	0.25	28.07	0.00	0.00	20.00	25.0	-27.11
-10.88	0.25	28.67	0.00	0.00	20.00	25.0	-26.28
-10.63	0.25	29.25	0.00	0.00	20.00	25.0	-25.45
-10.38	0.25	29.80	0.00	0.00	20.00	25.0	-24.62
-10.13	0.25	30.33	0.00	0.00	20.00	25.0	-23.81
-9.88	0.25	30.85	0.00	0.00	20.00	25.0	-22.99
-9.63	0.25	31.34	0.00	0.00	20.00	25.0	-22.19
-9.38	0.25	31.82	0.00	0.00	20.00	25.0	-21.38
-9.13	0.25	32.27	0.00	0.00	20.00	25.0	-20.58
-8.88	0.25	32.71	0.00	0.00	20.00	25.0	-19.79
-8.63	0.25	33.13	0.00	0.00	20.00	25.0	-19.00
-8.38	0.25	33.53	0.00	0.00	20.00	25.0	-18.21
-8.13	0.25	33.91	0.00	0.00	20.00	25.0	-17.43
-7.88	0.25	34.27	0.00	0.00	20.00	25.0	-16.65
-7.63	0.25	34.62	0.00	0.00	20.00	25.0	-15.87
-7.38	0.25	34.95	0.00	0.00	20.00	25.0	-15.09
-7.13	0.25	35.26	0.00	0.00	20.00	25.0	-14.32
-6.88	0.25	35.55	0.00	0.00	20.00	25.0	-13.55
-6.63	0.25	35.83	0.00	0.00	20.00	25.0	-12.79
-6.38	0.25	36.09	0.00	0.00	20.00	25.0	-12.02
-6.13	0.25	36.34	0.00	0.00	20.00	25.0	-11.26
-5.88	0.25	36.57	0.00	0.00	20.00	25.0	-10.50
-5.63	0.25	36.78	0.00	0.00	20.00	25.0	-9.75
-5.38	0.25	36.97	0.00	0.00	20.00	25.0	-8.99
-5.13	0.25	37.15	0.00	0.00	20.00	25.0	-8.23
-4.88	0.25	37.32	0.00	0.00	20.00	25.0	-7.48
-4.63	0.25	37.47	0.00	0.00	20.00	25.0	-6.73
-4.38	0.25	37.60	0.00	0.00	20.00	25.0	-5.98
-4.13	0.25	37.71	0.00	0.00	20.00	25.0	-5.23
-3.88	0.25	37.82	0.00	0.00	20.00	25.0	-4.48
-3.63	0.25	37.90	0.00	0.00	20.00	25.0	-3.73
-3.38	0.25	37.97	0.00	0.00	20.00	25.0	-2.99
-3.13	0.25	38.02	0.00	0.00	20.00	25.0	-2.24
-2.88	0.25	38.06	0.00	0.00	20.00	25.0	-1.49
-2.63	0.25	38.09	0.00	0.00	20.00	25.0	-0.75
-2.37	0.25	38.09	0.00	0.00	20.00	25.0	0.00
-2.12	0.25	38.09	0.00	0.00	20.00	25.0	0.75
-1.87	0.25	38.06	0.00	0.00	20.00	25.0	1.49
-1.62	0.25	38.02	0.00	0.00	20.00	25.0	2.24
-1.38	0.25	37.97	0.00	0.00	20.00	25.0	2.99
-1.12	0.25	37.90	0.00	0.00	20.00	25.0	3.73
-0.88	0.25	37.82	0.00	0.00	20.00	25.0	4.48
-0.63	0.25	37.71	0.00	0.00	20.00	25.0	5.23
-0.38	0.25	19.03	0.00	9.15	20.00	25.0	5.98
-0.13	0.25	0.32	0.00	18.30	20.00	25.0	6.73
0.13	0.25	0.17	0.00	18.30	20.00	25.0	7.48
0.38	0.25	41.32	0.00	9.15	20.00	25.0	8.23
0.63	0.25	82.45	0.00	0.00	20.00	25.0	8.99
0.88	0.25	82.26	0.00	0.00	20.00	25.0	9.75
1.12	0.25	82.05	0.00	0.00	20.00	25.0	10.50
1.38	0.25	81.82	0.00	0.00	20.00	25.0	11.26
1.62	0.25	81.57	0.00	0.00	20.00	25.0	12.02
1.87	0.25	81.31	0.00	0.00	20.00	25.0	12.79
2.12	0.25	81.03	0.00	0.00	20.00	25.0	13.55
2.37	0.25	80.74	0.00	0.00	20.00	25.0	14.32
2.63	0.25	80.43	0.00	0.00	20.00	25.0	15.09
2.88	0.25	80.10	0.00	0.00	20.00	25.0	15.87

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
3.13	0.25	79.75	0.00	0.00	20.00	25.0	16.65
3.38	0.25	79.39	0.00	0.00	20.00	25.0	17.43
3.63	0.25	79.01	0.00	0.00	20.00	25.0	18.21
3.88	0.25	78.61	0.00	0.00	20.00	25.0	19.00
4.13	0.25	78.19	3.63	0.00	20.00	25.0	19.79
4.38	0.25	77.75	15.60	0.00	20.00	25.0	20.58
4.63	0.25	77.30	15.60	0.00	20.00	25.0	21.38
4.88	0.25	76.82	15.60	0.00	20.00	25.0	22.19
5.13	0.25	76.33	11.23	0.00	20.00	25.0	22.99
5.38	0.25	75.81	0.00	0.00	20.00	25.0	23.81
5.63	0.25	75.28	0.00	0.00	20.00	25.0	24.62
5.88	0.25	74.73	0.00	0.00	20.00	25.0	25.45
6.13	0.25	74.15	0.00	0.00	20.00	25.0	26.28
6.38	0.25	73.55	0.00	0.00	20.00	25.0	27.11
6.63	0.25	72.93	0.00	0.00	20.00	25.0	27.95
6.88	0.25	72.29	0.00	0.00	20.00	25.0	28.80
7.13	0.25	71.63	0.00	0.00	20.00	25.0	29.66
7.38	0.25	70.94	0.00	0.00	20.00	25.0	30.52
7.63	0.25	70.23	0.00	0.00	20.00	25.0	31.39
7.88	0.25	69.49	0.00	0.00	20.00	25.0	32.27
8.13	0.25	68.73	0.00	0.00	20.00	25.0	33.15
8.38	0.25	67.94	0.00	0.00	20.00	25.0	34.05
8.63	0.25	67.12	0.00	0.00	20.00	25.0	34.95
8.88	0.25	66.28	0.00	0.00	20.00	25.0	35.87
9.13	0.25	65.40	0.00	0.00	20.00	25.0	36.80
9.38	0.25	64.50	0.00	0.00	20.00	25.0	37.73
9.63	0.25	63.57	0.00	0.00	20.00	25.0	38.68
9.88	0.25	62.60	0.00	0.00	20.00	25.0	39.64
10.13	0.25	61.60	0.00	0.00	20.00	25.0	40.62
10.38	0.25	60.56	0.00	0.00	20.00	25.0	41.61
10.63	0.25	59.49	0.00	0.00	20.00	25.0	42.62
10.88	0.25	58.37	0.00	0.00	20.00	25.0	43.64
11.13	0.25	57.22	0.00	0.00	20.00	25.0	44.68
11.38	0.25	56.03	0.00	0.00	20.00	25.0	45.74
11.63	0.25	54.78	0.00	0.00	20.00	25.0	46.82
11.88	0.25	53.49	0.00	0.00	20.00	25.0	47.92
12.13	0.25	52.15	0.00	0.00	20.00	25.0	49.04
12.38	0.25	50.76	0.00	0.00	20.00	25.0	50.20
12.63	0.25	49.30	0.00	0.00	20.00	15.0	51.38
12.88	0.25	47.78	0.00	0.00	20.00	15.0	52.59
13.13	0.25	46.19	0.00	0.00	20.00	15.0	53.83
13.38	0.25	44.53	0.00	0.00	20.00	10.0	55.12
13.63	0.25	42.78	14.04	0.00	20.00	10.0	56.44
13.88	0.25	40.94	15.60	0.00	20.00	10.0	57.82
14.13	0.25	39.00	15.60	0.00	20.00	10.0	59.25
14.38	0.25	36.95	15.60	0.00	20.00	10.0	60.74
14.63	0.25	34.75	15.60	0.00	20.00	10.0	62.30
14.88	0.25	32.41	15.60	0.00	20.00	10.0	63.95
15.13	0.25	29.88	15.60	0.00	20.00	10.0	65.71
15.38	0.25	27.13	15.60	0.00	20.00	10.0	67.59
15.63	0.25	23.97	15.60	0.00	27.50	2.0	69.64
15.88	0.25	20.28	15.60	0.00	27.50	2.0	71.90
16.12	0.25	16.02	15.60	0.00	27.50	2.0	74.48
16.37	0.25	10.82	15.60	0.00	27.50	15.0	77.57
16.61	0.22	3.69	1.87	0.00	27.50	15.0	81.42

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-13.32	40.96	0.00	136.54	-131.55
-13.13	42.28	0.00	247.36	-241.43
-12.88	43.95	0.00	246.63	-244.10
-12.63	45.55	0.00	245.92	-246.10
-12.38	47.10	0.00	245.22	-247.47
-12.13	48.60	0.00	244.54	-248.23
-11.88	50.05	0.00	243.87	-248.40
-11.63	51.45	0.00	243.20	-248.01
-11.38	52.80	0.00	242.55	-247.08
-11.13	54.10	0.00	241.91	-245.63
-10.88	55.36	0.00	241.28	-243.69
-10.63	56.57	0.00	240.65	-241.27
-10.38	57.74	0.00	240.04	-238.40
-10.13	58.86	0.00	239.42	-235.09
-9.88	59.95	0.00	238.82	-231.36
-9.63	60.99	0.00	238.22	-227.23
-9.38	61.98	0.00	237.63	-222.72
-9.13	62.94	0.00	237.04	-217.84
-8.88	63.86	0.00	236.45	-212.61
-8.63	64.74	0.00	235.87	-207.04
-8.38	65.58	0.00	235.29	-201.16
-8.13	66.39	0.00	234.72	-194.97
-7.88	67.15	0.00	234.14	-188.50
-7.63	67.88	0.00	233.57	-181.75
-7.38	68.58	0.00	233.00	-174.74
-7.13	69.23	0.00	232.44	-167.48
-6.88	69.85	0.00	231.87	-159.99
-6.63	70.44	0.00	231.31	-152.28
-6.38	70.99	0.00	230.74	-144.37
-6.13	71.50	0.00	230.18	-136.27
-5.88	71.98	0.00	229.62	-127.98
-5.63	72.43	0.00	229.05	-119.53
-5.38	72.84	0.00	228.49	-110.92
-5.13	73.22	0.00	227.92	-102.17
-4.88	73.57	0.00	227.36	-93.29
-4.63	73.88	0.00	226.79	-84.30
-4.38	74.16	0.00	226.22	-75.20
-4.13	74.40	0.00	225.65	-66.00
-3.88	74.61	0.00	225.08	-56.72
-3.63	74.79	0.00	224.51	-47.38
-3.38	74.94	0.00	223.93	-37.97
-3.13	75.05	0.00	223.35	-28.52
-2.88	75.13	0.00	222.77	-19.03
-2.63	75.18	0.00	222.18	-9.52
-2.37	75.20	0.00	221.59	0.00
-2.12	75.18	0.00	221.00	9.52
-1.87	75.13	0.00	220.40	19.03
-1.62	75.05	0.00	219.80	28.52
-1.38	74.94	0.00	219.19	37.97
-1.12	74.79	0.00	218.58	47.38
-0.88	74.61	0.00	217.97	56.72
-0.63	74.40	0.00	217.35	66.00
-0.38	74.16	0.00	160.36	56.35
-0.13	73.88	0.00	103.50	41.90
0.13	73.57	0.00	102.97	46.18
0.38	73.22	0.00	294.21	138.79
0.63	108.64	0.00	431.83	247.36
0.88	108.23	0.00	431.06	267.34

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
1.12	107.78	0.00	430.32	287.16
1.38	107.30	0.00	429.60	306.82
1.62	106.79	0.00	428.92	326.29
1.87	106.24	0.00	428.27	345.57
2.12	105.65	0.00	427.64	364.65
2.37	105.03	0.00	427.05	383.51
2.63	104.38	0.00	426.48	402.14
2.88	103.68	0.00	425.94	420.52
3.13	102.95	0.00	425.44	438.64
3.38	102.19	0.00	424.96	456.48
3.63	101.38	0.00	424.51	474.04
3.88	100.54	0.00	424.09	491.29
4.13	99.66	0.00	445.55	531.84
4.38	98.74	0.00	517.38	630.13
4.63	97.78	0.00	517.27	650.28
4.88	96.79	0.00	517.22	670.06
5.13	95.75	0.00	490.69	656.70
5.38	94.66	0.00	422.25	587.56
5.63	93.54	0.00	422.06	602.24
5.88	92.37	0.00	421.90	616.48
6.13	91.16	0.00	421.78	630.27
6.38	89.90	0.00	421.69	643.58
6.63	88.60	0.00	421.65	656.40
6.88	87.25	0.00	421.64	668.70
7.13	85.85	0.00	421.68	680.46
7.38	84.40	0.00	421.76	691.66
7.63	82.90	0.00	421.88	702.27
7.88	81.35	0.00	422.05	712.27
8.13	79.75	0.00	422.27	721.64
8.38	78.08	0.00	422.54	730.34
8.63	76.37	0.00	422.86	738.34
8.88	74.59	0.00	423.25	745.63
9.13	72.75	0.00	423.69	752.15
9.38	70.85	0.00	424.20	757.88
9.63	68.88	0.00	424.78	762.79
9.88	66.84	0.00	425.43	766.83
10.13	64.74	0.00	426.16	769.97
10.38	62.55	0.00	426.98	772.15
10.63	60.29	0.00	427.89	773.33
10.88	57.95	0.00	428.90	773.47
11.13	55.52	0.00	430.02	772.49
11.38	53.01	0.00	431.26	770.35
11.63	50.39	0.00	432.64	766.97
11.88	47.68	0.00	434.16	762.28
12.13	44.85	0.00	435.84	756.20
12.38	41.91	0.00	437.71	748.64
12.63	38.85	0.00	386.56	739.50
12.88	35.65	0.00	387.91	728.65
13.13	32.31	0.00	389.42	715.98
13.38	28.81	0.00	362.94	701.32
13.63	25.13	0.00	482.18	909.15
13.88	21.26	0.00	500.05	918.83
14.13	17.18	0.00	505.45	900.94
14.38	12.85	0.00	511.63	880.13
14.63	8.24	0.00	518.76	856.03
14.88	3.31	0.00	527.08	828.17
15.13	0.00	0.00	531.85	795.90
15.38	0.00	0.00	528.15	758.39

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
15.63	0.00	0.00	565.68	712.20
15.88	0.00	0.00	543.52	654.88
16.12	0.00	0.00	515.00	585.02
16.37	0.00	0.00	582.90	495.41
16.61	0.00	0.00	235.98	105.57
Summen:			41520.42	34713.33

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
256.31	2.37	17.56	7.11	1530.50	608.74

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	25.88	95.31	19.20	83.12	24.35	0.00	-219.21
#&	25.88	310.60	19.20	70.21	24.35	0.00	-2018.90

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -13.39 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
464.07	13.83	81.92	14.21	6416.20	-1164.23

Einwirkungen E_d = 31919.72 kN
Widerstände R_d = 49467.12 kN

E_d/R_d = 0.65 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub R1

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 1@R1.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Kies**	**Ton**
		Ton 2	**Ton 3**	
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	27.50	27.50	20.00
		20.00	20.00	
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	15.0	2.0	10.0
		15.0	25.0	
Wichte Boden	[kN/m³]	20.5	20.5	19.0
		19.0	19.0	
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	20.5	20.5	19.0
		19.0	19.0	
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	10.5	10.5	9.0
		9.0	9.0	

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-8.88	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
		8.88	16.52			
z Gelände		-9.08	-9.08	-10.00	-17.00	-17.00
		-10.00	-9.00	-5.00	-3.00	0.00
		0.00	0.00			
z Schicht	**Auffüllung**	-9.08	-9.08	-10.00	-17.00	-17.00
		-10.00	-9.00	-5.00	-3.00	-3.00
		-3.00	-3.00			
z Schicht	**Kies**	-9.08	-9.08	-10.00	-17.00	-17.00
		-10.00	-9.00	-5.00	-5.00	-5.00
		-5.00	-5.00			
z Schicht	**Ton**	-9.08	-9.08	-10.00	-17.00	-17.00
		-10.00	-9.00	-9.00	-9.00	-9.00
		-9.00	-9.00			
z Schicht	**Ton 2**	-10.00	-10.00	-17.00	-17.00	-17.00
		-10.00	-10.00	-10.00	-10.00	-10.00
		-10.00	-10.00			
z Schicht	**Ton 3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00			

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-8.88	-9.58
0.38	-9.58
0.38	-6.10
8.88	-6.10

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-17.00	0.00	256.31

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	25.88	25.88	211.89
2	-0.38	-8.58	0.00	25.88	25.88	284.50

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	52.0	2.2	5.2	-0.50	1.20	1.00
	Q	52.0	13.5	16.5	-0.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 15.20 m bis 25.20 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -18.06 bis 16.72 m
Gleitkreis: x_M = -2.37 m, z_M = 2.00 m, R = 19.20 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-13.32	0.14	12.28	0.00	0.00	20.00	25.0	-34.75
-13.13	0.25	22.93	0.00	0.00	20.00	25.0	-34.05
-12.88	0.25	23.72	0.00	0.00	20.00	25.0	-33.15
-12.63	0.25	24.48	0.00	0.00	20.00	25.0	-32.27
-12.38	0.25	25.22	0.00	0.00	20.00	25.0	-31.39
-12.13	0.25	25.93	0.00	0.00	20.00	25.0	-30.52
-11.88	0.25	26.62	0.00	0.00	20.00	25.0	-29.66
-11.63	0.25	27.29	0.00	0.00	20.00	25.0	-28.80

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-11.38	0.25	27.93	0.00	0.00	20.00	25.0	-27.95
-11.13	0.25	28.55	0.00	0.00	20.00	25.0	-27.11
-10.88	0.25	29.14	0.00	0.00	20.00	25.0	-26.28
-10.63	0.25	29.72	0.00	0.00	20.00	25.0	-25.45
-10.38	0.25	30.27	0.00	0.00	20.00	25.0	-24.62
-10.13	0.25	30.81	0.00	0.00	20.00	25.0	-23.81
-9.88	0.25	31.32	0.00	0.00	20.00	25.0	-22.99
-9.63	0.25	31.82	0.00	0.00	20.00	25.0	-22.19
-9.38	0.25	32.29	0.00	0.00	20.00	25.0	-21.38
-9.13	0.25	32.75	0.00	0.00	20.00	25.0	-20.58
-8.88	0.25	33.18	0.00	0.00	20.00	25.0	-19.79
-8.63	0.25	33.60	0.00	0.00	20.00	25.0	-19.00
-8.38	0.25	34.00	0.00	0.00	20.00	25.0	-18.21
-8.13	0.25	34.38	0.00	0.00	20.00	25.0	-17.43
-7.88	0.25	34.75	0.00	0.00	20.00	25.0	-16.65
-7.63	0.25	35.09	0.00	0.00	20.00	25.0	-15.87
-7.38	0.25	35.42	0.00	0.00	20.00	25.0	-15.09
-7.13	0.25	35.73	0.00	0.00	20.00	25.0	-14.32
-6.88	0.25	36.03	0.00	0.00	20.00	25.0	-13.55
-6.63	0.25	36.31	0.00	0.00	20.00	25.0	-12.79
-6.38	0.25	36.57	0.00	0.00	20.00	25.0	-12.02
-6.13	0.25	36.81	0.00	0.00	20.00	25.0	-11.26
-5.88	0.25	37.04	0.00	0.00	20.00	25.0	-10.50
-5.63	0.25	37.25	0.00	0.00	20.00	25.0	-9.75
-5.38	0.25	37.45	0.00	0.00	20.00	25.0	-8.99
-5.13	0.25	37.63	0.00	0.00	20.00	25.0	-8.23
-4.88	0.25	37.79	0.00	0.00	20.00	25.0	-7.48
-4.63	0.25	37.94	0.00	0.00	20.00	25.0	-6.73
-4.38	0.25	38.07	0.00	0.00	20.00	25.0	-5.98
-4.13	0.25	38.19	0.00	0.00	20.00	25.0	-5.23
-3.88	0.25	38.29	0.00	0.00	20.00	25.0	-4.48
-3.63	0.25	38.38	0.00	0.00	20.00	25.0	-3.73
-3.38	0.25	38.45	0.00	0.00	20.00	25.0	-2.99
-3.13	0.25	38.50	0.00	0.00	20.00	25.0	-2.24
-2.88	0.25	38.54	0.00	0.00	20.00	25.0	-1.49
-2.63	0.25	38.56	0.00	0.00	20.00	25.0	-0.75
-2.37	0.25	38.57	0.00	0.00	20.00	25.0	0.00
-2.12	0.25	38.56	0.00	0.00	20.00	25.0	0.75
-1.87	0.25	38.54	0.00	0.00	20.00	25.0	1.49
-1.62	0.25	38.50	0.00	0.00	20.00	25.0	2.24
-1.38	0.25	38.45	0.00	0.00	20.00	25.0	2.99
-1.12	0.25	38.38	0.00	0.00	20.00	25.0	3.73
-0.88	0.25	38.29	0.00	0.00	20.00	25.0	4.48
-0.63	0.25	38.19	0.00	0.00	20.00	25.0	5.23
-0.38	0.25	19.26	0.00	9.27	20.00	25.0	5.98
-0.13	0.25	0.32	0.00	18.55	20.00	25.0	6.73
0.13	0.25	0.17	0.00	18.55	20.00	25.0	7.48
0.38	0.25	41.32	0.00	9.28	20.00	25.0	8.23
0.63	0.25	82.45	0.00	0.00	20.00	25.0	8.99
0.88	0.25	82.26	0.00	0.00	20.00	25.0	9.75
1.12	0.25	82.05	0.00	0.00	20.00	25.0	10.50
1.38	0.25	81.82	0.00	0.00	20.00	25.0	11.26
1.62	0.25	81.57	0.00	0.00	20.00	25.0	12.02
1.87	0.25	81.31	0.00	0.00	20.00	25.0	12.79
2.12	0.25	81.03	0.00	0.00	20.00	25.0	13.55
2.37	0.25	80.74	0.00	0.00	20.00	25.0	14.32
2.63	0.25	80.43	0.00	0.00	20.00	25.0	15.09
2.88	0.25	80.10	0.00	0.00	20.00	25.0	15.87

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.1.0
Wiesbaden Hauptsammler Ost ELW Baugrube 44932
QS1

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
3.13	0.25	79.75	0.00	0.00	20.00	25.0	16.65
3.38	0.25	79.39	0.00	0.00	20.00	25.0	17.43
3.63	0.25	79.01	0.00	0.00	20.00	25.0	18.21
3.88	0.25	78.61	0.00	0.00	20.00	25.0	19.00
4.13	0.25	78.19	3.63	0.00	20.00	25.0	19.79
4.38	0.25	77.75	15.60	0.00	20.00	25.0	20.58
4.63	0.25	77.30	15.60	0.00	20.00	25.0	21.38
4.88	0.25	76.82	15.60	0.00	20.00	25.0	22.19
5.13	0.25	76.33	11.23	0.00	20.00	25.0	22.99
5.38	0.25	75.81	0.00	0.00	20.00	25.0	23.81
5.63	0.25	75.28	0.00	0.00	20.00	25.0	24.62
5.88	0.25	74.73	0.00	0.00	20.00	25.0	25.45
6.13	0.25	74.15	0.00	0.00	20.00	25.0	26.28
6.38	0.25	73.55	0.00	0.00	20.00	25.0	27.11
6.63	0.25	72.93	0.00	0.00	20.00	25.0	27.95
6.88	0.25	72.29	0.00	0.00	20.00	25.0	28.80
7.13	0.25	71.63	0.00	0.00	20.00	25.0	29.66
7.38	0.25	70.94	0.00	0.00	20.00	25.0	30.52
7.63	0.25	70.23	0.00	0.00	20.00	25.0	31.39
7.88	0.25	69.49	0.00	0.00	20.00	25.0	32.27
8.13	0.25	68.73	0.00	0.00	20.00	25.0	33.15
8.38	0.25	67.94	0.00	0.00	20.00	25.0	34.05
8.63	0.25	67.12	0.00	0.00	20.00	25.0	34.95
8.88	0.25	66.28	0.00	0.00	20.00	25.0	35.87
9.13	0.25	65.40	0.00	0.00	20.00	25.0	36.80
9.38	0.25	64.50	0.00	0.00	20.00	25.0	37.73
9.63	0.25	63.57	0.00	0.00	20.00	25.0	38.68
9.88	0.25	62.60	0.00	0.00	20.00	25.0	39.64
10.13	0.25	61.60	0.00	0.00	20.00	25.0	40.62
10.38	0.25	60.56	0.00	0.00	20.00	25.0	41.61
10.63	0.25	59.49	0.00	0.00	20.00	25.0	42.62
10.88	0.25	58.37	0.00	0.00	20.00	25.0	43.64
11.13	0.25	57.22	0.00	0.00	20.00	25.0	44.68
11.38	0.25	56.03	0.00	0.00	20.00	25.0	45.74
11.63	0.25	54.78	0.00	0.00	20.00	25.0	46.82
11.88	0.25	53.49	0.00	0.00	20.00	25.0	47.92
12.13	0.25	52.15	0.00	0.00	20.00	25.0	49.04
12.38	0.25	50.76	0.00	0.00	20.00	25.0	50.20
12.63	0.25	49.30	0.00	0.00	20.00	15.0	51.38
12.88	0.25	47.78	0.00	0.00	20.00	15.0	52.59
13.13	0.25	46.19	0.00	0.00	20.00	15.0	53.83
13.38	0.25	44.53	0.00	0.00	20.00	10.0	55.12
13.63	0.25	42.78	14.04	0.00	20.00	10.0	56.44
13.88	0.25	40.94	15.60	0.00	20.00	10.0	57.82
14.13	0.25	39.00	15.60	0.00	20.00	10.0	59.25
14.38	0.25	36.95	15.60	0.00	20.00	10.0	60.74
14.63	0.25	34.75	15.60	0.00	20.00	10.0	62.30
14.88	0.25	32.41	15.60	0.00	20.00	10.0	63.95
15.13	0.25	29.88	15.60	0.00	20.00	10.0	65.71
15.38	0.25	27.13	15.60	0.00	20.00	10.0	67.59
15.63	0.25	23.97	15.60	0.00	27.50	2.0	69.64
15.88	0.25	20.28	15.60	0.00	27.50	2.0	71.90
16.12	0.25	16.02	15.60	0.00	27.50	2.0	74.48
16.37	0.25	10.82	15.60	0.00	27.50	15.0	77.57
16.61	0.22	3.69	1.87	0.00	27.50	15.0	81.42

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	R*G* sin(ϑ) [kNm/m]
-13.32	41.96	0.00	136.65	-134.41
-13.13	43.28	0.00	247.59	-246.53
-12.88	44.95	0.00	246.90	-249.08
-12.63	46.55	0.00	246.23	-250.97
-12.38	48.10	0.00	245.56	-252.22
-12.13	49.60	0.00	244.92	-252.86
-11.88	51.05	0.00	244.28	-252.91
-11.63	52.45	0.00	243.65	-252.40
-11.38	53.80	0.00	243.03	-251.36
-11.13	55.10	0.00	242.42	-249.79
-10.88	56.36	0.00	241.82	-247.73
-10.63	57.57	0.00	241.22	-245.19
-10.38	58.74	0.00	240.64	-242.20
-10.13	59.86	0.00	240.05	-238.77
-9.88	60.95	0.00	239.48	-234.92
-9.63	61.99	0.00	238.91	-230.67
-9.38	62.98	0.00	238.34	-226.04
-9.13	63.94	0.00	237.78	-221.04
-8.88	64.86	0.00	237.22	-215.70
-8.63	65.74	0.00	236.66	-210.01
-8.38	66.58	0.00	236.11	-204.01
-8.13	67.39	0.00	235.56	-197.70
-7.88	68.15	0.00	235.01	-191.11
-7.63	68.88	0.00	234.47	-184.24
-7.38	69.58	0.00	233.92	-177.11
-7.13	70.23	0.00	233.38	-169.74
-6.88	70.85	0.00	232.84	-162.13
-6.63	71.44	0.00	232.30	-154.30
-6.38	71.99	0.00	231.76	-146.27
-6.13	72.50	0.00	231.21	-138.05
-5.88	72.98	0.00	230.67	-129.64
-5.63	73.43	0.00	230.13	-121.07
-5.38	73.84	0.00	229.59	-112.35
-5.13	74.22	0.00	229.05	-103.48
-4.88	74.57	0.00	228.51	-94.48
-4.63	74.88	0.00	227.96	-85.37
-4.38	75.16	0.00	227.42	-76.15
-4.13	75.40	0.00	226.87	-66.83
-3.88	75.61	0.00	226.32	-57.44
-3.63	75.79	0.00	225.76	-47.97
-3.38	75.94	0.00	225.21	-38.45
-3.13	76.05	0.00	224.65	-28.87
-2.88	76.13	0.00	224.09	-19.27
-2.63	76.18	0.00	223.53	-9.64
-2.37	76.20	0.00	222.96	0.00
-2.12	76.18	0.00	222.39	9.64
-1.87	76.13	0.00	221.81	19.27
-1.62	76.05	0.00	221.23	28.87
-1.38	75.94	0.00	220.65	38.45
-1.12	75.79	0.00	220.06	47.97
-0.88	75.61	0.00	219.46	57.44
-0.63	75.40	0.00	218.86	66.83
-0.38	75.16	0.00	161.18	57.08
-0.13	74.88	0.00	103.60	42.46
0.13	74.57	0.00	103.09	46.81
0.38	74.22	0.00	293.82	139.14
0.63	108.64	0.00	432.41	247.36
0.88	108.23	0.00	431.68	267.34

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	R^*T_i [kNm/m]	$R^*G^*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
1.12	107.78	0.00	430.99	287.16
1.38	107.30	0.00	430.32	306.82
1.62	106.79	0.00	429.68	326.29
1.87	106.24	0.00	429.08	345.57
2.12	105.65	0.00	428.50	364.65
2.37	105.03	0.00	427.95	383.51
2.63	104.38	0.00	427.43	402.14
2.88	103.68	0.00	426.94	420.52
3.13	102.95	0.00	426.48	438.64
3.38	102.19	0.00	426.05	456.48
3.63	101.38	0.00	425.65	474.04
3.88	100.54	0.00	425.28	491.29
4.13	99.66	0.00	446.86	531.84
4.38	98.74	0.00	518.95	630.13
4.63	97.78	0.00	518.91	650.28
4.88	96.79	0.00	518.92	670.06
5.13	95.75	0.00	492.36	656.70
5.38	94.66	0.00	423.74	587.56
5.63	93.54	0.00	423.60	602.24
5.88	92.37	0.00	423.50	616.48
6.13	91.16	0.00	423.43	630.27
6.38	89.90	0.00	423.40	643.58
6.63	88.60	0.00	423.41	656.40
6.88	87.25	0.00	423.46	668.70
7.13	85.85	0.00	423.56	680.46
7.38	84.40	0.00	423.69	691.66
7.63	82.90	0.00	423.88	702.27
7.88	81.35	0.00	424.11	712.27
8.13	79.75	0.00	424.39	721.64
8.38	78.08	0.00	424.73	730.34
8.63	76.37	0.00	425.13	738.34
8.88	74.59	0.00	425.58	745.63
9.13	72.75	0.00	426.09	752.15
9.38	70.85	0.00	426.68	757.88
9.63	68.88	0.00	427.33	762.79
9.88	66.84	0.00	428.07	766.83
10.13	64.74	0.00	428.88	769.97
10.38	62.55	0.00	429.79	772.15
10.63	60.29	0.00	430.79	773.33
10.88	57.95	0.00	431.90	773.47
11.13	55.52	0.00	433.12	772.49
11.38	53.01	0.00	434.47	770.35
11.63	50.39	0.00	435.95	766.97
11.88	47.68	0.00	437.59	762.28
12.13	44.85	0.00	439.41	756.20
12.38	41.91	0.00	441.41	748.64
12.63	38.85	0.00	389.94	739.50
12.88	35.65	0.00	391.42	728.65
13.13	32.31	0.00	393.08	715.98
13.38	28.81	0.00	366.47	701.32
13.63	25.13	0.00	487.06	909.15
13.88	21.26	0.00	505.32	918.83
14.13	17.18	0.00	511.01	900.94
14.38	12.85	0.00	517.51	880.13
14.63	8.24	0.00	525.01	856.03
14.88	3.31	0.00	533.78	828.17
15.13	0.00	0.00	539.00	795.90
15.38	0.00	0.00	535.70	758.39

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
15.63	0.00	0.00	576.47	712.20
15.88	0.00	0.00	554.65	654.88
16.12	0.00	0.00	526.48	585.02
16.37	0.00	0.00	597.37	495.41
16.61	0.00	0.00	242.79	105.57
Summen:			41777.32	34603.71

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
256.31	2.37	17.56	7.11	1532.12	608.74

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	25.88	192.63	19.20	83.12	24.35	0.00	-443.05
#&	25.88	258.64	19.20	56.56	17.56	0.00	-2736.42

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -13.39 m:

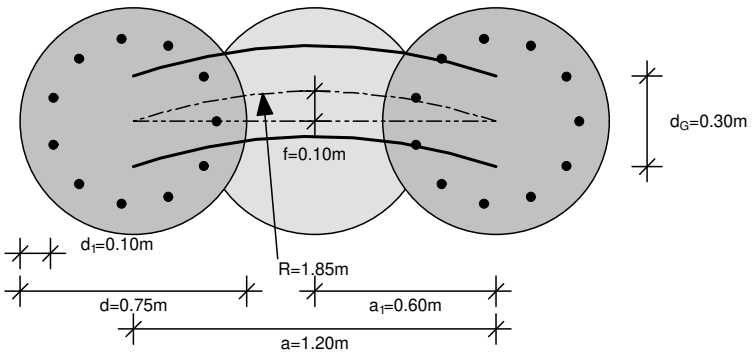
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
476.28	13.79	86.02	14.18	6570.05	-1219.60

Einwirkungen E_d = 30813.38 kN
Widerstände R_d = 49879.48 kN

E_d/R_d = 0.62 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 94.00 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C25/30



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment	max. M_d =	620.74	kNm im Aushub R1
	zug. N_d =	-70.68	kN [7])
	V_d =	0.00	kN
	bei z =	4.37	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-164.08	kNm im Aushub END
	zug. N_d =	-76.11	kN [7])
	V_d =	218.61	kN
	bei z =	4.50	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	348.21	kN im Aushub R1
	zug. M_d =	-79.82	kNm
	zug. N_d =	-270.76	kN
	bei z =	8.58	m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 4.37 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.87 ‰
tot. ω = 0.398
erf. Gesamtbew. A_S = 57.35 cm²

gewählt: 11 ø 28 mm = 67.76 cm²

bei min. M (z = 4.50 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 16.63 ‰
tot. ω = 0.071
erf. Gesamtbew. A_S = 10.28 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 11 ø 28 mm = 67.76 cm²

Lichter Stababstand = 127 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 8.58 m):

$V_{Rd,max}$	=	951.15 kN > V_d = 348.21 kN
$V_{Rd,c}$	=	159.51 kN (mit A_{sL} = 63.34 cm²)
$V_N = \lambda^* N$	=	38.77 kN (0.14320 * 270.76 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$	=	198.28 kN
Druckstrebenneig. ϑ	=	38.4°
Betondehnung	=	-3.29 ‰
Dehnung Bewehrung	=	25.00 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$	=	149.93 kN
erf. Schubbew. A_{SW}	=	9.53 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 20 cm = 11.31 cm²/m

Lichter Stababstand = 188 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	7.37	
0.25	-2.07	-3.93	16.60	0.04*	#	7.37	
0.30	-2.99	-4.72	287.92	0.08*	#	8.56	
0.50	55.64	-7.07	276.82	3.43*	#	7.81	
0.75	123.11	-10.84	262.93	8.36*	#	7.37	
1.00	187.11	-14.62	249.05	13.66*	#	7.37	
1.25	247.63	-18.39	235.16	19.04*	#	7.37	
1.50	304.64	-22.28	219.95	24.41*		7.37	
1.75	357.24	-26.49	200.82	29.53*		7.37	
2.00	109.40	-32.40	0.00	6.79*	#	7.37	
2.00	405.06	-30.70	181.69	34.38*		7.37	
2.25	448.09	-34.91	162.56	38.85*		7.37	
2.50	486.33	-39.12	143.43	42.81*		7.37	
2.75	519.80	-43.33	124.29	46.32*		7.37	
3.00	548.48	-47.54	105.16	49.48*		7.37	
3.25	572.38	-51.75	109.39	52.20*		7.37	
3.50	591.50	-55.96	131.23	54.24*		7.37	
3.75	605.83	-60.17	153.08	55.76*		7.37	
4.00	615.38	-64.38	174.92	56.85*		7.37	
4.25	620.15	-68.59	196.76	57.30*		7.37	
4.37	620.74	-70.68	0.00	57.35*		7.37	
4.50	620.13	-72.80	218.61	57.24*		7.37	
4.50	-164.08	-76.11	261.98	10.28*	#	7.37	
4.75	615.34	-77.01	245.67	56.51*		7.37	
5.00	605.76	-81.22	229.36	55.33*		7.37	
5.25	591.39	-85.07	213.05	53.67*		7.37	
5.50	572.25	-88.93	196.74	51.36*		7.37	
5.75	548.32	-92.79	180.43	48.59*		7.37	
6.00	519.60	-96.64	164.12	45.26*		7.37	
6.25	486.10	-100.50	147.64	41.48*		7.37	
6.50	447.68	-104.36	163.83	37.27*		7.37	
6.75	404.05	-108.27	185.84	32.61*		7.37	
6.82	391.04	-109.35	192.32	31.21*		7.37	
7.00	354.71	-112.13	207.81	27.37*		7.37	
7.25	305.67	-117.73	227.63	22.39*		7.37	
7.50	322.20	-121.29	248.35	23.95*		7.37	
7.75	334.15	-124.85	269.98	25.04*		7.37	
8.00	341.28	-128.41	292.50	25.70*		8.48	
8.23	343.40	-131.64	0.00	25.82*		7.37	
8.25	343.37	-131.98	315.92	25.81*		7.58	&
8.50	340.20	-135.54	340.24	25.42*		9.05	&
8.58	338.04	-136.68	348.21	25.18*		9.53	&
8.75	331.55	-139.10	45.90	24.50*		7.37	
9.00	317.18	-142.66	69.20	22.97*		7.37	
9.25	296.95	-145.65	91.15	20.92*	#	7.37	
9.50	272.30	-146.82	105.48	18.48*	#	7.37	
9.68	252.55	-147.33	113.74	16.59*	#	7.37	

9.75	244.48	-147.47	116.54	15.86* #	7.37
10.00	214.20	-147.02	125.42	13.09* #	7.37
10.25	183.84	-145.06	122.86	10.42* #	7.37
10.50	155.89	-143.10	113.14	8.07* #	7.37
10.75	130.41	-141.16	103.23	6.01* #	7.37
10.83	123.25	-140.56	91.91	5.45* #	7.37
11.00	-117.03	-138.36	93.66	5.00* #	7.37
11.25	-119.64	-136.87	84.45	5.24* #	7.37
11.50	-120.91	-135.41	75.63	5.38* #	7.37
11.75	-120.94	-133.98	67.20	5.41* #	7.37
12.00	-119.86	-132.58	59.19	5.36* #	7.37
12.25	-117.79	-131.19	51.60	5.22* #	7.37
12.50	-114.81	-129.83	44.43	5.02* #	7.37
12.75	-111.03	-128.48	37.70	4.75* #	7.37
13.00	-106.55	-127.14	31.40	4.43* #	7.37
13.25	-101.44	-125.82	25.54	4.07* #	7.37
13.50	-95.79	-124.50	25.06	3.67* #	7.37
13.70	-90.88	-123.45	24.06	3.33* #	7.37

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
\# = Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 9.08 im Aushub R1, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 89.53 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 7.48 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*89.53+7.48) = 97.01 kN/m²

Pfahlausfachung:

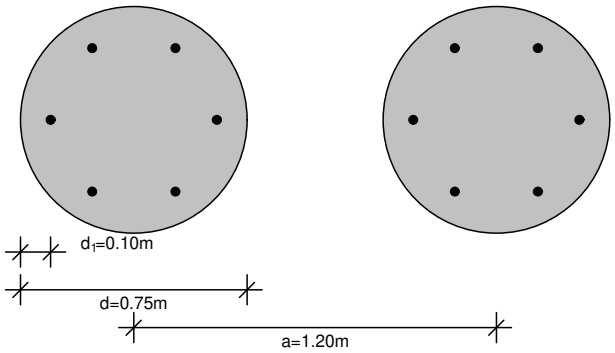
Stich	f =	0.10	m
Stützweite	l =	1.20	m
Gewölberadius	R =	1.85	m
Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 174.62 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 11.67 MN/m² (C25/30)
vorh. σ_D = 0.58 MN/m² < 11.67
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 90.70 m)

DC

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B)



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen	
maßgebendes Moment	max. M_d =	0.00	kNm im Aushub R1
	zug. N_d =	-183.64	kN
	V_d =	0.00	kN
	bei z =	17.00	m
maßgebendes Moment	min. M_k =	-77.39	kNm im Aushub R1
	zug. N_k =	-198.90	kN [6])
	V_d =	24.06	kN
	bei z =	13.70	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	31.72	kN im Aushub R1
	zug. M_d =	-23.43	kNm
	zug. N_d =	-198.21	kN
	bei z =	16.00	m

[6]) Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 17.00 m): Betondehnung = -2.00 ‰
Dehnung Bewehrung = -2.00 ‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 6 ø 28 mm = 36.96 cm²

bei min. M (z = 13.70 m): Betondehnung = -3.19 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
tot. ω = 0.005
erf. Gesamtbew. A_S = 0.67 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 6 ø 28 mm = 36.96 cm²

Lichter Stababstand = 247 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 16.00 m): $V_{Rd,max}$ = 953.31 kN > V_d = 31.72 kN
$V_{Rd,c}$ = 52.65 kN (mit A_{sL} = 4.52 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 1.44 kN (0.00724 * 198.21 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 54.09 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 38.8°
Betondehnung = -1.66 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = -22.37 kN < 0
erf. Schubbew. A_{SW} = 7.37 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 20 cm = 11.31 cm²/m

Lichter Stababstand = 188 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]	Schubbewehrung [cm²/m]
13.70	-77.39	-198.90	24.06	0.67** #	7.37
13.75	-76.39	-197.95	26.58	0.62** #	7.37
13.75	-76.29	-197.87	26.56	0.61** #	7.37
14.00	-70.92	-193.21	27.84	0.34** #	7.37
14.25	-65.17	-188.47	28.88	0.05** #	7.37
14.50	-69.26	-230.13	29.72	0.00 #	7.37
14.75	-61.95	-224.87	30.37	0.00 #	7.37
15.00	-54.46	-219.60	30.88	0.00 #	7.37
15.25	-46.83	-214.29	31.25	0.00 #	7.37
15.50	-39.09	-208.96	31.51	0.00 #	7.37
15.75	-31.29	-203.60	31.66	0.00 #	7.37
16.00	-23.43	-198.21	31.72	0.00 #	7.37
16.25	-15.54	-192.77	31.70	0.00 #	7.37
16.50	-7.98	-188.24	27.64	0.00 #	7.37
16.75	-2.30	-185.20	17.02	0.00 #	7.37
17.00	0.00	-183.65	0.19	0.00 #	7.37
17.00	0.00	-183.64	0.00	0.00 #	7.37

** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)
= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

Zusammenfassung

Hinweise/Warnungen/Fehlermeldungen

Lastfall: **1**
Aushub: **A2**
*** Hinweis: Globale Bed. E_d<R_d maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

DC

Schnitt QS2

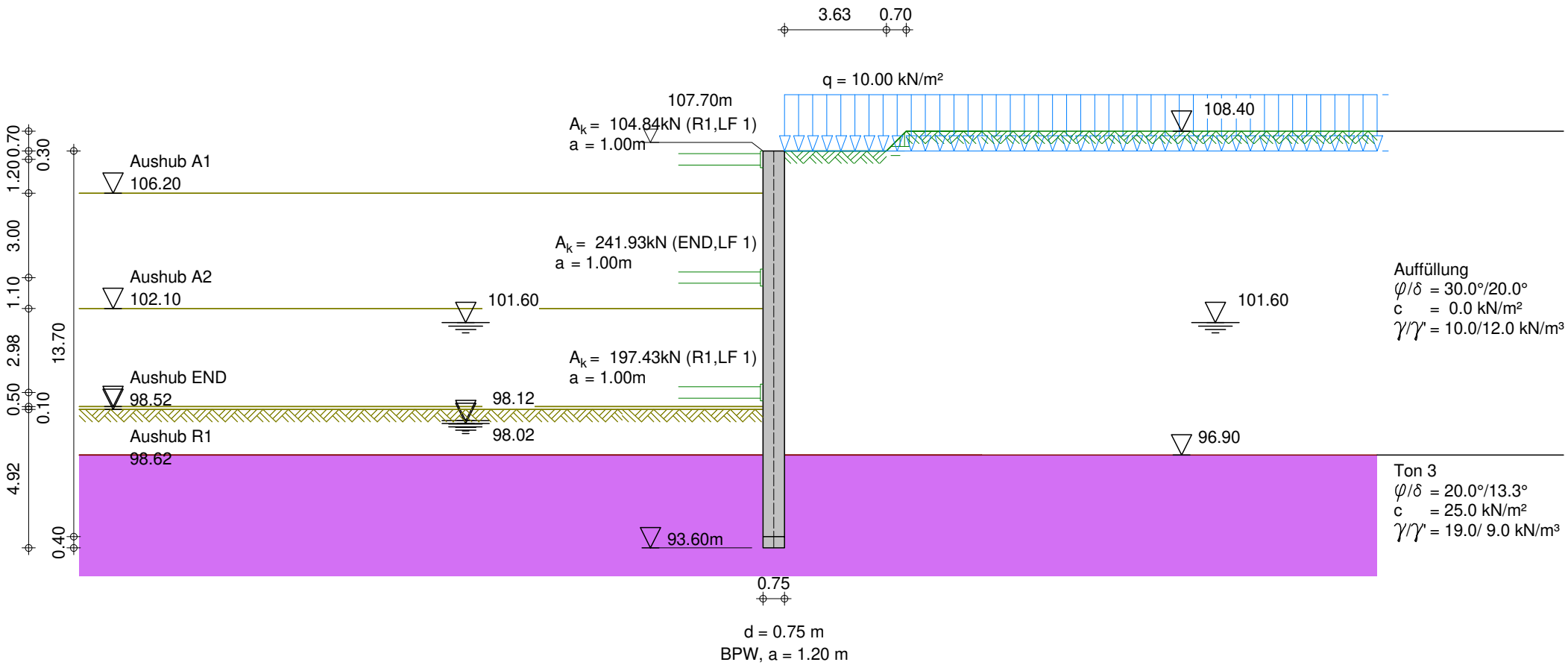
Der Bahnsteig wird vor Herstellung der Bohrpfahlwand in diesem Bereich rückgebaut. Aus diesem Grund ist ein Höhensprung rechnerisch angesetzt worden.

Auf den Verbau werden folgende Lasten angesetzt:

- 10 kN/m^2 unbegrenzte Flächenlast

Der Gittermast wird aufgrund des großen Abstandes zum Verbau nicht gesondert betrachtet.

Die Statik ist mit Elastischer Bettung gerechnet. Die Elastische Bettung ist gemäß EAB EB 102 Pkt. 5 mit 9 MN/m^3 gewählt.


3.63
0.70
q = 10.00 kN/m²
107.70m
A_k = 104.84kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
108.40
0.70
0.30
1.20
Aushub A1
106.20
3.00
A_k = 241.93kN (END,LF 1)
a = 1.00m
1.10
Aushub A2
102.10
101.60
101.60
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 10.0/12.0 kN/m³
13.70
2.98
A_k = 197.43kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
0.50
Aushub END
98.52
98.12
0.10
98.02
Aushub R1
98.62
96.90
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
4.92
93.60m
0.40
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 2.dbw

Berechnung nach Eurocode 7-1 und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 107.70 m
Grundwasserstand 101.60 m

1. Geländeböschung	Anfang	[m]	3.63
	Ende	[m]	4.33
	Höhe	[m]	0.70

Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp Profilbez.	x_1[m] x_2[m]	z_1[m] z_2[m]	E[MN/m²] I[cm⁴/lfm] EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] d[cm]	g[kN/m³] a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	13.70	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		
2	Bohrpfahlwand	0.00	13.70	31000.00	3681.60	25.00
		0.00	14.10	1.2943E+06	75.00	1.20
				401.23		

Erdschichtwerte			**Auffüllung**	**Ton 3**
Schichthöhe	h	[m]	10.80	89.20
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	20.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	13.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-13.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	25.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	25.0
Wichte Boden		[kN/m³]	10.0	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	12.0	9.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.07
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.00
Erddruckbeiwerte				
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.426
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.658
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.390	0.542
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4				
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.180
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.426
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.658
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	2.811
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	4.059
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	2.811

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name	q	x_A	x_E	z_Q	Typ

1	Q	10.00	0.38	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	3.897	3.897	0.000
2.67	3.170	14.302	14.302	0.000
2.67	3.170	14.302	14.302	0.000
2.86	3.571	16.027	16.027	0.000
2.86	3.571	16.027	16.027	0.000
2.96	3.799	17.532	17.532	0.000
3.25	4.503	17.532	17.532	0.000
3.25	4.505	17.532	17.532	0.000
3.25	4.505	18.567	18.567	0.000
3.63	5.510	21.817	21.817	0.000
3.63	5.510	20.781	20.781	0.000
6.10	13.748	30.396	30.396	0.000
6.10	13.748	30.396	30.396	0.000
10.80	39.126	52.375	52.375	0.000
10.80	39.126	58.101	58.101	0.000
13.70	50.580	72.248	72.248	0.000
13.70	50.580	72.248	72.248	0.000
14.10	52.460	74.200	74.200	0.000
14.10	52.460	74.200	74.200	0.000
100.00	2140.759	493.268	493.268	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

DC

Aushub Nr. A1

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
2.00	15.11
3.00	17.93
3.90	-18.18
3.60	-0.34
3.51	3.77
3.54	2.46
3.57	1.09
3.59	0.14
3.60	-0.34

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
6.100	10.000	0.000
10.800	10.000	0.000
13.700	6.667	0.000
14.100	6.667	0.000
100.000	6.667	0.000
Gesamtsumme V (char.)	46.17 kN/m	42.70 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.500	0.000	1.500	0.000
3.590	-119.907	3.590	-92.236
Summe $E_{ph,k}$=	-125.302 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-96.386 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 2.10 m = 0.42 m
Gesamtlänge der Wand: 4.01 m, Einbindetiefe t = 2.51 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.50 m, Wasserstand = 6.10 m
Fußstützkraft: E_d = 96.59 kN ca.= R_d = 96.39 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -47.96 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	3.90	0.1	0.00		0.00		
0.300*	5.07	0.1	-0.19		-1.34		
1.500	9.74	0.0	-6.58		-10.23		
1.682	3.80	0.0	-8.57		-11.46		
2.645	-27.62	0.0	-16.51	M	0.00		
2.670	-28.44	0.0	-16.50		0.71		

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
2.862	-33.72	0.0	-15.81	6.67		
2.893	-34.75	0.0	-15.58	7.75		
2.959	-36.89	0.0	-15.00	10.10		
3.247	-46.30	0.0	-10.42	22.10		
3.248	-46.32	0.0	-10.41	22.12		
3.248	-45.29					
3.590	-54.90	0.0	0.00	39.26		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	39.26	zugM	0.00
	minM	-16.51	zugQ	0.00,	minQ	-11.46	zugM	-8.57
	maxw	0.1 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	17.00	0.00
0.300	17.15	-5.12
1.500	17.76	-26.07
1.682	15.43	-29.10
2.645	3.12	-38.00
2.670	2.80	-38.10
2.862	0.70	-38.44
2.893	0.30	-38.45
2.959	-0.54	-38.45
3.247	-4.23	-37.76
3.248	-4.23	-37.76
3.590	-8.61	-35.56

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		5.39	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		59.21	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		64.60	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	21.90	

Nachweis: V_k = 64.60 kN/m >= B_{vk} = 21.90 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

		V_d [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		6.66	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		71.05	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		77.70	
Widerstände:		R_d [kN/m]	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	16.84	
Summe:		16.84	

Nachweis: V_d = 77.70 kN/m > R_d = 16.84 kN/m

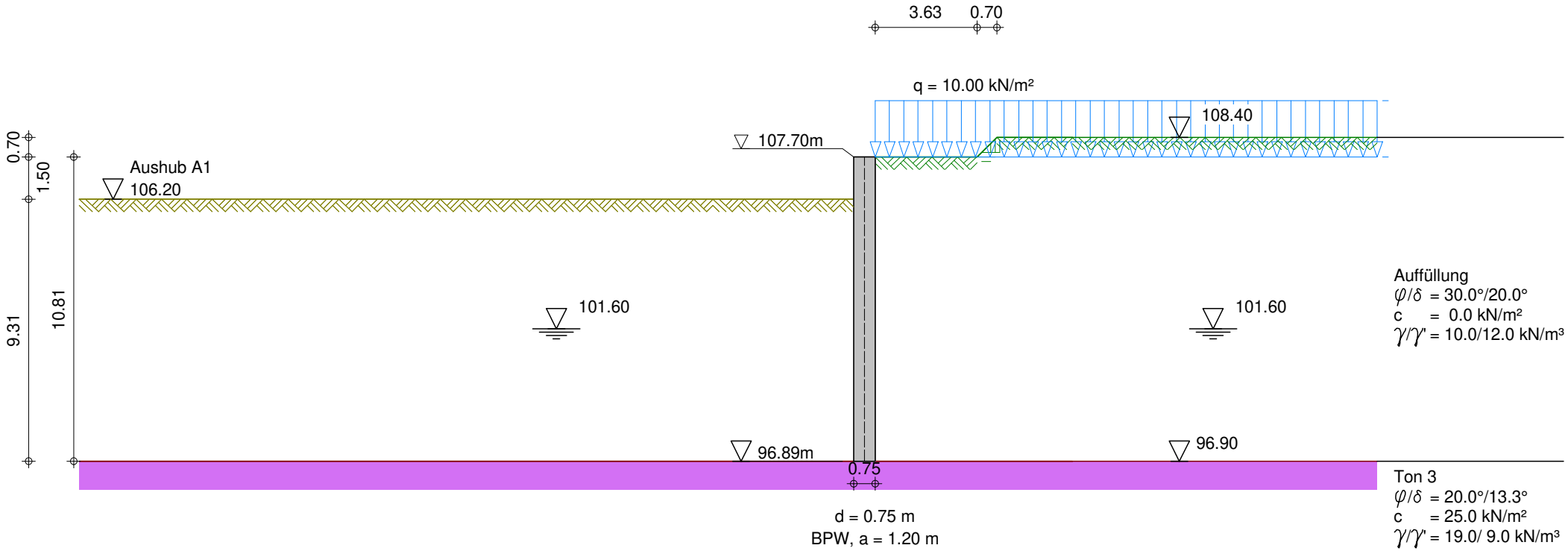
Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	7.22 m
rechnerische Wandlänge:	3.59 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	10.81 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	1.16 kN

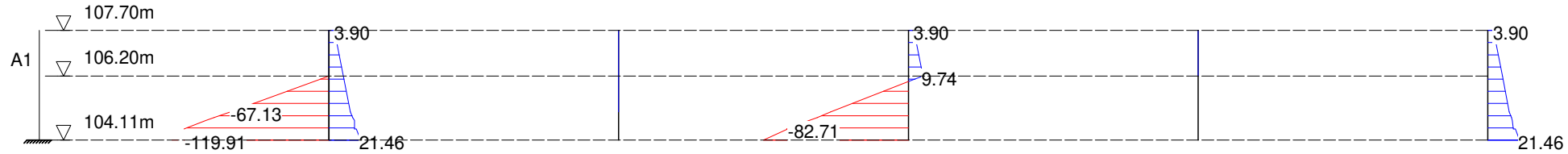
Widerstände:		R_d [kN/m]
Spitzendruck:		471.19
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	16.84
zusätzliche Mantelreibung:		1.16
Summe:		489.20

Nachweis: V_d = 77.70 kN/m <= R_d = 489.20 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****


3.63
0.70
q = 10.00 kN/m²
108.40
107.70m
0.70
1.50
Aushub A1
106.20
10.81
9.31
101.60
101.60
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 10.0/12.0 kN/m³
96.89m
96.90
0.75
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m

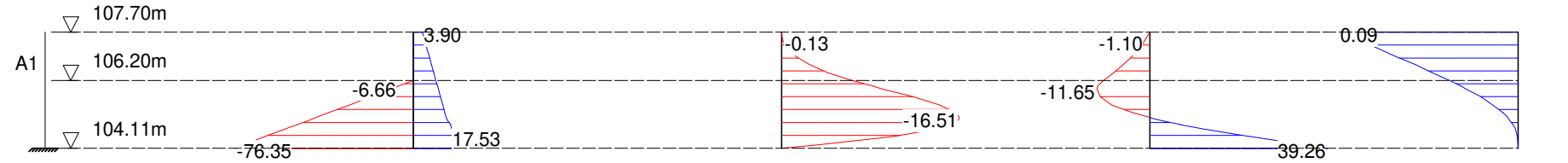
System (char.)	Erddruck passiv/erhöht aktiv	Erddruck aus begr. Lasten	Erddruck umgelagert	Wasserdruck	Gesamt-belastung



Maximum	0.00 21.46 kN/m²	0.00 kN/m²	9.74 kN/m²	0.00 kN/m²	21.46 kN/m²
Minimum	-119.91 3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-98.45 kN/m²	0.00 kN/m²	3.90 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



Maximum	0.00 kN/m²	21.46	0.00 kNm/m		39.26 kN/m		0.09 mm
Minimum	-76.35 kN/m²	3.90	-16.51 kNm/m		-11.65 kN/m		0.00 mm

Aushub Nr. A2

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.600	0.000	5.600	0.000
6.100	-28.686	6.100	-22.066
10.800	-352.262	10.800	-270.970
10.800	-274.057	10.800	-210.813
13.700	-347.414	13.700	-267.242
14.100	-357.532	14.100	-275.025
Summe $E_{ph,k}$=	-1944.520 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1495.785 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
6.100	0.000	0.000	0.000
10.800	47.000	47.000	0.000
13.700	76.000	76.000	0.000
14.100	80.000	80.000	0.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
6.129	0.000	0.000	9.00	0.00	0.545	0.000
6.250	6.113	6.961	9.00	7.97	1.670	1.479
6.500	21.824	7.475	9.00	9.00	2.250	2.250
6.750	37.536	7.061	9.00	9.00	2.250	2.250
7.000	53.247	6.626	9.00	9.00	2.250	2.250
7.250	68.959	6.177	9.00	9.00	2.250	2.250
7.500	84.670	5.717	9.00	9.00	2.250	2.250
7.750	100.382	5.254	9.00	9.00	2.250	2.250
8.000	116.093	4.791	9.00	9.00	2.250	2.250
8.250	131.805	4.332	9.00	9.00	2.250	2.250
8.500	147.516	3.883	9.00	9.00	2.250	2.250
8.750	163.227	3.445	9.00	9.00	2.250	2.250
9.000	178.939	3.024	9.00	9.00	2.250	2.250
9.250	194.650	2.621	9.00	9.00	2.250	2.250
9.500	210.362	2.240	9.00	9.00	2.250	2.250
9.750	226.073	1.883	9.00	9.00	2.250	2.250
10.000	241.785	1.552	9.00	9.00	2.250	2.250
10.250	257.496	1.249	9.00	9.00	2.250	2.250
10.500	273.208	0.976	9.00	9.00	2.250	2.250

DC

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.750	290.119	0.733	9.00	9.00	2.250	2.250
11.000	200.004	0.521	9.00	9.00	2.250	2.250
11.250	205.676	0.341	9.00	9.00	2.250	2.250
11.500	212.206	0.193	9.00	9.00	2.250	2.250
11.750	218.796	0.074	9.00	9.00	2.250	2.250
12.000	226.303	-0.017	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	234.772	-0.084	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	243.360	-0.128	9.00	9.00	2.250	2.250
12.750	251.163	-0.155	9.00	9.00	2.250	2.250
13.000	267.314	-0.168	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	281.022	-0.171	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	290.424	-0.167	9.00	9.00	2.250	2.250
13.750	298.657	-0.160	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	306.611	-0.151	9.00	9.00	1.571	1.571
14.099	310.080	-0.149	9.00	9.00	0.450	0.450

Gesamtlänge der Wand: 14.10 m, Einbindetiefe t = 8.50 m
Tiefe Bettung: t_B = 14.10 m - 6.25 m = 7.85 m

Aushubtiefe z = 5.60 m, Wasserstand = 6.10 m
Fußstützkraft: E_d = 525.17 kN <= R_d = 1495.78 kN
Angriffspunkt = 10.93 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	16.049	16.049	0.000
0.00	0.000	16.049	16.049	0.000
2.67	5.640	16.049	16.049	0.000
2.67	5.640	16.049	16.049	0.000
2.86	6.045	16.049	16.049	0.000
2.86	6.045	16.049	16.049	0.000
2.96	6.250	16.049	16.049	0.000
3.25	6.859	16.049	16.049	0.000
3.25	6.860	16.049	16.049	0.000
3.25	6.860	16.049	16.049	0.000
3.63	7.673	16.049	16.049	0.000
3.63	7.673	16.049	16.049	0.000
5.60	11.828	16.049	16.049	0.000
5.60	11.828	28.448	28.448	0.000
6.10	13.748	30.396	30.396	0.000
6.10	13.748	30.396	30.396	0.000
10.80	39.126	52.375	52.375	0.000
10.80	39.126	58.101	58.101	0.000
13.70	50.580	72.248	72.248	0.000
13.70	50.580	72.248	72.248	0.000
14.10	52.460	74.200	74.200	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	16.05	0.0	0.00	0.00			
0.300	16.05	0.1	-0.72	-4.81			
		0.1		55.55	60.37	A	
2.670	16.05	0.8	85.86	17.52			
2.862	16.05	0.9	88.93	14.44			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
2.959	16.05	0.9	90.25		12.88			
3.247	16.05	0.9	93.30		8.25			
3.248	16.05	0.9	93.31		8.24			
3.633	16.05	1.0	95.29		2.07			
3.761	16.05	1.0	95.42	M	0.00			
4.500*	16.05	1.0	91.04		-11.85			
5.600	16.05	1.0	68.29		-29.51			
5.600	28.45							
5.750	20.43	0.9	63.58		-33.17			
6.000	7.06	0.9	54.79		-36.61			
6.100	1.71	0.9	51.10		-37.05			
6.127	0.00	0.9	50.11		-37.07			
6.129	-0.14	0.9	50.03		-37.07			
6.250	-0.30	0.9	45.54		-37.04			
		0.9			-35.75	1.29	B	1.479
6.500	-0.63	0.8	36.61		-35.63			
		0.8			-33.77	1.87	B	2.250
6.750	-0.96	0.8	28.20		-33.57			
		0.8			-31.80	1.77	B	2.250
7.000	-1.30	0.7	20.28		-31.52			
		0.7			-29.86	1.66	B	2.250
7.250	-1.63	0.7	12.86		-29.50			
		0.7			-27.95	1.54	B	2.250
7.500	-1.96	0.6	5.92		-27.50			
		0.6			-26.08	1.43	B	2.250
7.750	-2.29	0.6	-0.53		-25.54			
		0.6			-24.23	1.31	B	2.250
8.000	-2.62	0.5	-6.51		-23.62			
		0.5			-22.42	1.20	B	2.250
8.250	-2.95	0.5	-12.03		-21.72			
		0.5			-20.64	1.08	B	2.250
8.500	-3.28	0.4	-17.10		-19.86			
		0.4			-18.89	0.97	B	2.250
8.750	-3.61	0.4	-21.71		-18.03			
		0.4			-17.17	0.86	B	2.250
9.000	-3.94	0.3	-25.89		-16.22			
		0.3			-15.47	0.76	B	2.250
9.250	-4.27	0.3	-29.63		-14.44			
		0.3			-13.79	0.66	B	2.250
9.500	-4.60	0.2	-32.94		-12.68			
		0.2			-12.12	0.56	B	2.250
9.750	-4.94	0.2	-35.82		-10.92			
		0.2			-10.45	0.47	B	2.250
10.000	-5.27	0.2	-38.28		-9.18			
		0.2			-8.79	0.39	B	2.250
10.250	-5.60	0.1	-40.31		-7.43			
		0.1			-7.12	0.31	B	2.250
10.500	-5.93	0.1	-41.91		-5.68			
		0.1			-5.43	0.24	B	2.250
10.750	-6.26	0.1	-43.08		-3.91			
		0.1			-3.73	0.18	B	2.250
10.800	-6.33	0.1	-43.26		-3.41			
10.800	-19.15							
10.930	-19.28	0.1	-43.54		-0.92			
10.977	-19.33	0.1	-43.56	M	0.00			
11.000	-19.35	0.1	-43.55		0.44			
		0.1			0.57	0.13	B	2.250
11.250	-18.02	0.0	-42.82		5.24			
		0.0			5.32	0.09	B	2.250

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
11.500	-16.62	0.0	-40.94		9.65			
		0.0			9.70	0.05	B	2.250
11.750	-15.16	0.0	-38.01		13.68			
		0.0			13.69	0.02	B	2.250
12.000	-11.96	0.0	-34.15		17.08			
		0.0						
12.250	-6.93	0.0	-29.56		19.44			
		0.0			19.42	-0.02	B	2.250
12.500	-4.33	0.0	-24.51		20.83			
		0.0			20.80	-0.03	B	2.250
12.750	-1.65	0.0	-19.21		21.54			
		0.0			21.50	-0.04	B	2.250
13.000	3.84	0.0	-13.83		21.23			
		0.0			21.19	-0.04	B	2.250
13.250	14.08	0.0	-8.76		18.95			
		0.0			18.91	-0.04	B	2.250
13.500	20.93	0.0	-4.55		14.53			
		0.0			14.49	-0.04	B	2.250
13.700	22.77	0.0	-2.08		10.12			
13.750	23.24	0.0	-1.61		8.97			
		0.0			8.93	-0.04	B	2.250
14.000	26.58	0.0	-0.13		2.70			
		0.0			2.67	-0.03	B	1.571
14.099	26.77	0.0	0.00		0.03			
		0.0						
14.100	26.77	0.0	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

*** Hinweis: Negative Federkräfte A-H sind durch passiven Erddruck hinter der Wand aufzunehmen (man. Nachweis!)

Aushub Nr. A2	maxM	95.42	zugQ	0.00,	maxQ	55.55	zugM	-0.72
	minM	-43.56	zugQ	0.00,	minQ	-37.07	zugM	50.11
	maxw	1.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	18.60	0.00
0.300	18.60	-5.58
2.670	18.60	-49.67
2.862	18.60	-53.24
2.959	18.60	-55.05
3.247	18.60	-60.41
3.248	18.60	-60.42
3.633	18.60	-67.58
3.761	18.60	-69.98
4.500	18.60	-83.72
5.600	18.60	-104.18
5.600	20.20	-104.18
5.750	17.15	-106.98
6.000	12.05	-110.63
6.100	10.02	-111.74
6.127	9.37	-112.00
6.129	9.31	-112.02
6.250	6.59	-112.98

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
6.500	6.01	-114.55
6.750	5.76	-116.02
7.000	5.53	-117.44
7.250	5.30	-118.79
7.500	5.07	-120.09
7.750	4.85	-121.33
8.000	4.62	-122.51
8.250	4.40	-123.64
8.500	4.17	-124.71
8.750	3.93	-125.72
9.000	3.69	-126.67
9.250	3.45	-127.56
9.500	3.19	-128.39
9.750	2.93	-129.16
10.000	2.65	-129.86
10.250	2.37	-130.48
10.500	2.08	-131.04
10.750	1.77	-131.52
10.800	1.71	-131.61
10.800	1.31	-131.61
10.930	1.21	-131.77
10.977	1.18	-131.83
11.000	1.16	-131.86
11.250	1.35	-132.17
11.500	1.54	-132.53
11.750	1.73	-132.94
12.000	2.34	-133.45
12.250	3.37	-134.16
12.500	3.82	-135.06
12.750	4.29	-136.08
13.000	5.42	-137.29
13.250	7.67	-138.92
13.500	9.12	-141.02
13.700	9.41	-142.88
13.700	2.12	-142.88
13.750	2.20	-142.98
14.000	2.81	-143.61
14.099	2.79	-143.89
14.100	2.79	-143.89

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		52.46	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		229.62	
Auftriebskraft:		-51.61	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.02	(δ_c)
Summe:		230.49	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	138.22	

Nachweis: V_k = 230.49 kN/m >= B_{vk} = 138.22 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

Anl. 44932
S. 89b von 222

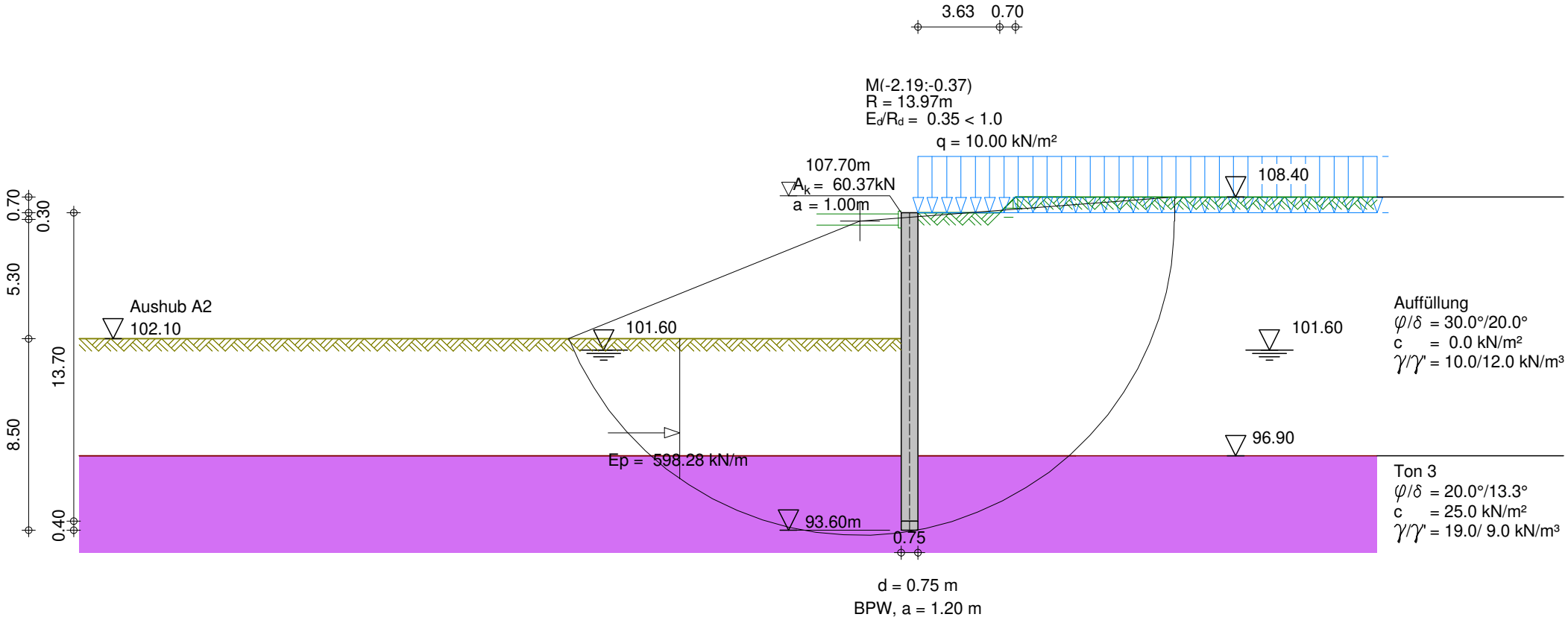
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

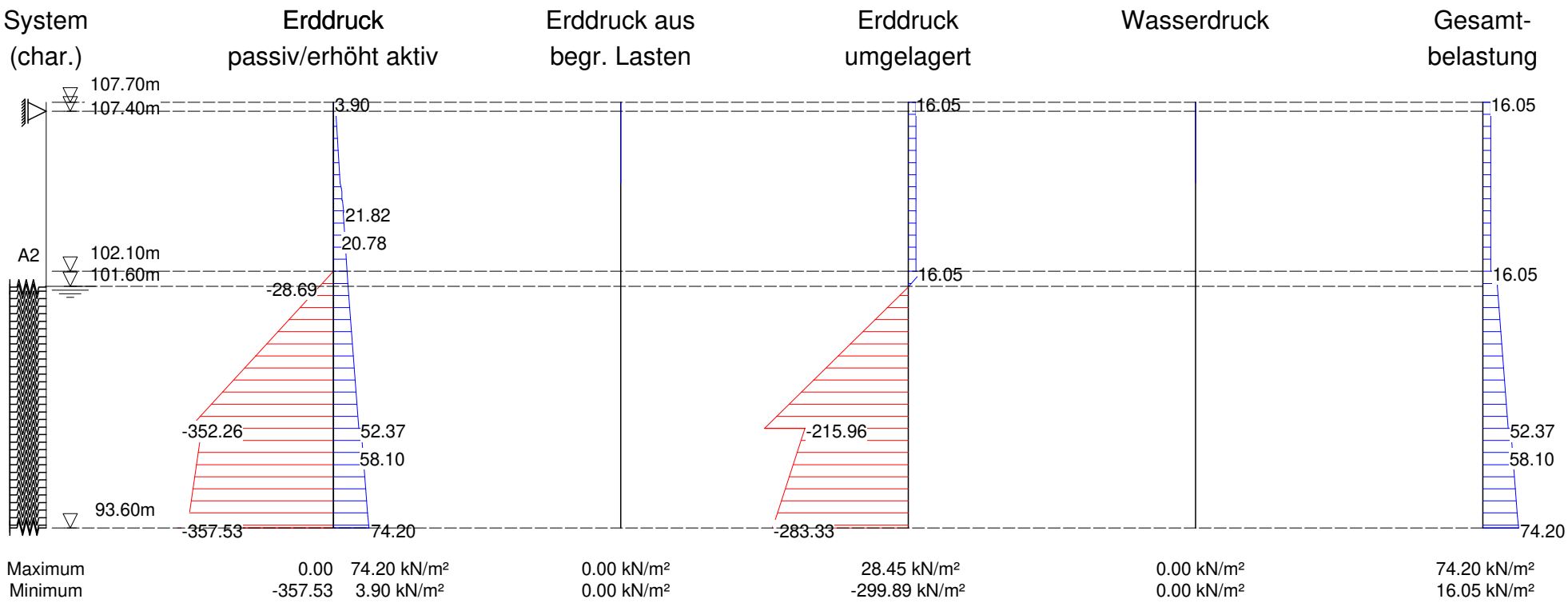
Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		63.67	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		275.54	
Auftriebskraft:		-61.93	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	-0.05	(δ_c)
Summe:		277.23	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		187.71
Summe:		450.68

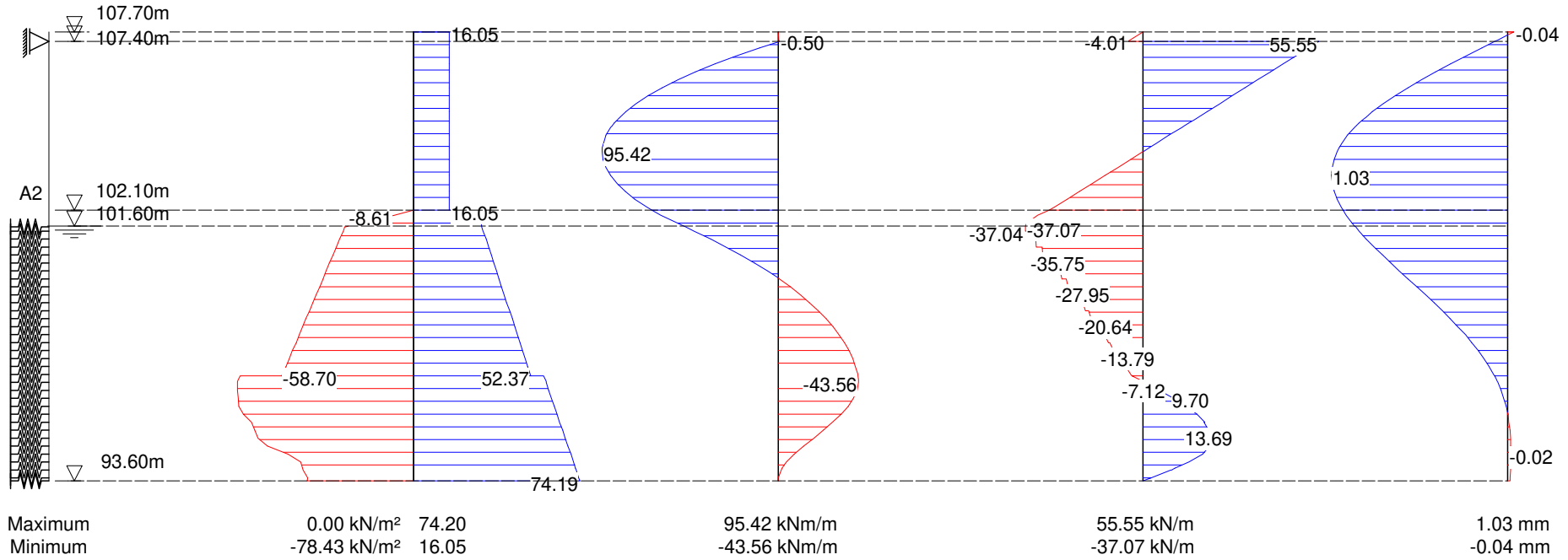
Nachweis: V_d = 277.23 kN/m <= R_d = 450.68 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****


3.63 0.70
M(-2.19:-0.37)
R = 13.97m
Ed/Rd = 0.35 < 1.0
q = 10.00 kN/m²
107.70m
Ak = 60.37kN
a = 1.00m
108.40
0.70
0.30
5.30
13.70
8.50
0.40
Aushub A2
102.10
101.60
101.60
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 10.0/12.0 kN/m³
96.90
Ep = 598.28 kN/m
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
93.60m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
107.70m
107.40m
A2
102.10m
101.60m
93.60m
3.90
21.82
20.78
-28.69
-352.26
52.37
58.10
-357.53
74.20
16.05
16.05
16.05
-215.96
-283.33
16.05
52.37
58.10
74.20
Maximum 0.00 74.20 kN/m² 0.00 kN/m² 28.45 kN/m² 0.00 kN/m² 74.20 kN/m²
Minimum -357.53 3.90 kN/m² 0.00 kN/m² -299.89 kN/m² 0.00 kN/m² 16.05 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	74.20	95.42 kNm/m	55.55 kN/m	1.03 mm
Minimum	-78.43 kN/m²	16.05	-43.56 kNm/m	-37.07 kN/m	-0.04 mm

Aushub Nr. END

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Zwei Rechtecke mit Unterteilung bei 4.50 m
mit Abminderung zweites Rechteck um ε = 0.33
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.180	0.000	9.180	0.000
9.680	-28.686	9.680	-22.066
10.800	-105.793	10.800	-81.379
10.800	-153.313	10.800	-117.933
13.700	-226.670	13.700	-174.362
14.100	-236.788	14.100	-182.145
Summe $E_{ph,k}$=	-726.147 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-558.574 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
6.100	0.000	0.000	0.000
9.680	35.800	0.000	35.800
10.800	47.000	11.200	35.800
13.700	76.000	40.200	35.800
14.100	80.000	44.200	35.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.051	0.000	0.000	9.00	0.00	0.897	0.000
10.250	11.028	11.928	9.00	3.12	2.022	0.700
10.500	26.739	26.794	9.00	6.99	2.250	1.747
10.750	43.651	34.496	9.00	9.00	2.250	2.250
11.000	78.460	34.407	9.00	9.00	2.250	2.250
11.250	83.304	34.255	9.00	9.00	2.250	2.250
11.500	88.147	34.051	9.00	9.00	2.250	2.250
11.750	92.991	33.803	9.00	9.00	2.250	2.250
12.000	97.834	33.520	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	103.819	33.207	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	107.521	32.873	9.00	9.00	2.250	2.250
12.750	112.364	32.522	9.00	9.00	2.250	2.250
13.000	117.208	32.160	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	122.051	31.789	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	127.191	31.414	9.00	9.00	2.250	2.250
13.750	131.738	31.036	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	137.476	30.657	9.00	9.00	1.571	1.571

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
14.099	139.974	30.815	9.00	9.00	0.450	0.450

Gesamtlänge der Wand: 14.10 m, Einbindetiefe t = 4.92 m
Tiefe Bettung: t_B = 14.10 m - 10.25 m = 3.85 m

Aushubtiefe z = 9.18 m, Wasserstand = 9.68 m
Fußstützkraft: E_d = 553.74 kN <= R_d = 558.57 kN
Angriffspunkt = 12.31 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	28.922	28.922	0.000
2.67	10.111	28.922	28.922	0.000
2.67	10.111	28.922	28.922	0.000
2.86	10.837	28.922	28.922	0.000
2.86	10.837	28.922	28.922	0.000
2.96	11.205	28.922	28.922	0.000
3.25	12.297	28.922	28.922	0.000
3.25	12.299	28.922	28.922	0.000
3.25	12.299	28.922	28.922	0.000
3.63	13.756	28.922	28.922	0.000
3.63	13.756	28.922	28.922	0.000
4.50	17.041	28.922	28.922	0.000
4.50	17.041	19.282	19.282	0.000
6.10	21.080	19.282	19.282	0.000
6.10	21.080	19.282	19.282	0.000
9.18	28.856	19.282	19.282	0.000
9.18	28.856	44.799	44.799	0.000
9.68	31.855	47.137	47.137	0.000
9.68	31.855	47.137	47.137	0.000
10.80	39.126	52.375	52.375	0.000
10.80	39.126	58.101	58.101	0.000
13.70	50.580	72.248	72.248	0.000
13.70	50.580	72.248	72.248	0.000
14.10	52.460	74.200	74.200	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	28.92	0.0	0.00		0.00			
0.300	28.92	0.1	-1.30		-8.68			
		0.1			13.48	22.15	A	
0.766	28.92	0.2	1.84	M	0.00			
2.670	28.92	0.5	-50.58		-55.07			
2.862	28.92	0.5	-61.68		-60.61			
2.959	28.92	0.5	-67.70		-63.42			
3.247	28.92	0.6	-87.19		-71.76			
3.248	28.92	0.6	-87.23		-71.78			
3.633	28.92	0.7	-117.00		-82.91			
4.500	28.92	1.0	-199.78		-107.99			
	19.28	1.0			133.93	241.93	A	
6.100	19.28	2.0	-10.17		103.08			
8.580*	44.08	3.5	160.76		24.51			
9.105	49.33	3.6	167.31	M	0.00			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
9.180	50.08	3.7	167.17		-3.74			
9.180	75.60							
9.250	72.61	3.7	166.73		-8.93			
9.500	61.94	3.7	162.34		-25.74			
9.680	54.25	3.8	156.74		-36.20			
9.750	49.76	3.8	154.08		-39.84			
9.968	35.80	3.8	144.34		-49.15			
10.000	33.72	3.8	142.73		-50.28			
10.051	30.47	3.8	140.14		-51.90			
10.250	30.20	3.8	129.19		-57.95			
		3.8			-55.27	2.68	B	0.700
10.500	29.87	3.8	114.43		-62.78			
		3.8			-56.08	6.70	B	1.747
10.750	29.54	3.8	99.48		-63.51			
		3.8			-54.88	8.62	B	2.250
10.800	29.47	3.8	96.70		-56.36			
10.800	16.65							
11.000	16.45	3.8	85.10		-59.67			
		3.8			-51.07	8.60	B	2.250
11.250	16.18	3.8	71.82		-55.14			
		3.8			-46.58	8.56	B	2.250
11.500	15.92	3.8	59.67		-50.59			
		3.8			-42.08	8.51	B	2.250
11.750	15.66	3.8	48.66		-46.03			
		3.8			-37.58	8.45	B	2.250
12.000	15.40	3.7	38.78		-41.46			
		3.7			-33.08	8.38	B	2.250
12.250	15.14	3.7	30.03		-36.90			
		3.7			-28.60	8.30	B	2.250
12.307	15.08	3.7	28.37		-29.46			
12.500	14.88	3.7	22.41		-32.35			
		3.7			-24.13	8.22	B	2.250
12.750	14.62	3.6	15.91		-27.82			
		3.6			-19.69	8.13	B	2.250
13.000	14.36	3.6	10.53		-23.31			
		3.6			-15.27	8.04	B	2.250
13.250	14.10	3.5	6.27		-18.83			
		3.5			-10.88	7.95	B	2.250
13.500	13.84	3.5	3.11		-14.37			
		3.5			-6.52	7.85	B	2.250
13.700	13.63	3.5	1.53		-9.27			
13.750	13.58	3.4	1.05		-9.95			
		3.4			-2.19	7.76	B	2.250
14.000	13.32	3.4	0.08		-5.55			
		3.4			-0.20	5.35	B	1.571
14.099	13.21	3.4	0.00		-1.51			
		3.4			0.01	1.53	B	0.450
14.100	13.21	3.4	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. END	maxM	167.31	zugQ	0.00,	maxQ	133.93	zugM	-199.78
	minM	-199.78	zugQ	-107.99,	minQ	-107.99	zugM	-199.78
	maxw	3.8 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	20.28	0.00
0.300	20.28	-6.08
0.766	20.28	-15.53
2.670	20.28	-54.14
2.862	20.28	-58.03
2.959	20.28	-60.00
3.247	20.28	-65.85
3.248	20.28	-65.86
3.633	20.28	-73.67
4.500	20.28	-91.25
4.500	19.02	-91.25
6.100	19.02	-121.68
8.580	19.02	-168.84
9.105	19.02	-178.82
9.180	19.02	-180.25
9.180	22.34	-180.25
9.250	20.92	-181.76
9.500	15.85	-186.36
9.680	12.20	-188.88
9.750	10.49	-189.68
9.968	5.17	-191.38
10.000	4.38	-191.54
10.051	3.14	-191.73
10.250	-1.52	-191.89
10.500	-7.32	-190.79
10.750	-10.52	-188.56
10.800	-10.59	-188.03
10.800	-6.70	-188.03
11.000	-6.87	-186.67
11.250	-7.07	-184.93
11.500	-7.26	-183.14
11.750	-7.44	-181.30
12.000	-7.61	-179.42
12.250	-7.77	-177.50
12.307	-7.81	-177.05
12.500	-7.93	-175.53
12.750	-8.08	-173.53
13.000	-8.24	-171.49
13.250	-8.38	-169.41
13.500	-8.53	-167.30
13.700	-8.65	-165.58
13.700	-15.94	-165.58
13.750	-15.97	-164.78
14.000	-16.12	-160.77
14.099	-16.25	-159.17
14.100	-16.25	-159.16

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	52.46	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	229.62	
Auftriebskraft:	-39.80	
Summe:	242.28	

Erdwiderstand: (B_v) 123.24

Nachweis: V_k = 242.28 kN/m >= B_{vk} = 123.24 kN/m

*** **Nachweis erfüllt** ***

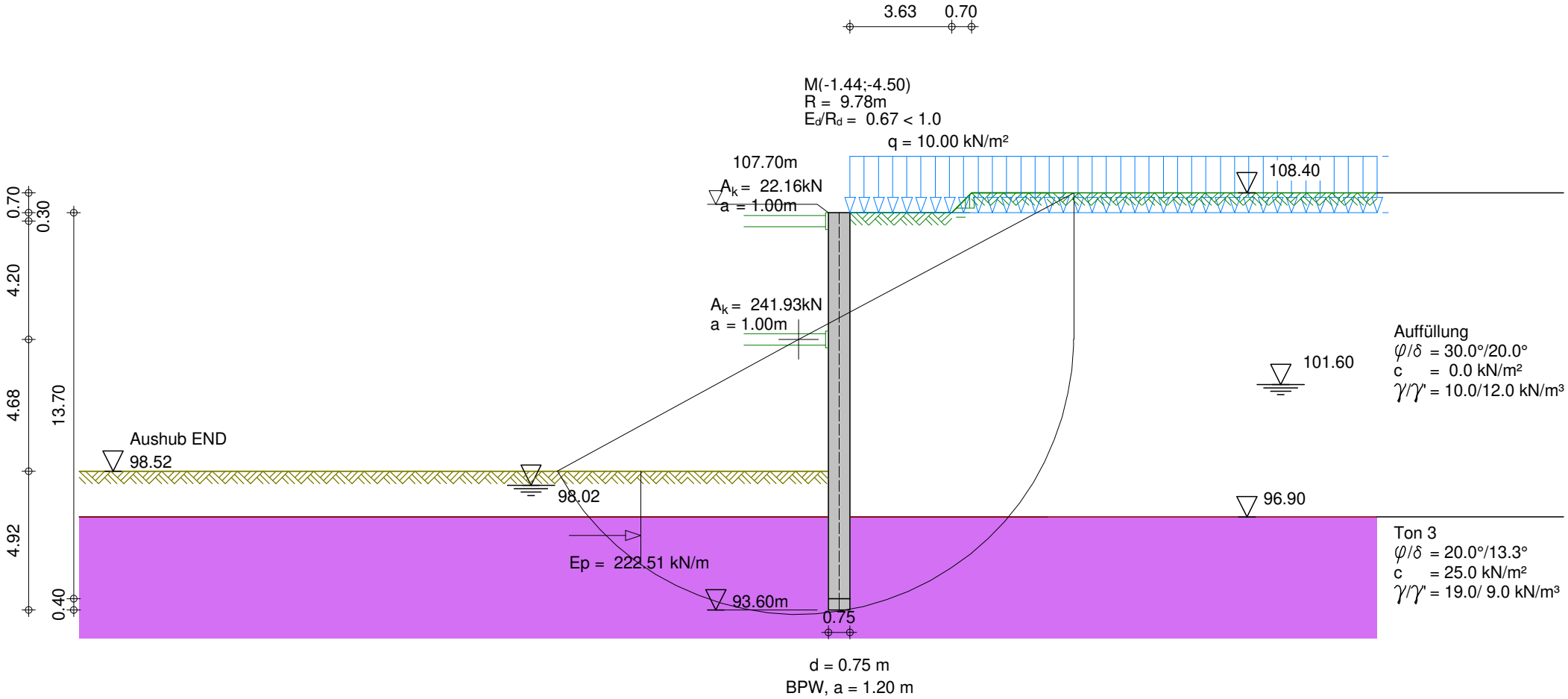
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

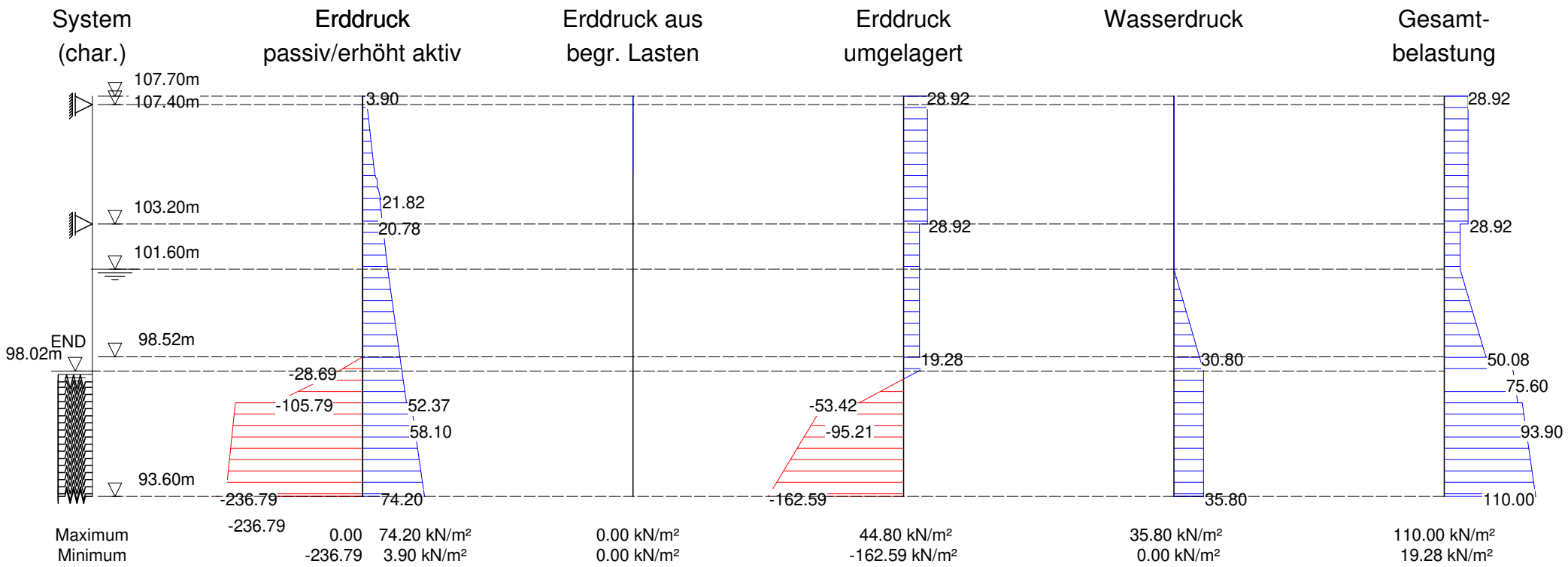
Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	63.67	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	275.54	
Auftriebskraft:	-47.76	
Summe:	291.45	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		187.71
Summe:		450.68

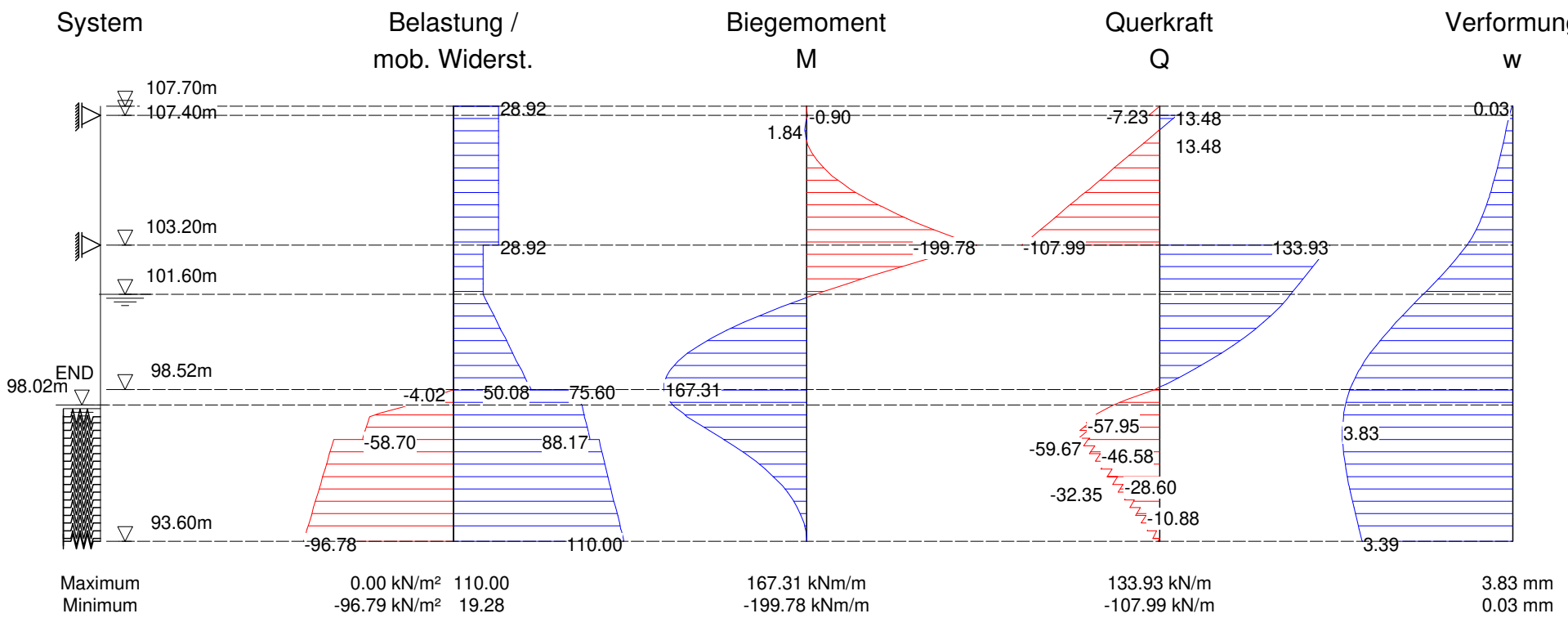
Nachweis: V_d = 291.45 kN/m <= R_d = 450.68 kN/m

*** **Nachweis erfüllt** ***


3.63
0.70
M(-1.44;-4.50)
R = 9.78m
Ed/Rd = 0.67 < 1.0
q = 10.00 kN/m²
107.70m
Ak = 22.16kN
a = 1.00m
108.40
Ak = 241.93kN
a = 1.00m
101.60
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 10.0/12.0 kN/m³
0.70
0.30
4.20
4.68
13.70
4.92
0.40
Aushub END
98.52
98.02
96.90
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ep = 222.51 kN/m
93.60m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
107.70m
107.40m
103.20m
101.60m
98.52m
END
98.02m
93.60m
3.90
21.82
20.78
-28.69
-105.79
52.37
58.10
-236.79
74.20
-236.79
28.92
28.92
19.28
-53.42
-95.21
-162.59
30.80
35.80
28.92
28.92
50.08
75.60
93.90
110.00
Maximum
Minimum
0.00 74.20 kN/m²
-236.79 3.90 kN/m²
0.00 kN/m²
0.00 kN/m²
44.80 kN/m²
-162.59 kN/m²
35.80 kN/m²
0.00 kN/m²
110.00 kN/m²
19.28 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Aushub Nr. R1

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System
1. Rückbauzustand
Der Erddruckverlauf wird wegen unterschiedlicher Lasten oder Wasserstände nicht beibehalten.

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.30 m bis 9.08 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.080	0.000	9.080	0.000
9.580	-28.686	9.580	-22.066
9.680	-35.570	9.680	-27.362
10.800	-112.678	10.800	-86.675
10.800	-156.686	10.800	-120.527
13.700	-230.043	13.700	-176.956
14.100	-240.161	14.100	-184.739
Summe $E_{ph,k}$=	-748.200 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-575.539 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
6.100	0.000	0.000	0.000
9.580	34.800	0.000	34.800
9.680	35.800	1.000	34.800
10.800	47.000	12.200	34.800
13.700	76.000	41.200	34.800
14.100	80.000	45.200	34.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung $e_k <= e_{zul}$
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.941	0.000	0.000	9.00	0.00	0.265	0.000
10.000	3.701	3.725	9.00	1.25	1.390	0.194
10.250	19.413	19.565	9.00	6.80	2.250	1.700
10.500	35.124	25.047	9.00	9.00	2.250	2.250
10.750	50.836	24.180	9.00	9.00	2.250	2.250
11.000	83.314	23.302	9.00	9.00	2.250	2.250
11.250	88.157	22.414	9.00	9.00	2.250	2.250
11.500	93.000	21.520	9.00	9.00	2.250	2.250
11.750	97.844	20.621	9.00	9.00	2.250	2.250
12.000	102.687	19.717	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	107.531	18.811	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	112.374	17.903	9.00	9.00	2.250	2.250
12.750	117.218	16.994	9.00	9.00	2.250	2.250

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
13.000	122.061	16.084	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	126.904	15.174	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	131.748	14.263	9.00	9.00	2.250	2.250
13.750	136.591	13.353	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	141.435	12.442	9.00	9.00	1.571	1.571
14.099	143.353	12.204	9.00	9.00	0.450	0.450

Gesamtlänge der Wand: 14.10 m, Einbindetiefe t = 5.02 m
Tiefe Bettung: t_B = 14.10 m - 10.00 m = 4.10 m

Aushubtiefe z = 9.08 m, Wasserstand = 9.58 m
Fußstützkraft: E_d = 503.91 kN <= R_d = 575.54 kN
Angriffspunkt = 12.28 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.30	0.475	24.180	24.180	0.000
2.67	7.979	24.180	24.180	0.000
2.67	7.979	24.180	24.180	0.000
2.86	8.586	24.180	24.180	0.000
2.86	8.586	24.180	24.180	0.000
2.96	8.894	24.180	24.180	0.000
3.25	9.807	24.180	24.180	0.000
3.25	9.809	24.180	24.180	0.000
3.25	9.809	24.180	24.180	0.000
3.63	11.027	24.180	24.180	0.000
3.63	11.027	24.180	24.180	0.000
6.10	18.839	24.180	24.180	0.000
6.10	18.839	24.180	24.180	0.000
9.08	28.275	24.180	24.180	0.000
9.08	28.275	24.180	24.180	0.000
9.08	28.275	44.331	44.331	0.000
9.58	31.243	46.669	46.669	0.000
9.58	31.243	46.669	46.669	0.000
9.68	31.855	47.137	47.137	0.000
9.68	31.855	47.137	47.137	0.000
10.80	39.126	52.375	52.375	0.000
10.80	39.126	58.101	58.101	0.000
13.70	50.580	72.248	72.248	0.000
13.70	50.580	72.248	72.248	0.000
14.10	52.460	74.200	74.200	0.000

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.3	0.00	0.00			
0.300	24.18	0.1	-0.36	-3.63			
		0.1		101.22	104.84	A	
2.670	24.18	2.6	171.61	43.91			
2.862	24.18	2.8	179.59	39.27			
2.959	24.18	2.8	183.29	36.92			
3.247	24.18	3.1	192.93	29.95			
3.248	24.18	3.1	192.95	29.94			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
3.633	24.18	3.3	202.68		20.63			
4.486	24.18	3.8	211.48	M	0.00			
4.500	24.18	3.8	211.47		-0.34			
6.100	24.18	4.1	179.98		-39.03			
8.580	48.98	3.5	-16.60		-129.75			
		3.5			67.68	197.43	A	
9.080	53.98	3.3	10.91		41.94			
9.080	74.13							
9.250	66.87	3.2	17.01		29.95			
9.500	56.20	3.2	22.52		14.57			
9.580	52.78	3.1	23.51		10.21			
9.680	46.37	3.1	24.27		5.25			
9.750	41.87	3.1	24.53		2.17			
9.804	38.41	3.0	24.59	M	0.00			
9.860	34.80	3.0	24.53		-2.06			
9.941	29.61	3.0	24.25		-4.67			
10.000	29.53	3.0	23.93		-6.41			
		3.0			-5.83	0.58	B	0.194
10.250	29.20	2.9	21.55		-13.17			
		2.9			-8.28	4.89	B	1.700
10.500	28.87	2.8	18.57		-15.54			
		2.8			-9.28	6.26	B	2.250
10.750	28.54	2.7	15.35		-16.46			
		2.7			-10.41	6.04	B	2.250
10.800	28.47	2.7	14.80		-11.84			
10.800	15.65							
11.000	15.45	2.6	12.12		-14.95			
		2.6			-9.12	5.83	B	2.250
11.250	15.18	2.5	9.36		-12.95			
		2.5			-7.35	5.60	B	2.250
11.500	14.92	2.4	7.05		-11.11			
		2.4			-5.73	5.38	B	2.250
11.750	14.66	2.3	5.15		-9.43			
		2.3			-4.27	5.16	B	2.250
12.000	14.40	2.2	3.63		-7.91			
		2.2			-2.98	4.93	B	2.250
12.250	14.14	2.1	2.44		-6.55			
		2.1			-1.84	4.70	B	2.250
12.276	14.11	2.1	2.38		-2.20			
12.500	13.88	2.0	1.54		-5.35			
		2.0			-0.87	4.48	B	2.250
12.750	13.62	1.9	0.89		-4.31			
		1.9			-0.06	4.25	B	2.250
13.000	13.36	1.8	0.45		-3.43			
		1.8			0.59	4.02	B	2.250
13.044	13.31	1.8	0.46	M	0.00			
13.250	13.10	1.7	0.18		-2.72			
		1.7			1.08	3.79	B	2.250
13.332	13.01	1.7	0.23	M	0.00			
13.500	12.84	1.6	0.05		-2.16			
		1.6			1.40	3.57	B	2.250
13.610	12.72	1.5	0.12	M	0.00			
13.700	12.63	1.5	0.07		-1.15			
13.750	12.58	1.5	0.00		-1.78			
		1.5			1.56	3.34	B	2.250
13.875	12.45	1.4	0.10	M	0.00			
14.000	12.32	1.4	0.00		-1.55			
		1.4			0.62	2.17	B	1.571
14.051	12.26	1.4	0.01	M	0.00			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
14.099	12.21	1.3	0.00		-0.59			
		1.3			0.01	0.60	B	0.450
14.100	12.21	1.3	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. R1	maxM	211.48	zugQ	0.00,	maxQ	101.22	zugM	-0.36
	minM	-16.60	zugQ	-129.75,	minQ	-129.75	zugM	-16.60
	maxw	4.1 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.300	19.66	-5.42
2.670	19.66	-52.01
2.862	19.66	-55.78
2.959	19.66	-57.69
3.247	19.66	-63.36
3.248	19.66	-63.37
3.633	19.66	-70.94
4.486	19.66	-87.71
4.500	19.66	-87.99
6.100	19.66	-119.44
8.580	19.66	-168.19
9.080	19.66	-178.02
9.080	22.28	-178.02
9.250	18.83	-181.51
9.500	13.76	-185.59
9.580	12.14	-186.62
9.680	9.70	-187.72
9.750	7.98	-188.33
9.804	6.67	-188.69
9.860	5.29	-189.07
9.941	3.31	-189.41
10.000	1.86	-189.57
10.250	-4.30	-189.26
10.500	-6.68	-187.89
10.750	-6.76	-186.21
10.800	-6.78	-185.87
10.800	-4.21	-185.87
11.000	-4.24	-185.03
11.250	-4.26	-183.96
11.500	-4.29	-182.89
11.750	-4.31	-181.82
12.000	-4.34	-180.74
12.250	-4.36	-179.65
12.276	-4.36	-179.54
12.500	-4.38	-178.56
12.750	-4.40	-177.46
13.000	-4.43	-176.35
13.044	-4.43	-176.16
13.250	-4.45	-175.25
13.332	-4.45	-174.88
13.500	-4.47	-174.13
13.610	-4.48	-173.64
13.700	-4.49	-173.24
13.700	-11.77	-173.24

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
13.750	-11.78	-172.65
13.875	-11.79	-171.17
14.000	-11.80	-169.70
14.051	-11.82	-169.10
14.099	-11.84	-168.53
14.100	-11.84	-168.52

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		52.46	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		229.62	
Auftriebskraft:		-40.13	
Summe:		241.95	
Erdwiderstand:	(B_v)	113.79	

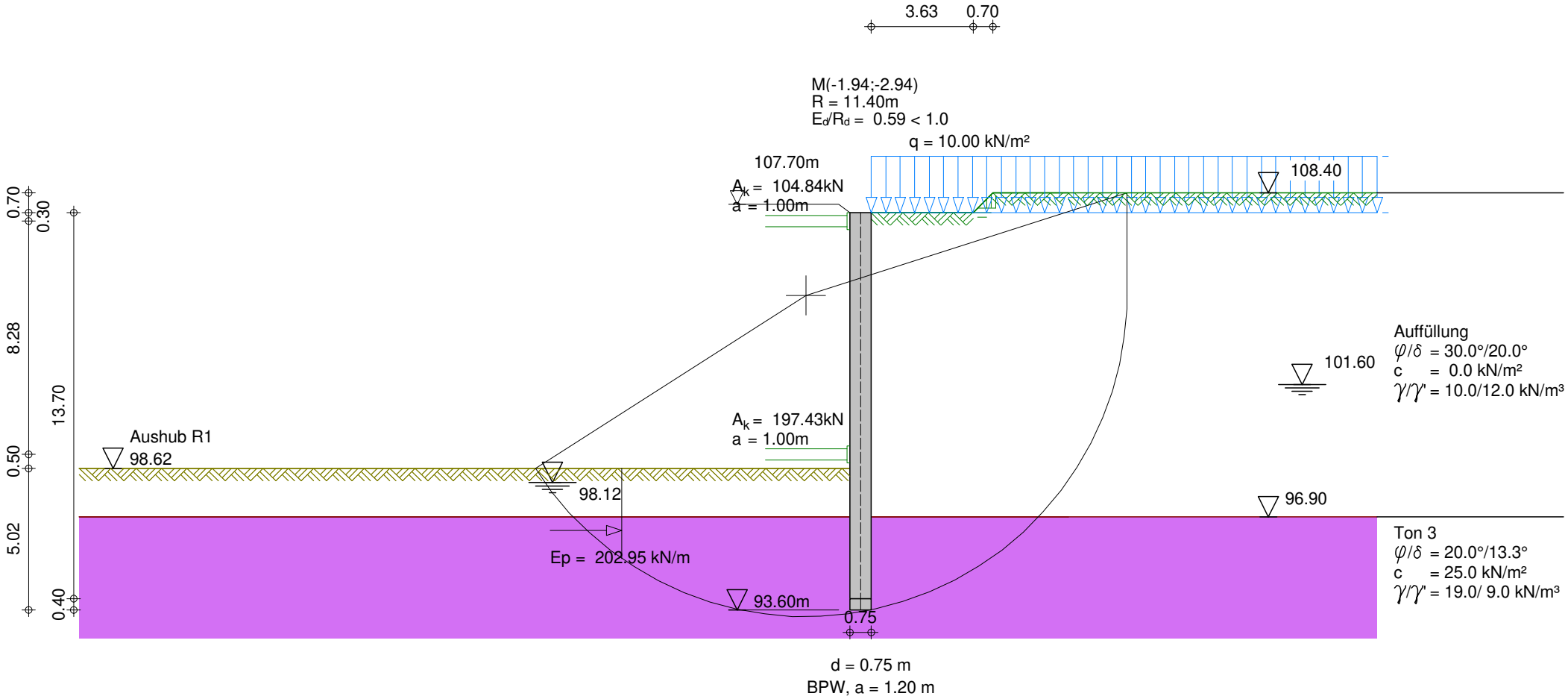
Nachweis: V_k = 241.95 kN/m >= B_{vk} = 113.79 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

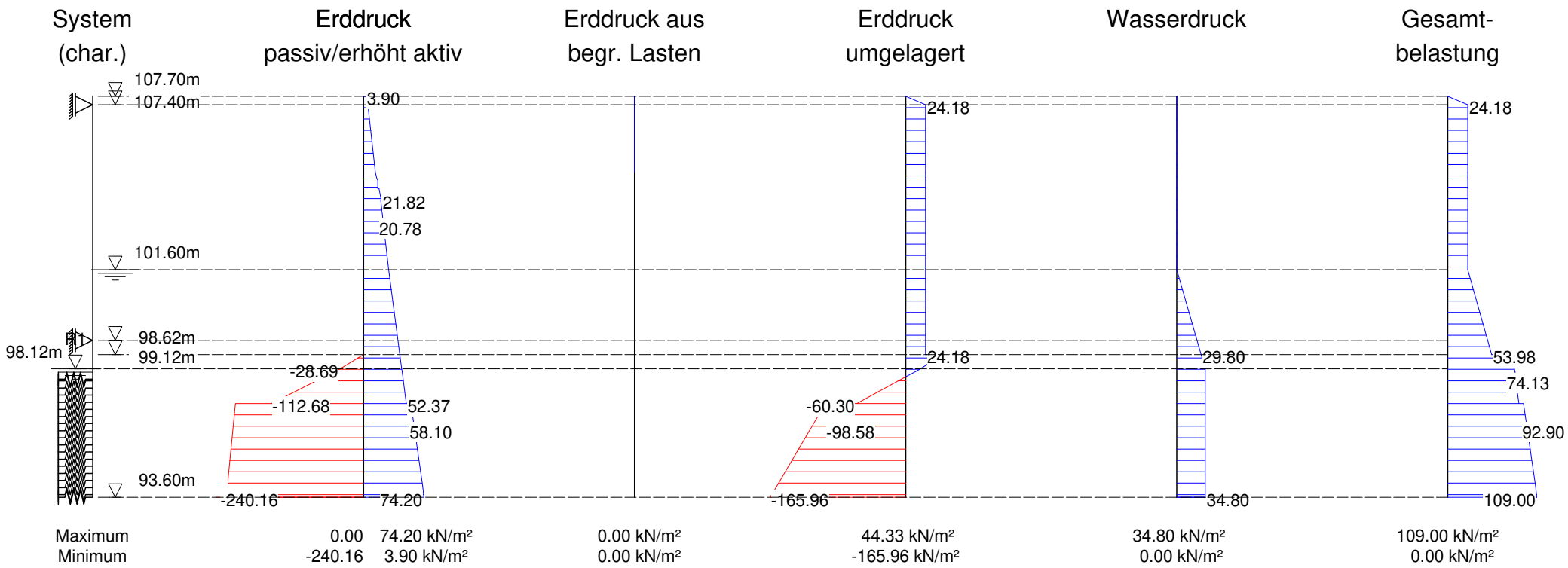
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		63.67	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		275.54	
Auftriebskraft:		-48.16	
Summe:		291.05	

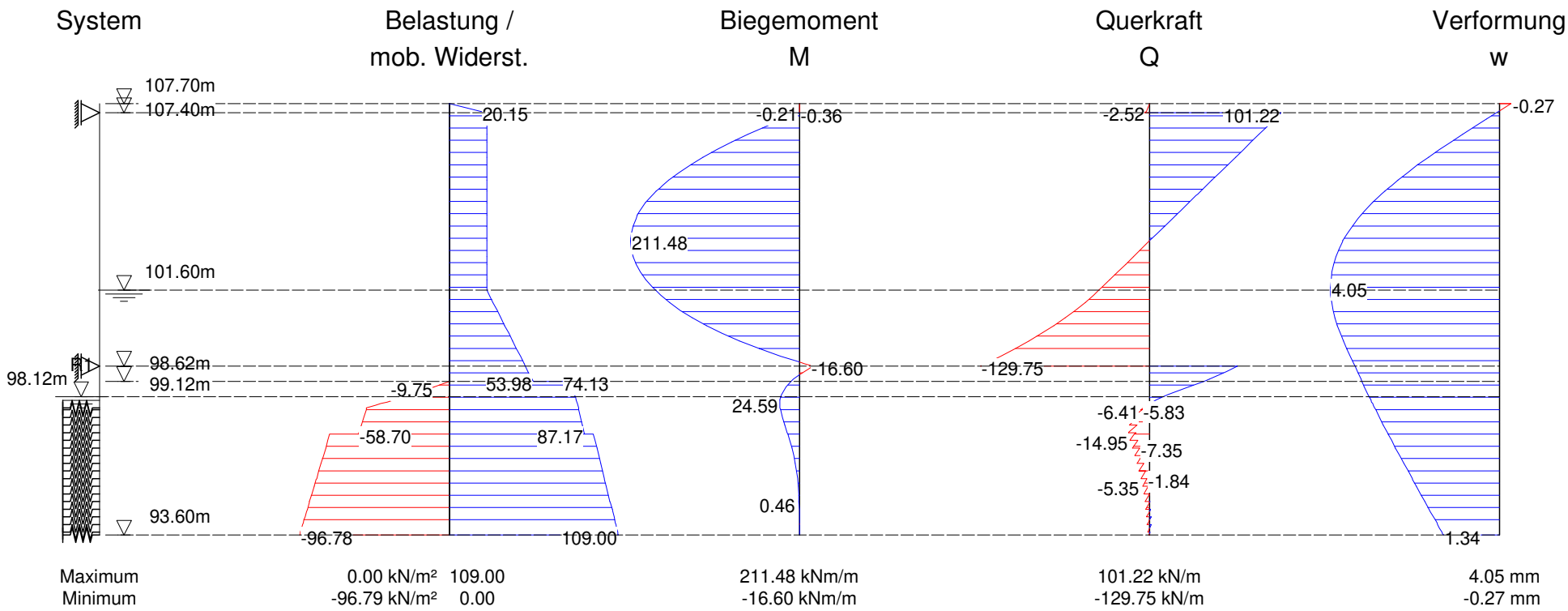
Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		187.71
Summe:		450.68

Nachweis: V_d = 291.05 kN/m <= R_d = 450.68 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****


3.63
0.70
M(-1.94;-2.94)
R = 11.40m
Ed/Rd = 0.59 < 1.0
q = 10.00 kN/m²
107.70m
Ak = 104.84kN
a = 1.00m
108.40
0.70
0.30
8.28
13.70
0.50
5.02
0.40
Aushub R1
98.62
Ak = 197.43kN
a = 1.00m
101.60
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 10.0/12.0 kN/m³
98.12
96.90
Ep = 202.95 kN/m
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
93.60m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
107.70m
107.40m
101.60m
98.62m
98.12m
R1
99.12m
93.60m
3.90
21.82
20.78
-28.69
-112.68
52.37
58.10
-240.16
74.20
24.18
24.18
-60.30
-98.58
-165.96
29.80
34.80
24.18
53.98
74.13
92.90
109.00
Maximum
Minimum
0.00 74.20 kN/m²
-240.16 3.90 kN/m²
0.00 kN/m²
0.00 kN/m²
44.33 kN/m²
-165.96 kN/m²
34.80 kN/m²
0.00 kN/m²
109.00 kN/m²
0.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	109.00	211.48 kNm/m	101.22 kN/m	4.05 mm
Minimum	-96.79 kN/m²	0.00	-16.60 kNm/m	-129.75 kN/m	-0.27 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	81.6	17.4	5.9	104.8	102.5	26.2	7.6	136.3*
2	149.9	22.3	69.7	241.9	186.2	33.0	96.4	315.5*
3	127.4	18.5	51.6	197.4	158.4	27.5	71.1	257.0*

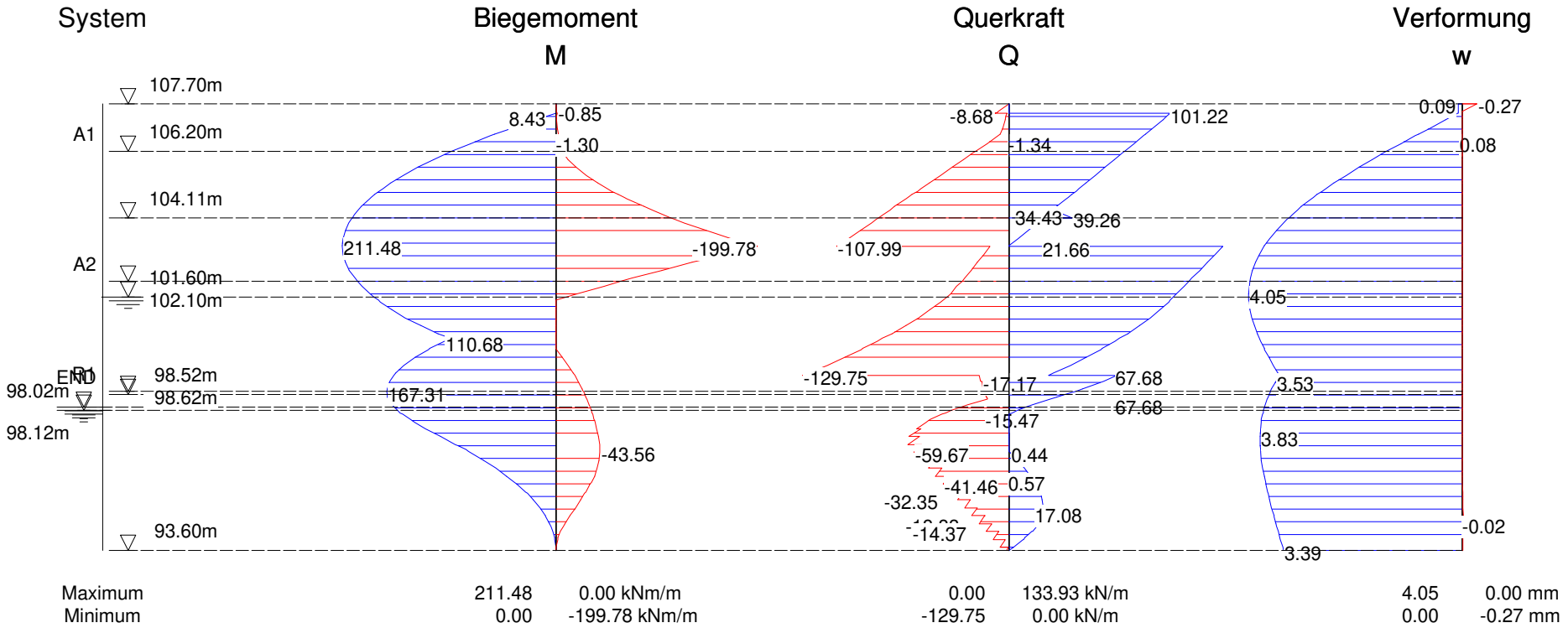
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.30	0.30	0.00	1.00	-	136.3*
2	4.50	4.50	0.00	1.00	-	315.5*
3	8.58	8.58	0.00	1.00	-	257.0*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	211.48	0.00 kNm/m		0.00	133.93 kN/m		4.05	0.00 mm
Minimum	0.00	-199.78 kNm/m		-129.75	0.00 kN/m		0.00	-0.27 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub A2

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 2@A2.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Ton 3**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	20.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	25.0
Wichte Boden	[kN/m³]	10.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-7.42	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	4.00	4.71	7.42
		28.20				
z Gelände		-5.60	-5.60	-10.80	-14.10	-14.10
		-10.80	0.00	0.00	0.70	0.70
		0.70				
z Schicht	**Auffüllung**	-10.80	-10.80	-14.10	-14.10	-14.10
		-10.80	-10.80	-10.80	-10.80	-10.80
		-10.80				
z Schicht	**Ton 3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00				

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-7.43	-6.10
0.38	-6.10
7.43	-6.10

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-14.10	0.00	229.62

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	21.52	21.52	60.37

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	28.2	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 12.34 m bis 22.34 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -15.14 bis 11.78 m
Gleitkreis: x_M = -2.19 m, z_M = -0.37 m, R = 13.97 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-10.10	0.20	25.47	0.00	0.00	20.00	25.0	-34.51
-9.88	0.25	32.96	0.00	0.00	20.00	25.0	-33.40
-9.63	0.25	33.72	0.00	0.00	20.00	25.0	-32.18
-9.38	0.25	34.45	0.00	0.00	20.00	25.0	-30.98
-9.13	0.25	35.15	0.00	0.00	20.00	25.0	-29.79
-8.88	0.25	35.81	0.00	0.00	20.00	25.0	-28.61
-8.63	0.25	36.44	0.00	0.00	20.00	25.0	-27.45
-8.38	0.25	37.05	0.00	0.00	20.00	25.0	-26.30
-8.13	0.25	37.62	0.00	0.00	20.00	25.0	-25.16
-7.88	0.25	38.16	0.00	0.00	20.00	25.0	-24.03
-7.63	0.25	38.68	0.00	0.00	20.00	25.0	-22.92
-7.38	0.25	39.17	0.00	0.00	20.00	25.0	-21.81
-7.13	0.25	39.63	0.00	0.00	20.00	25.0	-20.71
-6.88	0.25	40.06	0.00	0.00	20.00	25.0	-19.61
-6.63	0.25	40.48	0.00	0.00	20.00	25.0	-18.53
-6.38	0.25	40.86	0.00	0.00	20.00	25.0	-17.45
-6.13	0.25	41.22	0.00	0.00	20.00	25.0	-16.38
-5.88	0.25	41.56	0.00	0.00	20.00	25.0	-15.31
-5.63	0.25	41.87	0.00	0.00	20.00	25.0	-14.25
-5.38	0.25	42.16	0.00	0.00	20.00	25.0	-13.19
-5.13	0.25	42.43	0.00	0.00	20.00	25.0	-12.14
-4.88	0.25	42.67	0.00	0.00	20.00	25.0	-11.10
-4.63	0.25	42.90	0.00	0.00	20.00	25.0	-10.05
-4.38	0.25	43.09	0.00	0.00	20.00	25.0	-9.01
-4.13	0.25	43.27	0.00	0.00	20.00	25.0	-7.97

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.1.0
Wiesbaden Hauptsammler Ost ELW Baugrube 44932

QS2

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-3.88	0.25	43.43	0.00	0.00	20.00	25.0	-6.94
-3.63	0.25	43.56	0.00	0.00	20.00	25.0	-5.91
-3.38	0.25	43.67	0.00	0.00	20.00	25.0	-4.88
-3.13	0.25	43.76	0.00	0.00	20.00	25.0	-3.85
-2.88	0.25	43.83	0.00	0.00	20.00	25.0	-2.82
-2.63	0.25	43.88	0.00	0.00	20.00	25.0	-1.80
-2.37	0.25	43.91	0.00	0.00	20.00	25.0	-0.77
-2.12	0.25	43.91	0.00	0.00	20.00	25.0	0.26
-1.87	0.25	43.90	0.00	0.00	20.00	25.0	1.28
-1.62	0.25	43.86	0.00	0.00	20.00	25.0	2.31
-1.38	0.25	43.80	0.00	0.00	20.00	25.0	3.34
-1.12	0.25	43.72	0.00	0.00	20.00	25.0	4.36
-0.88	0.25	43.62	0.00	0.00	20.00	25.0	5.39
-0.63	0.25	43.50	0.00	0.00	20.00	25.0	6.42
-0.38	0.25	21.97	0.00	10.00	20.00	25.0	7.46
-0.13	0.25	0.41	0.00	20.00	20.00	25.0	8.49
0.13	0.25	0.22	0.00	20.00	20.00	25.0	9.53
0.38	0.25	28.40	0.00	10.00	20.00	25.0	10.57
0.63	0.25	56.55	0.00	0.00	20.00	25.0	11.62
0.88	0.25	56.30	0.00	0.00	20.00	25.0	12.67
1.12	0.25	56.02	0.00	0.00	20.00	25.0	13.72
1.38	0.25	55.72	0.00	0.00	20.00	25.0	14.78
1.62	0.25	55.39	0.00	0.00	20.00	25.0	15.84
1.87	0.25	55.04	0.00	0.00	20.00	25.0	16.91
2.12	0.25	54.67	0.00	0.00	20.00	25.0	17.99
2.37	0.25	54.27	0.00	0.00	20.00	25.0	19.07
2.63	0.25	53.85	1.93	0.00	20.00	25.0	20.16
2.88	0.25	53.40	3.00	0.00	20.00	25.0	21.25
3.13	0.25	52.93	3.00	0.00	20.00	25.0	22.36
3.38	0.25	52.42	3.00	0.00	20.00	25.0	23.47
3.63	0.25	51.89	3.00	0.00	20.00	25.0	24.60
3.88	0.25	51.34	3.00	0.00	20.00	25.0	25.73
4.13	0.25	51.05	3.00	0.00	20.00	25.0	26.87
4.38	0.25	51.06	3.00	0.00	20.00	25.0	28.03
4.63	0.25	51.02	3.00	0.00	20.00	25.0	29.20
4.88	0.25	50.55	3.00	0.00	20.00	25.0	30.38
5.13	0.25	49.84	3.00	0.00	20.00	25.0	31.58
5.38	0.25	49.09	3.00	0.00	20.00	25.0	32.79
5.63	0.25	48.31	3.00	0.00	20.00	25.0	34.02
5.88	0.25	47.49	3.00	0.00	20.00	25.0	35.26
6.13	0.25	46.63	3.00	0.00	20.00	25.0	36.53
6.38	0.25	45.73	3.00	0.00	20.00	25.0	37.82
6.63	0.25	44.79	3.00	0.00	20.00	25.0	39.13
6.88	0.25	43.80	3.00	0.00	20.00	25.0	40.46
7.13	0.25	42.73	3.00	0.00	30.00	0.0	41.82
7.38	0.25	41.49	3.00	0.00	30.00	0.0	43.22
7.63	0.25	40.16	3.00	0.00	30.00	0.0	44.64
7.88	0.25	38.77	3.00	0.00	30.00	0.0	46.10
8.13	0.25	37.30	3.00	0.00	30.00	0.0	47.60
8.38	0.25	35.75	3.00	0.00	30.00	0.0	49.14
8.63	0.25	34.12	3.00	0.00	30.00	0.0	50.74
8.88	0.25	32.38	3.00	0.00	30.00	0.0	52.39
9.13	0.25	30.54	3.00	0.00	30.00	0.0	54.10
9.38	0.25	28.58	3.00	0.00	30.00	0.0	55.89
9.63	0.25	26.47	3.00	0.00	30.00	0.0	57.76
9.88	0.25	24.20	3.00	0.00	30.00	0.0	59.74
10.13	0.25	21.74	3.00	0.00	30.00	0.0	61.84
10.38	0.25	19.04	3.00	0.00	30.00	0.0	64.10

DC

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
10.63	0.25	16.60	3.00	0.00	30.00	0.0	66.56
10.88	0.25	15.02	3.00	0.00	30.00	0.0	69.29
11.13	0.25	13.21	3.00	0.00	30.00	0.0	72.42
11.38	0.25	10.96	3.00	0.00	30.00	0.0	76.21
11.63	0.25	7.54	3.00	0.00	30.00	0.0	81.52
11.76	0.03	0.44	0.33	0.00	30.00	0.0	87.46

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-10.10	57.83	0.00	160.43	-201.51
-9.88	59.34	0.00	201.71	-253.36
-9.63	60.95	0.00	200.28	-250.81
-9.38	62.48	0.00	198.93	-247.63
-9.13	63.95	0.00	197.67	-243.84
-8.88	65.35	0.00	196.48	-239.50
-8.63	66.68	0.00	195.35	-234.61
-8.38	67.94	0.00	194.29	-229.23
-8.13	69.15	0.00	193.28	-223.36
-7.88	70.29	0.00	192.32	-217.05
-7.63	71.38	0.00	191.41	-210.31
-7.38	72.41	0.00	190.54	-203.18
-7.13	73.38	0.00	189.71	-195.67
-6.88	74.30	0.00	188.92	-187.80
-6.63	75.16	0.00	188.17	-179.61
-6.38	75.97	0.00	187.45	-171.11
-6.13	76.73	0.00	186.76	-162.31
-5.88	77.44	0.00	186.10	-153.25
-5.63	78.10	0.00	185.47	-143.94
-5.38	78.71	0.00	184.87	-134.39
-5.13	79.28	0.00	184.28	-124.64
-4.88	79.79	0.00	183.73	-114.69
-4.63	80.26	0.00	183.19	-104.56
-4.38	80.68	0.00	182.68	-94.27
-4.13	81.05	0.00	182.18	-83.84
-3.88	81.38	0.00	181.71	-73.28
-3.63	81.66	0.00	181.25	-62.62
-3.38	81.89	0.00	180.81	-51.86
-3.13	82.08	0.00	180.39	-41.03
-2.88	82.23	0.00	179.98	-30.14
-2.63	82.33	0.00	179.59	-19.20
-2.37	82.39	0.00	179.21	-8.23
-2.12	82.40	0.00	178.85	2.74
-1.87	82.37	0.00	178.50	13.72
-1.62	82.29	0.00	178.17	24.67
-1.38	82.16	0.00	177.85	35.59
-1.12	82.00	0.00	177.54	46.45
-0.88	81.78	0.00	177.25	57.25
-0.63	81.52	0.00	176.97	67.96
-0.38	81.22	0.00	126.67	57.94
-0.13	80.87	0.00	76.33	42.10
0.13	80.47	0.00	76.00	46.77
0.38	80.03	0.00	156.64	98.40
0.63	79.54	0.00	237.50	159.06
0.88	79.00	0.00	237.40	172.42
1.12	78.41	0.00	237.34	185.57
1.38	77.78	0.00	237.31	198.50
1.62	77.10	0.00	237.32	211.19

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
1.87	76.36	0.00	237.37	223.62
2.12	75.57	0.00	237.45	235.77
2.37	74.74	0.00	237.57	247.62
2.63	73.85	0.00	246.47	268.46
2.88	72.90	0.00	251.56	285.53
3.13	71.90	0.00	251.87	297.11
3.38	70.84	0.00	252.24	308.30
3.63	69.73	0.00	252.66	319.07
3.88	68.55	0.00	253.13	329.41
4.13	67.32	0.00	255.08	341.19
4.38	66.02	0.00	258.64	354.75
4.63	64.66	0.00	262.27	368.04
4.88	63.23	0.00	264.09	378.23
5.13	61.72	0.00	264.99	386.41
5.38	60.15	0.00	265.97	393.96
5.63	58.50	0.00	267.06	400.87
5.88	56.78	0.00	268.25	407.08
6.13	54.97	0.00	269.56	412.56
6.38	53.07	0.00	271.00	417.25
6.63	51.08	0.00	272.58	421.12
6.88	49.00	0.00	274.32	424.10
7.13	46.82	0.00	276.34	425.87
7.38	44.52	0.00	275.09	425.39
7.63	42.12	0.00	273.66	423.50
7.88	39.58	0.00	272.15	420.27
8.13	36.92	0.00	270.56	415.58
8.38	34.10	0.00	268.88	409.31
8.63	31.13	0.00	267.08	401.31
8.88	27.98	0.00	265.15	391.42
9.13	24.63	0.00	263.05	379.43
9.38	21.06	0.00	260.75	365.10
9.63	17.24	0.00	258.20	348.13
9.88	13.12	0.00	255.34	328.14
10.13	8.65	0.00	252.06	304.62
10.38	3.75	0.00	248.22	276.90
10.63	0.00	0.00	245.21	251.09
10.88	0.00	0.00	243.25	235.37
11.13	0.00	0.00	241.30	215.78
11.38	0.00	0.00	238.43	189.28
11.63	0.00	0.00	229.06	145.57
11.76	0.00	0.00	24.43	10.76
Summen:			19199.12	10112.79

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
229.62	2.19	17.56	9.01	1009.69	502.29

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	21.53	54.88	13.97	90.00	26.66	0.00	0.00

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -10.20 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
598.28	9.40	163.28	9.37	5625.61	-1529.56

Einwirkungen E_d = 9085.52 kN
Widerstände R_d = 25834.42 kN

E_d/R_d = 0.35 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub END

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 2@END.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Ton 3**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	20.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	25.0
Wichte Boden	[kN/m³]	10.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-7.42	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	4.00	4.71	7.42
		28.20				
z Gelände		-9.18	-9.18	-10.80	-14.10	-14.10
		-10.80	0.00	0.00	0.70	0.70
		0.70				
z Schicht	**Auffüllung**	-10.80	-10.80	-14.10	-14.10	-14.10
		-10.80	-10.80	-10.80	-10.80	-10.80
		-10.80				
z Schicht	**Ton 3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00				

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-7.43	-9.68
0.38	-9.68
0.38	-6.10
7.43	-6.10

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-14.10	0.00	229.62

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	21.52	21.52	22.16
2	-0.38	-4.50	0.00	21.52	21.52	241.93

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	28.2	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 12.34 m bis 22.34 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -10.02 bis 8.34 m
Gleitkreis: x_M = -1.44 m, z_M = -4.50 m, R = 9.78 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-7.02	0.05	2.85	0.00	0.00	20.00	25.0	-34.84
-6.88	0.25	16.08	0.00	0.00	20.00	25.0	-33.79
-6.63	0.25	16.85	0.00	0.00	20.00	25.0	-32.04
-6.38	0.25	17.57	0.00	0.00	20.00	25.0	-30.33
-6.13	0.25	18.24	0.00	0.00	20.00	25.0	-28.65
-5.88	0.25	18.87	0.00	0.00	20.00	25.0	-26.99
-5.63	0.25	19.45	0.00	0.00	20.00	25.0	-25.36
-5.38	0.25	19.99	0.00	0.00	20.00	25.0	-23.75
-5.13	0.25	20.50	0.00	0.00	20.00	25.0	-22.16
-4.88	0.25	20.96	0.00	0.00	20.00	25.0	-20.58
-4.63	0.25	21.39	0.00	0.00	20.00	25.0	-19.03
-4.38	0.25	21.78	0.00	0.00	20.00	25.0	-17.48
-4.13	0.25	22.14	0.00	0.00	20.00	25.0	-15.95
-3.88	0.25	22.46	0.00	0.00	20.00	25.0	-14.44
-3.63	0.25	22.75	0.00	0.00	20.00	25.0	-12.93
-3.38	0.25	23.01	0.00	0.00	20.00	25.0	-11.43
-3.13	0.25	23.23	0.00	0.00	20.00	25.0	-9.94
-2.88	0.25	23.42	0.00	0.00	20.00	25.0	-8.45
-2.63	0.25	23.58	0.00	0.00	20.00	25.0	-6.98
-2.37	0.25	23.71	0.00	0.00	20.00	25.0	-5.50
-2.12	0.25	23.81	0.00	0.00	20.00	25.0	-4.03
-1.87	0.25	23.88	0.00	0.00	20.00	25.0	-2.56
-1.62	0.25	23.92	0.00	0.00	20.00	25.0	-1.10
-1.38	0.25	23.93	0.00	0.00	20.00	25.0	0.37
-1.12	0.25	23.90	0.00	0.00	20.00	25.0	1.83

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-0.88	0.25	23.85	0.00	0.00	20.00	25.0	3.30
-0.63	0.25	23.77	0.00	0.00	20.00	25.0	4.77
-0.38	0.25	12.11	0.00	5.52	20.00	25.0	6.24
-0.13	0.25	0.42	0.00	11.05	20.00	25.0	7.71
0.13	0.25	0.24	0.00	11.05	20.00	25.0	9.20
0.38	0.25	28.42	0.00	5.53	20.00	25.0	10.68
0.63	0.25	56.57	0.00	0.00	20.00	25.0	12.18
0.88	0.25	56.30	0.00	0.00	20.00	25.0	13.68
1.12	0.25	55.99	0.00	0.00	20.00	25.0	15.19
1.38	0.25	55.65	0.00	0.00	20.00	25.0	16.72
1.62	0.25	55.28	0.00	0.00	20.00	25.0	18.25
1.87	0.25	54.87	1.12	0.00	20.00	25.0	19.80
2.12	0.25	54.42	3.00	0.00	20.00	25.0	21.37
2.37	0.25	53.94	3.00	0.00	20.00	25.0	22.95
2.63	0.25	53.42	3.00	0.00	20.00	25.0	24.55
2.88	0.25	52.85	3.00	0.00	20.00	25.0	26.17
3.13	0.25	52.25	3.00	0.00	20.00	25.0	27.82
3.38	0.25	51.60	3.00	0.00	20.00	25.0	29.49
3.63	0.25	50.90	3.00	0.00	20.00	25.0	31.18
3.88	0.25	50.16	3.00	0.00	20.00	25.0	32.91
4.13	0.25	49.67	3.00	0.00	20.00	25.0	34.67
4.38	0.25	49.44	3.00	0.00	20.00	25.0	36.48
4.63	0.25	49.15	3.00	0.00	20.00	25.0	38.32
4.88	0.25	48.39	3.00	0.00	20.00	25.0	40.21
5.13	0.25	47.35	3.00	0.00	20.00	25.0	42.16
5.38	0.25	46.23	3.00	0.00	20.00	25.0	44.17
5.63	0.25	45.04	3.00	0.00	20.00	25.0	46.25
5.88	0.25	43.75	3.00	0.00	20.00	25.0	48.41
6.13	0.25	42.27	3.00	0.00	30.00	0.0	50.67
6.38	0.25	40.53	3.00	0.00	30.00	0.0	53.04
6.63	0.25	38.61	3.00	0.00	30.00	0.0	55.55
6.88	0.25	36.50	3.00	0.00	30.00	0.0	58.23
7.13	0.25	34.14	3.00	0.00	30.00	0.0	61.13
7.38	0.25	31.47	3.00	0.00	30.00	0.0	64.33
7.63	0.25	28.34	3.00	0.00	30.00	0.0	67.95
7.88	0.25	24.51	3.00	0.00	30.00	0.0	72.26
8.13	0.25	19.22	3.00	0.00	30.00	0.0	77.96
8.30	0.09	5.40	1.08	0.00	30.00	0.0	84.50

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-7.02	28.45	0.00	20.74	-15.91
-6.88	29.46	0.00	112.42	-87.44
-6.63	31.08	0.00	110.58	-87.41
-6.38	32.59	0.00	108.92	-86.74
-6.13	34.01	0.00	107.39	-85.50
-5.88	35.33	0.00	105.99	-83.72
-5.63	36.55	0.00	104.69	-81.45
-5.38	37.70	0.00	103.49	-78.72
-5.13	38.75	0.00	102.37	-75.58
-4.88	39.73	0.00	101.32	-72.05
-4.63	40.63	0.00	100.34	-68.18
-4.38	41.46	0.00	99.42	-63.98
-4.13	42.21	0.00	98.56	-59.49
-3.88	42.89	0.00	97.74	-54.75
-3.63	43.50	0.00	96.97	-49.76
-3.38	44.04	0.00	96.23	-44.57

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-3.13	44.51	0.00	95.54	-39.20
-2.88	44.91	0.00	94.87	-33.67
-2.63	45.25	0.00	94.24	-28.00
-2.37	45.52	0.00	93.64	-22.23
-2.12	45.73	0.00	93.07	-16.37
-1.87	45.88	0.00	92.52	-10.45
-1.62	45.96	0.00	91.99	-4.48
-1.38	45.97	0.00	91.49	1.50
-1.12	45.93	0.00	91.00	7.47
-0.88	45.81	0.00	90.54	13.42
-0.63	45.64	0.00	90.09	19.31
-0.38	45.40	0.00	71.36	18.74
-0.13	45.09	0.00	52.72	15.06
0.13	44.72	0.00	52.38	17.65
0.38	44.28	0.00	121.25	61.53
0.63	79.57	0.00	162.98	116.68
0.88	79.00	0.00	162.66	130.19
1.12	78.36	0.00	162.40	143.48
1.38	77.64	0.00	162.21	156.52
1.62	76.86	0.00	162.08	169.29
1.87	75.99	0.00	165.45	185.47
2.12	75.05	0.00	171.25	204.57
2.37	74.04	0.00	171.39	217.08
2.63	72.94	0.00	171.62	229.19
2.88	71.75	0.00	171.94	240.87
3.13	70.48	0.00	172.36	252.07
3.38	69.11	0.00	172.90	262.76
3.63	67.65	0.00	173.54	272.89
3.88	66.08	0.00	174.32	282.42
4.13	64.41	0.00	176.22	292.96
4.38	62.62	0.00	179.39	304.82
4.63	60.71	0.00	182.78	316.15
4.88	58.67	0.00	185.05	324.38
5.13	56.48	0.00	186.87	330.41
5.38	54.14	0.00	188.98	335.41
5.63	51.62	0.00	191.45	339.26
5.88	48.91	0.00	194.33	341.85
6.13	45.97	0.00	185.22	342.39
6.38	42.79	0.00	184.93	340.04
6.63	39.31	0.00	184.75	335.48
6.88	35.48	0.00	184.74	328.33
7.13	31.20	0.00	184.95	318.04
7.38	26.35	0.00	185.52	303.80
7.63	20.70	0.00	186.54	284.06
7.88	13.79	0.00	188.47	256.16
8.13	4.39	0.00	192.35	212.50
8.30	0.00	0.00	73.58	63.06
Summen:			8477.11	7137.61

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
229.62	1.44	17.56	8.45	696.32	330.08

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	21.53	20.14	9.78	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	21.53	219.93	9.78	90.00	26.66	0.00	0.00

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -7.05 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
222.51	6.95	40.02	6.90	1546.86	-276.14

Einwirkungen E_d = 7191.54 kN
Widerstände R_d = 10720.28 kN

E_d/R_d = 0.67 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub R1

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 2@R1.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Ton 3**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	20.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	25.0
Wichte Boden	[kN/m³]	10.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-7.42	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	4.00	4.71	7.42
		28.20				
z Gelände		-9.08	-9.08	-10.80	-14.10	-14.10
		-10.80	0.00	0.00	0.70	0.70
		0.70				
z Schicht	**Auffüllung**	-10.80	-10.80	-14.10	-14.10	-14.10
		-10.80	-10.80	-10.80	-10.80	-10.80
		-10.80				
z Schicht	**Ton 3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00				

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-7.43	-9.58
0.38	-9.58
0.38	-6.10
7.43	-6.10

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-14.10	0.00	229.62

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	21.52	21.52	104.84
2	-0.38	-8.58	0.00	21.52	21.52	197.43

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	28.2	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 12.34 m bis 22.34 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -11.54 bis 9.46 m
Gleitkreis: x_M = -1.94 m, z_M = -2.94 m, R = 11.40 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-8.36	0.23	13.98	0.00	0.00	20.00	25.0	-34.30
-8.13	0.25	16.10	0.00	0.00	20.00	25.0	-32.86
-7.88	0.25	16.85	0.00	0.00	20.00	25.0	-31.38
-7.63	0.25	17.55	0.00	0.00	20.00	25.0	-29.92
-7.38	0.25	18.22	0.00	0.00	20.00	25.0	-28.48
-7.13	0.25	18.84	0.00	0.00	20.00	25.0	-27.06
-6.88	0.25	19.43	0.00	0.00	20.00	25.0	-25.66
-6.63	0.25	19.98	0.00	0.00	20.00	25.0	-24.27
-6.38	0.25	20.50	0.00	0.00	20.00	25.0	-22.90
-6.13	0.25	20.99	0.00	0.00	20.00	25.0	-21.55
-5.88	0.25	21.44	0.00	0.00	20.00	25.0	-20.20
-5.63	0.25	21.86	0.00	0.00	20.00	25.0	-18.87
-5.38	0.25	22.25	0.00	0.00	20.00	25.0	-17.55
-5.13	0.25	22.61	0.00	0.00	20.00	25.0	-16.23
-4.88	0.25	22.95	0.00	0.00	20.00	25.0	-14.93
-4.63	0.25	23.25	0.00	0.00	20.00	25.0	-13.63
-4.38	0.25	23.52	0.00	0.00	20.00	25.0	-12.34
-4.13	0.25	23.77	0.00	0.00	20.00	25.0	-11.06
-3.88	0.25	23.99	0.00	0.00	20.00	25.0	-9.78
-3.63	0.25	24.18	0.00	0.00	20.00	25.0	-8.51
-3.38	0.25	24.34	0.00	0.00	20.00	25.0	-7.24
-3.13	0.25	24.48	0.00	0.00	20.00	25.0	-5.98
-2.88	0.25	24.59	0.00	0.00	20.00	25.0	-4.72
-2.63	0.25	24.67	0.00	0.00	20.00	25.0	-3.46
-2.37	0.25	24.73	0.00	0.00	20.00	25.0	-2.20

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-2.12	0.25	24.77	0.00	0.00	20.00	25.0	-0.94
-1.87	0.25	24.77	0.00	0.00	20.00	25.0	0.31
-1.62	0.25	24.75	0.00	0.00	20.00	25.0	1.57
-1.38	0.25	24.71	0.00	0.00	20.00	25.0	2.83
-1.12	0.25	24.64	0.00	0.00	20.00	25.0	4.09
-0.88	0.25	24.54	0.00	0.00	20.00	25.0	5.35
-0.63	0.25	24.41	0.00	0.00	20.00	25.0	6.61
-0.38	0.25	12.45	0.00	5.65	20.00	25.0	7.88
-0.13	0.25	0.45	0.00	11.30	20.00	25.0	9.15
0.13	0.25	0.24	0.00	11.30	20.00	25.0	10.42
0.38	0.25	28.40	0.00	5.65	20.00	25.0	11.70
0.63	0.25	56.53	0.00	0.00	20.00	25.0	12.99
0.88	0.25	56.24	0.00	0.00	20.00	25.0	14.28
1.12	0.25	55.92	0.00	0.00	20.00	25.0	15.58
1.38	0.25	55.58	0.00	0.00	20.00	25.0	16.89
1.62	0.25	55.20	0.00	0.00	20.00	25.0	18.21
1.87	0.25	54.80	0.45	0.00	20.00	25.0	19.53
2.12	0.25	54.36	3.00	0.00	20.00	25.0	20.87
2.37	0.25	53.89	3.00	0.00	20.00	25.0	22.22
2.63	0.25	53.39	3.00	0.00	20.00	25.0	23.59
2.88	0.25	52.85	3.00	0.00	20.00	25.0	24.96
3.13	0.25	52.28	3.00	0.00	20.00	25.0	26.36
3.38	0.25	51.68	3.00	0.00	20.00	25.0	27.77
3.63	0.25	51.03	3.00	0.00	20.00	25.0	29.20
3.88	0.25	50.35	3.00	0.00	20.00	25.0	30.65
4.13	0.25	49.92	3.00	0.00	20.00	25.0	32.12
4.38	0.25	49.78	3.00	0.00	20.00	25.0	33.61
4.63	0.25	49.58	3.00	0.00	20.00	25.0	35.14
4.88	0.25	48.93	3.00	0.00	20.00	25.0	36.69
5.13	0.25	48.02	3.00	0.00	20.00	25.0	38.27
5.38	0.25	47.06	3.00	0.00	20.00	25.0	39.89
5.63	0.25	46.03	3.00	0.00	20.00	25.0	41.55
5.88	0.25	44.95	3.00	0.00	20.00	25.0	43.25
6.13	0.25	43.80	3.00	0.00	20.00	25.0	45.00
6.38	0.25	42.52	3.00	0.00	30.00	0.0	46.80
6.63	0.25	41.01	3.00	0.00	30.00	0.0	48.67
6.88	0.25	39.40	3.00	0.00	30.00	0.0	50.61
7.13	0.25	37.66	3.00	0.00	30.00	0.0	52.63
7.38	0.25	35.79	3.00	0.00	30.00	0.0	54.76
7.63	0.25	33.75	3.00	0.00	30.00	0.0	57.00
7.88	0.25	31.54	3.00	0.00	30.00	0.0	59.38
8.13	0.25	29.09	3.00	0.00	30.00	0.0	61.94
8.38	0.25	26.34	3.00	0.00	30.00	0.0	64.74
8.63	0.25	23.20	3.00	0.00	30.00	0.0	67.87
8.88	0.25	19.46	3.00	0.00	30.00	0.0	71.49
9.13	0.25	15.95	3.00	0.00	30.00	0.0	75.97
9.36	0.21	10.68	2.58	0.00	30.00	0.0	82.13

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-8.36	27.77	0.00	116.67	-89.86
-8.13	29.35	0.00	126.74	-99.65
-7.88	30.92	0.00	125.43	-100.05
-7.63	32.40	0.00	124.22	-99.84
-7.38	33.80	0.00	123.09	-99.06
-7.13	35.12	0.00	122.02	-97.75
-6.88	36.36	0.00	121.02	-95.94

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-6.63	37.52	0.00	120.08	-93.68
-6.38	38.61	0.00	119.19	-90.98
-6.13	39.63	0.00	118.35	-87.89
-5.88	40.59	0.00	117.55	-84.43
-5.63	41.47	0.00	116.78	-80.62
-5.38	42.30	0.00	116.06	-76.50
-5.13	43.05	0.00	115.36	-72.08
-4.88	43.75	0.00	114.70	-67.40
-4.63	44.39	0.00	114.06	-62.48
-4.38	44.96	0.00	113.44	-57.33
-4.13	45.48	0.00	112.85	-51.99
-3.88	45.94	0.00	112.28	-46.47
-3.63	46.34	0.00	111.73	-40.80
-3.38	46.69	0.00	111.20	-34.99
-3.13	46.98	0.00	110.68	-29.07
-2.88	47.21	0.00	110.18	-23.05
-2.63	47.39	0.00	109.70	-16.96
-2.37	47.52	0.00	109.22	-10.82
-2.12	47.58	0.00	108.76	-4.64
-1.87	47.60	0.00	108.32	1.55
-1.62	47.56	0.00	107.88	7.74
-1.38	47.46	0.00	107.46	13.90
-1.12	47.31	0.00	107.04	20.02
-0.88	47.10	0.00	106.63	26.07
-0.63	46.84	0.00	106.23	32.04
-0.38	46.52	0.00	83.94	28.27
-0.13	46.15	0.00	61.69	21.30
0.13	45.72	0.00	61.32	23.81
0.38	45.23	0.00	141.62	78.74
0.63	79.48	0.00	191.12	144.85
0.88	78.88	0.00	190.87	158.17
1.12	78.21	0.00	190.66	171.26
1.38	77.48	0.00	190.51	184.10
1.62	76.69	0.00	190.41	196.66
1.87	75.84	0.00	191.98	210.63
2.12	74.92	0.00	201.19	233.02
2.37	73.93	0.00	201.30	245.34
2.63	72.87	0.00	201.49	257.27
2.88	71.75	0.00	201.74	268.79
3.13	70.55	0.00	202.07	279.86
3.38	69.27	0.00	202.48	290.46
3.63	67.91	0.00	202.97	300.55
3.88	66.47	0.00	203.56	310.08
4.13	64.95	0.00	205.39	320.84
4.38	63.33	0.00	208.61	333.17
4.63	61.62	0.00	211.97	345.08
4.88	59.81	0.00	213.92	353.79
5.13	57.89	0.00	215.21	360.34
5.38	55.86	0.00	216.67	366.04
5.63	53.71	0.00	218.34	370.83
5.88	51.43	0.00	220.23	374.61
6.13	49.01	0.00	222.39	377.31
6.38	46.43	0.00	215.57	378.39
6.63	43.67	0.00	214.57	376.87
6.88	40.73	0.00	213.51	373.61
7.13	37.58	0.00	212.44	368.47
7.38	34.17	0.00	211.36	361.21
7.63	30.48	0.00	210.24	351.47

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
7.88	26.45	0.00	209.10	338.88
8.13	22.01	0.00	207.92	322.86
8.38	17.03	0.00	206.68	302.57
8.63	11.33	0.00	205.35	276.69
8.88	4.58	0.00	203.83	242.83
9.13	0.00	0.00	204.65	209.59
9.36	0.00	0.00	176.34	149.82
Summen:			11400.13	9045.44

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
229.62	1.94	17.56	9.78	814.64	444.89

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	21.53	95.31	11.40	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	21.53	179.48	11.40	60.34	26.66	0.00	-1012.72

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -8.48 m:

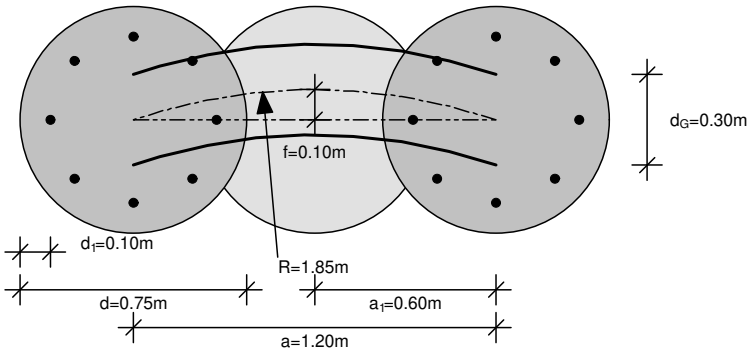
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
202.95	8.35	36.39	8.27	1694.67	-301.13

Einwirkungen E_d = 8176.47 kN
Widerstände R_d = 13909.43 kN

E_d/R_d = 0.59 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 94.00 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C25/30



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

	Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	297.08	kNm im Aushub R1
	zug. N_d =	-63.47	kN [7])
	V_d =	0.00	kN
	bei z =	4.50	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-280.07	kNm im Aushub END
	zug. N_d =	-65.87	kN [7])
	V_d =	151.01	kN
	bei z =	4.50	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	188.46	kN im Aushub END
	zug. M_d =	-280.07	kNm
	zug. N_d =	-131.74	kN
	bei z =	4.50	m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 4.50 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 11.11 ‰
tot. ω = 0.158
erf. Gesamtbew. A_S = 22.74 cm²

gewählt: 8 ø 20 mm = 25.14 cm²

bei min. M (z = 4.50 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 11.54 ‰
tot. ω = 0.146
erf. Gesamtbew. A_S = 21.06 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 8 ø 20 mm = 25.14 cm²

Lichter Stababstand = 190 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 4.50 m):

$V_{Rd,max}$	=	956.03 kN > V_d = 188.46 kN
$V_{Rd,c}$	=	105.46 kN (mit A_{sL} = 23.75 cm²)
$V_N = \lambda^* N$	=	17.21 kN (0.13064 * 131.74 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$	=	122.67 kN
Druckstrebenneig. ϑ	=	39.1°
Betondehnung	=	-3.50 ‰
Dehnung Bewehrung	=	11.31 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$	=	65.79 kN
erf. Schubbew. A_{SW}	=	7.37 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: ø 10 mm, Ganghöhe 20 cm = 7.86 cm²/m

Lichter Stababstand = 190 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	7.37
0.25	-1.26	-7.32	10.09	0.00	#	7.37
0.30	-1.56	-3.65	141.74	0.01**	#	7.37
0.50	27.17	-6.75	134.99	1.55*	#	7.37
0.75	59.86	-10.29	126.55	3.65*	#	7.37
1.00	90.44	-13.84	118.11	5.75*	#	7.37
1.25	118.91	-17.38	109.67	7.88*	#	7.37
1.50	145.28	-20.93	101.23	9.94*	#	7.37
1.75	169.53	-24.48	92.79	11.90*	#	7.37
2.00	191.67	-28.02	84.36	13.75*	#	7.37
2.25	211.71	-31.57	75.92	15.45*	#	7.37
2.50	229.63	-35.12	70.29	17.01*	#	7.37
2.75	245.45	-38.66	80.38	18.38*	#	7.37
2.86	251.84	-40.25	84.89	18.93*	#	7.37
3.00	259.15	-42.21	90.47	19.58*	#	7.37
3.25	270.63	-45.72	100.45	20.59*	#	7.37
3.25	270.66	-45.72	100.47	20.59*	#	7.37
3.50	280.23	-49.30	110.65	21.42*	#	7.37
3.75	287.61	-52.85	120.74	22.06*	#	7.37
4.00	292.88	-56.39	130.83	22.49*		7.37
4.25	296.04	-59.94	140.92	22.71*		7.37
4.50	297.08	-63.47	0.00	22.74*		7.37
4.50	297.08	-63.48	151.01	22.74*		7.37
4.50	-280.07	-65.87	188.46	21.06*	#	7.37
4.75	296.02	-67.03	181.74	22.58*		7.37
5.00	292.85	-70.58	175.01	22.18*		7.37
5.25	287.57	-74.12	168.28	21.60*	#	7.37
5.50	280.18	-77.67	161.55	20.79*	#	7.37
5.75	270.68	-81.22	154.83	19.81*	#	7.37
6.00	259.07	-84.76	148.10	18.58*	#	7.37
6.25	245.35	-88.31	141.21	17.27*	#	7.37
6.50	229.37	-91.85	133.49	15.71*	#	7.37
6.75	210.93	-95.40	124.87	13.94*	#	7.37
7.00	189.79	-98.95	115.36	11.98*	#	7.37
7.25	165.73	-102.49	104.94	9.81*	#	7.37
7.50	157.64	-107.02	115.40	9.04*	#	7.37
7.75	179.54	-110.45	129.33	10.82*	#	7.37
8.00	198.27	-113.88	144.15	12.40*	#	7.37
8.25	213.61	-117.30	159.88	13.70*	#	7.37
8.50	225.33	-120.73	176.51	14.69*	#	7.37
8.58	228.28	-121.83	182.02	14.93*	#	7.37
8.75	233.21	-124.16	82.61	15.32*	#	7.37
9.00	237.02	-127.59	64.18	15.60*	#	7.37
9.10	237.36	-128.94	0.00	15.60*	#	7.37
9.25	236.46	-131.15	41.26	15.46*	#	7.37
9.50	230.16	-134.49	36.71	14.82*	#	7.37
9.68	222.20	-136.35	51.43	14.05*	#	7.37

9.75	218.42	-136.94	56.56	13.67* #	7.37
10.00	202.32	-138.36	71.27	12.20* #	7.37
10.25	183.13	-138.71	82.12	10.50* #	7.37
10.50	162.22	-138.00	88.96	8.72* #	7.37
10.75	141.01	-136.53	90.05	6.96* #	7.37
11.00	120.59	-135.33	84.60	5.35* #	7.37
11.25	101.75	-134.22	78.15	3.91* #	7.37
11.50	84.52	-133.08	71.67	2.64* #	7.37
11.75	68.90	-131.91	65.17	1.57* #	7.37
12.00	-40.98	-80.07	58.68	0.82** #	7.37
12.25	-35.47	-80.50	52.19	0.45** #	7.37
12.31	40.14	-258.42	41.78	0.00 #	7.37
12.50	-29.41	-81.04	45.73	0.04** #	7.37
12.75	-26.50	-203.74	39.30	0.00 #	7.37
13.00	-19.09	-205.80	32.90	0.00 #	7.37
13.25	-12.09	-208.44	26.55	0.00 #	7.37
13.50	-6.28	-211.72	20.23	0.00 #	7.37
13.70	-2.88	-214.58	13.99	0.00 #	7.37

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)
= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 9.08 im Aushub R1, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 63.89 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*63.89+0.00) = 63.89 kN/m²

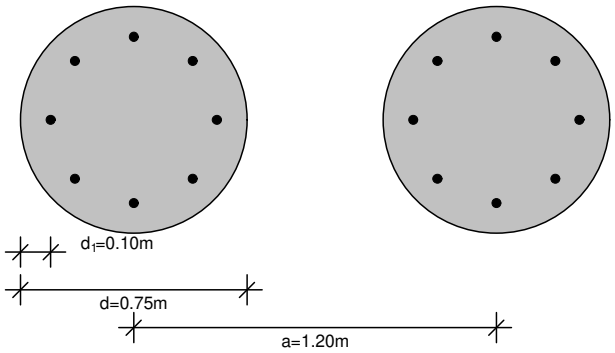
Pfahlausfachung:

Stich	f =	0.10	m
Stützweite	l =	1.20	m
Gewölberadius	R =	1.85	m
Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 115.00 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 11.67 MN/m² (C25/30)
vorh. σ_D = 0.38 MN/m² < 11.67
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 93.60 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B)



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	2.16	kNm	im Aushub END
	zug. N_d =	-243.82	kN	
	V_d =	13.04	kN	
	bei z =	13.70	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-2.88	kNm	im Aushub A2
	zug. N_d =	-214.58	kN	
	V_d =	13.99	kN	
	bei z =	13.70	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	13.99	kN	im Aushub A2
	zug. M_d =	-2.88	kNm	
	zug. N_d =	-214.58	kN	
	bei z =	13.70	m	

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 13.70 m):
Betondehnung = -2.15 ‰
Dehnung Bewehrung = -1.85 ‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 8 ø 20 mm = 25.14 cm²

bei min. M (z = 13.70 m):
Betondehnung = -2.17 ‰
Dehnung Bewehrung = -1.83 ‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 8 ø 20 mm = 25.14 cm²

Lichter Stababstand = 190 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 13.70 m):
$V_{Rd,max}$ = 1129.06 kN > V_d = 13.99 kN
$V_{Rd,c}$ = 62.39 kN (mit A_{sL} = 4.52 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 5.76 kN (0.02684 * 214.58 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 68.15 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 38.7°
Betondehnung = -2.17 ‰
Dehnung Bewehrung = -1.83 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = -54.16 kN < 0

DC

erf. Schubbew. A_{SW} = 7.37 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: ø 10 mm, Ganghöhe 20 cm = 7.86 cm²/m

Lichter Stababstand = 190 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d [kNm]	Normalkraft N_d [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]
13.70	-2.88	-214.58	13.99	0.00	#	7.37
13.75	-2.22	-214.79	13.97	0.00	#	7.37
14.00	-0.19	-215.93	7.75	0.00	#	7.37
14.10	0.00	-244.20	2.10	0.00	#	7.37
14.10	0.00	-244.18	0.00	0.00	#	7.37

= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

Zusammenfassung

Alle Nachweise sind erfüllt

DC

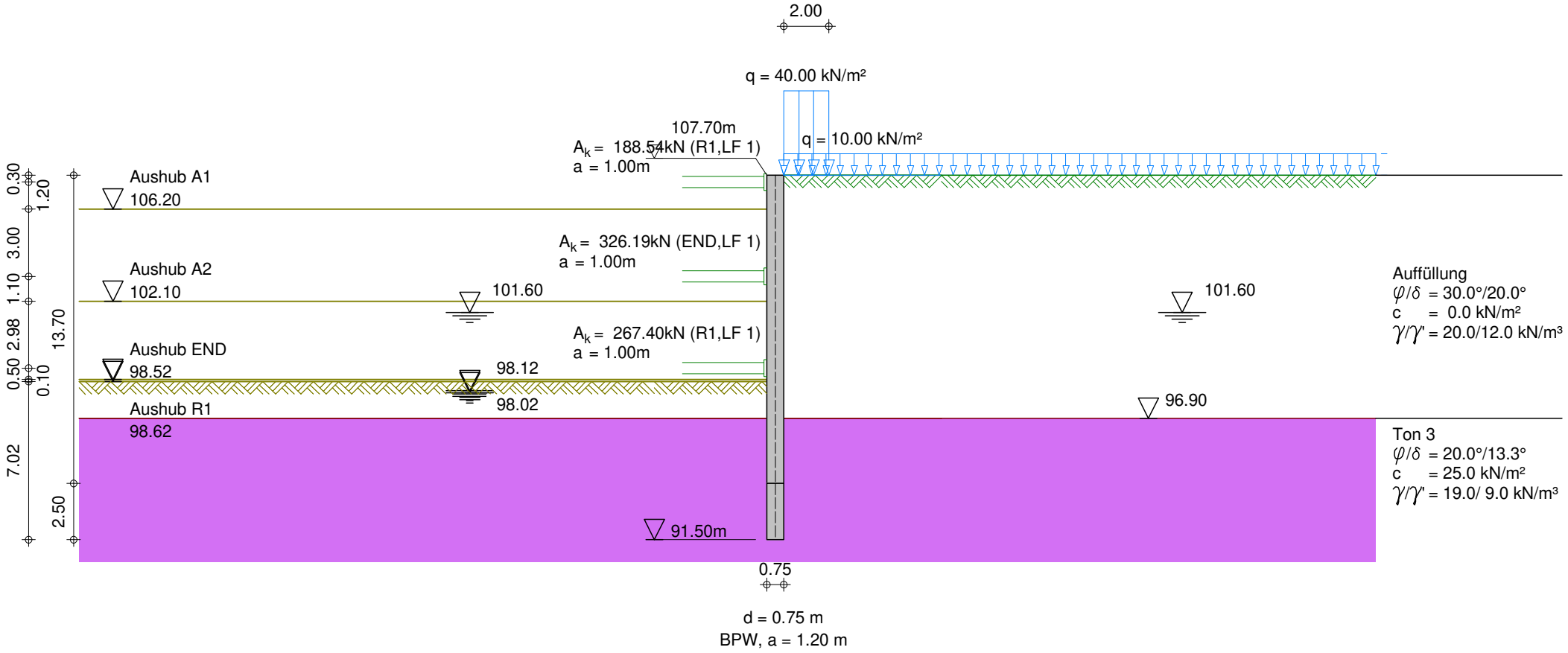
Schnitt QS3

Auf den Verbau werden folgende Lasten angesetzt:

- 10 kN/m^2 unbegrenzte Flächenlast
- 40 kN/m^2 für einen 30 to Bagger gemäß EAB

Der Salzbachkanal wird gemäß 6.3.5 nicht weiter berücksichtigt.

Die Statik ist mit Elastischer Bettung gerechnet. Die Elastische Bettung ist gemäß EAB EB 102 Pkt. 5 mit 9 MN/m^3 gewählt.


2.00
q = 40.00 kN/m²
107.70m
A_k = 188.54kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
q = 10.00 kN/m²
Aushub A1
106.20
A_k = 326.19kN (END,LF 1)
a = 1.00m
Aushub A2
102.10
101.60
101.60
A_k = 267.40kN (R1,LF 1)
a = 1.00m
Aushub END
98.52
98.12
98.02
96.90
Aushub R1
98.62
91.50m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m
0.30
1.20
3.00
1.10
2.98
13.70
0.50
0.10
7.02
2.50
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 3.dbw

Berechnung nach Eurocode 7-1 und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 107.70 m
Grundwasserstand 101.60 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp / Profilbez.	x_1[m] / x_2[m]	z_1[m] / z_2[m]	E[MN/m²] / I[cm⁴/lfm] / EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] / d[cm]	g[kN/m³] / a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	13.70	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		
2	Bohrpfahlwand	0.00	13.70	31000.00	3681.60	25.00
		0.00	16.20	1.2943E+06	75.00	1.20
				401.23		

Erdschichtwerte			**Auffüllung**	**Ton 3**
Schichthöhe	h	[m]	10.80	89.20
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	20.00
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	13.33
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-13.33
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	25.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	25.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	19.0
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	12.0	9.0
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.07
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.00
Erddruckbeiwerte				
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.426
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.658
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.390	0.542
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4				
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.180
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.426
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.658
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	2.811
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	4.059
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	2.811

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	Q	10.00	0.38	999.00	0.00	-
	Q	40.00	0.38	2.37	0.00	0

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	15.072	3.897	11.175
2.96	11.998	38.168	26.993	11.175
2.96	11.998	26.993	26.993	0.000
6.10	28.047	51.439	51.439	0.000
6.10	28.047	51.439	51.439	0.000
10.80	66.329	73.418	73.418	0.000
10.80	66.329	87.372	87.372	0.000
13.70	85.691	101.520	101.520	0.000
13.70	85.691	101.520	101.520	0.000
16.20	105.451	113.716	113.716	0.000
16.20	105.451	113.716	113.716	0.000
100.00	2411.206	522.539	522.539	0.000
100.00	2411.206	522.539	522.539	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A1

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
2.00	49.15
3.00	78.35
4.90	-196.62
4.60	-106.79
4.30	-37.45
4.00	13.52
4.01	12.09
4.04	7.71
4.07	3.15
4.09	0.03
4.10	-1.56

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
6.100	10.000	0.000
10.800	10.000	0.000
13.700	6.667	0.000
16.200	6.667	0.000
100.000	6.667	0.000
Gesamtsumme V (char.)	30.61 kN/m	19.46 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.500	0.000	1.500	0.000
4.090	-297.185	4.090	-228.604
Summe $E_{ph,k}$=	-384.854 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-296.042 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 2.60 m = 0.52 m
Gesamtlänge der Wand: 4.61 m, Einbindetiefe t = 3.11 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.50 m, Wasserstand = 6.10 m
Fußstützkraft: E_d = 296.07 kN = R_d = 296.04 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -158.23 kN

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als
aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	15.07	0.4	0.00	0.00		

DC

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.300*	17.41	0.4	-0.71		-4.87		
1.500	26.76	0.2	-21.34		-31.38		
1.750	10.75	0.2	-29.86		-36.07		
2.963	-66.87	0.0	-62.49		-2.03		
2.963	-78.04						
2.989	-79.69	0.0	-62.52	M	0.00		
3.227	-94.89	0.0	-60.13		20.74		
4.090	-150.13	0.0	0.00		126.50		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	126.50	zugM	0.00
	minM	-62.52	zugQ	0.00,	minQ	-36.07	zugM	-29.86
	maxw	0.4 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	19.03	0.00
0.300	19.34	-5.76
1.500	20.56	-29.69
1.750	14.28	-34.05
2.963	-16.18	-32.90
2.963	-18.22	-32.90
2.989	-18.86	-32.42
3.227	-24.83	-27.23
4.090	-46.50	3.56

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		16.61	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		67.45	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		84.06	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	64.60	

Nachweis: V_k = 84.06 kN/m >= B_{vk} = 64.60 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		20.74	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		80.94	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		101.69	
Widerstände:		R_d [kN/m]	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	49.69	
Summe:		49.69	

Nachweis: V_d = 101.69 kN/m > R_d = 49.69 kN/m

DC

Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

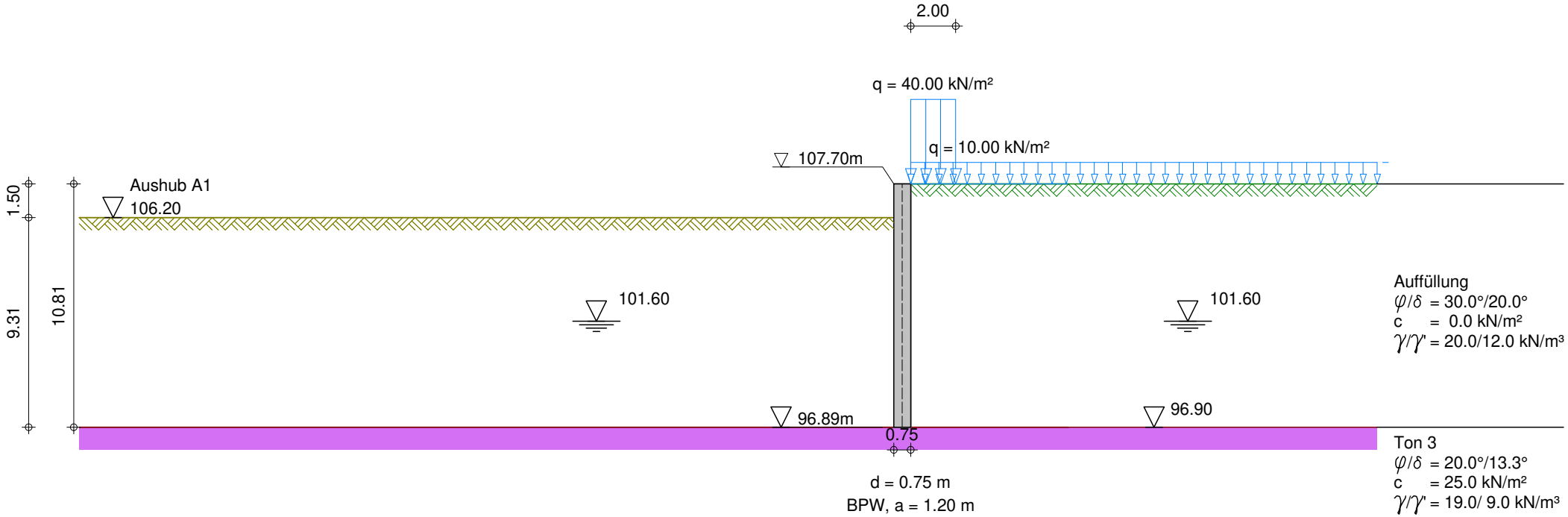
zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	6.72 m
rechnerische Wandlänge:	4.09 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	10.81 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	1.16 kN

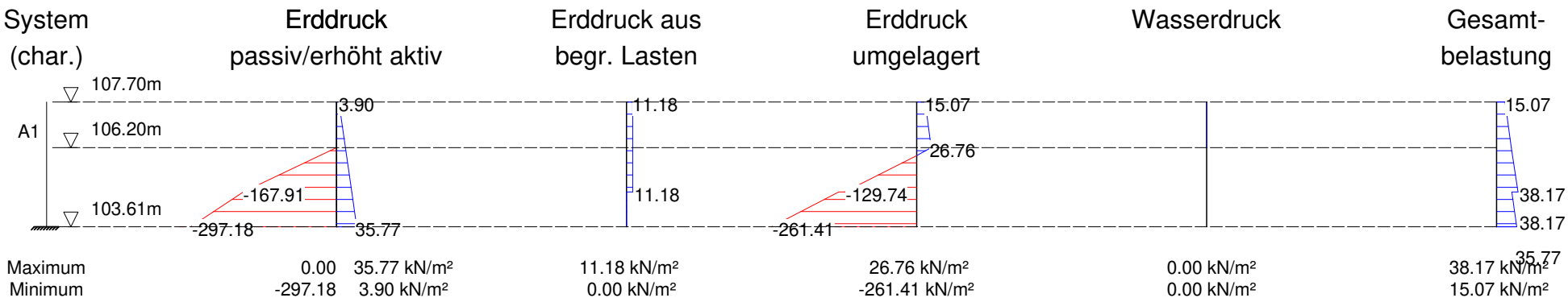
Widerstände:		R_d [kN/m]
Spitzendruck:		471.19
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	49.69
zusätzliche Mantelreibung:		1.16
Summe:		522.05

Nachweis: V_d = 101.69 kN/m <= R_d = 522.05 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

DC

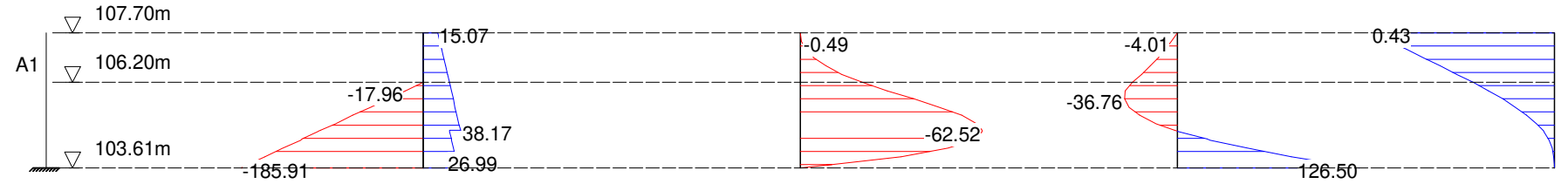

2.00
q = 40.00 kN/m²
q = 10.00 kN/m²
107.70m
Aushub A1
106.20
1.50
9.31
10.81
101.60
101.60
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
96.89m
96.90
0.75
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m



Maximum	0.00	35.77 kN/m²	11.18 kN/m²	26.76 kN/m²	0.00 kN/m²	38.17 kN/m²
Minimum	-297.18	3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-261.41 kN/m²	0.00 kN/m²	15.07 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment	Querkraft	Verformung
		M	Q	w



Maximum	0.00 kN/m²	38.17	0.00 kNm/m	126.50 kN/m	0.43 mm
Minimum	-185.91 kN/m²	15.07	-62.52 kNm/m	-36.76 kN/m	0.00 mm

Aushub Nr. A2

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.600	0.000	5.600	0.000
6.100	-57.372	6.100	-44.132
10.800	-380.947	10.800	-293.036
10.800	-288.110	10.800	-221.623
13.700	-361.467	13.700	-278.052
16.200	-424.706	16.200	-326.697
Summe $E_{ph,k}$=	-2968.996 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2283.843 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
6.100	0.000	0.000	0.000
10.800	47.000	47.000	0.000
13.700	76.000	76.000	0.000
16.200	101.000	101.000	0.000

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
6.158	0.000	0.000	9.00	0.00	0.415	0.000
6.250	4.298	4.841	9.00	3.92	1.540	0.671
6.500	20.010	10.378	9.00	9.00	2.250	2.250
6.750	35.721	9.613	9.00	9.00	2.250	2.250
7.000	51.433	8.834	9.00	9.00	2.250	2.250
7.250	67.144	8.051	9.00	9.00	2.250	2.250
7.500	82.856	7.274	9.00	9.00	2.250	2.250
7.750	98.567	6.509	9.00	9.00	2.250	2.250
8.000	114.279	5.766	9.00	9.00	2.250	2.250
8.250	129.990	5.050	9.00	9.00	2.250	2.250
8.500	145.702	4.366	9.00	9.00	2.250	2.250
8.750	161.413	3.721	9.00	9.00	2.250	2.250
9.000	177.125	3.118	9.00	9.00	2.250	2.250
9.250	192.836	2.560	9.00	9.00	2.250	2.250
9.500	208.548	2.050	9.00	9.00	2.250	2.250
9.750	224.259	1.590	9.00	9.00	2.250	2.250
10.000	239.971	1.181	9.00	9.00	2.250	2.250
10.250	255.682	0.824	9.00	9.00	2.250	2.250
10.500	274.950	0.517	9.00	9.00	2.250	2.250

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.750	294.549	0.261	9.00	9.00	2.250	2.250
11.000	183.925	0.053	9.00	9.00	2.250	2.250
11.250	192.548	-0.108	9.00	9.00	2.250	2.250
11.500	202.489	-0.227	9.00	9.00	2.250	2.250
11.750	213.794	-0.307	9.00	9.00	2.250	2.250
12.000	226.238	-0.353	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	231.750	-0.370	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	242.150	-0.362	9.00	9.00	2.250	2.250
12.750	247.452	-0.335	9.00	9.00	2.250	2.250
13.000	255.393	-0.292	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	260.725	-0.238	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	266.255	-0.175	9.00	9.00	2.250	2.250
13.750	268.662	-0.105	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	273.964	-0.030	9.00	9.00	2.250	2.250
14.250	273.695	0.051	9.00	9.00	2.250	2.250
14.500	277.530	0.134	9.00	9.00	2.250	2.250
14.750	282.759	0.218	9.00	9.00	2.250	2.250
15.000	293.736	0.300	9.00	9.00	2.250	2.250
15.250	306.285	0.381	9.00	9.00	2.250	2.250
15.500	299.911	0.458	9.00	9.00	2.250	2.250
15.750	297.745	0.534	9.00	9.00	2.250	2.250
16.000	303.150	0.608	9.00	9.00	2.020	2.020
16.199	303.698	0.670	9.00	9.00	0.900	0.900

Gesamtlänge der Wand: 16.20 m, Einbindetiefe t = 10.60 m
Tiefe Bettung: t_B = 16.20 m - 6.25 m = 9.95 m

Aushubtiefe z = 5.60 m, Wasserstand = 6.10 m
Fußstützkraft: E_d = 1052.50 kN <= R_d = 2283.84 kN
Angriffspunkt = 12.02 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	25.720	25.720	0.000
0.00	0.000	36.895	25.720	11.175
2.96	15.971	36.895	25.720	11.175
2.96	15.971	25.720	25.720	0.000
5.60	24.818	25.720	25.720	0.000
5.60	24.818	47.542	47.542	0.000
6.10	28.047	51.439	51.439	0.000
6.10	28.047	51.439	51.439	0.000
10.80	66.329	73.418	73.418	0.000
10.80	66.329	87.372	87.372	0.000
13.70	85.691	101.520	101.520	0.000
13.70	85.691	101.520	101.520	0.000
16.20	105.451	113.716	113.716	0.000

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	36.90	0.2	0.00	0.00		
0.300	36.90	0.4	-1.66	-11.07		

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		0.4			108.27	119.33	A	
2.963	36.90	1.5	155.83		10.00			
2.963	25.72							
3.352	25.72	1.6	157.78	M	0.00			
4.500*	25.72	1.6	140.84		-29.52			
5.600	25.72	1.4	92.81		-57.81			
5.600	47.54							
5.750	31.50	1.4	83.66		-63.74			
6.000	4.76	1.3	67.02		-68.27			
6.045	0.00	1.3	63.97		-68.38			
6.100	-5.93	1.3	60.18		-68.21			
6.158	-9.64	1.3	56.26		-67.76			
6.250	-9.76	1.2	50.05		-66.87			
		1.2			-66.04	0.83	B	0.671
6.500	-10.09	1.2	33.85		-63.56			
		1.2			-60.97	2.59	B	2.250
6.750	-10.42	1.1	18.92		-58.40			
		1.1			-56.00	2.40	B	2.250
7.000	-10.75	1.0	5.25		-53.35			
		1.0			-51.14	2.21	B	2.250
7.250	-11.08	0.9	-7.19		-48.41			
		0.9			-46.40	2.01	B	2.250
7.500	-11.41	0.8	-18.44		-43.59			
		0.8			-41.77	1.82	B	2.250
7.750	-11.74	0.7	-28.53		-38.88			
		0.7			-37.25	1.63	B	2.250
8.000	-12.08	0.6	-37.47		-34.27			
		0.6			-32.83	1.44	B	2.250
8.250	-12.41	0.6	-45.30		-29.77			
		0.6			-28.51	1.26	B	2.250
8.500	-12.74	0.5	-52.03		-25.36			
		0.5			-24.27	1.09	B	2.250
8.750	-13.07	0.4	-57.70		-21.05			
		0.4			-20.12	0.93	B	2.250
9.000	-13.40	0.3	-62.32		-16.81			
		0.3			-16.03	0.78	B	2.250
9.250	-13.73	0.3	-65.90		-12.64			
		0.3			-12.00	0.64	B	2.250
9.500	-14.06	0.2	-68.47		-8.52			
		0.2			-8.01	0.51	B	2.250
9.750	-14.39	0.2	-70.03		-4.45			
		0.2			-4.06	0.40	B	2.250
10.000	-14.72	0.1	-70.59		-0.42			
		0.1			-0.12	0.30	B	2.250
10.008	-14.73	0.1	-70.59	M	0.00			
10.250	-15.05	0.1	-70.16		3.60			
		0.1			3.81	0.21	B	2.250
10.500	-15.38	0.1	-68.73		7.61			
		0.1			7.74	0.13	B	2.250
10.750	-10.38	0.0	-66.37		10.96			
		0.0			11.03	0.07	B	2.250
10.800	-9.72	0.0	-65.80		11.53			
10.800	-22.03							
11.000	-18.36	0.0	-63.08		15.57			
		0.0			15.58	0.01	B	2.250
11.250	-16.08	0.0	-58.64		19.89			
		0.0			19.86	-0.03	B	2.250
11.500	-13.73	0.0	-53.19		23.58			
		0.0			23.53	-0.06	B	2.250

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
11.750	-8.86	0.0	-46.93		26.35			
		0.0			26.27	-0.08	B	2.250
12.000	-2.63	0.0	-40.15		27.71			
		0.0			27.62	-0.09	B	2.250
12.024	-1.66	0.0	-39.49		27.67			
12.250	7.53	0.0	-33.27		27.01			
		0.0			26.92	-0.09	B	2.250
12.500	11.55	0.0	-26.82		24.53			
		0.0			24.44	-0.09	B	2.250
12.750	10.50	0.0	-21.06		21.69			
		0.0			21.60	-0.08	B	2.250
13.000	13.34	0.0	-16.01		18.62			
		0.0			18.55	-0.07	B	2.250
13.250	13.59	0.0	-11.80		15.18			
		0.0			15.12	-0.06	B	2.250
13.500	11.18	0.0	-8.41		12.03			
		0.0			11.98	-0.04	B	2.250
13.700	9.21	0.0	-6.23		9.94			
13.750	8.72	0.0	-5.74		9.50			
		0.0			9.47	-0.03	B	2.250
14.000	4.82	0.0	-3.61		7.78			
		0.0						
14.250	4.98	0.0	-1.82		6.54			
		0.0			6.56	0.01	B	2.250
14.500	5.13	0.0	-0.33		5.29			
		0.0			5.33	0.03	B	2.250
14.750	5.28	0.0	0.84		4.03			
		0.0			4.08	0.05	B	2.250
15.000	8.28	0.0	1.66		2.38			
		0.0			2.46	0.08	B	2.250
15.250	11.34	0.0	1.98		0.01			
		0.0			0.10	0.10	B	2.250
15.259	11.30	0.0	1.98	M	0.00			
15.500	10.10	0.1	1.67		-2.58			
		0.1			-2.46	0.11	B	2.250
15.750	-2.90	0.1	0.87		-3.36			
		0.1			-3.23	0.13	B	2.250
16.000	-7.28	0.1	0.20		-1.96			
		0.1			-1.82	0.14	B	2.020
16.199	-10.25	0.1	0.00		-0.08			
		0.1			-0.01	0.07	B	0.900
16.200	-10.27	0.1	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

*** Hinweis: Negative Federkräfte A-H sind durch passiven Erddruck hinter der Wand aufzunehmen (man. Nachweis!)

Aushub Nr. A2	maxM	157.78	zugQ	0.00,	maxQ	108.27	zugM	-1.66
	minM	-70.59	zugQ	0.00,	minQ	-68.38	zugM	63.97
	maxw	1.6 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	21.88	0.00
0.300	21.88	-6.56

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
2.963	21.88	-64.84
2.963	19.85	-64.84
3.352	19.85	-72.56
4.500	19.85	-95.34
5.600	19.85	-117.17
5.600	22.69	-117.17
5.750	16.58	-120.12
6.000	6.40	-122.99
6.045	4.58	-123.23
6.100	2.32	-123.43
6.158	0.91	-123.52
6.250	-1.00	-123.52
6.500	-3.41	-122.97
6.750	-3.52	-122.10
7.000	-3.63	-121.21
7.250	-3.74	-120.28
7.500	-3.85	-119.34
7.750	-3.96	-118.36
8.000	-4.09	-117.35
8.250	-4.22	-116.31
8.500	-4.37	-115.24
8.750	-4.52	-114.13
9.000	-4.70	-112.98
9.250	-4.89	-111.78
9.500	-5.10	-110.53
9.750	-5.32	-109.23
10.000	-5.57	-107.87
10.008	-5.58	-107.82
10.250	-5.83	-106.44
10.500	-6.11	-104.95
10.750	-4.47	-103.63
10.800	-4.27	-103.41
10.800	-3.47	-103.41
11.000	-2.70	-102.79
11.250	-2.30	-102.17
11.500	-1.89	-101.64
11.750	-0.89	-101.30
12.000	0.42	-101.24
12.024	0.63	-101.25
12.250	2.66	-101.62
12.500	3.43	-102.38
12.750	3.00	-103.19
13.000	3.49	-104.00
13.250	3.36	-104.85
13.500	2.60	-105.60
13.700	1.98	-106.06
13.700	-5.31	-106.06
13.750	-5.47	-105.79
14.000	-6.58	-104.28
14.250	-6.74	-102.62
14.500	-6.90	-100.91
14.750	-7.06	-99.17
15.000	-6.54	-97.47
15.250	-6.01	-95.90
15.259	-6.03	-95.84
15.500	-6.50	-94.33
15.750	-9.77	-92.30
16.000	-11.01	-89.70
16.199	-11.86	-87.43

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
16.200	-11.87	-87.42

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		105.45	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		248.95	
Auftriebskraft:		-59.34	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.04	(δ_c)
Summe:		295.10	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 267.05

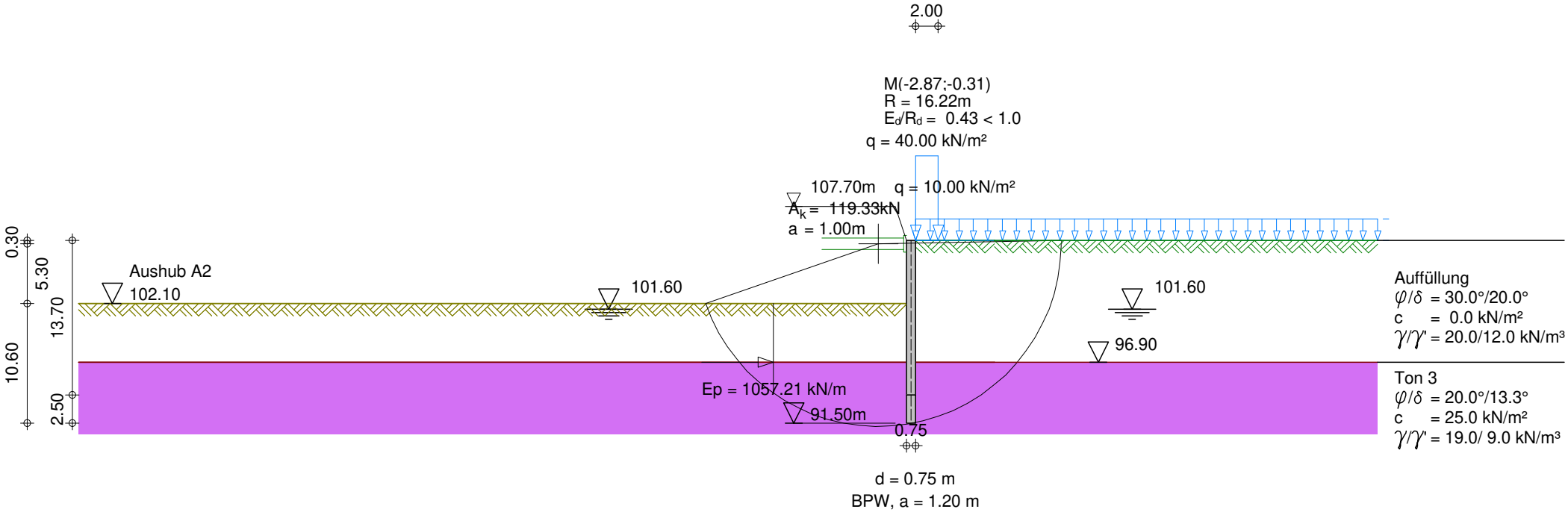
Nachweis: V_k = 295.10 kN/m >= B_{vk} = 267.05 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

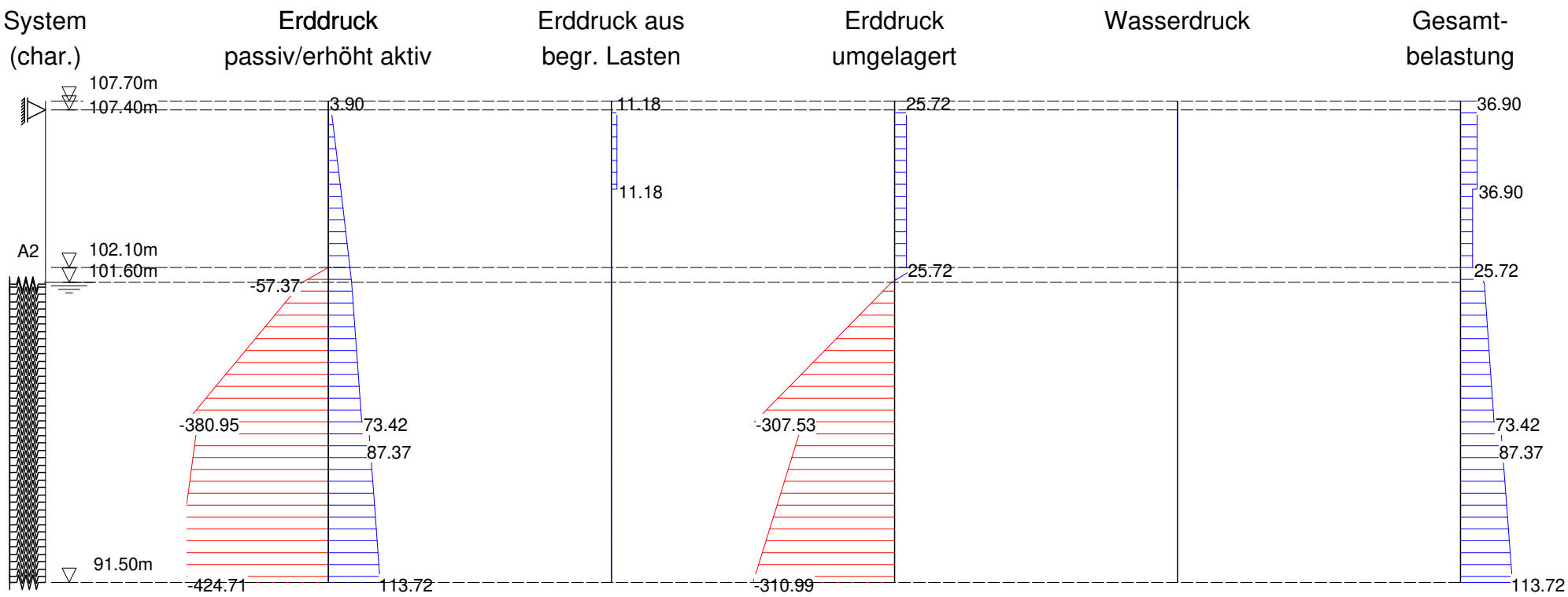
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		127.97	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		298.74	
Auftriebskraft:		-71.21	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	-0.08	(δ_c)
Summe:		355.42	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		290.79
Summe:		553.76

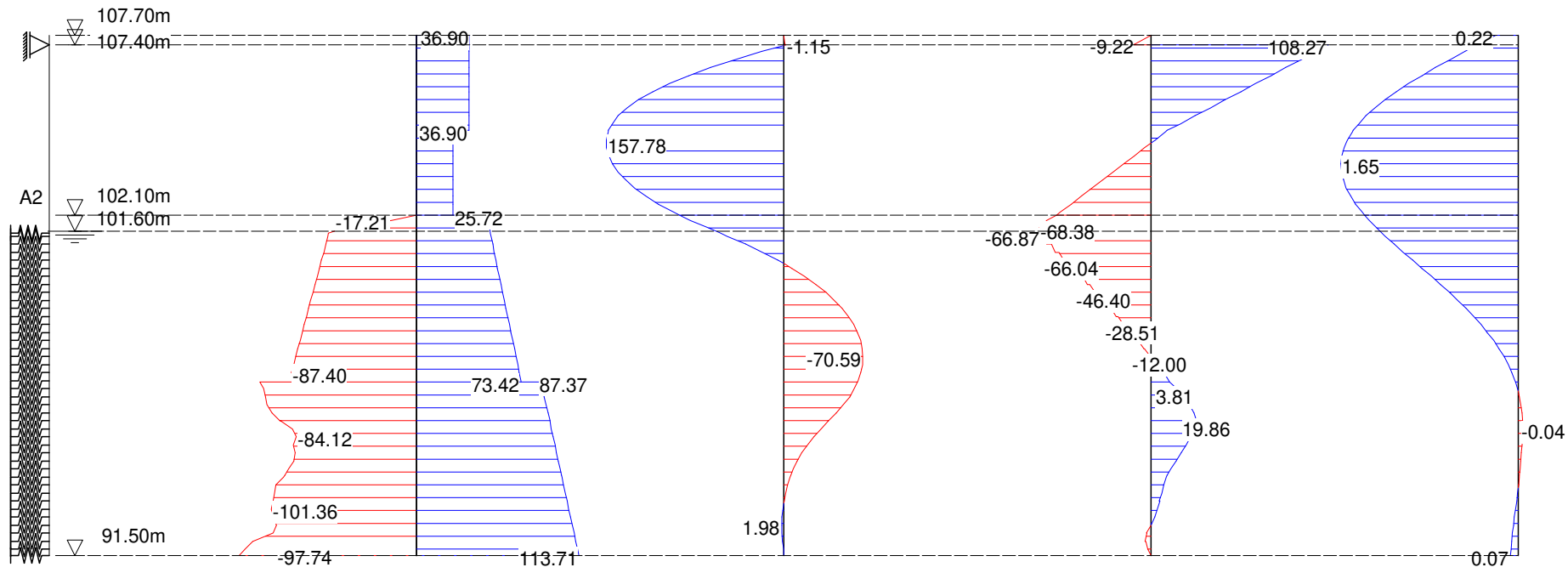
Nachweis: V_d = 355.42 kN/m <= R_d = 553.76 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****


2.00
M(-2.87;-0.31)
R = 16.22m
Ed/Rd = 0.43 < 1.0
q = 40.00 kN/m²
107.70m
q = 10.00 kN/m²
Ak = 119.33kN
a = 1.00m
0.30
5.30
13.70
10.60
2.50
Aushub A2
102.10
101.60
101.60
96.90
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
Ep = 1057.21 kN/m
91.50m
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m



Maximum	0.00	113.72 kN/m²	11.18 kN/m²	47.54 kN/m²	0.00 kN/m²	113.72 kN/m²
Minimum	-424.71	3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-310.99 kN/m²	0.00 kN/m²	25.72 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	113.72	157.78 kNm/m	108.27 kN/m	1.65 mm
Minimum	-123.98 kN/m²	25.72	-70.59 kNm/m	-68.38 kN/m	-0.04 mm

Aushub Nr. END

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Zwei Rechtecke mit Unterteilung bei 4.50 m
mit Abminderung zweites Rechteck um ε = 0.33
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.180	0.000	9.180	0.000
9.680	-57.372	9.680	-44.132
10.800	-134.479	10.800	-103.445
10.800	-167.366	10.800	-128.743
13.700	-240.723	13.700	-185.172
16.200	-303.962	16.200	-233.817
Summe $E_{ph,k}$=	-1394.365 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1072.588 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
6.100	0.000	0.000	0.000
9.680	35.800	0.000	35.800
10.800	47.000	11.200	35.800
13.700	76.000	40.200	35.800
16.200	101.000	65.200	35.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.080	0.000	0.000	9.00	0.00	0.767	0.000
10.250	9.214	9.872	9.00	2.85	1.892	0.600
10.500	24.925	24.961	9.00	7.39	2.250	1.848
10.750	41.837	29.532	9.00	9.00	2.250	2.250
11.000	52.377	28.577	9.00	9.00	2.250	2.250
11.250	57.220	27.540	9.00	9.00	2.250	2.250
11.500	62.064	26.431	9.00	9.00	2.250	2.250
11.750	66.907	25.260	9.00	9.00	2.250	2.250
12.000	71.750	24.036	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	76.594	22.769	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	81.437	21.464	9.00	9.00	2.250	2.250
12.750	86.281	20.129	9.00	9.00	2.250	2.250
13.000	91.124	18.768	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	96.254	17.388	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	101.107	15.993	9.00	9.00	2.250	2.250
13.750	105.654	14.585	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	110.498	13.163	9.00	9.00	2.250	2.250

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
14.250	115.341	11.730	9.00	9.00	2.250	2.250
14.500	120.185	10.287	9.00	9.00	2.250	2.250
14.750	125.028	8.838	9.00	9.00	2.250	2.250
15.000	129.872	7.385	9.00	9.00	2.250	2.250
15.250	134.715	5.930	9.00	9.00	2.250	2.250
15.500	139.558	4.475	9.00	9.00	2.250	2.250
15.750	144.402	3.018	9.00	9.00	2.250	2.250
16.000	149.547	1.562	9.00	9.00	2.020	2.020
16.199	154.575	0.404	9.00	9.00	0.900	0.900

Gesamtlänge der Wand: 16.20 m, Einbindetiefe t = 7.02 m
Tiefe Bettung: t_B = 16.20 m - 10.25 m = 5.95 m

Aushubtiefe z = 9.18 m, Wasserstand = 9.68 m
Fußstützkraft: E_d = 1068.79 kN <= R_d = 1072.59 kN
Angriffspunkt = 13.45 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	57.026	45.851	11.175
2.96	23.754	57.026	45.851	11.175
2.96	23.754	45.851	45.851	0.000
4.50	32.947	45.851	45.851	0.000
4.50	32.947	30.569	30.569	0.000
6.10	39.328	30.569	30.569	0.000
6.10	39.328	30.569	30.569	0.000
9.18	51.612	30.569	30.569	0.000
9.18	51.612	65.842	65.842	0.000
9.68	55.984	68.180	68.180	0.000
9.68	55.984	68.180	68.180	0.000
10.80	66.329	73.418	73.418	0.000
10.80	66.329	87.372	87.372	0.000
13.70	85.691	101.520	101.520	0.000
13.70	85.691	101.520	101.520	0.000
16.20	105.451	113.716	113.716	0.000

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	57.03	0.3	0.00		0.00			
0.300	57.03	0.4	-2.57		-17.11			
		0.4			68.73	85.84	A	
1.505	57.03	0.8	38.85	M	0.00			
2.963	57.03	1.1	-21.77		-83.15			
2.963	45.85							
4.500	45.85	1.6	-203.68		-153.61			
	30.57	1.6			172.59	326.19	A	
6.100	30.57	2.6	33.33		123.68			
8.580*	55.37	3.6	220.63		17.12			
8.881	58.38	3.6	223.23	M	0.00			
9.180	61.37	3.7	220.57		-17.91			

DC

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
9.180	96.64						
9.250	89.64	3.6	219.09	-24.43			
9.500	64.62	3.6	210.44	-43.71			
9.680	46.61	3.6	201.62	-53.72			
9.750	42.12	3.6	197.75	-56.82			
9.848	35.80	3.6	191.96	-60.66			
10.000	26.07	3.5	182.40	-65.35			
10.080	20.97	3.5	177.12	-67.22			
10.250	20.75	3.5	165.36	-70.77			
		3.5		-68.70	2.08	B	0.600
10.500	20.42	3.4	147.54	-73.84			
		3.4		-67.60	6.24	B	1.848
10.750	20.08	3.3	130.00	-72.67			
		3.3		-65.28	7.38	B	2.250
10.800	20.02	3.3	126.72	-66.29			
10.800	5.79						
11.000	5.58	3.2	113.34	-67.42			
		3.2		-60.28	7.14	B	2.250
11.250	5.32	3.1	98.10	-61.64			
		3.1		-54.76	6.88	B	2.250
11.500	5.06	2.9	84.25	-56.05			
		2.9		-49.45	6.61	B	2.250
11.750	4.80	2.8	71.73	-50.68			
		2.8		-44.36	6.31	B	2.250
12.000	4.54	2.7	60.50	-45.53			
		2.7		-39.52	6.01	B	2.250
12.250	4.28	2.5	50.48	-40.62			
		2.5		-34.93	5.69	B	2.250
12.500	4.01	2.4	41.61	-35.97			
		2.4		-30.60	5.37	B	2.250
12.750	3.75	2.2	33.84	-31.57			
		2.2		-26.54	5.03	B	2.250
13.000	3.49	2.1	27.09	-27.44			
		2.1		-22.75	4.69	B	2.250
13.250	3.23	1.9	21.30	-23.59			
		1.9		-19.25	4.35	B	2.250
13.452	3.02	1.8	17.35	-19.88			
13.500	2.97	1.8	16.39	-20.02			
		1.8		-16.02	4.00	B	2.250
13.700	2.76	1.7	13.13	-16.60			
13.750	2.71	1.6	12.29	-16.73			
		1.6		-13.09	3.65	B	2.250
14.000	2.45	1.5	8.94	-13.73			
		1.5		-10.44	3.29	B	2.250
14.250	2.19	1.3	6.25	-11.02			
		1.3		-8.09	2.93	B	2.250
14.500	1.93	1.1	4.17	-8.60			
		1.1		-6.03	2.57	B	2.250
14.750	1.67	1.0	2.60	-6.48			
		1.0		-4.27	2.21	B	2.250
15.000	1.41	0.8	1.48	-4.66			
		0.8		-2.81	1.85	B	2.250
15.250	1.15	0.7	0.74	-3.13			
		0.7		-1.65	1.48	B	2.250
15.500	0.88	0.5	0.29	-1.90			
		0.5		-0.78	1.12	B	2.250
15.750	0.62	0.3	0.07	-0.97			
		0.3		-0.22	0.75	B	2.250
16.000	0.36	0.2	0.00	-0.34			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		0.2			0.01	0.35	B	2.020
16.033	0.33	0.2	0.00	M	0.00			
16.199	0.16	0.0	0.00		-0.04			
		0.0			0.00	0.04	B	0.900
16.200	0.15	0.0	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. END	maxM	223.23	zugQ	0.00,	maxQ	172.59	zugM	-203.68
	minM	-203.68	zugQ	-153.61,	minQ	-153.61	zugM	-203.68
	maxw	3.7 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	24.51	0.00
0.300	24.51	-7.35
1.505	24.51	-36.89
2.963	24.51	-72.62
2.963	22.47	-72.62
4.500	22.47	-107.16
4.500	20.48	-107.16
6.100	20.48	-139.93
8.580	20.48	-190.72
8.881	20.48	-196.88
9.180	20.48	-203.01
9.180	25.08	-203.01
9.250	22.20	-204.66
9.500	11.91	-208.93
9.680	4.51	-210.40
9.750	2.79	-210.66
9.848	0.39	-210.82
10.000	-3.32	-210.59
10.080	-5.26	-210.25
10.250	-9.12	-209.03
10.500	-15.01	-206.01
10.750	-17.07	-202.00
10.800	-17.07	-201.15
10.800	-12.26	-201.15
11.000	-12.27	-198.69
11.250	-12.27	-195.63
11.500	-12.24	-192.56
11.750	-12.20	-189.51
12.000	-12.15	-186.46
12.250	-12.08	-183.44
12.500	-12.01	-180.42
12.750	-11.93	-177.43
13.000	-11.85	-174.46
13.250	-11.76	-171.51
13.452	-11.68	-169.14
13.500	-11.66	-168.58
13.700	-11.59	-166.26
13.700	-18.87	-166.26
13.750	-18.86	-165.31
14.000	-18.76	-160.61
14.250	-18.65	-155.93
14.500	-18.55	-151.28

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
14.750	-18.44	-146.66
15.000	-18.33	-142.06
15.250	-18.23	-137.49
15.500	-18.12	-132.95
15.750	-18.01	-128.43
16.000	-17.90	-123.94
16.033	-17.89	-123.35
16.199	-17.82	-120.39
16.200	-17.82	-120.37

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

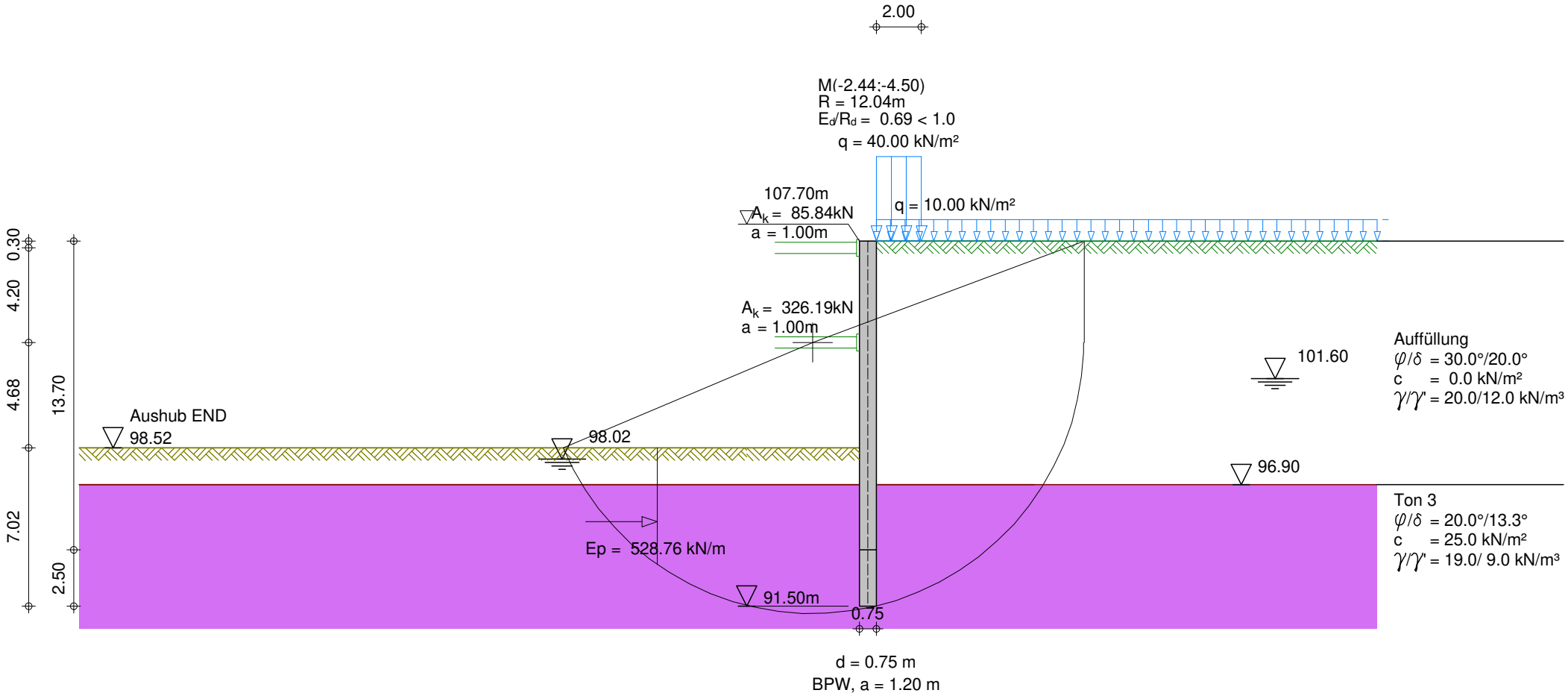
Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		105.45	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		248.95	
Auftriebskraft:		-47.53	
Summe:		306.87	
Erdwiderstand:	(B_v)	234.31	

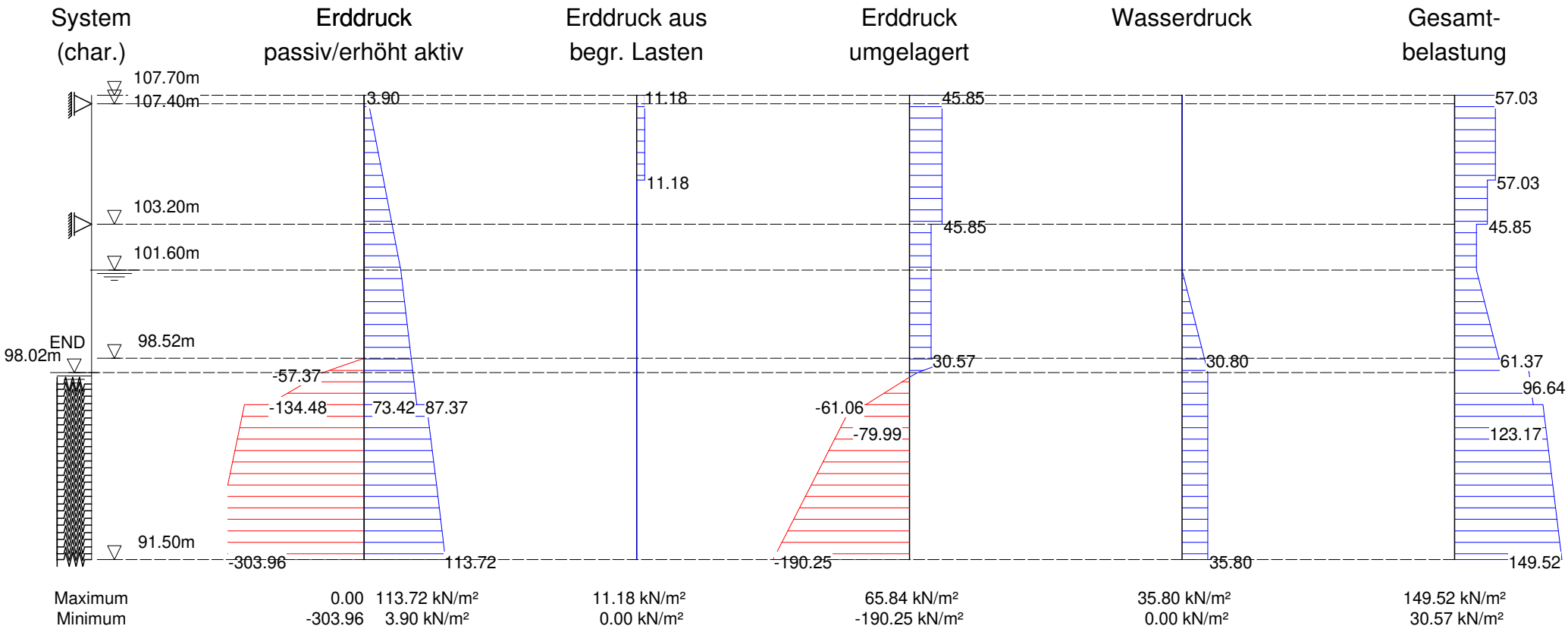
Nachweis: V_k = 306.87 kN/m >= B_{vk} = 234.31 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

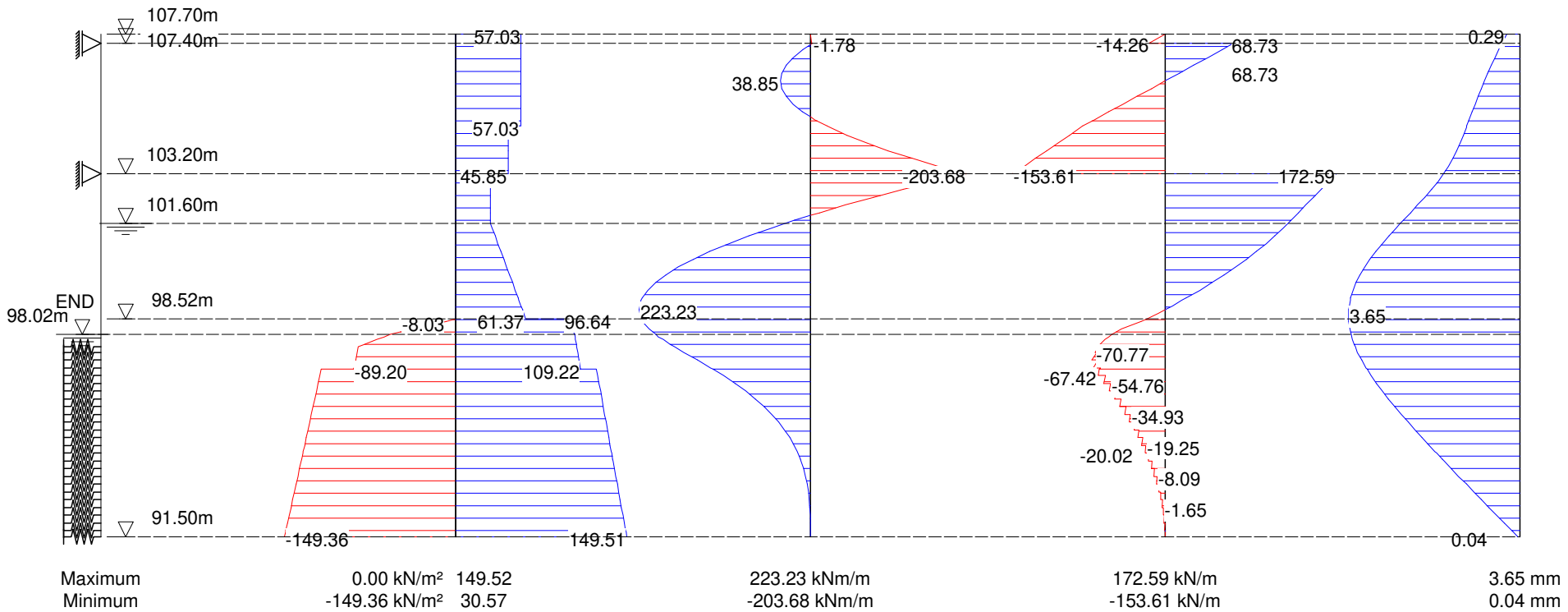
Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		127.97	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		298.74	
Auftriebskraft:		-57.04	
Summe:		369.66	
Widerstände:		R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6		
Spitzendruck:		262.97	
Mantelreibung:		290.79	
Summe:		553.76	

Nachweis: V_d = 369.66 kN/m <= R_d = 553.76 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****


2.00
M(-2.44:-4.50)
R = 12.04m
Ed/Rd = 0.69 < 1.0
q = 40.00 kN/m²
107.70m
Ak = 85.84kN
a = 1.00m
q = 10.00 kN/m²
Ak = 326.19kN
a = 1.00m
101.60
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
0.30
4.20
4.68
13.70
7.02
2.50
Aushub END
98.52
98.02
96.90
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ep = 528.76 kN/m
91.50m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
107.70m
107.40m
103.20m
101.60m
98.52m
END
98.02m
91.50m
3.90
11.18
11.18
45.85
45.85
57.03
57.03
45.85
30.57
30.80
61.37
96.64
-57.37
-134.48
73.42
87.37
-61.06
-79.99
123.17
-303.96
113.72
-190.25
35.80
149.52
Maximum 0.00 113.72 kN/m² 11.18 kN/m² 65.84 kN/m² 35.80 kN/m² 149.52 kN/m²
Minimum -303.96 3.90 kN/m² 0.00 kN/m² -190.25 kN/m² 0.00 kN/m² 30.57 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	149.52	223.23 kNm/m	172.59 kN/m	3.65 mm
Minimum	-149.36 kN/m²	30.57	-203.68 kNm/m	-153.61 kN/m	0.04 mm

Aushub Nr. R1

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	9.00
20.00	9.00
1000.00	9.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System
1. Rückbauzustand
Der Erddruckverlauf wird wegen unterschiedlicher Lasten oder Wasserstände nicht beibehalten.

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.30 m bis 9.08 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
9.080	0.000	9.080	0.000
9.580	-57.372	9.580	-44.132
9.680	-64.256	9.680	-49.428
10.800	-141.364	10.800	-108.741
10.800	-170.739	10.800	-131.337
13.700	-244.096	13.700	-187.766
16.200	-307.335	16.200	-236.411
Summe $E_{ph,k}$=	-1426.370 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1097.207 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
6.100	0.000	0.000	0.000
9.580	34.800	0.000	34.800
9.680	35.800	1.000	34.800
10.800	47.000	12.200	34.800
13.700	76.000	41.200	34.800
16.200	101.000	66.200	34.800

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung $e_k <= e_{zul}$
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.970	0.000	0.000	9.00	0.00	0.135	0.000
10.000	1.887	1.896	9.00	0.71	1.260	0.099
10.250	17.598	17.702	9.00	7.00	2.250	1.750
10.500	33.310	21.382	9.00	9.00	2.250	2.250
10.750	49.021	20.037	9.00	9.00	2.250	2.250
11.000	57.230	18.724	9.00	9.00	2.250	2.250
11.250	62.073	17.446	9.00	9.00	2.250	2.250
11.500	66.917	16.204	9.00	9.00	2.250	2.250
11.750	71.760	14.999	9.00	9.00	2.250	2.250
12.000	76.604	13.833	9.00	9.00	2.250	2.250
12.250	81.447	12.706	9.00	9.00	2.250	2.250
12.500	86.290	11.617	9.00	9.00	2.250	2.250
12.750	91.134	10.565	9.00	9.00	2.250	2.250

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
13.000	95.977	9.550	9.00	9.00	2.250	2.250
13.250	100.821	8.570	9.00	9.00	2.250	2.250
13.500	105.664	7.623	9.00	9.00	2.250	2.250
13.750	110.508	6.708	9.00	9.00	2.250	2.250
14.000	115.351	5.836	9.00	9.00	2.250	2.250
14.250	120.194	5.015	9.00	9.00	2.250	2.250
14.500	125.038	4.239	9.00	9.00	2.250	2.250
14.750	129.881	3.503	9.00	9.00	2.250	2.250
15.000	134.725	2.802	9.00	9.00	2.250	2.250
15.250	139.568	2.128	9.00	9.00	2.250	2.250
15.500	144.412	1.475	9.00	9.00	2.250	2.250
15.750	153.656	0.838	9.00	9.00	2.250	2.250
16.000	192.625	0.208	9.00	9.00	2.020	2.020
16.199	250.554	-0.292	9.00	9.00	0.900	0.900

Gesamtlänge der Wand: 16.20 m, Einbindetiefe t = 7.12 m
Tiefe Bettung: t_B = 16.20 m - 10.00 m = 6.20 m

Aushubtiefe z = 9.08 m, Wasserstand = 9.58 m
Fußstützkraft: E_d = 1010.59 kN <= R_d = 1097.21 kN
Angriffspunkt = 13.42 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	11.175	0.000	11.175
0.30	1.361	49.566	38.391	11.175
2.96	20.118	49.566	38.391	11.175
2.96	20.118	38.391	38.391	0.000
6.10	35.830	38.391	38.391	0.000
6.10	35.830	38.391	38.391	0.000
9.08	50.756	38.391	38.391	0.000
9.08	50.756	38.391	38.391	0.000
9.08	50.756	65.375	65.375	0.000
9.58	55.097	67.713	67.713	0.000
9.58	55.097	67.713	67.713	0.000
9.68	55.984	68.180	68.180	0.000
9.68	55.984	68.180	68.180	0.000
10.80	66.329	73.418	73.418	0.000
10.80	66.329	87.372	87.372	0.000
13.70	85.691	101.520	101.520	0.000
13.70	85.691	101.520	101.520	0.000
16.20	105.451	113.716	113.716	0.000

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	11.18	-0.1	0.00	0.00			
0.300	49.57	0.4	-1.08	-9.11			
		0.4		179.43	188.54	A	
2.963	49.57	4.0	301.01	47.42			
2.963	38.39						

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
4.198	38.39	4.9	330.29	M	0.00			
4.500	38.39	5.1	328.55		-11.58			
6.100	38.39	5.1	260.88		-73.00			
8.580	63.19	3.6	-63.64		-198.96			
		3.6			68.43	267.39	A	
9.080	68.19	3.3	-37.53		35.59			
9.080	95.17							
9.250	78.16	3.2	-32.77		20.85			
9.500	53.15	3.0	-29.74		4.44			
9.580	45.14	3.0	-29.55		0.51			
9.591	44.41	2.9	-29.54	M	0.00			
9.680	38.72	2.9	-29.71		-3.68			
9.741	34.80	2.8	-30.00		-5.93			
9.750	34.23	2.8	-30.06		-6.24			
9.970	20.12	2.7	-32.15		-12.22			
10.000	20.08	2.7	-32.52		-12.82			
		2.7			-12.55	0.27	B	0.099
10.250	19.75	2.5	-36.28		-17.53			
		2.5			-13.11	4.43	B	1.750
10.500	19.42	2.4	-40.17		-18.00			
		2.4			-12.66	5.35	B	2.250
10.750	19.08	2.2	-43.94		-17.47			
		2.2			-12.46	5.01	B	2.250
10.800	19.02	2.2	-44.59		-13.41			
10.800	4.79							
11.000	4.58	2.1	-47.36		-14.35			
		2.1			-9.67	4.68	B	2.250
11.250	4.32	1.9	-49.92		-10.78			
		1.9			-6.42	4.36	B	2.250
11.500	4.06	1.8	-51.66		-7.46			
		1.8			-3.41	4.05	B	2.250
11.750	3.80	1.7	-52.63		-4.40			
		1.7			-0.65	3.75	B	2.250
12.000	3.54	1.5	-52.91		-1.56			
		1.5			1.90	3.46	B	2.250
12.250	3.28	1.4	-52.55		1.04			
		1.4			4.22	3.18	B	2.250
12.500	3.01	1.3	-51.59		3.43			
		1.3			6.34	2.90	B	2.250
12.750	2.75	1.2	-50.10		5.62			
		1.2			8.26	2.64	B	2.250
13.000	2.49	1.1	-48.12		7.60			
		1.1			9.99	2.39	B	2.250
13.250	2.23	1.0	-45.69		9.40			
		1.0			11.54	2.14	B	2.250
13.418	2.06	0.9	-43.79		11.18			
13.500	1.97	0.8	-42.87		11.02			
		0.8			12.92	1.91	B	2.250
13.700	1.76	0.8	-40.33		12.55			
13.750	1.71	0.7	-39.70		12.46			
		0.7			14.14	1.68	B	2.250
14.000	1.45	0.6	-36.22		13.74			
		0.6			15.20	1.46	B	2.250
14.250	1.19	0.6	-32.46		14.87			
		0.6			16.13	1.25	B	2.250
14.500	0.93	0.5	-28.46		15.86			
		0.5			16.92	1.06	B	2.250
14.750	0.67	0.4	-24.26		16.72			
		0.4			17.60	0.88	B	2.250

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
15.000	0.41	0.3	-19.88		17.46			
		0.3			18.16	0.70	B	2.250
15.250	0.15	0.2	-15.35		18.10			
		0.2			18.63	0.53	B	2.250
15.500	-0.12	0.2	-10.69		18.62			
		0.2			18.99	0.37	B	2.250
15.750	1.09	0.1	-5.95		18.87			
		0.1			19.08	0.21	B	2.250
16.000	39.37	0.0	-1.62		14.02			
		0.0			14.07	0.05	B	2.020
16.199	100.72	0.0	0.00		0.13			
		0.0			0.10	-0.03	B	0.900
16.200	101.03	0.0	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

*** Hinweis: Negative Federkräfte A-H sind durch passiven Erddruck hinter der Wand aufzunehmen (man. Nachweis!)

Aushub Nr. R1	maxM	330.29	zugQ	0.00,	maxQ	179.43	zugM	-1.08
	minM	-63.64	zugQ	-198.96,	minQ	-198.96	zugM	-63.64
	maxw	5.1 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	18.53	0.00
0.300	23.53	-6.31
2.963	23.53	-68.99
2.963	21.50	-68.99
4.198	21.50	-95.55
4.500	21.50	-102.03
6.100	21.50	-136.43
8.580	21.50	-189.75
9.080	21.50	-200.50
9.080	25.02	-200.50
9.250	18.03	-204.16
9.500	7.74	-207.38
9.580	4.44	-207.87
9.591	4.17	-207.90
9.680	2.00	-208.19
9.741	0.50	-208.27
9.750	0.29	-208.27
9.970	-5.09	-207.74
10.000	-5.83	-207.58
10.250	-11.97	-205.35
10.500	-13.71	-202.14
10.750	-13.61	-198.73
10.800	-13.59	-198.05
10.800	-10.00	-198.05
11.000	-9.94	-196.06
11.250	-9.87	-193.58
11.500	-9.82	-191.12
11.750	-9.77	-188.67
12.000	-9.73	-186.23
12.250	-9.70	-183.80
12.500	-9.68	-181.38
12.750	-9.67	-178.96

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
13.000	-9.66	-176.55
13.250	-9.67	-174.13
13.418	-9.68	-172.51
13.500	-9.68	-171.71
13.700	-9.70	-169.78
13.700	-16.98	-169.78
13.750	-16.99	-168.93
14.000	-17.02	-164.68
14.250	-17.06	-160.42
14.500	-17.11	-156.14
14.750	-17.18	-151.86
15.000	-17.25	-147.55
15.250	-17.33	-143.23
15.500	-17.41	-138.89
15.750	-17.15	-134.57
16.000	-8.10	-131.41
16.199	6.42	-131.25
16.200	6.49	-131.25

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		105.45	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		248.95	
Auftriebskraft:		-47.86	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		306.54	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 223.34

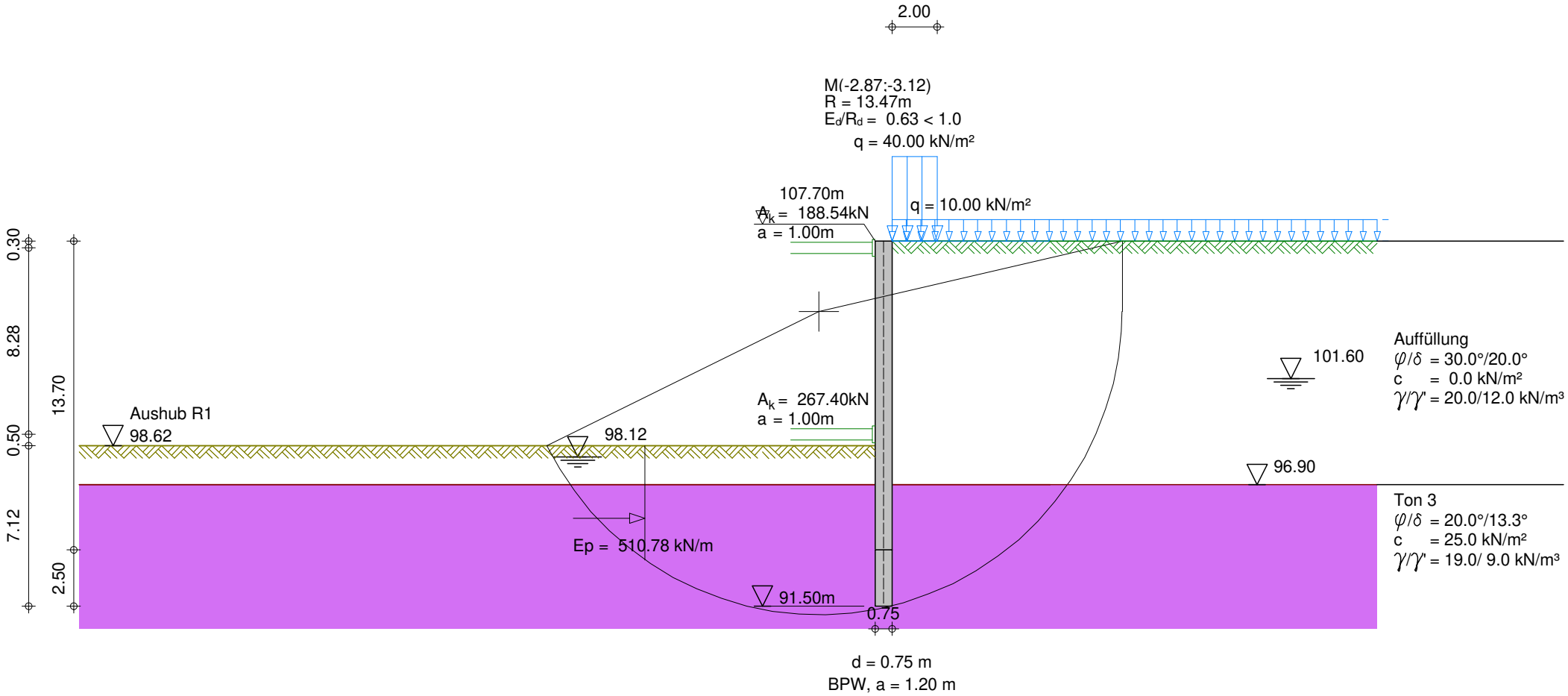
Nachweis: V_k = 306.54 kN/m >= B_{vk} = 223.34 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

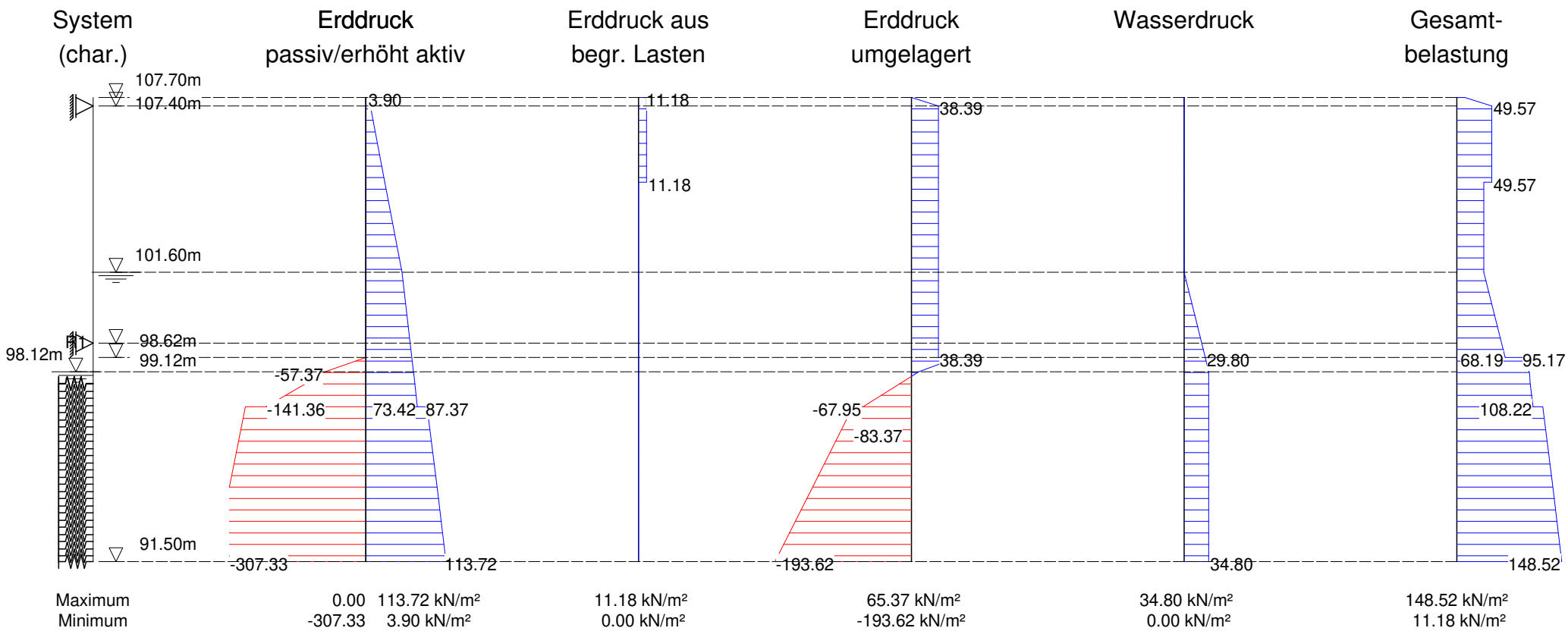
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		127.97	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		298.74	
Auftriebskraft:		-57.43	
Neg.Federn=Ers.-Kr.C:	(1/2 C_v)	-0.01	(δ_c)
Summe:		369.26	

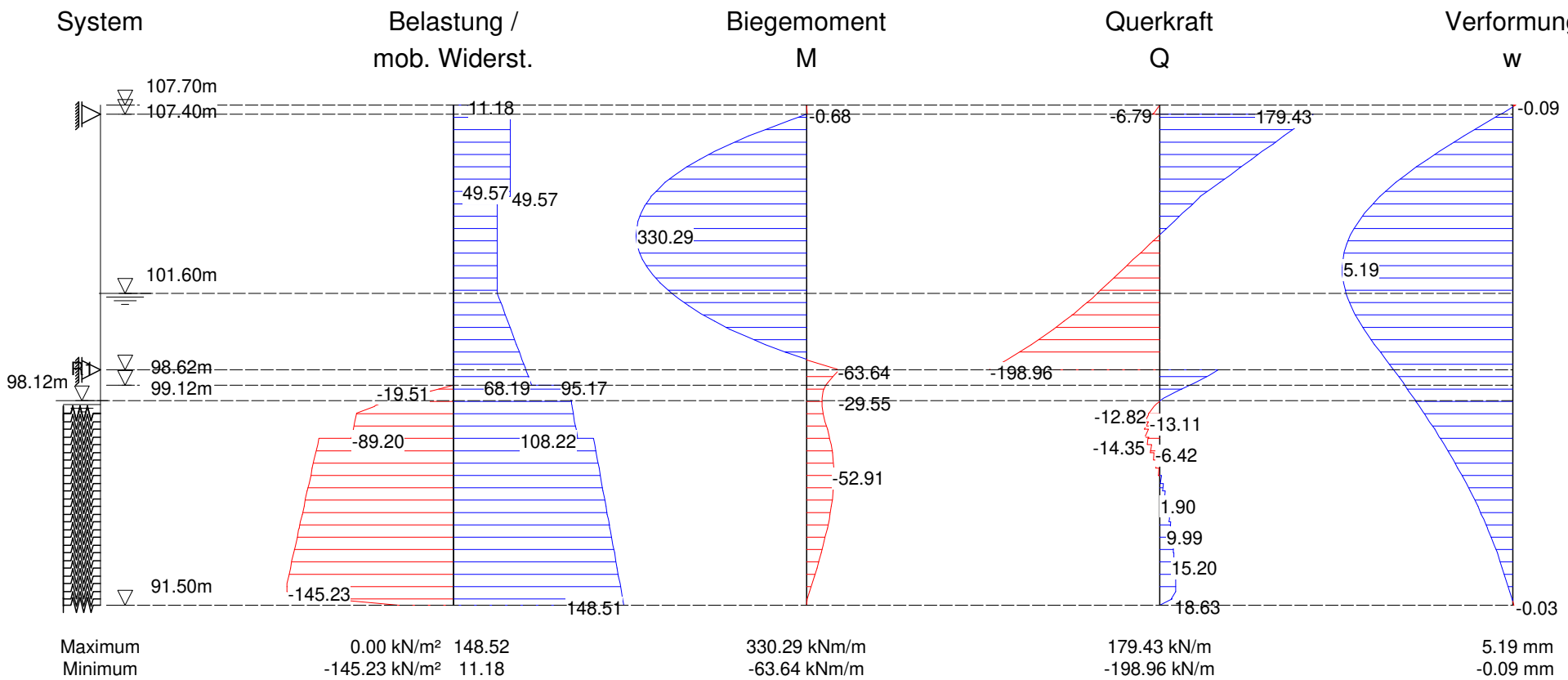
Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	3681.6	
Spitzendruck:		262.97
Mantelreibung:		290.79
Summe:		553.76

Nachweis: V_d = 369.26 kN/m <= R_d = 553.76 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****


2.00
M(-2.87;-3.12)
R = 13.47m
Ed/Rd = 0.63 < 1.0
q = 40.00 kN/m²
107.70m
Ak = 188.54kN
a = 1.00m
q = 10.00 kN/m²
0.30
8.28
0.50
7.12
13.70
2.50
Aushub R1
98.62
98.12
Ak = 267.40kN
a = 1.00m
101.60
Auffüllung
φ/δ = 30.0°/20.0°
c = 0.0 kN/m²
γ/γ' = 20.0/12.0 kN/m³
96.90
Ton 3
φ/δ = 20.0°/13.3°
c = 25.0 kN/m²
γ/γ' = 19.0/ 9.0 kN/m³
Ep = 510.78 kN/m
91.50m
0.75
d = 0.75 m
BPW, a = 1.20 m


System
(char.)
Erddruck
passiv/erhöht aktiv
Erddruck aus
begr. Lasten
Erddruck
umgelagert
Wasserdruck
Gesamt-
belastung
107.70m
107.40m
101.60m
98.62m
98.12m
99.12m
91.50m
3.90
11.18
11.18
38.39
49.57
49.57
-57.37
38.39
29.80
68.19
95.17
-141.36
73.42
87.37
-67.95
108.22
-83.37
-307.33
113.72
-193.62
34.80
148.52
Maximum
Minimum
0.00
-307.33
113.72 kN/m²
3.90 kN/m²
11.18 kN/m²
0.00 kN/m²
65.37 kN/m²
-193.62 kN/m²
34.80 kN/m²
0.00 kN/m²
148.52 kN/m²
11.18 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	137.5	44.9	6.2	188.5	172.5	67.5	7.9	247.9*
2	232.0	28.8	65.4	326.2	288.8	42.4	91.4	422.6*
3	197.8	22.2	47.5	267.4	245.8	32.9	66.1	344.9*

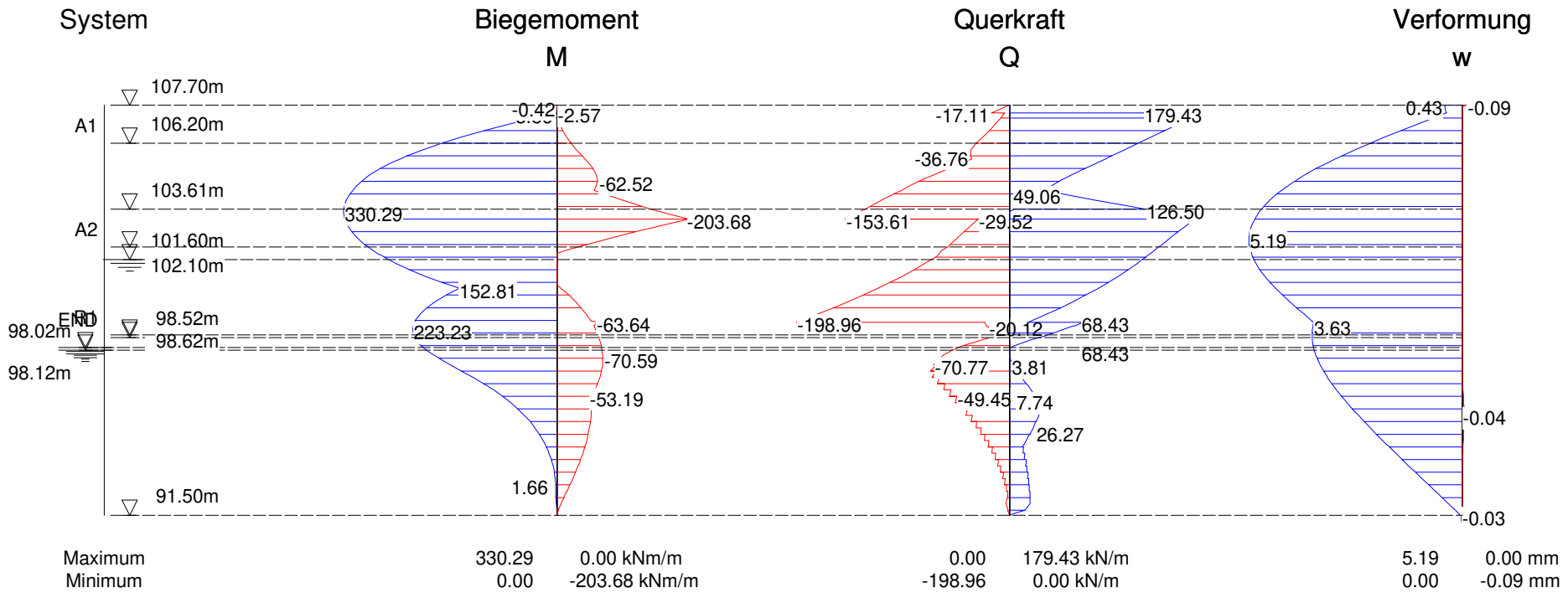
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.30	0.30	0.00	1.00	-	247.9*
2	4.50	4.50	0.00	1.00	-	422.6*
3	8.58	8.58	0.00	1.00	-	344.9*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Geländebruch-Nachweis, Aushub A2

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 3@A2.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Ton 3**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	20.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	25.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-8.48	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	8.48	32.40	
z Gelände		-5.60	-5.60	-10.80	-16.20	-16.20
		-10.80	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffüllung**	-10.80	-10.80	-16.20	-16.20	-16.20
		-10.80	-10.80	-10.80	-10.80	
z Schicht	**Ton 3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-8.48	-6.10
0.38	-6.10
8.48	-6.10

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-16.20	0.00	248.95

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	24.68	24.68	119.33

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	32.4	0.00	1.20	1.00
	Q	40.0	0.4	2.4	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 14.41 m bis 24.41 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -18.21 bis 13.35 m
Gleitkreis: x_M = -2.87 m, z_M = -0.31 m, R = 16.22 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-12.09	0.18	30.18	0.00	0.00	20.00	25.0	-34.61
-11.88	0.25	42.64	0.00	0.00	20.00	25.0	-33.70
-11.63	0.25	43.42	0.00	0.00	20.00	25.0	-32.64
-11.38	0.25	44.16	0.00	0.00	20.00	25.0	-31.60
-11.13	0.25	44.88	0.00	0.00	20.00	25.0	-30.57
-10.88	0.25	45.57	0.00	0.00	20.00	25.0	-29.55
-10.63	0.25	46.23	0.00	0.00	20.00	25.0	-28.54
-10.38	0.25	46.86	0.00	0.00	20.00	25.0	-27.54
-10.13	0.25	47.47	0.00	0.00	20.00	25.0	-26.55
-9.88	0.25	48.05	0.00	0.00	20.00	25.0	-25.56
-9.63	0.25	48.60	0.00	0.00	20.00	25.0	-24.59
-9.38	0.25	49.13	0.00	0.00	20.00	25.0	-23.62
-9.13	0.25	49.64	0.00	0.00	20.00	25.0	-22.66
-8.88	0.25	50.13	0.00	0.00	20.00	25.0	-21.71
-8.63	0.25	50.59	0.00	0.00	20.00	25.0	-20.76
-8.38	0.25	51.03	0.00	0.00	20.00	25.0	-19.82
-8.13	0.25	51.44	0.00	0.00	20.00	25.0	-18.88
-7.88	0.25	51.84	0.00	0.00	20.00	25.0	-17.95
-7.63	0.25	52.21	0.00	0.00	20.00	25.0	-17.03
-7.38	0.25	52.57	0.00	0.00	20.00	25.0	-16.10
-7.13	0.25	52.90	0.00	0.00	20.00	25.0	-15.19
-6.88	0.25	53.21	0.00	0.00	20.00	25.0	-14.27
-6.63	0.25	53.50	0.00	0.00	20.00	25.0	-13.37
-6.38	0.25	53.78	0.00	0.00	20.00	25.0	-12.46
-6.13	0.25	54.03	0.00	0.00	20.00	25.0	-11.56
-5.88	0.25	54.26	0.00	0.00	20.00	25.0	-10.66
-5.63	0.25	54.47	0.00	0.00	20.00	25.0	-9.76
-5.38	0.25	54.67	0.00	0.00	20.00	25.0	-8.87
-5.13	0.25	54.85	0.00	0.00	20.00	25.0	-7.97

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-4.88	0.25	55.00	0.00	0.00	20.00	25.0	-7.08
-4.63	0.25	55.14	0.00	0.00	20.00	25.0	-6.19
-4.38	0.25	55.26	0.00	0.00	20.00	25.0	-5.31
-4.13	0.25	55.36	0.00	0.00	20.00	25.0	-4.42
-3.88	0.25	55.44	0.00	0.00	20.00	25.0	-3.53
-3.63	0.25	55.51	0.00	0.00	20.00	25.0	-2.65
-3.38	0.25	55.55	0.00	0.00	20.00	25.0	-1.77
-3.13	0.25	55.58	0.00	0.00	20.00	25.0	-0.88
-2.88	0.25	55.59	0.00	0.00	20.00	25.0	0.00
-2.63	0.25	55.58	0.00	0.00	20.00	25.0	0.88
-2.37	0.25	55.55	0.00	0.00	20.00	25.0	1.77
-2.12	0.25	55.51	0.00	0.00	20.00	25.0	2.65
-1.87	0.25	55.44	0.00	0.00	20.00	25.0	3.53
-1.62	0.25	55.36	0.00	0.00	20.00	25.0	4.42
-1.38	0.25	55.26	0.00	0.00	20.00	25.0	5.31
-1.12	0.25	55.14	0.00	0.00	20.00	25.0	6.19
-0.88	0.25	55.00	0.00	0.00	20.00	25.0	7.08
-0.63	0.25	54.85	0.00	0.00	20.00	25.0	7.97
-0.38	0.25	27.67	0.00	12.62	20.00	25.0	8.87
-0.13	0.25	0.47	0.00	25.25	20.00	25.0	9.76
0.13	0.25	0.26	0.00	25.25	20.00	25.0	10.66
0.38	0.25	41.03	0.00	12.63	20.00	25.0	11.56
0.63	0.25	81.78	0.00	0.00	20.00	25.0	12.46
0.88	0.25	81.50	0.00	0.00	20.00	25.0	13.37
1.12	0.25	81.21	0.00	0.00	20.00	25.0	14.27
1.38	0.25	80.90	0.00	0.00	20.00	25.0	15.19
1.62	0.25	80.57	0.00	0.00	20.00	25.0	16.10
1.87	0.25	80.21	0.00	0.00	20.00	25.0	17.03
2.12	0.25	79.84	0.00	0.00	20.00	25.0	17.95
2.37	0.25	79.44	0.00	0.00	20.00	25.0	18.88
2.63	0.25	79.03	0.92	0.00	20.00	25.0	19.82
2.88	0.25	78.59	3.00	0.00	20.00	25.0	20.76
3.13	0.25	78.13	3.00	0.00	20.00	25.0	21.71
3.38	0.25	77.64	3.00	0.00	20.00	25.0	22.66
3.63	0.25	77.13	3.00	0.00	20.00	25.0	23.62
3.88	0.25	76.60	3.00	0.00	20.00	25.0	24.59
4.13	0.25	76.05	3.00	0.00	20.00	25.0	25.56
4.38	0.25	75.47	3.00	0.00	20.00	25.0	26.55
4.63	0.25	74.86	3.00	0.00	20.00	25.0	27.54
4.88	0.25	74.23	3.00	0.00	20.00	25.0	28.54
5.13	0.25	73.57	3.00	0.00	20.00	25.0	29.55
5.38	0.25	72.88	3.00	0.00	20.00	25.0	30.57
5.63	0.25	72.16	3.00	0.00	20.00	25.0	31.60
5.88	0.25	71.42	3.00	0.00	20.00	25.0	32.64
6.13	0.25	70.64	3.00	0.00	20.00	25.0	33.70
6.38	0.25	69.84	3.00	0.00	20.00	25.0	34.76
6.63	0.25	68.99	3.00	0.00	20.00	25.0	35.85
6.88	0.25	68.12	3.00	0.00	20.00	25.0	36.94
7.13	0.25	67.21	3.00	0.00	20.00	25.0	38.06
7.38	0.25	66.26	3.00	0.00	20.00	25.0	39.19
7.63	0.25	65.27	3.00	0.00	20.00	25.0	40.33
7.88	0.25	64.24	3.00	0.00	20.00	25.0	41.50
8.13	0.25	63.17	3.00	0.00	20.00	25.0	42.69
8.38	0.25	62.05	3.00	0.00	20.00	25.0	43.91
8.63	0.25	60.88	3.00	0.00	20.00	25.0	45.14
8.88	0.25	59.66	3.00	0.00	20.00	25.0	46.41
9.13	0.25	58.38	3.00	0.00	20.00	25.0	47.71
9.38	0.25	57.05	3.00	0.00	20.00	25.0	49.04

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
9.63	0.25	55.53	3.00	0.00	30.00	0.0	50.40
9.88	0.25	53.83	3.00	0.00	30.00	0.0	51.81
10.13	0.25	52.04	3.00	0.00	30.00	0.0	53.26
10.38	0.25	50.14	3.00	0.00	30.00	0.0	54.76
10.63	0.25	48.14	3.00	0.00	30.00	0.0	56.32
10.88	0.25	46.01	3.00	0.00	30.00	0.0	57.95
11.13	0.25	43.73	3.00	0.00	30.00	0.0	59.65
11.38	0.25	41.30	3.00	0.00	30.00	0.0	61.45
11.63	0.25	38.66	3.00	0.00	30.00	0.0	63.36
11.88	0.25	35.79	3.00	0.00	30.00	0.0	65.40
12.13	0.25	32.62	3.00	0.00	30.00	0.0	67.61
12.38	0.25	29.20	3.00	0.00	30.00	0.0	70.06
12.63	0.25	25.45	3.00	0.00	30.00	0.0	72.84
12.88	0.25	20.91	3.00	0.00	30.00	0.0	76.14
13.13	0.25	14.65	3.00	0.00	30.00	0.0	80.50
13.30	0.10	2.70	1.17	0.00	30.00	0.0	85.56

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-12.09	75.64	0.00	199.17	-278.10
-11.88	77.10	0.00	275.14	-383.79
-11.63	78.73	0.00	273.24	-379.92
-11.38	80.30	0.00	271.45	-375.40
-11.13	81.81	0.00	269.74	-370.27
-10.88	83.25	0.00	268.12	-364.55
-10.63	84.64	0.00	266.58	-358.26
-10.38	85.97	0.00	265.12	-351.45
-10.13	87.25	0.00	263.72	-344.13
-9.88	88.47	0.00	262.38	-336.33
-9.63	89.64	0.00	261.10	-328.07
-9.38	90.76	0.00	259.88	-319.37
-9.13	91.83	0.00	258.70	-310.26
-8.88	92.85	0.00	257.58	-300.75
-8.63	93.82	0.00	256.49	-290.88
-8.38	94.74	0.00	255.45	-280.64
-8.13	95.62	0.00	254.45	-270.08
-7.88	96.45	0.00	253.49	-259.19
-7.63	97.24	0.00	252.56	-248.01
-7.38	97.98	0.00	251.66	-236.55
-7.13	98.68	0.00	250.79	-224.82
-6.88	99.34	0.00	249.96	-212.84
-6.63	99.96	0.00	249.15	-200.64
-6.38	100.53	0.00	248.37	-188.21
-6.13	101.06	0.00	247.61	-175.59
-5.88	101.55	0.00	246.88	-162.78
-5.63	102.00	0.00	246.17	-149.81
-5.38	102.41	0.00	245.48	-136.67
-5.13	102.78	0.00	244.82	-123.40
-4.88	103.11	0.00	244.17	-110.00
-4.63	103.40	0.00	243.54	-96.50
-4.38	103.66	0.00	242.94	-82.89
-4.13	103.87	0.00	242.35	-69.20
-3.88	104.04	0.00	241.77	-55.44
-3.63	104.18	0.00	241.22	-41.63
-3.38	104.27	0.00	240.68	-27.78
-3.13	104.33	0.00	240.15	-13.90
-2.88	104.35	0.00	239.64	0.00

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-2.63	104.33	0.00	239.15	13.90
-2.37	104.27	0.00	238.67	27.78
-2.12	104.18	0.00	238.20	41.63
-1.87	104.04	0.00	237.74	55.44
-1.62	103.87	0.00	237.30	69.20
-1.38	103.66	0.00	236.88	82.89
-1.12	103.40	0.00	236.46	96.50
-0.88	103.11	0.00	236.05	110.00
-0.63	102.78	0.00	235.66	123.40
-0.38	102.41	0.00	162.14	100.74
-0.13	102.00	0.00	88.56	70.74
0.13	101.55	0.00	88.10	76.53
0.38	101.06	0.00	232.29	174.37
0.63	100.53	0.00	376.81	286.21
0.88	99.96	0.00	376.69	305.64
1.12	99.34	0.00	376.61	324.84
1.38	98.68	0.00	376.59	343.82
1.62	97.98	0.00	376.62	362.55
1.87	97.24	0.00	376.70	381.01
2.12	96.45	0.00	376.83	399.19
2.37	95.62	0.00	377.01	417.08
2.63	94.74	0.00	382.03	439.70
2.88	93.82	0.00	393.21	469.13
3.13	92.85	0.00	393.63	486.75
3.38	91.83	0.00	394.11	504.01
3.63	90.76	0.00	394.66	520.87
3.88	89.64	0.00	395.28	537.32
4.13	88.47	0.00	395.98	553.33
4.38	87.25	0.00	396.75	568.88
4.63	85.97	0.00	397.61	583.95
4.88	84.64	0.00	398.56	598.51
5.13	83.25	0.00	399.59	612.55
5.38	81.81	0.00	400.73	626.02
5.63	80.30	0.00	401.96	638.90
5.88	78.73	0.00	403.31	651.17
6.13	77.10	0.00	404.77	662.79
6.38	75.39	0.00	406.37	673.73
6.63	73.62	0.00	408.09	683.94
6.88	71.78	0.00	409.97	693.41
7.13	69.86	0.00	412.00	702.07
7.38	67.87	0.00	414.21	709.90
7.63	65.79	0.00	416.61	716.84
7.88	63.62	0.00	419.21	722.84
8.13	61.36	0.00	422.05	727.85
8.38	59.00	0.00	425.15	731.80
8.63	56.55	0.00	428.53	734.63
8.88	53.98	0.00	432.23	736.26
9.13	51.29	0.00	436.30	736.61
9.38	48.48	0.00	440.78	735.58
9.63	45.53	0.00	477.85	731.68
9.88	42.43	0.00	477.81	724.58
10.13	39.17	0.00	477.86	715.46
10.38	35.72	0.00	478.04	704.12
10.63	32.08	0.00	478.37	690.34
10.88	28.21	0.00	478.86	673.84
11.13	24.08	0.00	479.58	654.29
11.38	19.65	0.00	480.57	631.24
11.63	14.87	0.00	481.92	604.13

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
11.88	9.66	0.00	483.74	572.20
12.13	3.91	0.00	486.23	534.37
12.38	0.00	0.00	482.13	490.99
12.63	0.00	0.00	462.27	441.01
12.88	0.00	0.00	433.56	376.53
13.13	0.00	0.00	380.44	282.42
13.30	0.00	0.00	107.73	62.60
Summen:			33873.40	22054.51

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
248.95	2.88	17.56	10.21	1267.69	715.72

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	24.68	108.49	16.22	90.00	26.66	0.00	0.00

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -12.18 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
1057.21	10.46	281.34	10.62	11061.14	-2988.28

Einwirkungen E_d = 19781.94 kN
Widerstände R_d = 46202.22 kN

E_d/R_d = 0.43 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub END

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 3@END.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Ton 3**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	20.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	25.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-8.48	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	8.48	32.40	
z Gelände		-9.18	-9.18	-10.80	-16.20	-16.20
		-10.80	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffüllung**	-10.80	-10.80	-16.20	-16.20	-16.20
		-10.80	-10.80	-10.80	-10.80	
z Schicht	**Ton 3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-8.48	-9.68
0.38	-9.68
0.38	-6.10
8.48	-6.10

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-16.20	0.00	248.95

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	24.68	24.68	85.84
2	-0.38	-4.50	0.00	24.68	24.68	326.19

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	32.4	0.00	1.20	1.00
	Q	40.0	0.4	2.4	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 14.41 m bis 24.41 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -13.53 bis 9.60 m
Gleitkreis: x_M = -2.44 m, z_M = -4.50 m, R = 12.04 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-9.30	0.09	9.31	0.00	0.00	20.00	25.0	-34.74
-9.13	0.25	26.26	0.00	0.00	20.00	25.0	-33.76
-8.88	0.25	27.03	0.00	0.00	20.00	25.0	-32.34
-8.63	0.25	27.76	0.00	0.00	20.00	25.0	-30.94
-8.38	0.25	28.46	0.00	0.00	20.00	25.0	-29.56
-8.13	0.25	29.11	0.00	0.00	20.00	25.0	-28.20
-7.88	0.25	29.73	0.00	0.00	20.00	25.0	-26.86
-7.63	0.25	30.32	0.00	0.00	20.00	25.0	-25.53
-7.38	0.25	30.87	0.00	0.00	20.00	25.0	-24.22
-7.13	0.25	31.38	0.00	0.00	20.00	25.0	-22.92
-6.88	0.25	31.87	0.00	0.00	20.00	25.0	-21.64
-6.63	0.25	32.33	0.00	0.00	20.00	25.0	-20.36
-6.38	0.25	32.75	0.00	0.00	20.00	25.0	-19.10
-6.13	0.25	33.15	0.00	0.00	20.00	25.0	-17.84
-5.88	0.25	33.52	0.00	0.00	20.00	25.0	-16.60
-5.63	0.25	33.86	0.00	0.00	20.00	25.0	-15.36
-5.38	0.25	34.17	0.00	0.00	20.00	25.0	-14.13
-5.13	0.25	34.46	0.00	0.00	20.00	25.0	-12.90
-4.88	0.25	34.71	0.00	0.00	20.00	25.0	-11.69
-4.63	0.25	34.95	0.00	0.00	20.00	25.0	-10.47
-4.38	0.25	35.15	0.00	0.00	20.00	25.0	-9.26
-4.13	0.25	35.33	0.00	0.00	20.00	25.0	-8.06
-3.88	0.25	35.49	0.00	0.00	20.00	25.0	-6.86
-3.63	0.25	35.62	0.00	0.00	20.00	25.0	-5.66
-3.38	0.25	35.73	0.00	0.00	20.00	25.0	-4.47
-3.13	0.25	35.81	0.00	0.00	20.00	25.0	-3.27
-2.88	0.25	35.86	0.00	0.00	20.00	25.0	-2.08
-2.63	0.25	35.89	0.00	0.00	20.00	25.0	-0.89
-2.37	0.25	35.90	0.00	0.00	20.00	25.0	0.30

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-2.12	0.25	35.88	0.00	0.00	20.00	25.0	1.49
-1.87	0.25	35.84	0.00	0.00	20.00	25.0	2.68
-1.62	0.25	35.77	0.00	0.00	20.00	25.0	3.87
-1.38	0.25	35.68	0.00	0.00	20.00	25.0	5.06
-1.12	0.25	35.56	0.00	0.00	20.00	25.0	6.26
-0.88	0.25	35.42	0.00	0.00	20.00	25.0	7.46
-0.63	0.25	35.25	0.00	0.00	20.00	25.0	8.66
-0.38	0.25	17.90	0.00	8.15	20.00	25.0	9.87
-0.13	0.25	0.52	0.00	16.30	20.00	25.0	11.08
0.13	0.25	0.28	0.00	16.30	20.00	25.0	12.29
0.38	0.25	41.01	0.00	8.15	20.00	25.0	13.51
0.63	0.25	81.71	0.00	0.00	20.00	25.0	14.74
0.88	0.25	81.38	0.00	0.00	20.00	25.0	15.98
1.12	0.25	81.03	0.00	0.00	20.00	25.0	17.22
1.38	0.25	80.65	0.00	0.00	20.00	25.0	18.47
1.62	0.25	80.23	4.28	0.00	20.00	25.0	19.73
1.87	0.25	79.79	15.00	0.00	20.00	25.0	21.00
2.12	0.25	79.32	15.00	0.00	20.00	25.0	22.28
2.37	0.25	78.82	9.24	0.00	20.00	25.0	23.57
2.63	0.25	78.29	3.00	0.00	20.00	25.0	24.88
2.88	0.25	77.72	3.00	0.00	20.00	25.0	26.19
3.13	0.25	77.12	3.00	0.00	20.00	25.0	27.53
3.38	0.25	76.48	3.00	0.00	20.00	25.0	28.88
3.63	0.25	75.81	3.00	0.00	20.00	25.0	30.25
3.88	0.25	75.09	3.00	0.00	20.00	25.0	31.64
4.13	0.25	74.34	3.00	0.00	20.00	25.0	33.04
4.38	0.25	73.55	3.00	0.00	20.00	25.0	34.48
4.63	0.25	72.71	3.00	0.00	20.00	25.0	35.93
4.88	0.25	71.83	3.00	0.00	20.00	25.0	37.42
5.13	0.25	70.89	3.00	0.00	20.00	25.0	38.93
5.38	0.25	69.91	3.00	0.00	20.00	25.0	40.48
5.63	0.25	68.86	3.00	0.00	20.00	25.0	42.06
5.88	0.25	67.76	3.00	0.00	20.00	25.0	43.69
6.13	0.25	66.59	3.00	0.00	20.00	25.0	45.35
6.38	0.25	65.35	3.00	0.00	20.00	25.0	47.07
6.63	0.25	64.04	3.00	0.00	20.00	25.0	48.85
6.88	0.25	62.63	3.00	0.00	20.00	25.0	50.69
7.13	0.25	61.13	3.00	0.00	20.00	25.0	52.61
7.38	0.25	59.52	3.00	0.00	20.00	25.0	54.62
7.63	0.25	57.78	3.00	0.00	20.00	25.0	56.73
7.88	0.25	55.80	3.00	0.00	30.00	0.0	58.97
8.13	0.25	53.41	3.00	0.00	30.00	0.0	61.36
8.38	0.25	50.75	3.00	0.00	30.00	0.0	63.95
8.63	0.25	47.74	3.00	0.00	30.00	0.0	66.81
8.88	0.25	44.24	3.00	0.00	30.00	0.0	70.05
9.13	0.25	39.98	3.00	0.00	30.00	0.0	73.89
9.38	0.25	34.09	3.00	0.00	30.00	0.0	78.97
9.55	0.10	10.58	1.17	0.00	30.00	0.0	84.84

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-9.30	47.10	0.00	61.59	-63.83
-9.13	48.26	0.00	168.49	-175.62
-8.88	49.89	0.00	166.21	-174.03
-8.63	51.43	0.00	164.11	-171.80
-8.38	52.88	0.00	162.16	-168.97
-8.13	54.26	0.00	160.33	-165.58

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-7.88	55.57	0.00	158.63	-161.67
-7.63	56.80	0.00	157.03	-157.26
-7.38	57.96	0.00	155.52	-152.40
-7.13	59.05	0.00	154.10	-147.12
-6.88	60.07	0.00	152.76	-141.43
-6.63	61.03	0.00	151.49	-135.37
-6.38	61.93	0.00	150.29	-128.97
-6.13	62.76	0.00	149.14	-122.24
-5.88	63.54	0.00	148.05	-115.22
-5.63	64.25	0.00	147.01	-107.92
-5.38	64.91	0.00	146.01	-100.38
-5.13	65.51	0.00	145.06	-92.60
-4.88	66.06	0.00	144.15	-84.62
-4.63	66.55	0.00	143.27	-76.45
-4.38	66.98	0.00	142.43	-68.11
-4.13	67.36	0.00	141.62	-59.63
-3.88	67.69	0.00	140.84	-51.02
-3.63	67.96	0.00	140.10	-42.30
-3.38	68.18	0.00	139.37	-33.49
-3.13	68.35	0.00	138.67	-24.62
-2.88	68.47	0.00	138.00	-15.69
-2.63	68.54	0.00	137.35	-6.73
-2.37	68.55	0.00	136.72	2.24
-2.12	68.51	0.00	136.11	11.21
-1.87	68.42	0.00	135.52	20.16
-1.62	68.28	0.00	134.94	29.06
-1.38	68.08	0.00	134.38	37.91
-1.12	67.83	0.00	133.84	46.67
-0.88	67.53	0.00	133.32	55.34
-0.63	67.18	0.00	132.81	63.89
-0.38	66.77	0.00	98.79	53.73
-0.13	66.31	0.00	64.82	38.91
0.13	65.79	0.00	64.37	42.48
0.38	65.22	0.00	186.12	138.25
0.63	100.39	0.00	274.70	250.23
0.88	99.70	0.00	274.43	269.58
1.12	98.96	0.00	274.24	288.66
1.38	98.15	0.00	274.13	307.46
1.62	97.29	0.00	290.15	343.33
1.87	96.36	0.00	330.61	408.80
2.12	95.37	0.00	330.97	430.34
2.37	94.31	0.00	309.61	423.79
2.63	93.18	0.00	286.35	411.51
2.88	91.99	0.00	286.86	428.82
3.13	90.72	0.00	287.49	445.65
3.38	89.38	0.00	288.25	461.98
3.63	87.97	0.00	289.13	477.76
3.88	86.47	0.00	290.16	492.97
4.13	84.88	0.00	291.34	507.56
4.38	83.21	0.00	292.69	521.48
4.63	81.45	0.00	294.22	534.70
4.88	79.59	0.00	295.96	547.16
5.13	77.62	0.00	297.92	558.81
5.38	75.55	0.00	300.13	569.58
5.63	73.35	0.00	302.62	579.40
5.88	71.03	0.00	305.44	588.20
6.13	68.57	0.00	308.62	595.89
6.38	65.96	0.00	312.23	602.36

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
6.63	63.19	0.00	316.34	607.51
6.88	60.24	0.00	321.06	611.19
7.13	57.08	0.00	326.49	613.23
7.38	53.68	0.00	332.82	613.44
7.63	50.02	0.00	340.28	611.55
7.88	46.04	0.00	350.75	606.38
8.13	41.68	0.00	353.68	595.83
8.38	36.85	0.00	357.49	581.15
8.63	31.39	0.00	362.61	561.28
8.88	25.07	0.00	369.88	534.45
9.13	17.39	0.00	380.91	496.95
9.38	7.03	0.00	399.72	438.07
9.55	0.00	0.00	162.19	140.78
Summen:			17057.98	15652.62

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
248.95	2.44	17.56	11.69	926.16	606.81

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	24.68	78.03	12.04	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	24.68	296.54	12.04	90.00	26.66	0.00	0.00

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -9.34 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
528.76	7.95	109.44	8.13	4203.41	-890.01

Einwirkungen E_d = 15369.41 kN
Widerstände R_d = 22187.56 kN

E_d/R_d = 0.69 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub R1

Eingabedatei: G:\Kirchner\BAUVORHA\
6234 Wiesbaden, Hauptsammler Ost Dr.HUG Geoconsult\8_Statik\44932\26-03-25\DC\Schnitt 3@R1.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auffüllung**	**Ton 3**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	30.00	20.00
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	25.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	22.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	12.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-8.48	-0.38	-0.37	-0.37	0.38
		0.38	0.38	8.48	32.40	
z Gelände		-9.08	-9.08	-10.80	-16.20	-16.20
		-10.80	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	**Auffüllung**	-10.80	-10.80	-16.20	-16.20	-16.20
		-10.80	-10.80	-10.80	-10.80	
z Schicht	**Ton 3**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-8.48	-9.58
0.38	-9.58
0.38	-6.10
8.48	-6.10

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-16.20	0.00	248.95

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.30	0.00	24.68	24.68	188.54
2	-0.38	-8.58	0.00	24.68	24.68	267.39

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	Q	10.0	0.4	32.4	0.00	1.20	1.00
	Q	40.0	0.4	2.4	0.00	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 14.41 m bis 24.41 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -14.96 bis 10.60 m
Gleitkreis: x_M = -2.87 m, z_M = -3.12 m, R = 13.47 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-10.55	0.10	10.39	0.00	0.00	20.00	25.0	-34.73
-10.38	0.25	25.91	0.00	0.00	20.00	25.0	-33.83
-10.13	0.25	26.69	0.00	0.00	20.00	25.0	-32.56
-9.88	0.25	27.43	0.00	0.00	20.00	25.0	-31.30
-9.63	0.25	28.13	0.00	0.00	20.00	25.0	-30.07
-9.38	0.25	28.81	0.00	0.00	20.00	25.0	-28.85
-9.13	0.25	29.44	0.00	0.00	20.00	25.0	-27.64
-8.88	0.25	30.05	0.00	0.00	20.00	25.0	-26.45
-8.63	0.25	30.63	0.00	0.00	20.00	25.0	-25.26
-8.38	0.25	31.17	0.00	0.00	20.00	25.0	-24.09
-8.13	0.25	31.69	0.00	0.00	20.00	25.0	-22.93
-7.88	0.25	32.18	0.00	0.00	20.00	25.0	-21.79
-7.63	0.25	32.64	0.00	0.00	20.00	25.0	-20.64
-7.38	0.25	33.07	0.00	0.00	20.00	25.0	-19.51
-7.13	0.25	33.48	0.00	0.00	20.00	25.0	-18.39
-6.88	0.25	33.86	0.00	0.00	20.00	25.0	-17.27
-6.63	0.25	34.22	0.00	0.00	20.00	25.0	-16.16
-6.38	0.25	34.55	0.00	0.00	20.00	25.0	-15.06
-6.13	0.25	34.86	0.00	0.00	20.00	25.0	-13.96
-5.88	0.25	35.14	0.00	0.00	20.00	25.0	-12.87
-5.63	0.25	35.40	0.00	0.00	20.00	25.0	-11.78
-5.38	0.25	35.64	0.00	0.00	20.00	25.0	-10.69
-5.13	0.25	35.85	0.00	0.00	20.00	25.0	-9.61
-4.88	0.25	36.04	0.00	0.00	20.00	25.0	-8.54
-4.63	0.25	36.20	0.00	0.00	20.00	25.0	-7.46
-4.38	0.25	36.35	0.00	0.00	20.00	25.0	-6.39
-4.13	0.25	36.47	0.00	0.00	20.00	25.0	-5.32
-3.88	0.25	36.57	0.00	0.00	20.00	25.0	-4.26
-3.63	0.25	36.65	0.00	0.00	20.00	25.0	-3.19

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-3.38	0.25	36.70	0.00	0.00	20.00	25.0	-2.13
-3.13	0.25	36.74	0.00	0.00	20.00	25.0	-1.06
-2.88	0.25	36.75	0.00	0.00	20.00	25.0	0.00
-2.63	0.25	36.74	0.00	0.00	20.00	25.0	1.06
-2.37	0.25	36.70	0.00	0.00	20.00	25.0	2.13
-2.12	0.25	36.65	0.00	0.00	20.00	25.0	3.19
-1.87	0.25	36.57	0.00	0.00	20.00	25.0	4.26
-1.62	0.25	36.47	0.00	0.00	20.00	25.0	5.32
-1.38	0.25	36.35	0.00	0.00	20.00	25.0	6.39
-1.12	0.25	36.20	0.00	0.00	20.00	25.0	7.46
-0.88	0.25	36.04	0.00	0.00	20.00	25.0	8.54
-0.63	0.25	35.85	0.00	0.00	20.00	25.0	9.61
-0.38	0.25	18.21	0.00	8.27	20.00	25.0	10.69
-0.13	0.25	0.54	0.00	16.55	20.00	25.0	11.78
0.13	0.25	0.28	0.00	16.55	20.00	25.0	12.87
0.38	0.25	41.00	0.00	8.28	30.00	0.0	13.96
0.63	0.25	81.69	0.00	0.00	20.00	25.0	15.06
0.88	0.25	81.36	0.00	0.00	20.00	25.0	16.16
1.12	0.25	81.00	0.00	0.00	20.00	25.0	17.27
1.38	0.25	80.62	0.00	0.00	20.00	25.0	18.39
1.62	0.25	80.21	1.03	0.00	20.00	25.0	19.51
1.87	0.25	79.78	15.00	0.00	20.00	25.0	20.64
2.12	0.25	79.32	15.00	0.00	20.00	25.0	21.79
2.37	0.25	78.83	9.24	0.00	20.00	25.0	22.93
2.63	0.25	78.31	3.00	0.00	20.00	25.0	24.09
2.88	0.25	77.77	3.00	0.00	20.00	25.0	25.26
3.13	0.25	77.19	3.00	0.00	20.00	25.0	26.45
3.38	0.25	76.58	3.00	0.00	20.00	25.0	27.64
3.63	0.25	75.95	3.00	0.00	20.00	25.0	28.85
3.88	0.25	75.27	3.00	0.00	20.00	25.0	30.07
4.13	0.25	74.57	3.00	0.00	20.00	25.0	31.30
4.38	0.25	73.83	3.00	0.00	20.00	25.0	32.56
4.63	0.25	73.05	3.00	0.00	20.00	25.0	33.83
4.88	0.25	72.24	3.00	0.00	20.00	25.0	35.12
5.13	0.25	71.38	3.00	0.00	20.00	25.0	36.43
5.38	0.25	70.48	3.00	0.00	20.00	25.0	37.76
5.63	0.25	69.54	3.00	0.00	20.00	25.0	39.12
5.88	0.25	68.55	3.00	0.00	20.00	25.0	40.50
6.13	0.25	67.51	3.00	0.00	20.00	25.0	41.92
6.38	0.25	66.42	3.00	0.00	20.00	25.0	43.36
6.63	0.25	65.27	3.00	0.00	20.00	25.0	44.84
6.88	0.25	64.05	3.00	0.00	20.00	25.0	46.36
7.13	0.25	62.77	3.00	0.00	20.00	25.0	47.92
7.38	0.25	61.42	3.00	0.00	20.00	25.0	49.54
7.63	0.25	59.99	3.00	0.00	20.00	25.0	51.20
7.88	0.25	58.46	3.00	0.00	20.00	25.0	52.93
8.13	0.25	56.83	3.00	0.00	20.00	25.0	54.73
8.38	0.25	54.90	3.00	0.00	30.00	0.0	56.62
8.63	0.25	52.73	3.00	0.00	30.00	0.0	58.60
8.88	0.25	50.38	3.00	0.00	30.00	0.0	60.71
9.13	0.25	47.80	3.00	0.00	30.00	0.0	62.96
9.38	0.25	44.96	3.00	0.00	30.00	0.0	65.40
9.63	0.25	41.75	3.00	0.00	30.00	0.0	68.10
9.88	0.25	38.03	3.00	0.00	30.00	0.0	71.15
10.13	0.25	33.50	3.00	0.00	30.00	0.0	74.78
10.38	0.25	27.54	3.00	0.00	30.00	0.0	79.57
10.55	0.10	8.00	1.17	0.00	30.00	0.0	85.12

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-10.55	46.17	0.00	76.61	-79.77
-10.38	47.37	0.00	185.43	-194.35
-10.13	49.00	0.00	183.56	-193.50
-9.88	50.56	0.00	181.81	-192.01
-9.63	52.05	0.00	180.16	-189.91
-9.38	53.46	0.00	178.61	-187.23
-9.13	54.80	0.00	177.14	-184.02
-8.88	56.08	0.00	175.76	-180.30
-8.63	57.29	0.00	174.44	-176.09
-8.38	58.44	0.00	173.19	-171.44
-8.13	59.52	0.00	172.00	-166.36
-7.88	60.55	0.00	170.87	-160.88
-7.63	61.52	0.00	169.78	-155.03
-7.38	62.44	0.00	168.74	-148.82
-7.13	63.30	0.00	167.74	-142.29
-6.88	64.10	0.00	166.78	-135.44
-6.63	64.85	0.00	165.86	-128.32
-6.38	65.55	0.00	164.97	-120.92
-6.13	66.20	0.00	164.12	-113.28
-5.88	66.79	0.00	163.29	-105.42
-5.63	67.34	0.00	162.49	-97.35
-5.38	67.84	0.00	161.72	-89.09
-5.13	68.28	0.00	160.97	-80.66
-4.88	68.68	0.00	160.24	-72.08
-4.63	69.03	0.00	159.54	-63.36
-4.38	69.34	0.00	158.85	-54.52
-4.13	69.59	0.00	158.19	-45.59
-3.88	69.80	0.00	157.54	-36.57
-3.63	69.97	0.00	156.91	-27.49
-3.38	70.08	0.00	156.29	-18.35
-3.13	70.15	0.00	155.69	-9.18
-2.88	70.18	0.00	155.10	0.00
-2.63	70.15	0.00	154.53	9.18
-2.37	70.08	0.00	153.97	18.35
-2.12	69.97	0.00	153.42	27.49
-1.87	69.80	0.00	152.88	36.57
-1.62	69.59	0.00	152.35	45.59
-1.38	69.34	0.00	151.83	54.52
-1.12	69.03	0.00	151.32	63.36
-0.88	68.68	0.00	150.82	72.08
-0.63	68.28	0.00	150.33	80.66
-0.38	67.84	0.00	111.58	66.20
-0.13	67.34	0.00	72.84	47.00
0.13	66.79	0.00	72.35	50.49
0.38	66.20	0.00	211.26	160.13
0.63	100.35	0.00	308.98	285.91
0.88	99.65	0.00	308.76	305.09
1.12	98.90	0.00	308.61	324.00
1.38	98.10	0.00	308.53	342.63
1.62	97.24	0.00	312.85	365.58
1.87	96.32	0.00	372.09	450.19
2.12	95.35	0.00	372.45	471.58
2.37	94.32	0.00	348.34	462.35
2.63	93.24	0.00	322.07	447.21
2.88	92.09	0.00	322.51	464.40
3.13	90.88	0.00	323.05	481.14
3.38	89.60	0.00	323.69	497.40
3.63	88.26	0.00	324.44	513.14

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
3.88	86.85	0.00	325.30	528.35
4.13	85.36	0.00	326.28	542.99
4.38	83.80	0.00	327.39	557.02
4.63	82.17	0.00	328.64	570.40
4.88	80.45	0.00	330.04	583.09
5.13	78.65	0.00	331.61	595.05
5.38	76.76	0.00	333.35	606.24
5.63	74.78	0.00	335.30	616.60
5.88	72.69	0.00	337.47	626.07
6.13	70.50	0.00	339.88	634.60
6.38	68.20	0.00	342.56	642.11
6.63	65.78	0.00	345.56	648.53
6.88	63.23	0.00	348.91	653.77
7.13	60.53	0.00	352.68	657.73
7.38	57.68	0.00	356.92	660.30
7.63	54.66	0.00	361.72	661.34
7.88	51.46	0.00	367.19	660.70
8.13	48.04	0.00	373.43	658.12
8.38	44.38	0.00	387.27	651.35
8.63	40.43	0.00	388.55	640.87
8.88	36.16	0.00	390.28	627.17
9.13	31.49	0.00	392.59	609.66
9.38	26.33	0.00	395.71	587.48
9.63	20.51	0.00	400.01	559.35
9.88	13.78	0.00	406.14	523.13
10.13	5.62	0.00	415.49	474.49
10.38	0.00	0.00	416.75	404.71
10.55	0.00	0.00	153.56	123.08
Summen:			21270.81	18726.93

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
248.95	2.88	17.56	12.32	1040.67	715.72

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	24.68	171.40	13.47	90.00	26.66	0.00	0.00
#&	24.68	243.09	13.47	66.12	26.66	0.00	-1326.04

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):
Nr. 1

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -10.60 m:

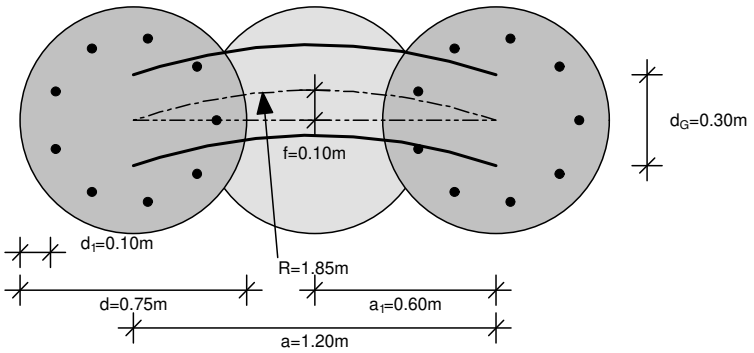
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
510.78	9.18	104.93	9.34	4689.13	-980.28

Einwirkungen E_d = 17136.33 kN
Widerstände R_d = 27000.61 kN

E_d/R_d = 0.63 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 94.00 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C25/30



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

	Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	461.85	kNm im Aushub R1
	zug. N_d =	-69.13	kN [7])
	V_d =	0.00	kN
	bei z =	4.19	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-284.45	kNm im Aushub END
	zug. N_d =	-77.68	kN [7])
	V_d =	214.76	kN
	bei z =	4.50	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	277.48	kN im Aushub R1
	zug. M_d =	-86.74	kNm
	zug. N_d =	-274.49	kN
	bei z =	8.58	m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 4.19 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 8.28 ‰
tot. ω = 0.275
erf. Gesamtbew. A_S = 39.56 cm²

gewählt: 9 ø 25 mm = 44.19 cm²

bei min. M (z = 4.50 m):
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 11.38 ‰
tot. ω = 0.147
erf. Gesamtbew. A_S = 21.22 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 9 ø 25 mm = 44.19 cm²

Lichter Stababstand = 163 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)

(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 8.58 m):

$V_{Rd,max}$	=	951.03 kN > V_d = 277.48 kN
$V_{Rd,c}$	=	130.93 kN (mit A_{sL} = 39.59 cm²)
$V_N = \lambda^* N$	=	38.32 kN (0.13960 * 274.49 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$	=	169.25 kN
Druckstrebenneig. ϑ	=	38.4°
Betondehnung	=	-3.46 ‰
Dehnung Bewehrung	=	25.00 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$	=	108.23 kN
erf. Schubbew. A_{SW}	=	7.37 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: ø 10 mm, Ganghöhe 20 cm = 7.86 cm²/m

Lichter Stababstand = 190 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d [kNm]	Normalkraft N_d [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	7.37	
0.25	-2.53	-4.45	20.21	0.05*	#	7.37	
0.30	-3.64	-5.34	252.97	0.10*	#	8.05	&
0.50	47.60	-8.00	238.86	2.87*	#	7.37	
0.75	105.11	-12.28	221.22	6.90*	#	7.37	
1.00	158.21	-16.55	203.59	11.13*	#	7.37	
1.25	206.90	-20.83	185.95	15.25*	#	7.37	
1.50	251.19	-25.10	168.32	19.19*	#	7.37	
1.75	291.06	-29.38	150.68	22.92*		7.37	
2.00	326.53	-33.65	133.05	26.32*		7.37	
2.25	357.59	-37.92	115.41	29.30*		7.37	
2.50	384.23	-42.20	97.78	31.91*		7.37	
2.75	406.47	-46.47	100.06	34.16*		7.37	
3.00	424.32	-50.69	119.63	35.96*		7.37	
3.25	438.44	-54.57	135.49	37.41*		7.37	
3.50	449.25	-58.45	151.34	38.43*		7.37	
3.75	456.74	-62.32	167.20	39.14*		7.37	
4.00	460.91	-66.20	183.05	39.51*		7.37	
4.09	461.36	-67.60	188.76	39.53*		7.37	
4.19	461.85	-69.13	0.00	39.56*		7.37	
4.25	461.75	-70.08	198.91	39.51*		7.37	
4.50	459.29	-73.96	214.76	39.16*		7.37	
4.50	-284.45	-77.68	240.86	21.22*	#	7.37	
4.75	453.50	-77.83	230.28	38.45*		7.37	
5.00	444.39	-81.71	219.71	37.41*		7.37	
5.25	431.96	-85.59	209.14	36.06*		7.37	
5.50	416.21	-89.47	198.57	34.31*		7.37	
5.75	397.15	-93.35	188.00	32.22*		7.37	
6.00	374.76	-97.22	177.43	29.76*		7.37	
6.25	349.05	-101.10	166.70	27.06*		7.37	
6.50	319.88	-104.98	155.14	24.07*		7.37	
6.75	287.03	-108.86	142.68	20.78*	#	7.37	
7.00	250.28	-112.74	155.12	17.17*	#	7.37	
7.25	214.38	-118.30	172.09	13.75*	#	7.37	
7.50	241.26	-121.99	189.95	16.13*	#	7.37	
7.75	264.25	-125.68	208.72	18.18*	#	7.37	
8.00	283.11	-129.38	228.39	19.94*	#	7.37	
8.25	297.61	-133.07	248.95	21.26*	#	7.37	
8.50	307.54	-136.76	270.42	22.15*		7.37	&
8.58	309.71	-137.94	277.48	22.36*		7.37	&
8.75	312.66	-140.45	79.45	22.57*		7.37	
8.88	313.36	-142.38	0.00	22.59*		7.37	
9.00	312.76	-144.15	56.19	22.52*		7.37	
9.25	307.50	-148.00	34.43	21.90*	#	7.37	
9.50	295.34	-151.13	61.37	20.64*	#	7.37	
9.68	282.96	-152.27	75.40	19.42*	#	7.37	
9.75	277.53	-152.50	79.76	18.87*	#	7.37	

10.00	255.97	-152.62	91.76	16.79* #	7.37
10.25	232.04	-151.68	99.44	14.62* #	7.37
10.39	217.98	-150.67	100.71	13.34* #	7.37
10.50	207.00	-149.67	103.82	12.37* #	7.37
10.75	182.32	-147.01	102.26	10.23* #	7.37
11.00	158.87	-144.86	94.87	8.28* #	7.37
11.25	137.42	-142.87	86.69	6.53* #	7.37
11.50	117.94	-140.89	78.79	5.02* #	7.37
11.75	100.34	-138.91	71.19	3.69* #	7.37
12.00	84.55	-136.95	63.92	2.57* #	7.37
12.25	-73.90	-133.36	56.99	1.88* #	7.37
12.50	-72.54	-131.84	50.42	1.83* #	7.37
12.75	-70.42	-130.33	44.22	1.71* #	7.37
13.00	-67.61	-128.82	38.40	1.54* #	7.37
13.25	-64.17	-127.31	32.97	1.34* #	7.37
13.50	-60.18	-125.81	27.94	1.10* #	7.37
13.70	-56.57	-124.61	23.14	0.88* #	7.37

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
\# = Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 9.08 im Aushub R1, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 80.02 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*80.02+0.00) = 80.02 kN/m²

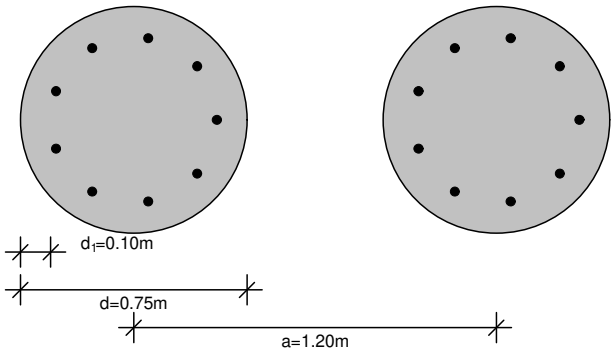
Pfahlausfachung:

Stich	f =	0.10	m
Stützweite	l =	1.20	m
Gewölberadius	R =	1.85	m
Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 144.03 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 11.67 MN/m² (C25/30)
vorh. σ_D = 0.48 MN/m² < 11.67
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 91.50 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B)



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment	max. M_d =	18.16	kNm im Aushub END
	zug. N_d =	-247.98	kN
	V_d =	23.14	kN
	bei z =	13.70	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-56.57	kNm im Aushub R1
	zug. N_d =	-249.21	kN
	V_d =	17.80	kN
	bei z =	13.70	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	26.52	kN im Aushub R1
	zug. M_d =	-8.28	kNm
	zug. N_d =	-202.68	kN
	bei z =	15.75	m

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 13.70 m): Betondehnung = -1.48 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 9 ø 25 mm = 44.19 cm²

bei min. M (z = 13.70 m): Betondehnung = -2.66 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
tot. ω = 0.000
erf. Gesamtbew. A_S = 0.00 cm² < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

gewählt: 9 ø 25 mm = 44.19 cm²

Lichter Stababstand = 163 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)

bei max. V (z = 15.75 m): $V_{Rd,max}$ = 953.18 kN > V_d = 26.52 kN
$V_{Rd,c}$ = 52.65 kN (mit A_{sL} = 4.52 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 1.31 kN (0.00648 * 202.68 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 53.97 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 38.8°
Betondehnung = -1.05 ‰
Dehnung Bewehrung = 25.00 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = -27.45 kN < 0

DC

erf. Schubbew. A_{SW} = 7.37 cm²/m Pfahl (Mindestbewehrung)

gewählt: ø 10 mm, Ganghöhe 20 cm = 7.86 cm²/m

Lichter Stababstand = 190 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d [kNm]	Normalkraft N_d [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]
13.70	-56.57	-249.21	23.14	0.00	#	7.37
13.75	-55.68	-248.09	23.31	0.00	#	7.37
14.00	-50.75	-242.45	21.44	0.00	#	7.37
14.25	-45.45	-236.81	22.71	0.00	#	7.37
14.50	-39.81	-231.16	23.79	0.00	#	7.37
14.75	-33.89	-225.49	24.69	0.00	#	7.37
15.00	-27.74	-219.81	25.43	0.00	#	7.37
15.25	-21.39	-214.10	26.02	0.00	#	7.37
15.50	-14.88	-208.38	26.47	0.00	#	7.37
15.75	-8.28	-202.68	26.52	0.00	#	7.37
16.00	-2.24	-198.60	19.54	0.00	#	7.37
16.00	0.00	-191.57	0.00	0.00	#	7.37
16.20	0.00	-198.61	0.23	0.00	#	7.37
16.20	0.00	-198.62	0.00	0.00	#	7.37

= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

Zusammenfassung

Alle Nachweise sind erfüllt

DC

Nachweise im Bereich des Bestandsrohres

Verbauberechnung Teilverbau unter Rohrsohle:

Bei diesem Nachweis wird auf die Bemessung von Baugrube 44930 S. 275 verwiesen. Der Nachweis funktioniert an dieser Stelle gleich und wird nicht nochmals gesondet geführt.

Nachweis Bohrpfahlwand im Bereich des Rohres:

Die Bohrpfahlwand ist an Kopf und Fuß durch die obere und untere Gurtung gehalten. Die Bewehrung ist wie in den anderen Pfählen des Schnittes 2 auszuführen. Die Lage wird über das System (überschnittene Bohrpfahlwand) und die Gurtung gehalten. Ein gesonderter rechnerischer Nachweis ist nicht erforderlich.

Nachweis Vertikalkräfte im Bereich des Rohres:

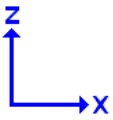
Die Bohrpfahlwand ist als Baugrubensicherung geplant. Ein Abtrag von Vertikalkräften in den Untergrund ist Erfahrungsgemäß nicht relevant. Eventuell auftretende Kräfte im Bereich des Rohres werden über die Mantelreibung mit dem Boden und das System abgetragen.

obere Gurtungslage

Position: 1

Systemwerte :

Anzahl Querschnitte : 1
Anzahl Knoten : 4
Anzahl Stäbe : 4





Knotenkoordinaten:

Knoten Nr.	x - Koordinate [m]	z - Koordinate [m]
1	0,000	0,000
2	0,000	6,600
3	10,950	0,000
4	10,950	6,600

Auflagerknoten:

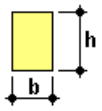
Knoten Nr.	x - Richtung	z - Richtung	Einspannung
1	frei	fest	frei
2	frei	fest	frei
3	frei	fest	frei
4	fest	frei	frei

(Lager ist um 90,0° gedreht, x-/z-Richtung = lokal)

Querschnitte:

Nr.	Bezeichnung	E [kN/cm²]	A [cm²]	I [cm^4]	Wo [cm³]	Wu [cm³]	Aq [cm²]	AlphaT [1/K]
1	Beton C25/30	3100,00	4500,00	1350000,00	45000,00	45000,00	4500,00	0,00001000

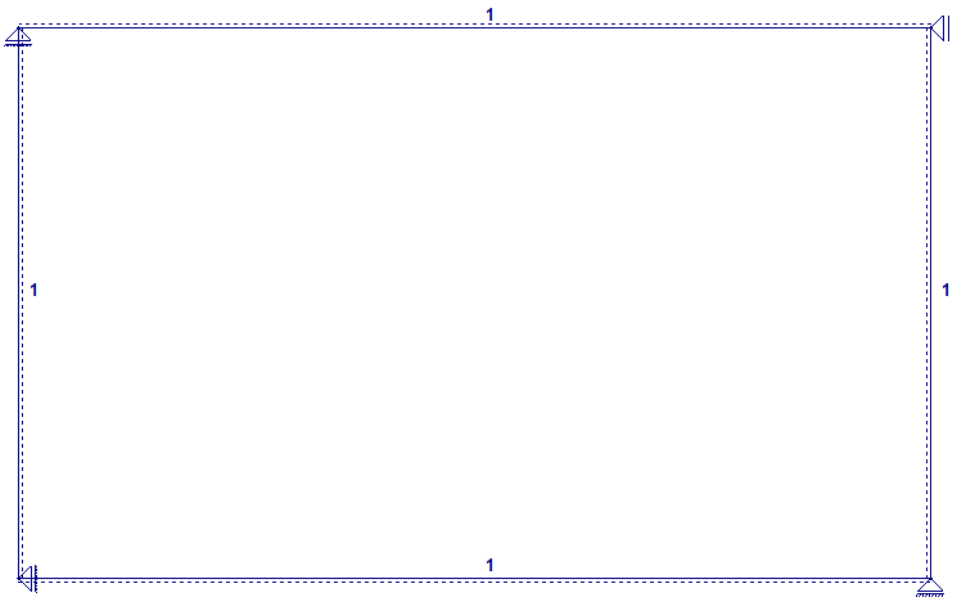
standardisierte Querschnitte:



Querschnitt Nr.: 1
Querschnittstyp: Rechteck
b = 75,0 cm
h = 60,0 cm

Stabwerte: --> x-/y-/ bzw. M-Gelenke: ax, az, am, ex, ez, em: 0 = fest, 1 = gelenkig
--> Qa = Querschnittsnummer am Stabanfang, Qe = Querschnittsnummer am Stabende

Nr.	Knoten a	Knoten e	Qa	Qe	l [m]	ß [°]	ax	az	am	ex	ez	em	Gamma [kN/m³]
1	1	2	1	1	6,600	90,000	0	0	0	0	0	0	0,00
2	4	2	1	1	10,950	0,000	0	0	0	0	0	0	0,00
3	4	3	1	1	6,600	270,000	0	0	0	0	0	0	0,00
4	1	3	1	1	10,950	0,000	0	0	0	0	0	0	0,00



Querschnittsnummern



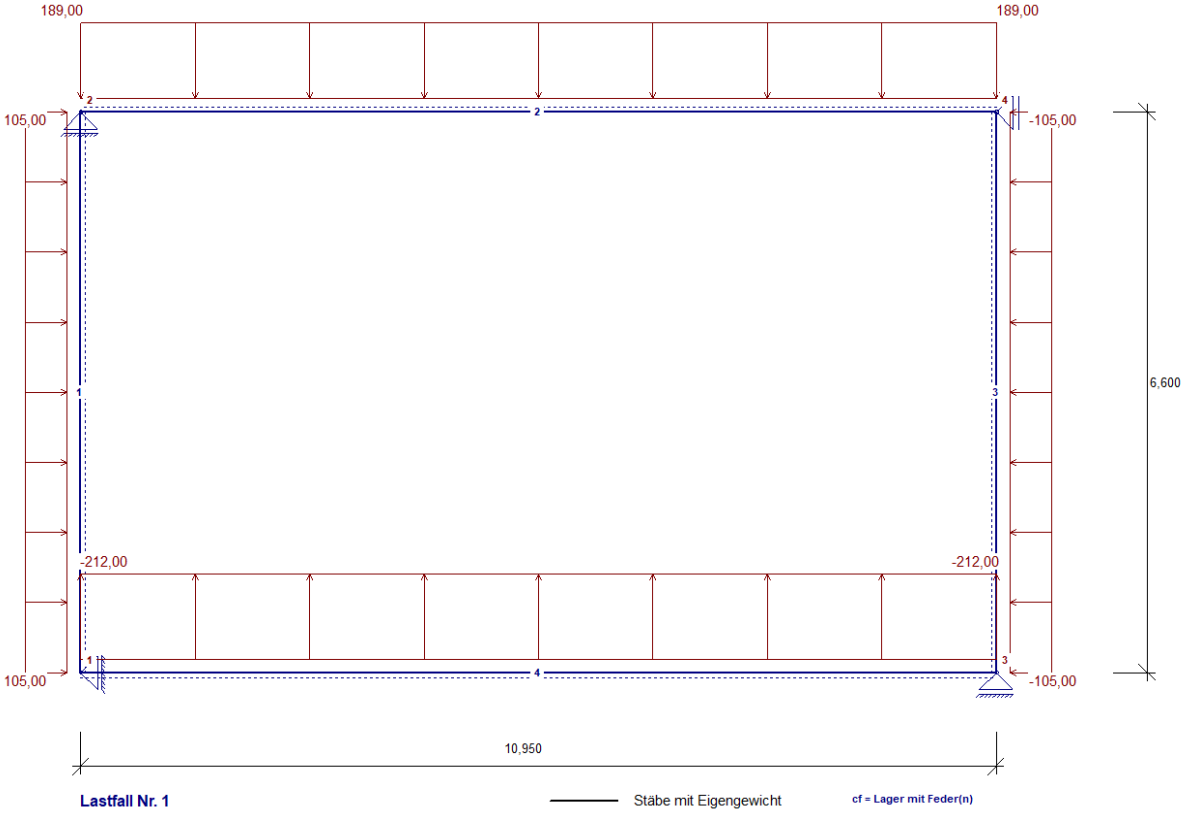
Belastung:

Lastfall Nr. 1:

ständige Lasten (Eigengewichte der Stäbe s. Stabwerte bei Systemeingabe)
LF - Faktor = 1,00 (dies ist nicht der Sicherheitsbeiwert Gamma,F!)
Summe Lasten: x-Richtung = 0,000 kN / z-Richtung = -251,850 kN

Stablasten:

Nr.	Stab Nr.	Lastart	Richtung	Last am Anfang	Last am Ende	Abstand x [m]
1	1	Gleich-/Trapezlast	horizontal	105,000 kN/m	105,000 kN/m	0,000
2	2	Gleich-/Trapezlast	vertikal	189,000 kN/m	189,000 kN/m	0,000
3	3	Gleich-/Trapezlast	horizontal	-105,000 kN/m	-105,000 kN/m	0,000
4	4	Gleich-/Trapezlast	vertikal	-212,000 kN/m	-212,000 kN/m	0,000



Angaben zur Berechnung:

Die Berechnung erfolgt linear nach Theorie I.Ordnung.
Es werden alle Einzellastfälle berechnet, eine Überlagerung oder eine Berechnung von Lastfallkollektiven findet nicht statt. Die Schnittgrößen werden ohne Sicherheitsbeiwerte ermittelt.

Aus den Lastfällen werden die minimalen und maximalen Schnittgrößen / Verformungen berechnet und ausgegeben.

Auflagerreaktionen:

Auflagerreaktionen für LF 1: (charakt. Werte)

Summe Lagerreaktionen: x-Richtung = 0,000 kN / z-Richtung = -251,850 kN (global)

Knoten	Fx [kN]	Fz [kN]	Moment M [kNm]
1 *)	0,000	-0,536	0,000
2	0,000	-125,602	0,000
3	0,000	-126,248	0,000
4	-0,536	0,000	0,000

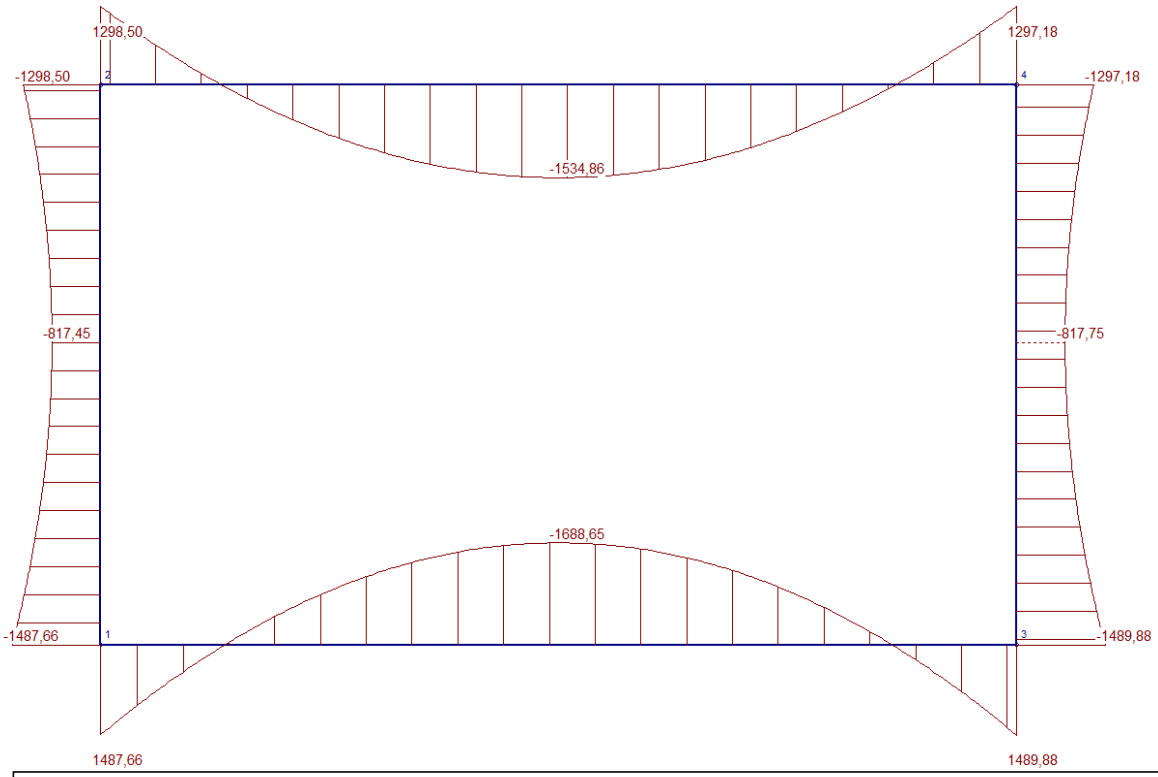
***) bei gedrehten Lagern x- bzw. z-Richtung lokal**

Stabschnittgrößen (Kurzform): a = Stabanfang, e = Stabende (negative Längskraft = Druck)

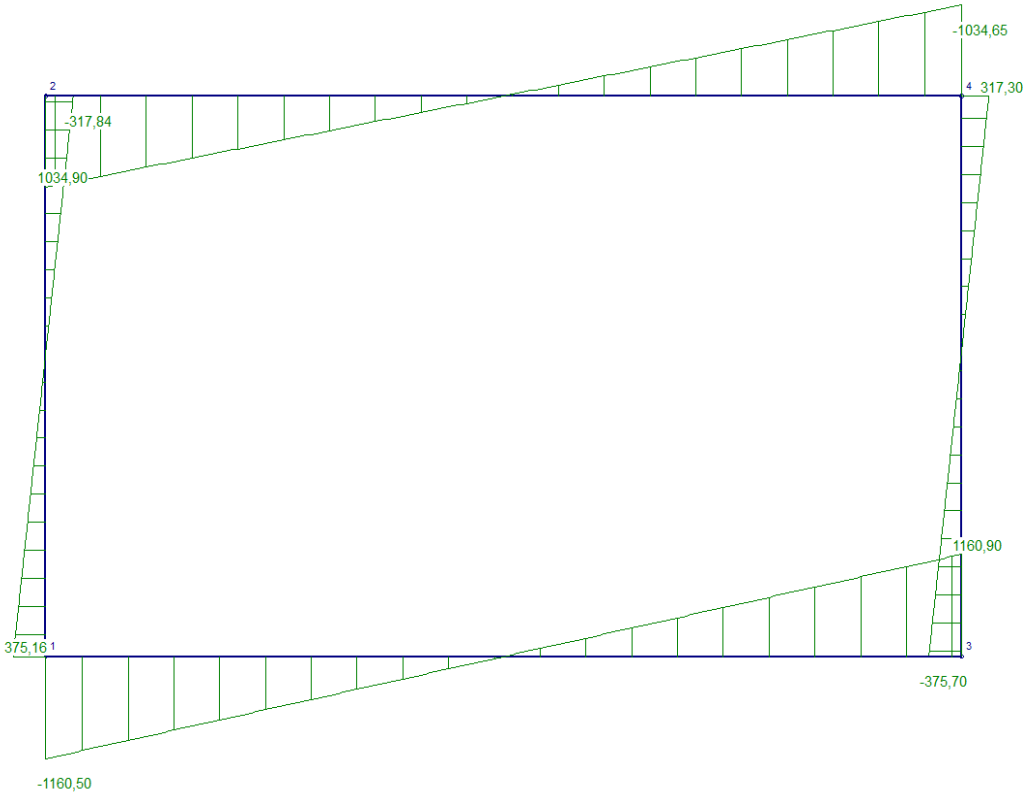
Stabschnittgrößen für LF 1: (charakt. Werte)

Stab	Ma [kNm]	Me [kNm]	Qa [kN]	Qe [kN]	Na [kN]	Ne [kN]	max.M [kNm]	x,max.M [m]	|max.f| [cm]
1	-1487,662	-1298,504	375,160	-317,840	-1160,498	-1160,498	-817,451	3,564	1,1808
2	1297,179	1298,504	-1034,654	1034,896	-317,840	-317,840	1298,504	10,950	3,8305
3	-1297,179	-1489,875	317,304	-375,696	-1034,654	-1034,654	-817,753	3,036	1,1786
4	1487,662	1489,875	-1160,498	1160,902	-375,696	-375,696	1489,875	10,950	4,1785

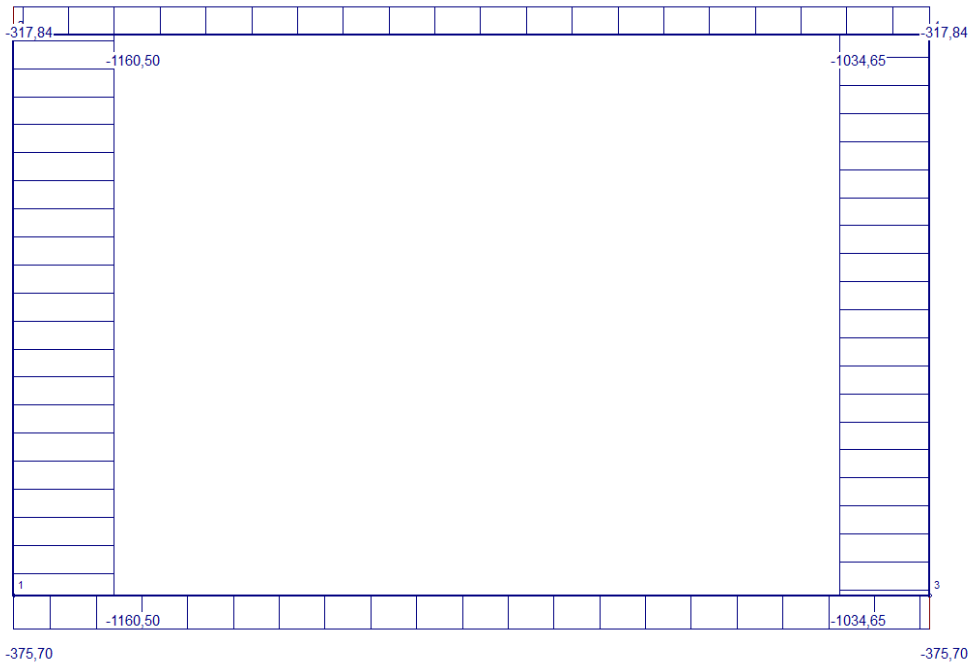
Momentenlinien für LF 1: (charakt. Werte)



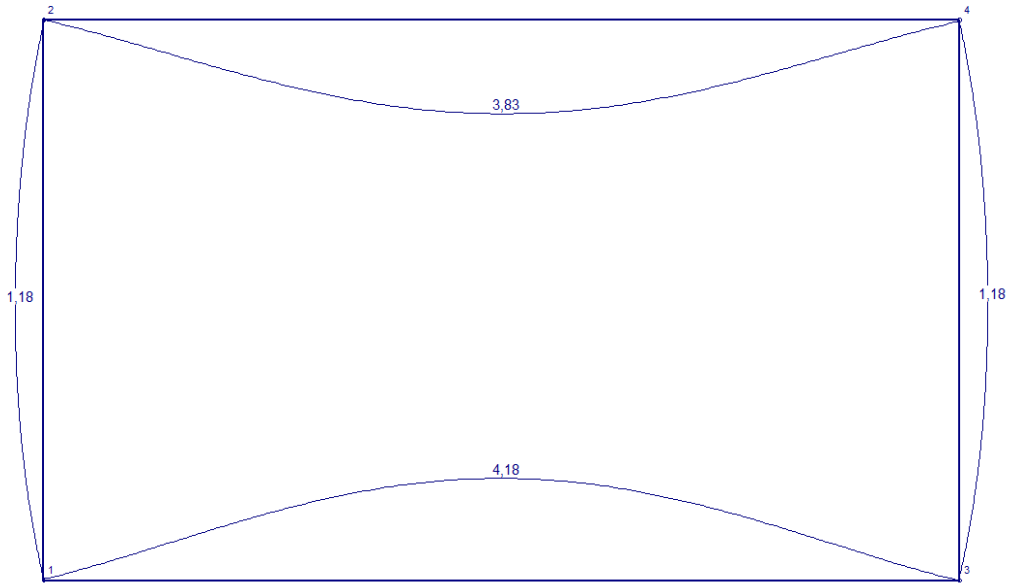
Querkraftlinien für LF 1: (charakt. Werte)



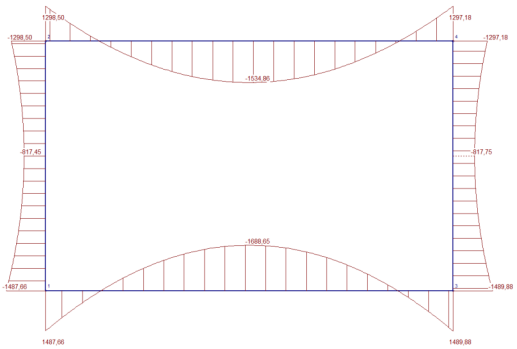
Normalkraftlinien für LF 1: (charakt. Werte, negative Längskraft = Druckkraft)

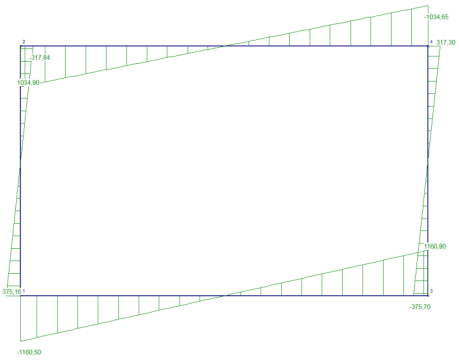


Verformungsfigur für LF 1: (charakt. Werte)

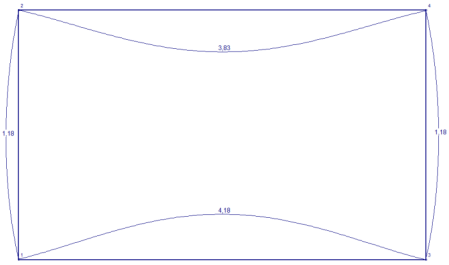


M / Q / N / v - Linien für LF 1: (charakt. Werte, negative Längskraft = Druckkraft)





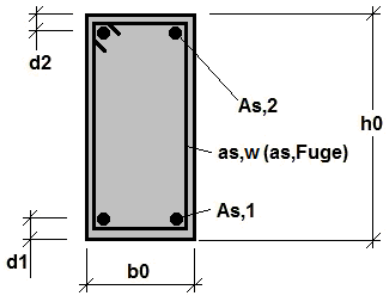




Position: 1

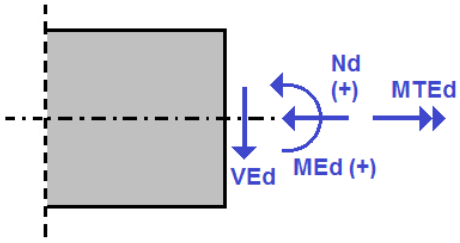
Bewehrung Kopfbalken Feldmitte Lange Seite

Stahlbetonbemessung nach EC2 + NA Deutschland



Beton: C25/30
Betonstahl: B500 (A,B)
Höhe h0 = 75,0 cm
Breite b0 = 60,0 cm
d1 = 5,0 cm; c,vl,unten = 3,5 cm
d2 = 5,0 cm; c,vl,oben = 3,5 cm
Berechnung als Balken (Rechteck)

NEd = 526,000 kN
MEd = 2364,000 kNm



Bemessung: (normale Bemessungssituation)

Bemessung Längskraft/Biegung:
erf.As,1 = 83,46 cm² (min.As = 4,64 cm²)
erf.As,2 = 45,54 cm²
x/d = 0,450

vorh. Bewehrungsgehalt Mue = 2,9 %

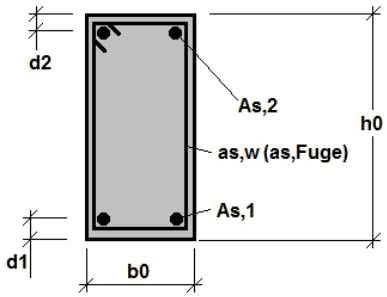
Bemessung für Zug- bzw. Druckkraft mit großer Ausmitte (Biegung mit kd-Verfahren)!

Die Bewehrung erf. As,1 ist in Richtung Baugrube anzuordnen.

Position: 1

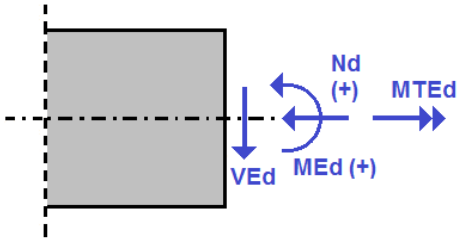
Bewehrung Kopfbalken Feldende Lange Seite

Stahlbetonbemessung nach EC2 + NA Deutschland



Beton: C25/30
Betonstahl: B500 (A,B)
Höhe h0 = 75,0 cm
Breite b0 = 60,0 cm
d1 = 5,0 cm; c,vl,unten = 3,5 cm
d2 = 5,0 cm; c,vl,oben = 3,5 cm
Berechnung als Balken (Rechteck)

NEd = 526,000 kN
MEd = -2083,000 kNm



Bemessung: (normale Bemessungssituation)

Bemessung Längskraft/Biegung:
erf.As,1 = 36,06 cm²
erf.As,2 = 73,43 cm² (min.As = 4,64 cm²)
x/d = 0,450

vorh. Bewehrungsgehalt Mue = 2,4 %

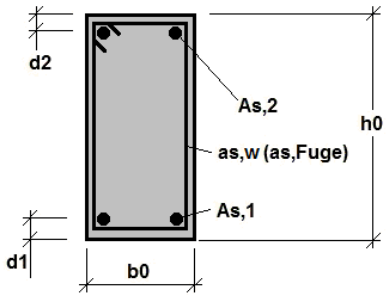
Bemessung für Zug- bzw. Druckkraft mit großer Ausmitte (Biegung mit kd-Verfahren)!

Die Bewehrung erf. As,1 ist in Richtung Baugrube anzuordnen.

Position: 1

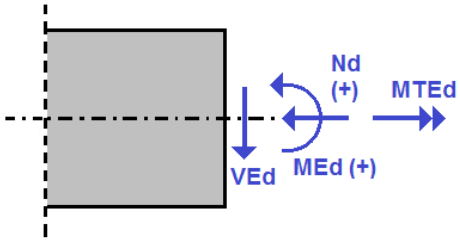
Bewehrung Kopfbalken Feldmitte kurze Seite

Stahlbetonbemessung nach EC2 + NA Deutschland



Beton: C25/30
Betonstahl: B500 (A,B)
Höhe h0 = 75,0 cm
Breite b0 = 60,0 cm
d1 = 5,0 cm; c,vl,unten = 3,5 cm
d2 = 5,0 cm; c,vl,oben = 3,5 cm
Berechnung als Balken (Rechteck)

NEd = 1625,000 kN
MEd = -1145,000 kNm



Bemessung: (normale Bemessungssituation)

Bemessung Längskraft/Biegung:
erf.As,1 = 15,80 cm²
erf.As,2 = 27,66 cm² (min.As = 4,64 cm²)
x/d = 0,450

vorh. Bewehrungsgehalt Mue = 1,0 %

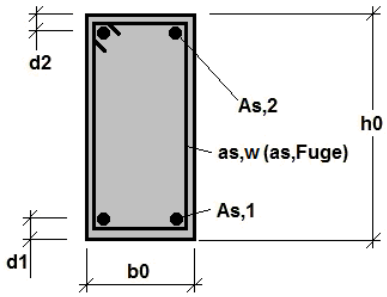
Bemessung für Zug- bzw. Druckkraft mit großer Ausmitte (Biegung mit kd-Verfahren)!

Die Bewehrung erf. As,1 ist in Richtung Baugrube anzuordnen.

Position: 1

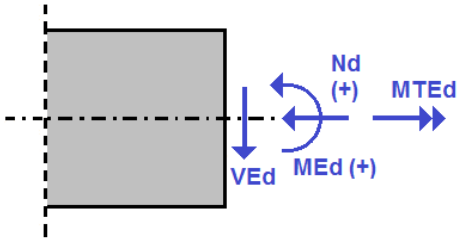
Bewehrung Kopfbalken Feldende kurze Seite

Stahlbetonbemessung nach EC2 + NA Deutschland



Beton: C25/30
Betonstahl: B500 (A,B)
Höhe h0 = 75,0 cm
Breite b0 = 60,0 cm
d1 = 5,0 cm; c,vl,unten = 3,5 cm
d2 = 5,0 cm; c,vl,oben = 3,5 cm
Berechnung als Balken (Rechteck)

NEd = 1625,000 kN
MEd = -2083,000 kNm



Bemessung: (normale Bemessungssituation)

Bemessung Längskraft/Biegung:
erf.As,1 = 48,39 cm²
erf.As,2 = 60,77 cm² (min.As = 4,64 cm²)
x/d = 0,450

vorh. Bewehrungsgehalt Mue = 2,4 %

Bemessung für Zug- bzw. Druckkraft mit großer Ausmitte (Biegung mit kd-Verfahren)!

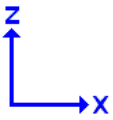
Die Bewehrung erf. As,1 ist in Richtung Baugrube anzuordnen.

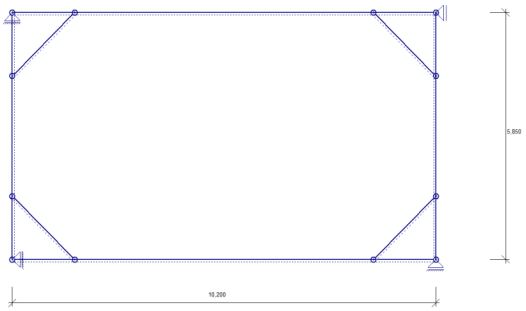
untere Gurtungslage

Position: 1

Systemwerte :

Anzahl Querschnitte : 3
Anzahl Knoten : 12
Anzahl Stäbe : 16





Knotenkoordinaten:

Knoten Nr.	x - Koordinate [m]	z - Koordinate [m]
1	0,000	0,000
2	0,000	5,850
3	10,200	0,000
4	10,200	5,850
5	0,000	1,500
6	1,500	0,000
7	8,700	0,000
8	10,200	1,500
9	0,000	4,350
10	1,500	5,850
11	8,700	5,850
12	10,200	4,350

Auflagerknoten:

Knoten Nr.	x - Richtung	z - Richtung	Einspannung
1	frei	fest	frei
2	frei	fest	frei
3	frei	fest	frei
4	fest	frei	frei

(Lager ist um 90,0° gedreht, x-/z-Richtung = lokal)

Querschnitte:

Nr.	Bezeichnung	E [kN/cm²]	A [cm²]	I [cm^4]	Wo [cm³]	Wu [cm³]	Aq [cm²]	AlphaT [1/K]
1	HEM1000 - S 235	21000,00	444,21	722299,24	14331,33	14331,33	235,01	0,00001200
2	HEB800 - S 235	21000,00	334,18	359083,49	8977,09	8977,09	161,75	0,00001200
3	HEB300 - S 235	21000,00	149,08	25165,66	1677,71	1677,71	47,43	0,00001200

standardisierte Querschnitte:

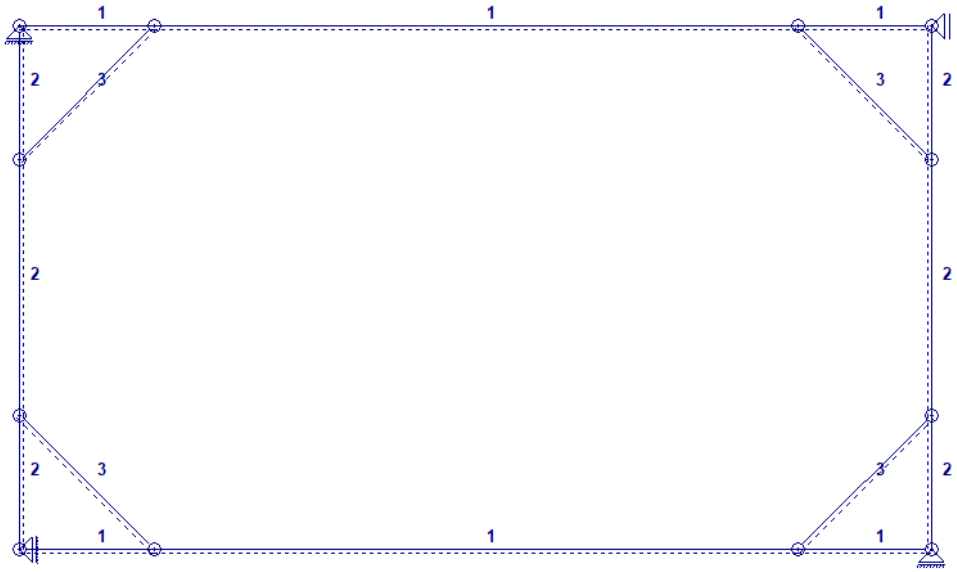
Es sind keine standardisierten Querschnitte vorhanden!

Stabwerte: --> x-/y-/ bzw. M-Gelenke: ax, az, am, ex, ez, em: 0 = fest, 1 = gelenkig
--> Qa = Querschnittsnummer am Stabanfang, Qe = Querschnittsnummer am Stabende

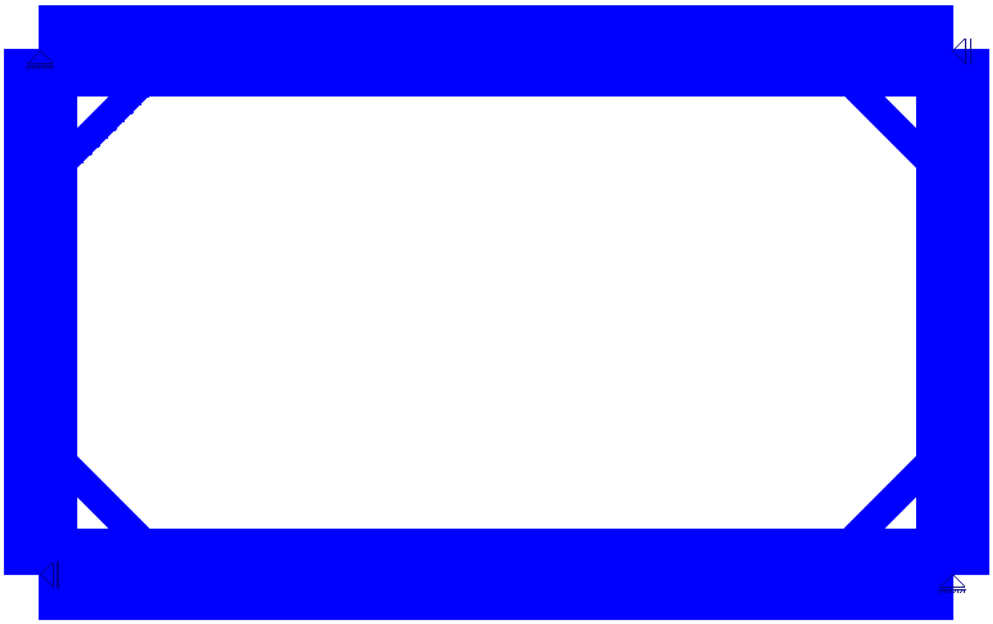
Nr.	Knoten a	Knoten e	Qa	Qe	l [m]	ß [°]	ax	az	am	ex	ez	em	Gamma [kN/m³]
1	1	6	1	1	1,500	0,000	0	0	1	0	0	0	0,00
2	6	7	1	1	7,200	0,000	0	0	0	0	0	0	0,00
3	7	3	1	1	1,500	0,000	0	0	0	0	0	1	0,00
4	1	5	2	2	1,500	90,000	0	0	0	0	0	0	0,00
5	5	9	2	2	2,850	90,000	0	0	0	0	0	0	0,00

Fortsetzung Stabwerte :

Nr.	Knoten a	Knoten e	Qa	Qe	l [m]	ß [°]	ax	az	am	ex	ez	em	Gamma [kN/m³]
6	9	2	2	2	1,500	90,000	0	0	0	0	0	1	0,00
7	2	10	1	1	1,500	0,000	0	0	0	0	0	0	0,00
8	10	11	1	1	7,200	0,000	0	0	0	0	0	0	0,00
9	11	4	1	1	1,500	0,000	0	0	0	0	0	1	0,00
10	4	12	2	2	1,500	270,000	0	0	0	0	0	0	0,00
11	12	8	2	2	2,850	270,000	0	0	0	0	0	0	0,00
12	8	3	2	2	1,500	270,000	0	0	0	0	0	0	0,00
13	5	6	3	3	2,121	-45,000	0	0	1	0	0	1	0,00
14	9	10	3	3	2,121	45,000	0	0	1	0	0	1	0,00
15	11	12	3	3	2,121	-45,000	0	0	1	0	0	1	0,00
16	7	8	3	3	2,121	45,000	0	0	1	0	0	1	0,00



Querschnittsnummern



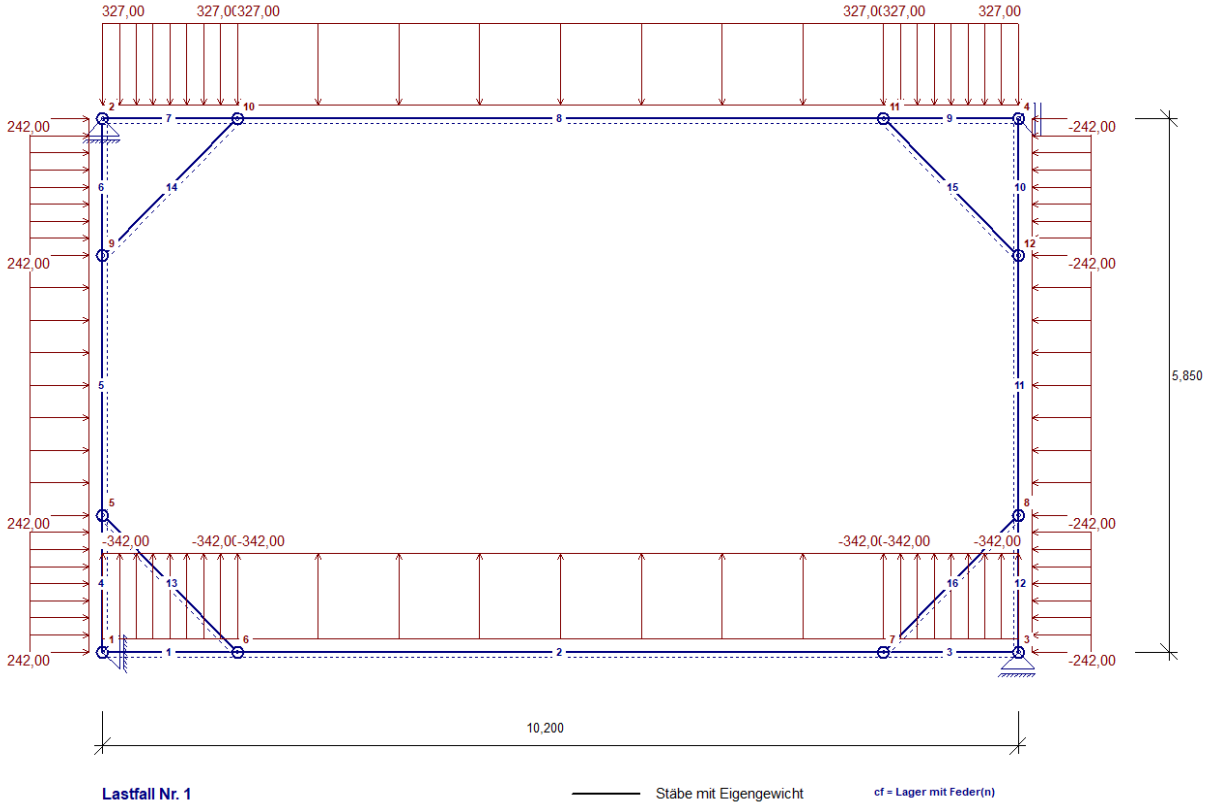
Belastung:

Lastfall Nr. 1:

ständige Lasten (Eigengewichte der Stäbe s. Stabwerte bei Systemeingabe)
LF - Faktor = 1,00 (dies ist nicht der Sicherheitsbeiwert Gamma,F!)
Summe Lasten: x-Richtung = 0,000 kN / z-Richtung = -153,000 kN

Stablasten:

Nr.	Stab Nr.	Lastart	Richtung	Last am Anfang	Last am Ende	Abstand x [m]
1	1	Gleich-/Trapezlast	vertikal	-342,000 kN/m	-342,000 kN/m	0,000
2	2	Gleich-/Trapezlast	vertikal	-342,000 kN/m	-342,000 kN/m	0,000
3	3	Gleich-/Trapezlast	vertikal	-342,000 kN/m	-342,000 kN/m	0,000
4	4	Gleich-/Trapezlast	horizontal	242,000 kN/m	242,000 kN/m	0,000
5	5	Gleich-/Trapezlast	horizontal	242,000 kN/m	242,000 kN/m	0,000
6	6	Gleich-/Trapezlast	horizontal	242,000 kN/m	242,000 kN/m	0,000
7	7	Gleich-/Trapezlast	vertikal	327,000 kN/m	327,000 kN/m	0,000
8	8	Gleich-/Trapezlast	vertikal	327,000 kN/m	327,000 kN/m	0,000
9	9	Gleich-/Trapezlast	vertikal	327,000 kN/m	327,000 kN/m	0,000
10	10	Gleich-/Trapezlast	horizontal	-242,000 kN/m	-242,000 kN/m	0,000
11	11	Gleich-/Trapezlast	horizontal	-242,000 kN/m	-242,000 kN/m	0,000
12	12	Gleich-/Trapezlast	horizontal	-242,000 kN/m	-242,000 kN/m	0,000



Angaben zur Berechnung:

Die Berechnung erfolgt linear nach Theorie I.Ordnung.
Es werden alle Einzellastfälle berechnet, eine Überlagerung oder eine Berechnung von Lastfallkollektiven findet nicht statt. Die Schnittgrößen werden ohne Sicherheitsbeiwerte ermittelt.

Aus den Lastfällen werden die minimalen und maximalen Schnittgrößen / Verformungen berechnet und ausgegeben.

Auflagerreaktionen:

Auflagerreaktionen für LF 1: (charakt. Werte)

Summe Lagerreaktionen: x-Richtung = 0,000 kN / z-Richtung = -153,000 kN (global)

Knoten	Fx [kN]	Fz [kN]	Moment M [kNm]
1 *)	0,000	-9,787	0,000
2	0,000	-70,887	0,000
3	0,000	-82,113	0,000
4	-9,787	0,000	0,000

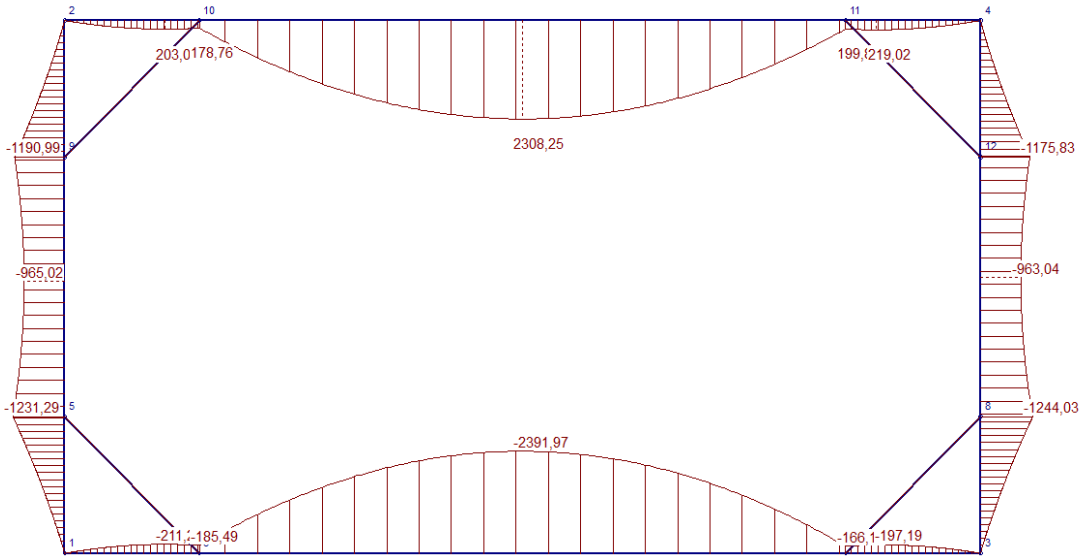
***) bei gedrehten Lagern x- bzw. z-Richtung lokal**

Stabschnittgrößen (Kurzform): a = Stabanfang, e = Stabende (negative Längskraft = Druck)

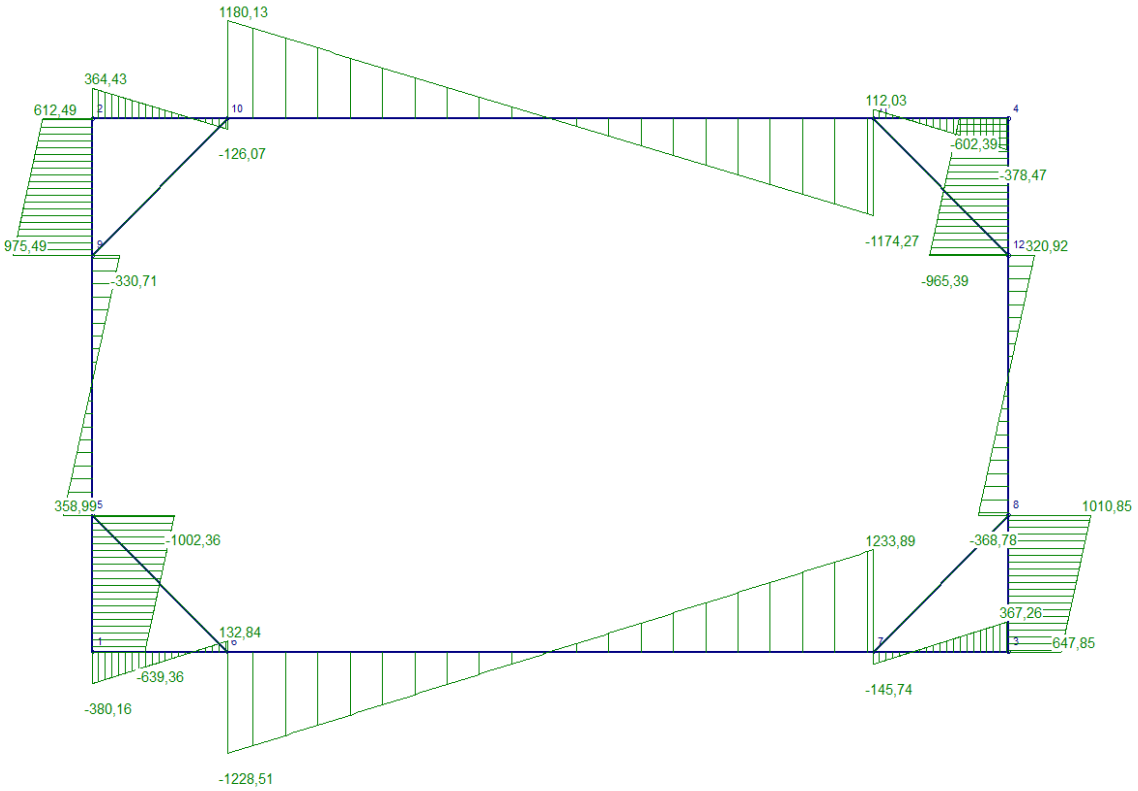
Stabschnittgrößen für LF 1: (charakt. Werte)

Stab	Ma [kNm]	Me [kNm]	Qa [kN]	Qe [kN]	Na [kN]	Ne [kN]	max.M [kNm]	x,max.M [m]	|max.f| [cm]
1	0,000	-185,487	-380,158	132,842	629,575	629,575	0,000	---	0,6784
2	-185,487	-166,135	-1228,512	1233,888	-731,779	-731,779	-166,135	7,200	1,5104
3	-166,135	0,000	-145,743	367,257	647,852	647,852	0,000	---	0,6138
4	0,000	-1231,293	-639,362	-1002,362	-380,158	-380,158	0,000	---	0,4037
5	-1231,293	-1190,987	358,992	-330,708	-1741,512	-1741,512	-965,021	1,482	0,5292
6	-1190,987	0,000	975,491	612,491	-435,313	-435,313	0,000	---	0,3833
7	0,000	178,764	364,426	-126,074	612,491	612,491	203,067	1,118	0,5950
8	178,764	199,826	1180,125	-1174,275	-693,708	-693,708	2308,255	3,600	1,4606
9	199,826	0,000	112,033	-378,467	592,600	592,600	219,016	0,345	0,6552
10	0,000	-1175,830	-602,387	-965,387	-378,467	-378,467	0,000	---	0,3977
11	-1175,830	-1244,028	320,921	-368,779	-1664,775	-1664,775	-963,041	1,325	0,5275
12	-1244,028	0,000	1010,852	647,852	-285,144	-285,144	0,000	---	0,3866
13	0,000	0,000	0,000	0,000	-1925,246	-1925,246	0,000	---	0,4868
14	0,000	0,000	0,000	0,000	-1847,244	-1847,244	0,000	---	0,4518
15	0,000	0,000	0,000	0,000	-1819,114	-1819,114	0,000	---	0,4700
16	0,000	0,000	0,000	0,000	-1951,093	-1951,093	0,000	---	0,4668

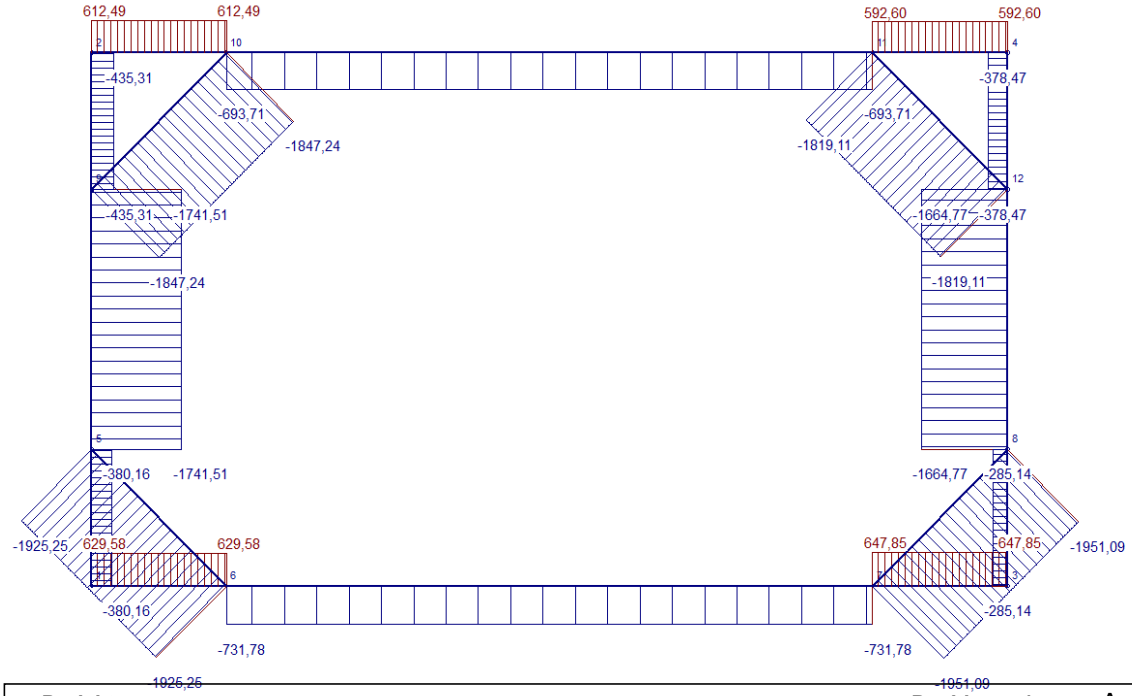
Momentenlinien für LF 1: (charakt. Werte)



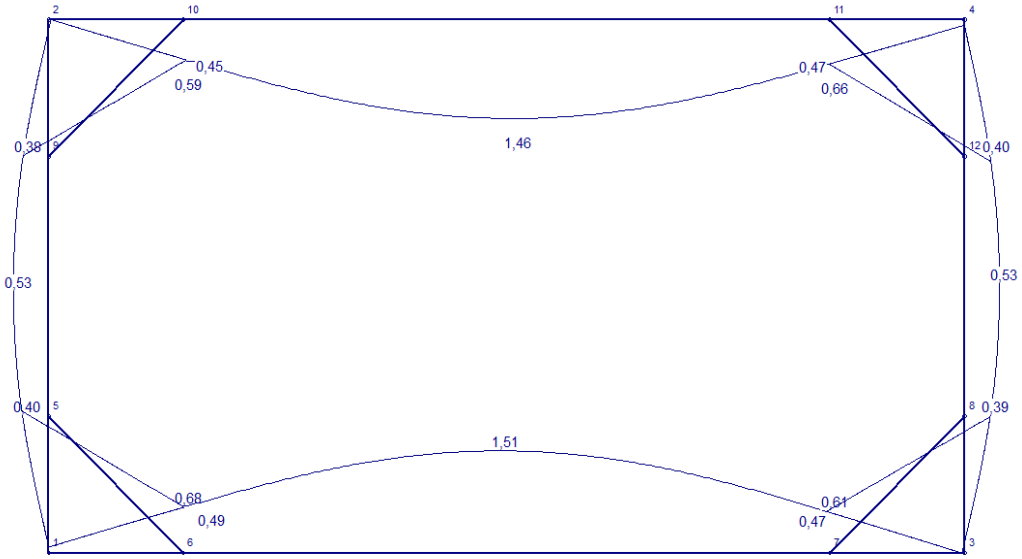
Querkraftlinien für LF 1: (charakt. Werte)



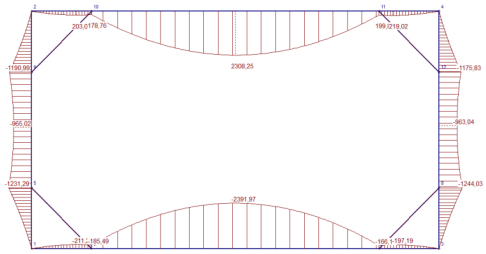
Normalkraftlinien für LF 1: (charakt. Werte, negative Längskraft = Druckkraft)

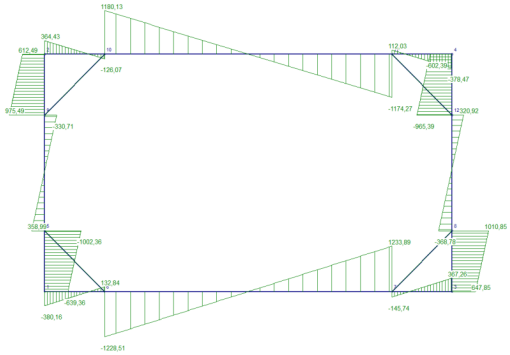


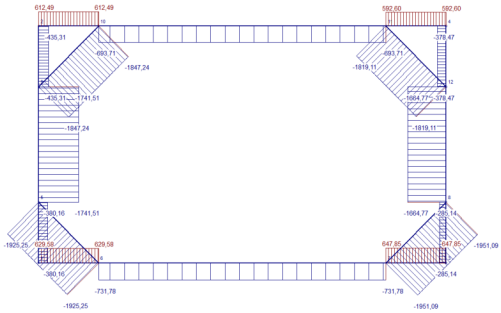
Verformungsfigur für LF 1: (charakt. Werte)

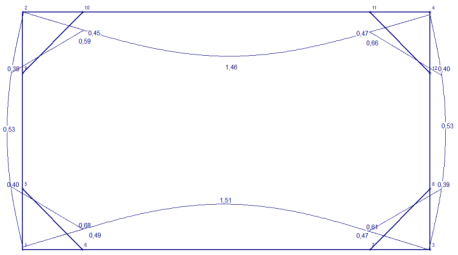


M / Q / N / v - Linien für LF 1: (charakt. Werte, negative Längskraft = Druckkraft)









Gurt G1 unten

Profil gewählt: **HEM1000**

Material =	S235	
A =	444	cm^2
γM0 =	1,00	[-]
γM1 =	1,10	[-]
η=	1,20	[-] (EC3-1-5 für Querkraft)
N,pl,Rd =	10434,00	kN
M,pl,y,Rd =	389400,00	kNcm
M,pl,z,Rd =	45590	kNcm
V,pl,z,Rd =	3186	kN
V,pl,y,Rd =	3278	kN
Qk =	1	
h =	1008	mm
b =	302	mm
h_W =	928,00	mm
t_W =	21,00	mm
t_f =	40,00	mm
fy =	235,00	N/mm²

Die Belastung wird der Bemessung Ebenes Stabwerk entnommen.

Maximale charakt. Belastung:

max. M =	2392,00	kNm
N =	732,00	kN

Teilsicherheit γ = 1,40 [-]

Maximale design Belastung:

max. M_{Ed} =	3348,80	kNm
N_{Ed} =	1024,80	kN

Nachweise:

$N_{Ed} \leq 0{,}25 * N_{pl,Rd}$

1024,80 kN ≤ 2608,5 kN

$N_{Ed} \leq \frac{0{,}5 * h_w * t_w * f_y}{\gamma_{M0}}$

1024,80 kN ≤ 2289,84 kN

→ Nachweis eingehalten. Normalkraft muss rechnerisch nicht angesetzt werden.

$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd}$

$M_{N,y,Rd}$ = 389400,00 kNcm ≥ 334880,00 kNcm = max. Med

→ Nachweis erfüllt

Gurt G2 unten

Profil gewählt: **HEB800**

Material =	S235	
A =	334	cm^2
γM0 =	1,00	[-]
γM1 =	1,10	[-]
η=	1,20	[-] (EC3-1-5 für Querkraft)
N,pl,Rd =	7849,00	kN
M,pl,y,Rd =	240410,00	kNcm
M,pl,z,Rd =	36500	kNcm
V,pl,z,Rd =	2192	kN
V,pl,y,Rd =	2686	kN
Qk =	1	
h =	800	mm
b =	300	mm
h_W =	734,00	mm
t_W =	17,50	mm
t_f =	33,00	mm
fy =	235,00	N/mm²

Die Belastung wird der Bemessung Ebenes Stabwerk entnommen.

Maximale charakt. Belastung:

max. M =	1232,00	kNm
N =	1742,00	kN

Teilsicherheit γ = 1,40 [-]

Maximale design Belastung:

max. M_{Ed} =	1724,80	kNm
N_{Ed} =	2438,80	kN

Nachweise:

N_{Ed} ≤ $0{,}25 * N_{pl,Rd}$

2438,80 kN ≤ 1962,25 kN

$$N_{Ed} \leq \frac{0{,}5 * h_w * t_w * f_y}{\gamma_{M0}}$$

2438,80 kN ≤ 1509,29 kN

→ Nachweis nicht eingehalten. Normalkraft muss rechnerisch angesetzt werden.

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} * \frac{1-n}{1-0{,}5*a} \leq M_{pl,y,Rd}$$

$$n = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} \qquad \text{n =} \qquad 0{,}3$$

$$a = \frac{A - 2*b*t_f}{A} \leq 0{,}5$$

a = 0,41 ≤ 0,5

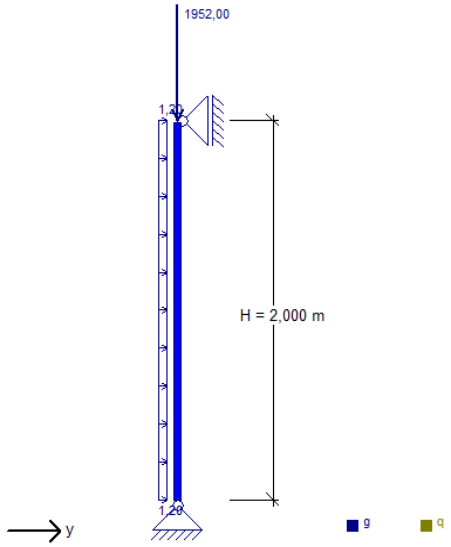
$M_{N,y,Rd}$ = 208073,30 kNcm

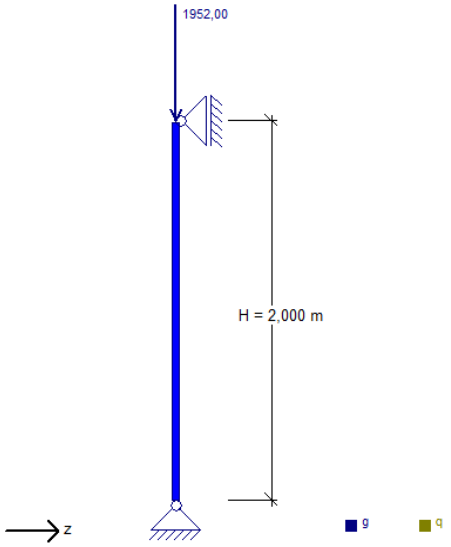
$M_{N,y,Rd}$ = 208073,30 kNcm ≥ 172480,00 kNcm = max. Med

→ Nachweis erfüllt

Position: 1

Stahlstütze nach EC3 (NA Deutschland)



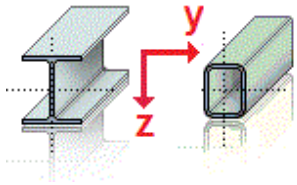


Systemwerte:

Stützenhöhe H = 2,000 m

Pendelstütze mit beta,y = 1,00 / beta,z = 1,00

Stütze in y - und z - Richtung frei



Belastungen:

Eigengewicht der Stütze wird nicht automatisch berücksichtigt

Typ der EW-Art Nutzlast: A,B - Wohn-/Büroräume

Knotenlasten: Einwirkungen (EW) --> 1 = ständig g 2 = Schnee s 3 = Wind w 4 = Nutzlast q 5 = Erdbeben E

Lastart	Richtung	EW	F / M [kN / kNm]	ey [cm]	ez [cm]	Bemerkung
Einzellast	vertikal	1	1952,000	0,0	0,0	

Stablasten: Einwirkungen (EW) --> 1 = ständig g 2 = Schnee s 3 = Wind w 4 = Nutzlast q 5 = Erdbeben E

Lastart	Richtung	EW	F,unten [kN,kNm,kN/m]	F,oben [kN,kNm,kN/m]	x von unten [m]	Länge [m]	Bemerkung
Gleichl.	in y-Richtung	1	1,200	1,200	0,000	2,000	

Auflagerreaktionen (ohne Sicherheitsbeiwerte):

Stützenkopf:

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hz [kN]
ständige L. G	0,00	1,20	0,00
Schnee S	0,00	0,00	0,00
Wind w	0,00	0,00	0,00
Nutzlast Q	0,00	0,00	0,00
Erdbeben E	0,00	0,00	0,00

Stützenfuß: (Eigengewicht Stütze ohne Ansatz)

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hz [kN]
ständige L. G	1952,00	1,20	0,00
Schnee S	0,00	0,00	0,00
Wind w	0,00	0,00	0,00
Nutzlast Q	0,00	0,00	0,00
Erdbeben E	0,00	0,00	0,00

Auflagerreaktionen aus Lastfallkollektiven (gamma - fach):

Stützenkopf: (gedruckt werden nur Kombinationen mit Werten ungleich Null!)

LFK	Vd [kN]	Hyd [kN]	Hzd [kN]	LFK - Bildungsvorschrift
1	0,00	1,20	0,00	1,00*G
2	0,00	1,62	0,00	1,35*G
3	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W
4	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W
5	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*S
6	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*S
7	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*Q
8	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*Q
9	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S
10	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S
11	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S
12	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S
13	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,70*Q
14	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,70*Q
15	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*Q
16	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*Q
17	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
18	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
19	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
20	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
21	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
22	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
23	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
24	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
25	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
26	0,00	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
27	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben (außergew. LFK)
28	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S + Psi,2*W (au
29	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S (außergew. L
30	0,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q (außergew. LFK)

Stützenfuß: (gedruckt werden nur Kombinationen mit Werten ungleich Null!)

LFK	Vd [kN]	Hyd [kN]	Hzd [kN]	LFK - Bildungsvorschrift
1	1952,00	1,20	0,00	1,00*G
2	2635,20	1,62	0,00	1,35*G
3	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W
4	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W
5	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*S
6	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*S
7	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*Q
8	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*Q
9	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S
10	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S
11	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S
12	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S
13	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,70*Q
14	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,70*Q
15	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*Q
16	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*Q
17	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
18	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
19	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
20	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
21	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
22	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*W + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
23	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
24	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
25	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,50*0,60*W + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
26	2635,20	1,62	0,00	1,35*G + 1,50*0,60*W + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
27	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben (außergew. LFK)
28	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S + Psi,2*W (au
29	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S (außergew. L
30	1952,00	1,20	0,00	1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q (außergew. LFK)

Bemessung:

Profil: HEB300

Profilart = I - Profil
Material = S 235
fy = 235,00 N/mm²
γ M0 = 1,00 [-]
γ M1 = 1,10 [-]
η = 1,20 [-] (EC3-1-5 für Querkraft)

A =	149,08 cm²
Iy =	25165,66 cm^4
Iz =	8562,83 cm^4
Wyo =	1677,71 cm³
Wyu =	1677,71 cm³
Wzo =	570,86 cm³
Wzu =	570,86 cm³
A-Vz =	47,43 cm²
A-Vy =	114,00 cm²
N,pl,Rd =	3503,33 kN
M,pl,y,Rd =	43913,81 kNcm
M,pl,z,Rd =	20448,33 kNcm
V,pl,z,Rd =	643,49 kN
V,pl,y,Rd =	1546,72 kN
QK =	1 (Querschnittsklasse)
KL _|_ y-y =	b
KL _|_ z-z =	c
Walzprofil	

Spannungsnachweis elastisch - plastisch (e-p):
massg. LFK = 1,35*G (fy,d = 23,50 kN/cm²)

|max.N,Ed| kN	|max.My,Ed| kNm	|max.Mz,Ed| kNm	|max.Vy,Ed| kN	|max.Vz,Ed| kN	max. η,pl [-]
2635,20	0,00	0,81	1,62	0,00	0,75

Nachweis Stabilität: (Knicken/Drillknicken/Biegedrillknicken):
massg. LFK = 1,35*G

- ☑ die Stütze wird als verdrehweiches System angesetzt
- ☑ Lastangriff für BDK an OK Profil
- ☑ χLT wird gemäß (6.58) mit Faktor f erhöht
- ☑ Beiwerte C1, C2 und C3 zur Ermittlung von Mcr werden vom Programm ermittelt
- ☑ h/b = 1,00 [-]
- ☑ Knicklinie b für BDK
- ☑ αLT = 0,34 [-]
- ☑ Einspanngrad kz = 1,00 [-]
- ☑ Einspanngrad kw = 1,00 [-]

Knicken in	**y - Richtung**	**z - Richtung**
Knicklänge Lcr	2,000 m	2,000 m
Trägheitsradius iz / iy	7,58 cm	12,99 cm
Schlankheit λ	26,39	15,39
Bezugsschlankheit λ1	93,91	93,91
bez. Schlankheitsgrad λ	0,28	0,16
Beiwert α	0,49	0,34
Beiwert ϕ	0,56	1,07
Beiwert χ	0,96	1,00
Nb,Rd	3053,72 kN	3184,84 kN
Momentenbeiwert Cmz/y	0,950	---
Momentenbeiwert CmLT	---	0,950
Beiwert kzz / kyy	0,919	---
Beiwert kzy / kyz	---	0,551
Normalkraft |N,Ed|	2635,20 kN	2635,20 kN
Bemessungsmoment M,Ed	0,81 kNm	0,00 kNm
Ausnutzung η ,Stabilität	0,87	0,83

Werte für BDK:

α_{LT} =	0,34 [-]
Beiwerte C1/C2/C3 =	1,00 / 0,00 / 1,00 [-]
Mcr =	6741,832 kNm
λ_{LT} =	0,26 [-]
ϕ_{LT} =	0,50 [-]
χ_{LT} =	1,00 [-]
Mb,Rd =	399,217 kNm

Nachweis Drillknicken:

λ_T = 0,28 [-]

χ_T = 0,96 [-]

Nb,Rd = 3058,32 kN

|N,Ed| = 2635,20 kN

Ausnutzung η,Drillknicken: 0,86 <= 1,00

Nachweis Schubbeulen:

hw/tw = 23,818 <= 72*epsilon/eta --> kein Nachweis für Schubbeulen des Steges gem. EC3-1-5 notwendig!
bw/tf = 15,789 <= 72*epsilon/eta --> kein Nachweis für Schubbeulen der Flansche gem. EC3-1-5 notwendig!

Verformungen

|max.fy| = 0,00 cm / |max.fz| = 0,00 cm

ANLAGE 44933

Schachtbauwerk Nr. 44933

Gliederung der Anlage

1) Kurzerläuterung Baugrube

2) Nachweis Brunnentiefe

3) Westseite, Gleisseite
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

4) Ostseite, Seite Salzbachkanal
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

5) Nordseite
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

6) Südseite
   - Berechnung Einwirkungen
   - Querschnittsskizze(n)
   - Verbauberechnung

7) Nord- & Südseite, Verbauberechnung Verbauwand vor Durchschlag
   - Verbauberechnung Teilverbau über Rohrfirst
   - Nachweis V-Kräfte neben Durchschlag

8) Berechnung & Nachweis Abstützungen
   - Kopfbalkenrahmen
   - Zwischenabstützung
   - Nachweis Betonsohle.

Kurzerläuterung Baugrube

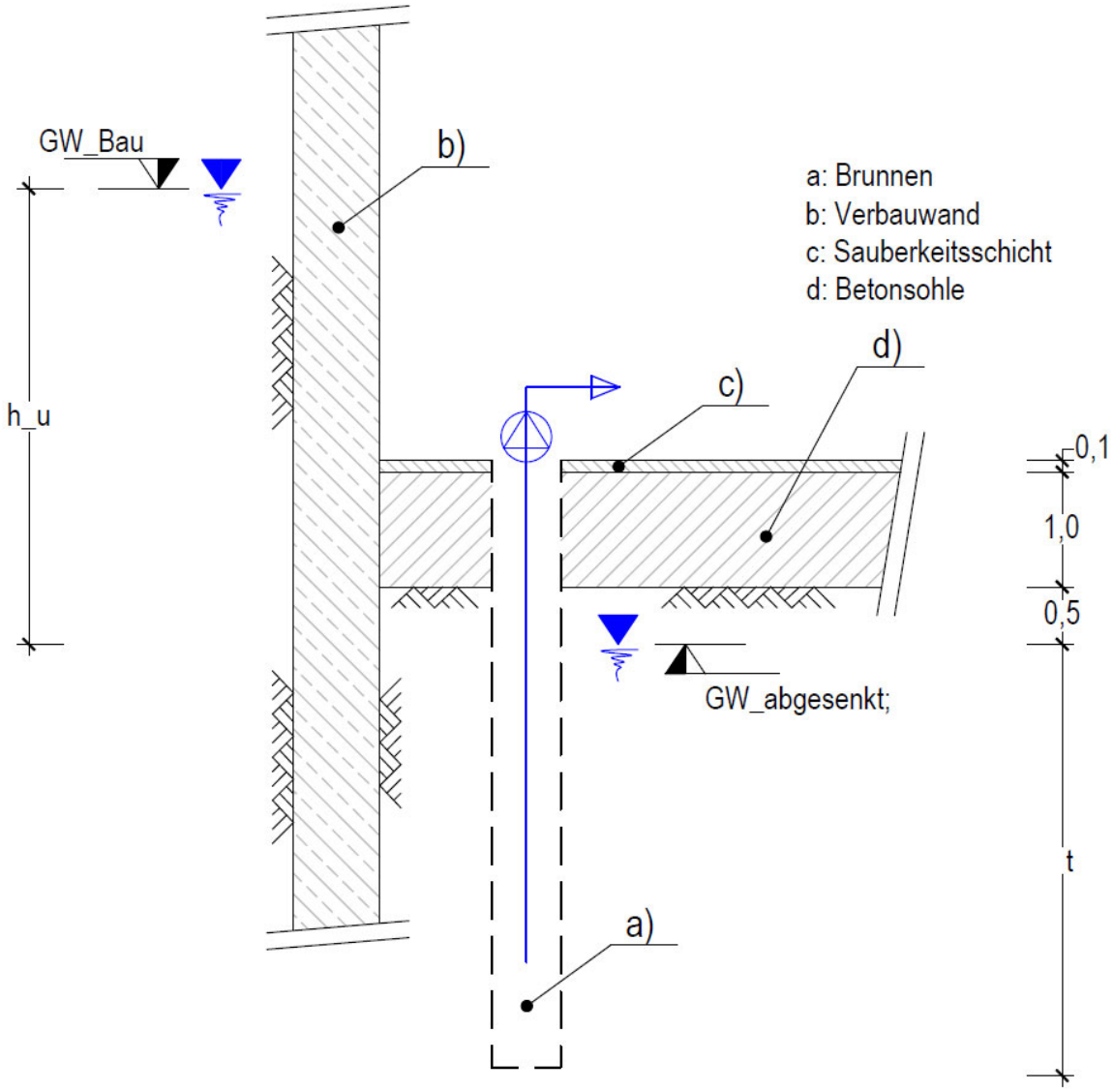
Schachtbaugrube Nr. 44933

- Die Baugrube ist eine Durchfahrtsbaugrube für die Kanalsanierung mit Inlinertechnologie. Eine Rohrpresse wird nicht eingesetzt.
- Es wird ein Schacht in der Baugrube errichtet;
- Bauwerke Ostseite: Salzbachkanal (unterirdisch)
- Bauwerke Westseite: DB-Gleise
- Bauwerk Nordseite: DB-Mast, exakten Gründungslasten unbekannt
- Bauwerk Südseite: Bahngelände
- Im Bereich der Schachtbaugrube verläuft das Gleis 091; es wird im Vorfeld der Baumaßnahme zurückgebaut;
- An der Nordostecke befindet sich ein Bestandskanal (DN 600/1100), der vor der Herstellung der Baugrube verdämmt wird;

- Überschnittene Bohrpfahlwand;
- d_{Pfahl} = 75 cm;
- Pfahlanordnung 1-1-1;
- Herstellung eines Brunnens
- Kopfbalkenrahmen aus Stahlbeton, OK Kopfbalken an GOK;
- Für Bauzustand Zwischenabstützung mit Gurt-Steifen-Rahmen (Doppel-T-Profile). Kann frühestens nach Einbau der Betonsohle und Erreichen der ausreichenden Betonfestigkeit zurückgebaut werden;
- Nach Erreichen der Baugrubensohle wird eine 1,0 m dicke Betonsohle eingebaut.

Nachweis Brunnentiefe

Schematische Querschnittsskizze Brunnen



Nachweis Brunnentiefe

Brunnen für die Fläche

GW_Bau	103,90	[mNN]
BGS	99,15	[mNN]
GW-Spiegel Baugrube	98,65	[mNN]

h_u =	5,25	[m]
t = Brunnentiefe unter GW_abgesenkt	6,15	[m]
UK Brunnen	*92,50*	[mNN]

stabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
19,0	6,65	0,95	120,03
		Summe V =	**120,03**

destabilisierend			
[kN/m³]	[m]	[-]	[kN/m²]
10,0	6,15	1,05	**119,70**

Der Brunnen ist ausreichend lang.

OK Brunnen [mNN]	99,15
UK Brunnen [mNN]	92,50
Länge Brunnen [m]	**6,65**

Westseite, Gleisseite

Berechnung Einwirkungen

a) Bahnsteig

h = 0,85 m

γ = 21,0 kN/m³

$g_k = h * \gamma = 0{,}85m * 21kN/m^3 = 17{,}9\ kN/m^2$

b = 5,3 m

b) Last auf Bahnsteig

$g_k = 10{,}0\ kN/m^2$

c) Last aus Gleisen

$q_k = 52{,}0\ kN/m^2 * 0{,}71 = 36{,}9\ kN/m^2$

b = 3,0 m

z = 0,5 m unter GOK

Es werden die Vertikallasten für fünf Gleise angesetzt, Streckenlast 36,9 kN/m². Vereinfachend wird angenommen, dass sich alle 3,5 m ein Gleis befindet.

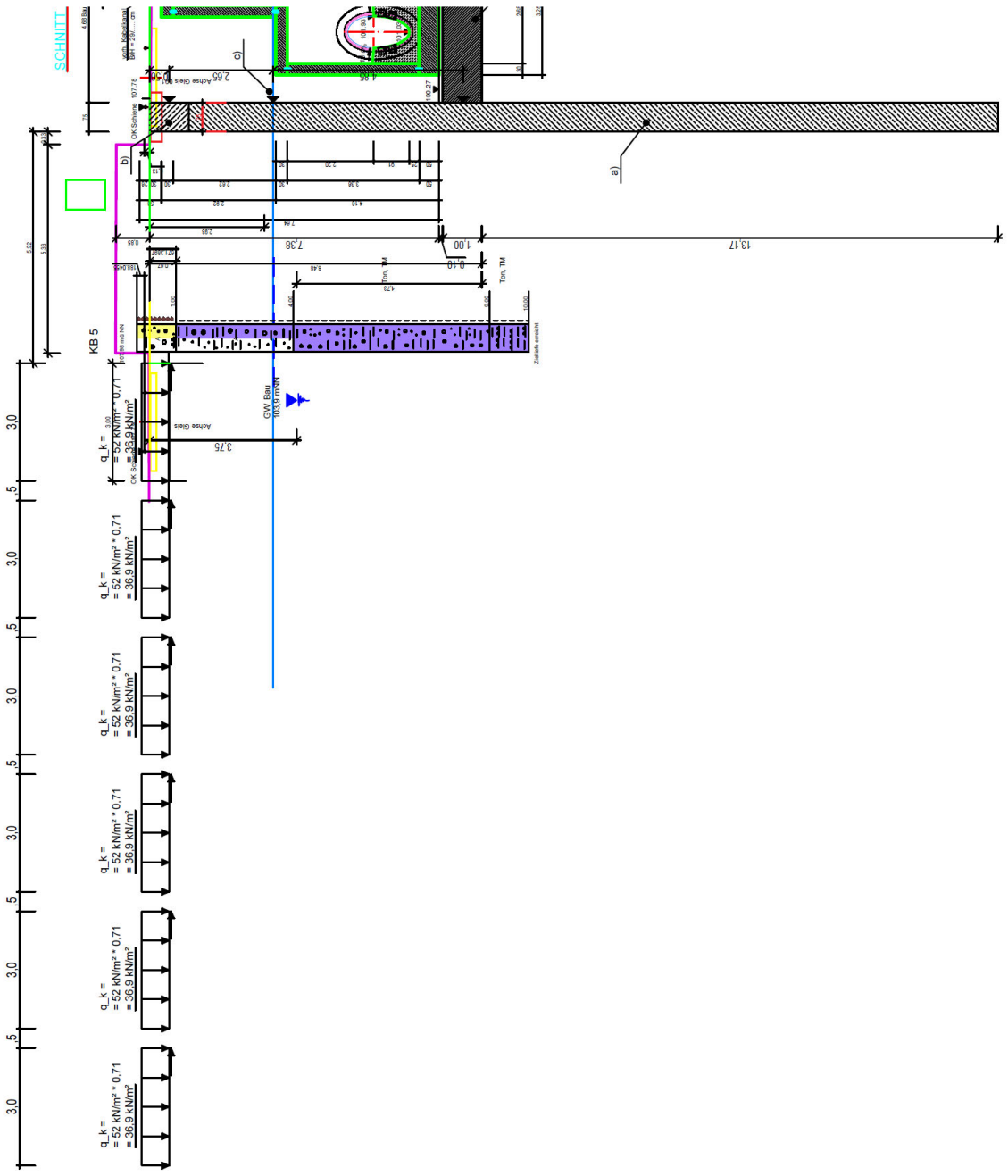
d) Gleise Seitenstoß

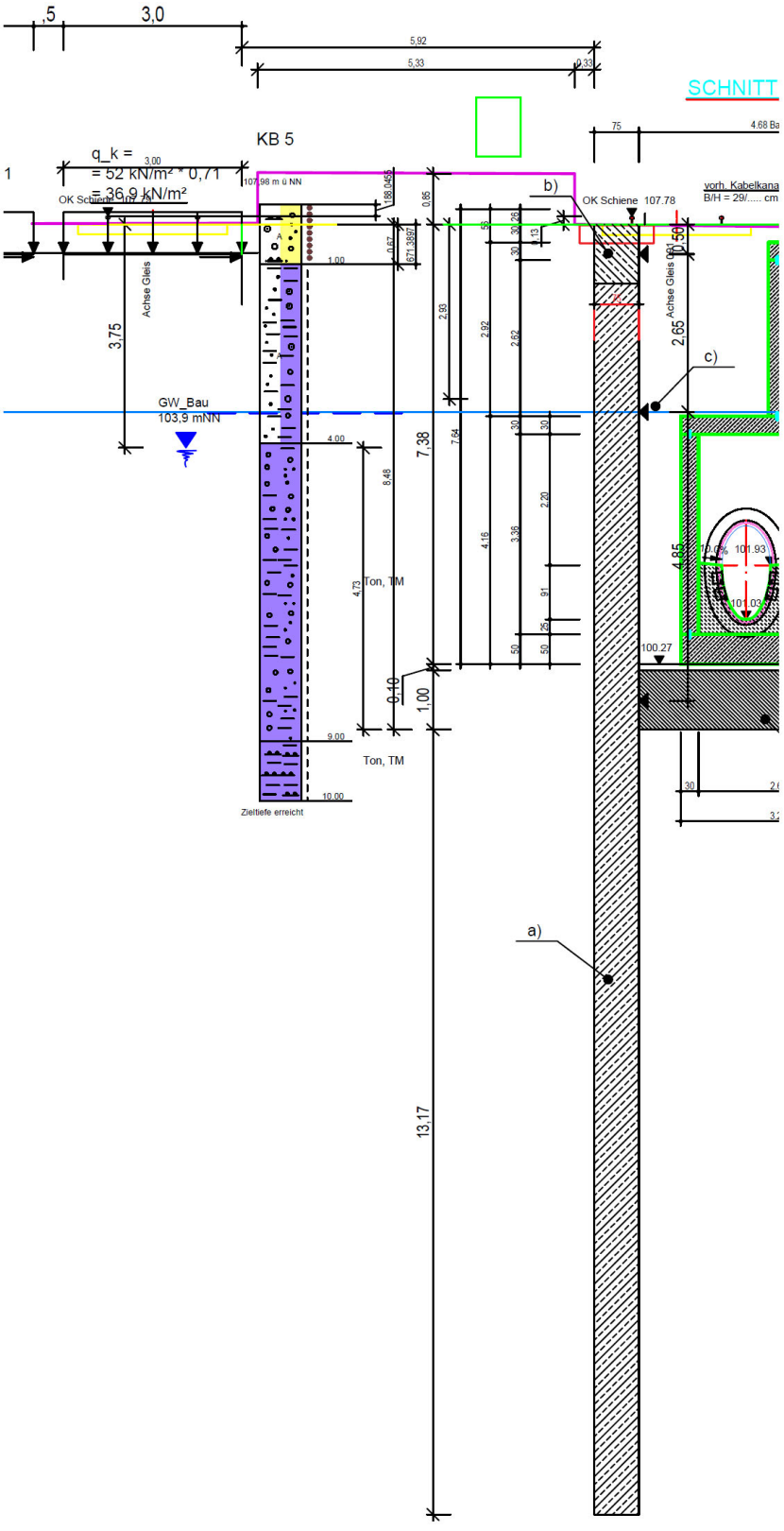
Zur Berechnung der Horizontallast wird mit dem Ansatz

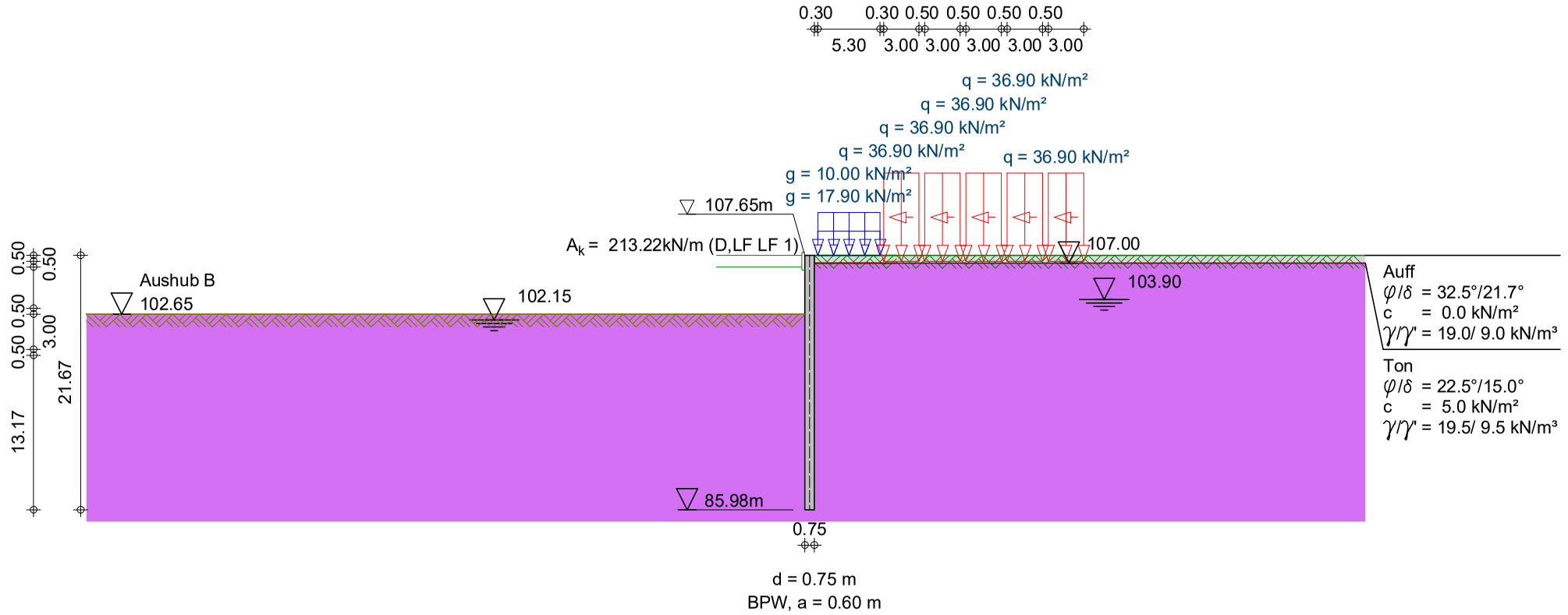
$$H_q = 100\ kN / (2*a + 4\ m)$$

der Seitenstoß je Gleis berechnet.

Querschnittsskizze(n) Westseite, Gleise




SCHNITT
KB 5
q_k =
= 52 kN/m² * 0,71
= 36,9 kN/m²
OK Schiene 107.78
vorh. Kabelkana
B/H = 29/..... cm
Achse Gleis
GW_Bau
103,9 mNN
Ton, TM
Ton, TM
Zieltiefe erreicht
a)
b)
c)
13,17
7,38
3,75
2,65
4,85
100,27



Anl. 44933
S. 3.4 von 107

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 500

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\a- West Gleise\44933 DC_a\44933 West Gleise_a.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 107.65 m
Grundwasserstand 103.90 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	10.50	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		

Erdschichtwerte			**Auff**	**Ton**
Schichthöhe	h	[m]	0.65	99.35
Innere Reibung	φ'	[Grad]	32.50	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	21.67	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-21.67	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	9.0	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.06
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.00
Erddruckbeiwerte				
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.251	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.463	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.357	0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4				
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.251	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.463	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	7.152	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	7.152	3.296

LFK-Name	Typ
LF 1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände
Fliehkraft p_H [kN/m] und Seitenstoß S [kN] für Eisenbahnlasten

LFK	Name	q	x_A	x_E	z_Q	Typ	p_H	S
LF 1	G	17.90	0.68	5.98	0.00	0		
	G	10.00	0.68	5.98	0.00	0		
	Q	36.90	6.28	9.28	0.50	7	0.00	100.00
	Q	36.90	9.78	12.78	0.50	7	0.00	100.00
	Q	36.90	13.28	16.27	0.50	7	0.00	100.00
	Q	36.90	16.77	19.77	0.50	7	0.00	100.00
	Q	36.90	20.27	23.27	0.50	7	0.00	100.00

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017
7 = als Rechteck/Trapez/Dreieck, wie bei aktivem Erddruck

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)
Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)

0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. LF 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.19	0.017	1.295	1.295	0.000
0.19	0.017	11.927	1.295	10.631
0.65	1.166	14.965	4.405	10.560
0.65	1.166	15.475	4.915	10.560
0.76	1.352	16.294	5.750	10.544
1.40	2.578	21.196	10.752	10.444
3.00	7.087	36.510	26.313	10.197
3.00	7.087	43.360	26.313	17.047
3.75	10.780	50.601	33.671	16.930
3.75	10.780	50.601	33.671	16.930
4.45	14.561	53.804	36.981	16.822
4.45	14.561	58.756	36.981	21.775
5.90	24.126	65.426	43.876	21.550
5.90	24.126	69.308	43.876	25.433
7.17	34.018	75.177	49.942	25.235
7.17	34.018	65.627	49.942	15.685
7.35	35.206	66.455	50.770	15.685
7.35	35.206	69.649	50.770	18.879
8.80	46.284	76.544	57.665	18.879
8.80	46.284	79.258	57.665	21.593
10.50	61.243	87.365	65.772	21.593
10.50	61.243	87.365	65.772	21.593
11.72	72.848	93.180	71.587	21.593
11.72	72.848	86.330	71.587	14.743
16.12	116.634	107.264	92.521	14.743
16.12	116.634	102.312	92.521	9.791
20.53	166.966	123.246	113.455	9.791
20.53	166.966	119.363	113.455	5.908
24.93	224.476	140.297	134.389	5.908
24.93	224.476	137.103	134.389	2.714
29.33	289.569	158.037	155.323	2.714
29.33	289.569	155.323	155.323	0.000
100.00	2605.059	491.414	491.414	0.000
100.00	2605.059	491.414	491.414	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.50	11.80
2.50	7.19
3.40	-42.68
3.10	-19.75
2.80	-3.28
2.71	0.45
2.72	0.06
2.73	-0.33

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
0.650	10.833	0.000
3.750	7.500	0.000
10.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	33.54 kN/m	31.28 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.000	0.000	1.000	0.000
1.000	-22.810	1.000	-17.546
2.720	-133.353	2.720	-102.579
Summe $E_{ph,k}$=	-134.300 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-103.307 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 1.73 m = 0.35 m
Gesamtlänge der Wand: 3.07 m, Einbindetiefe t = 2.07 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.00 m, Wasserstand = 3.75 m
Fußstützkraft: E_d = 103.40 kN = R_d = 103.31 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -39.17 kN

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	0.0	0.00	0.00		

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.191	1.30	0.0	-0.01		-0.12		
0.191	11.93						
0.500*	13.97	0.0	-0.65		-4.12		
0.650	14.97	0.0	-1.43		-6.29		
0.650	15.48						
0.758	16.29	0.0	-2.20		-8.00		
1.000	18.14	0.0	-4.63		-12.18		
1.000	2.73						
1.402	-11.68	0.0	-9.36		-10.38		
1.913	-28.95	0.0	-12.39	M	0.00		
2.063	-34.02	0.0	-12.04		4.72		
2.720	-56.23	0.0	0.00		34.37		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	34.37	zugM	0.00
	minM	-12.39	zugQ	0.00,	minQ	-12.18	zugM	-4.63
	maxw	0.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.191	16.67	-3.17
0.191	18.78	-3.17
0.500	19.07	-9.01
0.650	19.20	-11.89
0.650	18.20	-11.89
0.758	18.25	-13.85
1.000	18.36	-18.28
1.000	14.23	-18.28
1.402	9.73	-23.10
1.913	4.29	-26.61
2.063	2.69	-27.20
2.720	-4.31	-26.67

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		6.13	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		44.86	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		50.98	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	19.71	

Nachweis: V_k = 50.98 kN/m >= B_{vk} = 19.71 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

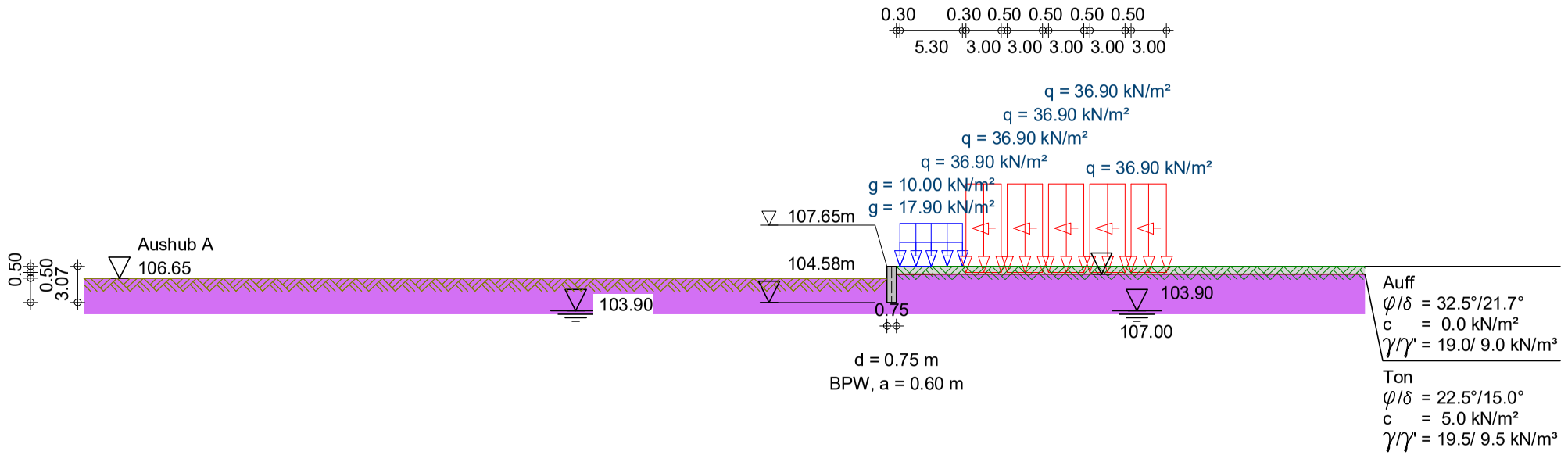
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

		V_d [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		7.35	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		53.83	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		61.18	

		R_d [kN/m]
Widerstände:		
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.610	
Spitzendruck:		287.43
Mantelreibung:		85.44
Summe:		372.87

Nachweis: V_d = 61.18 kN/m <= R_d = 372.87 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

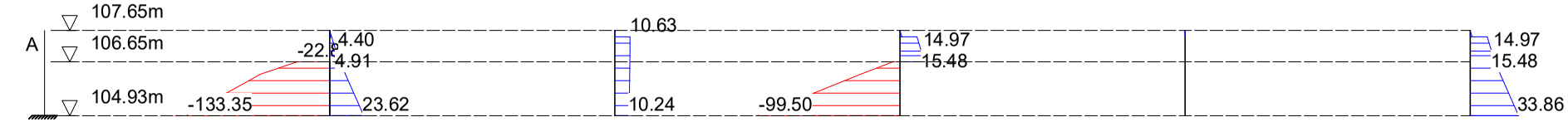


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	8
Aushub	A
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 500

DC

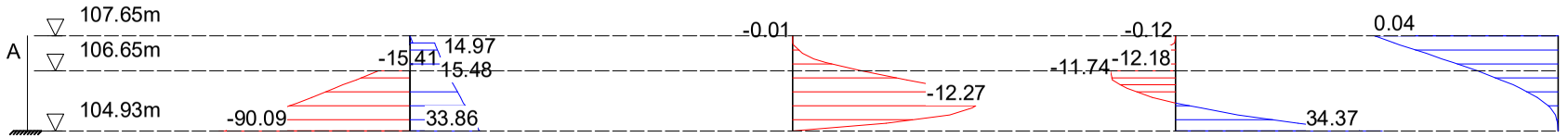
System (char.)	Erddruck passiv/erhöht aktiv	Erddruck aus begr. Lasten	Erddruck umgelagert	Wasserdruck	Gesamt-belastung



Maximum	0.00	23.62 kN/m²	10.63 kN/m²	18.14 kN/m²	0.00 kN/m²	33.86 kN/m²
Minimum	-133.35	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²	-99.50 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

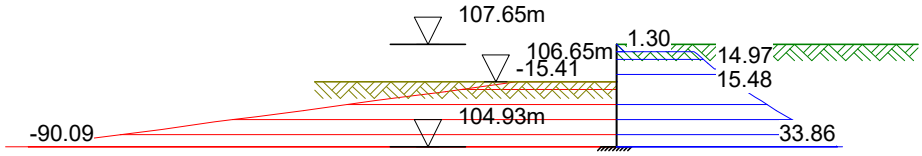
System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



Maximum	0.00 kN/m²	33.86	0.00 kNm/m	34.37 kN/m	0.04 mm
Minimum	-90.09 kN/m²	0.00	-12.39 kNm/m	-12.18 kN/m	0.00 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

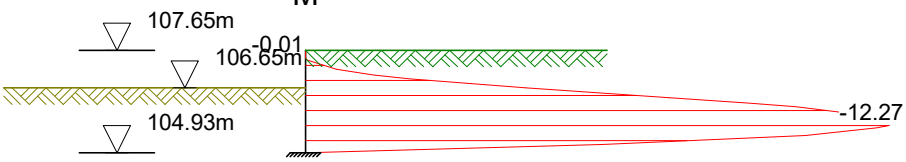


Maximum: 0.00 kN/m² 33.86
Minimum: -90.09 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

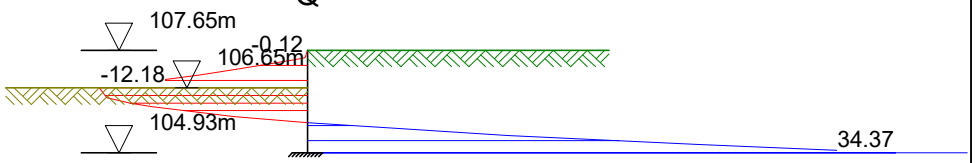


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -12.39 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

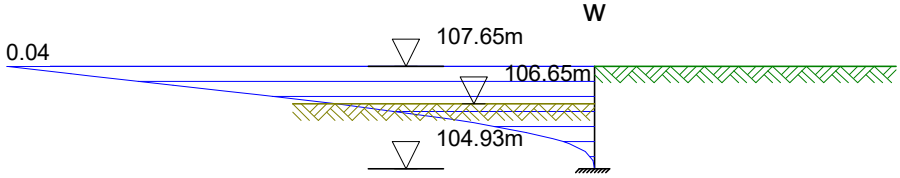
Q



Maximum: 34.37 kN/m
Minimum: -12.18 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung

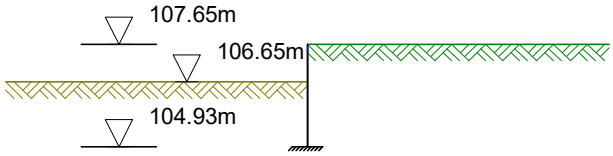
w



Maximum: 0.04 mm
Minimum: 0.00 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

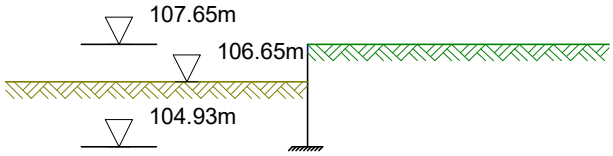


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

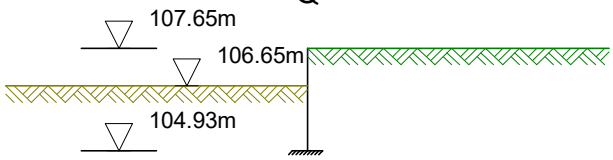


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

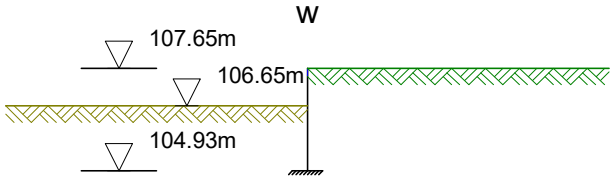
Q



Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. B

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 12.38 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
12.38	-9.44
11.38	63.94
12.28	-0.98
12.18	7.31
12.27	-0.14
12.26	0.69
12.27	-0.23
12.27	-0.90
12.27	-0.90

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.000	0.000	5.000	0.000
5.000	-22.810	5.000	-17.546
5.500	-54.944	5.500	-42.265
10.500	-211.498	10.500	-162.690
12.271	-266.955	12.271	-205.350
Summe $E_{ph,k}$=	-1109.258 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-853.275 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
10.500	67.500	50.000	17.500
12.271	85.212	67.712	17.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
5.510	0.000	0.000	4.08	0.00	0.489	0.000
5.750	5.667	5.326	6.00	1.02	1.469	0.249
6.000	10.998	11.204	8.00	2.13	2.000	0.531
6.250	17.359	17.535	8.00	3.32	2.000	0.829
6.500	23.721	23.735	8.00	4.49	2.000	1.122
6.750	30.082	30.363	8.00	5.76	2.000	1.439
7.000	36.905	37.077	8.00	7.07	2.000	1.767
7.250	43.711	38.410	8.00	7.38	2.000	1.845
7.500	49.167	38.032	8.00	7.38	2.000	1.845
7.750	55.528	37.581	8.00	7.38	2.000	1.845
8.000	61.890	37.066	8.00	7.38	2.000	1.845
8.250	68.252	36.495	8.00	7.38	2.000	1.845
8.500	74.613	35.874	8.00	7.38	2.000	1.845
8.750	82.175	35.210	8.00	7.38	2.000	1.845
9.000	87.336	34.509	8.00	7.38	2.000	1.845
9.250	93.698	33.776	8.00	7.38	2.000	1.845
9.500	101.216	33.015	8.00	7.38	2.000	1.845
9.750	106.421	32.232	8.00	7.38	2.000	1.845
10.000	112.782	31.430	8.00	7.38	2.000	1.845
10.250	119.144	30.612	8.00	7.38	2.000	1.845
10.500	125.505	29.782	8.00	7.38	2.000	1.845
10.750	131.867	28.942	8.00	7.38	2.000	1.845
11.000	138.228	28.095	8.00	7.38	2.000	1.845
11.250	144.590	27.242	8.00	7.38	2.000	1.845
11.500	151.111	26.385	8.00	7.38	2.000	1.845
11.750	157.313	25.526	8.00	7.38	2.000	1.845
12.000	163.675	24.667	8.00	7.38	2.000	1.845
12.250	171.384	23.806	8.00	7.38	1.081	0.997
12.270	172.010	24.913	8.00	7.38	0.085	0.078

*** Hinweis: Globale Bed. E_d<R_d maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 12.27 m, Einbindetiefe t = 7.27 m
Tiefe Bettung: t_B = 12.27 m - 5.75 m = 6.52 m

Aushubtiefe z = 5.00 m, Wasserstand = 5.50 m
Fußstützkraft: E_d = 852.38 kN <= R_d = 853.28 kN
Angriffspunkt = 9.55 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name LF 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	21.055	21.055	0.000
0.19	0.505	21.055	21.055	0.000
0.19	0.505	31.687	21.055	10.631
0.65	2.682	31.615	21.055	10.560
0.65	2.682	31.615	21.055	10.560
1.40	5.080	31.499	21.055	10.444
3.00	10.123	31.252	21.055	10.197
3.00	10.123	38.102	21.055	17.047
3.75	13.180	37.985	21.055	16.930
3.75	13.180	37.985	21.055	16.930

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
4.45	15.994	37.877	21.055	16.822
4.45	15.994	42.830	21.055	21.775
5.00	18.593	42.744	21.055	21.689
5.00	18.593	61.304	39.615	21.689
5.50	21.910	63.605	41.993	21.611
5.50	21.910	63.605	41.993	21.611
5.90	24.619	65.426	43.876	21.550
5.90	24.619	69.308	43.876	25.433
7.17	34.512	75.177	49.942	25.235
7.17	34.512	65.627	49.942	15.685
7.35	35.699	66.455	50.770	15.685
7.35	35.699	69.649	50.770	18.879
8.80	46.777	76.544	57.665	18.879
8.80	46.777	79.258	57.665	21.593
10.50	61.737	87.365	65.772	21.593
10.50	61.737	87.365	65.772	21.593
11.72	73.342	93.180	71.587	21.593
11.72	73.342	86.330	71.587	14.743
12.27	78.281	88.938	74.195	14.743

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 1.16* 1.90 = 2.20
< g*γ_{Gstb} = 10.19* 0.95 = 9.68 ***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als
aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	21.06	-0.7	0.00		0.00			
0.191	21.06	-0.4	-0.38		-4.02			
0.191	31.69							
0.500	31.64	0.0	-3.14		-13.80			
		0.0			134.29	148.10	A	
0.650	31.62	0.3	16.65		129.55			
1.402	31.50	1.4	105.17		105.81			
2.996	31.25	3.5	233.92		55.79			
2.996	38.10							
3.750	37.99	4.2	265.16		27.12			
4.408	44.46	4.7	274.31	M	0.00			
4.446	44.84	4.7	274.28		-1.70			
4.446	49.79							
4.500*	50.32	4.8	274.12		-4.40			
5.000	55.24	5.0	265.42		-30.80			
5.000	50.99							
5.250	38.58	5.1	256.26		-41.99			
5.500	26.16	5.2	244.68		-50.08			
5.510	25.89	5.2	244.17		-50.35			
5.750	25.59	5.2	231.35		-56.52			
		5.2			-55.22	1.30	B	0.249
5.824	25.49	5.2	227.18		-57.11			
5.896	25.40	5.3	223.03		-58.93			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
5.896	29.28						
6.000	29.15	5.3	216.73	-61.98			
		5.3		-59.18	2.80	B	0.531
6.250	28.84	5.3	201.03	-66.43			
		5.3		-62.04	4.38	B	0.829
6.500	28.52	5.3	184.62	-69.21			
		5.3		-63.28	5.93	B	1.122
6.750	28.20	5.3	167.92	-70.37			
		5.3		-62.78	7.59	B	1.439
7.000	27.89	5.2	151.34	-69.79			
		5.2		-60.52	9.27	B	1.767
7.171	27.67	5.2	140.56	-65.28			
7.171	18.12						
7.250	18.03	5.2	135.37	-66.70			
		5.2		-57.10	9.60	B	1.845
7.346	17.93	5.2	129.83	-58.82			
7.346	21.12						
7.500	20.95	5.2	120.50	-62.07			
		5.2		-52.56	9.51	B	1.845
7.750	20.67	5.1	106.71	-57.76			
		5.1		-48.37	9.40	B	1.845
8.000	20.40	5.0	93.97	-53.50			
		5.0		-44.23	9.27	B	1.845
8.250	20.12	4.9	82.28	-49.30			
		4.9		-40.17	9.12	B	1.845
8.500	19.84	4.9	71.61	-45.17			
		4.9		-36.20	8.97	B	1.845
8.750	19.57	4.8	61.94	-41.13			
		4.8		-32.32	8.80	B	1.845
8.795	19.52	4.8	60.46	-33.21			
8.795	22.23						
9.000	22.00	4.7	53.20	-37.74			
		4.7		-29.11	8.63	B	1.845
9.250	21.72	4.6	45.24	-34.58			
		4.6		-26.13	8.44	B	1.845
9.500	21.45	4.5	38.03	-31.53			
		4.5		-23.27	8.25	B	1.845
9.553	21.39	4.5	36.77	-24.40			
9.750	21.17	4.4	31.54	-28.60			
		4.4		-20.54	8.06	B	1.845
10.000	20.89	4.3	25.75	-25.80			
		4.3		-17.94	7.86	B	1.845
10.250	20.62	4.1	20.61	-23.13			
		4.1		-15.48	7.65	B	1.845
10.500	20.34	4.0	16.10	-20.60			
		4.0		-13.15	7.45	B	1.845
10.750	20.06	3.9	12.18	-18.20			
		3.9		-10.97	7.24	B	1.845
11.000	19.78	3.8	8.81	-15.95			
		3.8		-8.93	7.02	B	1.845
11.250	19.51	3.7	5.97	-13.84			
		3.7		-7.03	6.81	B	1.845
11.500	19.23	3.6	3.60	-11.87			
		3.6		-5.27	6.60	B	1.845
11.723	18.98	3.5	1.95	-9.53			
11.723	12.13						

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
11.750	12.10	3.5	1.69		-9.86			
		3.5			-3.48	6.38	B	1.845
12.000	11.83	3.3	0.44		-6.47			
		3.3			-0.30	6.17	B	1.845
12.250	11.55	3.2	0.00		-3.22			
		3.2			-0.01	3.22	B	0.997
12.270	11.53	3.2	0.00		-0.24			
		3.2			0.01	0.25	B	0.078
12.271	11.53	3.2	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. B	maxM	274.31	zugQ	0.00,	maxQ	134.29	zugM	-3.14
	minM	-3.14	zugQ	-13.80,	minQ	-70.37	zugM	167.92
	maxw	5.3 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	19.13	0.00
0.191	19.13	-3.66
0.191	21.24	-3.66
0.500	21.23	-10.22
0.650	21.23	-13.40
0.650	19.69	-13.40
1.402	19.67	-28.21
2.996	19.64	-59.54
2.996	20.56	-59.54
3.750	20.54	-75.02
4.408	20.53	-88.53
4.446	20.53	-89.32
4.446	21.19	-89.32
4.500	21.19	-90.46
5.000	21.18	-101.05
5.000	16.90	-101.05
5.250	12.71	-104.75
5.500	8.52	-107.41
5.510	8.44	-107.49
5.750	6.75	-109.31
5.824	6.20	-109.79
5.896	5.66	-110.22
5.896	6.18	-110.22
6.000	5.42	-110.82
6.250	3.45	-111.93
6.500	1.51	-112.55
6.750	-0.54	-112.67
7.000	-2.62	-112.28
7.171	-3.05	-111.79
7.171	-4.33	-111.79
7.250	-4.53	-111.44
7.346	-4.59	-111.01
7.346	-4.17	-111.01
7.500	-4.27	-110.35
7.750	-4.42	-109.27

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
8.000	-4.55	-108.15
8.250	-4.67	-106.99
8.500	-4.78	-105.81
8.750	-4.87	-104.61
8.795	-4.88	-104.39
8.795	-4.52	-104.39
9.000	-4.59	-103.45
9.250	-4.66	-102.30
9.500	-4.73	-101.12
9.553	-4.74	-100.87
9.750	-4.79	-99.93
10.000	-4.85	-98.73
10.250	-4.90	-97.51
10.500	-4.94	-96.28
10.750	-4.99	-95.04
11.000	-5.03	-93.79
11.250	-5.08	-92.52
11.500	-5.12	-91.25
11.723	-5.15	-90.11
11.723	-6.07	-90.11
11.750	-6.08	-89.94
12.000	-6.12	-88.42
12.250	-6.16	-86.88
12.270	-6.47	-86.75
12.271	-6.48	-86.75

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		78.28	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		202.37	
Auftriebskraft:		-50.44	
Summe:		230.21	
Erdwiderstand:	(B_v)	193.90	

Nachweis: V_k = 230.21 kN/m >= B_{vk} = 193.90 kN/m

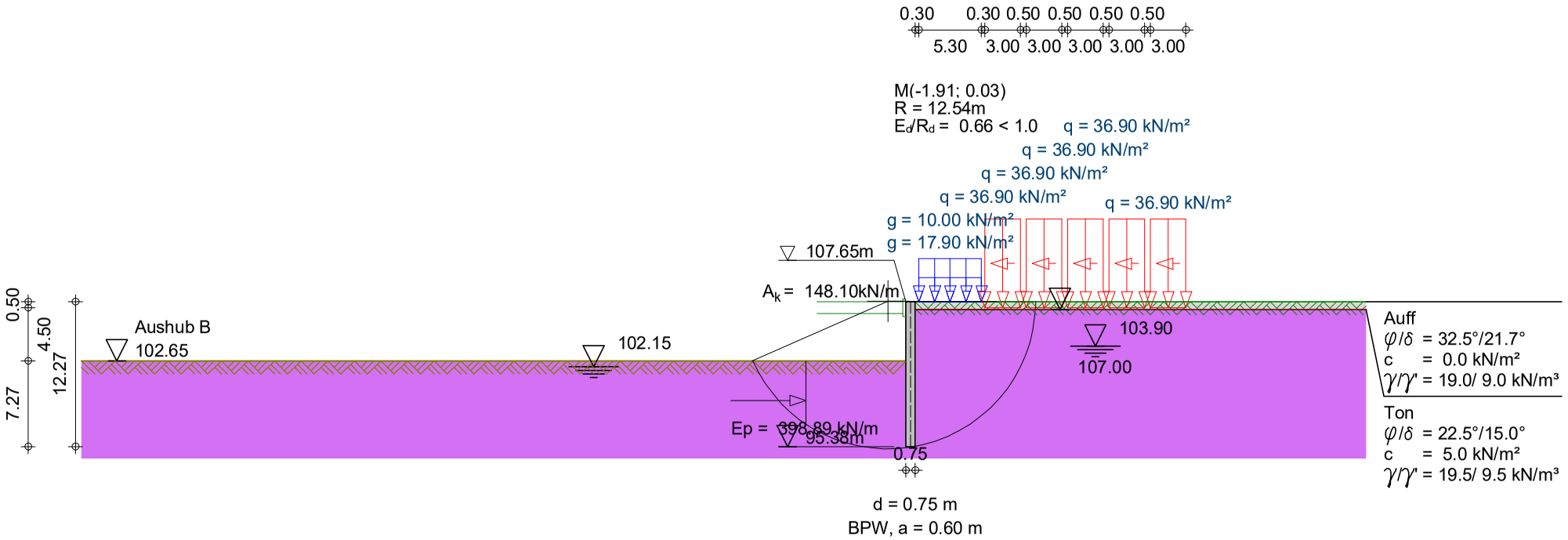
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		95.93	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		242.85	
Auftriebskraft:		-60.53	
Summe:		278.25	
Widerstände:		R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7		
Spitzendruck:		471.19	
Mantelreibung:		361.21	
Summe:		832.40	

Nachweis: V_d = 278.25 kN/m <= R_d = 832.40 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

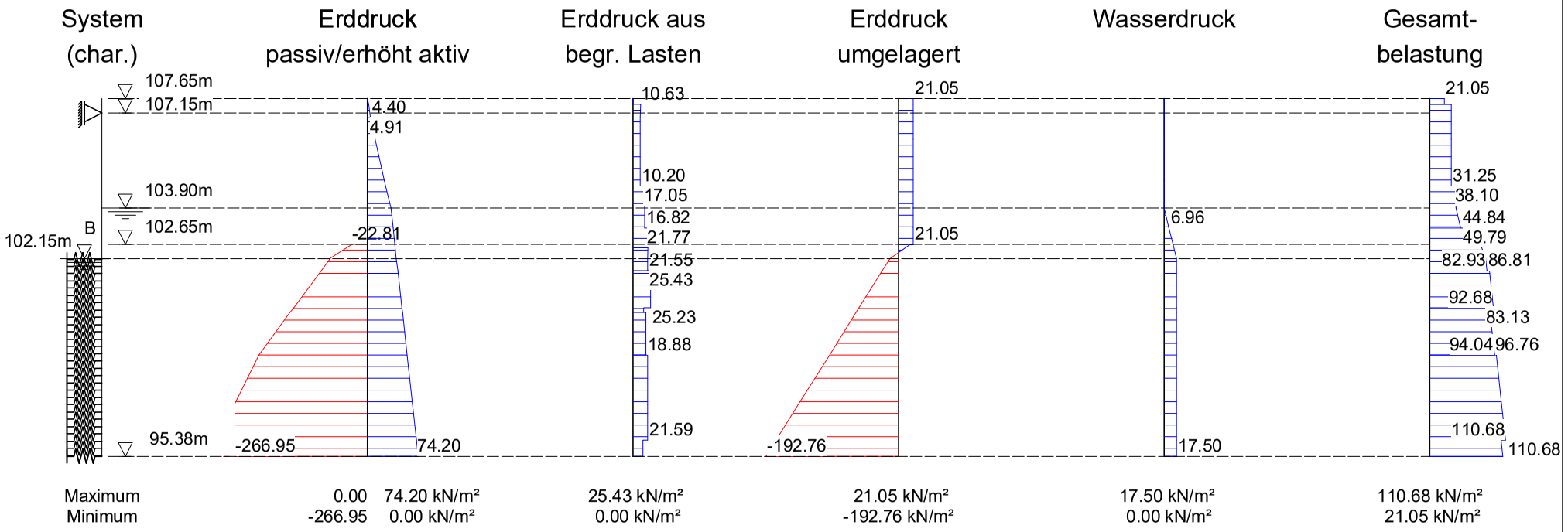


Anl. 44933
S. 3.29 von 107

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

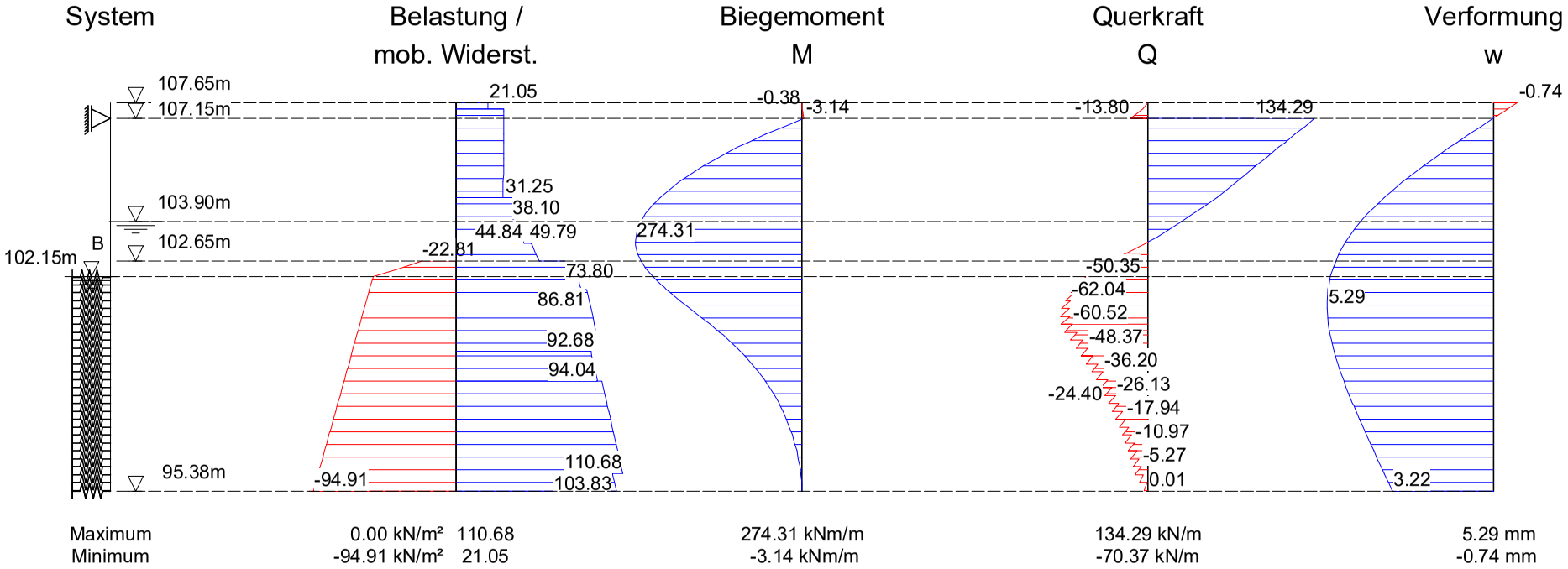
Seite	26
Aushub	B
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 500

DC



Maximum	0.00	74.20 kN/m²	25.43 kN/m²	21.05 kN/m²	17.50 kN/m²	110.68 kN/m²
Minimum	-266.95	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²	-192.76 kN/m²	0.00 kN/m²	21.05 kN/m²

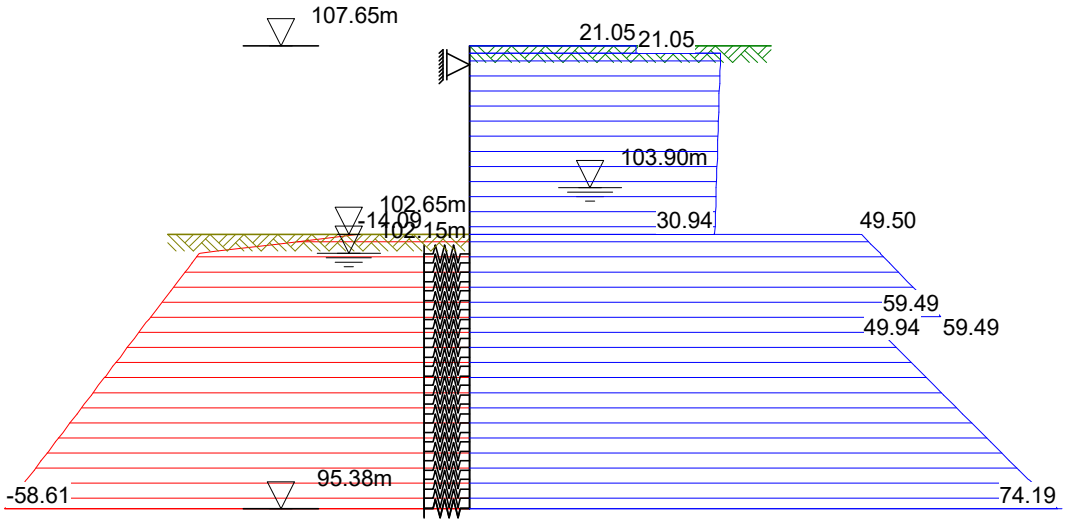
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m² 110.68	274.31 kNm/m	134.29 kN/m	5.29 mm
Minimum	-94.91 kN/m² 21.05	-3.14 kNm/m	-70.37 kN/m	-0.74 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

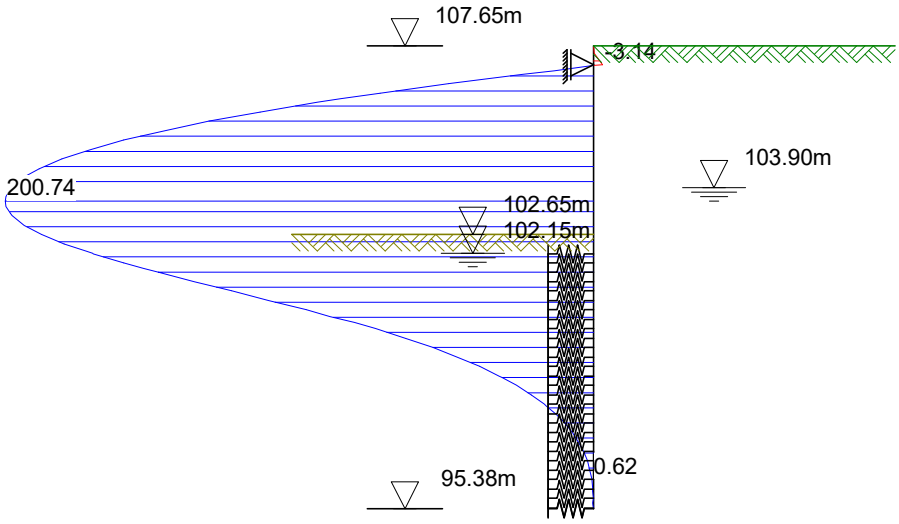


Maximum: 0.00 kN/m² 74.20
Minimum: -58.61 kN/m² 21.05

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

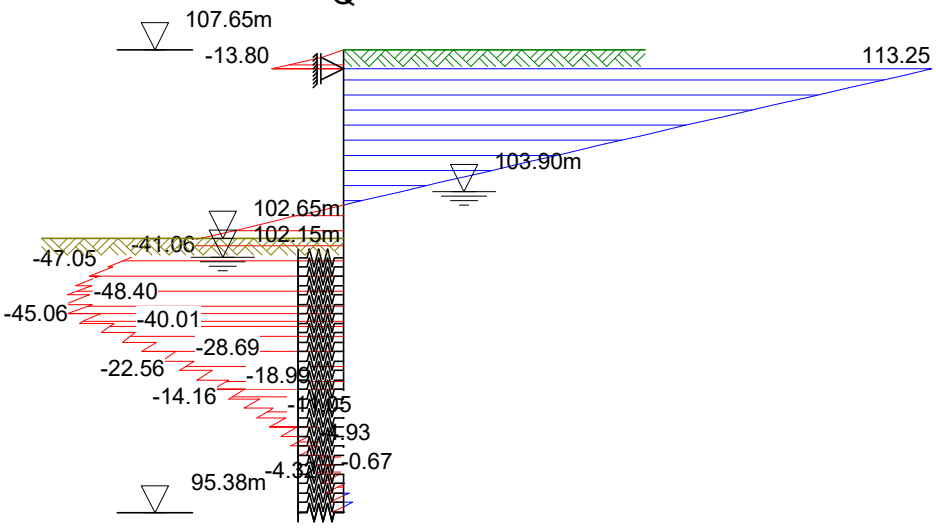


Maximum: 200.74 kNm/m
Minimum: -3.14 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

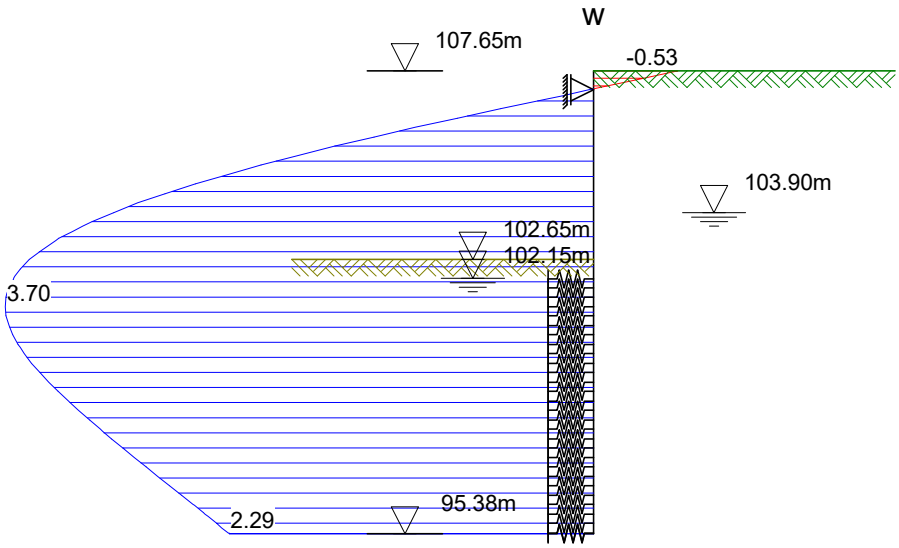
Querkraft

Q



Maximum: 113.25 kN/m
Minimum: -53.69 kN/m

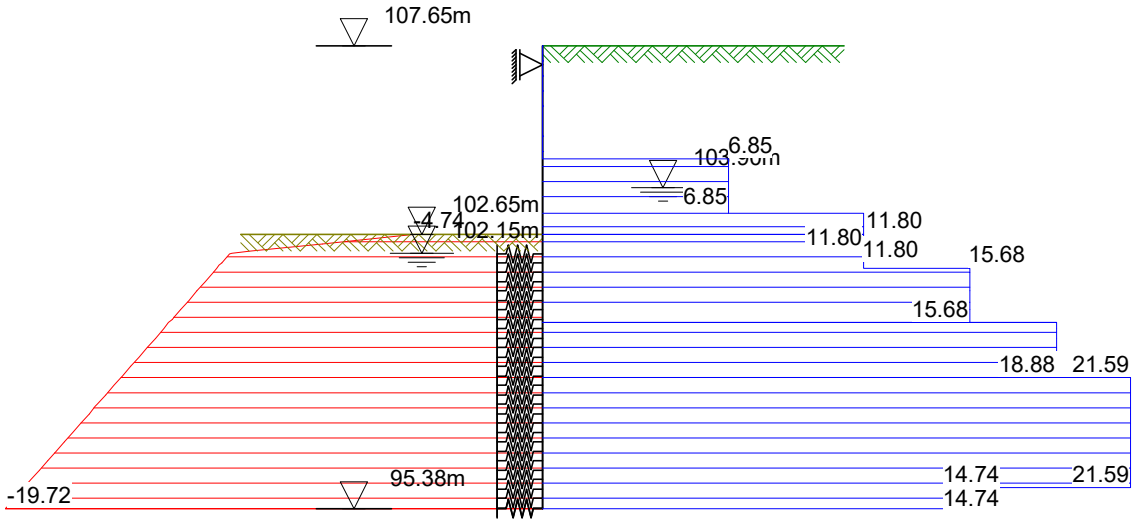
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 3.70 mm
Minimum: -0.53 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

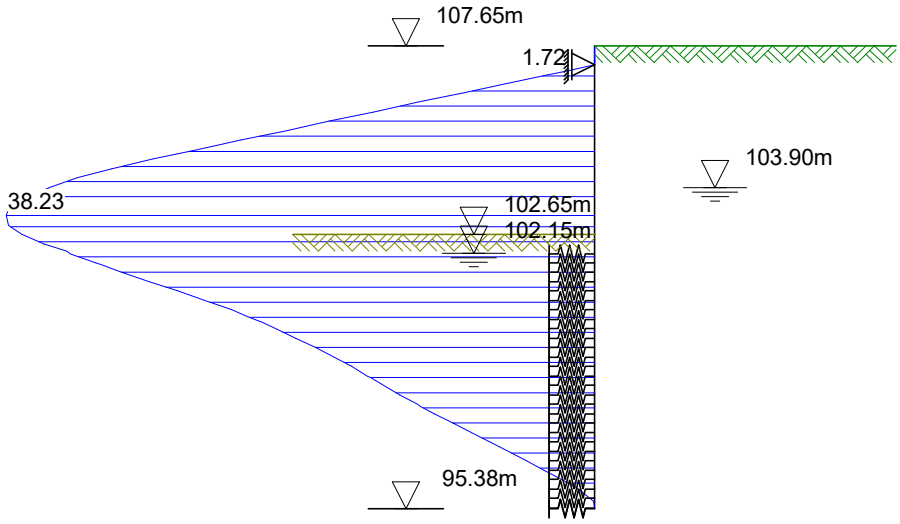


Maximum: 0.00 kN/m² 21.59
Minimum: -19.72 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

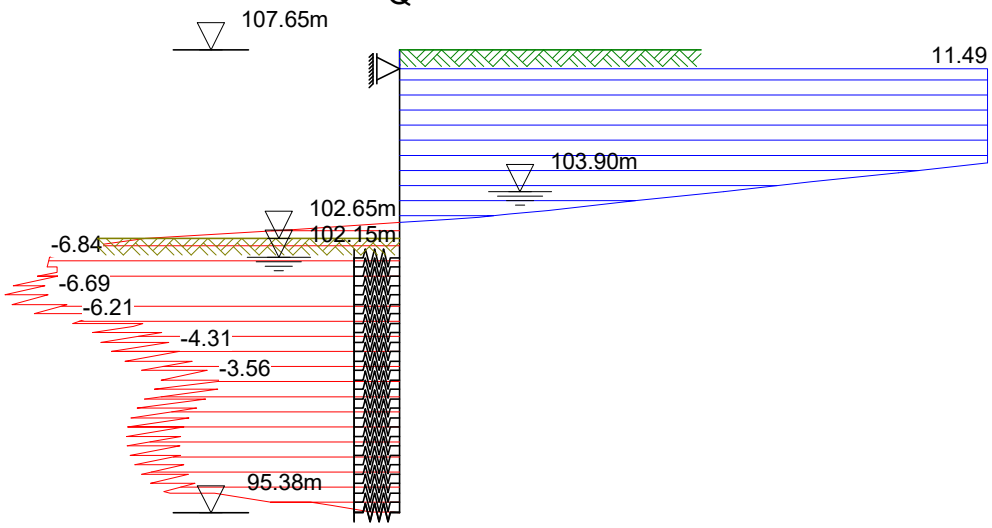


Maximum: 38.23 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

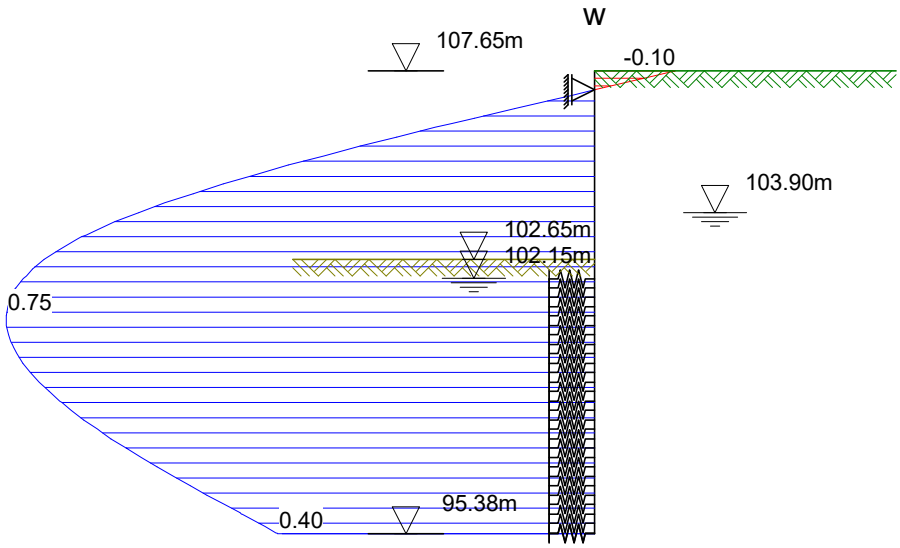
Q



Maximum: 11.49 kN/m
Minimum: -7.71 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 0.75 mm
Minimum: -0.10 mm

Aushub Nr. C

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 4.50 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 22.25 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
22.25	-69.98
21.25	46.50
22.15	-57.55
22.05	-45.30
21.95	-33.22
21.85	-21.31
21.75	-9.58
21.65	1.98
21.74	-8.42
21.73	-7.25
21.72	-6.09
21.71	-4.94
21.70	-3.78
21.69	-2.62
21.68	-1.47
21.67	-0.32
21.66	0.83
21.67	-0.43
21.67	-2.49
21.67	-2.49

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
0.650	-21.667	-17.657
3.750	-15.000	-12.224
5.500	-15.000	-12.224
9.000	-15.000	-12.224
10.500	-15.000	-12.224
100.000	-15.000	-12.224
Gesamtsumme V (char.)	-63.92 kN/m	11.83 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.500	0.000	8.500	0.000
8.500	-20.980	8.500	-16.138
9.000	-50.862	9.000	-39.125
10.500	-94.537	10.500	-72.721
21.670	-419.779	21.670	-322.907
Summe $E_{ph,k}$=	-2999.581 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2307.370 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
9.000	52.500	0.000	52.500
10.500	67.500	15.000	52.500
21.670	179.205	126.705	52.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.069	0.000	0.000	8.00	0.00	0.722	0.000
10.250	4.198	4.267	8.00	0.33	1.722	0.070
10.500	10.011	10.173	8.00	0.78	2.000	0.194
10.750	15.824	15.947	8.00	1.22	2.000	0.306
11.000	21.637	21.669	8.00	1.67	2.000	0.418
11.250	27.450	27.490	8.00	2.14	2.000	0.534
11.500	33.262	33.274	8.00	2.61	2.000	0.653
11.750	39.075	39.641	8.00	3.15	2.000	0.787
12.000	44.888	45.519	8.00	3.67	2.000	0.917
12.250	50.701	51.391	8.00	4.21	2.000	1.053
12.500	56.514	57.565	8.00	4.80	2.000	1.201
12.750	62.327	63.113	8.00	5.37	2.000	1.343
13.000	68.140	68.512	8.00	5.96	2.000	1.490
13.250	73.953	74.804	8.00	6.66	2.000	1.665
13.500	79.766	79.825	8.00	7.29	2.000	1.822
13.750	85.579	81.473	8.00	7.63	2.000	1.908
14.000	91.392	79.264	8.00	7.63	2.000	1.908
14.250	97.205	77.018	8.00	7.63	2.000	1.908
14.500	103.018	74.746	8.00	7.63	2.000	1.908
14.750	108.831	72.458	8.00	7.63	2.000	1.908
15.000	114.644	70.163	8.00	7.63	2.000	1.908
15.250	120.456	67.866	8.00	7.63	2.000	1.908
15.500	126.269	65.576	8.00	7.63	2.000	1.908
15.750	132.082	63.298	8.00	7.63	2.000	1.908
16.000	137.895	61.035	8.00	7.63	2.000	1.908
16.250	143.708	58.792	8.00	7.63	2.000	1.908
16.500	149.521	56.572	8.00	7.63	2.000	1.908
16.750	155.334	54.376	8.00	7.63	2.000	1.908
17.000	161.147	52.207	8.00	7.63	2.000	1.908
17.250	166.960	50.065	8.00	7.63	2.000	1.908
17.500	172.773	47.950	8.00	7.63	2.000	1.908
17.750	178.586	45.861	8.00	7.63	2.000	1.908
18.000	184.399	43.798	8.00	7.63	2.000	1.908

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
18.250	190.212	41.759	8.00	7.63	2.000	1.908
18.500	196.025	39.744	8.00	7.63	2.000	1.908
18.750	201.838	37.749	8.00	7.63	2.000	1.908
19.000	207.650	35.772	8.00	7.63	2.000	1.908
19.250	213.463	33.813	8.00	7.63	2.000	1.908
19.500	219.276	31.867	8.00	7.63	2.000	1.908
19.750	225.089	29.934	8.00	7.63	2.000	1.908
20.000	230.902	28.010	8.00	7.63	2.000	1.908
20.250	236.715	26.094	8.00	7.63	2.000	1.908
20.500	242.528	24.183	8.00	7.63	2.000	1.908
20.750	248.341	22.276	8.00	7.63	2.000	1.908
21.000	254.154	20.372	8.00	7.63	2.000	1.908
21.250	259.967	18.470	8.00	7.63	2.000	1.908
21.500	265.780	16.568	8.00	7.63	1.678	1.601
21.669	269.720	15.369	8.00	7.63	0.682	0.651

*** Hinweis: Globale Bed. E_d<R_d maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 21.67 m, Einbindetiefe t = 13.17 m
Tiefe Bettung: t_B = 21.67 m - 10.25 m = 11.42 m

Aushubtiefe z = 8.50 m, Wasserstand = 9.00 m
Fußstützkraft: E_d = 2304.88 kN <= R_d = 2307.37 kN
Angriffspunkt = 16.94 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name LF 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.19	0.183	14.396	14.396	0.000
0.19	0.183	25.028	14.396	10.631
0.50	1.905	48.247	37.663	10.584
0.65	2.973	48.224	37.663	10.560
0.65	2.973	48.224	37.663	10.560
1.40	6.578	48.107	37.663	10.444
3.00	14.177	47.860	37.663	10.197
3.00	14.177	54.710	37.663	17.047
3.75	18.443	54.593	37.663	16.930
3.75	18.443	54.593	37.663	16.930
4.45	22.373	54.486	37.663	16.822
4.45	22.373	59.438	37.663	21.775
4.50	22.713	59.429	37.663	21.766
5.50	28.792	54.567	32.955	21.611
5.50	28.792	54.567	32.955	21.611
5.90	31.075	52.642	31.092	21.550
5.90	31.075	56.524	31.092	25.433
7.17	38.624	50.322	25.087	25.235
7.17	38.624	40.771	25.087	15.685
7.35	39.377	39.951	24.267	15.685
7.35	39.377	43.145	24.267	18.879
8.50	44.532	37.711	18.832	18.879
8.50	44.532	75.140	56.261	18.879

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
8.80	46.872	76.544	57.665	18.879
8.80	46.872	79.258	57.665	21.593
9.00	48.593	80.231	58.638	21.593
9.00	48.593	80.231	58.638	21.593
10.50	61.832	87.365	65.772	21.593
10.50	61.832	87.365	65.772	21.593
11.72	73.437	93.180	71.587	21.593
11.72	73.437	86.330	71.587	14.743
16.12	117.222	107.264	92.521	14.743
16.12	117.222	102.312	92.521	9.791
20.53	167.555	123.246	113.455	9.791
20.53	167.555	119.363	113.455	5.908
21.67	181.592	124.805	118.896	5.908

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
$\gamma_w * i * \gamma_H$ = 1.84* 1.90 = 3.50
< $g * \gamma_{Gstb}$ = 9.88* 0.95 = 9.39 ***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als
aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.5	0.00		0.00			
0.191	14.40	-0.3	-0.09		-1.38			
0.191	25.03							
0.500	48.25	0.0	-2.08		-12.69			
		0.0			-8.22	4.48	A	
0.650	48.22	0.2	-3.85		-15.45			
1.402	48.11	0.9	-29.11		-51.68			
2.996	47.86	2.6	-172.51		-128.17			
2.996	54.71							
3.750	54.59	3.6	-284.64		-169.36			
4.446	61.45	4.7	-416.31		-209.75			
4.446	66.40							
4.500	66.93	4.8	-427.71		-213.34			
		4.8			371.25	584.59	A	
5.500	72.07	6.7	-90.79		301.75			
5.896	74.10	7.5	22.95		272.82			
5.896	77.98							
7.171	84.54	10.1	305.73		169.17			
7.171	74.98							
7.346	75.91	10.4	334.06		156.03			
7.346	79.10							
8.000*	82.56	11.4	418.98		103.13			
8.500	85.21	12.1	460.12		61.19			
8.500	101.66							
8.750	90.41	12.3	472.35		37.18			
8.795	88.37	12.4	473.95		33.13			
8.795	91.08							
9.000	81.87	12.5	478.88		15.43			
9.194	77.14	12.7	480.36	M	0.00			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
9.250	75.78	12.7	480.24	-4.28			
9.500	69.69	12.9	476.87	-22.46			
9.750	63.60	13.0	469.14	-39.12			
10.000	57.51	13.1	457.43	-54.26			
10.069	55.82	13.1	453.53	-58.20			
10.206	55.67	13.1	445.09	-65.79			
10.250	55.62	13.1	442.11	-68.26			
		13.1		-67.34	0.92	B	0.070
10.500	55.34	13.1	423.54	-81.21			
		13.1		-78.66	2.54	B	0.194
10.750	55.06	13.0	402.15	-92.47			
		13.0		-88.48	3.99	B	0.306
11.000	54.78	13.0	378.31	-102.21			
		13.0		-96.79	5.42	B	0.418
11.250	54.51	12.9	352.41	-110.45			
		12.9		-103.58	6.87	B	0.534
11.500	54.23	12.7	324.81	-117.17			
		12.7		-108.85	8.32	B	0.653
11.723	53.98	12.6	299.22	-120.91			
11.723	47.13						
11.750	47.10	12.6	295.91	-122.19			
		12.6		-112.28	9.91	B	0.787
12.000	46.83	12.4	266.37	-124.02			
		12.4		-112.64	11.38	B	0.917
12.250	46.55	12.2	236.75	-124.31			
		12.2		-111.47	12.85	B	1.053
12.500	46.27	12.0	207.43	-123.07			
		12.0		-108.68	14.39	B	1.201
12.750	45.99	11.7	178.82	-120.21			
		11.7		-104.43	15.78	B	1.343
13.000	45.72	11.5	151.27	-115.90			
		11.5		-98.77	17.13	B	1.490
13.250	45.44	11.2	125.16	-110.16			
		11.2		-91.46	18.70	B	1.665
13.500	45.16	11.0	100.87	-102.79			
		11.0		-82.83	19.96	B	1.822
13.750	44.89	10.7	78.76	-94.09			
		10.7		-73.72	20.37	B	1.908
14.000	44.61	10.4	58.93	-84.91			
		10.4		-65.09	19.82	B	1.908
14.250	44.33	10.1	41.26	-76.21			
		10.1		-56.95	19.25	B	1.908
14.500	44.05	9.8	25.64	-68.00			
		9.8		-49.31	18.69	B	1.908
14.750	43.78	9.5	11.94	-60.29			
		9.5		-42.18	18.11	B	1.908
15.000	43.50	9.2	0.03	-53.09			
		9.2		-35.55	17.54	B	1.908
15.250	43.22	8.9	-10.21	-46.39			
		8.9		-29.42	16.97	B	1.908
15.500	42.95	8.6	-18.92	-40.19			
		8.6		-23.80	16.39	B	1.908
15.750	42.67	8.3	-26.20	-34.50			
		8.3		-18.67	15.82	B	1.908
16.000	42.39	8.0	-32.20	-29.31			
		8.0		-14.05	15.26	B	1.908

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
16.125	42.25	7.8	-34.28		-19.32			
16.125	37.30							
16.250	37.16	7.7	-37.00		-23.99			
		7.7			-9.29	14.70	B	1.908
16.500	36.88	7.4	-40.48		-18.55			
		7.4			-4.41	14.14	B	1.908
16.750	36.61	7.1	-42.73		-13.59			
		7.1			0.00	13.59	B	1.908
		7.1						
16.941	36.40	6.9	-43.40		-6.98			
17.000	36.33	6.8	-43.87		-9.11			
		6.8			3.94	13.05	B	1.908
17.109	36.21	6.7	-43.66	M	0.00			
17.250	36.05	6.6	-44.02		-5.11			
		6.6			7.41	12.52	B	1.908
17.456	35.82	6.3	-43.26	M	0.00			
17.500	35.78	6.3	-43.29		-1.57			
		6.3			10.41	11.99	B	1.908
17.750	35.50	6.0	-41.80		1.51			
		6.0			12.97	11.47	B	1.908
18.000	35.22	5.7	-39.67		4.13			
		5.7			15.08	10.95	B	1.908
18.250	34.94	5.5	-36.99		6.31			
		5.5			16.75	10.44	B	1.908
18.500	34.67	5.2	-33.90		8.05			
		5.2			17.98	9.94	B	1.908
18.750	34.39	4.9	-30.48		9.35			
		4.9			18.79	9.44	B	1.908
19.000	34.11	4.7	-26.86		10.23			
		4.7			19.17	8.94	B	1.908
19.250	33.84	4.4	-23.13		10.68			
		4.4			19.13	8.45	B	1.908
19.500	33.56	4.2	-19.40		10.70			
		4.2			18.67	7.97	B	1.908
19.750	33.28	3.9	-15.78		10.32			
		3.9			17.80	7.48	B	1.908
20.000	33.00	3.7	-12.36		9.51			
		3.7			16.52	7.00	B	1.908
20.250	32.73	3.4	-9.26		8.30			
		3.4			14.82	6.52	B	1.908
20.500	32.45	3.2	-6.58		6.68			
		3.2			12.72	6.05	B	1.908
20.526	32.42	3.1	-6.25		11.87			
20.526	28.54							
20.750	28.29	2.9	-4.31		5.51			
		2.9			11.08	5.57	B	1.908
21.000	28.01	2.7	-2.42		4.04			
		2.7			9.14	5.09	B	1.908
21.250	27.74	2.4	-1.01		2.17			
		2.4			6.79	4.62	B	1.908
21.496	27.46	2.2	-0.18	M	0.00			
21.500	27.46	2.2	-0.18		-0.11			
		2.2			3.36	3.47	B	1.601
21.623	27.32	2.0	0.03	M	0.00			
21.669	27.27	2.0	0.00		-1.27			
		2.0			0.03	1.30	B	0.651

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
21.670	27.27	2.0	0.00	M	0.00		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. C	maxM	480.36	zugQ	0.00,	maxQ	371.25	zugM	-427.71
	minM	-427.71	zugQ	-213.34,	minQ	-213.34	zugM	-427.71
	maxw	13.1 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.191	18.41	-3.34
0.191	20.52	-3.34
0.500	23.61	-10.15
0.650	23.61	-13.69
0.650	21.29	-13.69
1.402	21.28	-29.70
2.996	21.24	-63.59
2.996	22.16	-63.59
3.750	22.14	-80.29
4.446	22.13	-95.70
4.446	22.79	-95.70
4.500	22.79	-96.93
5.500	22.35	-119.50
5.896	22.17	-128.31
5.896	22.69	-128.31
7.171	22.13	-156.89
7.171	20.85	-156.89
7.346	20.77	-160.52
7.346	21.20	-160.52
8.000	20.92	-174.30
8.500	20.71	-184.71
8.500	19.80	-184.71
8.750	16.68	-189.27
8.795	16.12	-190.02
8.795	16.48	-190.02
9.000	13.93	-193.13
9.194	12.80	-195.69
9.250	12.48	-196.43
9.500	11.02	-199.37
9.750	9.57	-201.94
10.000	8.11	-204.15
10.069	7.71	-204.70
10.206	6.62	-205.68
10.250	6.64	-205.97
10.500	5.17	-207.45
10.750	3.72	-208.56
11.000	2.29	-209.31
11.250	0.83	-209.70
11.500	-0.62	-209.72
11.723	-2.02	-209.43
11.723	-2.94	-209.43
11.750	-3.11	-209.35

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
12.000	-4.58	-208.39
12.250	-6.05	-207.06
12.500	-7.58	-205.35
12.750	-8.98	-203.28
13.000	-10.34	-200.87
13.250	-11.90	-198.09
13.500	-13.19	-194.95
13.750	-13.74	-191.59
14.000	-13.45	-188.19
14.250	-13.16	-184.86
14.500	-12.87	-181.61
14.750	-12.57	-178.43
15.000	-12.26	-175.32
15.250	-11.96	-172.30
15.500	-11.66	-169.34
15.750	-11.36	-166.46
16.000	-11.07	-163.66
16.125	-10.92	-162.29
16.125	-11.59	-162.29
16.250	-11.44	-160.85
16.500	-11.16	-158.02
16.750	-10.88	-155.27
16.750	-10.88	-155.27
16.941	-10.67	-153.21
17.000	-10.60	-152.58
17.109	-10.49	-151.45
17.250	-10.33	-149.97
17.456	-10.12	-147.86
17.500	-10.07	-147.41
17.750	-9.81	-144.93
18.000	-9.56	-142.51
18.250	-9.32	-140.15
18.500	-9.07	-137.85
18.750	-8.84	-135.61
19.000	-8.61	-133.43
19.250	-8.38	-131.31
19.500	-8.15	-129.24
19.750	-7.93	-127.23
20.000	-7.71	-125.28
20.250	-7.49	-123.38
20.500	-7.27	-121.53
20.526	-7.24	-121.34
20.526	-7.76	-121.34
20.750	-7.57	-119.63
21.000	-7.35	-117.76
21.250	-7.14	-115.95
21.496	-6.92	-114.22
21.500	-6.92	-114.19
21.623	-6.83	-113.35
21.669	-6.79	-113.03
21.670	-6.79	-113.03

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	181.59	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	357.38	
Auftriebskraft:	-100.90	
Summe:	438.08	
Erdwiderstand: (B_v)	425.92	

Nachweis: V_k = 438.08 kN/m >= B_{vk} = 425.92 kN/m

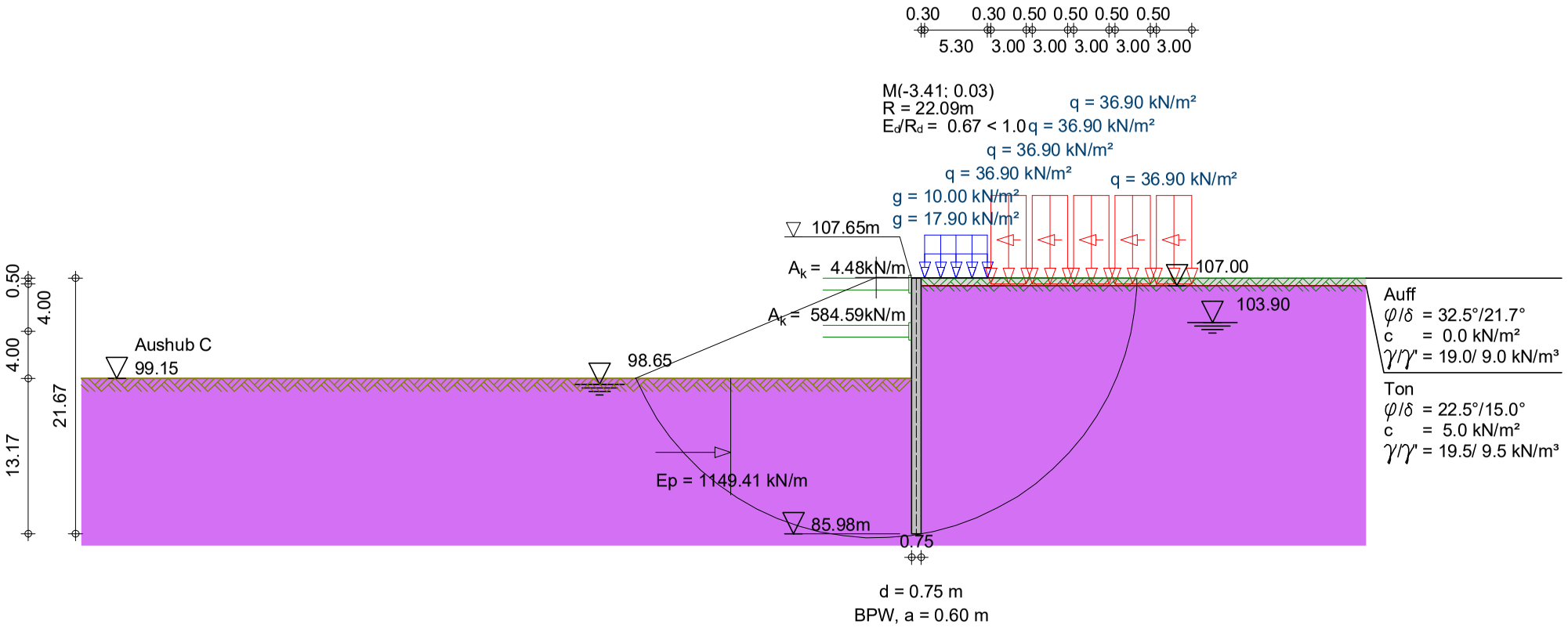
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	221.33	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	428.86	
Auftriebskraft:	-121.08	
Summe:	529.11	
Widerstände:	R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m): 6596.7		
Spitzendruck:	471.19	
Mantelreibung:	654.26	
Summe:	1125.46	

Nachweis: V_d = 529.11 kN/m <= R_d = 1125.46 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

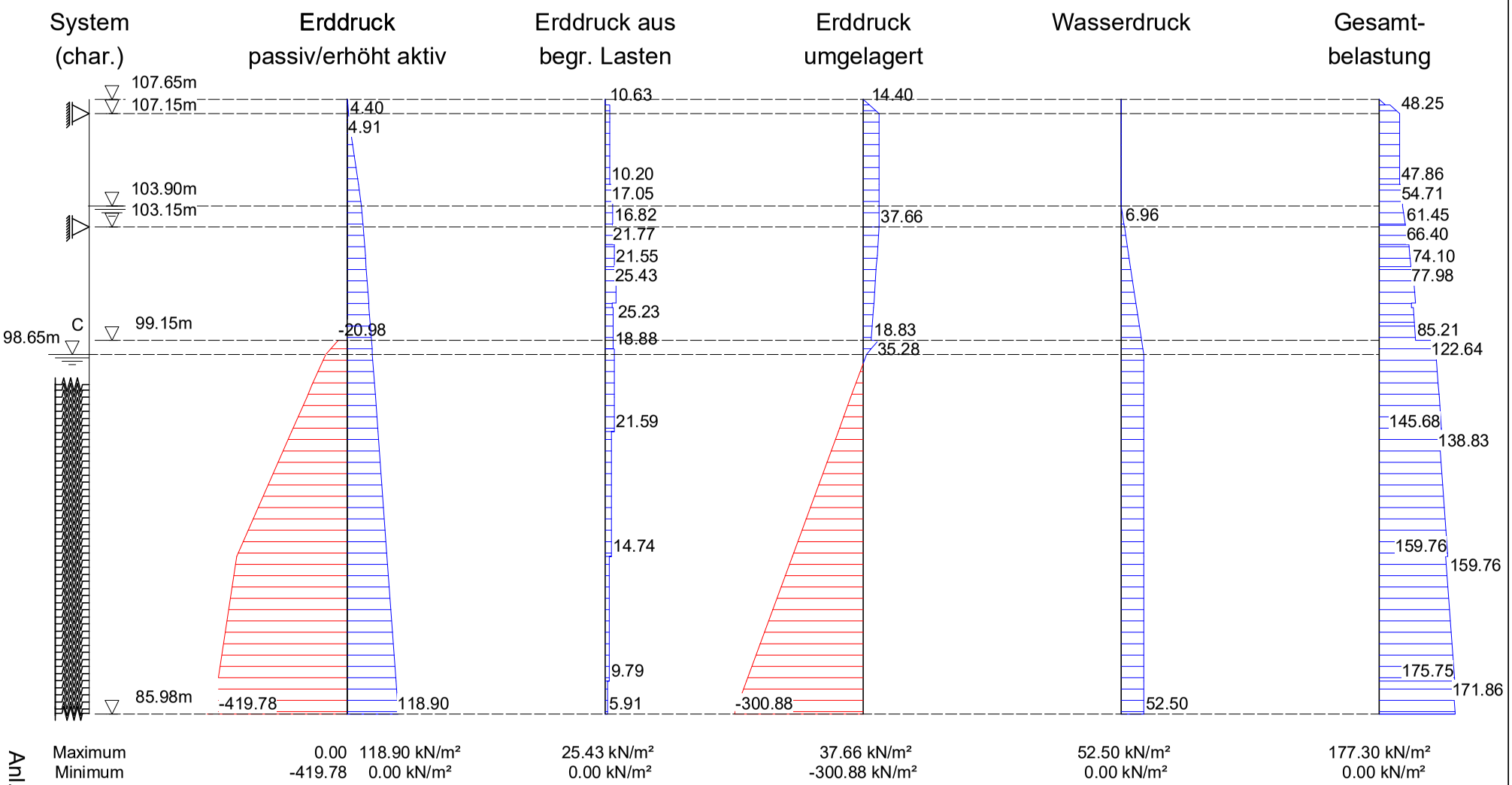


Anl. 44933
S. 3.49 von 107

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	46
Aushub	C
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 500

DC

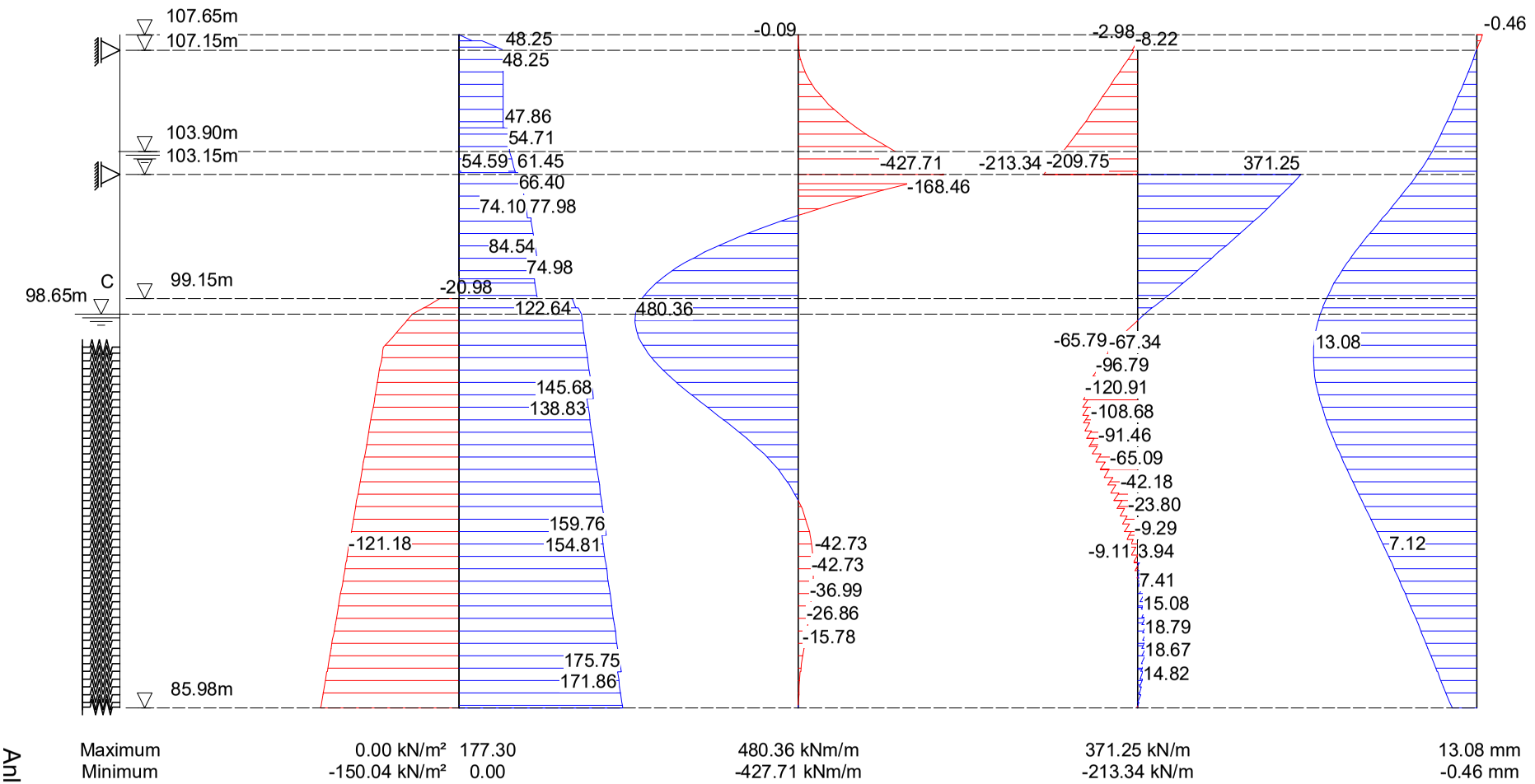


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	47
Aushub	C
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



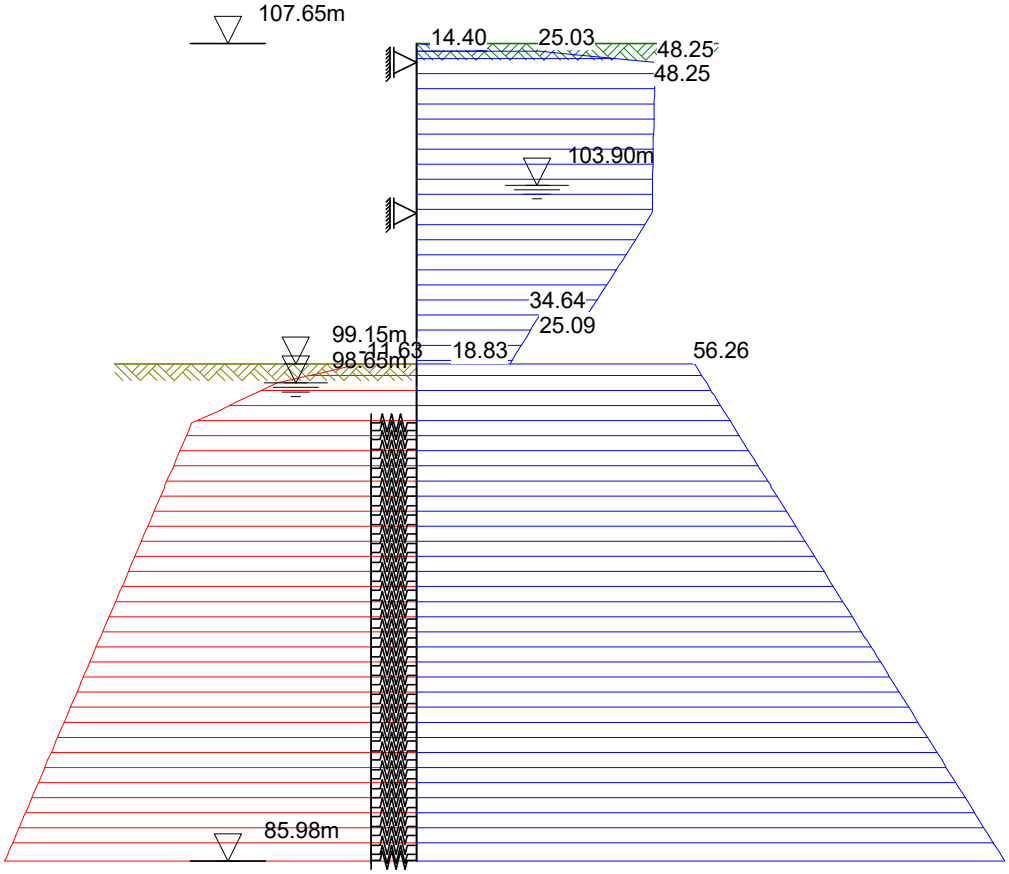
Maximum	0.00 kN/m²	177.30	480.36 kNm/m	371.25 kN/m	13.08 mm
Minimum	-150.04 kN/m²	0.00	-427.71 kNm/m	-213.34 kN/m	-0.46 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	48
Aushub	C
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.

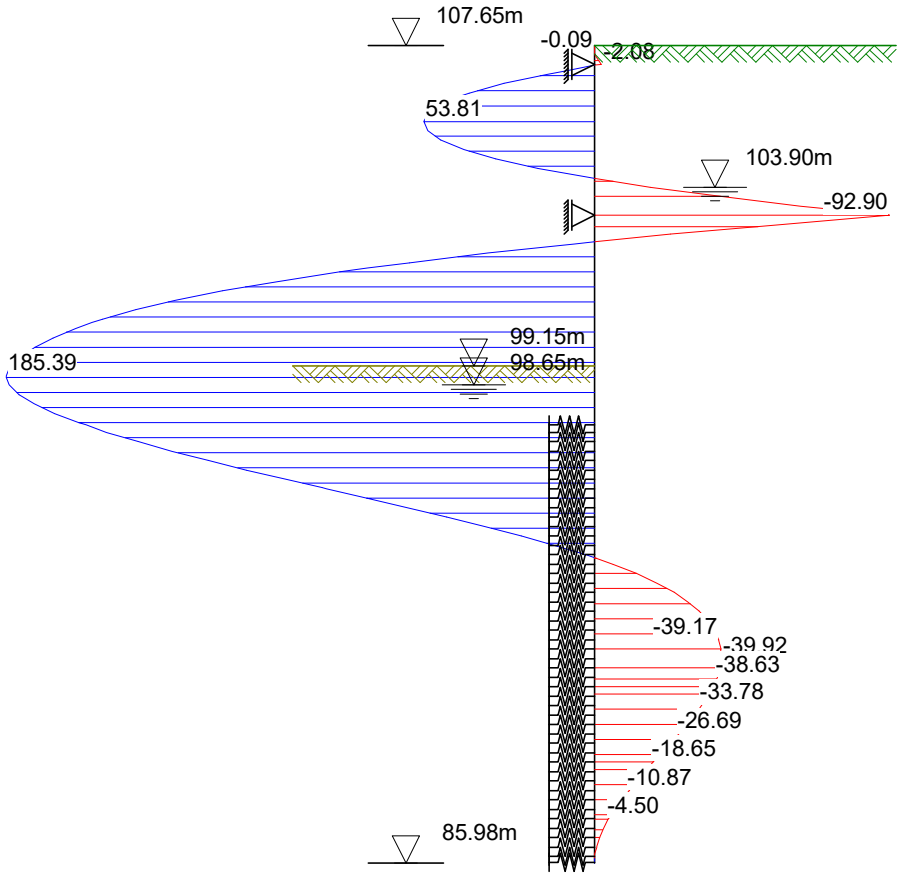


Maximum: 0.00 kN/m² 118.90
Minimum: -83.20 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

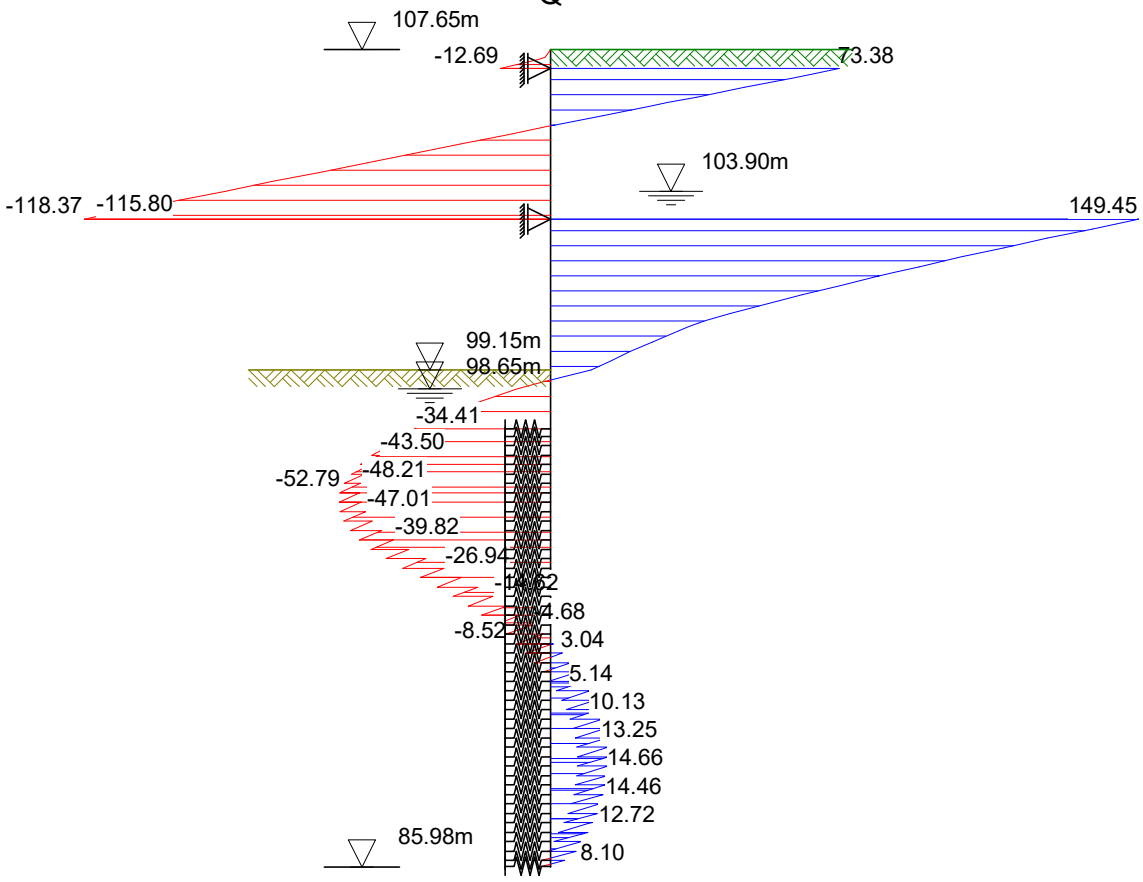


Maximum: 185.39 kNm/m
Minimum: -92.90 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

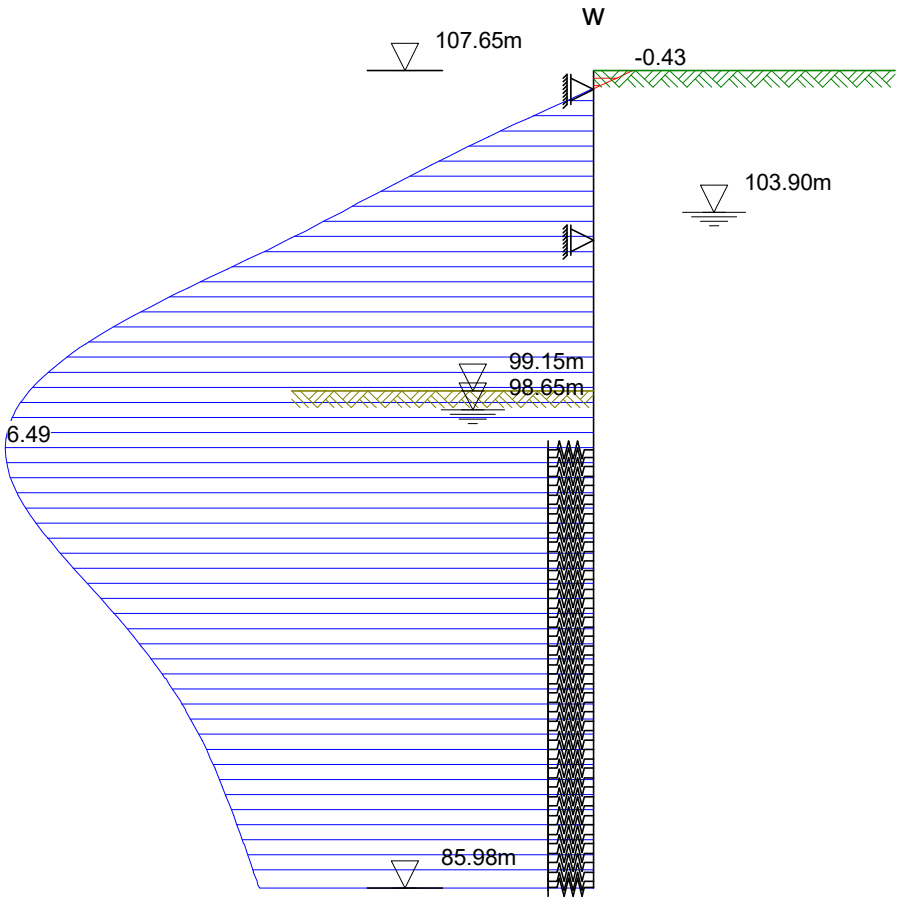
Querkraft

Q



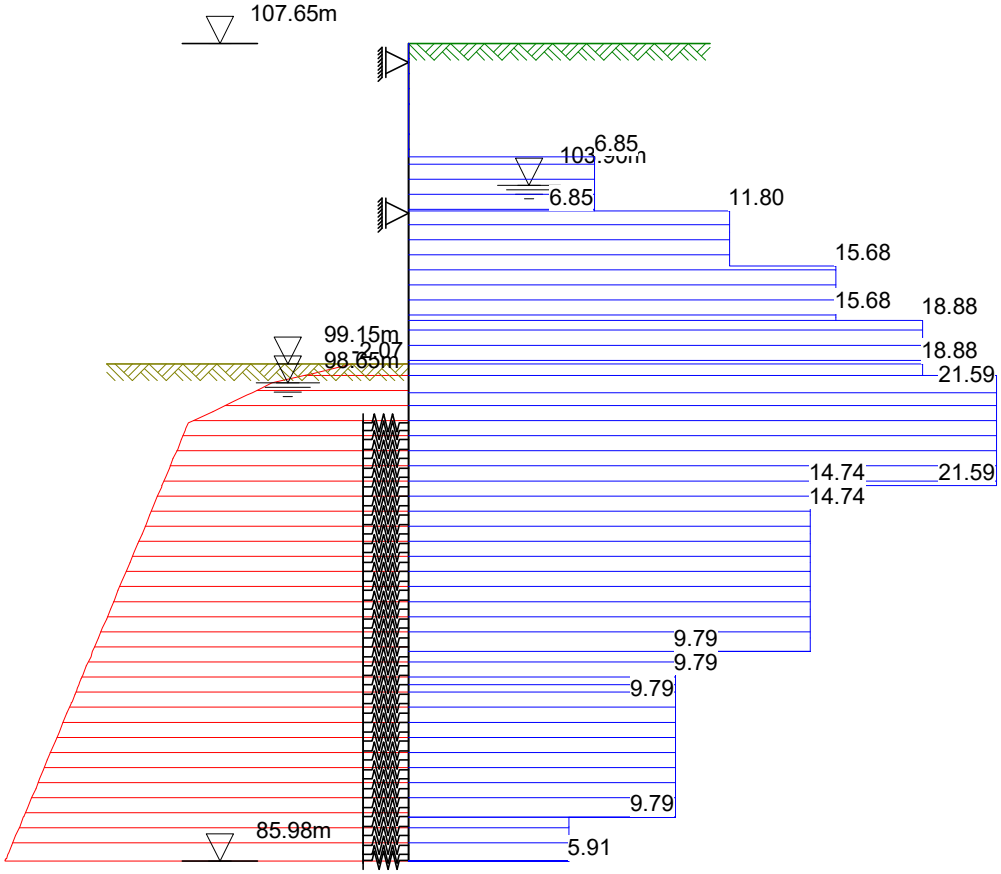
Maximum: 149.45 kN/m
Minimum: -118.37 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



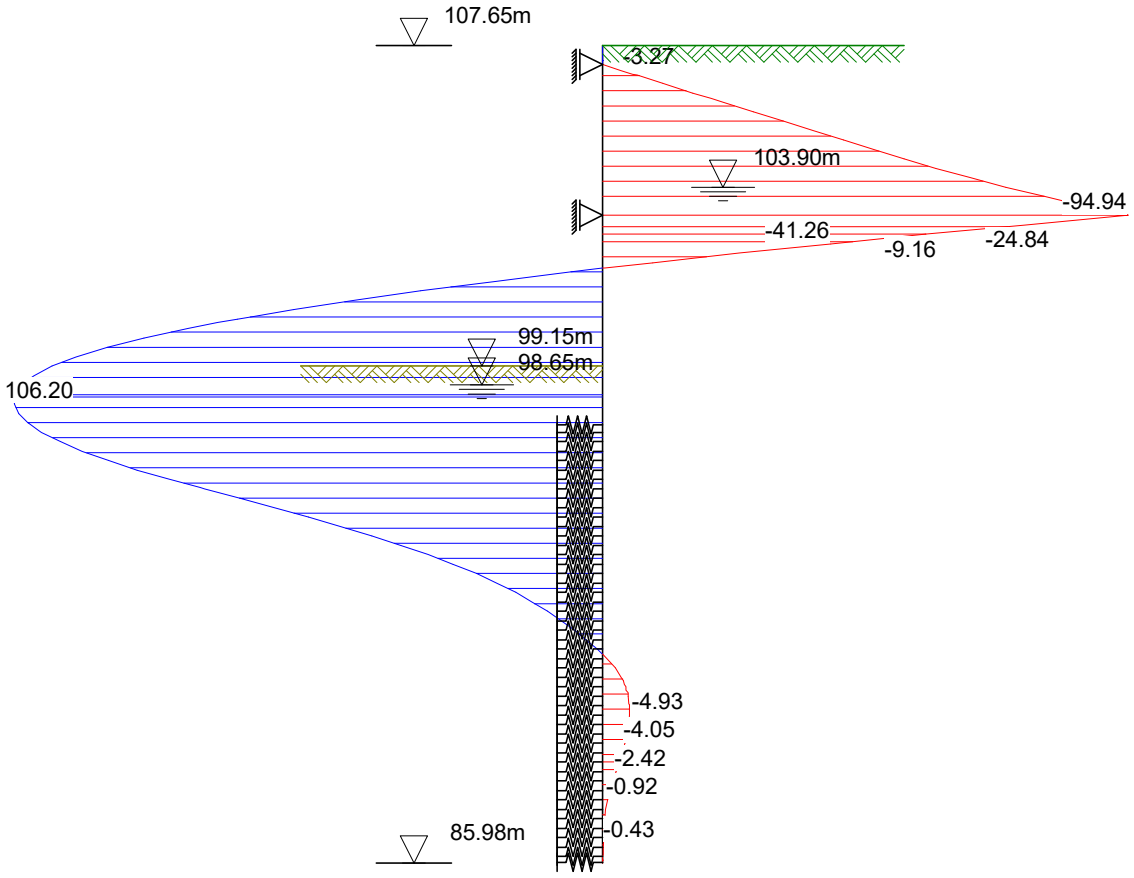
Maximum: 6.49 mm
Minimum: -0.43 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 21.59
Minimum: -14.80 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

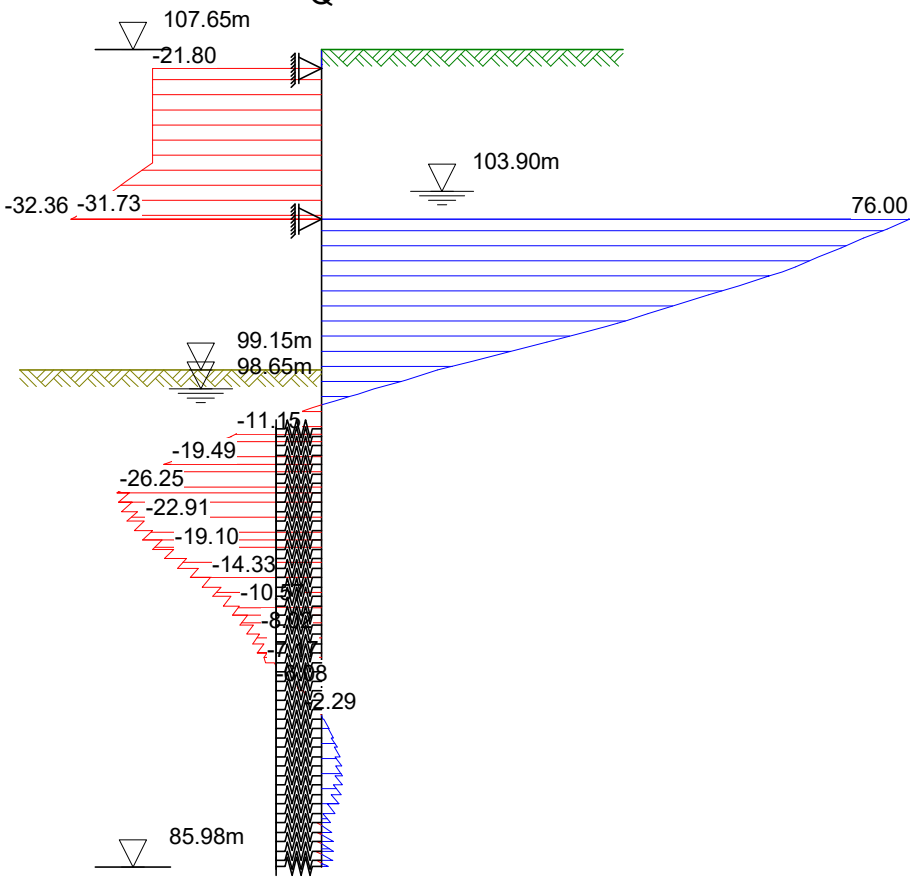


Maximum: 106.20 kNm/m
Minimum: -94.94 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

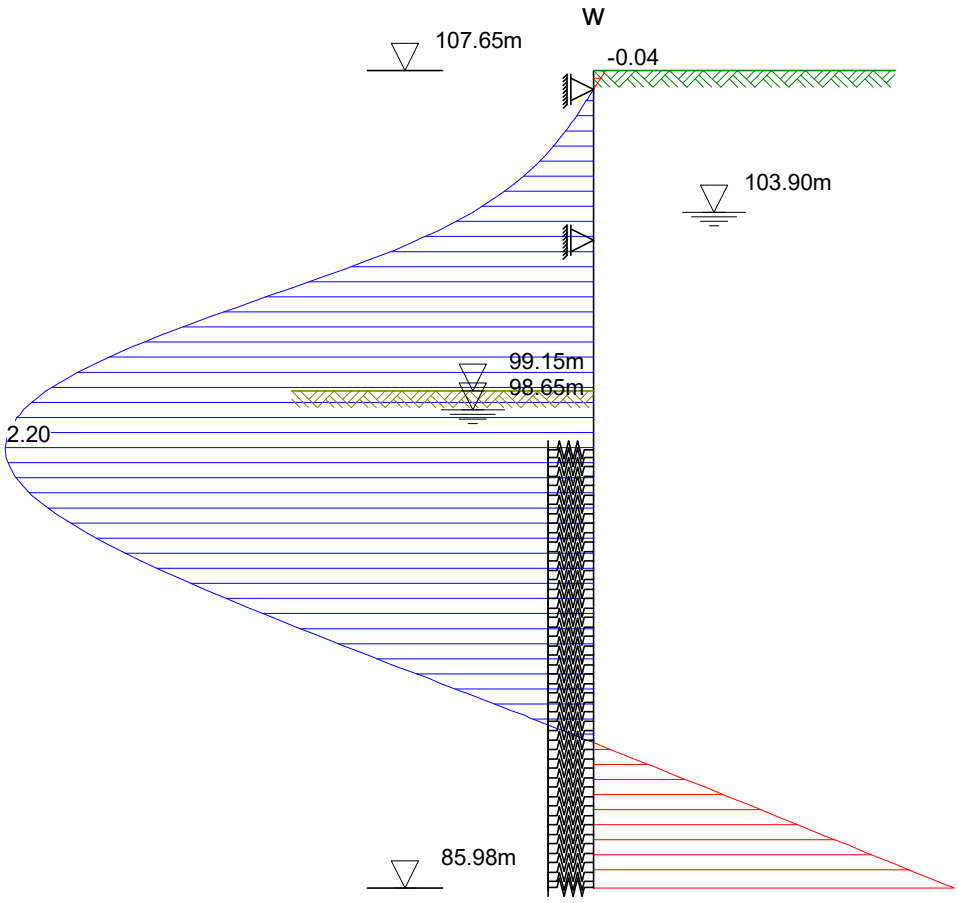
Q



Maximum: 76.00 kN/m
Minimum: -32.36 kN/m

DC

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 2.20 mm
Minimum: -1.35 mm

Aushub Nr. D

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 8.50 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 21.60 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	E_d - R_d
21.60	-92.39
20.60	19.06
21.50	-80.46
21.40	-68.70
21.30	-57.12
21.20	-45.72
21.10	-34.49
21.00	-23.43
20.90	-12.55
20.80	-1.84
20.70	8.70
20.79	-0.78
20.78	0.28
20.80	-0.88
20.80	-1.94
20.80	-1.94

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
0.650	-21.667	-18.657
3.750	-15.000	-12.916
5.500	-15.000	-12.916
9.000	-15.000	-12.916
10.500	-15.000	-12.916
100.000	-15.000	-12.916
Gesamtsumme V (char.)	-36.59 kN/m	13.70 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.500	0.000	8.500	0.000

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
8.500	-21.416	8.500	-16.474
9.000	-51.840	9.000	-39.877
10.500	-96.307	10.500	-74.083
20.796	-401.516	20.796	-308.858
Summe $E_{ph,k}$=	-2692.112 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2070.855 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
9.000	52.500	0.000	52.500
10.500	67.500	15.000	52.500
20.796	170.456	117.956	52.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.005	0.000	0.000	8.00	0.00	0.982	0.000
10.250	5.836	5.941	8.00	0.54	1.982	0.135
10.500	11.781	11.988	8.00	1.11	2.000	0.278
10.750	17.726	18.030	8.00	1.69	2.000	0.423
11.000	23.671	24.068	8.00	2.29	2.000	0.573
11.250	29.616	30.100	8.00	2.91	2.000	0.728
11.500	35.561	36.126	8.00	3.56	2.000	0.889
11.750	41.506	42.146	8.00	4.23	2.000	1.057
12.000	47.451	47.498	8.00	4.86	2.000	1.215
12.250	53.396	53.449	8.00	5.58	2.000	1.395
12.500	59.341	59.354	8.00	6.34	2.000	1.584
12.750	65.286	65.732	8.00	7.18	2.000	1.795
13.000	71.231	70.425	8.00	7.88	2.000	1.970
13.250	77.177	68.695	8.00	7.88	2.000	1.970
13.500	83.122	66.952	8.00	7.88	2.000	1.970
13.750	89.067	65.201	8.00	7.88	2.000	1.970
14.000	95.012	63.449	8.00	7.88	2.000	1.970
14.250	100.957	61.700	8.00	7.88	2.000	1.970
14.500	106.902	59.958	8.00	7.88	2.000	1.970
14.750	112.847	58.228	8.00	7.88	2.000	1.970
15.000	118.792	56.512	8.00	7.88	2.000	1.970
15.250	124.737	54.812	8.00	7.88	2.000	1.970
15.500	130.682	53.131	8.00	7.88	2.000	1.970
15.750	136.627	51.470	8.00	7.88	2.000	1.970
16.000	142.572	49.829	8.00	7.88	2.000	1.970
16.250	148.517	48.209	8.00	7.88	2.000	1.970
16.500	154.462	46.611	8.00	7.88	2.000	1.970
16.750	160.407	45.034	8.00	7.88	2.000	1.970
17.000	166.352	43.479	8.00	7.88	2.000	1.970
17.250	172.297	41.943	8.00	7.88	2.000	1.970
17.500	178.242	40.426	8.00	7.88	2.000	1.970
17.750	184.187	38.927	8.00	7.88	2.000	1.970
18.000	190.132	37.443	8.00	7.88	2.000	1.970
18.250	196.077	35.974	8.00	7.88	2.000	1.970
18.500	202.022	34.518	8.00	7.88	2.000	1.970
18.750	207.967	33.072	8.00	7.88	2.000	1.970

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
19.000	213.912	31.635	8.00	7.88	2.000	1.970
19.250	219.857	30.205	8.00	7.88	2.000	1.970
19.500	225.802	28.780	8.00	7.88	2.000	1.970
19.750	231.747	27.360	8.00	7.88	2.000	1.970
20.000	237.692	25.941	8.00	7.88	2.000	1.970
20.250	243.637	24.525	8.00	7.88	2.000	1.970
20.500	249.582	23.109	8.00	7.88	2.000	1.970
20.750	255.527	21.693	8.00	7.88	1.178	1.160
20.795	256.587	21.921	8.00	7.88	0.182	0.180

*** Hinweis: Globale Bed. E_d<R_d maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 20.80 m, Einbindetiefe t = 12.30 m
Tiefe Bettung: t_B = 20.79 m - 10.25 m = 10.54 m

Aushubtiefe z = 8.50 m, Wasserstand = 9.00 m
Fußstützkraft: E_d = 2068.91 kN <= R_d = 2070.86 kN
Angriffspunkt = 16.36 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name LF 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.19	0.161	12.651	12.651	0.000
0.19	0.161	23.283	12.651	10.631
0.50	1.753	43.682	33.098	10.584
0.65	2.730	43.658	33.098	10.560
0.65	2.730	43.658	33.098	10.560
1.40	6.026	43.542	33.098	10.444
3.00	12.971	43.295	33.098	10.197
3.00	12.971	50.145	33.098	17.047
3.75	16.928	50.028	33.098	16.930
3.75	16.928	50.028	33.098	16.930
4.45	20.572	49.920	33.098	16.822
4.45	20.572	54.873	33.098	21.775
5.50	26.770	54.709	33.098	21.611
5.50	26.770	54.709	33.098	21.611
5.90	29.092	54.648	33.098	21.550
5.90	29.092	58.530	33.098	25.433
7.17	37.215	58.333	33.098	25.235
7.17	37.215	48.783	33.098	15.685
7.35	38.099	48.783	33.098	15.685
7.35	38.099	51.977	33.098	18.879
8.50	44.453	51.977	33.098	18.879
8.50	44.453	51.977	33.098	18.879
8.50	44.453	75.140	56.261	18.879
8.80	46.793	76.544	57.665	18.879
8.80	46.793	79.258	57.665	21.593
9.00	48.514	80.231	58.638	21.593
9.00	48.514	80.231	58.638	21.593
10.50	61.753	87.365	65.772	21.593
10.50	61.753	87.365	65.772	21.593

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
11.72	73.358	93.180	71.587	21.593
11.72	73.358	86.330	71.587	14.743
16.12	117.143	107.264	92.521	14.743
16.12	117.143	102.312	92.521	9.791
20.53	167.475	123.246	113.455	9.791
20.53	167.475	119.363	113.455	5.908
20.80	170.722	120.644	114.736	5.908

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
$\gamma_w * i * \gamma_H$ = 1.96* 1.90 = 3.73
< $g * \gamma_{Gstb}$ = 9.91* 0.95 = 9.41 ***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als
aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-1.4	0.00		0.00			
0.191	12.65	-0.9	-0.08		-1.21			
0.191	23.28							
0.500	43.68	0.0	-1.89		-11.55			
		0.0			201.67	213.22	A	
0.650	43.66	0.5	27.87		195.12			
1.402	43.54	2.6	162.31		162.32			
2.996	43.29	6.7	365.85		93.11			
2.996	50.14							
3.750	50.03	8.3	421.79		55.36			
4.446	56.88	9.4	447.66		18.15			
4.446	61.83							
4.500	62.36	9.5	448.54		14.80			
4.733	64.66	9.8	450.28	M	0.00			
5.500	72.21	10.7	430.53		-52.48			
5.896	76.11	11.0	403.99		-81.84			
5.896	79.99							
7.171	92.55	11.4	231.13		-191.87			
7.171	83.00							
7.346	84.74	11.4	196.44		-206.48			
7.346	87.93							
8.000	94.48	11.4	42.01		-266.17			
		11.4			158.14	424.31	A	
8.500	99.48	11.4	109.07		109.65			
8.500	101.22							
8.750	89.70	11.4	133.44		85.79			
8.795	87.61	11.3	137.23		81.77			
8.795	90.33							
9.000	80.89	11.3	152.14		64.25			
9.250	74.67	11.3	165.74		44.80			
9.500	68.45	11.2	174.67		26.91			
9.750	62.22	11.1	179.33		10.58			
9.926	57.84	11.0	180.25	M	0.00			
10.000	56.00	11.0	180.09		-4.20			
10.005	55.89	11.0	180.07		-4.46			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
10.141	55.74	11.0	178.95		-12.05			
10.250	55.62	10.9	177.30		-18.14			
		10.9			-16.67	1.47	B	0.135
10.500	55.34	10.8	171.40		-30.54			
		10.8			-27.54	3.00	B	0.278
10.750	55.06	10.6	162.79		-41.34			
		10.6			-36.83	4.51	B	0.423
11.000	54.78	10.5	151.86		-50.56			
		10.5			-44.55	6.02	B	0.573
11.250	54.51	10.3	139.01		-58.21			
		10.3			-50.68	7.53	B	0.728
11.500	54.23	10.2	124.64		-64.27			
		10.2			-55.24	9.03	B	0.889
11.723	53.98	10.0	110.99		-67.30			
11.723	47.13							
11.750	47.10	10.0	109.14		-68.58			
		10.0			-58.04	10.54	B	1.057
12.000	46.83	9.8	93.16		-69.78			
		9.8			-57.91	11.87	B	1.215
12.250	46.55	9.6	77.23		-69.58			
		9.6			-56.22	13.36	B	1.395
12.500	46.27	9.4	61.72		-67.82			
		9.4			-52.98	14.84	B	1.584
12.750	45.99	9.2	47.03		-64.52			
		9.2			-48.08	16.43	B	1.795
13.000	45.72	8.9	33.58		-59.55			
		8.9			-41.94	17.61	B	1.970
13.250	45.44	8.7	21.66		-53.34			
		8.7			-36.16	17.17	B	1.970
13.500	45.16	8.5	11.21		-47.49			
		8.5			-30.75	16.74	B	1.970
13.750	44.89	8.3	2.11		-42.00			
		8.3			-25.70	16.30	B	1.970
14.000	44.61	8.1	-5.72		-36.89			
		8.1			-21.03	15.86	B	1.970
14.250	44.33	7.8	-12.36		-32.15			
		7.8			-16.72	15.42	B	1.970
14.500	44.05	7.6	-17.93		-27.77			
		7.6			-12.78	14.99	B	1.970
14.750	43.78	7.4	-22.50		-23.76			
		7.4			-9.20	14.56	B	1.970
15.000	43.50	7.2	-26.16		-20.11			
		7.2			-5.98	14.13	B	1.970
15.250	43.22	7.0	-29.01		-16.82			
		7.0			-3.12	13.70	B	1.970
15.500	42.95	6.7	-31.14		-13.89			
		6.7			-0.61	13.28	B	1.970
15.750	42.67	6.5	-32.63		-11.31			
		6.5			1.56	12.87	B	1.970
15.787	42.63	6.5	-32.60	M	0.00			
16.000	42.39	6.3	-33.57		-9.08			
		6.3			3.38	12.46	B	1.970
16.080	42.30	6.3	-33.44	M	0.00			
16.125	42.25	6.2	-33.48		-1.89			
16.125	37.30							
16.250	37.16	6.1	-34.01		-6.56			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		6.1			5.49	12.05	B	1.970
16.362	37.04	6.0	-33.63		1.33			
16.398	37.00	6.0	-33.60	M	0.00			
16.500	36.88	5.9	-33.80		-3.76			
		5.9			7.89	11.65	B	1.970
16.715	36.65	5.7	-32.95	M	0.00			
16.750	36.61	5.7	-32.97		-1.30			
		5.7			9.96	11.26	B	1.970
17.000	36.33	5.5	-31.62		0.84			
		5.5			11.71	10.87	B	1.970
17.250	36.05	5.3	-29.83		2.67			
		5.3			13.15	10.49	B	1.970
17.500	35.78	5.1	-27.66		4.17			
		5.1			14.28	10.11	B	1.970
17.750	35.50	4.9	-25.21		5.37			
		4.9			15.10	9.73	B	1.970
18.000	35.22	4.8	-22.54		6.26			
		4.8			15.62	9.36	B	1.970
18.250	34.94	4.6	-19.73		6.85			
		4.6			15.85	8.99	B	1.970
18.500	34.67	4.4	-16.86		7.14			
		4.4			15.77	8.63	B	1.970
18.750	34.39	4.2	-14.00		7.14			
		4.2			15.41	8.27	B	1.970
19.000	34.11	4.0	-11.22		6.85			
		4.0			14.76	7.91	B	1.970
19.250	33.84	3.8	-8.59		6.26			
		3.8			13.81	7.55	B	1.970
19.500	33.56	3.7	-6.19		5.39			
		3.7			12.58	7.20	B	1.970
19.750	33.28	3.5	-4.09		4.23			
		3.5			11.07	6.84	B	1.970
20.000	33.00	3.3	-2.36		2.78			
		3.3			9.27	6.49	B	1.970
20.250	32.73	3.1	-1.07		1.05			
		3.1			7.18	6.13	B	1.970
20.470	32.48	3.0	-0.28	M	0.00			
20.500	32.45	2.9	-0.30		-0.96			
		2.9			4.81	5.78	B	1.970
20.526	32.42	2.9	-0.18		3.96			
20.526	28.54							
20.665	28.38	2.8	0.09	M	0.00			
20.750	28.29	2.8	-0.01		-2.40			
		2.8			0.80	3.20	B	1.160
20.778	28.26	2.7	0.00	M	0.00			
20.795	28.24	2.7	0.00		-0.46			
		2.7			0.03	0.49	B	0.180
20.796	28.24	2.7	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. D	maxM	450.28	zugQ	0.00,	maxQ	201.67	zugM	-1.89
	minM	-34.01	zugQ	-6.56,	minQ	-266.17	zugM	42.01
	maxw	11.4 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.191	18.18	-3.31
0.191	20.29	-3.31
0.500	23.00	-10.00
0.650	23.00	-13.45
0.650	20.88	-13.45
1.402	20.87	-29.15
2.996	20.83	-62.39
2.996	21.75	-62.39
3.750	21.73	-78.77
4.446	21.72	-93.90
4.446	22.38	-93.90
4.500	22.38	-95.10
4.733	22.38	-100.32
5.500	22.36	-117.47
5.896	22.35	-126.32
5.896	22.87	-126.32
7.171	22.85	-155.48
7.171	21.57	-155.48
7.346	21.57	-159.24
7.346	22.00	-159.24
8.000	22.00	-173.64
8.500	22.00	-184.63
8.500	19.43	-184.63
8.750	16.07	-189.07
8.795	15.46	-189.78
8.795	15.82	-189.78
9.000	13.06	-192.74
9.250	11.49	-195.81
9.500	9.91	-198.48
9.750	8.33	-200.76
9.926	7.22	-202.09
10.000	6.75	-202.65
10.005	6.72	-202.68
10.141	5.60	-203.52
10.250	5.15	-204.10
10.500	3.55	-205.19
10.750	1.95	-205.88
11.000	0.35	-206.17
11.250	-1.25	-206.06
11.500	-2.84	-205.55
11.723	-4.26	-204.75
11.723	-5.18	-204.75
11.750	-5.35	-204.61
12.000	-6.79	-203.09
12.250	-8.37	-201.20
12.500	-9.94	-198.91
12.750	-11.62	-196.21
13.000	-12.91	-193.15
13.250	-12.73	-189.94
13.500	-12.54	-186.78
13.750	-12.35	-183.67
14.000	-12.17	-180.61
14.250	-11.98	-177.59
14.500	-11.79	-174.62

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
14.750	-11.61	-171.69
15.000	-11.43	-168.81
15.250	-11.26	-165.98
15.500	-11.08	-163.18
15.750	-10.92	-160.43
15.787	-10.89	-160.04
16.000	-10.75	-157.72
16.080	-10.70	-156.87
16.125	-10.68	-156.39
16.125	-11.34	-156.39
16.250	-11.26	-154.97
16.362	-11.19	-153.71
16.398	-11.17	-153.31
16.500	-11.11	-152.18
16.715	-10.98	-149.81
16.750	-10.96	-149.42
17.000	-10.82	-146.69
17.250	-10.68	-144.01
17.500	-10.55	-141.35
17.750	-10.42	-138.73
18.000	-10.29	-136.15
18.250	-10.17	-133.59
18.500	-10.05	-131.06
18.750	-9.93	-128.56
19.000	-9.81	-126.10
19.250	-9.70	-123.66
19.500	-9.59	-121.25
19.750	-9.48	-118.86
20.000	-9.37	-116.51
20.250	-9.25	-114.18
20.470	-9.16	-112.15
20.500	-9.14	-111.88
20.526	-10.22	-111.63
20.526	-10.74	-111.63
20.665	-10.00	-110.21
20.750	-9.55	-109.36
20.778	-9.61	-109.08
20.795	-9.64	-108.93
20.796	-9.64	-108.92

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	170.72	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	342.96	
Auftriebskraft:	-95.13	
Summe:	418.55	
Erdwiderstand: (B_v)	404.59	

Nachweis: V_k = 418.55 kN/m >= B_{vk} = 404.59 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

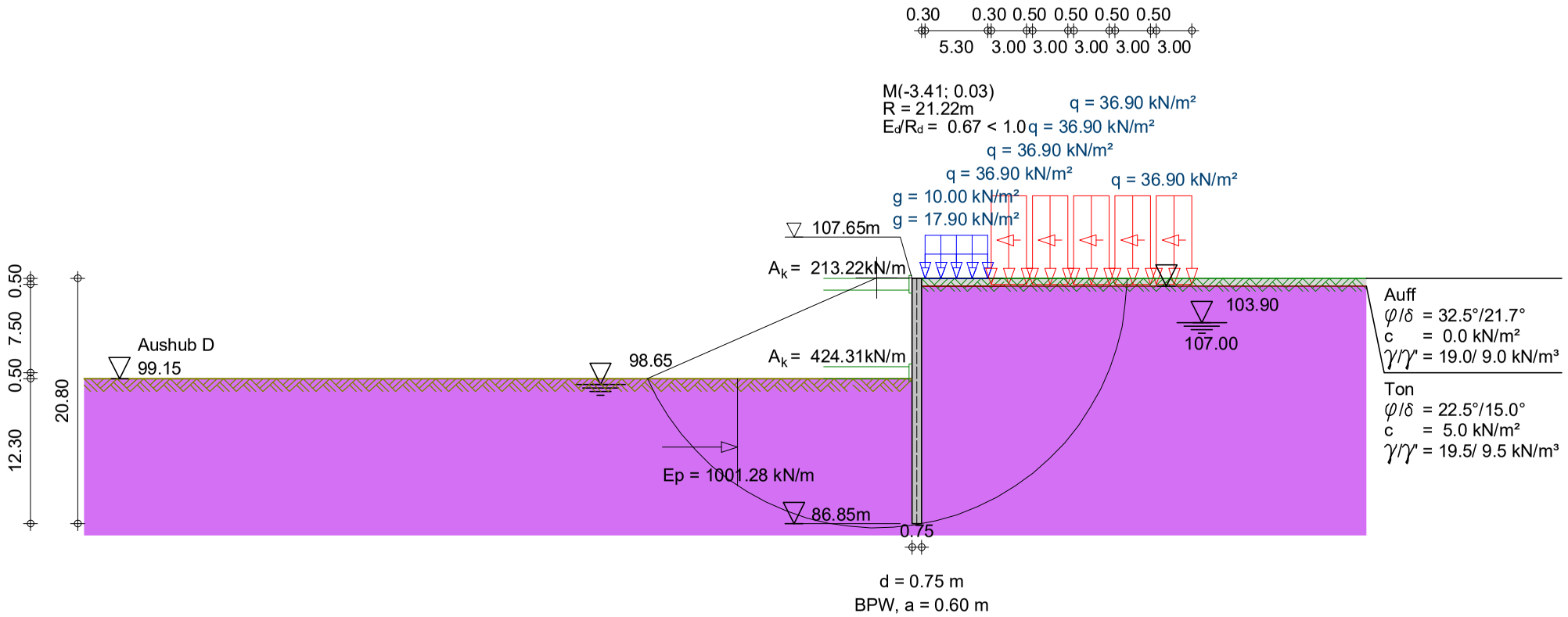
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	208.21	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	411.55	
Auftriebskraft:	-114.15	
Summe:	505.61	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		610.80
Summe:		1081.99

Nachweis: V_d = 505.61 kN/m <= R_d = 1081.99 kN/m

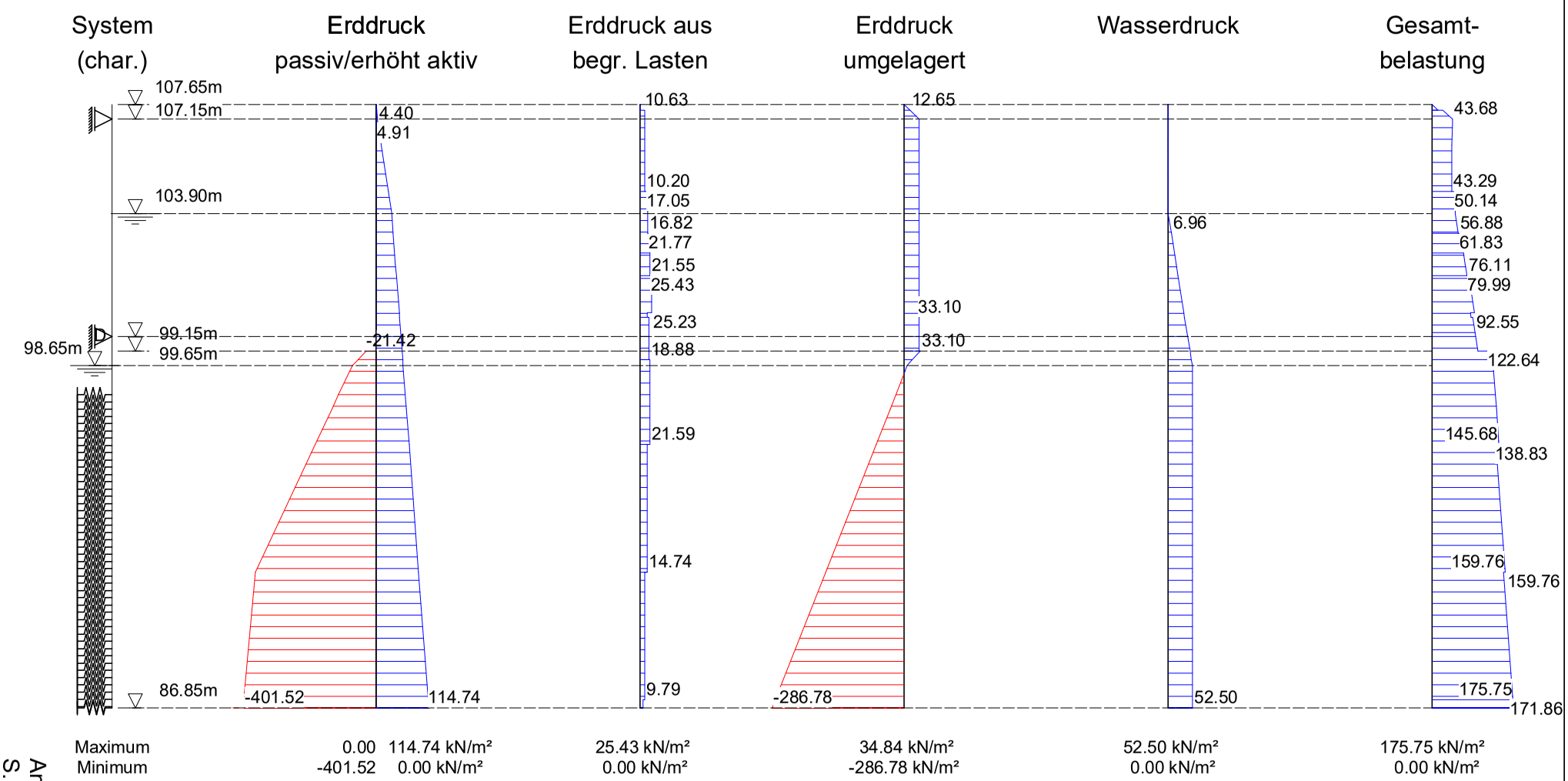
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	66
Aushub	D
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 500

DC



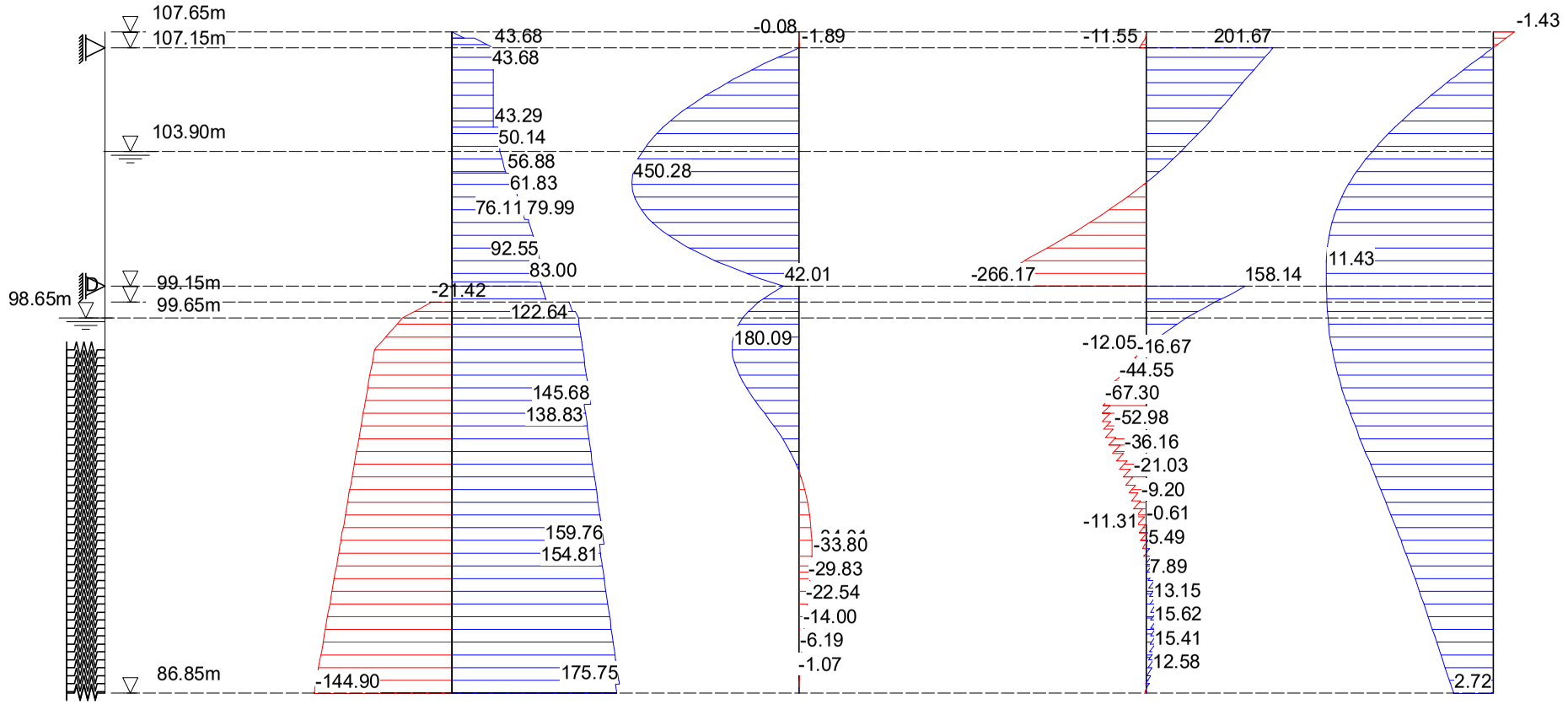
Anl. 44933
S. 3.70 von 107

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	67
Aushub	D
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



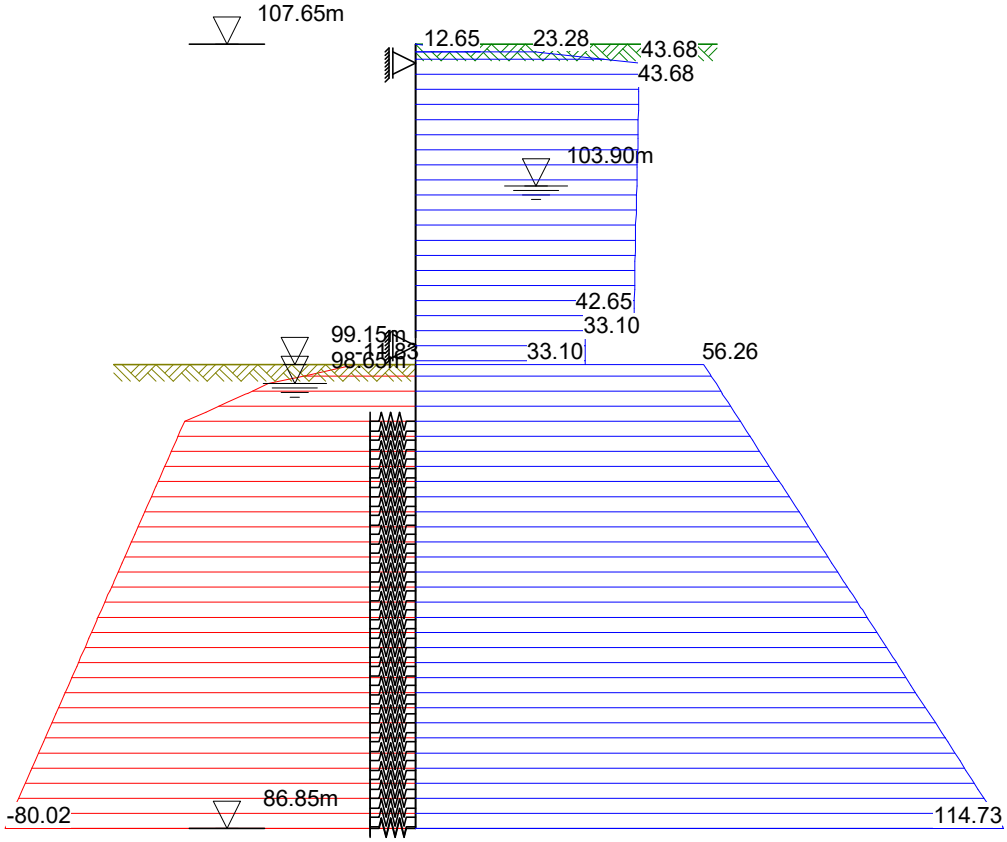
Maximum	0.00 kN/m²	450.28 kNm/m	201.67 kN/m	11.43 mm
Minimum	-144.90 kN/m²	-34.01 kNm/m	-266.17 kN/m	-1.43 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	68
Aushub	D
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.

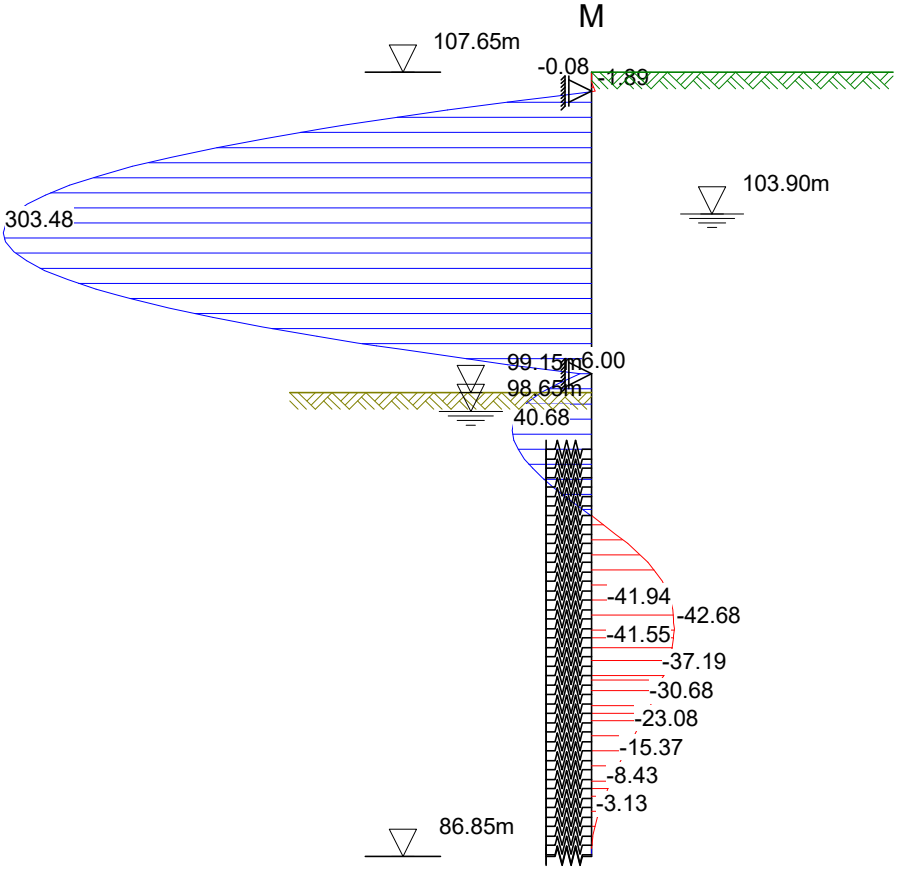


Maximum: 0.00 kN/m² 114.74
Minimum: -80.02 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

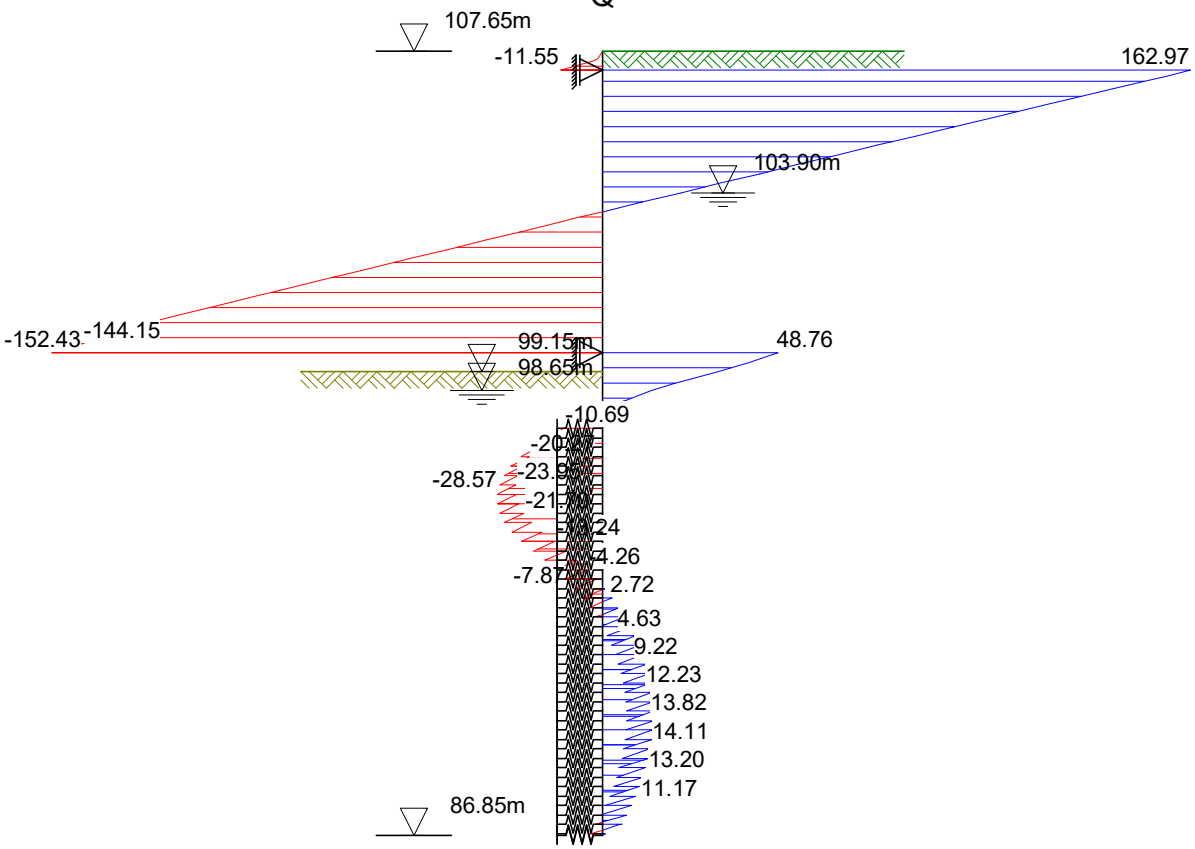


Maximum: 303.48 kNm/m
Minimum: -42.68 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

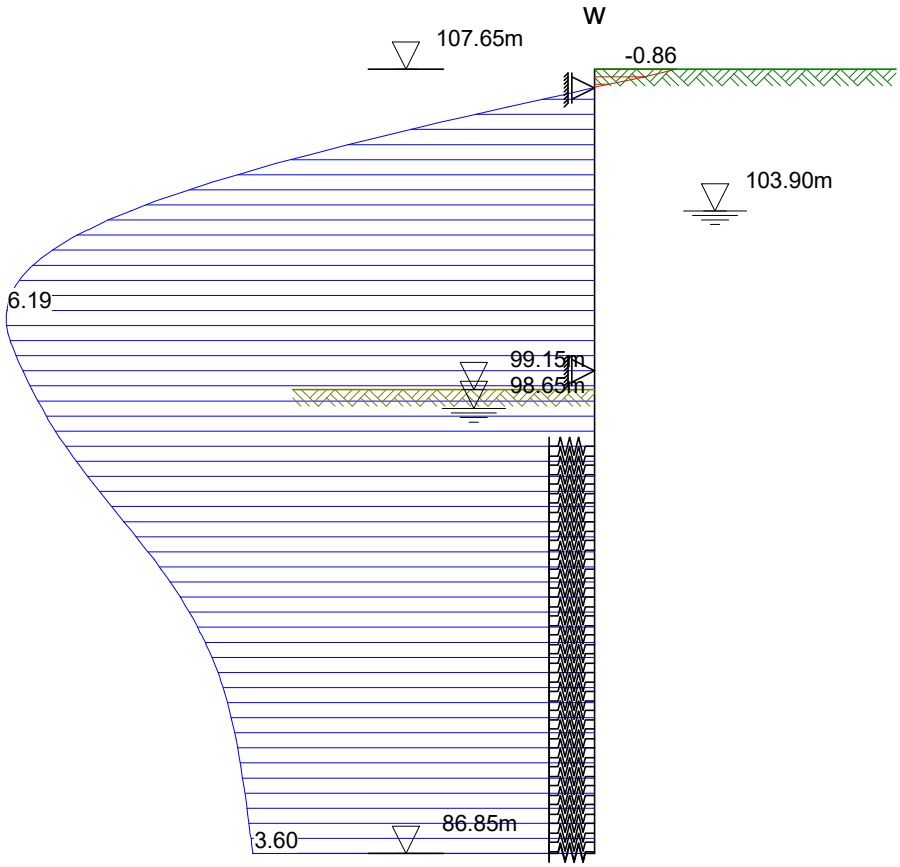
Querkraft

Q



Maximum: 162.97 kN/m
Minimum: -152.43 kN/m

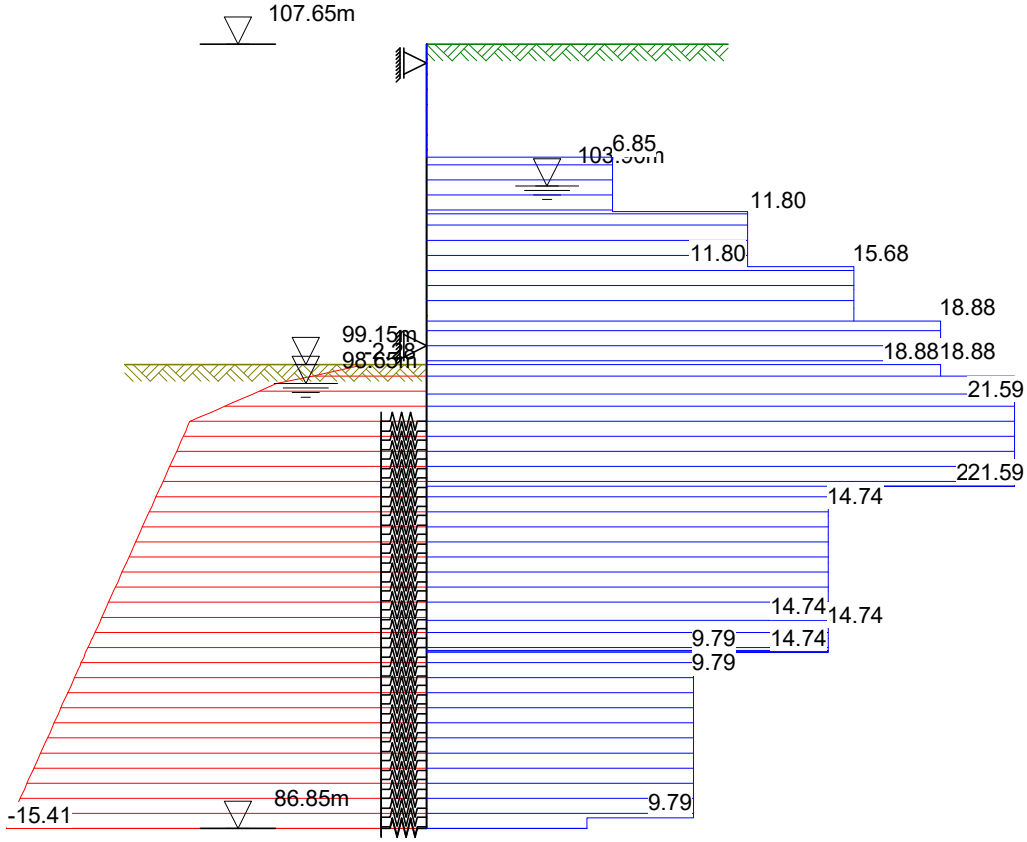
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 6.19 mm
Minimum: -0.86 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

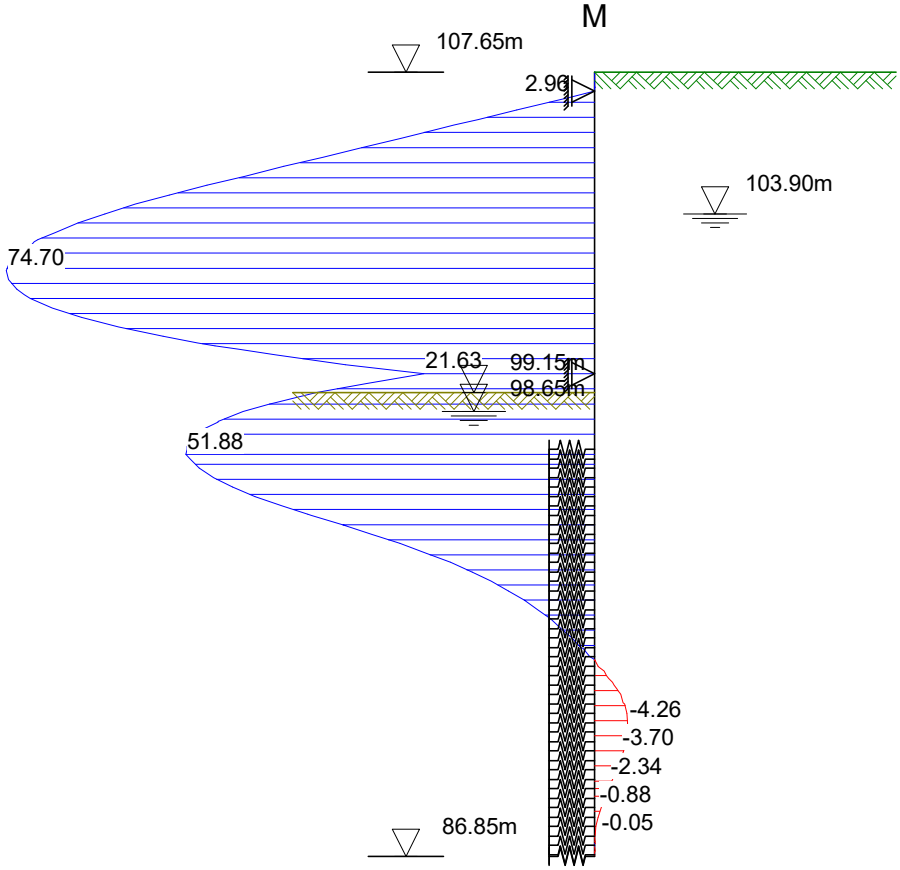


Maximum: 0.00 kN/m² 21.59
Minimum: -15.41 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

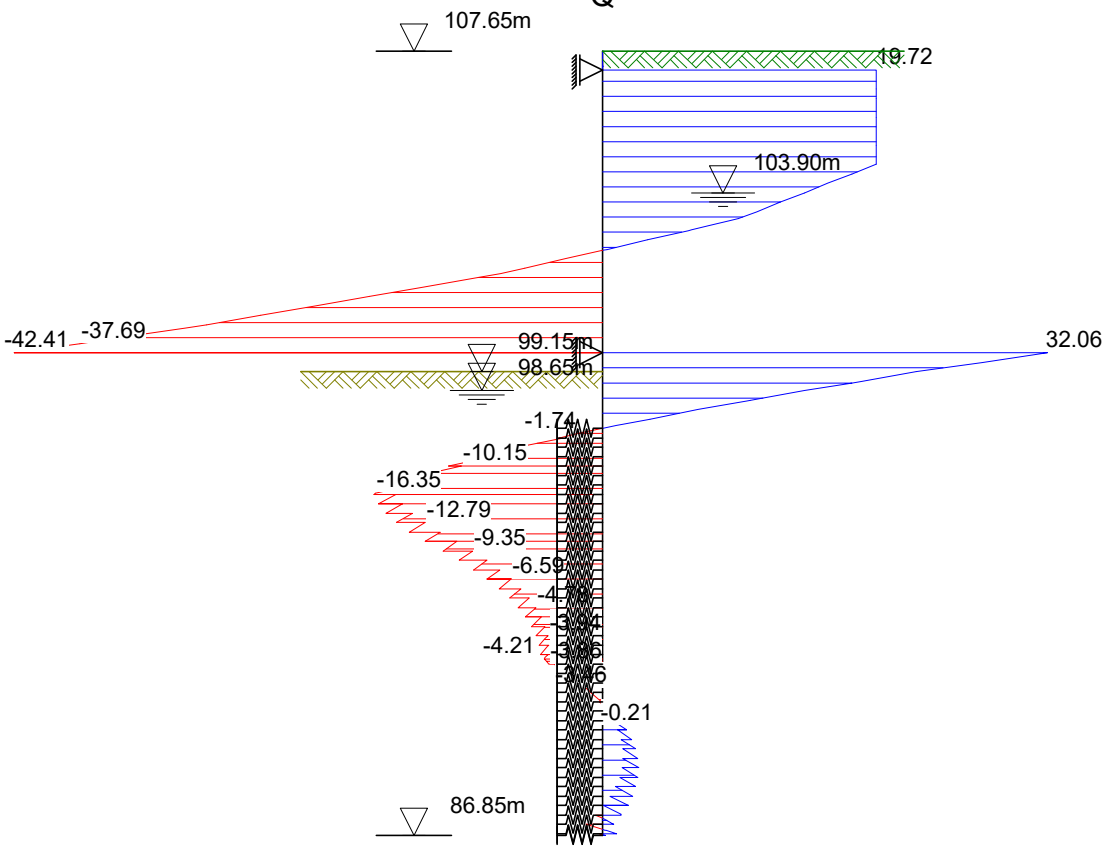


Maximum: 74.70 kNm/m
Minimum: -4.26 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

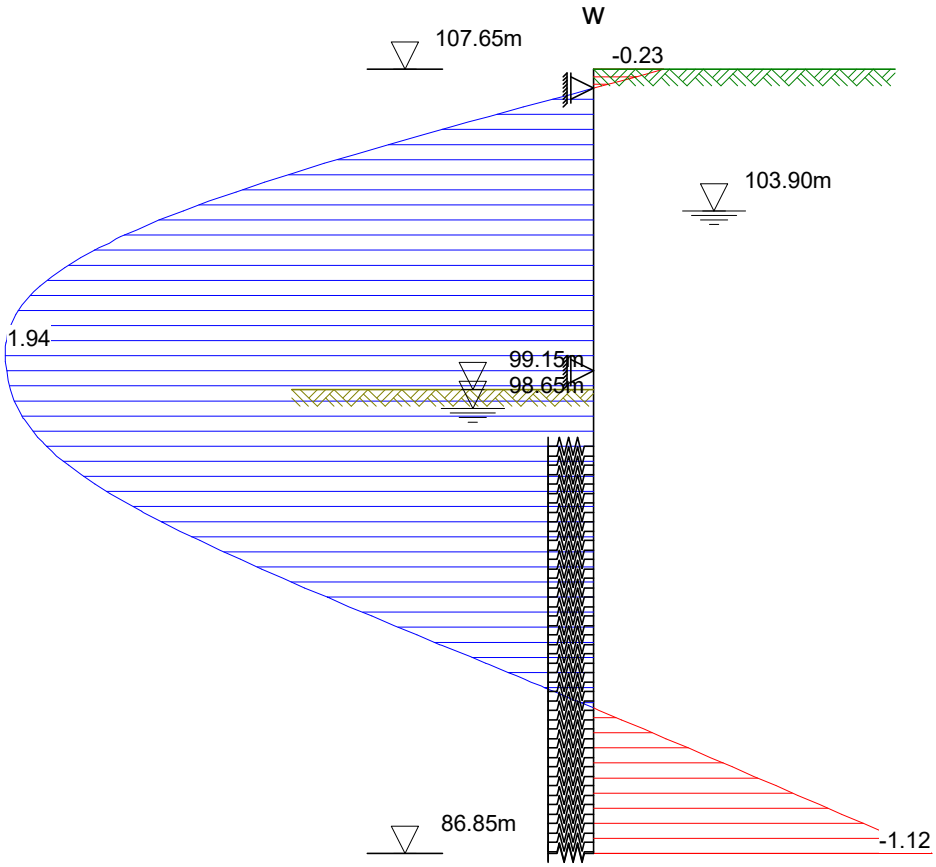
Querkraft

Q



Maximum: 32.06 kN/m
Minimum: -42.41 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 1.94 mm
Minimum: -1.12 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

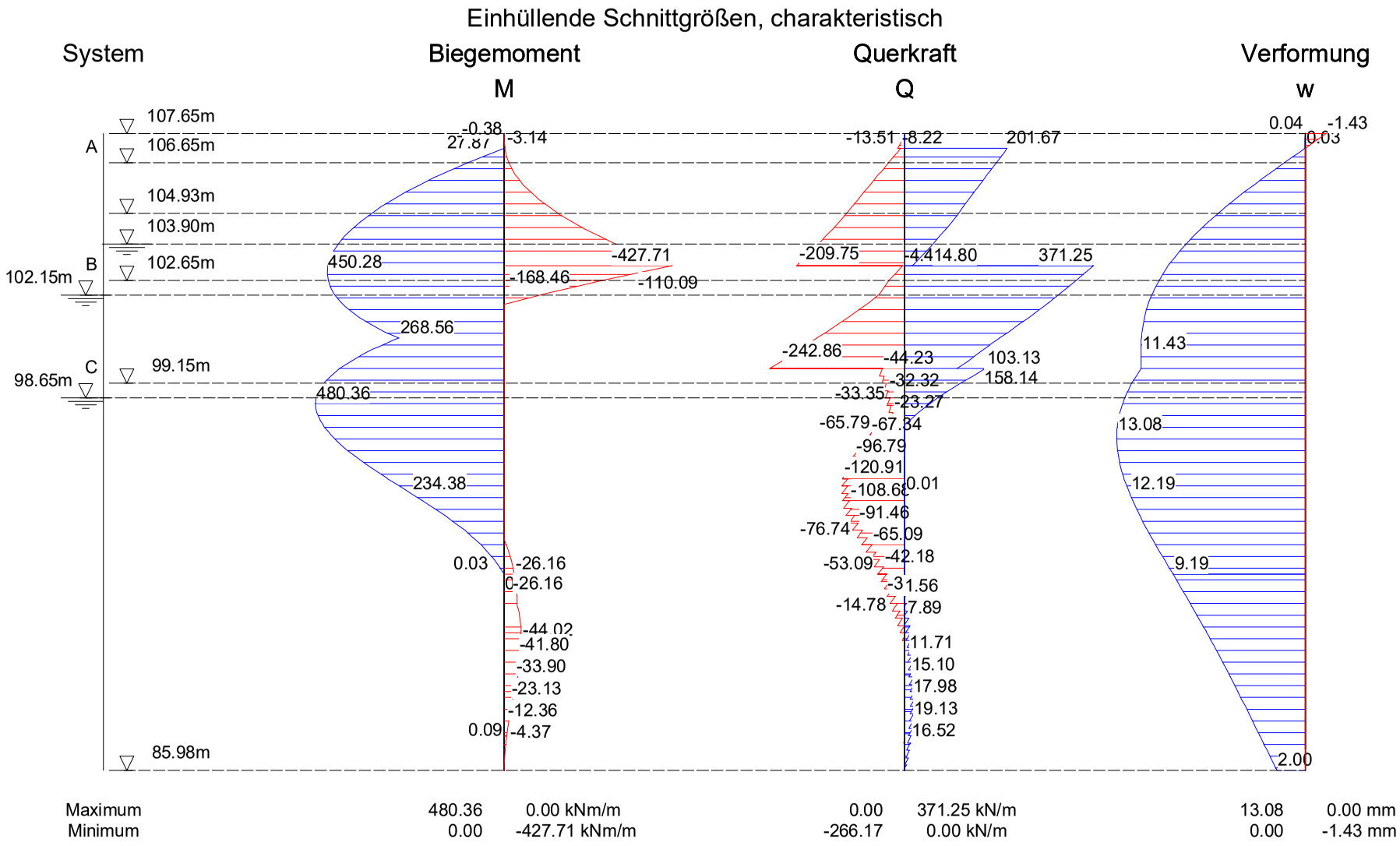
	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	174.7	19.6	19.0	213.2	218.6	30.4	25.6	274.6*
2	268.1	108.9	207.5	584.6	330.8	162.6	282.3	775.7*
3	201.4	74.6	148.3	424.3	250.2	111.2	201.6	563.0*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.50	0.50	0.00	1.00	-	274.6*
2	4.50	4.50	0.00	1.00	-	775.7*
3	8.00	8.00	0.00	1.00	-	563.0*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)


Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch
System
Biegemoment
M
Querkraft
Q
Verformung
w
107.65m
106.65m
104.93m
103.90m
102.65m
102.15m
99.15m
98.65m
85.98m
A
B
C
-0.38
27.87
-3.14
-427.71
450.28
-168.46
-110.09
268.56
480.36
234.38
0.03
-26.16
-26.16
-44.02
-41.80
-33.90
-23.13
-12.36
0.09
-4.37
-13.51
8.22
201.67
-209.75
4.414.80
371.25
-242.86
-44.23
103.13
-32.32
158.14
-33.35
-23.27
-65.79
-67.34
-96.79
-120.91
-108.68
0.01
-91.46
-76.74
-65.09
-53.09
-42.18
-31.56
-14.78
7.89
11.71
15.10
17.98
19.13
16.52
0.04
-1.43
0.03
11.43
13.08
12.19
9.19
2.00
Maximum 480.36 0.00 kNm/m 0.00 371.25 kN/m 13.08 0.00 mm
Minimum 0.00 -427.71 kNm/m -266.17 0.00 kN/m 0.00 -1.43 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub B

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\a- West Gleise\44933 DC_a\44933 West Gleise_a@B.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	32.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	9.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-6.51	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	5.62	23.27		
z Gelände		-5.00	-5.00	-12.27	-12.27	-0.65
		0.00	0.00	0.00		
z Schicht	**Auff**	-5.00	-5.00	-12.27	-12.27	-0.65
		-0.65	-0.65	-0.65		
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-6.51	-5.50
0.38	-5.50
0.38	-3.75
5.62	-3.75

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-12.27	0.00	202.37

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	18.78	18.78	148.10

Streckenlasten
Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
LF 1	G	17.9	0.7	6.0	0.00	1.00	1.00
	G	10.0	0.7	6.0	0.00	1.00	1.00
	Q	36.9	6.3	9.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	9.8	12.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	13.3	16.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	16.8	19.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	20.3	23.3	-0.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 10.54 m bis 20.54 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. LF 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -13.39 bis 10.63 m
Gleitkreis: x_M = -1.91 m, z_M = 0.03 m, R = 12.54 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-8.81	0.12	13.05	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.41
-8.63	0.25	27.09	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.40
-8.38	0.25	27.84	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.05
-8.13	0.25	28.56	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.73
-7.88	0.25	29.23	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.42
-7.63	0.25	29.88	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.13
-7.38	0.25	30.48	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.86
-7.13	0.25	31.06	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.59
-6.88	0.25	31.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.34
-6.63	0.25	32.11	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.10
-6.38	0.25	32.59	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.88

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-6.13	0.25	33.04	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.66
-5.88	0.25	33.46	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.45
-5.63	0.25	33.85	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.25
-5.38	0.25	34.22	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.06
-5.13	0.25	34.56	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.87
-4.88	0.25	34.87	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.69
-4.63	0.25	35.15	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.52
-4.38	0.25	35.41	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.35
-4.13	0.25	35.64	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.19
-3.88	0.25	35.85	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.03
-3.63	0.25	36.03	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.88
-3.38	0.25	36.18	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.73
-3.13	0.25	36.31	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.58
-2.88	0.25	36.42	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.43
-2.63	0.25	36.50	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.29
-2.37	0.25	36.56	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.14
-2.12	0.25	36.59	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.00
-1.87	0.25	36.60	0.00	0.00	22.50	5.0	0.14
-1.62	0.25	36.59	0.00	0.00	22.50	5.0	1.29
-1.38	0.25	36.55	0.00	0.00	22.50	5.0	2.43
-1.12	0.25	36.48	0.00	0.00	22.50	5.0	3.57
-0.88	0.25	36.40	0.00	0.00	22.50	5.0	4.72
-0.63	0.25	36.28	0.00	0.00	22.50	5.0	5.86
-0.38	0.25	18.42	0.00	8.46	22.50	5.0	7.01
-0.13	0.25	0.54	0.00	16.93	22.50	5.0	8.17
0.13	0.25	0.35	0.00	16.93	22.50	5.0	9.32
0.38	0.25	30.01	0.00	8.46	22.50	5.0	10.48
0.63	0.25	59.64	2.09	0.00	22.50	5.0	11.65
0.88	0.25	59.37	6.98	0.00	22.50	5.0	12.81
1.12	0.25	59.08	6.98	0.00	22.50	5.0	13.99
1.38	0.25	58.77	6.98	0.00	22.50	5.0	15.17
1.62	0.25	58.42	6.98	0.00	22.50	5.0	16.36
1.87	0.25	58.05	6.98	0.00	22.50	5.0	17.55
2.12	0.25	57.65	6.98	0.00	22.50	5.0	18.75
2.37	0.25	57.22	6.98	0.00	22.50	5.0	19.96
2.63	0.25	56.77	6.98	0.00	22.50	5.0	21.18
2.88	0.25	56.28	6.98	0.00	22.50	5.0	22.41
3.13	0.25	55.76	6.98	0.00	22.50	5.0	23.65
3.38	0.25	55.21	6.98	0.00	22.50	5.0	24.91
3.63	0.25	54.63	6.98	0.00	22.50	5.0	26.17
3.88	0.25	54.01	6.98	0.00	22.50	5.0	27.45
4.13	0.25	53.36	6.98	0.00	22.50	5.0	28.75
4.38	0.25	52.67	6.98	0.00	22.50	5.0	30.06
4.63	0.25	51.95	6.98	0.00	22.50	5.0	31.39
4.88	0.25	51.19	6.98	0.00	22.50	5.0	32.74
5.13	0.25	50.38	6.98	0.00	22.50	5.0	34.10
5.38	0.25	49.54	6.98	0.00	22.50	5.0	35.50
5.63	0.25	48.64	6.98	0.00	22.50	5.0	36.91
5.88	0.25	47.70	6.42	0.00	22.50	5.0	38.35
6.13	0.25	46.71	0.00	0.00	22.50	5.0	39.83
6.38	0.25	45.67	9.96	0.00	22.50	5.0	41.33
6.63	0.25	44.57	11.07	0.00	22.50	5.0	42.87
6.88	0.25	43.40	11.07	0.00	22.50	5.0	44.45
7.13	0.25	42.17	11.07	0.00	22.50	5.0	46.07
7.38	0.25	40.87	11.07	0.00	22.50	5.0	47.74

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
7.63	0.25	39.49	11.07	0.00	22.50	5.0	49.47
7.88	0.25	38.02	11.07	0.00	22.50	5.0	51.26
8.13	0.25	36.44	11.07	0.00	22.50	5.0	53.12
8.38	0.25	34.76	11.07	0.00	22.50	5.0	55.07
8.63	0.25	32.94	11.07	0.00	22.50	5.0	57.12
8.88	0.25	30.98	11.07	0.00	22.50	5.0	59.29
9.13	0.25	28.82	11.07	0.00	22.50	5.0	61.60
9.38	0.25	26.44	1.33	0.00	22.50	5.0	64.11
9.63	0.25	23.76	0.00	0.00	22.50	5.0	66.86
9.88	0.25	20.67	9.96	0.00	22.50	5.0	69.97
10.13	0.25	16.93	11.07	0.00	22.50	5.0	73.62
10.38	0.25	11.92	11.07	0.00	22.50	5.0	78.34
10.57	0.13	2.78	5.92	0.00	22.50	5.0	84.08

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	R^*T_i [kNm/m]	$R^*G^*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-8.81	49.36	0.00	54.38	-90.11
-8.63	50.57	0.00	110.19	-181.99
-8.38	52.12	0.00	109.88	-180.10
-8.13	53.58	0.00	109.57	-177.58
-7.88	54.97	0.00	109.24	-174.49
-7.63	56.29	0.00	108.92	-170.85
-7.38	57.53	0.00	108.58	-166.71
-7.13	58.71	0.00	108.24	-162.08
-6.88	59.82	0.00	107.89	-157.01
-6.63	60.87	0.00	107.54	-151.52
-6.38	61.85	0.00	107.19	-145.64
-6.13	62.78	0.00	106.83	-139.39
-5.88	63.64	0.00	106.46	-132.80
-5.63	64.45	0.00	106.09	-125.89
-5.38	65.19	0.00	105.71	-118.69
-5.13	65.89	0.00	105.33	-111.23
-4.88	66.52	0.00	104.94	-103.51
-4.63	67.10	0.00	104.54	-95.56
-4.38	67.63	0.00	104.14	-87.41
-4.13	68.11	0.00	103.74	-79.07
-3.88	68.53	0.00	103.32	-70.57
-3.63	68.90	0.00	102.90	-61.92
-3.38	69.22	0.00	102.48	-53.14
-3.13	69.49	0.00	102.04	-44.26
-2.88	69.71	0.00	101.60	-35.28
-2.63	69.88	0.00	101.15	-26.24
-2.37	70.00	0.00	100.70	-17.14
-2.12	70.07	0.00	100.23	-8.01
-1.87	70.09	0.00	99.76	1.14
-1.62	70.06	0.00	99.27	10.29
-1.38	69.97	0.00	98.78	19.42
-1.12	69.84	0.00	98.28	28.50
-0.88	69.66	0.00	97.76	37.53
-0.63	69.43	0.00	97.24	46.49
-0.38	69.15	0.00	55.77	41.17
-0.13	68.82	0.00	14.46	31.11
0.13	68.43	0.00	14.04	35.10
0.38	68.00	0.00	107.71	87.76

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
0.63	85.01	0.00	191.14	156.26
0.88	84.46	0.00	211.94	184.54
1.12	83.87	0.00	211.31	200.24
1.38	83.22	0.00	210.71	215.72
1.62	82.51	0.00	210.15	230.94
1.87	81.75	0.00	209.62	245.88
2.12	80.93	0.00	209.12	260.53
2.37	80.05	0.00	208.65	274.85
2.63	79.11	0.00	208.21	288.83
2.88	78.11	0.00	207.81	302.43
3.13	77.05	0.00	207.44	315.64
3.38	75.92	0.00	207.11	328.42
3.63	74.73	0.00	206.81	340.74
3.88	73.47	0.00	206.55	352.58
4.13	72.13	0.00	206.33	363.91
4.38	70.72	0.00	206.14	374.67
4.63	69.24	0.00	206.00	384.86
4.88	67.67	0.00	205.90	394.41
5.13	66.02	0.00	205.86	403.29
5.38	64.28	0.00	205.86	411.46
5.63	62.45	0.00	205.92	418.88
5.88	60.53	0.00	203.34	421.12
6.13	58.49	0.00	172.04	375.16
6.38	56.35	0.00	221.33	460.70
6.63	54.09	0.00	227.47	474.66
6.88	51.71	0.00	228.24	478.35
7.13	49.19	0.00	229.15	480.86
7.38	46.51	0.00	230.23	482.07
7.63	43.68	0.00	231.51	481.88
7.88	40.66	0.00	233.01	480.12
8.13	37.44	0.00	234.79	476.62
8.38	33.98	0.00	236.92	471.18
8.63	30.26	0.00	239.47	463.53
8.88	26.23	0.00	242.56	453.31
9.13	21.82	0.00	246.39	440.08
9.38	16.95	0.00	183.79	313.30
9.63	11.46	0.00	176.04	274.02
9.88	5.15	0.00	257.36	360.90
10.13	0.00	0.00	273.57	336.92
10.38	0.00	0.00	268.77	282.37
10.57	0.00	0.00	136.27	108.50
Summen:			12507.75	11835.05

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
202.37	1.91	19.81	8.74	891.88	385.77

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	18.78	134.63	12.54	87.57	28.99	0.00	71.52

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -8.87 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
398.89	8.38	119.82	8.63	3341.20	-1033.86

Einwirkungen E_d = 11115.44 kN
Widerstände R_d = 16740.83 kN

E_d/R_d = 0.66 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub C

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\a- West Gleise\44933 DC_a\44933 West Gleise_a@C.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	32.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	9.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-11.21	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	5.62	23.27		
z Gelände		-8.50	-8.50	-21.67	-21.67	-0.65
		0.00	0.00	0.00		
z Schicht	**Auff**	-8.50	-8.50	-21.67	-21.67	-0.65
		-0.65	-0.65	-0.65		
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-11.21	-9.00
0.38	-9.00
0.38	-3.75
5.62	-3.75

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-21.67	0.00	357.39

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	32.88	32.88	4.48
2	-0.38	-4.50	0.00	32.88	32.88	584.59

Streckenlasten
Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
LF 1	G	17.9	0.7	6.0	0.00	1.00	1.00
	G	10.0	0.7	6.0	0.00	1.00	1.00
	Q	36.9	6.3	9.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	9.8	12.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	13.3	16.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	16.8	19.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	20.3	23.3	-0.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 19.84 m bis 29.84 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. LF 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -23.78 bis 18.68 m
Gleitkreis: x_M = -3.41 m, z_M = 0.03 m, R = 22.09 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-15.59	0.18	34.50	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.47
-15.38	0.25	48.92	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.81
-15.13	0.25	49.69	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.04
-14.88	0.25	50.45	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.28
-14.63	0.25	51.18	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.52
-14.38	0.25	51.88	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.77
-14.13	0.25	52.57	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.03
-13.88	0.25	53.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.29
-13.63	0.25	53.88	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.55
-13.38	0.25	54.51	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.83
-13.13	0.25	55.12	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.10

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-12.88	0.25	55.70	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.38
-12.63	0.25	56.27	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.67
-12.38	0.25	56.82	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.95
-12.13	0.25	57.35	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.25
-11.88	0.25	57.87	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.54
-11.63	0.25	58.37	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.84
-11.38	0.25	58.85	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.15
-11.13	0.25	59.31	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.45
-10.88	0.25	59.76	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.76
-10.63	0.25	60.19	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.07
-10.38	0.25	60.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.39
-10.13	0.25	61.00	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.71
-9.88	0.25	61.38	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.03
-9.63	0.25	61.74	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.35
-9.38	0.25	62.09	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.68
-9.13	0.25	62.43	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.00
-8.88	0.25	62.75	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.33
-8.63	0.25	63.05	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.67
-8.38	0.25	63.34	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.00
-8.13	0.25	63.61	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.33
-7.88	0.25	63.87	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.67
-7.63	0.25	64.12	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.01
-7.38	0.25	64.35	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.35
-7.13	0.25	64.56	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.69
-6.88	0.25	64.76	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.03
-6.63	0.25	64.95	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.38
-6.38	0.25	65.12	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.72
-6.13	0.25	65.28	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.07
-5.88	0.25	65.42	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.42
-5.63	0.25	65.55	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.76
-5.38	0.25	65.67	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.11
-5.13	0.25	65.77	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.46
-4.88	0.25	65.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.81
-4.63	0.25	65.93	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.16
-4.38	0.25	65.99	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.51
-4.13	0.25	66.04	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.86
-3.88	0.25	66.07	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.22
-3.63	0.25	66.09	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.57
-3.38	0.25	66.10	0.00	0.00	22.50	5.0	0.08
-3.13	0.25	66.09	0.00	0.00	22.50	5.0	0.73
-2.88	0.25	66.07	0.00	0.00	22.50	5.0	1.38
-2.63	0.25	66.03	0.00	0.00	22.50	5.0	2.03
-2.37	0.25	65.98	0.00	0.00	22.50	5.0	2.68
-2.12	0.25	65.92	0.00	0.00	22.50	5.0	3.33
-1.87	0.25	65.84	0.00	0.00	22.50	5.0	3.97
-1.62	0.25	65.75	0.00	0.00	22.50	5.0	4.63
-1.38	0.25	65.64	0.00	0.00	22.50	5.0	5.28
-1.12	0.25	65.52	0.00	0.00	22.50	5.0	5.93
-0.88	0.25	65.39	0.00	0.00	22.50	5.0	6.58
-0.63	0.25	65.24	0.00	0.00	22.50	5.0	7.23
-0.38	0.25	32.98	0.00	15.84	22.50	5.0	7.89
-0.13	0.25	0.69	0.00	31.68	22.50	5.0	8.54
0.13	0.25	0.50	0.00	31.68	22.50	5.0	9.20
0.38	0.25	53.08	0.00	15.84	22.50	5.0	9.86
0.63	0.25	105.65	2.09	0.00	22.50	5.0	10.51

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
0.88	0.25	105.41	6.98	0.00	22.50	5.0	11.18
1.12	0.25	105.16	6.98	0.00	22.50	5.0	11.84
1.38	0.25	104.90	6.98	0.00	22.50	5.0	12.50
1.62	0.25	104.62	6.98	0.00	22.50	5.0	13.17
1.87	0.25	104.33	6.98	0.00	22.50	5.0	13.83
2.12	0.25	104.02	6.98	0.00	22.50	5.0	14.50
2.37	0.25	103.70	6.98	0.00	22.50	5.0	15.17
2.63	0.25	103.36	6.98	0.00	22.50	5.0	15.84
2.88	0.25	103.01	6.98	0.00	22.50	5.0	16.52
3.13	0.25	102.64	6.98	0.00	22.50	5.0	17.20
3.38	0.25	102.25	6.98	0.00	22.50	5.0	17.88
3.63	0.25	101.85	6.98	0.00	22.50	5.0	18.56
3.88	0.25	101.44	6.98	0.00	22.50	5.0	19.25
4.13	0.25	101.00	6.98	0.00	22.50	5.0	19.93
4.38	0.25	100.55	6.98	0.00	22.50	5.0	20.63
4.63	0.25	100.08	6.98	0.00	22.50	5.0	21.32
4.88	0.25	99.60	6.98	0.00	22.50	5.0	22.02
5.13	0.25	99.10	6.98	0.00	22.50	5.0	22.72
5.38	0.25	98.58	6.98	0.00	22.50	5.0	23.42
5.63	0.25	98.04	6.98	0.00	22.50	5.0	24.13
5.88	0.25	97.49	6.42	0.00	22.50	5.0	24.84
6.13	0.25	96.91	0.00	0.00	22.50	5.0	25.56
6.38	0.25	96.32	9.96	0.00	22.50	5.0	26.28
6.63	0.25	95.71	11.07	0.00	22.50	5.0	27.01
6.88	0.25	95.08	11.07	0.00	22.50	5.0	27.74
7.13	0.25	94.43	11.07	0.00	22.50	5.0	28.47
7.38	0.25	93.76	11.07	0.00	22.50	5.0	29.21
7.63	0.25	93.06	11.07	0.00	22.50	5.0	29.96
7.88	0.25	92.35	11.07	0.00	22.50	5.0	30.71
8.13	0.25	91.62	11.07	0.00	22.50	5.0	31.47
8.38	0.25	90.86	11.07	0.00	22.50	5.0	32.23
8.63	0.25	90.08	11.07	0.00	22.50	5.0	33.00
8.88	0.25	89.28	11.07	0.00	22.50	5.0	33.78
9.13	0.25	88.45	11.07	0.00	22.50	5.0	34.56
9.38	0.25	87.60	1.33	0.00	22.50	5.0	35.35
9.63	0.25	86.72	0.00	0.00	22.50	5.0	36.15
9.88	0.25	85.82	9.96	0.00	22.50	5.0	36.96
10.13	0.25	84.89	11.07	0.00	22.50	5.0	37.77
10.38	0.25	83.93	11.07	0.00	22.50	5.0	38.60
10.63	0.25	82.94	11.07	0.00	22.50	5.0	39.43
10.88	0.25	81.92	11.07	0.00	22.50	5.0	40.28
11.13	0.25	80.87	11.07	0.00	22.50	5.0	41.13
11.38	0.25	79.79	11.07	0.00	22.50	5.0	42.00
11.63	0.25	78.68	11.07	0.00	22.50	5.0	42.88
11.88	0.25	77.53	11.07	0.00	22.50	5.0	43.77
12.13	0.25	76.34	11.07	0.00	22.50	5.0	44.68
12.38	0.25	75.12	11.07	0.00	22.50	5.0	45.59
12.63	0.25	73.85	11.07	0.00	22.50	5.0	46.53
12.88	0.25	72.54	1.33	0.00	22.50	5.0	47.48
13.13	0.25	71.19	0.00	0.00	22.50	5.0	48.45
13.38	0.25	69.79	9.96	0.00	22.50	5.0	49.44
13.63	0.25	68.34	11.07	0.00	22.50	5.0	50.44
13.88	0.25	66.84	11.07	0.00	22.50	5.0	51.47
14.13	0.25	65.28	11.07	0.00	22.50	5.0	52.53
14.38	0.25	63.66	11.07	0.00	22.50	5.0	53.61

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
14.63	0.25	61.97	11.07	0.00	22.50	5.0	54.71
14.88	0.25	60.21	11.07	0.00	22.50	5.0	55.85
15.13	0.25	58.37	11.07	0.00	22.50	5.0	57.02
15.38	0.25	56.45	11.07	0.00	22.50	5.0	58.24
15.63	0.25	54.43	11.07	0.00	22.50	5.0	59.49
15.88	0.25	52.31	11.07	0.00	22.50	5.0	60.79
16.12	0.25	50.07	11.07	0.00	22.50	5.0	62.15
16.37	0.25	47.69	1.33	0.00	22.50	5.0	63.57
16.62	0.25	45.15	0.00	0.00	22.50	5.0	65.07
16.87	0.25	42.43	9.96	0.00	22.50	5.0	66.65
17.12	0.25	39.48	11.07	0.00	22.50	5.0	68.35
17.37	0.25	36.26	11.07	0.00	22.50	5.0	70.18
17.62	0.25	32.68	11.07	0.00	22.50	5.0	72.19
17.87	0.25	28.59	11.07	0.00	22.50	5.0	74.45
18.12	0.25	23.76	11.07	0.00	22.50	5.0	77.09
18.37	0.25	17.51	11.07	0.00	22.50	5.0	80.41
18.59	0.18	6.01	8.14	0.00	22.50	5.0	84.77

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-15.59	93.95	0.00	225.30	-420.32
-15.38	95.35	0.00	314.89	-585.52
-15.13	96.94	0.00	314.72	-582.36
-14.88	98.48	0.00	314.53	-578.56
-14.63	99.98	0.00	314.31	-574.13
-14.38	101.43	0.00	314.07	-569.10
-14.13	102.84	0.00	313.81	-563.49
-13.88	104.21	0.00	313.53	-557.32
-13.63	105.53	0.00	313.24	-550.61
-13.38	106.81	0.00	312.92	-543.38
-13.13	108.06	0.00	312.59	-535.65
-12.88	109.26	0.00	312.24	-527.44
-12.63	110.43	0.00	311.87	-518.76
-12.38	111.56	0.00	311.49	-509.63
-12.13	112.65	0.00	311.10	-500.06
-11.88	113.71	0.00	310.69	-490.08
-11.63	114.73	0.00	310.27	-479.70
-11.38	115.71	0.00	309.83	-468.94
-11.13	116.66	0.00	309.39	-457.80
-10.88	117.58	0.00	308.92	-446.30
-10.63	118.46	0.00	308.45	-434.46
-10.38	119.31	0.00	307.97	-422.30
-10.13	120.12	0.00	307.47	-409.82
-9.88	120.90	0.00	306.97	-397.03
-9.63	121.65	0.00	306.45	-383.96
-9.38	122.37	0.00	305.92	-370.61
-9.13	123.06	0.00	305.38	-357.00
-8.88	123.71	0.00	304.83	-343.14
-8.63	124.33	0.00	304.27	-329.04
-8.38	124.93	0.00	303.70	-314.71
-8.13	125.49	0.00	303.12	-300.17
-7.88	126.02	0.00	302.53	-285.43
-7.63	126.52	0.00	301.92	-270.49
-7.38	126.99	0.00	301.31	-255.37

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-7.13	127.43	0.00	300.69	-240.09
-6.88	127.85	0.00	300.05	-224.64
-6.63	128.23	0.00	299.41	-209.05
-6.38	128.58	0.00	298.76	-193.33
-6.13	128.91	0.00	298.09	-177.48
-5.88	129.20	0.00	297.42	-161.51
-5.63	129.47	0.00	296.73	-145.45
-5.38	129.71	0.00	296.04	-129.29
-5.13	129.92	0.00	295.33	-113.04
-4.88	130.10	0.00	294.61	-96.73
-4.63	130.25	0.00	293.88	-80.36
-4.38	130.37	0.00	293.14	-63.93
-4.13	130.47	0.00	292.39	-47.47
-3.88	130.54	0.00	291.63	-30.97
-3.63	130.58	0.00	290.85	-14.46
-3.38	130.59	0.00	290.07	2.07
-3.13	130.57	0.00	289.27	18.59
-2.88	130.52	0.00	288.46	35.10
-2.63	130.45	0.00	287.63	51.59
-2.37	130.35	0.00	286.80	68.04
-2.12	130.22	0.00	285.95	84.46
-1.87	130.06	0.00	285.09	100.82
-1.62	129.87	0.00	284.21	117.11
-1.38	129.65	0.00	283.32	133.33
-1.12	129.41	0.00	282.42	149.47
-0.88	129.13	0.00	281.50	165.52
-0.63	128.83	0.00	280.57	181.45
-0.38	128.50	0.00	153.19	147.97
-0.13	128.14	0.00	26.06	106.22
0.13	127.75	0.00	25.31	113.64
0.38	127.33	0.00	310.89	260.61
0.63	179.38	0.00	510.56	434.32
0.88	178.90	0.00	547.21	481.16
1.12	178.39	0.00	546.05	508.13
1.38	177.85	0.00	544.91	534.91
1.62	177.28	0.00	543.78	561.48
1.87	176.68	0.00	542.67	587.84
2.12	176.05	0.00	541.58	613.96
2.37	175.39	0.00	540.51	639.84
2.63	174.69	0.00	539.45	665.47
2.88	173.97	0.00	538.41	690.84
3.13	173.21	0.00	537.39	715.92
3.38	172.42	0.00	536.38	740.71
3.63	171.60	0.00	535.38	765.20
3.88	170.74	0.00	534.40	789.37
4.13	169.85	0.00	533.44	813.20
4.38	168.93	0.00	532.49	836.69
4.63	167.97	0.00	531.56	859.82
4.88	166.98	0.00	530.64	882.58
5.13	165.95	0.00	529.73	904.94
5.38	164.88	0.00	528.84	926.90
5.63	163.78	0.00	527.97	948.44
5.88	162.64	0.00	522.70	964.36
6.13	161.47	0.00	471.09	923.71
6.38	160.25	0.00	549.12	1039.69

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
6.63	159.00	0.00	557.18	1071.14
6.88	157.70	0.00	556.48	1091.35
7.13	156.37	0.00	555.79	1111.03
7.38	154.99	0.00	555.14	1130.17
7.63	153.57	0.00	554.50	1148.74
7.88	152.11	0.00	553.89	1166.73
8.13	150.60	0.00	553.29	1184.11
8.38	149.05	0.00	552.73	1200.86
8.63	147.45	0.00	552.18	1216.96
8.88	145.80	0.00	551.67	1232.38
9.13	144.10	0.00	551.17	1247.10
9.38	142.36	0.00	469.54	1136.58
9.63	140.56	0.00	457.51	1130.06
9.88	138.70	0.00	540.53	1272.06
10.13	136.79	0.00	549.48	1298.39
10.38	134.83	0.00	549.14	1309.17
10.63	132.80	0.00	548.83	1319.06
10.88	130.71	0.00	548.55	1328.03
11.13	128.56	0.00	548.31	1336.04
11.38	126.35	0.00	548.11	1343.05
11.63	124.06	0.00	547.95	1349.02
11.88	121.70	0.00	547.84	1353.89
12.13	119.27	0.00	547.77	1357.61
12.38	116.76	0.00	547.76	1360.14
12.63	114.16	0.00	547.80	1361.41
12.88	111.48	0.00	457.07	1202.75
13.13	108.71	0.00	443.65	1176.91
13.38	105.84	0.00	537.75	1338.41
13.63	102.87	0.00	548.64	1352.52
13.88	99.78	0.00	549.05	1346.40
14.13	96.58	0.00	549.56	1338.52
14.38	93.26	0.00	550.18	1328.78
14.63	89.80	0.00	550.93	1317.03
14.88	86.19	0.00	551.82	1303.13
15.13	82.42	0.00	552.87	1286.90
15.38	78.48	0.00	554.11	1268.14
15.63	74.34	0.00	555.57	1246.62
15.88	69.98	0.00	557.30	1222.04
16.12	65.39	0.00	559.33	1194.08
16.37	60.51	0.00	444.44	969.61
16.62	55.31	0.00	427.00	904.45
16.87	49.73	0.00	553.88	1062.60
17.12	43.70	0.00	572.43	1037.95
17.37	37.09	0.00	577.80	983.59
17.62	29.76	0.00	584.69	920.03
17.87	21.41	0.00	593.90	844.09
18.12	11.56	0.00	606.97	749.84
18.37	0.00	0.00	622.27	622.54
18.59	0.00	0.00	393.52	311.25
Summen:			58093.87	59688.14

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
357.39	3.41	19.81	8.87	2773.78	1217.37

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	32.88	4.07	22.09	88.62	28.99	0.00	-2.16
#&	32.88	531.45	22.09	78.16	19.81	0.00	-2408.11

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -15.68 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
1149.41	14.79	435.80	15.09	16996.32	-6575.53

Einwirkungen E_d = 51919.71 kN
Widerstände R_d = 77863.98 kN

E_d/R_d = 0.67 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub D

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\a- West Gleise\44933 DC_a\44933 West Gleise_a@D.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	32.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	9.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-10.77	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	5.62	23.27		
z Gelände		-8.50	-8.50	-20.80	-20.80	-0.65
		0.00	0.00	0.00		
z Schicht	**Auff**	-8.50	-8.50	-20.80	-20.80	-0.65
		-0.65	-0.65	-0.65		
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-10.77	-9.00
0.38	-9.00
0.38	-3.75
5.62	-3.75

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-20.80	0.00	342.96

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	31.57	31.57	213.22
2	-0.38	-8.00	0.00	31.57	31.57	424.31

Streckenlasten
Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
LF 1	G	17.9	0.7	6.0	0.00	1.00	1.00
	G	10.0	0.7	6.0	0.00	1.00	1.00
	Q	36.9	6.3	9.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	9.8	12.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	13.3	16.3	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	16.8	19.8	-0.50	1.20	1.00
	Q	36.9	20.3	23.3	-0.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop
Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 18.97 m bis 28.97 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. LF 1 (Typ: BS-T)
Gleitkörper von x = -22.84 bis 17.81 m
Gleitkreis: x_M = -3.41 m, z_M = 0.03 m, R = 21.22 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-15.10	0.20	34.98	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.43
-14.88	0.25	45.45	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.72
-14.63	0.25	46.22	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.92
-14.38	0.25	46.96	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.12
-14.13	0.25	47.69	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.34
-13.88	0.25	48.39	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.56
-13.63	0.25	49.07	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.79
-13.38	0.25	49.73	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.02
-13.13	0.25	50.37	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.26
-12.88	0.25	50.99	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.50
-12.63	0.25	51.58	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.75

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-12.38	0.25	52.16	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.00
-12.13	0.25	52.72	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.26
-11.88	0.25	53.26	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.52
-11.63	0.25	53.78	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.79
-11.38	0.25	54.29	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.06
-11.13	0.25	54.77	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.33
-10.88	0.25	55.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.61
-10.63	0.25	55.69	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.89
-10.38	0.25	56.12	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.17
-10.13	0.25	56.53	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.46
-9.88	0.25	56.93	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.75
-9.63	0.25	57.31	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.04
-9.38	0.25	57.68	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.34
-9.13	0.25	58.03	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.63
-8.88	0.25	58.36	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.93
-8.63	0.25	58.68	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.24
-8.38	0.25	58.98	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.54
-8.13	0.25	59.27	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.85
-7.88	0.25	59.54	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.16
-7.63	0.25	59.79	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.47
-7.38	0.25	60.03	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.78
-7.13	0.25	60.26	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.09
-6.88	0.25	60.47	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.41
-6.63	0.25	60.66	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.72
-6.38	0.25	60.84	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.04
-6.13	0.25	61.00	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.36
-5.88	0.25	61.15	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.68
-5.63	0.25	61.29	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.00
-5.38	0.25	61.41	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.32
-5.13	0.25	61.52	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.65
-4.88	0.25	61.61	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.97
-4.63	0.25	61.69	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.29
-4.38	0.25	61.75	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.62
-4.13	0.25	61.80	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.94
-3.88	0.25	61.83	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.27
-3.63	0.25	61.85	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.59
-3.38	0.25	61.86	0.00	0.00	22.50	5.0	0.08
-3.13	0.25	61.85	0.00	0.00	22.50	5.0	0.76
-2.88	0.25	61.82	0.00	0.00	22.50	5.0	1.43
-2.63	0.25	61.79	0.00	0.00	22.50	5.0	2.11
-2.37	0.25	61.73	0.00	0.00	22.50	5.0	2.79
-2.12	0.25	61.67	0.00	0.00	22.50	5.0	3.46
-1.87	0.25	61.59	0.00	0.00	22.50	5.0	4.14
-1.62	0.25	61.49	0.00	0.00	22.50	5.0	4.82
-1.38	0.25	61.38	0.00	0.00	22.50	5.0	5.49
-1.12	0.25	61.26	0.00	0.00	22.50	5.0	6.17
-0.88	0.25	61.12	0.00	0.00	22.50	5.0	6.85
-0.63	0.25	60.96	0.00	0.00	22.50	5.0	7.53
-0.38	0.25	30.82	0.00	14.74	22.50	5.0	8.21
-0.13	0.25	0.67	0.00	29.49	22.50	5.0	8.90
0.13	0.25	0.47	0.00	29.49	22.50	5.0	9.58
0.38	0.25	50.91	0.00	14.75	22.50	5.0	10.26
0.63	0.25	101.33	2.09	0.00	22.50	5.0	10.95
0.88	0.25	101.09	6.98	0.00	22.50	5.0	11.64
1.12	0.25	100.83	6.98	0.00	22.50	5.0	12.33

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
1.38	0.25	100.55	6.98	0.00	22.50	5.0	13.02
1.62	0.25	100.26	6.98	0.00	22.50	5.0	13.72
1.87	0.25	99.96	6.98	0.00	22.50	5.0	14.41
2.12	0.25	99.64	6.98	0.00	22.50	5.0	15.11
2.37	0.25	99.30	6.98	0.00	22.50	5.0	15.81
2.63	0.25	98.95	6.98	0.00	22.50	5.0	16.51
2.88	0.25	98.58	6.98	0.00	22.50	5.0	17.22
3.13	0.25	98.19	6.98	0.00	22.50	5.0	17.93
3.38	0.25	97.79	6.98	0.00	22.50	5.0	18.64
3.63	0.25	97.37	6.98	0.00	22.50	5.0	19.35
3.88	0.25	96.93	6.98	0.00	22.50	5.0	20.07
4.13	0.25	96.48	6.98	0.00	22.50	5.0	20.79
4.38	0.25	96.01	6.98	0.00	22.50	5.0	21.51
4.63	0.25	95.52	6.98	0.00	22.50	5.0	22.24
4.88	0.25	95.01	6.98	0.00	22.50	5.0	22.97
5.13	0.25	94.48	6.98	0.00	22.50	5.0	23.71
5.38	0.25	93.94	6.98	0.00	22.50	5.0	24.44
5.63	0.25	93.38	6.98	0.00	22.50	5.0	25.19
5.88	0.25	92.79	6.42	0.00	22.50	5.0	25.94
6.13	0.25	92.19	0.00	0.00	22.50	5.0	26.69
6.38	0.25	91.57	9.96	0.00	22.50	5.0	27.45
6.63	0.25	90.92	11.07	0.00	22.50	5.0	28.21
6.88	0.25	90.26	11.07	0.00	22.50	5.0	28.98
7.13	0.25	89.57	11.07	0.00	22.50	5.0	29.75
7.38	0.25	88.87	11.07	0.00	22.50	5.0	30.54
7.63	0.25	88.14	11.07	0.00	22.50	5.0	31.32
7.88	0.25	87.38	11.07	0.00	22.50	5.0	32.12
8.13	0.25	86.61	11.07	0.00	22.50	5.0	32.92
8.38	0.25	85.80	11.07	0.00	22.50	5.0	33.72
8.63	0.25	84.98	11.07	0.00	22.50	5.0	34.54
8.88	0.25	84.13	11.07	0.00	22.50	5.0	35.36
9.13	0.25	83.25	11.07	0.00	22.50	5.0	36.20
9.38	0.25	82.34	1.33	0.00	22.50	5.0	37.04
9.63	0.25	81.41	0.00	0.00	22.50	5.0	37.89
9.88	0.25	80.44	9.96	0.00	22.50	5.0	38.75
10.13	0.25	79.45	11.07	0.00	22.50	5.0	39.62
10.38	0.25	78.43	11.07	0.00	22.50	5.0	40.50
10.63	0.25	77.37	11.07	0.00	22.50	5.0	41.39
10.88	0.25	76.28	11.07	0.00	22.50	5.0	42.30
11.13	0.25	75.15	11.07	0.00	22.50	5.0	43.22
11.38	0.25	73.99	11.07	0.00	22.50	5.0	44.15
11.63	0.25	72.78	11.07	0.00	22.50	5.0	45.10
11.88	0.25	71.54	11.07	0.00	22.50	5.0	46.07
12.13	0.25	70.25	11.07	0.00	22.50	5.0	47.05
12.38	0.25	68.92	11.07	0.00	22.50	5.0	48.05
12.63	0.25	67.54	11.07	0.00	22.50	5.0	49.07
12.88	0.25	66.11	1.33	0.00	22.50	5.0	50.11
13.13	0.25	64.62	0.00	0.00	22.50	5.0	51.17
13.38	0.25	63.08	9.96	0.00	22.50	5.0	52.26
13.63	0.25	61.47	11.07	0.00	22.50	5.0	53.38
13.88	0.25	59.79	11.07	0.00	22.50	5.0	54.53
14.13	0.25	58.05	11.07	0.00	22.50	5.0	55.71
14.38	0.25	56.22	11.07	0.00	22.50	5.0	56.92
14.63	0.25	54.30	11.07	0.00	22.50	5.0	58.18
14.88	0.25	52.28	11.07	0.00	22.50	5.0	59.49

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
15.13	0.25	50.16	11.07	0.00	22.50	5.0	60.84
15.38	0.25	47.91	11.07	0.00	22.50	5.0	62.26
15.63	0.25	45.51	11.07	0.00	22.50	5.0	63.75
15.88	0.25	42.95	11.07	0.00	22.50	5.0	65.32
16.12	0.25	40.19	11.07	0.00	22.50	5.0	66.99
16.37	0.25	37.19	1.33	0.00	22.50	5.0	68.78
16.62	0.25	33.88	0.00	0.00	22.50	5.0	70.73
16.87	0.25	30.16	9.96	0.00	22.50	5.0	72.89
17.12	0.25	25.85	11.07	0.00	22.50	5.0	75.36
17.37	0.25	20.58	11.07	0.00	22.50	5.0	78.33
17.62	0.25	13.08	11.07	0.00	22.50	5.0	82.35
17.78	0.06	1.19	2.82	0.00	22.50	5.0	86.86

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	R^*T_i [kNm/m]	$R^*G^*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-15.10	86.77	0.00	222.27	-408.93
-14.88	88.22	0.00	284.25	-521.20
-14.63	89.81	0.00	284.17	-518.49
-14.38	91.34	0.00	284.06	-515.14
-14.13	92.83	0.00	283.91	-511.16
-13.88	94.27	0.00	283.75	-506.59
-13.63	95.66	0.00	283.56	-501.45
-13.38	97.01	0.00	283.34	-495.75
-13.13	98.32	0.00	283.11	-489.52
-12.88	99.59	0.00	282.85	-482.78
-12.63	100.82	0.00	282.58	-475.54
-12.38	102.00	0.00	282.29	-467.83
-12.13	103.15	0.00	281.98	-459.66
-11.88	104.26	0.00	281.65	-451.05
-11.63	105.33	0.00	281.31	-442.02
-11.38	106.36	0.00	280.95	-432.59
-11.13	107.35	0.00	280.57	-422.76
-10.88	108.31	0.00	280.19	-412.55
-10.63	109.23	0.00	279.78	-401.99
-10.38	110.12	0.00	279.36	-391.08
-10.13	110.97	0.00	278.93	-379.84
-9.88	111.79	0.00	278.49	-368.28
-9.63	112.57	0.00	278.04	-356.43
-9.38	113.32	0.00	277.57	-344.28
-9.13	114.04	0.00	277.09	-331.85
-8.88	114.72	0.00	276.59	-319.17
-8.63	115.37	0.00	276.09	-306.23
-8.38	115.99	0.00	275.57	-293.06
-8.13	116.57	0.00	275.05	-279.66
-7.88	117.13	0.00	274.51	-266.06
-7.63	117.65	0.00	273.96	-252.25
-7.38	118.14	0.00	273.39	-238.25
-7.13	118.60	0.00	272.82	-224.08
-6.88	119.03	0.00	272.24	-209.74
-6.63	119.43	0.00	271.64	-195.25
-6.38	119.80	0.00	271.03	-180.62
-6.13	120.14	0.00	270.42	-165.86
-5.88	120.45	0.00	269.79	-150.97
-5.63	120.72	0.00	269.15	-135.99

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-5.38	120.97	0.00	268.49	-120.90
-5.13	121.19	0.00	267.83	-105.73
-4.88	121.38	0.00	267.15	-90.49
-4.63	121.54	0.00	266.47	-75.18
-4.38	121.67	0.00	265.77	-59.82
-4.13	121.77	0.00	265.06	-44.42
-3.88	121.84	0.00	264.33	-28.98
-3.63	121.88	0.00	263.60	-13.53
-3.38	121.89	0.00	262.85	1.93
-3.13	121.87	0.00	262.09	17.39
-2.88	121.82	0.00	261.32	32.84
-2.63	121.74	0.00	260.53	48.27
-2.37	121.64	0.00	259.73	63.66
-2.12	121.50	0.00	258.92	79.01
-1.87	121.33	0.00	258.09	94.31
-1.62	121.14	0.00	257.25	109.53
-1.38	120.91	0.00	256.39	124.68
-1.12	120.66	0.00	255.52	139.74
-0.88	120.37	0.00	254.63	154.71
-0.63	120.06	0.00	253.73	169.56
-0.38	119.71	0.00	139.21	138.13
-0.13	119.34	0.00	24.92	98.96
0.13	118.93	0.00	24.18	105.80
0.38	118.49	0.00	290.52	248.25
0.63	170.52	0.00	474.44	416.92
0.88	170.02	0.00	509.61	462.63
1.12	169.49	0.00	508.49	488.48
1.38	168.93	0.00	507.39	514.12
1.62	168.34	0.00	506.32	539.54
1.87	167.71	0.00	505.25	564.74
2.12	167.05	0.00	504.21	589.70
2.37	166.36	0.00	503.18	614.40
2.63	165.64	0.00	502.17	638.84
2.88	164.88	0.00	501.18	663.00
3.13	164.09	0.00	500.21	686.87
3.38	163.26	0.00	499.25	710.43
3.63	162.40	0.00	498.30	733.67
3.88	161.50	0.00	497.37	756.57
4.13	160.57	0.00	496.46	779.13
4.38	159.61	0.00	495.56	801.33
4.63	158.60	0.00	494.68	823.14
4.88	157.56	0.00	493.82	844.56
5.13	156.48	0.00	492.97	865.57
5.38	155.37	0.00	492.13	886.16
5.63	154.21	0.00	491.31	906.30
5.88	153.01	0.00	486.27	920.79
6.13	151.78	0.00	436.55	878.69
6.38	150.50	0.00	511.80	993.09
6.63	149.18	0.00	519.61	1023.13
6.88	147.82	0.00	518.98	1041.79
7.13	146.41	0.00	518.38	1059.90
7.38	144.96	0.00	517.79	1077.43
7.63	143.46	0.00	517.24	1094.36
7.88	141.92	0.00	516.71	1110.67
8.13	140.32	0.00	516.20	1126.32

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
8.38	138.68	0.00	515.72	1141.30
8.63	136.98	0.00	515.27	1155.58
8.88	135.24	0.00	514.85	1169.13
9.13	133.43	0.00	514.45	1181.92
9.38	131.58	0.00	435.27	1069.41
9.63	129.66	0.00	423.60	1060.85
9.88	127.69	0.00	504.39	1200.73
10.13	125.65	0.00	513.21	1224.87
10.38	123.55	0.00	512.99	1233.38
10.63	121.38	0.00	512.81	1240.91
10.88	119.14	0.00	512.68	1247.43
11.13	116.83	0.00	512.59	1252.89
11.38	114.44	0.00	512.55	1257.24
11.63	111.97	0.00	512.56	1260.42
11.88	109.42	0.00	512.64	1262.37
12.13	106.78	0.00	512.77	1263.04
12.38	104.05	0.00	512.98	1262.34
12.63	101.22	0.00	513.26	1260.21
12.88	98.28	0.00	423.67	1097.94
13.13	95.23	0.00	410.42	1068.28
13.38	92.06	0.00	504.12	1225.70
13.63	88.77	0.00	515.31	1235.45
13.88	85.33	0.00	516.12	1224.64
14.13	81.75	0.00	517.08	1211.70
14.38	78.00	0.00	518.21	1196.45
14.63	74.06	0.00	519.54	1178.70
14.88	69.93	0.00	521.11	1158.19
15.13	65.57	0.00	522.96	1134.63
15.38	60.96	0.00	525.15	1107.67
15.63	56.05	0.00	527.76	1076.86
15.88	50.80	0.00	530.89	1041.62
16.12	45.14	0.00	534.70	1001.23
16.37	38.99	0.00	412.88	761.94
16.62	32.21	0.00	394.12	678.65
16.87	24.60	0.00	537.10	813.73
17.12	15.81	0.00	563.87	758.06
17.37	5.12	0.00	579.71	657.78
17.62	0.00	0.00	555.45	507.99
17.78	0.00	0.00	122.78	84.92
Summen:			51358.22	53360.17

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
342.96	3.41	19.81	9.24	2554.80	1168.22

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	31.57	193.84	21.22	88.57	28.99	0.00	-102.98
#&	31.57	385.74	21.22	67.76	19.81	0.00	-3097.96

= Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -15.20 m:

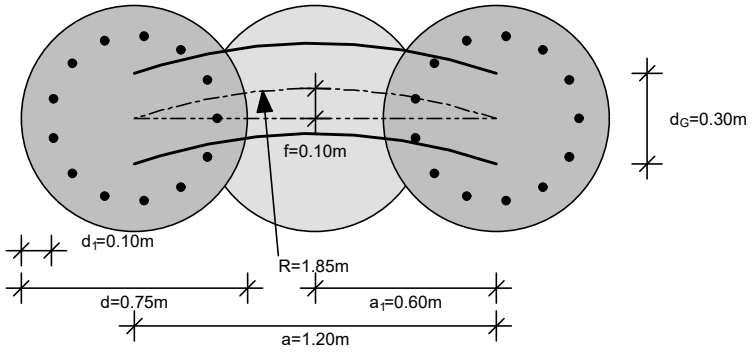
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
1001.28	14.31	370.88	14.61	14328.59	-5417.16

Einwirkungen E_d = 45910.29 kN
Widerstände R_d = 68241.61 kN

E_d/R_d = 0.67 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 85.98 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

	Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	688.22	kNm im Aushub C
	zug. N_d =	-141.66	kN [7])
	V_d =	0.00	kN
	bei z =	9.19	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-613.75	kNm im Aushub C
	zug. N_d =	-69.87	kN [7])
	V_d =	300.52	kN
	bei z =	4.50	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	530.51	kN im Aushub C
	zug. M_d =	-613.75	kNm
	zug. N_d =	-139.74	kN
	bei z =	4.50	m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 9.19 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.32 ‰
tot. ω = 0.443
erf. Gesamtbew. A_S = 63.72 cm²

gewählt: 13 ø 25 mm = 63.83 cm²

bei min. M (z = 4.50 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.92 ‰
tot. ω = 0.393
erf. Gesamtbew. A_S = 56.56 cm²

gewählt: 13 ø 25 mm = 63.83 cm²

Lichter Stababstand = 107 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)
bei max. V (z = 4.50 m): $V_{Rd,max}$ = 1038.42 kN > V_d = 530.51 kN
$V_{Rd,c}$ = 164.49 kN (mit A_{sL} = 64.47 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 15.57 kN (0.11144 * 139.74 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 180.06 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 39.1°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 6.78 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 350.44 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 22.08 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 14 mm, Ganghöhe 13 cm = 23.69 cm²/m

Lichter Stababstand = 116 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]	Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 #	7.44
0.25	-0.92	-7.07	8.01	0.00 #	7.44
0.50	-4.27	-7.36	280.63	0.10* #	7.91
0.75	65.72	-11.19	265.73	4.04* #	7.44
1.00	130.29	-14.94	250.84	8.85* #	7.44
1.25	191.14	-18.70	235.97	13.89* #	7.44
1.50	248.28	-22.46	221.11	19.01* #	7.44
1.75	301.70	-26.21	206.26	24.03*	7.44
2.00	351.41	-29.97	191.43	28.88*	7.44
2.25	397.41	-33.72	176.61	33.48*	7.44
2.50	439.71	-37.47	161.80	37.90*	7.44
2.75	478.31	-41.22	165.94	41.94*	7.44
3.00	512.73	-44.92	182.03	45.54*	7.44
3.25	544.08	-48.90	201.30	48.99*	7.44
3.50	570.59	-52.83	220.28	51.87*	7.44
3.75	592.75	-56.76	239.24	54.36*	7.44
4.00	610.52	-60.68	258.64	56.39*	7.44
4.25	623.71	-64.61	278.93	57.85*	7.44
4.50	632.10	-68.56	300.52	58.67*	8.57
4.50	-613.75	-69.87	530.51	56.56*	22.08 &
4.75	635.14	-72.61	506.71	58.98*	21.69
4.76	635.14	-72.76	0.00	58.97*	7.44
5.00	632.45	-76.66	482.44	58.58*	20.43
5.25	623.83	-80.71	457.67	57.50*	19.07
5.50	609.04	-84.76	432.42	55.77*	17.42
5.75	587.86	-88.81	406.68	53.16*	15.75
6.00	560.05	-92.90	379.83	49.98*	14.01
6.25	525.09	-97.05	351.61	45.87*	12.18
6.50	482.70	-101.19	322.90	41.15*	10.34
6.75	432.66	-105.34	293.70	35.70*	8.30
7.00	394.20	-110.58	264.02	31.50*	7.44
7.25	456.48	-114.53	279.47	38.07*	7.44
7.50	511.73	-118.35	310.66	43.96*	9.51
7.75	559.79	-122.18	343.23	49.35*	11.55
8.00	600.50	-126.00	376.69	53.90*	13.65
8.25	633.75	-129.79	192.07	57.62*	7.44
8.50	659.41	-133.57	156.80	60.56*	7.44
8.75	676.86	-136.91	122.74	62.53*	7.44
9.00	686.15	-139.77	91.86	63.60*	7.44
9.19	688.22	-141.66	0.00	63.72*	7.44
9.25	688.03	-142.24	63.92	63.69*	7.44
9.50	683.10	-144.45	44.77	63.11*	7.44
9.75	671.89	-146.40	56.63	61.79*	7.44
10.00	654.96	-148.10	78.47	59.74*	7.44

DC

10.00	260.59	-147.07	7.07	17.36* #	7.44
10.25	632.81	-149.54	98.58	57.25*	7.44
10.50	606.02	-150.69	117.02	54.06*	7.44
10.75	575.21	-151.58	133.06	50.50*	7.44
11.00	540.92	-152.22	146.94	46.57*	7.44
11.25	503.67	-152.61	158.69	42.44*	7.44
11.50	464.02	-152.73	168.27	38.00*	7.44
11.75	423.36	-152.57	175.09	33.72*	7.44
11.75	422.50	-152.56	175.41	33.64*	7.44
12.00	380.10	-151.98	177.82	29.18*	7.44
12.25	337.62	-151.14	178.05	24.82*	7.44
12.27	334.23	-151.05	161.17	24.48*	7.44
12.50	295.63	-150.03	176.10	20.68* #	7.44
12.75	254.68	-148.67	171.87	16.77* #	7.44
13.00	215.28	-147.07	165.59	13.18* #	7.44
13.25	177.95	-145.21	157.30	9.90* #	7.44
13.50	143.25	-143.11	146.70	7.02* #	7.44
13.75	111.66	-140.84	134.24	4.53* #	7.44
14.00	83.33	-138.56	121.12	2.44* #	7.44
14.25	58.10	-136.33	108.68	0.72* #	7.44
14.50	35.79	-268.30	96.96	0.00 #	7.44
14.75	-32.00	-254.68	85.96	0.00 #	7.44
15.00	-37.32	-250.88	75.68	0.00 #	7.44
15.25	-41.48	-247.15	66.13	0.00 #	7.44
15.50	-37.37	-97.91	57.31	0.18** #	7.44
15.75	-39.16	-96.26	49.22	0.34** #	7.44
16.00	-48.26	-118.18	41.85	0.46* #	7.44
16.25	-53.82	-120.44	34.23	0.78* #	7.44
16.50	-58.82	-118.58	26.35	1.16* #	7.44
16.75	-62.03	-116.78	19.18	1.43* #	7.44
17.00	-63.64	-115.03	16.50	1.58* #	7.44
17.25	-63.82	-113.33	18.63	1.62* #	7.44
17.50	-62.72	-111.68	20.31	1.58* #	7.44
17.75	-60.53	-110.09	21.54	1.47* #	7.44
18.00	-57.40	-108.54	22.33	1.29* #	7.44
18.25	-53.50	-107.03	24.08	1.06* #	7.44
18.50	-48.98	-105.58	25.85	0.79* #	7.44
18.75	-36.58	-81.37	27.00	0.50** #	7.44
19.00	-32.23	-80.06	27.53	0.25** #	7.44
19.25	-33.33	-202.98	27.45	0.00 #	7.44
19.50	-27.93	-200.44	26.76	0.00 #	7.44
19.75	-22.68	-197.97	25.47	0.00 #	7.44
20.00	-17.75	-195.60	23.57	0.00 #	7.44
20.25	-13.29	-193.31	21.08	0.00 #	7.44
20.50	-9.43	-191.11	17.99	0.00 #	7.44
20.75	-6.19	-188.81	15.65	0.00 #	7.44
20.79	0.00	-174.14	0.62	0.00 #	7.44
21.00	-3.48	-186.58	12.89	0.00 #	7.44
21.25	-1.45	-184.43	9.52	0.00 #	7.44
21.50	-0.25	-182.36	4.68	0.00 #	7.44
21.67	0.00	-181.01	1.68	0.00 #	7.44
21.67	0.00	-181.00	0.00	0.00 #	7.44

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend
** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)
= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²
& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

DC

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 8.50 im Aushub D, Lastfall LF 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 119.06 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 24.54 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*119.06+24.54) = 143.60 kN/m²

Pfahlausfachung:				
	Stich	f =	0.10	m
	Stützweite	l =	1.20	m
	Gewölberadius	R =	1.85	m
	Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
	Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 258.49 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 0.86 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

DC

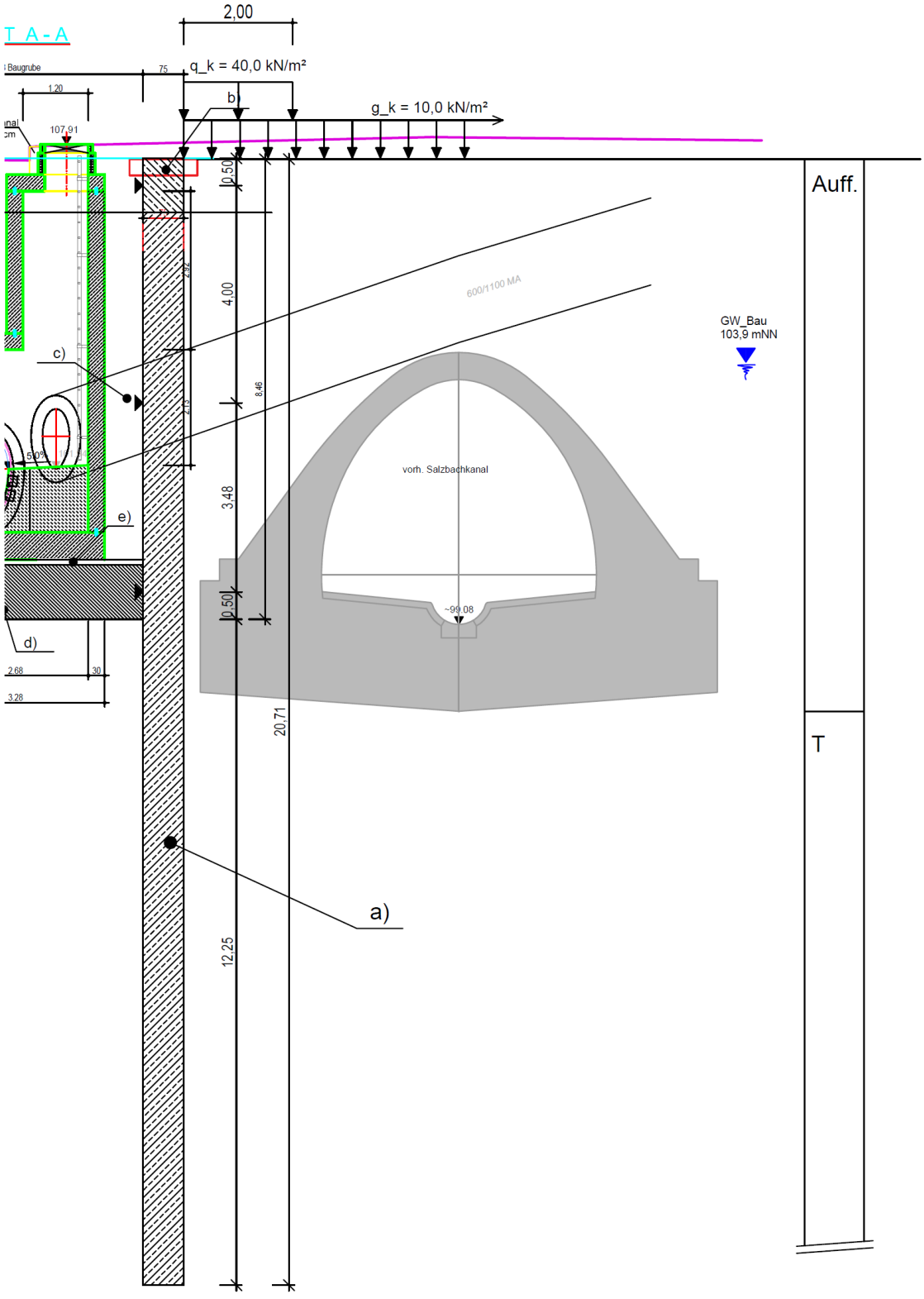
<u>Ostseite, Seite Salzbachtal</u>

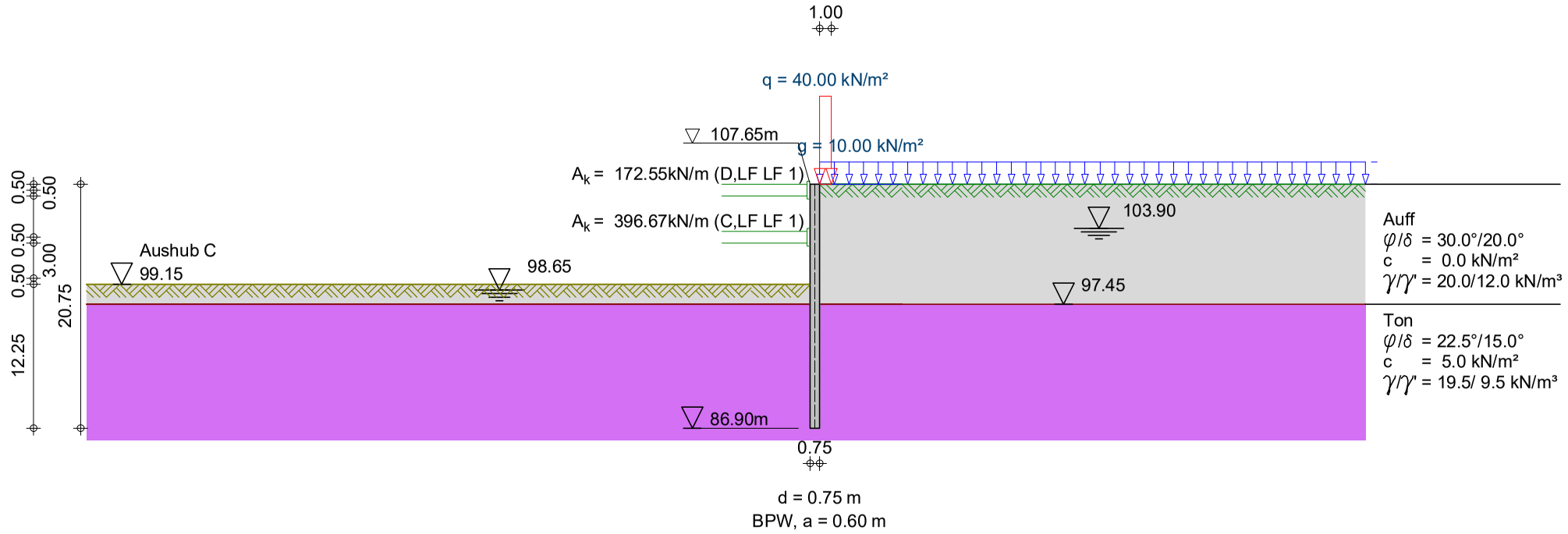
Berechnung Einwirkungen

g_k = 10,0 kN/m²

Hebezeug, q_k = 40,0 kN/m² über 2,0 m Breite

Querschnittsskizze(n) Ostseite, Salzbachkanal





Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 500

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\c- Ostseite Salzbachkanal\44933 Ost DC\44933 DC Ost_0\44933 Ost Salzbach_0.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 107.65 m
Grundwasserstand 103.90 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp Profilbez.	x_1[m] x_2[m]	z_1[m] z_2[m]	E[MN/m²] I[cm⁴/lfm] EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] d[cm]	g[kN/m³] a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	10.50	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		

Erdschichtwerte			**Auff**	**Ton**
Schichthöhe	h	[m]	10.20	89.80
Innere Reibung	φ'	[Grad]	30.00	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	20.00	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-20.00	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m³]	20.0	19.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	12.0	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.06
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.00
Erddruckbeiwerte				
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.279	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.500	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.390	0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4				
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.279	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.500	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.737	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	5.737	3.296

LFK-Name	Typ
LF 1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
LF 1	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-
	Q	40.00	0.38	1.38	0.00	7

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
7 = als Rechteck/Trapez/Dreieck, wie bei aktivem Erddruck

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. LF 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	15.072	3.897	11.175
1.48	4.883	26.620	15.445	11.175
1.48	4.883	15.445	15.445	0.000
3.75	12.070	33.124	33.124	0.000
3.75	12.070	33.124	33.124	0.000
10.20	52.636	63.286	63.286	0.000
10.20	52.636	78.525	78.525	0.000
10.50	54.941	79.952	79.952	0.000
10.50	54.941	79.952	79.952	0.000
100.00	2706.052	505.593	505.593	0.000
100.00	2706.052	505.593	505.593	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.50	24.46
2.50	25.10
3.40	-62.55
3.10	-20.23
2.90	0.17
2.91	-0.71

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
3.750	10.000	0.000
10.200	10.000	0.000
10.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	27.79 kN/m	21.47 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.000	0.000	1.000	0.000
2.900	-218.012	2.900	-167.702
Summe $E_{ph,k}$=	-207.111 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-159.317 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 1.91 m = 0.38 m
Gesamtlänge der Wand: 3.28 m, Einbindetiefe t = 2.28 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.00 m, Wasserstand = 3.75 m
Fußstützkraft: E_d = 159.59 kN ca.= R_d = 159.32 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -87.73 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	15.07	0.1	0.00		0.00		
0.500*	18.97	0.1	-2.05		-8.51		
1.000	22.87	0.0	-8.84		-18.97		
1.214	8.86	0.0	-13.31		-22.36		
1.482	-8.70	0.0	-19.40		-22.38		
1.482	-19.87						
2.059	-57.69	0.0	-26.91	M	0.00		

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
2.267	-71.31	0.0	-25.57	13.41		
2.900	-112.81	0.0	0.00	71.71		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	71.71	zugM	0.00
	minM	-26.91	zugQ	0.00,	minQ	-22.38	zugM	-19.40
	maxw	0.1 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	19.03	0.00
0.500	19.54	-9.64
1.000	20.05	-19.54
1.214	14.56	-23.24
1.482	7.69	-26.22
1.482	5.65	-26.22
2.059	-9.16	-25.07
2.267	-14.50	-22.75
2.900	-30.76	-8.42

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		8.76	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		47.83	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		56.59	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 35.12

Nachweis: V_k = 56.59 kN/m >= B_{vk} = 35.12 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		10.82	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		57.39	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		68.21	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	27.01
Summe:		27.01

Nachweis: V_d = 68.21 kN/m > R_d = 27.01 kN/m

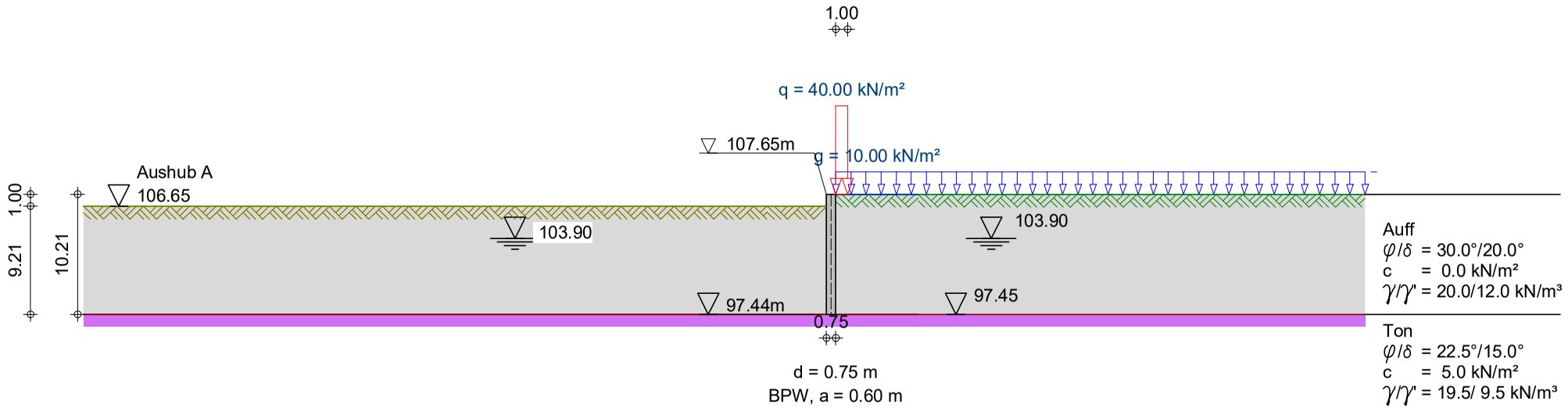
Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	7.31 m
rechnerische Wandlänge:	2.90 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	10.21 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	0.99 kN

Widerstände:		R_d [kN/m]
Spitzendruck:		471.19
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	27.01
zusätzliche Mantelreibung:		0.99
Summe:		499.20

Nachweis: V_d = 68.21 kN/m <= R_d = 499.20 kN/m

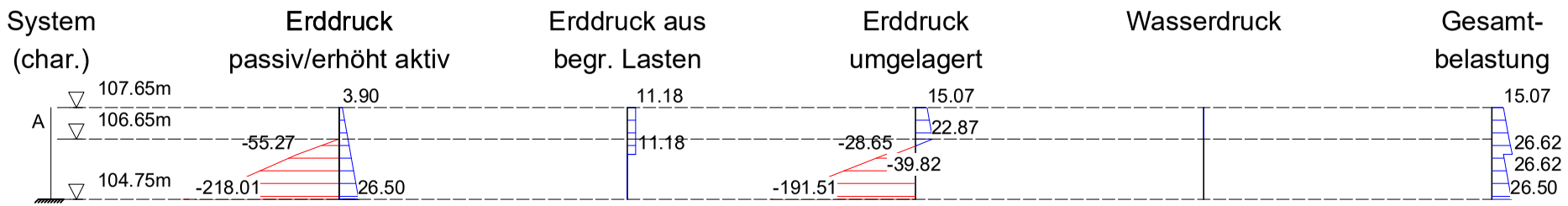
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	8
Aushub	A
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 500

DC



Maximum	0.00	26.50 kN/m²	11.18 kN/m²	22.87 kN/m²	0.00 kN/m²	26.62 kN/m²
Minimum	-218.01	3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-191.51 kN/m²	0.00 kN/m²	15.07 kN/m²

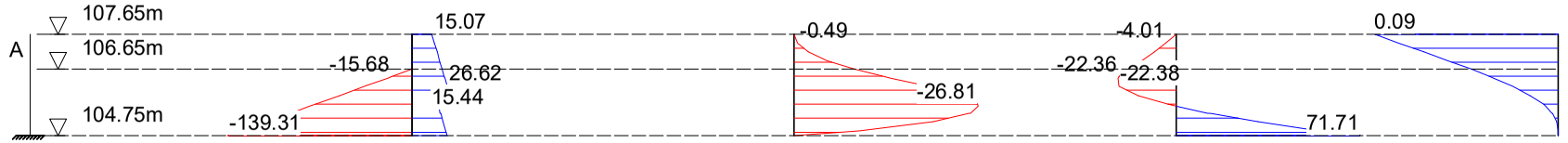
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	9
Aushub	A
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

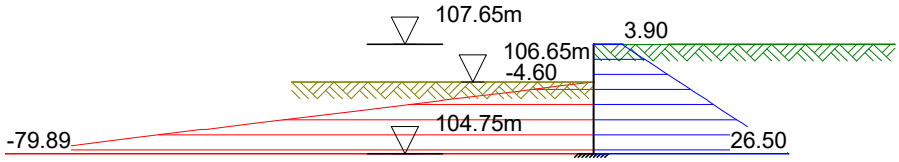
System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



Maximum	0.00 kN/m²	26.62		0.00 kNm/m		71.71 kN/m	0.09 mm
Minimum	-139.31 kN/m²	15.07		-26.91 kNm/m		-22.64 kN/m	0.00 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

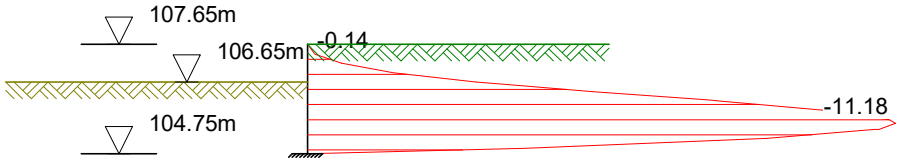


Maximum: 0.00 kN/m² 26.50
Minimum: -79.89 kN/m² 3.90

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

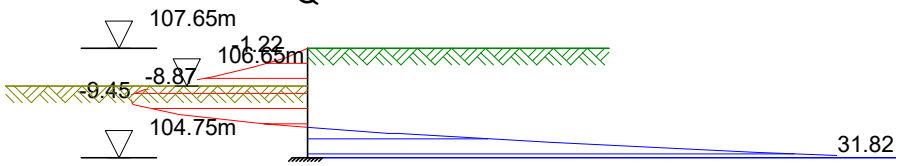


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -11.30 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

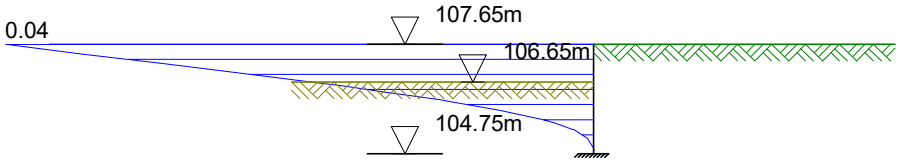


Maximum: 31.82 kN/m
Minimum: -9.65 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Verformung

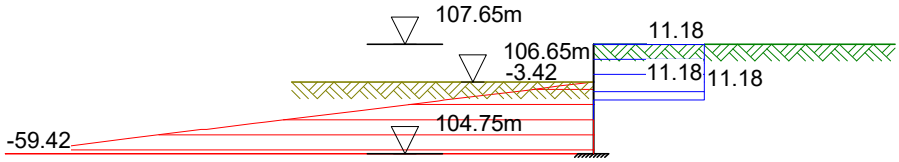
w



Maximum: 0.04 mm
Minimum: 0.00 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



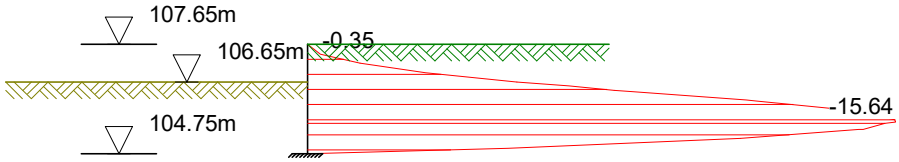
Maximum: 0.00 kN/m² 11.18
Minimum: -59.42 kN/m² -0.00

DC

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

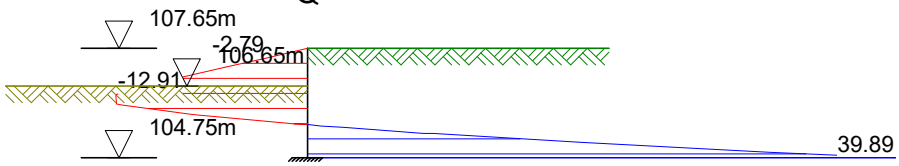


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -15.66 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

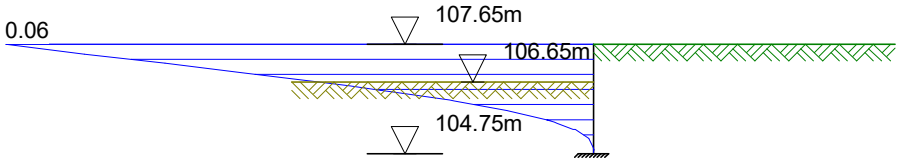


Maximum: 39.89 kN/m
Minimum: -12.99 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung

w



Maximum: 0.06 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. B

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 7.73 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
7.73	-0.35
7.63	8.12
7.72	0.51
7.73	-0.43
7.73	-0.43
7.73	-0.43

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.000	0.000	5.000	0.000
5.500	-57.372	5.500	-44.132
7.731	-210.967	7.731	-162.282
Summe $E_{ph,k}$=	-313.674 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-241.288 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
7.731	39.810	22.310	17.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
5.414	0.000	0.000	3.31	0.00	0.143	0.000
5.500	7.872	9.176	4.00	2.36	0.672	0.397
5.750	23.583	23.981	6.00	6.00	1.500	1.500
6.000	39.295	32.817	8.00	8.00	2.000	2.000
6.250	55.006	33.632	8.00	8.00	2.000	2.000
6.500	70.718	34.427	8.00	8.00	2.000	2.000

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
6.750	87.869	35.208	8.00	8.00	2.000	2.000
7.000	102.140	35.979	8.00	8.00	2.000	2.000
7.250	117.852	36.745	8.00	8.00	2.000	2.000
7.500	133.683	37.509	8.00	8.00	1.920	1.920
7.730	149.512	38.377	8.00	8.00	0.924	0.924

Gesamtlänge der Wand: 7.73 m, Einbindetiefe t = 2.73 m
Tiefe Bettung: t_B = 7.73 m - 5.50 m = 2.23 m

Aushubtiefe z = 5.00 m, Wasserstand = 5.50 m
Fußstützkraft: E_d = 240.85 kN <= R_d = 241.29 kN
Angriffspunkt = 6.76 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name LF 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	22.894	22.894	0.000
0.00	0.000	34.070	22.894	11.175
1.48	7.439	34.070	22.894	11.175
1.48	7.439	22.894	22.894	0.000
3.75	14.215	22.894	22.894	0.000
3.75	14.215	22.894	22.894	0.000
5.00	17.949	22.894	22.894	0.000
5.00	17.949	38.969	38.969	0.000
5.50	20.567	41.307	41.307	0.000
5.50	20.567	41.307	41.307	0.000
7.73	34.109	51.740	51.740	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 2.90* 1.90 = 5.52
< g*γ_{Gstb} = 13.46* 0.95 = 12.79 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	34.07	-0.4	0.00		0.00			
0.500	34.07	0.1	-4.26		-17.03			
		0.1			83.10	100.13	A	
1.482	34.07	1.0	60.90		49.65			
1.482	22.89							
3.651	22.89	2.9	114.75	M	0.00			
3.750	22.89	2.9	114.64		-2.28			
4.500*	30.39	3.4	105.79		-22.26			
5.000	35.39	3.7	90.65		-38.71			
5.000	51.47							
5.250	26.45	3.8	79.62		-48.45			
5.354	16.04	3.8	74.46		-50.66			
5.414	10.06	3.8	71.40		-51.44			
5.500	10.81	3.9	66.93		-52.34			
		3.9			-50.80	1.54	B	0.397
5.750	10.48	4.0	53.90		-53.46			
		4.0			-47.46	6.00	B	1.500

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
6.000	10.15	4.1	41.71		-50.04			
		4.1			-41.83	8.20	B	2.000
6.250	9.81	4.2	30.94		-44.33			
		4.2			-35.92	8.41	B	2.000
6.500	9.48	4.3	21.66		-38.33			
		4.3			-29.73	8.61	B	2.000
6.750	9.15	4.4	13.93		-32.06			
		4.4			-23.25	8.80	B	2.000
6.760	9.14	4.4	13.70		-23.35			
7.000	8.82	4.5	7.83		-25.50			
		4.5			-16.51	8.99	B	2.000
7.250	8.49	4.6	3.44		-18.67			
		4.6			-9.48	9.19	B	2.000
7.500	8.16	4.7	0.80		-11.57			
		4.7			-2.56	9.00	B	1.920
7.730	7.86	4.8	0.00		-4.41			
		4.8			0.01	4.41	B	0.924
7.731	7.85	4.8	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. B	maxM	114.75	zugQ	0.00,	maxQ	83.10	zugM	-4.26
	minM	-4.26	zugQ	-17.03,	minQ	-53.46	zugM	53.90
	maxw	4.8 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	21.51	0.00
0.500	21.51	-10.76
1.482	21.51	-31.87
1.482	19.48	-31.87
3.651	19.48	-74.12
3.750	19.48	-76.06
4.500	19.48	-90.67
5.000	19.48	-100.41
5.000	21.58	-100.41
5.250	11.29	-104.52
5.354	7.01	-105.47
5.414	4.55	-105.81
5.500	1.07	-106.05
5.750	-4.71	-105.60
6.000	-8.32	-103.97
6.250	-9.01	-101.80
6.500	-9.69	-99.47
6.750	-10.37	-96.96
6.760	-10.40	-96.85
7.000	-11.05	-94.28
7.250	-11.72	-91.44
7.500	-12.39	-88.42
7.730	-13.07	-85.49
7.731	-13.07	-85.48

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	34.11	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	127.50	
Auftriebskraft:	-20.49	
Summe:	141.12	

Erdwiderstand: (B_v) 76.11

Nachweis: V_k = 141.12 kN/m >= B_{vk} = 76.11 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	41.23	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	153.00	
Auftriebskraft:	-24.59	
Summe:	169.64	

Widerstände:	R_d [kN/m]
Erdwiderstand:	58.55
Summe:	58.55

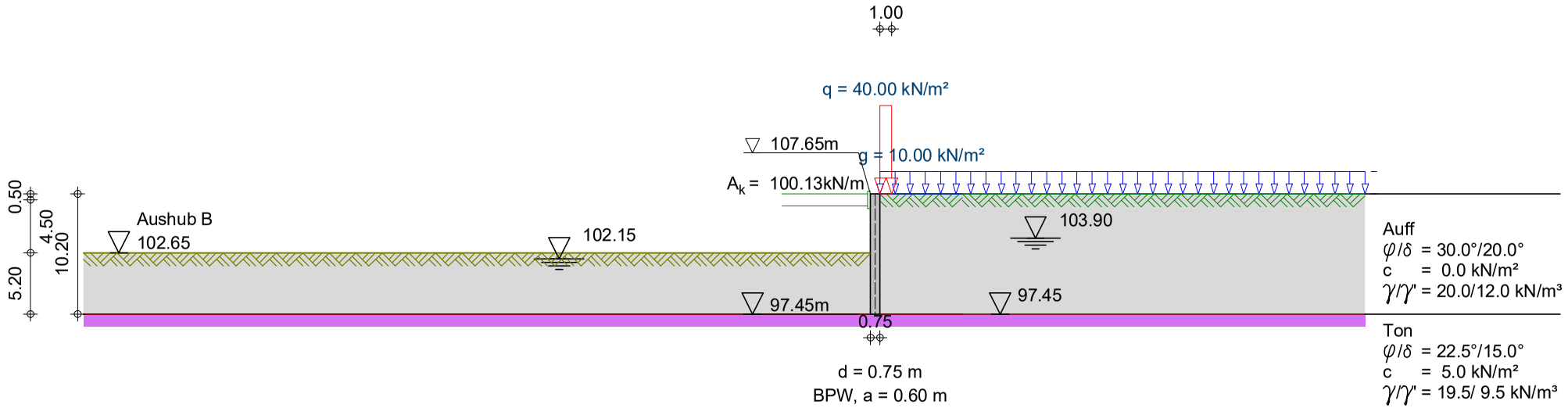
Nachweis: V_d = 169.64 kN/m > R_d = 58.55 kN/m

Die Wandlänge ist für zusätzliche Mantelreibung zu vergrößern!

zusätzliche Mantelfläche je m Wand:	2.32 m²
ca. zusätzlich erforderliche Wandlänge:	2.47 m
rechnerische Wandlänge:	7.73 m
ca. erforderliche Wandlänge gesamt:	10.20 m
ca. zusätzliche Mantelreibung:	0.10 kN

Widerstände:	R_d [kN/m]
Spitzendruck:	471.19
Erdwiderstand:	58.55
zusätzliche Mantelreibung:	0.10
Summe:	529.84

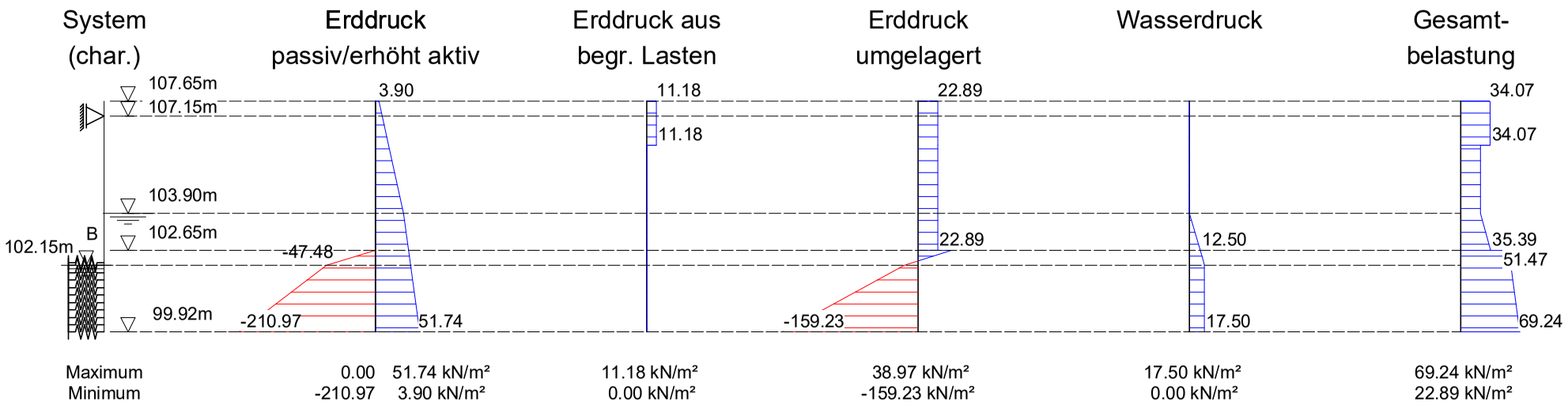
Nachweis: V_d = 169.64 kN/m <= R_d = 529.84 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

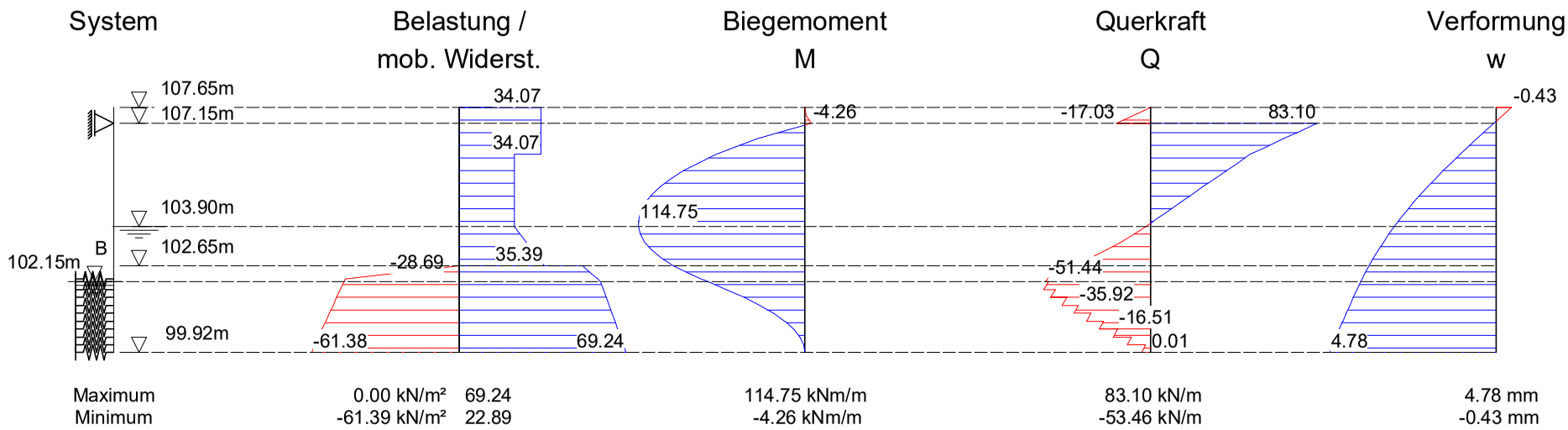
Seite	23
Aushub	B
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 500

DC



Maximum	0.00	51.74 kN/m²	11.18 kN/m²	38.97 kN/m²	17.50 kN/m²	69.24 kN/m²
Minimum	-210.97	3.90 kN/m²	0.00 kN/m²	-159.23 kN/m²	0.00 kN/m²	22.89 kN/m²

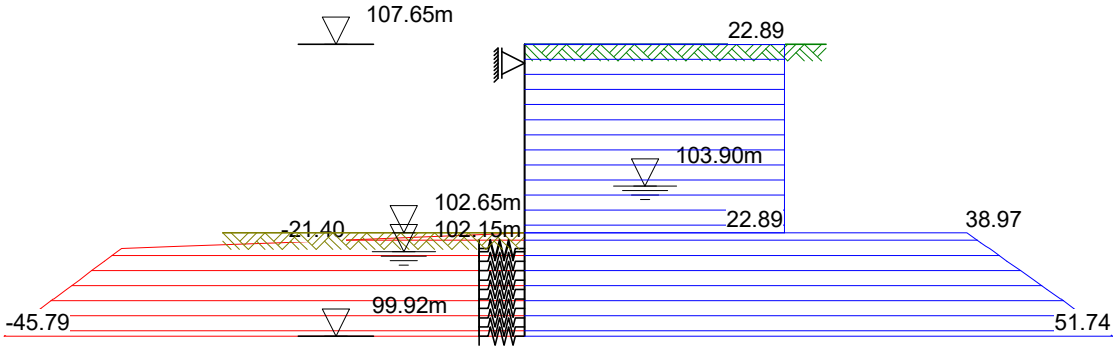
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	69.24	114.75 kNm/m	83.10 kN/m	4.78 mm
Minimum	-61.39 kN/m²	22.89	-4.26 kNm/m	-53.46 kN/m	-0.43 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

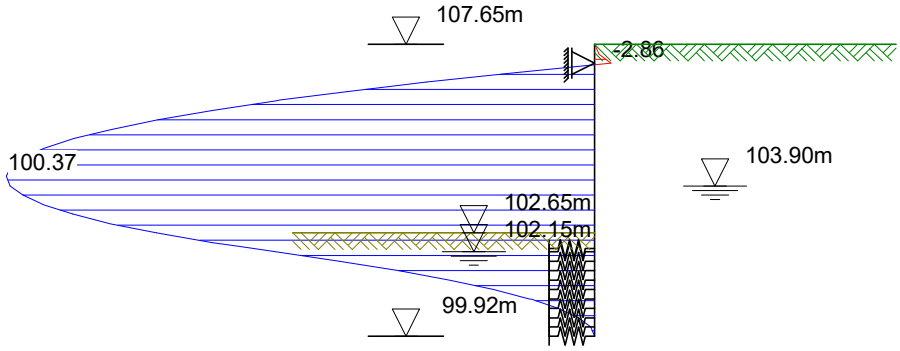


Maximum: 0.00 kN/m² 51.74
Minimum: -45.80 kN/m² 22.89

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

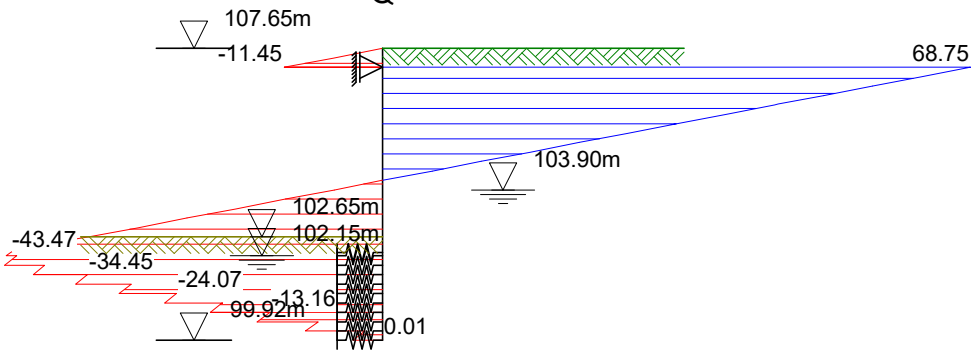


Maximum: 100.37 kNm/m
Minimum: -2.86 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

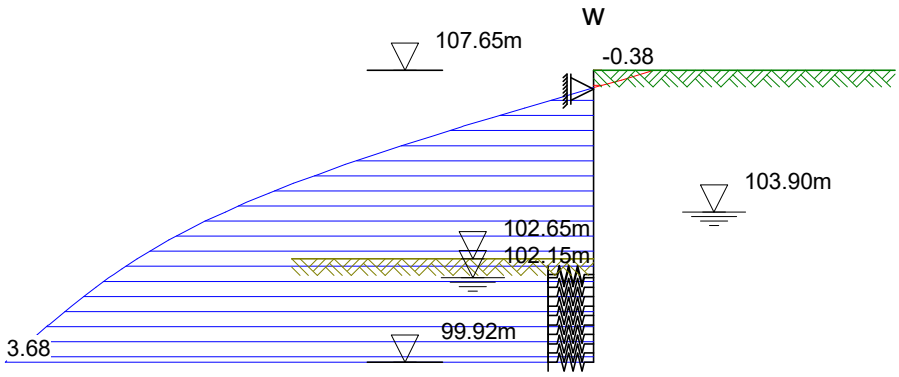
Querkraft

Q



Maximum: 68.75 kN/m
Minimum: -44.12 kN/m

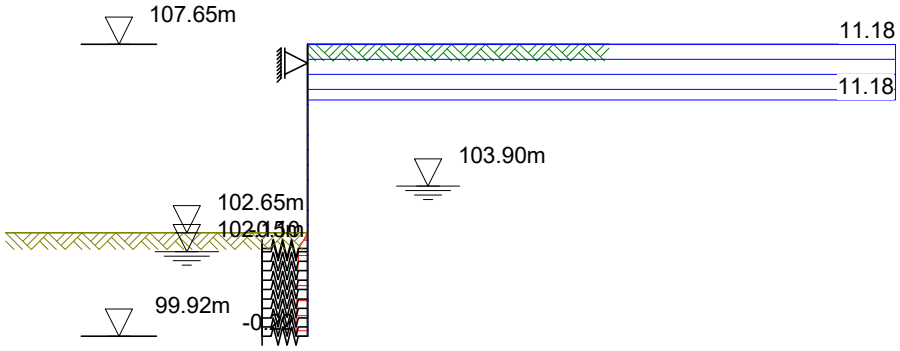
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 3.68 mm
Minimum: -0.38 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

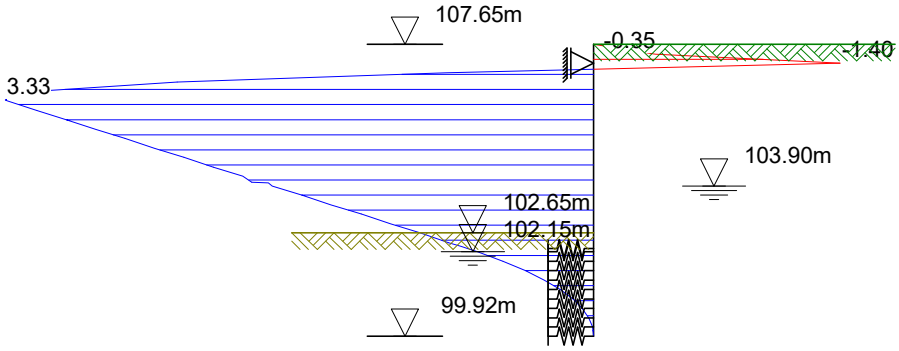


Maximum: 0.00 kN/m² 11.18
Minimum: -0.22 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M



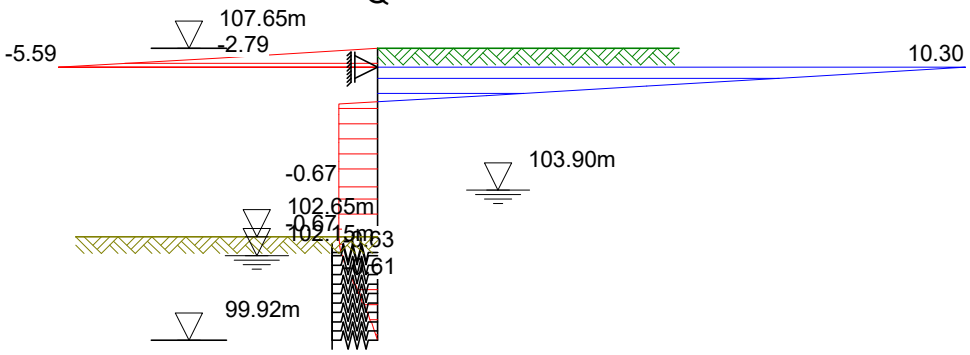
Maximum: 3.33 kNm/m
Minimum: -1.40 kNm/m

DC

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

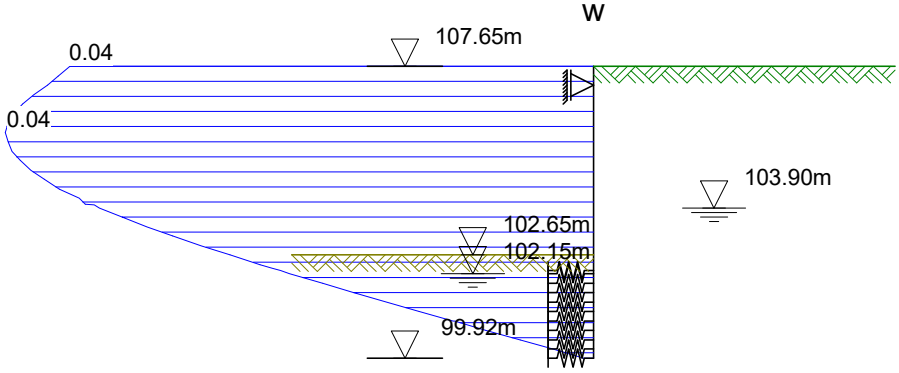


Maximum: 10.30 kN/m
Minimum: -5.59 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung

w



Maximum: 0.04 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. C

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 4.50 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 21.23 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
21.23	-49.53
20.23	47.58
21.13	-39.05
21.03	-28.74
20.93	-18.61
20.83	-8.64
20.73	1.16
20.82	-7.65
20.81	-6.67
20.80	-5.68
20.79	-4.70
20.78	-3.72
20.77	-2.74
20.76	-1.76
20.75	-0.79
20.74	0.18
20.75	-0.89
20.75	-1.36
20.75	-1.36

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
3.750	-20.000	-15.990
5.500	-20.000	-15.990
9.000	-20.000	-15.990
10.200	-20.000	-15.990
10.500	-15.000	-11.992
100.000	-15.000	-11.992
Gesamtsumme V (char.)	-58.57 kN/m	14.54 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.500	0.000	8.500	0.000
9.000	-49.723	9.000	-38.248
10.200	-121.323	10.200	-93.326
10.200	-95.173	10.200	-73.210
10.500	-103.856	10.500	-79.889
20.750	-400.520	20.750	-308.092
Summe $E_{ph,k}$=	-2729.891 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-2099.916 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
9.000	52.500	0.000	52.500
10.200	64.500	12.000	52.500
10.500	67.500	15.000	52.500
20.750	170.002	117.502	52.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.359	0.000	0.000	6.87	0.00	0.484	0.000
9.500	7.556	7.674	8.00	0.91	1.563	0.179
9.750	20.973	21.129	8.00	2.51	2.000	0.626
10.000	34.390	34.640	8.00	4.10	2.000	1.024
10.250	2.248	2.264	8.00	0.27	2.000	0.067
10.500	8.018	8.073	8.00	0.96	2.000	0.239
10.750	13.787	13.798	8.00	1.64	2.000	0.411
11.000	19.556	19.573	8.00	2.35	2.000	0.588
11.250	25.326	25.347	8.00	3.07	2.000	0.768
11.500	31.095	31.650	8.00	3.88	2.000	0.970
11.750	36.865	37.324	8.00	4.64	2.000	1.160
12.000	42.634	43.091	8.00	5.44	2.000	1.360
12.250	48.404	48.899	8.00	6.28	2.000	1.570
12.500	54.173	54.771	8.00	7.16	2.000	1.791
12.750	59.943	58.946	8.00	7.87	2.000	1.966
13.000	65.712	57.705	8.00	7.87	2.000	1.966
13.250	71.481	56.420	8.00	7.87	2.000	1.966
13.500	77.251	55.101	8.00	7.87	2.000	1.966
13.750	83.020	53.755	8.00	7.87	2.000	1.966
14.000	88.790	52.389	8.00	7.87	2.000	1.966
14.250	94.559	51.010	8.00	7.87	2.000	1.966
14.500	100.329	49.623	8.00	7.87	2.000	1.966
14.750	106.098	48.233	8.00	7.87	2.000	1.966
15.000	111.868	46.844	8.00	7.87	2.000	1.966
15.250	117.637	45.459	8.00	7.87	2.000	1.966
15.500	123.406	44.081	8.00	7.87	2.000	1.966
15.750	129.176	42.713	8.00	7.87	2.000	1.966
16.000	134.945	41.356	8.00	7.87	2.000	1.966
16.250	140.715	40.011	8.00	7.87	2.000	1.966
16.500	146.484	38.680	8.00	7.87	2.000	1.966
16.750	152.254	37.362	8.00	7.87	2.000	1.966

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
17.000	158.023	36.058	8.00	7.87	2.000	1.966
17.250	163.793	34.767	8.00	7.87	2.000	1.966
17.500	169.562	33.489	8.00	7.87	2.000	1.966
17.750	175.331	32.223	8.00	7.87	2.000	1.966
18.000	181.101	30.969	8.00	7.87	2.000	1.966
18.250	186.870	29.725	8.00	7.87	2.000	1.966
18.500	192.640	28.490	8.00	7.87	2.000	1.966
18.750	198.409	27.263	8.00	7.87	2.000	1.966
19.000	204.179	26.042	8.00	7.87	2.000	1.966
19.250	209.948	24.827	8.00	7.87	2.000	1.966
19.500	215.718	23.616	8.00	7.87	2.000	1.966
19.750	221.487	22.408	8.00	7.87	2.000	1.966
20.000	227.256	21.202	8.00	7.87	2.000	1.966
20.250	233.026	19.997	8.00	7.87	2.000	1.966
20.500	238.795	18.793	8.00	7.87	1.997	1.963
20.749	244.546	17.663	8.00	7.87	1.001	0.984

*** Hinweis: Globale Bed. $E_d<R_d$ maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 20.75 m, Einbindetiefe t = 12.25 m
Tiefe Bettung: t_B = 20.75 m - 9.50 m = 11.25 m

Aushubtiefe z = 8.50 m, Wasserstand = 9.00 m
Fußstützkraft: E_d = 2098.55 kN <= R_d = 2099.92 kN
Angriffspunkt = 16.26 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name LF 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	11.175	0.000	11.175
0.50	2.274	49.728	38.553	11.175
1.48	9.209	49.728	38.553	11.175
1.48	9.209	38.553	38.553	0.000
3.75	20.618	38.553	38.553	0.000
3.75	20.618	38.553	38.553	0.000
4.50	24.391	38.553	38.553	0.000
5.50	29.107	33.734	33.734	0.000
5.50	29.107	33.734	33.734	0.000
8.50	39.481	19.276	19.276	0.000
8.50	39.481	55.336	55.336	0.000
9.00	43.167	57.674	57.674	0.000
9.00	43.167	57.674	57.674	0.000
10.20	52.636	63.286	63.286	0.000
10.20	52.636	78.525	78.525	0.000
10.50	54.941	79.952	79.952	0.000
10.50	54.941	79.952	79.952	0.000
20.75	160.111	128.699	128.699	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
$\gamma_w * i * \gamma_H$ = 1.97* 1.90 = 3.74
< $g * \gamma_{Gstb}$ = 10.17* 0.95 = 9.66 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	11.18	-0.3	0.00		0.00			
0.500	49.73	0.1	-3.00		-15.23			
		0.1			21.58	36.81	A	
0.934	49.73	0.4	1.68	M	0.00			
1.482	49.73	0.8	-5.78		-27.23			
1.482	38.55							
3.750	38.55	2.6	-166.74		-114.68			
4.500	46.05	3.4	-264.30		-146.41			
		3.4			250.26	396.67	A	
5.500	51.23	4.7	-37.93		201.62			
8.000*	64.19	7.6	292.52		57.34			
8.500	66.78	8.0	313.06		24.60			
8.500	102.84							
8.750	81.64	8.1	316.22		1.54			
8.769	80.03	8.1	316.23	M	0.00			
9.000	60.45	8.2	314.27		-16.22			
9.145	52.50	8.3	311.32		-24.39			
9.250	46.70	8.3	308.47		-29.61			
9.359	40.70	8.4	304.97		-34.39			
9.500	40.51	8.4	299.73		-40.10			
		8.4			-38.60	1.50	B	0.179
9.750	40.18	8.4	288.81		-48.69			
		8.4			-43.41	5.28	B	0.626
10.000	39.85	8.5	276.71		-53.41			
		8.5			-44.75	8.66	B	1.024
10.200	39.59	8.5	266.96		-52.70			
10.200	36.95							
10.250	36.89	8.5	264.28		-54.54			
		8.5			-53.98	0.57	B	0.067
10.500	36.61	8.4	249.64		-63.16			
		8.4			-61.15	2.02	B	0.239
10.750	36.34	8.4	233.21		-70.26			
		8.4			-66.81	3.45	B	0.411
11.000	36.06	8.3	215.38		-75.86			
		8.3			-70.97	4.89	B	0.588
11.250	35.78	8.2	196.51		-79.95			
		8.2			-73.61	6.34	B	0.768
11.500	35.50	8.2	176.99		-82.53			
		8.2			-74.61	7.91	B	0.970
11.750	35.23	8.0	157.23		-83.45			
		8.0			-74.12	9.33	B	1.160
12.000	34.95	7.9	137.60		-82.90			
		7.9			-72.12	10.77	B	1.360
12.250	34.67	7.8	118.48		-80.83			
		7.8			-68.60	12.22	B	1.570
12.500	34.40	7.6	100.25		-77.23			
		7.6			-63.54	13.69	B	1.791

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
12.750	34.12	7.5	83.29		-72.11			
		7.5			-57.37	14.74	B	1.966
13.000	33.84	7.3	67.89		-65.86			
		7.3			-51.44	14.43	B	1.966
13.250	33.56	7.2	53.97		-59.86			
		7.2			-45.76	14.11	B	1.966
13.500	33.29	7.0	41.49		-54.12			
		7.0			-40.34	13.78	B	1.966
13.750	33.01	6.8	30.37		-48.63			
		6.8			-35.19	13.44	B	1.966
14.000	32.73	6.7	20.54		-43.41			
		6.7			-30.31	13.10	B	1.966
14.250	32.46	6.5	11.94		-38.46			
		6.5			-25.71	12.75	B	1.966
14.500	32.18	6.3	4.50		-33.78			
		6.3			-21.38	12.41	B	1.966
14.750	31.90	6.1	-1.84		-29.39			
		6.1			-17.33	12.06	B	1.966
15.000	31.62	6.0	-7.17		-25.27			
		6.0			-13.56	11.71	B	1.966
15.250	31.35	5.8	-11.55		-21.43			
		5.8			-10.07	11.36	B	1.966
15.500	31.07	5.6	-15.04		-17.87			
		5.6			-6.85	11.02	B	1.966
15.750	30.79	5.4	-17.72		-14.58			
		5.4			-3.90	10.68	B	1.966
16.000	30.52	5.3	-19.65		-11.57			
		5.3			-1.23	10.34	B	1.966
16.250	30.24	5.1	-20.91		-8.82			
		5.1			1.18	10.00	B	1.966
16.265	30.22	5.1	-20.90		0.74			
16.289	30.19	5.1	-20.89	M	0.00			
16.500	29.96	4.9	-21.56		-6.34			
		4.9			3.33	9.67	B	1.966
16.611	29.84	4.8	-21.37	M	0.00			
16.750	29.68	4.8	-21.66		-4.13			
		4.8			5.21	9.34	B	1.966
16.926	29.49	4.6	-21.20	M	0.00			
17.000	29.41	4.6	-21.28		-2.18			
		4.6			6.84	9.01	B	1.966
17.234	29.15	4.4	-20.49	M	0.00			
17.250	29.13	4.4	-20.49		-0.48			
		4.4			8.21	8.69	B	1.966
17.500	28.85	4.3	-19.34		0.97			
		4.3			9.34	8.37	B	1.966
17.750	28.58	4.1	-17.91		2.16			
		4.1			10.22	8.06	B	1.966
18.000	28.30	3.9	-16.24		3.11			
		3.9			10.85	7.74	B	1.966
18.250	28.02	3.8	-14.41		3.81			
		3.8			11.24	7.43	B	1.966
18.500	27.74	3.6	-12.48		4.27			
		3.6			11.39	7.12	B	1.966
18.750	27.47	3.5	-10.49		4.49			
		3.5			11.31	6.82	B	1.966
19.000	27.19	3.3	-8.52		4.47			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		3.3			10.98	6.51	B	1.966
19.250	26.91	3.2	-6.62		4.22			
		3.2			10.43	6.21	B	1.966
19.500	26.63	3.0	-4.85		3.74			
		3.0			9.64	5.90	B	1.966
19.750	26.36	2.8	-3.27		3.02			
		2.8			8.62	5.60	B	1.966
20.000	26.08	2.7	-1.94		2.06			
		2.7			7.36	5.30	B	1.966
20.250	25.80	2.5	-0.91		0.88			
		2.5			5.88	5.00	B	1.966
20.479	25.55	2.4	-0.24	M	0.00			
20.500	25.53	2.4	-0.24		-0.54			
		2.4			4.15	4.69	B	1.963
20.663	25.35	2.3	0.09	M	0.00			
20.749	25.25	2.2	0.00		-2.18			
		2.2			0.03	2.20	B	0.984
20.750	25.25	2.2	0.00		0.01			
		2.2						

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. C	maxM	316.23	zugQ	0.00,	maxQ	250.26	zugM	-264.30
	minM	-264.30	zugQ	-146.41,	minQ	-146.41	zugM	-264.30
	maxw	8.5 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	18.53	0.00
0.500	23.56	-10.52
0.934	23.56	-20.74
1.482	23.56	-33.64
1.482	21.52	-33.64
3.750	21.52	-82.46
4.500	21.52	-98.60
5.500	20.89	-119.81
8.000	19.32	-170.08
8.500	19.01	-179.66
8.500	23.71	-179.66
8.750	16.74	-184.72
8.769	16.21	-184.97
9.000	9.77	-188.03
9.145	7.38	-189.27
9.250	5.65	-189.96
9.359	3.85	-190.48
9.500	1.49	-190.85
9.750	-2.64	-190.71
10.000	-6.79	-189.53
10.200	0.41	-188.89
10.200	2.26	-188.89
10.250	3.60	-189.04
10.500	2.17	-189.76
10.750	0.77	-190.13

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
11.000	-0.65	-190.14
11.250	-2.06	-189.80
11.500	-3.59	-189.10
11.750	-4.98	-188.02
12.000	-6.40	-186.60
12.250	-7.82	-184.82
12.500	-9.26	-182.69
12.750	-10.34	-180.24
13.000	-10.26	-177.67
13.250	-10.18	-175.11
13.500	-10.09	-172.58
13.750	-9.99	-170.07
14.000	-9.89	-167.58
14.250	-9.78	-165.12
14.500	-9.68	-162.69
14.750	-9.57	-160.28
15.000	-9.47	-157.90
15.250	-9.36	-155.55
15.500	-9.26	-153.22
15.750	-9.16	-150.92
16.000	-9.06	-148.64
16.250	-8.96	-146.39
16.265	-8.96	-146.26
16.289	-8.95	-146.04
16.500	-8.87	-144.16
16.611	-8.83	-143.18
16.750	-8.78	-141.96
16.926	-8.72	-140.42
17.000	-8.69	-139.77
17.234	-8.61	-137.75
17.250	-8.61	-137.61
17.500	-8.52	-135.47
17.750	-8.44	-133.35
18.000	-8.37	-131.25
18.250	-8.29	-129.16
18.500	-8.22	-127.10
18.750	-8.15	-125.05
19.000	-8.08	-123.03
19.250	-8.01	-121.02
19.500	-7.94	-119.02
19.750	-7.87	-117.04
20.000	-7.81	-115.08
20.250	-7.74	-113.14
20.479	-7.68	-111.38
20.500	-7.67	-111.21
20.663	-7.64	-109.97
20.749	-7.62	-109.31
20.750	-7.62	-109.30
20.750	-7.62	-109.30

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	160.11	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	342.21	
Auftriebskraft:	-94.83	
Summe:	407.49	

Erdwiderstand: (B_v) 393.01

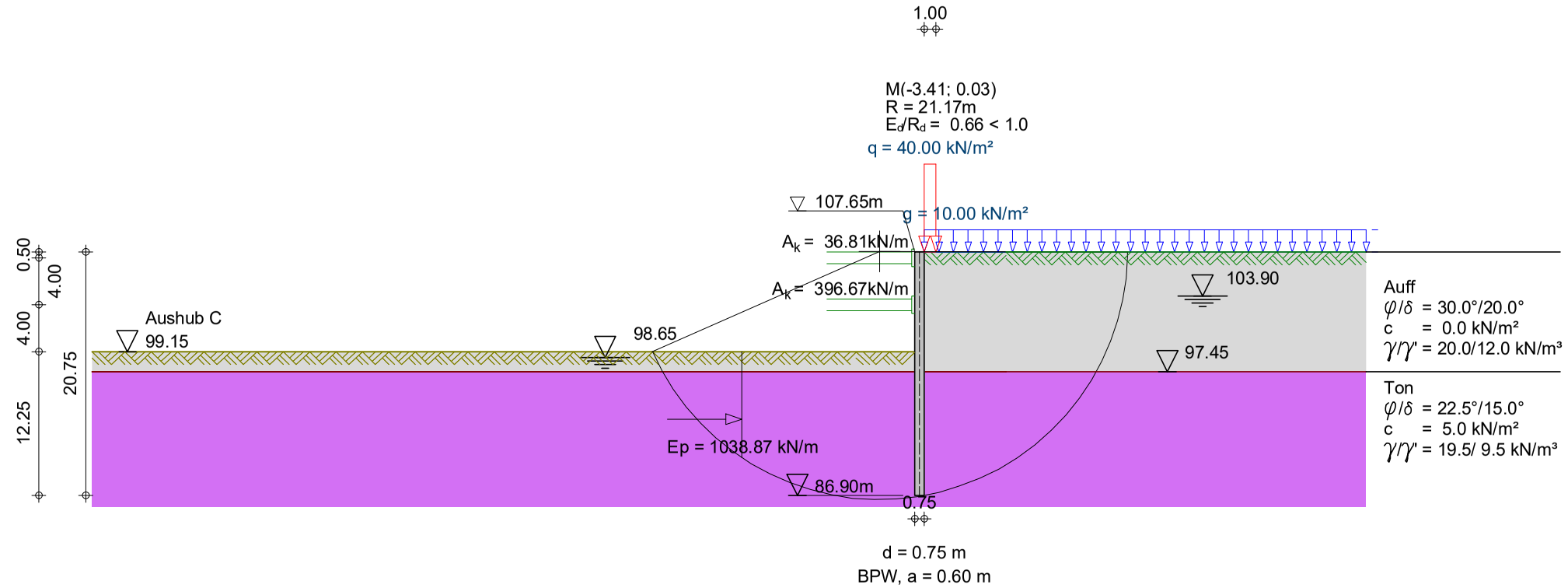
Nachweis: V_k = 407.49 kN/m >= B_{vk} = 393.01 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	192.43	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	410.65	
Auftriebskraft:	-113.79	
Summe:	489.29	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		524.10
Summe:		995.29

Nachweis: V_d = 489.29 kN/m <= R_d = 995.29 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

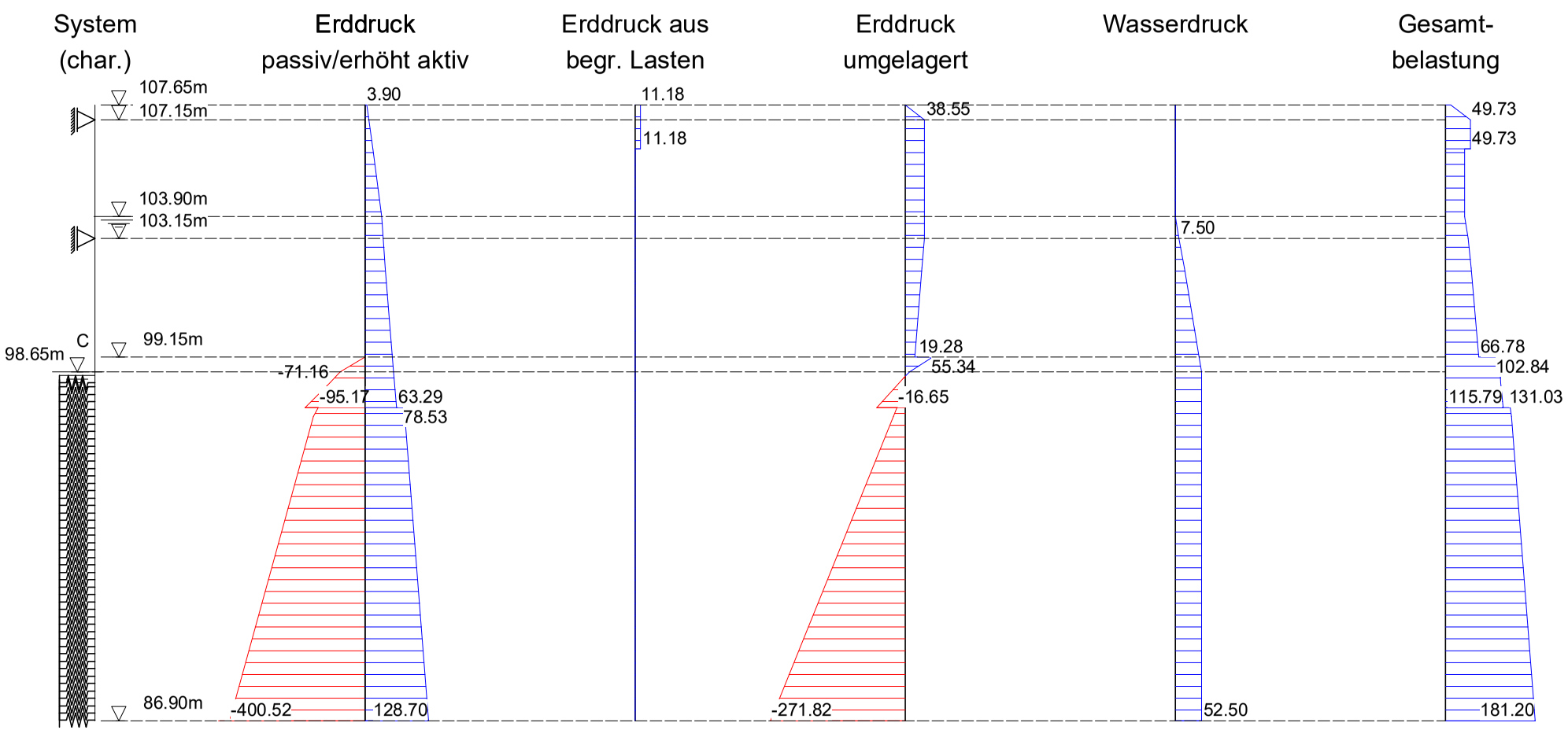


Anl. 44933
S. 4.44 von 79

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	42
Aushub	C
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 500

DC

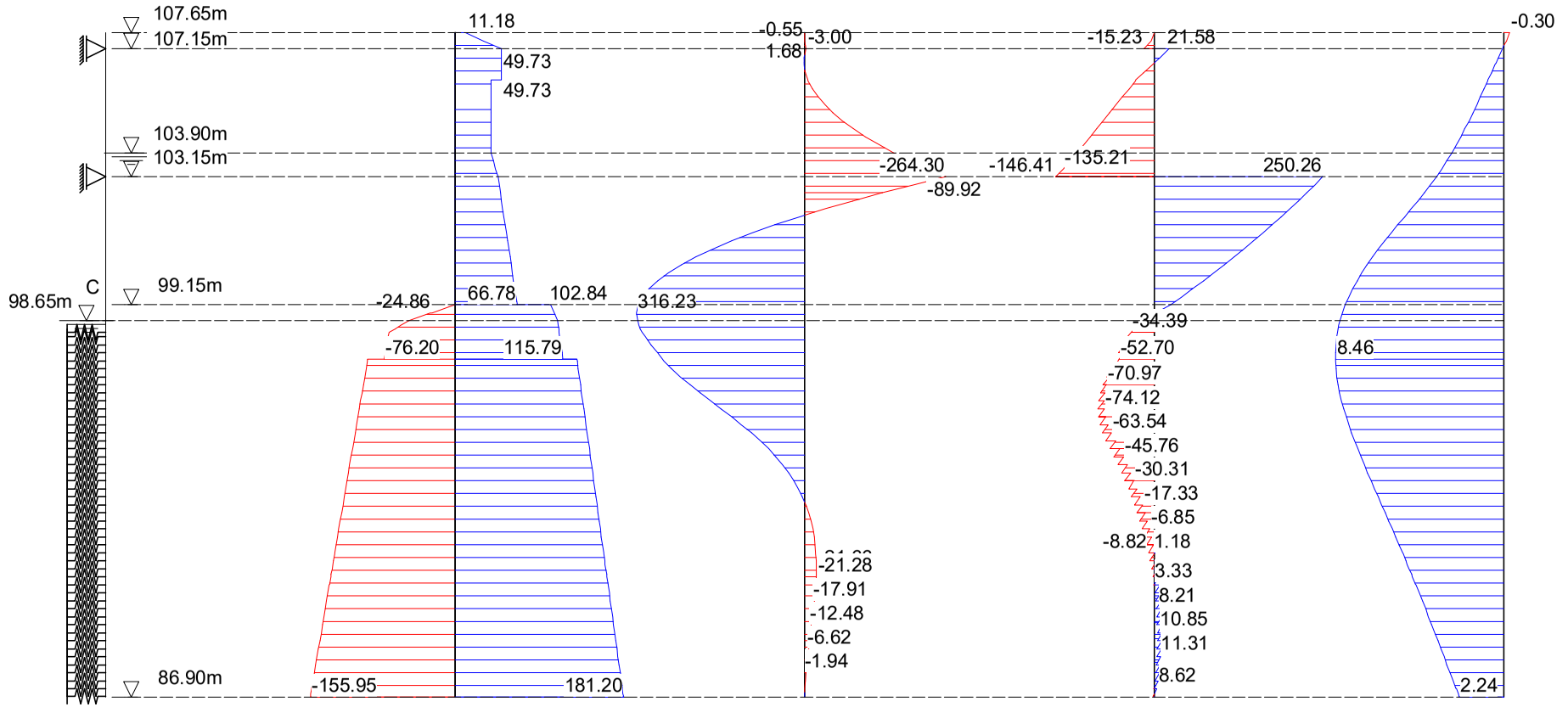


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	43
Aushub	C
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

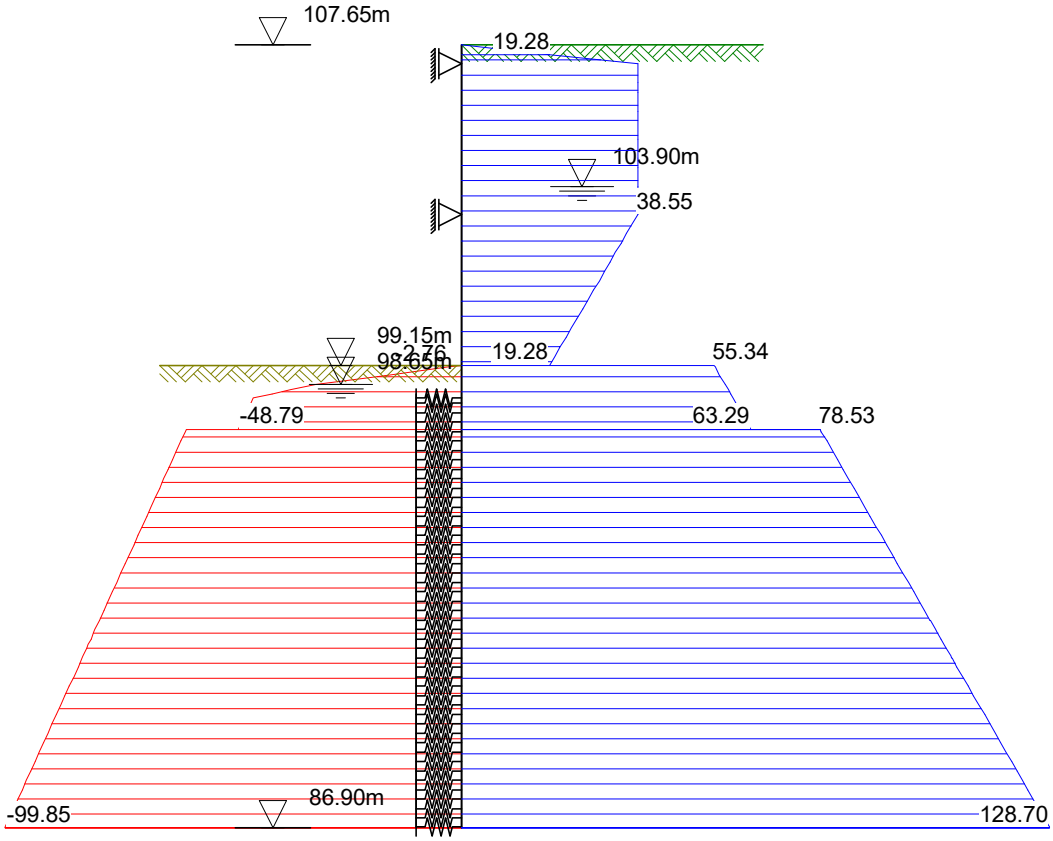


Maximum	0.00 kN/m² 181.20	316.23 kNm/m	250.26 kN/m	8.46 mm
Minimum	-155.95 kN/m² 11.18	-264.30 kNm/m	-146.41 kN/m	-0.30 mm

Seite	44
Aushub	C
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.

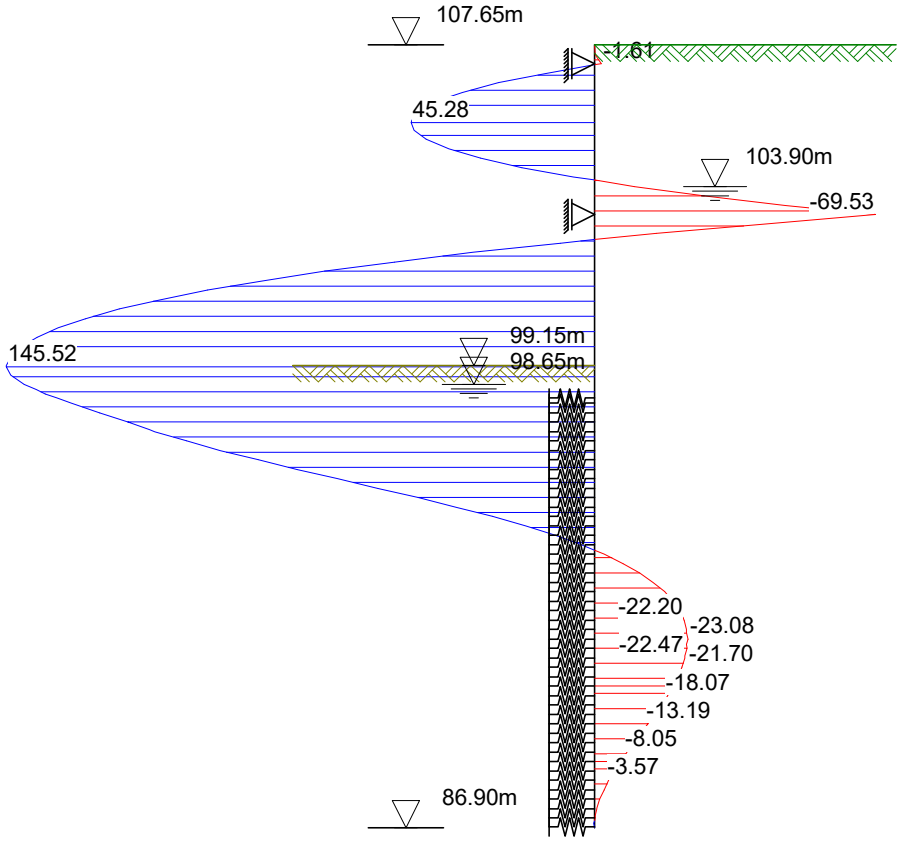


Maximum: 0.00 kN/m² 128.70
Minimum: -99.85 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

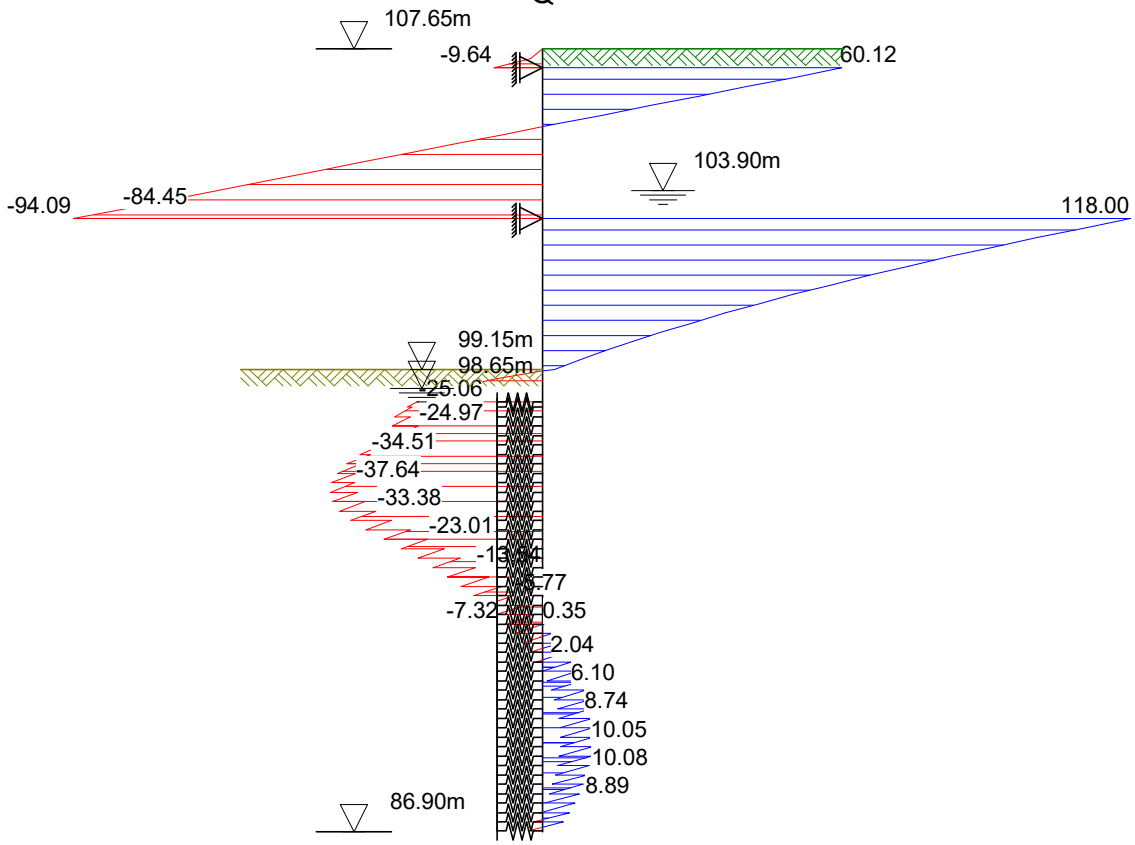


Maximum: 145.52 kNm/m
Minimum: -69.53 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

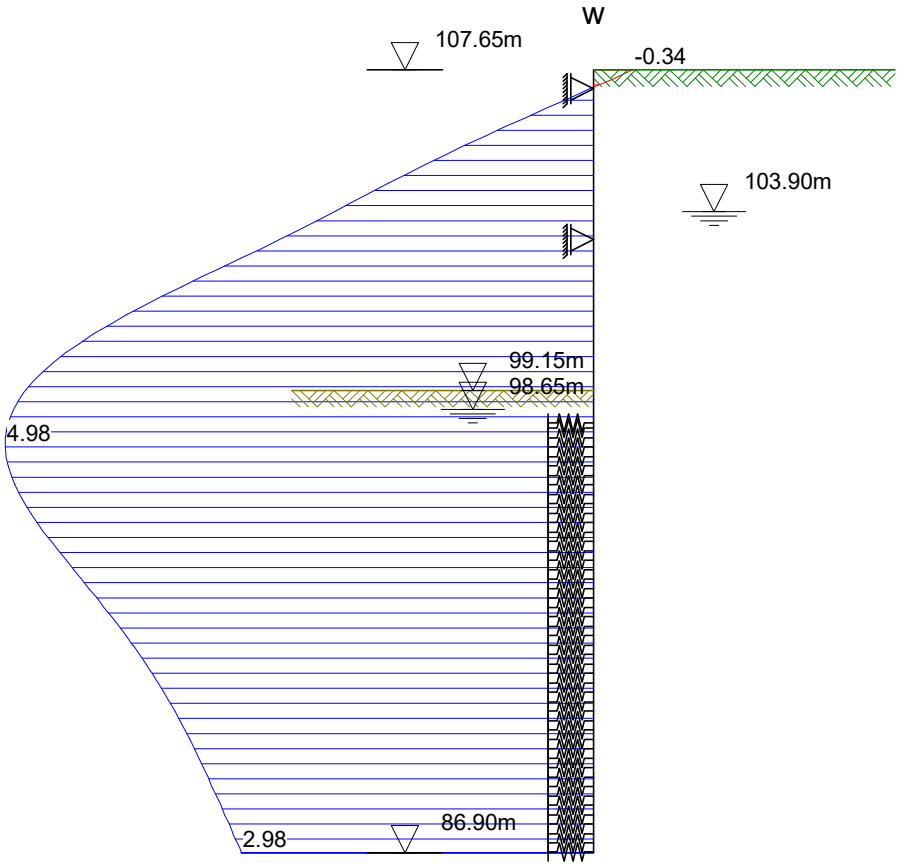
Querkraft

Q



Maximum: 118.00 kN/m
Minimum: -94.09 kN/m

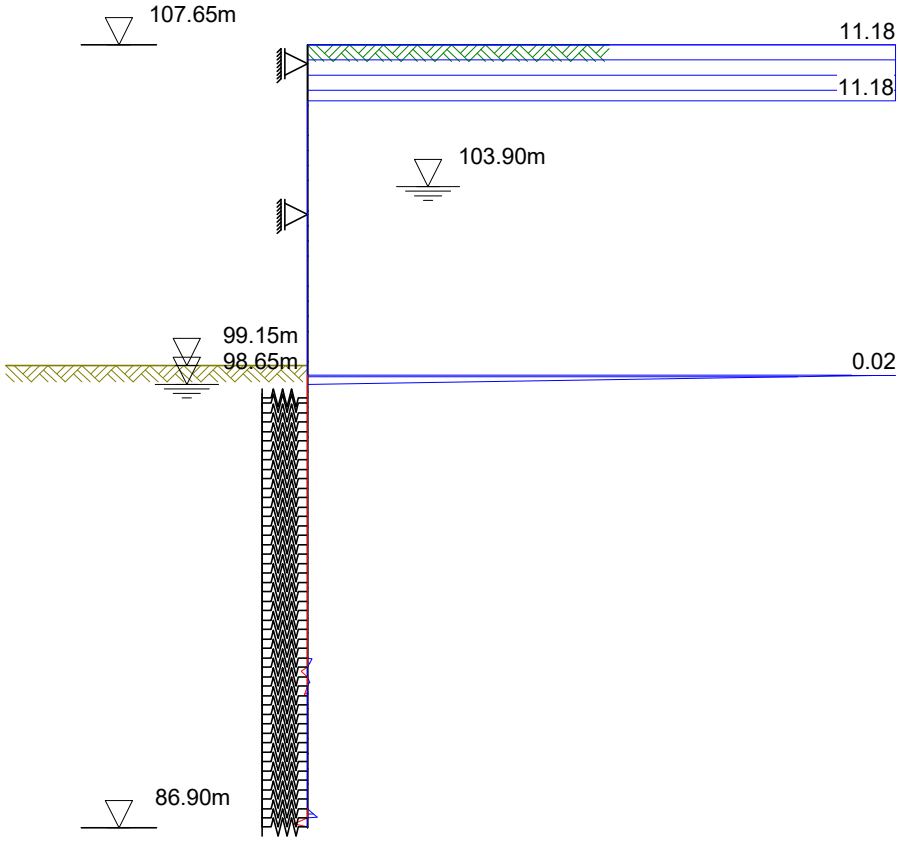
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 4.98 mm
Minimum: -0.34 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

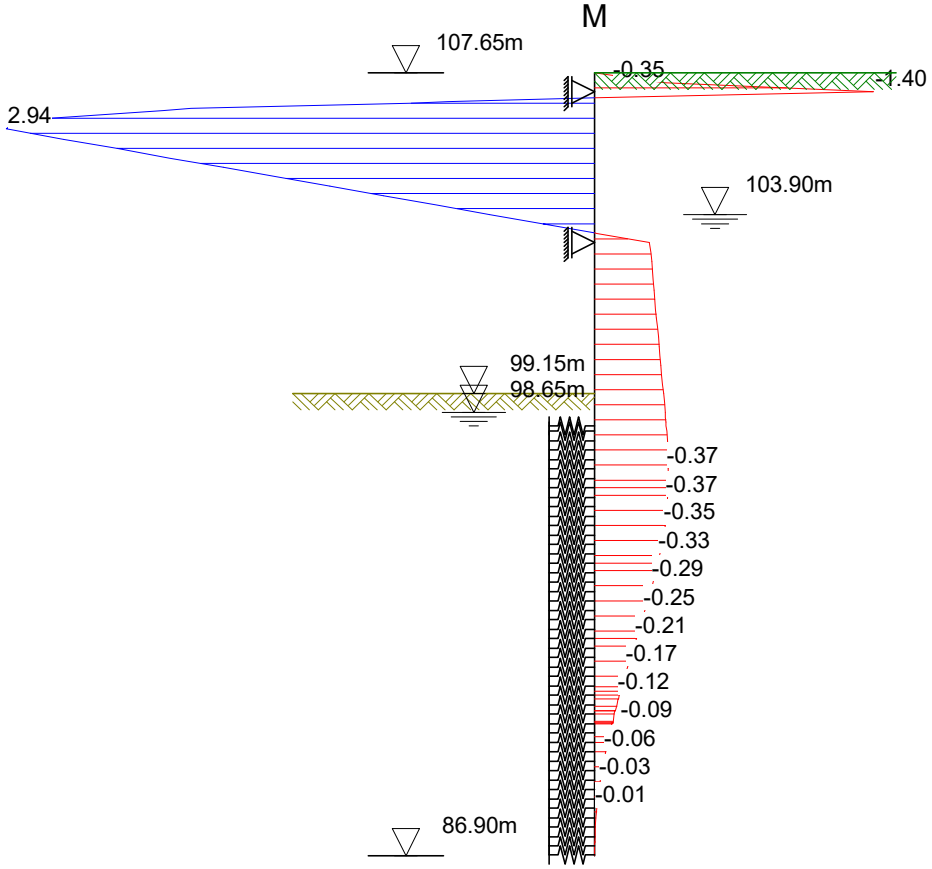


Maximum: 0.02 kN/m² 11.18
Minimum: -0.00 kN/m² -0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

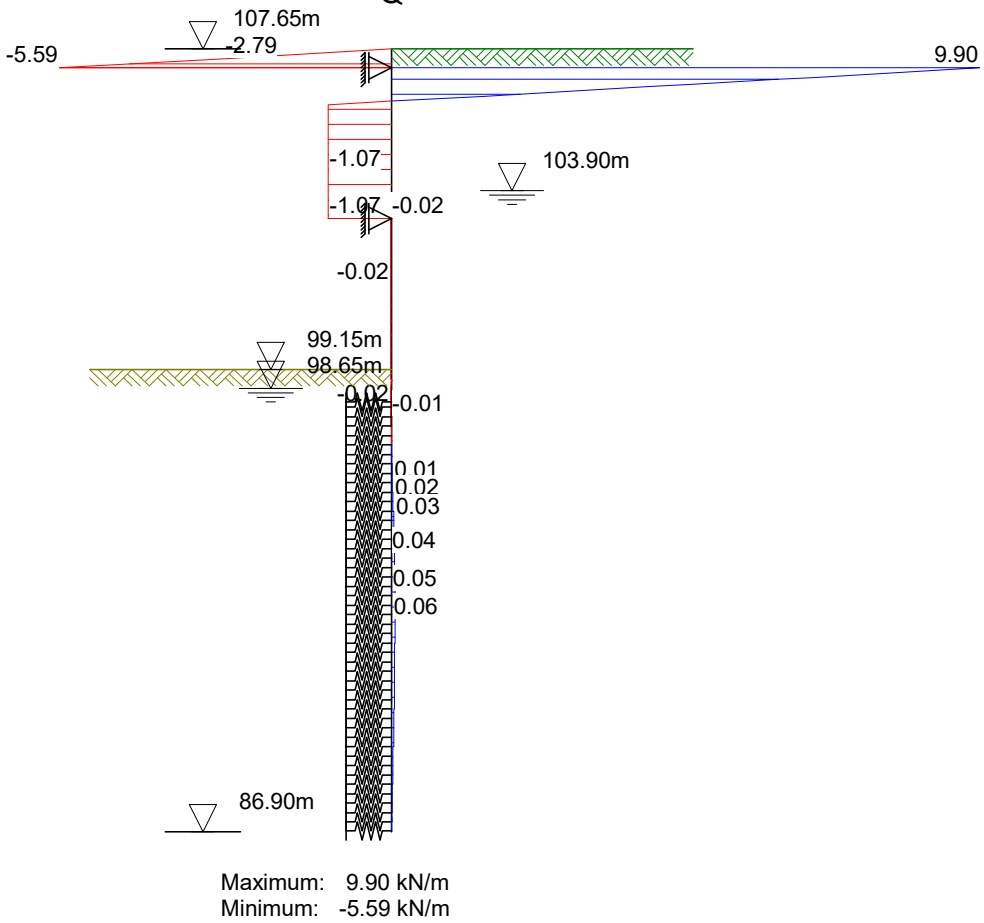


Maximum: 2.94 kNm/m
Minimum: -1.40 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

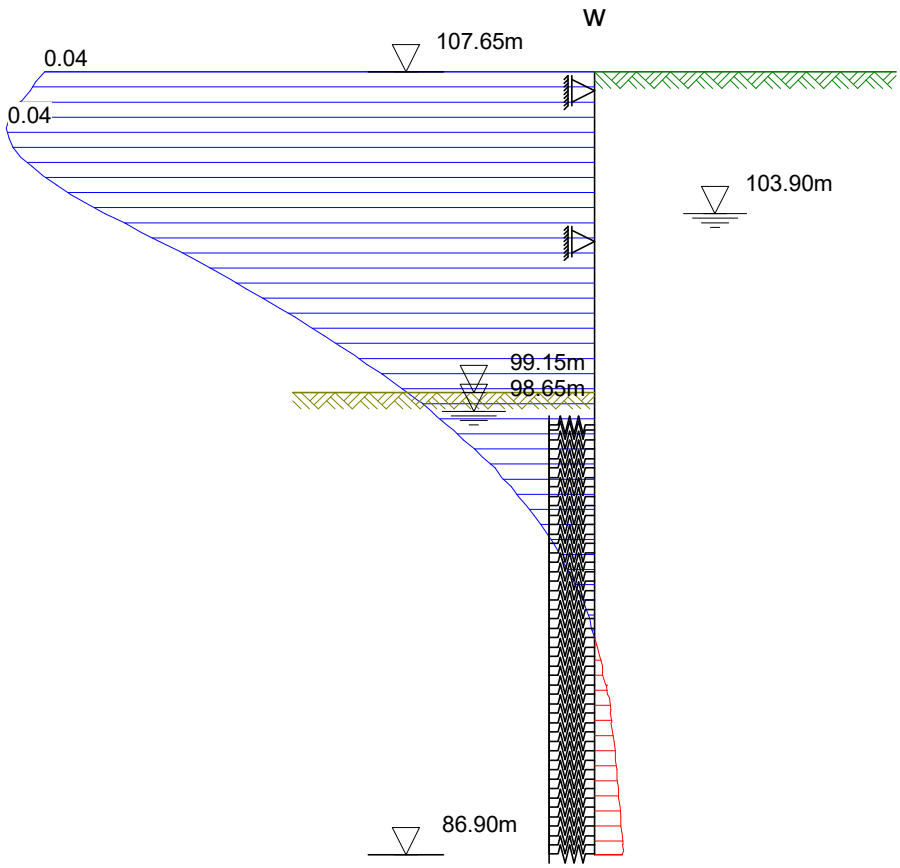
Q



Maximum: 9.90 kN/m
Minimum: -5.59 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 0.04 mm
Minimum: -0.00 mm

Aushub Nr. D

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 8.50 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 20.55 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
20.55	-64.78
19.55	26.71
20.45	-54.84
20.35	-45.10
20.25	-35.49
20.15	-26.08
20.05	-16.85
19.95	-7.79
19.85	1.10
19.94	-6.89
19.93	-6.00
19.92	-5.10
19.91	-4.21
19.90	-3.32
19.89	-2.43
19.88	-1.55
19.87	-0.66
19.86	0.22
19.88	-0.75
19.88	-1.20
19.88	-1.20

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
3.750	-20.000	-16.990
5.500	-20.000	-16.990
9.000	-20.000	-16.990
10.200	-20.000	-16.990
10.500	-15.000	-12.742
100.000	-15.000	-12.742
Gesamtsumme V (char.)	-38.01 kN/m	12.51 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.500	0.000	8.500	0.000
9.000	-51.479	9.000	-39.599
10.200	-125.609	10.200	-96.622
10.200	-97.102	10.200	-74.694
10.500	-105.955	10.500	-81.504
19.875	-382.624	19.875	-294.326
Summe $E_{ph,k}$=	-2439.830 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1876.792 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
9.000	52.500	0.000	52.500
10.200	64.500	12.000	52.500
10.500	67.500	15.000	52.500
19.875	161.251	108.751	52.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.314	0.000	0.000	6.51	0.00	0.605	0.000
9.500	10.367	10.462	8.00	1.43	1.743	0.312
9.750	24.310	24.529	8.00	3.39	2.000	0.847
10.000	38.254	38.927	8.00	5.43	2.000	1.358
10.250	4.205	4.241	8.00	0.60	2.000	0.150
10.500	10.117	10.202	8.00	1.46	2.000	0.365
10.750	16.028	16.159	8.00	2.34	2.000	0.586
11.000	21.940	22.114	8.00	3.26	2.000	0.814
11.250	27.851	28.066	8.00	4.20	2.000	1.050
11.500	33.763	34.262	8.00	5.22	2.000	1.304
11.750	39.675	39.959	8.00	6.20	2.000	1.549
12.000	45.586	46.208	8.00	7.30	2.000	1.826
12.250	51.498	48.887	8.00	7.88	2.000	1.970
12.500	57.410	47.903	8.00	7.88	2.000	1.970
12.750	63.321	46.908	8.00	7.88	2.000	1.970
13.000	69.233	45.908	8.00	7.88	2.000	1.970
13.250	75.144	44.905	8.00	7.88	2.000	1.970
13.500	81.056	43.903	8.00	7.88	2.000	1.970
13.750	86.968	42.905	8.00	7.88	2.000	1.970
14.000	92.879	41.913	8.00	7.88	2.000	1.970
14.250	98.791	40.927	8.00	7.88	2.000	1.970
14.500	104.702	39.951	8.00	7.88	2.000	1.970
14.750	110.614	38.984	8.00	7.88	2.000	1.970
15.000	116.526	38.028	8.00	7.88	2.000	1.970
15.250	122.437	37.084	8.00	7.88	2.000	1.970
15.500	128.349	36.150	8.00	7.88	2.000	1.970
15.750	134.261	35.228	8.00	7.88	2.000	1.970
16.000	140.172	34.317	8.00	7.88	2.000	1.970
16.250	146.084	33.417	8.00	7.88	2.000	1.970
16.500	151.995	32.526	8.00	7.88	2.000	1.970
16.750	157.907	31.646	8.00	7.88	2.000	1.970

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
17.000	163.819	30.774	8.00	7.88	2.000	1.970
17.250	169.730	29.910	8.00	7.88	2.000	1.970
17.500	175.642	29.053	8.00	7.88	2.000	1.970
17.750	181.553	28.202	8.00	7.88	2.000	1.970
18.000	187.465	27.356	8.00	7.88	2.000	1.970
18.250	193.377	26.514	8.00	7.88	2.000	1.970
18.500	199.288	25.675	8.00	7.88	2.000	1.970
18.750	205.200	24.839	8.00	7.88	2.000	1.970
19.000	211.111	24.005	8.00	7.88	2.000	1.970
19.250	217.023	23.172	8.00	7.88	2.000	1.970
19.500	222.935	22.339	8.00	7.88	2.000	1.970
19.750	228.846	21.506	8.00	7.88	1.497	1.474
19.874	231.782	21.263	8.00	7.88	0.501	0.493

*** Hinweis: Globale Bed. E_d<R_d maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 19.88 m, Einbindetiefe t = 11.38 m
Tiefe Bettung: t_B = 19.87 m - 9.50 m = 10.37 m

Aushubtiefe z = 8.50 m, Wasserstand = 9.00 m
Fußstützkraft: E_d = 1875.59 kN <= R_d = 1876.79 kN
Angriffspunkt = 15.68 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name LF 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	11.175	0.000	11.175
0.50	2.122	45.055	33.880	11.175
1.48	8.458	45.055	33.880	11.175
1.48	8.458	33.880	33.880	0.000
3.75	18.484	33.880	33.880	0.000
3.75	18.484	33.880	33.880	0.000
5.50	26.220	33.880	33.880	0.000
5.50	26.220	33.880	33.880	0.000
8.50	39.481	33.880	33.880	0.000
8.50	39.481	33.880	33.880	0.000
8.50	39.481	55.336	55.336	0.000
9.00	43.167	57.674	57.674	0.000
9.00	43.167	57.674	57.674	0.000
10.20	52.636	63.286	63.286	0.000
10.20	52.636	78.525	78.525	0.000
10.50	54.941	79.952	79.952	0.000
10.50	54.941	79.952	79.952	0.000
19.88	149.128	124.538	124.538	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 2.11* 1.90 = 4.00
< g*γ_{Gstb} = 10.23* 0.95 = 9.71 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	11.18	-0.9	0.00		0.00			
0.500	45.05	0.1	-2.81		-14.06			
		0.1			158.49	172.55	A	
1.482	45.05	2.0	131.07		114.26			
1.482	33.88							
3.750	33.88	5.7	303.09		37.41			
4.500	41.38	6.5	320.92		9.19			
4.716	43.54	6.7	321.92	M	0.00			
5.500	51.38	7.3	307.75		-37.19			
8.000	76.38	7.6	28.17		-196.89			
		7.6			99.47	296.36	A	
8.500	81.38	7.5	68.15		60.03			
8.500	102.84							
8.750	80.77	7.5	80.18		37.08			
9.000	58.70	7.4	87.15		19.65			
9.109	52.50	7.4	88.95		13.62			
9.250	44.42	7.4	90.38		6.76			
9.314	40.76	7.4	90.73		4.03			
9.413	40.63	7.3	90.93	M	0.00			
9.500	40.51	7.3	90.77		-3.52			
		7.3			-1.24	2.28	B	0.312
9.750	40.18	7.2	89.20		-11.33			
		7.2			-5.20	6.13	B	0.847
10.000	39.85	7.2	86.65		-15.20			
		7.2			-5.47	9.73	B	1.358
10.200	39.59	7.1	84.76		-13.41			
10.200	36.95							
10.250	36.89	7.1	84.04		-15.26			
		7.1			-14.20	1.06	B	0.150
10.500	36.61	7.0	79.34		-23.39			
		7.0			-20.84	2.55	B	0.365
10.750	36.34	6.9	72.99		-29.95			
		6.9			-25.92	4.04	B	0.586
11.000	36.06	6.8	65.38		-34.96			
		6.8			-29.44	5.53	B	0.814
11.250	35.78	6.7	56.90		-38.42			
		6.7			-31.40	7.02	B	1.050
11.500	35.50	6.6	47.93		-40.31			
		6.6			-31.75	8.57	B	1.304
11.750	35.23	6.4	38.89		-40.59			
		6.4			-30.60	9.99	B	1.549
12.000	34.95	6.3	30.14		-39.37			
		6.3			-27.82	11.55	B	1.826
12.250	34.67	6.2	22.10		-36.52			
		6.2			-24.30	12.22	B	1.970
12.500	34.40	6.1	14.94		-32.93			
		6.1			-20.96	11.98	B	1.970
12.750	34.12	6.0	8.63		-29.52			
		6.0			-17.79	11.73	B	1.970
13.000	33.84	5.8	3.12		-26.29			
		5.8			-14.81	11.48	B	1.970
13.250	33.56	5.7	-1.64		-23.24			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		5.7			-12.01	11.23	B	1.970
13.500	33.29	5.6	-5.69		-20.37			
		5.6			-9.39	10.98	B	1.970
13.750	33.01	5.4	-9.07		-17.68			
		5.4			-6.95	10.73	B	1.970
14.000	32.73	5.3	-11.84		-15.17			
		5.3			-4.69	10.48	B	1.970
14.250	32.46	5.2	-14.03		-12.84			
		5.2			-2.61	10.23	B	1.970
14.500	32.18	5.1	-15.69		-10.69			
		5.1			-0.70	9.99	B	1.970
14.750	31.90	4.9	-16.87		-8.71			
		4.9			1.04	9.75	B	1.970
14.782	31.87	4.9	-16.86	M	0.00			
15.000	31.62	4.8	-17.61		-6.91			
		4.8			2.60	9.51	B	1.970
15.082	31.53	4.8	-17.50	M	0.00			
15.250	31.35	4.7	-17.94		-5.27			
		4.7			4.00	9.27	B	1.970
15.378	31.21	4.6	-17.69	M	0.00			
15.500	31.07	4.6	-17.92		-3.80			
		4.6			5.24	9.04	B	1.970
15.669	30.88	4.5	-17.48	M	0.00			
15.685	30.87	4.5	-17.48		-0.48			
15.750	30.79	4.5	-17.58		-2.50			
		4.5			6.31	8.81	B	1.970
15.956	30.56	4.4	-16.93	M	0.00			
16.000	30.52	4.4	-16.96		-1.35			
		4.4			7.23	8.58	B	1.970
16.238	30.25	4.2	-16.10	M	0.00			
16.250	30.24	4.2	-16.10		-0.37			
		4.2			7.99	8.35	B	1.970
16.500	29.96	4.1	-15.05		0.46			
		4.1			8.59	8.13	B	1.970
16.750	29.68	4.0	-13.83		1.14			
		4.0			9.05	7.91	B	1.970
17.000	29.41	3.9	-12.50		1.66			
		3.9			9.36	7.69	B	1.970
17.250	29.13	3.8	-11.07		2.04			
		3.8			9.52	7.48	B	1.970
17.500	28.85	3.7	-9.60		2.27			
		3.7			9.53	7.26	B	1.970
17.750	28.58	3.6	-8.12		2.35			
		3.6			9.40	7.05	B	1.970
18.000	28.30	3.5	-6.66		2.30			
		3.5			9.13	6.84	B	1.970
18.250	28.02	3.4	-5.25		2.09			
		3.4			8.72	6.63	B	1.970
18.500	27.74	3.3	-3.95		1.75			
		3.3			8.17	6.42	B	1.970
18.750	27.47	3.2	-2.77		1.27			
		3.2			7.48	6.21	B	1.970
19.000	27.19	3.0	-1.75		0.65			
		3.0			6.65	6.00	B	1.970
19.246	26.92	2.9	-0.94	M	0.00			
19.250	26.91	2.9	-0.94		-0.11			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		2.9			5.68	5.79	B	1.970
19.462	26.68	2.9	-0.34	M	0.00			
19.500	26.63	2.8	-0.36		-1.01			
		2.8			4.57	5.58	B	1.970
19.672	26.44	2.8	0.04	M	0.00			
19.750	26.36	2.7	-0.04		-2.05			
		2.7			1.97	4.02	B	1.474
19.825	26.27	2.7	0.03	M	0.00			
19.874	26.22	2.7	0.00		-1.29			
		2.7			0.03	1.32	B	0.493
19.875	26.22	2.7	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. D	maxM	321.92	zugQ	0.00,	maxQ	158.49	zugM	-2.81
	minM	-17.94	zugQ	-5.27,	minQ	-196.89	zugM	28.17
	maxw	7.6 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	18.53	0.00
0.500	22.95	-10.37
1.482	22.95	-32.89
1.482	20.91	-32.89
3.750	20.91	-80.33
4.500	20.91	-96.01
4.716	20.91	-100.54
5.500	20.91	-116.92
8.000	20.91	-169.20
8.500	20.91	-179.66
8.500	23.71	-179.66
8.750	16.00	-184.62
9.000	8.29	-187.66
9.109	6.31	-188.45
9.250	3.72	-189.16
9.314	2.55	-189.36
9.413	0.73	-189.45
9.500	-0.87	-189.52
9.750	-5.48	-188.72
10.000	-10.18	-186.77
10.200	-1.95	-185.55
10.200	0.30	-185.55
10.250	1.83	-185.61
10.500	0.27	-185.87
10.750	-1.29	-185.74
11.000	-2.84	-185.22
11.250	-4.40	-184.32
11.500	-6.01	-183.02
11.750	-7.51	-181.33
12.000	-9.13	-179.25
12.250	-9.95	-176.86
12.500	-9.93	-174.38
12.750	-9.92	-171.90
13.000	-9.90	-169.42

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
13.250	-9.88	-166.95
13.500	-9.87	-164.48
13.750	-9.85	-162.01
14.000	-9.83	-159.55
14.250	-9.82	-157.10
14.500	-9.81	-154.64
14.750	-9.80	-152.19
14.782	-9.80	-151.87
15.000	-9.79	-149.74
15.082	-9.79	-148.94
15.250	-9.79	-147.29
15.378	-9.79	-146.04
15.500	-9.79	-144.85
15.669	-9.79	-143.19
15.685	-9.79	-143.04
15.750	-9.79	-142.40
15.956	-9.79	-140.39
16.000	-9.79	-139.95
16.238	-9.80	-137.62
16.250	-9.80	-137.50
16.500	-9.81	-135.05
16.750	-9.82	-132.60
17.000	-9.83	-130.14
17.250	-9.84	-127.69
17.500	-9.86	-125.22
17.750	-9.88	-122.76
18.000	-9.89	-120.29
18.250	-9.91	-117.81
18.500	-9.93	-115.33
18.750	-9.95	-112.84
19.000	-9.97	-110.35
19.246	-9.99	-107.90
19.250	-9.99	-107.86
19.462	-10.01	-105.74
19.500	-10.01	-105.36
19.672	-10.03	-103.63
19.750	-10.04	-102.85
19.825	-10.07	-102.10
19.874	-10.09	-101.60
19.875	-10.09	-101.59

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	149.13	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	327.78	
Auftriebskraft:	-89.06	
Summe:	387.85	
Erdwiderstand: (B_v)	375.30	

Nachweis: V_k = 387.85 kN/m >= B_{vk} = 375.30 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

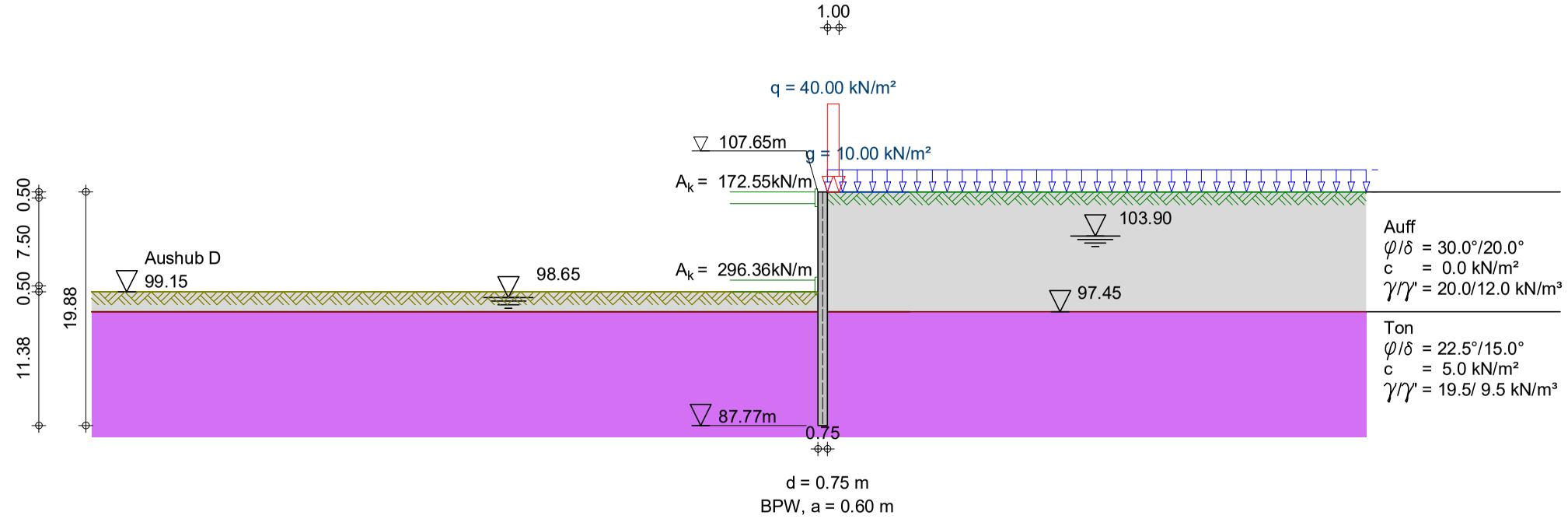
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	179.25	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	393.33	
Auftriebskraft:	-106.87	
Summe:	465.72	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		480.63
Summe:		951.82

Nachweis: V_d = 465.72 kN/m <= R_d = 951.82 kN/m

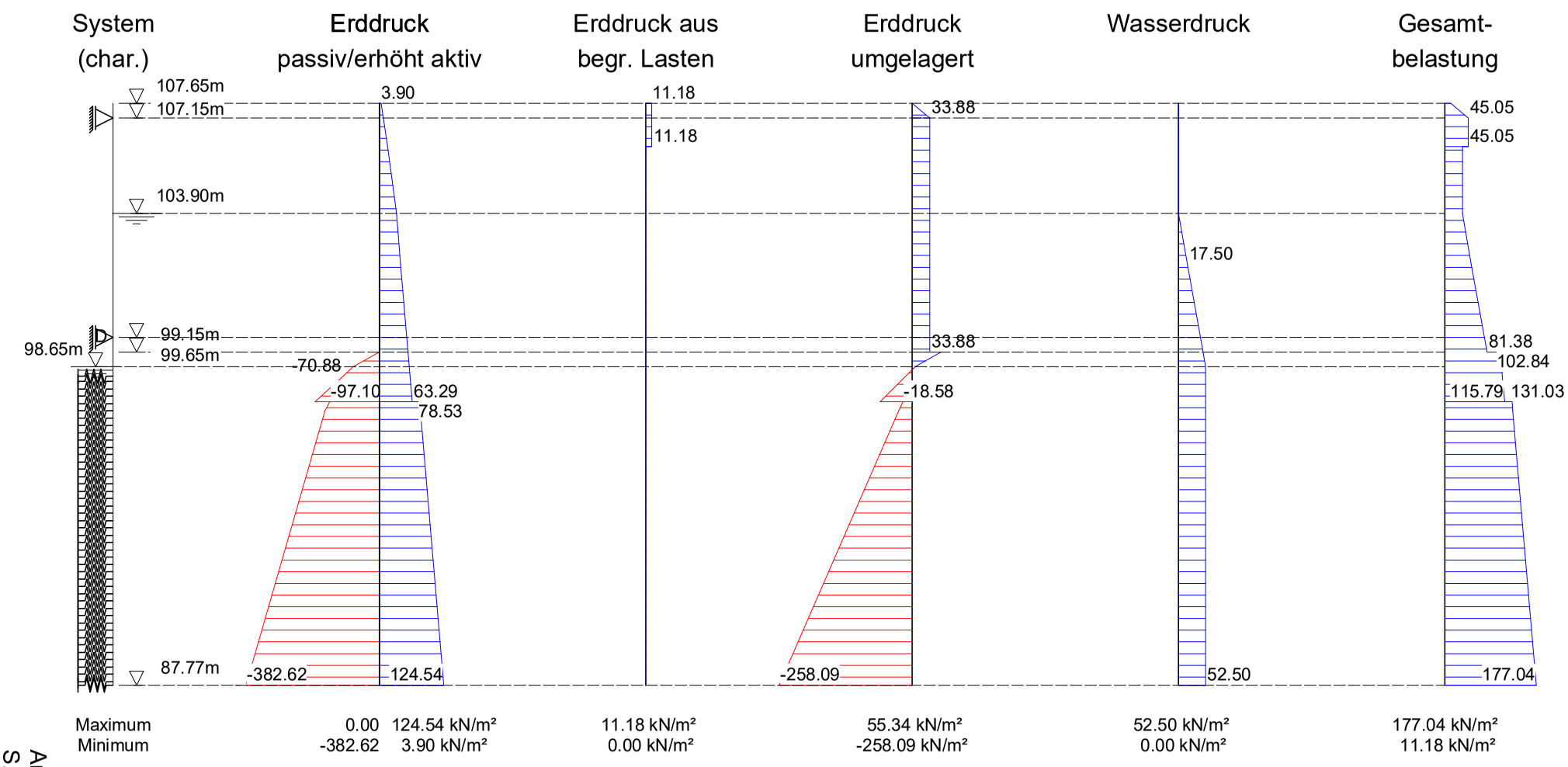
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	61
Aushub	D
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 500

DC

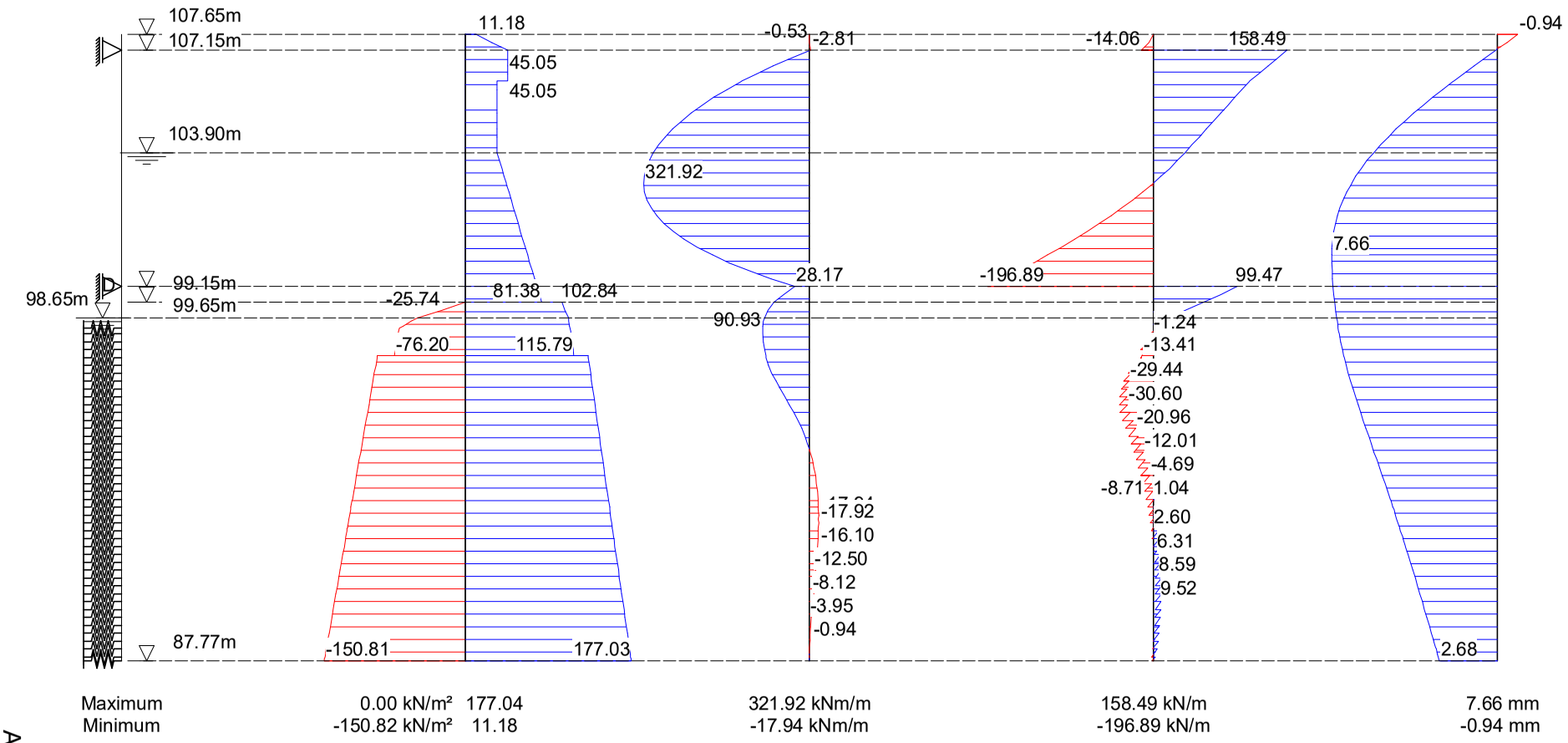


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	62
Aushub	D
LF-Komb.	LF 1
Maßstab :	1: 200

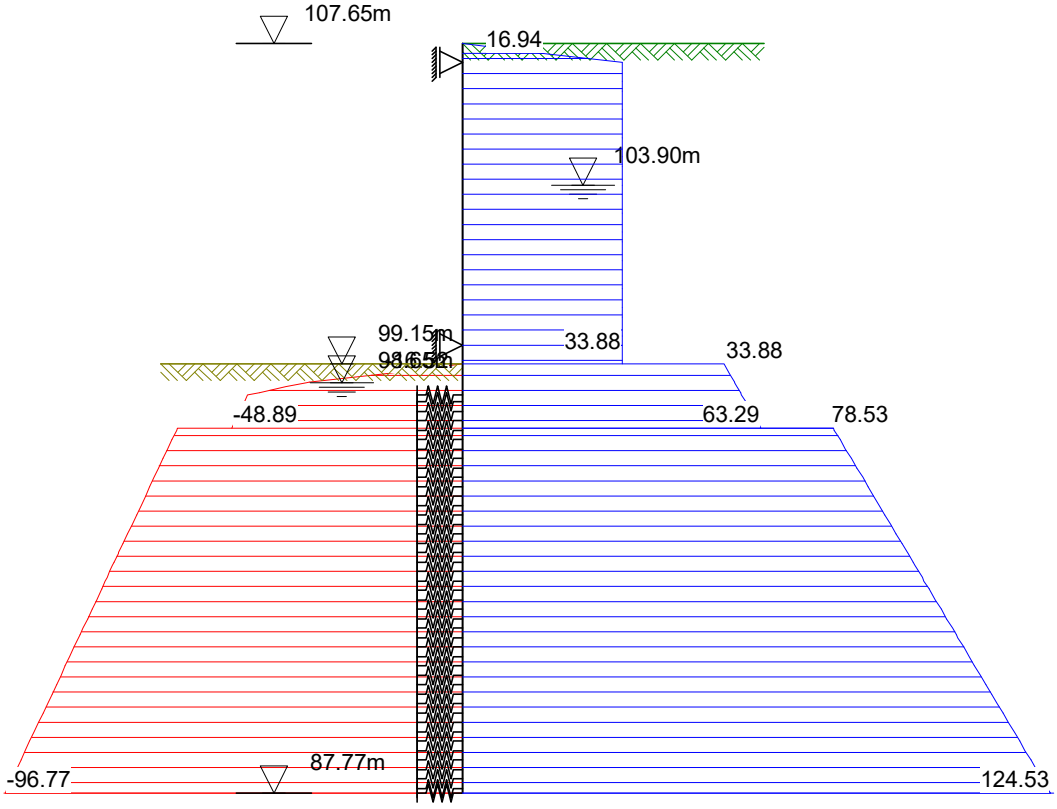
DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



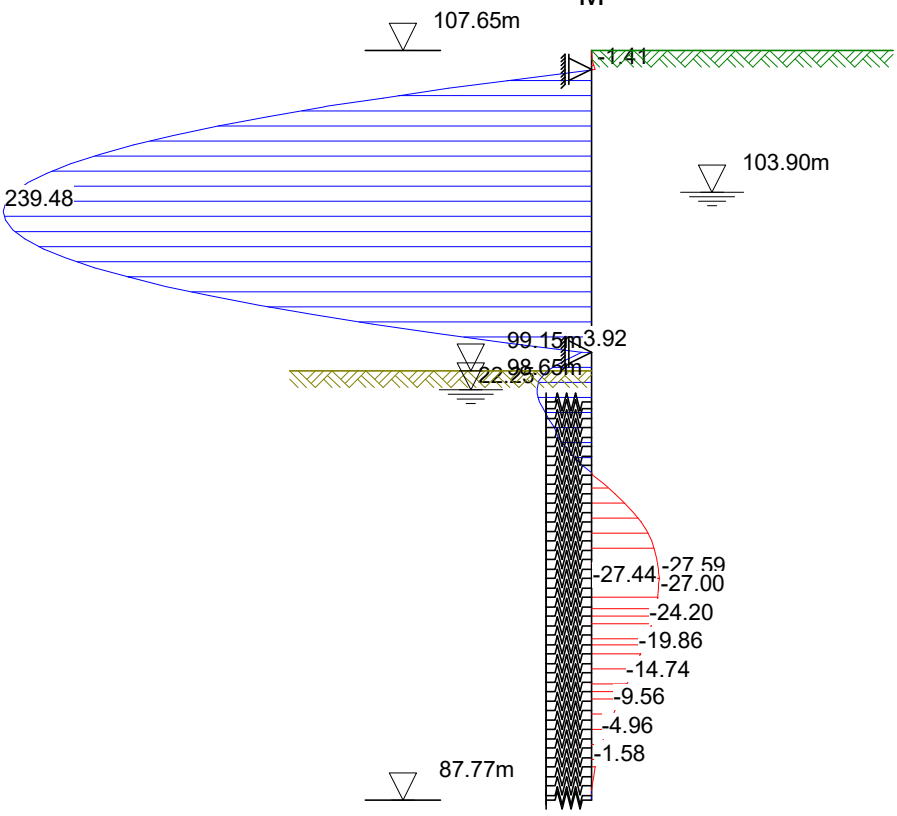
Maximum	0.00 kN/m²	177.04	321.92 kNm/m	158.49 kN/m	7.66 mm
Minimum	-150.82 kN/m²	11.18	-17.94 kNm/m	-196.89 kN/m	-0.94 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 124.54
Minimum: -96.77 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

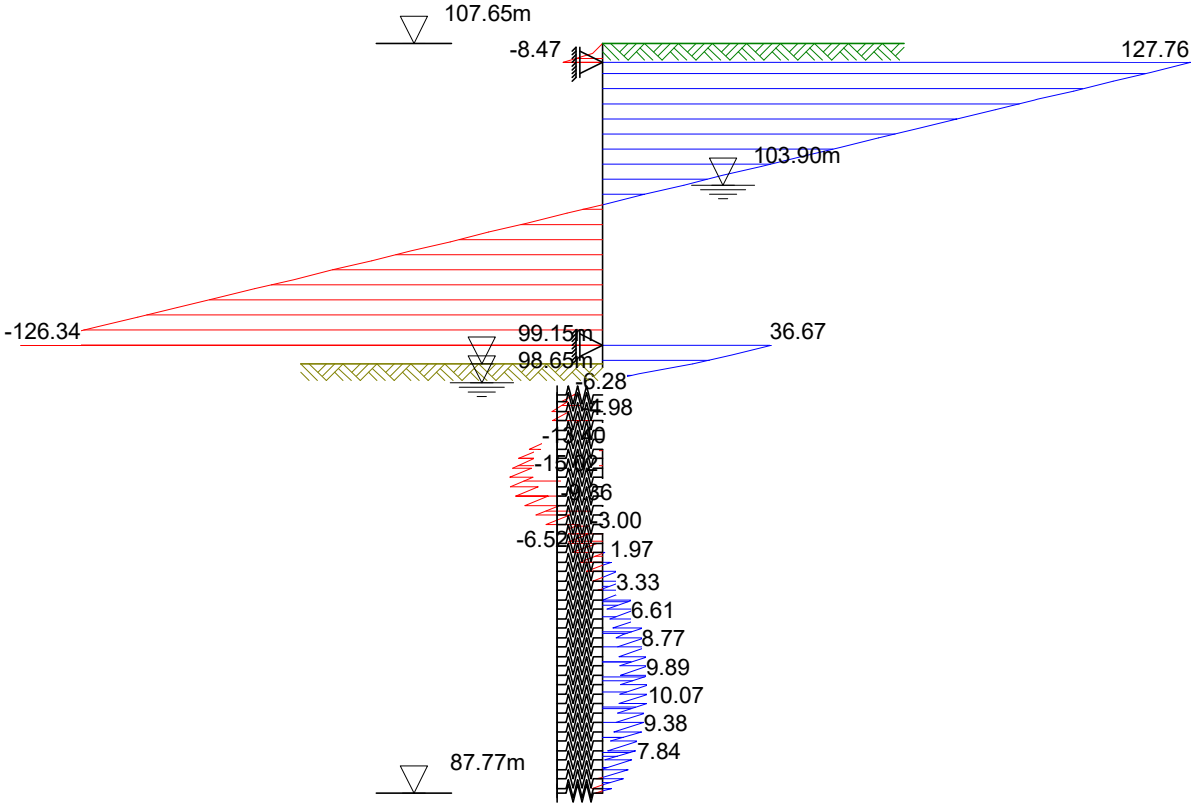


Maximum: 239.48 kNm/m
Minimum: -27.59 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

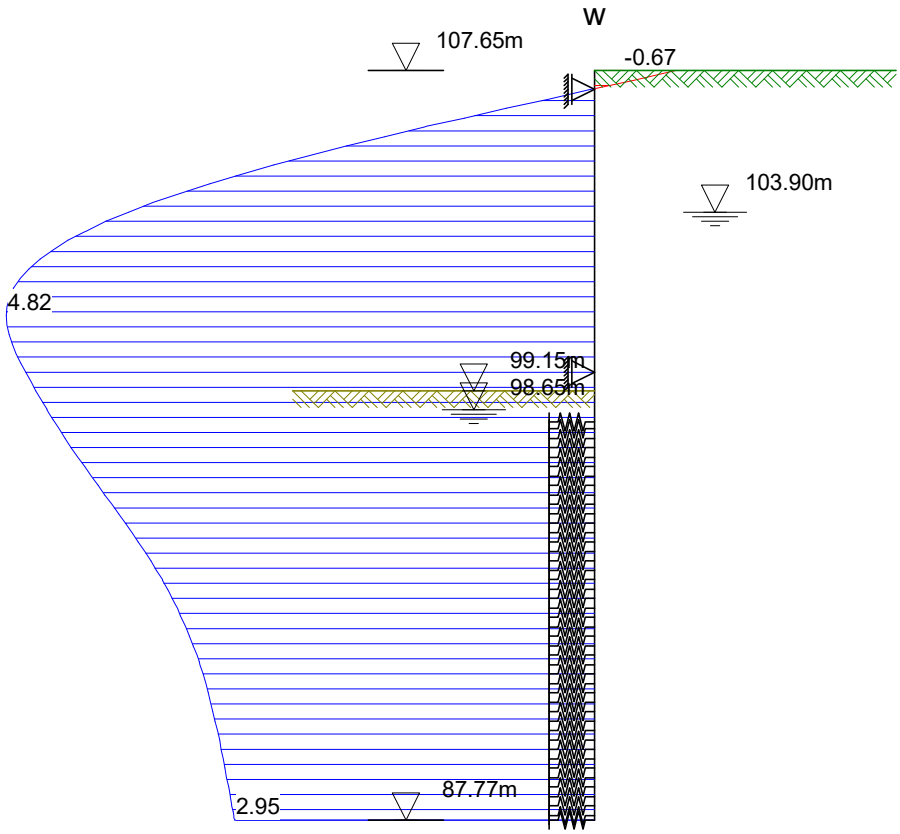
Querkraft

Q



Maximum: 127.76 kN/m
Minimum: -126.34 kN/m

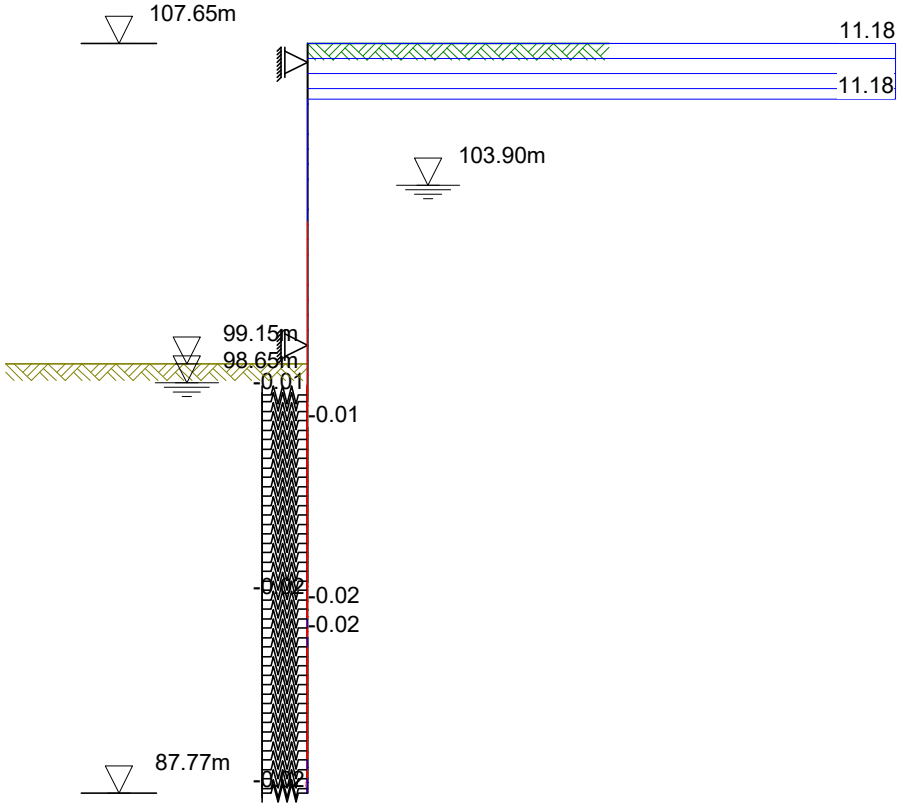
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 4.82 mm
Minimum: -0.67 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

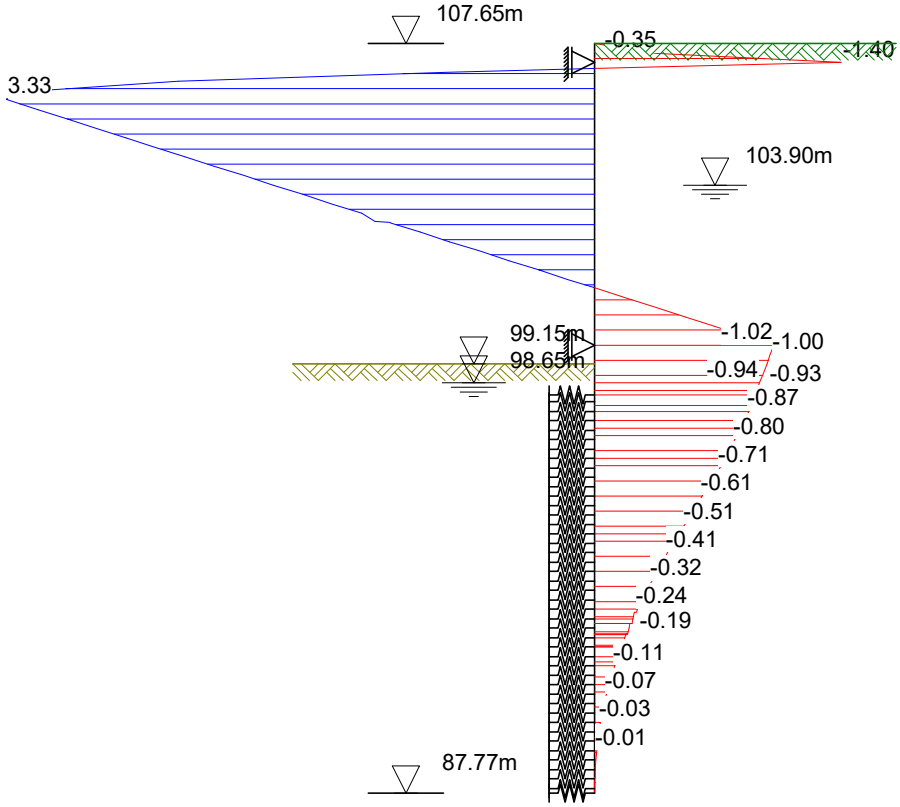


Maximum: 0.00 kN/m² 11.18
Minimum: -0.02 kN/m² -0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

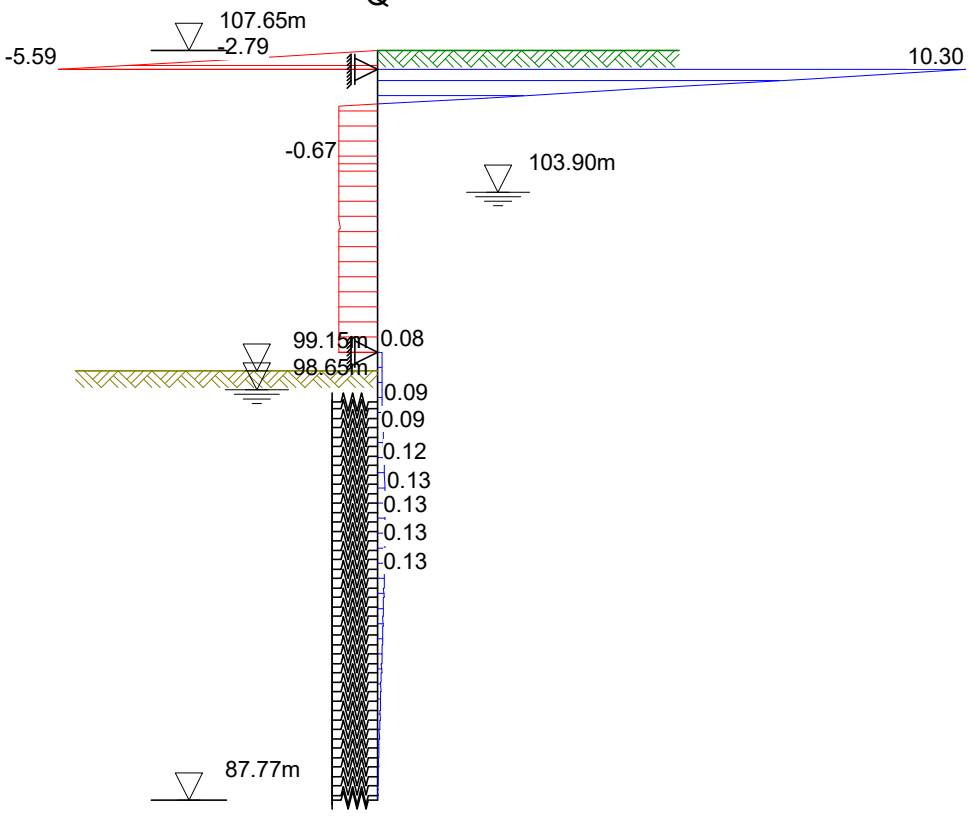


Maximum: 3.33 kNm/m
Minimum: -1.40 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

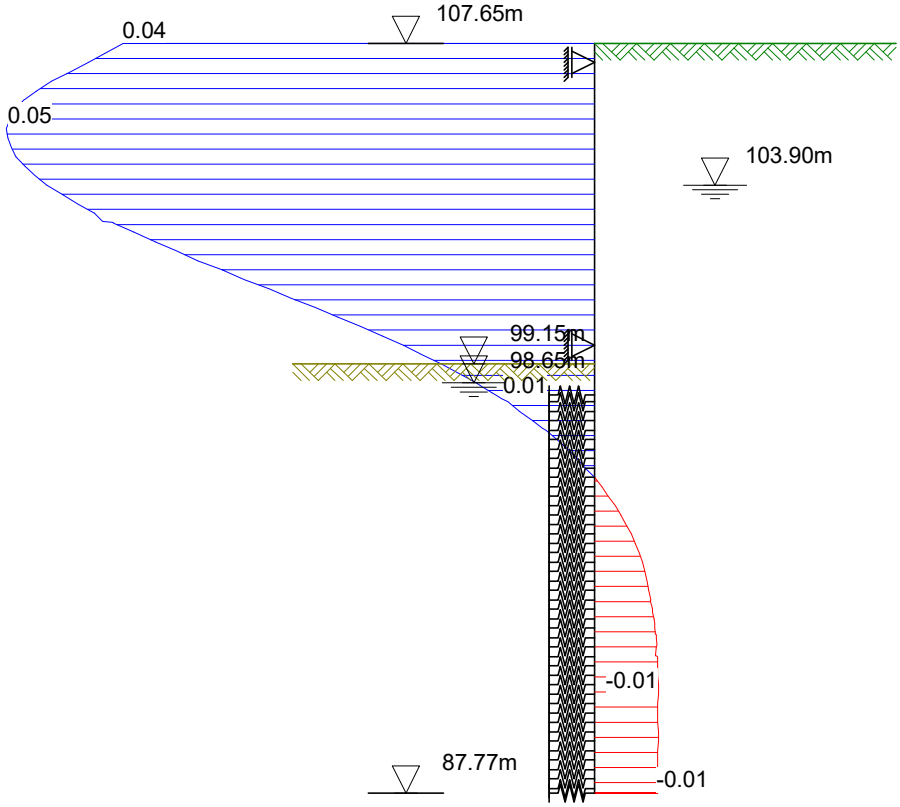
Q



Maximum: 10.30 kN/m
Minimum: -5.59 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung

w



Maximum: 0.05 mm
Minimum: -0.01 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	136.2	15.9	20.4	172.5	170.7	23.9	27.6	222.1*
2	212.8	1.1	182.8	396.7	262.3	1.5	250.0	513.8*
3	163.4	0.8	132.2	296.4	202.8	1.1	180.5	384.4*

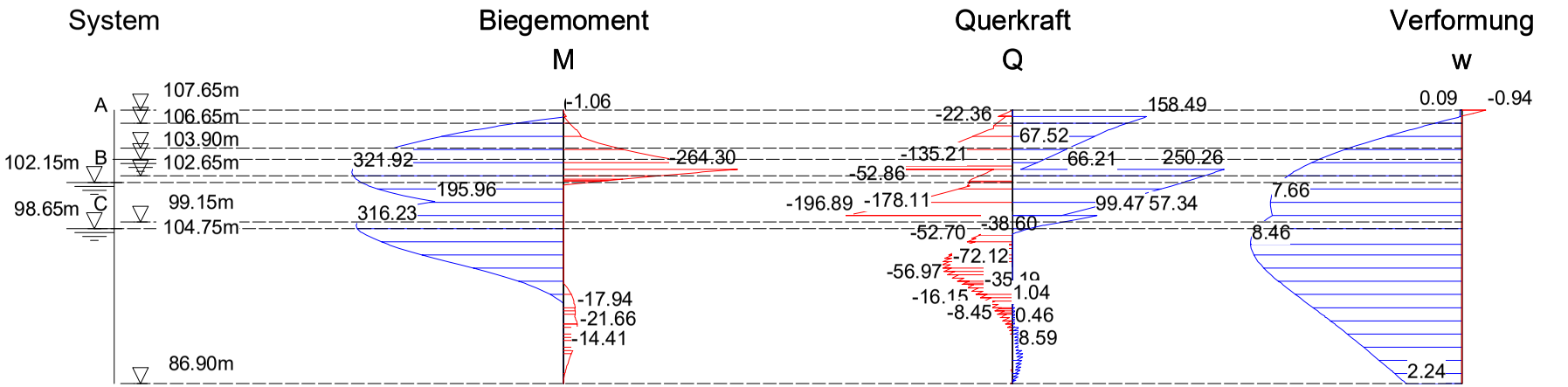
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.50	0.50	0.00	1.00	-	222.1*
2	4.50	4.50	0.00	1.00	-	513.8*
3	8.00	8.00	0.00	1.00	-	384.4*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

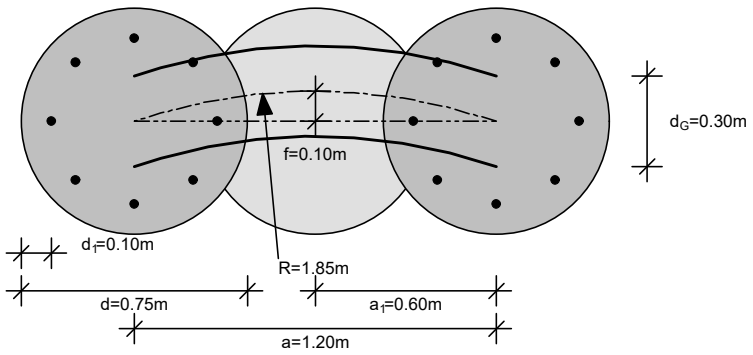
Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	321.92	0.00 kNm/m		0.00	250.26 kN/m	8.46	0.00 mm
Minimum	0.00	-264.30 kNm/m		-196.89	0.00 kN/m	0.00	-0.94 mm

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 86.90 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

		Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	445.23	kNm	im Aushub D
	zug. N_d =	-72.82	kN [7])	
	V_d =	0.00	kN	
	bei z =	4.73	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-373.37	kNm	im Aushub C
	zug. N_d =	-71.18	kN [7])	
	V_d =	203.24	kN	
	bei z =	4.50	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	350.59	kN	im Aushub C
	zug. M_d =	-373.37	kNm	
	zug. N_d =	-142.35	kN	
	bei z =	4.50	m	

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 4.73 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 8.47 ‰
tot. ω = 0.262
erf. Gesamtbew. A_S = 37.71 cm²

gewählt: 8 ø 25 mm = 39.28 cm²

bei min. M (z = 4.50 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 9.50 ‰
tot. ω = 0.210
erf. Gesamtbew. A_S = 30.17 cm²

gewählt: 8 ø 25 mm = 39.28 cm²

Lichter Stababstand = 185 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)
bei max. V (z = 4.50 m): $V_{Rd,max}$ = 989.10 kN > V_d = 350.59 kN
$V_{Rd,c}$ = 130.57 kN (mit A_{sL} = 38.45 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 18.77 kN (0.13185 * 142.35 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 149.34 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 39.1°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 9.29 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 201.25 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 12.91 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 12 mm, Ganghöhe 17 cm = 13.31 cm²/m

Lichter Stababstand = 158 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]	Schubbewehrung [cm²/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 #	7.40
0.25	-1.28	-3.23	12.16	0.00** #	7.40
0.50	-6.08	-7.81	219.55	0.20* #	7.40
0.75	48.80	-11.69	203.65	2.87* #	7.40
1.00	97.72	-15.85	187.75	6.25* #	7.40
1.25	142.67	-20.01	171.85	9.74* #	7.40
1.50	183.65	-24.14	156.26	13.13* #	7.40
1.75	221.27	-27.90	144.72	16.42* #	7.40
2.00	256.01	-31.67	133.17	19.52* #	7.40
2.25	287.86	-35.43	121.63	22.48*	7.40
2.50	316.82	-39.20	110.08	25.22*	7.40
2.75	342.90	-42.96	107.24	27.72*	7.40
3.00	366.09	-46.72	120.37	29.93*	7.40
3.25	386.40	-50.49	133.51	31.97*	7.40
3.50	403.82	-54.25	146.65	33.70*	7.40
3.75	418.35	-58.02	159.78	35.18*	7.40
4.00	429.96	-61.78	173.37	36.28*	7.40
4.25	438.46	-65.55	187.86	37.18*	7.40
4.50	443.62	-69.31	203.24	37.61*	7.40
4.50	-373.37	-71.18	350.59	30.17*	12.91 &
4.73	445.23	-72.82	0.00	37.71*	7.40
4.75	445.22	-73.07	334.51	37.70*	11.93 &
5.00	443.04	-76.84	317.94	37.36*	12.18
5.25	436.84	-80.60	300.87	36.69*	11.06
5.50	426.41	-84.37	283.32	35.47*	9.92
5.75	411.51	-88.13	265.29	33.83*	8.74
6.00	391.93	-91.89	246.76	31.65*	7.54
6.25	367.44	-95.66	227.74	29.07*	7.40
6.50	337.82	-99.42	208.23	25.97*	7.40
6.75	302.83	-103.19	188.23	22.43*	7.40
7.00	284.74	-108.50	173.77	20.54* #	7.40
7.25	324.07	-112.08	197.46	24.35*	7.40
7.50	358.09	-115.63	222.06	27.67*	7.40
7.73	384.39	-118.86	245.51	30.33*	7.40
7.75	386.68	-119.15	247.55	30.53*	7.53
8.00	409.72	-122.64	273.95	32.90*	9.20
8.25	427.09	-126.10	112.97	34.63*	7.40
8.75	443.11	-133.20	52.64	36.25*	7.40
8.77	443.13	-133.39	0.00	36.24*	7.40
9.00	440.41	-135.65	28.16	35.88*	7.40
9.25	432.28	-137.14	41.54	34.97*	7.40
9.50	420.00	-137.90	56.33	33.64*	7.40
9.67	409.85	-137.98	63.98	32.55*	7.40
9.75	404.67	-137.90	68.40	32.02*	7.40

DC

10.00	387.65	-137.22	75.08	30.26*	7.40
10.25	370.16	-137.02	76.73	28.42*	7.40
10.50	349.58	-137.65	88.71	26.32*	7.40
10.75	326.52	-138.04	98.57	24.01*	7.40
11.00	301.50	-138.18	106.34	21.52* #	7.40
11.25	275.06	-138.06	112.00	18.96* #	7.40
11.50	247.72	-137.70	115.55	16.37* #	7.40
11.75	220.05	-137.10	116.80	13.83* #	7.40
12.00	192.57	-136.25	115.99	11.39* #	7.40
12.25	165.81	-135.16	113.07	9.09* #	7.40
12.50	140.30	-133.82	108.03	6.98* #	7.40
12.75	116.57	-132.27	100.85	5.09* #	7.40
13.00	95.01	-130.63	92.12	3.48* #	7.40
13.25	75.53	-129.00	83.73	2.10* #	7.40
13.50	58.06	-127.40	75.69	0.92* #	7.40
13.75	36.44	-102.04	68.01	0.03** #	7.40
14.00	28.73	-248.47	60.71	0.00 #	7.40
14.25	-18.89	-234.57	53.78	0.00 #	7.40
14.50	-21.28	-231.49	47.24	0.00 #	7.40
14.75	-22.99	-228.41	41.09	0.00 #	7.40
15.00	-24.07	-225.34	35.33	0.00 #	7.40
15.25	-24.60	-222.28	29.95	0.00 #	7.40
15.50	-24.62	-219.21	24.96	0.00 #	7.40
15.75	-24.84	-227.57	20.36	0.00 #	7.40
16.00	-27.55	-224.75	16.14	0.00 #	7.40
16.25	-29.31	-221.95	12.29	0.00 #	7.40
16.50	-30.22	-219.20	11.81	0.00 #	7.40
16.75	-30.36	-216.48	12.46	0.00 #	7.40
17.00	-29.83	-213.80	12.91	0.00 #	7.40
17.25	-28.72	-211.15	13.14	0.00 #	7.40
17.50	-27.11	-208.53	13.18	0.00 #	7.40
17.75	-25.10	-205.94	14.25	0.00 #	7.40
18.00	-22.77	-203.39	15.14	0.00 #	7.40
18.25	-20.20	-200.86	15.69	0.00 #	7.40
18.50	-17.49	-198.36	15.90	0.00 #	7.40
18.75	-14.71	-195.89	15.78	0.00 #	7.40
19.00	-11.95	-193.45	15.33	0.00 #	7.40
19.25	-1.30	-173.19	0.00	0.00 #	7.40
19.25	-9.28	-191.04	14.55	0.00 #	7.40
19.50	-6.80	-188.66	13.45	0.00 #	7.40
19.75	-4.59	-186.30	12.02	0.00 #	7.40
19.87	0.00	-165.39	1.78	0.00 #	7.40
20.00	-2.72	-183.96	10.26	0.00 #	7.40
20.25	-1.28	-181.66	8.18	0.00 #	7.40
20.50	-0.34	-179.38	5.76	0.00 #	7.40
20.75	0.00	-177.13	2.99	0.00 #	7.40
20.75	0.00	-177.13	0.01	0.00 #	7.40
20.75	0.00	-177.13	0.00	0.00 #	7.40

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)

= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

DC

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 8.50 im Aushub D, Lastfall LF 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 95.48 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*95.48+0.00) = 95.48 kN/m²

Pfahlausfachung:				
	Stich	f =	0.10	m
	Stützweite	l =	1.20	m
	Gewölberadius	R =	1.85	m
	Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
	Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 171.87 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 0.57 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

DC

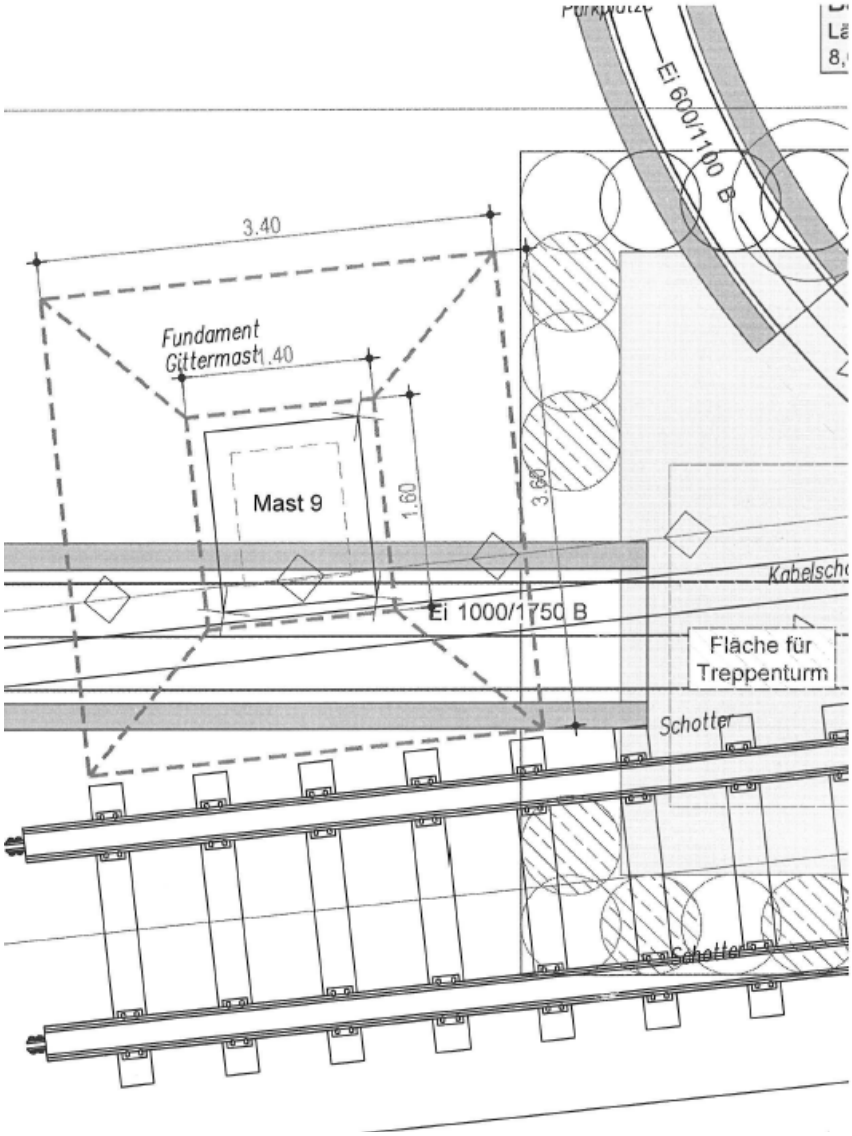
Nordseite

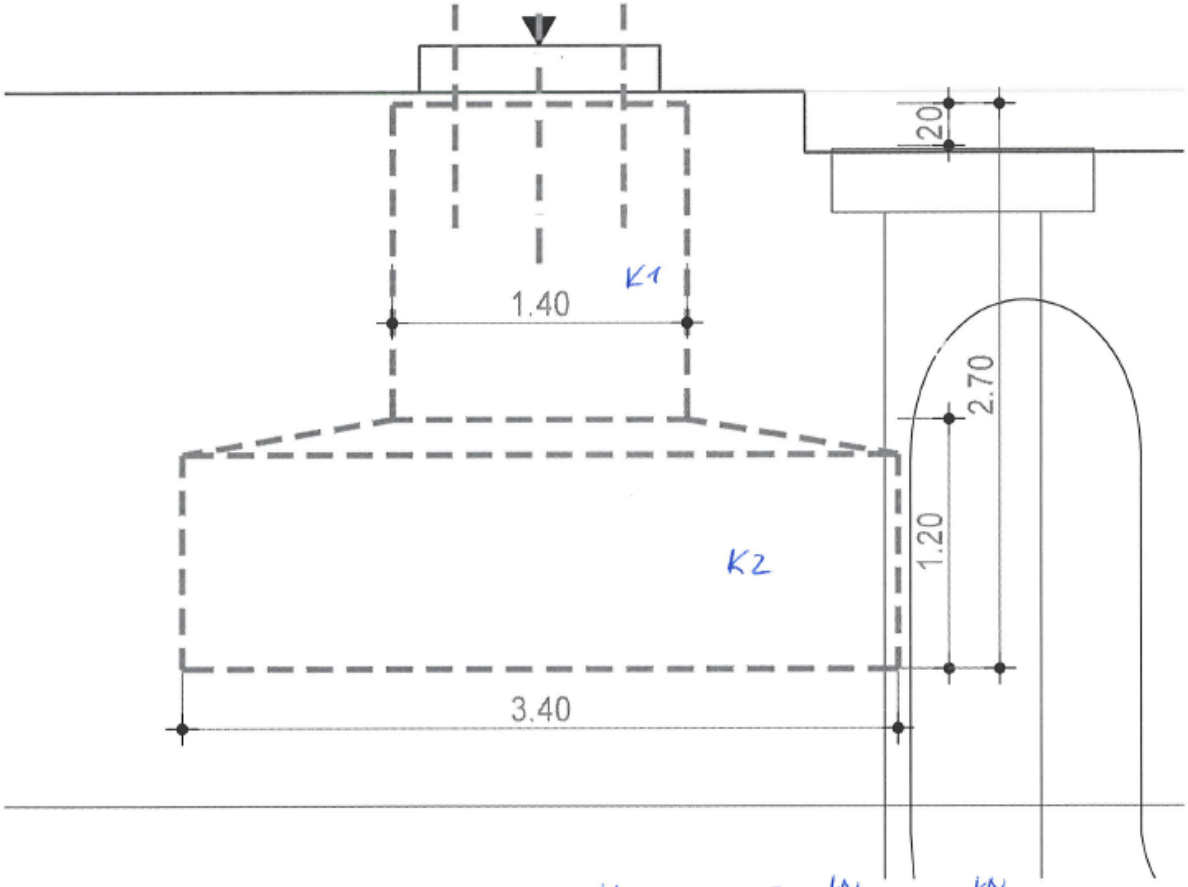
Berechnung Einwirkungen

I) g_k = 10,0 kN/m² auf GOK ab Hinterkante Mast

II) DB Mast

Für den Mast liegen keine Gründungslasten vor. Daher werden die Lasten abgeschätzt. Das Eigengewicht der Gründung wird berechnet; das Bodeneigengewicht wird abgezogen. Die aufgehende Last wird gem. vorne genannten Ansatz eingerechnet.





K1: $1,4 \cdot 1,6 \cdot 1,58\,m^3 \cdot (25-19)\,\frac{kN}{m^3} = 3,5\,m^3 \cdot 6\,\frac{kN}{m^3} = 21,2\,\frac{kN}{1}$

K2: $3,4 \cdot 3,6 \cdot 1,12\,m^3 \cdot (25-19)\,\frac{kN}{m^3} = 13,7\,m^3 \cdot 6\,\frac{kN}{m^3} = 82,3\,kN$

G : 30 kN

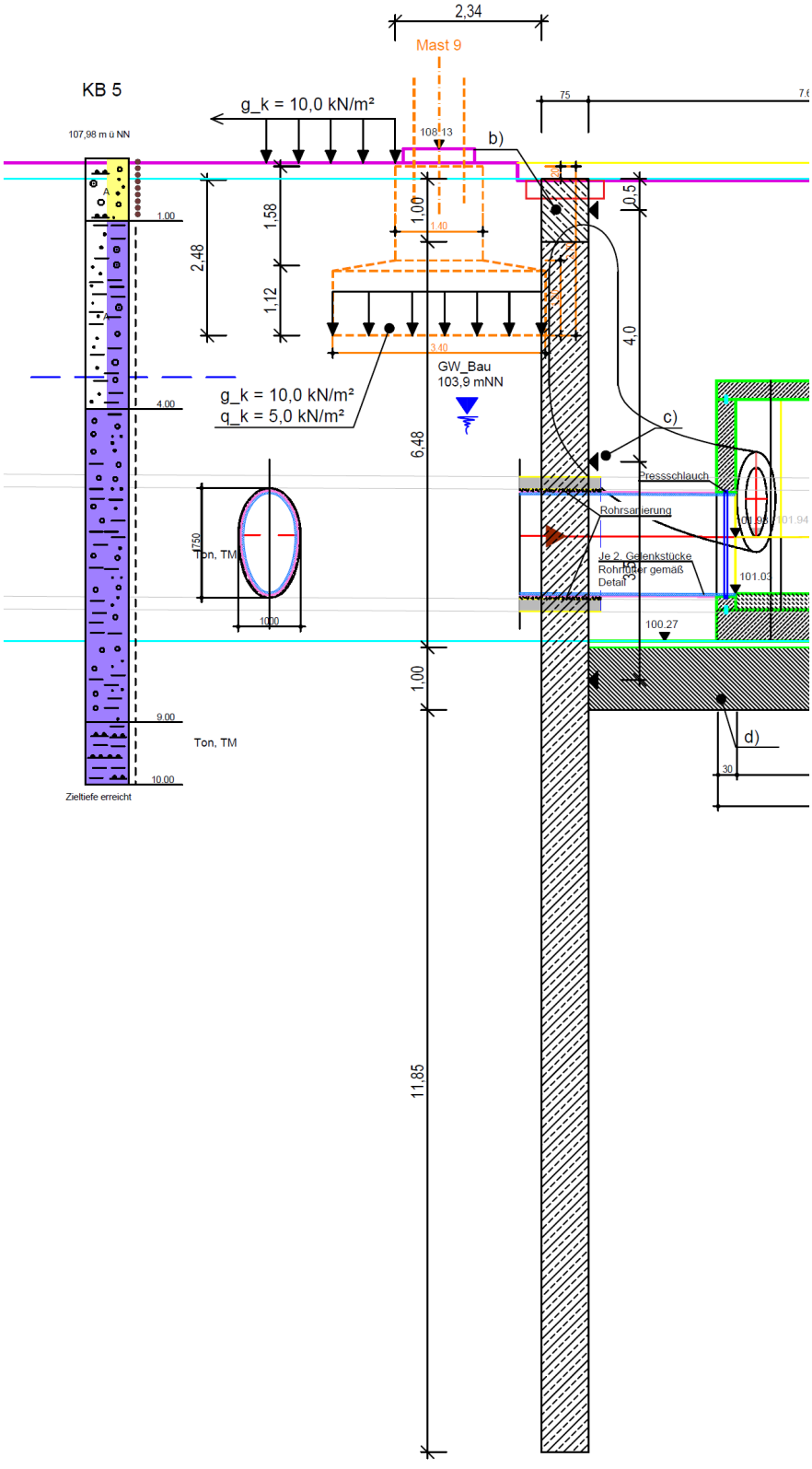
$\Sigma V = 21,2 + 82,3 + 30 = 133,5\,kN$

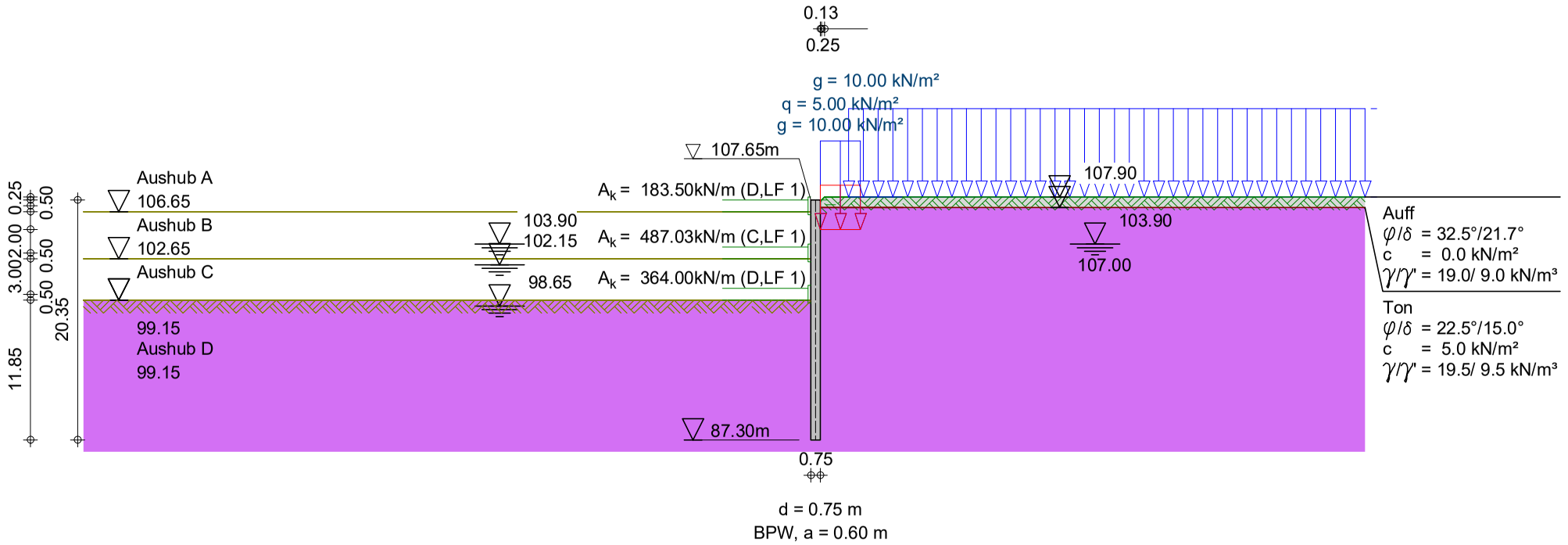
$\frac{133,5\,kN}{3,4 \cdot 3,6\,m^2} = 10,9\,\frac{kN}{m^2}$

Auf der sicheren Seite liegend werden angesetzt

- g_k = 10,0 kN/m² und
- q_k = 5,0 kN/m².

Querschnittsskizze(n) Nordseite





Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 500

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\b- Nordseite\44933 Nord_a\44933 Nord_a.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 107.65 m
Grundwasserstand 103.90 m

1. Geländeböschung	Anfang	[m]	0.13
	Ende	[m]	0.38
	Höhe	[m]	0.25

Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1[m]	z_1[m]	E[MN/m²]	A[cm²/lfm]	g[kN/m³]
	Profilbez.	x_2[m]	z_2[m]	I[cm⁴/lfm]	d[cm]	a[m]
				EI[MN*m²]		
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	10.50	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		

Erdschichtwerte			**Auff**	**Ton**
Schichthöhe	h	[m]	0.65	99.35
Innere Reibung	φ'	[Grad]	32.50	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	21.67	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-21.67	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	9.0	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.06
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.00
Erddruckbeiwerte				
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.251	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.463	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.357	0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4				
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.251	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.463	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	7.152	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	7.152	3.296

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK	Name	q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	G	10.00	0.38	3.77	2.50	0
	G	10.00	2.77	999.00	-0.25	-
	Q	5.00	0.38	3.77	2.50	0

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Ansatz der Blocklasten:
0 = Standard: nach DIN 4085:2017

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)
Berechnung mit Nachweisverfahren 2
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen
mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie
Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	

	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.11	0.005	0.724	0.724	0.000
0.12	0.007	1.113	1.113	0.000
0.13	0.009	1.113	1.113	0.000
0.18	0.024	2.148	2.148	0.000
0.23	0.046	3.615	3.615	0.000
0.28	0.071	3.615	3.615	0.000
0.65	0.320	6.099	6.099	0.000
0.65	0.320	6.805	6.805	0.000
1.06	0.526	9.978	9.978	0.000
1.16	0.590	11.017	11.017	0.000
2.50	2.641	27.669	27.669	0.000
2.50	2.641	33.427	27.669	5.758
2.95	4.176	38.968	33.209	5.758
3.75	7.494	46.813	41.055	5.758
3.75	7.494	46.813	41.055	5.758
6.78	23.443	61.204	55.446	5.758
6.78	23.443	55.446	55.446	0.000
10.50	46.338	73.156	73.156	0.000
10.50	46.338	73.156	73.156	0.000
100.00	2634.960	498.798	498.798	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.50	3.19
2.50	-17.59
2.40	-13.37
2.10	-4.01
1.80	1.20
1.81	1.08
1.84	0.71
1.87	0.31
1.89	0.02
1.90	-0.13

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
0.650	10.833	0.000
3.750	7.500	0.000
10.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	26.85 kN/m	25.98 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.000	0.000	1.000	0.000
1.000	-22.810	1.000	-17.546
1.890	-80.009	1.890	-61.546
Summe $E_{ph,k}$=	-45.754 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-35.196 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 0.90 m = 0.18 m
Gesamtlänge der Wand: 2.07 m, Einbindetiefe t = 1.07 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.00 m, Wasserstand = 3.75 m
Fußstützkraft: E_d = 35.24 kN ca.= R_d = 35.20 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -14.82 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	0.0	0.00	0.00		
0.107	0.72	0.0	0.00	-0.04		

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.120	0.92	0.0	0.00		-0.05		
0.133	1.11	0.0	0.00		-0.06		
0.179	2.15	0.0	-0.01		-0.14		
0.231	2.88	0.0	-0.02		-0.27		
0.283	3.61	0.0	-0.04		-0.44		
0.500*	5.08	0.0	-0.23		-1.38		
0.650	6.10	0.0	-0.50		-2.22		
0.650	6.81						
1.000	9.52	0.0	-1.74		-5.08		
1.000	-6.06						
1.059	-8.19	0.0	-2.03		-4.66		
1.159	-11.53	0.0	-2.45		-3.67		
1.399	-19.08	0.0	-2.93	M	0.00		
1.528	-23.14	0.0	-2.76		2.72		
1.890	-34.56	0.0	0.00		13.18		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	13.18	zugM	0.00
	minM	-2.93	zugQ	0.00,	minQ	-5.08	zugM	-1.74
	maxw	0.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.107	16.59	-1.77
0.120	16.65	-1.98
0.133	16.70	-2.20
0.179	16.90	-2.98
0.231	16.95	-3.86
0.283	17.00	-4.75
0.500	17.20	-8.45
0.650	17.34	-11.04
0.650	16.90	-11.04
1.000	17.06	-16.98
1.000	12.89	-16.98
1.059	12.22	-17.72
1.159	11.12	-18.89
1.399	8.61	-21.18
1.528	7.26	-22.28
1.890	3.45	-24.22

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		1.42	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		31.17	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		32.59	

Erdwiderstand: (B_v-1/2*C_h*tan(δ_p)) 6.61

Nachweis: V_k = 32.59 kN/m >= B_{vk} = 6.61 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

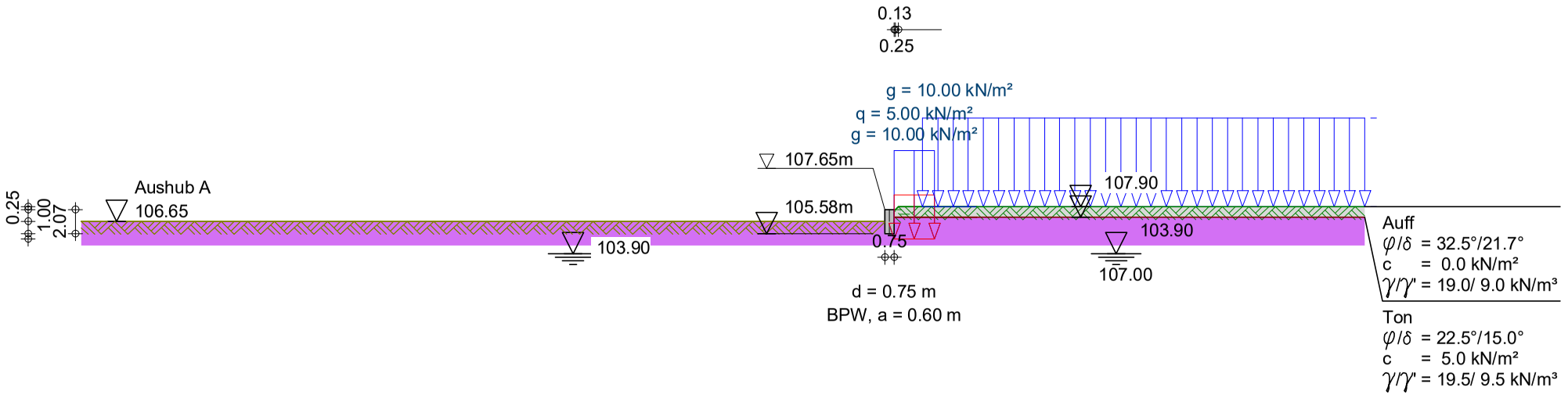
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		1.71	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		37.40	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		39.11	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.195	
Spitzendruck:		91.88
Mantelreibung:		44.21
Summe:		136.09

Nachweis: V_d = 39.11 kN/m <= R_d = 136.09 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

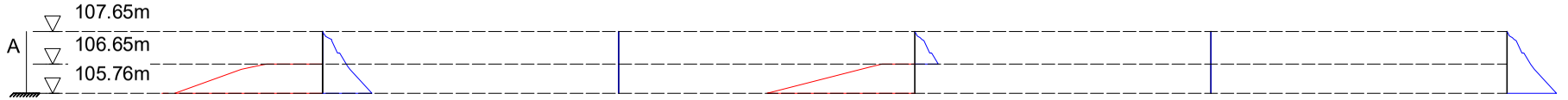


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	8
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC

System (char.)	Erddruck passiv/erhöht aktiv	Erddruck aus begr. Lasten	Erddruck umgelagert	Wasserdruck	Gesamt-belastung



Maximum	0.00	20.10 kN/m²	0.00 kN/m²	9.52 kN/m²	0.00 kN/m²	20.10 kN/m²
Minimum	-80.01	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²	-59.91 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

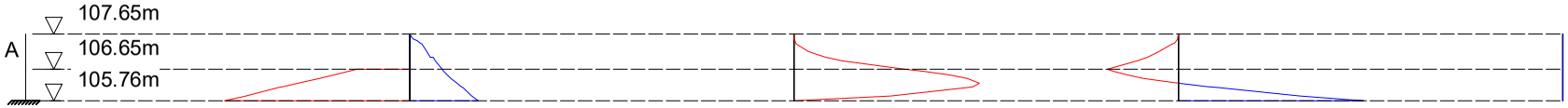
Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	9
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

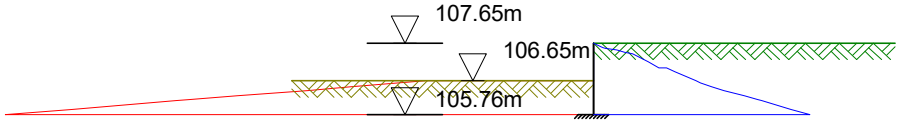
System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



Maximum	0.00 kN/m²	20.10	0.00 kNm/m	13.18 kN/m	0.00 mm
Minimum	-54.65 kN/m²	0.00	-2.93 kNm/m	-5.08 kN/m	0.00 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

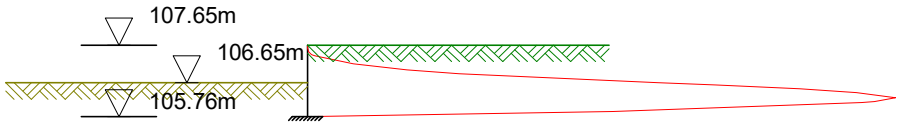


Maximum: 0.00 kN/m² 20.10
Minimum: -54.65 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

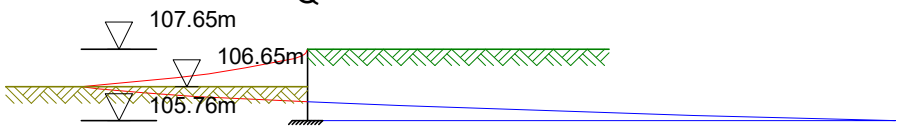


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -2.93 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

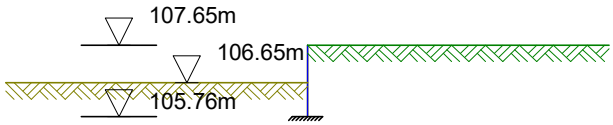


Maximum: 13.18 kN/m
Minimum: -5.08 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Verformung

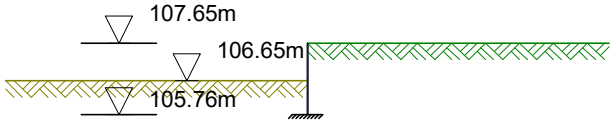
w



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

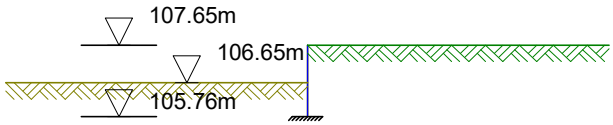


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M



Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

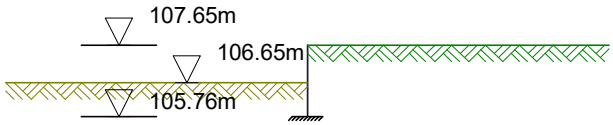


Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung

w



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. B

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 10.77 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
10.77	-3.59
9.77	53.77
10.67	2.93
10.76	-2.93
10.75	-2.27
10.74	-1.62
10.73	-0.96
10.72	-0.31
10.71	0.34
10.72	-0.37
10.72	-0.59
10.72	-0.59

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.000	0.000	5.000	0.000
5.000	-22.810	5.000	-17.546
5.500	-54.944	5.500	-42.265
10.500	-211.498	10.500	-162.690
10.721	-218.423	10.721	-168.018
Summe $E_{ph,k}$=	-733.090 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-563.916 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
10.500	67.500	50.000	17.500
10.721	69.712	52.212	17.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
5.510	0.000	0.000	4.08	0.00	0.489	0.000
5.750	4.636	4.640	6.00	1.38	1.469	0.339
6.000	10.998	11.173	8.00	3.33	2.000	0.833
6.250	17.359	17.374	8.00	5.19	2.000	1.298
6.500	23.721	24.854	8.00	7.47	2.000	1.866
6.750	31.396	24.652	8.00	7.47	2.000	1.866
7.000	36.444	24.389	8.00	7.47	2.000	1.866
7.250	42.805	24.074	8.00	7.47	2.000	1.866
7.500	49.167	23.713	8.00	7.47	2.000	1.866
7.750	55.528	23.312	8.00	7.47	2.000	1.866
8.000	61.890	22.879	8.00	7.47	2.000	1.866
8.250	68.252	22.418	8.00	7.47	2.000	1.866
8.500	75.831	21.934	8.00	7.47	2.000	1.866
8.750	80.975	21.433	8.00	7.47	2.000	1.866
9.000	87.336	20.917	8.00	7.47	2.000	1.866
9.250	93.698	20.390	8.00	7.47	2.000	1.866
9.500	100.059	19.856	8.00	7.47	2.000	1.866
9.750	106.421	19.316	8.00	7.47	2.000	1.866
10.000	112.782	18.772	8.00	7.47	2.000	1.866
10.250	119.144	18.227	8.00	7.47	2.000	1.866
10.500	125.680	17.681	8.00	7.47	1.881	1.755
10.720	132.569	17.278	8.00	7.47	0.885	0.826

*** Hinweis: Globale Bed. E_d<R_d maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 10.72 m, Einbindetiefe t = 5.72 m
Tiefe Bettung: t_B = 10.72 m - 5.75 m = 4.97 m

Aushubtiefe z = 5.00 m, Wasserstand = 5.50 m
Fußstützkraft: E_d = 563.33 kN <= R_d = 563.92 kN
Angriffspunkt = 8.54 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	26.221	26.221	0.000
0.11	0.364	26.221	26.221	0.000
0.12	0.409	26.221	26.221	0.000
0.13	0.453	26.221	26.221	0.000
0.18	0.611	26.221	26.221	0.000
0.23	0.789	26.221	26.221	0.000
0.28	0.967	26.221	26.221	0.000
0.65	2.218	26.221	26.221	0.000
0.65	2.218	26.221	26.221	0.000
1.06	3.159	26.221	26.221	0.000
1.16	3.388	26.221	26.221	0.000
2.50	6.475	26.221	26.221	0.000
2.50	6.475	31.979	26.221	5.758
2.95	7.847	31.979	26.221	5.758

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
3.75	10.317	31.979	26.221	5.758
3.75	10.317	31.979	26.221	5.758
5.00	14.158	31.979	26.221	5.758
5.00	14.158	52.758	46.999	5.758
5.50	16.790	55.136	49.377	5.758
5.50	16.790	55.136	49.377	5.758
6.78	24.060	61.204	55.446	5.758
6.78	24.060	55.446	55.446	0.000
10.50	46.956	73.156	73.156	0.000
10.50	46.956	73.156	73.156	0.000
10.72	48.529	74.208	74.208	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 1.45* 1.90 = 2.76
< g*γ_{Gstb} = 10.37* 0.95 = 9.86 ***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als
aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	26.22	-0.5	0.00		0.00			
0.107	26.22	-0.4	-0.15		-2.80			
0.120	26.22	-0.4	-0.19		-3.14			
0.133	26.22	-0.4	-0.23		-3.48			
0.179	26.22	-0.3	-0.42		-4.70			
0.231	26.22	-0.3	-0.70		-6.06			
0.283	26.22	-0.2	-1.05		-7.43			
0.500	26.22	0.0	-3.28		-13.11			
		0.0			106.31	119.42	A	
0.650	26.22	0.2	12.37		102.38			
1.059	26.22	0.6	52.05		91.65			
1.159	26.22	0.7	61.05		89.04			
2.500	26.22	1.9	156.90		53.87			
2.500	31.98							
2.946	31.98	2.3	177.75		39.59			
3.750	31.98	2.8	199.25		13.89			
4.158	36.06	3.0	202.14	M	0.00			
4.500*	39.48	3.1	199.97		-12.90			
5.000	44.48	3.3	188.37		-33.89			
5.000	42.45							
5.250	30.07	3.3	178.70		-42.96			
5.500	17.69	3.3	167.15		-48.93			
5.507	17.50	3.3	166.80		-49.06			
5.510	17.42	3.3	166.65		-49.11			
5.750	17.15	3.4	154.38		-53.25			
		3.4			-52.12	1.14	B	0.339
6.000	16.88	3.4	140.82		-56.37			
		3.4			-53.58	2.79	B	0.833
6.250	16.60	3.3	126.90		-57.76			
		3.3			-53.42	4.34	B	1.298
6.500	16.32	3.3	113.03		-57.53			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		3.3			-51.32	6.21	B	1.866
6.750	16.05	3.3	99.69		-55.37			
		3.3			-49.20	6.16	B	1.866
6.776	16.02	3.3	98.40		-49.62			
6.776	10.26							
7.000	10.01	3.3	87.03		-51.89			
		3.3			-45.79	6.10	B	1.866
7.250	9.73	3.2	75.27		-48.26			
		3.2			-42.24	6.02	B	1.866
7.500	9.46	3.2	64.41		-44.64			
		3.2			-38.71	5.93	B	1.866
7.750	9.18	3.1	54.44		-41.04			
		3.1			-35.22	5.83	B	1.866
8.000	8.90	3.1	45.35		-37.48			
		3.1			-31.76	5.72	B	1.866
8.250	8.62	3.0	37.14		-33.95			
		3.0			-28.34	5.60	B	1.866
8.500	8.35	2.9	29.79		-30.46			
		2.9			-24.98	5.48	B	1.866
8.542	8.30	2.9	28.72		-25.33			
8.750	8.07	2.9	23.28		-27.03			
		2.9			-21.67	5.36	B	1.866
9.000	7.79	2.8	17.62		-23.66			
		2.8			-18.43	5.23	B	1.866
9.250	7.52	2.7	12.77		-20.34			
		2.7			-15.24	5.10	B	1.866
9.500	7.24	2.7	8.72		-17.09			
		2.7			-12.12	4.96	B	1.866
9.750	6.96	2.6	5.47		-13.90			
		2.6			-9.07	4.83	B	1.866
10.000	6.68	2.5	2.99		-10.78			
		2.5			-6.08	4.69	B	1.866
10.250	6.41	2.4	1.26		-7.72			
		2.4			-3.16	4.56	B	1.866
10.500	6.13	2.4	0.27		-4.73			
		2.4			-0.57	4.16	B	1.755
10.720	5.89	2.3	0.00		-1.90			
		2.3			0.01	1.90	B	0.826
10.721	5.88	2.3	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. B	maxM	202.14	zugQ	0.00,	maxQ	106.31	zugM	-3.28
	minM	-3.28	zugQ	-13.11,	minQ	-57.76	zugM	126.90
	maxw	3.4 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	19.90	0.00
0.107	19.90	-2.13
0.120	19.90	-2.38
0.133	19.90	-2.64
0.179	19.90	-3.57

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.231	19.90	-4.60
0.283	19.90	-5.64
0.500	19.90	-9.95
0.650	19.90	-12.94
0.650	18.79	-12.94
1.059	18.79	-20.62
1.159	18.79	-22.50
2.500	18.79	-47.70
2.500	19.56	-47.70
2.946	19.56	-56.44
3.750	19.56	-72.16
4.158	19.56	-80.15
4.500	19.56	-86.83
5.000	19.56	-96.62
5.000	15.52	-96.62
5.250	11.34	-99.97
5.500	7.16	-102.29
5.507	7.10	-102.34
5.510	7.08	-102.36
5.750	5.57	-103.87
6.000	3.55	-105.02
6.250	1.62	-105.66
6.500	-0.66	-105.78
6.750	-0.87	-105.59
6.776	-0.89	-105.57
6.776	-1.66	-105.57
7.000	-1.84	-105.17
7.250	-2.03	-104.69
7.500	-2.20	-104.16
7.750	-2.37	-103.59
8.000	-2.52	-102.98
8.250	-2.67	-102.33
8.500	-2.81	-101.64
8.542	-2.83	-101.52
8.750	-2.95	-100.92
9.000	-3.08	-100.17
9.250	-3.21	-99.38
9.500	-3.34	-98.57
9.750	-3.46	-97.72
10.000	-3.59	-96.84
10.250	-3.71	-95.92
10.500	-3.84	-94.98
10.720	-3.97	-94.12
10.721	-3.97	-94.12

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

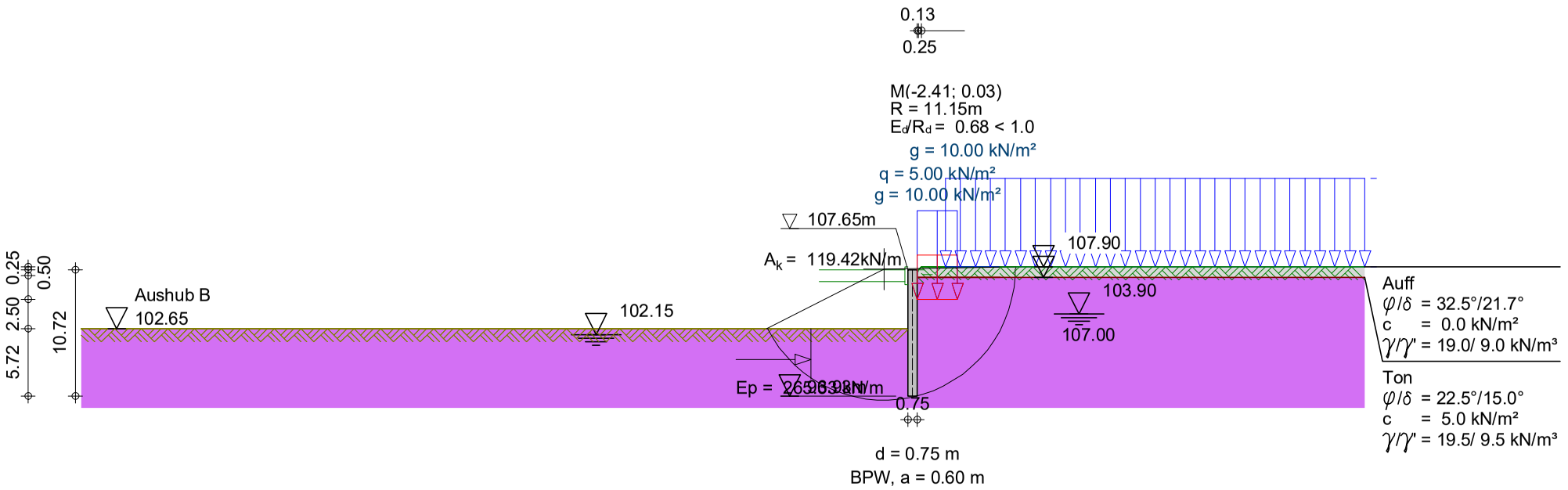
Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	48.53	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	176.81	
Auftriebskraft:	-40.21	
Summe:	185.13	
Erdwiderstand: (B_v)	131.22	

Nachweis: V_k = 185.13 kN/m >= B_{vk} = 131.22 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	58.34	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	212.17	
Auftriebskraft:	-48.26	
Summe:	222.26	
Widerstände:	R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m): 6596.7		
Spitzendruck:	471.19	
Mantelreibung:	284.21	
Summe:	755.40	

Nachweis: V_d = 222.26 kN/m <= R_d = 755.40 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

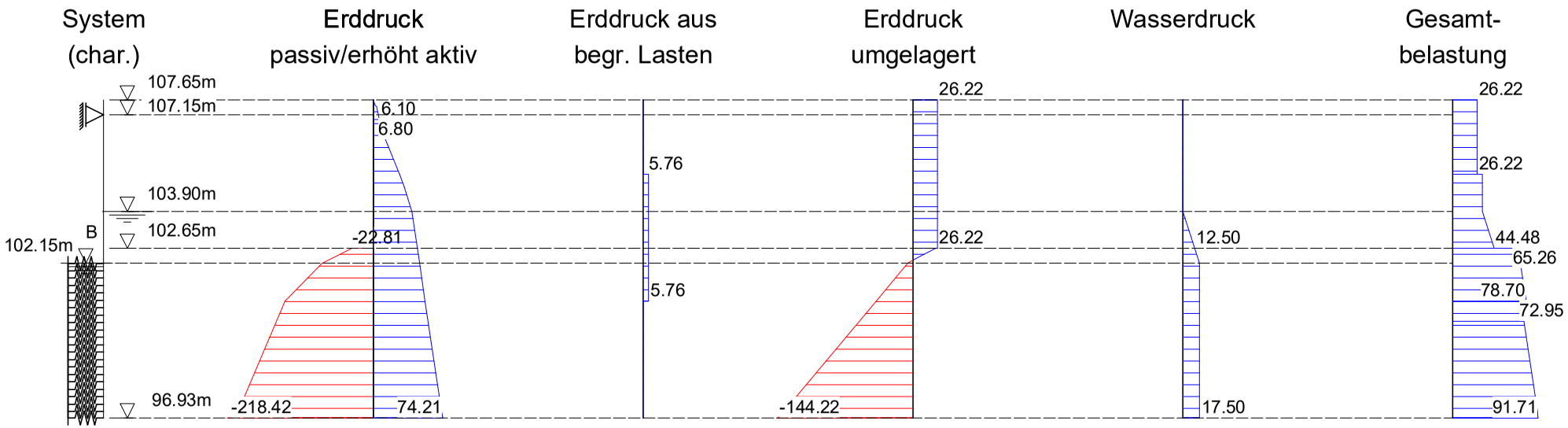


Anl. 44933
S. 5.28 von 102

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	25
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC



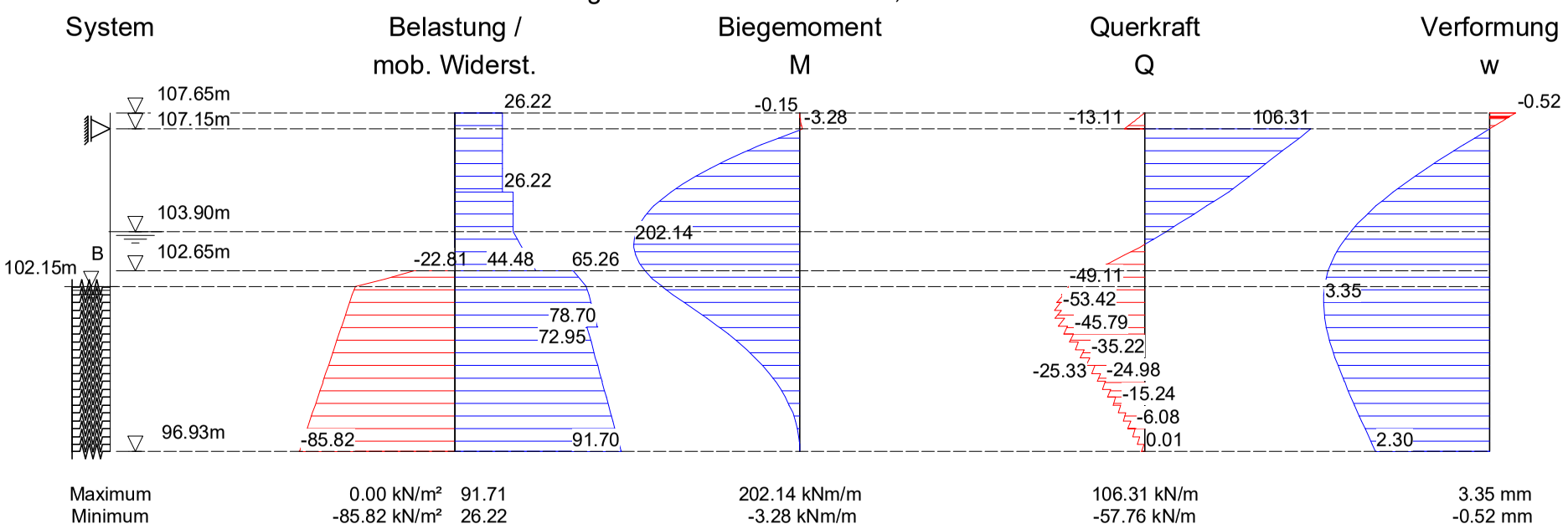
Maximum	0.00	74.21 kN/m²	5.76 kN/m²	26.22 kN/m²	17.50 kN/m²	91.71 kN/m²
Minimum	-218.42	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²	-144.22 kN/m²	0.00 kN/m²	26.22 kN/m²

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	26
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

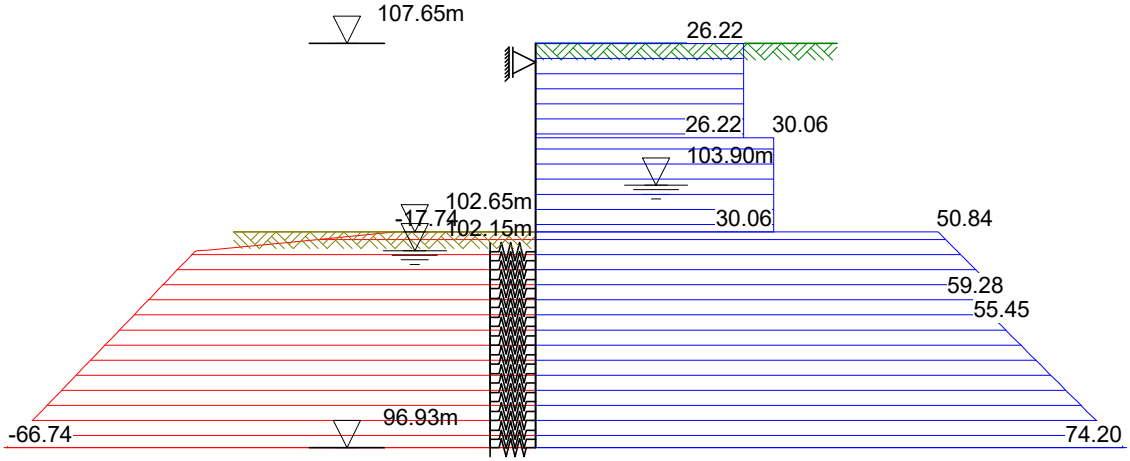
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	91.71	202.14 kNm/m	106.31 kN/m	3.35 mm
Minimum	-85.82 kN/m²	26.22	-3.28 kNm/m	-57.76 kN/m	-0.52 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

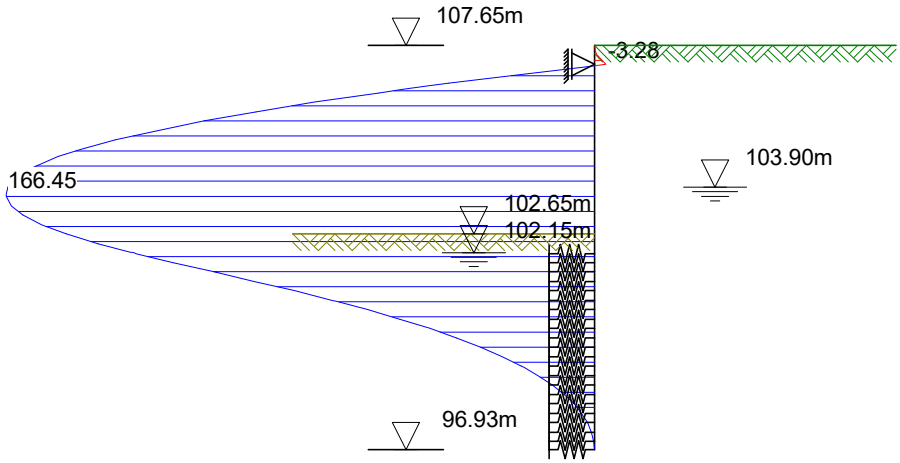


Maximum: 0.00 kN/m² 74.21
Minimum: -66.74 kN/m² 26.22

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

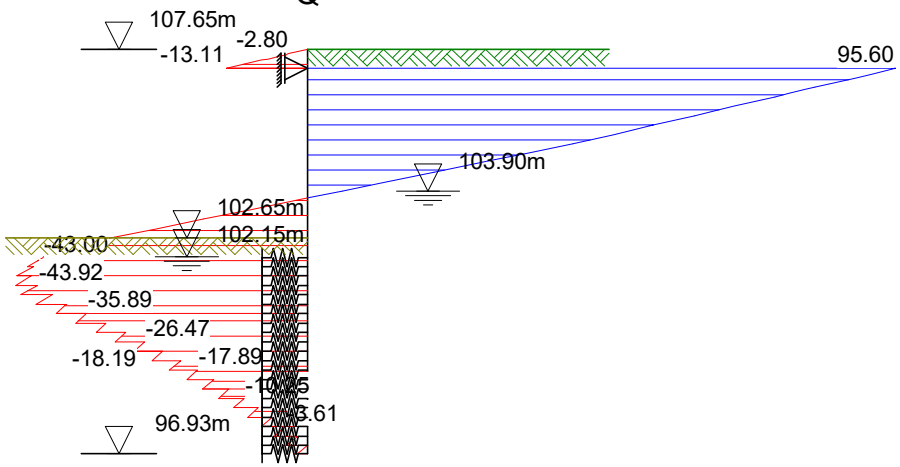


Maximum: 166.45 kNm/m
Minimum: -3.28 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

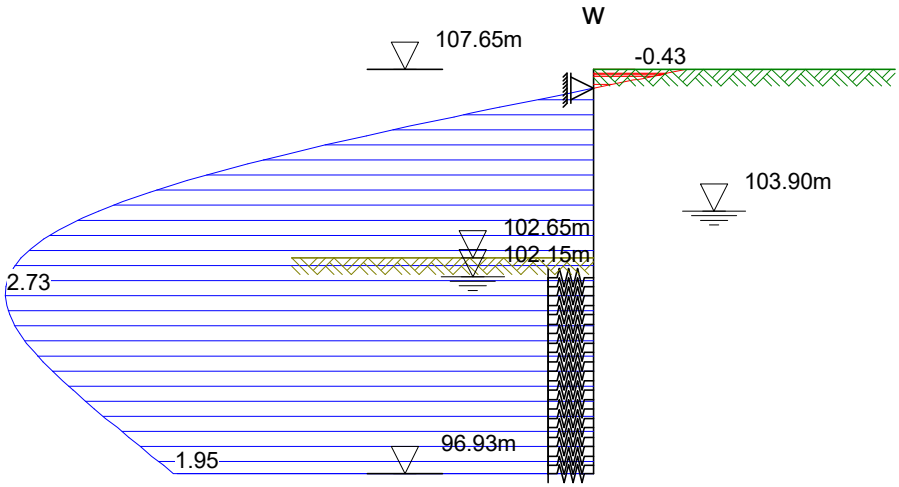
Querkraft

Q



Maximum: 95.60 kN/m
Minimum: -47.46 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung

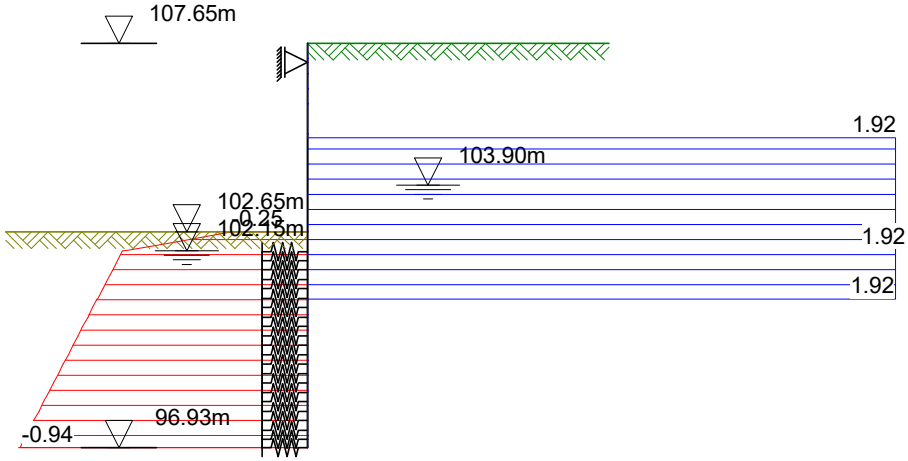


Maximum: 2.73 mm
Minimum: -0.43 mm

DC

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

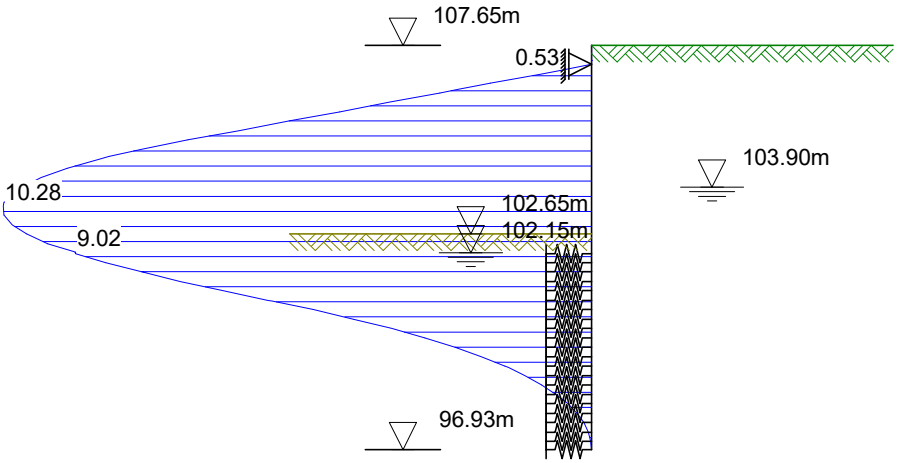


Maximum: 0.00 kN/m² 1.92
Minimum: -0.94 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

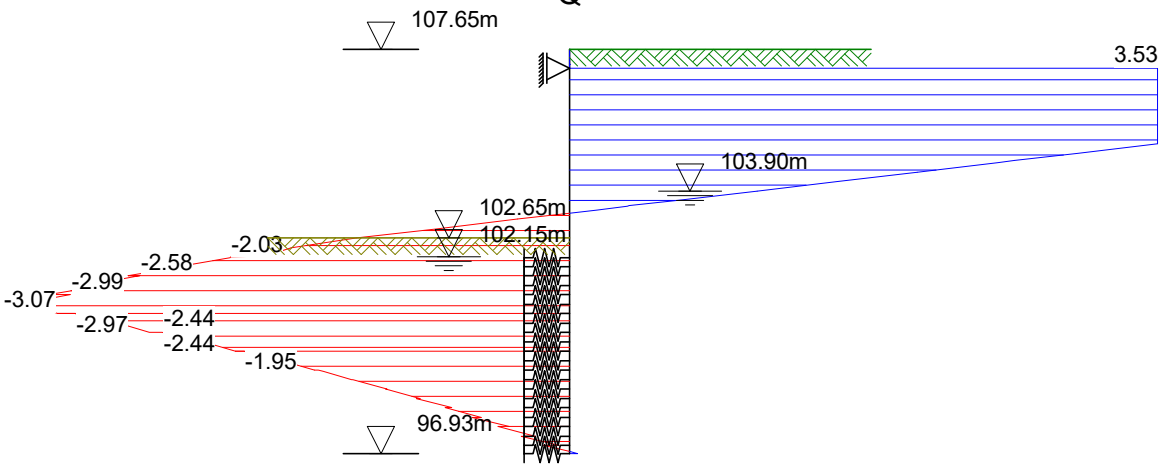


Maximum: 10.28 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

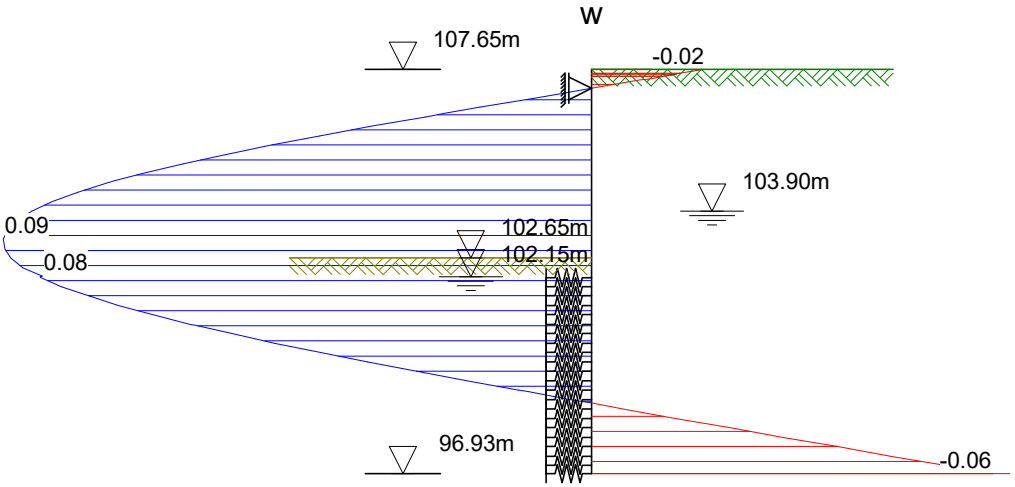
Q



Maximum: 3.53 kN/m
Minimum: -3.31 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 0.09 mm
Minimum: -0.06 mm

Aushub Nr. C

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 4.50 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 20.74 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
20.74	-41.28
19.74	54.76
20.64	-30.88
20.54	-20.67
20.44	-10.63
20.34	-0.77
20.24	8.92
20.33	0.21
20.35	-0.86
20.35	-1.14
20.35	-1.14

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
0.650	-21.667	-18.657
3.750	-15.000	-12.916
5.500	-15.000	-12.916
9.000	-15.000	-12.916
10.500	-15.000	-12.916
100.000	-15.000	-12.916
Gesamtsumme V (char.)	-43.15 kN/m	1.38 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.500	0.000	8.500	0.000
8.500	-21.416	8.500	-16.474
9.000	-51.840	9.000	-39.877
10.500	-96.307	10.500	-74.083
20.346	-388.176	20.346	-298.597

Summe $E_{ph,k}$= -2514.432 kN/m Summe $E_{ph,d}$= -1934.178 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
9.000	52.500	0.000	52.500
10.500	67.500	15.000	52.500
20.346	165.956	113.456	52.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.005	0.000	0.000	8.00	0.00	0.982	0.000
10.250	5.836	5.840	8.00	0.64	1.982	0.158
10.500	11.781	11.884	8.00	1.30	2.000	0.324
10.750	17.726	17.879	8.00	1.96	2.000	0.489
11.000	23.671	23.872	8.00	2.63	2.000	0.657
11.250	29.616	29.862	8.00	3.31	2.000	0.827
11.500	35.561	35.851	8.00	4.01	2.000	1.003
11.750	41.506	42.223	8.00	4.78	2.000	1.194
12.000	47.451	47.485	8.00	5.44	2.000	1.361
12.250	53.396	53.797	8.00	6.26	2.000	1.565
12.500	59.341	59.772	8.00	7.07	2.000	1.768
12.750	65.286	65.658	8.00	7.91	2.000	1.978
13.000	71.231	64.391	8.00	7.91	2.000	1.978
13.250	77.177	63.067	8.00	7.91	2.000	1.978
13.500	83.122	61.696	8.00	7.91	2.000	1.978
13.750	89.067	60.287	8.00	7.91	2.000	1.978
14.000	95.012	58.849	8.00	7.91	2.000	1.978
14.250	100.957	57.389	8.00	7.91	2.000	1.978
14.500	106.902	55.913	8.00	7.91	2.000	1.978
14.750	112.847	54.426	8.00	7.91	2.000	1.978
15.000	118.792	52.934	8.00	7.91	2.000	1.978
15.250	124.737	51.439	8.00	7.91	2.000	1.978
15.500	130.682	49.947	8.00	7.91	2.000	1.978
15.750	136.627	48.458	8.00	7.91	2.000	1.978
16.000	142.572	46.976	8.00	7.91	2.000	1.978
16.250	148.517	45.502	8.00	7.91	2.000	1.978
16.500	154.462	44.037	8.00	7.91	2.000	1.978
16.750	160.407	42.582	8.00	7.91	2.000	1.978
17.000	166.352	41.137	8.00	7.91	2.000	1.978
17.250	172.297	39.702	8.00	7.91	2.000	1.978
17.500	178.242	38.277	8.00	7.91	2.000	1.978
17.750	184.187	36.862	8.00	7.91	2.000	1.978
18.000	190.132	35.454	8.00	7.91	2.000	1.978
18.250	196.077	34.054	8.00	7.91	2.000	1.978
18.500	202.022	32.661	8.00	7.91	2.000	1.978
18.750	207.967	31.273	8.00	7.91	2.000	1.978
19.000	213.912	29.890	8.00	7.91	2.000	1.978
19.250	219.857	28.510	8.00	7.91	2.000	1.978
19.500	225.802	27.132	8.00	7.91	2.000	1.978
19.750	231.747	25.756	8.00	7.91	2.000	1.978
20.000	237.692	24.380	8.00	7.91	2.000	1.978

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
20.250	243.637	23.005	8.00	7.91	1.378	1.363
20.345	245.886	22.722	8.00	7.91	0.382	0.378

*** Hinweis: Globale Bed. $E_d<R_d$ maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 20.35 m, Einbindetiefe t = 11.85 m
Tiefe Bettung: t_B = 20.34 m - 10.25 m = 10.09 m

Aushubtiefe z = 8.50 m, Wasserstand = 9.00 m
Fußstützkraft: E_d = 1933.03 kN <= R_d = 1934.18 kN
Angriffspunkt = 16.06 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.11	0.069	9.567	9.567	0.000
0.12	0.087	10.729	10.729	0.000
0.13	0.107	11.891	11.891	0.000
0.18	0.196	16.049	16.049	0.000
0.23	0.326	20.720	20.720	0.000
0.28	0.490	25.390	25.390	0.000
0.50	1.523	44.790	44.790	0.000
0.65	2.437	44.790	44.790	0.000
0.65	2.437	44.790	44.790	0.000
1.06	4.118	44.790	44.790	0.000
1.16	4.528	44.790	44.790	0.000
2.50	10.041	44.790	44.790	0.000
2.50	10.041	50.549	44.790	5.758
2.95	12.219	50.549	44.790	5.758
3.75	16.142	50.549	44.790	5.758
3.75	16.142	50.549	44.790	5.758
4.50	19.803	50.549	44.790	5.758
5.50	24.428	44.950	39.192	5.758
5.50	24.428	44.950	39.192	5.758
6.78	29.583	37.806	32.047	5.758
6.78	29.583	32.047	32.047	0.000
8.50	33.889	22.395	22.395	0.000
8.50	33.889	63.645	63.645	0.000
9.00	36.990	66.022	66.022	0.000
9.00	36.990	66.022	66.022	0.000
10.50	47.027	73.156	73.156	0.000
10.50	47.027	73.156	73.156	0.000
20.35	140.198	119.979	119.979	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 2.03* 1.90 = 3.86
< g*γ_{Gstb} = 9.92* 0.95 = 9.43 ***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.3	0.00		0.00			
0.107	9.57	-0.2	-0.02		-0.51			
0.120	10.73	-0.2	-0.03		-0.64			
0.133	11.89	-0.2	-0.03		-0.79			
0.179	16.05	-0.2	-0.09		-1.44			
0.231	20.72	-0.2	-0.18		-2.40			
0.283	25.39	-0.1	-0.34		-3.60			
0.500	44.79	0.0	-1.87		-11.20			
		0.0			4.89	16.09	A	
0.609	44.79	0.1	-1.60	M	0.00			
0.650	44.79	0.1	-1.64		-1.83			
1.059	44.79	0.4	-6.13		-20.15			
1.159	44.79	0.4	-8.36		-24.61			
2.500	44.79	1.3	-81.67		-84.69			
2.500	50.55							
2.946	50.55	1.6	-124.50		-107.25			
3.750	50.55	2.3	-227.02		-147.88			
4.500	58.05	3.1	-352.85		-188.60			
		3.1			298.43	487.03	A	
5.500	62.45	4.5	-84.18		238.18			
6.776	68.07	6.4	167.38		154.91			
6.776	62.31							
8.000*	67.69	7.9	308.97		75.35			
8.500	69.90	8.4	338.09		40.95			
8.500	89.73							
8.750	78.21	8.6	345.65		19.96			
9.000	66.68	8.8	348.32		1.85			
9.028	65.99	8.8	348.34	M	0.00			
9.250	60.46	8.9	346.76		-14.04			
9.500	54.24	9.0	341.42		-28.38			
9.570	52.50	9.0	339.31		-32.10			
9.750	48.02	9.1	332.70		-41.16			
10.000	41.79	9.1	320.97		-52.39			
10.005	41.68	9.1	320.73		-52.58			
10.250	41.41	9.2	306.58		-62.77			
		9.2			-61.33	1.45	B	0.158
10.500	41.13	9.2	289.95		-71.64			
		9.2			-68.67	2.97	B	0.324
10.750	40.85	9.1	271.50		-78.92			
		9.1			-74.45	4.47	B	0.489
11.000	40.58	9.1	251.62		-84.63			
		9.1			-78.66	5.97	B	0.657
11.250	40.30	9.0	230.69		-88.77			
		9.0			-81.30	7.47	B	0.827
11.500	40.02	8.9	209.10		-91.34			
		8.9			-82.38	8.96	B	1.003
11.750	39.74	8.8	187.26		-92.35			
		8.8			-81.80	10.56	B	1.194
12.000	39.47	8.7	165.57		-91.70			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		8.7			-79.83	11.87	B	1.361
12.250	39.19	8.6	144.39		-89.66			
		8.6			-76.21	13.45	B	1.565
12.500	38.91	8.5	124.11		-85.97			
		8.5			-71.03	14.94	B	1.768
12.750	38.64	8.3	105.14		-80.72			
		8.3			-64.31	16.41	B	1.978
13.000	38.36	8.1	87.86		-73.93			
		8.1			-57.84	16.10	B	1.978
13.250	38.08	8.0	72.20		-67.39			
		8.0			-51.62	15.77	B	1.978
13.500	37.80	7.8	58.11		-61.11			
		7.8			-45.69	15.42	B	1.978
13.750	37.53	7.6	45.51		-55.10			
		7.6			-40.03	15.07	B	1.978
14.000	37.25	7.4	34.33		-49.38			
		7.4			-34.66	14.71	B	1.978
14.250	36.97	7.3	24.51		-43.94			
		7.3			-29.59	14.35	B	1.978
14.500	36.70	7.1	15.96		-38.80			
		7.1			-24.82	13.98	B	1.978
14.750	36.42	6.9	8.61		-33.96			
		6.9			-20.36	13.61	B	1.978
15.000	36.14	6.7	2.38		-29.43			
		6.7			-16.19	13.23	B	1.978
15.250	35.86	6.5	-2.79		-25.19			
		6.5			-12.33	12.86	B	1.978
15.500	35.59	6.3	-7.00		-21.27			
		6.3			-8.78	12.49	B	1.978
15.750	35.31	6.1	-10.30		-17.64			
		6.1			-5.53	12.11	B	1.978
16.000	35.03	5.9	-12.78		-14.32			
		5.9			-2.58	11.74	B	1.978
16.065	34.96	5.9	-13.02		-4.84			
16.250	34.75	5.8	-14.52		-11.30			
		5.8			0.08	11.38	B	1.978
16.252	34.75	5.7	-14.52	M	0.00			
16.500	34.48	5.6	-15.58		-8.58			
		5.6			2.43	11.01	B	1.978
16.571	34.40	5.5	-15.50	M	0.00			
16.750	34.20	5.4	-16.05		-6.15			
		5.4			4.49	10.65	B	1.978
16.882	34.05	5.3	-15.75	M	0.00			
17.000	33.92	5.2	-15.99		-4.02			
		5.2			6.26	10.28	B	1.978
17.185	33.72	5.1	-15.41	M	0.00			
17.250	33.65	5.0	-15.48		-2.18			
		5.0			7.74	9.93	B	1.978
17.481	33.39	4.9	-14.59	M	0.00			
17.500	33.37	4.8	-14.60		-0.64			
		4.8			8.93	9.57	B	1.978
17.750	33.09	4.7	-13.40		0.63			
		4.7			9.84	9.22	B	1.978
18.000	32.81	4.5	-11.97		1.60			
		4.5			10.47	8.86	B	1.978
18.250	32.54	4.3	-10.38		2.30			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		4.3			10.81	8.51	B	1.978
18.500	32.26	4.1	-8.69		2.71			
		4.1			10.88	8.17	B	1.978
18.750	31.98	4.0	-6.98		2.85			
		4.0			10.67	7.82	B	1.978
19.000	31.71	3.8	-5.31		2.70			
		3.8			10.18	7.47	B	1.978
19.250	31.43	3.6	-3.75		2.28			
		3.6			9.41	7.13	B	1.978
19.500	31.15	3.4	-2.38		1.59			
		3.4			8.37	6.78	B	1.978
19.750	30.87	3.3	-1.25		0.62			
		3.3			7.06	6.44	B	1.978
19.980	30.62	3.1	-0.44	M	0.00			
20.000	30.60	3.1	-0.45		-0.63			
		3.1			5.47	6.10	B	1.978
20.179	30.40	3.0	0.04	M	0.00			
20.250	30.32	2.9	-0.04		-2.15			
		2.9			1.82	3.96	B	1.363
20.310	30.25	2.9	0.02	M	0.00			
20.345	30.21	2.8	0.00		-1.04			
		2.8			0.03	1.07	B	0.378
20.346	30.21	2.8	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. C	maxM	348.34	zugQ	0.00,	maxQ	298.43	zugM	-352.85
	minM	-352.85	zugQ	-188.60,	minQ	-188.60	zugM	-352.85
	maxw	9.2 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.107	17.79	-1.83
0.120	17.95	-2.06
0.133	18.11	-2.30
0.179	18.68	-3.15
0.231	19.31	-4.14
0.283	19.95	-5.16
0.500	22.59	-9.77
0.609	22.59	-12.23
0.650	22.59	-13.16
0.650	20.60	-13.16
1.059	20.60	-21.58
1.159	20.60	-23.64
2.500	20.60	-51.27
2.500	21.37	-51.27
2.946	21.37	-60.81
3.750	21.37	-77.99
4.500	21.37	-94.02
5.500	20.86	-115.13
6.776	20.20	-141.33
6.776	19.43	-141.33

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
8.000	18.80	-164.73
8.500	18.55	-174.07
8.500	17.66	-174.07
8.750	14.29	-178.06
9.000	10.93	-181.22
9.028	10.75	-181.50
9.250	9.35	-183.75
9.500	7.77	-185.89
9.570	7.33	-186.42
9.750	6.20	-187.64
10.000	4.62	-188.99
10.005	4.59	-189.01
10.250	3.04	-189.95
10.500	1.44	-190.51
10.750	-0.15	-190.67
11.000	-1.74	-190.43
11.250	-3.32	-189.80
11.500	-4.91	-188.77
11.750	-6.59	-187.33
12.000	-8.01	-185.51
12.250	-9.67	-183.30
12.500	-11.25	-180.68
12.750	-12.82	-177.67
13.000	-12.74	-174.48
13.250	-12.65	-171.30
13.500	-12.55	-168.15
13.750	-12.44	-165.03
14.000	-12.33	-161.93
14.250	-12.21	-158.87
14.500	-12.08	-155.83
14.750	-11.96	-152.83
15.000	-11.83	-149.85
15.250	-11.70	-146.91
15.500	-11.57	-144.00
15.750	-11.44	-141.13
16.000	-11.32	-138.28
16.065	-11.28	-137.55
16.250	-11.19	-135.47
16.252	-11.19	-135.44
16.500	-11.07	-132.69
16.571	-11.04	-131.91
16.750	-10.95	-129.93
16.882	-10.89	-128.50
17.000	-10.83	-127.21
17.185	-10.75	-125.21
17.250	-10.72	-124.52
17.481	-10.62	-122.05
17.500	-10.61	-121.85
17.750	-10.50	-119.21
18.000	-10.39	-116.60
18.250	-10.28	-114.02
18.500	-10.17	-111.46
18.750	-10.07	-108.93
19.000	-9.97	-106.43
19.250	-9.87	-103.95
19.500	-9.76	-101.49

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
19.750	-9.66	-99.06
19.980	-9.57	-96.86
20.000	-9.56	-96.66
20.179	-9.49	-94.96
20.250	-9.46	-94.28
20.310	-9.47	-93.72
20.345	-9.48	-93.39
20.346	-9.48	-93.38

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

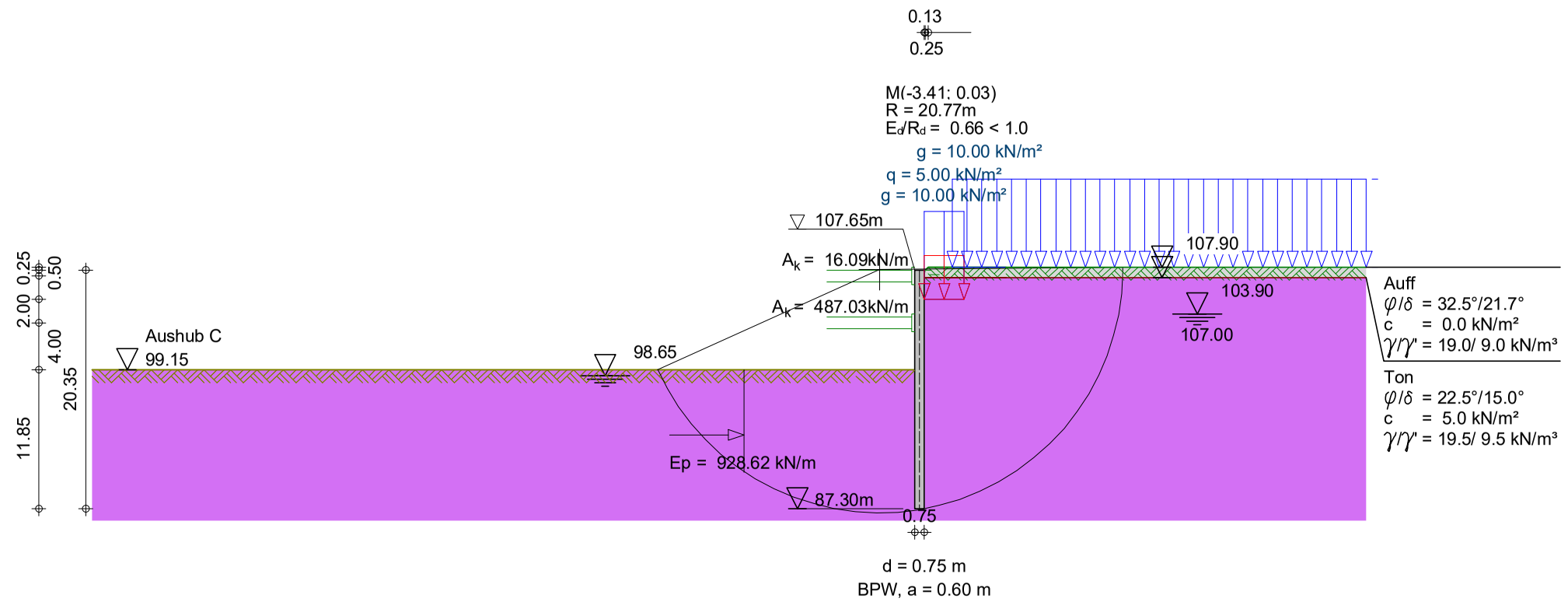
Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		140.20	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		335.53	
Auftriebskraft:		-92.16	
Summe:		383.57	
Erdwiderstand:	(B_v)	382.35	

Nachweis: V_k = 383.57 kN/m >= B_{vk} = 382.35 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		168.35	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		402.64	
Auftriebskraft:		-110.59	
Summe:		460.40	
Widerstände:		R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7		
Spitzendruck:		471.19	
Mantelreibung:		588.45	
Summe:		1059.64	

Nachweis: V_d = 460.40 kN/m <= R_d = 1059.64 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

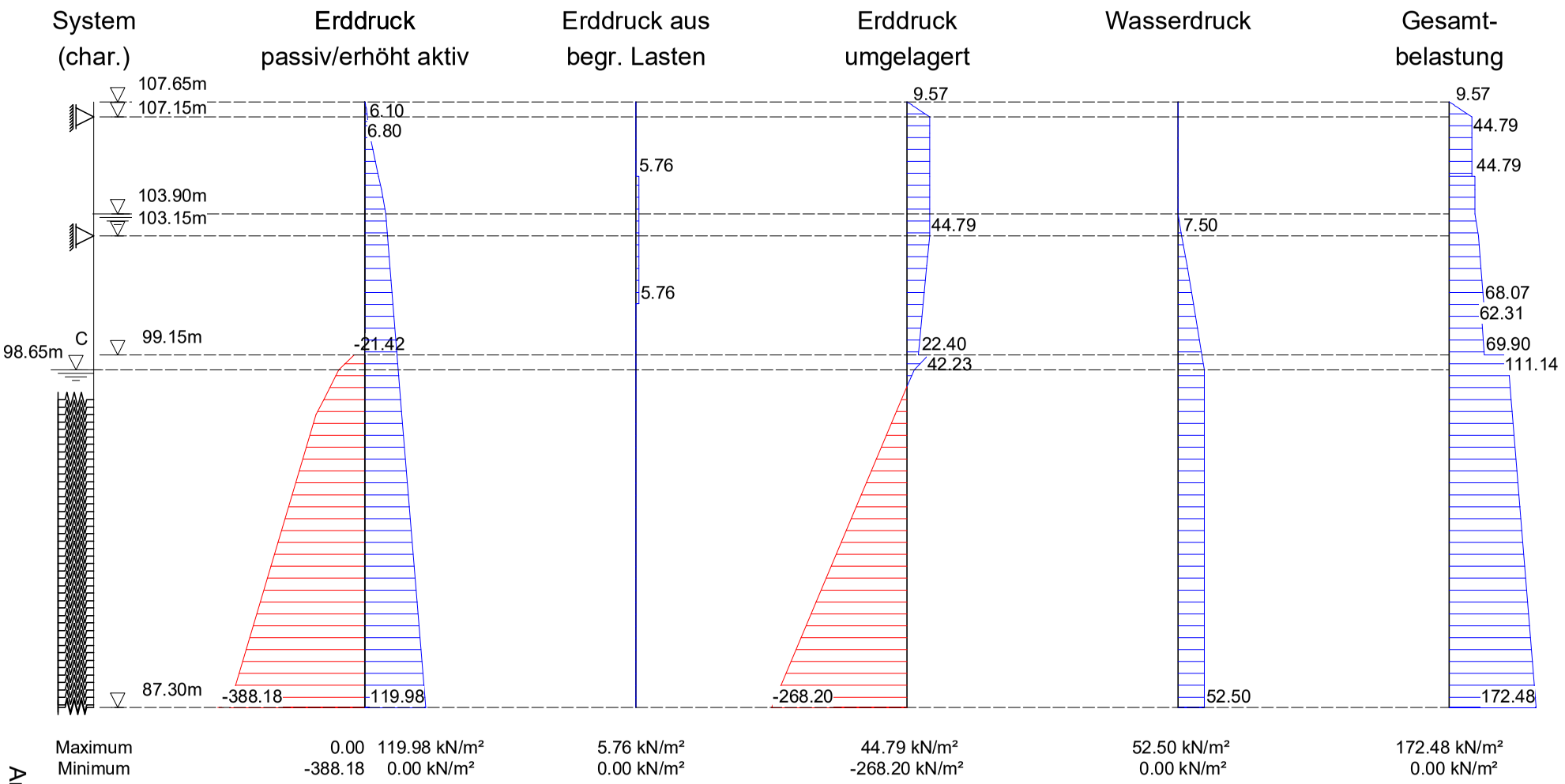


Anl. 44933
S. 5.47 von 102

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	44
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC

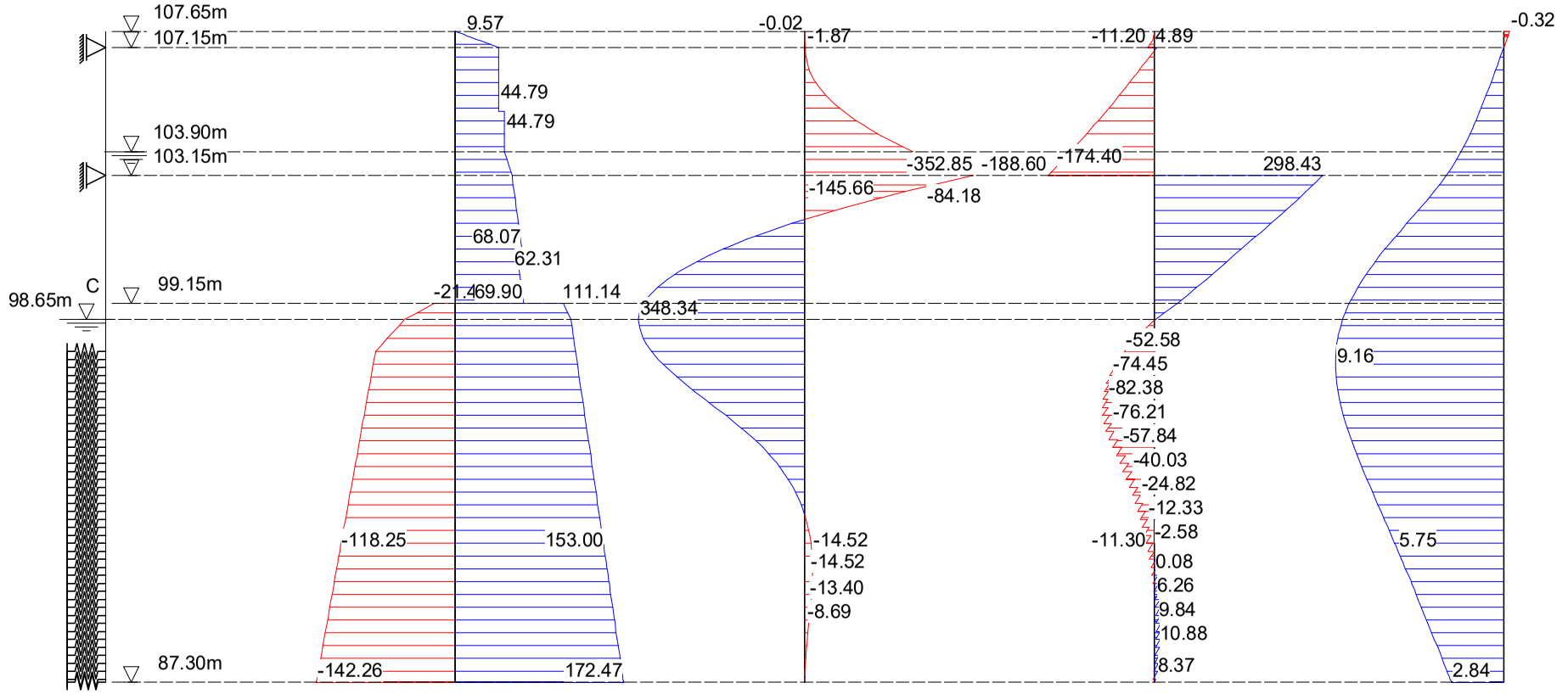


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	45
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

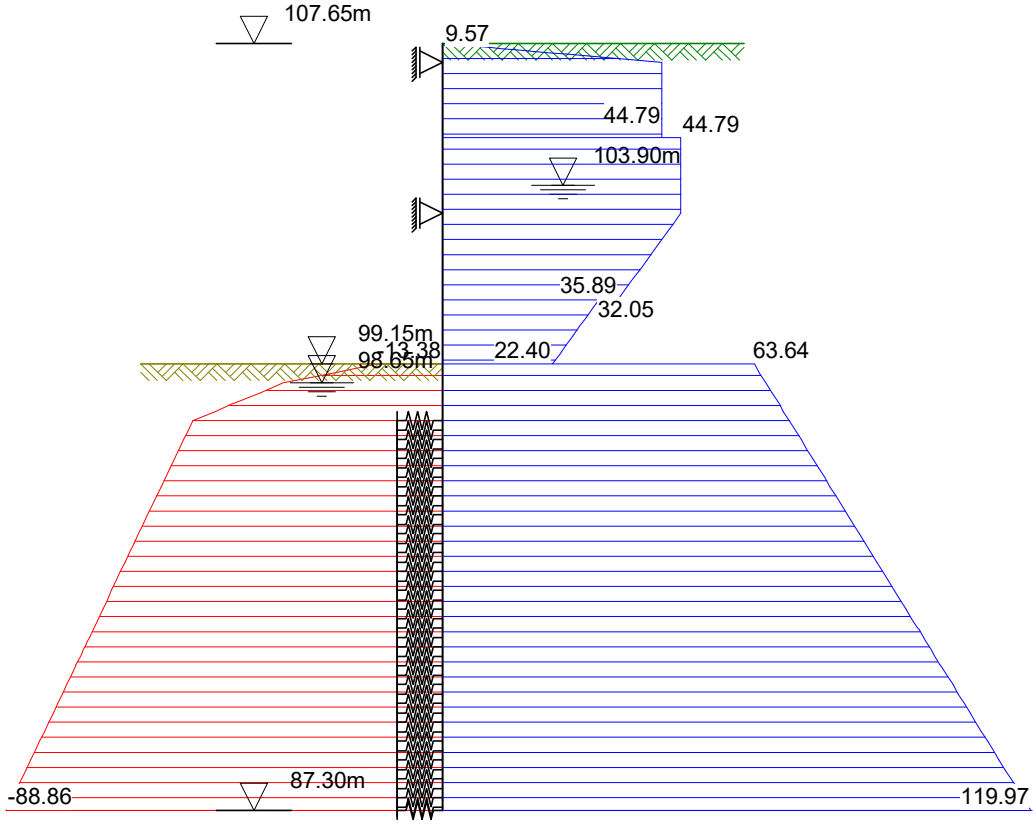
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	172.48	348.34 kNm/m	298.43 kN/m	9.16 mm
Minimum	-142.27 kN/m²	0.00	-352.85 kNm/m	-188.60 kN/m	-0.32 mm

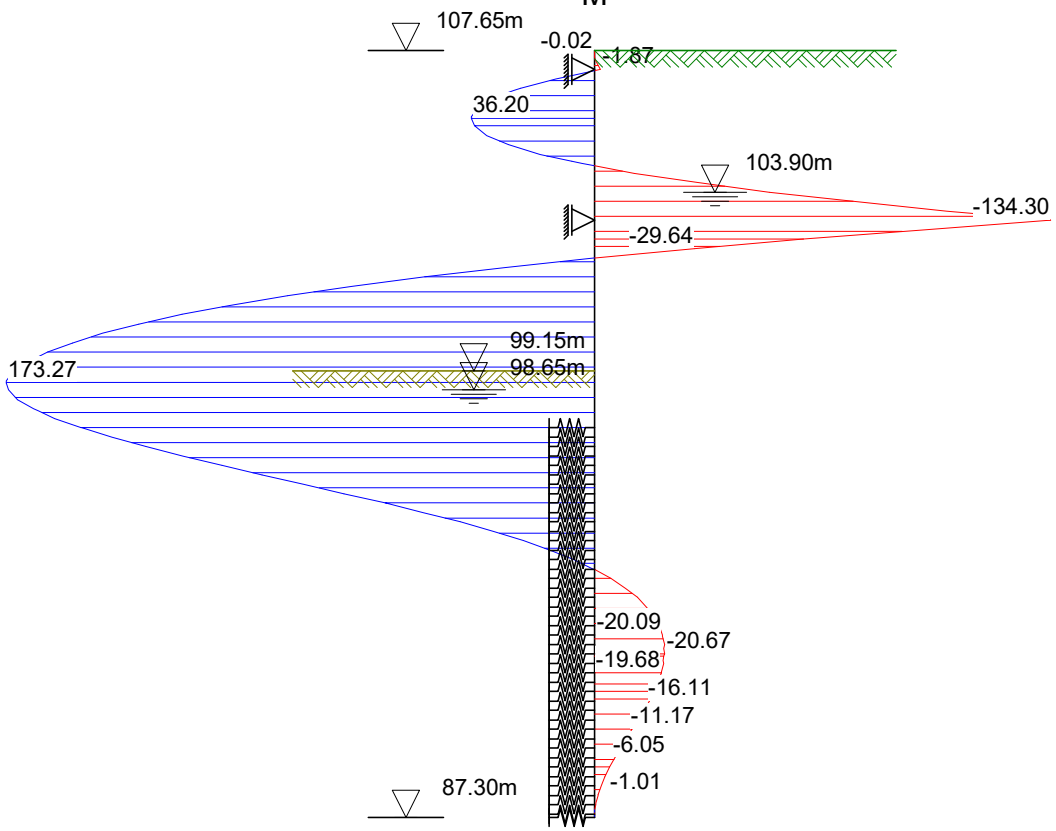
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 119.98
Minimum: -88.87 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

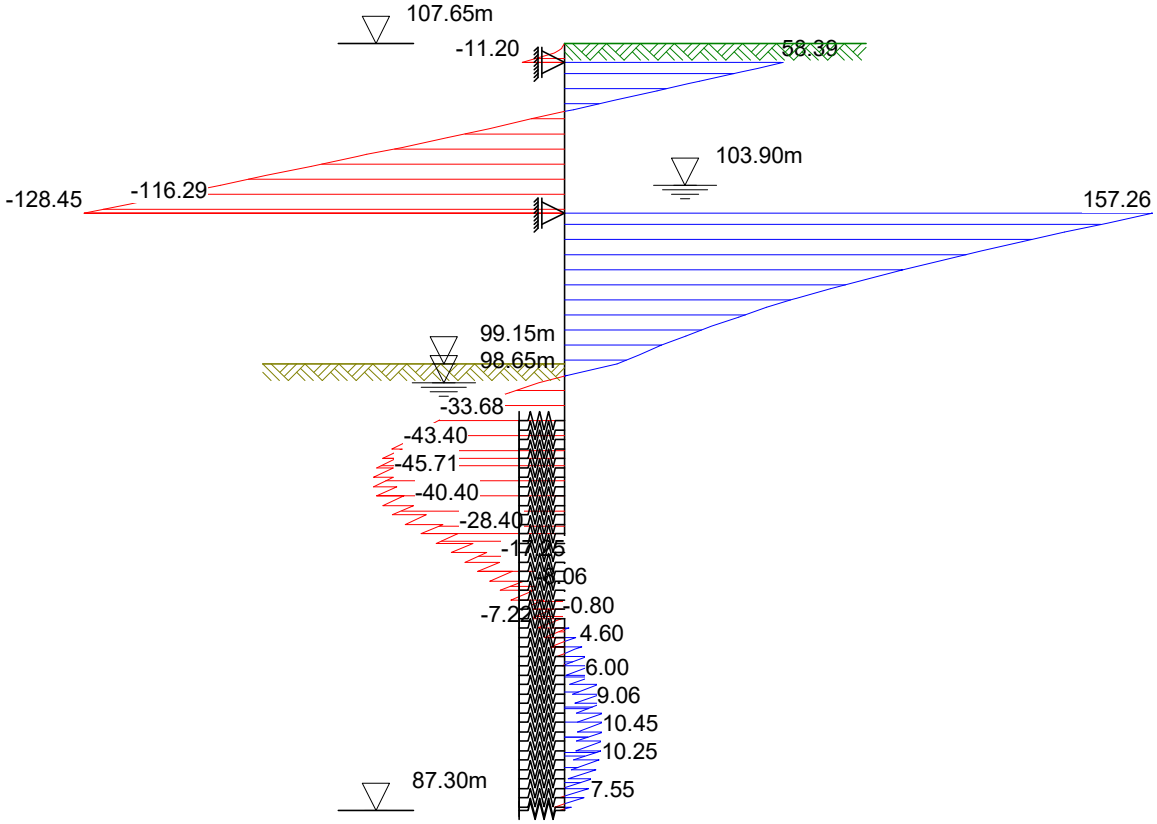


Maximum: 173.27 kNm/m
Minimum: -134.30 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

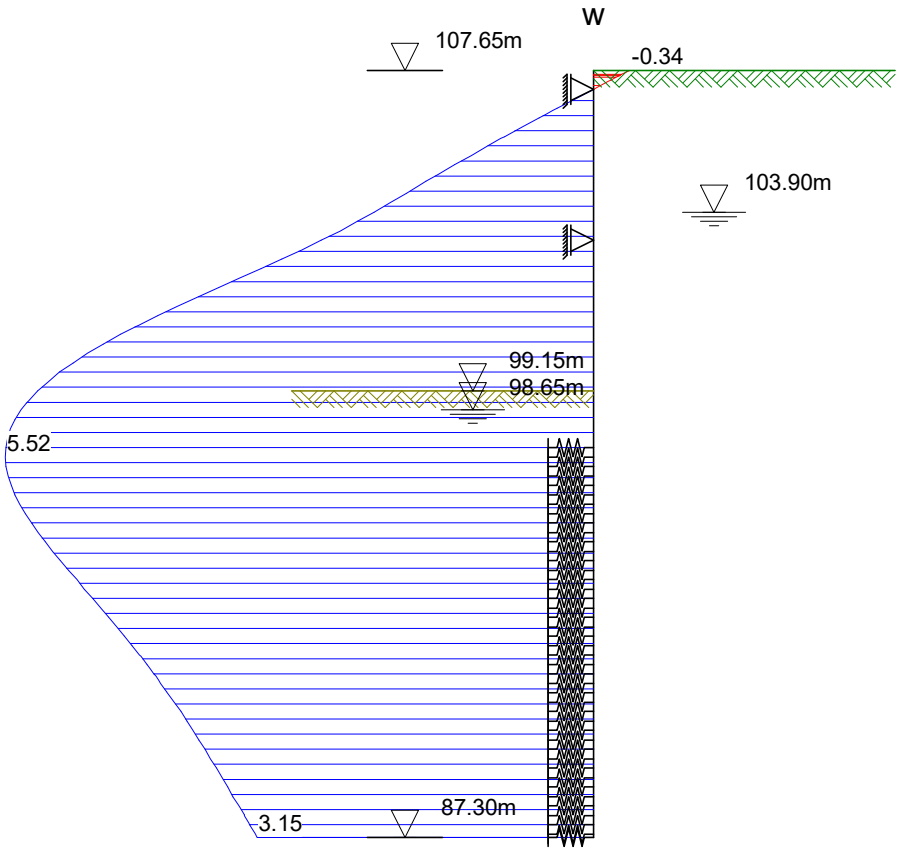
Querkraft

Q



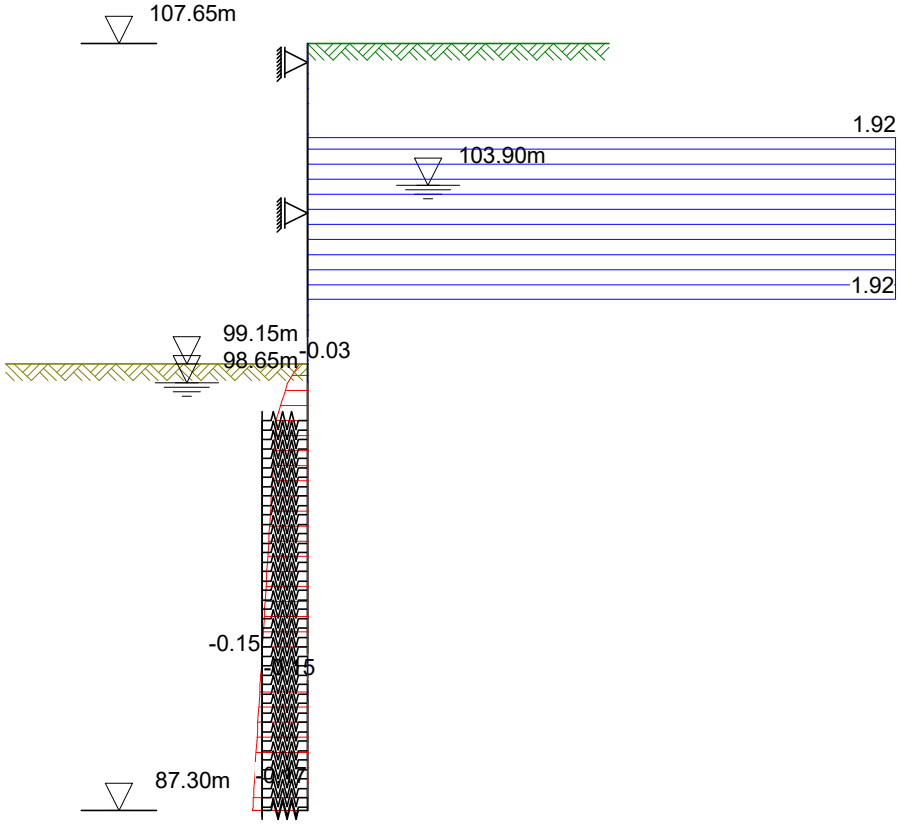
Maximum: 157.26 kN/m
Minimum: -128.45 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



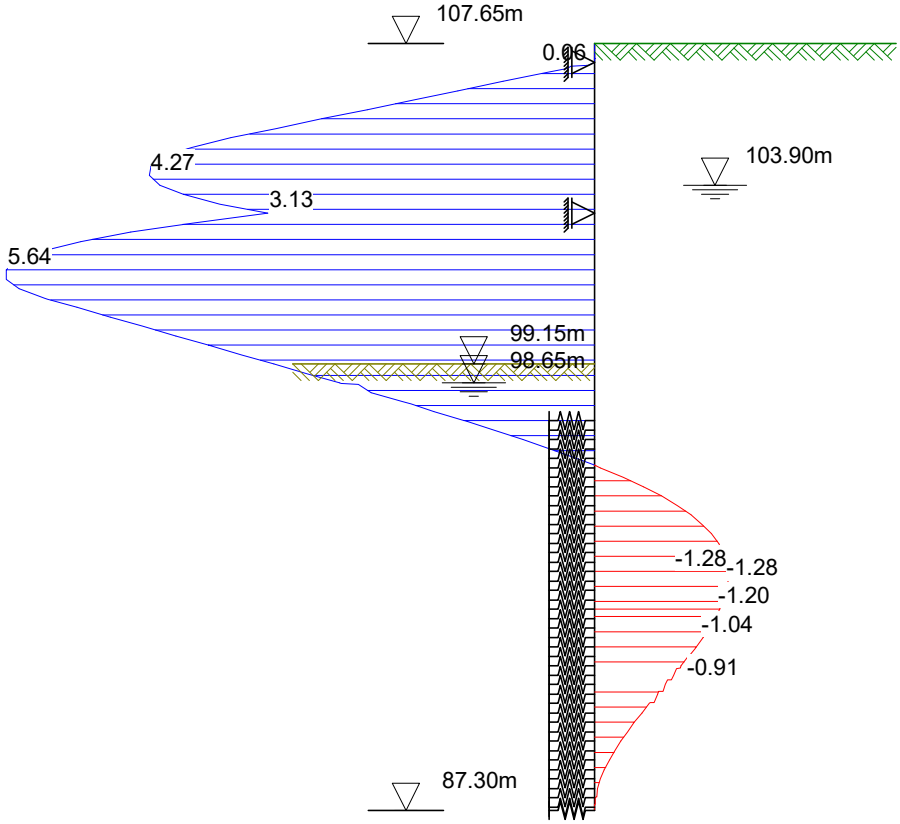
Maximum: 5.52 mm
Minimum: -0.34 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 1.92
Minimum: -0.18 kN/m² -0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

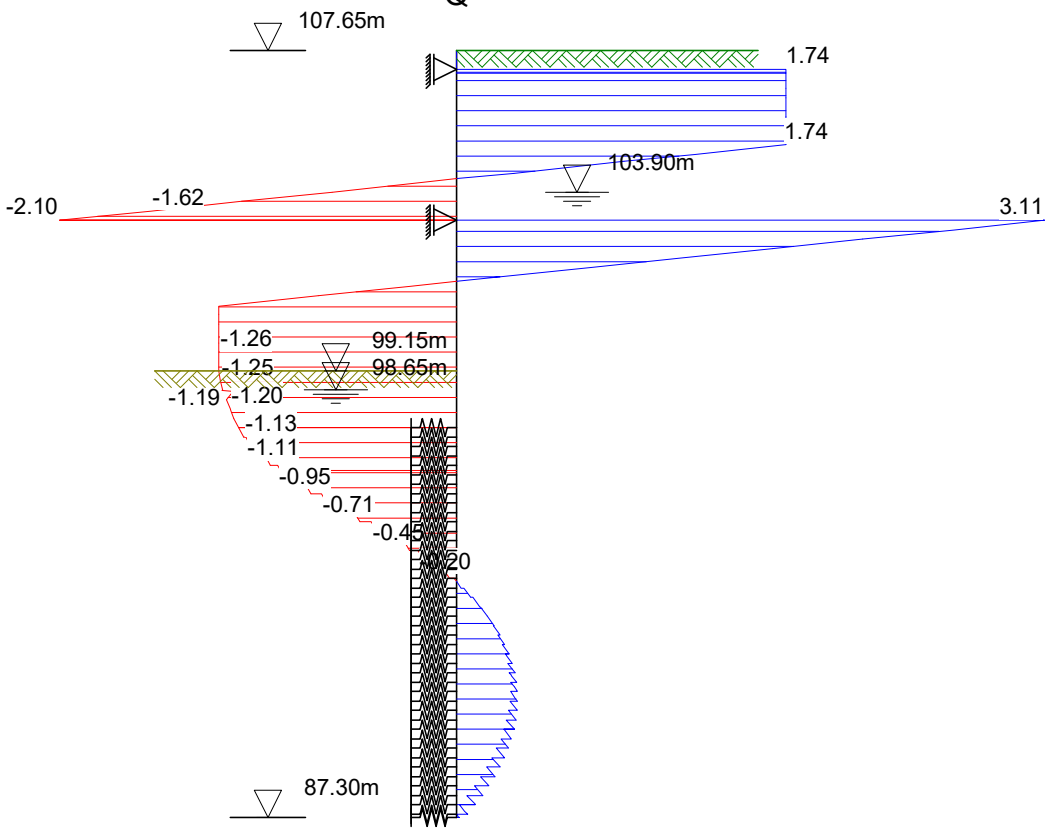


Maximum: 5.64 kNm/m
Minimum: -1.28 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

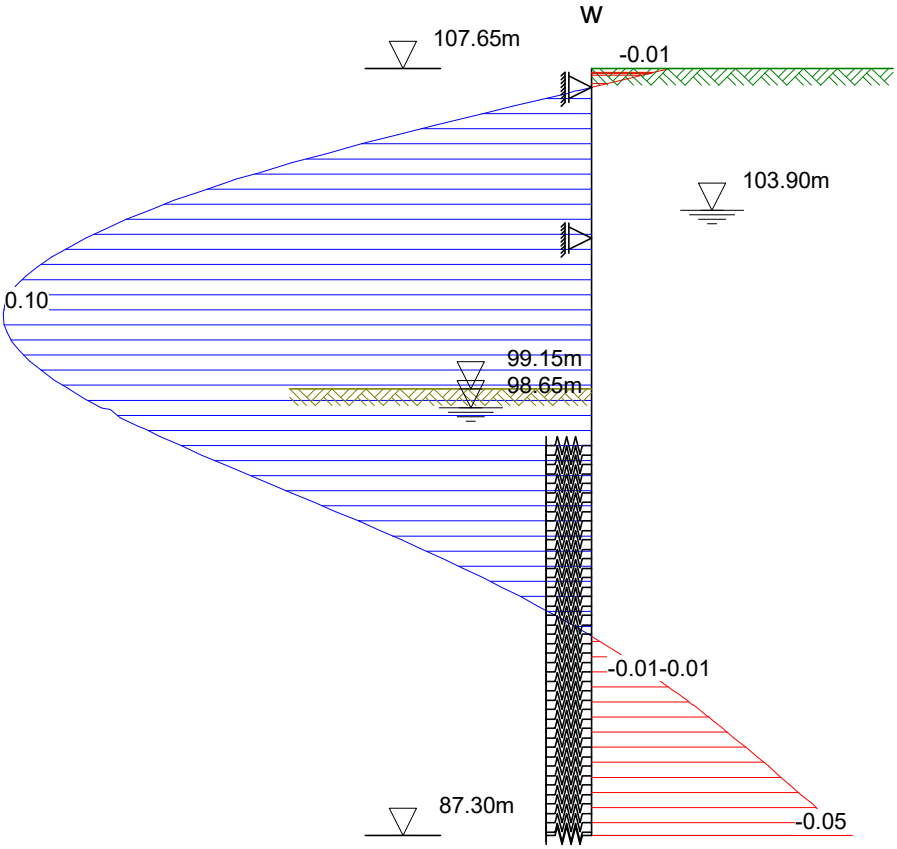
Querkraft

Q



Maximum: 3.11 kN/m
Minimum: -2.10 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.10 mm
Minimum: -0.05 mm

Aushub Nr. D

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 8.50 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 19.73 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
19.73	-49.38
18.73	37.66
19.63	-39.86
19.53	-30.52
19.43	-21.37
19.33	-12.39
19.23	-3.60
19.13	5.01
19.22	-2.73
19.21	-1.86
19.20	-1.00
19.19	-0.13
19.18	0.73
19.19	-0.22
19.19	-0.87
19.19	-0.87

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
0.650	-21.667	-20.353
3.750	-15.000	-14.090
5.500	-15.000	-14.090
9.000	-15.000	-14.090
10.500	-15.000	-14.090
100.000	-15.000	-14.090
Gesamtsumme V (char.)	-16.13 kN/m	0.35 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.500	0.000	8.500	0.000

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
8.500	-22.185	8.500	-17.066
9.000	-53.558	9.000	-41.199
10.500	-99.412	10.500	-76.471
19.188	-365.007	19.188	-280.775
Summe $E_{ph,k}$=	-2151.204 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1654.772 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
9.000	52.500	0.000	52.500
10.500	67.500	15.000	52.500
19.188	154.384	101.884	52.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.897	0.000	0.000	8.00	0.00	0.410	0.000
10.000	2.533	2.578	8.00	0.34	1.410	0.060
10.250	8.710	8.858	8.00	1.18	2.000	0.296
10.500	14.886	15.133	8.00	2.05	2.000	0.511
10.750	21.062	21.402	8.00	2.93	2.000	0.732
11.000	27.238	27.664	8.00	3.84	2.000	0.959
11.250	33.414	33.919	8.00	4.77	2.000	1.192
11.500	39.590	39.870	8.00	5.69	2.000	1.423
11.750	45.766	46.407	8.00	6.73	2.000	1.683
12.000	51.942	51.968	8.00	7.66	2.000	1.916
12.250	58.118	52.303	8.00	7.85	2.000	1.962
12.500	64.294	51.375	8.00	7.85	2.000	1.962
12.750	70.470	50.434	8.00	7.85	2.000	1.962
13.000	76.646	49.484	8.00	7.85	2.000	1.962
13.250	82.823	48.529	8.00	7.85	2.000	1.962
13.500	88.999	47.571	8.00	7.85	2.000	1.962
13.750	95.175	46.612	8.00	7.85	2.000	1.962
14.000	101.351	45.655	8.00	7.85	2.000	1.962
14.250	107.527	44.702	8.00	7.85	2.000	1.962
14.500	113.703	43.753	8.00	7.85	2.000	1.962
14.750	119.879	42.809	8.00	7.85	2.000	1.962
15.000	126.055	41.872	8.00	7.85	2.000	1.962
15.250	132.231	40.941	8.00	7.85	2.000	1.962
15.500	138.407	40.018	8.00	7.85	2.000	1.962
15.750	144.583	39.101	8.00	7.85	2.000	1.962
16.000	150.759	38.191	8.00	7.85	2.000	1.962
16.250	156.936	37.287	8.00	7.85	2.000	1.962
16.500	163.112	36.390	8.00	7.85	2.000	1.962
16.750	169.288	35.498	8.00	7.85	2.000	1.962
17.000	175.464	34.610	8.00	7.85	2.000	1.962
17.250	181.640	33.728	8.00	7.85	2.000	1.962
17.500	187.816	32.848	8.00	7.85	2.000	1.962
17.750	193.992	31.972	8.00	7.85	2.000	1.962
18.000	200.168	31.097	8.00	7.85	2.000	1.962
18.250	206.344	30.225	8.00	7.85	2.000	1.962
18.500	212.520	29.353	8.00	7.85	2.000	1.962

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
18.750	218.696	28.482	8.00	7.85	2.000	1.962
19.000	224.872	27.610	8.00	7.85	1.750	1.716
19.187	229.503	27.101	8.00	7.85	0.754	0.739

*** Hinweis: Globale Bed. $E_d<R_d$ maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 19.19 m, Einbindetiefe t = 10.69 m
Tiefe Bettung: t_B = 19.19 m - 10.00 m = 9.19 m

Aushubtiefe z = 8.50 m, Wasserstand = 9.00 m
Fußstützkraft: E_d = 1653.90 kN <= R_d = 1654.77 kN
Angriffspunkt = 15.30 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.11	0.061	8.407	8.407	0.000
0.12	0.077	9.428	9.428	0.000
0.13	0.094	10.450	10.450	0.000
0.18	0.172	14.104	14.104	0.000
0.23	0.286	18.208	18.208	0.000
0.28	0.430	22.313	22.313	0.000
0.50	1.339	39.361	39.361	0.000
0.65	2.142	39.361	39.361	0.000
0.65	2.142	39.361	39.361	0.000
1.06	3.619	39.361	39.361	0.000
1.16	3.979	39.361	39.361	0.000
2.50	8.824	39.361	39.361	0.000
2.50	8.824	45.120	39.361	5.758
2.95	10.780	45.120	39.361	5.758
3.75	14.303	45.120	39.361	5.758
3.75	14.303	45.120	39.361	5.758
5.50	21.973	45.120	39.361	5.758
5.50	21.973	45.120	39.361	5.758
6.78	27.566	45.120	39.361	5.758
6.78	27.566	39.361	39.361	0.000
8.50	33.793	39.361	39.361	0.000
8.50	33.793	39.361	39.361	0.000
8.50	33.793	63.645	63.645	0.000
9.00	36.894	66.022	66.022	0.000
9.00	36.894	66.022	66.022	0.000
10.50	46.931	73.156	73.156	0.000
10.50	46.931	73.156	73.156	0.000
19.19	126.695	114.476	114.476	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 2.23* 1.90 = 4.24
< g*γ_{Gstb} = 9.97* 0.95 = 9.47 ***** Nachweis erfüllt *****

Blocklasten mit kleinem Abstand zur Wand wurden nach EAB EB 22 als aktive Erddrucklasten angesetzt (höhere Gesamtlast)

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-1.1	0.00		0.00			
0.107	8.41	-0.9	-0.02		-0.45			
0.120	9.43	-0.8	-0.02		-0.56			
0.133	10.45	-0.8	-0.03		-0.69			
0.179	14.10	-0.7	-0.08		-1.26			
0.231	18.21	-0.6	-0.16		-2.11			
0.283	22.31	-0.5	-0.30		-3.16			
0.500	39.36	0.0	-1.64		-9.84			
		0.0			173.66	183.50	A	
0.650	39.36	0.3	23.97		167.75			
1.059	39.36	1.2	89.28		151.66			
1.159	39.36	1.4	104.20		147.73			
2.500	39.36	4.2	266.95		94.94			
2.500	45.12							
2.946	45.12	4.9	304.83		74.80			
3.750	45.12	6.1	350.37		38.54			
4.500	52.62	7.0	365.88		1.88			
4.536	52.98	7.0	365.92	M	0.00			
5.500	62.62	7.7	339.79		-55.74			
6.776	75.38	8.1	214.23		-143.78			
6.776	69.62							
8.000	81.86	7.9	-16.96		-236.49			
		7.9			127.51	364.00	A	
8.500	86.86	7.9	36.35		85.33			
8.500	88.96							
8.750	76.96	7.8	55.03		64.59			
9.000	64.96	7.8	68.90		46.85			
9.250	58.51	7.7	78.65		31.42			
9.483	52.50	7.7	84.43		18.49			
9.500	52.06	7.7	84.74		17.59			
9.750	45.60	7.6	87.58		5.39			
9.872	42.45	7.6	87.90	M	0.00			
9.897	41.80	7.6	87.89		-1.06			
10.000	41.68	7.6	87.56		-5.34			
		7.6			-4.88	0.45	B	0.060
10.250	41.41	7.5	85.04		-15.27			
		7.5			-13.05	2.21	B	0.296
10.500	41.13	7.4	80.49		-23.37			
		7.4			-19.59	3.78	B	0.511
10.750	40.85	7.3	74.31		-29.84			
		7.3			-24.49	5.35	B	0.732
11.000	40.58	7.2	66.91		-34.66			
		7.2			-27.75	6.92	B	0.959
11.250	40.30	7.1	58.71		-37.86			
		7.1			-29.38	8.48	B	1.192
11.500	40.02	7.0	50.11		-39.42			
		7.0			-29.45	9.97	B	1.423
11.750	39.74	6.9	41.50		-39.42			
		6.9			-27.82	11.60	B	1.683

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
12.000	39.47	6.8	33.30		-37.72			
		6.8			-24.73	12.99	B	1.916
12.250	39.19	6.7	25.89		-34.56			
		6.7			-21.49	13.08	B	1.962
12.500	38.91	6.5	19.30		-31.25			
		6.5			-18.40	12.84	B	1.962
12.750	38.64	6.4	13.48		-28.10			
		6.4			-15.49	12.61	B	1.962
13.000	38.36	6.3	8.41		-25.11			
		6.3			-12.74	12.37	B	1.962
13.250	38.08	6.2	4.03		-22.30			
		6.2			-10.17	12.13	B	1.962
13.500	37.80	6.1	0.30		-19.65			
		6.1			-7.76	11.89	B	1.962
13.750	37.53	5.9	-2.82		-17.17			
		5.9			-5.52	11.65	B	1.962
14.000	37.25	5.8	-5.37		-14.87			
		5.8			-3.45	11.41	B	1.962
14.250	36.97	5.7	-7.40		-12.73			
		5.7			-1.56	11.18	B	1.962
14.500	36.70	5.6	-8.94		-10.77			
		5.6			0.17	10.94	B	1.962
14.505	36.69	5.6	-8.94	M	0.00			
14.750	36.42	5.5	-10.04		-8.97			
		5.5			1.74	10.70	B	1.962
14.798	36.36	5.4	-10.00	M	0.00			
15.000	36.14	5.3	-10.74		-7.33			
		5.3			3.13	10.47	B	1.962
15.087	36.04	5.3	-10.60	M	0.00			
15.250	35.86	5.2	-11.08		-5.87			
		5.2			4.37	10.24	B	1.962
15.300	35.81	5.2	-10.91		2.58			
15.372	35.73	5.2	-10.82	M	0.00			
15.500	35.59	5.1	-11.11		-4.56			
		5.1			5.44	10.00	B	1.962
15.653	35.42	5.0	-10.69	M	0.00			
15.750	35.31	5.0	-10.86		-3.42			
		5.0			6.36	9.78	B	1.962
15.931	35.11	4.9	-10.28	M	0.00			
16.000	35.03	4.9	-10.37		-2.44			
		4.9			7.11	9.55	B	1.962
16.204	34.81	4.8	-9.65	M	0.00			
16.250	34.75	4.8	-9.68		-1.61			
		4.8			7.71	9.32	B	1.962
16.473	34.51	4.7	-8.83	M	0.00			
16.500	34.48	4.6	-8.84		-0.95			
		4.6			8.15	9.10	B	1.962
16.737	34.21	4.5	-7.87	M	0.00			
16.750	34.20	4.5	-7.87		-0.43			
		4.5			8.44	8.87	B	1.962
16.998	33.93	4.4	-6.83	M	0.00			
17.000	33.92	4.4	-6.83		-0.07			
		4.4			8.58	8.65	B	1.962
17.250	33.65	4.3	-5.74		0.13			
		4.3			8.56	8.43	B	1.962
17.500	33.37	4.2	-4.65		0.19			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		4.2			8.40	8.21	B	1.962
17.750	33.09	4.1	-3.59		0.09			
		4.1			8.09	7.99	B	1.962
17.995	32.82	4.0	-2.60	M	0.00			
18.000	32.81	4.0	-2.60		-0.15			
		4.0			7.62	7.77	B	1.962
18.233	32.56	3.9	-1.71	M	0.00			
18.250	32.54	3.9	-1.72		-0.55			
		3.9			7.01	7.56	B	1.962
18.466	32.30	3.8	-0.96	M	0.00			
18.500	32.26	3.7	-0.98		-1.09			
		3.7			6.25	7.34	B	1.962
18.694	32.04	3.7	-0.37	M	0.00			
18.750	31.98	3.6	-0.42		-1.78			
		3.6			5.34	7.12	B	1.962
18.917	31.80	3.6	0.02	M	0.00			
19.000	31.71	3.5	-0.08		-2.62			
		3.5			3.42	6.04	B	1.716
19.108	31.59	3.5	0.10	M	0.00			
19.187	31.50	3.4	0.00		-2.51			
		3.4			0.03	2.54	B	0.739
19.188	31.50	3.4	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. D	maxM	365.92	zugQ	0.00,	maxQ	173.66	zugM	-1.64
	minM	-16.96	zugQ	-236.49,	minQ	-236.49	zugM	-16.96
	maxw	8.1 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.107	17.64	-1.82
0.120	17.77	-2.05
0.133	17.91	-2.28
0.179	18.41	-3.13
0.231	18.97	-4.10
0.283	19.53	-5.10
0.500	21.85	-9.58
0.650	21.85	-12.86
0.650	20.10	-12.86
1.059	20.10	-21.08
1.159	20.10	-23.09
2.500	20.10	-50.05
2.500	20.87	-50.05
2.946	20.87	-59.37
3.750	20.87	-76.15
4.500	20.87	-91.80
4.536	20.87	-92.55
5.500	20.87	-112.68
6.776	20.87	-139.31
6.776	20.10	-139.31
8.000	20.10	-163.92
8.500	20.10	-173.97

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
8.500	17.00	-173.97
8.750	13.19	-177.75
9.000	9.37	-180.57
9.250	7.58	-182.69
9.483	5.90	-184.26
9.500	5.78	-184.36
9.750	3.99	-185.58
9.872	3.11	-186.00
9.897	2.93	-186.09
10.000	2.18	-186.35
10.250	0.36	-186.66
10.500	-1.47	-186.53
10.750	-3.28	-185.93
11.000	-5.10	-184.88
11.250	-6.92	-183.38
11.500	-8.66	-181.43
11.750	-10.54	-179.03
12.000	-12.19	-176.19
12.250	-12.52	-173.10
12.500	-12.53	-169.97
12.750	-12.54	-166.84
13.000	-12.55	-163.70
13.250	-12.55	-160.57
13.500	-12.56	-157.43
13.750	-12.56	-154.29
14.000	-12.57	-151.15
14.250	-12.57	-148.00
14.500	-12.58	-144.86
14.505	-12.58	-144.80
14.750	-12.59	-141.71
14.798	-12.59	-141.11
15.000	-12.60	-138.56
15.087	-12.61	-137.47
15.250	-12.61	-135.41
15.300	-12.62	-134.78
15.372	-12.62	-133.87
15.500	-12.63	-132.26
15.653	-12.64	-130.32
15.750	-12.64	-129.10
15.931	-12.66	-126.81
16.000	-12.66	-125.93
16.204	-12.68	-123.35
16.250	-12.68	-122.77
16.473	-12.70	-119.94
16.500	-12.70	-119.59
16.737	-12.72	-116.58
16.750	-12.72	-116.42
16.998	-12.75	-113.26
17.000	-12.75	-113.23
17.250	-12.77	-110.04
17.500	-12.80	-106.85
17.750	-12.82	-103.64
17.995	-12.85	-100.50
18.000	-12.85	-100.44
18.233	-12.87	-97.44
18.250	-12.87	-97.22

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
18.466	-12.90	-94.43
18.500	-12.90	-94.00
18.694	-12.92	-91.49
18.750	-12.93	-90.77
18.917	-12.95	-88.60
19.000	-12.96	-87.53
19.108	-12.99	-86.13
19.187	-13.01	-85.10
19.188	-13.01	-85.09

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

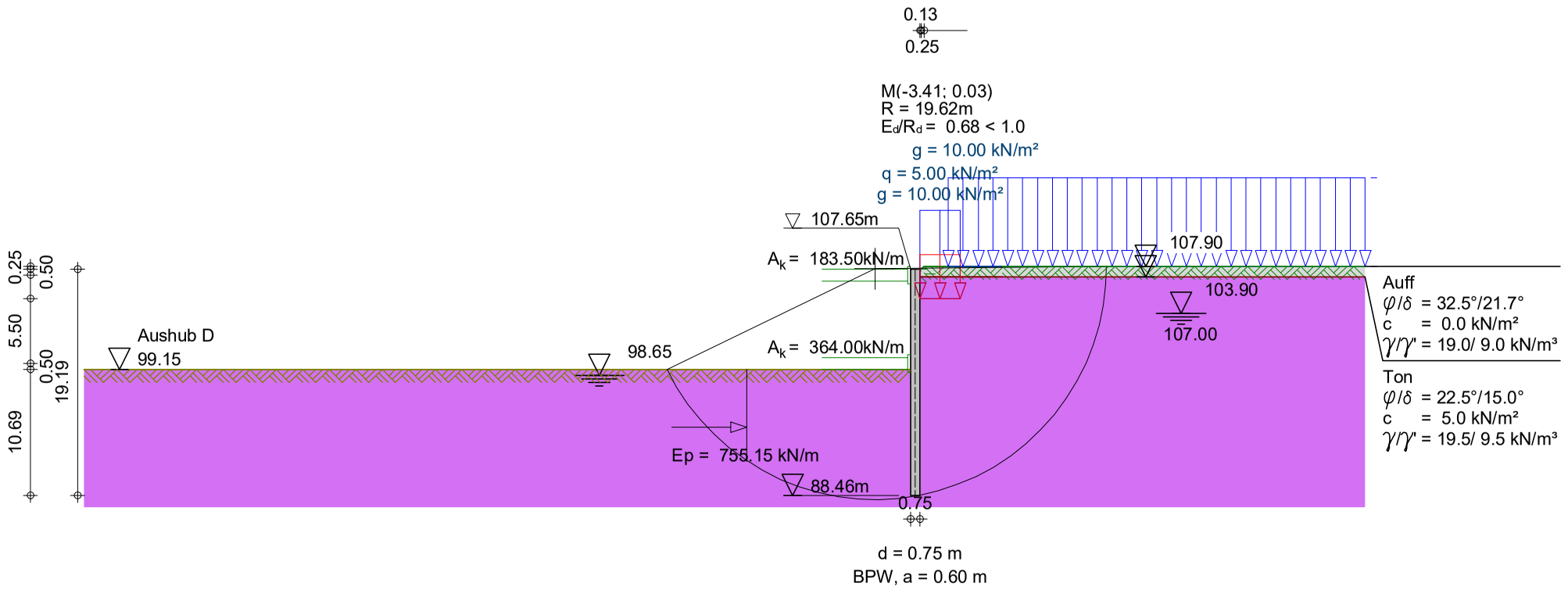
Einwirkungen:		V_k [kN/m]	
Erddruck:		126.70	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		316.45	
Auftriebskraft:		-84.53	
Summe:		358.62	
Erdwiderstand:	(B_v)	358.05	

Nachweis: V_k = 358.62 kN/m >= B_{vk} = 358.05 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:		V_d [kN/m]	
Erddruck:		152.14	(δ_a)
Wasserdruck:		0.00	
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		379.74	
Auftriebskraft:		-101.43	
Summe:		430.45	
Widerstände:		R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7		
Spitzendruck:		471.19	
Mantelreibung:		530.96	
Summe:		1002.16	

Nachweis: V_d = 430.45 kN/m <= R_d = 1002.16 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

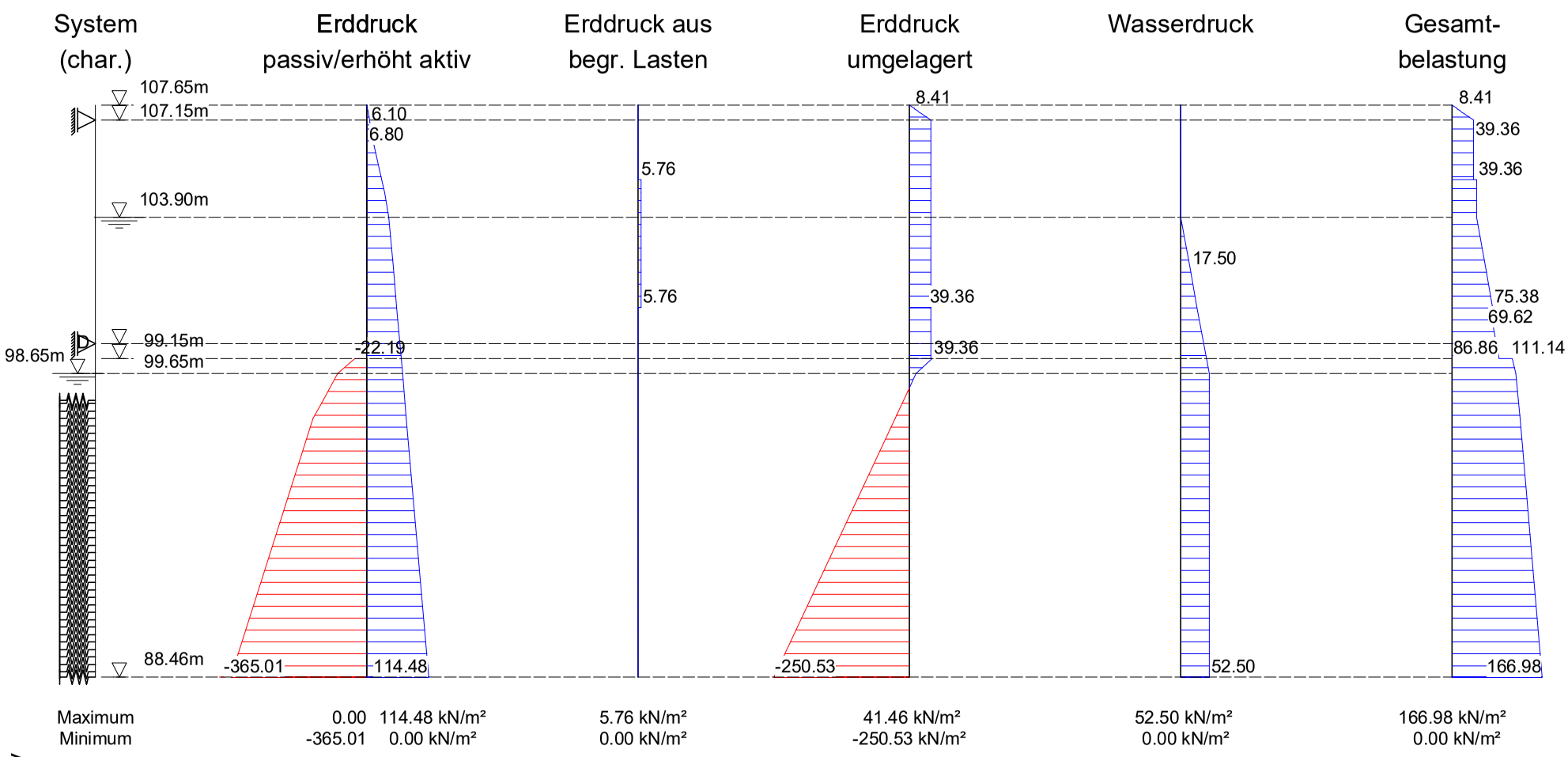


Anl. 44933
S. 5.66 von 102

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	63
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC

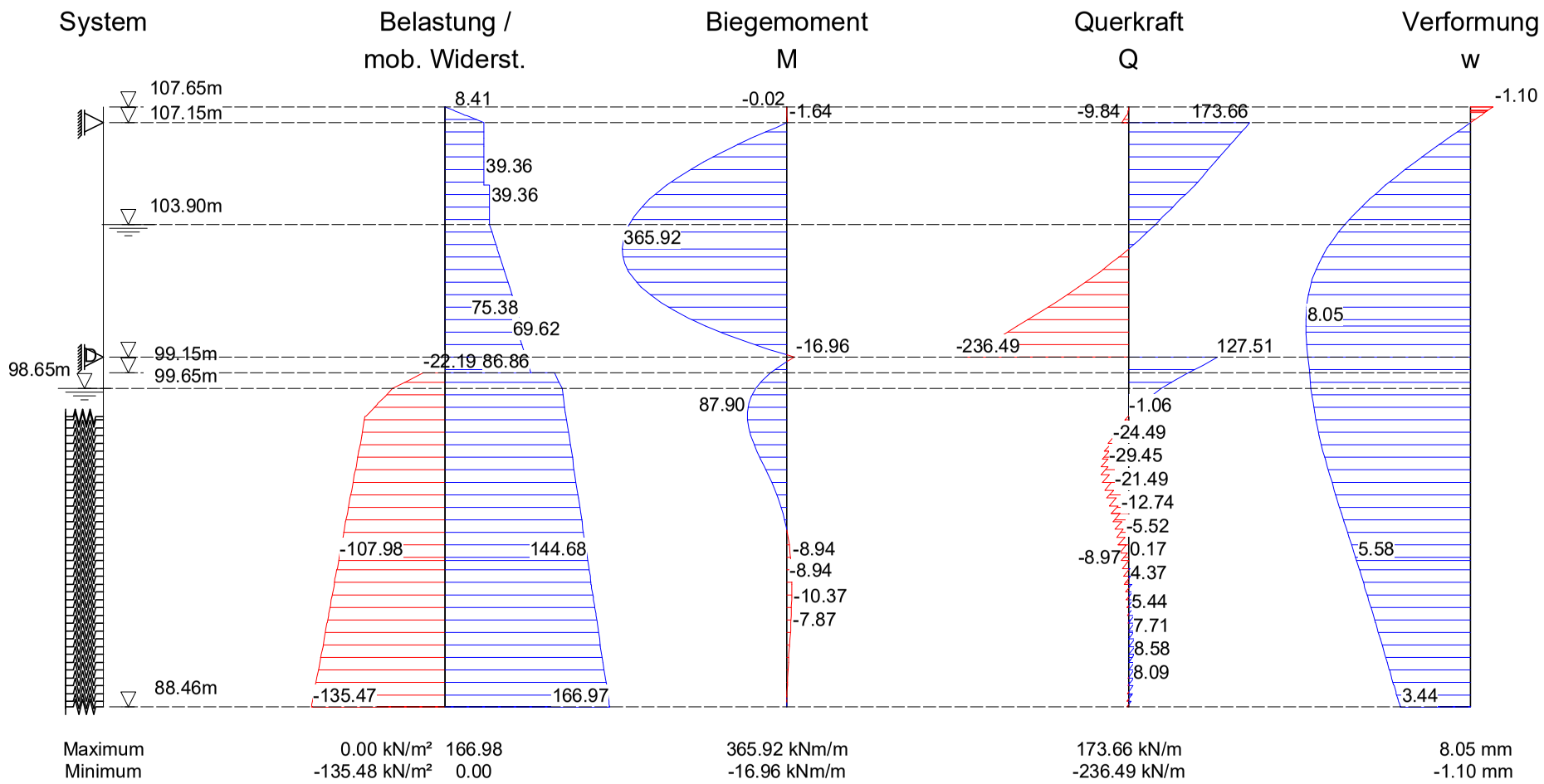


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	64
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



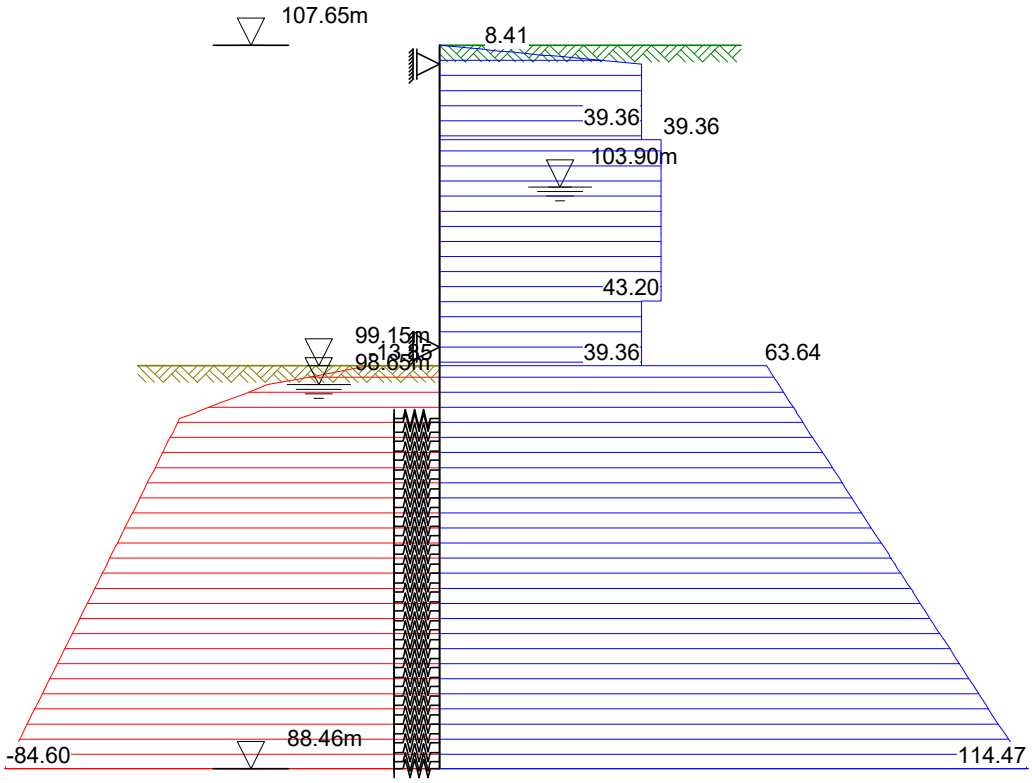
Maximum	0.00 kN/m²	166.98	365.92 kNm/m	173.66 kN/m	8.05 mm
Minimum	-135.48 kN/m²	0.00	-16.96 kNm/m	-236.49 kN/m	-1.10 mm

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	65
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Belastung /
mob. Widerst.

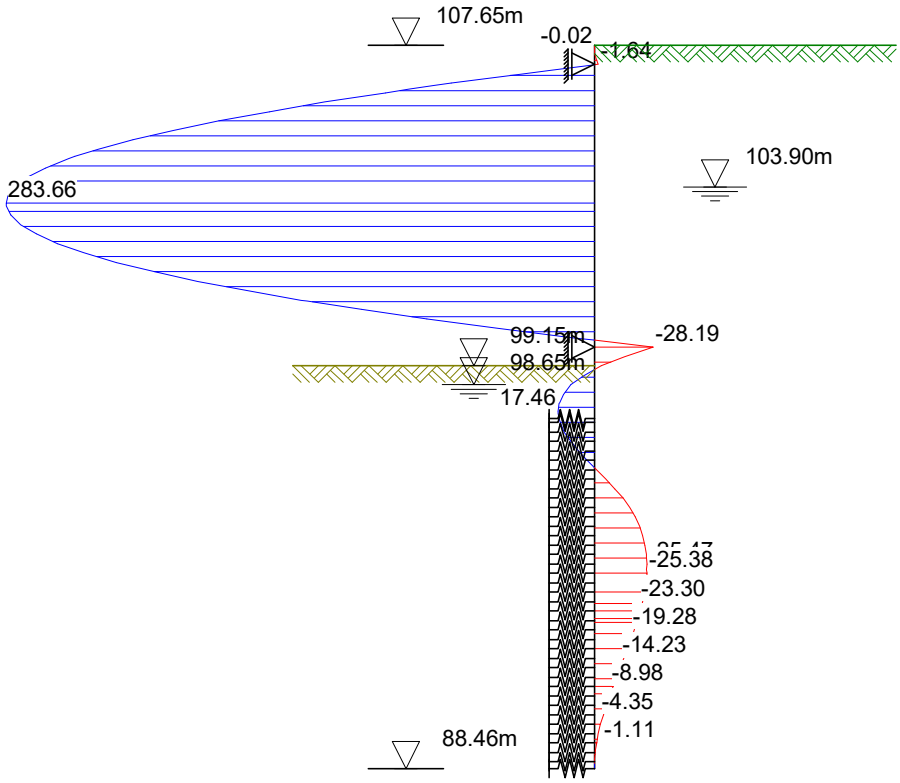


Maximum: 0.00 kN/m² 114.48
Minimum: -84.61 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

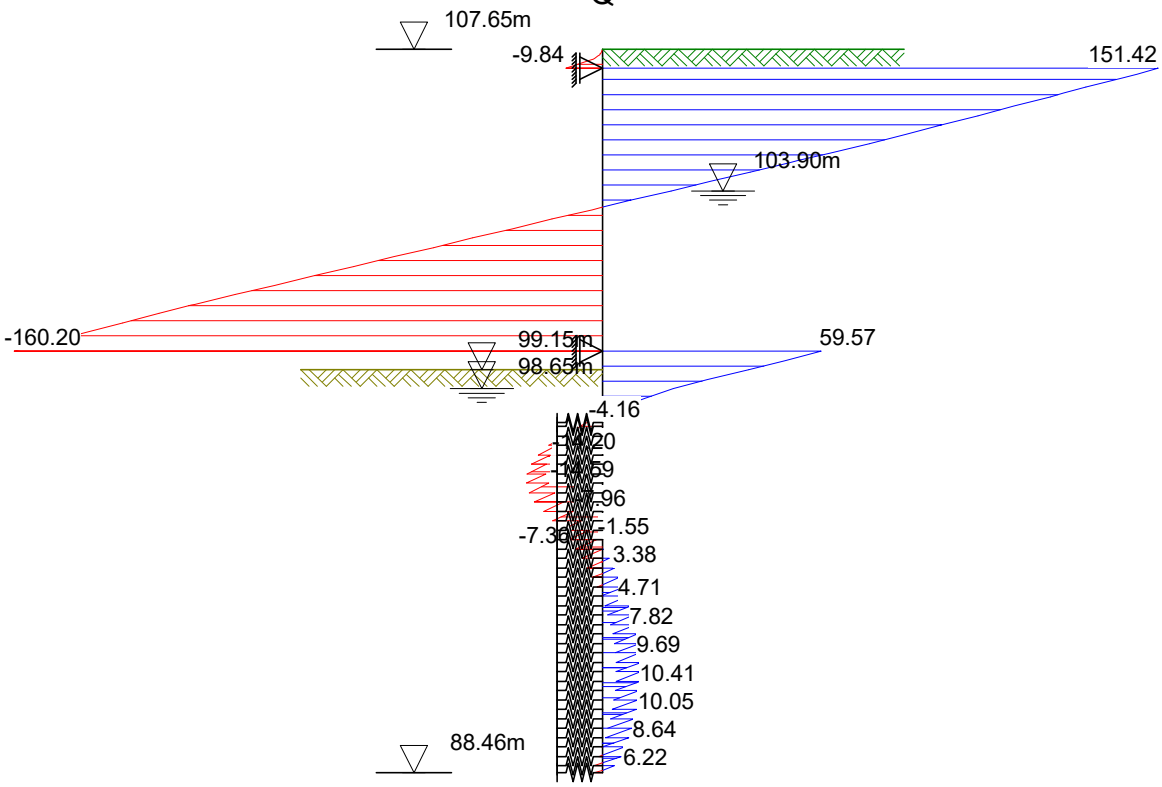


Maximum: 283.66 kNm/m
Minimum: -28.19 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

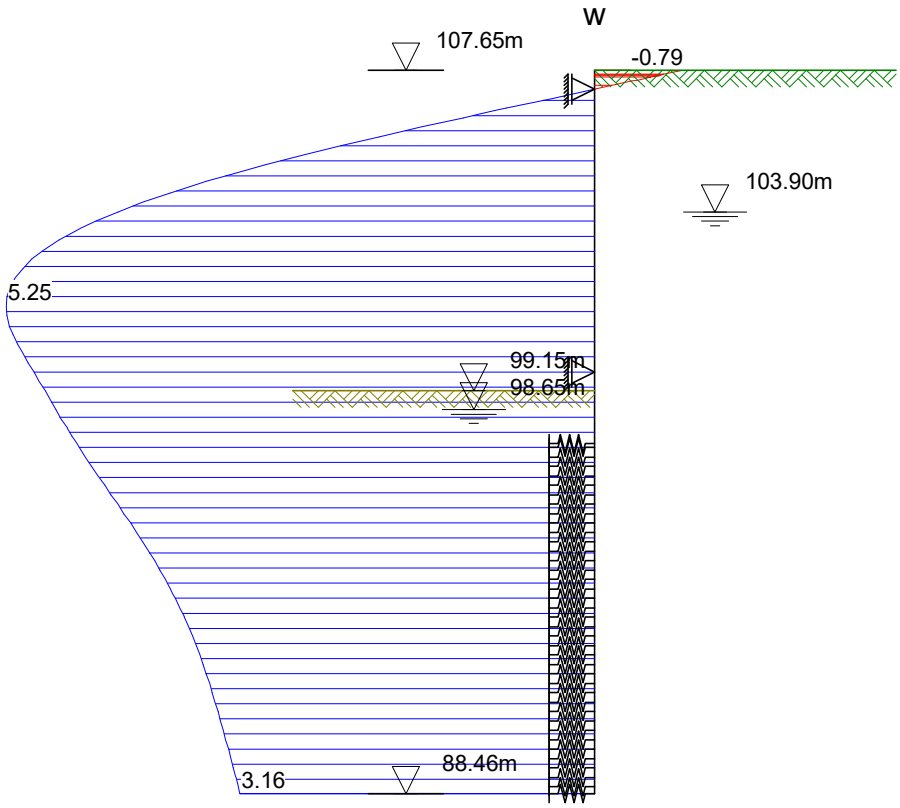
Querkraft

Q



Maximum: 151.42 kN/m
Minimum: -160.20 kN/m

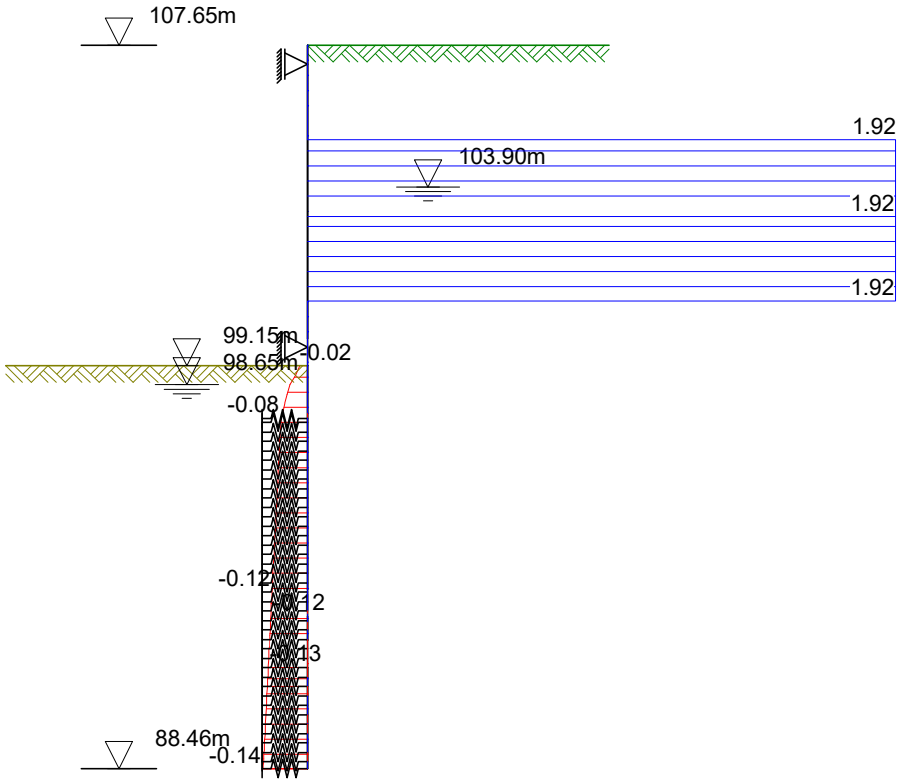
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 5.25 mm
Minimum: -0.79 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

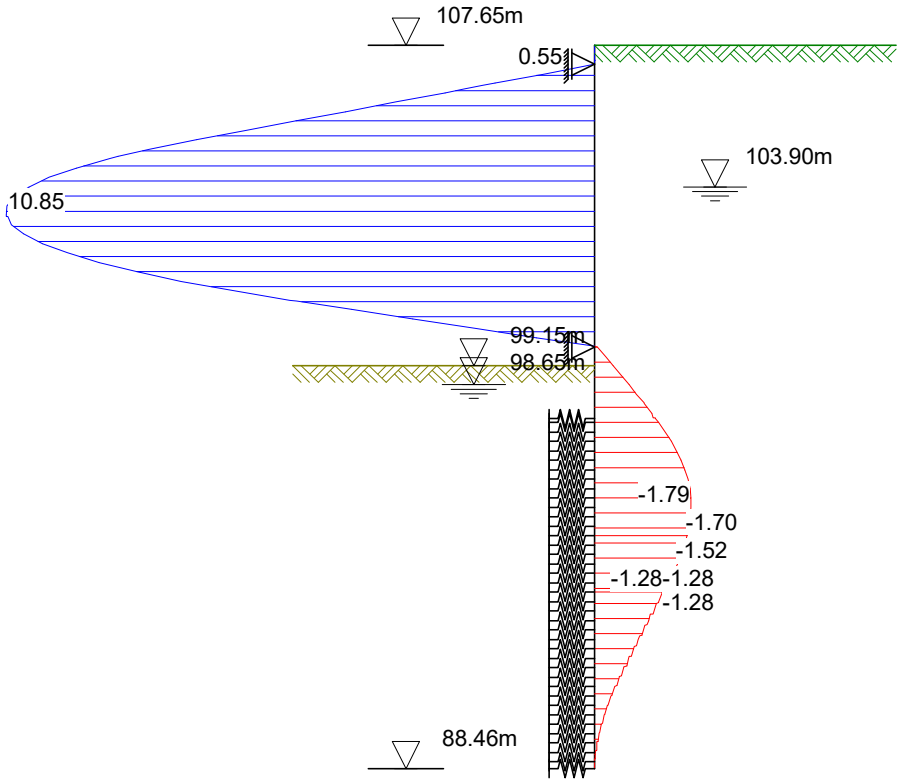


Maximum: 0.00 kN/m² 1.92
Minimum: -0.14 kN/m² -0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

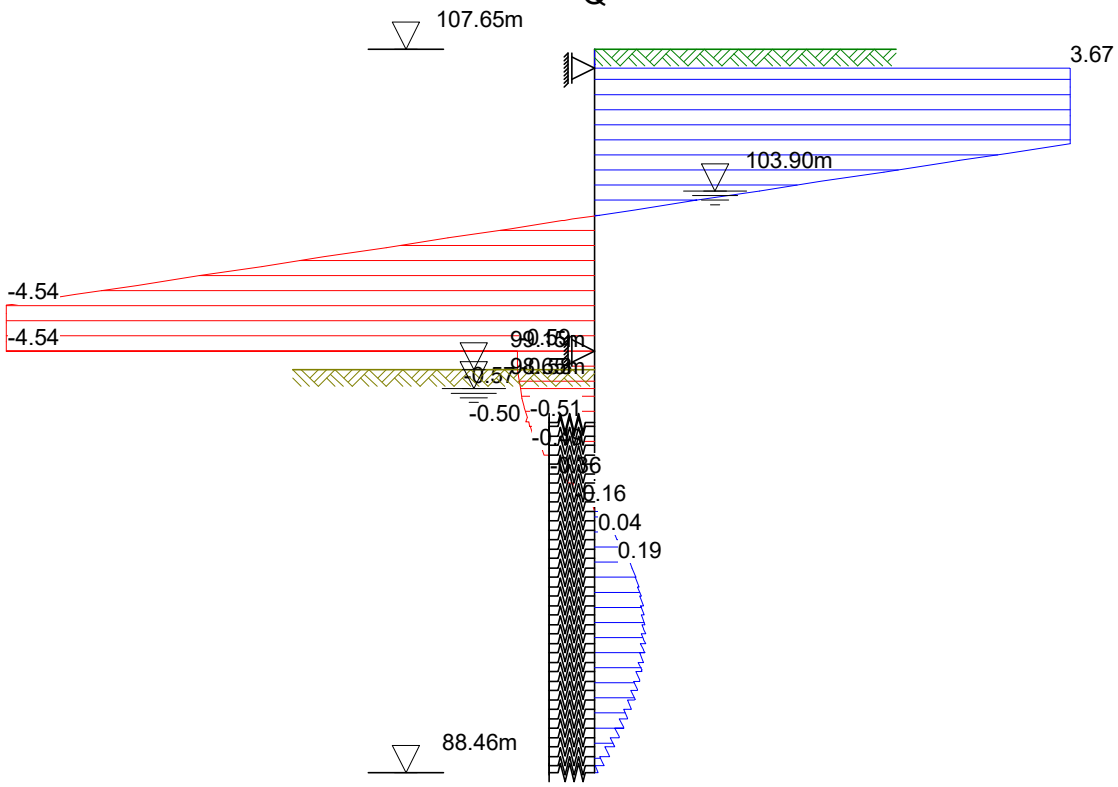


Maximum: 10.85 kNm/m
Minimum: -1.79 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

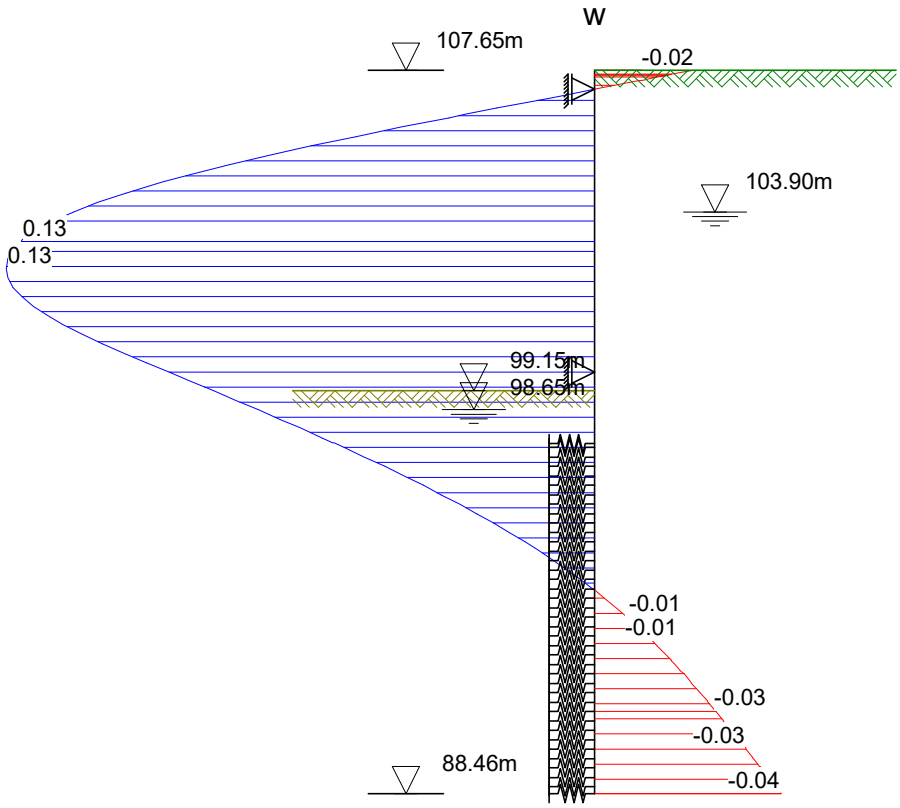
Querkraft

Q



Maximum: 3.67 kN/m
Minimum: -4.54 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.13 mm
Minimum: -0.04 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

Anker	charakteristische Werte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	Gesamt [kN/m]	- Bemessungswerte G [kN/m]	Q [kN/m]	W [kN/m]	Gesamt [kN/m]
1	161.3	3.7	18.5	183.5	201.7	5.6	25.1	232.5*
2	286.2	5.6	195.3	487.0	354.6	8.0	267.0	629.5*
3	220.2	3.8	139.9	364.0	274.1	5.5	191.1	470.7*

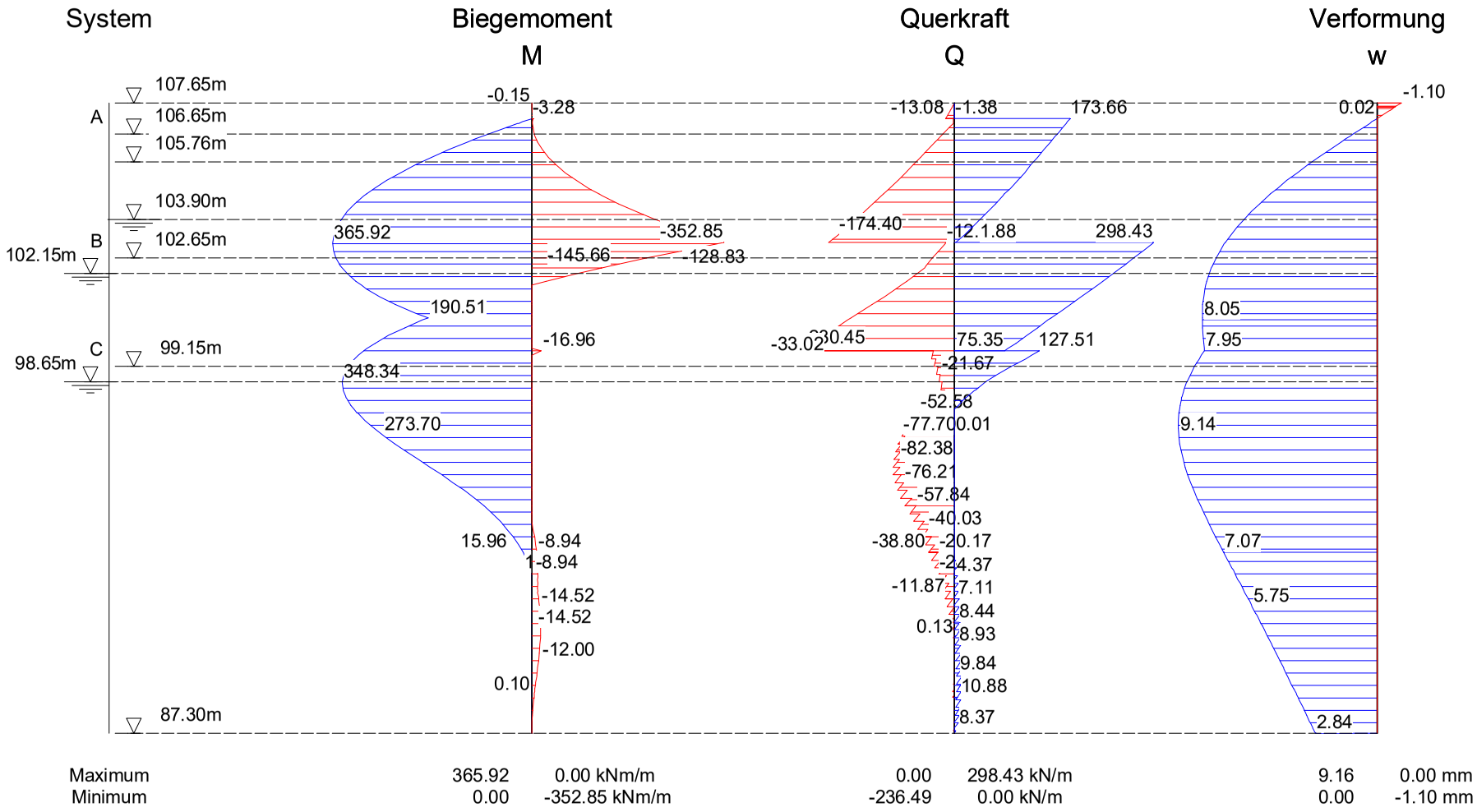
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.50	0.50	0.00	1.00	-	232.5*
2	4.50	4.50	0.00	1.00	-	629.5*
3	8.00	8.00	0.00	1.00	-	470.7*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Geländebruch-Nachweis, Aushub B

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\b- Nordseite\44933 Nord_a\44933 Nord_a@B.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	32.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	9.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-5.74	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	0.51	0.76	5.62	21.00
z Gelände		-5.00	-5.00	-10.72	-10.72	-0.65
		0.00	0.00	0.25	0.25	0.25
z Schicht	**Auff**	-5.00	-5.00	-10.72	-10.72	-0.65
		-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-5.74	-5.50
0.38	-5.50
0.38	-3.75
5.62	-3.75

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-10.72	0.00	176.81

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	16.46	16.46	119.42

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	3.8	-2.50	1.00	1.00
	G	10.0	2.8	21.0	0.25	1.00	1.00
	Q	5.0	0.4	3.8	-2.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 9.02 m bis 19.02 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -12.35 bis 8.74 m
Gleitkreis: x_M = -2.41 m, z_M = 0.03 m, R = 11.15 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-8.55	0.10	8.16	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.45
-8.38	0.25	21.35	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.38
-8.13	0.25	22.10	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.87
-7.88	0.25	22.81	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.39
-7.63	0.25	23.48	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.92
-7.38	0.25	24.10	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.48
-7.13	0.25	24.69	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.05
-6.88	0.25	25.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.64
-6.63	0.25	25.76	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.24
-6.38	0.25	26.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.86
-6.13	0.25	26.69	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.49
-5.88	0.25	27.10	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.13
-5.63	0.25	27.49	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.79
-5.38	0.25	27.84	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.45
-5.13	0.25	28.16	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.12

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-4.88	0.25	28.45	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.80
-4.63	0.25	28.72	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.48
-4.38	0.25	28.95	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.17
-4.13	0.25	29.15	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.87
-3.88	0.25	29.33	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.57
-3.63	0.25	29.48	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.28
-3.38	0.25	29.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.99
-3.13	0.25	29.69	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.70
-2.88	0.25	29.75	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.41
-2.63	0.25	29.79	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.12
-2.37	0.25	29.80	0.00	0.00	22.50	5.0	0.16
-2.12	0.25	29.79	0.00	0.00	22.50	5.0	1.45
-1.87	0.25	29.74	0.00	0.00	22.50	5.0	2.73
-1.62	0.25	29.67	0.00	0.00	22.50	5.0	4.02
-1.38	0.25	29.57	0.00	0.00	22.50	5.0	5.31
-1.12	0.25	29.44	0.00	0.00	22.50	5.0	6.60
-0.88	0.25	29.29	0.00	0.00	22.50	5.0	7.90
-0.63	0.25	29.10	0.00	0.00	22.50	5.0	9.20
-0.38	0.25	14.95	0.00	6.53	22.50	5.0	10.50
-0.13	0.25	0.76	0.00	13.05	22.50	5.0	11.81
0.13	0.25	0.49	0.00	13.05	22.50	5.0	13.13
0.38	0.25	26.29	1.25	6.53	22.50	5.0	14.45
0.63	0.25	52.62	2.50	0.00	22.50	5.0	15.78
0.88	0.25	52.88	2.50	0.00	22.50	5.0	17.12
1.12	0.25	52.48	2.50	0.00	22.50	5.0	18.47
1.38	0.25	52.06	2.50	0.00	22.50	5.0	19.83
1.62	0.25	51.60	2.50	0.00	22.50	5.0	21.21
1.87	0.25	51.11	3.35	0.00	22.50	5.0	22.59
2.12	0.25	50.59	4.00	0.00	22.50	5.0	23.99
2.37	0.25	50.03	4.00	0.00	22.50	5.0	25.40
2.63	0.25	49.43	4.00	0.00	22.50	5.0	26.84
2.88	0.25	48.80	6.25	0.00	22.50	5.0	28.29
3.13	0.25	48.12	6.50	0.00	22.50	5.0	29.76
3.38	0.25	47.40	6.50	0.00	22.50	5.0	31.25
3.63	0.25	46.64	6.50	0.00	22.50	5.0	32.76
3.88	0.25	45.83	2.98	0.00	22.50	5.0	34.30
4.13	0.25	44.98	2.50	0.00	22.50	5.0	35.88
4.38	0.25	44.07	2.50	0.00	22.50	5.0	37.48
4.63	0.25	43.10	2.50	0.00	22.50	5.0	39.12
4.88	0.25	42.08	2.50	0.00	22.50	5.0	40.79
5.13	0.25	41.00	2.50	0.00	22.50	5.0	42.51
5.38	0.25	39.85	2.50	0.00	22.50	5.0	44.28
5.63	0.25	38.62	2.50	0.00	22.50	5.0	46.11
5.88	0.25	37.31	2.50	0.00	22.50	5.0	47.99
6.13	0.25	35.91	2.50	0.00	22.50	5.0	49.95
6.38	0.25	34.40	2.50	0.00	22.50	5.0	51.99
6.63	0.25	32.78	2.50	0.00	22.50	5.0	54.13
6.88	0.25	31.02	2.50	0.00	22.50	5.0	56.38
7.13	0.25	29.10	2.50	0.00	22.50	5.0	58.78
7.38	0.25	26.98	2.50	0.00	22.50	5.0	61.36
7.63	0.25	24.61	2.50	0.00	22.50	5.0	64.17
7.88	0.25	21.90	2.50	0.00	22.50	5.0	67.29
8.13	0.25	18.69	2.50	0.00	22.50	5.0	70.90
8.38	0.25	14.61	2.50	0.00	22.50	5.0	75.32
8.62	0.24	7.38	2.39	0.00	22.50	5.0	81.61

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-8.55	37.68	0.00	32.44	-50.14
-8.38	38.81	0.00	82.56	-127.45
-8.13	40.35	0.00	82.38	-126.41
-7.88	41.80	0.00	82.20	-124.75
-7.63	43.16	0.00	81.99	-122.52
-7.38	44.45	0.00	81.78	-119.77
-7.13	45.66	0.00	81.55	-116.52
-6.88	46.79	0.00	81.30	-112.81
-6.63	47.84	0.00	81.05	-108.67
-6.38	48.83	0.00	80.79	-104.14
-6.13	49.75	0.00	80.52	-99.25
-5.88	50.60	0.00	80.24	-94.02
-5.63	51.39	0.00	79.95	-88.48
-5.38	52.11	0.00	79.65	-82.65
-5.13	52.77	0.00	79.34	-76.56
-4.88	53.37	0.00	79.02	-70.24
-4.63	53.91	0.00	78.70	-63.71
-4.38	54.38	0.00	78.37	-56.99
-4.13	54.80	0.00	78.02	-50.11
-3.88	55.17	0.00	77.67	-43.08
-3.63	55.47	0.00	77.31	-35.93
-3.38	55.72	0.00	76.94	-28.67
-3.13	55.91	0.00	76.56	-21.34
-2.88	56.04	0.00	76.17	-13.95
-2.63	56.12	0.00	75.77	-6.52
-2.37	56.14	0.00	75.36	0.93
-2.12	56.10	0.00	74.94	8.38
-1.87	56.01	0.00	74.51	15.80
-1.62	55.86	0.00	74.06	23.18
-1.38	55.66	0.00	73.60	30.49
-1.12	55.40	0.00	73.13	37.72
-0.88	55.08	0.00	72.65	44.85
-0.63	54.70	0.00	72.15	51.84
-0.38	54.27	0.00	42.66	43.62
-0.13	53.78	0.00	13.22	31.52
0.13	53.22	0.00	12.70	34.29
0.38	52.61	0.00	93.30	94.74
0.63	69.44	0.00	159.09	167.08
0.88	68.70	0.00	160.99	181.70
1.12	67.90	0.00	160.51	194.16
1.38	67.03	0.00	160.06	206.31
1.62	66.09	0.00	159.64	218.11
1.87	65.09	0.00	162.59	233.17
2.12	64.01	0.00	164.83	247.36
2.37	62.86	0.00	164.53	258.33
2.63	61.63	0.00	164.27	268.83
2.88	60.33	0.00	173.11	290.71
3.13	58.94	0.00	174.00	302.11
3.38	57.47	0.00	173.94	311.62
3.63	55.91	0.00	173.93	320.50
3.88	54.25	0.00	159.33	306.60
4.13	52.49	0.00	157.26	310.07
4.38	50.63	0.00	157.25	315.79
4.63	48.66	0.00	157.29	320.66
4.88	46.56	0.00	157.39	324.62

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
5.13	44.34	0.00	157.56	327.60
5.38	41.98	0.00	157.81	329.51
5.63	39.46	0.00	158.16	330.25
5.88	36.77	0.00	158.60	329.67
6.13	33.90	0.00	159.17	327.67
6.38	30.82	0.00	159.89	324.06
6.63	27.49	0.00	160.81	318.64
6.88	23.89	0.00	161.96	311.13
7.13	19.95	0.00	163.43	301.20
7.38	15.61	0.00	165.32	288.36
7.63	10.75	0.00	167.83	271.93
7.88	5.21	0.00	171.27	250.82
8.13	0.00	0.00	173.87	223.11
8.38	0.00	0.00	164.77	184.49
8.62	0.00	0.00	130.72	107.66
Summen:			8045.77	7476.54

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
176.81	2.41	19.81	12.47	689.54	425.44

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	16.46	108.56	11.15	87.27	28.99	0.00	-57.67

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -8.60 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
265.33	7.63	69.77	7.85	2023.62	-548.03

Einwirkungen E_d = 7296.28 kN
Widerstände R_d = 10758.93 kN

E_d/R_d = 0.68 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub C

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\b- Nordseite\44933 Nord_a\44933 Nord_a@C.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	32.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	9.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-10.55	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	0.51	0.76	5.62	21.00
z Gelände		-8.50	-8.50	-20.35	-20.35	-0.65
		0.00	0.00	0.25	0.25	0.25
z Schicht	**Auff**	-8.50	-8.50	-20.35	-20.35	-0.65
		-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-10.55	-9.00
0.38	-9.00
0.38	-3.75
5.62	-3.75

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-20.35	0.00	335.54

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	30.89	30.89	16.09
2	-0.38	-4.50	0.00	30.89	30.89	487.03

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	3.8	-2.50	1.00	1.00
	G	10.0	2.8	21.0	0.25	1.00	1.00
	Q	5.0	0.4	3.8	-2.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 18.52 m bis 28.52 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -22.34 bis 17.36 m
Gleitkreis: x_M = -3.41 m, z_M = 0.03 m, R = 20.77 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-14.85	0.20	33.55	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.43
-14.63	0.25	43.62	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.69
-14.38	0.25	44.39	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.88
-14.13	0.25	45.14	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.07
-13.88	0.25	45.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.27
-13.63	0.25	46.56	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.47
-13.38	0.25	47.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.68
-13.13	0.25	47.89	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.90
-12.88	0.25	48.53	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.12
-12.63	0.25	49.14	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.35
-12.38	0.25	49.74	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.58
-12.13	0.25	50.31	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.82
-11.88	0.25	50.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.06
-11.63	0.25	51.40	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.31
-11.38	0.25	51.91	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.56

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-11.13	0.25	52.41	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.82
-10.88	0.25	52.89	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.08
-10.63	0.25	53.35	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.34
-10.38	0.25	53.79	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.60
-10.13	0.25	54.22	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.87
-9.88	0.25	54.63	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.15
-9.63	0.25	55.02	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.42
-9.38	0.25	55.39	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.70
-9.13	0.25	55.75	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.98
-8.88	0.25	56.09	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.27
-8.63	0.25	56.41	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.55
-8.38	0.25	56.72	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.84
-8.13	0.25	57.02	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.13
-7.88	0.25	57.29	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.42
-7.63	0.25	57.55	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.72
-7.38	0.25	57.80	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.02
-7.13	0.25	58.03	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.31
-6.88	0.25	58.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.61
-6.63	0.25	58.44	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.92
-6.38	0.25	58.62	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.22
-6.13	0.25	58.79	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.52
-5.88	0.25	58.95	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.83
-5.63	0.25	59.08	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.13
-5.38	0.25	59.21	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.44
-5.13	0.25	59.32	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.75
-4.88	0.25	59.41	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.06
-4.63	0.25	59.49	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.36
-4.38	0.25	59.55	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.67
-4.13	0.25	59.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.98
-3.88	0.25	59.64	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.29
-3.63	0.25	59.66	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.60
-3.38	0.25	59.66	0.00	0.00	22.50	5.0	0.09
-3.13	0.25	59.65	0.00	0.00	22.50	5.0	0.78
-2.88	0.25	59.63	0.00	0.00	22.50	5.0	1.47
-2.63	0.25	59.59	0.00	0.00	22.50	5.0	2.16
-2.37	0.25	59.54	0.00	0.00	22.50	5.0	2.85
-2.12	0.25	59.47	0.00	0.00	22.50	5.0	3.54
-1.87	0.25	59.39	0.00	0.00	22.50	5.0	4.23
-1.62	0.25	59.29	0.00	0.00	22.50	5.0	4.92
-1.38	0.25	59.18	0.00	0.00	22.50	5.0	5.61
-1.12	0.25	59.05	0.00	0.00	22.50	5.0	6.31
-0.88	0.25	58.91	0.00	0.00	22.50	5.0	7.00
-0.63	0.25	58.75	0.00	0.00	22.50	5.0	7.70
-0.38	0.25	29.70	0.00	14.18	22.50	5.0	8.39
-0.13	0.25	0.64	0.00	28.37	22.50	5.0	9.09
0.13	0.25	0.44	0.00	28.37	22.50	5.0	9.79
0.38	0.25	49.77	1.25	14.18	22.50	5.0	10.49
0.63	0.25	99.66	2.50	0.00	22.50	5.0	11.19
0.88	0.25	100.03	2.50	0.00	22.50	5.0	11.90
1.12	0.25	99.77	2.50	0.00	22.50	5.0	12.60
1.38	0.25	99.49	2.50	0.00	22.50	5.0	13.31
1.62	0.25	99.19	2.50	0.00	22.50	5.0	14.02
1.87	0.25	98.88	2.50	0.00	22.50	5.0	14.73
2.12	0.25	98.55	2.50	0.00	22.50	5.0	15.44
2.37	0.25	98.21	2.50	0.00	22.50	5.0	16.16

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
2.63	0.25	97.84	2.50	0.00	22.50	5.0	16.88
2.88	0.25	97.47	4.75	0.00	22.50	5.0	17.60
3.13	0.25	97.07	5.00	0.00	22.50	5.0	18.33
3.38	0.25	96.66	5.00	0.00	22.50	5.0	19.06
3.63	0.25	96.23	5.00	0.00	22.50	5.0	19.79
3.88	0.25	95.78	2.80	0.00	22.50	5.0	20.52
4.13	0.25	95.32	2.50	0.00	22.50	5.0	21.26
4.38	0.25	94.83	2.50	0.00	22.50	5.0	22.00
4.63	0.25	94.33	2.50	0.00	22.50	5.0	22.75
4.88	0.25	93.81	2.50	0.00	22.50	5.0	23.50
5.13	0.25	93.27	2.50	0.00	22.50	5.0	24.25
5.38	0.25	92.71	2.50	0.00	22.50	5.0	25.01
5.63	0.25	92.13	2.50	0.00	22.50	5.0	25.77
5.88	0.25	91.53	2.50	0.00	22.50	5.0	26.54
6.13	0.25	90.92	2.50	0.00	22.50	5.0	27.32
6.38	0.25	90.28	2.50	0.00	22.50	5.0	28.09
6.63	0.25	89.61	2.50	0.00	22.50	5.0	28.88
6.88	0.25	88.93	2.50	0.00	22.50	5.0	29.67
7.13	0.25	88.23	2.50	0.00	22.50	5.0	30.47
7.38	0.25	87.50	2.50	0.00	22.50	5.0	31.27
7.63	0.25	86.74	2.50	0.00	22.50	5.0	32.08
7.88	0.25	85.97	2.50	0.00	22.50	5.0	32.90
8.13	0.25	85.17	2.50	0.00	22.50	5.0	33.72
8.38	0.25	84.34	2.50	0.00	22.50	5.0	34.56
8.63	0.25	83.49	2.50	0.00	22.50	5.0	35.40
8.88	0.25	82.61	2.50	0.00	22.50	5.0	36.25
9.13	0.25	81.70	2.50	0.00	22.50	5.0	37.11
9.38	0.25	80.76	2.50	0.00	22.50	5.0	37.98
9.63	0.25	79.80	2.50	0.00	22.50	5.0	38.86
9.88	0.25	78.80	2.50	0.00	22.50	5.0	39.75
10.13	0.25	77.77	2.50	0.00	22.50	5.0	40.65
10.38	0.25	76.71	2.50	0.00	22.50	5.0	41.57
10.63	0.25	75.61	2.50	0.00	22.50	5.0	42.50
10.88	0.25	74.47	2.50	0.00	22.50	5.0	43.44
11.13	0.25	73.30	2.50	0.00	22.50	5.0	44.40
11.38	0.25	72.08	2.50	0.00	22.50	5.0	45.37
11.63	0.25	70.83	2.50	0.00	22.50	5.0	46.36
11.88	0.25	69.53	2.50	0.00	22.50	5.0	47.37
12.13	0.25	68.18	2.50	0.00	22.50	5.0	48.40
12.38	0.25	66.78	2.50	0.00	22.50	5.0	49.45
12.63	0.25	65.33	2.50	0.00	22.50	5.0	50.52
12.88	0.25	63.82	2.50	0.00	22.50	5.0	51.62
13.13	0.25	62.25	2.50	0.00	22.50	5.0	52.74
13.38	0.25	60.61	2.50	0.00	22.50	5.0	53.90
13.63	0.25	58.90	2.50	0.00	22.50	5.0	55.08
13.88	0.25	57.12	2.50	0.00	22.50	5.0	56.31
14.13	0.25	55.24	2.50	0.00	22.50	5.0	57.57
14.38	0.25	53.28	2.50	0.00	22.50	5.0	58.88
14.63	0.25	51.20	2.50	0.00	22.50	5.0	60.24
14.88	0.25	49.01	2.50	0.00	22.50	5.0	61.66
15.13	0.25	46.67	2.50	0.00	22.50	5.0	63.15
15.38	0.25	44.18	2.50	0.00	22.50	5.0	64.72
15.63	0.25	41.49	2.50	0.00	22.50	5.0	66.39
15.88	0.25	38.58	2.50	0.00	22.50	5.0	68.17
16.12	0.25	35.38	2.50	0.00	22.50	5.0	70.11

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
16.37	0.25	31.79	2.50	0.00	22.50	5.0	72.25
16.62	0.25	27.67	2.50	0.00	22.50	5.0	74.67
16.87	0.25	22.70	2.50	0.00	22.50	5.0	77.55
17.12	0.25	15.97	2.50	0.00	22.50	5.0	81.30
17.31	0.11	3.35	1.14	0.00	22.50	5.0	85.76

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	R*G* sin(ϑ) [kNm/m]
-14.85	83.03	0.00	209.48	-383.86
-14.63	84.48	0.00	267.97	-489.37
-14.38	86.06	0.00	267.97	-486.92
-14.13	87.59	0.00	267.93	-483.82
-13.88	89.07	0.00	267.87	-480.10
-13.63	90.51	0.00	267.77	-475.79
-13.38	91.90	0.00	267.65	-470.90
-13.13	93.25	0.00	267.50	-465.47
-12.88	94.55	0.00	267.33	-459.50
-12.63	95.81	0.00	267.14	-453.03
-12.38	97.03	0.00	266.93	-446.07
-12.13	98.20	0.00	266.69	-438.64
-11.88	99.34	0.00	266.44	-430.75
-11.63	100.43	0.00	266.16	-422.43
-11.38	101.49	0.00	265.87	-413.69
-11.13	102.51	0.00	265.56	-404.55
-10.88	103.49	0.00	265.24	-395.02
-10.63	104.44	0.00	264.90	-385.13
-10.38	105.35	0.00	264.54	-374.87
-10.13	106.22	0.00	264.17	-364.28
-9.88	107.06	0.00	263.78	-353.37
-9.63	107.86	0.00	263.38	-342.14
-9.38	108.63	0.00	262.97	-330.62
-9.13	109.36	0.00	262.54	-318.82
-8.88	110.06	0.00	262.10	-306.74
-8.63	110.72	0.00	261.65	-294.41
-8.38	111.36	0.00	261.18	-281.84
-8.13	111.96	0.00	260.70	-269.04
-7.88	112.52	0.00	260.21	-256.02
-7.63	113.06	0.00	259.71	-242.80
-7.38	113.56	0.00	259.19	-229.38
-7.13	114.03	0.00	258.66	-215.79
-6.88	114.47	0.00	258.12	-202.02
-6.63	114.88	0.00	257.57	-188.10
-6.38	115.25	0.00	257.01	-174.04
-6.13	115.60	0.00	256.43	-159.84
-5.88	115.92	0.00	255.84	-145.52
-5.63	116.20	0.00	255.24	-131.09
-5.38	116.45	0.00	254.63	-116.56
-5.13	116.68	0.00	254.00	-101.95
-4.88	116.87	0.00	253.37	-87.26
-4.63	117.03	0.00	252.72	-72.50
-4.38	117.16	0.00	252.06	-57.69
-4.13	117.26	0.00	251.38	-42.84
-3.88	117.33	0.00	250.70	-27.95
-3.63	117.38	0.00	250.00	-13.05

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-3.38	117.39	0.00	249.28	1.86
-3.13	117.37	0.00	248.56	16.78
-2.88	117.32	0.00	247.82	31.68
-2.63	117.24	0.00	247.06	46.56
-2.37	117.13	0.00	246.30	61.40
-2.12	116.99	0.00	245.52	76.20
-1.87	116.82	0.00	244.72	90.94
-1.62	116.62	0.00	243.91	105.61
-1.38	116.39	0.00	243.08	120.20
-1.12	116.13	0.00	242.24	134.71
-0.88	115.84	0.00	241.39	149.11
-0.63	115.52	0.00	240.51	163.40
-0.38	115.16	0.00	132.31	133.03
-0.13	114.78	0.00	24.30	95.18
0.13	114.36	0.00	23.56	101.72
0.38	113.92	0.00	289.57	246.56
0.63	165.94	0.00	463.81	411.85
0.88	165.43	0.00	467.23	438.97
1.12	164.88	0.00	466.18	463.40
1.38	164.31	0.00	465.13	487.63
1.62	163.70	0.00	464.10	511.63
1.87	163.06	0.00	463.09	535.41
2.12	162.39	0.00	462.09	558.93
2.37	161.68	0.00	461.10	582.20
2.63	160.94	0.00	460.13	605.20
2.88	160.16	0.00	475.58	642.04
3.13	159.35	0.00	476.48	666.65
3.38	158.51	0.00	475.56	689.37
3.63	157.62	0.00	474.67	711.76
3.88	156.71	0.00	457.66	717.79
4.13	155.75	0.00	454.56	736.67
4.38	154.76	0.00	453.67	757.37
4.63	153.73	0.00	452.80	777.67
4.88	152.66	0.00	451.94	797.57
5.13	151.56	0.00	451.09	817.04
5.38	150.41	0.00	450.25	836.08
5.63	149.22	0.00	449.42	854.66
5.88	148.00	0.00	448.60	872.76
6.13	146.73	0.00	447.79	890.37
6.38	145.41	0.00	447.00	907.46
6.63	144.06	0.00	446.21	924.02
6.88	142.66	0.00	445.44	940.02
7.13	141.21	0.00	444.68	955.45
7.38	139.71	0.00	443.93	970.28
7.63	138.17	0.00	443.18	984.48
7.88	136.58	0.00	442.45	998.04
8.13	134.94	0.00	441.74	1010.92
8.38	133.24	0.00	441.03	1023.10
8.63	131.49	0.00	440.33	1034.55
8.88	129.69	0.00	439.65	1045.24
9.13	127.83	0.00	438.98	1055.14
9.38	125.90	0.00	438.32	1064.22
9.63	123.92	0.00	437.67	1072.44
9.88	121.88	0.00	437.04	1079.76
10.13	119.76	0.00	436.42	1086.15

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
10.38	117.58	0.00	435.81	1091.56
10.63	115.33	0.00	435.22	1095.94
10.88	113.00	0.00	434.65	1099.25
11.13	110.59	0.00	434.09	1101.44
11.38	108.10	0.00	433.55	1102.45
11.63	105.52	0.00	433.03	1102.21
11.88	102.86	0.00	432.53	1100.66
12.13	100.09	0.00	432.05	1097.73
12.38	97.22	0.00	431.60	1093.33
12.63	94.25	0.00	431.18	1087.37
12.88	91.15	0.00	430.79	1079.76
13.13	87.93	0.00	430.43	1070.38
13.38	84.57	0.00	430.11	1059.11
13.63	81.07	0.00	429.84	1045.79
13.88	77.41	0.00	429.61	1030.26
14.13	73.56	0.00	429.45	1012.33
14.38	69.53	0.00	429.36	991.76
14.63	65.27	0.00	429.35	968.29
14.88	60.77	0.00	429.44	941.58
15.13	55.99	0.00	429.66	911.21
15.38	50.88	0.00	430.03	876.67
15.63	45.38	0.00	430.61	837.27
15.88	39.41	0.00	431.46	792.07
16.12	32.84	0.00	432.68	739.76
16.37	25.51	0.00	434.43	678.30
16.62	17.09	0.00	437.00	604.31
16.87	6.98	0.00	440.84	511.03
17.12	0.00	0.00	414.75	379.22
17.31	0.00	0.00	140.21	92.86
Summen:			45261.19	45997.51

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
335.54	3.41	19.81	9.44	2447.35	1142.94

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	30.89	14.62	20.77	88.53	28.99	0.00	-7.77
#&	30.89	442.76	20.77	77.40	19.81	0.00	-2006.25

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -14.95 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
928.62	14.06	339.35	14.36	13059.96	-4872.05

Einwirkungen E_d = 40254.39 kN
Widerstände R_d = 60768.50 kN

E_d/R_d = 0.66 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub D

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\b- Nordseite\44933 Nord_a\44933 Nord_a@D.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	32.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	9.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-9.97	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	0.51	0.76	5.62	21.00
z Gelände		-8.50	-8.50	-19.19	-19.19	-0.65
		0.00	0.00	0.25	0.25	0.25
z Schicht	**Auff**	-8.50	-8.50	-19.19	-19.19	-0.65
		-0.65	-0.65	-0.65	-0.65	-0.65
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-9.97	-9.00
0.38	-9.00
0.38	-3.75
5.62	-3.75

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-19.19	0.00	316.44

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	29.16	29.16	183.50
2	-0.38	-8.00	0.00	29.16	29.16	364.00

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	3.8	-2.50	1.00	1.00
	G	10.0	2.8	21.0	0.25	1.00	1.00
	Q	5.0	0.4	3.8	-2.50	1.20	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 17.37 m bis 27.37 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -21.07 bis 16.21 m
Gleitkreis: x_M = -3.41 m, z_M = 0.03 m, R = 19.62 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-14.28	0.06	8.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.65
-14.13	0.25	38.52	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.11
-13.88	0.25	39.30	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.25
-13.63	0.25	40.06	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.39
-13.38	0.25	40.79	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.54
-13.13	0.25	41.50	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.69
-12.88	0.25	42.18	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.86
-12.63	0.25	42.84	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.03
-12.38	0.25	43.48	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.20
-12.13	0.25	44.09	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.38
-11.88	0.25	44.69	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.57
-11.63	0.25	45.26	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.76
-11.38	0.25	45.81	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.96
-11.13	0.25	46.34	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.17
-10.88	0.25	46.86	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.38

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-10.63	0.25	47.35	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.59
-10.38	0.25	47.82	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.80
-10.13	0.25	48.27	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.03
-9.88	0.25	48.71	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.25
-9.63	0.25	49.12	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.48
-9.38	0.25	49.52	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.71
-9.13	0.25	49.90	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.95
-8.88	0.25	50.27	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.18
-8.63	0.25	50.61	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.43
-8.38	0.25	50.94	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.67
-8.13	0.25	51.25	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.92
-7.88	0.25	51.54	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.17
-7.63	0.25	51.82	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.42
-7.38	0.25	52.08	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.67
-7.13	0.25	52.32	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.93
-6.88	0.25	52.55	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.18
-6.63	0.25	52.76	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.44
-6.38	0.25	52.96	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.70
-6.13	0.25	53.13	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.97
-5.88	0.25	53.30	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.23
-5.63	0.25	53.44	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.49
-5.38	0.25	53.57	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.76
-5.13	0.25	53.69	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.03
-4.88	0.25	53.79	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.29
-4.63	0.25	53.87	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.56
-4.38	0.25	53.94	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.83
-4.13	0.25	53.99	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.10
-3.88	0.25	54.03	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.37
-3.63	0.25	54.05	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.64
-3.38	0.25	54.06	0.00	0.00	22.50	5.0	0.09
-3.13	0.25	54.05	0.00	0.00	22.50	5.0	0.82
-2.88	0.25	54.02	0.00	0.00	22.50	5.0	1.55
-2.63	0.25	53.98	0.00	0.00	22.50	5.0	2.28
-2.37	0.25	53.92	0.00	0.00	22.50	5.0	3.01
-2.12	0.25	53.85	0.00	0.00	22.50	5.0	3.74
-1.87	0.25	53.76	0.00	0.00	22.50	5.0	4.48
-1.62	0.25	53.66	0.00	0.00	22.50	5.0	5.21
-1.38	0.25	53.54	0.00	0.00	22.50	5.0	5.94
-1.12	0.25	53.41	0.00	0.00	22.50	5.0	6.68
-0.88	0.25	53.26	0.00	0.00	22.50	5.0	7.41
-0.63	0.25	53.09	0.00	0.00	22.50	5.0	8.15
-0.38	0.25	26.86	0.00	12.73	22.50	5.0	8.89
-0.13	0.25	0.61	0.00	25.47	22.50	5.0	9.63
0.13	0.25	0.39	0.00	25.47	22.50	5.0	10.37
0.38	0.25	46.89	1.25	12.74	22.50	5.0	11.11
0.63	0.25	93.94	2.50	0.00	22.50	5.0	11.86
0.88	0.25	94.30	2.50	0.00	22.50	5.0	12.60
1.12	0.25	94.01	2.50	0.00	22.50	5.0	13.35
1.38	0.25	93.72	2.50	0.00	22.50	5.0	14.10
1.62	0.25	93.40	2.50	0.00	22.50	5.0	14.86
1.87	0.25	93.07	2.50	0.00	22.50	5.0	15.62
2.12	0.25	92.72	2.50	0.00	22.50	5.0	16.37
2.37	0.25	92.35	2.50	0.00	22.50	5.0	17.14
2.63	0.25	91.97	2.50	0.00	22.50	5.0	17.90
2.88	0.25	91.57	4.75	0.00	22.50	5.0	18.67

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
3.13	0.25	91.15	5.00	0.00	22.50	5.0	19.44
3.38	0.25	90.71	5.00	0.00	22.50	5.0	20.22
3.63	0.25	90.25	5.00	0.00	22.50	5.0	21.00
3.88	0.25	89.77	2.80	0.00	22.50	5.0	21.78
4.13	0.25	89.27	2.50	0.00	22.50	5.0	22.57
4.38	0.25	88.76	2.50	0.00	22.50	5.0	23.37
4.63	0.25	88.22	2.50	0.00	22.50	5.0	24.16
4.88	0.25	87.66	2.50	0.00	22.50	5.0	24.97
5.13	0.25	87.08	2.50	0.00	22.50	5.0	25.77
5.38	0.25	86.49	2.50	0.00	22.50	5.0	26.59
5.63	0.25	85.86	2.50	0.00	22.50	5.0	27.41
5.88	0.25	85.22	2.50	0.00	22.50	5.0	28.23
6.13	0.25	84.56	2.50	0.00	22.50	5.0	29.06
6.38	0.25	83.87	2.50	0.00	22.50	5.0	29.90
6.63	0.25	83.15	2.50	0.00	22.50	5.0	30.75
6.88	0.25	82.42	2.50	0.00	22.50	5.0	31.60
7.13	0.25	81.65	2.50	0.00	22.50	5.0	32.46
7.38	0.25	80.86	2.50	0.00	22.50	5.0	33.33
7.63	0.25	80.05	2.50	0.00	22.50	5.0	34.21
7.88	0.25	79.21	2.50	0.00	22.50	5.0	35.10
8.13	0.25	78.34	2.50	0.00	22.50	5.0	36.00
8.38	0.25	77.44	2.50	0.00	22.50	5.0	36.90
8.63	0.25	76.51	2.50	0.00	22.50	5.0	37.82
8.88	0.25	75.54	2.50	0.00	22.50	5.0	38.75
9.13	0.25	74.55	2.50	0.00	22.50	5.0	39.69
9.38	0.25	73.52	2.50	0.00	22.50	5.0	40.65
9.63	0.25	72.45	2.50	0.00	22.50	5.0	41.62
9.88	0.25	71.35	2.50	0.00	22.50	5.0	42.60
10.13	0.25	70.21	2.50	0.00	22.50	5.0	43.60
10.38	0.25	69.03	2.50	0.00	22.50	5.0	44.62
10.63	0.25	67.81	2.50	0.00	22.50	5.0	45.66
10.88	0.25	66.54	2.50	0.00	22.50	5.0	46.71
11.13	0.25	65.22	2.50	0.00	22.50	5.0	47.79
11.38	0.25	63.85	2.50	0.00	22.50	5.0	48.88
11.63	0.25	62.42	2.50	0.00	22.50	5.0	50.01
11.88	0.25	60.94	2.50	0.00	22.50	5.0	51.16
12.13	0.25	59.39	2.50	0.00	22.50	5.0	52.34
12.38	0.25	57.78	2.50	0.00	22.50	5.0	53.55
12.63	0.25	56.09	2.50	0.00	22.50	5.0	54.79
12.88	0.25	54.32	2.50	0.00	22.50	5.0	56.08
13.13	0.25	52.46	2.50	0.00	22.50	5.0	57.41
13.38	0.25	50.50	2.50	0.00	22.50	5.0	58.79
13.63	0.25	48.43	2.50	0.00	22.50	5.0	60.23
13.88	0.25	46.23	2.50	0.00	22.50	5.0	61.74
14.13	0.25	43.89	2.50	0.00	22.50	5.0	63.32
14.38	0.25	41.37	2.50	0.00	22.50	5.0	65.00
14.63	0.25	38.64	2.50	0.00	22.50	5.0	66.78
14.88	0.25	35.66	2.50	0.00	22.50	5.0	68.71
15.13	0.25	32.35	2.50	0.00	22.50	5.0	70.82
15.38	0.25	28.58	2.50	0.00	22.50	5.0	73.19
15.63	0.25	24.14	2.50	0.00	22.50	5.0	75.93
15.88	0.25	18.49	2.50	0.00	22.50	5.0	79.34
16.11	0.21	8.09	2.14	0.00	22.50	5.0	84.02

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-14.28	73.01	0.00	52.24	-93.51
-14.13	74.02	0.00	231.08	-412.89
-13.88	75.62	0.00	231.20	-411.45
-13.63	77.18	0.00	231.28	-409.35
-13.38	78.68	0.00	231.32	-406.63
-13.13	80.13	0.00	231.33	-403.30
-12.88	81.53	0.00	231.30	-399.40
-12.63	82.88	0.00	231.25	-394.94
-12.38	84.19	0.00	231.16	-389.94
-12.13	85.45	0.00	231.06	-384.44
-11.88	86.67	0.00	230.92	-378.45
-11.63	87.84	0.00	230.76	-371.98
-11.38	88.98	0.00	230.58	-365.06
-11.13	90.07	0.00	230.38	-357.71
-10.88	91.12	0.00	230.15	-349.95
-10.63	92.12	0.00	229.91	-341.79
-10.38	93.09	0.00	229.65	-333.24
-10.13	94.02	0.00	229.37	-324.34
-9.88	94.92	0.00	229.07	-315.08
-9.63	95.77	0.00	228.75	-305.50
-9.38	96.59	0.00	228.42	-295.59
-9.13	97.37	0.00	228.07	-285.38
-8.88	98.11	0.00	227.71	-274.89
-8.63	98.82	0.00	227.33	-264.13
-8.38	99.49	0.00	226.93	-253.10
-8.13	100.13	0.00	226.53	-241.83
-7.88	100.73	0.00	226.10	-230.33
-7.63	101.30	0.00	225.67	-218.61
-7.38	101.83	0.00	225.22	-206.69
-7.13	102.33	0.00	224.75	-194.58
-6.88	102.80	0.00	224.27	-182.28
-6.63	103.23	0.00	223.78	-169.82
-6.38	103.63	0.00	223.28	-157.21
-6.13	103.99	0.00	222.76	-144.46
-5.88	104.33	0.00	222.23	-131.58
-5.63	104.63	0.00	221.68	-118.58
-5.38	104.90	0.00	221.13	-105.47
-5.13	105.13	0.00	220.56	-92.28
-4.88	105.34	0.00	219.97	-79.00
-4.63	105.51	0.00	219.37	-65.66
-4.38	105.65	0.00	218.76	-52.25
-4.13	105.76	0.00	218.14	-38.81
-3.88	105.83	0.00	217.50	-25.33
-3.63	105.88	0.00	216.85	-11.82
-3.38	105.89	0.00	216.18	1.69
-3.13	105.87	0.00	215.50	15.20
-2.88	105.82	0.00	214.80	28.70
-2.63	105.73	0.00	214.09	42.17
-2.37	105.62	0.00	213.37	55.61
-2.12	105.47	0.00	212.63	69.00
-1.87	105.29	0.00	211.87	82.33
-1.62	105.08	0.00	211.10	95.58
-1.38	104.83	0.00	210.32	108.76
-1.12	104.56	0.00	209.51	121.84
-0.88	104.25	0.00	208.69	134.81

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-0.63	103.91	0.00	207.86	147.66
-0.38	103.53	0.00	115.25	120.01
-0.13	103.12	0.00	22.80	85.56
0.13	102.68	0.00	22.06	91.32
0.38	102.21	0.00	263.50	230.18
0.63	154.20	0.00	418.41	388.78
0.88	153.66	0.00	421.63	414.40
1.12	153.08	0.00	420.62	437.33
1.38	152.47	0.00	419.63	460.04
1.62	151.83	0.00	418.65	482.51
1.87	151.15	0.00	417.68	504.73
2.12	150.43	0.00	416.74	526.69
2.37	149.68	0.00	415.80	548.37
2.63	148.89	0.00	414.88	569.77
2.88	148.06	0.00	429.49	604.99
3.13	147.20	0.00	430.34	627.95
3.38	146.30	0.00	429.49	649.00
3.63	145.36	0.00	428.65	669.71
3.88	144.38	0.00	412.57	674.02
4.13	143.36	0.00	409.65	691.16
4.38	142.30	0.00	408.83	710.09
4.63	141.20	0.00	408.01	728.59
4.88	140.05	0.00	407.21	746.66
5.13	138.87	0.00	406.42	764.27
5.38	137.64	0.00	405.65	781.40
5.63	136.37	0.00	404.88	798.04
5.88	135.05	0.00	404.13	814.16
6.13	133.68	0.00	403.39	829.75
6.38	132.27	0.00	402.66	844.77
6.63	130.80	0.00	401.95	859.21
6.88	129.29	0.00	401.24	873.04
7.13	127.73	0.00	400.55	886.24
7.38	126.11	0.00	399.87	898.78
7.63	124.44	0.00	399.21	910.63
7.88	122.71	0.00	398.56	921.76
8.13	120.92	0.00	397.92	932.14
8.38	119.08	0.00	397.30	941.75
8.63	117.17	0.00	396.69	950.54
8.88	115.20	0.00	396.09	958.47
9.13	113.16	0.00	395.51	965.51
9.38	111.04	0.00	394.95	971.62
9.63	108.86	0.00	394.40	976.76
9.88	106.60	0.00	393.87	980.86
10.13	104.26	0.00	393.36	983.89
10.38	101.84	0.00	392.88	985.78
10.63	99.33	0.00	392.41	986.48
10.88	96.72	0.00	391.97	985.91
11.13	94.02	0.00	391.55	984.01
11.38	91.21	0.00	391.16	980.70
11.63	88.29	0.00	390.81	975.87
11.88	85.24	0.00	390.49	969.44
12.13	82.07	0.00	390.20	961.29
12.38	78.76	0.00	389.97	951.28
12.63	75.30	0.00	389.78	939.29
12.88	71.67	0.00	389.66	925.12

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
13.13	67.86	0.00	389.60	908.59
13.38	63.84	0.00	389.63	889.46
13.63	59.59	0.00	389.75	867.43
13.88	55.09	0.00	390.00	842.17
14.13	50.28	0.00	390.40	813.23
14.38	45.12	0.00	390.99	780.04
14.63	39.53	0.00	391.83	741.85
14.88	33.42	0.00	393.02	697.60
15.13	26.64	0.00	394.68	645.73
15.38	18.94	0.00	397.07	583.73
15.63	9.89	0.00	400.60	507.01
15.88	0.00	0.00	399.62	404.72
16.11	0.00	0.00	261.16	199.64
Summen:			37955.39	39246.55

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
316.44	3.41	19.81	10.00	2177.19	1077.89

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	29.16	166.82	19.62	88.45	28.99	0.00	-88.62
#&	29.16	330.91	19.62	65.84	19.81	0.00	-2657.60

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -14.31 m:

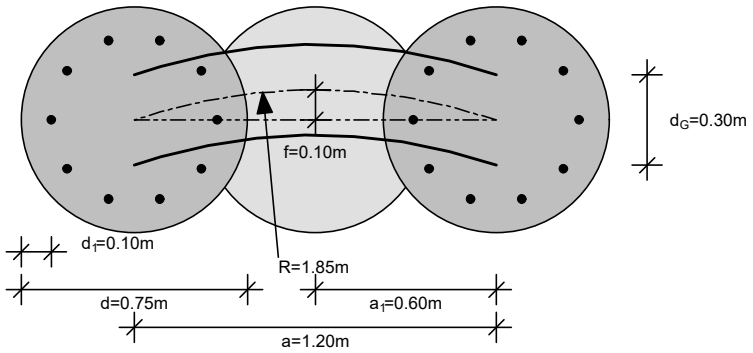
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
755.15	13.44	265.15	13.72	10145.72	-3637.71

Einwirkungen E_d = 33940.51 kN
Widerstände R_d = 50278.29 kN

E_d/R_d = 0.68 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 87.30 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

	Bemessungsschnittgrößen		
maßgebendes Moment	max. M_d =	506.08	kNm im Aushub D
	zug. N_d =	-66.13	kN [7])
	V_d =	3.70	kN
	bei z =	4.50	m
maßgebendes Moment	min. M_d =	-495.96	kNm im Aushub C
	zug. N_d =	-67.72	kN [7])
	V_d =	261.52	kN
	bei z =	4.50	m
maßgebende Querkraft	max. V_d =	417.45	kN im Aushub C
	zug. M_d =	-495.96	kNm
	zug. N_d =	-135.44	kN
	bei z =	4.50	m

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 4.50 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.80 ‰
tot. ω = 0.309
erf. Gesamtbew. A_S = 44.44 cm²

gewählt: 10 ø 25 mm = 49.10 cm²

bei min. M (z = 4.50 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.90 ‰
tot. ω = 0.301
erf. Gesamtbew. A_S = 43.31 cm²

gewählt: 10 ø 25 mm = 49.10 cm²

Lichter Stababstand = 145 mm

DC

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)
bei max. V (z = 4.50 m): $V_{Rd,max}$ = 1024.11 kN > V_d = 417.45 kN
$V_{Rd,c}$ = 145.93 kN (mit A_{sL} = 49.10 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 16.36 kN (0.12081 * 135.44 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 162.30 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 39.1°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.74 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 255.15 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 16.19 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 14 mm, Ganghöhe 14 cm = 22.00 cm²/m

Lichter Stababstand = 126 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	7.43	
0.25	-1.11	-7.17	8.91	0.00	#	7.43	
0.50	-4.46	-7.17	238.63	0.11*	#	7.43	
0.75	55.75	-10.71	225.23	3.36*	#	7.43	
1.00	110.38	-14.33	211.84	7.27*	#	7.43	
1.25	161.67	-17.95	198.45	11.39*	#	7.43	
1.50	209.61	-21.56	185.05	15.50*	#	7.43	
1.75	254.20	-25.18	171.66	19.48*	#	7.43	
2.00	295.44	-28.80	158.27	23.35*		7.43	
2.25	333.33	-32.42	144.87	27.01*		7.43	
2.75	398.81	-39.80	136.27	33.51*		7.43	
3.00	425.88	-43.56	153.58	36.26*		7.43	
3.25	449.08	-47.32	170.90	38.66*		7.43	
3.50	468.42	-51.08	188.21	40.64*		7.43	
3.75	483.89	-54.84	205.52	42.19*		7.43	
4.00	495.45	-58.61	223.29	43.43*		7.43	
4.25	502.93	-62.37	241.95	44.08*		7.43	
4.50	506.08	-66.13	261.52	44.44*		7.43	
4.50	-495.96	-67.72	417.45	43.31*		16.19	&
4.55	506.18	-66.89	0.00	44.40*		7.43	
4.75	504.70	-69.89	397.22	44.15*		16.09	
5.00	498.55	-73.65	376.57	43.45*		14.91	
5.25	487.41	-77.41	355.50	42.15*		13.65	
5.50	471.05	-81.17	334.00	40.32*		12.25	
5.75	449.24	-84.94	312.08	37.87*		10.83	
6.00	421.78	-88.70	289.74	34.88*		9.38	
6.25	388.42	-92.46	266.97	31.28*		7.91	
6.50	348.94	-96.22	243.78	27.15*		7.43	
6.75	303.12	-99.98	220.16	22.54*		7.43	
7.00	280.04	-104.95	221.11	20.19*	#	7.43	
7.25	326.74	-108.41	246.66	24.67*		7.43	
7.50	367.80	-111.86	273.10	28.73*		8.25	
7.75	403.09	-115.28	300.44	32.31*		9.98	
8.00	432.53	-118.67	328.69	35.36*		11.76	
8.25	456.00	-122.05	149.75	37.82*		7.43	
8.50	473.39	-125.40	119.71	39.64*		7.43	
8.75	483.96	-128.31	90.72	40.69*		7.43	
9.00	487.69	-130.64	65.88	41.09*		7.43	
9.03	487.73	-130.85	0.00	41.08*		7.43	
9.25	485.51	-132.54	44.24	40.80*		7.43	
9.50	478.04	-134.17	39.77	39.92*		7.43	
9.75	465.81	-135.53	57.70	38.60*		7.43	
9.88	124.56	-134.46	0.00	5.68*	#	7.43	
10.00	449.37	-136.61	73.45	36.80*		7.43	

DC

10.00	449.03	-136.62	73.71	36.80*	7.43
10.25	429.19	-137.41	87.97	34.63*	7.43
10.50	405.90	-137.92	100.34	32.17*	7.43
10.72	383.14	-138.14	108.77	29.75*	7.43
10.75	380.06	-138.17	110.48	29.41*	7.43
11.00	352.23	-138.14	118.42	26.56*	7.43
11.25	322.94	-137.83	124.18	23.65*	7.43
11.50	292.74	-137.25	127.76	20.68* #	7.43
11.75	262.19	-136.38	129.15	17.75* #	7.43
12.00	231.85	-135.23	128.22	14.96* #	7.43
12.25	202.22	-133.80	125.36	12.30* #	7.43
12.50	173.86	-132.12	120.20	9.85* #	7.43
12.75	147.33	-130.17	112.86	7.65* #	7.43
13.00	123.15	-128.09	103.38	5.71* #	7.43
13.25	101.25	-126.03	94.24	4.05* #	7.43
13.50	81.53	-123.98	85.47	2.64* #	7.43
13.75	63.89	-121.95	77.07	1.44* #	7.43
14.00	41.20	-97.16	69.07	0.46** #	7.43
14.25	34.48	-235.93	61.47	0.00 #	7.43
14.50	22.50	-232.01	54.29	0.00 #	7.43
14.75	-13.29	-212.80	47.52	0.00 #	7.43
15.00	-14.35	-208.73	41.17	0.00 #	7.43
15.25	-14.90	-204.66	35.25	0.00 #	7.43
15.50	-15.01	-200.59	29.75	0.00 #	7.43
15.75	-14.72	-196.51	24.68	0.00 #	7.43
16.00	-17.79	-209.48	20.03	0.00 #	7.43
16.06	-18.14	-208.55	6.86	0.00 #	7.43
16.25	-20.24	-205.89	15.80	0.00 #	7.43
16.50	-21.74	-202.35	11.99	0.00 #	7.43
16.75	-22.40	-198.85	11.57	0.00 #	7.43
17.00	-9.36	-176.17	0.00	0.00 #	7.43
17.00	-22.33	-195.40	11.78	0.00 #	7.43
17.25	-21.63	-191.99	11.77	0.00 #	7.43
17.50	-20.40	-188.63	12.41	0.00 #	7.43
17.75	-18.73	-185.30	13.68	0.00 #	7.43
18.00	-16.74	-182.02	14.56	0.00 #	7.43
18.25	-14.51	-178.78	15.04	0.00 #	7.43
18.50	-12.15	-175.58	15.14	0.00 #	7.43
18.75	-9.76	-172.43	14.85	0.00 #	7.43
19.00	-7.42	-169.31	14.17	0.00 #	7.43
19.19	0.00	-140.06	3.46	0.00 #	7.43
19.25	-5.25	-166.23	13.10	0.00 #	7.43
19.50	-3.32	-163.19	11.65	0.00 #	7.43
19.75	-1.75	-160.18	9.81	0.00 #	7.43
20.00	-0.63	-157.22	7.58	0.00 #	7.43
20.25	-0.05	-154.40	2.93	0.00 #	7.43
20.34	0.00	-153.30	1.43	0.00 #	7.43
20.35	0.00	-153.28	0.00	0.00 #	7.43

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)

= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

DC

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 8.50 im Aushub D, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 101.65 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*101.65+0.00) = 101.65 kN/m²

Pfahlausfachung:				
	Stich	f =	0.10	m
	Stützweite	l =	1.20	m
	Gewölberadius	R =	1.85	m
	Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
	Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 182.96 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 0.61 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

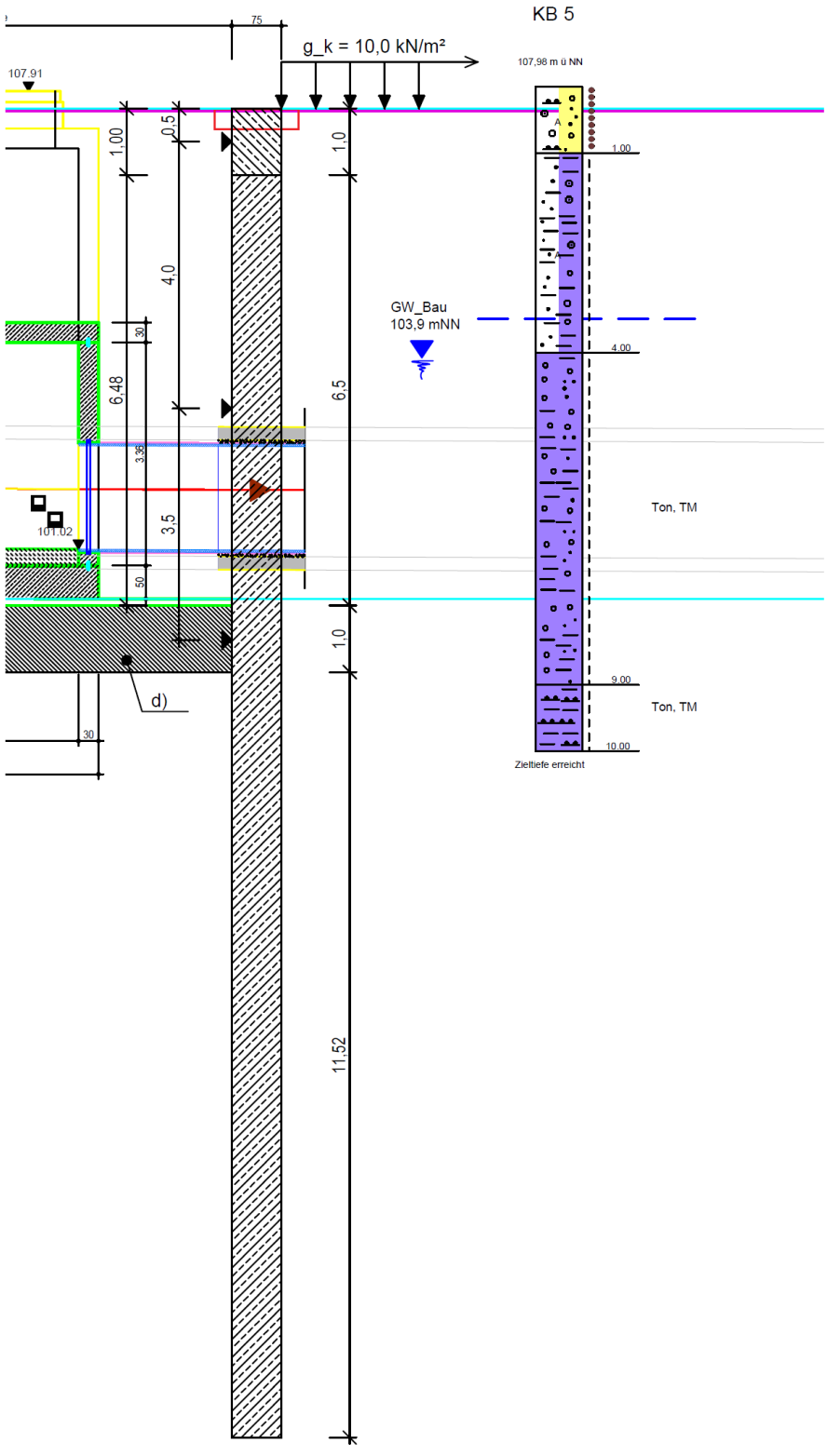
DC

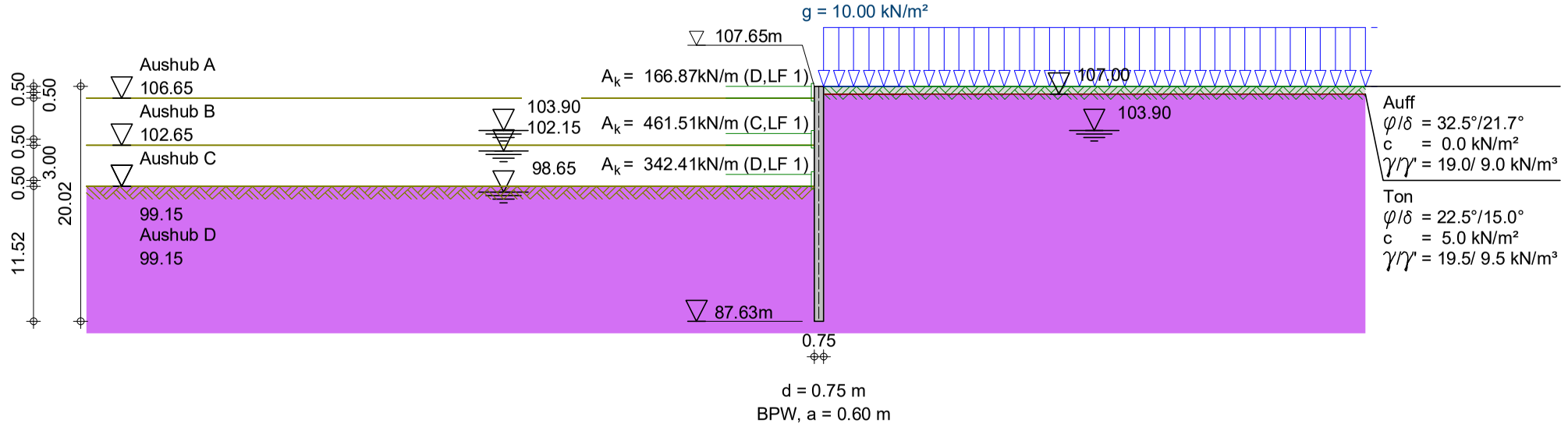
Südseite

Berechnung Einwirkungen

g_k = 10,0 kN/m²

Querschnittsskizze(n) Südseite





Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	1
Übersicht	
Maßstab :	1: 500

DC

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\d- Südseite\44933 DC Süd\99433 Süd_0\44933 Süd_0.dbw

Berechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7-1) und DIN 1054:2021

Systemwerte
Wandkopf frei beweglich
Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
Nichtbindiger Boden
Geländeoberkante auf 107.65 m
Grundwasserstand 103.90 m
Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp Profilbez.	x_1[m] x_2[m]	z_1[m] z_2[m]	E[MN/m²] I[cm⁴/lfm] EI[MN*m²]	A[cm²/lfm] d[cm]	g[kN/m³] a[m]
1	Bohrpfahlwand	0.00	0.00	31000.00	6596.70	25.00
		0.00	10.50	2.4851E+06	75.00	0.60
				770.39		

Erdschichtwerte			**Auff**	**Ton**
Schichthöhe	h	[m]	0.65	99.35
Innere Reibung	φ'	[Grad]	32.50	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	21.67	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-21.67	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m²]	0.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m³]	9.0	9.5
Mantelreibung		[MN/m²]	0.00	0.06
Spitzendruck		[MN/m²]	0.00	1.00
Erddruckbeiwerte				
Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.251	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.463	0.617
Angesetzt: 50%K_{agh} + 50%K_0			0.357	0.501
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4				
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.000	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.251	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.463	0.617
Erdwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	7.152	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pch}	(passiv)	0.000	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	7.152	3.296

LFK-Name	Typ
1	BS-T

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten
Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Streckenlasten auf das Gelände

LFK-Name		q	x_A	x_E	z_Q	Typ
1	G	10.00	0.38	999.00	0.00	-

(G = ständig, Q = veränderlich, B = aus Bodeneigengewicht)

Teilsicherheitsbeiwerte für Hydr. Grundbruch (GZ HYD)

γ-	H	G,stb
BS-P	1.900	0.950
BS-T	1.900	0.950
BS-A	1.450	0.950
BS-T/A	1.675	0.950

Teilsicherheitsbeiwerte für Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

γ-	G	E0g	W	L	0l	Q	Qv
BS-P	1.350	1.200	1.350	1.350	1.350	1.500	1.500
BS-T	1.200	1.100	1.200	1.200	1.200	1.300	1.300
BS-A	1.100	1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
BS-T/A	1.150	1.050	1.150	1.150	1.150	1.200	1.200

γ-	Ep	Wg	γ	φ	c	cu	R,h	b	s
BS-P	1.400	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T	1.300	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-A	1.200	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400
BS-T/A	1.250	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.100	1.400	1.400

Ermittlung der Schnittgrößen (STR) mit gleichen Beiwerten wie Ermittlung der Wandlänge (GEO)

Ermittlung der Verformungen mit charakteristischen Werten (GZG)

Ermittlung der Ankerlängen (GEO) mit gleichen Beiwerten wie Ermittlung der Wandlänge (GEO)

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
G,stb	günstige ständige Einwirkungen
G	Erddruck aus Bodeneigengewicht (außer Ruhedruck)
E0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undräniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

Lastfallkomb. 1, Typ BS-T

Erddruckverlauf (char.) ohne Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl.	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	3.567	3.567	0.000
0.65	0.523	7.972	7.972	0.000
0.65	0.523	9.921	9.921	0.000
0.76	0.613	10.756	10.756	0.000
1.40	1.265	15.758	15.758	0.000
3.75	6.754	38.677	38.677	0.000
3.75	6.754	38.677	38.677	0.000
10.50	41.614	70.778	70.778	0.000
10.50	41.614	70.778	70.778	0.000
100.00	2608.372	496.420	496.420	0.000
100.00	2608.372	496.420	496.420	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver Mindesterddruck mit φ_{Ers} = 40.0° berücksichtigt

Aushub Nr. A

Wand kragt voll aus
Wandfuß eingespannt (nach Blum)

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge

Länge	Summe M
1.50	6.55
2.50	-9.55
2.40	-5.80
2.20	0.02
2.21	-0.22

*** Hinweis: der Neigungswinkel der Ersatzkraft C
δ_c wurde reduziert

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
0.650	10.833	0.000
3.750	7.500	0.000
10.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	29.56 kN/m	28.18 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.000	0.000	1.000	0.000
1.000	-22.810	1.000	-17.546
2.200	-99.933	2.200	-76.871
Summe $E_{ph,k}$=	-73.645 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-56.650 kN/m

Tiefenzuschlag nach EAB (EB26) = 0.2* 1.21 m = 0.24 m
Gesamtlänge der Wand: 2.44 m, Einbindetiefe t = 1.44 m
(einschl. Tiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.00 m, Wasserstand = 3.75 m
Fußstützkraft: E_d = 56.68 kN = R_d = 56.65 kN
Ersatzkraft am Fuß: C_d = -23.78 kN

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
0.000	3.57	0.0	0.00	0.00		
0.500*	6.96	0.0	-0.59	-2.63		
0.650	7.97	0.0	-1.06	-3.75		
0.650	9.92					
0.758	10.76	0.0	-1.53	-4.86		
1.000	12.64	0.0	-3.04	-7.70		
1.000	-2.89					

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]	Fed.konst. [kN/mm]
1.402	-17.37	0.0	-5.51		-3.62		
1.580	-23.41	0.0	-5.85	M	0.00		
1.726	-28.36	0.0	-5.58		3.77		
2.200	-44.48	0.0	0.00		21.05		

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	21.05	zugM	0.00
	minM	-5.85	zugQ	0.00,	minQ	-7.70	zugM	-3.04
	maxw	0.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.99	0.00
0.500	17.46	-8.61
0.650	17.60	-11.24
0.650	17.30	-11.24
0.758	17.35	-13.11
1.000	17.46	-17.33
1.000	13.30	-17.33
1.402	8.78	-21.77
1.580	6.87	-23.10
1.726	5.31	-24.05
2.200	0.23	-25.36

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

		V_k [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		2.51	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		36.28	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		38.79	
Erdwiderstand:	(B_v-1/2*C_h*tan(δ_p))	10.61	

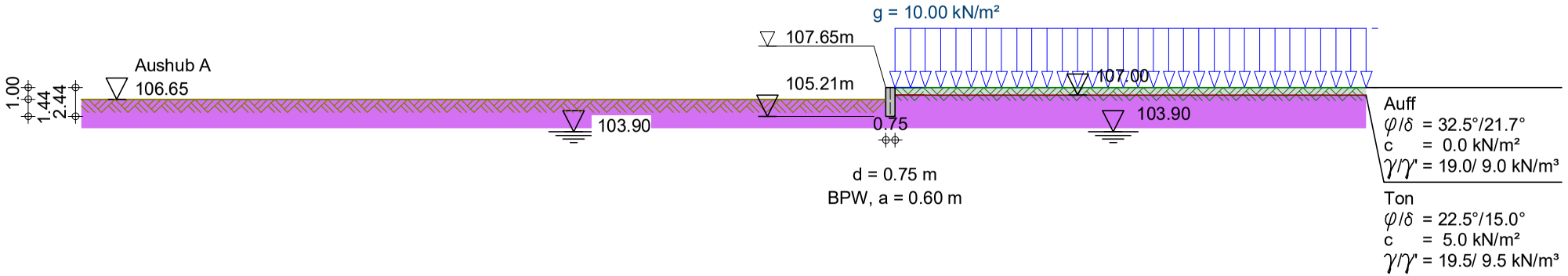
Nachweis: V_k = 38.79 kN/m >= B_{vk} = 10.61 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

		V_d [kN/m]	
Einwirkungen:			
Erddruck:		3.01	(δ_a)
Anker/Steifen:		0.00	(α)
Wandeigengewicht:		43.54	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00	(δ_c)
Summe:		46.55	

		R_d [kN/m]
Widerstände:		
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.350	
Spitzendruck:		164.92
Mantelreibung:		59.61
Summe:		224.53

Nachweis: V_d = 46.55 kN/m <= R_d = 224.53 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

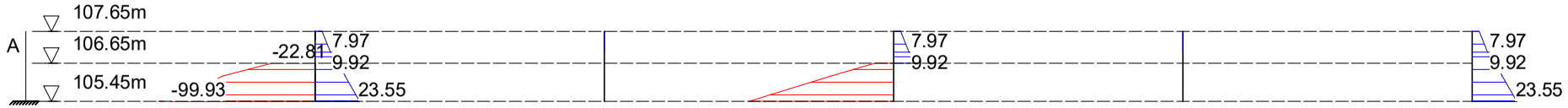


Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	8
Aushub	A
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC

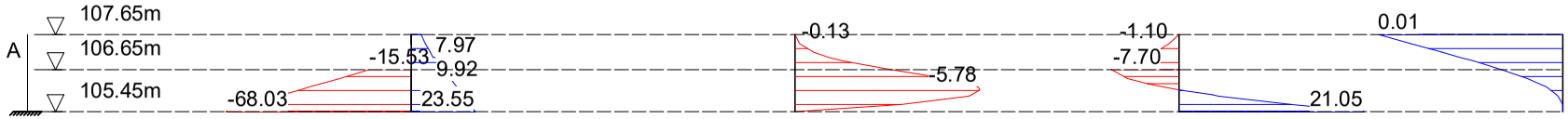
System (char.)	Erddruck passiv/erhöht aktiv	Erddruck aus begr. Lasten	Erddruck umgelagert	Wasserdruck	Gesamt-belastung



Maximum	0.00	23.55 kN/m²	0.00 kN/m²	12.64 kN/m²	0.00 kN/m²	23.55 kN/m²
Minimum	-99.93	3.57 kN/m²	0.00 kN/m²	-76.39 kN/m²	0.00 kN/m²	3.57 kN/m²

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch

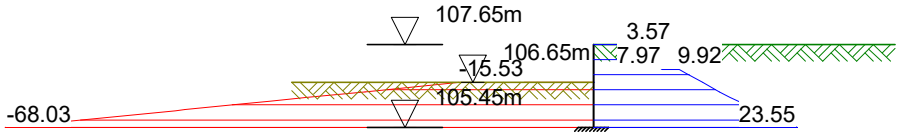
System	Belastung / mob. Widerst.	Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w



	Belastung / mob. Widerst.		Biegemoment M	Querkraft Q	Verformung w
Maximum	0.00 kN/m²	23.55	0.00 kNm/m	21.05 kN/m	0.01 mm
Minimum	-68.03 kN/m²	3.57	-5.85 kNm/m	-7.70 kN/m	0.00 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

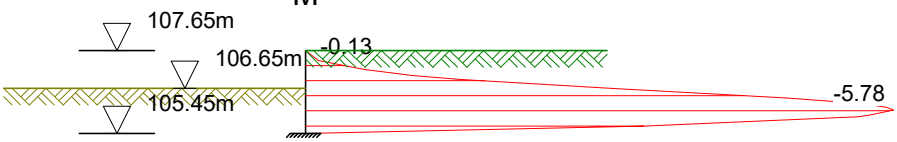


Maximum: 0.00 kN/m² 23.55
Minimum: -68.03 kN/m² 3.57

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

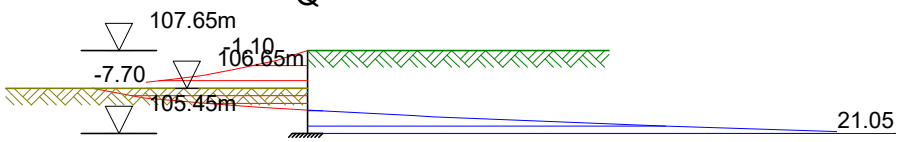


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: -5.85 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

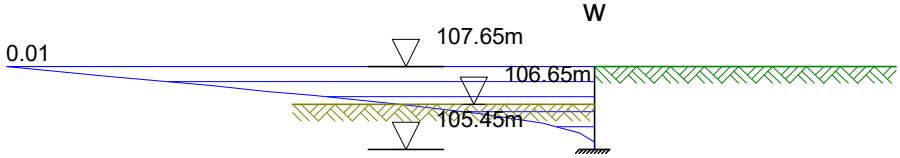


Maximum: 21.05 kN/m
Minimum: -7.70 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Verformung

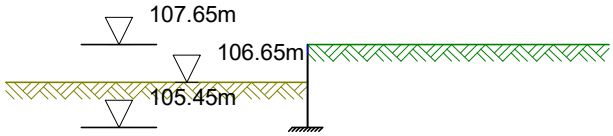
w



Maximum: 0.01 mm
Minimum: 0.00 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

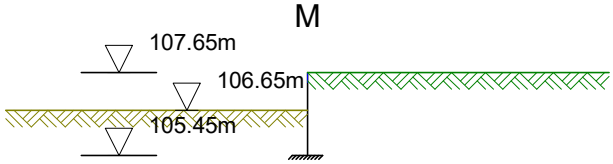


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

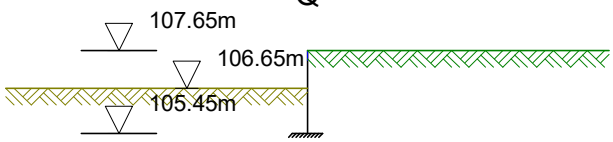


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

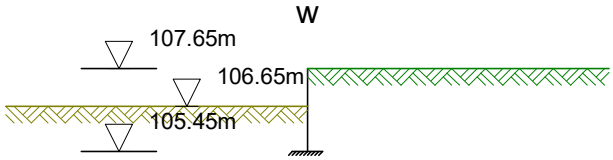
Q



Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. B

Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Rechteck,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 10.27 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	$E_d - R_d$
10.27	-1.93
9.27	48.62
10.17	3.91
10.26	-1.34
10.25	-0.75
10.24	-0.16
10.23	0.43
10.24	-0.22
10.24	-0.50
10.24	-0.50

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
5.000	0.000	5.000	0.000
5.000	-22.810	5.000	-17.546
5.500	-54.944	5.500	-42.265
10.241	-203.394	10.241	-156.457
Summe $E_{ph,k}$=	-631.854 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-486.042 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
10.241	64.912	47.412	17.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten
(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
5.510	0.000	0.000	4.08	0.00	0.489	0.000

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
5.750	4.636	4.707	6.00	1.75	1.469	0.428
6.000	10.998	12.013	8.00	4.45	2.000	1.112
6.250	17.359	17.373	8.00	6.43	2.000	1.608
6.500	23.721	18.858	8.00	7.00	2.000	1.751
6.750	30.082	18.757	8.00	7.00	2.000	1.751
7.000	36.444	18.617	8.00	7.00	2.000	1.751
7.250	42.805	18.444	8.00	7.00	2.000	1.751
7.500	49.167	18.242	8.00	7.00	2.000	1.751
7.750	55.528	18.016	8.00	7.00	2.000	1.751
8.000	62.001	17.771	8.00	7.00	2.000	1.751
8.250	68.252	17.509	8.00	7.00	2.000	1.751
8.500	74.613	17.234	8.00	7.00	2.000	1.751
8.750	80.975	16.950	8.00	7.00	2.000	1.751
9.000	87.336	16.659	8.00	7.00	2.000	1.751
9.250	93.698	16.363	8.00	7.00	2.000	1.751
9.500	100.059	16.064	8.00	7.00	2.000	1.751
9.750	106.421	15.762	8.00	7.00	2.000	1.751
10.000	112.840	15.460	8.00	7.00	1.961	1.717
10.240	120.355	15.233	8.00	7.00	0.965	0.845

*** Hinweis: Globale Bed. $E_d<R_d$ maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 10.24 m, Einbindetiefe t = 5.24 m
Tiefe Bettung: t_B = 10.24 m - 5.75 m = 4.49 m

Aushubtiefe z = 5.00 m, Wasserstand = 5.50 m
Fußstützkraft: E_d = 485.54 kN <= R_d = 486.04 kN
Angriffspunkt = 8.23 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	25.874	25.874	0.000
0.00	0.000	25.874	25.874	0.000
0.65	2.190	25.874	25.874	0.000
0.65	2.190	25.874	25.874	0.000
1.40	3.899	25.874	25.874	0.000
3.75	9.232	25.874	25.874	0.000
3.75	9.232	25.874	25.874	0.000
5.00	12.072	25.874	25.874	0.000
5.00	12.072	44.621	44.621	0.000
5.50	14.197	46.999	46.999	0.000
5.50	14.197	46.999	46.999	0.000
10.24	40.410	69.547	69.547	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 1.58* 1.90 = 3.00
< g*γ_{Gstb} = 10.45* 0.95 = 9.93 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	25.87	-0.4	0.00		0.00			
0.500	25.87	0.0	-3.23		-12.94			
		0.0			91.40	104.33	A	
0.650	25.87	0.1	10.18		87.51			
1.402	25.87	0.8	68.69		68.05			
3.750	25.87	2.2	157.15		7.30			
4.018	28.56	2.4	158.15	M	0.00			
4.500*	33.37	2.5	154.65		-14.91			
5.000	38.37	2.6	142.81		-32.85			
5.000	34.31							
5.250	21.93	2.7	133.66		-39.88			
5.367	16.17	2.7	128.88		-42.10			
5.500	9.56	2.7	123.13		-43.82			
5.510	9.28	2.7	122.69		-43.91			
5.750	9.02	2.7	111.89		-46.11			
		2.7			-44.95	1.15	B	0.428
6.000	8.74	2.7	100.37		-47.17			
		2.7			-44.17	3.00	B	1.112
6.250	8.46	2.7	89.06		-46.32			
		2.7			-41.98	4.34	B	1.608
6.500	8.19	2.7	78.30		-44.06			
		2.7			-39.35	4.71	B	1.751
6.750	7.91	2.7	68.21		-41.36			
		2.7			-36.67	4.69	B	1.751
7.000	7.63	2.7	58.80		-38.61			
		2.7			-33.96	4.65	B	1.751
7.250	7.36	2.6	50.08		-35.83			
		2.6			-31.22	4.61	B	1.751
7.500	7.08	2.6	42.05		-33.02			
		2.6			-28.46	4.56	B	1.751
7.750	6.80	2.6	34.71		-30.20			
		2.6			-25.69	4.50	B	1.751
8.000	6.52	2.5	28.08		-27.36			
		2.5			-22.92	4.44	B	1.751
8.231	6.27	2.5	22.61		-24.40			
8.250	6.25	2.5	22.15		-24.51			
		2.5			-20.14	4.38	B	1.751
8.500	5.97	2.5	16.92		-21.66			
		2.5			-17.35	4.31	B	1.751
8.750	5.69	2.4	12.40		-18.81			
		2.4			-14.58	4.24	B	1.751
9.000	5.42	2.4	8.58		-15.96			
		2.4			-11.80	4.16	B	1.751
9.250	5.14	2.3	5.46		-13.12			
		2.3			-9.03	4.09	B	1.751
9.500	4.86	2.3	3.05		-10.28			
		2.3			-6.26	4.02	B	1.751
9.750	4.58	2.3	1.33		-7.44			
		2.3			-3.50	3.94	B	1.751
10.000	4.31	2.2	0.32		-4.61			
		2.2			-0.82	3.79	B	1.717
10.240	4.04	2.2	0.00		-1.83			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		2.2			0.00	1.83	B	0.845
10.241	4.04	2.2	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. B	maxM	158.15	zugQ	0.00,	maxQ	91.40	zugM	-3.23
	minM	-3.23	zugQ	-12.94,	minQ	-47.17	zugM	100.37
	maxw	2.7 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	19.86	0.00
0.500	19.86	-9.93
0.650	19.86	-12.91
0.650	18.76	-12.91
1.402	18.76	-27.02
3.750	18.76	-71.08
4.018	18.76	-76.11
4.500	18.76	-85.15
5.000	18.76	-94.53
5.000	14.51	-94.53
5.250	10.32	-97.63
5.367	8.37	-98.72
5.500	6.14	-99.69
5.510	6.06	-99.75
5.750	4.54	-101.03
6.000	2.31	-101.88
6.250	0.60	-102.25
6.500	-0.07	-102.31
6.750	-0.31	-102.27
7.000	-0.54	-102.16
7.250	-0.77	-102.00
7.500	-0.98	-101.78
7.750	-1.19	-101.51
8.000	-1.40	-101.18
8.231	-1.58	-100.84
8.250	-1.60	-100.81
8.500	-1.80	-100.38
8.750	-1.99	-99.91
9.000	-2.18	-99.39
9.250	-2.37	-98.82
9.500	-2.56	-98.20
9.750	-2.75	-97.54
10.000	-2.94	-96.82
10.240	-3.14	-96.09
10.241	-3.14	-96.09

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

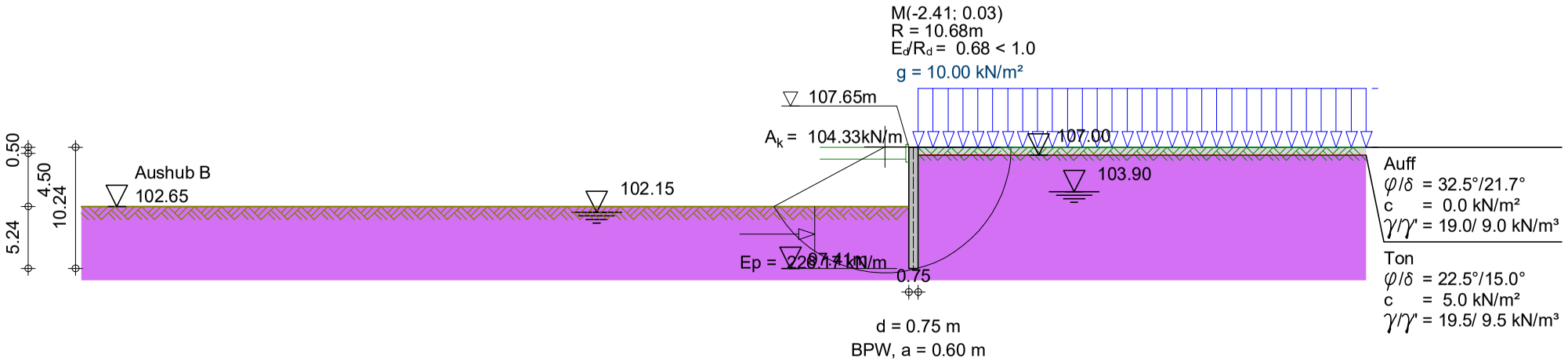
Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	40.41	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	168.90	
Auftriebskraft:	-37.05	
Summe:	172.26	
Erdwiderstand: (B_v)	113.21	

Nachweis: V_k = 172.26 kN/m >= B_{vk} = 113.21 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	48.49	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	202.67	
Auftriebskraft:	-44.46	
Summe:	206.71	
Widerstände:	R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m): 6596.7		
Spitzendruck:	471.19	
Mantelreibung:	260.36	
Summe:	731.56	

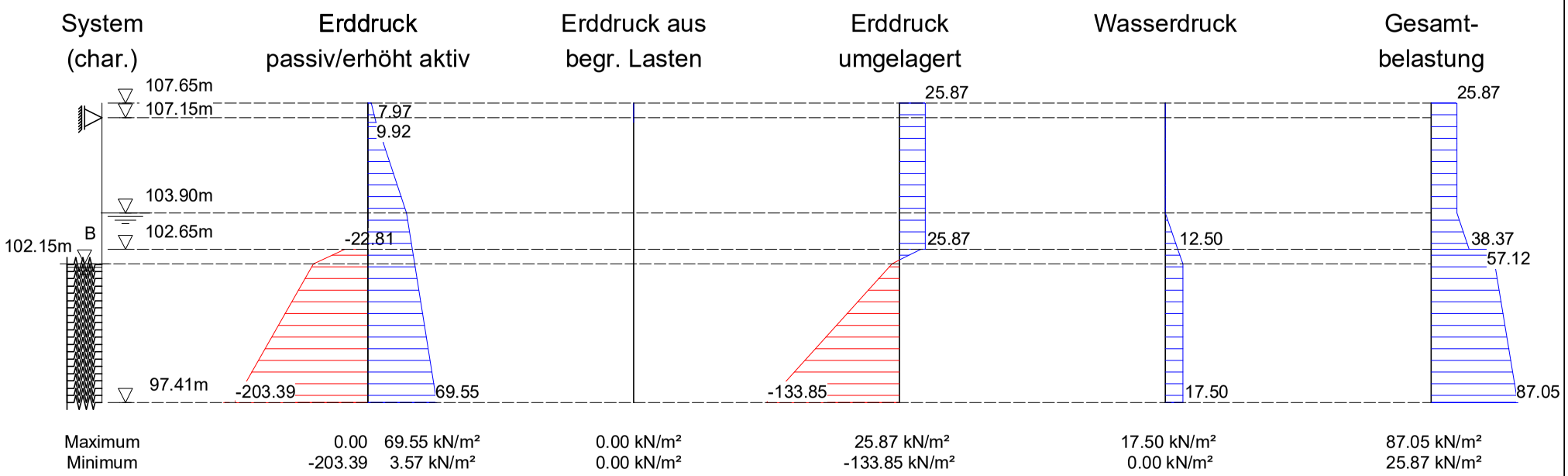
Nachweis: V_d = 206.71 kN/m <= R_d = 731.56 kN/m
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	24
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC



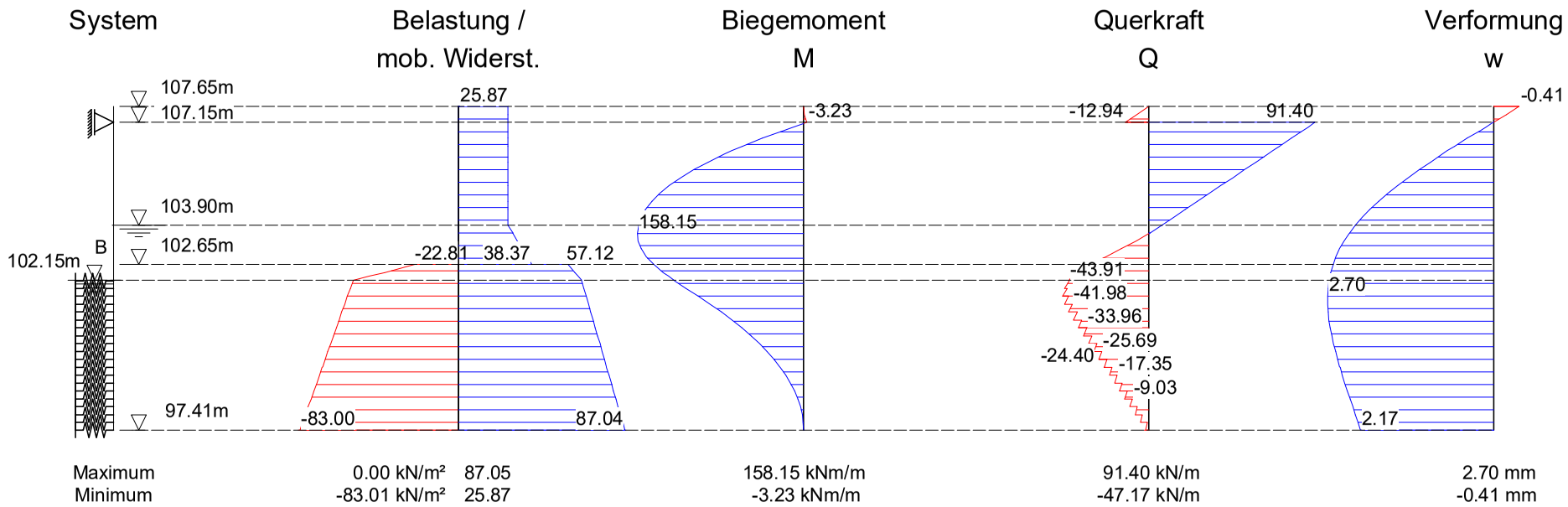
Maximum	0.00	69.55 kN/m²	0.00 kN/m²	25.87 kN/m²	17.50 kN/m²	87.05 kN/m²
Minimum	-203.39	3.57 kN/m²	0.00 kN/m²	-133.85 kN/m²	0.00 kN/m²	25.87 kN/m²

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	25
Aushub	B
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

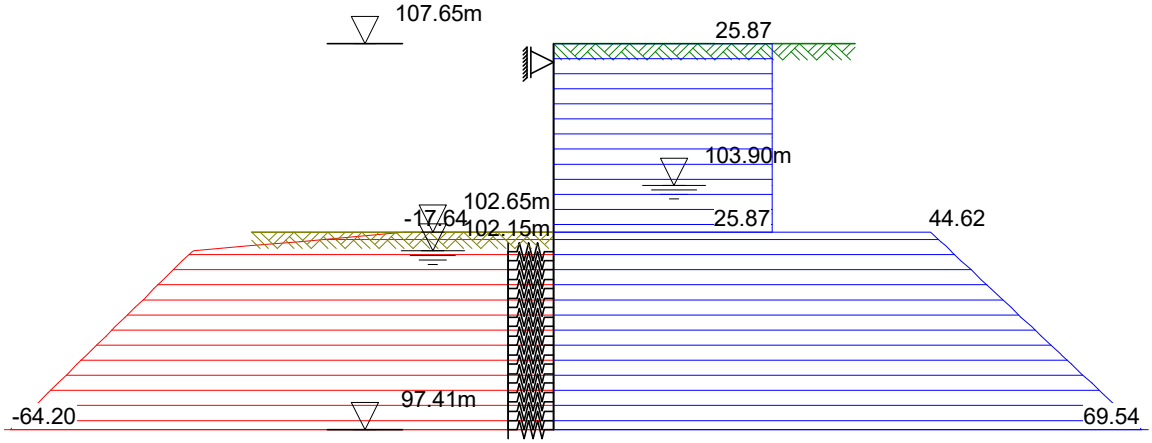
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	87.05	158.15 kNm/m	91.40 kN/m	2.70 mm
Minimum	-83.01 kN/m²	25.87	-3.23 kNm/m	-47.17 kN/m	-0.41 mm

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

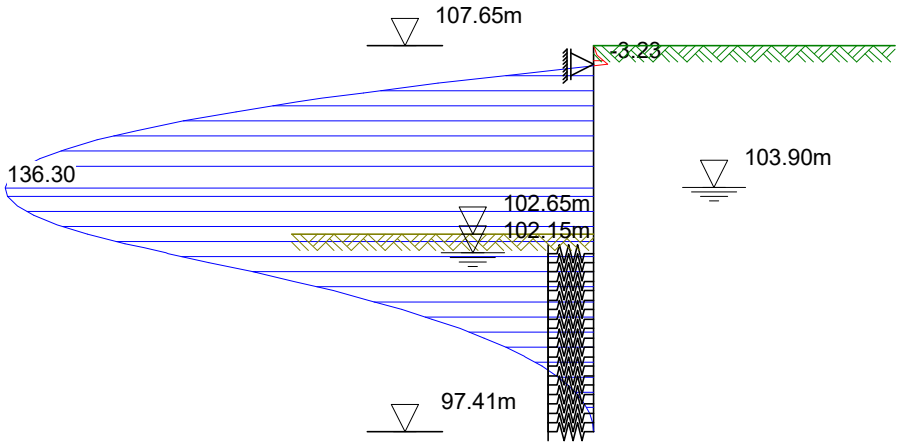


Maximum: 0.00 kN/m² 69.55
Minimum: -64.21 kN/m² 25.87

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

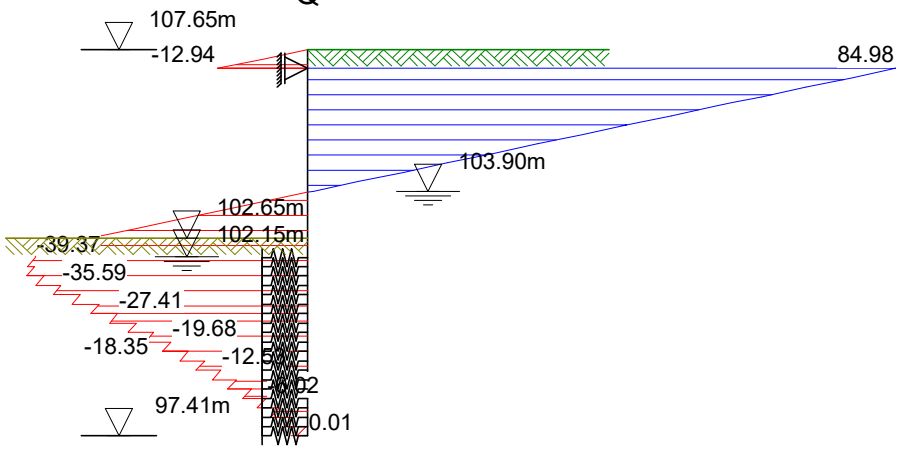


Maximum: 136.30 kNm/m
Minimum: -3.23 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

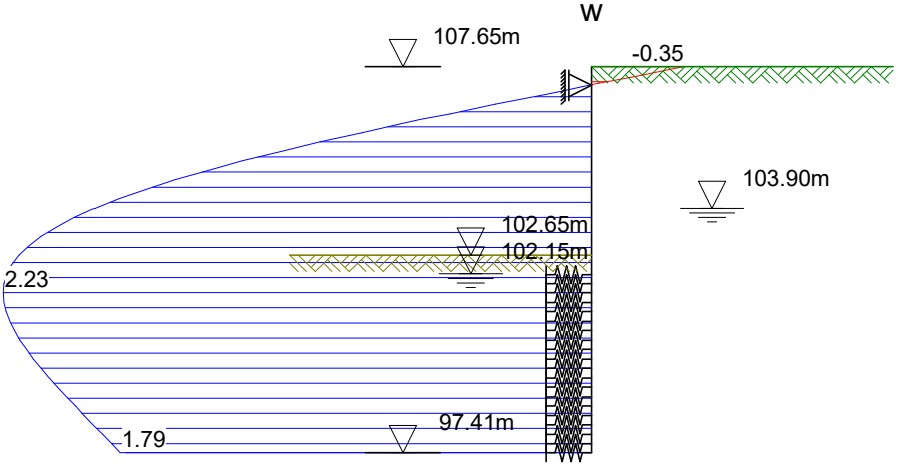


Maximum: 84.98 kN/m
Minimum: -40.55 kN/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Verformung

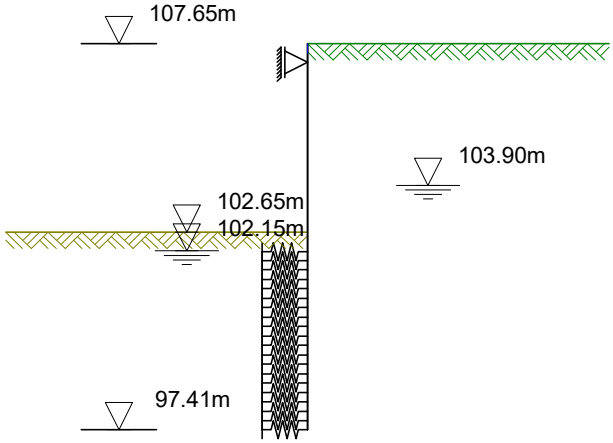
w



Maximum: 2.23 mm
Minimum: -0.35 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

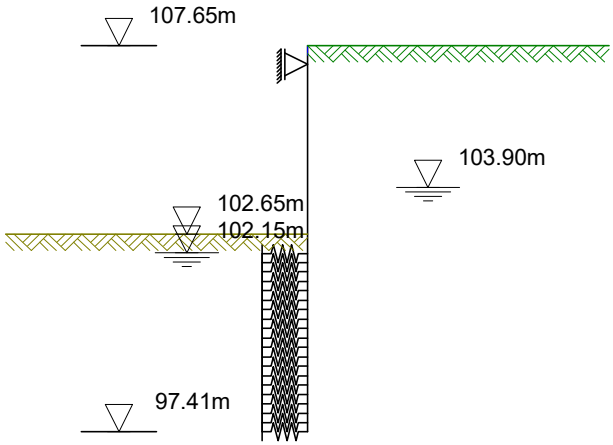


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

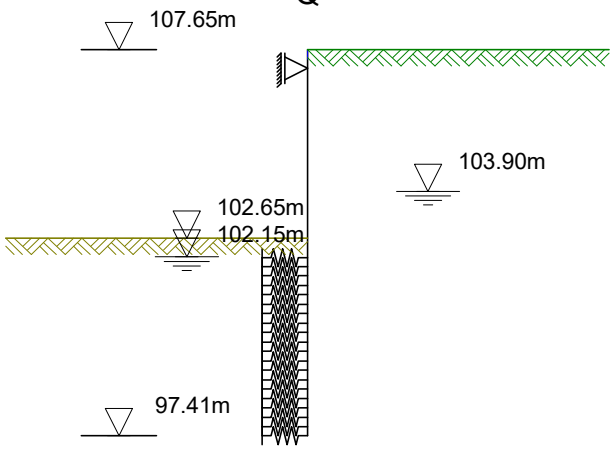


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

Q

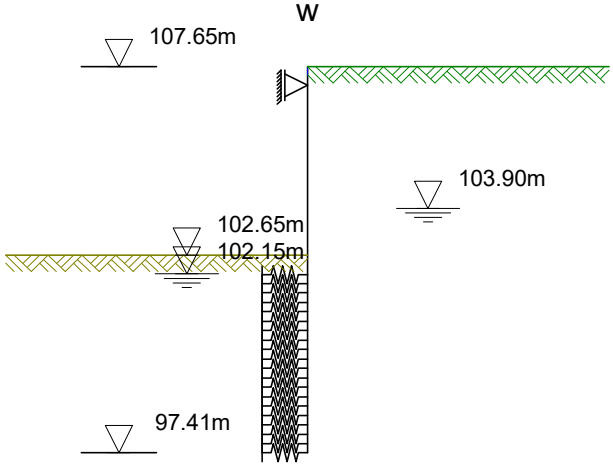


Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung

w



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. C

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 4.50 m,
mit Abminderung um ε = 0.50
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 20.36 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	E_d - R_d
20.36	-34.47
19.36	57.96
20.26	-24.45
20.16	-14.60
20.06	-4.93
19.96	4.57
20.05	-3.97
20.04	-3.01
20.03	-2.06
20.02	-1.11
20.01	-0.16
20.00	0.79
20.02	-0.25
20.02	-1.65
20.02	-1.65

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
0.650	-21.667	-18.657
3.750	-15.000	-12.916
5.500	-15.000	-12.916
9.000	-15.000	-12.916
10.500	-15.000	-12.916
100.000	-15.000	-12.916
Gesamtsumme V (char.)	-36.42 kN/m	6.19 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
8.500	0.000	8.500	0.000

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
8.500	-21.416	8.500	-16.474
9.000	-51.840	9.000	-39.877
10.500	-96.307	10.500	-74.083
20.016	-378.393	20.016	-291.071
Summe $E_{ph,k}$=	-2387.948 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1836.883 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
9.000	52.500	0.000	52.500
10.500	67.500	15.000	52.500
20.016	162.656	110.156	52.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
10.005	0.000	0.000	8.00	0.00	0.982	0.000
10.250	5.836	5.952	8.00	0.72	1.982	0.177
10.500	11.781	12.010	8.00	1.44	2.000	0.360
10.750	17.726	18.060	8.00	2.17	2.000	0.542
11.000	23.671	24.104	8.00	2.90	2.000	0.725
11.250	29.616	30.140	8.00	3.65	2.000	0.911
11.500	35.561	35.922	8.00	4.38	2.000	1.095
11.750	41.506	42.187	8.00	5.19	2.000	1.298
12.000	47.451	48.198	8.00	6.00	2.000	1.499
12.250	53.396	53.639	8.00	6.76	2.000	1.691
12.500	59.341	59.187	8.00	7.57	2.000	1.893
12.750	65.286	58.241	8.00	7.57	2.000	1.893
13.000	71.231	57.231	8.00	7.57	2.000	1.893
13.250	77.177	56.167	8.00	7.57	2.000	1.893
13.500	83.122	55.058	8.00	7.57	2.000	1.893
13.750	89.067	53.910	8.00	7.57	2.000	1.893
14.000	95.012	52.730	8.00	7.57	2.000	1.893
14.250	100.957	51.525	8.00	7.57	2.000	1.893
14.500	106.902	50.299	8.00	7.57	2.000	1.893
14.750	112.847	49.059	8.00	7.57	2.000	1.893
15.000	118.792	47.806	8.00	7.57	2.000	1.893
15.250	124.737	46.547	8.00	7.57	2.000	1.893
15.500	130.682	45.282	8.00	7.57	2.000	1.893
15.750	136.627	44.015	8.00	7.57	2.000	1.893
16.000	142.572	42.748	8.00	7.57	2.000	1.893
16.250	148.517	41.482	8.00	7.57	2.000	1.893
16.500	154.462	40.219	8.00	7.57	2.000	1.893
16.750	160.407	38.960	8.00	7.57	2.000	1.893
17.000	166.352	37.704	8.00	7.57	2.000	1.893
17.250	172.297	36.453	8.00	7.57	2.000	1.893
17.500	178.242	35.206	8.00	7.57	2.000	1.893
17.750	184.187	33.963	8.00	7.57	2.000	1.893
18.000	190.132	32.725	8.00	7.57	2.000	1.893
18.250	196.077	31.490	8.00	7.57	2.000	1.893
18.500	202.022	30.257	8.00	7.57	2.000	1.893
18.750	207.967	29.028	8.00	7.57	2.000	1.893

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
19.000	213.912	27.800	8.00	7.57	2.000	1.893
19.250	219.857	26.573	8.00	7.57	2.000	1.893
19.500	225.802	25.347	8.00	7.57	2.000	1.893
19.750	231.747	24.121	8.00	7.57	2.000	1.893
20.000	237.692	22.896	8.00	7.57	1.058	1.002
20.015	238.039	24.390	8.00	7.57	0.062	0.059

*** Hinweis: Globale Bed. E_d<R_d maßgebend für Bettungsadaption

*** Warnung: Prüfen Sie ggf. nach BS-P ermittelte Ankerkräfte! Bei globaler Adaption (infolge zu kurzer Wandlänge) sind abweichende Verteilungen der Ankerkräfte möglich. Ggf. Wandlänge erhöhen oder mit Wandlängen-Iteration rechnen!

Gesamtlänge der Wand: 20.02 m, Einbindetiefe t = 11.52 m
Tiefe Bettung: t_B = 20.01 m - 10.25 m = 9.76 m

Aushubtiefe z = 8.50 m, Wasserstand = 9.00 m
Fußstützkraft: E_d = 1835.24 kN <= R_d = 1836.88 kN
Angriffspunkt = 15.85 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.472	43.403	43.403	0.000
0.65	2.355	43.403	43.403	0.000
0.65	2.355	43.403	43.403	0.000
1.40	5.343	43.403	43.403	0.000
3.75	14.667	43.403	43.403	0.000
3.75	14.667	43.403	43.403	0.000
4.50	17.646	43.403	43.403	0.000
5.50	21.369	37.978	37.978	0.000
5.50	21.369	37.978	37.978	0.000
8.50	29.561	21.702	21.702	0.000
8.50	29.561	61.267	61.267	0.000
9.00	32.540	63.645	63.645	0.000
9.00	32.540	63.645	63.645	0.000
10.50	42.211	70.778	70.778	0.000
10.50	42.211	70.778	70.778	0.000
20.02	129.167	116.032	116.032	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 2.08* 1.90 = 3.96
< g*γ_{Gstb} = 9.93* 0.95 = 9.44 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]	Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-0.2	0.00	0.00			
0.500	43.40	0.0	-1.81	-10.85			
		0.0		-3.06	7.79	A	

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.650	43.40	0.1	-2.76		-9.57			
1.402	43.40	0.4	-22.24		-42.22			
3.750	43.40	1.8	-240.98		-144.12			
4.500	50.90	2.5	-361.98		-179.49			
		2.5			282.02	461.51	A	
5.500	55.48	3.8	-106.17		228.83			
8.000*	66.91	7.1	280.62		75.84			
8.500	69.20	7.5	310.09		41.81			
8.500	87.35							
8.750	75.83	7.7	317.93		21.42			
9.000	64.30	7.9	321.03		3.90			
9.061	62.78	7.9	321.15	M	0.00			
9.250	58.08	8.0	320.06		-11.40			
9.474	52.50	8.1	316.09		-23.80			
9.500	51.86	8.1	315.46		-25.14			
9.750	45.64	8.2	307.62		-37.33			
10.000	39.42	8.3	296.93		-47.96			
10.005	39.30	8.3	296.71		-48.14			
10.250	39.03	8.3	283.71		-57.75			
		8.3			-56.28	1.47	B	0.177
10.500	38.75	8.3	268.43		-66.00			
		8.3			-63.00	3.00	B	0.360
10.750	38.47	8.3	251.47		-72.65			
		8.3			-68.14	4.52	B	0.542
11.000	38.20	8.3	233.23		-77.72			
		8.3			-71.70	6.03	B	0.725
11.250	37.92	8.3	214.12		-81.21			
		8.3			-73.68	7.53	B	0.911
11.500	37.64	8.2	194.52		-83.12			
		8.2			-74.14	8.98	B	1.095
11.750	37.37	8.1	174.81		-83.52			
		8.1			-72.97	10.55	B	1.298
12.000	37.09	8.0	155.40		-82.28			
		8.0			-70.23	12.05	B	1.499
12.250	36.81	7.9	136.69		-79.46			
		7.9			-66.05	13.41	B	1.691
12.500	36.53	7.8	119.03		-75.22			
		7.8			-60.43	14.80	B	1.893
12.750	36.26	7.7	102.78		-69.53			
		7.7			-54.97	14.56	B	1.893
13.000	35.98	7.6	87.91		-64.00			
		7.6			-49.69	14.31	B	1.893
13.250	35.70	7.4	74.37		-58.65			
		7.4			-44.61	14.04	B	1.893
13.500	35.43	7.3	62.10		-53.50			
		7.3			-39.73	13.76	B	1.893
13.750	35.15	7.1	51.07		-48.55			
		7.1			-35.08	13.48	B	1.893
14.000	34.87	7.0	41.20		-43.83			
		7.0			-30.65	13.18	B	1.893
14.250	34.59	6.8	32.45		-39.33			
		6.8			-26.45	12.88	B	1.893
14.500	34.32	6.6	24.76		-35.06			
		6.6			-22.49	12.57	B	1.893
14.750	34.04	6.5	18.07		-31.03			
		6.5			-18.77	12.26	B	1.893

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
15.000	33.76	6.3	12.32		-27.24			
		6.3			-15.29	11.95	B	1.893
15.250	33.49	6.1	7.44		-23.70			
		6.1			-12.06	11.64	B	1.893
15.500	33.21	6.0	3.38		-20.40			
		6.0			-9.08	11.32	B	1.893
15.750	32.93	5.8	0.08		-17.35			
		5.8			-6.34	11.00	B	1.893
15.847	32.82	5.7	-0.69		-9.52			
16.000	32.65	5.6	-2.53		-14.54			
		5.6			-3.85	10.69	B	1.893
16.250	32.38	5.5	-4.51		-11.98			
		5.5			-1.61	10.37	B	1.893
16.500	32.10	5.3	-5.93		-9.67			
		5.3			0.38	10.05	B	1.893
16.512	32.09	5.3	-5.92	M	0.00			
16.750	31.82	5.1	-6.83		-7.61			
		5.1			2.13	9.74	B	1.893
16.817	31.75	5.1	-6.76	M	0.00			
17.000	31.55	5.0	-7.29		-5.79			
		5.0			3.64	9.43	B	1.893
17.116	31.42	4.9	-7.08	M	0.00			
17.250	31.27	4.8	-7.36		-4.21			
		4.8			4.90	9.11	B	1.893
17.407	31.09	4.7	-6.98	M	0.00			
17.500	30.99	4.6	-7.11		-2.88			
		4.6			5.92	8.80	B	1.893
17.692	30.78	4.5	-6.54	M	0.00			
17.750	30.71	4.5	-6.60		-1.79			
		4.5			6.70	8.49	B	1.893
17.969	30.47	4.3	-5.86	M	0.00			
18.000	30.44	4.3	-5.88		-0.95			
		4.3			7.23	8.18	B	1.893
18.239	30.17	4.2	-5.02	M	0.00			
18.250	30.16	4.2	-5.02		-0.34			
		4.2			7.53	7.87	B	1.893
18.500	29.88	4.0	-4.07		0.03			
		4.0			7.59	7.56	B	1.893
18.750	29.61	3.8	-3.11		0.16			
		3.8			7.41	7.26	B	1.893
19.000	29.33	3.7	-2.18		0.05			
		3.7			7.00	6.95	B	1.893
19.240	29.06	3.5	-1.34	M	0.00			
19.250	29.05	3.5	-1.34		-0.30			
		3.5			6.34	6.64	B	1.893
19.469	28.81	3.4	-0.65	M	0.00			
19.500	28.77	3.3	-0.66		-0.89			
		3.3			5.45	6.34	B	1.893
19.690	28.56	3.2	-0.14	M	0.00			
19.750	28.50	3.2	-0.19		-1.71			
		3.2			4.32	6.03	B	1.893
19.902	28.33	3.1	0.13	M	0.00			
20.000	28.22	3.0	0.00		-2.77			
		3.0			0.26	3.03	B	1.002
20.009	28.21	3.0	0.00	M	0.00			
20.015	28.20	3.0	0.00		-0.15			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		3.0			0.03	0.18	B	0.059
20.016	28.20	3.0	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager
* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. C	maxM	321.15	zugQ	0.00,	maxQ	282.02	zugM	-361.98
	minM	-361.98	zugQ	-179.49,	minQ	-179.49	zugM	-361.98
	maxw	8.3 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	22.38	-9.72
0.650	22.38	-13.08
0.650	20.46	-13.08
1.402	20.46	-28.47
3.750	20.46	-76.51
4.500	20.46	-91.86
5.500	19.97	-112.07
8.000	18.73	-160.44
8.500	18.48	-169.74
8.500	17.42	-169.74
8.750	14.05	-173.67
9.000	10.68	-176.77
9.061	10.30	-177.37
9.250	9.11	-179.24
9.474	7.69	-181.12
9.500	7.53	-181.32
9.750	5.95	-183.00
10.000	4.37	-184.30
10.005	4.35	-184.32
10.250	2.77	-185.19
10.500	1.17	-185.68
10.750	-0.43	-185.77
11.000	-2.03	-185.46
11.250	-3.63	-184.75
11.500	-5.17	-183.65
11.750	-6.82	-182.15
12.000	-8.42	-180.25
12.250	-9.88	-177.96
12.500	-11.36	-175.31
12.750	-11.36	-172.47
13.000	-11.34	-169.63
13.250	-11.31	-166.80
13.500	-11.27	-163.97
13.750	-11.22	-161.16
14.000	-11.17	-158.36
14.250	-11.11	-155.58
14.500	-11.04	-152.81
14.750	-10.97	-150.06
15.000	-10.90	-147.32
15.250	-10.82	-144.61
15.500	-10.74	-141.91

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
15.750	-10.67	-139.24
15.847	-10.64	-138.21
16.000	-10.59	-136.58
16.250	-10.52	-133.94
16.500	-10.44	-131.32
16.512	-10.44	-131.20
16.750	-10.37	-128.72
16.817	-10.35	-128.03
17.000	-10.29	-126.14
17.116	-10.26	-124.95
17.250	-10.22	-123.58
17.407	-10.17	-121.98
17.500	-10.15	-121.03
17.692	-10.09	-119.09
17.750	-10.08	-118.50
17.969	-10.01	-116.30
18.000	-10.01	-115.99
18.239	-9.94	-113.61
18.250	-9.94	-113.50
18.500	-9.87	-111.02
18.750	-9.80	-108.57
19.000	-9.73	-106.12
19.240	-9.67	-103.80
19.250	-9.67	-103.70
19.469	-9.61	-101.59
19.500	-9.60	-101.29
19.690	-9.55	-99.47
19.750	-9.53	-98.90
19.902	-9.49	-97.46
20.000	-9.46	-96.53
20.009	-9.69	-96.44
20.015	-9.82	-96.39
20.016	-9.82	-96.38

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	129.17	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	330.09	
Auftriebskraft:	-89.98	
Summe:	369.28	
Erdwiderstand: (B_v)	362.88	

Nachweis: V_k = 369.28 kN/m >= B_{vk} = 362.88 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

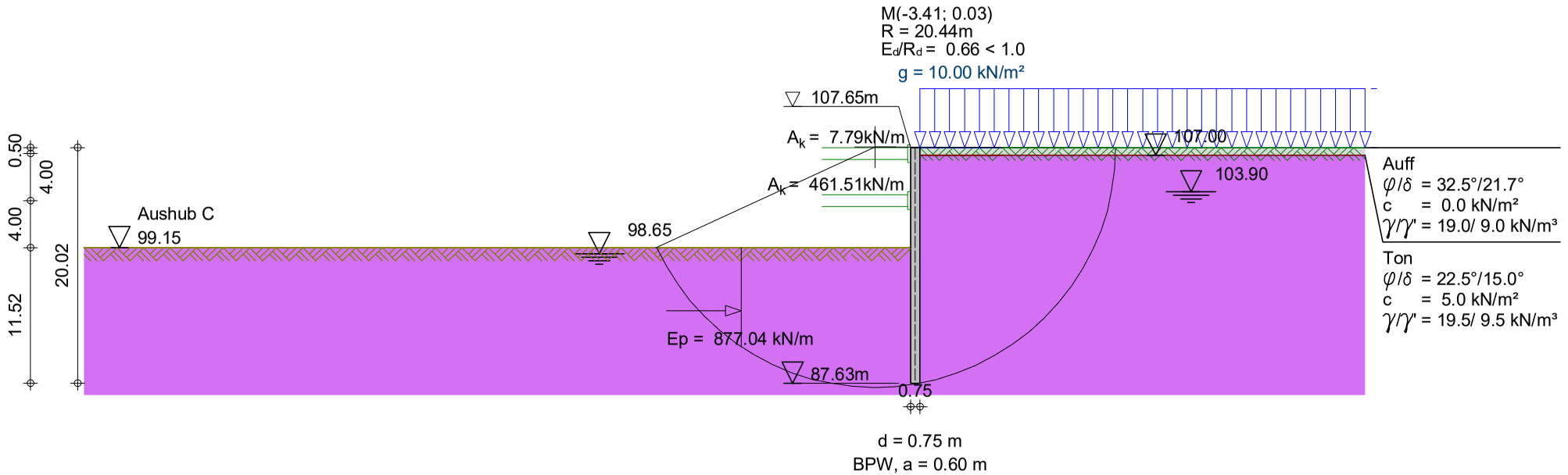
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	155.00	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	396.11	
Auftriebskraft:	-107.98	
Summe:	443.13	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		572.05
Summe:		1043.25

Nachweis: V_d = 443.13 kN/m <= R_d = 1043.25 kN/m

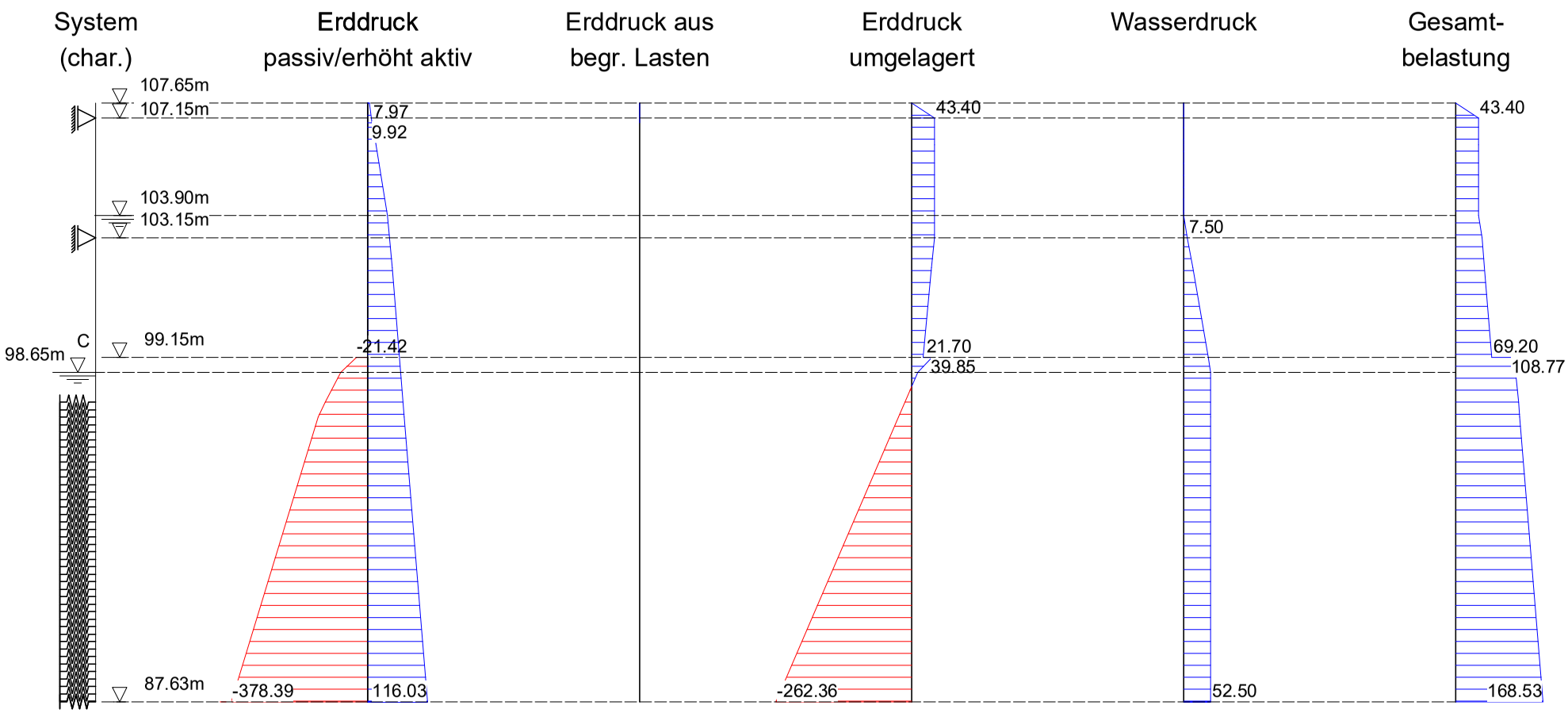
***** Nachweis erfüllt *****



Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	43
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC



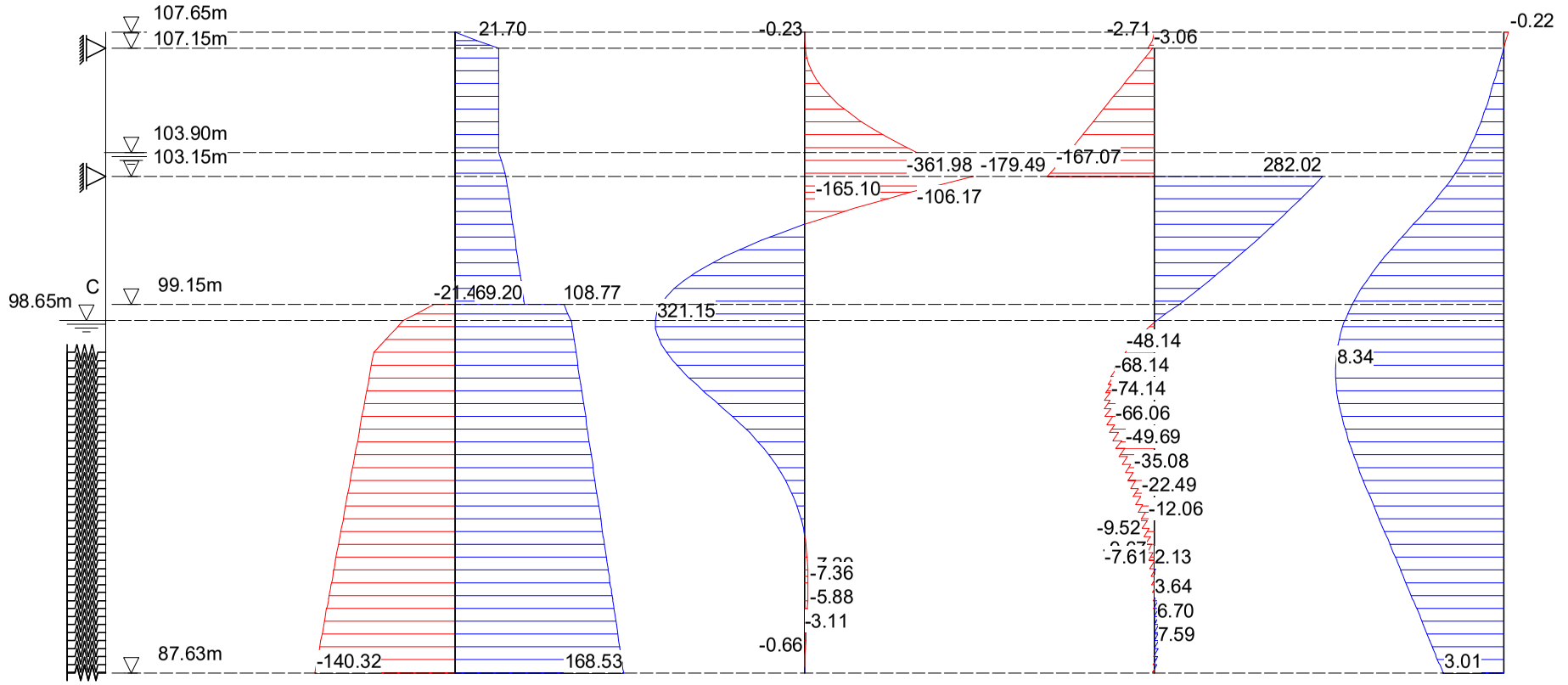
Maximum	0.00 116.03 kN/m²	0.00 kN/m²	43.40 kN/m²	52.50 kN/m²	168.53 kN/m²
Minimum	-378.39 3.57 kN/m²	0.00 kN/m²	-262.36 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	44
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



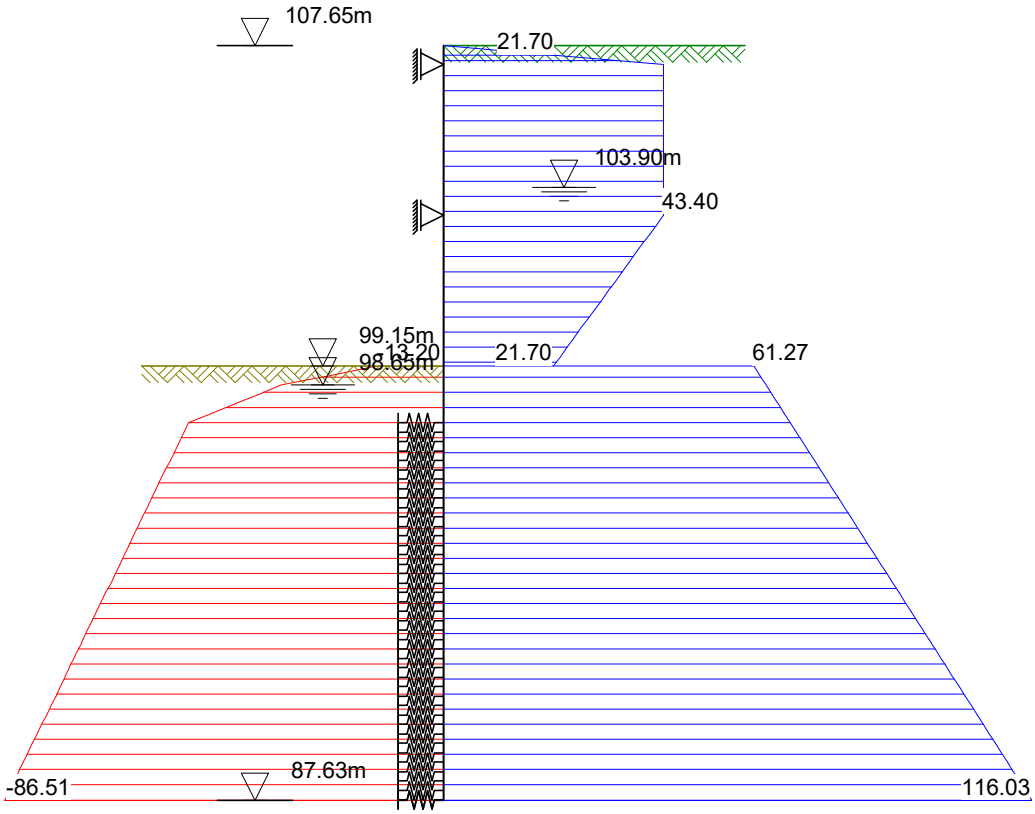
Maximum	0.00 kN/m²	168.53	321.15 kNm/m	282.02 kN/m	8.34 mm
Minimum	-140.33 kN/m²	0.00	-361.98 kNm/m	-179.49 kN/m	-0.22 mm

Seite	45
Aushub	C
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

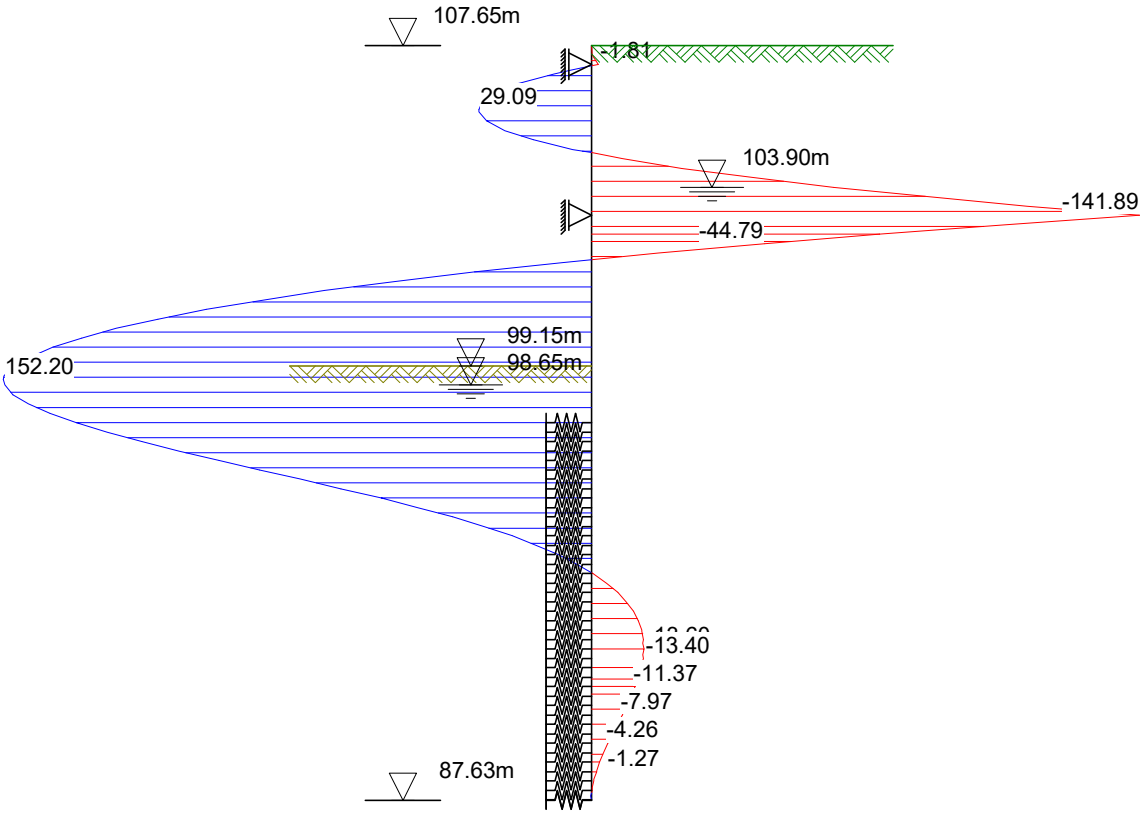


Maximum: 0.00 kN/m² 116.03
Minimum: -86.51 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

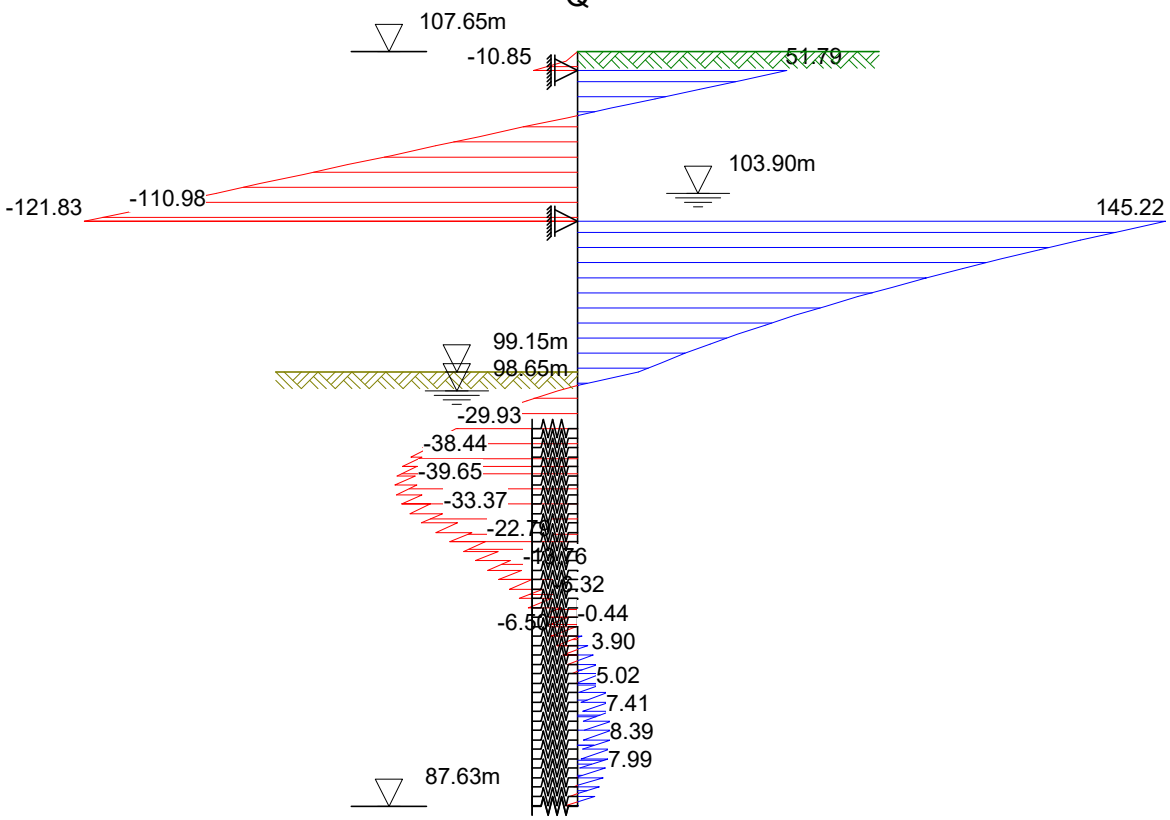


Maximum: 152.20 kNm/m
Minimum: -141.89 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

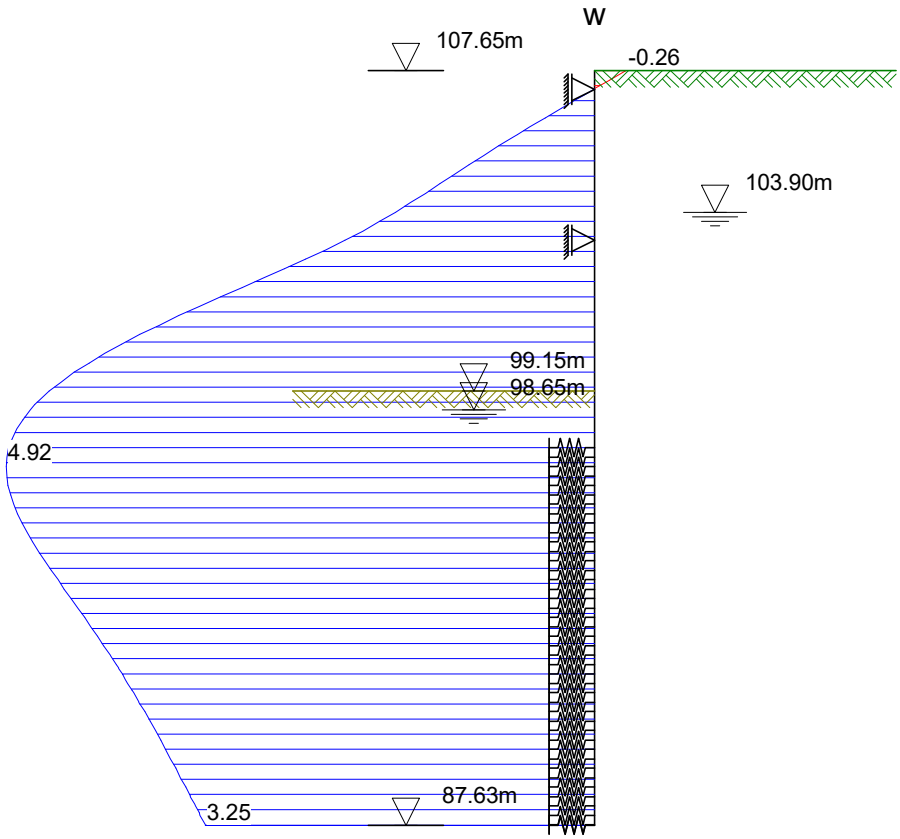
Querkraft

Q



Maximum: 145.22 kN/m
Minimum: -121.83 kN/m

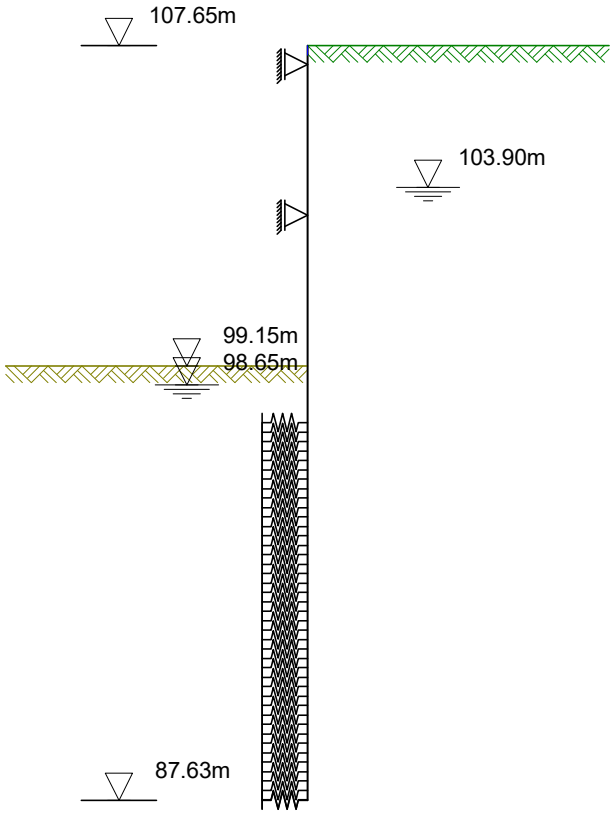
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 4.92 mm
Minimum: -0.26 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

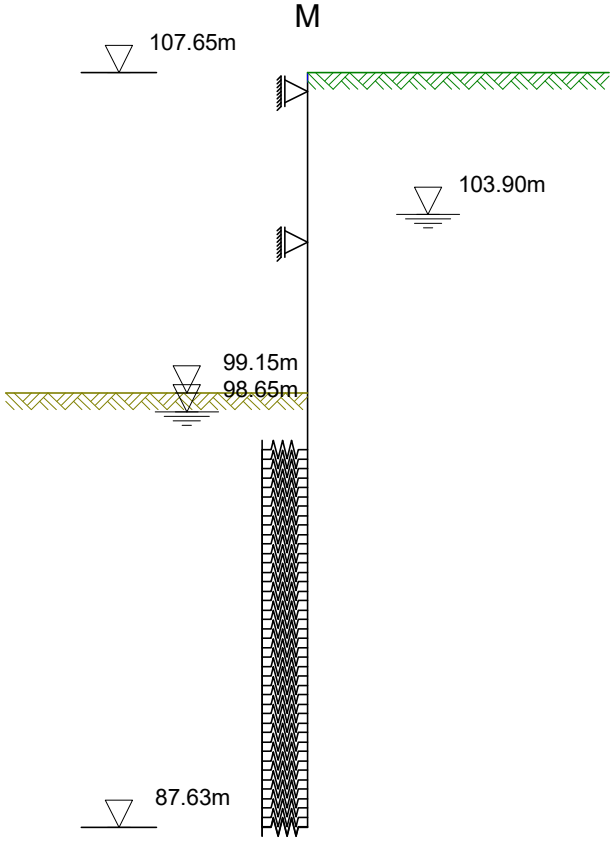


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

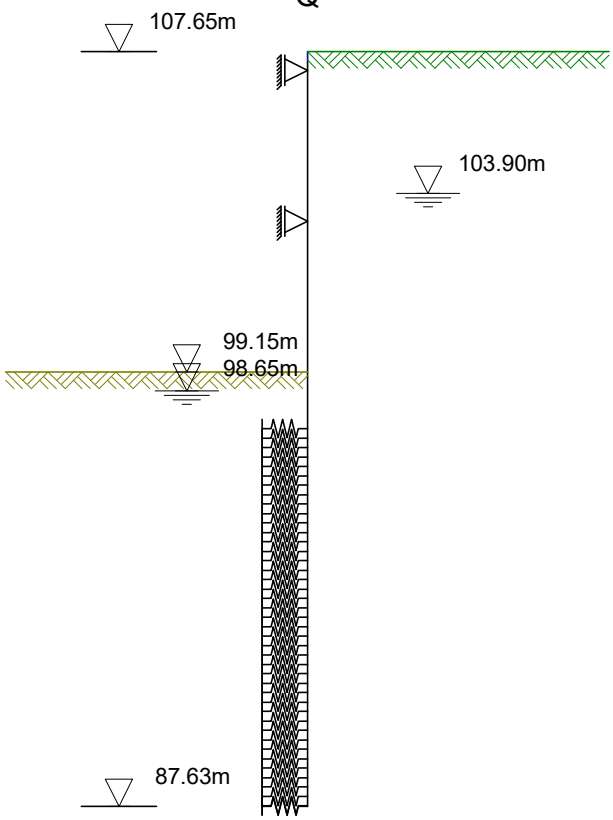


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Querkraft

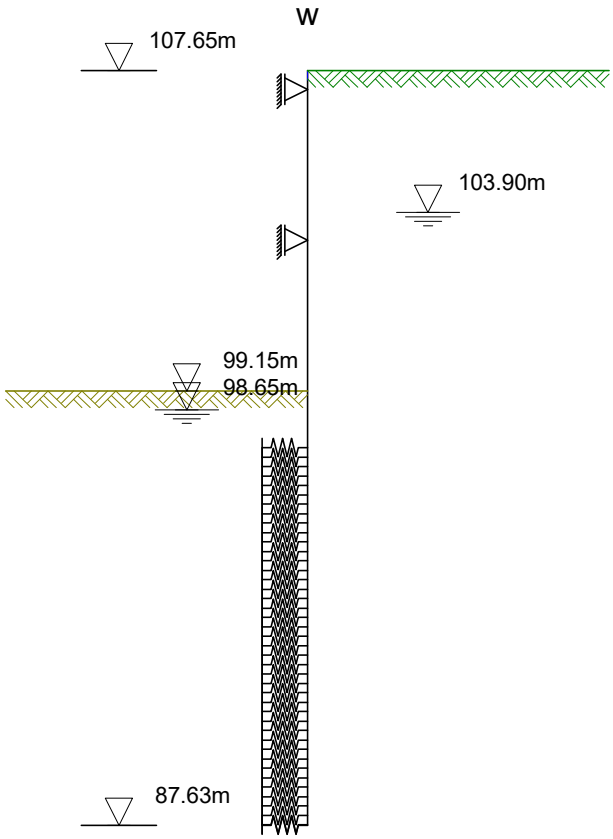
Q



Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Verformung



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Aushub Nr. D

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Elastische Bettung

t [m]	c [MN/m³]
0.00	0.00
1.00	8.00
15.00	8.00
1000.00	8.00

Negativer Erddruck wirkt NICHT mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 8.50 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Iteration der Wandlänge

Startwert: 19.26 m (aus Wandlängeniteration ohne Bettungsadaption)

Länge	E_d - R_d
19.26	-40.51
18.26	42.55
19.16	-31.39
19.06	-22.45
18.96	-13.69
18.86	-5.11
18.76	3.28
18.85	-4.27
18.84	-3.42
18.83	-2.58
18.82	-1.73
18.81	-0.89
18.80	-0.05
18.79	0.78
18.80	-0.14
18.80	-0.55
18.80	-0.55

*** Hinweis: der Wandreibungswinkel für den passiven Erddruck δ_p wurde reduziert wegen abhebender V-Kräfte

Tiefe z [m]	δ_p [Grad] (urspr. Wert)	δ_p [Grad] (reduz. Wert)
0.650	-21.667	-20.647
3.750	-15.000	-14.294
5.500	-15.000	-14.294
9.000	-15.000	-14.294
10.500	-15.000	-14.294
100.000	-15.000	-14.294
Gesamtsumme V (char.)	-10.39 kN/m	1.75 kN/m

Passiver Erddruck	**char. Wert**		**Bemessungswert**
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000

Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$[kN/m²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$[kN/m²]
8.500	0.000	8.500	0.000
8.500	-22.323	8.500	-17.171
9.000	-53.864	9.000	-41.434
10.500	-99.963	10.500	-76.895
18.800	-355.052	18.800	-273.117
Summe $E_{ph,k}$=	-2022.787 kN/m	Summe $E_{ph,d}$=	-1555.990 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z [m]	$w_{Erdseite}$ [kN/m²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m²]	w_{Gesamt} [kN/m²]
0.000	0.000	0.000	0.000
3.750	0.000	0.000	0.000
5.500	17.500	0.000	17.500
9.000	52.500	0.000	52.500
10.500	67.500	15.000	52.500
18.800	150.502	98.002	52.500

Adaptive Veränderung der Bettungsfederkonstanten

(Bedingung: Bettungsspannung e_k <= e_{zul}
mit: e_{zul}=char.pass.Erddruck $e_{ph,k}$ - mob.Erdruhedruck nach EB102)

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
9.879	0.000	0.000	8.00	0.00	0.483	0.000
10.000	3.003	3.005	8.00	0.45	1.483	0.083
10.250	9.220	9.226	8.00	1.38	2.000	0.345
10.500	15.437	15.449	8.00	2.34	2.000	0.584
10.750	21.654	21.672	8.00	3.32	2.000	0.829
11.000	27.871	27.896	8.00	4.32	2.000	1.081
11.250	34.088	34.353	8.00	5.40	2.000	1.349
11.500	40.305	40.874	8.00	6.51	2.000	1.628
11.750	46.523	46.572	8.00	7.53	2.000	1.883
12.000	52.740	48.234	8.00	7.93	2.000	1.981
12.250	58.957	47.447	8.00	7.93	2.000	1.981
12.500	65.174	46.645	8.00	7.93	2.000	1.981
12.750	71.391	45.830	8.00	7.93	2.000	1.981
13.000	77.608	45.006	8.00	7.93	2.000	1.981
13.250	83.825	44.175	8.00	7.93	2.000	1.981
13.500	90.042	43.340	8.00	7.93	2.000	1.981
13.750	96.259	42.503	8.00	7.93	2.000	1.981
14.000	102.476	41.665	8.00	7.93	2.000	1.981
14.250	108.693	40.828	8.00	7.93	2.000	1.981
14.500	114.910	39.993	8.00	7.93	2.000	1.981
14.750	121.127	39.161	8.00	7.93	2.000	1.981
15.000	127.344	38.332	8.00	7.93	2.000	1.981
15.250	133.561	37.506	8.00	7.93	2.000	1.981
15.500	139.778	36.685	8.00	7.93	2.000	1.981
15.750	145.995	35.867	8.00	7.93	2.000	1.981
16.000	152.213	35.054	8.00	7.93	2.000	1.981
16.250	158.430	34.244	8.00	7.93	2.000	1.981
16.500	164.647	33.438	8.00	7.93	2.000	1.981
16.750	170.864	32.635	8.00	7.93	2.000	1.981
17.000	177.081	31.834	8.00	7.93	2.000	1.981
17.250	183.298	31.036	8.00	7.93	2.000	1.981
17.500	189.515	30.240	8.00	7.93	2.000	1.981
17.750	195.732	29.445	8.00	7.93	2.000	1.981
18.000	201.949	28.650	8.00	7.93	2.000	1.981
18.250	208.166	27.857	8.00	7.93	2.000	1.981

Tiefe z [m]	e_{zul} [kN/m²]	e_k [kN/m²]	Bettung vorgeg. [MN/m³]	Bettung angepasst [MN/m³]	Fed.konst. vorgegeb. [MN/m]	Fed.konst. angepasst [MN/m]
18.500	214.383	27.063	8.00	7.93	2.000	1.981
18.750	220.600	26.270	8.00	7.93	1.197	1.186
18.799	221.825	26.644	8.00	7.93	0.201	0.199

Gesamtlänge der Wand: 18.80 m, Einbindetiefe t = 10.30 m
Tiefe Bettung: t_B = 18.80 m - 10.00 m = 8.80 m

Aushubtiefe z = 8.50 m, Wasserstand = 9.00 m
Fußstützkraft: E_d = 1555.44 kN <= R_d = 1555.99 kN
Angriffspunkt = 15.04 m

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²] **LFK-Name 1** **Typ BS-T**

Tiefe z	Summe-e_v	e_h-Summe	e_h-Boden+Großfl	e_h-Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	1.294	38.142	38.142	0.000
0.65	2.070	38.142	38.142	0.000
0.65	2.070	38.142	38.142	0.000
1.40	4.695	38.142	38.142	0.000
3.75	12.889	38.142	38.142	0.000
3.75	12.889	38.142	38.142	0.000
5.50	18.997	38.142	38.142	0.000
5.50	18.997	38.142	38.142	0.000
8.50	29.468	38.142	38.142	0.000
8.50	29.468	38.142	38.142	0.000
8.50	29.468	61.267	61.267	0.000
9.00	32.447	63.645	63.645	0.000
9.00	32.447	63.645	63.645	0.000
10.50	42.118	70.778	70.778	0.000
10.50	42.118	70.778	70.778	0.000
18.80	115.503	110.252	110.252	0.000

Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch im GZ HYD
(Näherungsverfahren nach EAU,E115 (Baumgart-Davidenkoff, Brinch Hansen))
γ_w*i*γ_H = 2.31* 1.90 = 4.38
< g*γ_{Gstb} = 9.99* 0.95 = 9.49 ***** Nachweis erfüllt *****

Belastung und Schnittgrößen der Baugrubenwand
Charakteristische Schnittgrößen
Charakteristische Verformungen
Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
0.000	0.00	-1.0	0.00		0.00			
0.500	38.14	0.0	-1.59		-9.54			
		0.0			157.34	166.87	A	
0.650	38.14	0.3	21.58		151.62			
1.402	38.14	1.8	124.84		122.92			
3.750	38.14	5.4	308.32		33.37			
4.500	45.64	6.2	321.92		1.96			
4.543	46.07	6.2	321.96	M	0.00			
5.500	55.64	6.9	299.38		-48.69			
8.000	80.64	7.1	-22.26		-219.04			
		7.1			123.37	342.41	A	
8.500	85.64	7.0	29.14		81.80			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
8.500	86.44							
8.750	74.36	7.0	47.01		61.69			
9.000	62.28	6.9	60.24		44.61			
9.250	55.79	6.9	69.51		29.86			
9.377	52.50	6.9	72.85		23.01			
9.500	49.29	6.9	75.30		16.72			
9.750	42.80	6.8	78.01		5.21			
9.877	39.51	6.8	78.33	M	0.00			
9.879	39.44	6.8	78.33		-0.10			
10.000	39.31	6.7	78.03		-4.86			
		6.7			-4.30	0.56	B	0.083
10.250	39.03	6.7	75.73		-14.09			
		6.7			-11.79	2.31	B	0.345
10.500	38.75	6.6	71.57		-21.51			
		6.6			-17.65	3.86	B	0.584
10.750	38.47	6.5	65.95		-27.30			
		6.5			-21.88	5.42	B	0.829
11.000	38.20	6.5	59.28		-31.47			
		6.5			-24.49	6.97	B	1.081
11.250	37.92	6.4	51.97		-34.01			
		6.4			-25.42	8.59	B	1.349
11.500	37.64	6.3	44.43		-34.86			
		6.3			-24.65	10.22	B	1.628
11.750	37.37	6.2	37.09		-34.02			
		6.2			-22.38	11.64	B	1.883
12.000	37.09	6.1	30.33		-31.69			
		6.1			-19.63	12.06	B	1.981
12.250	36.81	6.0	24.27		-28.87			
		6.0			-17.00	11.86	B	1.981
12.500	36.53	5.9	18.87		-26.17			
		5.9			-14.51	11.66	B	1.981
12.750	36.26	5.8	14.11		-23.61			
		5.8			-12.15	11.46	B	1.981
13.000	35.98	5.7	9.94		-21.18			
		5.7			-9.93	11.25	B	1.981
13.250	35.70	5.6	6.33		-18.89			
		5.6			-7.85	11.04	B	1.981
13.500	35.43	5.5	3.26		-16.74			
		5.5			-5.90	10.84	B	1.981
13.750	35.15	5.4	0.68		-14.73			
		5.4			-4.10	10.63	B	1.981
14.000	34.87	5.3	-1.44		-12.85			
		5.3			-2.44	10.42	B	1.981
14.250	34.59	5.2	-3.14		-11.12			
		5.2			-0.91	10.21	B	1.981
14.500	34.32	5.0	-4.44		-9.53			
		5.0			0.47	10.00	B	1.981
14.514	34.30	5.0	-4.44	M	0.00			
14.750	34.04	4.9	-5.40		-8.07			
		4.9			1.72	9.79	B	1.981
14.801	33.98	4.9	-5.35	M	0.00			
15.000	33.76	4.8	-6.03		-6.76			
		4.8			2.83	9.58	B	1.981
15.044	33.71	4.8	-5.94		1.35			
15.084	33.67	4.8	-5.91	M	0.00			
15.250	33.49	4.7	-6.37		-5.58			

Tiefe z [m]	H-Druck h [kN/m]	Verform. w [mm]	Moment M [kNm]		Querkraft Q [kN]	A-H [kN]		Fed.konst. [kN/mm]
		4.7			3.80	9.38	B	1.981
15.364	33.36	4.7	-6.16	M	0.00			
15.500	33.21	4.6	-6.47		-4.54			
		4.6			4.63	9.17	B	1.981
15.640	33.05	4.6	-6.14	M	0.00			
15.750	32.93	4.5	-6.34		-3.64			
		4.5			5.33	8.97	B	1.981
15.912	32.75	4.5	-5.91	M	0.00			
16.000	32.65	4.4	-6.04		-2.87			
		4.4			5.90	8.76	B	1.981
16.181	32.45	4.3	-5.50	M	0.00			
16.250	32.38	4.3	-5.58		-2.23			
		4.3			6.33	8.56	B	1.981
16.446	32.16	4.2	-4.96	M	0.00			
16.500	32.10	4.2	-5.01		-1.73			
		4.2			6.63	8.36	B	1.981
16.707	31.87	4.1	-4.32	M	0.00			
16.750	31.82	4.1	-4.35		-1.36			
		4.1			6.80	8.16	B	1.981
16.964	31.58	4.0	-3.62	M	0.00			
17.000	31.55	4.0	-3.65		-1.13			
		4.0			6.83	7.96	B	1.981
17.217	31.30	3.9	-2.90	M	0.00			
17.250	31.27	3.9	-2.92		-1.02			
		3.9			6.74	7.76	B	1.981
17.466	31.03	3.8	-2.19	M	0.00			
17.500	30.99	3.8	-2.21		-1.04			
		3.8			6.52	7.56	B	1.981
17.711	30.76	3.7	-1.52	M	0.00			
17.750	30.71	3.7	-1.54		-1.19			
		3.7			6.17	7.36	B	1.981
17.951	30.49	3.6	-0.92	M	0.00			
18.000	30.44	3.6	-0.96		-1.48			
		3.6			5.69	7.16	B	1.981
18.187	30.23	3.5	-0.43	M	0.00			
18.250	30.16	3.5	-0.49		-1.89			
		3.5			5.07	6.96	B	1.981
18.419	29.97	3.4	-0.06	M	0.00			
18.500	29.88	3.4	-0.16		-2.43			
		3.4			4.34	6.77	B	1.981
18.645	29.72	3.4	0.16	M	0.00			
18.750	29.61	3.3	-0.01		-3.10			
		3.3			0.83	3.93	B	1.186
18.778	29.57	3.3	0.01	M	0.00			
18.799	29.55	3.3	0.00		-0.63			
		3.3			0.03	0.66	B	0.199
18.800	29.55	3.3	0.00	M	0.00			

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder
E=Erdauflager

Aushub Nr. D	maxM	321.96	zugQ	0.00,	maxQ	157.34	zugM	-1.59
	minM	-22.26	zugQ	-219.04,	minQ	-219.04	zugM	-22.26
	maxw	7.1 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	16.49	0.00
0.500	21.67	-9.54
0.650	21.67	-12.79
0.650	19.98	-12.79
1.402	19.98	-27.82
3.750	19.98	-74.73
4.500	19.98	-89.72
4.543	19.98	-90.57
5.500	19.98	-109.70
8.000	19.98	-159.66
8.500	19.98	-169.65
8.500	16.64	-169.65
8.750	12.74	-173.32
9.000	8.85	-176.02
9.250	7.01	-178.00
9.377	6.08	-178.83
9.500	5.18	-179.53
9.750	3.34	-180.59
9.877	2.41	-180.96
9.879	2.39	-180.96
10.000	1.51	-181.20
10.250	-0.33	-181.35
10.500	-2.17	-181.03
10.750	-4.00	-180.26
11.000	-5.84	-179.03
11.250	-7.74	-177.33
11.500	-9.65	-175.16
11.750	-11.35	-172.54
12.000	-12.03	-169.61
12.250	-12.08	-166.60
12.500	-12.13	-163.57
12.750	-12.17	-160.54
13.000	-12.21	-157.49
13.250	-12.25	-154.43
13.500	-12.29	-151.36
13.750	-12.33	-148.29
14.000	-12.37	-145.20
14.250	-12.40	-142.10
14.500	-12.44	-139.00
14.514	-12.44	-138.83
14.750	-12.48	-135.88
14.801	-12.49	-135.25
15.000	-12.52	-132.76
15.044	-12.53	-132.21
15.084	-12.54	-131.71
15.250	-12.56	-129.62
15.364	-12.58	-128.19
15.500	-12.60	-126.48
15.640	-12.63	-124.71
15.750	-12.65	-123.32
15.912	-12.68	-121.26
16.000	-12.69	-120.15
16.181	-12.72	-117.85
16.250	-12.74	-116.97
16.446	-12.77	-114.47

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
16.500	-12.78	-113.78
16.707	-12.82	-111.13
16.750	-12.83	-110.58
16.964	-12.87	-107.83
17.000	-12.88	-107.37
17.217	-12.92	-104.56
17.250	-12.93	-104.14
17.466	-12.97	-101.34
17.500	-12.97	-100.91
17.711	-13.02	-98.16
17.750	-13.02	-97.66
17.951	-13.06	-95.03
18.000	-13.07	-94.39
18.187	-13.11	-91.94
18.250	-13.12	-91.12
18.419	-13.15	-88.90
18.500	-13.17	-87.83
18.645	-13.20	-85.91
18.750	-13.22	-84.53
18.778	-13.30	-84.16
18.799	-13.36	-83.88
18.800	-13.37	-83.87

Nachweis der Vertikalkomp. des mobilisierten Erdwiderstandes (EAB,EB 9)

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	115.50	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	310.05	
Auftriebskraft:	-81.97	
Summe:	343.59	
Erdwiderstand: (B_v)	341.68	

Nachweis: V_k = 343.59 kN/m >= B_{vk} = 341.68 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

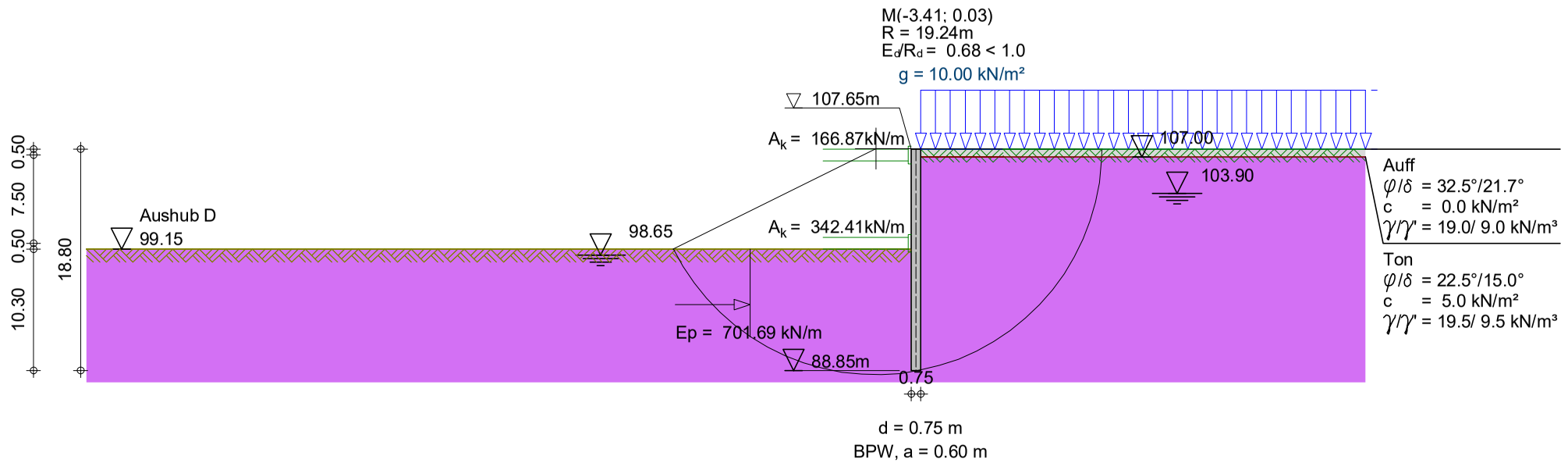
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	138.60	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	372.06	
Auftriebskraft:	-98.36	
Summe:	412.30	

Widerstände:		R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	6596.7	
Spitzendruck:		471.19
Mantelreibung:		511.68
Summe:		982.87

Nachweis: V_d = 412.30 kN/m <= R_d = 982.87 kN/m

***** Nachweis erfüllt *****

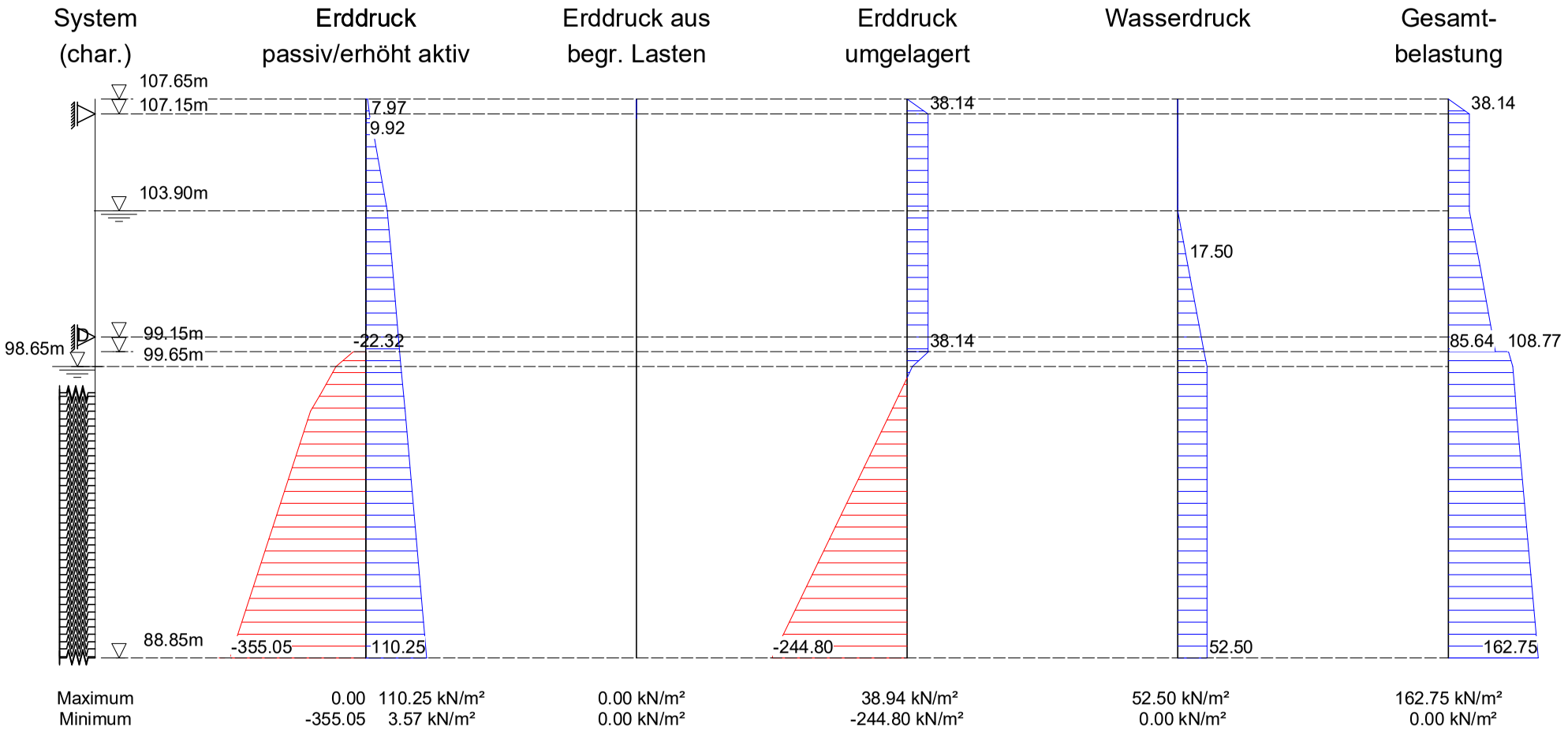


Anl. 44933
S. 6.63 von 98

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	61
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 500

DC



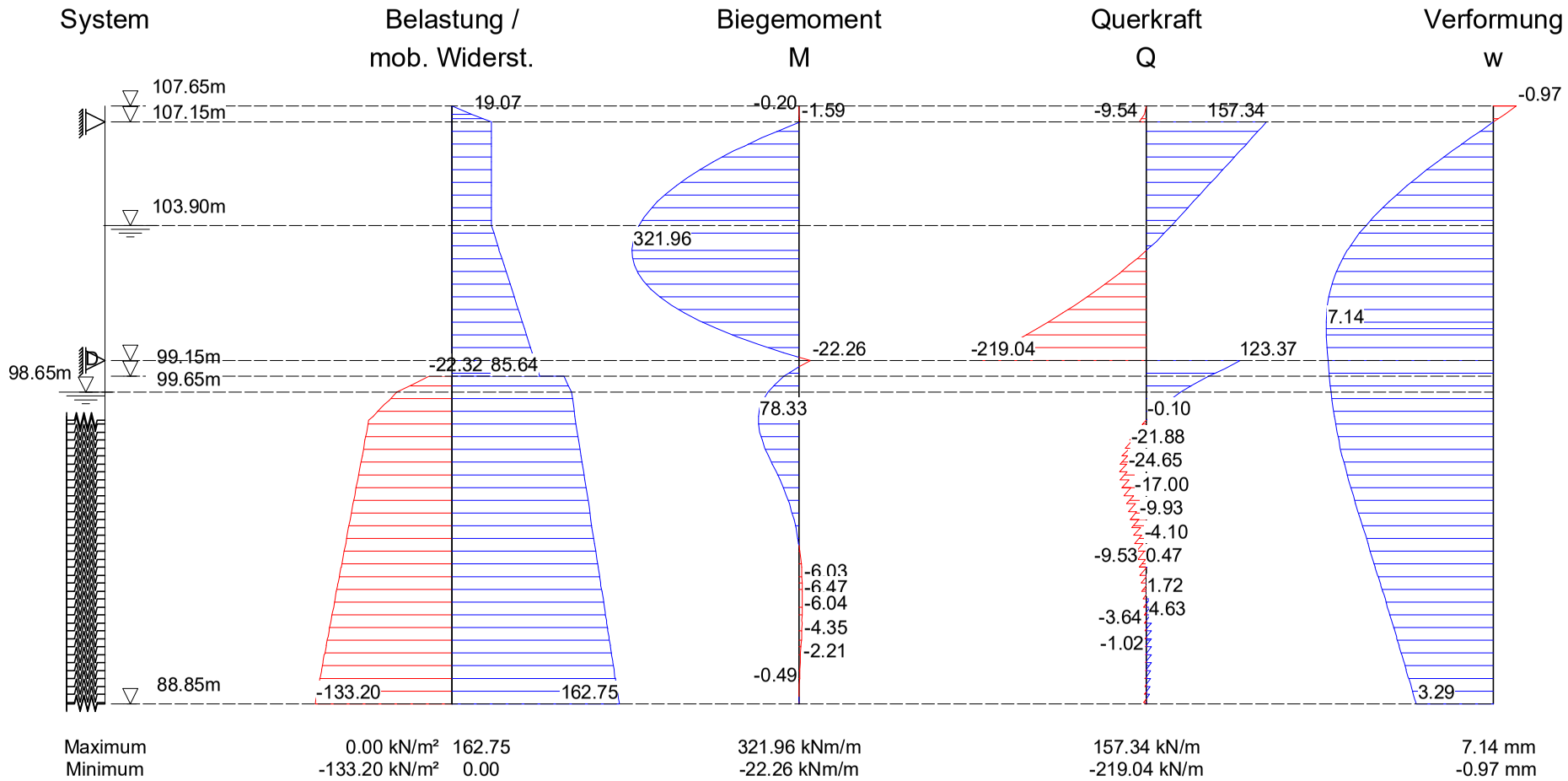
Maximum	0.00 110.25 kN/m²	0.00 kN/m²	38.94 kN/m²	52.50 kN/m²	162.75 kN/m²
Minimum	-355.05 3.57 kN/m²	0.00 kN/m²	-244.80 kN/m²	0.00 kN/m²	0.00 kN/m²

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

Seite	62
Aushub	D
LF-Komb.	1
Maßstab :	1: 200

DC

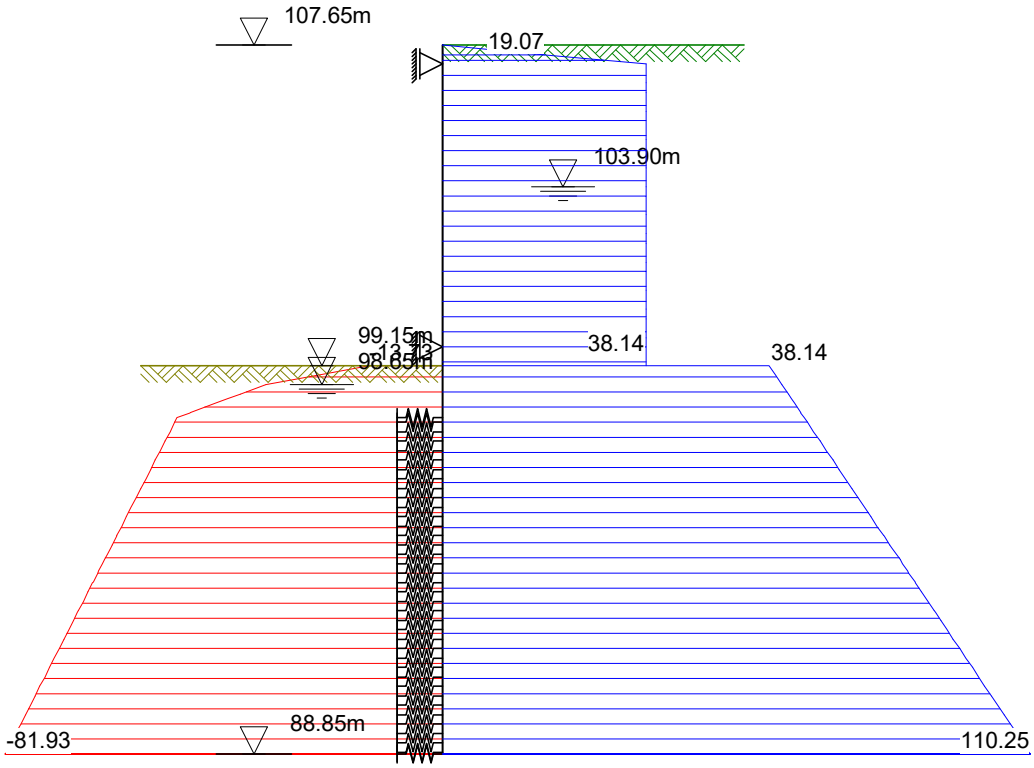
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



Maximum	0.00 kN/m²	162.75	321.96 kNm/m	157.34 kN/m	7.14 mm
Minimum	-133.20 kN/m²	0.00	-22.26 kNm/m	-219.04 kN/m	-0.97 mm

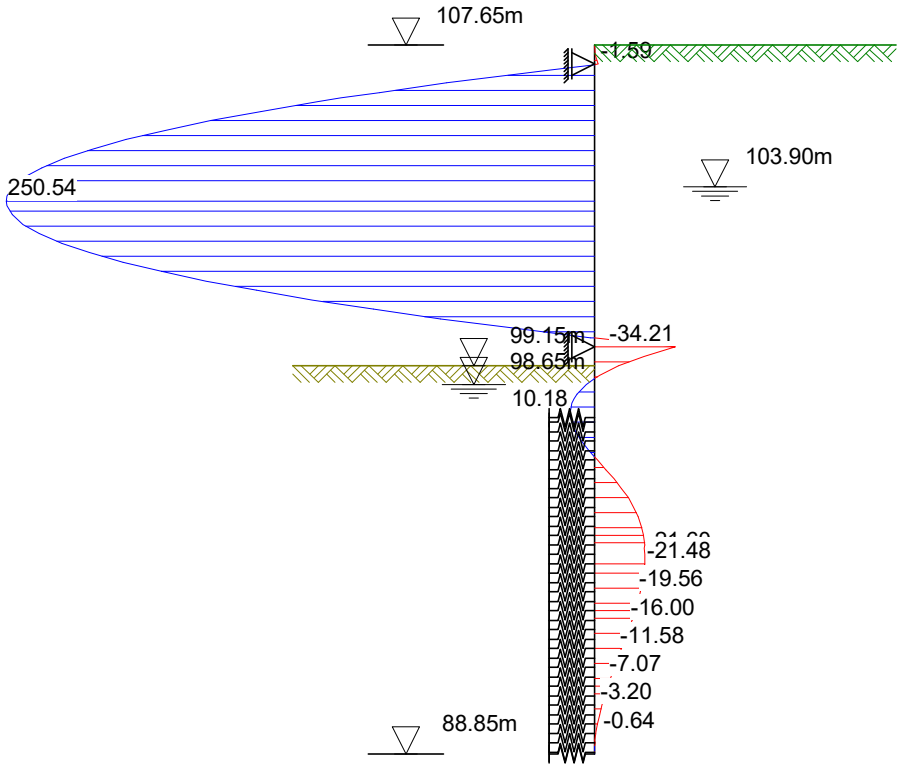
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.



Maximum: 0.00 kN/m² 110.25
Minimum: -81.94 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Biegemoment
M

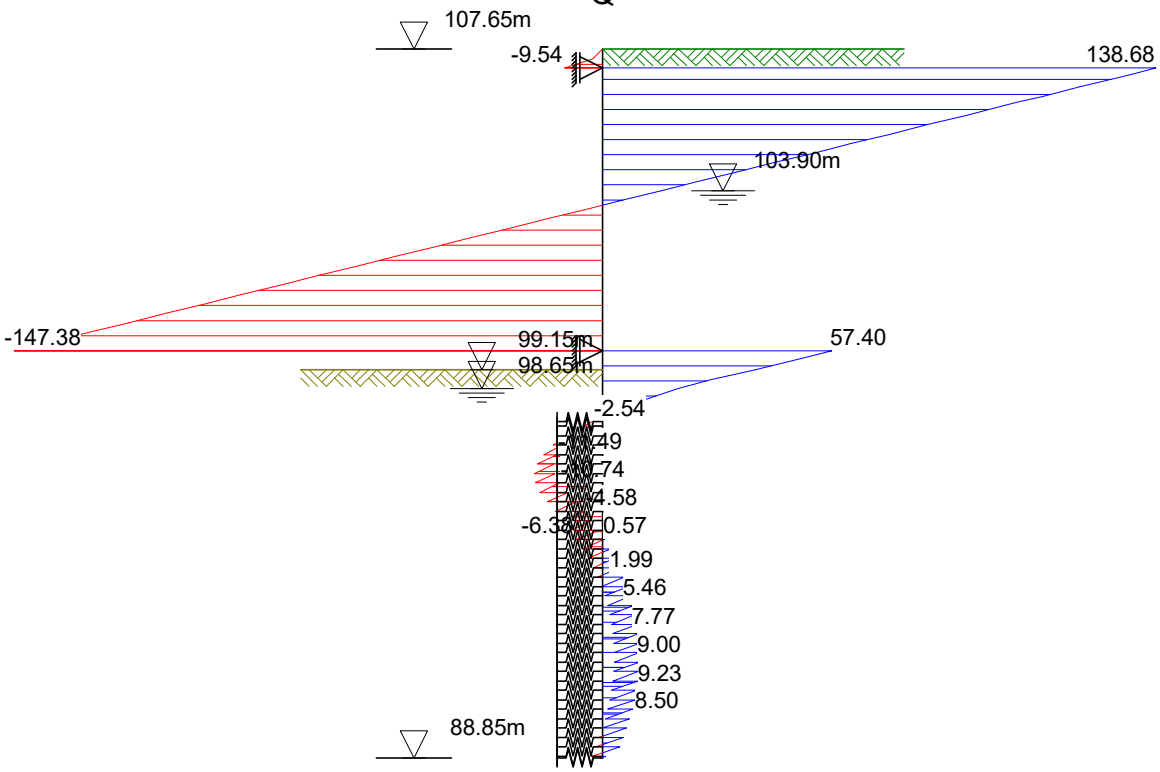


Maximum: 250.54 kNm/m
Minimum: -34.21 kNm/m

Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch

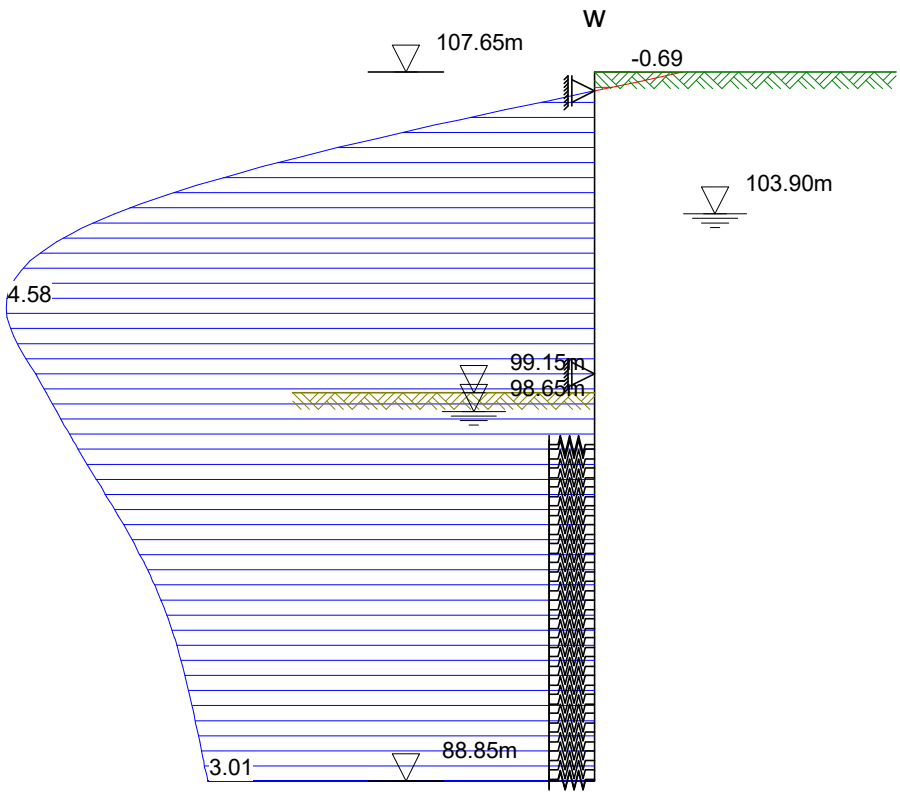
Querkraft

Q



Maximum: 138.68 kN/m
Minimum: -147.38 kN/m

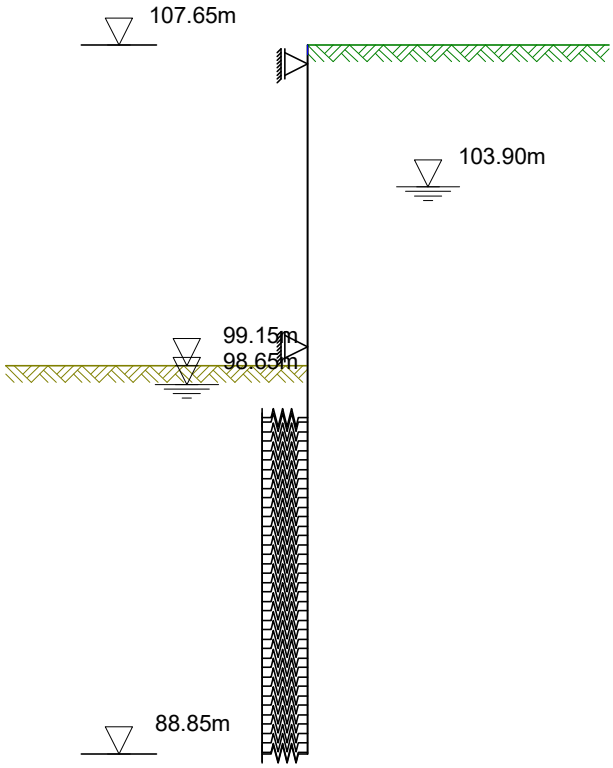
Schnittgrößen aus ständigen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 4.58 mm
Minimum: -0.69 mm

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Belastung /
mob. Widerst.

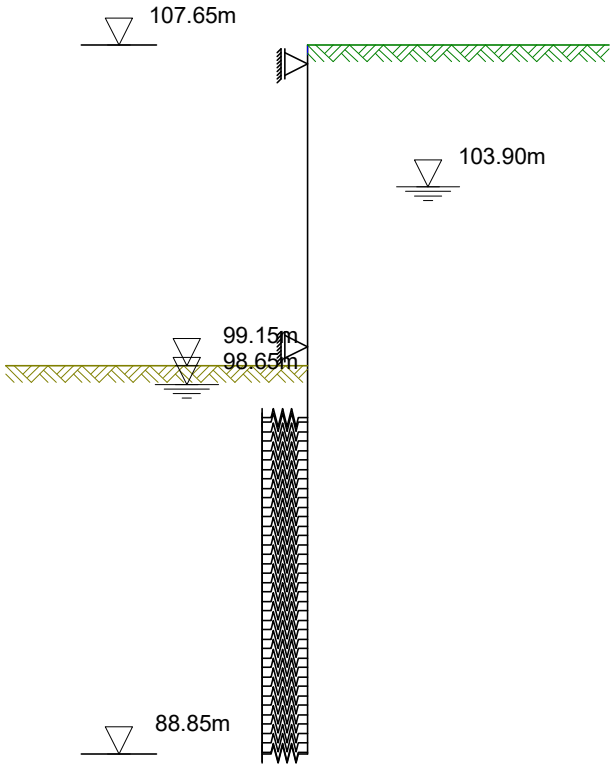


Maximum: 0.00 kN/m² 0.00
Minimum: 0.00 kN/m² 0.00

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

Biegemoment

M

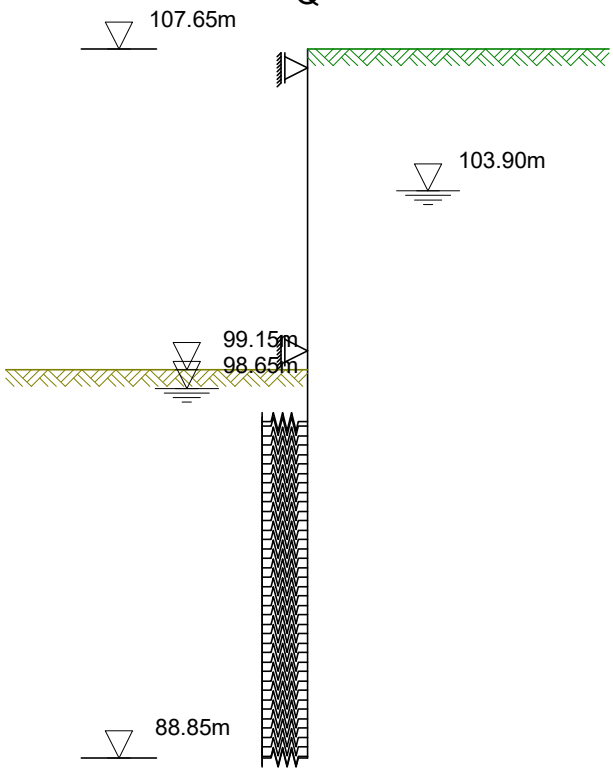


Maximum: 0.00 kNm/m
Minimum: 0.00 kNm/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch

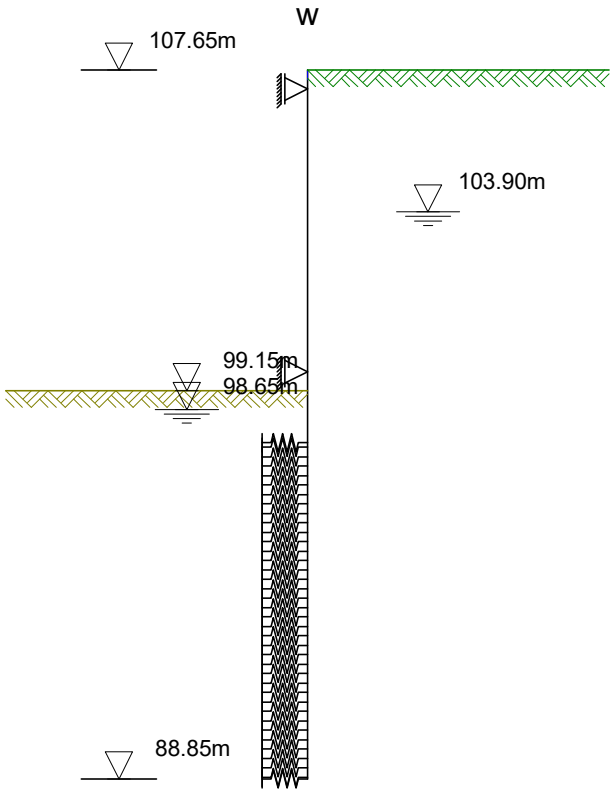
Querkraft

Q



Maximum: 0.00 kN/m
Minimum: 0.00 kN/m

Schnittgrößen aus veränderlichen Lasten, charakteristisch
Verformung



Maximum: 0.00 mm
Minimum: 0.00 mm

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

	charakteristische Werte			-	Bemessungswerte			
Anker	G	Q	W	Gesamt	G	Q	W	Gesamt
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	148.2	0.0	18.6	166.9	185.2	0.0	25.3	210.5*
2	267.5	0.0	194.0	461.5	331.0	0.0	264.8	595.8*
3	205.2	0.0	137.2	342.4	255.3	0.0	187.1	442.3*

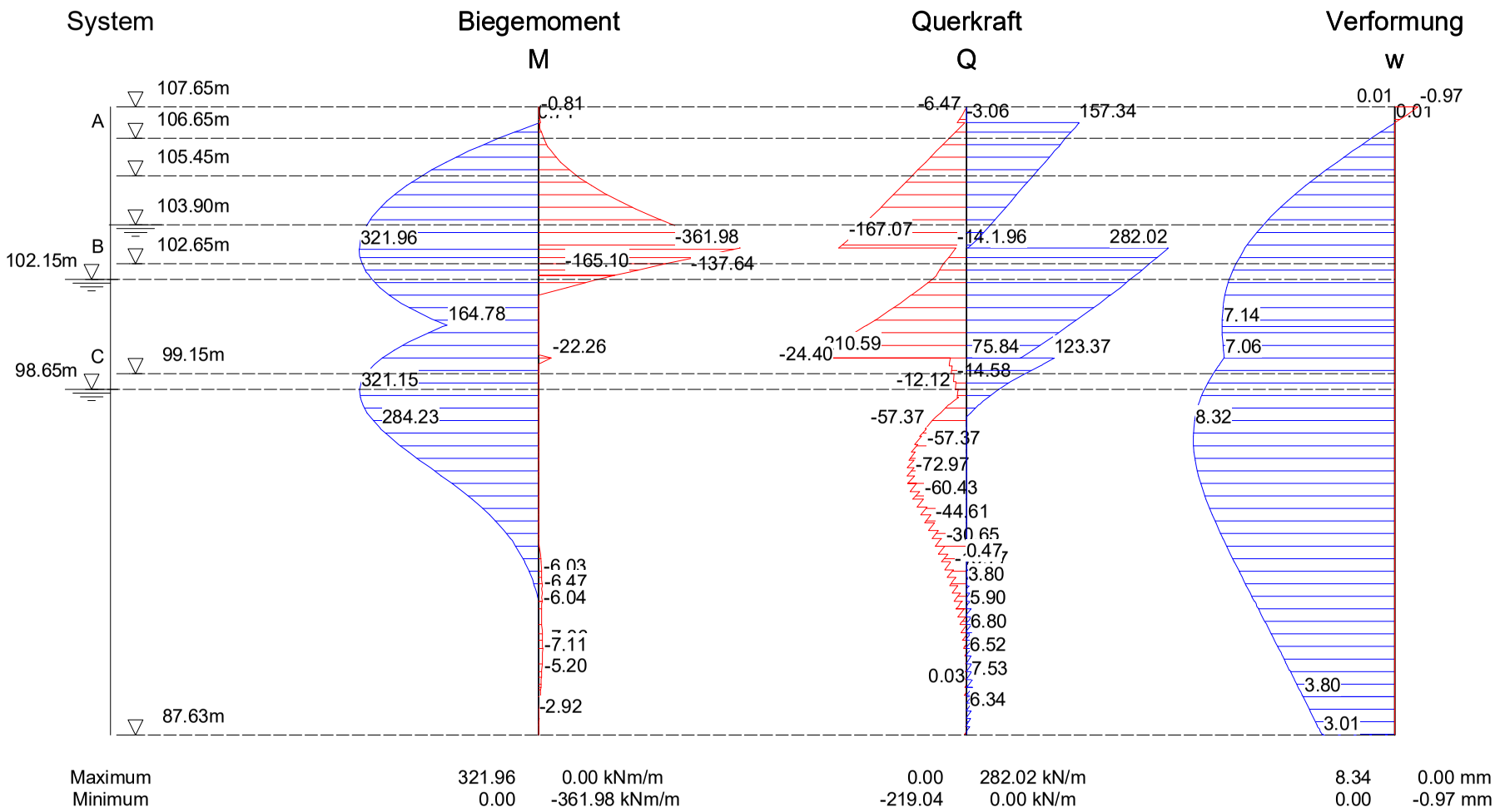
* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z Vorderk. [m]	z Achse [m]	Neigung α [°]	Abst. a-H [m]	Verpr.str. L_{vs} [m]	Bem. kraft [kN]
1	0.50	0.50	0.00	1.00	-	210.5*
2	4.50	4.50	0.00	1.00	-	595.8*
3	8.00	8.00	0.00	1.00	-	442.3*

* Ankerkraft mit BS-P ermittelt (nach EB44 bzw. gem. DIN 1054:2021)

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch



Maximum	321.96	0.00 kNm/m		0.00	282.02 kN/m	8.34	0.00 mm
Minimum	0.00	-361.98 kNm/m		-219.04	0.00 kN/m	0.00	-0.97 mm

Geländebruch-Nachweis, Aushub B

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\d- Südseite\44933 DC Süd\99433 Süd_0\44933 Süd_0@B.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	32.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	9.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-5.50	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	5.62	21.00		
z Gelände		-5.00	-5.00	-10.24	-10.24	-0.65
		0.00	0.00	0.00		
z Schicht	**Auff**	-5.00	-5.00	-10.24	-10.24	-0.65
		-0.65	-0.65	-0.65		
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-5.50	-5.50
0.38	-5.50
0.38	-3.75
5.62	-3.75

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-10.24	0.00	168.89

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	15.74	15.74	104.33

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	21.0	0.00	1.00	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 8.55 m bis 18.55 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -11.82 bis 8.27 m
Gleitkreis: x_M = -2.41 m, z_M = 0.03 m, R = 10.68 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-8.29	0.09	6.57	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.47
-8.13	0.25	19.41	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.39
-7.88	0.25	20.16	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.82
-7.63	0.25	20.87	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.27
-7.38	0.25	21.53	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.74
-7.13	0.25	22.15	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.23
-6.88	0.25	22.73	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.75
-6.63	0.25	23.27	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.28
-6.38	0.25	23.78	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.83
-6.13	0.25	24.25	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.39
-5.88	0.25	24.69	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.96
-5.63	0.25	25.09	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.55
-5.38	0.25	25.46	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.15
-5.13	0.25	25.80	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.75
-4.88	0.25	26.10	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.37
-4.63	0.25	26.37	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.00
-4.38	0.25	26.62	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.63
-4.13	0.25	26.83	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.27
-3.88	0.25	27.02	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.91
-3.63	0.25	27.17	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.56
-3.38	0.25	27.30	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.21
-3.13	0.25	27.39	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.86

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

x_M [m]	Breite b [m]	Eigengewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasserauflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-2.88	0.25	27.46	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.52
-2.63	0.25	27.50	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.17
-2.37	0.25	27.51	0.00	0.00	22.50	5.0	0.17
-2.12	0.25	27.49	0.00	0.00	22.50	5.0	1.51
-1.87	0.25	27.45	0.00	0.00	22.50	5.0	2.85
-1.62	0.25	27.37	0.00	0.00	22.50	5.0	4.20
-1.38	0.25	27.27	0.00	0.00	22.50	5.0	5.54
-1.12	0.25	27.14	0.00	0.00	22.50	5.0	6.89
-0.88	0.25	26.97	0.00	0.00	22.50	5.0	8.25
-0.63	0.25	26.78	0.00	0.00	22.50	5.0	9.61
-0.38	0.25	13.79	0.00	5.93	22.50	5.0	10.97
-0.13	0.25	0.76	0.00	11.85	22.50	5.0	12.34
0.13	0.25	0.48	0.00	11.85	22.50	5.0	13.72
0.38	0.25	25.09	1.25	5.93	22.50	5.0	15.10
0.63	0.25	49.66	2.50	0.00	22.50	5.0	16.50
0.88	0.25	49.29	2.50	0.00	22.50	5.0	17.90
1.12	0.25	48.88	2.50	0.00	22.50	5.0	19.32
1.38	0.25	48.43	2.50	0.00	22.50	5.0	20.75
1.62	0.25	47.95	2.50	0.00	22.50	5.0	22.19
1.87	0.25	47.44	2.50	0.00	22.50	5.0	23.64
2.12	0.25	46.88	2.50	0.00	22.50	5.0	25.12
2.37	0.25	46.29	2.50	0.00	22.50	5.0	26.61
2.63	0.25	45.66	2.50	0.00	22.50	5.0	28.12
2.88	0.25	44.99	2.50	0.00	22.50	5.0	29.65
3.13	0.25	44.27	2.50	0.00	22.50	5.0	31.21
3.38	0.25	43.51	2.50	0.00	22.50	5.0	32.79
3.63	0.25	42.70	2.50	0.00	22.50	5.0	34.40
3.88	0.25	41.84	2.50	0.00	22.50	5.0	36.04
4.13	0.25	40.93	2.50	0.00	22.50	5.0	37.72
4.38	0.25	39.95	2.50	0.00	22.50	5.0	39.44
4.63	0.25	38.92	2.50	0.00	22.50	5.0	41.20
4.88	0.25	37.82	2.50	0.00	22.50	5.0	43.01
5.13	0.25	36.64	2.50	0.00	22.50	5.0	44.87
5.38	0.25	35.39	2.50	0.00	22.50	5.0	46.80
5.63	0.25	34.04	2.50	0.00	22.50	5.0	48.79
5.88	0.25	32.60	2.50	0.00	22.50	5.0	50.87
6.13	0.25	31.04	2.50	0.00	22.50	5.0	53.05
6.38	0.25	29.35	2.50	0.00	22.50	5.0	55.35
6.63	0.25	27.50	2.50	0.00	22.50	5.0	57.78
6.88	0.25	25.46	2.50	0.00	22.50	5.0	60.39
7.13	0.25	23.18	2.50	0.00	22.50	5.0	63.23
7.38	0.25	20.58	2.50	0.00	22.50	5.0	66.39
7.63	0.25	17.52	2.50	0.00	22.50	5.0	70.00
7.88	0.25	13.68	2.50	0.00	22.50	5.0	74.39
8.13	0.25	7.69	2.50	0.00	22.50	5.0	80.59
8.26	0.02	0.13	0.19	0.00	32.50	0.0	87.60

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	R*G*sin(ϑ) [kNm/m]
-8.29	33.74	0.00	25.78	-38.67
-8.13	34.83	0.00	74.02	-111.02
-7.88	36.37	0.00	73.91	-110.27
-7.63	37.81	0.00	73.77	-108.90
-7.38	39.17	0.00	73.61	-106.98

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-7.13	40.44	0.00	73.43	-104.52
-6.88	41.63	0.00	73.24	-101.58
-6.63	42.75	0.00	73.04	-98.19
-6.38	43.79	0.00	72.82	-94.38
-6.13	44.75	0.00	72.59	-90.18
-5.88	45.64	0.00	72.35	-85.63
-5.63	46.47	0.00	72.10	-80.76
-5.38	47.23	0.00	71.83	-75.58
-5.13	47.92	0.00	71.56	-70.13
-4.88	48.54	0.00	71.28	-64.44
-4.63	49.11	0.00	70.98	-58.52
-4.38	49.61	0.00	70.68	-52.41
-4.13	50.04	0.00	70.37	-46.12
-3.88	50.42	0.00	70.05	-39.68
-3.63	50.74	0.00	69.71	-33.11
-3.38	51.00	0.00	69.37	-26.44
-3.13	51.20	0.00	69.02	-19.69
-2.88	51.33	0.00	68.65	-12.87
-2.63	51.42	0.00	68.28	-6.02
-2.37	51.44	0.00	67.89	0.86
-2.12	51.40	0.00	67.49	7.73
-1.87	51.31	0.00	67.08	14.58
-1.62	51.15	0.00	66.66	21.38
-1.38	50.94	0.00	66.22	28.12
-1.12	50.67	0.00	65.77	34.77
-0.88	50.33	0.00	65.31	41.30
-0.63	49.94	0.00	64.83	47.71
-0.38	49.49	0.00	38.73	40.04
-0.13	48.97	0.00	12.65	28.77
0.13	48.39	0.00	12.13	31.21
0.38	47.75	0.00	87.18	89.73
0.63	64.54	0.00	145.96	158.12
0.88	63.77	0.00	145.48	169.92
1.12	62.93	0.00	145.03	181.42
1.38	62.02	0.00	144.61	192.58
1.62	61.03	0.00	144.22	203.38
1.87	59.98	0.00	143.86	213.79
2.12	58.84	0.00	143.53	223.77
2.37	57.63	0.00	143.23	233.29
2.63	56.34	0.00	142.96	242.31
2.88	54.96	0.00	142.72	250.80
3.13	53.49	0.00	142.52	258.72
3.38	51.93	0.00	142.35	266.01
3.63	50.27	0.00	142.23	272.62
3.88	48.50	0.00	142.14	278.52
4.13	46.63	0.00	142.11	283.63
4.38	44.63	0.00	142.12	287.89
4.63	42.51	0.00	142.20	291.23
4.88	40.25	0.00	142.34	293.56
5.13	37.84	0.00	142.56	294.80
5.38	35.27	0.00	142.87	294.81
5.63	32.51	0.00	143.28	293.50
5.88	29.55	0.00	143.82	290.66
6.13	26.35	0.00	144.51	286.13
6.38	22.89	0.00	145.41	279.67

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
6.63	19.10	0.00	146.56	270.94
6.88	14.93	0.00	148.07	259.52
7.13	10.26	0.00	150.07	244.79
7.38	4.95	0.00	152.83	225.78
7.63	0.00	0.00	154.65	200.82
7.88	0.00	0.00	145.96	166.30
8.13	0.00	0.00	125.17	107.36
8.26	0.00	0.00	4.43	3.35
Summen:			6824.19	6270.12

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
168.89	2.41	19.81	13.03	630.70	406.40

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	15.74	94.85	10.68	87.15	28.99	0.00	-50.39

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -8.34 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
226.17	7.38	55.93	7.59	1668.22	-424.79

Einwirkungen E_d = 6201.34 kN
Widerstände R_d = 9123.12 kN

E_d/R_d = 0.68 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub C

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\d- Südseite\44933 DC Süd\99433 Süd_0\44933 Süd_0@C.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	32.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	9.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-10.38	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	5.62	21.00		
z Gelände		-8.50	-8.50	-20.02	-20.02	-0.65
		0.00	0.00	0.00		
z Schicht	**Auff**	-8.50	-8.50	-20.02	-20.02	-0.65
		-0.65	-0.65	-0.65		
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-10.38	-9.00
0.38	-9.00
0.38	-3.75
5.62	-3.75

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-20.02	0.00	330.10

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	30.40	30.40	7.79
2	-0.38	-4.50	0.00	30.40	30.40	461.51

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	21.0	0.00	1.00	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 18.19 m bis 28.19 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -21.98 bis 17.03 m
Gleitkreis: x_M = -3.41 m, z_M = 0.03 m, R = 20.44 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-14.76	0.01	2.00	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.73
-14.63	0.25	41.70	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.29
-14.38	0.25	42.49	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.45
-14.13	0.25	43.25	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.63
-13.88	0.25	43.99	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.81
-13.63	0.25	44.71	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.00
-13.38	0.25	45.40	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.19
-13.13	0.25	46.07	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.39
-12.88	0.25	46.72	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.60
-12.63	0.25	47.34	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.81
-12.38	0.25	47.95	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.03
-12.13	0.25	48.53	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.25
-11.88	0.25	49.10	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.48
-11.63	0.25	49.64	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.71
-11.38	0.25	50.17	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.95
-11.13	0.25	50.68	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.19
-10.88	0.25	51.16	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.43
-10.63	0.25	51.63	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.68
-10.38	0.25	52.08	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.93
-10.13	0.25	52.52	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.19
-9.88	0.25	52.93	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.45
-9.63	0.25	53.33	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.71

Programm DC-Baugrube/Win Version 24.1.5

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-9.38	0.25	53.71	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.98
-9.13	0.25	54.07	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.25
-8.88	0.25	54.42	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.52
-8.63	0.25	54.75	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.79
-8.38	0.25	55.07	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.07
-8.13	0.25	55.36	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.35
-7.88	0.25	55.64	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.63
-7.63	0.25	55.91	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.91
-7.38	0.25	56.16	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.20
-7.13	0.25	56.39	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.48
-6.88	0.25	56.61	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.77
-6.63	0.25	56.81	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.06
-6.38	0.25	57.00	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.35
-6.13	0.25	57.17	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.64
-5.88	0.25	57.32	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.94
-5.63	0.25	57.47	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.23
-5.38	0.25	57.59	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.53
-5.13	0.25	57.70	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.82
-4.88	0.25	57.80	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.12
-4.63	0.25	57.88	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.42
-4.38	0.25	57.94	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.72
-4.13	0.25	57.99	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.02
-3.88	0.25	58.03	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.31
-3.63	0.25	58.05	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.61
-3.38	0.25	58.05	0.00	0.00	22.50	5.0	0.09
-3.13	0.25	58.04	0.00	0.00	22.50	5.0	0.79
-2.88	0.25	58.02	0.00	0.00	22.50	5.0	1.49
-2.63	0.25	57.98	0.00	0.00	22.50	5.0	2.19
-2.37	0.25	57.93	0.00	0.00	22.50	5.0	2.89
-2.12	0.25	57.86	0.00	0.00	22.50	5.0	3.59
-1.87	0.25	57.77	0.00	0.00	22.50	5.0	4.30
-1.62	0.25	57.68	0.00	0.00	22.50	5.0	5.00
-1.38	0.25	57.56	0.00	0.00	22.50	5.0	5.70
-1.12	0.25	57.43	0.00	0.00	22.50	5.0	6.41
-0.88	0.25	57.29	0.00	0.00	22.50	5.0	7.11
-0.63	0.25	57.13	0.00	0.00	22.50	5.0	7.82
-0.38	0.25	28.88	0.00	13.77	22.50	5.0	8.53
-0.13	0.25	0.62	0.00	27.54	22.50	5.0	9.24
0.13	0.25	0.42	0.00	27.54	22.50	5.0	9.95
0.38	0.25	48.94	1.25	13.77	22.50	5.0	10.66
0.63	0.25	97.45	2.50	0.00	22.50	5.0	11.37
0.88	0.25	97.20	2.50	0.00	22.50	5.0	12.09
1.12	0.25	96.93	2.50	0.00	22.50	5.0	12.81
1.38	0.25	96.65	2.50	0.00	22.50	5.0	13.53
1.62	0.25	96.34	2.50	0.00	22.50	5.0	14.25
1.87	0.25	96.03	2.50	0.00	22.50	5.0	14.97
2.12	0.25	95.69	2.50	0.00	22.50	5.0	15.70
2.37	0.25	95.34	2.50	0.00	22.50	5.0	16.43
2.63	0.25	94.97	2.50	0.00	22.50	5.0	17.16
2.88	0.25	94.59	2.50	0.00	22.50	5.0	17.90
3.13	0.25	94.19	2.50	0.00	22.50	5.0	18.63
3.38	0.25	93.77	2.50	0.00	22.50	5.0	19.38
3.63	0.25	93.33	2.50	0.00	22.50	5.0	20.12
3.88	0.25	92.87	2.50	0.00	22.50	5.0	20.87
4.13	0.25	92.40	2.50	0.00	22.50	5.0	21.62

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
4.38	0.25	91.91	2.50	0.00	22.50	5.0	22.38
4.63	0.25	91.40	2.50	0.00	22.50	5.0	23.14
4.88	0.25	90.87	2.50	0.00	22.50	5.0	23.90
5.13	0.25	90.32	2.50	0.00	22.50	5.0	24.67
5.38	0.25	89.75	2.50	0.00	22.50	5.0	25.44
5.63	0.25	89.16	2.50	0.00	22.50	5.0	26.22
5.88	0.25	88.55	2.50	0.00	22.50	5.0	27.01
6.13	0.25	87.91	2.50	0.00	22.50	5.0	27.79
6.38	0.25	87.26	2.50	0.00	22.50	5.0	28.59
6.63	0.25	86.58	2.50	0.00	22.50	5.0	29.39
6.88	0.25	85.89	2.50	0.00	22.50	5.0	30.20
7.13	0.25	85.17	2.50	0.00	22.50	5.0	31.01
7.38	0.25	84.42	2.50	0.00	22.50	5.0	31.83
7.63	0.25	83.65	2.50	0.00	22.50	5.0	32.66
7.88	0.25	82.86	2.50	0.00	22.50	5.0	33.50
8.13	0.25	82.04	2.50	0.00	22.50	5.0	34.34
8.38	0.25	81.19	2.50	0.00	22.50	5.0	35.20
8.63	0.25	80.32	2.50	0.00	22.50	5.0	36.06
8.88	0.25	79.42	2.50	0.00	22.50	5.0	36.93
9.13	0.25	78.49	2.50	0.00	22.50	5.0	37.81
9.38	0.25	77.53	2.50	0.00	22.50	5.0	38.70
9.63	0.25	76.53	2.50	0.00	22.50	5.0	39.61
9.88	0.25	75.51	2.50	0.00	22.50	5.0	40.52
10.13	0.25	74.45	2.50	0.00	22.50	5.0	41.45
10.38	0.25	73.35	2.50	0.00	22.50	5.0	42.39
10.63	0.25	72.22	2.50	0.00	22.50	5.0	43.35
10.88	0.25	71.05	2.50	0.00	22.50	5.0	44.32
11.13	0.25	69.84	2.50	0.00	22.50	5.0	45.31
11.38	0.25	68.59	2.50	0.00	22.50	5.0	46.32
11.63	0.25	67.29	2.50	0.00	22.50	5.0	47.34
11.88	0.25	65.94	2.50	0.00	22.50	5.0	48.38
12.13	0.25	64.54	2.50	0.00	22.50	5.0	49.45
12.38	0.25	63.09	2.50	0.00	22.50	5.0	50.54
12.63	0.25	61.58	2.50	0.00	22.50	5.0	51.66
12.88	0.25	60.01	2.50	0.00	22.50	5.0	52.80
13.13	0.25	58.37	2.50	0.00	22.50	5.0	53.98
13.38	0.25	56.65	2.50	0.00	22.50	5.0	55.19
13.63	0.25	54.86	2.50	0.00	22.50	5.0	56.43
13.88	0.25	52.97	2.50	0.00	22.50	5.0	57.72
14.13	0.25	50.99	2.50	0.00	22.50	5.0	59.06
14.38	0.25	48.90	2.50	0.00	22.50	5.0	60.45
14.63	0.25	46.69	2.50	0.00	22.50	5.0	61.90
14.88	0.25	44.33	2.50	0.00	22.50	5.0	63.43
15.13	0.25	41.80	2.50	0.00	22.50	5.0	65.04
15.38	0.25	39.07	2.50	0.00	22.50	5.0	66.76
15.63	0.25	36.10	2.50	0.00	22.50	5.0	68.60
15.88	0.25	32.81	2.50	0.00	22.50	5.0	70.62
16.12	0.25	29.11	2.50	0.00	22.50	5.0	72.85
16.37	0.25	24.80	2.50	0.00	22.50	5.0	75.41
16.62	0.25	19.47	2.50	0.00	22.50	5.0	78.52
16.87	0.25	11.53	2.50	0.00	22.50	5.0	82.85
17.02	0.03	0.44	0.34	0.00	22.50	5.0	87.67

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-14.76	79.68	0.00	12.44	-22.69
-14.63	80.55	0.00	256.87	-467.86
-14.38	82.16	0.00	256.93	-466.07
-14.13	83.73	0.00	256.95	-463.62
-13.88	85.24	0.00	256.94	-460.54
-13.63	86.71	0.00	256.90	-456.85
-13.38	88.13	0.00	256.83	-452.58
-13.13	89.50	0.00	256.73	-447.74
-12.88	90.83	0.00	256.61	-442.35
-12.63	92.12	0.00	256.46	-436.45
-12.38	93.36	0.00	256.29	-430.04
-12.13	94.56	0.00	256.09	-423.16
-11.88	95.72	0.00	255.88	-415.81
-11.63	96.84	0.00	255.64	-408.01
-11.38	97.91	0.00	255.39	-399.79
-11.13	98.95	0.00	255.11	-391.15
-10.88	99.95	0.00	254.82	-382.13
-10.63	100.92	0.00	254.51	-372.72
-10.38	101.84	0.00	254.19	-362.96
-10.13	102.73	0.00	253.85	-352.85
-9.88	103.58	0.00	253.49	-342.41
-9.63	104.40	0.00	253.12	-331.65
-9.38	105.18	0.00	252.73	-320.59
-9.13	105.92	0.00	252.33	-309.24
-8.88	106.64	0.00	251.92	-297.62
-8.63	107.31	0.00	251.49	-285.73
-8.38	107.96	0.00	251.05	-273.61
-8.13	108.57	0.00	250.60	-261.24
-7.88	109.14	0.00	250.13	-248.66
-7.63	109.69	0.00	249.65	-235.86
-7.38	110.20	0.00	249.15	-222.88
-7.13	110.68	0.00	248.65	-209.70
-6.88	111.12	0.00	248.13	-196.36
-6.63	111.54	0.00	247.60	-182.86
-6.38	111.92	0.00	247.05	-169.21
-6.13	112.27	0.00	246.50	-155.43
-5.88	112.59	0.00	245.93	-141.52
-5.63	112.88	0.00	245.35	-127.50
-5.38	113.14	0.00	244.76	-113.38
-5.13	113.36	0.00	244.15	-99.17
-4.88	113.56	0.00	243.53	-84.89
-4.63	113.72	0.00	242.90	-70.54
-4.38	113.86	0.00	242.26	-56.13
-4.13	113.96	0.00	241.60	-41.68
-3.88	114.03	0.00	240.93	-27.20
-3.63	114.08	0.00	240.25	-12.70
-3.38	114.09	0.00	239.55	1.81
-3.13	114.07	0.00	238.84	16.33
-2.88	114.02	0.00	238.12	30.82
-2.63	113.94	0.00	237.38	45.30
-2.37	113.83	0.00	236.63	59.74
-2.12	113.69	0.00	235.86	74.13
-1.87	113.51	0.00	235.08	88.47
-1.62	113.31	0.00	234.29	102.73
-1.38	113.08	0.00	233.48	116.92

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-1.12	112.81	0.00	232.65	131.02
-0.88	112.51	0.00	231.81	145.01
-0.63	112.19	0.00	230.95	158.89
-0.38	111.83	0.00	127.30	129.29
-0.13	111.44	0.00	23.84	92.40
0.13	111.01	0.00	23.10	98.72
0.38	110.56	0.00	282.01	241.86
0.63	162.57	0.00	446.57	402.94
0.88	162.05	0.00	445.52	426.84
1.12	161.50	0.00	444.48	450.55
1.38	160.92	0.00	443.46	474.04
1.62	160.30	0.00	442.45	497.31
1.87	159.65	0.00	441.46	520.34
2.12	158.96	0.00	440.47	543.13
2.37	158.24	0.00	439.50	565.65
2.63	157.49	0.00	438.54	587.89
2.88	156.70	0.00	437.60	609.84
3.13	155.87	0.00	436.66	631.48
3.38	155.01	0.00	435.74	652.81
3.63	154.11	0.00	434.83	673.80
3.88	153.18	0.00	433.93	694.44
4.13	152.21	0.00	433.04	714.71
4.38	151.20	0.00	432.16	734.61
4.63	150.15	0.00	431.29	754.10
4.88	149.06	0.00	430.43	773.18
5.13	147.93	0.00	429.58	791.83
5.38	146.76	0.00	428.74	810.03
5.63	145.55	0.00	427.91	827.77
5.88	144.30	0.00	427.09	845.01
6.13	143.00	0.00	426.28	861.75
6.38	141.66	0.00	425.48	877.97
6.63	140.28	0.00	424.68	893.63
6.88	138.85	0.00	423.90	908.73
7.13	137.37	0.00	423.13	923.23
7.38	135.84	0.00	422.36	937.12
7.63	134.26	0.00	421.60	950.37
7.88	132.64	0.00	420.86	962.95
8.13	130.95	0.00	420.12	974.84
8.38	129.22	0.00	419.39	986.00
8.63	127.43	0.00	418.67	996.42
8.88	125.58	0.00	417.95	1006.05
9.13	123.67	0.00	417.25	1014.86
9.38	121.70	0.00	416.56	1022.82
9.63	119.66	0.00	415.88	1029.90
9.88	117.56	0.00	415.20	1036.04
10.13	115.39	0.00	414.54	1041.21
10.38	113.14	0.00	413.89	1045.36
10.63	110.82	0.00	413.25	1048.45
10.88	108.42	0.00	412.62	1050.42
11.13	105.94	0.00	412.01	1051.21
11.38	103.36	0.00	411.41	1050.76
11.63	100.70	0.00	410.82	1049.00
11.88	97.94	0.00	410.25	1045.86
12.13	95.07	0.00	409.69	1041.25
12.38	92.09	0.00	409.16	1035.09

x_M [m]	Porenwasserdruck u [kN/m²]	Porenwasserüberdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
12.63	88.99	0.00	408.65	1027.27
12.88	85.77	0.00	408.16	1017.68
13.13	82.40	0.00	407.70	1006.18
13.38	78.89	0.00	407.26	992.64
13.63	75.21	0.00	406.87	976.86
13.88	71.34	0.00	406.51	958.66
14.13	67.28	0.00	406.21	937.80
14.38	62.99	0.00	405.97	913.99
14.63	58.45	0.00	405.79	886.89
14.88	53.61	0.00	405.71	856.05
15.13	48.44	0.00	405.75	820.93
15.38	42.85	0.00	405.94	780.78
15.63	36.76	0.00	406.32	734.60
15.88	30.03	0.00	407.00	680.91
16.12	22.46	0.00	408.08	617.40
16.37	13.66	0.00	409.78	540.05
16.62	2.86	0.00	412.33	440.14
16.87	0.00	0.00	346.96	284.57
17.02	0.00	0.00	31.23	15.92
Summen:			42342.19	42973.24

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
330.10	3.41	19.81	9.59	2368.93	1124.40

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	30.40	7.08	20.44	88.51	28.99	0.00	-3.76
#&	30.40	419.55	20.44	77.19	19.81	0.00	-1901.10

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -14.76 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
877.04	13.88	317.13	14.17	12176.27	-4494.91

Einwirkungen E_d = 37697.86 kN
Widerstände R_d = 56887.39 kN

E_d/R_d = 0.66 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Geländebruch-Nachweis, Aushub D

Eingabedatei: T:\2c_Projekte\2023\23143800\04-Gutachten_Planung\
Planung\a- Baugrubenplanung\44933 SK\44933 DC\d- Südseite\44933 DC Süd\99433 Süd_0\44933 Süd_0@D.dbb

Berechnung nach: (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3
Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten		**Auff**	**Ton**
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	32.50	22.50
Kohäsion cal c'	[kN/m²]	0.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	19.0	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	9.0	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		-9.78	-0.38	-0.37	0.38	0.38
		0.38	5.62	21.00		
z Gelände		-8.50	-8.50	-18.80	-18.80	-0.65
		0.00	0.00	0.00		
z Schicht	**Auff**	-8.50	-8.50	-18.80	-18.80	-0.65
		-0.65	-0.65	-0.65		
z Schicht	**Ton**	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
-9.78	-9.00
0.38	-9.00
0.38	-3.75
5.62	-3.75

Lage von Bauwerken

Nummer	x_{von} [m]	x_{bis} [m]	z_{von} [m]	z_{bis} [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.38	0.38	-18.80	0.00	310.04

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.38	-0.50	0.00	28.57	28.57	166.87
2	-0.38	-8.00	0.00	28.57	28.57	342.41

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.		q	x_A	x_E	z_Q	γ	ψ
1	G	10.0	0.4	21.0	0.00	1.00	1.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	0.25

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ-	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20
BS-T/A	1.00	1.10	1.00	1.10	1.12	1.12	1.12	1.10	1.25

γ-	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert tan(φ)
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undräniert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.38 m bis 2.62 m, z von 0.00 m bis 10.00 m
Δ x = 1.00 m, Δ z = 1.00 m,
mit Radius von R = 16.99 m bis 26.99 m, Δ R = 1.00 m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -20.65 bis 15.83 m
Gleitkreis: x_M = -3.41 m, z_M = 0.03 m, R = 19.24 m

Bestimmung der Lamellen-Anteile

x_M	Breite b	Eigen-gewicht	Auflast	Wasser-auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-14.05	0.10	13.95	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.58
-13.88	0.25	37.10	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.96
-13.63	0.25	37.88	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.08
-13.38	0.25	38.63	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.21
-13.13	0.25	39.36	0.00	0.00	22.50	5.0	-30.34
-12.88	0.25	40.06	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.48
-12.63	0.25	40.74	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.63
-12.38	0.25	41.39	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.78
-12.13	0.25	42.02	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.95
-11.88	0.25	42.63	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.11
-11.63	0.25	43.22	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.29
-11.38	0.25	43.78	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.47
-11.13	0.25	44.32	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.65
-10.88	0.25	44.85	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.84
-10.63	0.25	45.35	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.04
-10.38	0.25	45.84	0.00	0.00	22.50	5.0	-21.24
-10.13	0.25	46.30	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.44
-9.88	0.25	46.74	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.65
-9.63	0.25	47.17	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.86
-9.38	0.25	47.58	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.07
-9.13	0.25	47.96	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.29
-8.88	0.25	48.34	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.51

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
-8.63	0.25	48.69	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.74
-8.38	0.25	49.02	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.97
-8.13	0.25	49.34	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.20
-7.88	0.25	49.64	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.43
-7.63	0.25	49.92	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.67
-7.38	0.25	50.19	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.90
-7.13	0.25	50.44	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.14
-6.88	0.25	50.67	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.39
-6.63	0.25	50.88	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.63
-6.38	0.25	51.08	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.88
-6.13	0.25	51.26	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.12
-5.88	0.25	51.43	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.37
-5.63	0.25	51.58	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.62
-5.38	0.25	51.71	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.87
-5.13	0.25	51.83	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.13
-4.88	0.25	51.93	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.38
-4.63	0.25	52.02	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.63
-4.38	0.25	52.09	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.89
-4.13	0.25	52.14	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.14
-3.88	0.25	52.18	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.40
-3.63	0.25	52.20	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.65
-3.38	0.25	52.20	0.00	0.00	22.50	5.0	0.09
-3.13	0.25	52.19	0.00	0.00	22.50	5.0	0.84
-2.88	0.25	52.17	0.00	0.00	22.50	5.0	1.58
-2.63	0.25	52.13	0.00	0.00	22.50	5.0	2.33
-2.37	0.25	52.07	0.00	0.00	22.50	5.0	3.07
-2.12	0.25	52.00	0.00	0.00	22.50	5.0	3.82
-1.87	0.25	51.91	0.00	0.00	22.50	5.0	4.56
-1.62	0.25	51.80	0.00	0.00	22.50	5.0	5.31
-1.38	0.25	51.68	0.00	0.00	22.50	5.0	6.06
-1.12	0.25	51.54	0.00	0.00	22.50	5.0	6.81
-0.88	0.25	51.39	0.00	0.00	22.50	5.0	7.56
-0.63	0.25	51.22	0.00	0.00	22.50	5.0	8.31
-0.38	0.25	25.93	0.00	12.25	22.50	5.0	9.06
-0.13	0.25	0.62	0.00	24.50	22.50	5.0	9.82
0.13	0.25	0.40	0.00	24.50	22.50	5.0	10.58
0.38	0.25	45.95	1.25	12.25	22.50	5.0	11.33
0.63	0.25	91.48	2.50	0.00	22.50	5.0	12.09
0.88	0.25	91.21	2.50	0.00	22.50	5.0	12.86
1.12	0.25	90.92	2.50	0.00	22.50	5.0	13.62
1.38	0.25	90.62	2.50	0.00	22.50	5.0	14.39
1.62	0.25	90.30	2.50	0.00	22.50	5.0	15.16
1.87	0.25	89.96	2.50	0.00	22.50	5.0	15.93
2.12	0.25	89.60	2.50	0.00	22.50	5.0	16.71
2.37	0.25	89.23	2.50	0.00	22.50	5.0	17.49
2.63	0.25	88.83	2.50	0.00	22.50	5.0	18.27
2.88	0.25	88.42	2.50	0.00	22.50	5.0	19.05
3.13	0.25	87.99	2.50	0.00	22.50	5.0	19.84
3.38	0.25	87.54	2.50	0.00	22.50	5.0	20.64
3.63	0.25	87.07	2.50	0.00	22.50	5.0	21.44
3.88	0.25	86.58	2.50	0.00	22.50	5.0	22.24
4.13	0.25	86.08	2.50	0.00	22.50	5.0	23.04
4.38	0.25	85.55	2.50	0.00	22.50	5.0	23.86
4.63	0.25	85.00	2.50	0.00	22.50	5.0	24.67
4.88	0.25	84.43	2.50	0.00	22.50	5.0	25.49

x_M [m]	Breite b [m]	Eigen-gewicht [kN/m]	Auflast [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	φ [Grad]	c [kN/m²]	ϑ [Grad]
5.13	0.25	83.84	2.50	0.00	22.50	5.0	26.32
5.38	0.25	83.22	2.50	0.00	22.50	5.0	27.16
5.63	0.25	82.58	2.50	0.00	22.50	5.0	28.00
5.88	0.25	81.93	2.50	0.00	22.50	5.0	28.84
6.13	0.25	81.24	2.50	0.00	22.50	5.0	29.70
6.38	0.25	80.53	2.50	0.00	22.50	5.0	30.56
6.63	0.25	79.80	2.50	0.00	22.50	5.0	31.42
6.88	0.25	79.05	2.50	0.00	22.50	5.0	32.30
7.13	0.25	78.26	2.50	0.00	22.50	5.0	33.19
7.38	0.25	77.45	2.50	0.00	22.50	5.0	34.08
7.63	0.25	76.61	2.50	0.00	22.50	5.0	34.98
7.88	0.25	75.74	2.50	0.00	22.50	5.0	35.90
8.13	0.25	74.85	2.50	0.00	22.50	5.0	36.82
8.38	0.25	73.92	2.50	0.00	22.50	5.0	37.76
8.63	0.25	72.96	2.50	0.00	22.50	5.0	38.71
8.88	0.25	71.97	2.50	0.00	22.50	5.0	39.67
9.13	0.25	70.94	2.50	0.00	22.50	5.0	40.64
9.38	0.25	69.87	2.50	0.00	22.50	5.0	41.63
9.63	0.25	68.77	2.50	0.00	22.50	5.0	42.63
9.88	0.25	67.63	2.50	0.00	22.50	5.0	43.65
10.13	0.25	66.44	2.50	0.00	22.50	5.0	44.69
10.38	0.25	65.21	2.50	0.00	22.50	5.0	45.75
10.63	0.25	63.94	2.50	0.00	22.50	5.0	46.83
10.88	0.25	62.62	2.50	0.00	22.50	5.0	47.93
11.13	0.25	61.24	2.50	0.00	22.50	5.0	49.05
11.38	0.25	59.80	2.50	0.00	22.50	5.0	50.20
11.63	0.25	58.31	2.50	0.00	22.50	5.0	51.38
11.88	0.25	56.75	2.50	0.00	22.50	5.0	52.58
12.13	0.25	55.12	2.50	0.00	22.50	5.0	53.83
12.38	0.25	53.41	2.50	0.00	22.50	5.0	55.11
12.63	0.25	51.62	2.50	0.00	22.50	5.0	56.43
12.88	0.25	49.74	2.50	0.00	22.50	5.0	57.80
13.13	0.25	47.75	2.50	0.00	22.50	5.0	59.23
13.38	0.25	45.64	2.50	0.00	22.50	5.0	60.72
13.63	0.25	43.39	2.50	0.00	22.50	5.0	62.28
13.88	0.25	40.99	2.50	0.00	22.50	5.0	63.92
14.13	0.25	38.39	2.50	0.00	22.50	5.0	65.67
14.38	0.25	35.57	2.50	0.00	22.50	5.0	67.55
14.63	0.25	32.46	2.50	0.00	22.50	5.0	69.58
14.88	0.25	28.97	2.50	0.00	22.50	5.0	71.84
15.13	0.25	24.94	2.50	0.00	22.50	5.0	74.40
15.38	0.25	20.03	2.50	0.00	22.50	5.0	77.46
15.63	0.25	13.19	2.50	0.00	22.50	5.0	81.55
15.79	0.08	1.71	0.84	0.00	22.50	5.0	86.22

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-14.05	69.98	0.00	83.68	-148.46
-13.88	71.11	0.00	219.34	-388.43
-13.63	72.71	0.00	219.50	-387.09
-13.38	74.25	0.00	219.61	-385.11
-13.13	75.74	0.00	219.68	-382.51
-12.88	77.17	0.00	219.72	-379.31
-12.63	78.56	0.00	219.72	-375.53

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
-12.38	79.90	0.00	219.69	-371.21
-12.13	81.20	0.00	219.63	-366.37
-11.88	82.45	0.00	219.54	-361.01
-11.63	83.65	0.00	219.43	-355.18
-11.38	84.81	0.00	219.29	-348.88
-11.13	85.93	0.00	219.13	-342.13
-10.88	87.00	0.00	218.95	-334.96
-10.63	88.03	0.00	218.74	-327.38
-10.38	89.02	0.00	218.52	-319.41
-10.13	89.98	0.00	218.27	-311.07
-9.88	90.89	0.00	218.01	-302.37
-9.63	91.76	0.00	217.72	-293.33
-9.38	92.60	0.00	217.42	-283.97
-9.13	93.39	0.00	217.11	-274.30
-8.88	94.15	0.00	216.77	-264.33
-8.63	94.87	0.00	216.42	-254.09
-8.38	95.56	0.00	216.06	-243.58
-8.13	96.21	0.00	215.68	-232.82
-7.88	96.83	0.00	215.28	-221.82
-7.63	97.41	0.00	214.87	-210.61
-7.38	97.95	0.00	214.44	-199.18
-7.13	98.46	0.00	214.00	-187.56
-6.88	98.93	0.00	213.55	-175.75
-6.63	99.38	0.00	213.08	-163.78
-6.38	99.78	0.00	212.60	-151.65
-6.13	100.16	0.00	212.10	-139.37
-5.88	100.50	0.00	211.59	-126.96
-5.63	100.80	0.00	211.07	-114.44
-5.38	101.08	0.00	210.53	-101.81
-5.13	101.32	0.00	209.98	-89.08
-4.88	101.53	0.00	209.42	-76.27
-4.63	101.70	0.00	208.84	-63.39
-4.38	101.84	0.00	208.25	-50.46
-4.13	101.95	0.00	207.64	-37.47
-3.88	102.03	0.00	207.02	-24.46
-3.63	102.08	0.00	206.39	-11.42
-3.38	102.09	0.00	205.74	1.63
-3.13	102.07	0.00	205.08	14.68
-2.88	102.01	0.00	204.40	27.71
-2.63	101.93	0.00	203.70	40.72
-2.37	101.81	0.00	203.00	53.70
-2.12	101.66	0.00	202.27	66.62
-1.87	101.48	0.00	201.53	79.48
-1.62	101.26	0.00	200.78	92.27
-1.38	101.01	0.00	200.00	104.97
-1.12	100.73	0.00	199.21	117.58
-0.88	100.42	0.00	198.41	130.08
-0.63	100.07	0.00	197.58	142.45
-0.38	99.68	0.00	109.91	115.72
-0.13	99.27	0.00	22.39	82.42
0.13	98.82	0.00	21.65	87.92
0.38	98.34	0.00	255.22	224.78
0.63	150.32	0.00	400.13	378.85
0.88	149.76	0.00	399.13	401.19
1.12	149.18	0.00	398.14	423.32

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
1.38	148.55	0.00	397.17	445.22
1.62	147.89	0.00	396.21	466.88
1.87	147.20	0.00	395.26	488.29
2.12	146.47	0.00	394.33	509.43
2.37	145.70	0.00	393.41	530.29
2.63	144.89	0.00	392.51	550.85
2.88	144.05	0.00	391.62	571.10
3.13	143.16	0.00	390.74	591.02
3.38	142.24	0.00	389.87	610.59
3.63	141.28	0.00	389.01	629.81
3.88	140.28	0.00	388.17	648.64
4.13	139.23	0.00	387.34	667.09
4.38	138.15	0.00	386.51	685.12
4.63	137.02	0.00	385.70	702.72
4.88	135.85	0.00	384.90	719.87
5.13	134.64	0.00	384.11	736.55
5.38	133.38	0.00	383.33	752.74
5.63	132.07	0.00	382.57	768.42
5.88	130.72	0.00	381.81	783.57
6.13	129.32	0.00	381.06	798.17
6.38	127.87	0.00	380.33	812.18
6.63	126.37	0.00	379.60	825.60
6.88	124.81	0.00	378.88	838.39
7.13	123.21	0.00	378.18	850.52
7.38	121.54	0.00	377.48	861.97
7.63	119.82	0.00	376.80	872.70
7.88	118.04	0.00	376.13	882.69
8.13	116.20	0.00	375.46	891.91
8.38	114.30	0.00	374.81	900.31
8.63	112.33	0.00	374.17	907.86
8.88	110.29	0.00	373.55	914.52
9.13	108.18	0.00	372.93	920.25
9.38	106.00	0.00	372.33	925.01
9.63	103.74	0.00	371.74	928.73
9.88	101.39	0.00	371.17	931.38
10.13	98.97	0.00	370.61	932.89
10.38	96.45	0.00	370.07	933.19
10.63	93.83	0.00	369.54	932.23
10.88	91.12	0.00	369.04	929.93
11.13	88.29	0.00	368.56	926.20
11.38	85.35	0.00	368.10	920.94
11.63	82.29	0.00	367.67	914.06
11.88	79.09	0.00	367.26	905.44
12.13	75.75	0.00	366.89	894.94
12.38	72.25	0.00	366.56	882.41
12.63	68.57	0.00	366.28	867.66
12.88	64.71	0.00	366.04	850.49
13.13	60.62	0.00	365.87	830.63
13.38	56.30	0.00	365.78	807.79
13.63	51.69	0.00	365.79	781.58
13.88	46.77	0.00	365.91	751.51
14.13	41.45	0.00	366.20	716.94
14.38	35.68	0.00	366.69	677.00
14.63	29.31	0.00	367.47	630.45
14.88	22.17	0.00	368.67	575.36

x_M [m]	Porenwasser-druck u [kN/m²]	Porenwasser-überdruck Δu [kN/m²]	$R*T_i$ [kNm/m]	$R*G*\sin(\vartheta)$ [kNm/m]
15.13	13.93	0.00	370.50	508.47
15.38	3.95	0.00	373.32	423.09
15.63	0.00	0.00	333.38	298.60
15.79	0.00	0.00	79.43	48.82
Summen:			35071.36	36268.77

Einfluss von Bauwerken

Gewicht [kN/m]	Hebelarm [m]	φ [Grad]	ϑ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
310.04	3.41	19.81	10.20	2091.07	1056.09

Anker

	Länge [m]	Ankerkraft [kN/m]	Hebelarm [m]	Winkel ϑ [Grad]	φ [Grad]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
#&	28.57	151.70	19.24	88.42	28.99	0.00	-80.59
#&	28.57	311.28	19.24	65.33	19.81	0.00	-2499.98

\# = Zugglied ist vorgespannt
& = Zugglied ist nicht selbstspannend

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -14.10 m:

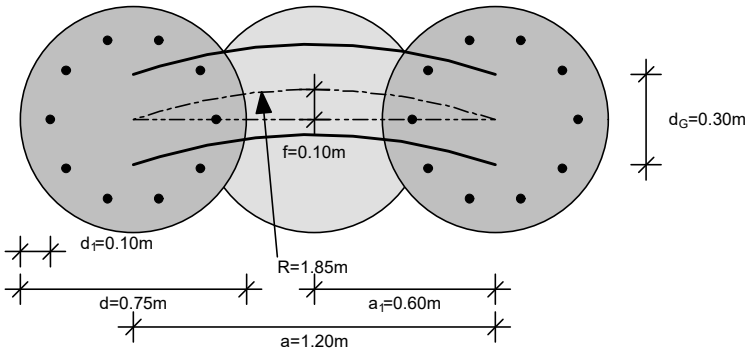
Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
701.69	13.23	242.64	13.51	9282.09	-3277.78

Einwirkungen E_d = 31466.51 kN
Widerstände R_d = 46444.52 kN

E_d/R_d = 0.68 < 1.0 ***** Nachweis erfüllt *****

Bemessung der Bohrpfahlwand (bis 87.63 m)

Maßstab: 1:25
Bewehrter Pfahl Beton: C25/30 500 (B), Anordnung 1-1-1
Ausfachungspfahl Beton: C20/25



Maßgebende Schnittgrößen (je Pfahl):

Sicherheitsbeiwerte
für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: γ_R = 1.50 (Beton), 1.15 (Stahl)

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment	max. M_d =	443.63	kNm	im Aushub D
	zug. N_d =	-64.60	kN [7])	
	V_d =	3.83	kN	
	bei z =	4.50	m	
maßgebendes Moment	min. M_d =	-508.89	kNm	im Aushub C
	zug. N_d =	-66.14	kN [7])	
	V_d =	248.55	kN	
	bei z =	4.50	m	
maßgebende Querkraft	max. V_d =	394.24	kN	im Aushub C
	zug. M_d =	-508.89	kNm	
	zug. N_d =	-132.28	kN	
	bei z =	4.50	m	

[7]) Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

Biegebemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
Materialkennwerte: Beton C25/30 Stahl 500 (B)
Durchmesser d = 0.75 m, d_1 = 0.10 m, EI = 481.48 MNm² (pro Pfahl)

bei max. M (z = 4.50 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 8.51 ‰
tot. ω = 0.262
erf. Gesamtbew. A_S = 37.73 cm²

gewählt: 10 ø 25 mm = 49.10 cm²

bei min. M (z = 4.50 m): Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.78 ‰
tot. ω = 0.310
erf. Gesamtbew. A_S = 44.65 cm²

gewählt: 10 ø 25 mm = 49.10 cm²

Lichter Stababstand = 145 mm

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992 (Eurocode 2)
(Verfahren nach Bender & Mark)
bei max. V (z = 4.50 m): $V_{Rd,max}$ = 973.04 kN > V_d = 394.24 kN
$V_{Rd,c}$ = 146.01 kN (mit A_{sL} = 49.10 cm²)
$V_N = \lambda^* N$ = 15.93 kN (0.12045 * 132.28 kN)
$V_{Rd,c} + V_N$ = 161.94 kN
Druckstrebenneig. ϑ = 39.1°
Betondehnung = -3.50 ‰
Dehnung Bewehrung = 7.62 ‰
$V_d - V_{Rd,c} - V_N$ = 232.29 kN
erf. Schubbew. A_{SW} = 14.86 cm²/m Pfahl

gewählt: ø 14 mm, Ganghöhe 20 cm = 15.40 cm²/m

Lichter Stababstand = 186 mm

Abschnittsweise Bemessung

Tiefe [m]	Moment M_d bzw. M_k [kNm]	Normalkraft N_d bzw. N_k [kN]	Querkraft V_d [kN]	Biegebewehrung [cm²]		Schubbewehrung [cm²/m]	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	#	7.37	
0.25	-1.10	-7.15	8.79	0.00	#	7.37	
0.50	-4.40	-7.15	215.52	0.11*	#	7.37	
0.75	50.10	-10.65	202.55	2.98*	#	7.37	
1.00	99.11	-14.24	189.57	6.38*	#	7.37	
1.25	144.88	-17.84	176.59	9.97*	#	7.37	
1.50	187.41	-21.44	163.61	13.50*	#	7.37	
1.75	226.69	-25.03	150.64	16.97*	#	7.37	
2.00	262.72	-28.63	137.66	20.18*	#	7.37	
2.25	295.52	-32.23	124.68	23.27*		7.37	
2.50	325.06	-35.82	126.36	26.10*		7.37	
2.75	351.37	-39.42	141.12	28.62*		7.37	
3.00	374.43	-43.02	155.89	30.91*		7.37	
3.25	394.24	-46.61	170.66	32.88*		7.37	
3.50	410.81	-50.21	185.43	34.52*		7.37	
3.75	424.14	-53.81	200.19	35.90*		7.37	
4.00	434.18	-57.40	215.41	36.87*		7.37	
4.25	-448.90	-62.46	231.53	38.34*		7.37	
4.50	-508.89	-66.14	394.24	44.65*		14.86	&
4.75	442.60	-68.20	376.55	37.57*		14.86	
5.00	437.41	-71.79	358.42	36.91*		13.79	
5.25	427.86	-75.39	339.86	35.77*		12.76	
5.50	413.71	-78.99	320.86	34.22*		11.51	
5.75	394.74	-82.58	301.42	32.17*		10.24	
6.00	370.73	-86.18	281.54	29.57*		7.37	
6.25	341.45	-89.78	261.22	26.53*		7.61	
6.50	306.67	-93.37	240.46	23.03*		7.37	
6.75	266.18	-96.97	219.27	19.00*	#	7.37	
7.00	240.08	-101.86	197.95	16.47*	#	7.37	
7.25	286.74	-105.30	223.07	20.83*	#	7.37	
7.50	327.82	-108.73	249.10	24.80*		7.37	
7.75	363.23	-112.13	276.03	28.23*		8.51	
8.00	392.84	-115.52	303.86	31.30*		10.28	
8.25	416.55	-118.88	144.54	33.67*		7.37	
8.50	434.24	-122.21	114.91	35.54*		7.37	
8.75	445.25	-125.08	86.80	36.61*		7.37	
9.00	449.63	-127.37	62.87	37.04*		7.37	
9.06	449.80	-127.84	0.00	37.02*		7.37	
9.25	448.29	-129.23	42.16	36.87*		7.37	
9.50	441.87	-130.81	35.16	36.10*		7.37	
9.75	430.90	-132.12	52.26	34.94*		7.37	
10.00	415.92	-133.16	67.19	33.29*		7.37	
10.00	415.61	-133.17	67.44	33.29*		7.37	
10.24	398.13	-133.88	80.36	31.46*		7.37	

DC

10.25	397.40	-133.91	80.90	31.39*	7.37
10.50	376.00	-134.38	92.40	29.10*	7.37
10.75	352.26	-134.58	101.67	26.65*	7.37
11.00	326.74	-134.50	108.74	24.10*	7.37
11.25	299.99	-134.14	113.60	21.46* #	7.37
11.50	272.57	-133.51	116.26	18.81* #	7.37
11.75	245.00	-132.61	116.80	16.22* #	7.37
12.00	217.85	-131.43	115.06	13.78* #	7.37
12.25	191.67	-129.96	111.13	11.44* #	7.37
12.50	166.96	-128.23	105.21	9.35* #	7.37
12.75	144.22	-126.40	97.26	7.47* #	7.37
13.00	123.40	-124.57	89.54	5.82* #	7.37
13.25	104.44	-122.75	82.07	4.37* #	7.37
13.50	87.26	-120.93	74.87	3.11* #	7.37
13.75	71.80	-119.13	67.97	2.06* #	7.37
14.00	57.97	-117.33	61.36	1.14* #	7.37
14.25	38.94	-93.35	55.07	0.39** #	7.37
14.50	34.92	-227.54	49.10	0.00 #	7.37
14.50	-5.25	-208.06	0.00	0.00 #	7.37
14.75	25.54	-224.02	43.46	0.00 #	7.37
15.00	17.46	-220.53	38.16	0.00 #	7.37
15.25	10.62	-217.06	33.20	0.00 #	7.37
15.50	-8.45	-191.94	28.58	0.00 #	7.37
15.75	-8.36	-187.87	24.30	0.00 #	7.37
15.85	-0.81	-208.91	13.42	0.00 #	7.37
16.00	-8.01	-183.78	20.37	0.00 #	7.37
16.25	-7.45	-179.67	16.78	0.00 #	7.37
16.50	-8.19	-200.17	13.54	0.00 #	7.37
16.75	-9.47	-196.87	10.65	0.00 #	7.37
17.00	-10.13	-193.61	9.31	0.00 #	7.37
17.25	-10.24	-190.37	9.21	0.00 #	7.37
17.50	-9.90	-187.17	8.92	0.00 #	7.37
17.75	-9.20	-183.99	9.27	0.00 #	7.37
18.00	-8.20	-180.83	10.03	0.00 #	7.37
18.25	-7.00	-177.71	10.45	0.00 #	7.37
18.50	-5.69	-174.61	10.54	0.00 #	7.37
18.75	-4.34	-171.54	10.29	0.00 #	7.37
18.80	0.00	-137.09	0.87	0.00 #	7.37
19.00	-3.04	-168.49	9.71	0.00 #	7.37
19.25	-1.87	-165.47	8.80	0.00 #	7.37
19.50	-0.92	-162.48	7.56	0.00 #	7.37
19.75	-0.27	-159.51	5.98	0.00 #	7.37
19.90	0.18	-157.56	0.00	0.00 #	7.37
20.00	0.00	-156.32	3.81	0.00 #	7.37
20.01	0.00	-156.15	0.21	0.00 #	7.37
20.02	0.00	-156.13	0.00	0.00 #	7.37

* = Normalkraft verteilt auf alle Pfähle maßgebend

** = Moment/Normalkraft 1.0-fach maßgebend (N verteilt auf alle Pfähle)

= Biegebewehrung < Mindestbewehrung nach EN 1536 = 22.09 cm²

& = Schubbewehrung mit lambda*N ermittelt

Bemessung der Pfahlausfachung

Maßgebende Belastung bei z = 8.50 im Aushub D, Lastfall 1 (Bemessungswerte)
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g = 100.26 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p = 0.00 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47: 1.00
Multiplikationsfaktor H-Druck: 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*(1.00*100.26+0.00) = 100.26 kN/m²

Pfahlausfachung:	Stich	f =	0.10	m
	Stützweite	l =	1.20	m
	Gewölberadius	R =	1.85	m
	Gewölbedicke	d_G =	0.30	m
	Randwinkel	φ =	18.92	°

Gewölbekraft $H_G = q * l^2 / (8 * f)$ = 180.47 kN/m
Spannungsnachweis: zul. σ_D = 9.33 MN/m² (C20/25)
vorh. σ_D = 0.60 MN/m² < 9.33
Sicherheit gegen Herausgleiten: tan(45°) / tan(18.92°) = 2.92

DC

Verbauberechnung Teilverbau über Rohrfirst

INHALT

Inhalt

LF 2: Belastung, h_g,k

Querschnittswerte

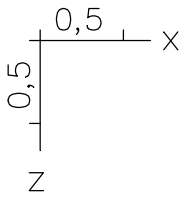
Schnittgrößen My min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P

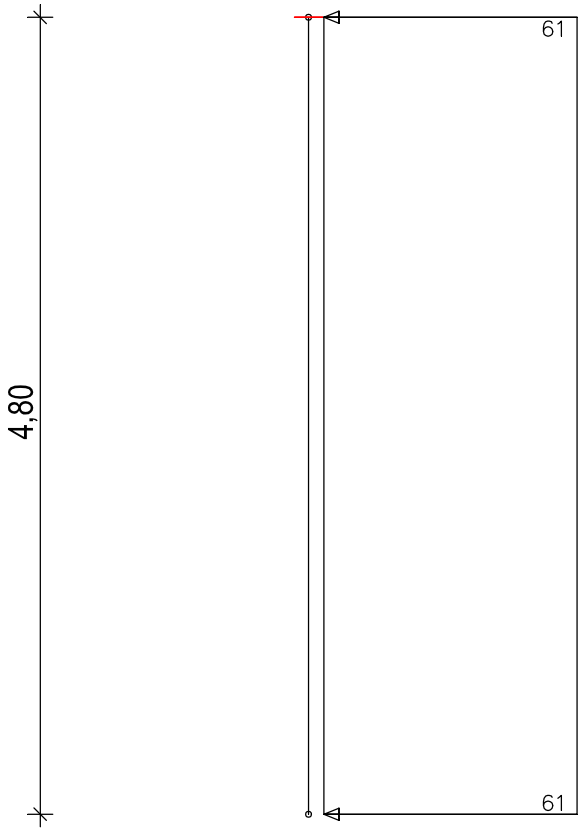
Schnittgrößen Qz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P

Schnittgrößen Nx min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P

Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

Bügelbewehrung Asb.z; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1

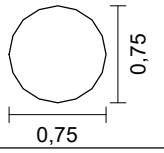




LF 2: Belastung, h_g,k

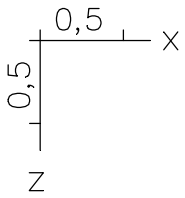
LF 2: Belastung, h_g,k - M = 1:46

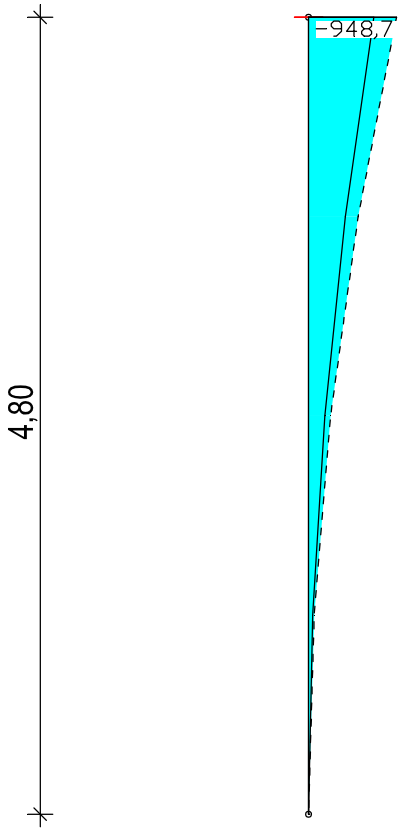
Querschnittswerte

1	Polygon 	Schwerpunkt [m]	ys	= -0,000	zs	= 0,000
		Fläche [m²]	A	= 4,3052e-01		
		Trägheitsmomente [m4]	Iy	= 1,4751e-02	I1	= 1,4751e-02
			Iz	= 1,4751e-02	I2	= 1,4751e-02
		Hauptachsenwinkel [Grad]	Phi	= 0,000	Iyz	= 0,0000e+00
		Mittelung der Querkraft-Schubspannungen über die Qu.-breite				

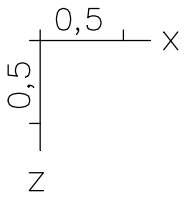
Material

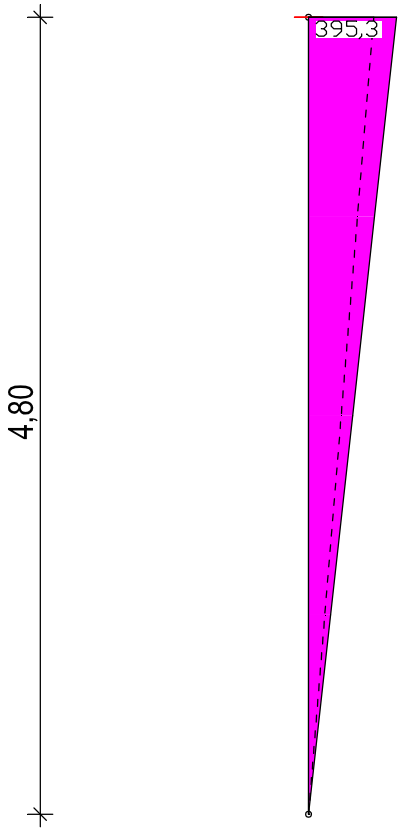
	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	1	C25/30-EN-D	31000	1,0e-05	25,000





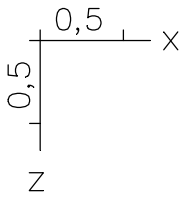
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max My. 816,82 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -948,67/0,00 [kNm]

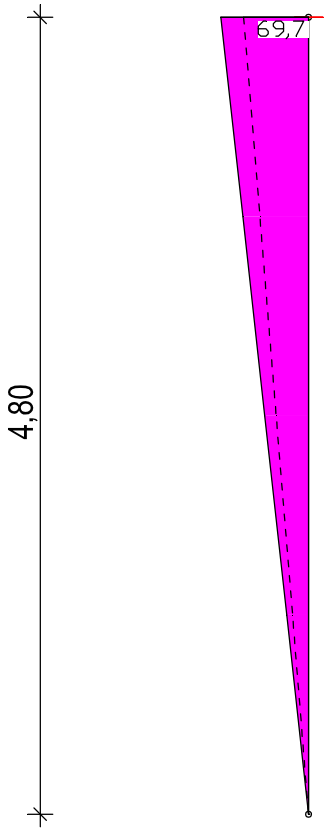




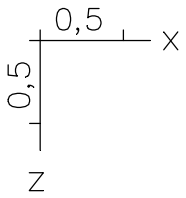
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max Qz. 340,34 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/395,28 [kN]

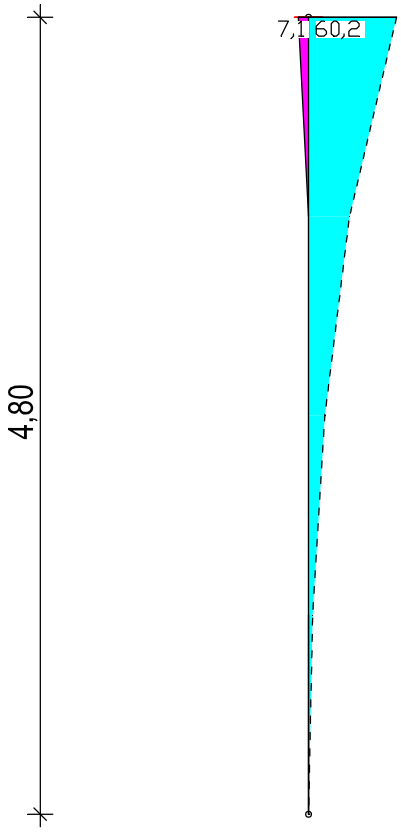
Schnittgrößen Qz min, max; 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P - M = 1:46



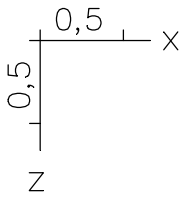


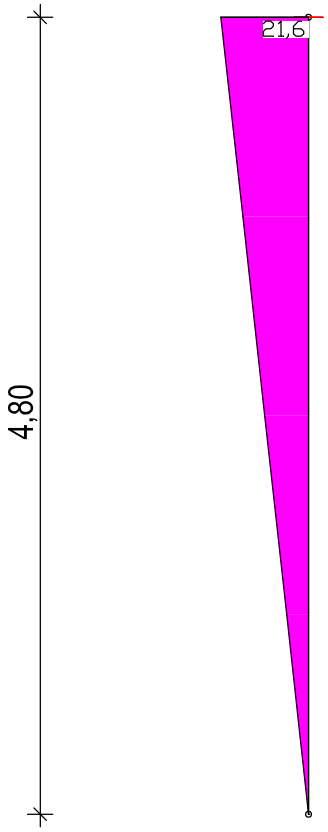
LFK DIN1992.SV.1: 1. Ständige und vorübergehende Situation, DIN EN 1992-1-1, BS-P
Schnittgrößen min,max Nx. 60,05 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/69,74 [kN]





LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Biegebewehrung, Stahllagen z >= zs; z < zs (strichliert). 51,80 [cm²] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/60,16 [cm²], Gesamtgew. aus Bemessung: 0,1 t





LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft Qz. 18,64 [cm²/m] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/21,65 [cm²/m]

Bügelbewehrung Asb.z; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 - M = 1:46
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

Nachweis V-Kräfte neben Durchschlag

Einwirkungen

Eigengewicht Kopfbalken & Pfähle

gamma	[kN/m³]	25,00
h	[m]	1,00
t	[m]	0,75
b =	[m]	2,50
d_{Pfahl} =	[m]	0,75
$Vol_{Kopfbalken}$ =	[m³]	1,88
$V_{Kopfbalken}$ =	[kN]	46,88
A_{Pfahl} =	[m²]	0,44
l_{Pfahl} =	[m]	3,80
Vol_{Pfahl} =	[m³]	1,68
n_{Pfahl} =	[St.]	4,00
ΣV_{Pfahl} =	[kN]	167,88
$\Sigma V_{g,k}$ =	[kN]	214,8

Erddruck $E_{a,v,k}$

$E_{a,h,k} = e_{a,h,k} * h = 45kN/m^2 * 4,8m = 216\ kN/m$

$E_{a,v,k} = E_{a,h,k} * \tan \delta_a = 216kN/m * \tan (27,5° *2/3) = 72\ kN/m$

$\Sigma V_k = 214,8kN + 72kN/m * 2,5m = 395\ kN$

½,* ΣV_k **= 198 kN** pro Seite; je Seite werden zwei Pfähle zum Abtrag der V-Last

Widerstände, Nachweisführung

$E_d \leq R_d$

Nachweis gem. Verbaustatik, Aushubzustand D

460 kN $\leq$ 1060 kN

Der Nachweis ist auch erfüllt, wenn die zusätzlichen Einwirkungen hinzukommen.

Kopfbalkenrahmen

Einwirkungen West- und Ostseite

Die Einwirkungen folgen aus der jeweiligen Verbauberechnungen. Es werden die Maximalwerte angesetzt.

Einwirkungen Nord- und Südseite

Die Einwirkungen folgen aus der Verbauberechnungen und der Kragarmberechnung.

Im Bereich des Bestandsrohres entstehen andere Lasten. Dies sind:

- Lotrechte Kraft aus Eigengewicht Verbau, welche sich in den Kopfbalken hängt
  $V_{g,k} = \gamma * h * b = 25kN/m^3 * 4,8m * 0,75m$
  $V_{g,k} = \underline{90\ kN/m}$

- H-Last am Kopfbalken
  $a = 4,8\ m$
  $h_{g,k} = e + u = 44,79\ kN/m^2 + 10\ kN/m^2 = 54,8\ kN/m^2$
  $H_{g,k} = a * h_{g,k} = 4,8m * 54,8\ kN/m$
  $H_{g,k} = \underline{263\ kN/m}$

  $h_{q,k} = 5,76\ kN/m^2$
  $H_{q,k} = a * h_{g,k} = 4,8m * 5,76\ kN/m$
  $H_{q,k} = \underline{28\ kN/m}$

- Torsionsmoment aus vorstehender H-Last
  $h = a/2 = 4,8m / 2 = 2,4\ m$
  $M_{g,k} = h * H_{g,k} = 2,4m * 263kN/m$
  $M_{g,k} = \underline{631\ kNm/m}$

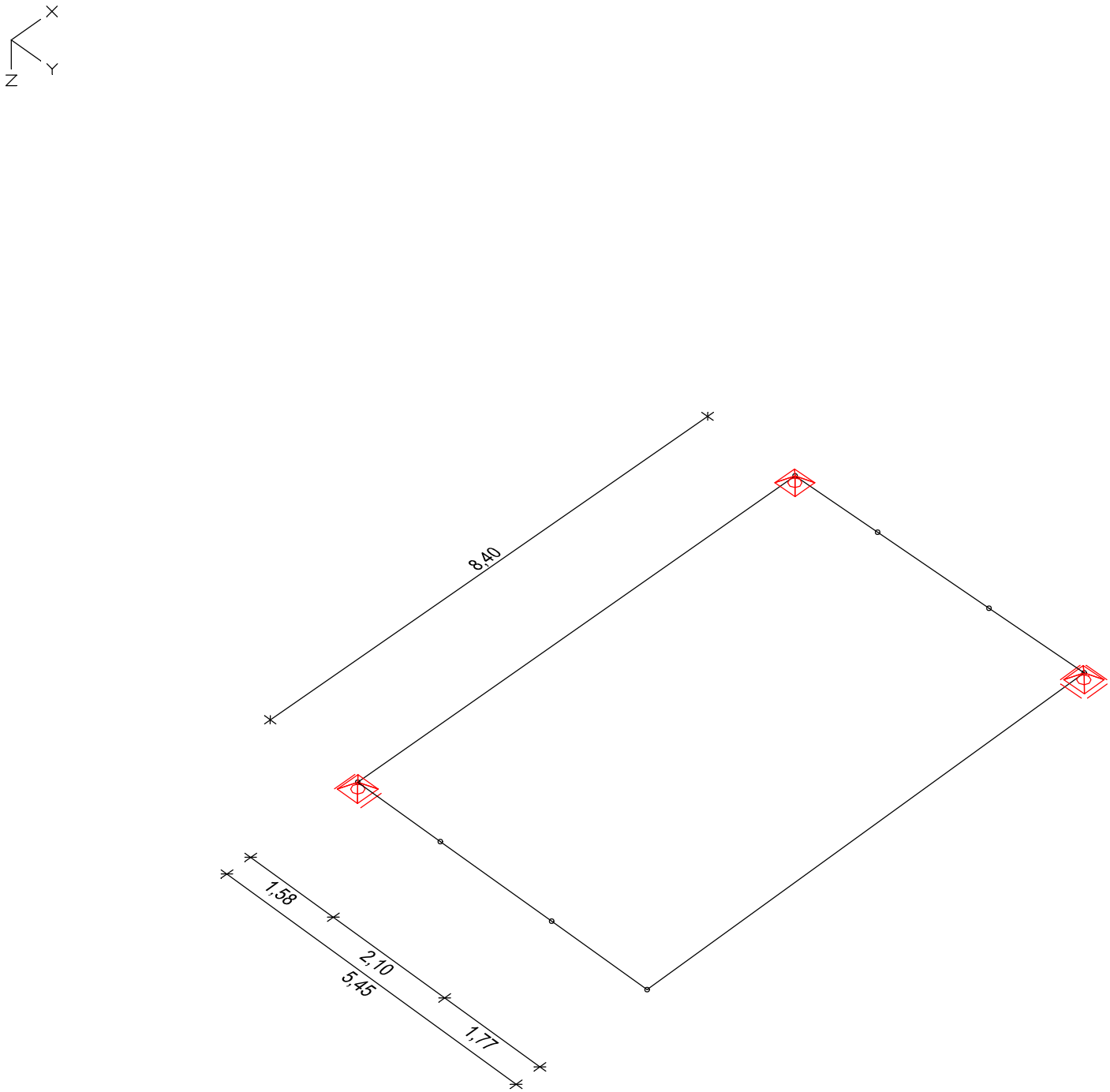
  $M_{q,k} = h * H_{g,k} = 2,4m * 28kN/m$
  $M_{q,k} = \underline{67\ kNm/m}$

Die H-Lasten aus der Verbauberechnung werden nachstehend noch auf die Außenmaße des Kopfbalkenrahmens hochgerechnet.

Seite	Nord	Süd	West	Ost
$L_{Mittellinie}$ =	5,45	5,45	8,4	8,4
$L_{tatsäch}$ =	6,20	6,20	9,15	9,15
g_k =	180	167	194	157
q_k =	3,7	0	19,6	15,9
$g_{k,cal}$ =	205	190	212	172
$q_{k,cal}$ =	5	0	22	18

INHALT

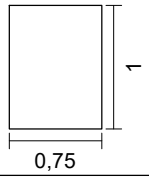
Inhalt .....
Bem_1 .....
Querschnittswerte .....
Materialkennwerte .....
1 : h_g,k .....
2 : h_q,k .....
Schnittgrößen Mz; LF 1, h_g,k .....
Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k .....
Schnittgrößen Qy; LF 1, h_g,k .....
Schnittgrößen Mz; LF 2, h_q,k .....
Schnittgrößen Nx; LF 2, h_q,k .....
Schnittgrößen Qy; LF 2, h_q,k .....
Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 .....
Bügelbewehrung Asb.y; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 .....



Bem_1 - M = 1:80

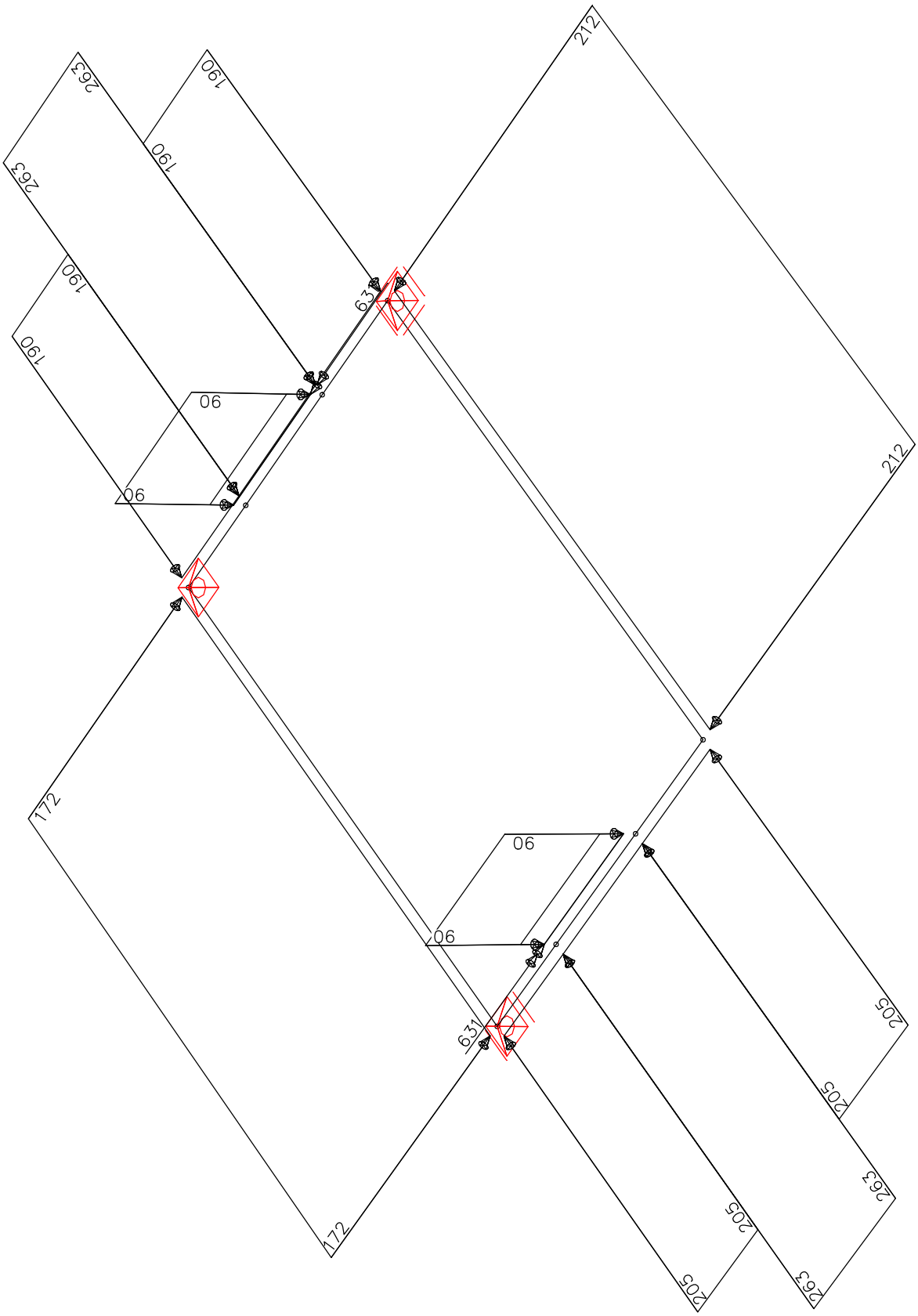
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

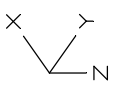
Querschnittswerte

1	Polygon 	Schwerpunkt [m]	ys	= 0,375	zs	= 0,500
		Fläche [m²]	A	= 7,5000e-01		
		Trägheitsmomente [m4]	Ix	= 7,6140e-02		
			Iy	= 6,2500e-02	I1	= 6,2500e-02
			Iz	= 3,5156e-02	I2	= 3,5156e-02
		Hauptachsenwinkel [Grad]	Phi	= -0,000	Iyz	= 0,0000e+00
		Mittelung der Querkraft-Schubspannungen über die Qu.-breite				

Materialkennwerte

	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	G-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	1	C20/25-EN-D	30000	12500	1,0e-05	25,000

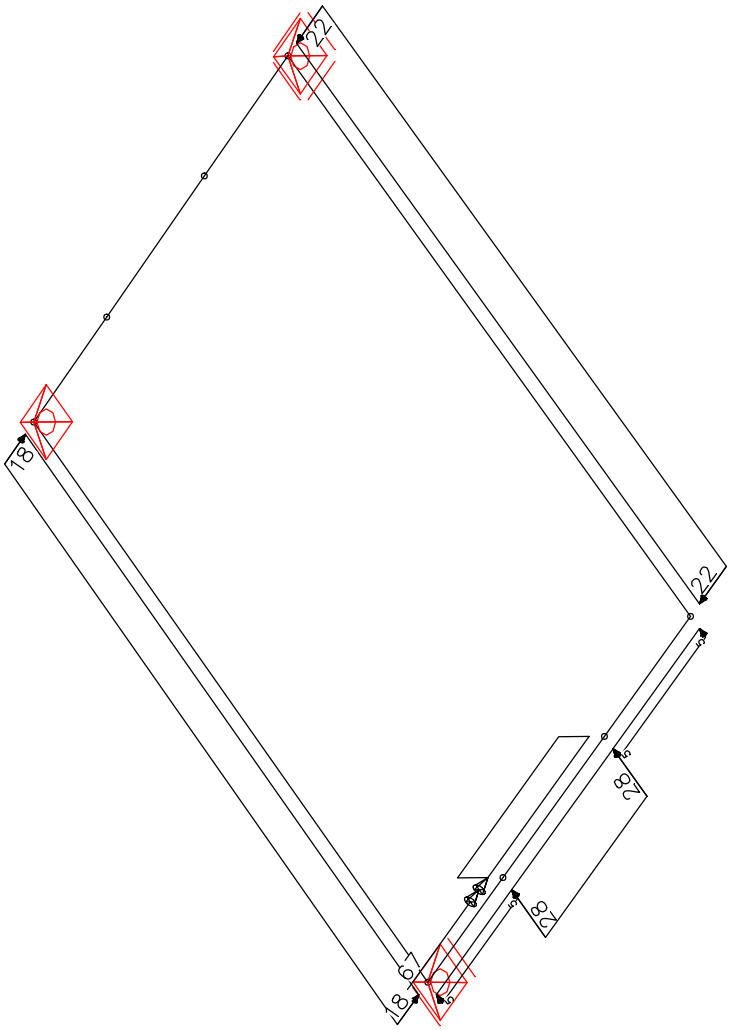


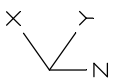


Anl. 44933
S. 8.1.6 von 15

LF 1: Belastung, h_g,k Durchschlag

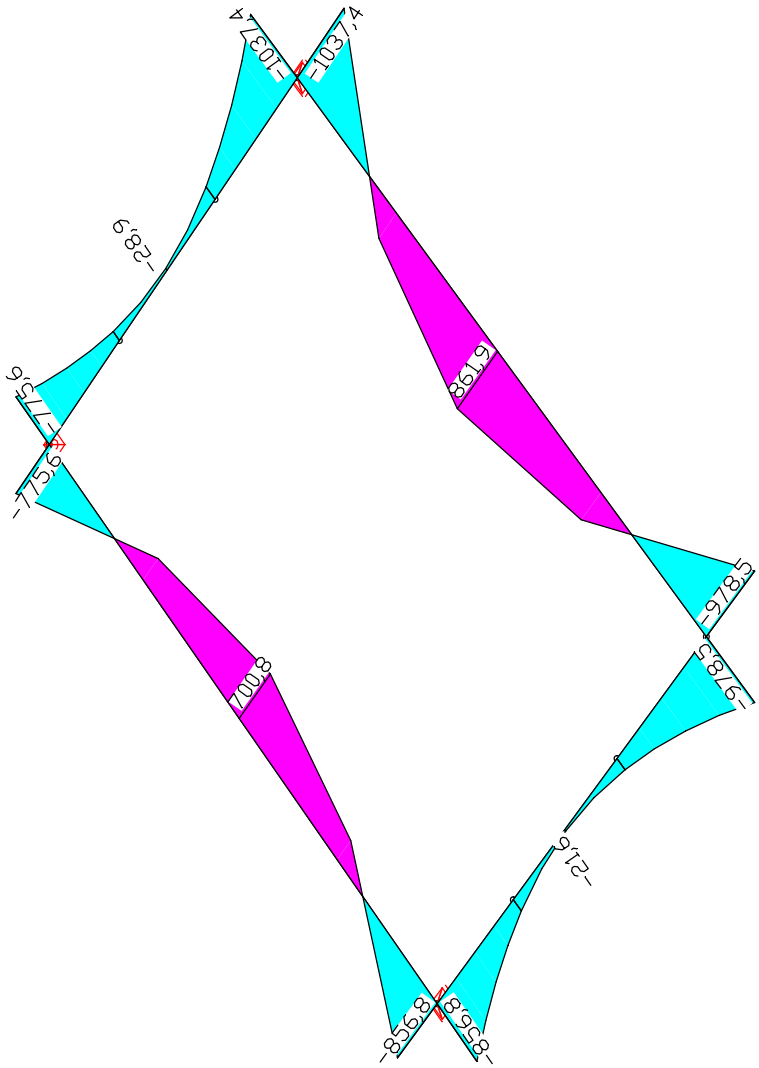
1 : h_g,k - M = 1:80





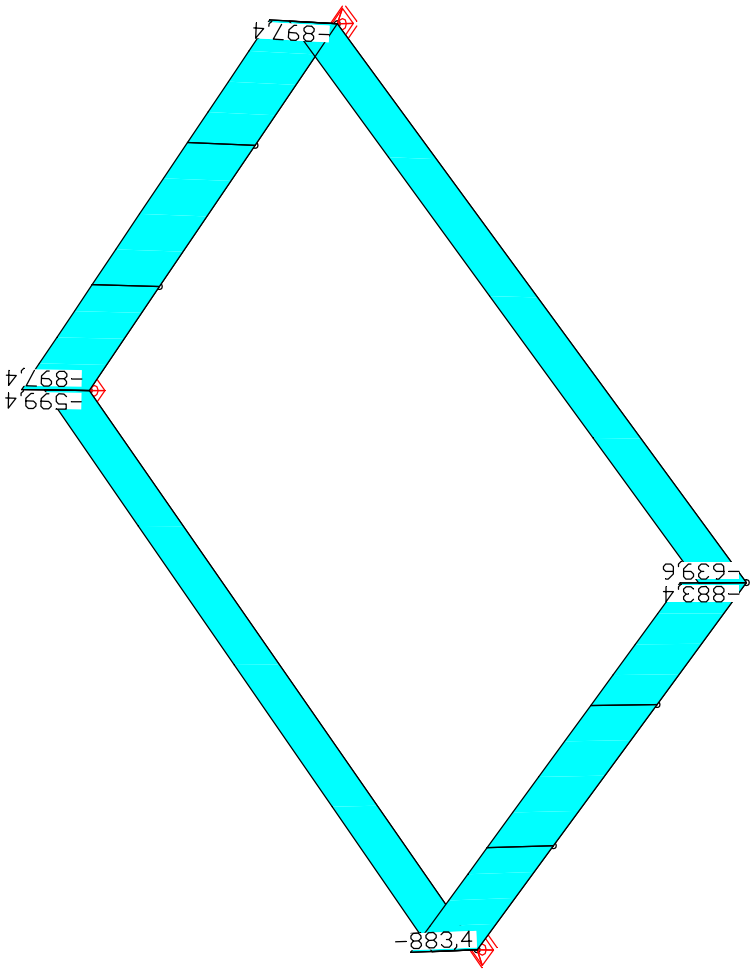
Anl. 44933
S. 8.1.7 von 15

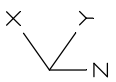
LF 2: Belastung, h_q,k Durchschlag



LF 1: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Mz [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1037,39/861,88 [kNm]

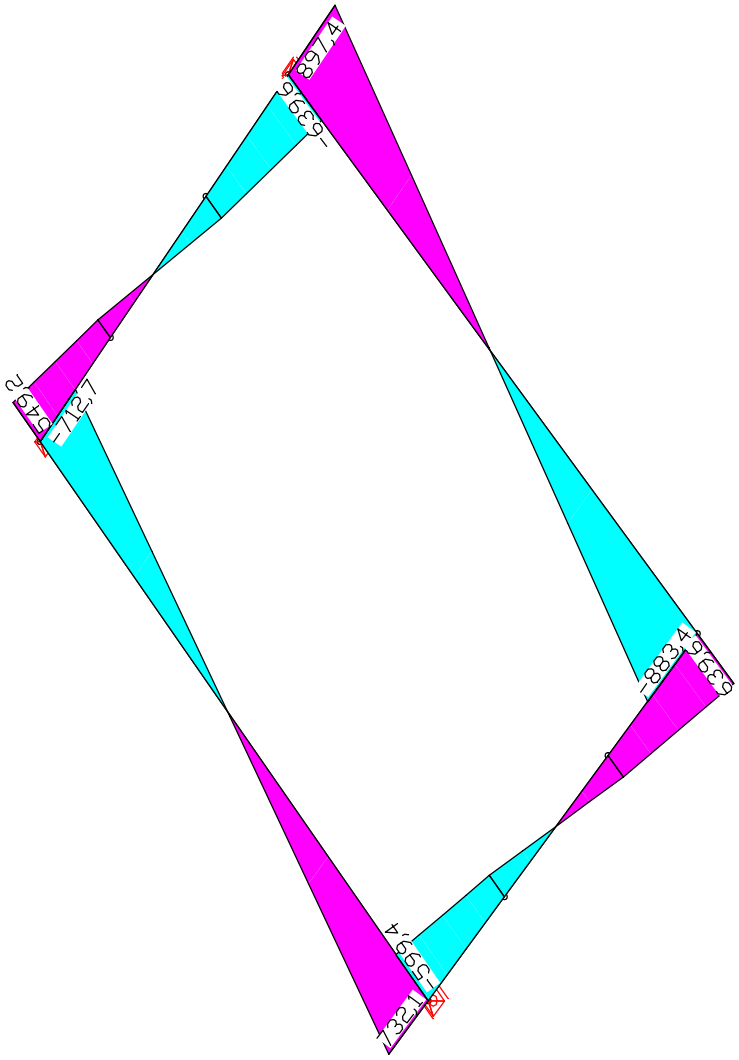
Schnittgrößen Mz; LF 1, h_g,k - M = 1:80
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

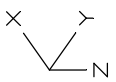




LF 1: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Nx [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -897,41/-599,42 [kN]

Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k - M = 1:80
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

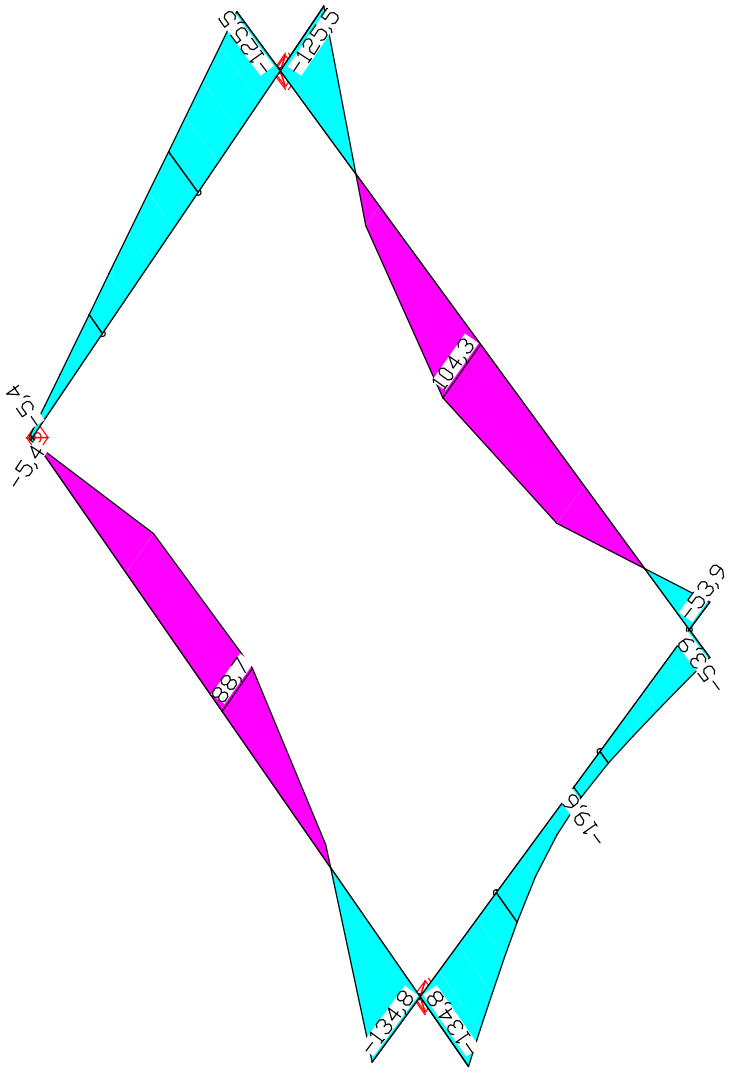




LF 1: h_g,k Durchschlag
Schnittgrößen Qy [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -883,39/897,41 [kN]

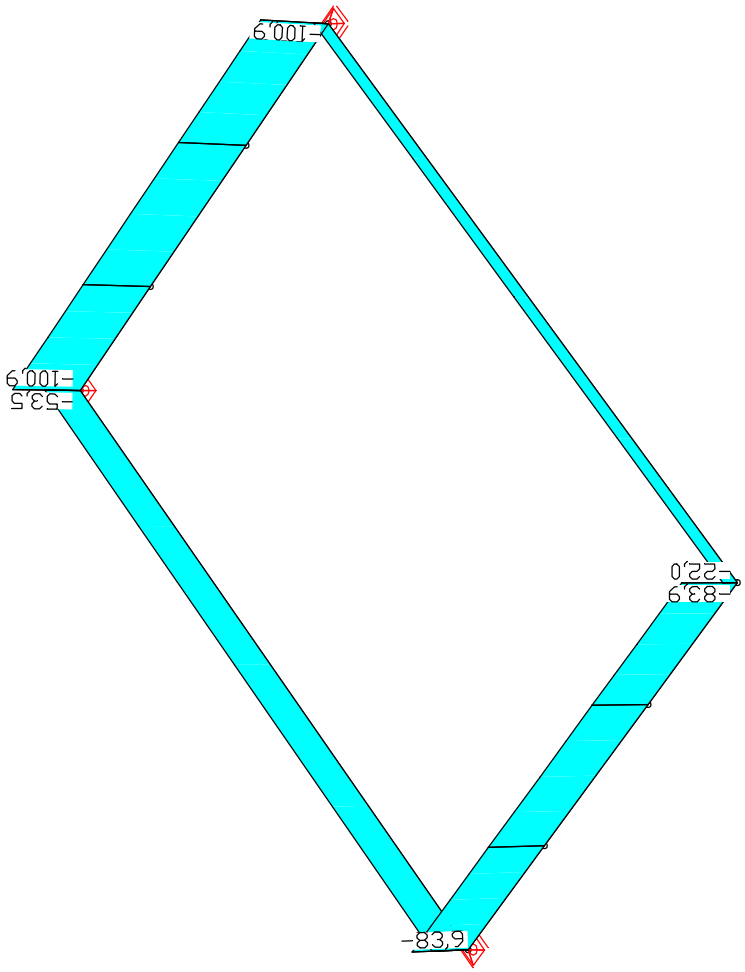
Schnittgrößen Qy; LF 1, h_g,k - M = 1:80

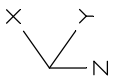
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



LF 2: h_q,k Durchschlag
Schnittgrößen Mz [kNm]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -134,83/104,34 [kNm]

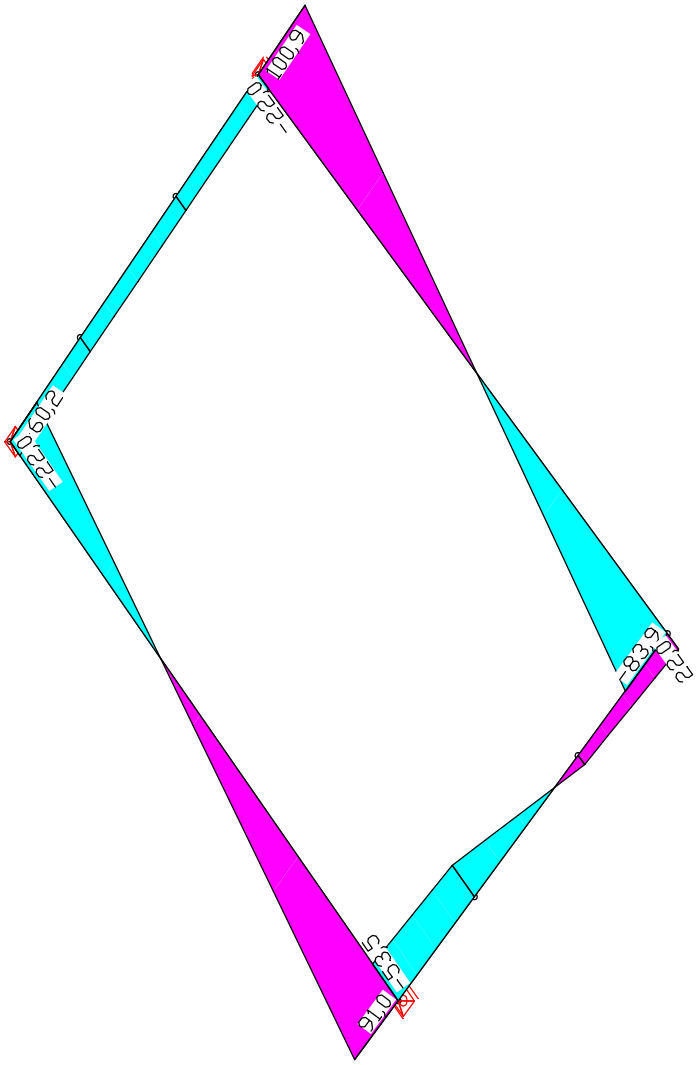
Anl. 44933
S. 8.1.11 von 15

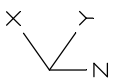




LF 2: h_q,k Durchschlag
Schnittgrößen Nx [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -100,92/-22,04 [kN]

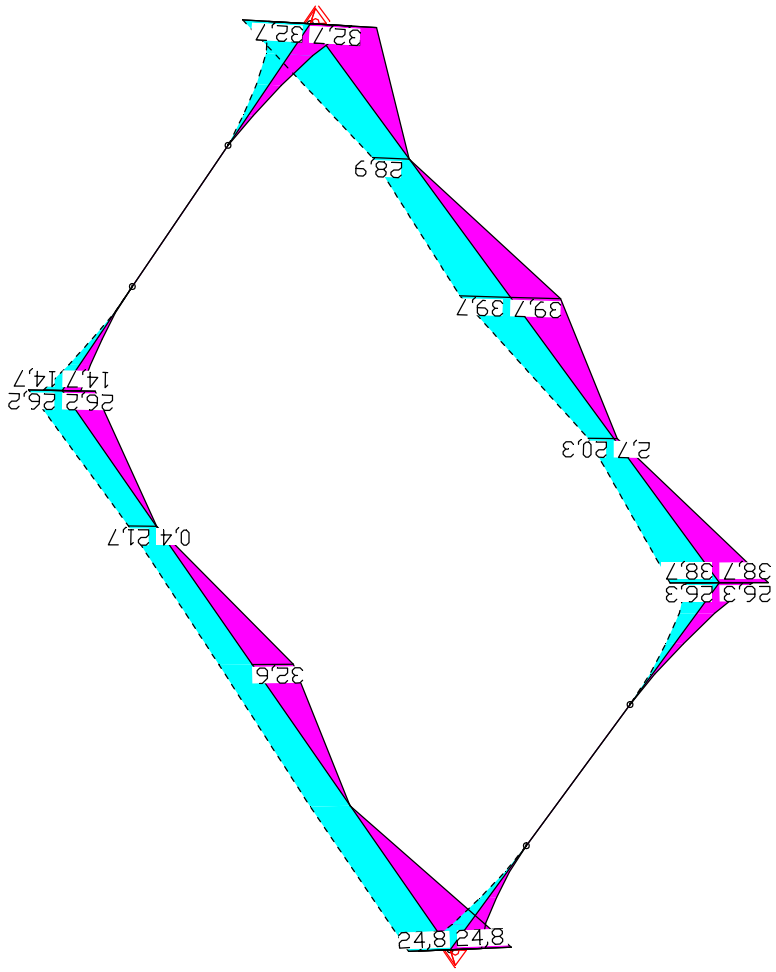
Schnittgrößen Nx; LF 2, h_q,k - M = 1:80
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

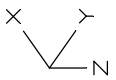




LF 2: h_q,k Durchschlag
Schnittgrößen Qy [kN]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -83,88/100,92 [kN]

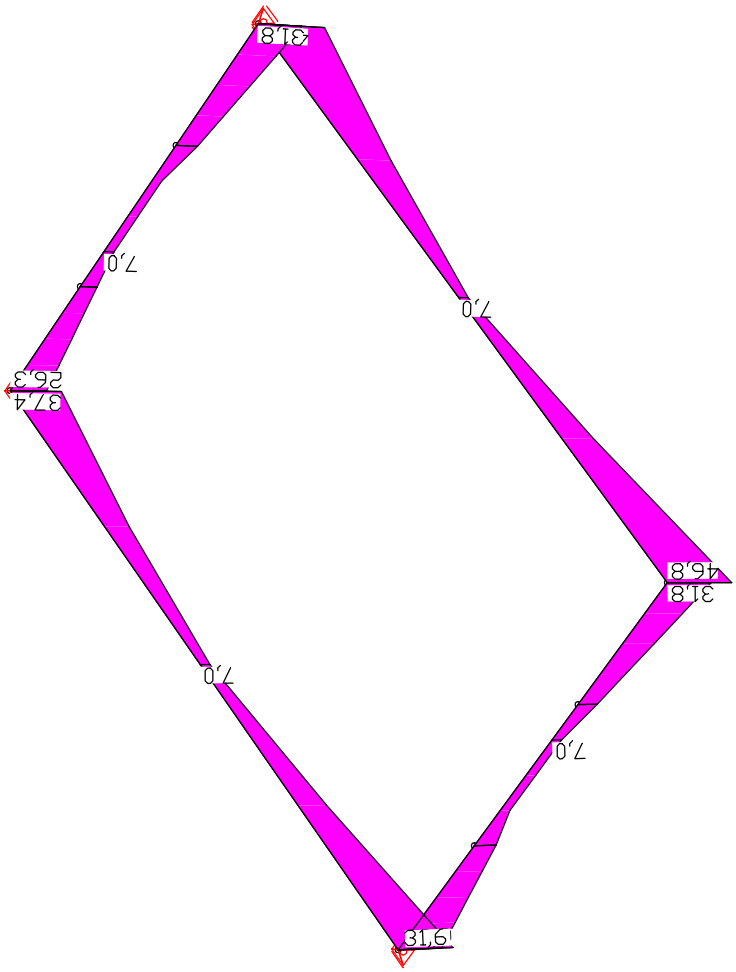
Schnittgrößen Qy; LF 2, h_q,k - M = 1:80
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

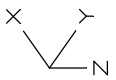




LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Biegebewehrung, Stahllagen z >= zs; z < zs (strichliert) [cm²]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/52,66 [cm²], Gesamtgew. aus Bemessung: 0,8 t

Biegebewehrung As; Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1 - M = 1:80
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel





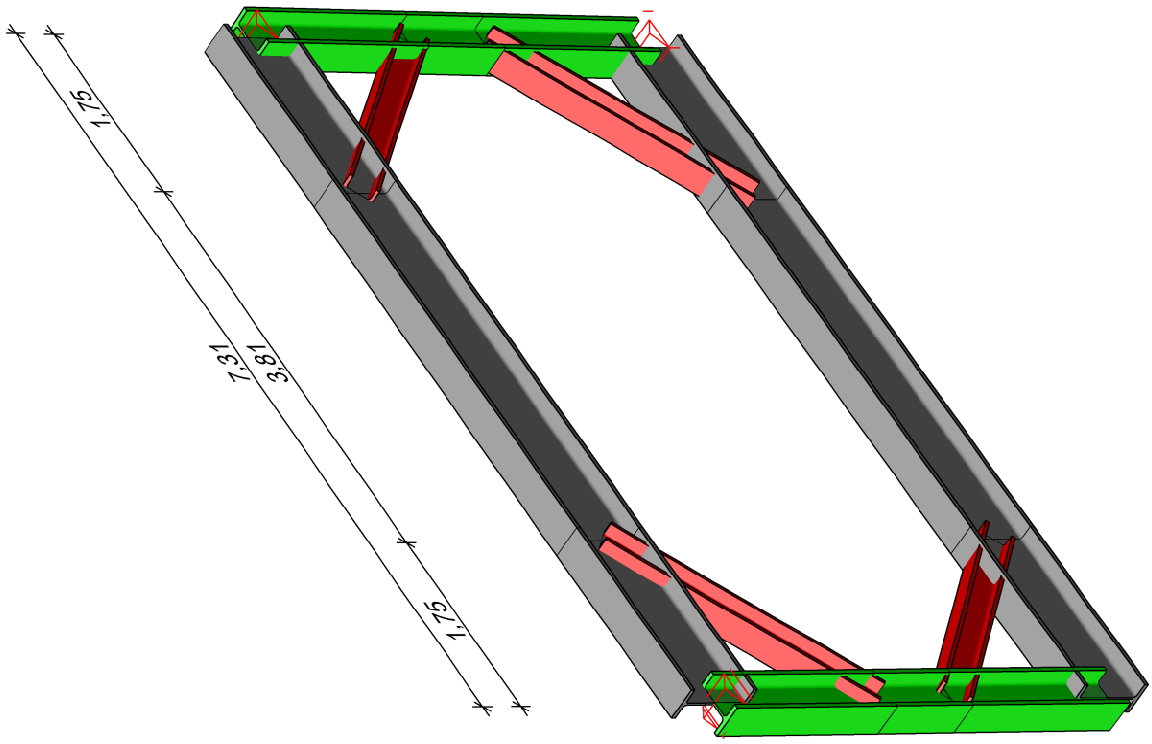
Anl. 44933
S. 8.1.15 von 15

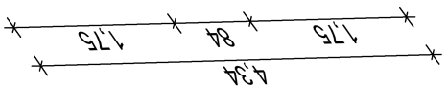
LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
Bügelbewehrung aus Querkraft Qy [cm²/m]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 7,04/48,37 [cm²/m]

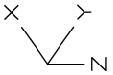
Gurt-Steifen-Rahmen

INHALT

Inhalt .....
Querschnittsfarbe .....
Bem .....
Querschnittswerte .....
LF 1: Belastung, h_g,k .....
LF 2: Belastung, h_q,k .....
Schnittgrößen My; LF 1, h_g,k .....
Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k .....
Schnittgrößen Qz; LF 1, h_g,k .....
Schnittgrößen My; LF 2, h_q,k .....
Schnittgrößen Nx; LF 2, h_q,k .....
Schnittgrößen Qz; LF 2, h_q,k .....
Ausnutzung nach EN 1993-1-1 .....

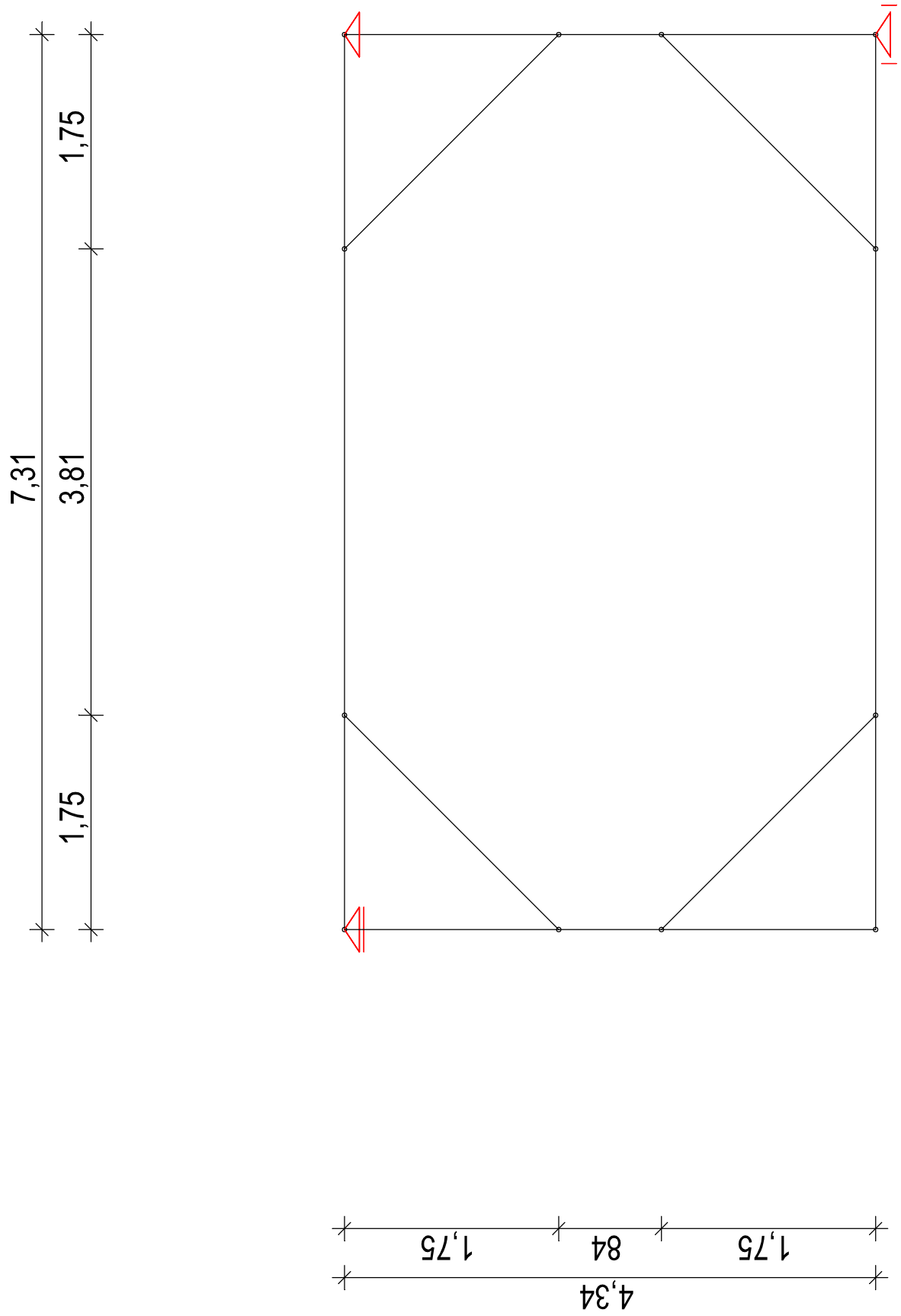






Querschnittsfarbe

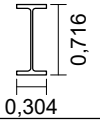
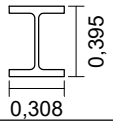
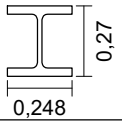
Querschnittsfarbe - M = 1:60



Bem - M = 1:47

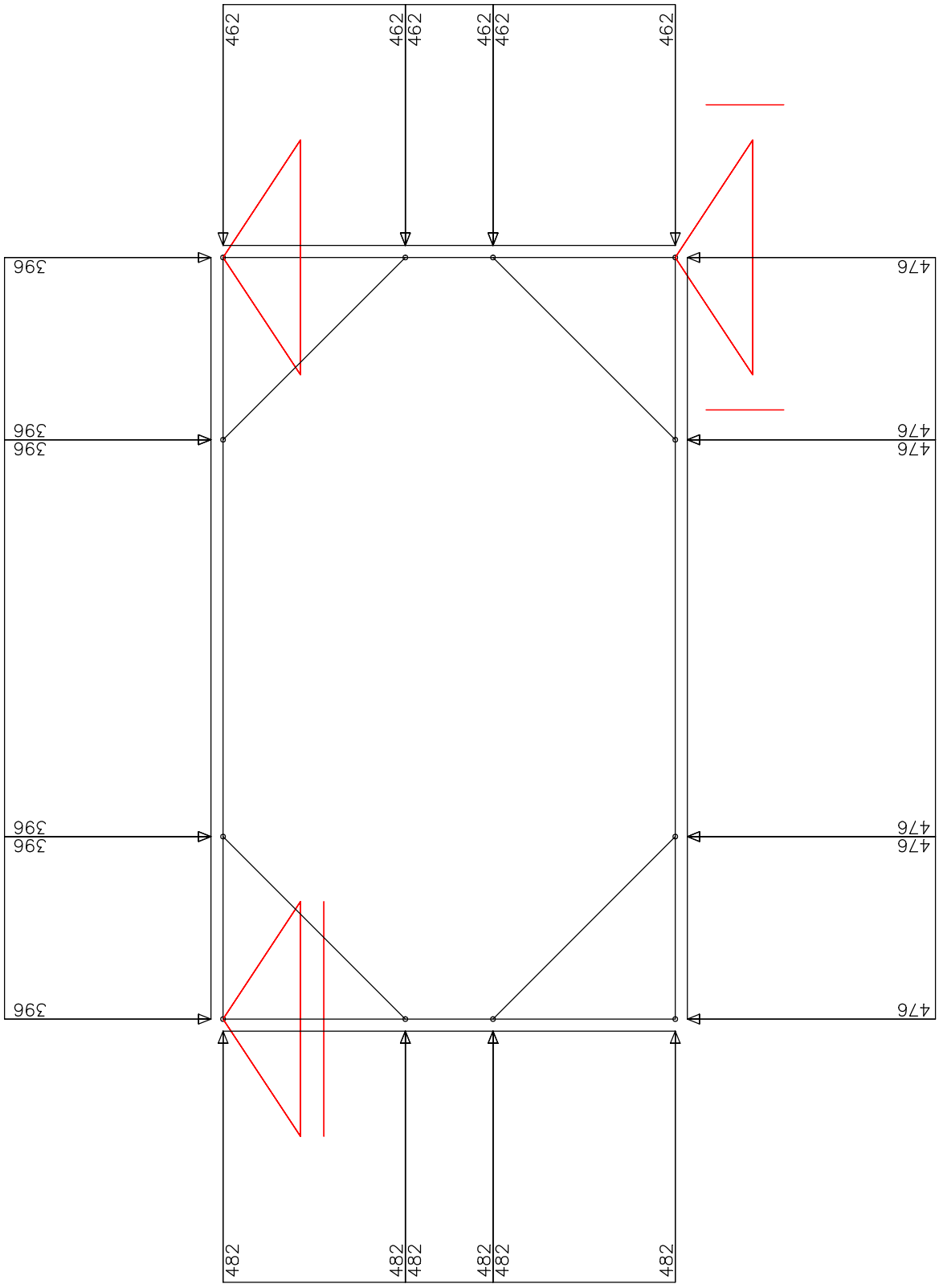
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

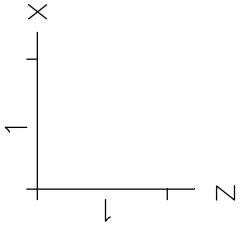
Querschnittswerte

1	HEM 700 	Schwerpunkt [m] Fläche [m²] Trägheitsmomente [m4] Hauptachsenwinkel [Grad]	ys = 0,000 A = 3,8300e-02 Iy = 3,2930e-03 Iz = 1,8800e-04 Phi = 0,000	zs = 0,000 I1 = 3,2930e-03 I2 = 1,8800e-04 Iyz = 0,0000e+00
2	HEM 360 	Schwerpunkt [m] Fläche [m²] Trägheitsmomente [m4] Hauptachsenwinkel [Grad]	ys = 0,000 A = 3,1900e-02 Iy = 8,4870e-04 Iz = 1,9520e-04 Phi = 0,000	zs = 0,000 I1 = 8,4870e-04 I2 = 1,9520e-04 Iyz = 0,0000e+00
3	HEM 240 	Schwerpunkt [m] Fläche [m²] Trägheitsmomente [m4] Hauptachsenwinkel [Grad]	ys = 0,000 A = 2,0000e-02 Iy = 2,4290e-04 Iz = 8,1500e-05 Phi = 0,000	zs = 0,000 I1 = 2,4290e-04 I2 = 8,1500e-05 Iyz = 0,0000e+00

Material

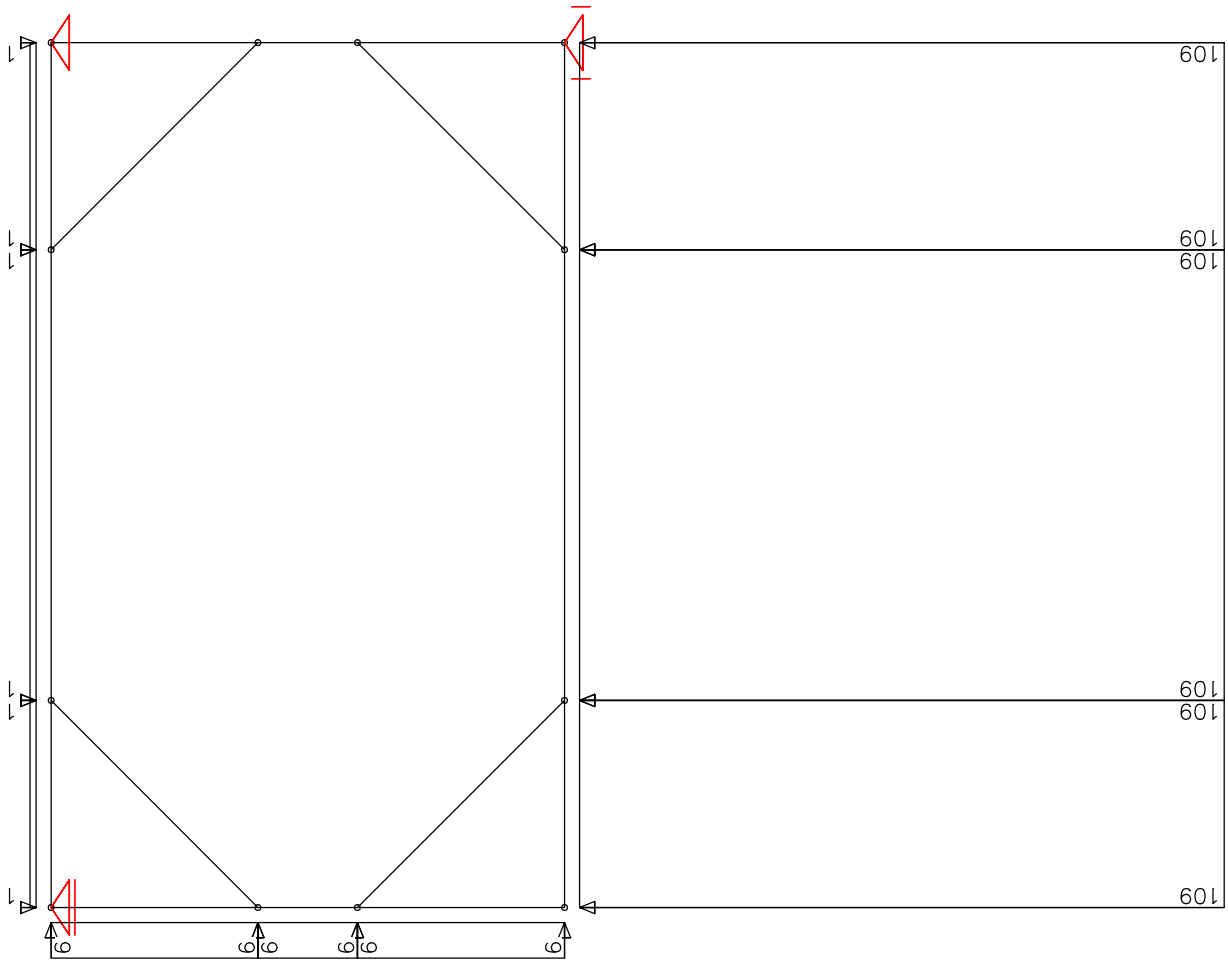
	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	1	S355-EN	210000	1,2e-05	78,500
2	2	S355-EN	210000	1,2e-05	78,500
3	3	S355-EN	210000	1,2e-05	78,500

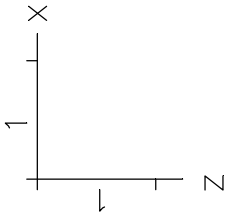




Anl. 44933
S. 8.2.6 von 47

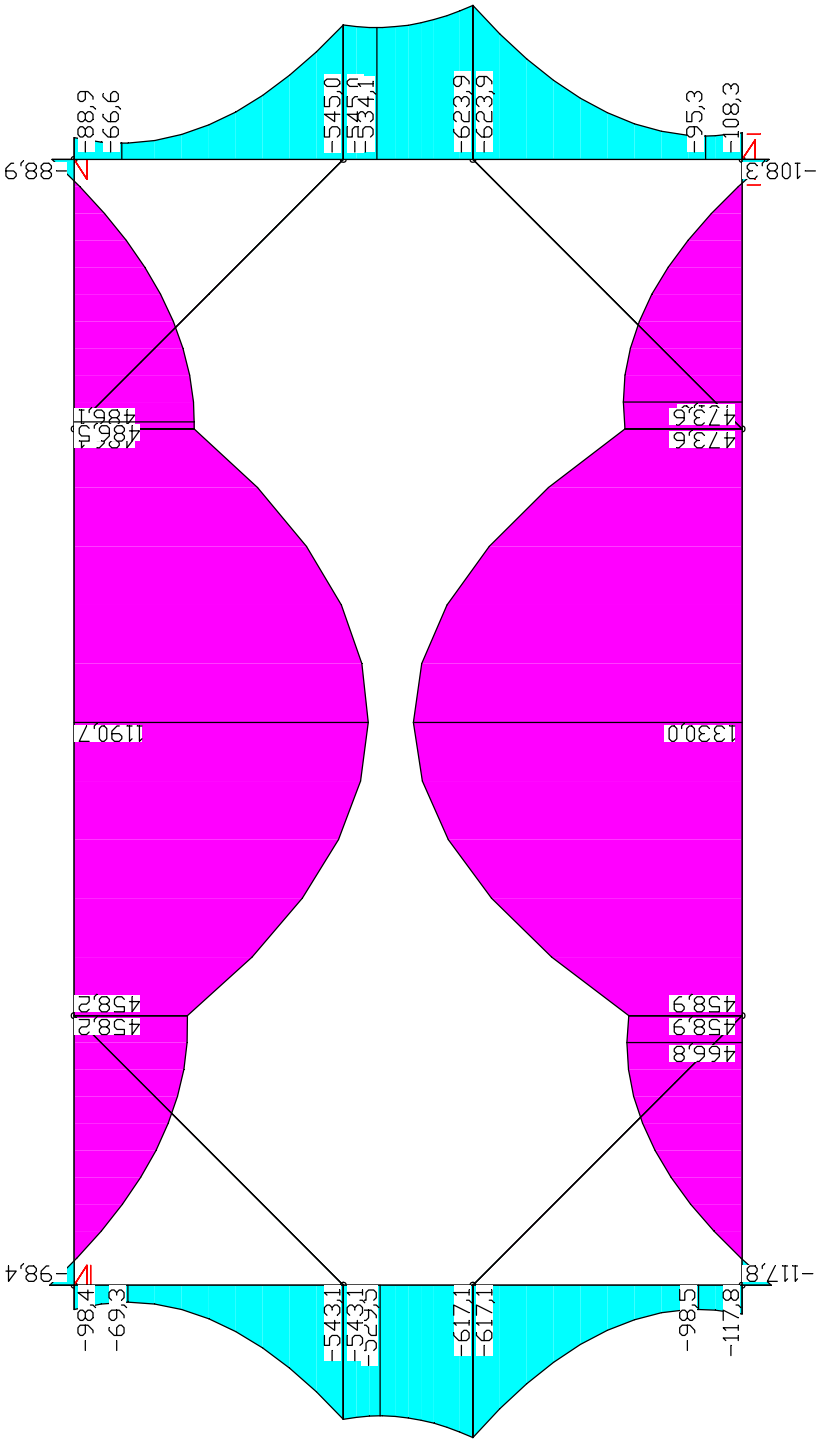
LF 1: Belastung, h_g,k





Anl. 44933
S. 8.2.7 von 47

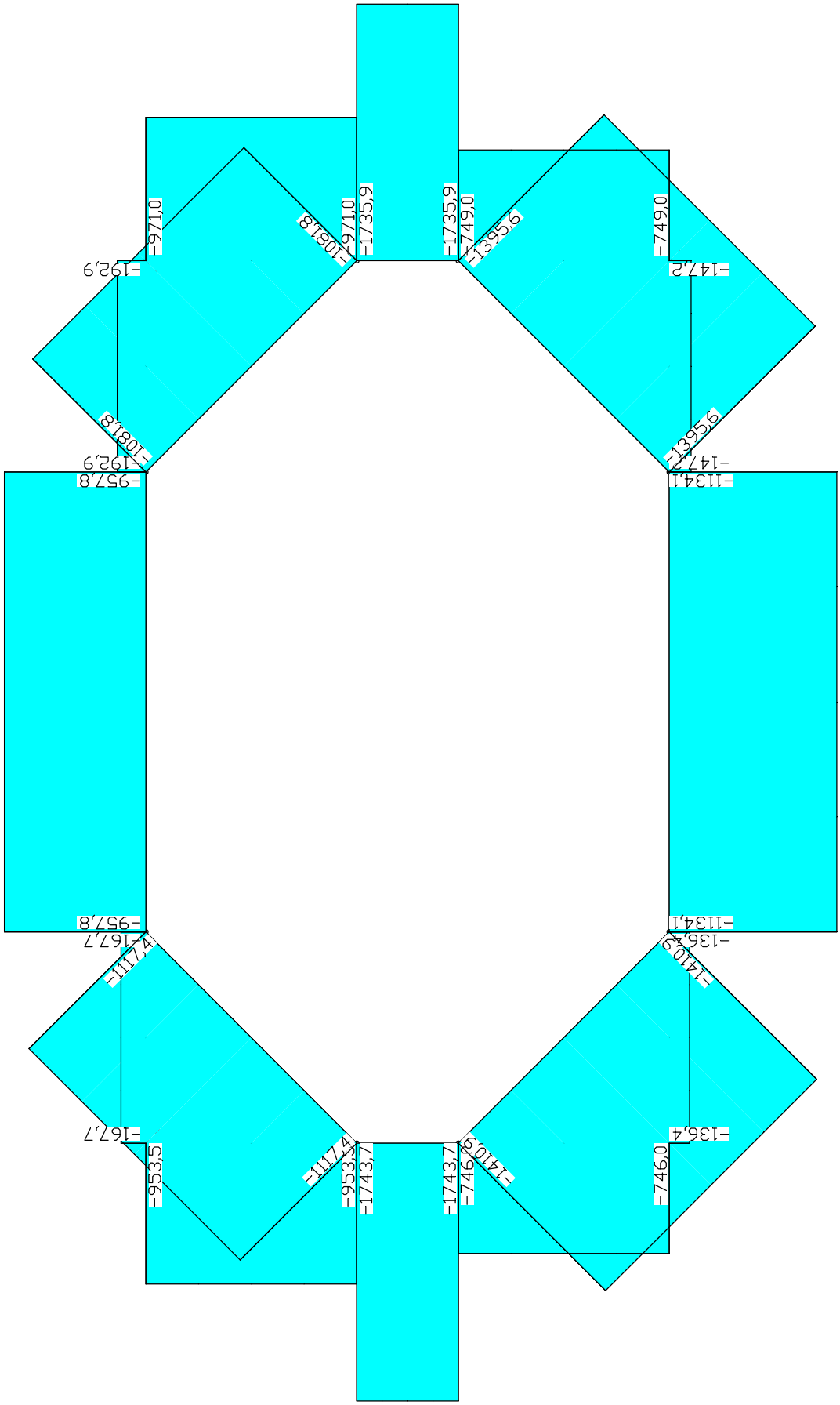
LF 2: Belastung, h_q,k



LF 1: h_g,k
Schnittgrößen My. 305,88 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -623,90/1329,98 [kNm]

Anl. 44933
S. 8.2.8 von 47

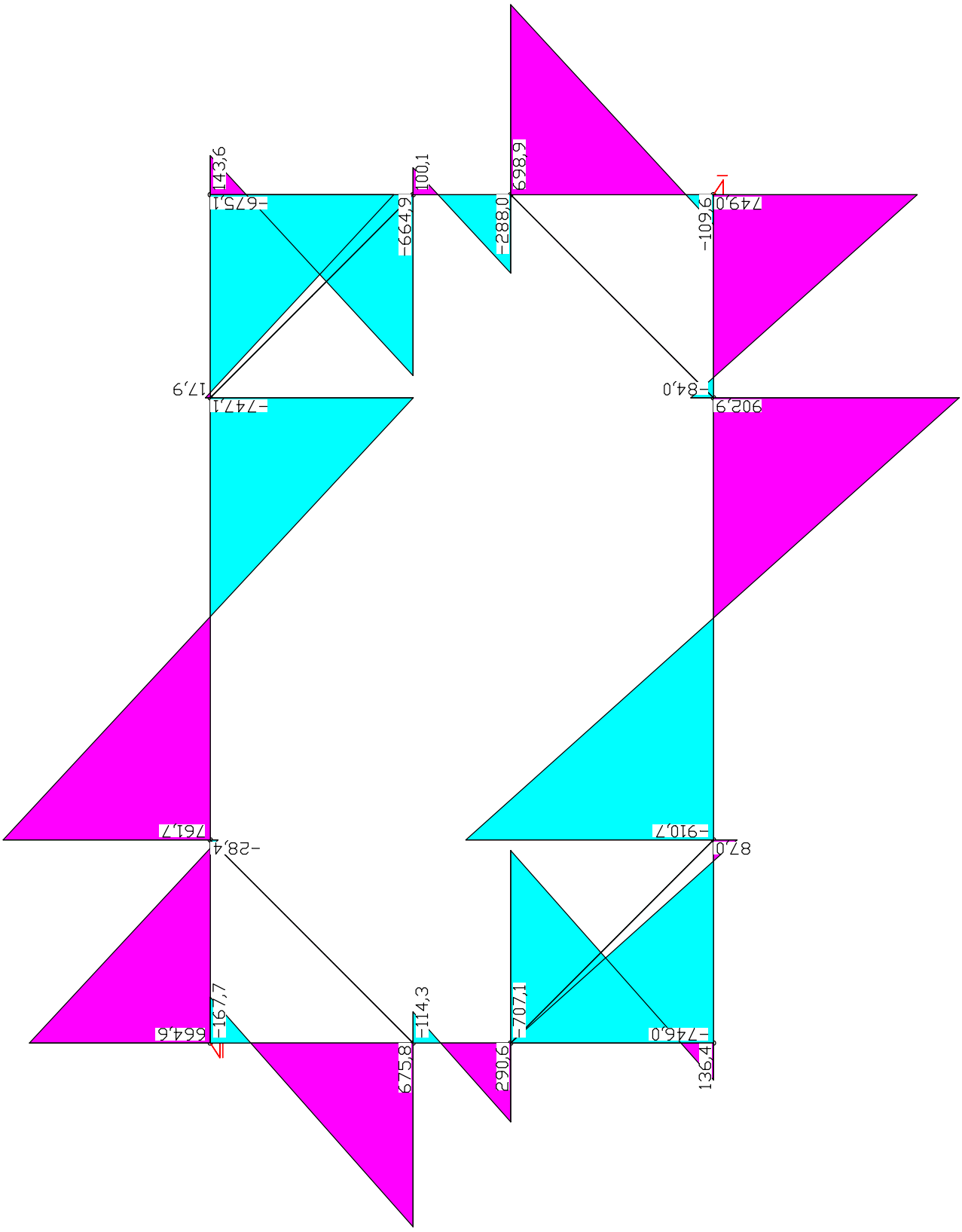
Schnittgrößen My; LF 1, h_g,k - M = 1:49
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

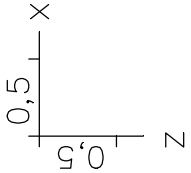


LF 1: h_g,k
Schnittgrößen Nx. 401,02 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -1743,66/-136,43 [kN]

Schnittgrößen Nx; LF 1, h_g,k - M = 1:49

Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

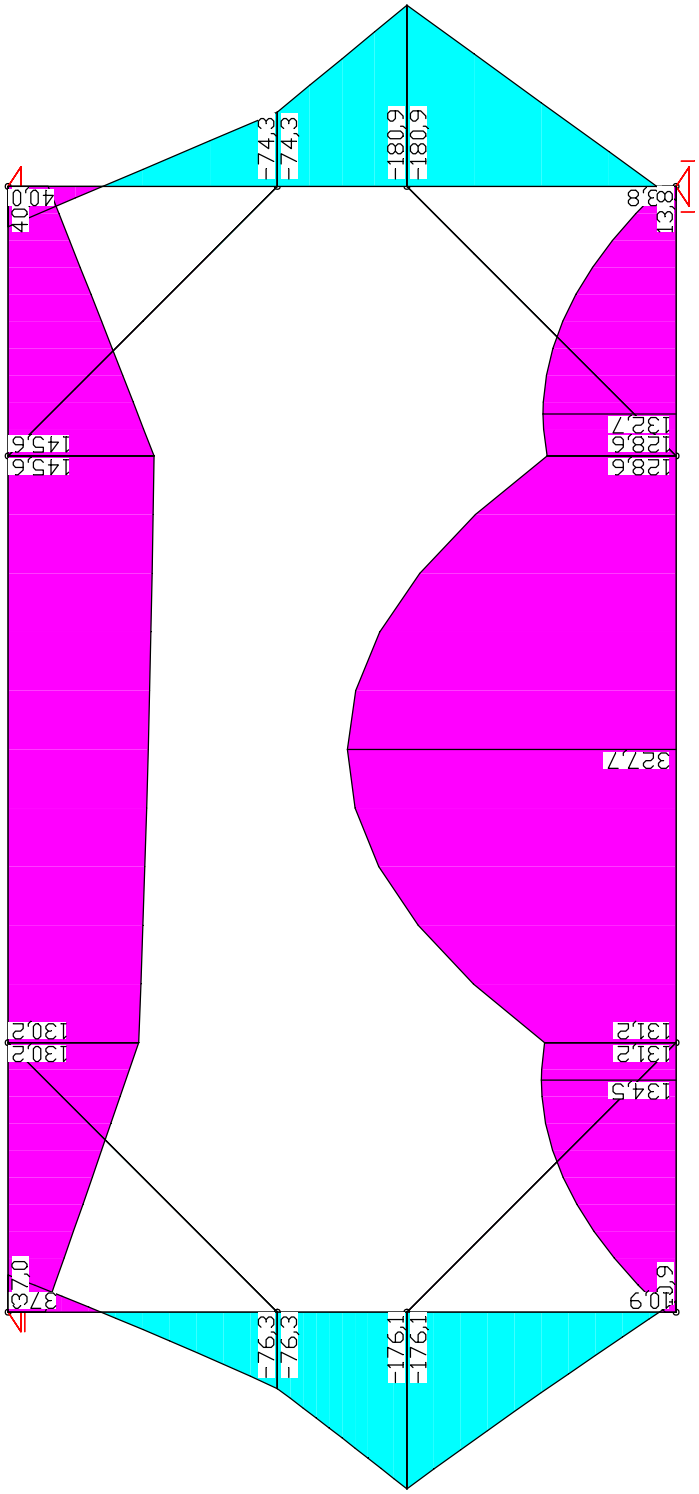




LF 1: h_g,k
Schnittgrößen Qz. 209,44 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -910,66/902,90 [kN]

Anl. 44933
S. 8.2.10 von 47

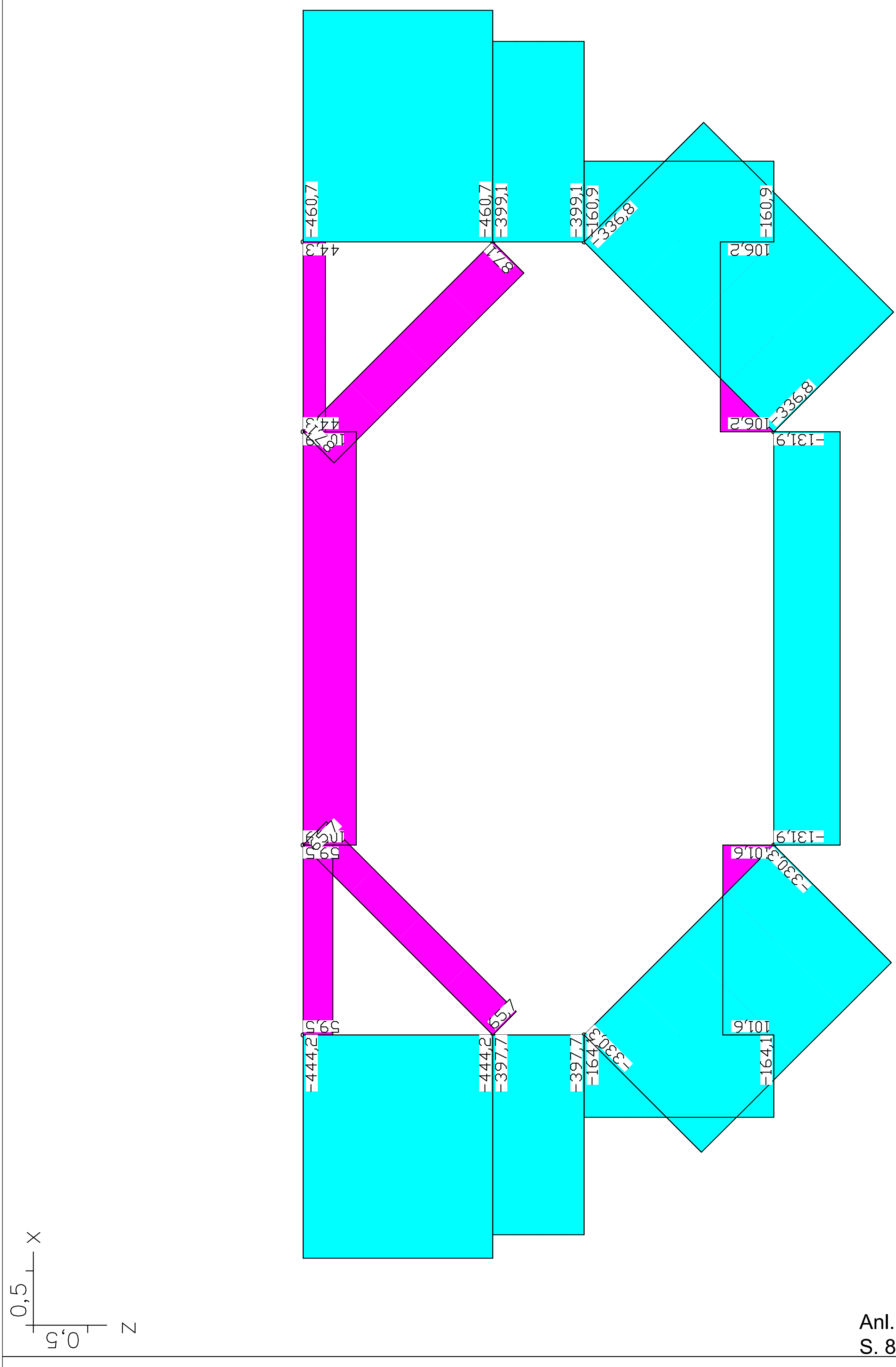
Schnittgrößen Qz; LF 1, h_g,k - M = 1:49



LF 2: h_q,k
Schnittgrößen My. 75,36 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -180,86/327,69 [kNm]

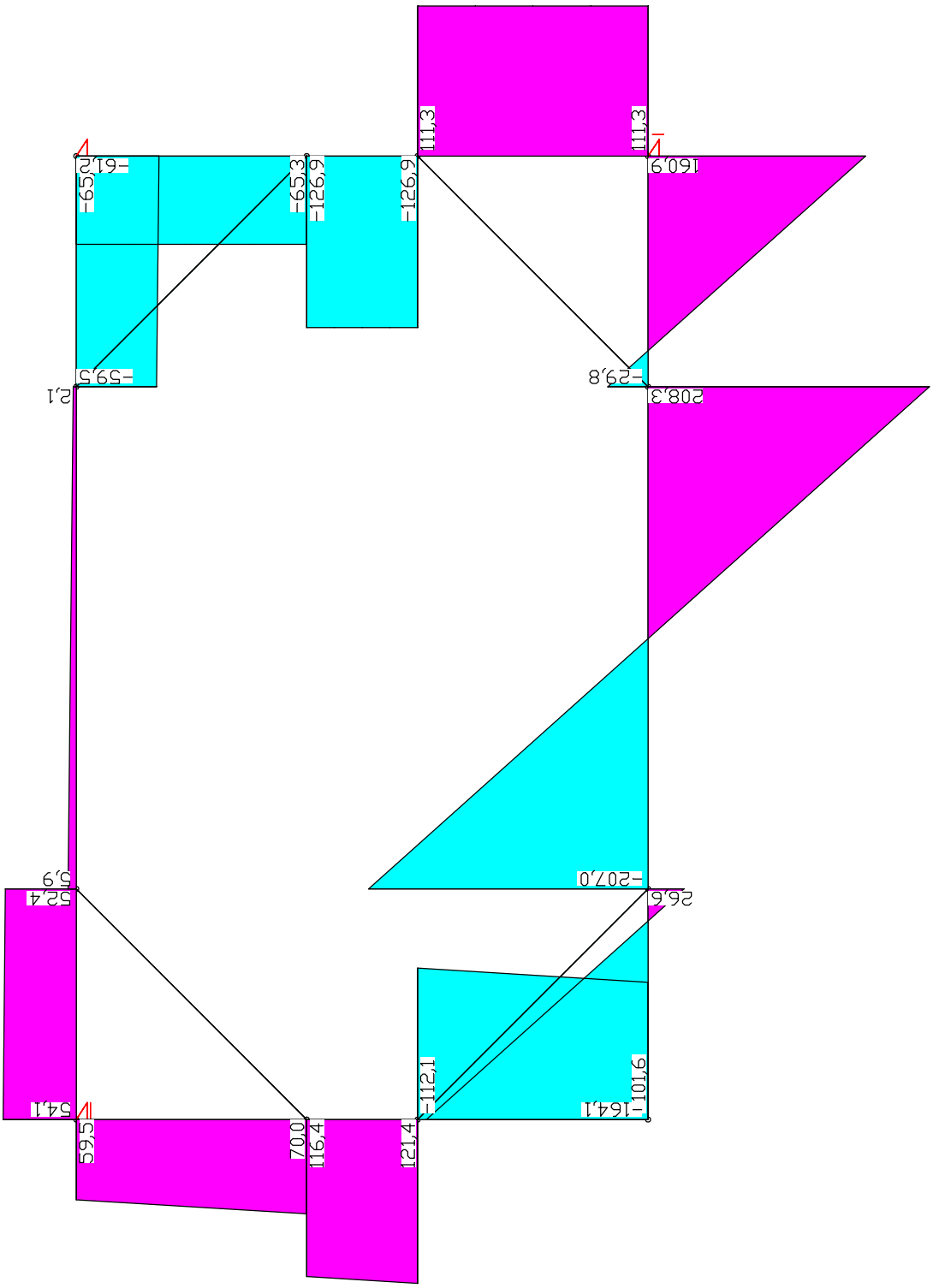
Schnittgrößen My; LF 2, h_q,k - M = 1:49

Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel



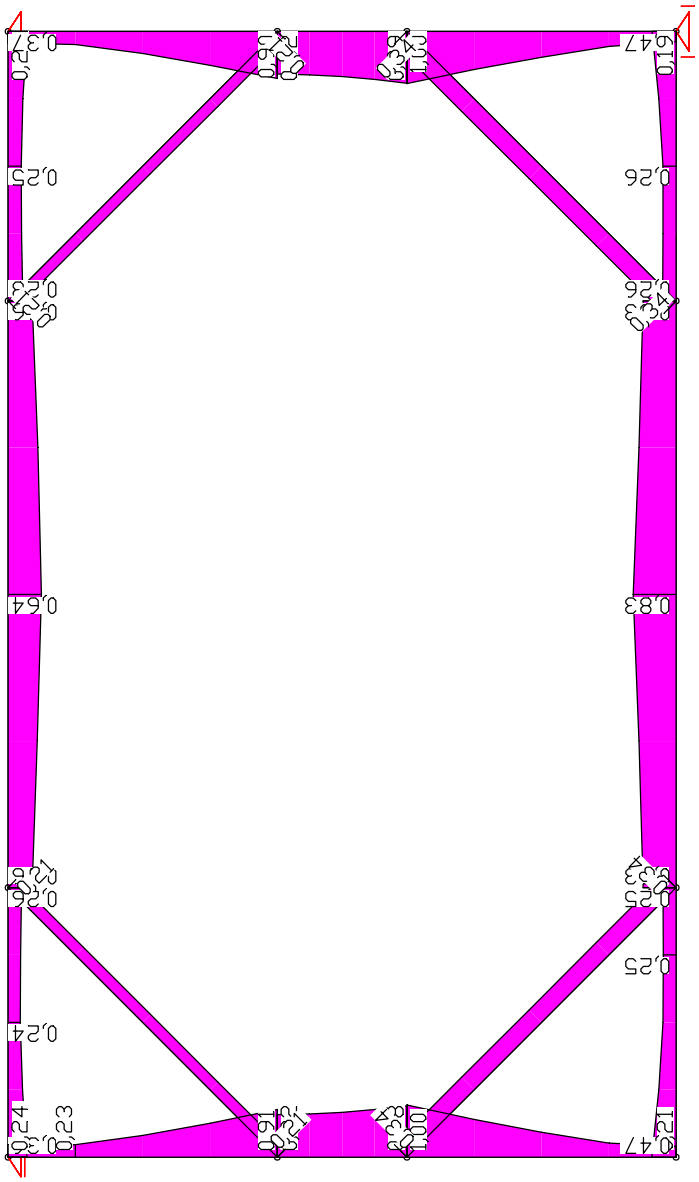
Anl. 44933
S. 8.2.12 von 47

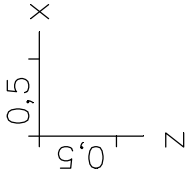
LF 2: h_q,k
Schnittgrößen Nx. 105,95 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -460,68/106,20 [kN]



LF 2: h_q,k
Schnittgrößen Qz. 47,91 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -206,95/208,34 [kN]

Schnittgrößen Qz; LF 2, h_q,k - M = 1:49
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel





Ausnutzung nach EN 1993-1-1. 1,45 [-] = Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,19/1,00 [-]

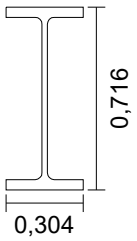
Zwischenabstützung, Gurt-Steifen-Rahmen, langer Gurt, Einwirkungen, Eulerfall 2

Steife			
Bemessungssituation		BS-P	BS-A
γ_G =	[-]	1,35	1,00
γ_Q =	[-]	1,50	1,00
Angaben Steifenprofil			
Stahlgüte	[-]	S 355 JO	S 355 JO
Profil	[-]	HEM 700	HEM 700
h = z =	[mm]	716,0	716,0
b = y =	[mm]	304,0	304,0
$A_{Stahl-QS}$ =	[cm²]	383	383
	[m²]	0,038	0,0383
γ_{Stahl} =	[kN/m³]	78,5	78,5
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	3,007	3,007
$m_{EG,k}$ =	[kg/m]	306,5	306,5
Steifengeometrie			
$\alpha_{Steife,QS}$ =	[°]	0,0	0,0
$\alpha_{Steife,GR}$ =	[°]	0,0	0,0
z_{oben} =	[mNN]		
z_{unten} =	[mNN]		
Δh =	[m]	0,00	0,00
L_{Steife} =	[m]	3,81	3,81
Eulerstab	[-]	2. Fall	
f_{Euler} =	[-]	1,000	
s_k =	[m]	3,81	
Einwirkungen, charakteristisch			
$e_{h,g,k}$ =		476	476,0
$e_{h,q,k}$ =		109	109,0
$e_{h,g,d}$ =		642,6	476,0
$e_{h,q,d}$ =		163,5	109,0
$e_{h,d}$ =		806,1	585,0
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	3,007	3,007
q_k =	[kN/m]	1,0	1,0
$H_{q,k}$ =	[kN]		100,0
$A_{h,g,k}$ =	[kN]	-1.137	-1.137
$A_{h,q,k}$ =	[kN]	-135	-135
$N_{G,k}$ =	[kN]	-1.137	-1.137
$N_{Q,k}$ =	[kN]	-135	-135
$M_{rand\ li,G,k}$ =	[kNm]	42,5	42,5
$M_{rand\ li,Q,k}$ =	[kNm]	28,5	28,5
$M_{rand\ re,G,k}$ =	[kNm]	46,4	
$M_{rand\ re,Q,k}$ =	[kNm]	16,9	
$M_{y,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	100,1	42,5
$M_{y,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	88,0	28,5
$M_{z,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{z,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
z/6 =	[m]	0,119	0,119
$M_{y,g,k} = N_{G,k} * z/6$ =	[kNm]	135,6	135,6
$M_{y,q,k} = N_{Q,k} * z/6$ =	[kNm]	16,1	16,1
$M_{y,d}$ =	[kNm]	207,3	151,8
h/6 =	[m]	0,051	0,051
$M_{z,g,k} = N_{G,k} * h/6$ =	[kNm]	57,6	57,6
$M_{z,q,k} = N_{Q,k} * h/6$ =	[kNm]	6,9	6,9
$M_{z,d}$ =	[kNm]	88,0	64,4
Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,Rand\ li,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,Rand\ re,d}$ =
	307	806	295
	N_d =		
	-1737		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,Rand\ li,d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,Rand\ re,d}$ =
	88	5,6	88

Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,d}$ =
	194	585	180
	N_d =		
	-1272		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,d}$ =
	64	115	64

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 700



h = 716,0 mm
b = 304,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 27,0 mm

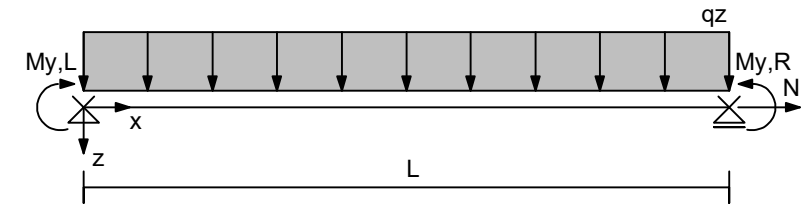
A = 383,0 cm²	I_y = 329300,0 cm⁴	I_z = 18800,0 cm⁴
I_T = 1590,0 cm⁴	I_ω = 21398000 cm⁶	
i_y = 29,32 cm	i_z = 7,01 cm	i_p = 30,15 cm

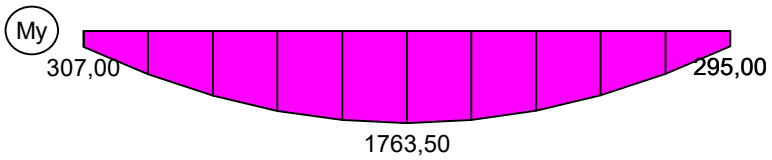
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

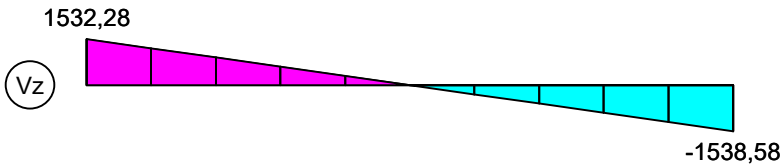
L = 3,81 m	N_d = -1737,00 kN	$q_{z,d}$ = 806,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 307,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 295,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -35,80 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

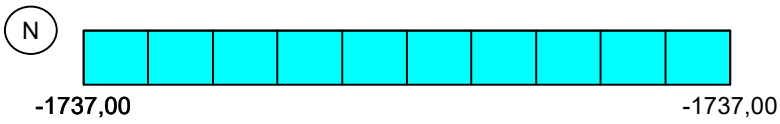




Max My,d = 1763,50 kNm, Min My,d = 295,00 kNm



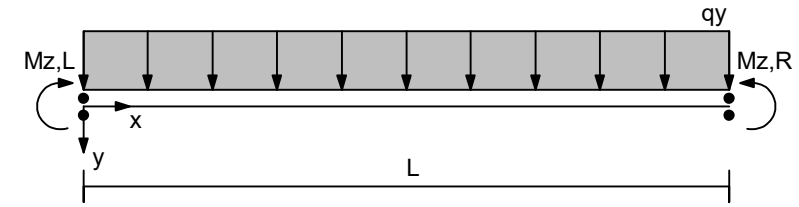
Max Vz,d = 1532,28 kN, Min Vz,d = -1538,58 kN

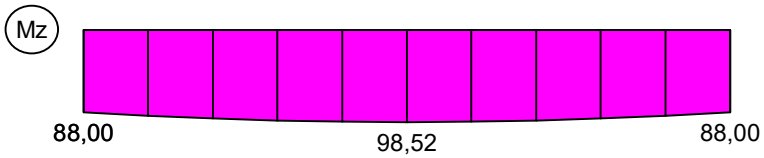


Min N,d = -1737,00 kN

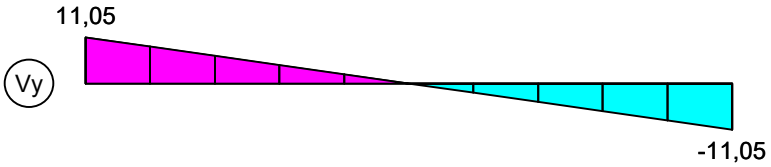
Einwirkungen in y-Richtung

L = 3,81 m $q_{y,d}$ = 5,80 kN/m
$M_{z,d,links}$ = 88,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 88,00 kNm

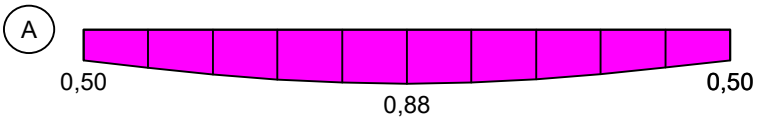




Max Mz,d = 98,52 kNm, Min Mz,d = 88,00 kNm



Max Vy,d = 11,05 kN, Min Vy,d = -11,05 kN



Maximale Ausnutzung = 0,88

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 329300,0 cm⁴ $L_{cr,y}$ = 3,81 m

$N_{cr,y}$ = 470176,39 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 18800,0 cm⁴ $L_{cr,z}$ = 3,81 m

$N_{cr,z}$ = 26842,75 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 3,81 m
I_ω = 21398000 cm⁶ I_T = 1590,0 cm⁴ i_p = 30,1 cm

$N_{cr,T}$ = 47785,53 kN

Verzweigungslastfaktor h_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
η_{cr} = 4,90

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 1,91 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
N_{Ed} = -1737,00 kN
$V_{z,Ed}$ = -3,15 kN $V_{y,Ed}$ = 0,00 kN
$M_{y,Ed}$ = 1763,50 kNm $M_{z,Ed}$ = 98,52 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
N_{Rk} = ±13596,50 kN
$M_{y,Rk}$ = ±3741,34 kNm $M_{z,Rk}$ = ±684,72 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,17 $\overline{\lambda}_z$ = 0,71
α_y = 0,21 α_z = 0,34 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 470176,39 kN $N_{cr,z}$ = 26842,75 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 0,78

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -1737,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 383,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 0,78

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,14 £ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,18 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

M_{cr} = 4,90 · 1763,50 = 8649,52 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,66 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,49 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = 8649,52 kNm $W_{pl,y}$ = 1,0539e-02 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 0,85

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,96 k_c = 0,91 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 0,89

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = 1763,50 kNm W_y = 1,0539e-02 m³
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 0,89

M_{Ed} / $M_{b,Rd}$ = 0,58 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 0,96 ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 0,94

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 470176,39 kN $N_{cr,z}$ = 26842,75 kN $N_{cr,T}$ = 47785,53 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 0,98 $\overline{\lambda}_0$ = 0,59
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 0,94 C_{mLT} = 1,05
C_{yy} = 1,00 C_{yz} = 0,88
C_{zy} = 0,92 C_{zz} = 0,95
$W_{el,y}$ = 9,1983e-03 m³ $W_{el,z}$ = 1,2368e-03 m³
$W_{pl,y}$ = 1,0539e-02 m³ $W_{pl,z}$ = 1,9288e-03 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 1,05 k_{yz} = 0,79
k_{zy} = 0,59 k_{zz} = 1,05

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

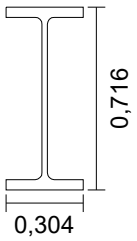
$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -1737,00 kN	$M_{y,Ed}$ = 1763,50 kNm	$M_{z,Ed}$ = 98,52 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -13596,50 kN	$M_{y,Rk}$ = 3741,34 kNm	$M_{z,Rk}$ = 684,72 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 1,05	k_{yz} = 0,79
	χ_z = 0,78	k_{zy} = 0,59	k_{zz} = 1,05
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 0,89	

0,14 + 0,61 + 0,12 = 0,88 £ 1 (6.61)
0,18 + 0,34 + 0,17 = 0,69 £ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 700



h = 716,0 mm
b = 304,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 27,0 mm

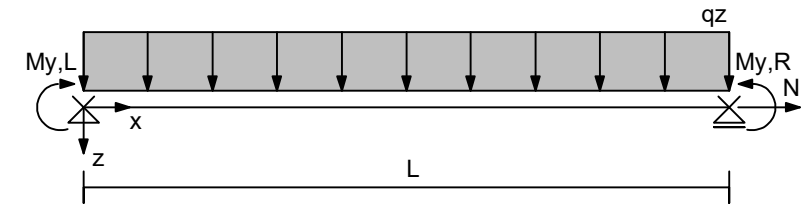
A = 383,0 cm²	I_y = 329300,0 cm^4	I_z = 18800,0 cm^4
I_T = 1590,0 cm^4	I_ω = 21398000 cm^6	
i_y = 29,32 cm	i_z = 7,01 cm	i_p = 30,15 cm

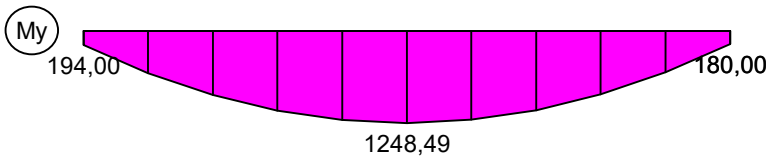
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

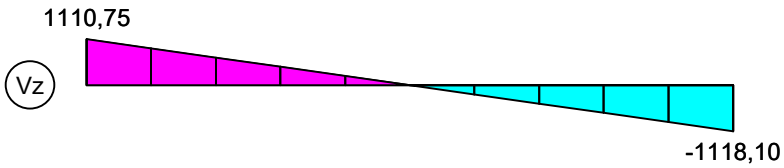
L = 3,81 m	N_d = -1272,00 kN	$q_{z,d}$ = 585,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 194,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 180,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -35,80 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

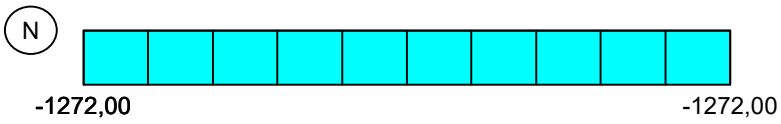




Max My,d = 1248,49 kNm, Min My,d = 180,00 kNm



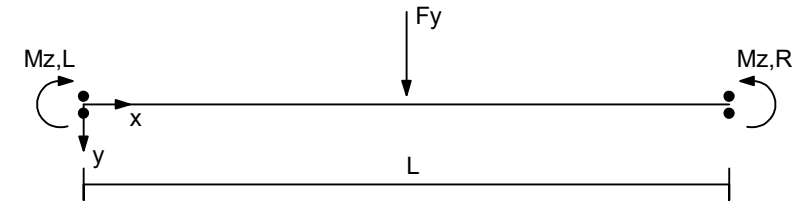
Max Vz,d = 1110,75 kN, Min Vz,d = -1118,10 kN

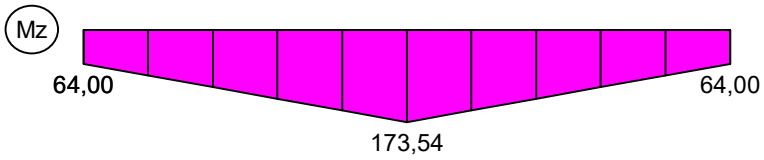


Min N,d = -1272,00 kN

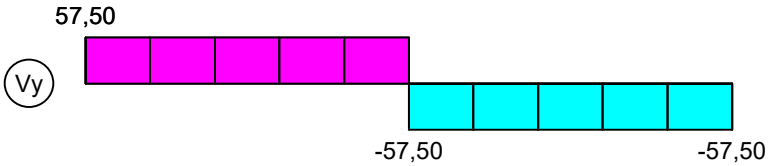
Einwirkungen in y-Richtung

L = 3,81 m $F_{y,d}$ = 115,00 kN
$M_{z,d,links}$ = 64,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 64,00 kNm

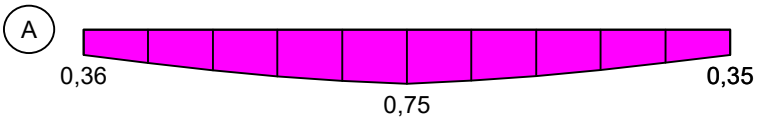




Max Mz,d = 173,54 kNm, Min Mz,d = 64,00 kNm



Max Vy,d = 57,50 kN, Min Vy,d = -57,50 kN



Maximale Ausnutzung = 0,75

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 329300,0 cm⁴ $L_{cr,y}$ = 3,81 m

$N_{cr,y}$ = 470176,39 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 18800,0 cm⁴ $L_{cr,z}$ = 3,81 m

$N_{cr,z}$ = 26842,75 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 3,81 m
I_ω = 21398000 cm⁶ I_T = 1590,0 cm⁴ i_p = 30,1 cm

$N_{cr,T}$ = 47785,53 kN

Verzweigungslastfaktor h_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
η_{cr} = 6,88

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 1,91 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
N_{Ed} = -1272,00 kN
$V_{z,Ed}$ = -3,67 kN $V_{y,Ed}$ = -57,50 kN
$M_{y,Ed}$ = 1248,49 kNm $M_{z,Ed}$ = 173,54 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
N_{Rk} = ±13596,50 kN
$M_{y,Rk}$ = ±3741,34 kNm $M_{z,Rk}$ = ±684,72 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,17 $\overline{\lambda}_z$ = 0,71
α_y = 0,21 α_z = 0,34 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 470176,39 kN $N_{cr,z}$ = 26842,75 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 0,78

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -1272,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 383,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 0,78

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,10 £ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,13 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

M_{cr} = 6,88 · 1248,49 = 8595,71 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,66 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,49 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = 8595,71 kNm $W_{pl,y}$ = 1,0539e-02 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 0,85

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 0,96 k_c = 0,91 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 0,89

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = 1248,49 kNm W_y = 1,0539e-02 m³
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 0,89

M_{Ed} / $M_{b,Rd}$ = 0,41 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 0,93 ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 0,99

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 470176,39 kN $N_{cr,z}$ = 26842,75 kN $N_{cr,T}$ = 47785,53 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 0,99 $\overline{\lambda}_0$ = 0,59
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 0,99 C_{mLT} = 1,04
C_{yy} = 1,00 C_{yz} = 0,91
C_{zy} = 0,92 C_{zz} = 0,98
$W_{el,y}$ = 9,1983e-03 m³ $W_{el,z}$ = 1,2368e-03 m³
$W_{pl,y}$ = 1,0539e-02 m³ $W_{pl,z}$ = 1,9288e-03 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 1,04 k_{yz} = 0,79
k_{zy} = 0,59 k_{zz} = 1,05

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -1272,00 kN	$M_{y,Ed}$ = 1248,49 kNm	$M_{z,Ed}$ = 173,54 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -13596,50 kN	$M_{y,Rk}$ = 3741,34 kNm	$M_{z,Rk}$ = 684,72 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 1,04	k_{yz} = 0,79
	χ_z = 0,78	k_{zy} = 0,59	k_{zz} = 1,05
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 0,89	

0,10 + 0,43 + 0,22 = 0,75 £ 1 (6.61)
0,13 + 0,24 + 0,29 = 0,67 £ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Zwischenabstützung, Gurt-Steifen-Rahmen, kurzer Gurt, Einwirkungen, Eulerfall 2

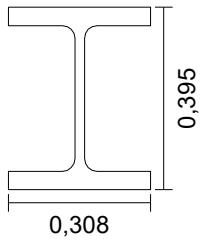
Steife			
Bemessungssituation		BS-P	BS-A
γ_G =	[-]	1,35	1,00
γ_Q =	[-]	1,50	1,00
Angaben Steifenprofil			
Stahlgüte	[-]	S 355 JO	S 355 JO
Profil	[-]	HEM 360	HEM 360
h = z =	[mm]	395,0	395,0
b = y =	[mm]	308,0	308,0
$A_{Stahl-QS}$ =	[cm²]	319	319
	[m²]	0,032	0,0319
γ_{Stahl} =	[kN/m³]	78,5	78,5
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	2,504	2,504
$m_{EG,k}$ =	[kg/m]	255,3	255,3
Steifengeometrie			
$\alpha_{Steife,QS}$ =	[°]	0,0	0,0
$\alpha_{Steife,GR}$ =	[°]	0,0	0,0
z_{oben} =	[mNN]		
z_{unten} =	[mNN]		
Δh =	[m]	0,00	0,00
L_{Steife} =	[m]	0,84	0,84
Eulerstab	[-]	2. Fall	
f_{Euler} =	[-]	1,000	
s_k =	[m]	0,84	
Einwirkungen, charakteristisch			
$e_{h,g,k}$ =		482	482,0
$e_{h,q,k}$ =		6	6,0
$e_{h,g,d}$ =		650,7	482,0
$e_{h,q,d}$ =		9,0	6,0
$e_{h,d}$ =		659,7	488,0
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	2,504	2,504
q_k =	[kN/m]	1,0	1,0
$H_{q,k}$ =	[kN]		100,0
$A_{h,g,k}$ =	[kN]	-1.744	-1.744
$A_{h,q,k}$ =	[kN]	-398	-398
$N_{G,k}$ =	[kN]	-1.744	-1.744
$N_{Q,k}$ =	[kN]	-398	-398
$M_{rand\ li,G,k}$ =	[kNm]	-554,8	-554,8
$M_{rand\ li,Q,k}$ =	[kNm]	-71,5	-71,5
$M_{rand\ re,G,k}$ =	[kNm]	-631,9	
$M_{rand\ re,Q,k}$ =	[kNm]	-175,5	
$M_{y,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	-856,2	-554,8
$M_{y,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	-1.116,3	-71,5
$M_{z,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{z,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
z/6 =	[m]	0,066	0,066
$M_{y,g,k} = N_{G,k} * z/6$ =	[kNm]	114,8	114,8
$M_{y,q,k} = N_{Q,k} * z/6$ =	[kNm]	26,2	26,2
$M_{y,d}$ =	[kNm]	194,2	141,0
h/6 =	[m]	0,051	0,051
$M_{z,g,k} = N_{G,k} * h/6$ =	[kNm]	89,5	89,5
$M_{z,q,k} = N_{Q,k} * h/6$ =	[kNm]	20,4	20,4
$M_{z,d}$ =	[kNm]	151,4	109,9

Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,Rand\ li,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,Rand\ re,d}$ =
	-662	660	-922
	N_d =		
	-2950		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,Rand\ li,d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,Rand\ re,d}$ =
	151	4,9	151

Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,d}$ =
	-414	488	69
	N_d =		
	-2141		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,d}$ =
	110	103	110

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 360



h = 395,0 mm
b = 308,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 27,0 mm

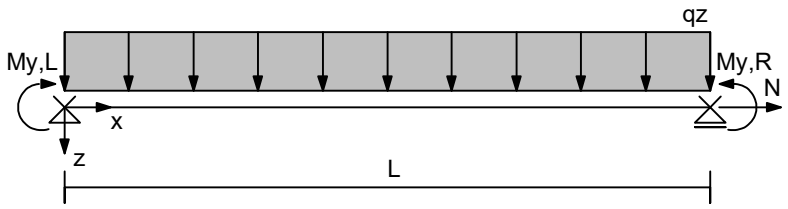
A = 319,0 cm²	I_y = 84870,0 cm^4	I_z = 19520,0 cm^4
I_T = 1510,0 cm^4	I_ω = 6137000 cm^6	
i_y = 16,31 cm	i_z = 7,82 cm	i_p = 18,09 cm

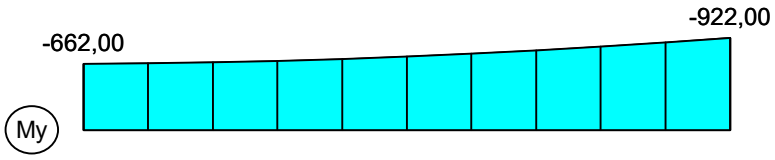
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

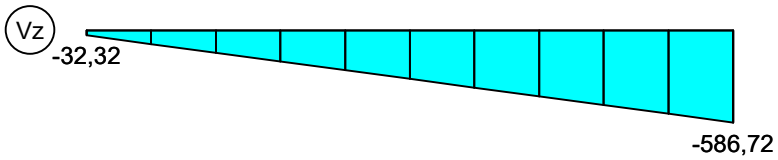
L = 0,84 m	N_d = -2950,00 kN	$q_{z,d}$ = 660,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = -662,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = -922,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -19,75 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

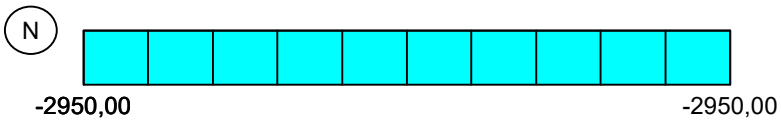




Max My,d = -662,00 kNm, Min My,d = -922,00 kNm



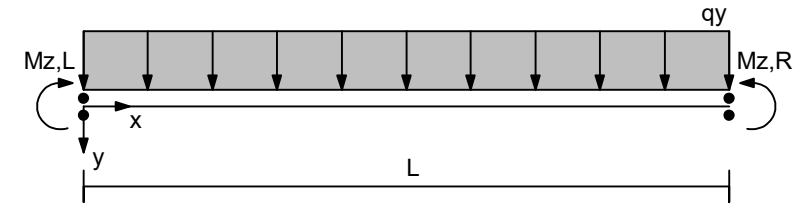
Max Vz,d = -32,32 kN, Min Vz,d = -586,72 kN

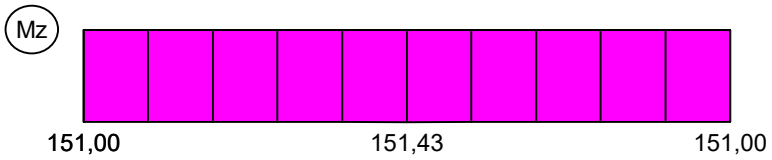


Min N,d = -2950,00 kN

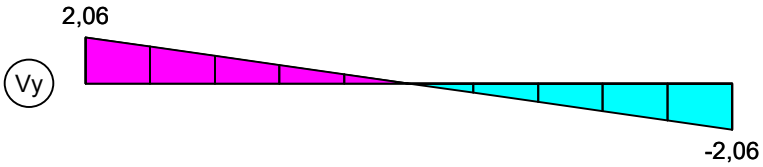
Einwirkungen in y-Richtung

L = 0,84 m $q_{y,d}$ = 4,90 kN/m
$M_{z,d,links}$ = 151,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 151,00 kNm

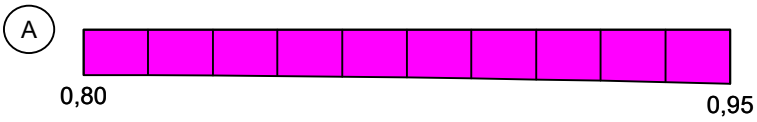




Max Mz,d = 151,43 kNm, Min Mz,d = 151,00 kNm



Max Vy,d = 2,06 kN, Min Vy,d = -2,06 kN



Maximale Ausnutzung = 0,95

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 84870,0 cm^4 $L_{cr,y}$ = 0,84 m

$N_{cr,y}$ = 2492956,33 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 19520,0 cm^4 $L_{cr,z}$ = 0,84 m

$N_{cr,z}$ = 573377,02 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 0,84 m
I_ω = 6137000 cm^6 I_T = 1510,0 cm^4 i_p = 18,1 cm

$N_{cr,T}$ = 588245,14 kN

Verzweigungslastfaktor h_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
η_{cr} = 136,58

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 0,84 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
N_{Ed} = -2950,00 kN
$V_{z,Ed}$ = -586,72 kN $V_{y,Ed}$ = -2,06 kN
$M_{y,Ed}$ = -922,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 151,00 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
N_{Rk} = ±11324,50 kN
$M_{y,Rk}$ = ±1771,21 kNm $M_{z,Rk}$ = ±689,54 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,07 $\overline{\lambda}_z$ = 0,14
α_y = 0,34 α_z = 0,49 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 2492956,33 kN $N_{cr,z}$ = 573377,02 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 1,00

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -2950,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 319,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 1,00

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,29 £ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,29 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

M_{cr} = 136,58 · (-922,00) = -125930,25 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,12 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,34 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = -125930,25 kNm $W_{pl,y}$ = -4,9893e-03 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 1,00 k_c = 0,91 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = -922,00 kNm W_y = 4,9893e-03 m³
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

M_{Ed} / $M_{b,Rd}$ = 0,57 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = 0,72 ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 1,00

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 2492956,33 kN $N_{cr,z}$ = 573377,02 kN $N_{cr,T}$ = 588245,14 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 1,00 $\overline{\lambda}_0$ = 0,13
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 1,00 C_{mLT} = 1,00
C_{yy} = 1,07 C_{yz} = 1,25
C_{zy} = 1,02 C_{zz} = 1,08
$W_{el,y}$ = 4,2972e-03 m³ $W_{el,z}$ = 1,2675e-03 m³
$W_{pl,y}$ = 4,9893e-03 m³ $W_{pl,z}$ = 1,9424e-03 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 0,93 k_{yz} = 0,55
k_{zy} = 0,52 k_{zz} = 0,93

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

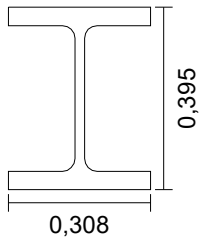
$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -2950,00 kN	$M_{y,Ed}$ = -922,00 kNm	$M_{z,Ed}$ = 151,00 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -11324,50 kN	$M_{y,Rk}$ = -1771,21 kNm	$M_{z,Rk}$ = 689,54 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 0,93	k_{yz} = 0,55
	χ_z = 1,00	k_{zy} = 0,52	k_{zz} = 0,93
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00	

0,29 + 0,53 + 0,13 = 0,95 £ **1** (6.61)
0,29 + 0,30 + 0,22 = 0,81 £ **1** (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 360



h = 395,0 mm
b = 308,0 mm
s = 21,0 mm
t = 40,0 mm
r = 27,0 mm

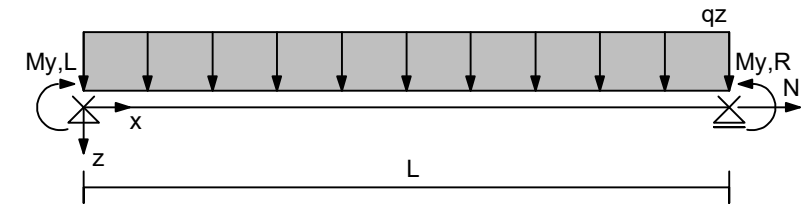
A = 319,0 cm²	I_y = 84870,0 cm⁴	I_z = 19520,0 cm⁴
I_T = 1510,0 cm⁴	I_ω = 6137000 cm⁶	
i_y = 16,31 cm	i_z = 7,82 cm	i_p = 18,09 cm

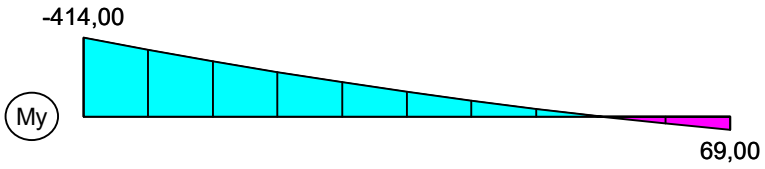
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

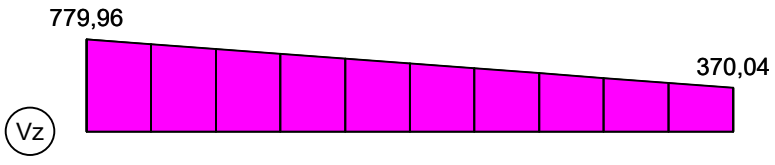
L = 0,84 m	N_d = -2141,00 kN	$q_{z,d}$ = 488,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = -414,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 69,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -19,75 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.

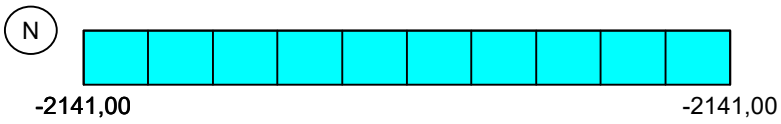




Max My,d = 69,00 kNm, Min My,d = -414,00 kNm



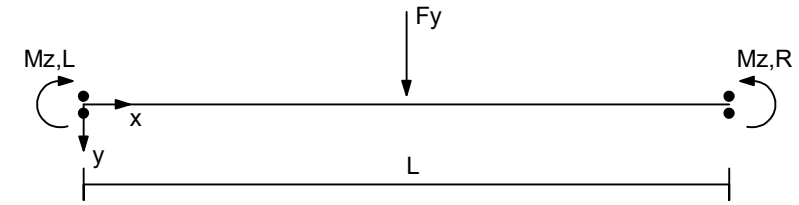
Max Vz,d = 779,96 kN, Min Vz,d = 370,04 kN

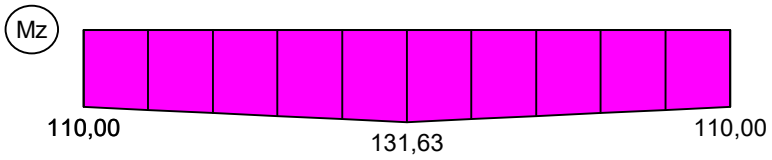


Min N,d = -2141,00 kN

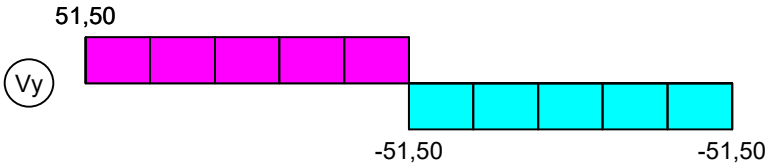
Einwirkungen in y-Richtung

L = 0,84 m $F_{y,d}$ = 103,00 kN
$M_{z,d,links}$ = 110,00 kNm; $M_{z,d,rechts}$ = 110,00 kNm

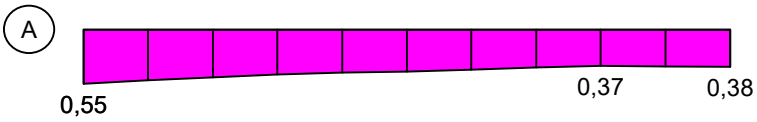




Max Mz,d = 131,63 kNm, Min Mz,d = 110,00 kNm



Max Vy,d = 51,50 kN, Min Vy,d = -51,50 kN



Maximale Ausnutzung = 0,55

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 84870,0 cm^4 $L_{cr,y}$ = 0,84 m

$N_{cr,y}$ = 2492956,33 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 19520,0 cm^4 $L_{cr,z}$ = 0,84 m

$N_{cr,z}$ = 573377,02 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 0,84 m
I_ω = 6137000 cm^6 I_T = 1510,0 cm^4 i_p = 18,1 cm

$N_{cr,T}$ = 588245,14 kN

Verzweigungslastfaktor h_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}
η_{cr} = 568,62

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 0,00 m

Bemessungswerte der Einwirkungen
N_{Ed} = -2141,00 kN
$V_{z,Ed}$ = 779,96 kN $V_{y,Ed}$ = 51,50 kN
$M_{y,Ed}$ = -414,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 110,00 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7
N_{Rk} = ±11324,50 kN
$M_{y,Rk}$ = ±1771,21 kNm $M_{z,Rk}$ = ±689,54 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,07 $\overline{\lambda}_z$ = 0,14
α_y = 0,34 α_z = 0,49 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 2492956,33 kN $N_{cr,z}$ = 573377,02 kN

χ_y = 1,00
χ_z = 1,00

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -2141,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 319,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 1,00 χ_z = 1,00

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,21 £ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,21 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}
$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$

M_{cr} = 568,62 · (-414,00) = -235406,84 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,09 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40
β = 0,75 α_{LT} = 0,34 nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = -235406,84 kNm $W_{pl,y}$ = -4,9893e-03 m³ nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 1,00 k_c = 0,91 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = -414,00 kNm W_y = 4,9893e-03 m³
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

M_{Ed} / $M_{b,Rd}$ = 0,26 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2
ψ_y = -0,17 ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,00 $C_{mz,0}$ = 1,00

Hilfswerte nach Tabelle A.1
$N_{cr,y}$ = 2492956,33 kN $N_{cr,z}$ = 573377,02 kN $N_{cr,T}$ = 588245,14 kN
μ_y = 1,00 μ_z = 1,00 $\overline{\lambda}_0$ = 0,13
C_{my} = 1,00 C_{mz} = 1,00 C_{mLT} = 1,00
C_{yy} = 1,05 C_{yz} = 1,18
C_{zy} = 1,04 C_{zz} = 1,12
$W_{el,y}$ = 4,2972e-03 m³ $W_{el,z}$ = 1,2675e-03 m³
$W_{pl,y}$ = 4,9893e-03 m³ $W_{pl,z}$ = 1,9424e-03 m³

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1
k_{yy} = 0,95 k_{yz} = 0,58
k_{zy} = 0,51 k_{zz} = 0,90

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -2141,00 kN	$M_{y,Ed}$ = -414,00 kNm	$M_{z,Ed}$ = 110,00 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -11324,50 kN	$M_{y,Rk}$ = -1771,21 kNm	$M_{z,Rk}$ = 689,54 kNm
	χ_y = 1,00	k_{yy} = 0,95	k_{yz} = 0,58
	χ_z = 1,00	k_{zy} = 0,51	k_{zz} = 0,90
	γ_{M1} = 1,10	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00	

0,21 + 0,24 + 0,10 = 0,55 £ 1 (6.61)
0,21 + 0,13 + 0,16 = 0,50 £ 1 (6.62) **Nachweis erfüllt !**

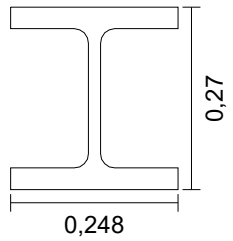
Zwischenabstützung, Gurt-Steifen-Rahmen, Schrägsteife, Einwirkungen, Eulerfall 2

Steife			
Bemessungssituation		BS-P	BS-A
γ_G =	[-]	1,35	1,00
γ_Q =	[-]	1,50	1,00
Angaben Steifenprofil			
Stahlgüte	[-]	S 355 JO	S 355 JO
Profil	[-]	HEM 240	HEM 240
h = z =	[mm]	270,0	270,0
b = y =	[mm]	248,0	248,0
$A_{Stahl-QS}$ =	[cm²]	200	200
	[m²]	0,020	0,0200
γ_{Stahl} =	[kN/m³]	78,5	78,5
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	1,570	1,570
$m_{EG,k}$ =	[kg/m]	160,0	160,0
Steifengeometrie			
$\alpha_{Steife,QS}$ =	[°]	0,0	0,0
$\alpha_{Steife,GR}$ =	[°]	0,0	0,0
z_{oben} =	[mNN]		
z_{unten} =	[mNN]		
Δh =	[m]	0,00	0,00
L_{Steife} =	[m]	2,47	2,47
Eulerstab	[-]	2. Fall	
f_{Euler} =	[-]	1,000	
s_k =	[m]	2,47	
Einwirkungen, charakteristisch			
$e_{h,g,k}$ =		0	0,0
$e_{h,q,k}$ =		0	0,0
$e_{h,g,d}$ =		0,0	0,0
$e_{h,q,d}$ =		0,0	0,0
$e_{h,d}$ =		0,0	0,0
$g_{EG,k}$ =	[kN/m]	1,570	1,570
q_k =	[kN/m]	1,0	1,0
$H_{q,k}$ =	[kN]		100,0
$A_{h,g,k}$ =	[kN]	-1.411	-1.411
$A_{h,q,k}$ =	[kN]	-330	-330
$N_{G,k}$ =	[kN]	-1.411	-1.411
$N_{Q,k}$ =	[kN]	-330	-330
$M_{rand\ li,G,k}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{rand\ li,Q,k}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{rand\ re,G,k}$ =	[kNm]	0,0	
$M_{rand\ re,Q,k}$ =	[kNm]	0,0	
$M_{y,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{y,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{z,Rand\ li,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
$M_{z,Rand\ re,d}$ =	[kNm]	0,0	0,0
z/6 =	[m]	0,045	0,045
$M_{y,g,k} = N_{G,k} * z/6$ =	[kNm]	63,5	63,5
$M_{y,q,k} = N_{Q,k} * z/6$ =	[kNm]	14,9	14,9
$M_{y,d}$ =	[kNm]	108,0	78,4
h/6 =	[m]	0,041	0,041
$M_{z,g,k} = N_{G,k} * h/6$ =	[kNm]	58,3	58,3
$M_{z,q,k} = N_{Q,k} * h/6$ =	[kNm]	13,7	13,7
$M_{z,d}$ =	[kNm]	99,2	72,0
Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,Rand\ li,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,Rand\ re,d}$ =
	108	0	108
	N_d =		
	-2400		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,Rand\ li,d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,Rand\ re,d}$ =
	99	3,6	99

Last in z-Richtung			
Gleichlast	$M_{y,d}$ =	$q_{z,d}$ =	$M_{y,d}$ =
	78	0	78
	N_d =		
	-1741		
Last in y-Richtung			
Gleichlast	$M_{z,d}$ =	$q_{y,d}$ =	$M_{z,d}$ =
	72	106	72

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 240



h = 270,0 mm
b = 248,0 mm
s = 18,0 mm
t = 32,0 mm
r = 21,0 mm

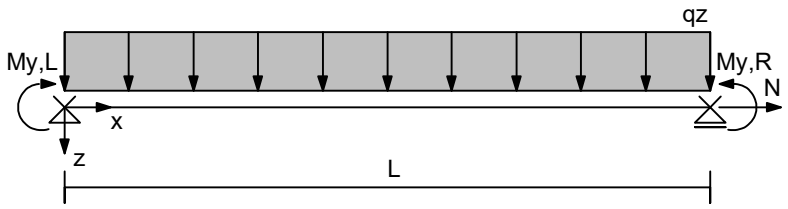
A = 200,0 cm²	I_y = 24290,0 cm^4	I_z = 8150,0 cm^4
I_T = 630,0 cm^4	I_ω = 1152000 cm^6	
i_y = 11,02 cm	i_z = 6,38 cm	i_p = 12,74 cm

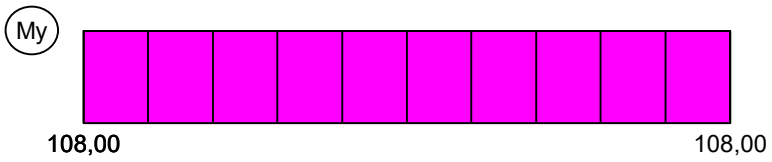
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

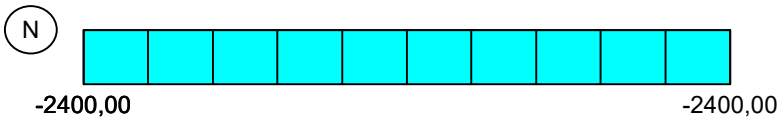
L = 2,47 m	N_d = -2400,00 kN	$q_{z,d}$ = 0,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 108,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 108,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt ⇒ z_p = -13,50 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.





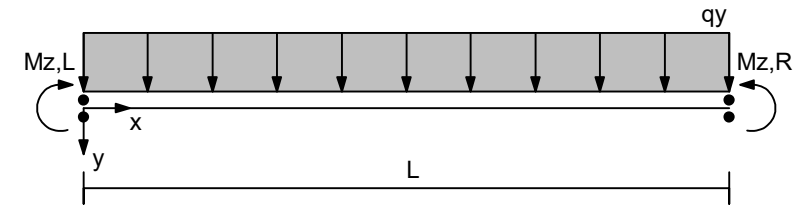
Max My,d = 108,00 kNm

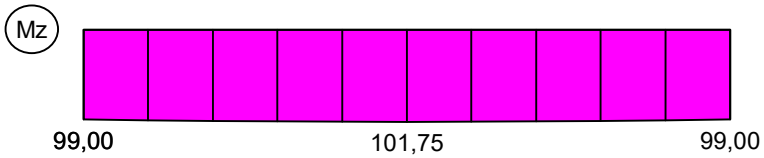


Min N,d = -2400,00 kN

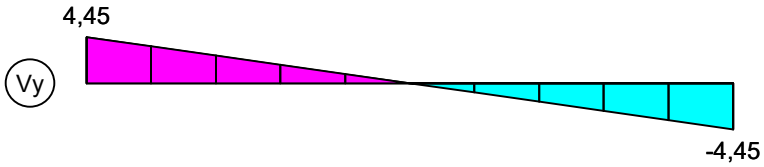
Einwirkungen in y-Richtung

L = 2,47 m	$q_{y,d}$ = 3,60 kN/m
$M_{z,d,links}$ = 99,00 kNm;	$M_{z,d,rechts}$ = 99,00 kNm

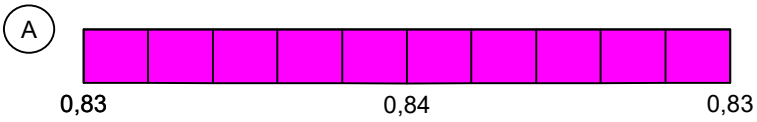




Max Mz,d = 101,75 kNm, Min Mz,d = 99,00 kNm



Max Vy,d = 4,45 kN, Min Vy,d = -4,45 kN



Maximale Ausnutzung = 0,84

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 24290,0 cm^4 $L_{cr,y}$ = 2,47 m

$N_{cr,y}$ = 82518,75 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 8150,0 cm^4 $L_{cr,z}$ = 2,47 m

$N_{cr,z}$ = 27687,44 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 2,47 m
I_ω = 1152000 cm^6 I_T = 630,0 cm^4 i_p = 12,7 cm

$N_{cr,T}$ = 55589,46 kN

Verzweigungslastfaktor h_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}

η_{cr} = 46,26

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 1,24 m

Bemessungswerte der Einwirkungen

N_{Ed} = -2400,00 kN
$V_{z,Ed}$ = 0,00 kN $V_{y,Ed}$ = 0,00 kN
$M_{y,Ed}$ = 108,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 101,75 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7

N_{Rk} = ±7100,00 kN
$M_{y,Rk}$ = ±751,52 kNm $M_{z,Rk}$ = ±357,11 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,29 $\overline{\lambda}_z$ = 0,51
α_y = 0,34 α_z = 0,49 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 82518,75 kN $N_{cr,z}$ = 27687,44 kN

χ_y = 0,97
χ_z = 0,84

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -2400,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 200,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 0,97 χ_z = 0,84

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,38 £ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,44 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}

$$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$$

M_{cr} = 46,26 · 108,00 = 4996,49 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,39 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40

β = 0,75	α_{LT} = 0,34	nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = 4996,49 kNm	$W_{pl,y}$ = 2,1169e-03 m^3	nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 1,00 k_c = 1,00 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = 108,00 kNm W_y = 2,1169e-03 m^3
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

M_{Ed} / $M_{b,Rd}$ = 0,16 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2

ψ_y = 1,00	ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,01	$C_{mz,0}$ = 1,00

Hilfswerte nach Tabelle A.1

$N_{cr,y}$ = 82518,75 kN	$N_{cr,z}$ = 27687,44 kN	$N_{cr,T}$ = 55589,46 kN
μ_y = 1,00	μ_z = 0,98	$\overline{\lambda}_0$ = 0,39
C_{my} = 1,00	C_{mz} = 1,00	C_{mLT} = 1,05
C_{yy} = 1,06	C_{yz} = 1,23	
C_{zy} = 0,98	C_{zz} = 1,10	
$W_{el,y}$ = 1,7993e-03 m^3	$W_{el,z}$ = 6,5726e-04 m^3	
$W_{pl,y}$ = 2,1169e-03 m^3	$W_{pl,z}$ = 1,0059e-03 m^3	

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1

k_{yy} = 1,03	k_{yz} = 0,60
k_{zy} = 0,58	k_{zz} = 0,99

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -2400,00 kN	$M_{y,Ed}$ = 108,00 kNm	$M_{z,Ed}$ = 101,75 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -7100,00 kN	$M_{y,Rk}$ = 751,52 kNm	$M_{z,Rk}$ = 357,11 kNm

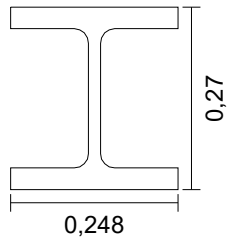
$\chi_y = 0{,}97$	$k_{yy} = 1{,}03$	$k_{yz} = 0{,}60$
$\chi_z = 0{,}84$	$k_{zy} = 0{,}58$	$k_{zz} = 0{,}99$
$\gamma_{M1} = 1{,}10$	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod} = 1{,}00$	

0,38 + 0,16 + 0,19 = 0,74 £ **1** (6.61)

0,44 + 0,09 + 0,31 = 0,84 £ **1** (6.62) **Nachweis erfüllt !**

Biegedrillknicknachweis nach DIN EN 1993-1-1 mit NA:2015-08

Querschnitt: HEM 240



h = 270,0 mm
b = 248,0 mm
s = 18,0 mm
t = 32,0 mm
r = 21,0 mm

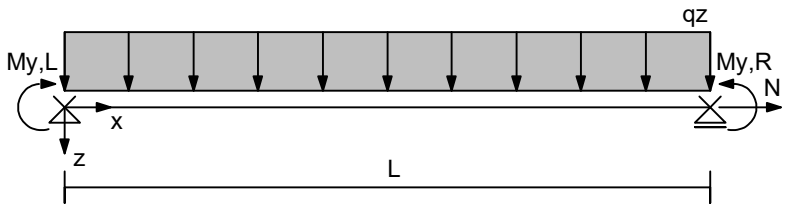
A = 200,0 cm²	I_y = 24290,0 cm^4	I_z = 8150,0 cm^4
I_T = 630,0 cm^4	I_ω = 1152000 cm^6	
i_y = 11,02 cm	i_z = 6,38 cm	i_p = 12,74 cm

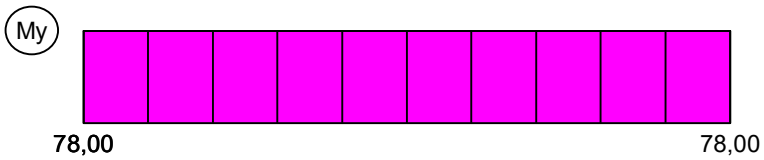
Material: S355-EN
$f_{y,k}$ = 355 N/mm²
E-Modul = 210000 N/mm²
G-Modul = 81000 N/mm²
γ_{M1} = 1,10

Einwirkungen in z-Richtung

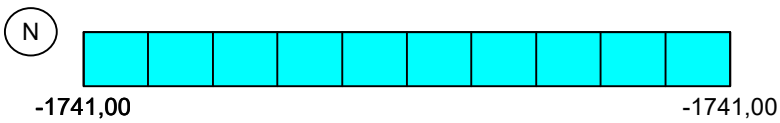
L = 2,47 m	N_d = -1741,00 kN	$q_{z,d}$ = 0,00 kN/m
$M_{y,d,links}$ = 78,00 kNm	$M_{y,d,rechts}$ = 78,00 kNm	

Lastangriffspunkt Obergurt $\Rightarrow$ z_p = -13,50 cm
Die Stabenden sind gabelgelagert.





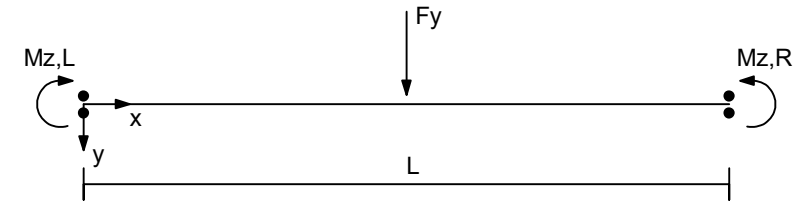
Max My,d = 78,00 kNm

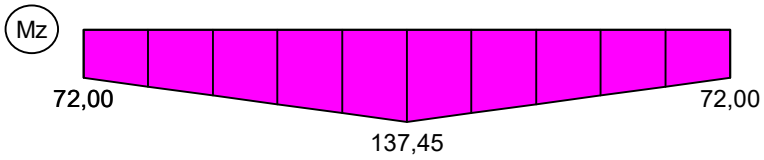


Min N,d = -1741,00 kN

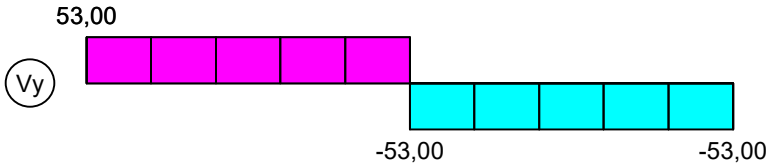
Einwirkungen in y-Richtung

L = 2,47 m	$F_{y,d}$ = 106,00 kN
$M_{z,d,links}$ = 72,00 kNm;	$M_{z,d,rechts}$ = 72,00 kNm

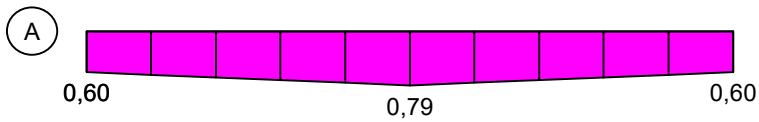




Max Mz,d = 137,45 kNm, Min Mz,d = 72,00 kNm



Max Vy,d = 53,00 kN, Min Vy,d = -53,00 kN



Maximale Ausnutzung = 0,79

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,y}$ für Knicken um die y-Achse

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{cr,y}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_y = 24290,0 cm⁴ $L_{cr,y}$ = 2,47 m

$N_{cr,y}$ = 82518,75 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,z}$ für Knicken um die z-Achse

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{cr,z}^2}$$

E = 210000 N/mm² I_z = 8150,0 cm⁴ $L_{cr,z}$ = 2,47 m

$N_{cr,z}$ = 27687,44 kN

Ideale Verzweigungslast $N_{cr,T}$ für Drillknicken

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_p^2}\left(\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_\omega}{L_{cr}^2} + G \cdot I_T\right)$$

E = 210000 N/mm² G = 81000 N/mm² L_{cr} = 2,47 m
I_ω = 1152000 cm⁶ I_T = 630,0 cm⁴ i_p = 12,7 cm

$N_{cr,T}$ = 55589,46 kN

Verzweigungslastfaktor h_{cr} für das ideale Biegedrillknickmoment M_{cr}

η_{cr} = 64,06

Maßgebender Nachweis an der Stelle x = 1,24 m

Bemessungswerte der Einwirkungen

N_{Ed} = -1741,00 kN
$V_{z,Ed}$ = 0,00 kN $V_{y,Ed}$ = -53,00 kN
$M_{y,Ed}$ = 78,00 kNm $M_{z,Ed}$ = 137,45 kNm

⇒ Querschnittsklasse 1

Plastische Beanspruchbarkeiten nach Tabelle 6.7

N_{Rk} = ±7100,00 kN
$M_{y,Rk}$ = ±751,52 kNm $M_{z,Rk}$ = ±357,11 kNm

Abminderungsbeiwerte für Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\chi = \frac{1}{\Theta + \sqrt{\Theta^2 - \overline{\lambda}^2}} \le 1 \qquad (6.49)$$

$$\Theta = 0{,}5\left[1 + \alpha\left(\overline{\lambda} - 0{,}2\right) + \overline{\lambda}^2\right]$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_y$ = 0,29 $\overline{\lambda}_z$ = 0,51
α_y = 0,34 α_z = 0,49 nach Tabellen 6.1 und 6.2
$N_{cr,y}$ = 82518,75 kN $N_{cr,z}$ = 27687,44 kN

χ_y = 0,97
χ_z = 0,84

Nachweis gegen Biegeknicken nach Kapitel 6.3.1

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.46)$$

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \cdot A \cdot f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.47)$$

mit N_{Ed} = -1741,00 kN f_y = 355 N/mm²
A = 200,00 cm² γ_{M1} = 1,10
χ_y = 0,97 χ_z = 0,84

N_{Ed} / $N_{b,y,Rd}$ = 0,28 £ 1
N_{Ed} / $N_{b,z,Rd}$ = 0,32 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Ideales Biegedrillknickmoment M_{cr}

$$M_{cr} = \eta_{cr} \cdot M_{y,Ed}$$

M_{cr} = 64,06 · 78,00 = 4996,45 kNm

Abminderungsbeiwert für Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2.3

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\Theta_{LT} + \sqrt{\Theta_{LT}^2 - \beta\overline{\lambda}_{LT}^2}} \le \frac{1}{\overline{\lambda}_{LT}^2} \le 1 \qquad (6.57)$$

$$\Theta_{LT} = 0{,}5\left[1 + \alpha_{LT}\left(\overline{\lambda}_{LT} - \overline{\lambda}_{LT,0}\right) + \beta\overline{\lambda}_{LT}^2\right]$$

$$\overline{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_y \cdot f_y}{M_{cr}}}$$

mit $\overline{\lambda}_{LT}$ = 0,39 $\overline{\lambda}_{LT0}$ = 0,40

β = 0,75	α_{LT} = 0,34	nach Tabellen 6.3 und 6.5
M_{cr} = 4996,45 kNm	$W_{pl,y}$ = 2,1169e-03 m^3	nach Tabelle 6.7

χ_{LT} = 1,00

Modifikation nach Gleichung (6.58)

$$\chi_{LT,mod} = \frac{\chi_{LT}}{f} \le 1 \qquad (6.58)$$

$$f = 1 - 0{,}5 \cdot (1 - k_c) \cdot [1 - 2(\overline{\lambda}_{LT} - 0{,}8)^2] \le 1$$

f = 1,00 k_c = 1,00 nach Tabelle 6.6

$\chi_{LT,mod}$ = 1,00

Nachweis gegen Biegedrillknicken nach Kapitel 6.3.2

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} \le 1 \qquad (6.54)$$

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} \cdot W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} \qquad (6.55)$$

mit M_{Ed} = 78,00 kNm W_y = 2,1169e-03 m^3
γ_{M1} = 1,10 f_y = 355 N/mm²
$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod}$ = 1,00

M_{Ed} / $M_{b,Rd}$ = 0,11 £ 1 **Nachweis erfüllt !**

Interaktionsbeiwerte nach Anhang A

Äquivalente Momentenbeiwerte nach Tabelle A.2

ψ_y = 1,00	ψ_z = 1,00
$C_{my,0}$ = 1,01	$C_{mz,0}$ = 0,99

Hilfswerte nach Tabelle A.1

$N_{cr,y}$ = 82518,75 kN	$N_{cr,z}$ = 27687,44 kN	$N_{cr,T}$ = 55589,46 kN
μ_y = 1,00	μ_z = 0,99	$\overline{\lambda}_0$ = 0,39
C_{my} = 1,00	C_{mz} = 0,99	C_{mLT} = 1,03
C_{yy} = 1,04	C_{yz} = 1,17	
C_{zy} = 0,98	C_{zz} = 1,09	
$W_{el,y}$ = 1,7993e-03 m^3	$W_{el,z}$ = 6,5726e-04 m^3	
$W_{pl,y}$ = 2,1169e-03 m^3	$W_{pl,z}$ = 1,0059e-03 m^3	

Interaktionsbeiwerte nach Tabelle A.1

k_{yy} = 1,01	k_{yz} = 0,61
k_{zy} = 0,57	k_{zz} = 0,95

Nachweis für Biegung und Druck nach Kapitel 6.3.3

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{\frac{M_{z,Rk}}{\gamma_{M1}}} \le 1 \qquad (6.62)$$

mit	N_{Ed} = -1741,00 kN	$M_{y,Ed}$ = 78,00 kNm	$M_{z,Ed}$ = 137,45 kNm
		$\Delta M_{y,Ed}$ = 0,00 kNm	$\Delta M_{z,Ed}$ = 0,00 kNm
	N_{Rk} = -7100,00 kN	$M_{y,Rk}$ = 751,52 kNm	$M_{z,Rk}$ = 357,11 kNm

$\chi_y = 0{,}97$	$k_{yy} = 1{,}01$	$k_{yz} = 0{,}61$
$\chi_z = 0{,}84$	$k_{zy} = 0{,}57$	$k_{zz} = 0{,}95$
$\gamma_{M1} = 1{,}10$	$\chi_{LT} = \chi_{LT,mod} = 1{,}00$	

0,28 + 0,12 + 0,26 = 0,65 £ **1** (6.61)

0,32 + 0,06 + 0,40 = 0,79 £ **1** (6.62) **Nachweis erfüllt !**

ANLAGE 50000

Spritzbetonausfachung am Bestandskanalrohr

Gliederung der Anlage

1) Vorbemerkungen
2) Schematische Darstellungen; Ansichts-, Querschnitts- & Grundrissskizze
3) Einwirkungen
4) Nachweis Ausfachung

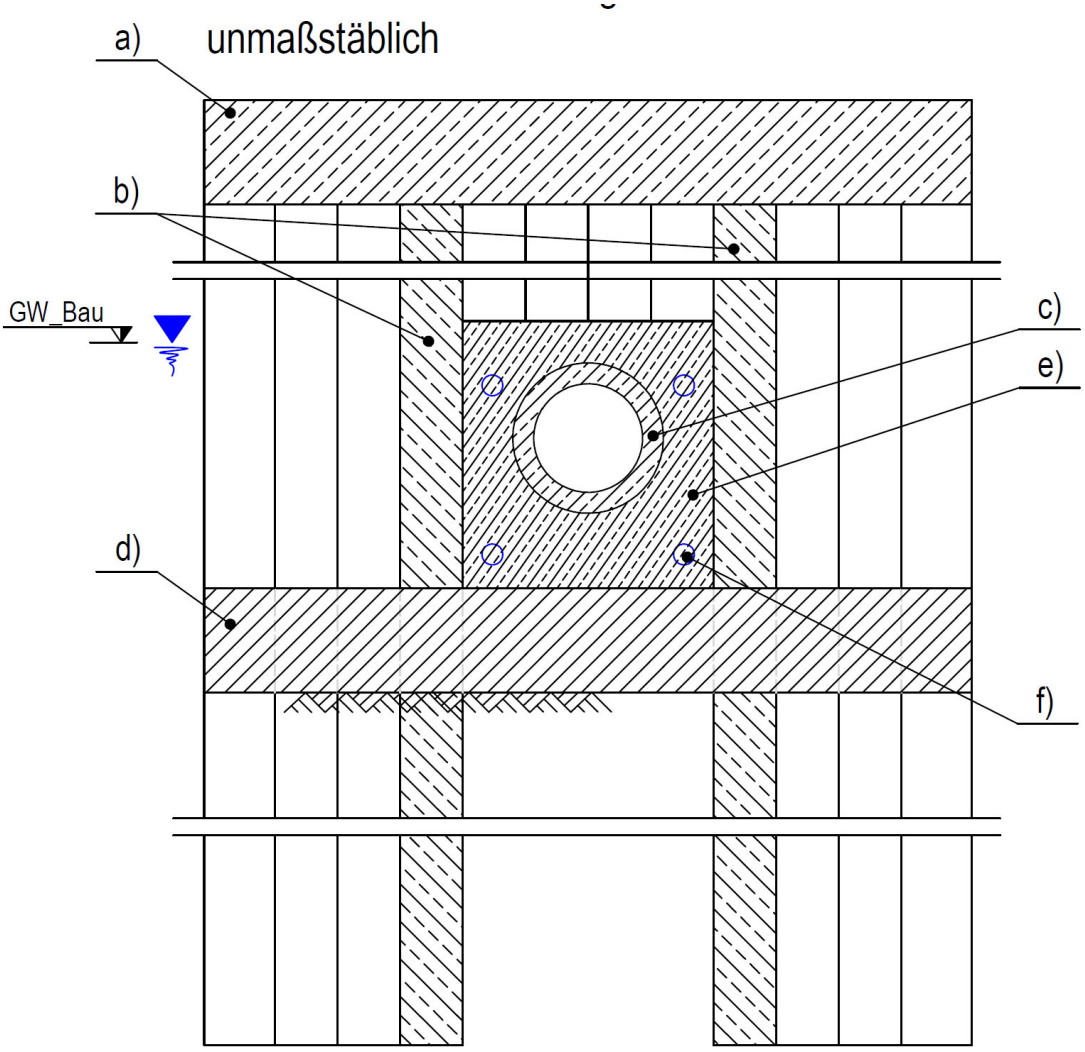
Vorbemerkungen

Die nachstehende Bemessung gilt für alle in dieser Statik enthaltenen Durchschlagswände, bei denen die Bohrpfähle nicht den Bestandskanal durchbohren dürfen und daher oberhalb enden.

Es werden für die Abmessungen (Öffnungsweite) und Einwirkungen Annahmen auf der sicheren Seite getroffen. Im Zuge der Ausführungsplanung (LP 5) sind die Annahmen zu verifizieren.

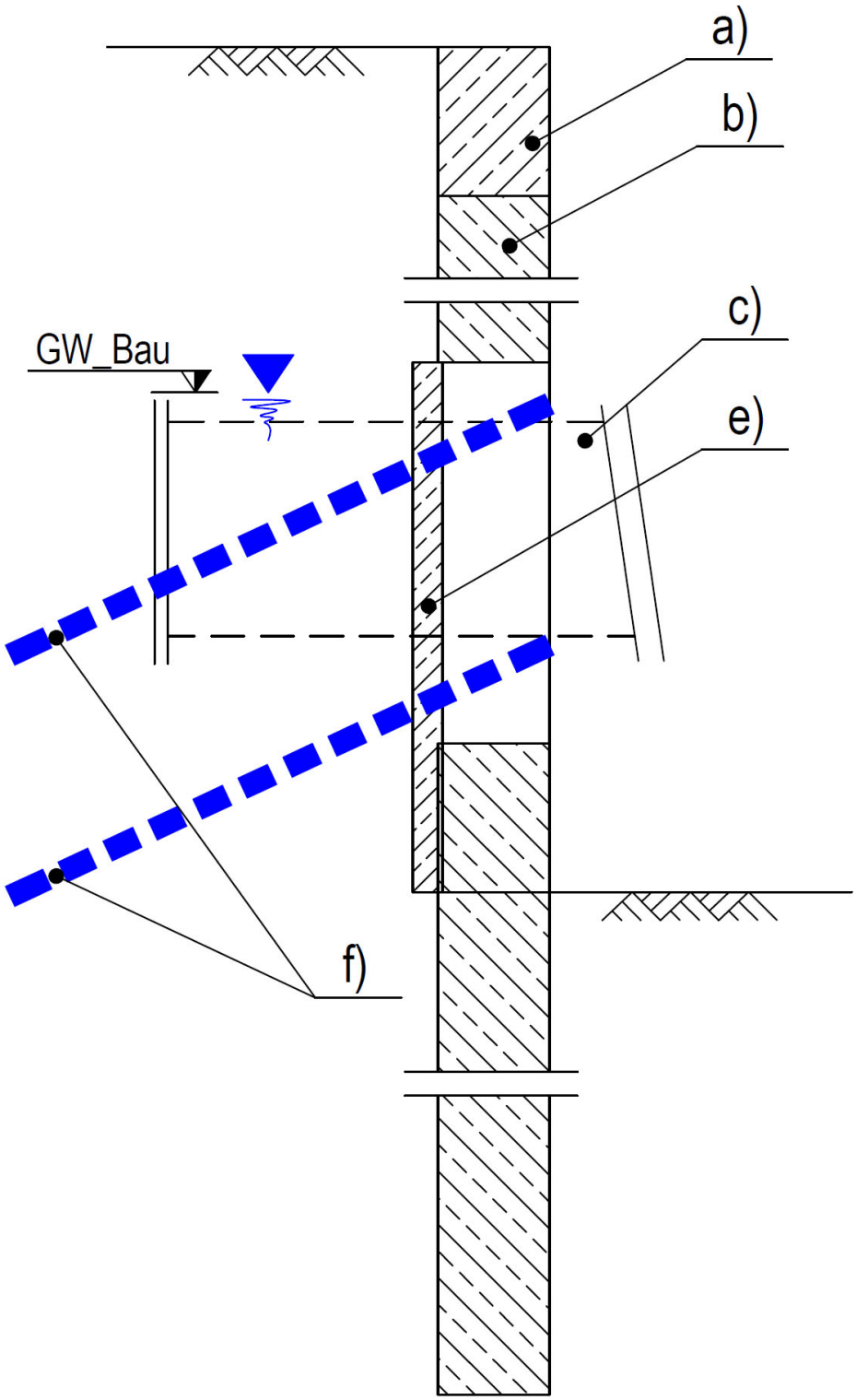
Grundriss- und Querschnittsskizzen

Ansichtsskizze (schematische Darstellung, unmaßstäblich)

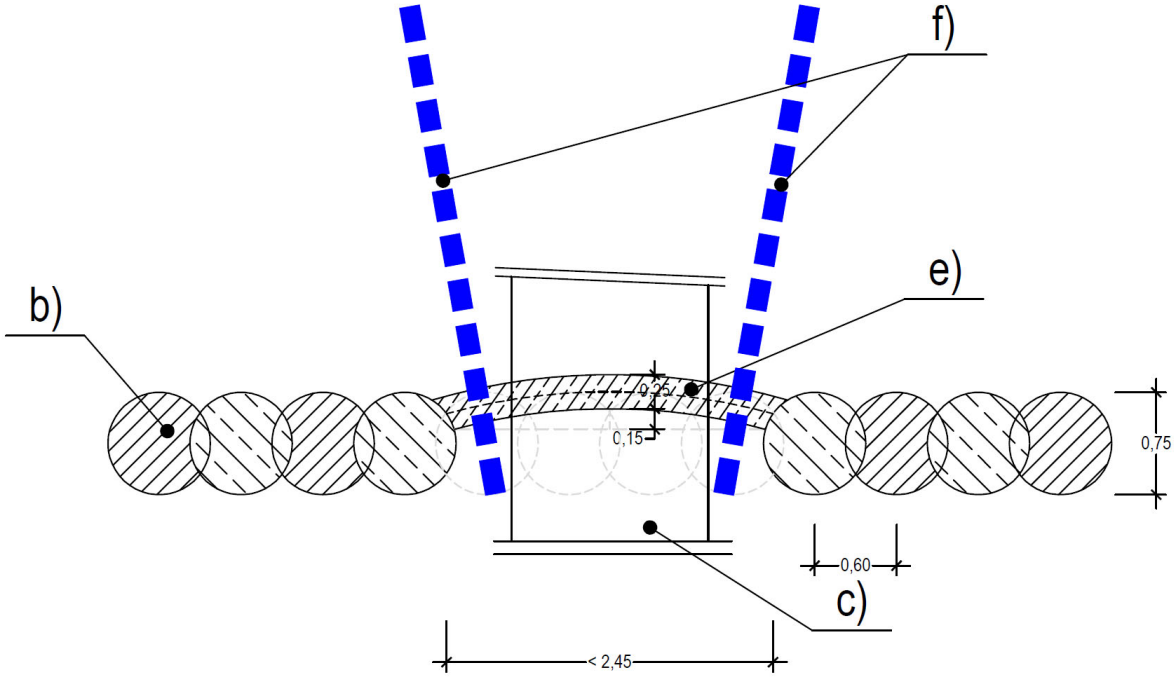


a) Kopfbalken
b) Bohrpfahl, bewehrt
c) Bestandskanalrohr
d) Betonsohle
e) Spritzbetonausfachung, Gewölbe, luftseitig bewehrt
f) Filterlanzen,
oberen Lanzen nach außen verschwenken

Querschnittsskizze (schematische Darstellung, unmaßstäblich)



Grundrissskizze (schematische Darstellung, unmaßstäblich)

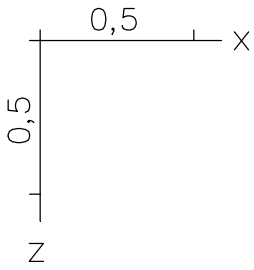


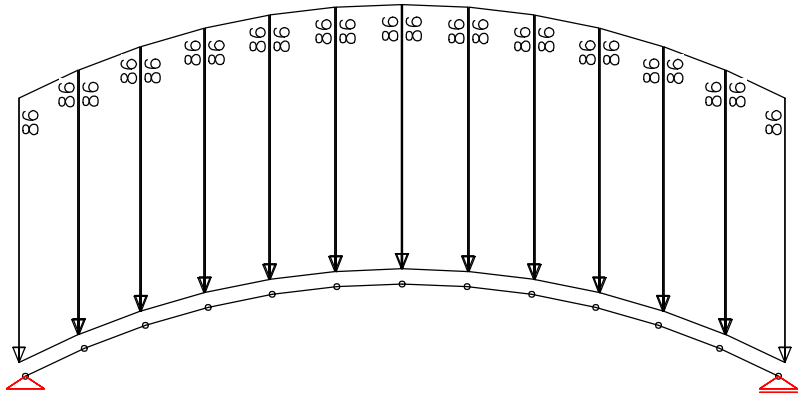
Einwirkungen

Auf der sicheren Seite liegend werden der Erddruck *und* der Wasserdruck auf die Spritzbetonschale angesetzt.

INHALT

Inhalt .....
LF 1: Belastung .....
Querschnittswerte .....
Schnittgrößen My; LF 1 .....
Schnittgrößen Nx; LF 1 .....
Biegebewehrung As; Maximum DIN EN 1992-1-1 .....



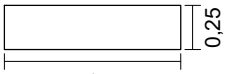


2,45

LF 1: Belastung

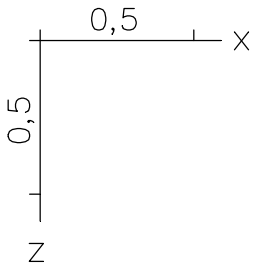
LF 1: Belastung - M = 1:25

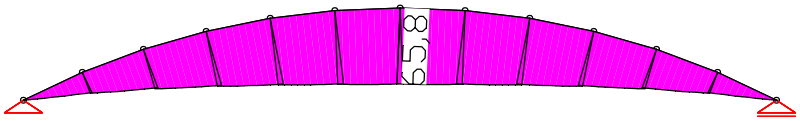
Querschnittswerte

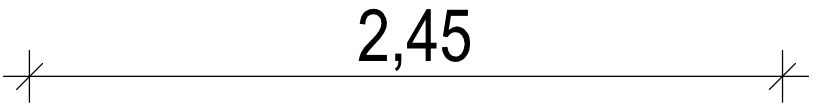
3	Polygon 	Schwerpunkt [m] ys = 0,500 zs = 0,125 Fläche [m²] A = 2,5000e-01 Trägheitsmomente [m4] Iy = 1,3021e-03 I1 = 1,3021e-03 Iz = 2,0833e-02 I2 = 2,0833e-02 Hauptachsenwinkel [Grad] Phi = 0,000 Iyz = 0,0000e+00 Mittelung der Querkraft-Schubspannungen über die Qu.-breite

Material

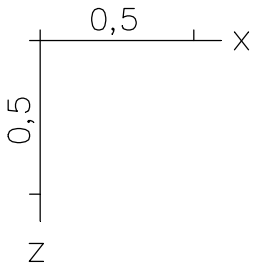
	Nr.	Art	E-Modul [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]
1	3	C20/25-EN-D	30000	1,0e-05	25,000

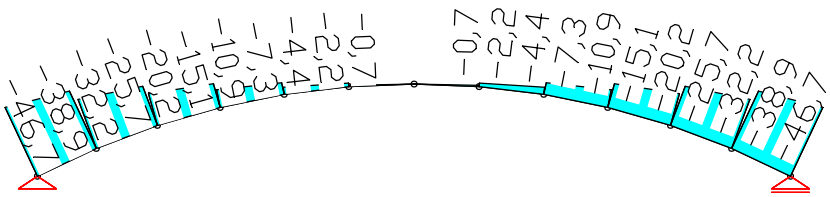


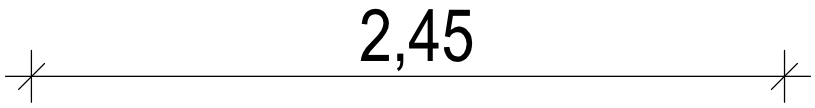




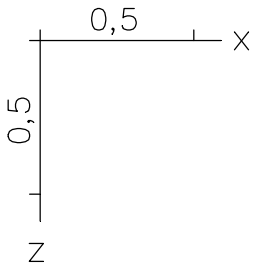
LF 1: Schnittgrößen My. 65,55 [kNm] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -0,00/65,78 [kNm]

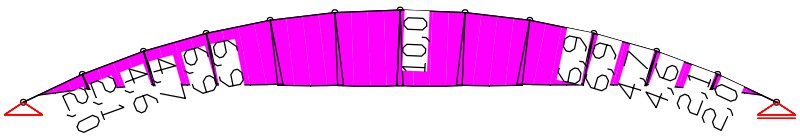


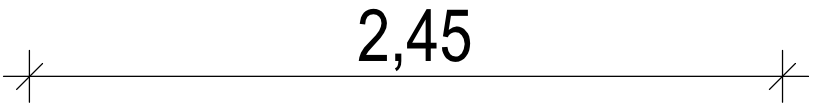




LF 1: Schnittgrößen Nx. 46,50 [kN] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -46,66/0,00 [kN]







LFK DIN1992.MAX: Maximum DIN EN 1992-1-1
Biegebewehrung, Stahllagen z >= zs; z < zs (strichliert). 9,96 [cm²] =
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/9,99 [cm²]

Biegebewehrung As; Maximum DIN EN 1992-1-1 - M = 1:25
Dr. Hug Geoconsult GmbH, In der Au 25, 61440 Oberursel

Bemessung

Es werden luftseitig 2 Matten Q 524 A eingelegt.