

Statische Berechnung

BG-01b Baugrube für Schacht 10763

Auftrags-Nr.: MA-250346

Bauvorhaben: Hauptsammler Ost, HBF Wiesbaden

Bauherr: ELW - Entsorgungsbetriebe Wiesbaden
vertreten durch Herrn Schöneich
Unterer Zwerchweg 120
6525 Wiesbaden

Tragwerksplanung: Verheyen - Ingenieure GmbH & Co. KG
Bad Kreuznach | Mainz | Bonn - Siegburg | Gießen
NL Mainz
Lise-Meitner-Straße 11, 55129 Mainz
Dipl.-Ing. Martin Hofmann
Beratender Ingenieur / Geschäftsführer

Anzahl Seiten: 161 Martin Hofmann
29.05.2026



Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763

Seite:

1

Kapitel / Vorgang:
TB Titelblatt

Archiv-Nr.

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
00	Revisionsverzeichnis	3
V - Vorbemerkungen		4
V01	Vorbemerkung zur Gesamtmaßnahme	5
V02	Übersicht Bauteile	6
A - Lastannahmen		7
A01	Lasten aus historischem Bestandsgebäude	8
A02	Einfluss von Eisenbahnverkehrslasten	13
A03	Lastannahmen aus Baggerbetrieb	14
B - Materialien		18
B01	Material	19
C - Hinweise zur Berechnung		20
C01	Trägerbohlwand	21
C02	Baugrund	23
C03	Am Bauwerk vorliegende Verhältnisse	25
C04	Erddruck	27
D - Nachweise		28
D1 - Trägerbohlwand		29
D1.01	Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes	30
D1.02	Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle	62
D1.03	Träger HEB 300, S235 im Eckbereich	115
D2 - Gurtung		120
D2.01	Vorbemerkungen Gurtungen	121
D2.02	Gurtung -0,5 m	122
D2.03	Gurtung -1,9 m	135
D3 - Auflagerkonsolen		149
D3.01	Auflagerkonsolen - Auflagerkraft	150
D3.02	Auflagerkonsole HEB 100	153
D4 - Bodenplatte		157
D4.01	Bodenplatte	158
E - Details		E-1
E1	Eckanschluss Gurtung	E-2

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 2

Kapitel / Vorgang: Inhaltsverzeichnis

Archiv-Nr.

Pos. 00

Revisionsverzeichnis

=====

Rev.	Name	Datum	Seiten	Art der Änderung
------	------	-------	--------	------------------

=====

0	Ro	31.01.2026	144	Erstellung Statik BG-01
---	----	------------	-----	-------------------------

a	Ro	09.04.2026	163	Einarbeitung planerischer Änderungen bzgl. Stollenbau
---	----	------------	-----	---

b	Ro	29.05.2026	161	Anpassung der Lastannahmen
---	----	------------	-----	----------------------------

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 3

Kapitel / Vorgang: 00 Revisionsverzeichnis

Archiv-Nr.

V - Vorbemerkungen

Pos. V01

Vorbemerkung zur Gesamtmaßnahme

Veranlassung

- Der Hauptsammler Ost (HS Ost) ist einer von zwei Zuleitungen zum Hauptklärwerk Wiesbaden. Er wurde im Jahr 1901 als gemauerter Kanal erstellt und leitet über eine Strecke von rd. 1.560 m das Mischwasser der Kernstadt Wiesbaden, den östlich gelegenen Direkteinzugsgebieten sowie das Regenwasser aus mehreren Überläufen und Überlaufbecken dem Hauptklärwerk zu.
- Der Hauptsammler verläuft parallel zum Salzbachkanal und zu großen Teilen unterhalb der Bahngleise bis zu einer am Ende befindlichen Regenentlastungsanlage, die bei Regenwetter in den Salzbach entlastet.
- Der Hauptsammler Ost weist erhebliche bauliche Schäden auf, weshalb dieser inkl. der abzweigenden Rohrleitungen im Bereich des Wiesbadener Hauptbahnhofs umfassend saniert wird.
- Der Hauptsammler Ost wird vom Hauptbahnhof auf einer Strecke von 952 m, im grabenlosen Verfahren mit GFK-Rohren instandgesetzt. Die Schächte in diesem Bereich werden erneuert. Die alten Schächte für den Salzbach und den Hauptsammler werden bis auf den Einstieg zum Salzbach verdämmt. Einige Schächte werden, um Platz für die 6 neuen Schächte zu schaffen, zurückgebaut.
- Anstelle der schleifenden Gleisquerung, die am Ende der Maßnahme verdämmt wird, soll eine neue Gleisquerung rechtwinklig zu den Gleisen von ca. 127 m Länge im Vortrieb DN 1600 hergestellt werden. Von der neuen Querung am Schacht 44927 aus wird die Trasse über einen Kurvenvortrieb 352 m parallel zu den Gleisen bis zum Schacht 42225 geführt und dort an den Bestand DN 1500 angeschlossen.
- Die Baugruben für die Schächte überwiegend mit Bohrpfahlwänden errichtet.

Die Bohrpfahlwände sind aufgrund der angrenzenden Rohrleitungen in Teilbereichen ausgespart.

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 5

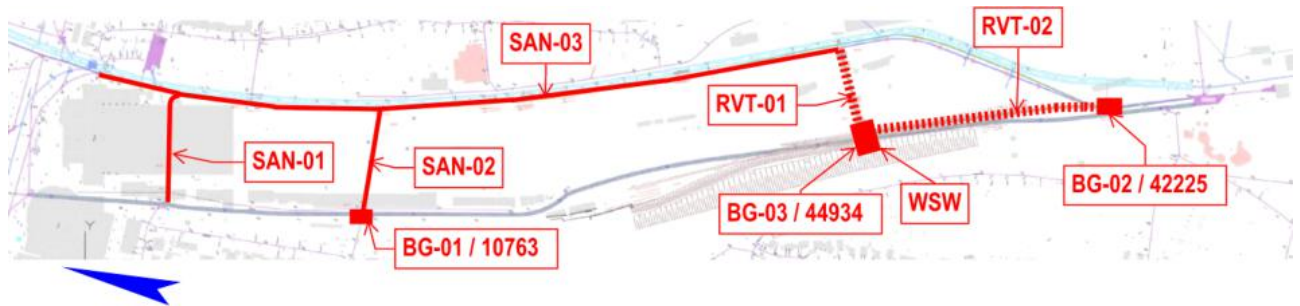
Kapitel / Vorgang: V - Vorbemerkungen
V01 Vorbemerkung zur Gesamtmaßnahme

Archiv-Nr.

Pos. V02

Übersicht Bauteile

Übersicht über die von Verheyen - Ingenieure bearbeiteten Bauteile:



LV-Pos.	Bauteil	Bezeichnung	Positionsplan
09	SAN-01	GFK Sanierung Querverbindung Nord Ei 600/1100	P101
10	SAN-02	GFK-Sanierung Querverbindung Süd Ei 700/1250	P201
11	SAN-03	GFK Sanierung Hauptsammler Ei 1000/1750	P301
07	RVT-01	Rohrvortrieb Gleisquerung	P401
08	RVT-02	Rohrvortrieb Gleisparallele Strecke	P501
05.01	BG-01	Baugrube für Schacht 10763 (an Rollkontor)	P601
14.03	BG-02	Baugrube für Schacht 42225 (Zielgrube)	P701
14.04	BG-03	Baugrube für Schacht 44934 (Startgrube)	P801
17	WSW	Betriebs- und Wendepplatz West (Winkelstützwand an Wendepplatz für Saugfahrzeug)	P901
-	HSW	Nachweis besteh. Hauptsammler West im Bauzustand (Auftrieb) im Schacht 44934	- / -

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 6

Kapitel / Vorgang: V - Vorbemerkungen
V02 Übersicht Bauteile

Archiv-Nr.

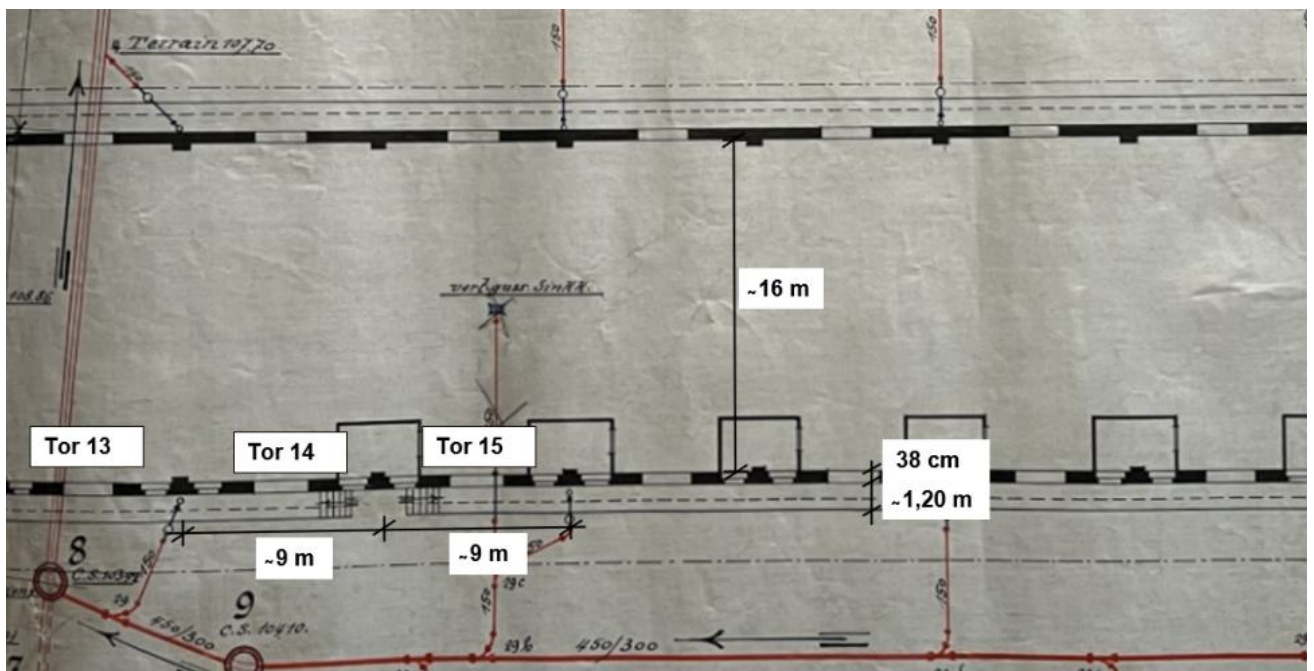
A - Lastannahmen

Pos. A01

Lasten aus historischem Bestandsgebäude

Vorbemerkung:

Unmittelbar an der Baugrube des Schachtes 10763 angrenzend befindet sich eine historische Lagerhalle mit vorgesetzter Rampe. Die Baugrube wird zwischen "Tor 12" und "Tor 13" errichtet. Eine Bestandsstatik der Halle ist nicht vorhanden. Jedoch steht ein alter Grundrissplan der Halle zur Verfügung. Auf diesem können folgende Abmessungen entnommen werden:



Des Weiteren erfolgte eine grobe Bestandsaufnahme des Tragsystems, wodurch die Lasten der Halle am Baugrubenrand sinnvoll abgeschätzt werden können.

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 8

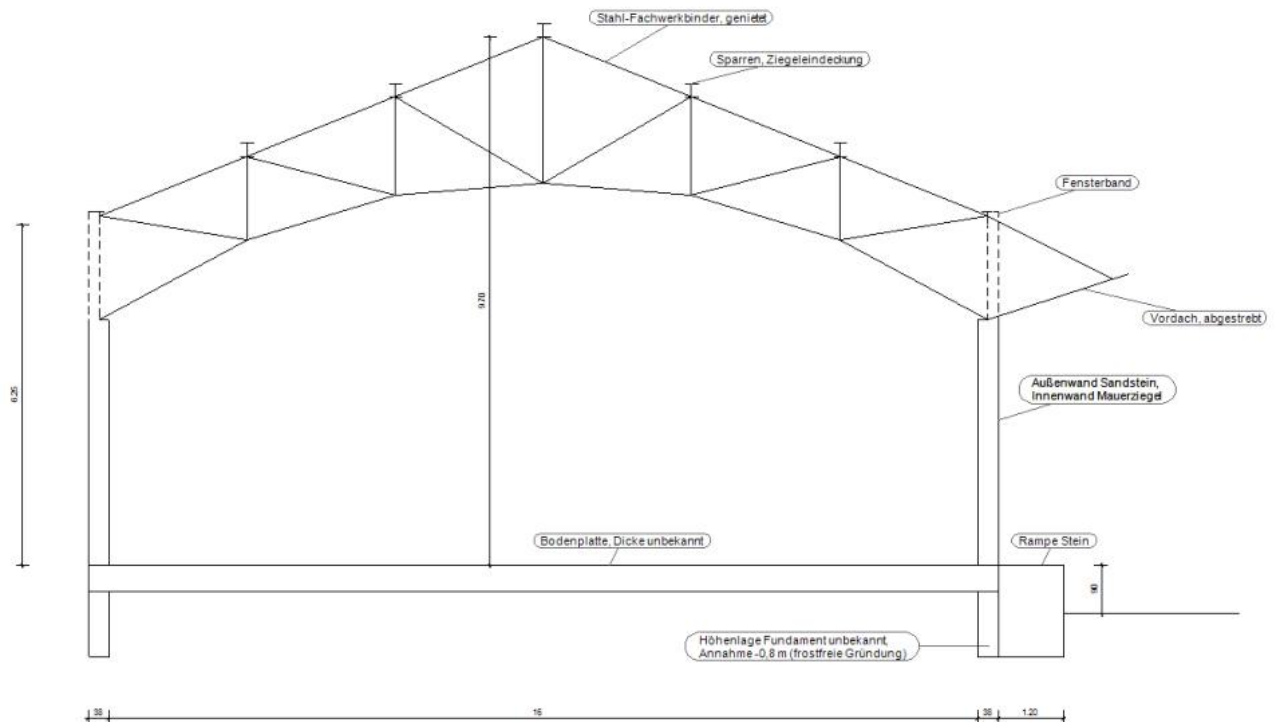
Kapitel / Vorgang: A - Lastannahmen
A01 Lasten aus historischem Bestandsgebäude

Archiv-Nr.

Der Querschnitt der Halle ist auf folgendem Bild sinngemäß dargestellt.

Hinweis:

Das Stahlfachwerk, das Fensterband sowie das Vordach wurden im Einzelnen nicht aufgemessen. Es handelt sich um eine Prinzipskizze.



Belastung aus Dach

- Schneelastzone 1: $s_{k,max} = 0,8 \times 0,65 = 0,52 \text{ kN/m}^2$
- Dacheindeckung Ziegel $\approx 0,6 \text{ kN/m}^2$
- Sparren Annahme $B \times H = 8 \times 20 \text{ cm}$, $e = 0,625 \text{ m}$
 $g_k \approx 6 \text{ kN/m}^3 \times 0,08 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} / 0,625 \text{ m} = 0,15 \text{ kN/m}^2$
 $g_k = 0,15 \text{ kN/m}^2 \times 16,35 \text{ m} / 2 = 1,3 \text{ kN/m}$

Belastung aus Stahlfachwerk

Die Fachwerkbinder liegen jeweils auf den Stützen in einem Abstand von ca. 9 m auf. Hierbei handelt es sich um eine historische Fachwerkkonstruktion mit sehr schlanken Profilen. Anhand Augenschein wird für den Ober- und Untergurt von einem Doppelwinkel 100x100x12 ausgegangen. Dieser wird zur Lastermittlung ebenfalls für alle Streben angesetzt. Zum Ansatz der Neigungen und der Zwischenstreben wird das Gewicht der Fachwerkkonstruktion mit dem Faktor 4 für die Spannweite abgeschätzt:

$$g_{k,FW} = 0,18 \text{ kN/m} \times 16 \text{ m} \times 4 / 9 \text{ m} / 2 = 0,64 \text{ kN/m}$$

Vordach

Das Vordach besteht aus einer abgestrebten Stahlkonstruktion mit einer Eternit-Wellblecheindeckung. Es wird von einem Eigengewicht der Vordachkonstruktion von

$$g_{k,Vordach} = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

ausgegangen.

$$g_{k,Vordach} = 0,5 \text{ kN/m}^2 \times 2,5 \text{ m} / 2 = 0,63 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Wänden

Die angetroffenen Wände weisen eine Dicke von 38 cm auf. Das Mauerwerk besteht auf der Außenseite aus Sandstein und im Inneren aus Ziegelsteinen. Es wird auf der sicheren Seite für die gesamte Wandhöhe von einer Dichte von $\rho = 16 \text{ kN/m}^3$ (inkl. Fensterband) für eine grobe Lastermittlung ausgegangen. Die Wandpeiler, die im Raster von 9 m angeordnet sind, stehen auf der Innenseite um ca. 38 cm mit einer Breite von ca. 78 cm hervor. Somit errechnet sich das Eigengewicht der Wände zu

$$g_{k,Wand} = 16 \text{ kN/m}^3 \times 6,25 \text{ m} \times (0,38 \text{ m} + 0,38 \text{ m} \times 0,78 \text{ m} / 9 \text{ m}) \approx 42 \text{ kN/m}$$

Belastung aus Bodenplatte

Die Dicke der Bodenplatte ist unbekannt. Für die weitere Berechnung wird das Eigengewicht des Geländes als Belastung auf die Bohrpfahlwand mit einer Wichte von

$$\gamma = 20,5 \text{ kN/m}^3$$

angesetzt.

Belastung aus Rampe

Die Rampe wurde oberhalb GOK vermessen. Die Fundamentierung hierzu ist unbekannt. Als Material werden Natursteine mit einer Wichte von 28 kN/m^3 angenommen. Damit ergibt sich das Gewicht der Rampe ab GOK zu

$$g_{k,Rampe} = 28 \text{ kN/m}^3 \times 0,9 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \approx 30 \text{ kN/m}$$

Nutzlasten

Die historische Lagerhalle wird aktuell noch immer als Lagerfläche verwendet. Hierbei werden u.A. Paletten variabel gelagert. Zudem gibt es eine variable Anordnung von Schwerlastregalen mit drei Böden. Ebenfalls herrscht Staplerverkehr innerhalb der Lagerflächen. Es wird von einer flächig verteilten Nutzlast ausgegangen

$$q_k = 30 \text{ kN/m}^2$$

Lastansatz im Bemessungsprogramm

Bei der Bemessung der Trägerbohlwand werden die Lasten folgendermaßen am Baugrubenrand angesetzt:

- Lasten aus Dach, Vordach, Fachwerk und Wänden:

$$g_k = (1,3 + 0,64 + 0,63 + 42) / 0,38 = 117,29 \text{ kN/m}^2$$

- Lasten aus Rampe:

$$g_k = 30 / 1,2 = 25,00 \text{ kN/m}^2$$

- Nutzlast aus Lagerhalle

$$q_k = 30 \text{ kN/m}^2$$

Pos. A02

Einfluss von Eisenbahnverkehrslasten

Lasten aus angrenzenden Geleisen

- Im Einflussbereich der Baugrube sind keine relevanten Gleise vorhanden.

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 13

Kapitel / Vorgang: A - Lastannahmen
A02 Einfluss von Eisenbahnverkehrslasten

Archiv-Nr.

Pos. A03

Lastannahmen aus Baggerbetrieb

Lastannahmen:

- Am Baugrubenrand wird ein Bagger mit einem Gesamtgewicht (Arbeitsgewicht) bis 40 t im Abstand von 0,6 m veranschlagt.
- Gem. EAB (EB 57) werden folgende Belastungen hierfür angesetzt

$$g_k = 10 \text{ kN/m}^2$$

(großflächige Auflast)

$$q_k = 45 \text{ kN/m}^2$$

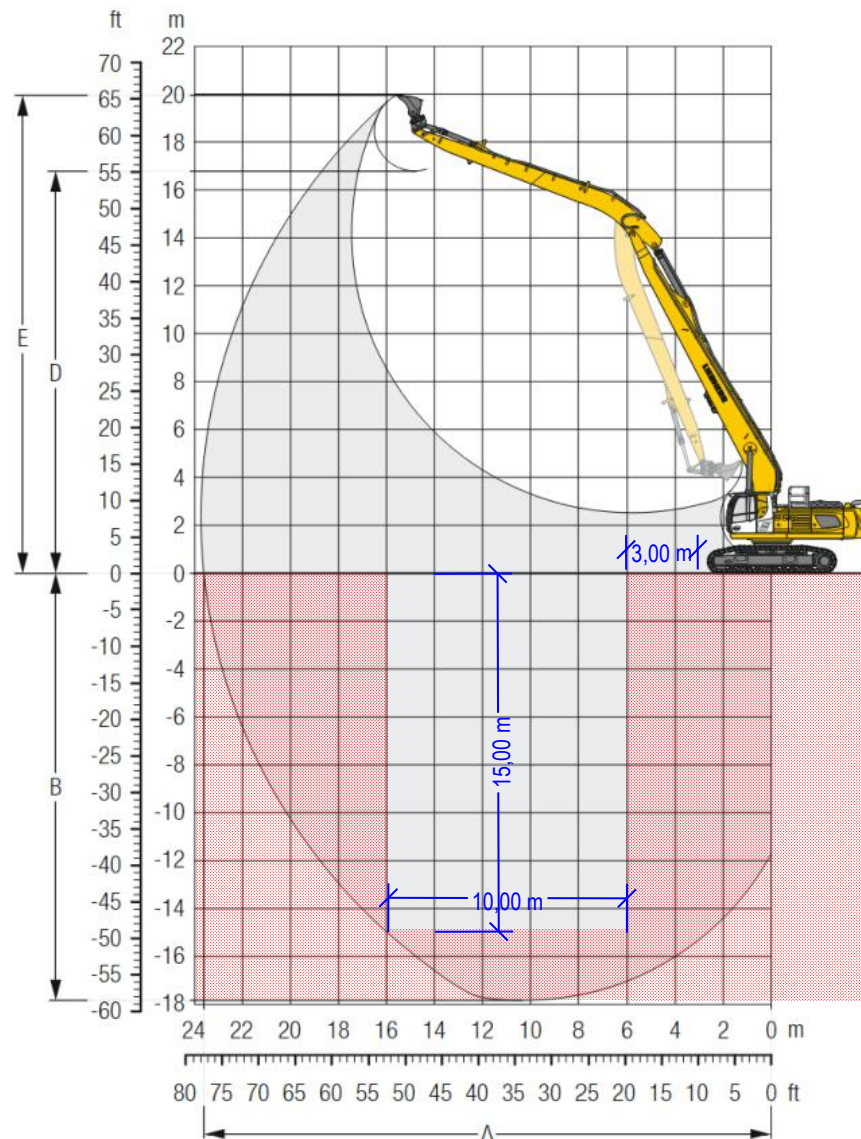
im Abstand von 0 m vom Baugrubenrand und einer Breite von 2,25 m.
(interpoliert)

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 14

Kapitel / Vorgang: A - Lastannahmen
A03 Lastannahmen aus Baggerbetrieb

Archiv-Nr.

LIEBHERR R 956
Multi-User-Ausrüstung mit
Monoblock-Ausleger 13,00 m

Grabkurve

Löffelstiellänge	m	10,00
A Max. Reichweite auf Grundniveau	m	23,61
B Max. Grabtiefe	m	17,91
D Max. Ausschütthöhe	m	16,73
E Max. Reichhöhe	m	19,88

Einsatzgewicht und Bodenbelastung

Das Einsatzgewicht beinhaltet die Grundmaschine mit Ballastgewicht 12,5 t, Monoblockausleger 13,00 m, Stiel 10,00 m und Löffel mit 0,75 m³ (810 kg) Inhalt.

Unterwagen		LC-VW		
Bodenplattenbreite	mm	600	750	900
Gewicht	kg	59.850	61.100	61.950
Bodenbelastung	kg/cm²	1,05	0,86	0,73

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 15

Kapitel / Vorgang: A - Lastannahmen
 A03 Lastannahmen aus Baggerbetrieb

Archiv-Nr.

Belastung aus Bagger

- Für das Ausheben der ca. 15,00 m tiefen Baugrube ist ein Bagger mit entsprechender Ausrüstung und Reichweite erforderlich.

Beispielhaft wurde hier ein LIEBHERR R 965 gewählt.

- Der Bagger hat ein Einsatzgewicht von rd. 62 t.
- Der Standplatz kann mind. 3,00 m von der Baugrubenkante entfernt sein, um alle Bereiche der Baugrube zu erfassen.

Abstand zur erdseitigen Baugrubenwand:

$$a = 3,00 - 0,90 = 2,10 \Rightarrow 2,00 \text{ m}$$

Belastung nach EAB

- Baubetrieb: Ersatzlast $q_k = 10 \text{ kN/m}^2$

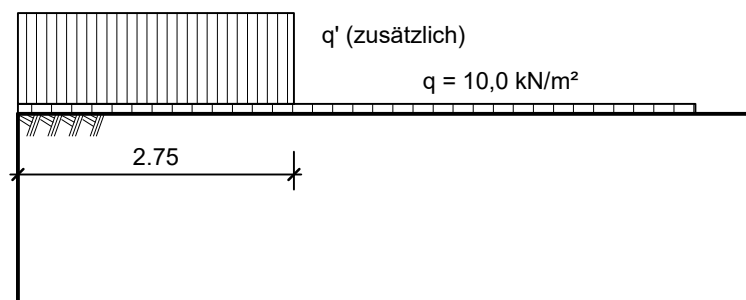
- Bagger 62 t im Abstand min. $a = 0,60 \text{ m}$

Interpoliert aus Tabelle EB 57 - Zusätzliche Streifenlast $q'_k = 55 \text{ kN/m}^2$

Breite der Ersatzstreifenlast 2,75 m

Lastansatz nach EAB

Bagger im Abstand 0,60 m



B - Materialien

Pos. B01

Material

Beton

Bodenplatte

Druckfestigkeitsklasse C25/30

Expositionsklassen XC4 XA2 XF2 WA

Betonstahl

- B500B nach DIN 488-1:2009-08

Baustahl

Träger - S235J2

Gurtung - S235J2

- S355J2

Holz

Bohlen - Nadelholz C24

C - Hinweise zur Berechnung

Pos. C01

Trägerbohlwand

Vorbemerkung

Die Berechnung der Trägerbohlwand erfolgt mit dem Programm DC Baugrube, Version 25.2.1.

Die Nachweise im Programm DC-Baugrube basieren auf folgenden Parametern:

- Der Wandkopf ist frei beweglich
- Erhöhter aktiver Erddruck (75 bzw. 50 % - Anteil Erdruchedruck)
- Einspannung nach Blum beim ersten Aushub mit einem Einspanngrad von 100%, kontinuierliche Fußlagerung in den unteren beiden Aushüben
- Umlagerung des aktiven Erddrucks programmintern gem. EAB
- Ansatz Aushub bis 0,5 m unter der jeweiligen Gurtlage (Achismaß)
- Stahlgüte S235 bei den Trägern, S235 und S355 bei den Gurten
- Bewehrung B500 (B)
- Für den Querkraftnachweis der Bohrpfähle wurde das Berechnungskonzept nach Bender und Mark (gem. Empfehlung EA-Pfähle, Anhang B9.6.3) gewählt.

Hinweis zur Wahl der Trägerlängen

- Die Länge der Träger ergibt sich aus der Berechnung.
- Nach Erreichen der Solltiefe wird eine konstruktiv bewehrte Stahlbeton-Bodenplatte erstellt.

Grundlagen zur Baugrube am Schacht 10763

- Die Aushubhöhe beträgt ca. 5,30 m und liegt etwa 1,20 m über dem bauzeitlichen Wasserstand von 101,6 m ü NN. Der Wasserstand liegt ca. 6,50 m unter GOK.
- Die lichten Innenabmessungen der Baugrube betragen ca. 3,40/5,05 x

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 21

Kapitel / Vorgang: C - Hinweise zur Berechnung
C01 Trägerbohlwand

Archiv-Nr.

5,85/5,65 m.

- Die Träger (HEB 300, S235) sind verrohrt einzubringen und mit einer bündigen Fußplatte zu versehen. Die Träger haben eine Gesamtlänge von ca. 10,5 m.
- Die Ausfachung besteht aus Holzbohlen (C24) mit einer Dicke von 10 cm. Im Bereich der Rohraussparungen sind die Bohlen konstruktiv mit dem Bestandsrohr zu verbinden.
- Die Aussteifung der Trägerbohlwand erfolgt über zwei Gurtlagen aus Stahlträgern, die oberhalb der Rohraussparungen liegen. Es wird auf einen rechnerischen Ansatz der Vorspannung der Gurte verzichtet. Die Gurte müssen durch gegenseitiges Verkeilen in den Stößen mit Stahlkeilen konstruktiv vorgespannt werden.
- Aufgrund der Aussteifung des Systems liegt ein annähernd unnachgiebiger Verbau vor.
- Die Mächtigkeit der konstruktiven Bodenplatte beträgt 0,3 m, mit beidseitiger Bewehrung **Q335**.
- Die Herstellung der Baugrube beginnt zunächst mit dem Vorbohren der Rohre in den jeweiligen Trägerachsen. Für die Verrohrung sind die Angaben des Bodengutachters zu beachten. Anschließend werden die senkrechten Tragglieder eingesetzt und das Bohrloch verfüllt. Die Verrohrung kann nun gezogen werden.

Die Ausfachung ist mit dem Aushub fortschreitend einzubringen. Mit dem Einbringen ist spätestens mit einer Aushubtiefe von 1,25 m zu beginnen. Im vorhandenen Boden ist die Höhe der Abschachtung auf die Einbringhöhe der Ausfachung zu begrenzen. Es sollte eine maximale Differenz zwischen Aushub- und Ausfachungshöhe von 0,5 m bestehen.

Die Bohlen sind abschnittsweise von unten nach oben einzubauen und mit Bodenmaterial zu verfüllen. Die jeweils unterste Bohle wird mit Holzwolle hinterstopft.

Die Einzelteile der Ausfachung müssen auf mind. 1/5 der Flanschbreite aufliegen und sind mit Keilen oder gleichwertigen Mitteln unverschieblich gegen den Boden zu pressen.

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 22

Kapitel / Vorgang: C - Hinweise zur Berechnung
C01 Trägerbohlwand

Archiv-Nr.

Pos. C02

Baugrund

Baugrundgutachten

- [G101] Geotechnischer Bericht Teil 1, ICP Ingenieure GmbH, 31.08.2025
- [G102] Mitteilung Kennwerte, ICP Ingenieure GmbH, 31.07.2025
- [G103] Geotechnischer Bericht Teil 2, ICP Ingenieure GmbH, 12.11.2025

Untergrundverhältnisse

- Bei fast allen Bohrungen wurden in den ersten Metern ab Geländeoberkante Auffüllungen aufgeschlossen, die sowohl bindigen Bodengruppen als auch nichtbindigen Bodengruppen zugeordnet werden können.

Die Auffüllungen weisen gemäß der Baugrundaufschlüsse sehr unterschiedliche Mächtigkeiten auf.
- Unterhalb dieser Auffüllungen wurden in Teilbereichen Schluffe/Lösslehme bis 7,50 m uGOK aufgeschlossen. Diese sind den Bodengruppen TL und TM nach DIN 18196 zuzuordnen (also leicht plastische Tone und mittelpastische Tone)

Diese werden im Bereich Hauptsammler Ost in weicher bis steifer Konsistenz aufgeschlossen.

Die Tone im Bereich Hauptsammler West wurden in mind. steifer Konsistenz aufgeschlossen. (Dies betrifft die von Verheyen - Ingenieure zu bearbeitenden Baugruben.)
- Die mächtigsten aufgeschlossenen Schichten setzen sich aus den tertiären Hydrobienschichten zusammen. Diese wurden teilweise unterhalb der Auffüllungen bzw. unterhalb der Terrassenablagerungen in unterschiedlichen Mächtigkeiten bis zu den jeweiligen Endteufen der Bohrungen aufgeschlossen. Im Bereich der Kernbohrungen KB12 bis KB15 wurden diese Tone bis in die Tiefen zwischen 5,00 m -7,00 m uGOK aufgeschlossen.
- In diese tonigen Schichten sind regionalgeologisch bedingt Kalksteinbänke eingeschaltet, die unterschiedliche Mächtigkeiten aufweisen. Im Bereich der Kalksteinbänke in größerer Mächtigkeit liegen diese mit immer wiederkehrender Wechsellagerung aus bindigem Material vor. Zum Teil kam es zu großen Spülwasserverlusten (siehe Anlage 4), die auf Klüfte rückschließen lassen.

Anm. Die Spülverluste können aber auch anders als Klüfte auch als zwischengelagerte Tonschichten interpretiert werden.

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 23

Kapitel / Vorgang: C - Hinweise zur Berechnung
C02 Baugrund

Archiv-Nr.

Ansatz für die erdstatischen Berechnungen

- Da sowohl die Auffüllungen mit sehr unterschiedlicher Mächtigkeit vorliegen und auch die unterlagernden Wechsellagerungen aus Ton und Kalksteinbänken vermutlich zu sich kleinräumig ändernden Verhältnissen führen, können die Kernbohrungen nur bedingt "streng" bei der Betrachtung des zugeordneten Bauwerks herangezogen werden. Insbesondere können die Kalksteineinlagerungen nicht sicher als durchgehende Schicht interpretiert werden, sondern eher als punktuelle Einlagerung.
- Um die Eigenschaften des Baugrundes aus statischer Sicht nicht zu überschätzen, wird daher eine einheitlichen Tonschicht über die gesamte Höhe unterhalb der angegebenen Schluffschicht (ab -6,0 m) angesetzt.

Hydrologische Verhältnisse, Grundwasser

- Für den Bereich der Schächte rund um die Bohrungen KB3, KB4 und KB 5 mit ca. 104,50 m üNN
- Im Bereich KB1, KB6, KB7 und KB8 bei ca.102,50 m üNN
- Ab der Bohrung KB10 bis zum Ende der Trasse KB17 bei ca. 99,00 m üNN

Bereich (Kernbohrungen)	Schächte	Annahme Bemessungswasserstand
KB 3, KB 4, KB 5,	3848	ca. 104,50 m ü.NN
	44933	
	3846	
KB 1, KB 3, KB 7, KB 8	10763	ca. 102,50 m ü.NN
	44932	
	44929	
	44930	
KB 10 - KB 17	42225	ca. 99,0 m ü.NN
	44927	
	44934	
	44928	

- Für den Nachweis der Baugruben wird ein bauzeitlicher Bemessungswasserstand angegeben. Dieser beträgt im Bereich des Schachtes 10763 ca. 101,6 m ü NN.

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 24

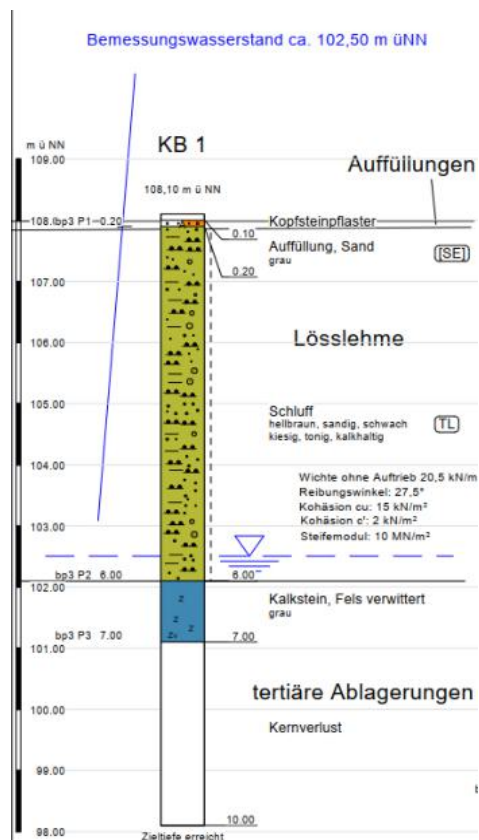
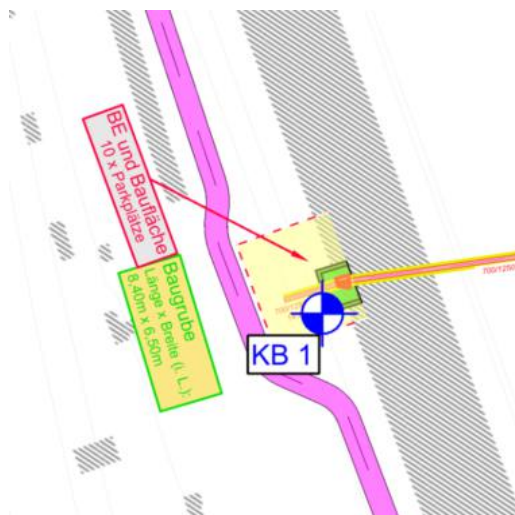
Kapitel / Vorgang: C - Hinweise zur Berechnung
C02 Baugrund

Archiv-Nr.

Pos. C03

Am Bauwerk vorliegende Verhältnisse

Am Bwauerk BG-02 liegen gem. KB 17 folgende Verhältnisse vor:



Bauteil:	BG-01b - Baugrube für Schacht 10763 MA-250346
Kapitel / Vorgang:	C - Hinweise zur Berechnung C03 Am Bauwerk vorliegende Verhältnisse

Seite: 25

Archiv-Nr.

Zur Bemessung werden folgende Bodenkennwerte angesetzt:

Schluff (0,00 - 6,00 m): $\gamma_k = 20,5 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 10,5 \text{ kN/m}^3$
 $\phi'_k = 27,5^\circ$ $c'_k = 2 \text{ kN/m}^2$
 $\delta = 18,3^\circ$

Ton (ab 6,00 m): $\gamma_k = 19,5 \text{ kN/m}^3$ $\gamma'_k = 9,5 \text{ kN/m}^3$
 $\phi'_k = 22,5^\circ$ $c'_k = 5 \text{ kN/m}^2$
 $\delta = 15^\circ$

Pos. C04

Erddruck

Erddruckansatz

- Erddrucktheorie nach Culmann (Lamellenverfahren mit Variation des Gleitflächenwinkels)
- Im Einflussbereich des Bestandsgebäudes:
 $25 \% * E_a + 75 \% * E_0$
- Außerhalb des Einflussbereich des Bestandsgebäudes:
 $50 \% * E_a + 50 \% * E_0$

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 27

Kapitel / Vorgang: C - Hinweise zur Berechnung
C04 Erddruck

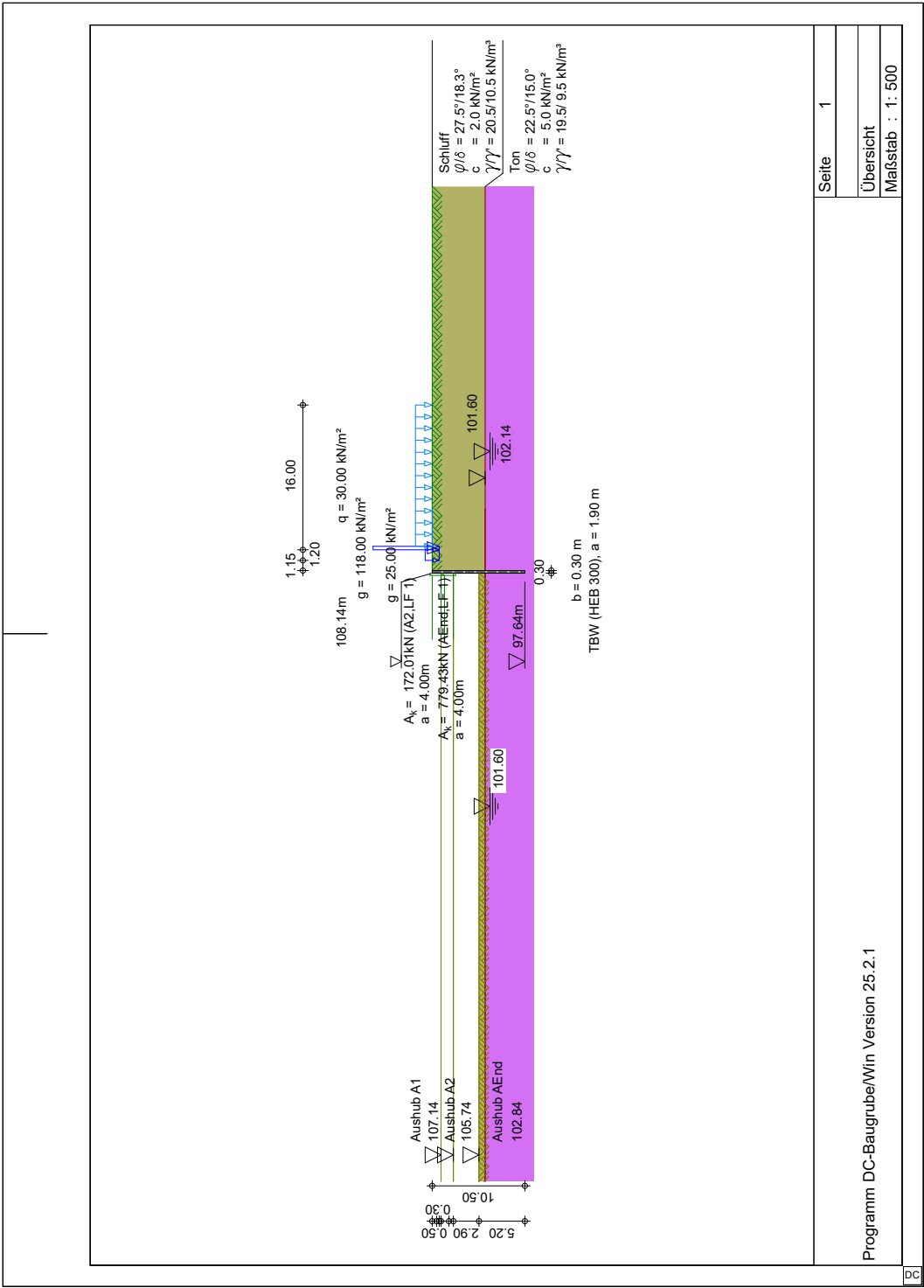
Archiv-Nr.

D - Nachweise

D1 - Trägerbohlwand

Pos. D1.01

Trägerbohlwand im Einflussbereich des
histor. Bestandsgebäudes



Bauteil:	BG-01b - Baugrube für Schacht 10763 MA-250346
-----------------	--

Seite:	30
---------------	----

Kapitel / Vorgang:	D1 - Trägerbohlwand D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes
---------------------------	---

Archiv-Nr.	
-------------------	--

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 2

 Eingabedatei: \\FILE01\Projekt\MA-250346\Statik + CAD\Sonstige\10763\
 Histor. Lagerhalle\Histor. Lagerhalle - 75 % Erdruchdruck.dbw

Berechnung nach Eurocode 7-1 und DIN 1054:2021

Systemwerte

 Wandkopf frei beweglich
 Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 75.00 %
 Bindiger Boden
 Geländeoberkante auf 108.14 m
 Grundwasserstand 101.60 m
 Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1 [m]	z_1 [m]	E [MN/m ²]	A [cm ² /lfm]	g [kN/m ³]
Profilbez.		x_2 [m]	z_2 [m]	I [cm ⁴ /lfm]	d [cm]	
		a [m]	b [m]	EI [MN*m ²]		
1	Trägerbohlwand	0.00	0.00	210000.00	78.40	78.50
	HEB 300	0.00	10.50	1.3247E+04	30.00	
		1.90	0.30	27.82		

Erdschichtwerte

			Schluff	Ton
Schichthöhe	h	[m]	6.00	94.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	27.50	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	18.33	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-18.33	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m ²]	2.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m ²]	2.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m ³]	20.5	19.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m ³]	10.5	9.5
Mantelreibung		[MN/m ²]	0.03	0.05
Spitzendruck		[MN/m ²]	0.50	1.00

Erddruckbeiwerte

Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.311	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.538	0.617
Angesetzt: 25% K_{agh} + 75% K_0			0.481	0.559
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich $n = 3$				
Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.981	1.109
Beiwert Auflast	K_{aph}	(aktiv)	0.311	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.538	0.617
Erwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	4.696	3.296
Koh.wid. Beiwert	K_{pch}	(passiv)	5.956	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	4.696	3.296
Durchlässigkeit	k	[m/s]	1.000E-07	1.000E-07

 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_0	Typ
1 G	25.00	1.30	2.50	0.80	0
G	118.00	2.50	2.88	0.80	0
Q	30.00	2.88	18.88	0.00	0

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 31

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
 D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 3

(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	Ol	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

Red. Teilsicherheitsbeiwerte nach EAB werden verwendet:

γ	Ep,red
BS-P	1.000
BS-T	1.000
BS-A	1.000
BS-T/A	1.000

 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	Erdruchdruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
W	ungünstig wirkenden Wasserdruck
L	Erddruck aus ständigen Lasten (außer Ruhedruck)
Ol	Ständige Lasten bei Erdruchdruck
Q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
Qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdrwiderstand
Wg	günstig wirkenden Wasserdruck
γ	spezifisches Gewicht
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undränniert

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 32

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 4

LF-Komb. 1

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
0.05	0.000	0.457	0.457	0.000
0.31	0.014	2.828	2.828	0.000
0.72	0.079	6.644	6.644	0.000
1.40	0.348	13.313	13.313	0.000
1.40	0.348	20.538	13.313	7.225
1.42	0.374	20.721	13.535	7.185
1.42	0.374	32.154	13.535	18.619
2.02	1.724	36.959	19.478	17.481
2.02	1.724	50.928	19.478	31.450
4.09	8.910	57.176	39.918	17.258
4.09	8.910	54.699	39.918	14.780
4.63	10.642	57.244	45.176	12.068
4.63	10.642	56.199	45.176	11.023
6.00	15.514	69.573	58.725	10.848
6.00	15.514	78.213	67.366	10.848
6.54	17.486	84.030	73.251	10.779
6.54	17.486	84.030	73.251	10.779
10.50	34.320	104.552	94.280	10.272
10.50	34.320	104.552	94.280	10.272
24.17	120.864	175.410	166.885	8.524
24.17	120.864	166.885	166.885	0.000
100.00	1382.064	569.537	569.537	0.000
100.00	1382.064	569.537	569.537	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver
Mindesterdruk mit $\varphi_{EIS} = 40.0^\circ$ berücksichtigt

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 33

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite	5
Aushub	A1
LF-Komb.	1

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	Summe M (räuml.Erddruck)
1.50	4.01	
2.50	-37.36	
2.40	-28.88	
2.10	-10.43	
1.80	-0.13	
1.71	1.67	
1.74	1.13	
1.77	0.53	
1.80	-0.13	
1.79		7.15
2.79		-11.55
2.69		-7.34
2.39		1.69
2.40		1.47
2.43		0.63
2.46		-0.09
2.46		-0.09

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

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
6.000	9.167	0.000
6.540	7.500	0.000
10.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	8.57 kN/m	7.23 kN/m

Passiver Erddruck	char. Wert		Bemessungswert
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m ²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$ [kN/m ²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.000	0.000	1.000	0.000
1.000	-11.913	1.000	-9.164
2.460	-152.466	2.460	-117.281
Summe $E_{ph,k}$	-119.996 kN/m	Summe $E_{ph,d}$	-92.305 kN/m

 Rammtiefenzuschlag nach EAB (EB25) = $0.2 \cdot 1.46 \text{ m} = 0.29 \text{ m}$
 Gesamtlänge der Wand: 2.75 m, Einbindetiefe t = 1.75 m
 (einschl. Rammtiefenzuschlag nach EAB)

 Aushubtiefe z = 1.00 m, Wasserstand = 6.54 m
 Fußstützkraft: $E_g = 72.12 \text{ kN} \leq R_d = 92.30 \text{ kN}$
 Ersatzkraft am Fuß: $C_d = -19.57 \text{ kN}$

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 34

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
 D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite	6
Aushub	A1
LF-Komb.	1

Räumlicher Erddruck nach DIN 4085:2017 je m Wandbreite
 $b = 0.300 \text{ m}, \mu_{pgh} = 2.477, \mu_{pgh} = 3.374$
 $b \text{ kleiner als } 0.3h = 0.438 \text{ m},$

 Erdwiderstand bei $\gamma_{Ep}/0.800 = 1.625:$
 $R_k = 44.75 \text{ kN}$
 $R_d = 27.54 \text{ kN}$
 $E_d = 27.36 \text{ kN} \leq R_d$

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	0.4	0.00	0.00		
0.050	0.68	0.4	0.00	-0.02		
0.250	3.41	0.3	-0.04	-0.43		
0.308	4.19	0.3	-0.07	-0.65		
0.500*	6.78	0.3	-0.28	-1.70		
0.723	9.71	0.2	-0.86	-3.54		
0.750	10.09	0.2	-0.96	-3.81		
0.800	10.76	0.2	-1.16	-4.33		
1.000	15.13	0.1	-2.27	-6.92		
1.000	-2.87					
1.042	-3.85	0.1	-2.56	-6.78		
1.250	-8.67	0.1	-3.85	-5.47		
1.399	-12.12	0.1	-4.55	-3.93		
1.421	-12.65	0.1	-4.64	-3.65		
1.500	-14.48	0.1	-4.88	-2.58		
1.658	-18.15	0.0	-5.10	0.00		
1.750	-20.28	0.0	-5.02	1.76		
1.845	-22.49	0.0	-4.75	3.80		
2.000	-26.08	0.0	-3.88	7.56		
2.023	-26.62	0.0	-3.70	8.17		
2.250	-31.88	0.0	-1.12	14.80		
2.320	-33.51	0.0	0.00	17.09		

*** Hinweis: Kürzere Wandlänge für Schnittgrößenberechnung mit reduzierter Sicherheit für passiven Erddruck nach EAB

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

E=Erdaufleger

* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	17.09	zugM	0.00
	minM	-5.10	zugQ	0.00,	minQ	-6.92	zugM	-2.27
	maxw	0.4 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	0.62	0.00
0.050	0.64	-0.03
0.250	0.75	-0.17
0.308	0.81	-0.22
0.500	0.99	-0.39
0.723	1.30	-0.64
0.750	1.34	-0.68

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 35

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 7

Aushub A1

LF-Komb. 1

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.800	1.70	-0.76
1.000	2.37	-1.16
1.000	1.54	-1.16
1.042	1.56	-1.23
1.250	1.66	-1.56
1.399	1.85	-1.82
1.421	1.87	-1.87
1.500	1.98	-2.02
1.658	2.14	-2.35
1.750	2.24	-2.54
1.845	2.27	-2.76
2.000	2.32	-3.11
2.023	2.31	-3.17
2.250	2.17	-3.68
2.320	2.07	-3.82

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

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	6.57	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeingengewicht:	1.51	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00 (δ_c)
Summe:	8.09	
Erdwiderstand:	($B_v \cdot 1/2 \cdot C_n \cdot \tan(\delta_p)$)	0.86

 Nachweis: $V_k = 8.09 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = 0.86 \text{ kN/m}$
***** Nachweis erfüllt *****
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	6.61	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeingengewicht:	1.82	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00 (δ_c)
Summe:	8.42	

Widerstände:	R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	473.7	
(Rechteck - EAB 5. Auflage)		
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.384	
Spitzendruck:	6.50	
Mantelreibung:	24.70	
Summe:	31.20	

 Nachweis: $V_d = 8.42 \text{ kN/m} \leq R_d = 31.20 \text{ kN/m}$
***** Nachweis erfüllt *****

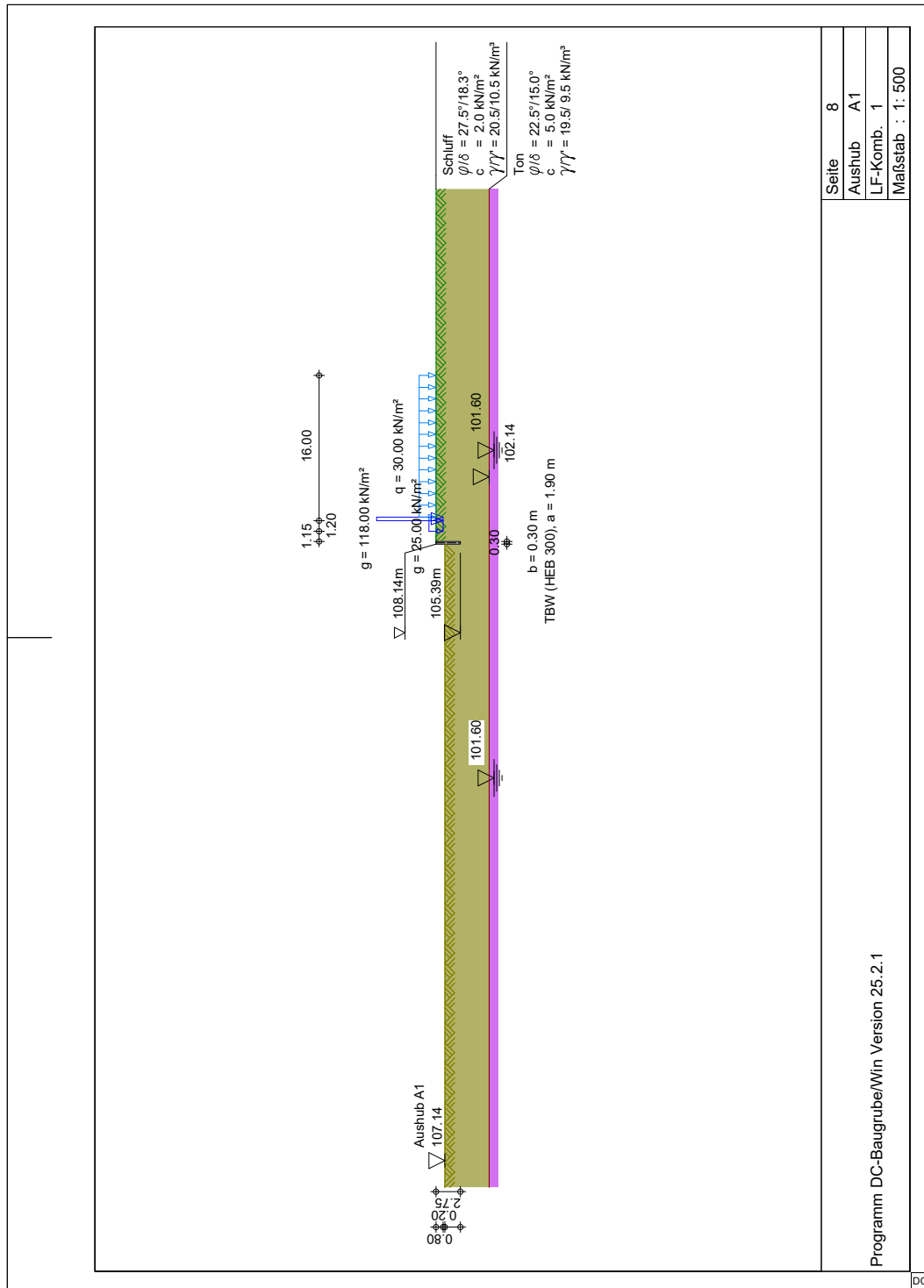
DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 36

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

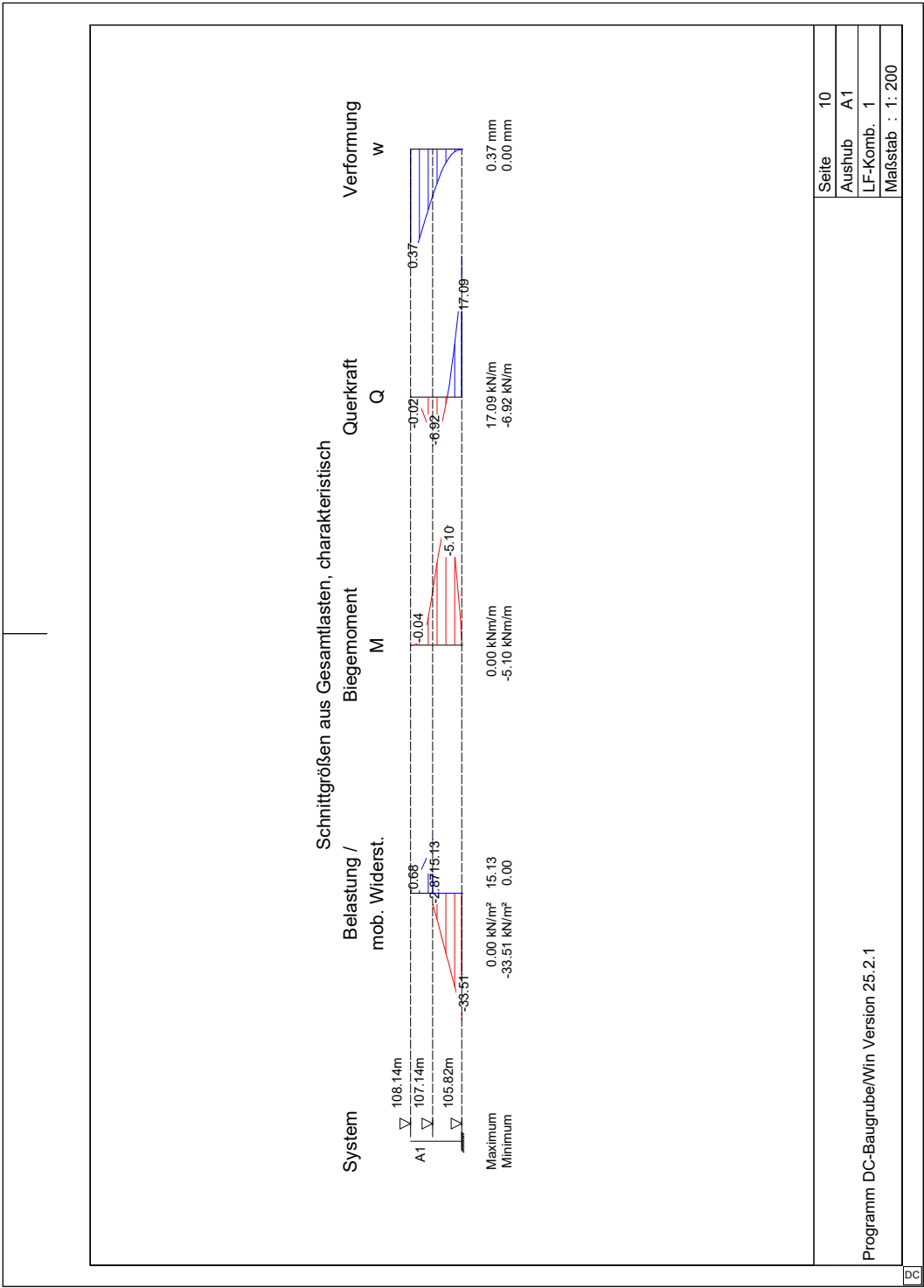


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 37

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.



Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 39

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 11

Aushub A2

LF-Komb. 1

Aushub Nr. A2

 Wand 1-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

 Umlagerungsfigur: Zwei Rechtecke mit Unterteilung bei 1.20 m
mit Abminderung zweites Rechteck um $\varepsilon = 0.50$
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck		char. Wert	Bemessungswert	
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m ²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$ [kN/m ²]	
0.000	0.000	0.000	0.000	
2.400	0.000	2.400	0.000	
2.400	-11.913	2.400	-9.164	
6.000	-358.482	6.000	-275.756	
6.000	-266.044	6.000	-204.649	
6.540	-300.750	6.540	-231.346	
10.500	-424.740	10.500	-326.723	
Summe $E_{ph,k}$ =	-2256.214 kN/m	Summe $E_{ph,d}$ =	-1735.549 kN/m	

Angesetzter Wasserdruck			
Tiefe z [m]	$W_{Erdschle}$ [kN/m ²]	$W_{Baugrube}$ [kN/m ²]	W_{Gesamt} [kN/m ²]
0.000	0.000	0.000	0.000
6.540	0.000	0.000	0.000
10.500	39.600	39.600	0.000

Gesamtlänge der Wand: 10.50 m, Einbindetiefe t = 8.10 m

 Aushubtiefe z = 2.40 m, Wasserstand = 6.54 m
Fußstützkraft: $E_d = 722.61$ kN <= $R_d = 1735.55$ kN
Angriffspunkt = 7.33 m

Räumlicher Erddruck nach DIN 4085:2017 je m Wandbreite

 b = 0.300 m, $\mu_{pgh} = 5.490$, $\mu_{pch} = 7.690$

b kleiner als 0.3h = 2.430 m,

 Erdwiderstand bei $\gamma_{Ep}/0.800 = 1.625$:

 $R_k = 1917.82$ kN
 $R_d = 1180.20$ kN
 $E_d = 8.04$ kN <= R_d

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m ²]			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	15.235	15.235	0.000
0.72	0.478	15.235	15.235	0.000
1.20	0.793	15.235	15.235	0.000
1.20	0.793	7.618	7.618	0.000
1.40	0.859	7.618	7.618	0.000
1.40	0.859	14.843	7.618	7.225
1.42	0.879	14.803	7.618	7.185
1.42	0.879	26.236	7.618	18.619
2.02	1.979	25.099	7.618	17.481
2.02	1.979	39.068	7.618	31.450
2.40	3.044	36.486	7.618	28.869
2.40	3.044	52.065	23.196	28.869
4.09	8.910	57.176	39.918	17.258
4.09	8.910	54.699	39.918	14.780
4.63	10.642	57.244	45.176	12.068

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 40

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite	12
Aushub	A2
LF-Komb.	1

Tiefe z	Summe-e _v	e _v -Summe	e _v -Boden+Großfl	e _v -Auflast
4.63	10.642	56.199	45.176	11.023
6.00	15.514	69.573	58.725	10.848
6.00	15.514	78.213	67.366	10.848
6.54	17.486	84.030	73.251	10.779
6.54	17.486	84.030	73.251	10.779
10.50	34.320	104.552	94.280	10.272

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	H-Druck	Verform.	Moment	Querkraft	A-H	Fed.konst.
[m]	h [kN/m]	w [mm]	M [kNm]	Q [kN]	[kN]	[kN/mm]
0.000	15.24	-1.1	0.00	0.00		
0.500	15.24	0.3	-1.90	-7.62		
		0.3		35.38	43.00	A
0.723	15.24	0.9	5.60	31.99		
1.200	15.24	2.1	19.13	24.72		
1.200	7.62					
1.399	7.62	2.5	23.89	23.21		
1.399	14.84					
1.421	14.80	2.6	24.41	22.87		
1.421	26.24					
1.900*	25.33	3.6	32.39	10.53		
2.023	25.10	3.8	33.50	7.42		
2.023	39.07					
2.216	37.74	4.1	34.21	0.00		
2.400	36.49	4.3	33.58	-6.81		
2.400	-0.04					
2.831	-0.16	4.7	30.65	-6.77		
4.094	-0.53	4.7	22.32	-6.33		
4.627	-0.68	4.4	19.03	-6.01		
6.000	-1.08	2.5	11.55	-4.80		
6.000	-0.80					
6.540	-0.91	1.6	9.08	-4.34		
7.329	-0.98	0.0	5.95	-3.59		
10.500	-1.28	-7.2	0.00	0.00		

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

E=Erdaufleger

* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A2	maxM	34.21	zugQ	0.00,	maxQ	35.38	zugM	-1.90
	minM	-1.90	zugQ	-7.62,	minQ	-7.62	zugM	-1.90
	maxw	4.7 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z	Längsbel.	Normalkraft
[m]	n [kN/m]	N [kN]
0.000	1.28	0.00
0.500	1.28	-0.64
0.723	1.28	-0.92
1.200	1.28	-1.53
1.200	0.95	-1.53
1.399	0.95	-1.72
1.399	1.54	-1.72

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 41

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 13

Aushub A2

LF-Komb. 1

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
1.421	1.54	-1.75
1.421	2.49	-1.75
1.900	2.41	-2.93
2.023	2.39	-3.22
2.023	3.55	-3.22
2.216	3.44	-3.90
2.400	3.34	-4.52
2.400	0.61	-4.52
2.831	0.60	-4.78
4.094	0.58	-5.53
4.627	0.57	-5.83
6.000	0.54	-6.59
6.000	0.57	-6.59
6.540	0.56	-6.90
7.329	0.56	-7.34
10.500	0.54	-9.08

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

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	3.04	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeingengewicht:	6.46	
Auftriebskraft:	-0.31	
Summe:	9.20	
Erdwiderstand:	(B_v)	0.43

Nachweis: $V_k = 9.20 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = 0.43 \text{ kN/m}$
 *** Nachweis erfüllt ***

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

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	3.74	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeingengewicht:	7.75	
Auftriebskraft:	-0.37	
Summe:	11.13	

Widerstände:	R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m): (Rechteck - EAB 5. Auflage)	473.7
Spitzendruck:	33.83
Mantelreibung:	187.78
Summe:	221.62

Nachweis: $V_d = 11.13 \text{ kN/m} \leq R_d = 221.62 \text{ kN/m}$
 *** Nachweis erfüllt ***

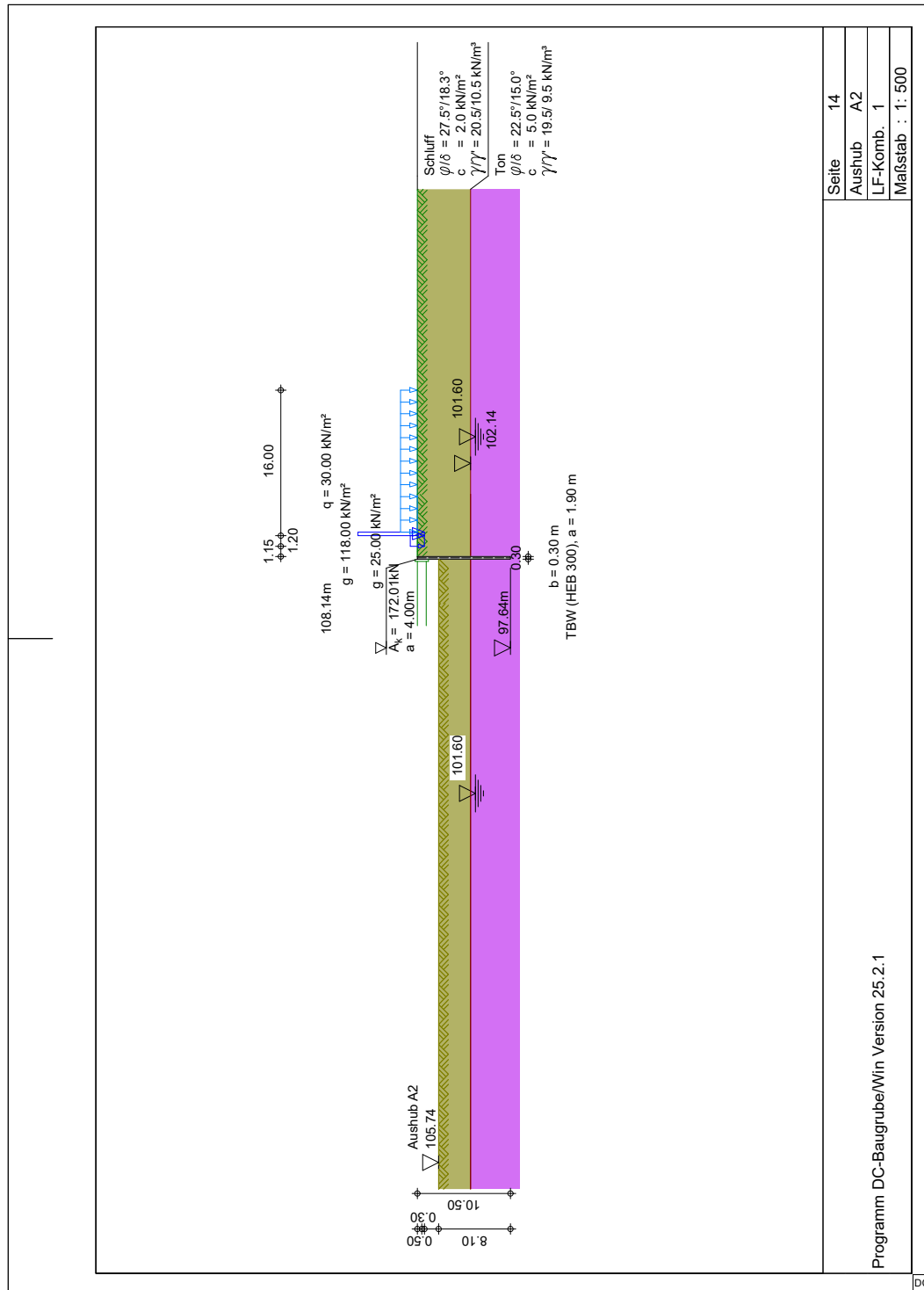
DC

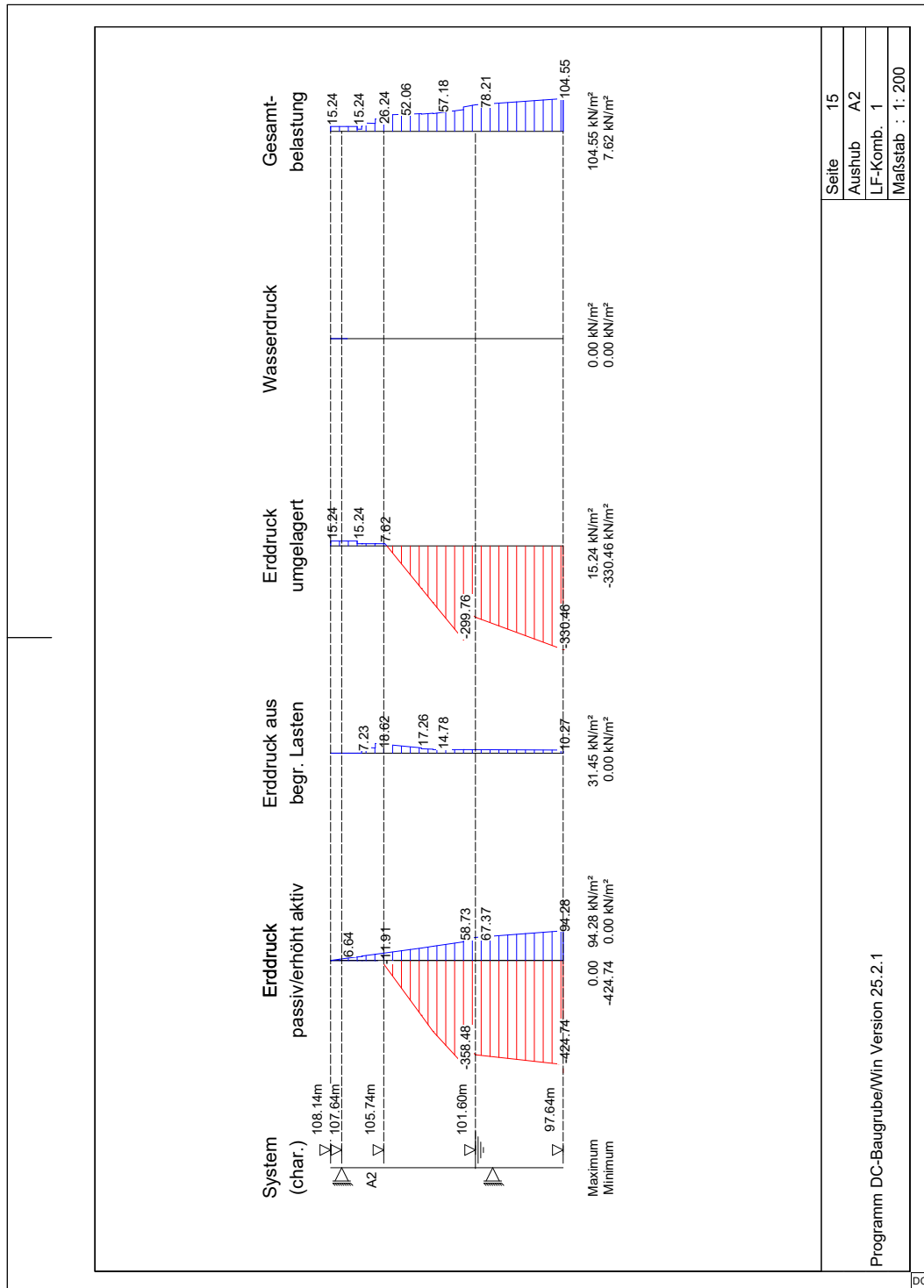
Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 42

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
 D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.



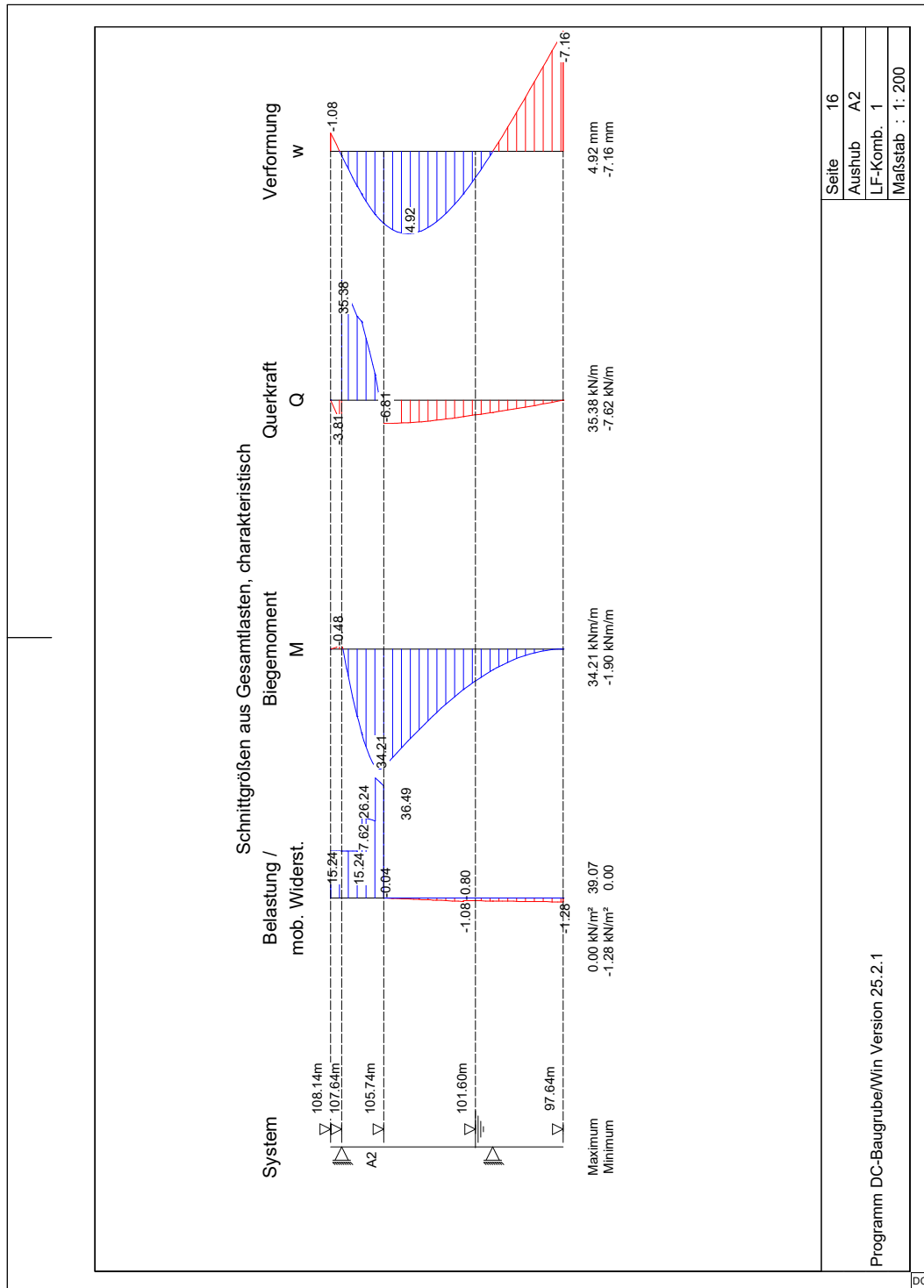


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 44

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 45

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
 D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 17

Aushub AEnd

LF-Komb. 1

Aushub Nr. AEnd

 Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

 Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 1.90 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck		char. Wert	Bemessungswert	
Tiefe z [m]		$e_{ph,k}$ [kN/m ²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$ [kN/m ²]
0.000		0.000	0.000	0.000
5.300		0.000	5.300	0.000
5.300		-11.913	5.300	-9.164
6.000		-79.301	6.000	-61.001
6.000		-70.105	6.000	-53.927
6.540		-104.811	6.540	-80.624
10.500		-228.801	10.500	-176.001
Summe $E_{ph,k}$ =		-739.703 kN/m	Summe $E_{ph,d}$ =	

Angesetzter Wasserdruck				
Tiefe z [m]	w_{Erde} [kN/m ²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m ²]	w_{Gesamt} [kN/m ²]	
0.000	0.000	0.000	0.000	
6.540	0.000	0.000	0.000	
10.500	39.600	39.600	0.000	

Anker-Ausfall (Druck)

Nr	z [m]	C [kN/m ²]	AH [kN]	AHvor [kN]	el.	wvor [mm]	w [mm]
1	0.50	0.00	-1.58	43.00	0	0.25	0.25
2	1.90	0.00	196.77	0.00	0	3.57	3.57
Nr	z [m]	C [kN/m ²]	AH [kN]	AHvor [kN]	el.	wvor [mm]	w [mm]
1	0.50	0.00	0.00	43.00	2	0.25	-0.04
2	1.90	0.00	194.86	0.00	0	3.57	3.57

el.=1: Anker elastisch / el.=0: Anker starr / el.=2: Ausfall auf Druck

Gesamtlänge der Wand: 10.50 m, Einbindetiefe t = 5.20 m

Aushubtiefe z = 5.30 m, Wasserstand = 6.54 m

 Fußstützkraft: E_d = 548.46 kN <= R_d = 569.00 kN

Angriffspunkt = 8.48 m

Räumlicher Erddruck nach DIN 4085:2017 je m Wandbreite

 b = 0.300 m, μ_{pgh} = 4.250, μ_{pch} = 6.050

b kleiner als 0.3h = 1.560 m,

 Erdwiderstand bei $\gamma_{Ep}/0.800$ = 1.625:

 R_k = 474.93 kN
 R_d = 292.26 kN
 E_d = 21.15 kN <= R_d
Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m²]

Tiefe z	Summe- e_v	e_{h-} Summe	LFK-Name 1	Typ BS-T
			e_{h-} Boden+Großfl	e_{h-} Auflast
0.00	0.000	0.000	0.000	0.000
0.50	0.494	40.654	40.654	0.000
0.72	0.933	40.654	40.654	0.000
1.40	2.267	40.654	40.654	0.000
1.40	2.267	47.879	40.654	7.225
1.42	2.325	47.840	40.654	7.185
1.42	2.325	59.273	40.654	18.619

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite:

46

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 18

Aushub AEnd

LF-Komb. 1

Tiefe z	Summe-e _v	e _h -Summe	e _v -Boden+Großfl	e _h -Auflast
1.90	3.991	58.368	40.654	17.714
2.02	4.410	56.661	39.180	17.481
2.02	4.410	70.630	39.180	31.450
4.09	11.282	31.673	14.416	17.258
4.09	11.282	29.196	14.416	14.780
4.63	12.165	20.114	8.046	12.068
4.63	12.165	19.069	8.046	11.023
5.30	12.909	10.937	0.000	10.937
5.30	12.909	62.754	51.817	10.937
6.00	15.514	69.573	58.725	10.848
6.00	15.514	78.213	67.366	10.848
6.54	17.486	84.030	73.251	10.779
6.54	17.486	84.030	73.251	10.779
10.50	34.320	104.552	94.280	10.272

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	H-Druck	Verform.	Moment	Querkraft	A-H	Fed.konst.
[m]	h [kN/m]	w [mm]	M [kNm]	Q [kN]	[kN]	[kN/mm]
0.000	0.00	-1.2	0.00	0.00		
0.500	40.65	0.0	-1.69	-10.16		
		0.0				
0.723	40.65	0.5	-4.97	-19.22		
1.399	40.65	2.1	-27.24	-46.70		
1.399	47.88					
1.421	47.84	2.2	-28.31	-47.77		
1.421	59.27					
1.900	58.37	3.6	-57.94	-75.94		
		3.6		118.92	194.86	A
2.023	56.66	4.0	-43.72	111.82		
2.023	70.63					
4.094	31.67	10.6	64.25	5.89		
4.094	29.20					
4.309	25.53	10.9	64.87	0.00		
4.627	20.11	11.1	63.67	-7.25		
4.627	19.07					
5.300	10.94	10.7	55.09	-17.34		
5.300	-0.28					
5.888	-1.61	9.7	45.02	-16.79		
6.000	-1.86	9.4	43.15	-16.60		
6.000	-1.64					
6.540	-2.46	7.9	34.47	-15.49		
8.476	-3.88	0.0	9.97	-9.35		
		0.0				
10.500	-5.36	-9.8	0.00	0.00		

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

Aushub Nr. AEnd	maxM	64.87	zugQ	0.00,	maxQ	118.92	zugM	-57.94
	minM	-57.94	zugQ	-75.94,	minQ	-75.94	zugM	-57.94
	maxw	11.1 mm						

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 47

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 19

Aushub AEnd

LF-Komb. 1

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	0.62	0.00
0.500	2.59	-0.80
0.723	2.59	-1.38
1.399	2.59	-3.13
1.399	3.19	-3.13
1.421	3.18	-3.20
1.421	4.13	-3.20
1.900	4.06	-5.16
2.023	3.97	-5.66
2.023	5.12	-5.66
4.094	2.74	-13.80
4.094	2.54	-13.80
4.309	2.32	-14.32
4.627	2.01	-15.01
4.627	1.92	-15.01
5.300	1.52	-16.17
5.300	0.59	-16.17
5.888	0.44	-16.47
6.000	0.42	-16.52
6.000	0.47	-16.52
6.540	0.40	-16.76
8.476	0.28	-17.42
10.500	0.15	-17.87

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

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	12.91	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	6.46	
Auftriebskraft:	-0.31	
Summe:	19.06	
Erdwiderstand:	(B_v)	1.51

 Nachweis: $V_k = 19.06 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = 1.51 \text{ kN/m}$
***** Nachweis erfüllt *****
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	15.85	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeigengewicht:	7.75	
Auftriebskraft:	-0.37	
Summe:	23.23	

Widerstände:	R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm²/m):	473.7
(Rechteck - EAB 5. Auflage)	
Spitzendruck:	33.83
Mantelreibung:	138.72
Summe:	172.56

 Nachweis: $V_d = 23.23 \text{ kN/m} \leq R_d = 172.56 \text{ kN/m}$
***** Nachweis erfüllt *****

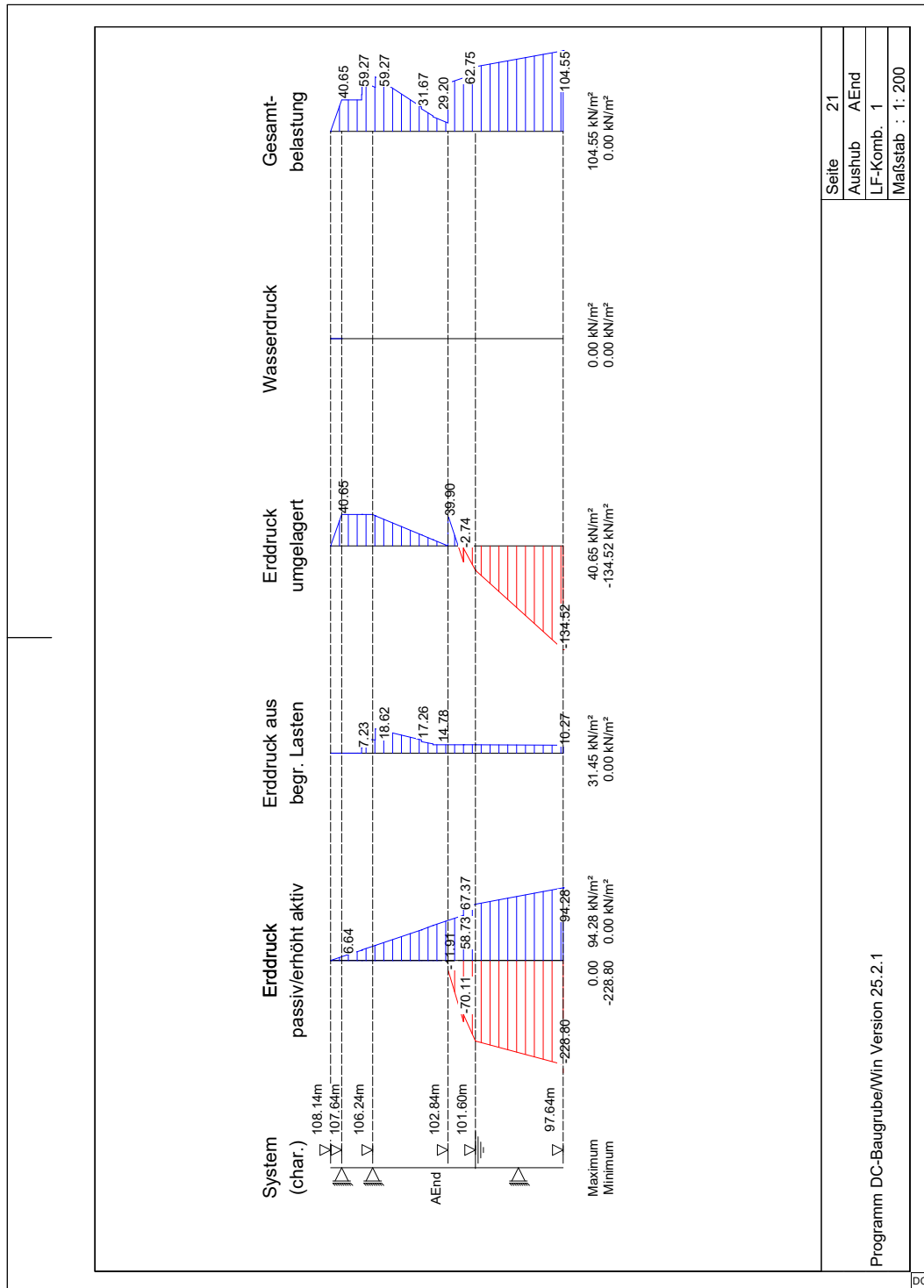
DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 48

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

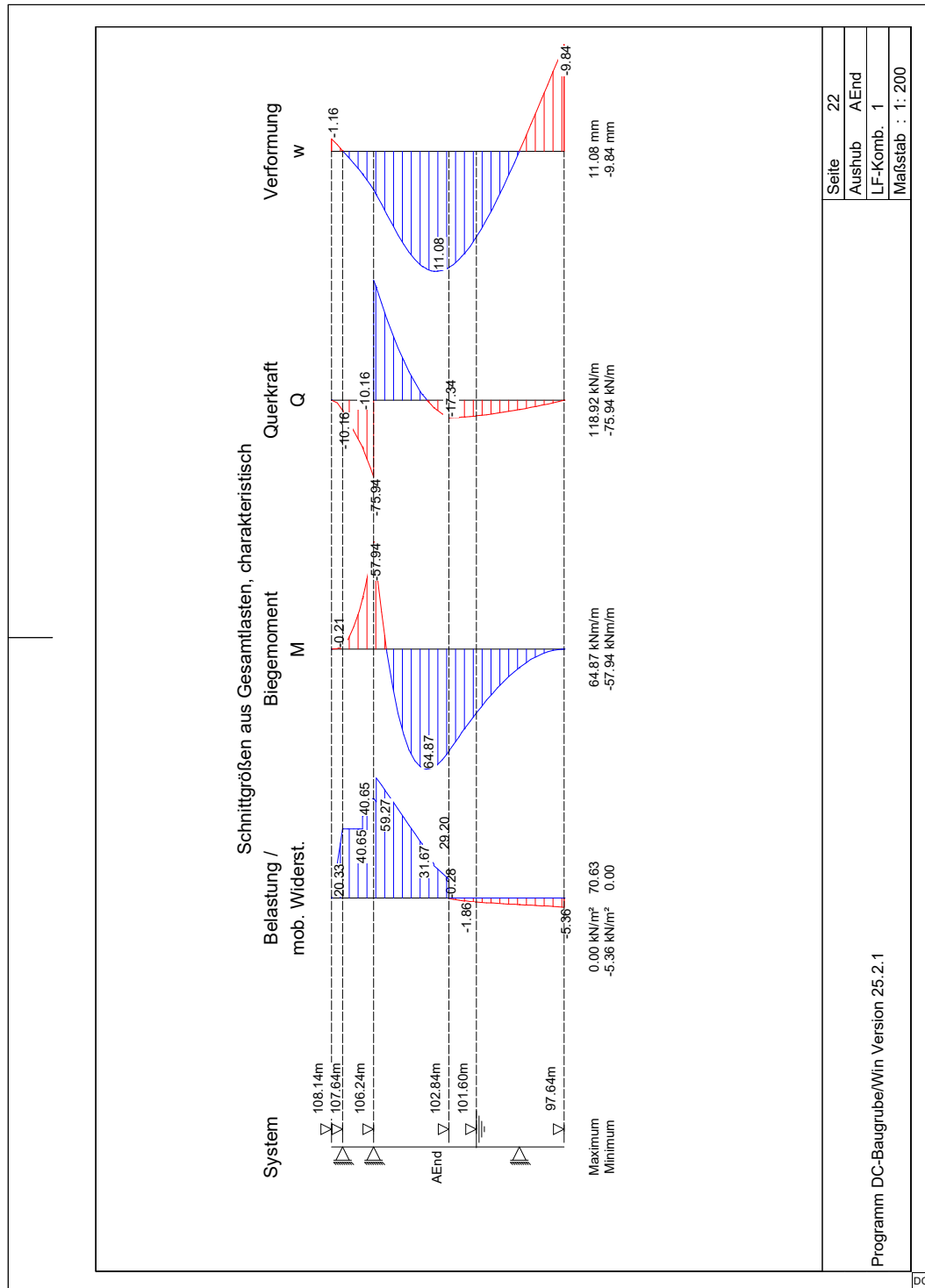


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 50

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 51

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
 D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 23

LF-Komb. 1

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen
Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

Anker	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
	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	34.2	8.8	0.0	43.0	38.1	11.5	0.0	49.6
2	161.0	33.8	0.0	194.9	179.8	44.0	0.0	223.8

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	4.00	-	198.5
2	1.90	1.90	0.00	4.00	-	895.1

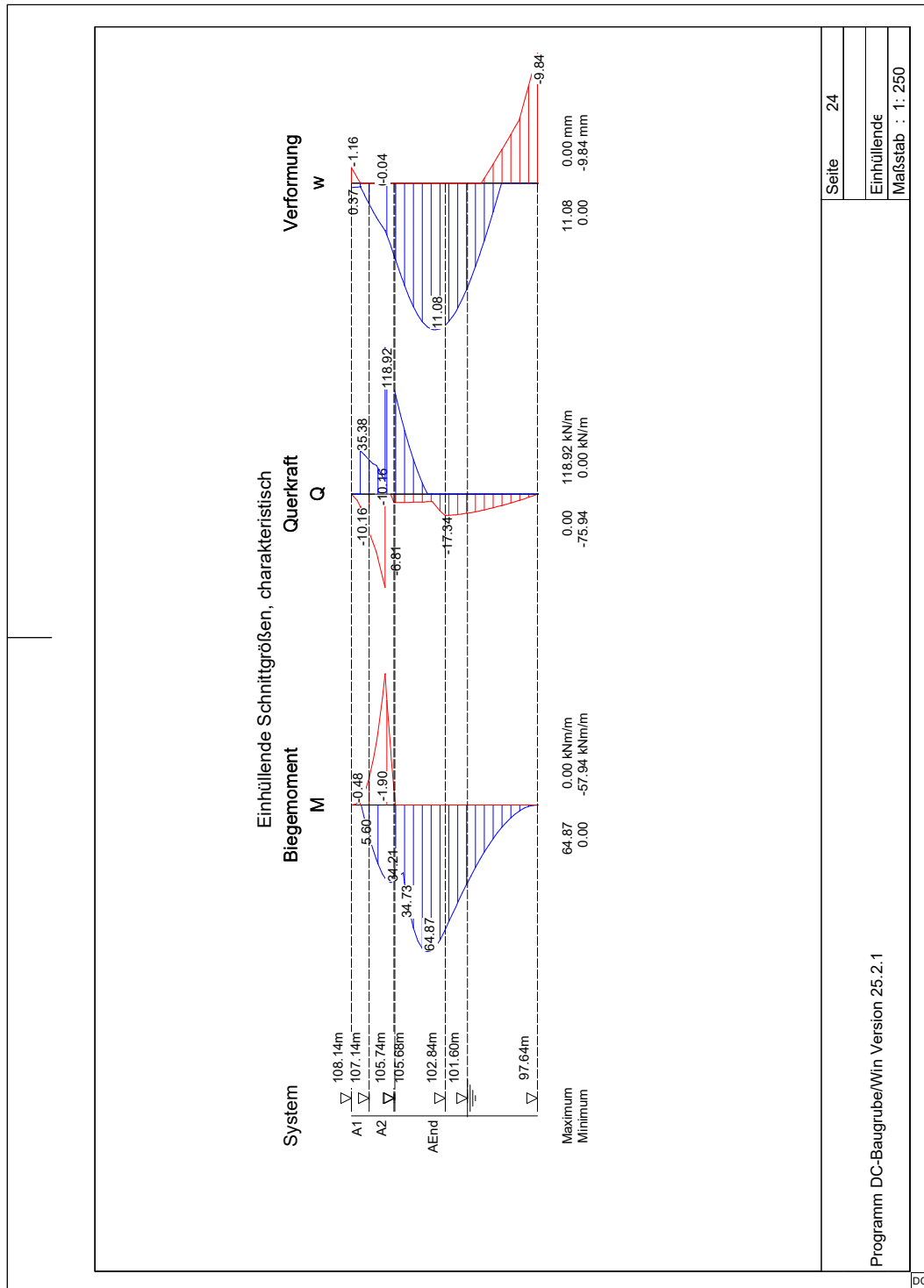
DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 52

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.



Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 53

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 25

Geländebruch-Nachweis, Aushub AEnd

 Eingabedatei: \\FILE01\Projekte\MA-250346\Statik + CAD\Sonstige\10763\
 Histor. Lagerhalle\Histor. Lagerhalle - 75 % Erdruhedruck@AEnd.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		Schluff	Ton
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	27.50	22.50
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m²]	2.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m³]	20.5	19.5
Wichte wassergesättigt	[kN/m³]	20.5	19.5
Wichte unter Auftrieb	[kN/m³]	10.5	9.5

Geländeverlauf und Schichten

x [m]	-5.40	-0.15	-0.15	-0.15	0.15
	0.15	0.15	5.40	18.88	
z Gelände	-5.30	-5.30	-6.00	-10.50	-10.50
	-6.00	0.00	0.00	0.00	
z Schicht	Schluff	-6.00	-6.00	-10.50	-10.50
		-6.00	-6.00	-6.00	-6.00
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]
-5.40	-6.54
0.15	-6.54
5.40	-6.54

Lage von Bauwerken

Nummer	x von [m]	x bis [m]	z von [m]	z bis [m]	Gewicht [kN/m]
1	-0.15	0.15	-10.50	0.00	6.46

Lage von Ankern

Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]
1	-0.15	-0.50	0.00	15.90	15.90	0.00
2	-0.15	-1.90	0.00	15.90	15.90	194.86

Streckenlasten

Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge

LF-Komb.	q	x _A	x _E	z ₀	γ	ψ
1 G	25.0	1.3	2.5	-0.80	1.00	1.00
G	118.0	2.5	2.9	-0.80	1.00	1.00
Q	30.0	2.9	18.9	0.00	1.20	1.00

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 54

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
 D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Seite	26

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

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 $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undrained c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von -7.15 m bis 2.85 m, z von -3.00 m bis 2.00 m
 $\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,
mit Radius von R = 8.71 m bis 18.71 m, $\Delta R = 1.00$ m

Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)

Gleitkörper von x = -9.41 bis 7.43 m
Gleitkreis: $x_M = -1.34$ m, $z_M = -1.87$ m, R = 8.77 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]
-6.11	0.21	16.37	0.00	0.00	22.50	5.0	-32.92
-5.88	0.25	20.08	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.15
-5.63	0.25	20.79	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.26
-5.38	0.25	21.44	0.00	0.00	22.50	5.0	-27.40
-5.13	0.25	22.05	0.00	0.00	22.50	5.0	-25.58
-4.88	0.25	22.61	0.00	0.00	22.50	5.0	-23.78
-4.63	0.25	23.12	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.01
-4.38	0.25	23.60	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.26
-4.13	0.25	24.03	0.00	0.00	22.50	5.0	-18.53
-3.88	0.25	24.41	0.00	0.00	22.50	5.0	-16.81
-3.63	0.25	24.76	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.12
-3.38	0.25	25.07	0.00	0.00	22.50	5.0	-13.43
-3.13	0.25	25.34	0.00	0.00	22.50	5.0	-11.76
-2.88	0.25	25.58	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.09
-2.63	0.25	25.78	0.00	0.00	22.50	5.0	-8.44
-2.37	0.25	25.94	0.00	0.00	22.50	5.0	-6.79
-2.12	0.25	26.07	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.15
-1.87	0.25	26.16	0.00	0.00	22.50	5.0	-3.51
-1.62	0.25	26.22	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.88
-1.38	0.25	26.24	0.00	0.00	22.50	5.0	-0.24
-1.12	0.25	26.23	0.00	0.00	22.50	5.0	1.39
-0.88	0.25	26.18	0.00	0.00	22.50	5.0	3.02
-0.63	0.25	26.10	0.00	0.00	22.50	5.0	4.66
-0.38	0.25	25.98	0.00	0.00	22.50	5.0	6.30

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 55

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

						Seite	27
Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1							

x _M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]
-0.13	0.25	10.52	0.00	5.94	22.50	5.0	7.94
0.13	0.25	21.19	0.00	5.94	22.50	5.0	9.60
0.38	0.25	52.58	0.00	0.00	22.50	5.0	11.26
0.63	0.25	52.32	0.00	0.00	22.50	5.0	12.93
0.88	0.25	52.02	0.00	0.00	22.50	5.0	14.61
1.12	0.25	51.68	0.00	0.00	22.50	5.0	16.30
1.38	0.25	51.31	5.00	0.00	22.50	5.0	18.01
1.62	0.25	50.89	6.25	0.00	22.50	5.0	19.74
1.87	0.25	50.43	6.25	0.00	22.50	5.0	21.48
2.12	0.25	49.93	6.25	0.00	22.50	5.0	23.25
2.37	0.25	49.39	6.25	0.00	22.50	5.0	25.04
2.63	0.25	48.79	29.50	0.00	22.50	5.0	26.85
2.88	0.25	48.15	19.66	0.00	22.50	5.0	28.70
3.13	0.25	47.46	9.00	0.00	22.50	5.0	30.58
3.38	0.25	46.71	9.00	0.00	22.50	5.0	32.49
3.63	0.25	45.90	9.00	0.00	22.50	5.0	34.45
3.88	0.25	45.03	9.00	0.00	22.50	5.0	36.45
4.13	0.25	44.10	9.00	0.00	22.50	5.0	38.51
4.38	0.25	43.09	9.00	0.00	22.50	5.0	40.63
4.63	0.25	42.00	9.00	0.00	22.50	5.0	42.82
4.88	0.25	40.83	9.00	0.00	22.50	5.0	45.09
5.13	0.25	39.55	9.00	0.00	22.50	5.0	47.45
5.38	0.25	38.17	9.00	0.00	22.50	5.0	49.92
5.63	0.25	36.65	9.00	0.00	22.50	5.0	52.53
5.88	0.25	34.97	9.00	0.00	22.50	5.0	55.30
6.13	0.25	33.11	9.00	0.00	22.50	5.0	58.28
6.38	0.25	30.99	9.00	0.00	22.50	5.0	61.54
6.63	0.25	28.45	9.00	0.00	27.50	2.0	65.18
6.88	0.25	25.36	9.00	0.00	27.50	2.0	69.42
7.13	0.25	21.32	9.00	0.00	27.50	2.0	74.72
7.34	0.18	11.22	6.66	0.00	27.50	2.0	81.67

x _M	Porenwasser- druck u	Porenwasser- überdruck Δu	R·T _i	R·G* sin(ϑ)
[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	[kNm/m]	[kNm/m]
-6.11	26.99	0.00	59.75	-78.05
-5.88	28.43	0.00	69.94	-91.09
-5.63	29.88	0.00	69.16	-89.12
-5.38	31.23	0.00	68.43	-86.58
-5.13	32.48	0.00	67.75	-83.51
-4.88	33.63	0.00	67.10	-79.98
-4.63	34.68	0.00	66.49	-76.02
-4.38	35.65	0.00	65.90	-71.67
-4.13	36.53	0.00	65.34	-66.97
-3.88	37.32	0.00	64.80	-61.95
-3.63	38.04	0.00	64.28	-56.64
-3.38	38.68	0.00	63.78	-51.08
-3.13	39.23	0.00	63.28	-45.30
-2.88	39.72	0.00	62.80	-39.33
-2.63	40.13	0.00	62.33	-33.19
-2.37	40.46	0.00	61.87	-26.91
-2.12	40.72	0.00	61.41	-20.53
-1.87	40.91	0.00	60.96	-14.06
-1.62	41.03	0.00	60.52	-7.54
-1.38	41.07	0.00	60.07	-0.98
-1.12	41.05	0.00	59.63	5.57
-0.88	40.95	0.00	59.19	12.11

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 56

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Seite 28					
Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1					
x_M	Porenwasser- druck u	Porenwasser- überdruck Δu	R^*T_i	R^*G^* $\sin(\vartheta)$	
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm/m]	[kNm/m]	
-0.63	40.79	0.00	58.75	18.60	
-0.38	40.55	0.00	58.31	25.01	
-0.13	40.23	0.00	29.00	19.95	
0.13	39.85	0.00	61.99	39.68	
0.38	39.39	0.00	140.19	90.05	
0.63	38.85	0.00	139.63	102.68	
0.88	38.24	0.00	139.14	115.10	
1.12	37.55	0.00	138.70	127.27	
1.38	36.78	0.00	153.66	152.74	
1.62	35.92	0.00	157.23	169.28	
1.87	34.98	0.00	157.06	182.09	
2.12	33.95	0.00	156.97	194.53	
2.37	32.83	0.00	156.98	206.55	
2.63	31.62	0.00	229.91	310.23	
2.88	30.30	0.00	199.62	285.65	
3.13	28.88	0.00	166.38	251.94	
3.38	27.34	0.00	166.93	262.53	
3.63	25.69	0.00	167.62	272.45	
3.88	23.91	0.00	168.49	281.65	
4.13	21.99	0.00	169.55	290.05	
4.38	19.93	0.00	170.84	297.57	
4.63	17.70	0.00	172.39	304.11	
4.88	15.29	0.00	174.25	309.56	
5.13	12.67	0.00	176.50	313.78	
5.38	9.83	0.00	179.22	316.62	
5.63	6.72	0.00	182.53	317.82	
5.88	3.29	0.00	186.64	317.15	
6.13	0.00	0.00	191.27	314.23	
6.38	0.00	0.00	193.14	308.42	
6.63	0.00	0.00	213.50	298.17	
6.88	0.00	0.00	213.99	282.20	
7.13	0.00	0.00	215.43	256.62	
7.34	0.00	0.00	158.40	155.19	
Summen:			6649.02	6126.64	
Einfluss von Bauwerken					
Gewicht	Hebelarm	φ	ϑ	$M_{rückh.}$	$M_{abtr.}$
[kN/m]	[m]	[Grad]	[Grad]	[kNm/m]	[kNm/m]
6.46	1.34	19.81	8.77	19.87	8.64
Anker					
Länge	Ankerkraft	Hebelarm	Winkel ϑ	φ	$M_{rückh.}$
[m]	[kN/m]	[m]	[Grad]	[Grad]	[kNm/m]
#& 15.90	177.14	8.77	89.84	24.35	0.00
					$M_{abtr.}$
					[-4.43]
# = Zugglied ist vorgespannt					
& = Zugglied ist nicht selbstspannend					
Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck):					
Nr. 1					

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 57

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 29

Ansatz des Erdwiderstands bei x = -6.21 m:

Kraft E_p [kN/m]	Hebelarm [m]	Wasserdruck W [kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]	$M_{abtr.}$ [kNm/m]
275.47	5.80	34.56	6.00	1598.73	-207.51

Kohäsionskraft im senkr. Bereich

[kN/m]	Hebelarm [m]	$M_{rückh.}$ [kNm/m]
3.26	8.77	28.61

 Einwirkungen $E_d = 5923.35$ kN

 Widerstände $R_d = 8296.22$ kN

 $E_d/R_d = 0.71 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***

DC

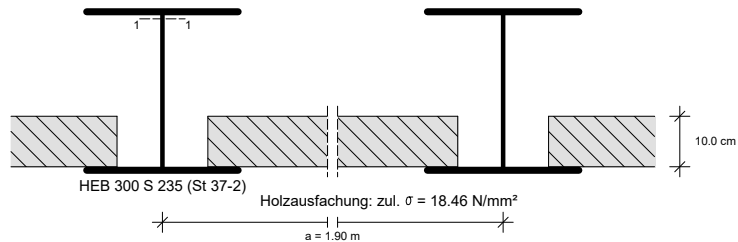
Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 58

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

Bemessung der Trägerbohlwand (bis 97.64 m)



Maßgebende Schnittgrößen (je Träger):

Sicherheitsbeiwerte	
für Lasten:	γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände:	$\gamma_M = 1.00$
Bemessungsschnittgrößen	
maßgebendes Moment	max. $M_d = 149.84$ kNm im Aushub AEnd
	zug. $N_d = -33.20$ kN
	$V_d = 0.00$ kN
	bei $z = 4.32$ m
maßgebendes Moment	min. $M_d = -123.20$ kNm im Aushub AEnd
	zug. $N_d = -11.85$ kN
	$V_d = 262.33$ kN
	bei $z = 1.90$ m
maßgebende Querkraft	max. $V_d = 262.33$ kN im Aushub AEnd
	zug. $M_d = -123.20$ kNm
	zug. $N_d = -11.85$ kN
	bei $z = 1.90$ m

Gewähltes Profil: HEB 300, Stahlsorte: S 235 (St 37-2)

Querschnittswerte des Trägers:	
Gewicht	= 117.00 kg/m
$W_{y,el}$	= 1680.00 cm³
$W_{y,pl}$	= 1869.00 cm³
A	= 148.96 cm²
A_v	= 47.40 cm²
EI	= 52.86 MNm²
Streckgrenze	$f_{yk} = 235.00$ MN/m²

Nachweise nach DIN EN 1993 (Eurocode 3):

Bemessung elastisch-plastisch

	Querschnittsklasse:	1		
max. M ($z = 4.32$)	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion
Querkraftbeanspruchung	0.00	643.11	0.00	Nein
	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$	
Normalkraftbeanspruchung	-33.20	3500.56	0.01	Nein
	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$	
Biegebeanspruchung	149.84	439.22	0.34	-
				Ja

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 59

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

min. M (z = 1.90)	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	262.33	643.11	0.41	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$		
	-11.85	3500.56	0.00	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	-123.20	439.22	0.28	-	Ja

max. V (z = 1.90)	Querschnittsklasse:		1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	262.33	643.11	0.41	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$		
	-11.85	3500.56	0.00	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	-123.20	439.22	0.28	-	Ja

Stabilitätsnachweis nach EN 1993-1-1:

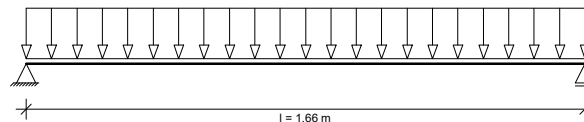
L	=	6.58 m	($z_1 = -1.90$, $z_2 = -8.48$)
N_{Ed}	=	-33.20 kN	
M_{Ed}	=	149.84 kNm	
$s_k = 1.00 \cdot L$	=	6.58 m	
$\lambda = s_k/0.130$	=	50.59	
λ_1	=	93.91	
$\lambda' = \lambda/\lambda_1$	=	0.54	
nach EN 1993-1-1, Tab.6.1:	α	=	0.49
ϕ	=	0.73	
ω	=	0.82	
M_{cr}	=	671.92 kNm	
nach EN 1993-1-1, Tab.B.1:	k_{yy}	=	1.00

Nachweis nach EN 1993-1-1, 6.3.3:

$N_{Rd} = N_{Rk} / \gamma_{M1} = A \cdot f_y / 1.10$	=	3182.33 kN	
$M_{Rd} = M_{Rk} / \gamma_{M1} = W_{pl} \cdot f_y / 1.10$	=	399.29 kNm	
$N_{Ed}/(\omega \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{Ed}/M_{Rd}$	=	0.01 + 0.38 = 0.39 < 1.0	NW ok Ja

Bemessung der Holzausfachung nach Eurocode 5

Trägerabstand	a =	1.90 m
Stützweite	l =	1.66 m

Statisches System:
Maßstab: 1:15


Maßgebende Belastung bei z = 2.02 im Aushub AEnd, Lastfall 1 (Bemessungswerte)	
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g	= 43.67 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p	= 37.37 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47:	= 1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*43.67+37.37	= 81.04 kN/m²

Schnittgrößen:	Max M = q*l²/8 = 81.04*1.66²/8	= 27.91 kNm/m
Zulässige Spannung:	$f_{m,d}$	= 18.46 N/mm² ($k_{mod} = 1.00$)

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 60

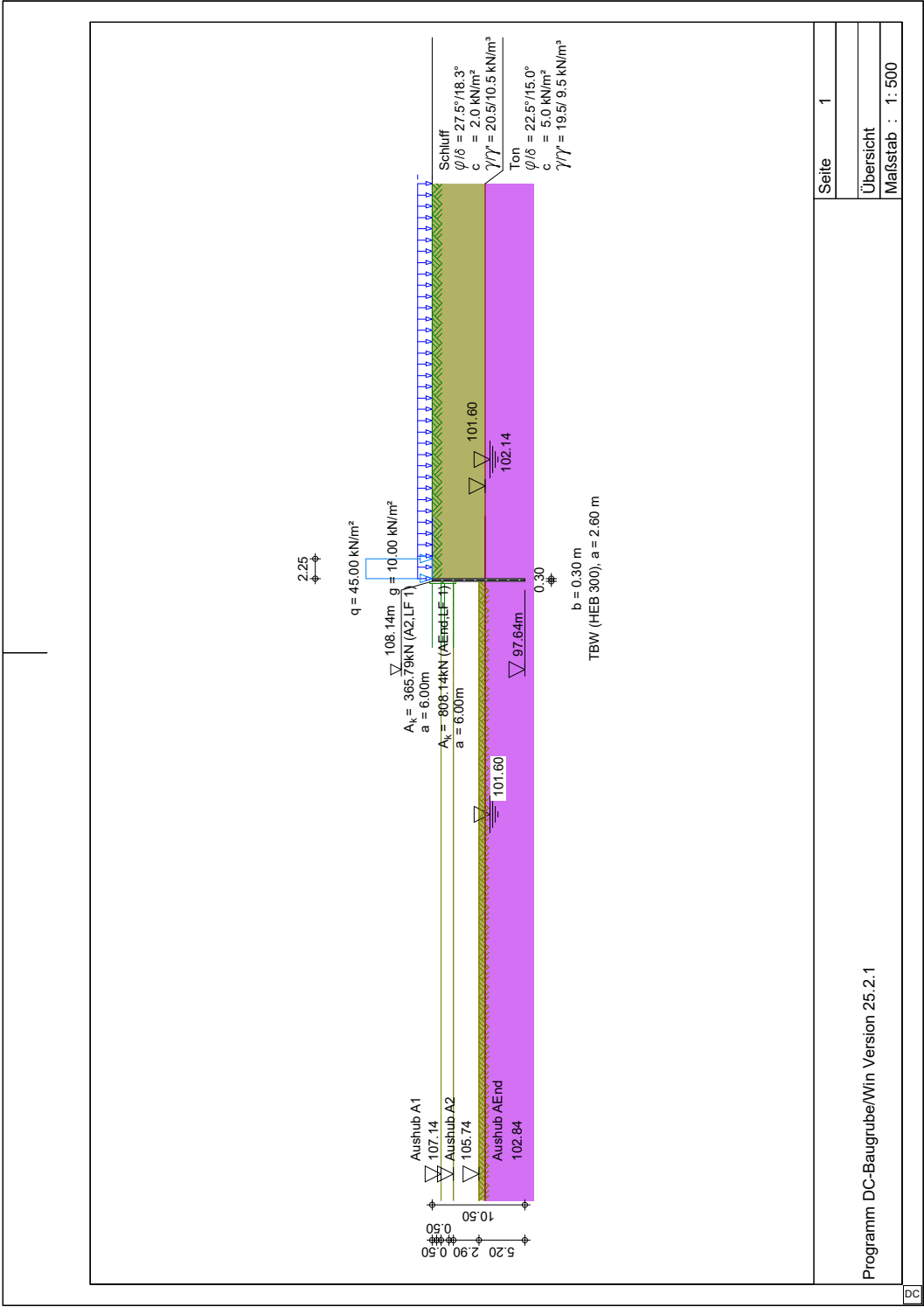
Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.01 Trägerbohlwand im Einflussbereich des histor. Bestandsgebäudes

Archiv-Nr.

	Seite 32
Erforderliche Dicke: d_{erf} = 9.53 cm <u>Gewählt: Holz d = 10.00 cm, Festigkeitsklasse C 24</u> Nachweis Biegung: vorh. W_y = 1666.67 cm³/m vorh. $\sigma_{m,d}$ = 16.75 N/mm² $\sigma_{m,d}/f_{m,d}$ = 0.91 < 1.00 *** Nachweis erfüllt *** Nachweis Querkraft: vorh. τ_d = 0.94 N/mm² $\tau_d/f_{v,d}$ = 0.31 < 1.00 *** Nachweis erfüllt *** Auflagerbreite: 0.09 m Auflagerpressung: $\sigma_{m,d}$ = 0.75 N/mm² < $f_{c,90,d} = 2.88$ ($k_{c,90} = 1.50$) *** Nachweis erfüllt *** Durchbiegung: 8.7 mm <u>Zusammenfassung</u> <u>Hinweise/Warnungen/Fehlermeldungen</u> Lastfall: 1 Aushub: A1 *** Hinweis: Kürzere Wandlänge für Schnittgrößenberechnung mit reduzierter Sicherheit für passiven Erddruck nach EAB Alle Nachweise sind erfüllt	

Pos. D1.02

Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle



Bauteil:	BG-01b - Baugrube für Schacht 10763 MA-250346
-----------------	--

Seite:	62
---------------	----

Kapitel / Vorgang:	D1 - Trägerbohlwand D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle
---------------------------	---

Archiv-Nr.	
-------------------	--

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite 2

 Eingabedatei: \\FILE01\Projekte\MA-250346\Statik + CAD\Sonstige\10763\
 Baggerlasten\ÜBerarbeitung nach Planungsänderung Stollen\Baggerlast - 50 % Erdruchdruck.dbw

Berechnung nach Eurocode 7-1 und DIN 1054:2021

Systemwerte

 Wandkopf frei beweglich
 Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 50.00 %
 Bindiger Boden
 Geländeoberkante auf 108.14 m
 Grundwasserstand 101.60 m
 Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2017 und EAB 2021

Wandaufbau

Abs.	Wandtyp	x_1 [m]	z_1 [m]	E [MN/m ²]	A [cm ² /lfm]	g [kN/m ²]
Profilbez.		x_2 [m]	z_2 [m]	I [cm ⁴ /lfm]	d [cm]	
		a [m]	b [m]	EI [MN*m ²]		
1	Trägerbohlwand	0.00	0.00	210000.00	57.30	78.50
	HEB 300	0.00	10.50	9.6808E+03	30.00	
		2.60	0.30	20.33		

Erdschichtwerte

	h	[m]	Schluff	Ton
Schichthöhe			6.00	94.00
Innere Reibung	φ'	[Grad]	27.50	22.50
Wandreib. aktiv	δ_a	[Grad]	18.33	15.00
Wandreib. pass.	δ_p	[Grad]	-18.33	-15.00
Kohäsion aktiv	c_a'	[kN/m ²]	2.0	5.0
Kohäsion passiv	c_p'	[kN/m ²]	2.0	5.0
Wichte Boden		[kN/m ³]	20.5	19.5
Wichte unter Auftrieb		[kN/m ³]	10.5	9.5
Mantelreibung		[MN/m ²]	0.03	0.05
Spitzendruck		[MN/m ²]	0.50	1.00

Erddruckbeiwerte

Erddruckbeiwert	K_{agh}	(aktiv)	0.311	0.384
Erddruckbeiwert	K_0	(Ruhe-)	0.538	0.617
Angesetzt: 50% K_{agh} + 50% K_0			0.425	0.501

 Konzentrationsfaktor nach Fröhlich $n = 3$

Kohäsionsbeiwert	K_{ach}	(aktiv)	0.981	1.109
Beiwert Auflast	K_{agh}	(aktiv)	0.311	0.384
Beiwert Auflast	K_{0ph}	(Ruhe-)	0.538	0.617
Erwid. Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	4.696	3.296
Koh.wid.Beiwert	K_{pgh}	(passiv)	5.956	4.562
Beiwert Auflast	K_{pph}	(passiv)	4.696	3.296
Durchlässigkeit	k	[m/s]	1.000E-07	1.000E-07

 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_0	Typ
1 G	10.00	0.15	999.00	0.00	-
Q	45.00	0.15	2.40	0.00	0

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

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 63

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
 D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Seite	3

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

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

Red. Teilsicherheitsbeiwerte nach EAB werden verwendet:

γ	Ep,red
BS-P	1.000
BS-T	1.000
BS-A	1.000
BS-T/A	1.000

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 $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
cu	Kohäsion undränniert
R,h	Gleitwiderstand
b	Spitzendruck
s	Mantelreibung

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 64

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Programme DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite	4
Aushub	A1
LF-Komb.	1

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	18.239	4.246	13.993
0.11	0.323	19.067	5.074	13.993
0.31	0.900	20.499	6.507	13.993
0.72	2.206	23.550	9.557	13.993
3.15	13.281	44.713	30.721	13.993
3.15	13.281	30.721	30.721	0.000
6.00	27.577	55.491	55.491	0.000
6.00	27.577	63.807	63.807	0.000
6.54	31.015	69.079	69.079	0.000
6.54	31.015	69.079	69.079	0.000
10.50	61.137	87.911	87.911	0.000
10.50	61.137	87.911	87.911	0.000
100.00	2785.439	513.553	513.553	0.000
100.00	2785.439	513.553	513.553	0.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver
Mindesterddruck mit $\varphi_{EIS} = 40.0^\circ$ 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	Summe M (räuml.Erddruck)
1.50	23.81	
2.50	1.75	
3.40	-118.81	
3.10	-64.47	
2.80	-24.95	
2.50	1.75	
2.51	1.04	
2.52		42.24
3.52		15.35
4.42		-81.42
4.12		-39.10
3.82		-7.33
3.73		0.37
3.74		-0.45
3.73		0.37

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 65

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Programme DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite	5
Aushub	A1
LF-Komb.	1

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

Tiefe z [m]	δ_c [Grad] (urspr. Wert)	δ_c [Grad] (reduz. Wert)
6.000	9.167	0.000
6.540	7.500	0.000
10.500	7.500	0.000
100.000	7.500	0.000
Gesamtsumme V (char.)	9.43 kN/m	5.22 kN/m

Passiver Erddruck	char. Wert		Bemessungswert
Tiefe z [m]	$e_{ph,k}$ [kN/m ²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$ [kN/m ²]
0.000	0.000	0.000	0.000
1.000	0.000	1.000	0.000
1.000	-11.913	1.000	-9.164
3.730	-274.728	3.730	-211.329
Summe $E_{ph,k}$	-391.265 kN/m	Summe $E_{ph,d}$	-300.973 kN/m

Rammtiefenzuschlag nach EAB (EB25) = $0.2 \cdot 2.73 \text{ m} = 0.55 \text{ m}$
Gesamtlänge der Wand: 4.28 m, Einbindetiefe t = 3.28 m
(einschl. Rammtiefenzuschlag nach EAB)

Aushubtiefe z = 1.00 m, Wasserstand = 6.54 m
Fußstützkraft: $E_g = 172.62 \text{ kN} \leq R_d = 300.97 \text{ kN}$
Ersatzkraft am Fuß: $C_d = -64.38 \text{ kN}$

Räumlicher Erddruck nach DIN 4085:2017 je m Wandbreite

b = 0.300 m, $\mu_{pgh} = 3.387$, $\mu_{pch} = 4.614$
b kleiner als 0.3h = 0.819 m, $R_k = 148.84 \text{ kN}$
Erddruck bei $\gamma_{Ep} / 0.800 = 1.625$: $R_d = 91.59 \text{ kN}$
 $E_g = 91.98 \text{ kN}$ ca. = R_d

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	18.24	7.0	0.00	0.00		
0.113	19.07	6.6	-0.12	-2.10		
0.308	20.50	6.0	-0.90	-5.96		
0.500*	21.91	5.4	-2.43	-10.04		
0.723	23.55	4.8	-5.23	-15.10		
1.000	25.96	3.9	-10.35	-21.96		
1.000	-2.77					
1.160	-6.35	3.4	-13.82	-21.23		
2.283	-31.46	0.9	-28.38	0.00		
2.609	-38.75	0.5	-26.58	11.44		
3.154	-50.94	0.1	-13.99	35.88		
3.470	-58.00	0.0	0.00	53.08		

*** Hinweis: Kürzere Wandlänge für Schnittgrößenberechnung mit
reduzierter Sicherheit für passiven Erddruck nach EAB

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 66

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Seite	6
Aushub	A1
LF-Komb.	1

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

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

Aushub Nr. A1	maxM	0.00	zugQ	0.00,	maxQ	53.08	zugM	0.00
	minM	-28.38	zugQ	0.00,	minQ	-21.96	zugM	-10.35
	maxw	7.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z	Längsbel.	Normalkraft
[m]	n [kN/m]	N [kN]
0.000	3.28	0.00
0.113	3.35	-0.37
0.308	3.47	-1.04
0.500	3.59	-1.72
0.723	3.72	-2.53
1.000	4.01	-3.60
1.000	0.12	-3.60
1.160	-0.30	-3.59
2.283	-3.25	-1.59
2.609	-4.10	-0.40
3.154	-5.53	2.22
3.470	-6.36	4.10

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

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	3.15	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeingengewicht:	1.68	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00 (δ_c)
Summe:	4.83	
Erdwiderstand:	($B_v \cdot 1/2 \cdot C_v \cdot \tan(\delta_p)$)	-0.39

Nachweis: $V_k = 4.83 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = -0.39 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

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

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	4.02	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeingengewicht:	2.01	
Fußersatzkraft:	(1/2 C_v)	0.00 (δ_c)
Summe:	6.03	

Widerstände:	R_d [kN/m]
Fußfläche für Spitzendruck (cm^2/m):	57.3
(tatsächliche Querschnittsfläche - EAB 6. Auflage)	
Anpassungsfaktor für Spitzendruck (EB 85):	0.892
Spitzendruck:	1.83
Mantelreibung:	33.75
Summe:	35.58

Nachweis: $V_d = 6.03 \text{ kN/m} \leq R_d = 35.58 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

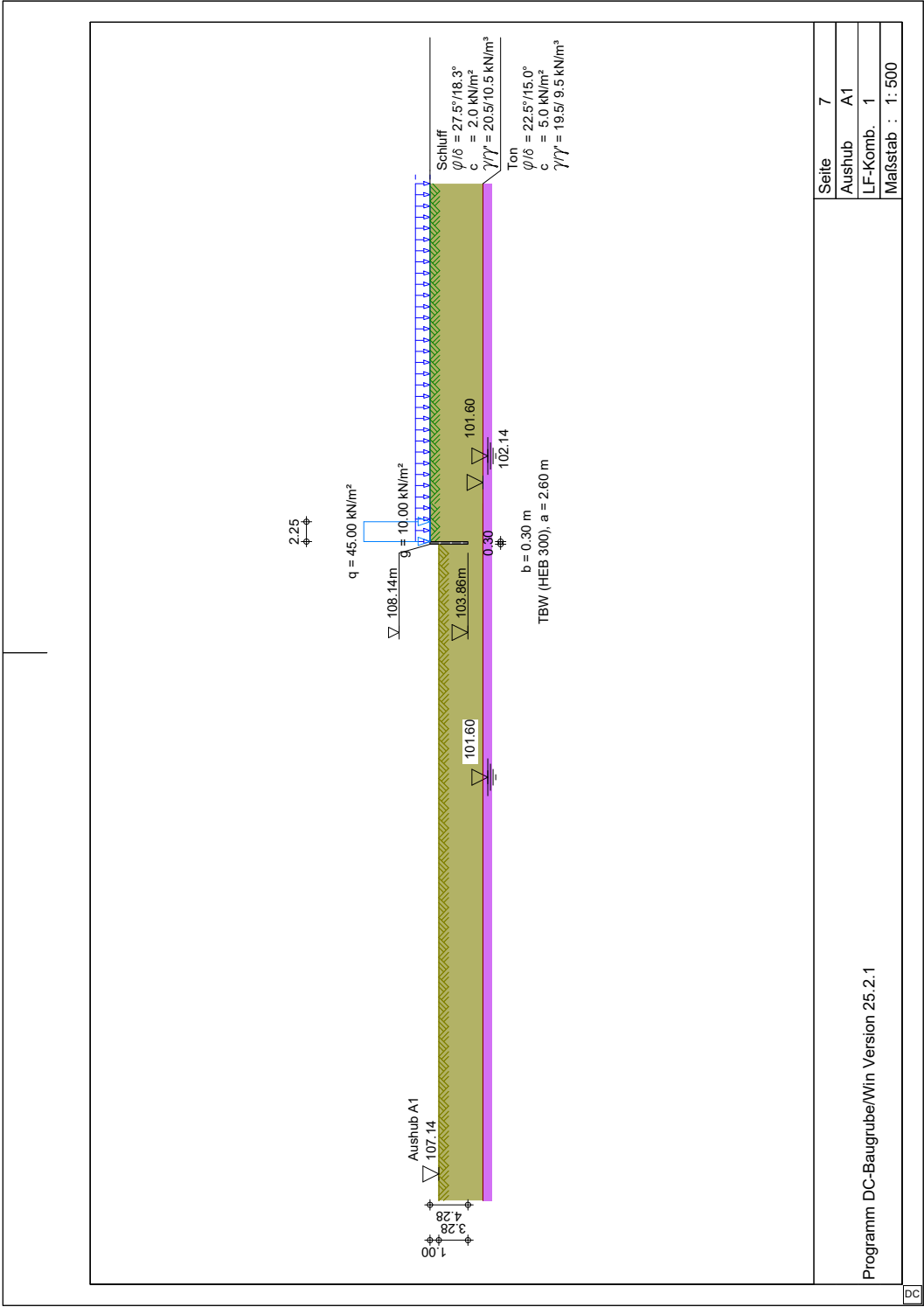
DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 67

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

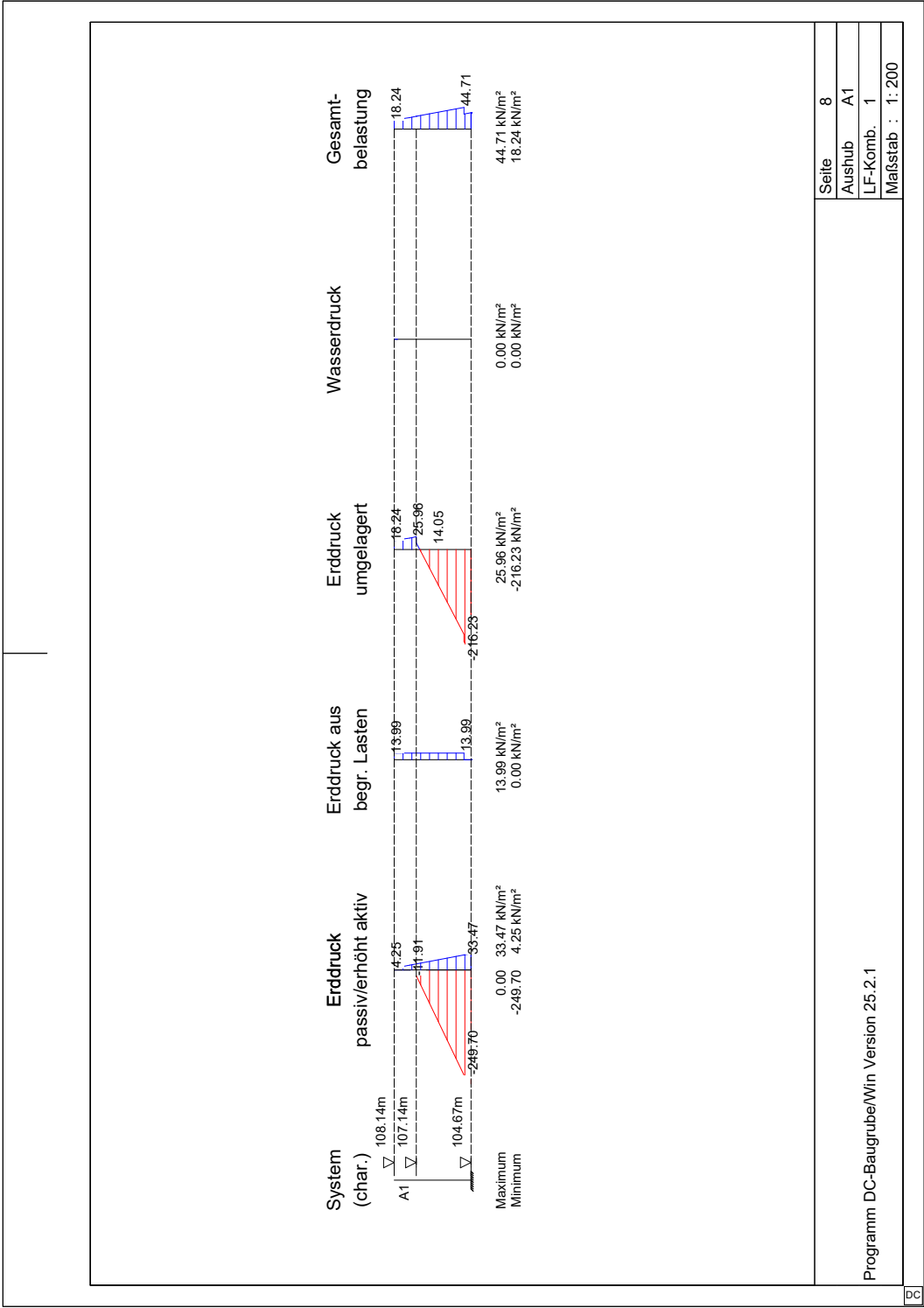


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 68

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

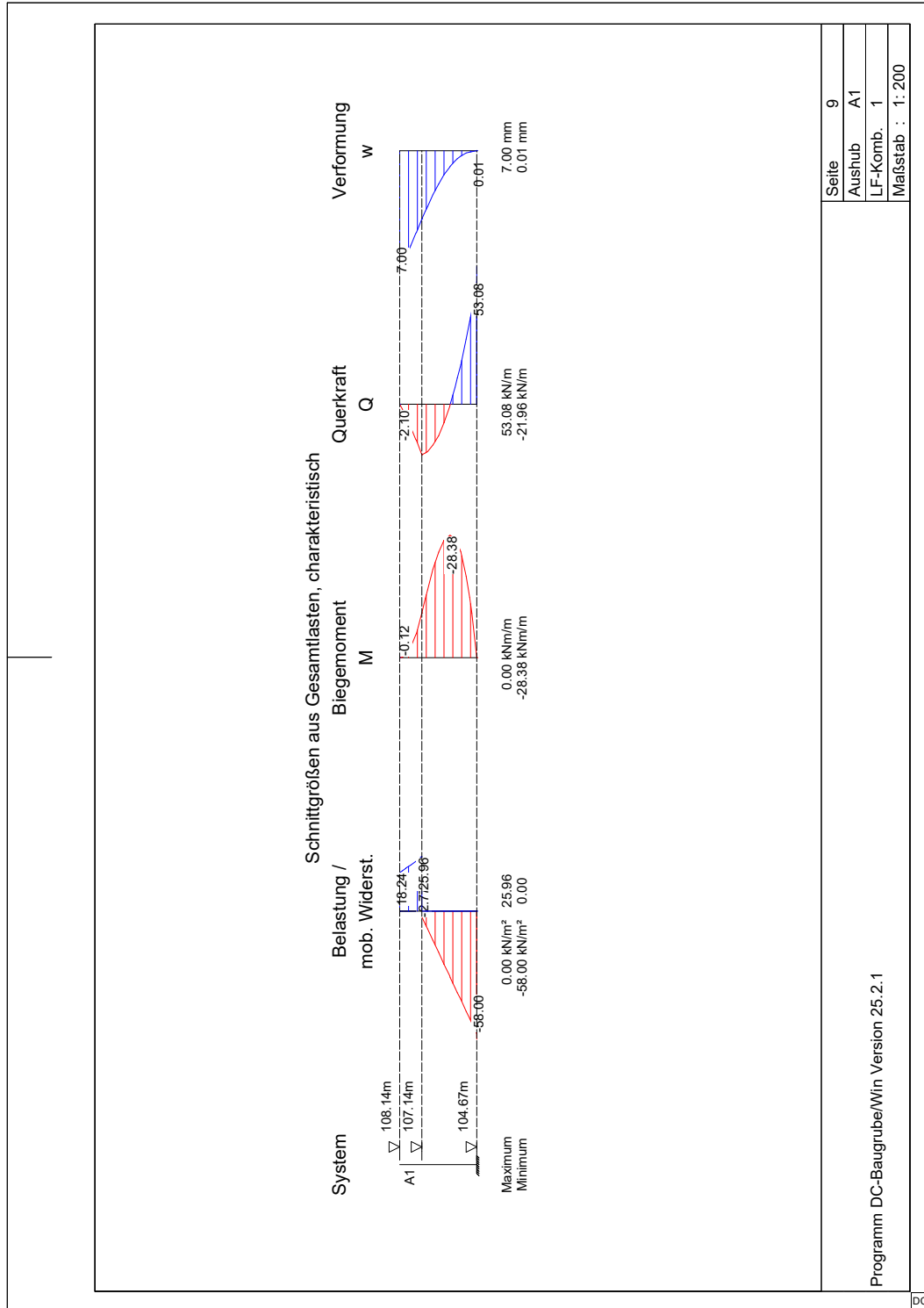


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 69

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

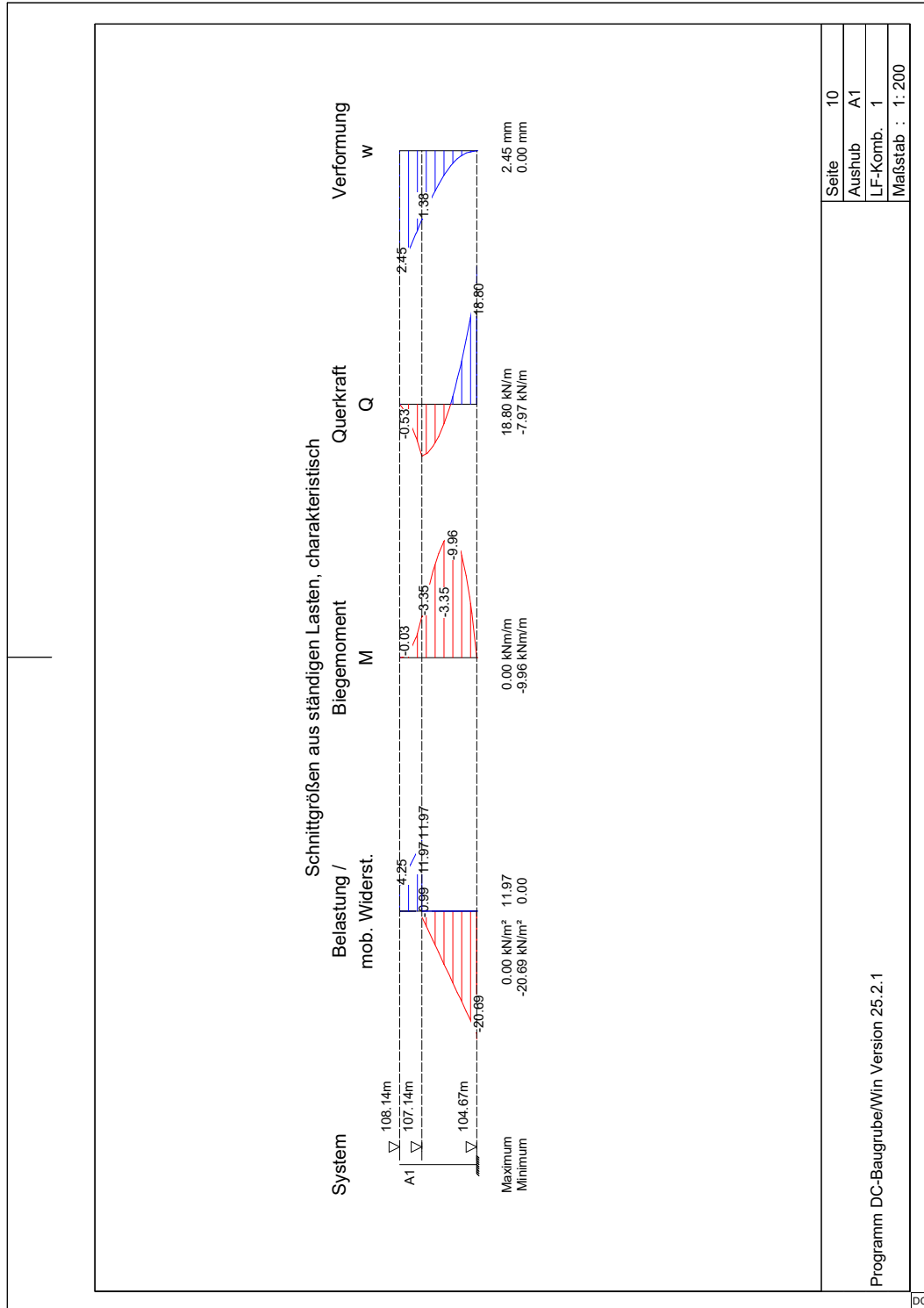


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 70

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

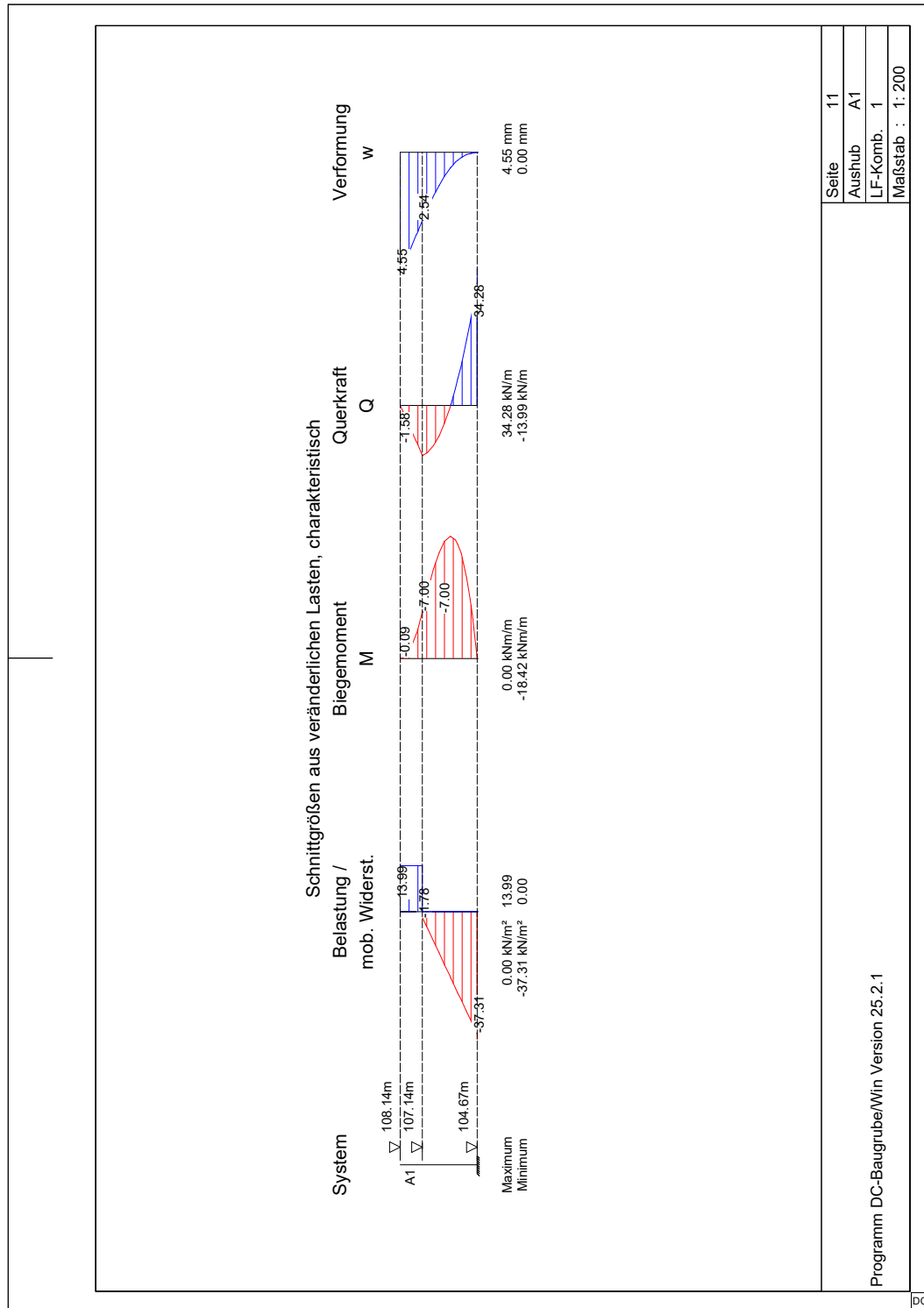


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 71

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

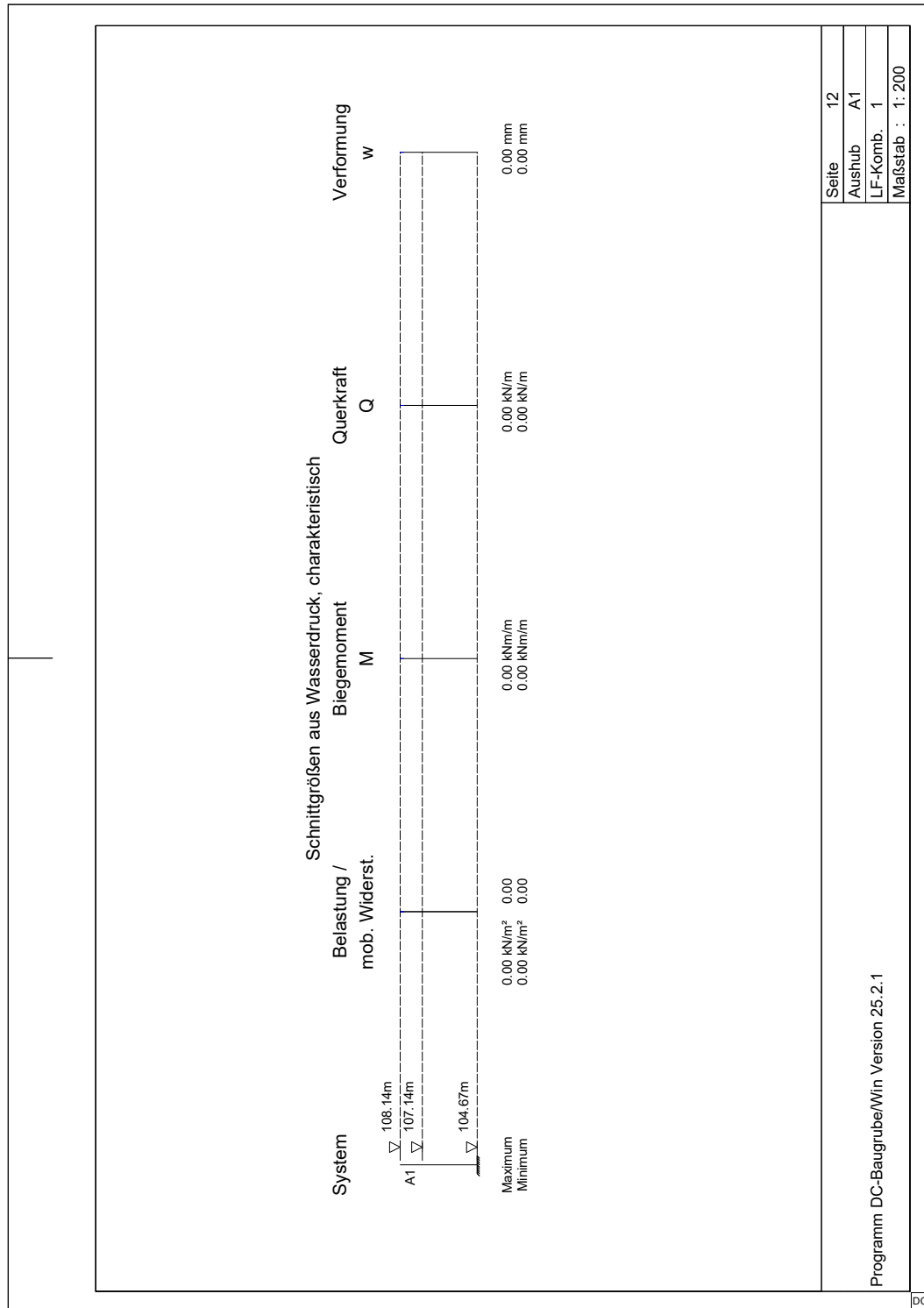


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 72

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

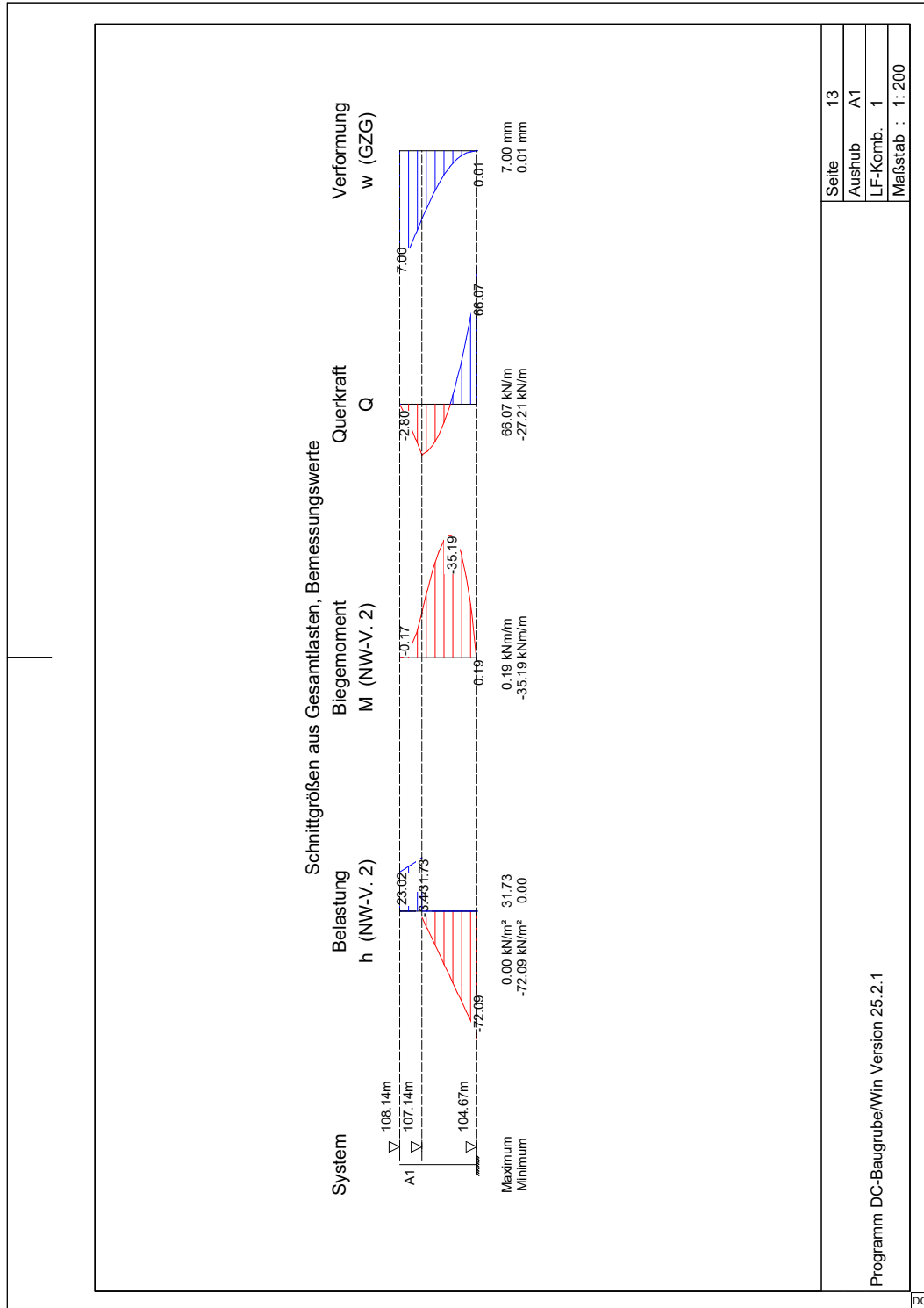


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 73

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

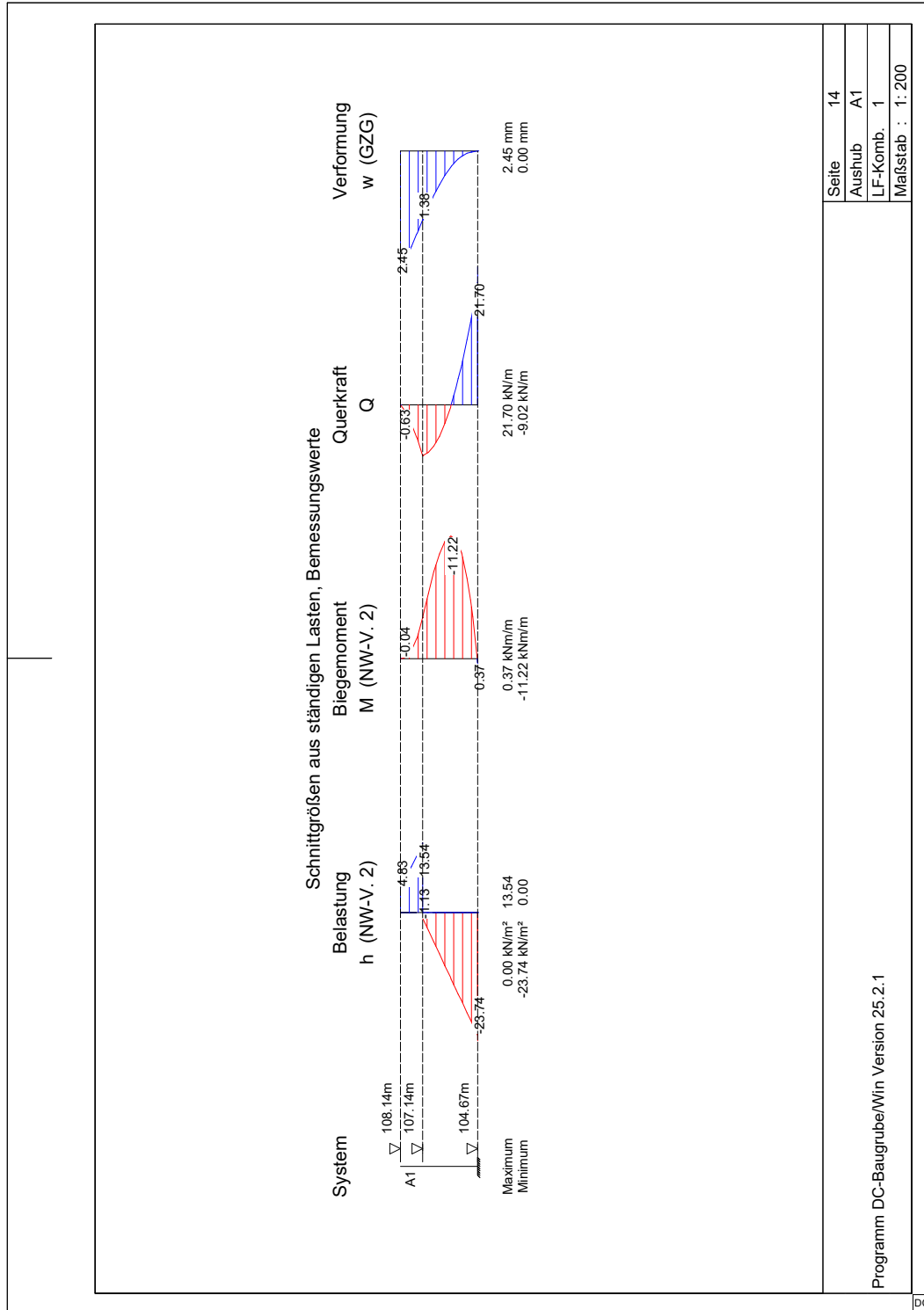


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 74

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

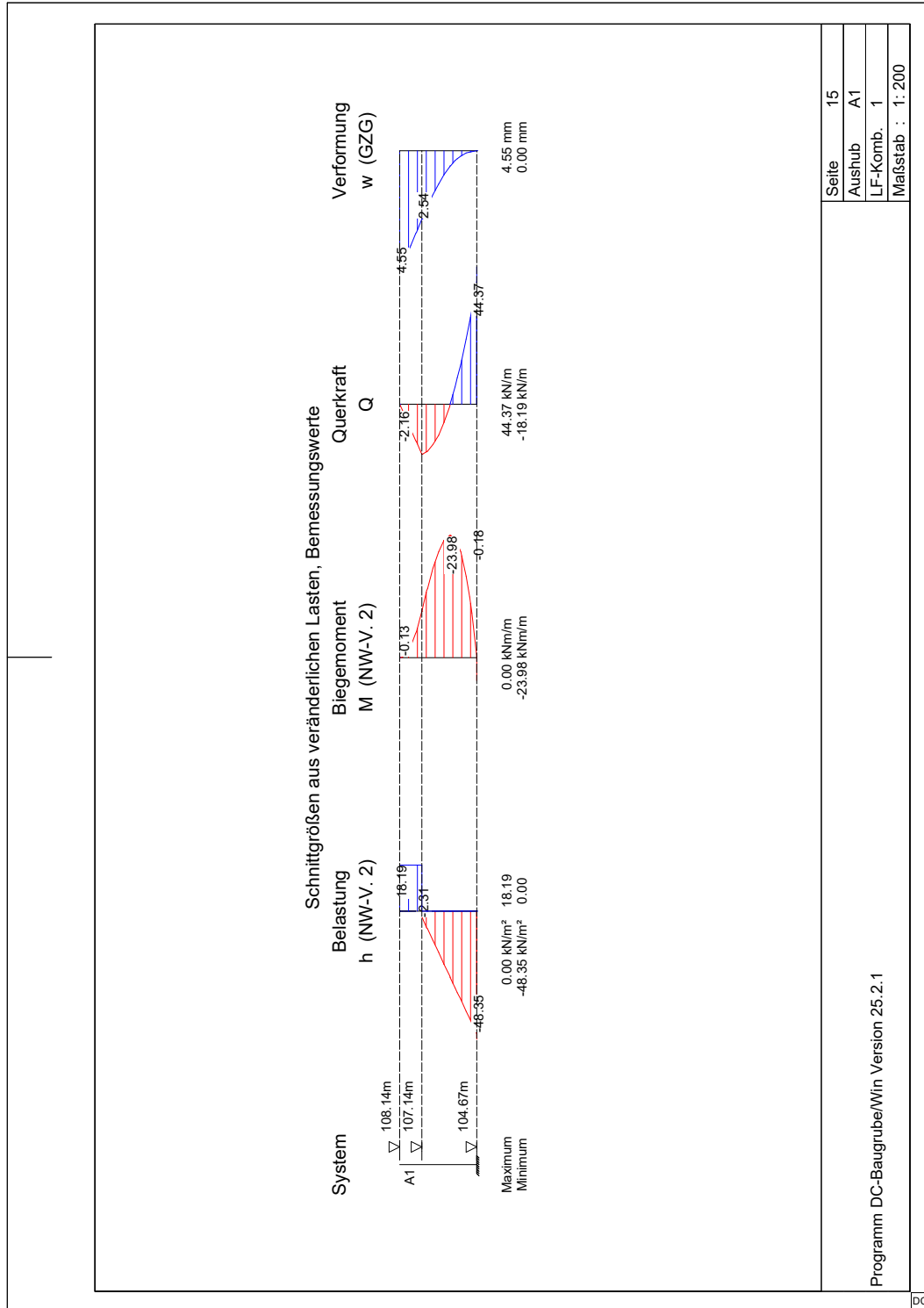


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 75

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

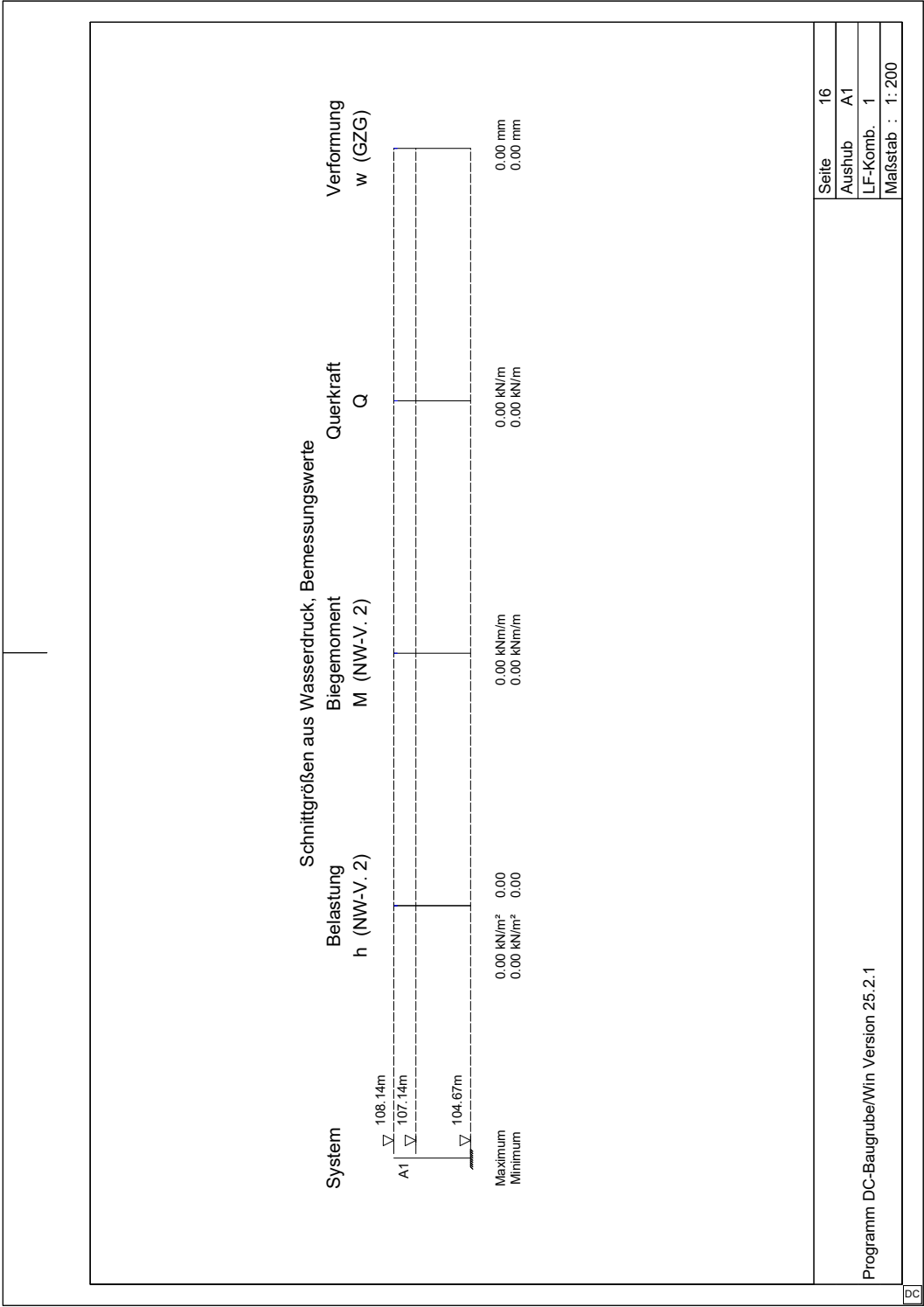


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 76

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.



Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 77

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite	17
Aushub	A2
LF-Komb.	1

Aushub Nr. A2

 Wand 1-fach gestützt
 Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

 Umlagerungsfigur: Zwei Rechtecke mit Unterteilung bei 1.20 m
 mit Abminderung zweites Rechteck um $\varepsilon = 0.50$
 ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
 Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck		char. Wert	Bemessungswert	
Tiefe z [m]		$e_{ph,k} [kN/m^2]$	Tiefe z [m]	$e_{ph,d} [kN/m^2]$
0.000		0.000	0.000	0.000
2.400		0.000	2.400	0.000
2.400		-11.913	2.400	-9.164
6.000		-358.482	6.000	-275.756
6.000		-266.044	6.000	-204.649
6.540		-300.750	6.540	-231.346
10.500		-424.740	10.500	-326.723
Summe $E_{ph,k}$		-2256.214 kN/m	Summe $E_{ph,d}$	-1735.549 kN/m

Angesetzter Wasserdruck				
Tiefe z [m]	$w_{Erdeite} [kN/m^2]$	$w_{Baugrube} [kN/m^2]$	$w_{Gesamt} [kN/m^2]$	
0.000	0.000	0.000	0.000	
6.540	0.000	0.000	0.000	
10.500	39.600	39.600	0.000	

Gesamtlänge der Wand: 10.50 m, Einbindetiefe t = 8.10 m

 Aushubtiefe z = 2.40 m, Wasserstand = 6.54 m
 Fußstützkraft: $E_d = 577.60 \text{ kN} \leq R_d = 1735.55 \text{ kN}$
 Angriffspunkt = 7.33 m

Räumlicher Erddruck nach DIN 4085:2017 je m Wandbreite

 b = 0.300 m, $\mu_{pgh} = 5.490$, $\mu_{pch} = 7.690$

b kleiner als 0.3h = 2.430 m,

 Erdwiderstand bei $\gamma_{Ep} / 0.800 = 1.625$:

$R_k =$	1401.48 kN
$R_d =$	862.45 kN
$E_d =$	7.23 kN $\leq R_d$

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	32.470	18.478	13.993
0.72	3.127	32.470	18.478	13.993
1.20	5.191	32.470	18.478	13.993
1.20	5.191	23.232	9.239	13.993
2.40	9.178	23.232	9.239	13.993
2.40	9.178	38.149	24.156	13.993
3.15	13.281	44.713	30.721	13.993
3.15	13.281	30.721	30.721	0.000
6.00	27.577	55.491	55.491	0.000
6.00	27.577	63.807	63.807	0.000
6.54	31.015	69.079	69.079	0.000
6.54	31.015	69.079	69.079	0.000
10.50	61.137	87.911	87.911	0.000

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 78

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
 D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite	18
Aushub	A2
LF-Komb.	1

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	32.47	4.2	0.00	0.00		
0.500	32.47	5.4	-4.06	-16.24		
		5.4		44.73	60.96	A
0.723	32.47	6.0	5.10	37.49		
1.200	32.47	7.1	19.30	22.00		
1.200	23.23					
1.900*	23.23	8.4	29.01	5.74		
2.147	23.23	8.7	29.71	0.00		
2.400	23.23	8.9	28.97	-5.88		
2.400	-0.03					
2.700	-0.11	9.0	27.21	-5.86		
3.154	-0.22	8.9	24.56	-5.78		
6.000	-0.93	4.0	9.96	-4.14		
6.000	-0.69					
6.540	-0.78	2.5	7.83	-3.74		
7.329	-0.85	0.0	5.13	-3.10		
10.500	-1.11	-10.9	0.00	0.00		

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

E=Erdaufleger

* = Vorgabe der Verformung im nächsten Aushub zu 100 %

Aushub Nr. A2	maxM	29.71	zugQ	0.00,	maxQ	44.73	zugM	-4.06
	minM	-4.06	zugQ	-16.24,	minQ	-16.24	zugM	-4.06
	maxw	9.0 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	4.78	0.00
0.500	4.78	-2.39
0.723	4.78	-3.45
1.200	4.78	-5.73
1.200	3.77	-5.73
1.900	3.77	-8.37
2.147	3.77	-9.30
2.400	3.77	-10.26
2.400	0.45	-10.26
2.700	0.44	-10.39
3.154	0.43	-10.59
6.000	0.38	-11.75
6.000	0.41	-11.75
6.540	0.40	-11.97
7.329	0.40	-12.29
10.500	0.38	-13.53

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 79

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Seite	19
Aushub	A2
LF-Komb.	1

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

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

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	9.18	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeingengewicht:	4.72	
Auftriebskraft:	-0.23	
Summe:	13.67	

Erdwiderstand: (B_v) 0.37

Nachweis: $V_k = 13.67 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = 0.37 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

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

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	11.57	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeingengewicht:	5.67	
Auftriebskraft:	-0.27	
Summe:	16.97	

Widerstände: R_d [kN/m]

Fußfläche für Spitzendruck (cm^2/m): 57.3

(tatsächliche Querschnittsfläche - EAB 6. Auflage)

Spitzendruck: 4.09

Mantelreibung: 137.23

Summe: 141.32

Nachweis: $V_d = 16.97 \text{ kN/m} \leq R_d = 141.32 \text{ kN/m}$

*** Nachweis erfüllt ***

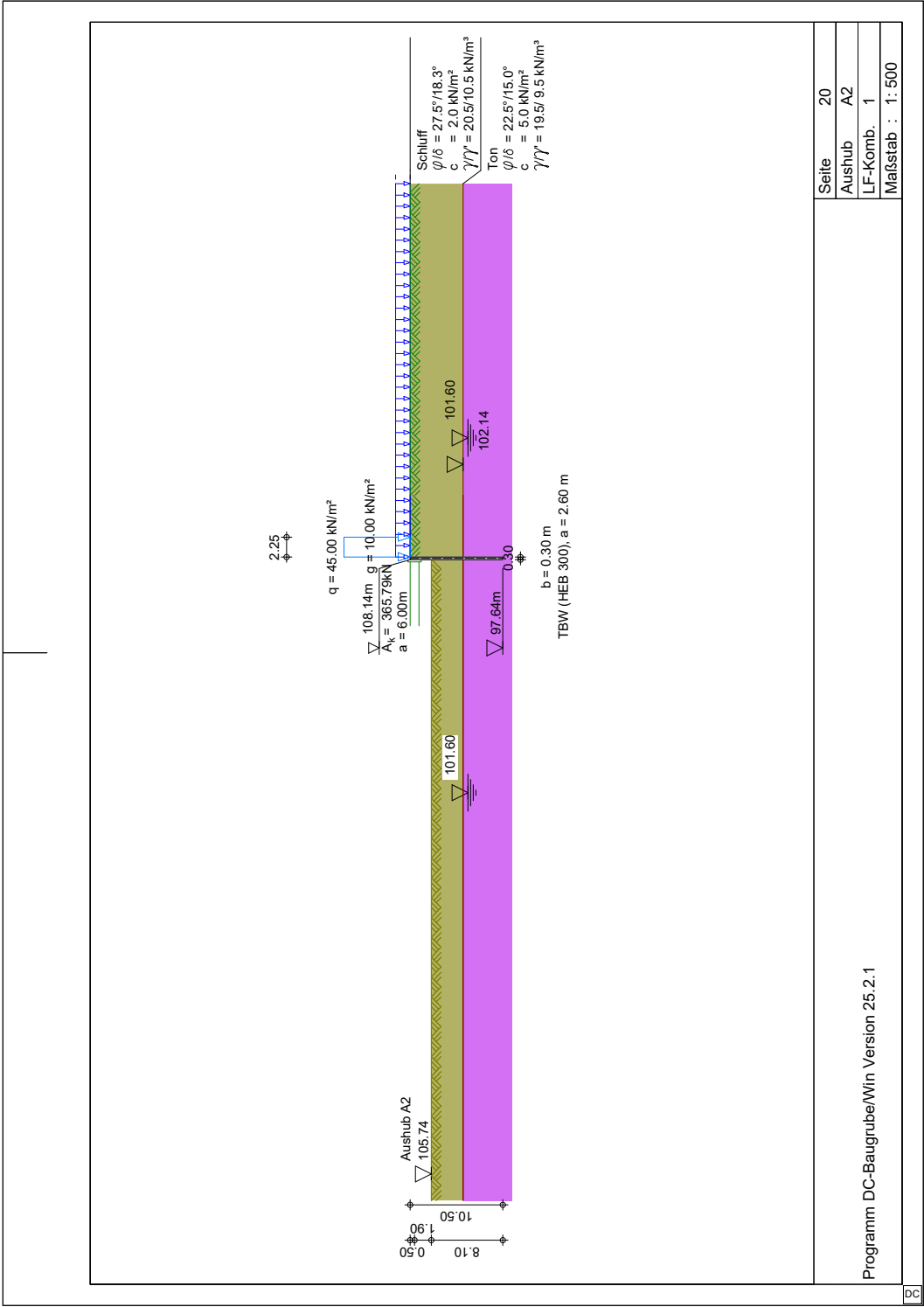
DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 80

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

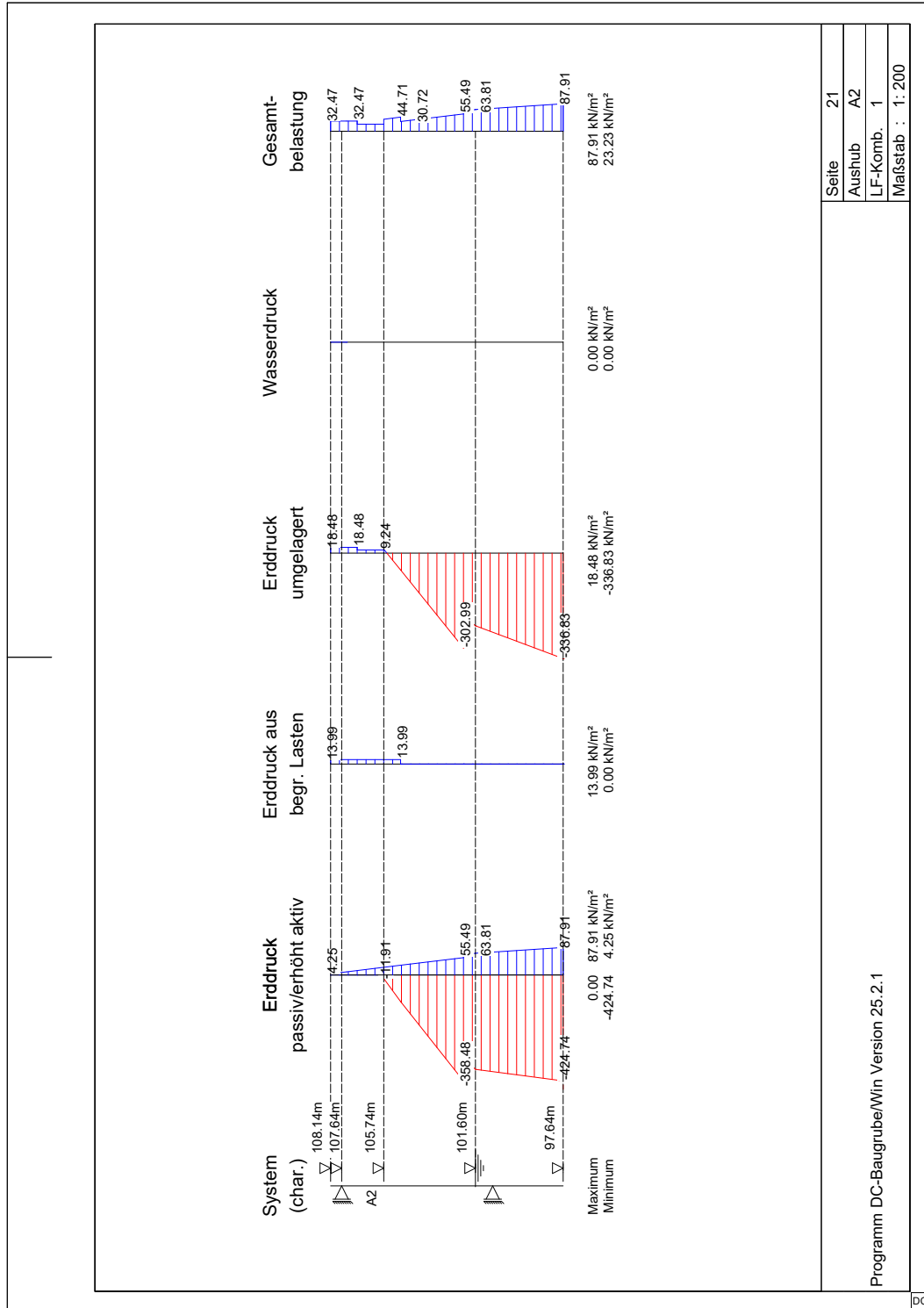


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 81

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

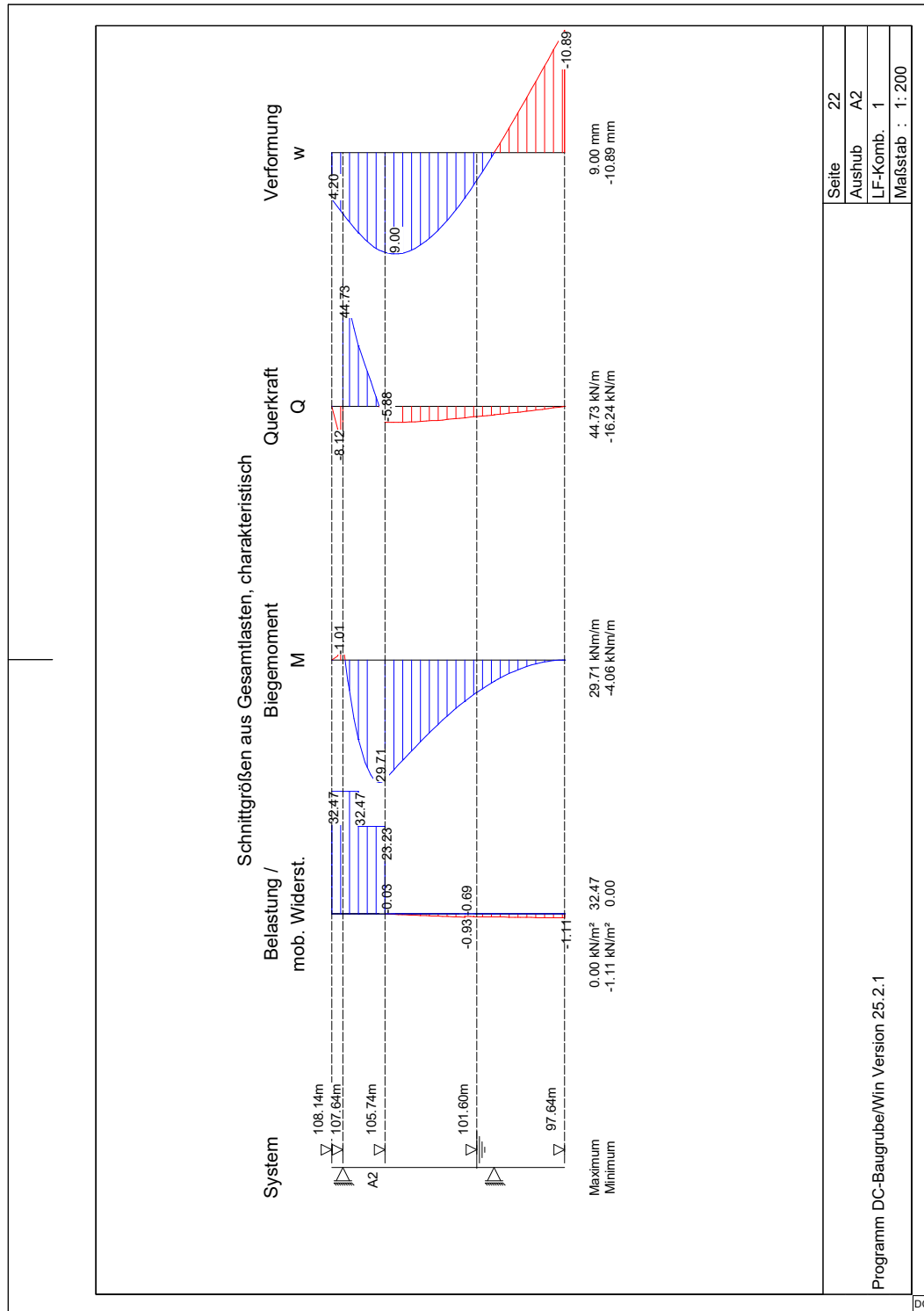


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 82

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

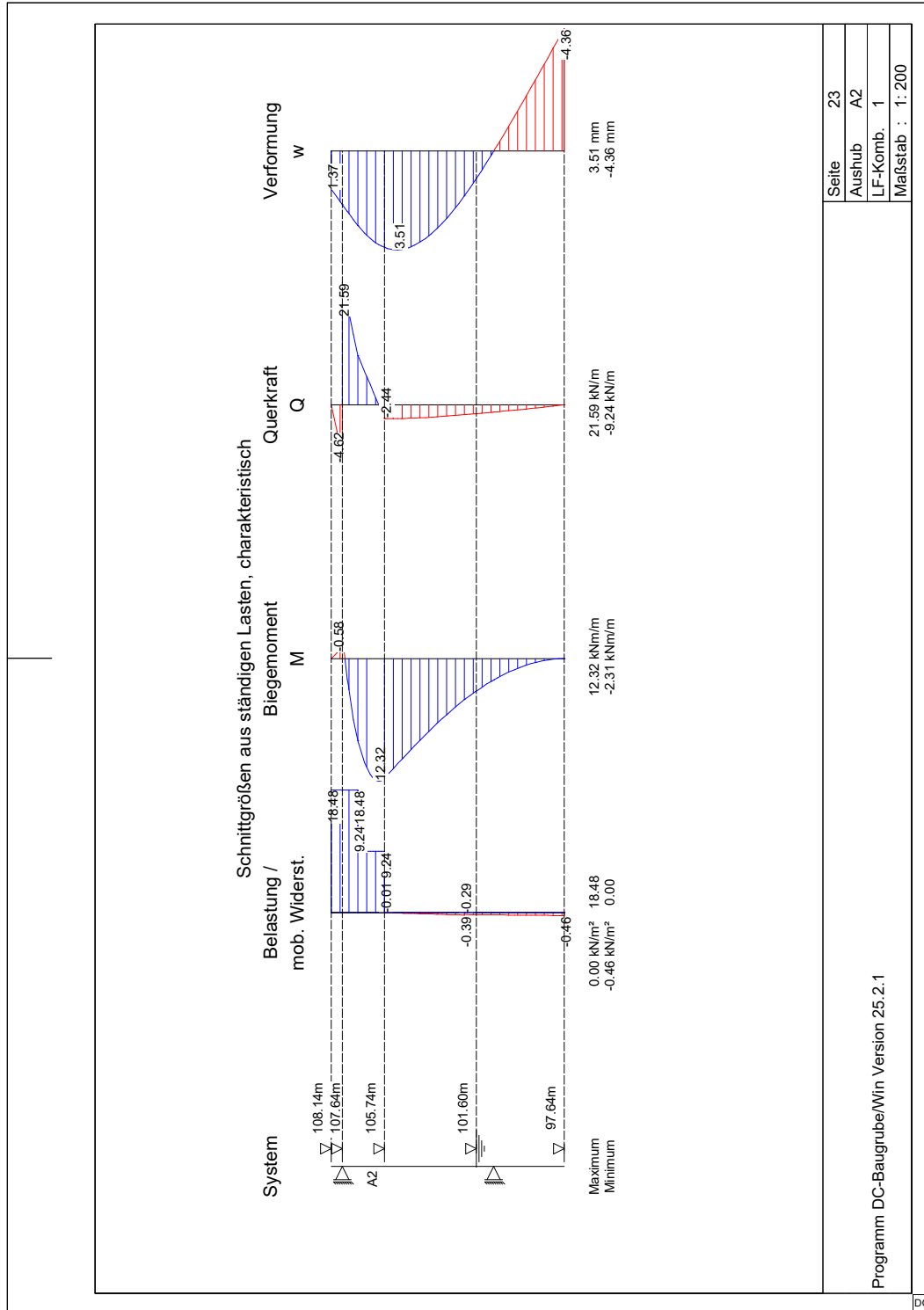


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 83

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

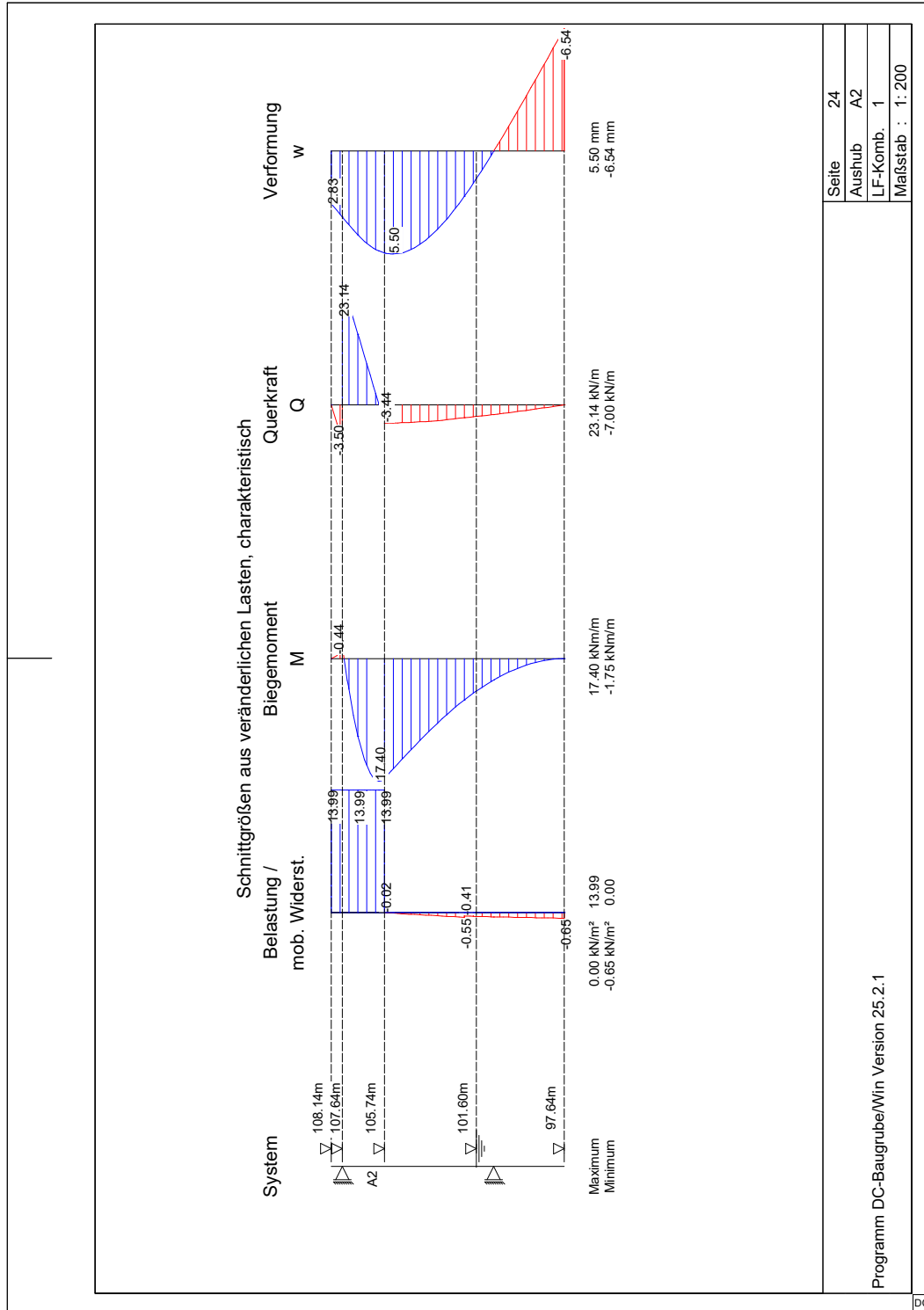


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 84

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

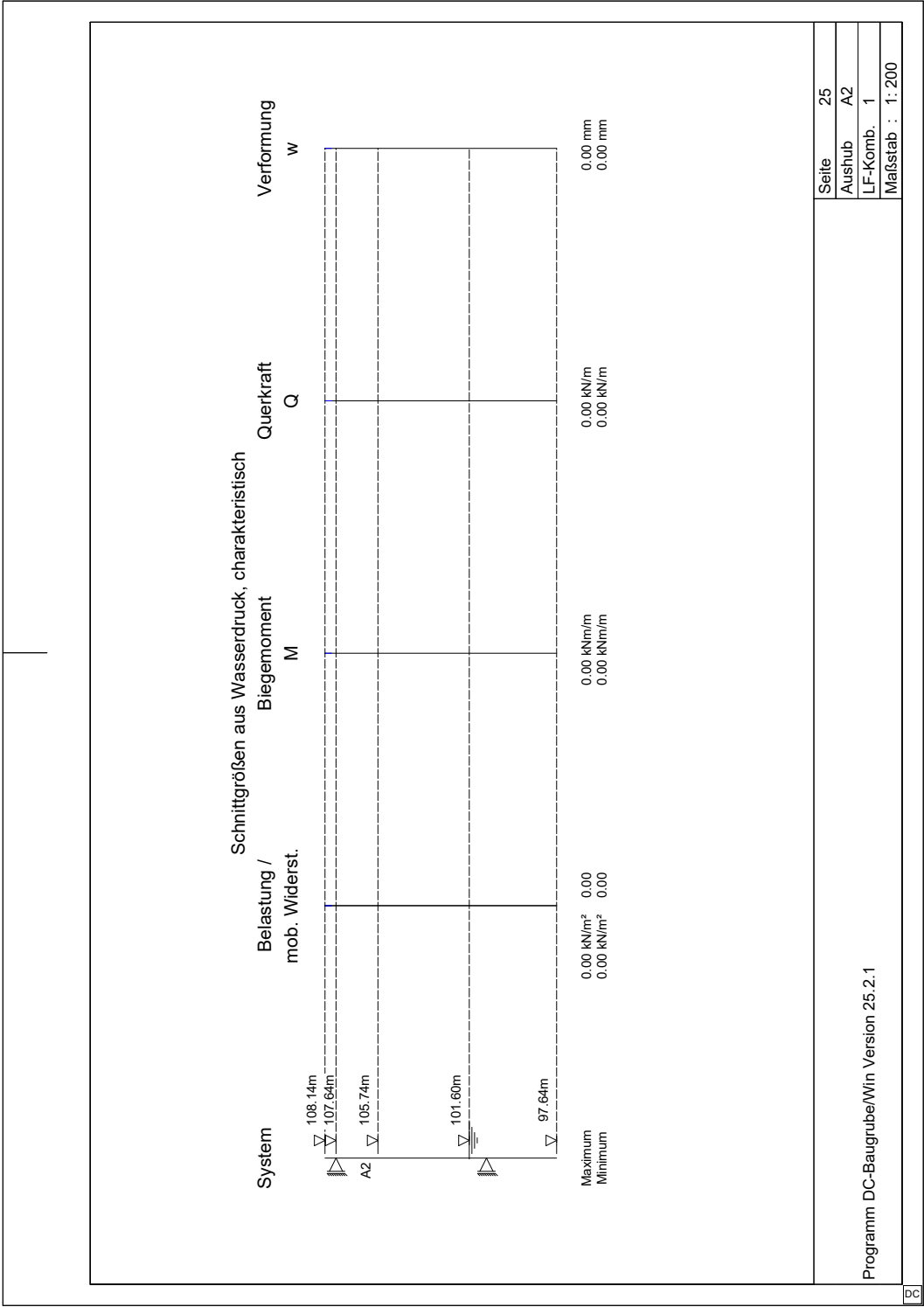


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 85

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

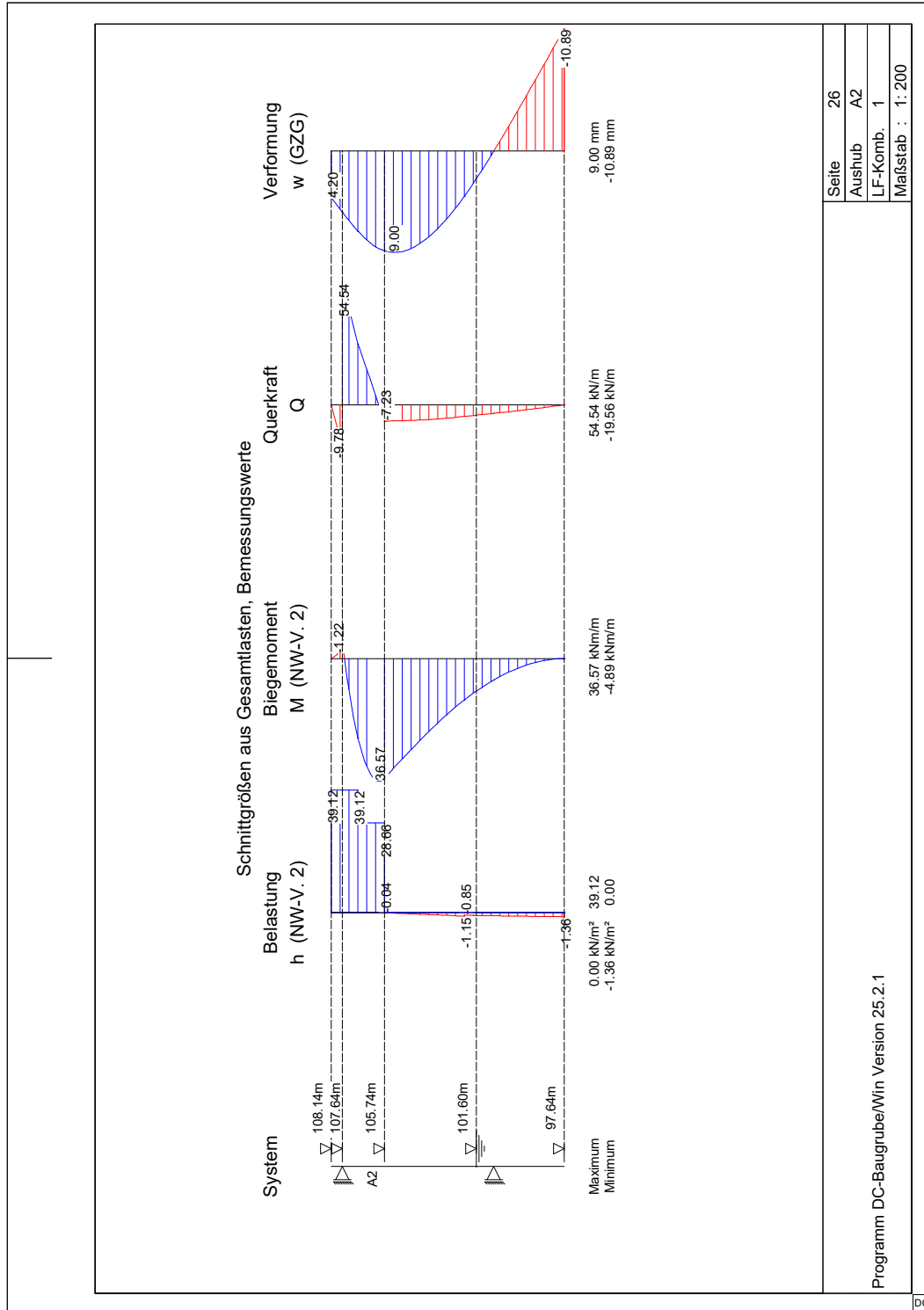


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 86

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

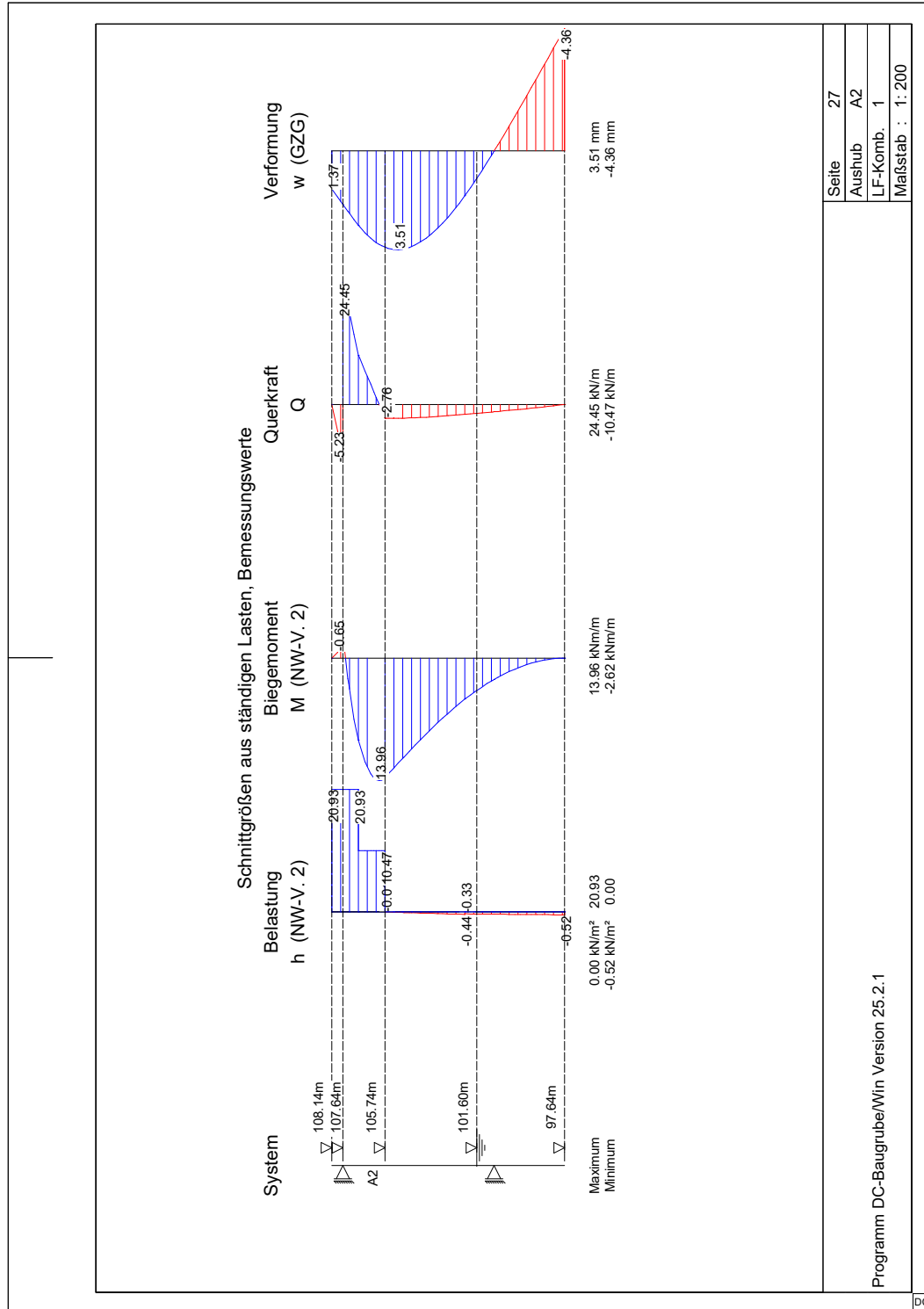


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 87

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

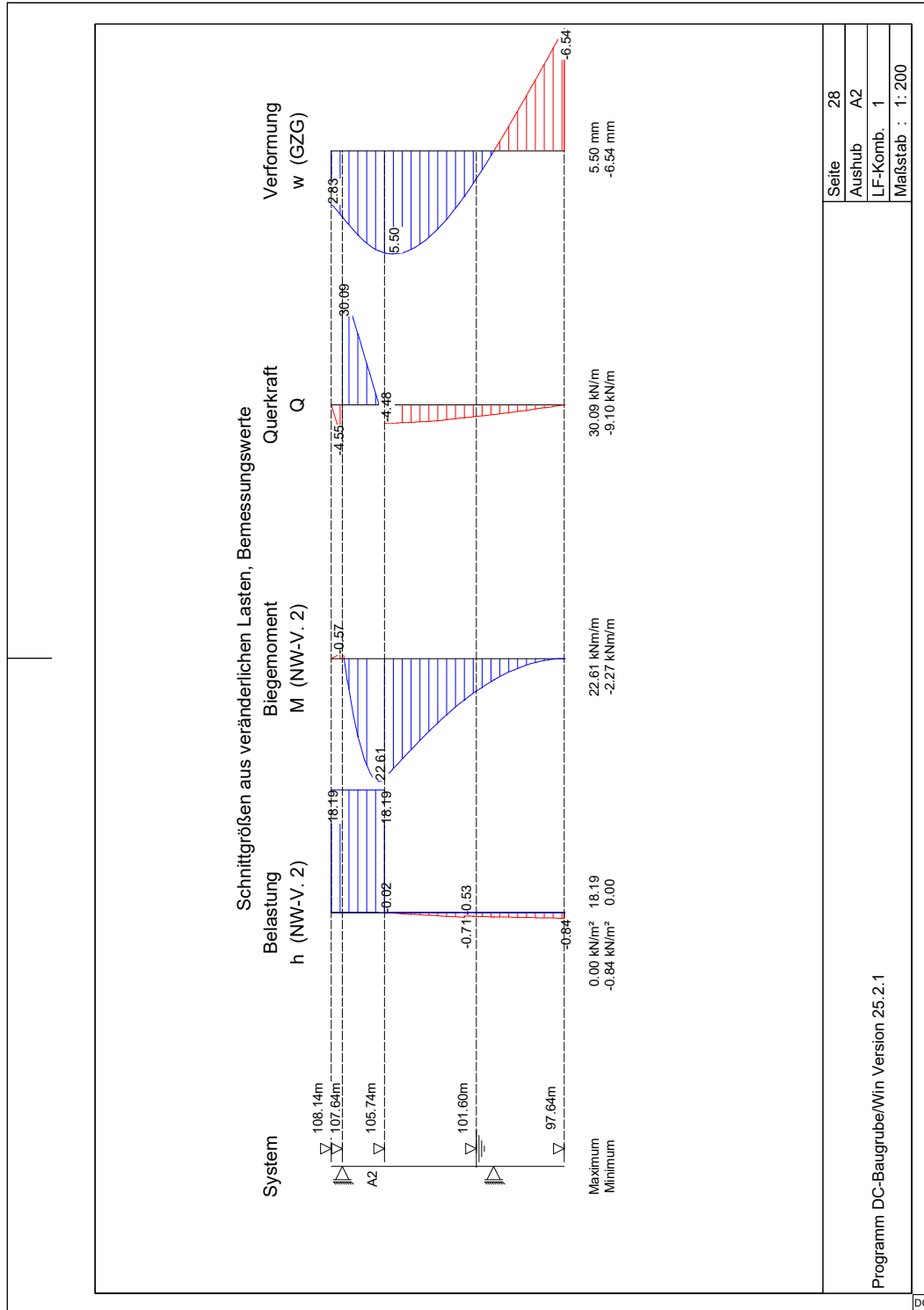


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 88

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

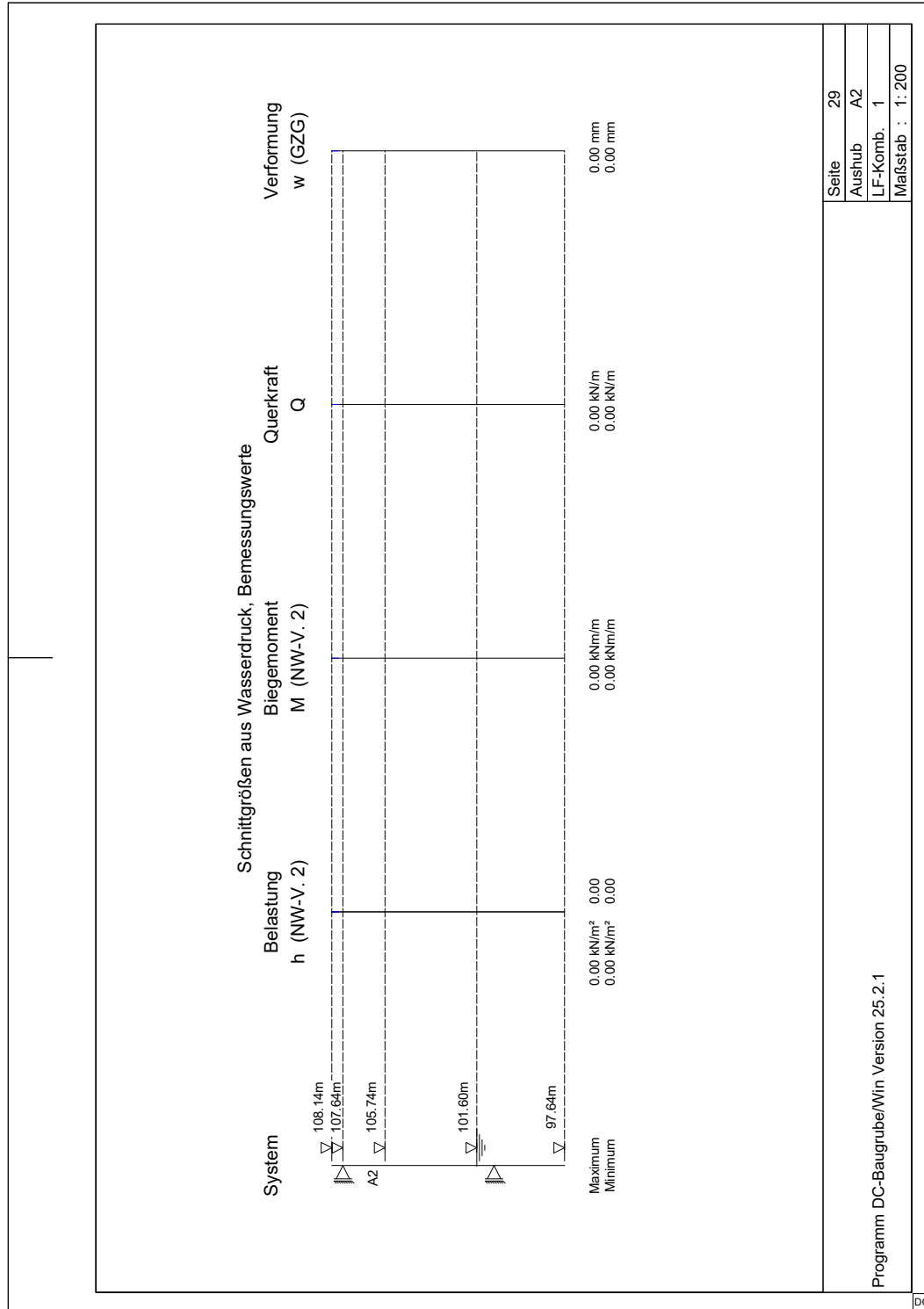


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 89

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.



Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 90

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Programme DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite	30
Aushub	AEnd
LF-Komb.	1

Aushub Nr. AEnd

Wand 2-fach gestützt
Wandfuß frei verschieblich

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Umlagerungsfigur: Trapez mit Maximum von 0.50 m bis 1.90 m,
ohne Umlagerung von begrenzten Auflasten
Umlagerung bis zur Baugrubensohle

Passiver Erddruck		char. Wert	Bemessungswert	
Tiefe z [m]		$e_{ph,k}$ [kN/m ²]	Tiefe z [m]	$e_{ph,d}$ [kN/m ²]
0.000		0.000	0.000	0.000
5.300		0.000	5.300	0.000
5.300		-11.913	5.300	-9.164
6.000		-79.301	6.000	-61.001
6.000		-70.105	6.000	-53.927
6.540		-104.811	6.540	-80.624
10.500		-228.801	10.500	-176.001
Summe $E_{ph,k}$		-739.703 kN/m	Summe $E_{ph,d}$	-569.002 kN/m

Angesetzter Wasserdruck				
Tiefe z [m]		w_{Erdsch} [kN/m ²]	$w_{Baugrube}$ [kN/m ²]	w_{Gesamt} [kN/m ²]
0.000		0.000	0.000	0.000
6.540		0.000	0.000	0.000
10.500		39.600	39.600	0.000

Gesamtlänge der Wand: 10.50 m, Einbindetiefe t = 5.20 m

Aushubtiefe z = 5.30 m, Wasserstand = 6.54 m
Fußstützkraft: E_d = 447.19 kN <= R_d = 569.00 kN
Angriffspunkt = 8.48 m

Räumlicher Erddruck nach DIN 4085:2017 je m Wandbreite

b = 0.300 m, μ_{pgh} = 4.250, μ_{pch} = 6.050

b kleiner als 0.3h = 1.560 m,

Erddruckverlauf bei $\gamma_{ep}/0.800 = 1.625$:

 R_k = 347.06 kN
 R_d = 213.58 kN
 E_d = 11.59 kN <= R_d

Erddruckverlauf (char.) nach Umlagerung [kN/m ²]			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	13.993	0.000	13.993
0.50	2.350	55.758	41.765	13.993
0.72	3.928	55.758	41.765	13.993
1.90	12.263	55.758	41.765	13.993
3.15	20.042	40.351	26.359	13.993
3.15	20.042	26.359	26.359	0.000
5.30	23.267	0.000	0.000	0.000
5.30	23.267	49.398	49.398	0.000
6.00	27.577	55.491	55.491	0.000
6.00	27.577	63.807	63.807	0.000
6.54	31.015	69.079	69.079	0.000
6.54	31.015	69.079	69.079	0.000
10.50	61.137	87.911	87.911	0.000

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 91

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite	31
Aushub	AEnd
LF-Komb.	1

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	13.99	4.4	0.00	0.00		
0.500	55.76	5.4	-3.49	-17.44		
		5.4		22.14	39.58	A
0.723	55.76	5.9	0.06	9.71		
0.897	55.76	6.3	0.91	0.00		
1.900	55.76	8.4	-27.14	-55.92		
		8.4		78.77	134.69	A
3.154	40.35	11.5	31.84	18.50		
3.154	26.36					
4.038	15.50	12.5	39.30	0.00		
5.300	0.00	11.4	31.07	-9.78		
5.300	-0.16					
5.728	-0.70	10.5	26.92	-9.60		
6.000	-1.05	9.7	24.34	-9.36		
6.000	-0.93					
6.540	-1.39	8.0	19.44	-8.73		
8.476	-2.19	0.0	5.64	-5.26		
		0.0		-5.29	-0.03	E
10.500	-3.04	-9.6	0.00	0.00		

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

Aushub Nr.	AEnd	maxM	39.30	zugQ	0.00,	maxQ	78.77	zugM	-27.14
		minM	-27.14	zugQ	-55.92,	minQ	-55.92	zugM	-27.14
		maxw	12.5 mm						

Längsbelastung der Baugrubenwand

Tiefe z [m]	Längsbel. n [kN/m]	Normalkraft N [kN]
0.000	2.77	0.00
0.500	7.53	-2.57
0.723	7.53	-4.25
0.897	7.53	-5.56
1.900	7.53	-13.12
3.154	5.77	-21.46
3.154	3.46	-21.46
4.038	2.22	-23.96
5.300	0.45	-25.65
5.300	0.43	-25.65
5.728	0.37	-25.82
6.000	0.34	-25.92
6.000	0.37	-25.92
6.540	0.33	-26.11
8.476	0.26	-26.68
10.500	0.19	-27.14

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 92

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Programme DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Seite	32
Aushub	AEnd
LF-Komb.	1

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

Einwirkungen:	V_k [kN/m]	
Erddruck:	23.27	(δ_a)
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeingengewicht:	4.72	
Auftriebskraft:	-0.23	
Summe:	27.76	

Erdwiderstand:	(B_v)	0.85
----------------	-----------	------

Nachweis: $V_k = 27.76 \text{ kN/m} \geq B_{vk} = 0.85 \text{ kN/m}$
***** Nachweis erfüllt *****
Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)

Einwirkungen:	V_d [kN/m]	
Erddruck:	28.65	(δ_a)
Wasserdruck:	0.00	
Anker/Steifen:	0.00	(α)
Wandeingengewicht:	5.67	
Auftriebskraft:	-0.27	
Summe:	34.05	

Widerstände:	R_d [kN/m]	
Fußfläche für Spitzendruck (cm^2/m):	57.3	
(tatsächliche Querschnittsfläche - EAB 6. Auflage)		
Spitzendruck:	4.09	
Mantelreibung:	101.37	
Summe:	105.47	

Nachweis: $V_d = 34.05 \text{ kN/m} \leq R_d = 105.47 \text{ kN/m}$
***** Nachweis erfüllt *****

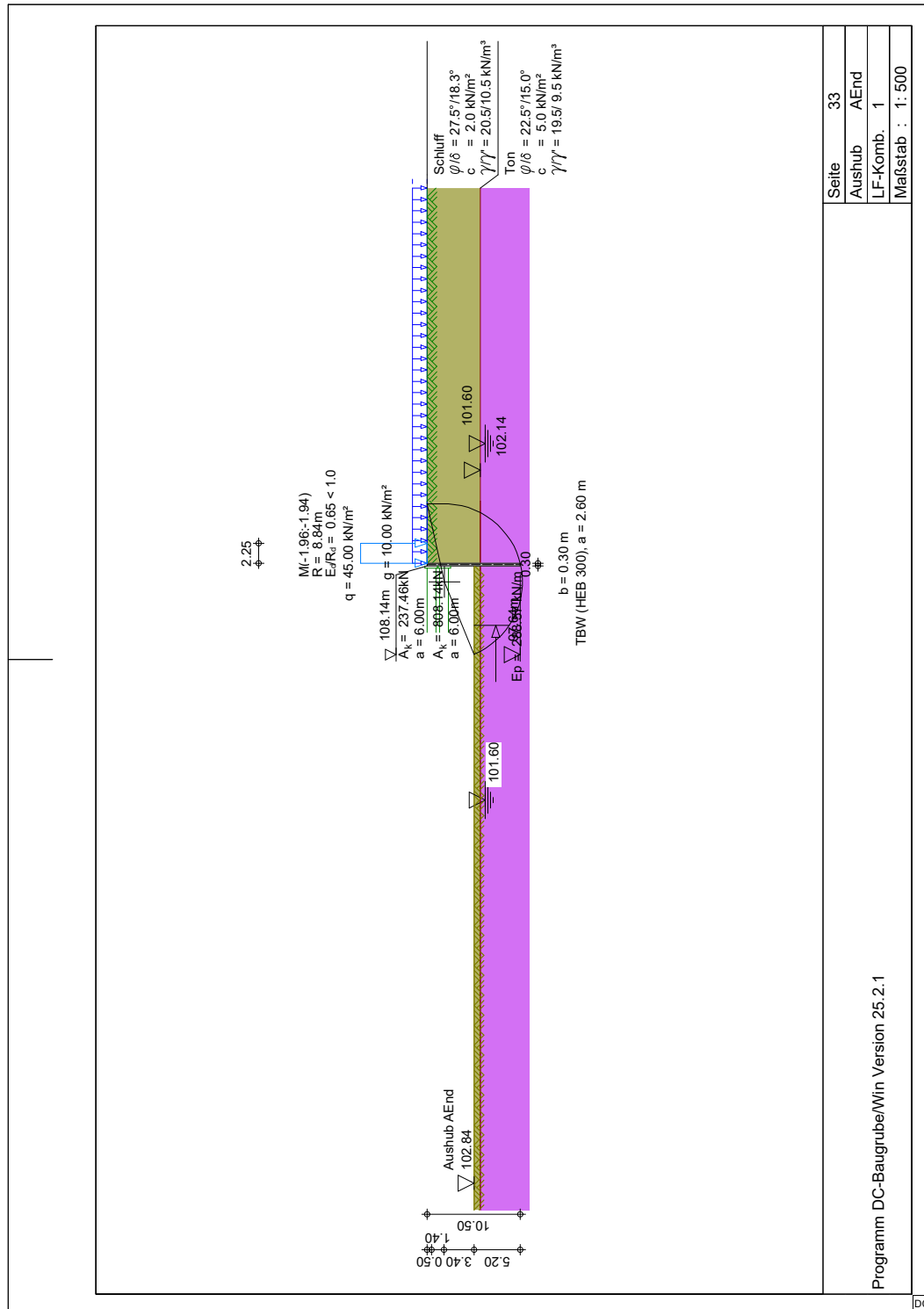
DC

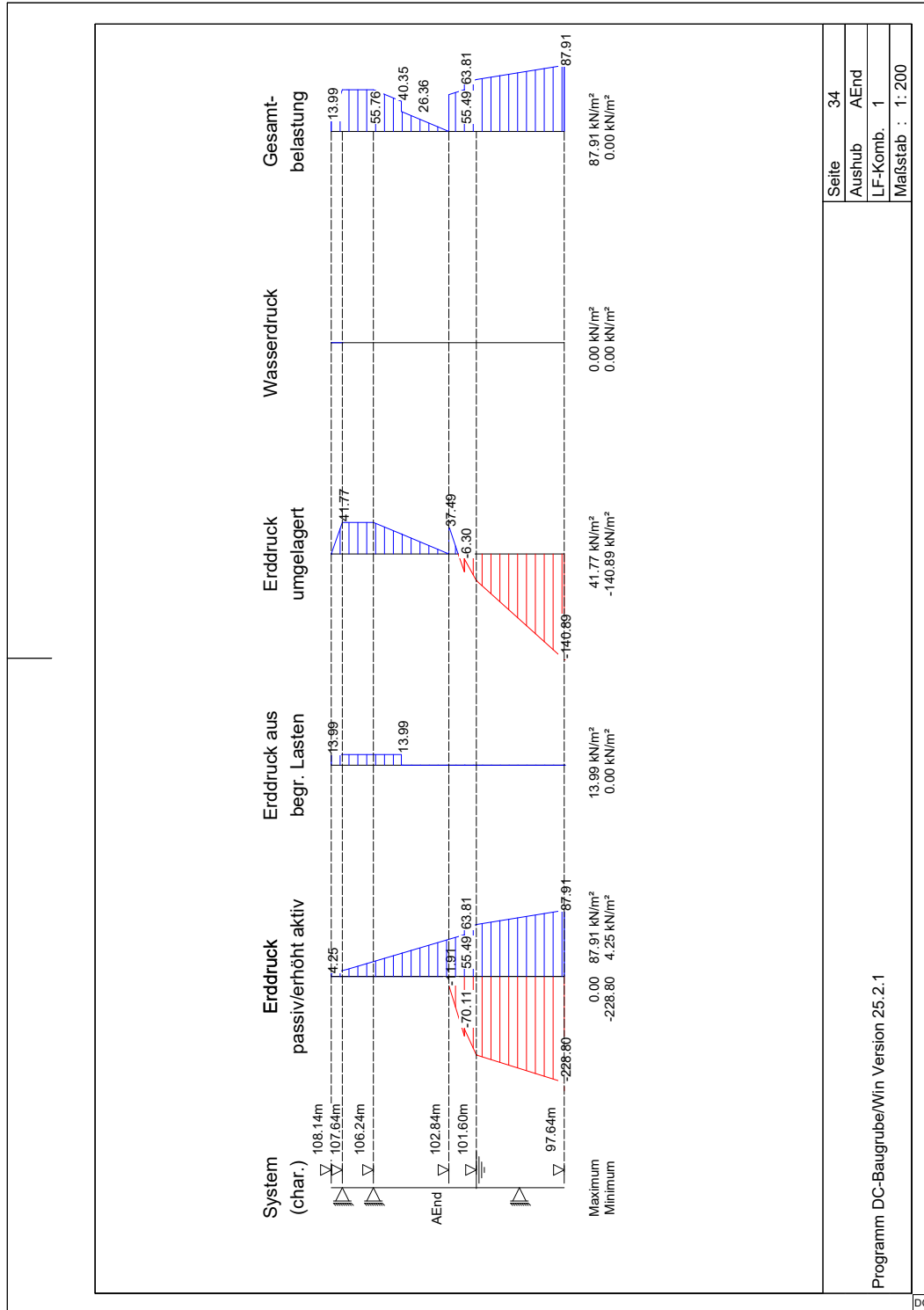
Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 93

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.



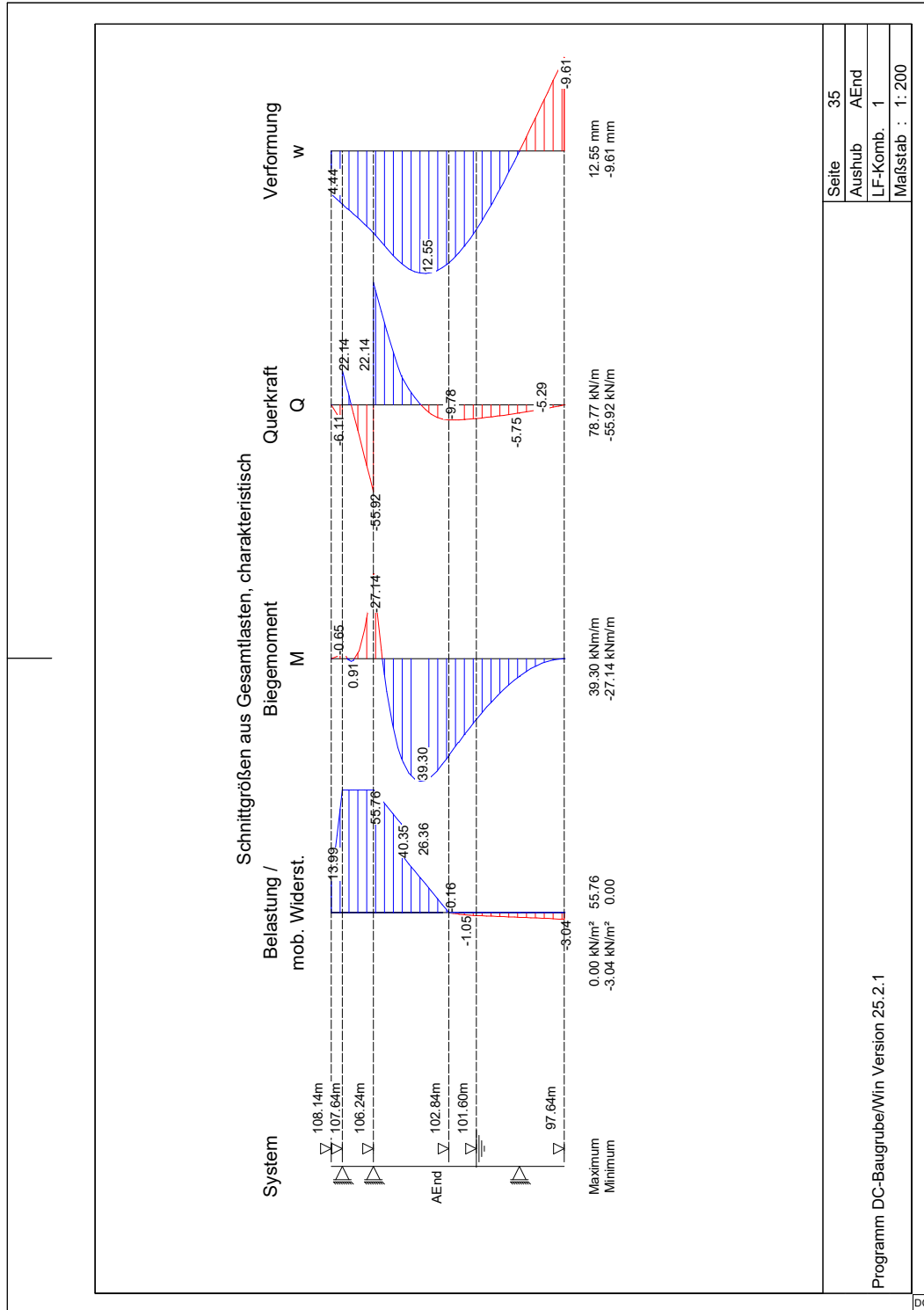


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 95

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

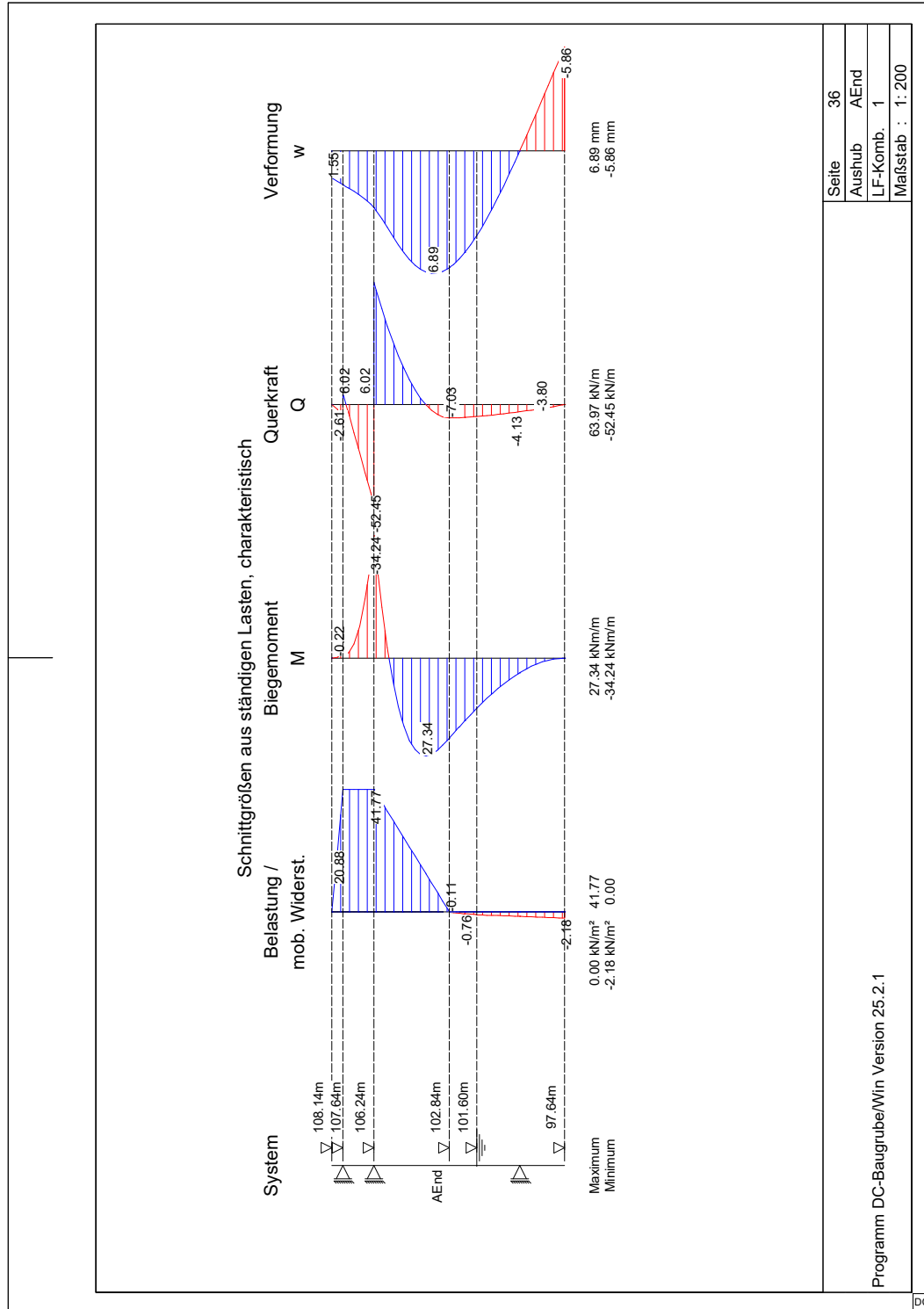


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 96

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

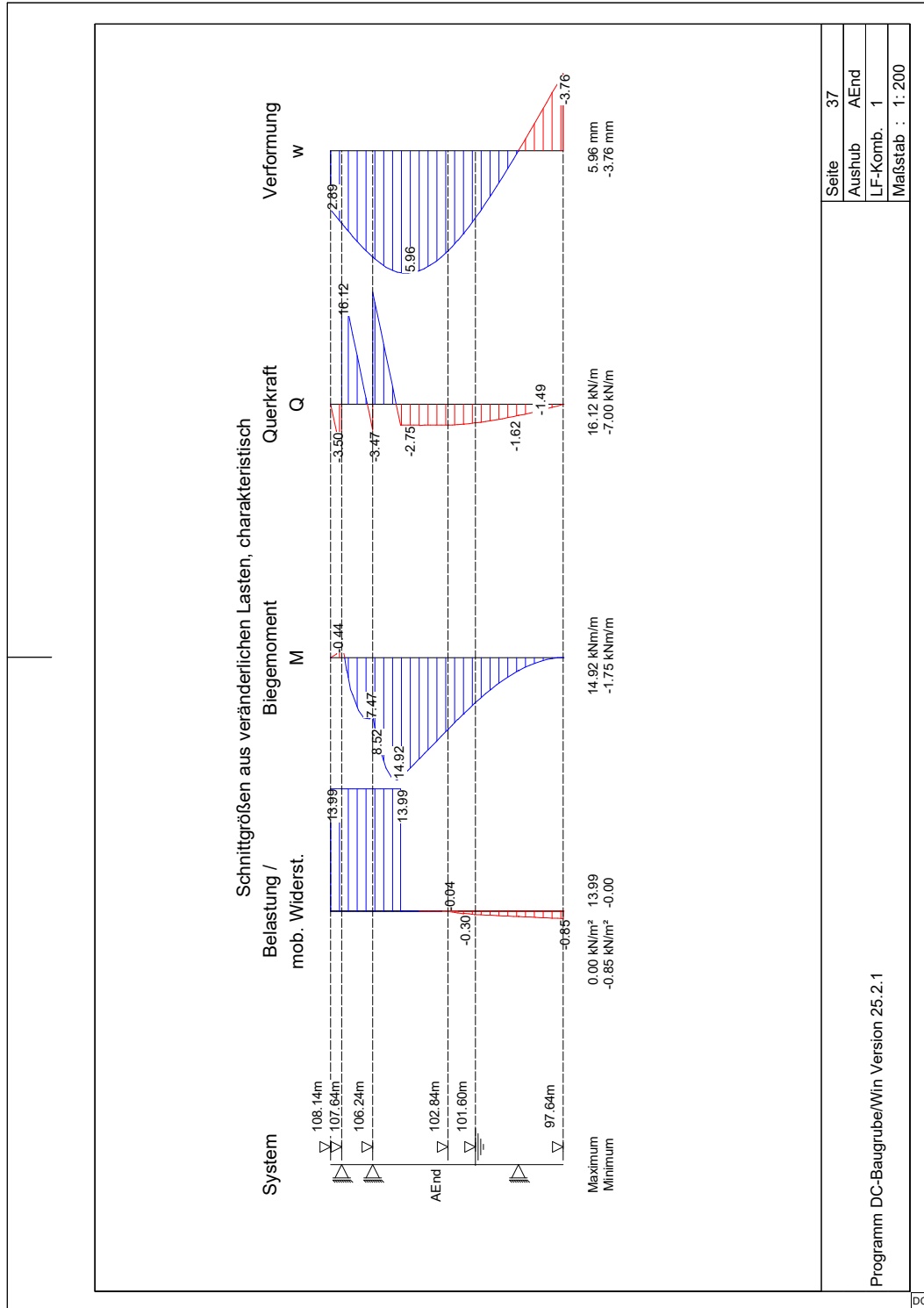


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 97

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

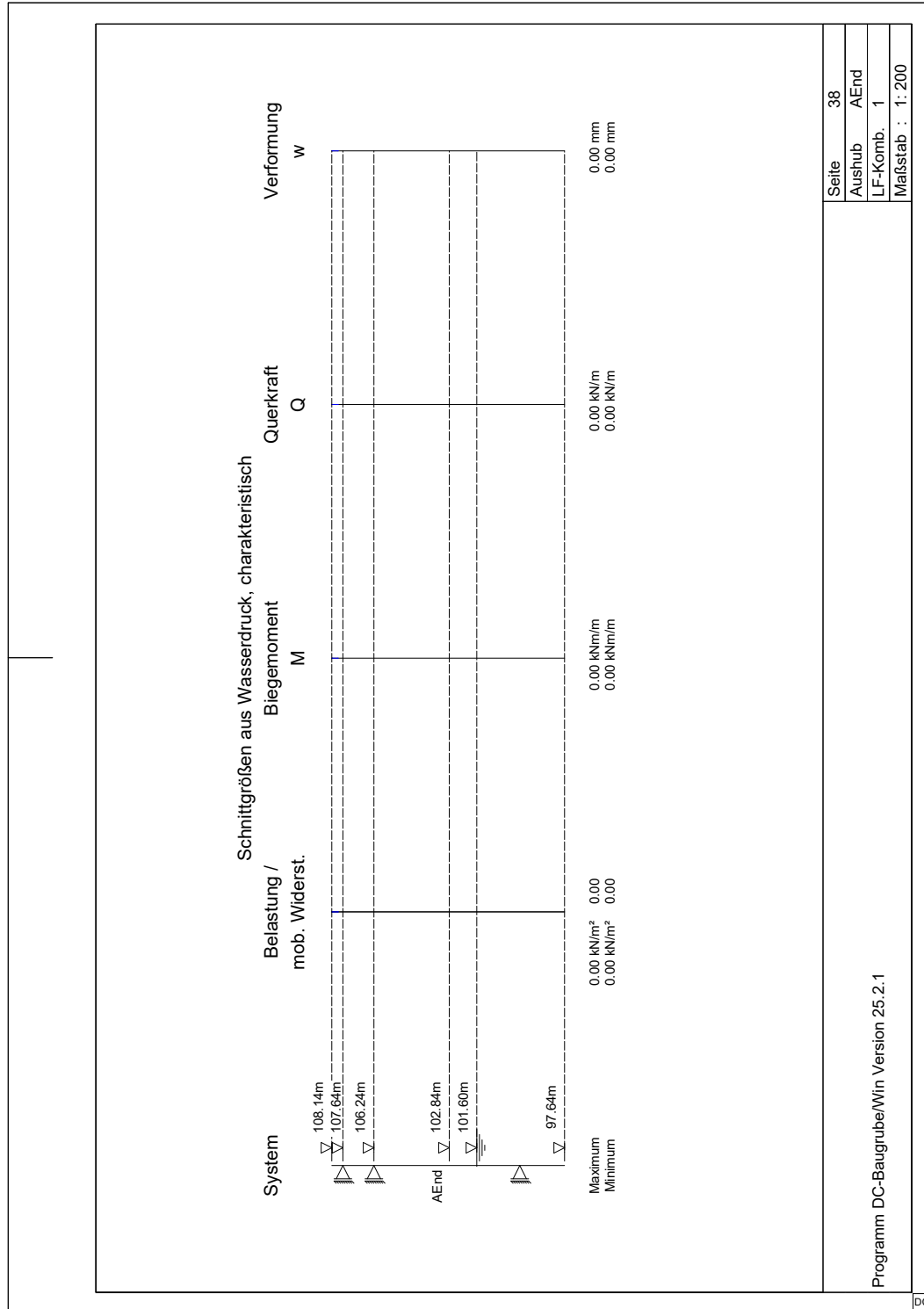
Archiv-Nr.


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 98

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
 D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

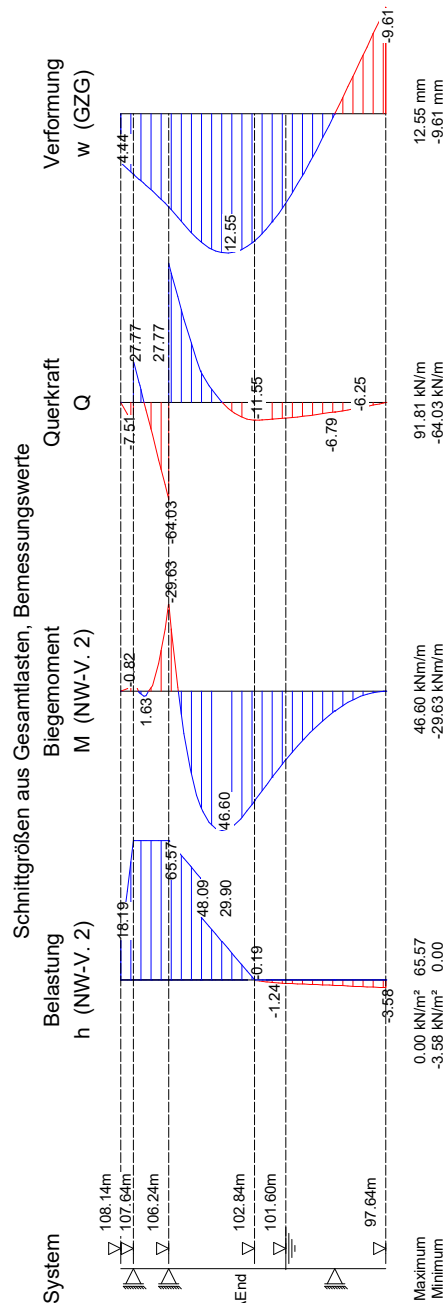


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 99

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.



Seite	39
Aushub	AEEnd
LF-Komb.	1
Maßstab	1: 200

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

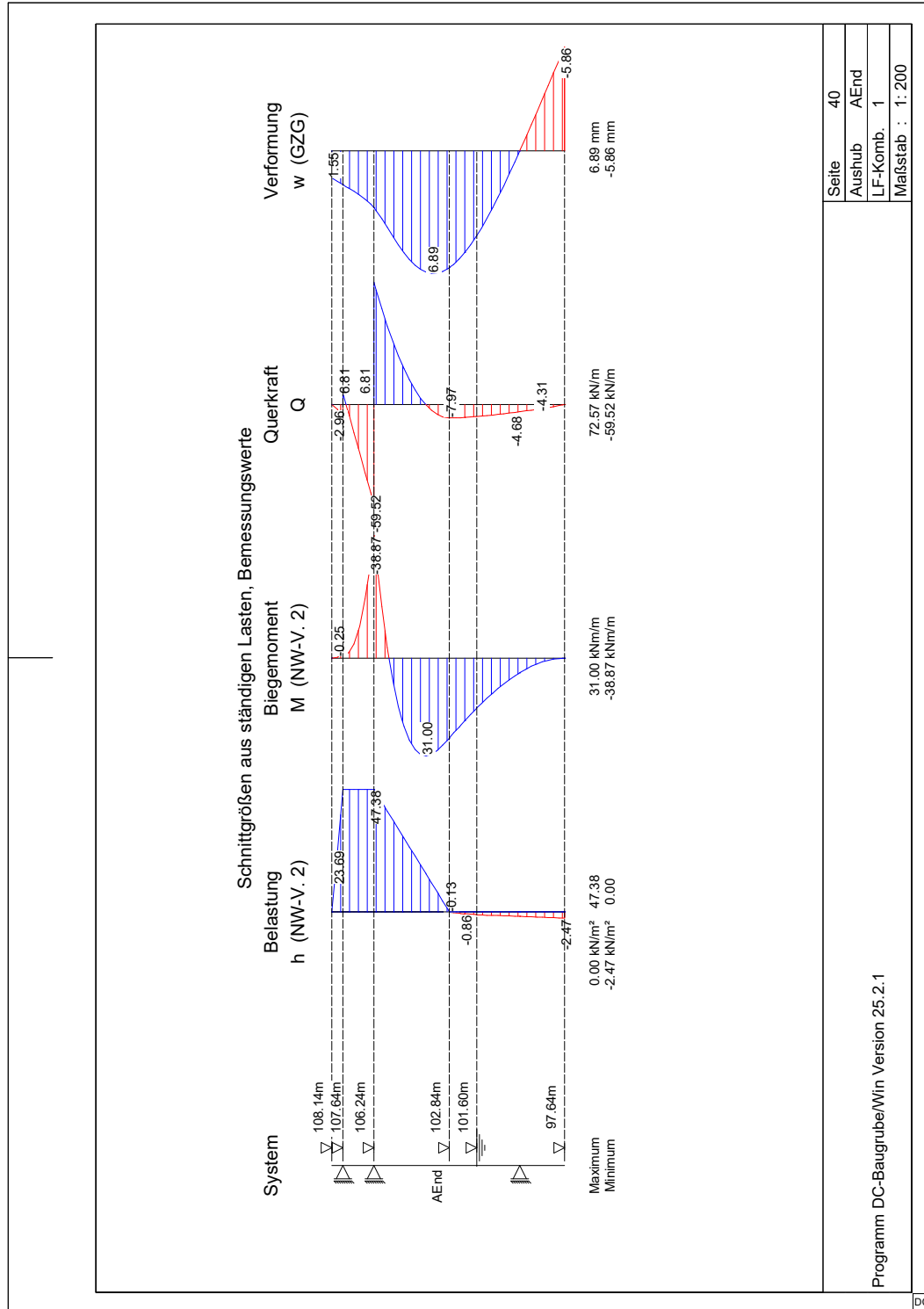
DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 100

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

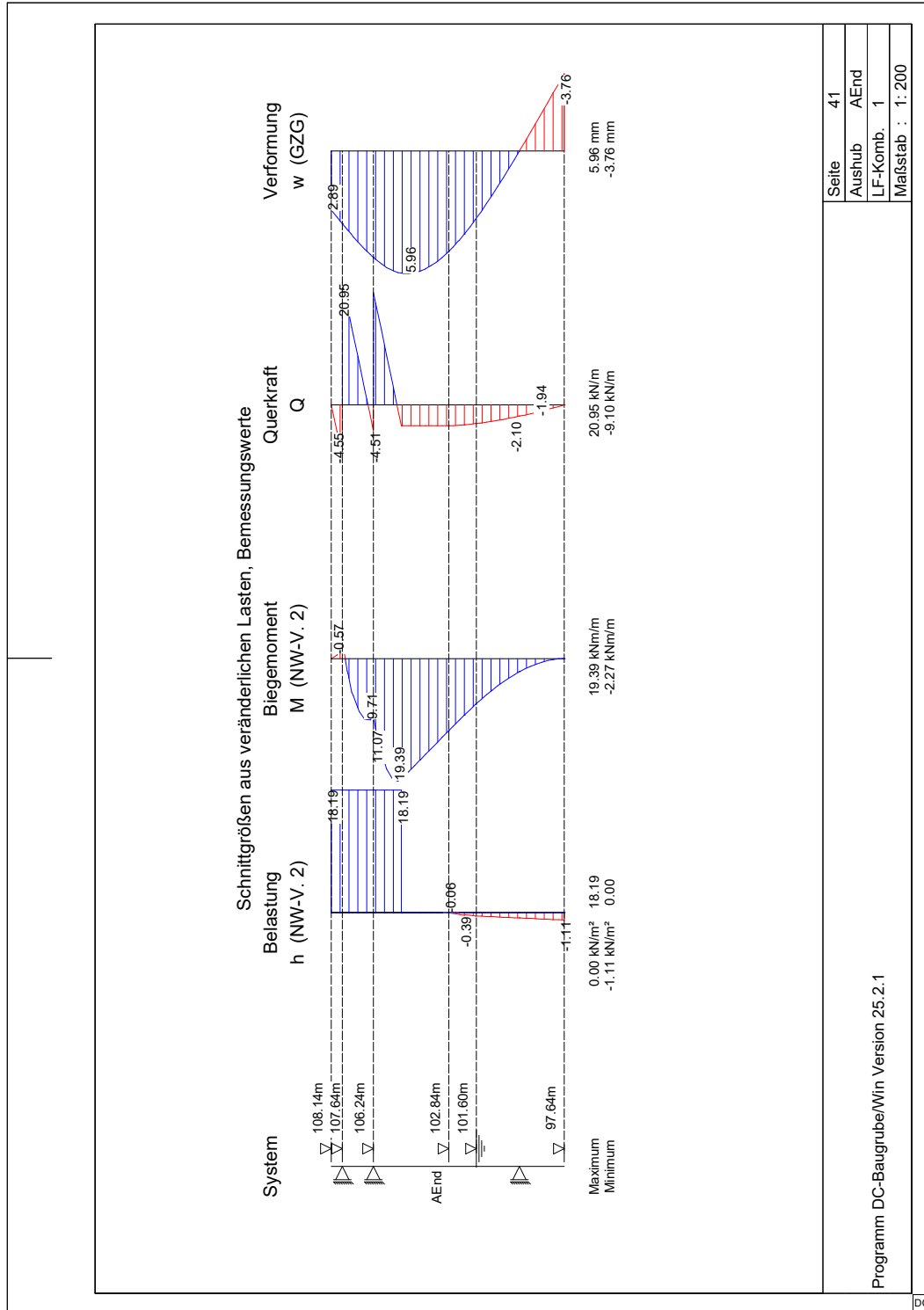


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 101

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

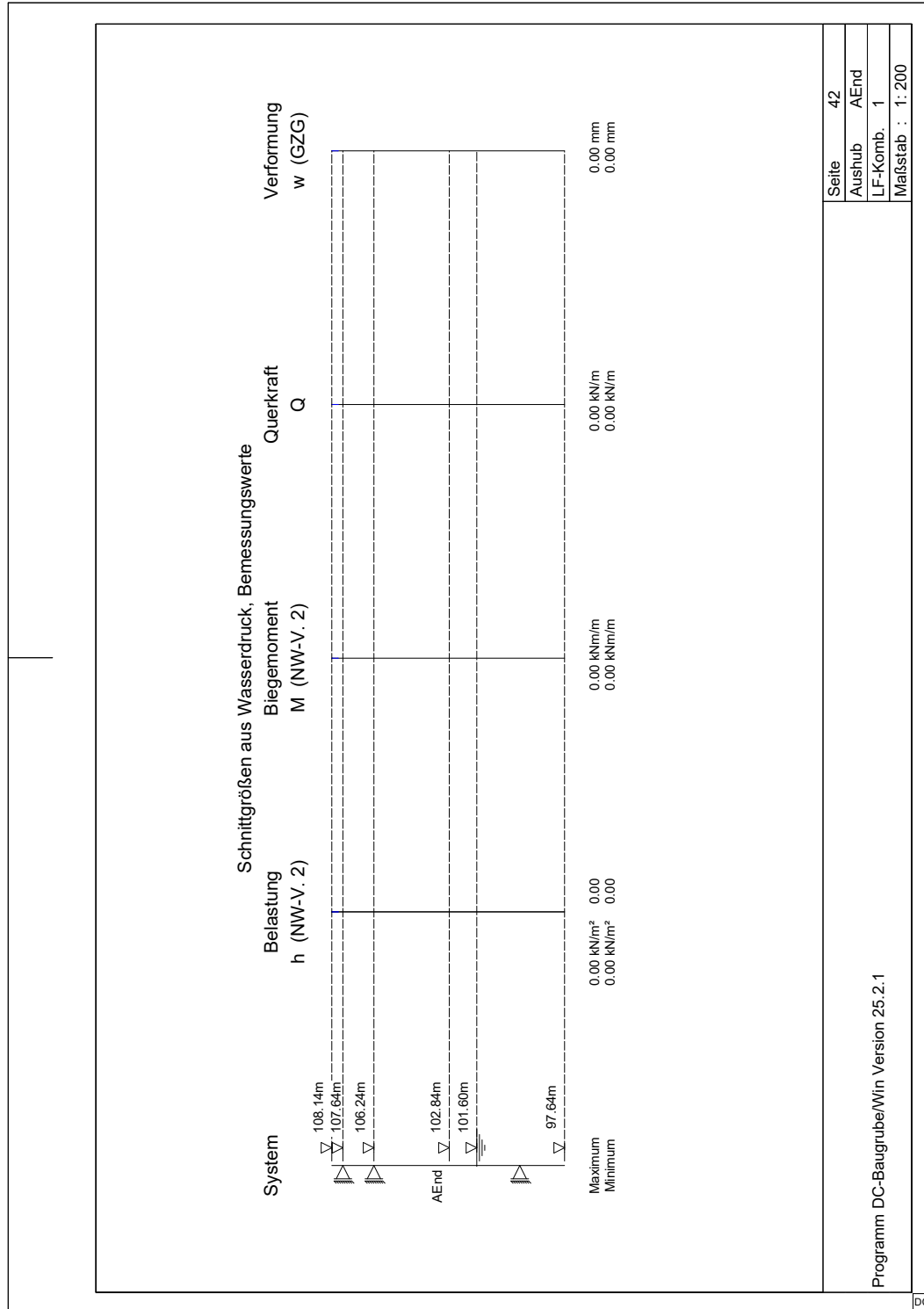


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 102

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.



Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 103

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Seite	43
LF-Komb.	1

Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1

Maximalwerte der Ankerkräfte aus allen Aushüben/Lastfällen

Zusammenstellung der maßgebenden Ankerkräfte pro lfm Wand

Anker	charakteristische Werte				Bemessungswerte			
	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	30.8	30.1	0.0	61.0	34.9	39.2	0.0	74.1
2	116.4	18.3	0.0	134.7	132.1	23.7	0.0	155.8

Maßgebende Bemessungswerte der Ankerkräfte pro Anker

Anker	z	z	Neigung	Abst.	Verpr.str.	Bem.
	Vorderk. [m]	Achse [m]	α [°]	a-H [m]	L_{vs} [m]	kraft [kN]
1	0.50	0.50	0.00	6.00	-	444.6
2	1.90	1.90	0.00	6.00	-	935.0

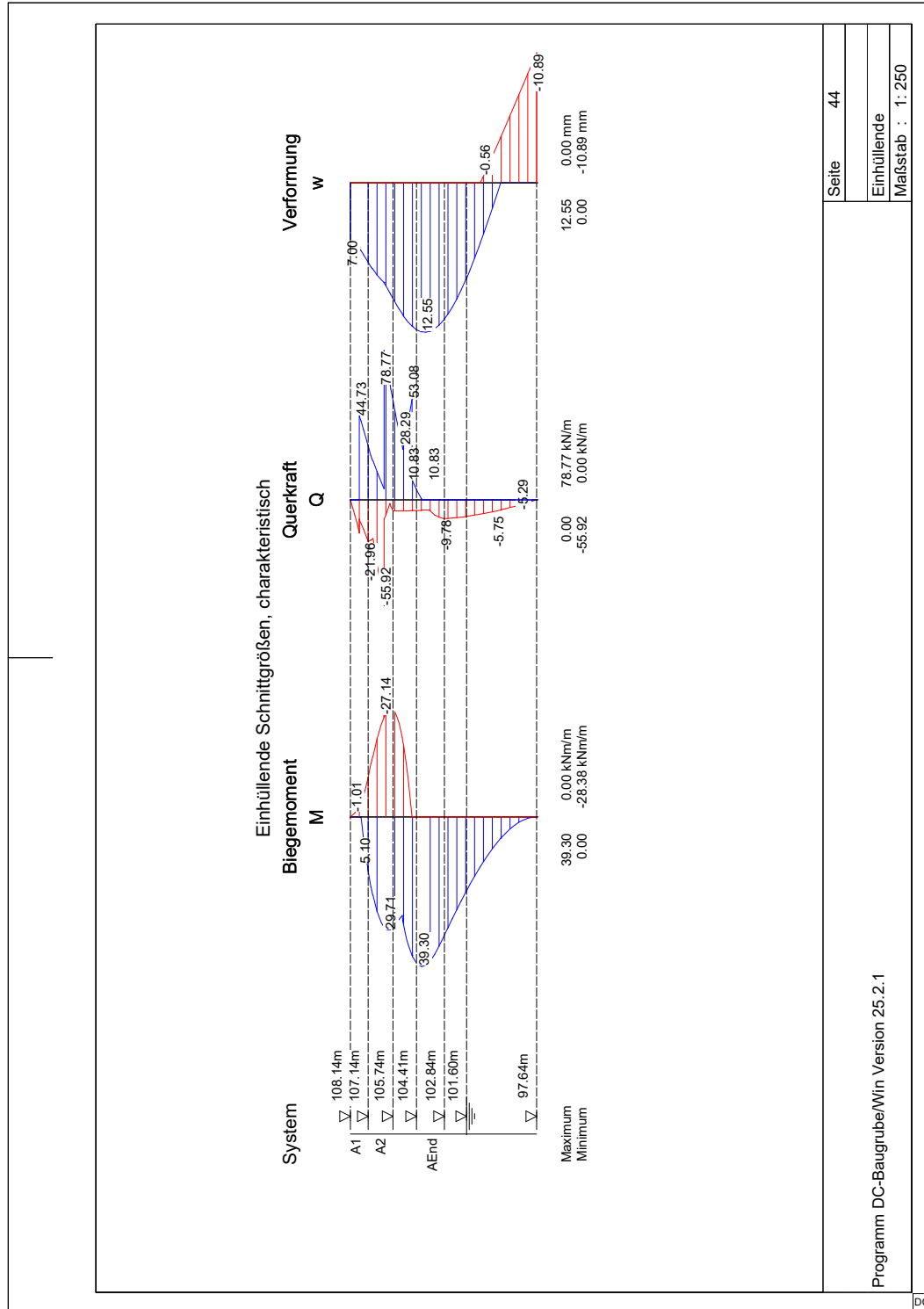
DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 104

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

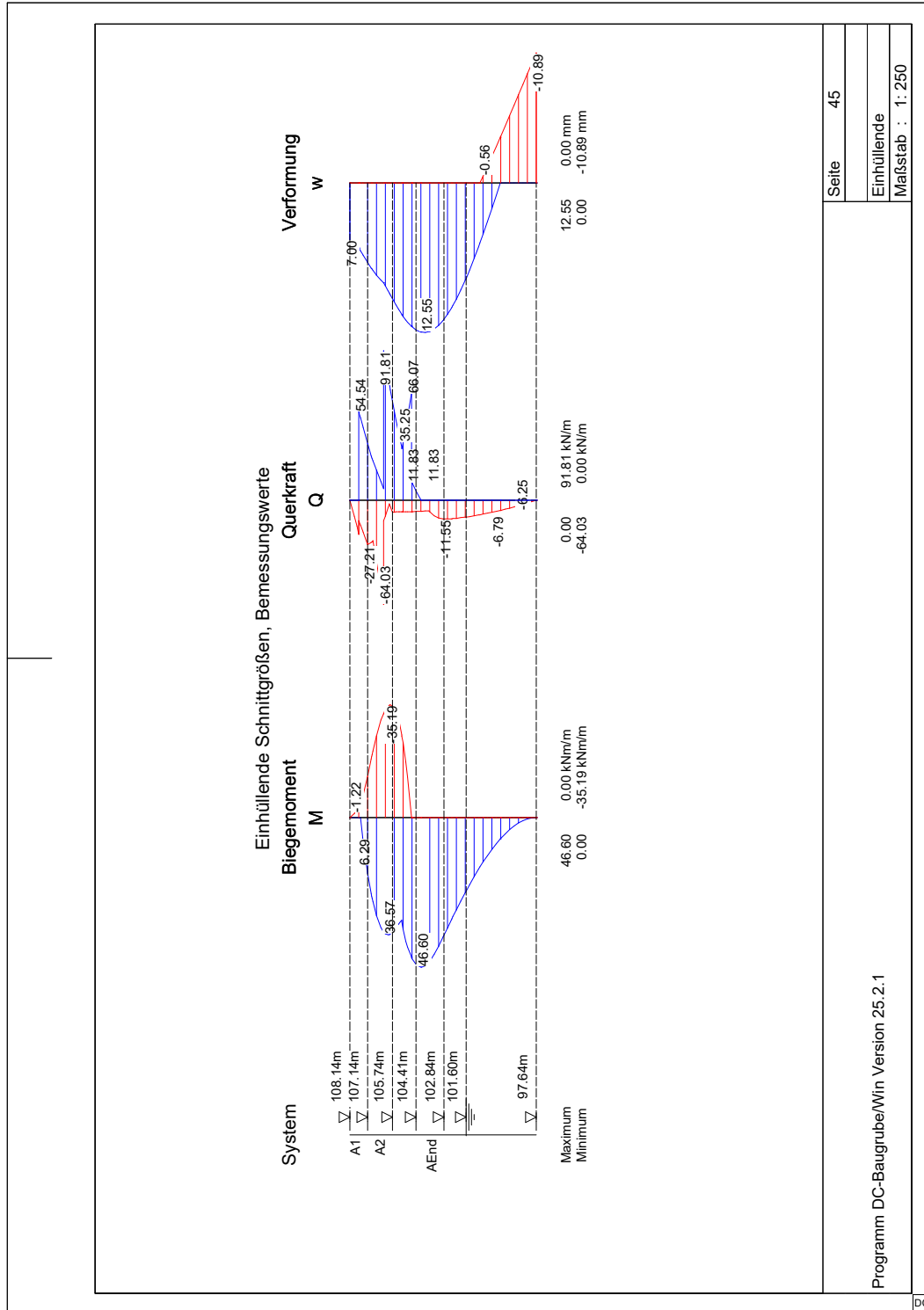


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 105

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.



Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 106

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Seite 46																																																																																																																																							
Program DC-Baugrube/Win Version 25.2.1																																																																																																																																							
Geländebruch-Nachweis, Aushub AEnd Eingabedatei: \\FILE01\\Projekt\\MA-250346\\Statik + CAD\\Sonstige\\10763\\ Baggerlasten\\ÜB\\Berechnung nach Planungsänderung Stollen\\Baggerlast - 50 % Erdruhedruck@AEnd.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 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Schichtdaten</th> <th></th> <th>Schluff</th> <th>Ton</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Innere Reibung cal φ'</td> <td>[Grad]</td> <td>27.50</td> <td>22.50</td> </tr> <tr> <td>Kohäsion cal c'</td> <td>[kN/m²]</td> <td>2.0</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>Wichte Boden</td> <td>[kN/m³]</td> <td>20.5</td> <td>19.5</td> </tr> <tr> <td>Wichte wassergesättigt</td> <td>[kN/m³]</td> <td>20.5</td> <td>19.5</td> </tr> <tr> <td>Wichte unter Auftrieb</td> <td>[kN/m³]</td> <td>10.5</td> <td>9.5</td> </tr> </tbody> </table> Geländeverlauf und Schichten <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>x [m]</th> <th>-5.40</th> <th>-0.15</th> <th>-0.15</th> <th>-0.15</th> <th>0.15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>z Gelände</td> <td>-5.30</td> <td>-5.30</td> <td>-6.00</td> <td>-10.50</td> <td>-10.50</td> </tr> <tr> <td>z Schicht</td> <td>-6.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>z Schicht</td> <td>-6.00</td> <td>-6.00</td> <td>-10.50</td> <td>-10.50</td> <td>-10.50</td> </tr> <tr> <td>z Schicht</td> <td>-6.00</td> <td>-6.00</td> <td>-6.00</td> <td>-6.00</td> <td>-6.00</td> </tr> <tr> <td>z Schicht</td> <td>-1000.00</td> <td>-1000.00</td> <td>-1000.00</td> <td>-1000.00</td> <td>-1000.00</td> </tr> <tr> <td>z Schicht</td> <td>-1000.00</td> <td>-1000.00</td> <td>-1000.00</td> <td>-1000.00</td> <td>-1000.00</td> </tr> </tbody> </table> Verlauf des Grundwasserspiegels <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>x [m]</th> <th>z [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-5.40</td> <td>-6.54</td> </tr> <tr> <td>0.15</td> <td>-6.54</td> </tr> <tr> <td>5.40</td> <td>-6.54</td> </tr> </tbody> </table> Lage von Bauwerken <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nummer</th> <th>X von [m]</th> <th>X bis [m]</th> <th>Z von [m]</th> <th>Z bis [m]</th> <th>Gewicht [kN/m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-0.15</td> <td>0.15</td> <td>-10.50</td> <td>0.00</td> <td>4.72</td> </tr> </tbody> </table> Lage von Ankern <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nummer</th> <th>x [m]</th> <th>z [m]</th> <th>Winkel [Grad]</th> <th>Länge [m]</th> <th>max. L [m]</th> <th>Kraft [kN/m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-0.15</td> <td>-0.50</td> <td>0.00</td> <td>15.90</td> <td>15.90</td> <td>39.58</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>-0.15</td> <td>-1.90</td> <td>0.00</td> <td>15.90</td> <td>15.90</td> <td>134.69</td> </tr> </tbody> </table> Streckenlasten Alle Lasten beziehen sich auf 1 m Länge <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>LF-Komb.</th> <th>q</th> <th>x_A</th> <th>x_E</th> <th>z_Q</th> <th>γ</th> <th>ψ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 G</td> <td>10.0</td> <td>0.2</td> <td>21.0</td> <td>0.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>45.0</td> <td>0.2</td> <td>2.4</td> <td>0.00</td> <td>1.20</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table> Lamellenbreiten <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Von x [m]</th> <th>bis x [m]</th> <th>Breite [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-10000.00</td> <td>10000.00</td> <td>0.25</td> </tr> </tbody> </table>		Schichtdaten		Schluff	Ton	Innere Reibung cal φ'	[Grad]	27.50	22.50	Kohäsion cal c'	[kN/m ²]	2.0	5.0	Wichte Boden	[kN/m ³]	20.5	19.5	Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.5	19.5	Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.5	9.5	x [m]	-5.40	-0.15	-0.15	-0.15	0.15	z Gelände	-5.30	-5.30	-6.00	-10.50	-10.50	z Schicht	-6.00	0.00	0.00	0.00	0.00	z Schicht	-6.00	-6.00	-10.50	-10.50	-10.50	z Schicht	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	z Schicht	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	z Schicht	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	x [m]	z [m]	-5.40	-6.54	0.15	-6.54	5.40	-6.54	Nummer	X von [m]	X bis [m]	Z von [m]	Z bis [m]	Gewicht [kN/m]	1	-0.15	0.15	-10.50	0.00	4.72	Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]	1	-0.15	-0.50	0.00	15.90	15.90	39.58	2	-0.15	-1.90	0.00	15.90	15.90	134.69	LF-Komb.	q	x _A	x _E	z _Q	γ	ψ	1 G	10.0	0.2	21.0	0.00	1.00	1.00	Q	45.0	0.2	2.4	0.00	1.20	1.00	Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]	-10000.00	10000.00	0.25
Schichtdaten		Schluff	Ton																																																																																																																																				
Innere Reibung cal φ'	[Grad]	27.50	22.50																																																																																																																																				
Kohäsion cal c'	[kN/m ²]	2.0	5.0																																																																																																																																				
Wichte Boden	[kN/m ³]	20.5	19.5																																																																																																																																				
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	20.5	19.5																																																																																																																																				
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	10.5	9.5																																																																																																																																				
x [m]	-5.40	-0.15	-0.15	-0.15	0.15																																																																																																																																		
z Gelände	-5.30	-5.30	-6.00	-10.50	-10.50																																																																																																																																		
z Schicht	-6.00	0.00	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																		
z Schicht	-6.00	-6.00	-10.50	-10.50	-10.50																																																																																																																																		
z Schicht	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00	-6.00																																																																																																																																		
z Schicht	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00																																																																																																																																		
z Schicht	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00																																																																																																																																		
x [m]	z [m]																																																																																																																																						
-5.40	-6.54																																																																																																																																						
0.15	-6.54																																																																																																																																						
5.40	-6.54																																																																																																																																						
Nummer	X von [m]	X bis [m]	Z von [m]	Z bis [m]	Gewicht [kN/m]																																																																																																																																		
1	-0.15	0.15	-10.50	0.00	4.72																																																																																																																																		
Nummer	x [m]	z [m]	Winkel [Grad]	Länge [m]	max. L [m]	Kraft [kN/m]																																																																																																																																	
1	-0.15	-0.50	0.00	15.90	15.90	39.58																																																																																																																																	
2	-0.15	-1.90	0.00	15.90	15.90	134.69																																																																																																																																	
LF-Komb.	q	x _A	x _E	z _Q	γ	ψ																																																																																																																																	
1 G	10.0	0.2	21.0	0.00	1.00	1.00																																																																																																																																	
Q	45.0	0.2	2.4	0.00	1.20	1.00																																																																																																																																	
Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]																																																																																																																																					
-10000.00	10000.00	0.25																																																																																																																																					

										Seite	47
Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1											
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 $\tan(\varphi)$										
c	Kohäsion c										
c_u	Kohäsion undränirt c_u										
R_a	Anker										
R_b	Bauteile										
Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop											
Raster mit x von -7.15 m bis 2.85 m, z von -3.00 m bis 2.00 m											
$\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,											
mit Radius von R = 8.71 m bis 18.71 m, $\Delta R = 1.00$ m											
Lastfallkomb. 1 (Typ: BS-T)											
Gleitkörper von x = -10.13 bis 6.87 m											
Gleitkreis: $x_M = -1.96$ m, $z_M = -1.94$ m, R = 8.84 m											
Bestimmung der Lamellen-Anteile											
x_M	Breite	Eigen-	Auflast	Wasser-	φ	c	δ				
	b	gewicht		auflast							
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m²]	[Grad]				
-6.81	0.12	9.58	0.00	0.00	22.50	5.0	-33.28				
-6.63	0.25	20.36	0.00	0.00	22.50	5.0	-31.85				
-6.38	0.25	21.09	0.00	0.00	22.50	5.0	-29.96				
-6.13	0.25	21.77	0.00	0.00	22.50	5.0	-28.11				
-5.88	0.25	22.40	0.00	0.00	22.50	5.0	-26.29				
-5.63	0.25	22.98	0.00	0.00	22.50	5.0	-24.49				
-5.38	0.25	23.51	0.00	0.00	22.50	5.0	-22.72				
-5.13	0.25	24.00	0.00	0.00	22.50	5.0	-20.97				
-4.88	0.25	24.44	0.00	0.00	22.50	5.0	-19.25				
-4.63	0.25	24.85	0.00	0.00	22.50	5.0	-17.54				
-4.38	0.25	25.21	0.00	0.00	22.50	5.0	-15.85				
-4.13	0.25	25.54	0.00	0.00	22.50	5.0	-14.17				
-3.88	0.25	25.83	0.00	0.00	22.50	5.0	-12.50				
-3.63	0.25	26.08	0.00	0.00	22.50	5.0	-10.85				
-3.38	0.25	26.30	0.00	0.00	22.50	5.0	-9.20				
-3.13	0.25	26.48	0.00	0.00	22.50	5.0	-7.56				
-2.88	0.25	26.62	0.00	0.00	22.50	5.0	-5.93				
-2.63	0.25	26.73	0.00	0.00	22.50	5.0	-4.30				
-2.37	0.25	26.80	0.00	0.00	22.50	5.0	-2.68				
-2.12	0.25	26.84	0.00	0.00	22.50	5.0	-1.05				
-1.87	0.25	26.85	0.00	0.00	22.50	5.0	0.57				
-1.62	0.25	26.82	0.00	0.00	22.50	5.0	2.19				
-1.38	0.25	26.76	0.00	0.00	22.50	5.0	3.81				
-1.12	0.25	26.66	0.00	0.00	22.50	5.0	5.44				
-0.88	0.25	26.52	0.00	0.00	22.50	5.0	7.07				
-0.63	0.25	26.35	0.00	0.00	22.50	5.0	8.71				
-0.38	0.25	26.15	0.00	0.00	22.50	5.0	10.35				
-0.13	0.25	10.60	0.00	5.94	22.50	5.0	12.00				
0.13	0.25	21.18	1.00	5.94	22.50	5.0	13.67				

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 108

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Seite 48							
Program DC-Baugrube/Win Version 25.2.1							
x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
0.38	0.25	52.48	2.50	0.00	22.50	5.0	15.34
0.63	0.25	52.12	2.50	0.00	22.50	5.0	17.03
0.88	0.25	51.73	2.50	0.00	22.50	5.0	18.73
1.12	0.25	51.30	2.50	0.00	22.50	5.0	20.45
1.38	0.25	50.82	6.90	0.00	22.50	5.0	22.19
1.62	0.25	50.30	16.00	0.00	22.50	5.0	23.96
1.87	0.25	49.74	16.00	0.00	22.50	5.0	25.74
2.12	0.25	49.13	16.00	0.00	22.50	5.0	27.56
2.37	0.25	48.46	10.60	0.00	22.50	5.0	29.40
2.63	0.25	47.75	2.50	0.00	22.50	5.0	31.28
2.88	0.25	46.98	2.50	0.00	22.50	5.0	33.20
3.13	0.25	46.15	2.50	0.00	22.50	5.0	35.16
3.38	0.25	45.26	2.50	0.00	22.50	5.0	37.17
3.63	0.25	44.30	2.50	0.00	22.50	5.0	39.23
3.88	0.25	43.27	2.50	0.00	22.50	5.0	41.36
4.13	0.25	42.15	2.50	0.00	22.50	5.0	43.55
4.38	0.25	40.95	2.50	0.00	22.50	5.0	45.83
4.63	0.25	39.64	2.50	0.00	22.50	5.0	48.21
4.88	0.25	38.21	2.50	0.00	22.50	5.0	50.71
5.13	0.25	36.65	2.50	0.00	22.50	5.0	53.34
5.38	0.25	34.93	2.50	0.00	22.50	5.0	56.15
5.63	0.25	32.99	2.50	0.00	22.50	5.0	59.18
5.88	0.25	30.79	2.50	0.00	22.50	5.0	62.51
6.13	0.25	28.12	2.50	0.00	27.50	2.0	66.26
6.38	0.25	24.85	2.50	0.00	27.50	2.0	70.68
6.63	0.25	20.38	2.50	0.00	27.50	2.0	76.41
6.81	0.12	7.09	1.22	0.00	27.50	2.0	83.25
x_M	Porenwasser- druck u	Porenwasser- überdruck Δu	R^*T_i		$R^*G^* \sin(\vartheta)$		
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm/m]		[kNm/m]		
-6.81	27.84	0.00	34.52		-46.42		
-6.63	29.02	0.00	70.76		-94.95		
-6.38	30.52	0.00	70.05		-93.08		
-6.13	31.90	0.00	69.38		-90.62		
-5.88	33.19	0.00	68.74		-87.63		
-5.63	34.38	0.00	68.15		-84.15		
-5.38	35.47	0.00	67.59		-80.22		
-5.13	36.47	0.00	67.04		-75.89		
-4.88	37.39	0.00	66.52		-71.19		
-4.63	38.22	0.00	66.03		-66.16		
-4.38	38.97	0.00	65.54		-60.83		
-4.13	39.64	0.00	65.07		-55.23		
-3.88	40.23	0.00	64.62		-49.40		
-3.63	40.75	0.00	64.17		-43.36		
-3.38	41.19	0.00	63.74		-37.14		
-3.13	41.56	0.00	63.31		-30.78		
-2.88	41.85	0.00	62.89		-24.29		
-2.63	42.08	0.00	62.47		-17.71		
-2.37	42.23	0.00	62.06		-11.06		
-2.12	42.31	0.00	61.64		-4.36		
-1.87	42.32	0.00	61.24		2.35		
-1.62	42.26	0.00	60.83		9.05		
-1.38	42.13	0.00	60.42		15.72		
-1.12	41.93	0.00	60.01		22.33		
-0.88	41.65	0.00	59.60		28.84		
-0.63	41.31	0.00	59.18		35.25		
-0.38	40.89	0.00	58.76		41.51		

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 109

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

					Seite	49
Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1						
x_M	Porenwasser- druck u	Porenwasser- überdruck Δu		R^*T_i	R^*G^* $\sin(\vartheta)$	
[m]	[kN/m²]	[kN/m²]		[kNm/m]	[kNm/m]	
-0.13	40.39	0.00		29.29	30.38	
0.13	39.82	0.00		65.62	58.70	
0.38	39.18	0.00		149.41	128.51	
0.63	38.45	0.00		149.10	141.34	
0.88	37.64	0.00		148.87	153.88	
1.12	36.75	0.00		148.70	166.10	
1.38	35.78	0.00		162.42	192.65	
1.62	34.71	0.00		191.18	237.86	
1.87	33.56	0.00		191.53	252.27	
2.12	32.30	0.00		192.03	266.20	
2.37	30.94	0.00		175.27	256.19	
2.63	29.48	0.00		149.52	230.53	
2.88	27.90	0.00		150.02	239.37	
3.13	26.21	0.00		150.65	247.53	
3.38	24.38	0.00		151.43	254.94	
3.63	22.41	0.00		152.38	261.52	
3.88	20.29	0.00		153.52	267.18	
4.13	18.01	0.00		154.90	271.84	
4.38	15.53	0.00		156.55	275.35	
4.63	12.85	0.00		158.55	277.59	
4.88	9.93	0.00		160.97	278.38	
5.13	6.72	0.00		163.95	277.48	
5.38	3.19	0.00		167.67	274.62	
5.63	0.00	0.00		171.54	269.32	
5.88	0.00	0.00		172.35	260.91	
6.13	0.00	0.00		187.59	247.66	
6.38	0.00	0.00		185.59	227.99	
6.63	0.00	0.00		182.48	196.50	
6.81	0.00	0.00		85.43	72.95	
Summen:				6162.84	5346.34	
Einfluss von Bauwerken						
Gewicht	Hebelarm		φ	ϑ	$M_{rückh.}$	$M_{abbr.}$
[kN/m]	[m]		[Grad]	[Grad]	[kNm/m]	[kNm/m]
4.72	1.96		19.81	12.83	14.63	9.27
Anker						
Länge	Ankerkraft	Hebelarm	Winkel ϑ	φ	$M_{rückh.}$	$M_{abbr.}$
[m]	[kN/m]	[m]	[Grad]	[Grad]	[kNm/m]	[kNm/m]
#& 15.90	35.98	8.84	90.00	24.35	0.00	0.00
#& 15.90	122.45	8.84	90.00	24.35	0.00	0.00
# = Zugglied ist vorgespannt & = Zugglied ist nicht selbstspannend						
Folgende Anker sind nicht wirksam (Druck): Nr. 1 2						
Ansatz des Erdwiderstands bei $x = -6.87$ m:						
Kraft E_p	Hebelarm	Wasserdruck W	Hebelarm		$M_{rückh.}$	$M_{abbr.}$
[kN/m]	[m]	[kN/m]	[m]		[kNm/m]	[kNm/m]
288.57	5.81	37.63	6.02		1677.00	-226.49

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 110

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

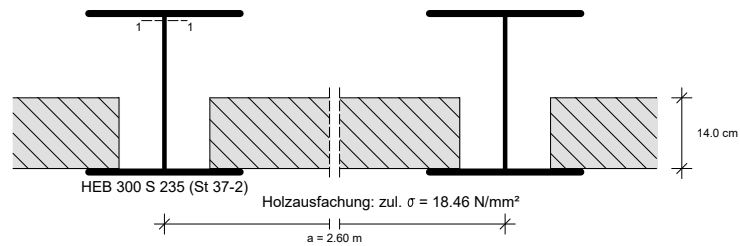
Programm DC-Baugrube/Win Version 25.2.1		Seite 50
Kohäsionskraft im senkr. Bereich [kN/m] 3.37		Hebelarm [m] 8.84
Einwirkungen $E_d = 5129.11 \text{ kN}$ Widerstände $R_d = 7884.24 \text{ kN}$		$M_{\text{gabh.}}$ [kNm/m] 29.77
$E_d/R_d = 0.65 < 1.0$		*** Nachweis erfüllt ***

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 111

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
 D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Bemessung der Trägerbohlwand (bis 97.64 m)


Maßstab: 1:10

Maßgebende Schnittgrößen (je Träger):

Sicherheitsbeiwerte	
für Lasten:	γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände:	$\gamma_M = 1.00$
Bemessungsschnittgrößen	
maßgebendes Moment	max. $M_d = 121.16$ kNm im Aushub AEnd
	zug. $N_d = -76.50$ kN
	$V_d = 0.00$ kN
	bei $z = 4.01$ m
maßgebendes Moment	min. $M_d = -91.50$ kNm im Aushub A1
	zug. $N_d = -5.30$ kN
	$V_d = 0.00$ kN
	bei $z = 2.28$ m
maßgebende Querkraft	max. $V_d = 238.70$ kN im Aushub AEnd
	zug. $M_d = -77.05$ kNm
	zug. $N_d = -42.07$ kN
	bei $z = 1.90$ m

Gewähltes Profil: HEB 300, Stahlsorte: S 235 (St 37-2)

Querschnittswerte des Trägers:	
Gewicht	= 117.00 kg/m
$W_{y,el}$	= 1680.00 cm³
$W_{y,pl}$	= 1869.00 cm³
A	= 148.98 cm²
A_v	= 47.40 cm²
EI	= 52.86 MNm²
Streckgrenze	$f_{yk} = 235.00$ MN/m²

Nachweise nach DIN EN 1993 (Eurocode 3):

Bemessung elastisch-plastisch

max. M ($z = 4.01$)	Querschnittsklasse:	1		
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion NW ok
	0.00	643.11	0.00	Nein Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$	
	-76.50	3501.03	0.02	Nein Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$	
	121.16	439.22	0.28	- Ja

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 112

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Seite 52

min. M (z = 2.28)	Querschnittsklasse:	1			
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	0.00	643.11	0.00	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$		
	-5.30	3501.03	0.00	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	-91.50	439.22	0.21	-	Ja

max. V (z = 1.90)	Querschnittsklasse:	1			
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok
	238.70	643.11	0.37	Nein	Ja
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$		
	-42.07	3501.03	0.01	Nein	Ja
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$		
	-77.05	439.22	0.18	-	Ja

Stabilitätsnachweis nach EN 1993-1-1:

L	=	6.58 m	($z_1 = -1.90$, $z_2 = -8.48$)
N_{Ed}	=	-76.50 kN	
M_{Ed}	=	121.16 kNm	
$s_k = 1.00 \cdot L$	=	6.58 m	
$\lambda = s_k/0.130$	=	50.60	
λ_1	=	93.91	
$\lambda' = \lambda/\lambda_1$	=	0.54	
nach EN 1993-1-1, Tab.6.1:	α	=	0.49
ϕ	=	0.73	
χ	=	0.82	
M_{cr}	=	671.92 kNm	
nach EN 1993-1-1, Tab.B.1:	k_{yy}	=	1.01

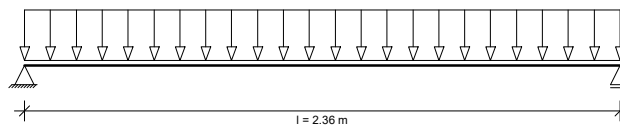
Nachweis nach EN 1993-1-1, 6.3.3:

$N_{Rd} = N_{Rk} / \gamma_{M1} = A \cdot f_y / 1.10$	=	3182.75 kN
$M_{Rd} = M_{Rk} / \gamma_{M1} = W_{pl} \cdot f_y / 1.10$	=	399.29 kNm

$N_{Ed}/(\chi \cdot N_{Rd}) + k_{yy} \cdot M_{Ed}/M_{Rd}$	=	0.03 + 0.31 = 0.34 < 1.0	NW ok
			Ja

Bemessung der Holzausfachung nach Eurocode 5

Trägerabstand a =	2.60 m
Stützweite l =	2.36 m

Statisches System:
Maßstab: 1:20


Maßgebende Belastung bei z = 0.50 im Aushub AEnd, Lastfall 1 (Bemessungswerte)	
Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g	= 47.38 kN/m²
aus blockförmigen Auflasten p	= 18.19 kN/m²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47:	1.00
Maßgebende Belastung q = 1.00*47.38+18.19	= 65.57 kN/m²

Schnittgrößen:	Max M = q*l²/8 = 65.57*2.36²/8	= 45.65 kNm/m
Zulässige Spannung:	$f_{m,d}$	= 18.46 N/mm² ($k_{mod} = 1.00$)
Erforderliche Dicke:	d_{erf}	= 12.18 cm

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 113

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Gewählt: Holz d = 14,00 cm, Festigkeitsklasse C 24

Nachweis Biegung: vorh. W_y = 3266.67 cm³/m
 vorh. $\sigma_{m,d}$ = 13.97 N/mm²
 $\sigma_{m,d}/f_{m,d}$ = 0.76 < 1.00 *** Nachweis erfüllt ***

Nachweis Querkraft: vorh. τ_d = 0.79 N/mm²
 $\tau_d/f_{v,d}$ = 0.26 < 1.00 *** Nachweis erfüllt ***

Auflagerbreite: 0.09 m
 Auflagerpressung: $\sigma_{m,d}$ = 0.86 N/mm² < $f_{c,90,d} = 2.88$ ($k_{c,90} = 1.50$) *** Nachweis erfüllt ***

Durchbiegung: 10.5 mm

Zusammenfassung
Hinweise/Warnungen/Fehlermeldungen

Lastfall: 1
Aushub: A1
 *** Hinweis: Kürzere Wandlänge für Schnittgrößenberechnung mit reduzierter Sicherheit für passiven Erddruck nach EAB

Alle Nachweise sind erfüllt

Seite 53

DC

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
 MA-250346

Seite: 114

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
 D1.02 Trägerbohlwand mit Baggerlasten außerhalb histor. Lagerhalle

Archiv-Nr.

Pos. D1.03

Träger HEB 300, S235 im Eckbereich

Der Träger im Bereich der Ecke erfährt durch die Geometrie der Baugrube eine zusätzliche Belastung um die schwache Achse, die im Programm DC-Baugrube nicht abgebildet werden kann.

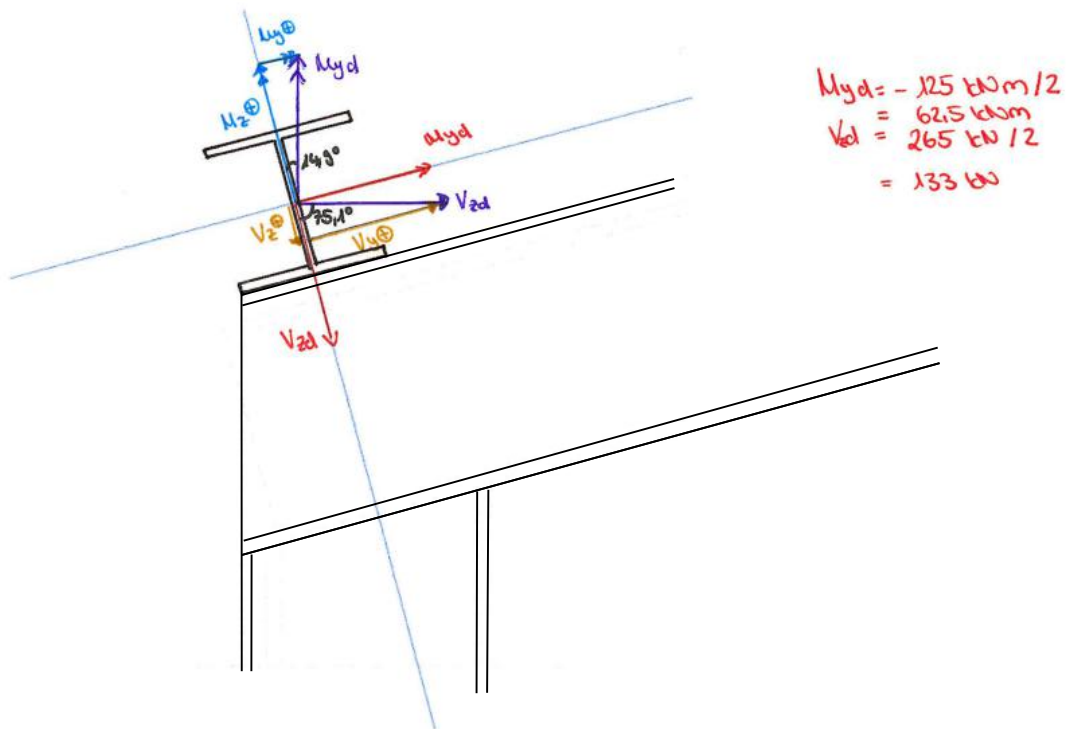
Es erfolgt ein separater Nachweis der Eckträger (maßgebend an der Stelle der größten Öffnungsweite) mit der halben Lasteinzugsbreite.

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 115

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.03 Träger HEB 300, S235 im Eckbereich

Archiv-Nr.



- Zusatzbelastung aus seitlichem Träger

$$V_z^{\oplus} = \cos(75,1) \cdot 133 \text{ kN} \approx 35 \text{ kN}$$

$$V_y^{\oplus} = \sin(75,1) \cdot 133 \text{ kN} \approx 130 \text{ kN}$$

$$M_{y\oplus} = \sin(14,9) \cdot 62,5 \text{ kNm} \approx 16 \text{ kNm}$$

$$M_z^{\oplus} = \cos(14,9) \cdot 62,5 \text{ kNm} \approx 60 \text{ kNm}$$

- Querschnittsnachweis HEB 300, S235 mit folgenden

Werten:

$$M_{y\oplus} \approx 80 \text{ kNm}$$

$$M_{z\oplus} \approx 60 \text{ kNm}$$

$$V_{y\oplus} \approx 130 \text{ kN}$$

$$V_{z\oplus} \approx 170 \text{ kN}$$

(Pos. wirkende Zugkraft wird vernachlässigt.)

Projekt: MA-250346-1
Bauteil: Detailnachweise

DETAILS
4H-STAHL / BETON / HOLZ
Detailnachweise

31.01.2026
Seite
1
kN, m, sec

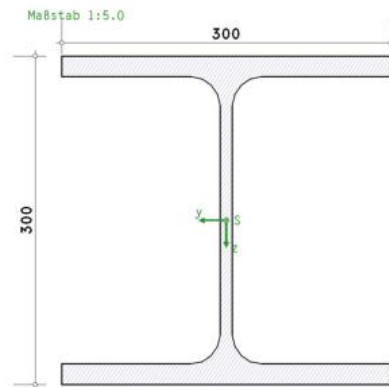
POS. 13: Querschnittsnachweis

POS. 13: QUERSCHNITTSNACHWEIS

Querschnittsnachweis EC 3-1-1 (12.10), NA: Deutschland

4H-EC3QN Version: 12/2020-1s

1. Eingabeprotokoll



Stahl

Stahlgüte S235

Materialsicherheitsbeiwert

Beanspruchbarkeit von Querschnitten $\gamma_{M0} = 1.00$

Geometrie

Profil HE300B

Tragfähigkeit

elastischer Spannungsnachweis, Berechnung als dünnwandiger Querschnitt

einschl. c/t-Nachweis

zul. Normal-, Schub-, Vergleichsspannung: $\sigma_{x,Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2$, $\tau_{Rd} = 135.7 \text{ N/mm}^2$, $\sigma_{v,Rd} = 235.0 \text{ N/mm}^2$

Hinweise

Beulen wird nicht untersucht.

2. Ergebnistabelle

Schnittgrößen und Ausnutzungen

Lk	$M_{y,Ed}$ kNm	$V_{z,Ed}$ kN	$M_{z,Ed}$ kNm	$V_{y,Ed}$ kN	$U_{c/t}$	U
1	80.00	170.00	60.00	130.00	0.336	0.650*

$M_{y,Ed}, V_{z,Ed}, M_{z,Ed}, V_{y,Ed}$: Schnittgrößen nach der Vorzeichenregel der Statik; $U_{c/t}$: c/t-Ausnutzung

U: Gesamtausnutzung

*): maximale Ausnutzung

3. Endergebnis

Maximale Ausnutzung:

Spannung max $U_T = 0.650 < 1$ ok
c/t-Verhältnis max $U_{c/t} = 0.336 < 1$ ok
Tragfähigkeit max $U = 0.650 < 1$ ok

Nachweis erbracht



pcac GmbH / Kopernikusstraße 4A / 30167 Hannover / Tel: (0511) 700830 / Fax: (0511) 7008399

Verh9711931

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite:

117

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.03 Träger HEB 300, S235 im Eckbereich

Archiv-Nr.

Projekt: MA-250346-1
Bauteil: Detailnachweise

DETAILS
##-STAHL / BETON / HOLZ
Detailnachweise

31.01.2026
Seite
2
kN, m, sec

POS. 13: Querschnittsnachweis

4. Vorschriften

EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;
Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010
EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;
Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010
EN 1993-1-1/A1, Ergänzungen zur EN 1993-1-1, Ausgabe Juli 2014
EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang zur EN 1993-1-1, Ausgabe Oktober 2022

Rolf Kindmann, Jörg Fricke: Elastische und plastische Querschnittstragfähigkeit, Verlag Ernst und Sohn, 2002

5. Lk 1 (maßgebend)

5.1. Querschnittsnachweis

5.1.1. elastischer Spannungsnachweis

elastischer Spannungsnachweis für $M_y = 80.00 \text{ kNm}$, $V_z = 170.00 \text{ kN}$, $M_z = 60.00 \text{ kNm}$, $V_y = 130.00 \text{ kN}$

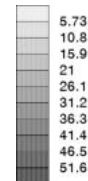
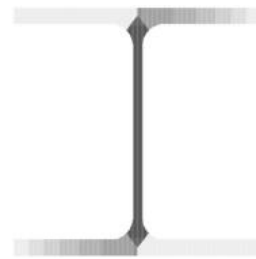
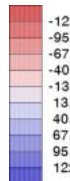
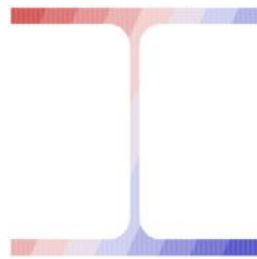
Nachweis: $\sigma_v = 152.82 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{v,Rd} = 235.00 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U_\sigma = 0.650 < 1$ **ok**

c/t-Verhältnis: einseitig gestützt: Ausnutzung $U_{c/t} = 0.336 < 1$ **ok**

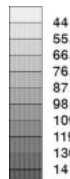
beidseitig gestützt: Ausnutzung $U_{c/t} = 0.057 < 1$ **ok**

Normalspannungen σ_x [N/mm²]
min $\sigma_x = -152.8$, max $\sigma_x = 152.8$

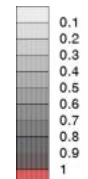
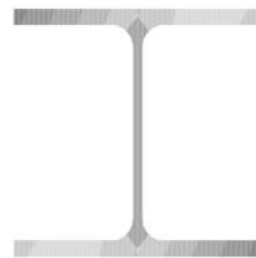
Schubspannungen τ [N/mm²]
max $\tau = 57.3$



Vergleichsspannungen σ_v [N/mm²]
max $\sigma_v = 152.8$



Ausnutzung U_σ
max $U_\sigma = 0.650$



Spannungen, Ausnutzungen

y mm	z mm	σ_x N/mm ²	τ N/mm ²	σ_v N/mm ²	U_σ
-0.0	0.0	-152.80	0.00	152.80	0.650
-144.5	150.0	-3.84	57.28	99.28	0.422
-300.0	300.0	152.80	0.00	152.80	0.650

Projekt: MA-250346-1
Bauteil: Detailnachweise

DETAILS
##-STAHL / BETON / HOLZ
Detailnachweise

31.01.2026
Seite
3
kN, m, sec

POS. 13: Querschnittsnachweis

y,z: Knotenkoordinaten; σ_x, τ, σ_y : Spannungen; U_σ : Spannungsausnutzung

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite:
119

Kapitel / Vorgang: D1 - Trägerbohlwand
D1.03 Träger HEB 300, S235 im Eckbereich

Archiv-Nr.

D2 - Gurtung

Pos. D2.01

Vorbemerkungen Gurtungen

In der Berechnung der Trägerbohlwand ergaben sich insgesamt zwei Gurtlagen (-0,50, -1,9 m). Die Gurte verlaufen ringsherum.

Die Stahlträger werden auf Konsolen aufgelegt. Hierzu werden pro Gurt jeweils zwei Auflagerkonsolen an den Hauptträgern der Trägerbohlwand befestigt.

Berechnungsgrundlagen:

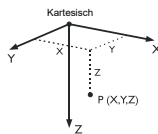
- Die Eckbereiche der Träger sind gelenkig auszuführen.
- Es wird mit Stahl S235 und S355 gerechnet.
- Die Nachweise für die Anschlüsse der Träger untereinander sowie der Auflagerkonsolen erfolgen im Abschnitt E.
- Die Belastung ergibt sich aus den "Ankerkräften" der Berechnung der Bohrpfahlwand aus Pos. D1.01.

Ergebnisse:

- Für die zwei Gurtlagen der Baugrube ergeben sich folgende Querschnitte:
 - -0,50 m: Umlaufend HEB 280, Stahl S235 / Stahl S355
 - - 1,9 m : Umlaufend HEB 450, Stahl S235 / S355

Pos. D2.02

Gurtung -0,5 m



MODELL-BASISANGABEN

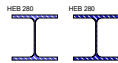
Allgemein	Modellname	: Gurtung Trägerbohlwand -0,5 m
	Modelltyp	: 3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
Optionen	☐ CQC-Regel anwenden	
	☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen	
	Erdbeschleunigung g	: 10.00 m/s ²

1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	-	Kartesisch	18.340	0.000	0.000	Abgestützt
14	-	Kartesisch	13.410	5.250	0.000	Abgestützt
15	-	Kartesisch	18.340	5.250	0.000	Abgestützt
16	-	Kartesisch	15.000	0.000	0.000	Abgestützt

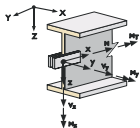
1.2 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 355 EN 1993-1-1:2005-05 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
2	Baustahl S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
3	Baustahl S 355 EN 1993-1-1:2005-05 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
4	Baustahl S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch



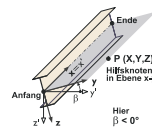
1.3 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _T [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
		A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]			Breite b	Höhe h
3	HEB 280 4	143.70 131.40	19270.00 83.98	6595.00 25.42	0.00	0.00	280.0	280.0
4	HEB 280 1	143.70 131.40	19270.00 83.98	6595.00 25.42	0.00	0.00	280.0	280.0



1.4 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		u _x	u _y	u _z	φ_x	φ_y	φ_z
1	Lokal x,y,z	☐	☐	☐	☒	☒	☒
	Nichtlinearität	☐	☐	☐	☒	☒	☒
2	Lokal x,y,z	☐	☐	☐	☒	☒	☒
	Nichtlinearität	☐	☐	☐	☒	☒	☒

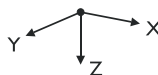


1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung Typ	β [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende			Anfang	Ende	Anfang	Ende				
16	Balkenstab	16	1	Winkel	90.00	3	3	2	-	-	-	3.340	X
18	Balkenstab	1	15	Winkel	90.00	4	4	2	-	-	-	5.250	Y
21	Balkenstab	15	14	Winkel	90.00	4	4	2	-	-	-	4.930	X
24	Balkenstab	14	16	Winkel	90.00	4	4	2	-	-	-	5.485	XY

1.8 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge	Lagerdrehung [°]			Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
			um X	um Y	um Z		u _{x'}	u _{y'}	u _{z'}	$\varphi_{x'}$	$\varphi_{y'}$	$\varphi_{z'}$
1	1	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	Ausfall	Ausfall	☒	☒	☒	☒
3	14	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	Ausfall	Ausfall	☒	☒	☒	☒
4	15	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	Ausfall	Ausfall	☒	☒	☒	☒
5	16	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	Ausfall	Ausfall	☒	☒	☒	☒



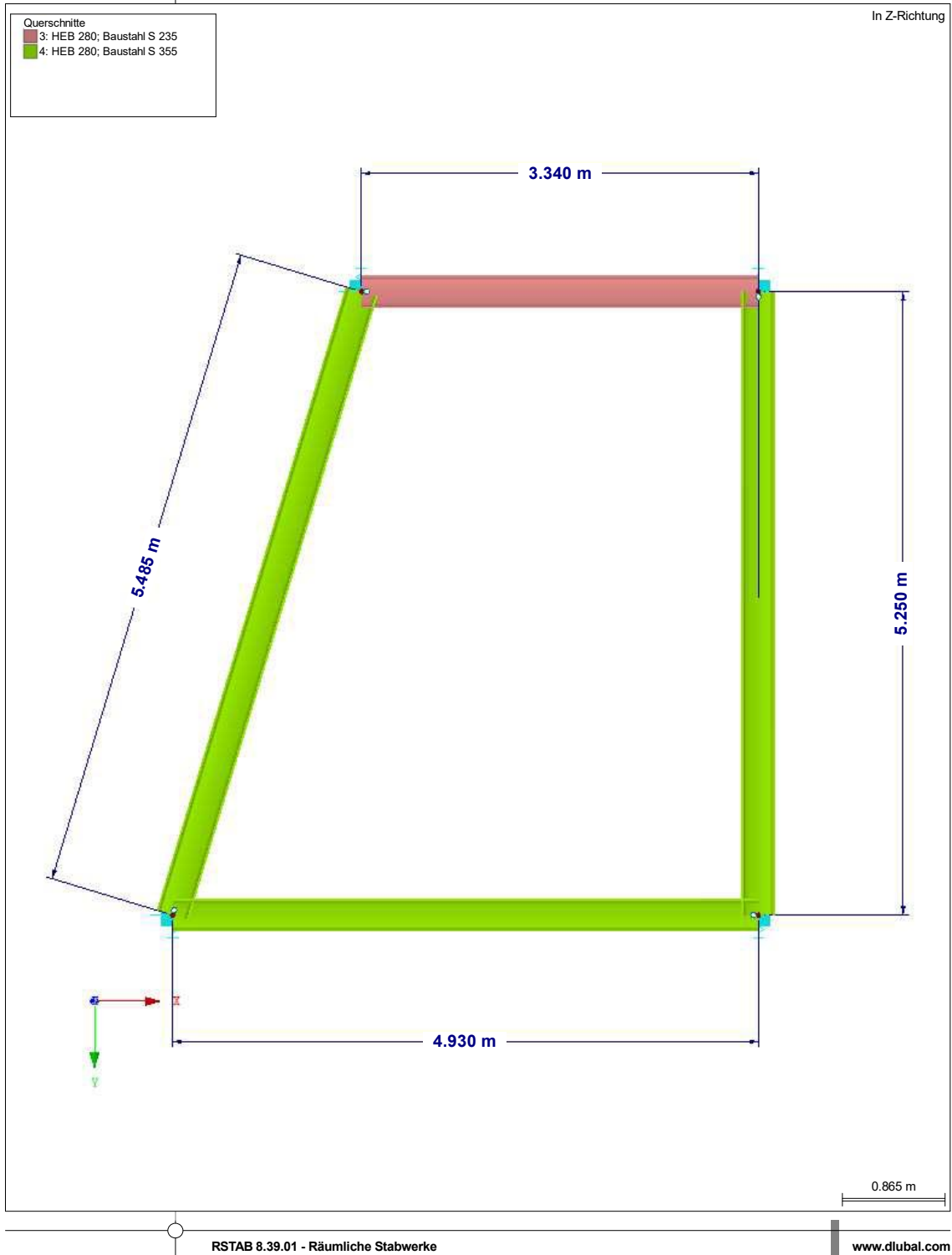
1.8.2 KNOTENLAGER - FEDERN

Lager Nr.	Knoten Nr.	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
		$C_{u,x'}$	$C_{u,y'}$	$C_{u,z'}$	$C_{\phi,x'}$	$C_{\phi,y'}$	$C_{\phi,z'}$
1	1	10.000	10.000	-	-	-	-
3	14	10.000	10.000	-	-	-	-
4	15	10.000	10.000	-	-	-	-
5	16	10.000	10.000	-	-	-	-

1.8.3 KNOTENLAGER - AUSFÄLLE

Lager Nr.	Knoten Nr.	Ausfall des Lagers bei					
		$P_{x'}$	$P_{y'}$	$P_{z'}$	$M_{x'}$	$M_{y'}$	$M_{z'}$
1	1	Ausfall falls -P	Ausfall falls +P	-	-	-	-
3	14	Ausfall falls +P	Ausfall falls -P	-	-	-	-
4	15	Ausfall falls -P	Ausfall falls -P	-	-	-	-
5	16	Ausfall falls +P	Ausfall falls +P	-	-	-	-

■ **MODELL**



Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 124

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.02 Gurtung -0,5 m

Archiv-Nr.

2.1 LASTFÄLLE

Last-fall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Histor. Bestandsgebäude	Ständig	☒	0.000	0.000	1.000

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-fall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF1	Histor. Bestandsgebäude	Berechnungstheorie	: ☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		StEIFigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒ Querschnitte (Faktor für J_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1		LK1	1	1.00	LF1 Histor. Bestandsgebäude

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LK1	LK1	Berechnungstheorie	: ☒ II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	: ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen
			: ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für:
			: ☒ Normalkräfte N
			: ☒ Querkkräfte V_y und V_z
			: ☒ Momente M_y, M_z und M_T
		StEIFigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M)
			: ☒ Querschnitte (Faktor für J_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

LF1
Histor. Bestandsgebäude

3.2 STABLASTEN

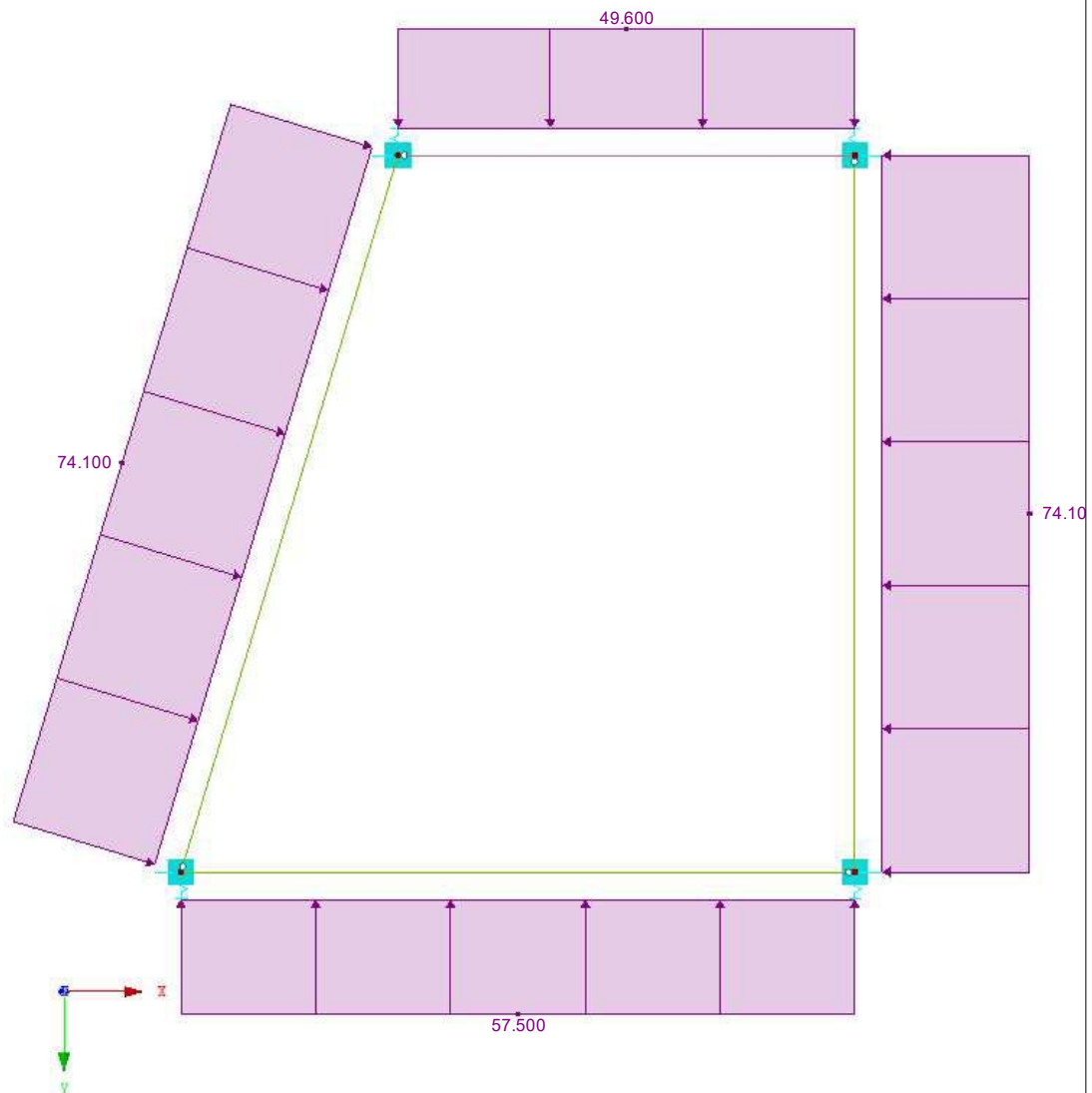
LF1: Histor. Bestandsgebäude

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-Verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	21	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-57.500	kN/m
2	Stäbe	24	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-74.100	kN/m
3	Stäbe	16	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-49.600	kN/m
4	Stäbe	18	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-74.100	kN/m

LF1: HISTOR. BESTANDSGEBÄUDE

 LF1: Histor. Bestandsgebäude
Belastung [kN/m]

In Z-Richtung



RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

0.898 m

www.dlubal.com
Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 126

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.02 Gurtung -0,5 m

Archiv-Nr.

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	LF1 - Histor. Bestandsgebäude			
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.01	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.01	kN	Abweichung -0.04%
	Summe Belastung in Richtung Z	19.60	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	19.60	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:16.21, Y:2.84, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	-65.06	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in X	40.5	mm	Stab Nr. 24, x: 4.937 m
	Max. Verschiebung in Y	-17.8	mm	Stab Nr. 21, x: 3.451 m
	Max. Verschiebung in Z	0.4	mm	Stab Nr. 24, x: 2.194 m
	Max. Verschiebung vektoriell	44.0	mm	Stab Nr. 21, x: 3.451 m
	Max. Verdrehung um X	-0.2	mrad	Stab Nr. 24, x: 0.000 m
	Max. Verdrehung um Y	0.2	mrad	Stab Nr. 21, x: 0.000 m
	Max. Verdrehung um Z	29.2	mrad	Stab Nr. 24, x: 0.000 m
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☐		
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	2		
	LK1 - LK1			
	Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN	
	Summe Belastung in Richtung Y	0.01	kN	
	Summe Lagerkräfte in Y	0.01	kN	Abweichung -0.04%
	Summe Belastung in Richtung Z	19.60	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	19.60	kN	Abweichung 0.00%
	Max. Verschiebung in X	41.9	mm	Stab Nr. 24, x: 4.937 m
	Max. Verschiebung in Y	-18.6	mm	Stab Nr. 21, x: 3.451 m
	Max. Verschiebung in Z	0.4	mm	Stab Nr. 24, x: 2.194 m
	Max. Verschiebung vektoriell	45.6	mm	Stab Nr. 21, x: 3.451 m
	Max. Verdrehung um X	-0.2	mrad	Stab Nr. 24, x: 0.000 m
	Max. Verdrehung um Y	0.2	mrad	Stab Nr. 21, x: 0.000 m
	Max. Verdrehung um Z	30.1	mrad	Stab Nr. 24, x: 0.000 m
	Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
	Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	☒		N, V _y , M _y , M _z , M _T
	Steifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☒		
	Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	☒		
	Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	☐		
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	4		
	Verzweigungslastfaktor ermitteln	☐		
	Gesamt			
	Max. Verschiebung in X	41.9	mm	LK1, Stab Nr. 24, x: 4.937 m
	Max. Verschiebung in Y	-18.6	mm	LK1, Stab Nr. 21, x: 3.451 m
	Max. Verschiebung in Z	0.4	mm	LK1, Stab Nr. 24, x: 2.194 m
	Max. Verschiebung vektoriell	45.6	mm	LK1, Stab Nr. 21, x: 3.451 m
	Max. Verdrehung um X	-0.2	mrad	LK1, Stab Nr. 24, x: 0.000 m
	Max. Verdrehung um Y	0.2	mrad	LK1, Stab Nr. 21, x: 0.000 m
	Max. Verdrehung um Z	30.1	mrad	LK1, Stab Nr. 24, x: 0.000 m
	Anzahl 1D-Finite-Elemente (Stabelemente)	4		
	Anzahl der FE-Knoten	4		
	Anzahl der Gleichungen	24		
	Maximale Anzahl Iterationen	100		
	Stabteilungen für Ergebnisse der Stäbe	10		
	Stabteilungen der Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
	Stab-Schubsteifigkeiten (A-y, A-z) berücksichtigen	☒		
	Lagernichtlinearitäten berücksichtigen	☒		
	Sonstige Einstellungen			
	Maximale Anzahl Iterationen	:	100	
	Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	:	10	
	Stabteilungen Seilstäbe, Bettungs- und Voutenstäbe	:	10	
	Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	:	10	
	Optionen			
	☒ Schubsteifigkeit (A-y, A-z) der Stäbe aktivieren			
	☒ Steifigkeitsänderungen berücksichtigen (Materialien, Querschnitte, Stäbe, Lastfälle und Kombinationen)			
	☒ Temperatur-/Verformungslasten ohne Steifigkeitsänderungen anwenden			
	Genauigkeit und Toleranz	☐ Standardeinstellung ändern		
	Nichtlineare Effekte - Aktivieren			
	☐ Lager und elastische Bettungen			
	☐ Ausfallende Stäbe infolge des Stabtyps			
	☐ Stabendgelenke			
	☐ Elastische Stabbettungen			
	☐ Stabnichtlinearitäten			

■ 4.3 QUERSCHNITT - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
Querschnitt-Nr. 3: HEB 280									
16	LK1	MAX N	2.672	▷ -213.21	-1.47	91.45	0.00	67.41	0.23
16	LF1	MIN N	0.000	▷ -213.49	1.29	-41.38	0.00	0.00	0.00
16	LK1	MAX V _y	0.000	▷ -213.47	1.30	-41.16	0.00	0.00	0.00
16	LK1	MIN V _y	3.340	▷ -213.32	-2.15	124.26	0.00	139.47	1.44
16	LF1	MAX V _z	3.340	▷ -213.49	-2.15	124.28	0.00	138.45	1.43
16	LF1	MIN V _z	0.000	1.29	▷ -41.38	0.00	0.00	0.00	0.00
16	LK1	MAX M _T	3.340	-213.32	-2.15	124.26	▷ 0.00	139.47	1.44

RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

www.dlupal.com

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 127

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.02 Gurtung -0,5 m

Archiv-Nr.

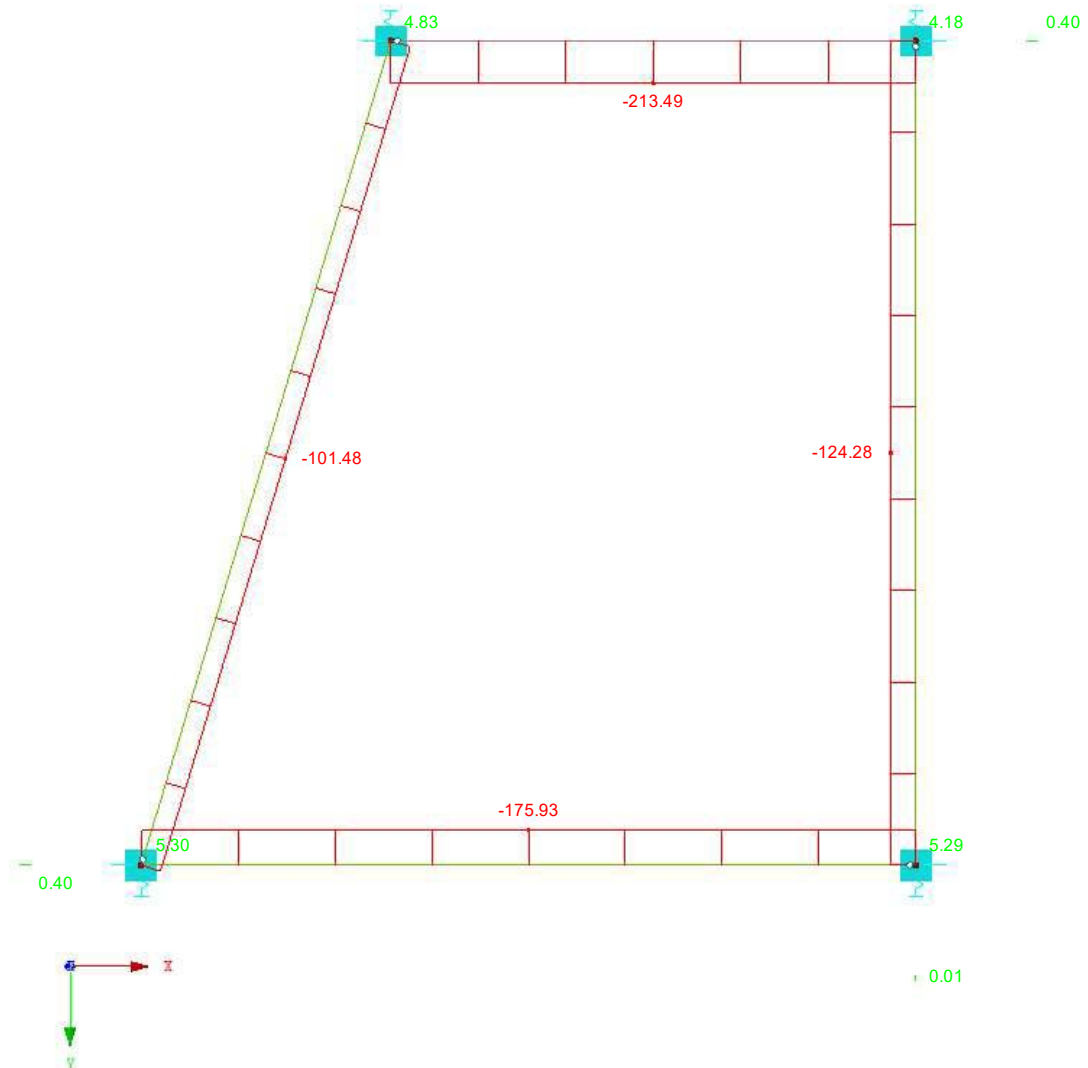
■ 4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
16	LK1	MIN M _T	2.672	-213.21	-1.47	91.45	0.00	67.41	0.23
16	LK1	MAX M _y	3.340	-213.32	-2.15	124.26	0.00	139.47	1.44
16	LF1	MIN M _y	0.668	-213.49	0.61	-8.25	0.00	-16.57	-0.63
16	LK1	MAX M _z	3.340	-213.32	-2.15	124.26	0.00	139.47	1.44
16	LK1	MIN M _z	1.336	-213.34	-0.09	25.27	0.00	-10.62	-0.82
Querschnitt-Nr. 4: HEB 280									
24	LK1	MAX N	0.000	-94.87	2.14	-217.34	0.00	0.00	0.00
21	LK1	MIN N	2.958	-176.11	-1.17	45.69	0.01	-118.95	-1.15
24	LK1	MAX V _y	0.000	-94.87	2.14	-217.34	0.00	0.00	0.00
24	LK1	MIN V _y	5.485	-101.42	-3.54	192.30	0.00	-69.41	3.90
24	LF1	MAX V _z	5.485	-101.48	-3.53	192.33	0.00	-59.81	3.87
24	LK1	MIN V _z	0.000	-94.87	2.14	-217.34	0.00	0.00	0.00
24	LK1	MAX M _T	3.291	-101.94	-1.29	28.41	0.06	-311.79	-1.41
21	LK1	MIN M _T	0.616	-175.23	1.30	-90.29	0.00	-66.61	-1.00
21	LF1	MAX M _y	4.930	-175.93	-3.18	159.20	0.00	86.08	3.13
24	LK1	MIN M _y	2.743	-101.41	-0.72	-12.69	0.05	-316.10	-1.97
24	LK1	MAX M _z	5.485	-101.42	-3.54	192.30	0.00	-69.41	3.90
24	LK1	MIN M _z	2.194	-100.51	-0.14	-53.77	0.04	-297.87	-2.20

■ SCHNITTGRÖSSEN N, LAGERREAKTIONEN

LF1 : Histor. Bestandsgebäude
Schnittgrößen N
Lagerreaktionen[kN]

In Z-Richtung



Max N: -101.48, Min N: -213.49 [kN]
Max P-X: 0.40, Min P-X: -0.40 kN
Max P-Y: 0.01, Min P-Y: 0.00 kN
Max P-Z: 5.30, Min P-Z: 4.18 kN

RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

0.782 m

www.dlubal.com

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 129

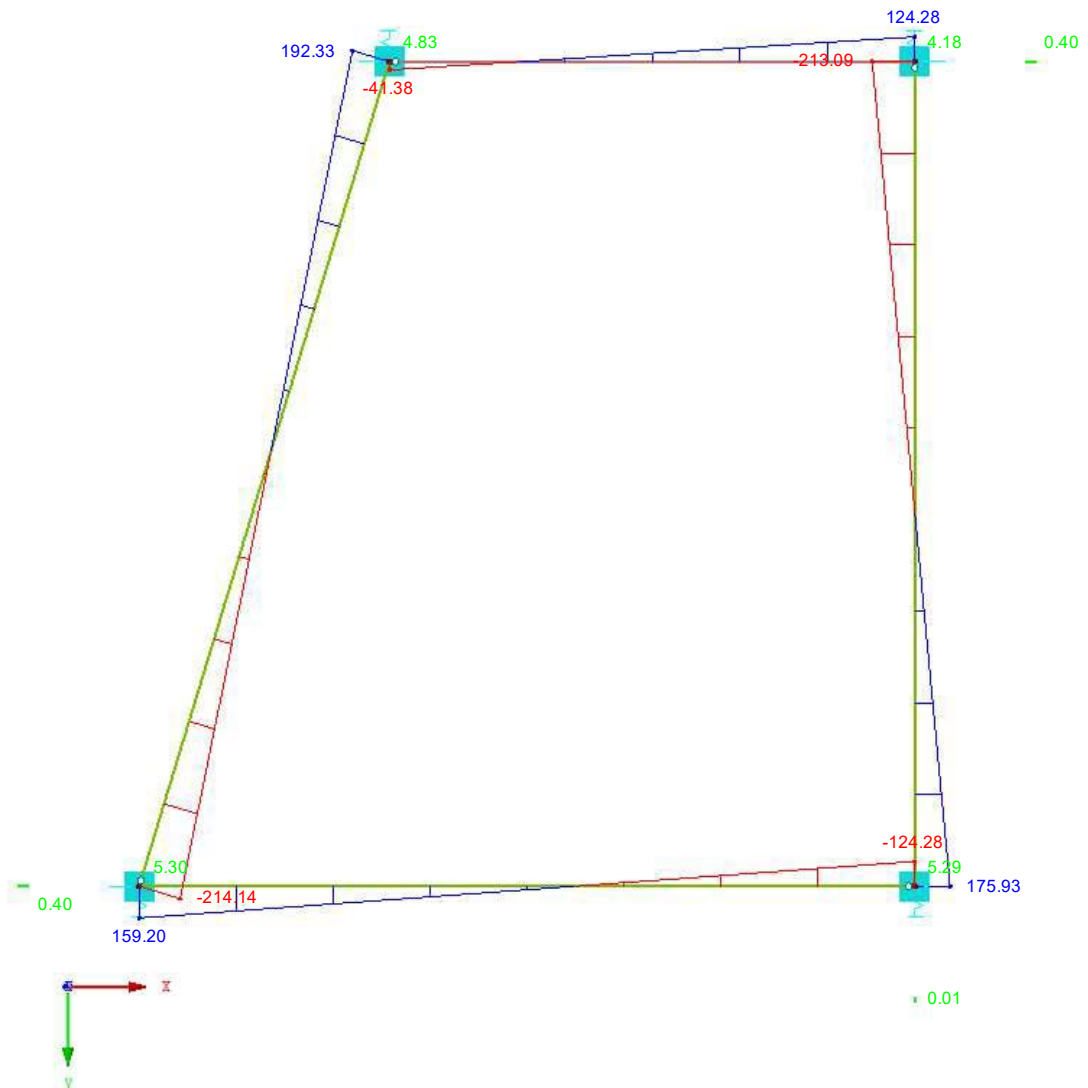
Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.02 Gurtung -0,5 m

Archiv-Nr.

■ SCHNITTGRÖSSEN V_z , LAGERREAKTIONEN

LF1 : Histor. Bestandsgebäude
Schnittgrößen V-z
Lagerreaktionen[kN]

In Z-Richtung



Max V-z: 192.33, Min V-z: -214.14 [kN]
Max P-X': 0.40, Min P-X': -0.40 kN
Max P-Y': 0.01, Min P-Y': 0.00 kN
Max P-Z': 5.30, Min P-Z': 4.18 kN

RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

0.782 m

www.dlubal.com

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 130

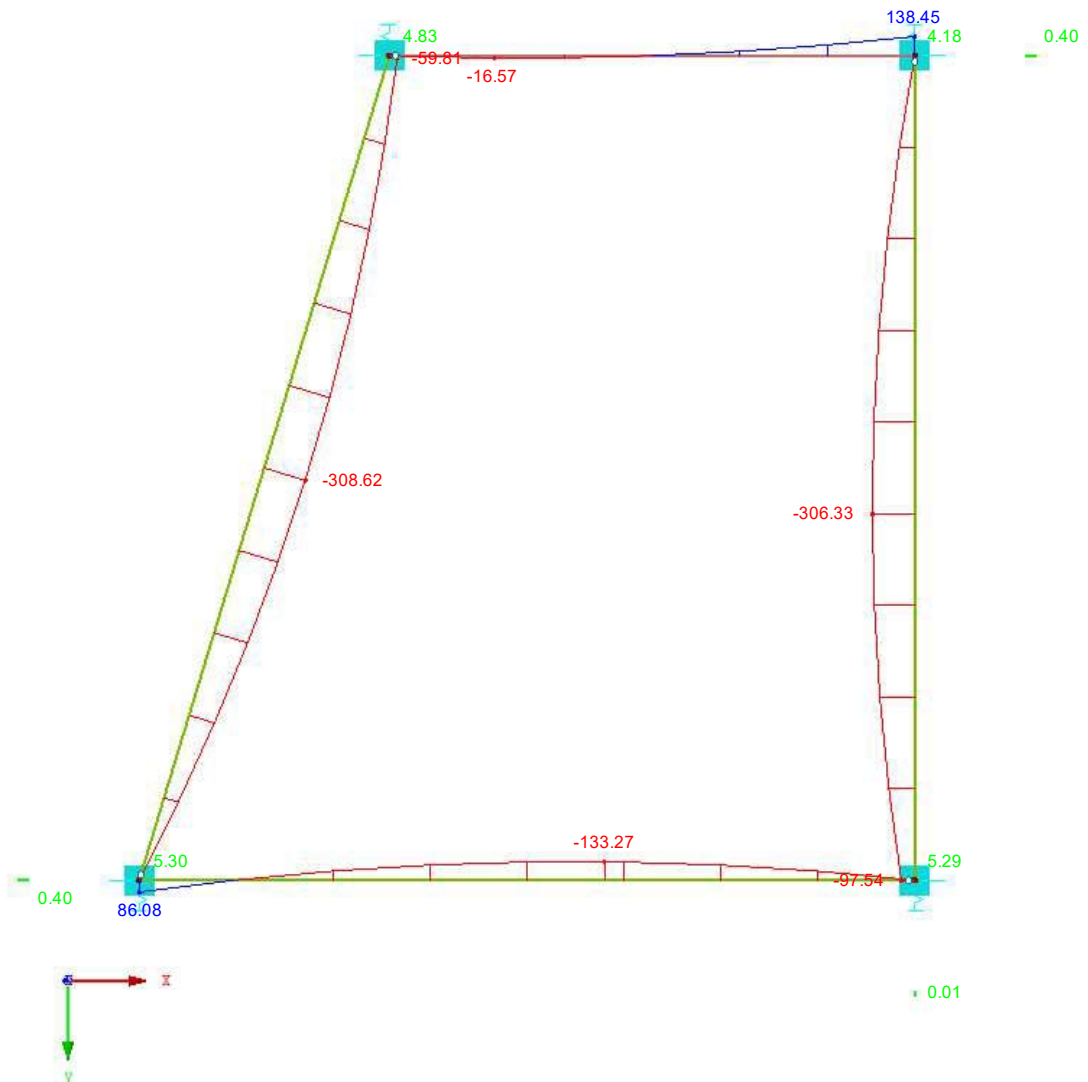
Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.02 Gurtung -0,5 m

Archiv-Nr.

■ SCHNITTGRÖSSEN M_y, LAGERREAKTIONEN

LF1 : Histor. Bestandsgebäude
Schnittgrößen M-y
Lagerreaktionen[kN]

In Z-Richtung



Max M-y: 138.45, Min M-y: -308.62 [kNm]
Max P-X: 0.40, Min P-X: -0.40 kN
Max P-Y: 0.01, Min P-Y: 0.00 kN
Max P-Z: 5.30, Min P-Z: 4.18 kN

0.782 m

RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 131

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.02 Gurtung -0,5 m

Archiv-Nr.

VERHEYEN
FA1
Bemessung nach Eurocode 3

1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	Alle
Zu bemessende Stabsätze:	
Nationaler Anhang:	DIN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1 LK1

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm ²]	Schubmodul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f_{yk} [kN/cm ²]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 355 DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	35.50	40.0
					33.50	80.0
					31.50	100.0
					29.50	150.0
					28.50	200.0
					27.50	250.0
4	Baustahl S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0



1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts-typ	Maximale Ausnutzung	Kommentar
3	4	HEB 280	I-Profil gewalzt	0.50	
4	1	HEB 280	I-Profil gewalzt	0.82	

1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken				
		möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	k_z	k_w	L_w [m]	L_T [m]
16	☒	☒	1.00	3.340	☒	1.00	3.340	☒	1.0	1.0	3.340	3.340
18	☒	☒	1.00	5.250	☒	1.00	5.250	☒	1.0	1.0	5.250	5.250
21	☒	☒	1.00	4.930	☒	1.00	4.930	☒	1.0	1.0	4.930	4.930
24	☒	☒	1.00	5.485	☒	1.00	5.485	☒	1.0	1.0	5.485	5.485

1.12 PARAMETER - STÄBE

Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
16	Querschnitt	3 - HEB 280
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	☐
18	Querschnitt	4 - HEB 280
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	☐
21	Querschnitt	4 - HEB 280
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	☐
24	Querschnitt	4 - HEB 280
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	☐

2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Gleichung Nr.	Bezeichnung
16	0.000	LK1	0.07	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	3.340	LK1	0.22	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	2.672	LK1	0.19	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1.670	LK1	0.00	≤ 1	CS201) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	3.340	LK1	0.16	≤ 1	CS221) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	0.000	LK1	0.08	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.09	≤ 1	ST311) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)

RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 132

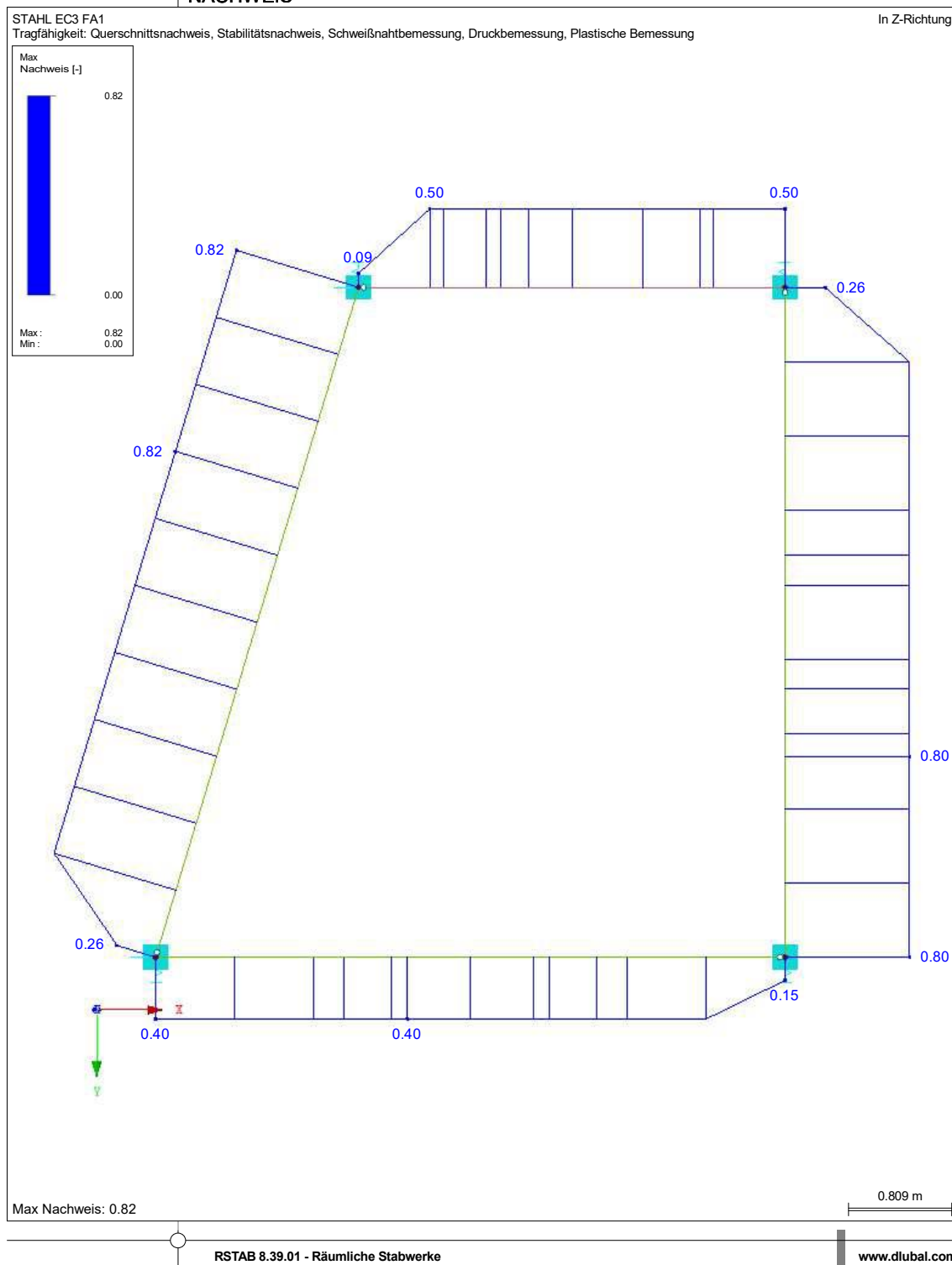
Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.02 Gurtung -0,5 m

Archiv-Nr.

2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/EK	Nachweis	Gleichung Nr.	Bezeichnung
18	0.000	LK1	0.09	≤ 1	ST321) Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	0.557	LK1	0.50	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	Querschnitt Nr. 4 - HEB 280				
	3.675	LK1	0.03	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK1	0.26	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	3.675	LK1	0.54	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	2.917	LK1	0.34	≤ 1	CS221) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	0.000	LK1	0.03	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.05	≤ 1	ST311) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
21	0.000	LK1	0.04	≤ 1	ST321) Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	3.675	LK1	0.80	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	Querschnitt Nr. 4 - HEB 280				
	2.958	LK1	0.04	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	4.930	LK1	0.19	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	3.451	LK1	0.16	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1.972	LK1	0.07	≤ 1	CS221) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	0.000	LK1	0.05	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.07	≤ 1	ST311) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
24	0.000	LK1	0.05	≤ 1	ST321) Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	2.958	LK1	0.40	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
	Querschnitt Nr. 4 - HEB 280				
	3.840	LK1	0.02	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK1	0.26	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	2.743	LK1	0.34	≤ 1	CS221) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	0.000	LK1	0.03	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.04	≤ 1	ST311) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.03	≤ 1	ST321) Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	3.840	LK1	0.82	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2

■ NACHWEIS



Bauteil:	BG-01b - Baugrube für Schacht 10763 MA-250346
-----------------	--

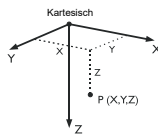
Seite: 134

Kapitel / Vorgang:	D2 - Gurtung D2.02 Gurtung -0,5 m
---------------------------	--------------------------------------

Archiv-Nr.

Pos. D2.03

Gurtung -1,9 m



MODELL-BASISANGABEN

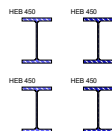
Allgemein	Modellname	: Gurtung Trägerbohlwand -1,9 m - Kopie1 - Kopie
	Modelltyp	: 3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
Optionen	☐ CQC-Regel anwenden	
	☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen	
	Erdbeschleunigung g	: 10.00 m/s ²

1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [m]	Y [m]	Z [m]	
3	-	Kartesisch	18.340	0.000	0.000	Abgestützt
16	-	Kartesisch	13.410	5.250	0.000	Abgestützt
17	-	Kartesisch	18.340	5.250	0.000	Abgestützt
18	-	Kartesisch	15.000	0.000	0.000	Abgestützt

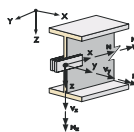
1.2 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 355 EN 1993-1-1:2005-05 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
2	Baustahl S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
3	Baustahl S 355 EN 1993-1-1:2005-05 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
4	Baustahl S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch



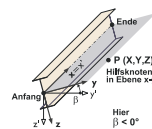
1.3 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _T [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
		A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]			Breite b	Höhe h
1	HEB 450 2	440.50 218.00	79890.00 130.21	11720.00 56.71	0.00	0.00	300.0	450.0
2	HEB 450 1	440.50 218.00	79890.00 130.21	11720.00 56.71	0.00	0.00	300.0	450.0
3	HEB 450 4	440.50 218.00	79890.00 130.21	11720.00 56.71	0.00	0.00	300.0	450.0
4	HEB 450 3	440.50 218.00	79890.00 130.21	11720.00 56.71	0.00	0.00	300.0	450.0



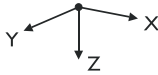
1.4 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		u _x	u _y	u _z	φ_x	φ_y	φ_z
1	Lokal x,y,z Nichtlinearität	☐	☐	☐	☒	☒	☒
2	Lokal x,y,z Nichtlinearität	☐	☐	☐	☒	☒	☒



1.7 STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung Typ	β [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende			Anfang	Ende	Anfang	Ende				
16	Balkenstab	18	3	Winkel	90.00	3	3	2	-	-	-	3.340	X
18	Balkenstab	3	17	Winkel	90.00	4	4	2	-	-	-	5.250	Y
21	Balkenstab	17	16	Winkel	90.00	3	3	2	-	-	-	4.930	X
24	Balkenstab	16	18	Winkel	90.00	4	4	2	-	-	-	5.485	XY



1.8 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge	Lagerdrehung [°]			Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
			um X	um Y	um Z		$u_{X'}$	$u_{Y'}$	$u_{Z'}$	$\varphi_{X'}$	$\varphi_{Y'}$	$\varphi_{Z'}$
1	3	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	Ausfall	Ausfall	☒	☒	☒	☒
3	16	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	Ausfall	Ausfall	☒	☒	☒	☒
4	17	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	Ausfall	Ausfall	☒	☒	☒	☒
5	18	XYZ	0.00	0.00	0.00	☐	Ausfall	Ausfall	☒	☒	☒	☒

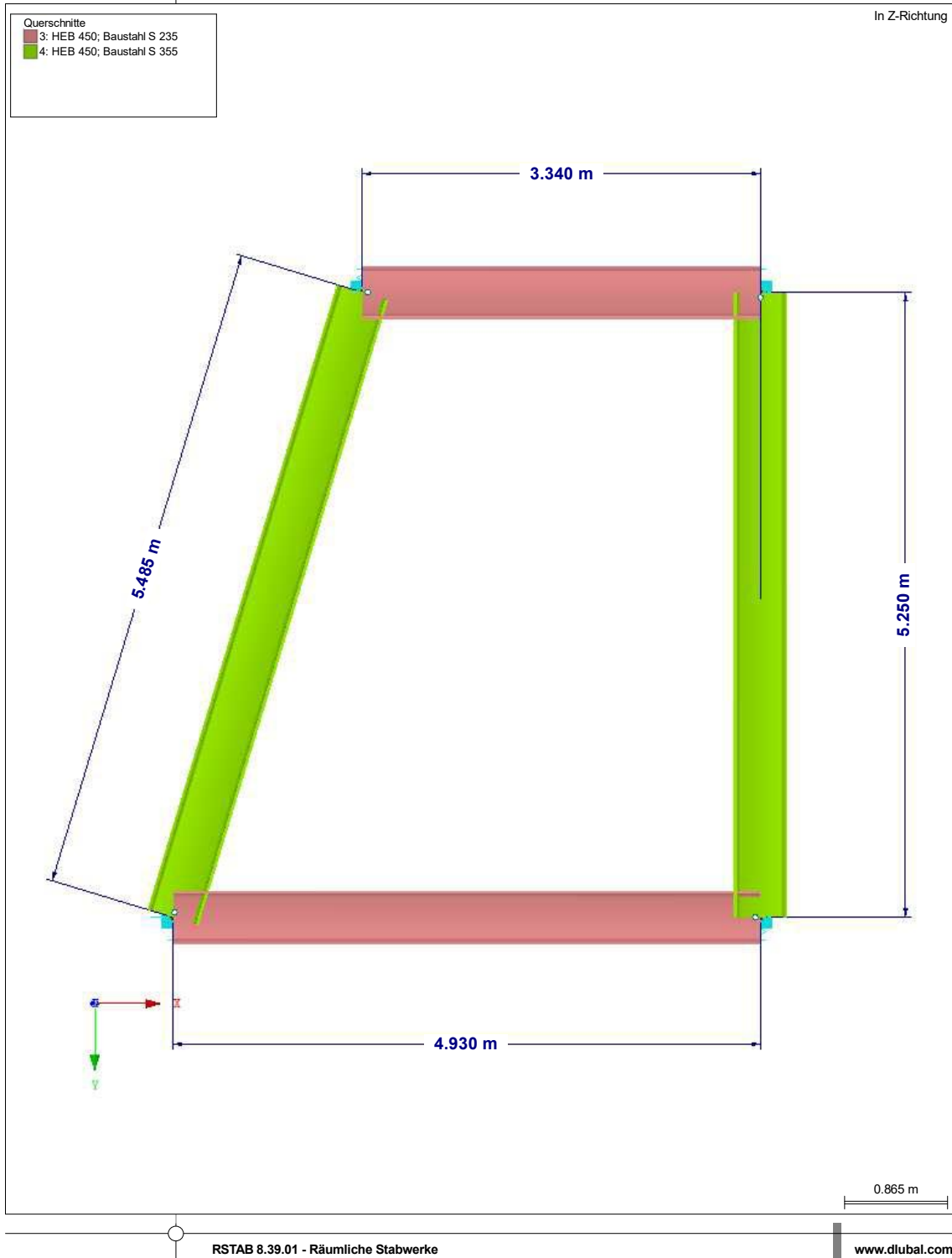
1.8.2 KNOTENLAGER - FEDERN

Lager Nr.	Knoten Nr.	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
		$C_{u,X'}$	$C_{u,Y'}$	$C_{u,Z'}$	$C_{\varphi,X'}$	$C_{\varphi,Y'}$	$C_{\varphi,Z'}$
1	3	10.000	10.000	-	-	-	-
3	16	10.000	10.000	-	-	-	-
4	17	10.000	10.000	-	-	-	-
5	18	10.000	10.000	-	-	-	-

1.8.3 KNOTENLAGER - AUSFÄLLE

Lager Nr.	Knoten Nr.	Ausfall des Lagers bei					
		$P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	$M_{X'}$	$M_{Y'}$	$M_{Z'}$
1	3	Ausfall falls -P	Ausfall falls +P	-	-	-	-
3	16	Ausfall falls +P	Ausfall falls -P	-	-	-	-
4	17	Ausfall falls -P	Ausfall falls -P	-	-	-	-
5	18	Ausfall falls +P	Ausfall falls +P	-	-	-	-

■ **MODELL**



Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 137

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.03 Gurtung -1,9 m

Archiv-Nr.

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Histor. Bestandsgebäude	Ständig	☒	0.000	0.000	1.000

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF1	Histor. Bestandsgebäude	Berechnungstheorie	: ☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒ Querschnitte (Faktor für J_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1		LK1	1	1.00	LF1 Histor. Bestandsgebäude

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastkombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LK1	LK1	Berechnungstheorie	: ☒ II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	: ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen
			: ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für:
			: ☒ Normalkräfte N
			: ☒ Querkraften V_y und V_z
			: ☒ Momente M_y, M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M)
			: ☒ Querschnitte (Faktor für J_y, I_z, A, A_y, A_z)
			: ☒ Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

LF1
Histor. Bestandsgebäude

3.2 STABLASTEN

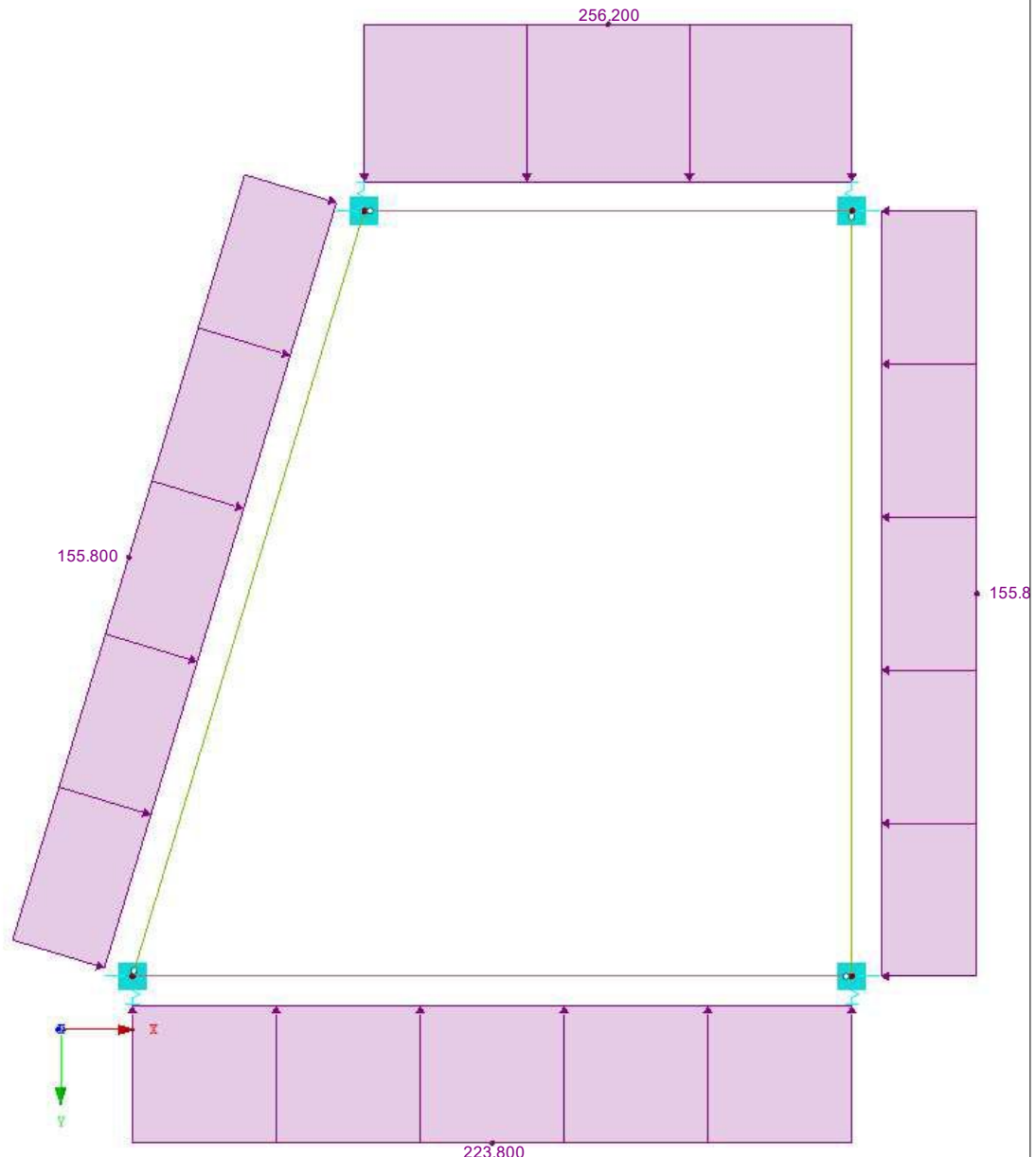
LF1: Histor. Bestandsgebäude

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-Verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	21	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-223.800	kN/m
2	Stäbe	18,24	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-155.800	kN/m
3	Stäbe	16	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-256.200	kN/m

■ **LF1: HISTOR. BESTANDSGEBÄUDE**

LF1: Histor. Bestandsgebäude
Belastung [kN/m]

In Z-Richtung



RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

0.798 m

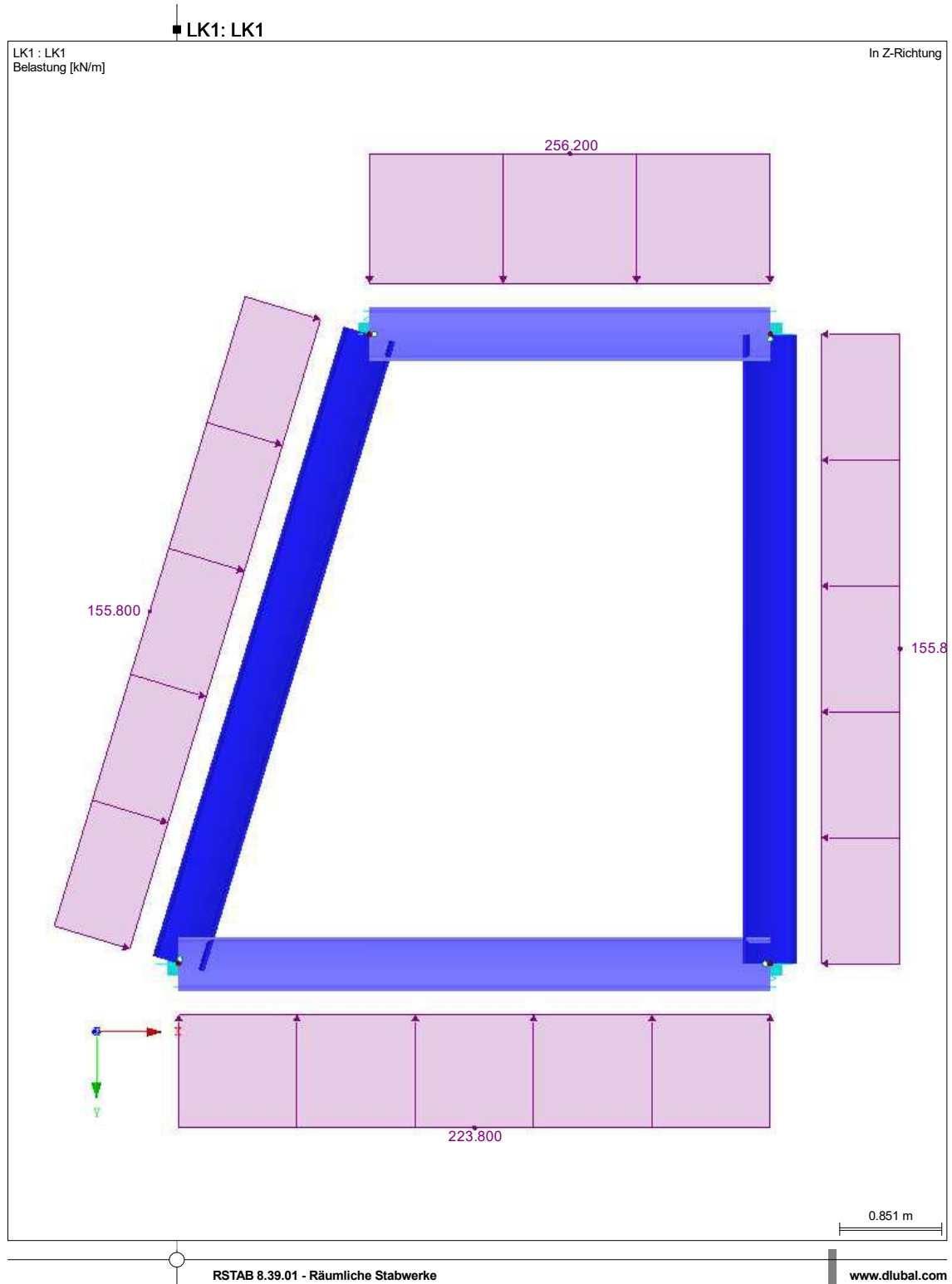
www.dlubal.com

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 139

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.03 Gurtung -1,9 m

Archiv-Nr.



Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 140

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.03 Gurtung -1,9 m

Archiv-Nr.

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
LF1 - Histor. Bestandsgebäude			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.10	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.10	kN	Abweichung -0.07%
Summe Belastung in Richtung Z	32.52	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	32.52	kN	Abweichung 0.00%
Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:16.21, Y:2.84, Z:0.00 m)
Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Resultierende der Reaktionen um Z	266.56	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
Max. Verschiebung in X	27.1	mm	Stab Nr. 24, x: 4.937 m
Max. Verschiebung in Y	11.3	mm	Stab Nr. 16, x: 2.004 m
Max. Verschiebung in Z	0.3	mm	Stab Nr. 24, x: 2.194 m
Max. Verschiebung vektoriell	29.1	mm	Stab Nr. 16, x: 1.670 m
Max. Verdrehung um X	-0.2	mrad	Stab Nr. 24, x: 0.000 m
Max. Verdrehung um Y	0.2	mrad	Stab Nr. 21, x: 0.000 m
Max. Verdrehung um Z	18.4	mrad	Stab Nr. 24, x: 0.000 m
Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
Steiifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☐		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	2		
LK1 - LK1			
Summe Belastung in Richtung X	0.00	kN	
Summe Lagerkräfte in X	-0.00	kN	
Summe Belastung in Richtung Y	0.10	kN	
Summe Lagerkräfte in Y	0.10	kN	Abweichung -0.07%
Summe Belastung in Richtung Z	32.52	kN	
Summe Lagerkräfte in Z	32.52	kN	Abweichung 0.00%
Max. Verschiebung in X	28.0	mm	Stab Nr. 24, x: 4.937 m
Max. Verschiebung in Y	11.4	mm	Stab Nr. 16, x: 2.004 m
Max. Verschiebung in Z	0.4	mm	Stab Nr. 24, x: 2.194 m
Max. Verschiebung vektoriell	30.0	mm	Stab Nr. 16, x: 1.670 m
Max. Verdrehung um X	-0.2	mrad	Stab Nr. 24, x: 0.000 m
Max. Verdrehung um Y	0.2	mrad	Stab Nr. 21, x: 0.000 m
Max. Verdrehung um Z	19.0	mrad	Stab Nr. 24, x: 0.000 m
Berechnungstheorie	II. Ordnung		Theorie II. Ordnung (nichtlinear, Timoshenko)
Schnittgrößen bezogen auf verformtes System für...	☒		N, V _y , M _y , M _z , M _T
Steiifigkeitsreduktion multipliziert mit Faktor	☒		
Entlastende Wirkung der Zugkräfte berücksichtigen	☒		
Ergebnisse durch LK-Faktor zurückdividieren	☐		
Anzahl der Laststufen	1		
Anzahl der Iterationen	3		
Verzweigungslastfaktor ermitteln	☐		
Gesamt			
Max. Verschiebung in X	28.0	mm	LK1, Stab Nr. 24, x: 4.937 m
Max. Verschiebung in Y	11.4	mm	LK1, Stab Nr. 16, x: 2.004 m
Max. Verschiebung in Z	0.4	mm	LK1, Stab Nr. 24, x: 2.194 m
Max. Verschiebung vektoriell	30.0	mm	LK1, Stab Nr. 16, x: 1.670 m
Max. Verdrehung um X	-0.2	mrad	LK1, Stab Nr. 24, x: 0.000 m
Max. Verdrehung um Y	0.2	mrad	LK1, Stab Nr. 21, x: 0.000 m
Max. Verdrehung um Z	19.0	mrad	LK1, Stab Nr. 24, x: 0.000 m
Anzahl 1D-Finite-Elemente (Stabelemente)	4		
Anzahl der FE-Knoten	4		
Anzahl der Gleichungen	24		
Maximale Anzahl Iterationen	100		
Stabteilungen für Ergebnisse der Stäbe	10		
Stabteilungen der Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
Stab-Schubsteifigkeiten (A-y, A-z) berücksichtigen	☒		
Lagernichtlinearitäten berücksichtigen	☒		
Sonstige Einstellungen			
Maximale Anzahl Iterationen	:	100	
Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	:	10	
Stabteilungen Seilstäbe, Bettungs- und Voutenstäbe	:	10	
Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	:	10	
Optionen			
☒ Schubsteifigkeit (A-y, A-z) der Stäbe aktivieren			
☒ Steiifigkeitsänderungen berücksichtigen (Materialien, Querschnitte, Stäbe, Lastfälle und Kombinationen)			
☒ Temperatur-/Verformungslasten ohne Steiifigkeitsänderungen anwenden			
Genauigkeit und Toleranz	☐ Standardeinstellung ändern		
Nichtlineare Effekte - Aktivieren			
☐ Lager und elastische Bettungen			
☐ Ausfallende Stäbe infolge des Stabtyps			
☐ Stabendgelenke			
☐ Elastische Stabbettungen			
☐ Stabnichtlinearitäten			

■ 4.3 QUERSCHNITT - SCHNITTGRÖSSEN

Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
Querschnitt-Nr. 3: HEB 450									
21	LK1	MAX N	0.000	-322.39	3.21	-499.09	0.00	0.00	0.00
16	LK1	MIN N	1.670	-490.65	-0.72	67.65	0.00	-245.58	-1.21
21	LK1	MAX V _y	0.000	-322.39	3.21	-499.09	0.00	0.00	0.00
21	LK1	MIN V _y	4.930	-326.81	-5.28	608.09	0.01	269.70	5.24
21	LF1	MAX V _z	4.930	-327.77	-5.27	608.29	0.00	279.14	5.18
21	LK1	MIN V _z	0.000	-322.39	3.21	-499.09	0.00	0.00	0.00
21	LK1	MAX M _T	3.081	-327.89	-2.15	193.45	0.05	-471.64	-1.66

RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

www.dlupal.com

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 141

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.03 Gurtung -1,9 m

Archiv-Nr.

■ 4.3 QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

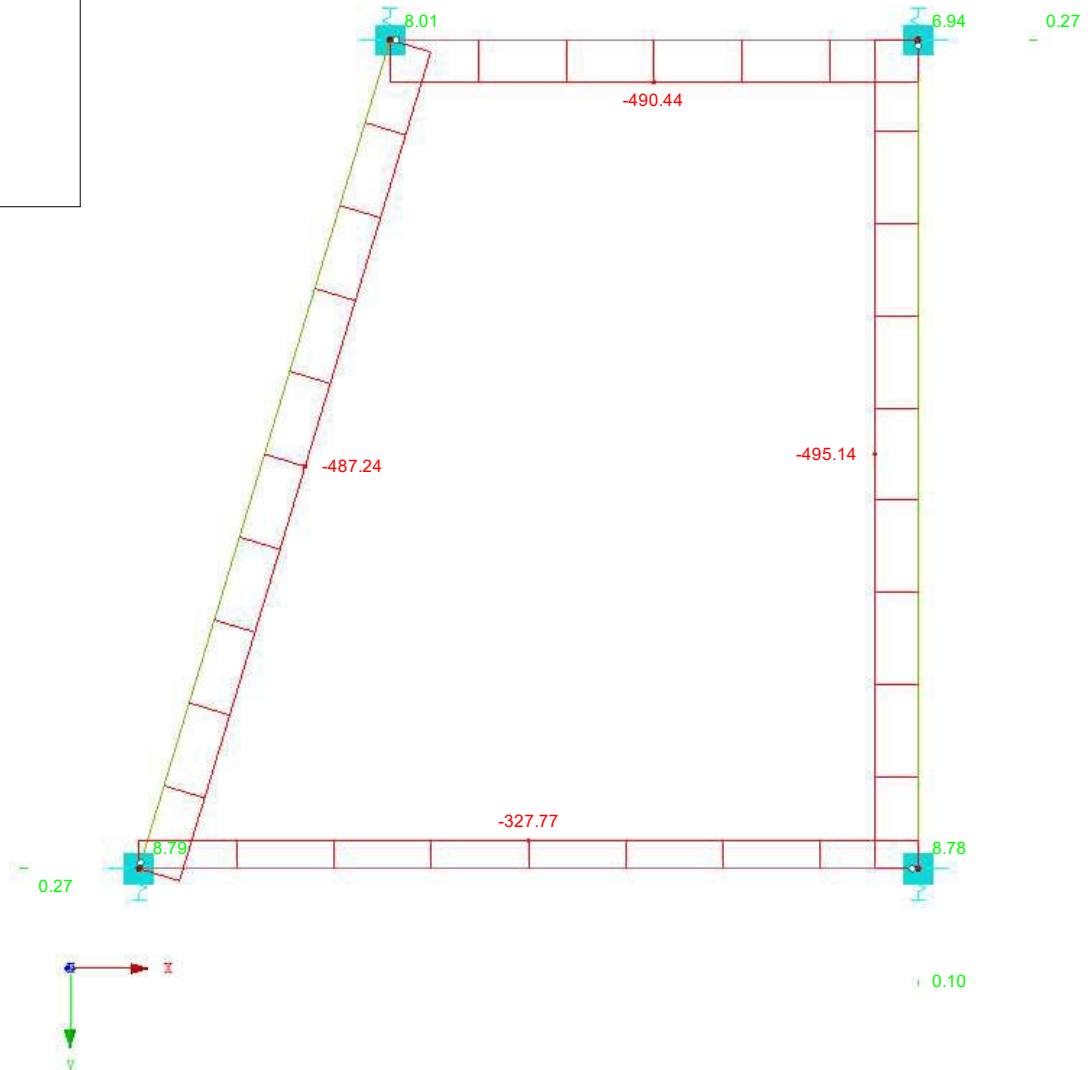
Stab Nr.	LF/LK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]		
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z
21	LK1	MIN M _T	0.986	-325.19	1.51	-277.88	▷ -0.03	-383.12	-2.33
21	LF1	MAX M _y	4.930	-327.77	-5.27	608.29	0.00	▷ 279.14	5.18
21	LK1	MIN M _y	2.465	-327.82	-1.08	54.81	0.03	▷ -548.14	-2.65
21	LK1	MAX M _z	4.930	-326.81	-5.28	608.09	0.01	▷ 269.70	5.24
21	LK1	MIN M _z	1.849	-327.13	0.00	-83.86	0.00	▷ -539.19	-2.98
Querschnitt-Nr. 4: HEB 450									
24	LK1	MAX N	0.000	▷ -476.77	3.62	-499.09	0.00	0.00	0.00
18	LK1	MIN N	4.083	▷ -496.34	-3.71	143.90	0.11	-730.10	0.53
24	LK1	MAX V _y	0.000	-476.77	▷ 3.62	-499.09	0.00	0.00	0.00
24	LK1	MIN V _y	5.485	-486.40	▷ -5.89	365.61	0.01	-369.07	6.56
24	LK1	MAX V _z	5.485	-486.40	-5.89	▷ 365.61	0.01	-369.07	6.56
18	LK1	MIN V _z	0.000	-486.09	3.46	▷ -499.93	0.00	0.00	0.00
24	LK1	MAX M _T	3.840	-487.30	-3.15	106.08	▷ 0.13	-757.44	-0.92
24	LK1	MIN M _T	1.097	-480.85	1.71	-327.25	▷ -0.03	-453.50	-2.93
24	LK1	MAX M _y	0.000	-476.77	3.62	-499.09	0.00	▷ 0.00	0.00
18	LK1	MIN M _y	3.150	-495.76	-2.10	-3.81	0.11	▷ -795.49	-2.18
24	LK1	MAX M _z	5.485	-486.40	-5.89	365.61	0.01	-369.07	▷ 6.56
24	LK1	MIN M _z	2.194	-484.61	-0.25	-154.26	0.04	-717.75	▷ -3.73

■ SCHNITTGRÖSSEN N, LAGERREAKTIONEN

LF1 : Histor. Bestandsgebäude
Schnittgrößen N
Lagerreaktionen[kN]

In Z-Richtung

Querschnitte
3: HEB 450; I
4: HEB 450; I



Max N: -327.77, Min N: -495.14 [kN]
Max P-X: 0.27, Min P-X: -0.27 kN
Max P-Y: 0.10, Min P-Y: 0.00 kN
Max P-Z: 8.79, Min P-Z: 6.94 kN

0.778 m

RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 143

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.03 Gurtung -1,9 m

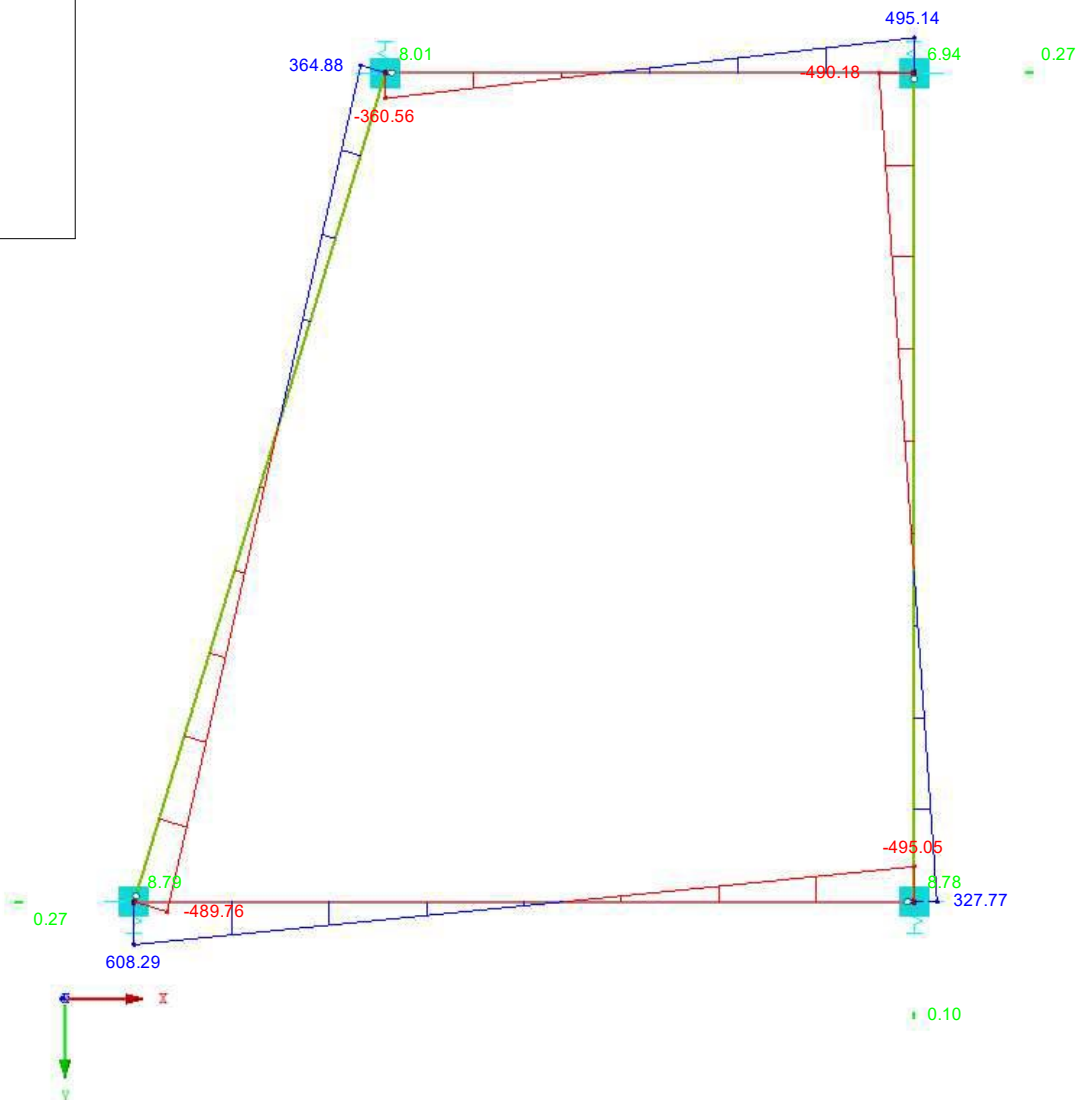
Archiv-Nr.

■ SCHNITTGRÖSSEN V_z , LAGERREAKTIONEN

LF1 : Histor. Bestandsgebäude
Schnittgrößen V-z
Lagerreaktionen[kN]

In Z-Richtung

Querschnitte
3: HEB 450; I
4: HEB 450; I



Max V-z: 608.29, Min V-z: -495.05 [kN]
Max P-X': 0.27, Min P-X': -0.27 kN
Max P-Y': 0.10, Min P-Y': 0.00 kN
Max P-Z': 8.79, Min P-Z': 6.94 kN

RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

0.778 m

www.dlubal.com

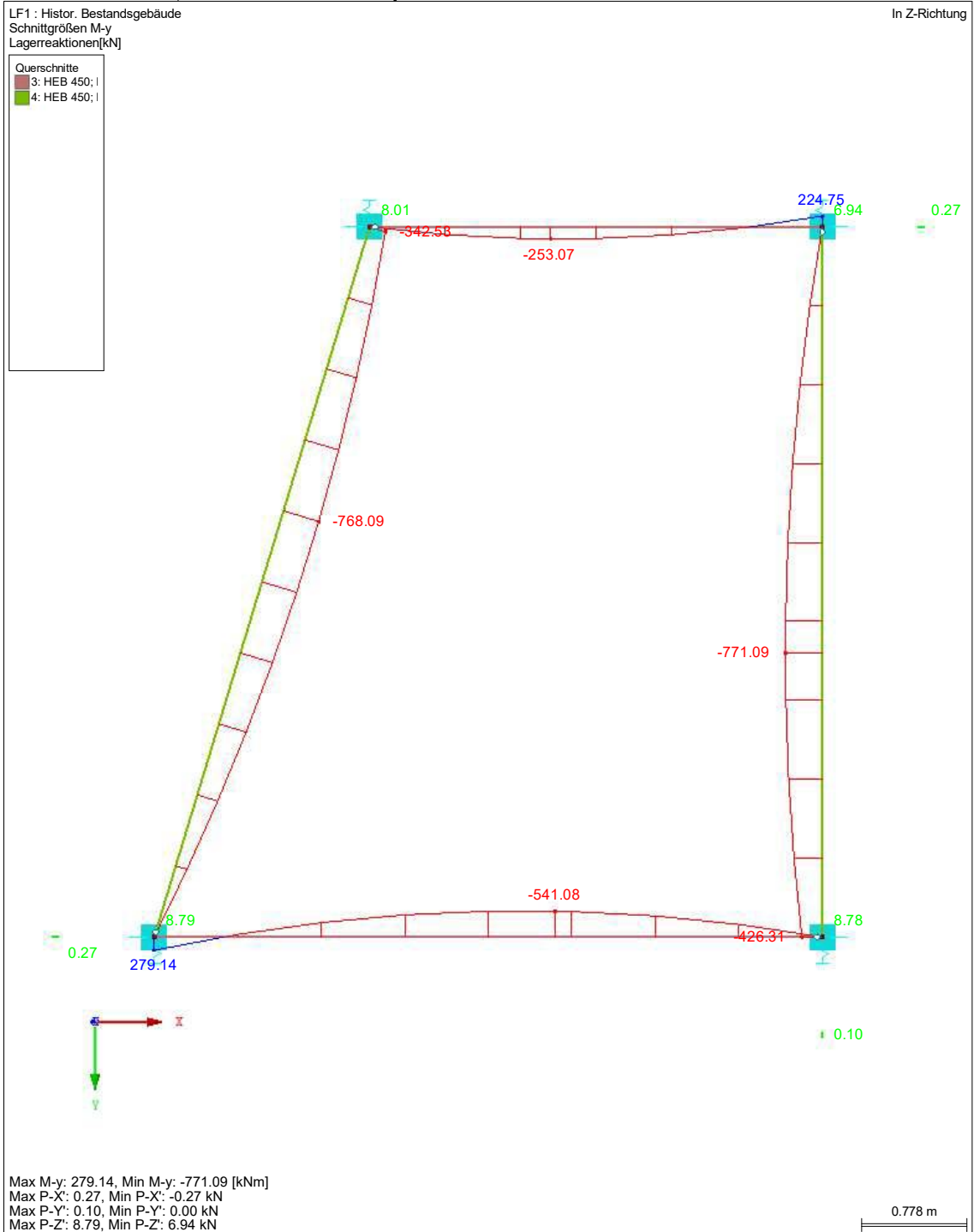
Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 144

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.03 Gurtung -1,9 m

Archiv-Nr.

■ **SNITTGRÖSSEN M_y , LAGERREAKTIONEN**



RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 145

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.03 Gurtung -1,9 m

Archiv-Nr.

VERHEYEN
FA1
Bemessung nach Eurocode 3

1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	Alle
Zu bemessende Stabsätze:	
Nationaler Anhang:	DIN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1 LK1

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm ²]	Schubmodul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f_{yk} [kN/cm ²]	Max. Bauteildicke t [mm]
3	Baustahl S 355 EN 1993-1-1:2005-05	21000.00	8076.92	0.300	35.50	40.0
					33.50	80.0
					31.50	100.0
					29.50	150.0
					28.50	200.0
					27.50	250.0
4	Baustahl S 235 DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0



1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts-typ	Maximale Ausnutzung	Kommentar
3	4	HEB 450	I-Profil gewalzt	0.79	
4	3	HEB 450	I-Profil gewalzt	0.85	

1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken				
		möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	k_z	k_w	L_w [m]	L_T [m]
16	☒	☒	1.00	3.340	☒	1.00	3.340	☒	1.0	1.0	3.340	3.340
18	☒	☒	1.00	5.250	☒	1.00	5.250	☒	1.0	1.0	5.250	5.250
21	☒	☒	1.00	4.930	☒	1.00	4.930	☒	1.0	1.0	4.930	4.930
24	☒	☒	1.00	5.485	☒	1.00	5.485	☒	1.0	1.0	5.485	5.485

1.12 PARAMETER - STÄBE

Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
16	Querschnitt	3 - HEB 450
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	☐
18	Querschnitt	4 - HEB 450
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	☐
21	Querschnitt	3 - HEB 450
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	☐
24	Querschnitt	4 - HEB 450
	Schubfeld	☐
	Drehbettung	☐
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	☐

2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Gleichung Nr.	Bezeichnung
16	1.670	LK1	0.10	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	3.340	LK1	0.46	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	2.227	LK1	0.18	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1.336	LK1	0.08	≤ 1	CS221) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	0.000	LK1	0.11	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.12	≤ 1	ST311) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.11	≤ 1	ST321) Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	1.670	LK1	0.42	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2

RSTAB 8.39.01 - Räumliche Stabwerke

www.dlubal.com

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 146

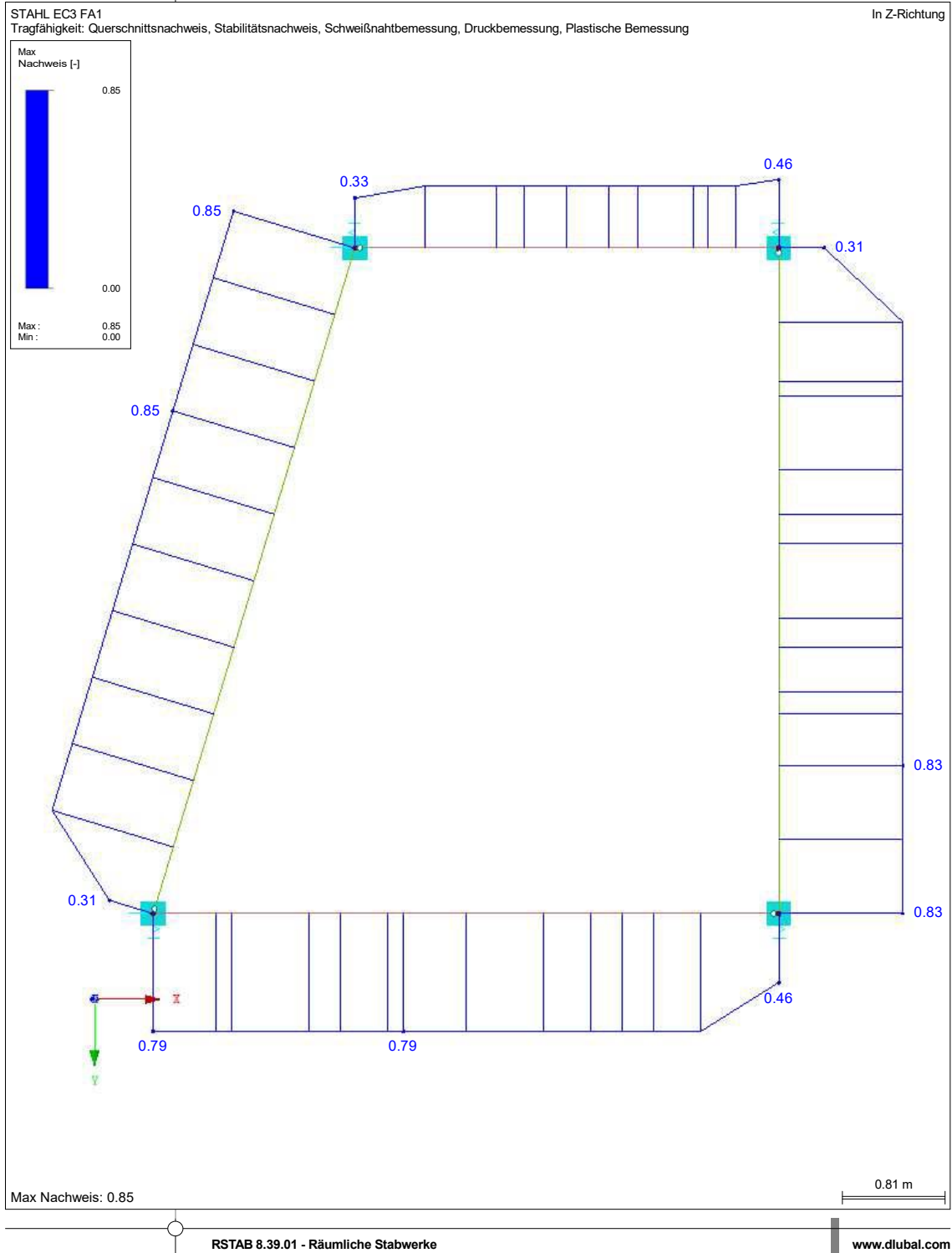
Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.03 Gurtung -1,9 m

Archiv-Nr.

2.4 NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	LF/LK/ EK	Nachweis	Gleichung Nr.	Bezeichnung
18	Querschnitt Nr. 4 - HEB 450				
	4.083	LK1	0.06	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK1	0.31	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	3.675	LK1	0.55	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	3.150	LK1	0.32	≤ 1	CS221) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	0.000	LK1	0.07	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.11	≤ 1	ST312) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
	0.000	LK1	0.09	≤ 1	ST321) Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	4.083	LK1	0.83	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2
21	Querschnitt Nr. 3 - HEB 450				
	2.958	LK1	0.06	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	4.930	LK1	0.56	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	4.930	LK1	0.00	≤ 1	CS123) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	3.697	LK1	0.33	≤ 1	CS181) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	2.465	LK1	0.35	≤ 1	CS221) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	0.000	LK1	0.07	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.09	≤ 1	ST311) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.08	≤ 1	ST321) Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
24	Querschnitt Nr. 4 - HEB 450				
	3.840	LK1	0.06	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	0.000	LK1	0.31	≤ 1	CS121) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0.000	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	3.291	LK1	0.32	≤ 1	CS221) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	0.000	LK1	0.07	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	0.000	LK1	0.11	≤ 1	ST312) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
	0.000	LK1	0.08	≤ 1	ST321) Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	3.840	LK1	0.85	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2

NACHWEIS


Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 148

Kapitel / Vorgang: D2 - Gurtung
D2.03 Gurtung -1,9 m

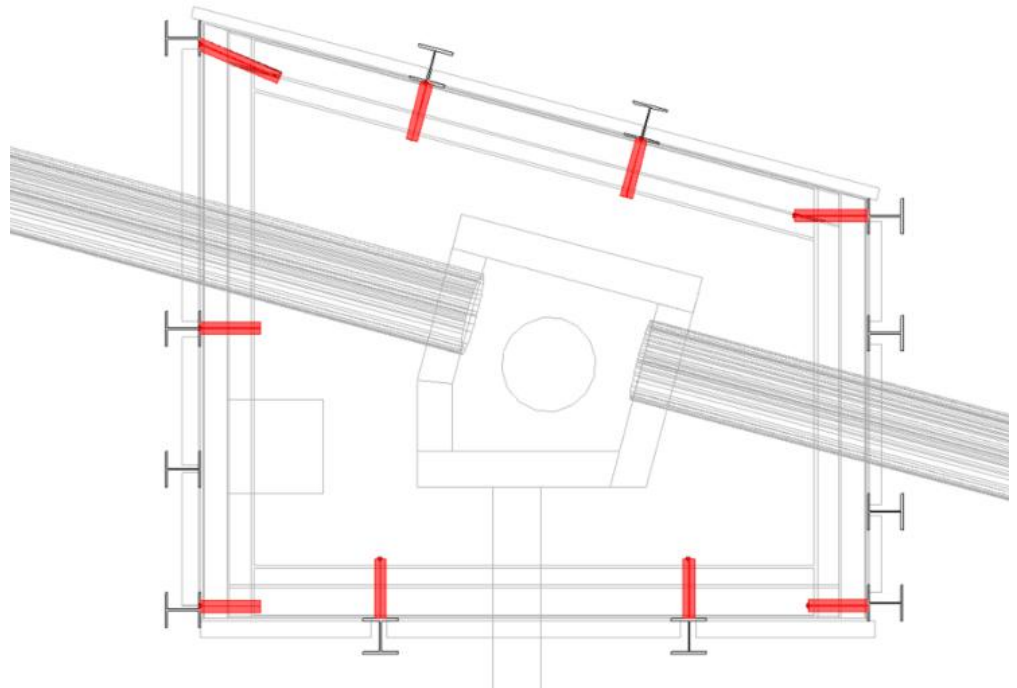
Archiv-Nr.

D3 - Auflagerkonsolen

Pos. D3.01

Auflagerkonsolen - Auflagerkraft

Die Auflagerkonsolen werden an den vorhandenen Stahlträgern gem. nachfolgender Skizze mit einer Kopfplatte (120 x 120 x 5) an den Trägern der Trägerbohlwand befestigt.



Die Kopfplatte ist konstruktiv mit einer umlaufenden Schweißnaht an den Trägern anzuschweißen.

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 150

Kapitel / Vorgang: D3 - Auflagerkonsolen
D3.01 Auflagerkonsolen - Auflagerkraft

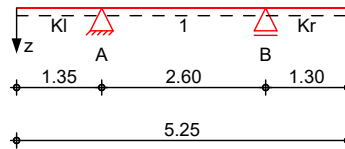
Archiv-Nr.

System

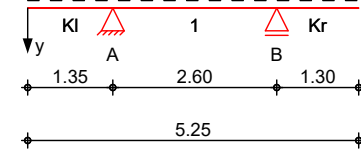
Einfeldträger mit Auskragung, 2-achsige Biegung

M 1:120

System z-Richtung



System y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
Kl	1.35	0.0	fest	S 235	HEB 450
1	2.60	0.0	fest		
Kr	1.30	0.0	fest		

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ bzw. [kNm/rad]	$K_{R,z}$	Gabell.	Wölbbch.
A	1.35	fest	frei	fest	frei	fest	frei
B	3.95	fest	frei	fest	frei	fest	frei

Lager	b [cm]
A,B	20.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

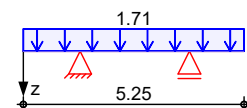
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
kl-kr	HEB 450	218.0	1.71

Grafik

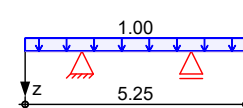
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	Eigengew	0.00	5.25		1.71	0.0
Einw. Qk.N		0.00	5.25		1.00	0.0

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	4.58	4.58
	B	4.41	4.41
Einw. $Q_k.N$	A	-0.33	3.00
	B	-0.35	2.92

**Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.**

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	4.09	15	10.68	16
B	3.88	17	10.34	18

Pos. D3.02

Auflagerkonsole HEB 100

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100


 Abmessungen
Mat./Querschnitt

 I
[m]
0.50

 Material
S 235

 Profil
HEB 100

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]	Gabell.
A	0.00	fest	fest	fest	fest	fest

Knicklängen

 $L_{cr,y} = 1.00 \text{ m}$
 $L_{cr,z} = 1.00 \text{ m}$

 Kipplänge
Lagerung

 $L_{cr,LT} = 1.00 \text{ m}$

unten: starr, oben: frei

Belastungen

Belastungen auf das System

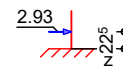
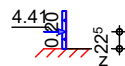
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


 Streckenlasten
in z-Richtung

 Gleichlasten
Komm.

Einw. Gk

	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
(a)	0.00	0.50		0.20

(a)

Eigengewicht HEB 100

0.204 =

0.20

kN/m

 Punktlasten
in z-Richtung

 Einzellasten
Komm.

Einw. Gk

	a [m]	F_z [kN]
	0.23	4.41

Einw. Qk.N

	a [m]	F_z [kN]
	0.23	2.92

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

Seite: 153

Kapitel / Vorgang: D3 - Auflagerkonsolen
D3.02 Auflagerkonsole HEB 100

Archiv-Nr.

ständig/vorüberg.

E_k	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$
1	$1.35 \cdot G_k$
2	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_k \cdot N$

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik

Schnittgrößen (maßgebende)

Komb. 1

$M_{y,d} [kNm]$ $V_{z,d} [kN]$



Komb. 2

$M_{y,d} [kNm]$ $V_{z,d} [kN]$



Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Ges.	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 1		0.50	0.00 *	0.00 *
		0.23	-0.01	0.08
		0.23	-0.01	6.02
		0.00	-1.37 *	6.09 *
Komb. 2		0.50	0.00 *	0.00 *
		0.23	-0.01	0.08
		0.23	-0.01	10.41
		0.00	-2.36 *	10.47 *

Bem.-verformungen

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Keine maßgebenden Verformungen vorhanden.

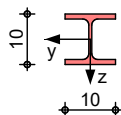
Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:15



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
0.50	1	0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00 0.00	0.00
0.00	2	0.00	-2.36 0.00	10.47 0.00	14.68 19.30 36.51	0.16 *

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	M _{z,k} [kNm]
Einw. <i>Gk</i>	A	0.00	4.51	-1.02	0.00	0.00
Einw. <i>Qk.N</i>	A	0.00	2.93	-0.66	0.00	0.00

Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material

manuelle Vorgabe Stahl

Stahl S 235

Anschlussbeiwert

σ_d = 235.00 N/mm²

σ_{R,d} = 235.00 N/mm²

β_j = 0.6667 [-]

Nachweise

	[cm ²]		[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	
Komb. 1	46.09	0.707	2	5	0.0	722.1	0.00

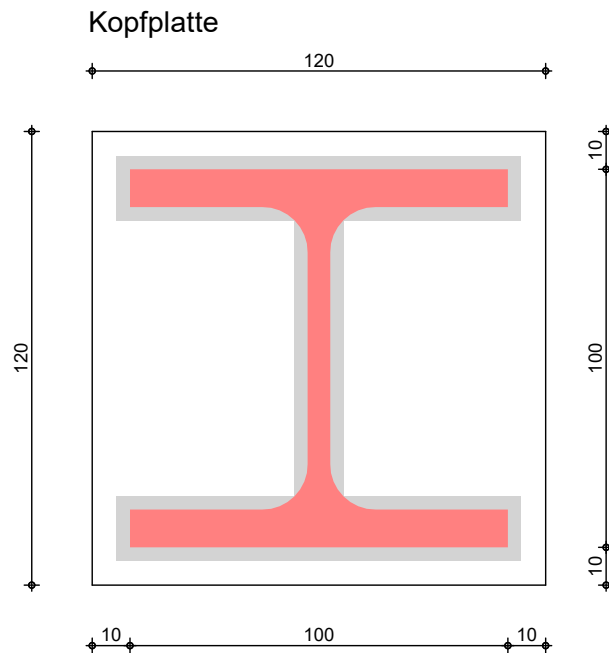
Abmessungen

BI 120X120X5, Überstand ü_z=1.0cm, ü_y=1.0cm,

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:2



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Nachweis E-E
Kopfplatte

x		η
[m]		[-]
0.00	OK	0.16
0.50	OK	0.00

D4 - Bodenplatte

Pos. D4.01

Bodenplatte

Anmerkung:

In der Baugrube steht planmäßig für die Bauzeit der Rohrsanierung kein Grundwasser an.

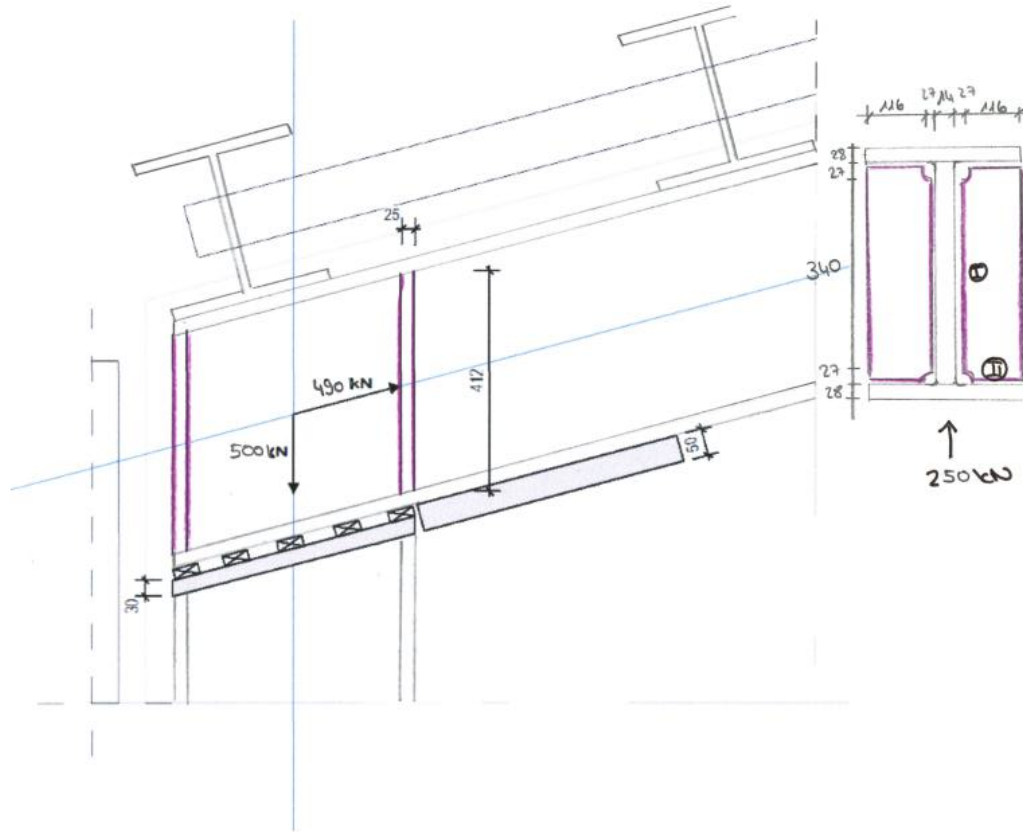
Der neu zu errichtende Schacht hat eine gesonderte Bodenplatte.

Um evtl. auftretendes Wasser abzuschirmen sowie einen ebenen Untergrund während der Rohrsanierungsarbeiten zu gewährleisten, ist unterhalb der Bodenplatte des Schachtes konstruktiv eine Bodenplatte $d = 30 \text{ cm}$ mit $\emptyset 8 - 15$ kreuzweise oben und unten zu bewehren.

E - Details

Pos. E1

Eckanschluss Gurtung



- Kopfplatte
- Wahl $t = 30$ mm (konstruktiv)
- Rippen $t = 25$ mm

$$\sigma_{Ed} = \frac{500 \text{ kN} / 2}{2,5 \text{ cm} \cdot 34 \text{ cm}} = 3,0 \text{ kN/cm}^2 > 23,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$\textcircled{I} \quad \tau_{Ed} = \frac{250}{2} \cdot \frac{1}{2,5 \cdot 34} = 1,5 \text{ kN/cm}^2 < 14,6 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_w = \frac{250}{2} \cdot \frac{1}{0,7 \cdot 34} = 5,3 \text{ kN/cm}^2 < 14,6 \text{ kN/cm}^2$$

$$\textcircled{II} \quad \sigma_{Ed} = \frac{250}{2} \cdot \frac{1}{2,5 \cdot 116} = 4,3 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{Ed} = \frac{250}{2} \cdot \left(\frac{116}{34} \right) \cdot \frac{1}{2,5 \cdot 116} = 1,3 \text{ kN/cm}^2 < 14,6 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_v = \sqrt{4,3^2 + 3 \cdot 1,3^2} = 4,9 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 \text{ kN/cm}^2$$

Bauteil: BG-01b - Baugrube für Schacht 10763
MA-250346

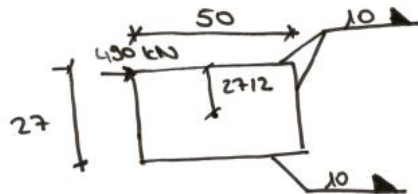
Seite: E-2

Kapitel / Vorgang: E - Details
E1 Eckanschluss Gurtung

Archiv-Nr.

• Kragge

- Wahl : $t = 50 \text{ mm}$



$$\sigma_{ed} = \frac{430 \text{ kN}}{27 \cdot 5 \text{ cm}^2} + \frac{430 \cdot 27/2}{27 \cdot 50^2} = 3,7 \text{ kN/cm}^2 < 23,5$$

- Schweißnaht $a_w = 10 \text{ mm}$

$$l_w = 500 \text{ mm} \cdot 2$$

$$f_{w,ed} = \frac{430 \text{ kN}}{100 \text{ cm}} = 4,3 \text{ kN/cm} < 20,8 \text{ kN/cm}$$