Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Tragwerksplanung — Genehmigungsplanung
Neubau

Bauvorhaben:	Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Am Lutherplatz 24c 01744 Dippoldiswalde
Auftraggeber:	Stadtverwaltung Dippoldiswalde Markt 2 01744 Dippoldiswalde Tel. 0350/ 464 993 10
Architekt:	RBZ Generalplanungsgesellschaft mbH Friedensstr. 2g 01097 Dresden Tel. 0351/ 501 414 0
Tragwerksplanung:	TragWerk Ingenieure GmbH und IKM TragWerk GmbH Prellerstraße 9 01309 Dresden Tel. 0351/ 433 08 50 Fax 0351/ 433 08 55

Dresden, am 28.02.2024

Dr.-Ing. Frank Purtak
- Geschäftsführer -

Mazheda Alkusa, M.Sc.
- Bearbeiter -

Inhalt **Seite**

1	**Vorbemerkungen**	**1_1**
1.1	Allgemeine Hinweise	1_1
1.2	Objektbeschreibung	1_2
1.3	Zuordnung der Ebenen	1_4
1.4	Baugrundgutachten	1_5
1.5	Materialien	1_10
1.5.1	Massivbauteile	1_10
1.6	Punkte für zukünftige Planung:	1_10
2	**Literatur**	**2_1**
3	**Lastannahmen**	**3_1**
3.1	Wände	3_1
3.2	Unter-/Überzüge	3_1
3.3	Decken und Bodenplatte	3_2
3.4	Horizontallasten	3_3
3.5	Windlasten	3_4
3.6	Schneelast	3_6
3.7	Sonderlasten	3_7
3.8	Erd- und Hangdrücke	3_7
3.9	Erdbebengefahr / Erdbebenklassen:	3_7
3.10	Temperatureinflüsse	3_8
3.11	Fassaden	3_8
4	**Positionspläne**	**4_1**
5	**Gebäudeaussteifung**	**5_1**
5.1	Kontrolle der vertikalen Kräfte	5_2
5.2	Verformungen des Gesamtsystems	5_3
6	**Pos. E2_D1 Dachdecke über Ebene E2**	**6_1**
6.1	Deckenplatte	6_1
6.2	Wände aus Mauerwerk	6_43
6.2.1	Pos. E2_D1_L_AMW1 Mauerwerkswand t=24cm	6_46
6.3	Wände aus Stahlbeton	6_48
6.3.1	Pos. E2_D1_L_AW2 Stahlbeton-Außenwand d=25cm	6_54
6.3.2	Pos. E2_D1_L_AW4 Stahlbeton-Außenwand d=25cm	6_57
6.3.3	Pos. E2_D1_L_IW3 Stahlbeton-Innenwand d=25cm	6_60
6.3.4	Pos. E2_D1_L_IW6 Stahlbeton-Innenwand d=25cm	6_63
6.4	Durchstanzen	6_66
6.4.1	Pos. E2_D1_IW5+IW6_D Wandecke	6_67
6.5	Lastweiterleitung	6_70
7	**Pos. E1_D1 Decke über Ebene E1**	**7_1**
7.1	Deckenplatte	7_1
7.2	Wände aus Mauerwerk	7_43
7.2.1	Pos. E1_D1_L_AMW3 Mauerwerkswand t=24cm	7_45
7.3	Wände aus Stahlbeton	7_48
7.3.1	Pos. E1_D1_L_AW3 Stahlbeton-Außenwand d=25cm	7_55
7.3.2	Pos. E1_D1_L_AW4 Stahlbeton-Außenwand d=25cm	7_58
7.3.3	Pos. E1_D1_L_IW4 Stahlbeton-Innenwand d=25cm	7_61
7.3.4	Pos. E1_D1_L_IW5 Stahlbeton-Innenwand d=25cm	7_64
7.4	Durchstanzen	7_67
7.4.1	Pos. E1_D1_IW5+IW6_D Wandecke	7_68
7.5	Lastweiterleitung	7_71

8	**Pos. E0_D1 Decke über Ebene E0**	
8.1	Deckenplatte	8_1
8.2	Stahlbetonrippendecke	8_47
8.2.1	Pos. E0_D1_B1	8_47
8.2.2	Pos. E0_D1_B4	8_57
8.2.3	Pos. E0_D1_B8	8_68
8.3	Stützen aus Stahlbeton	8_78
8.3.1	Pos. E0_D1_L_ST2 Stahlbetonstütze b/h=30/40cm	8_80
8.3.2	Pos. E0_D1_L_ST7 Stahlbetonwandecke b/h=25/80cm	8_87
8.4	Wände aus Stahlbeton	8_93
8.4.1	Pos. E0_D1_L_AW1 Stahlbeton-Außenwand d=25cm	8_100
8.4.2	Pos. E0_D1_L_AW7 Stahlbeton-Außenwand d=25cm	8_103
8.4.3	Pos. E0_D1_L_IW1 Stahlbeton-Innenwand d=25cm	8_106
8.4.4	Pos. E0_D1_L_IW3 Stahlbeton-Innenwand d=20cm	8_109
8.4.5	Pos. E0_D1_L_IW9 Stahlbeton-Innenwand d=25cm	8_112
8.5	Durchstanzen	8_115
8.5.1	Pos. E0_D1_IW7+IW8_D	8_116
8.5.2	Pos. E0_D1_IW12+IW11_D	8_119
8.5.3	Pos. E0_D1_IW14_D	8_122
8.6	Lastweiterleitung	8_125
9	**Pos. E0_FU1 Fundament unter Ebene E0, U1_D1 Decke über Ebene U1**	**9_1**
9.1	Pos. E0_FU1 Bodenplatte	9_1
9.2	Pos. U1_D1 Decke über Ebene U1	9_54
9.3	Wände aus Stahlbeton	9_94
9.3.1	Pos. U1_D1_L_IW4 Stahlbeton-Innenwand d=25cm	9_99
9.3.2	Pos. U1_D1_L_IW4.1 Stahlbeton-Innenwand d=25cm	9_102
9.3.3	Pos. U1_D1_L_IW6 Stahlbeton-Innenwand d=25cm	9_105
9.3.4	Pos. U1_D1_L_KW2 Stahlbeton-Kellerwand d=25cm	9_108
9.3.5	Pos. U1_D1_L_KW4 Stahlbeton-Kellerwand d=25cm	9_113
9.3.6	Pos. U1_D1_L_KW4.1 Stahlbeton-Kellerwand d=25cm	9_118
9.3.7	Pos. U1_D1_L_KW6 Stahlbeton-Kellerwand d=25cm	9_123
9.4	Durchstanzen	9_128
9.4.1	Pos. U1_D1_KW1_D	9_129
9.5	Lastweiterleitung	9_132
10	**Pfahlgründung unter Ebene E0**	**10_1**
10.1	Tragfähigkeit der Bohrpfähle	10_7
10.1.1	Pos. E0_FU1_PFG1.1 Stahlbeton-Bohrpfahl D60	10_10
10.1.2	Pos. E0_FU1_PFG1.2 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-26	10_14
10.1.3	Pos. E0_FU1_PFG2_LG1 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-34	10_20
10.1.4	Pos. E0_FU1_PFG2_LG2 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-19	10_25
10.1.5	Pos. E0_FU1_PFG2_LG3 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-42	10_30
10.1.6	Pos. E0_FU1_PFG2_LG4 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-25	10_35
10.1.7	Pos. E0_FU1_PFG2_LG5 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-29	10_40
10.1.8	Pos. E0_FU1_PFG2_LG6 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-32	10_42
10.1.9	Pos. E0_FU1_PFG2_LG7 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-24	10_50
11	**Pos. U1_FU1 Fundament unter Ebene U1**	**11_1**
11.1	Unterfahrt aus Stahlbeton	11_29
11.1.1	Pos. U1_FU1_L_KW3 Stahlbeton-Unterfahrt d=25cm	11_31
11.2	Streifenfundamente aus Beton	11_35
11.2.1	Pos. U1_FU1_L_SF4 Streifenfundament b/h=130/100cm	11_38
11.2.2	Pos. U1_FU1_L_SF7 Streifenfundament b/h=80/100cm	11_42
11.3	Blockfundamente aus Stahlbeton	11_46
11.3.1	U1_FU1_L_BF4 Stahlbeton-Blockfundament unter Wandecke KW4	11_46
11.4	Durchstanzen	11_50
11.4.1	Pos. U1_FU1_KW4+KW3_D	11_51
11.5	Lastweiterleitung	11_54
12	**Wandartige-Träger aus Stahlbeton**	**12_1**
12.1	Pos. EX_D1_WT1 Wandartige-Träger Achse C	12_12
12.2	Pos.EX_D1_WT2 Wandartige-Träger Fassade	12_33

13	**Fingerlagerungen**	**13_1**
13.1	Pos. E2_D1_FL1	13_3
13.2	Pos. E1_D1_FL1	13_4
13.3	Pos. E0_D1_FL1	13_5
13.4	Pos. U1_D1_FL1	13_6
14	**Treppen**	**14_1**
15	**Zwischenpodeste**	**15_1**
15.1	Pos. E0_ZP1 Zwischenpodest in Ebene E0	15_1
16	**Anlage**	**16_1**
16.1	Positionspläne	16_1
16.2	Hohlkörperdecken	16_9
16.3	Ausdrucke zum Kapitel 6	16_29
16.4	Ausdrucke zum Kapitel 7	16_34
16.5	Ausdrucke zum Kapitel 8	16_39
16.6	Ausdrucke zum Kapitel 9	16_45
16.7	Ausdrucke zum Kapitel 10	16_54
16.8	Ausdrucke zum Kapitel 11	16_55
16.9	Ausdrucke zum Kapitel 12	16_57

1 Vorbemerkungen

1.1 Allgemeine Hinweise

Nummerierung der Unterlagen:

		Seite	**7_35**
		Position	**E1_D1**
Datum 27.02.2024	**mb Baustatik S340 2023.053**	Projekt	**OSS**

zum Beispiel:

▪	Seite:	7_35	Abschnitt 7, Seite 35
▪	Position:	E1_D1	Decke über Ebene E1
▪	Projekt:	OSS	Projektkürzel für Oberschule Schmiedeberg
▪	Datum:	27.02.2024	Erstellungsdatum der Seite
▪	Programm	mb Baustatik	Programmmodul S340, Version 2023.053

Einschubseiten

Zusätzliche Seiten einer Position werden mit der Abtrennung Unterpunkt durchnummeriert:
zum Beispiel: 6_135.1; 6_135.2; 6_135.3

Austauschseiten

Austauschseiten werden mit einem Buchstabenindex versehen:

zum Beispiel:	6_135a	1. Austauschseite der Seite 6_135
	6_135.2a	1. Austauschseite der Seite 6_135.2
	6_135.2b	2. Austauschseite der Seite 6_135.2

1.2 Objektbeschreibung

Der Gebäudekomplex wurde im Zeitraum von 1908 bis 1987 in traditioneller Bauweise in Bauabschnitten errichtet. Die Turnhalle ist über das Verbindungsgebäude an den Seitenflügel angebunden.

Der Gebäudekomplex ist in mehrere Bauwerke gegliedert:

- Altbau
- Anbau
- Verbinder
- Turnhalle

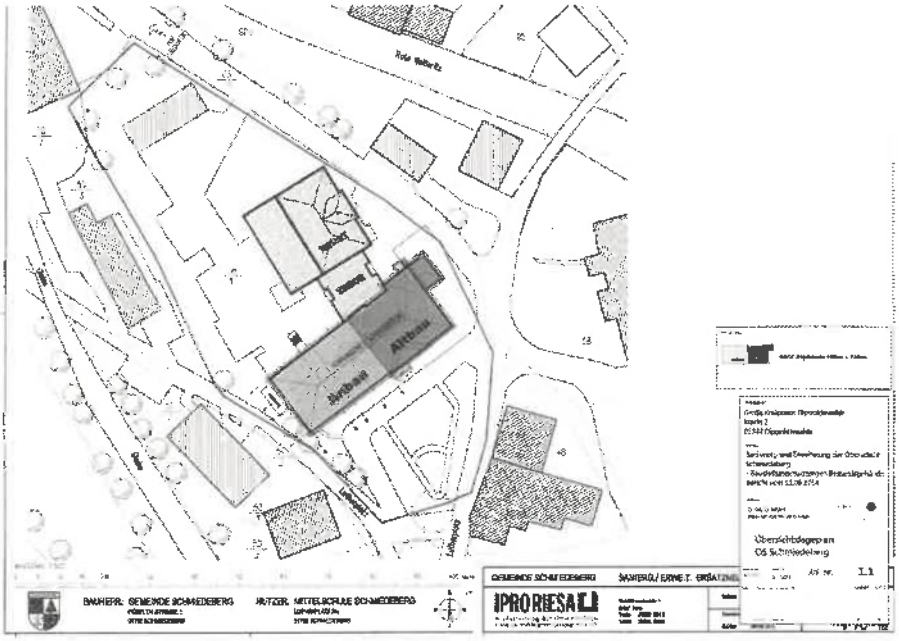


Bild 1-1: Übersichtplan Bestandsgebäude [2]

Aus der Bestandsbeschreibung nach [3]:

Der Altbauteil gliedert sich in Kellergeschoss, Erdgeschoss, 1. Obergeschoss, 1. Dachgeschoss und Spitzboden. Der Anbau in Kellergeschoss, Erdgeschoss, 2 Obergeschosse sowie 2 Dachgeschosse.

Der Altbau besitzt gemauerte Kellerkappendecken mit Schüttung und Lagerholzfußböden. Unter den Obergeschossen liegen klassische Holzbalkeneinschubdecken. Über dem 1.OG liegt ein Mansarddachaufbau mit außenwändig aufgemauertem 1. Dachgeschoss mit außerseitiger Stildachverkleidung und Pfettenwalmdach mit erneuerter Zigeldeckung auf Lattung in Höhe Spitzboden.

Der Anbau besitzt massive Deckenkonstruktionen. Über dem 2. Obergeschoss liegt ein Pfettenwalmdachaufbau mit ausgebautem 1.Dachgeschoss und nicht ausgebautem Spitzboden sowie Ziegeldeckung auf Lattung analog dem Altbau.

Die Bestandsgebäuden des Verbinders und der Turnhalle werden abgebrochen. Danach erfolgt die Sanierung der Bestandsschule und die Erweiterung durch den Neubau.

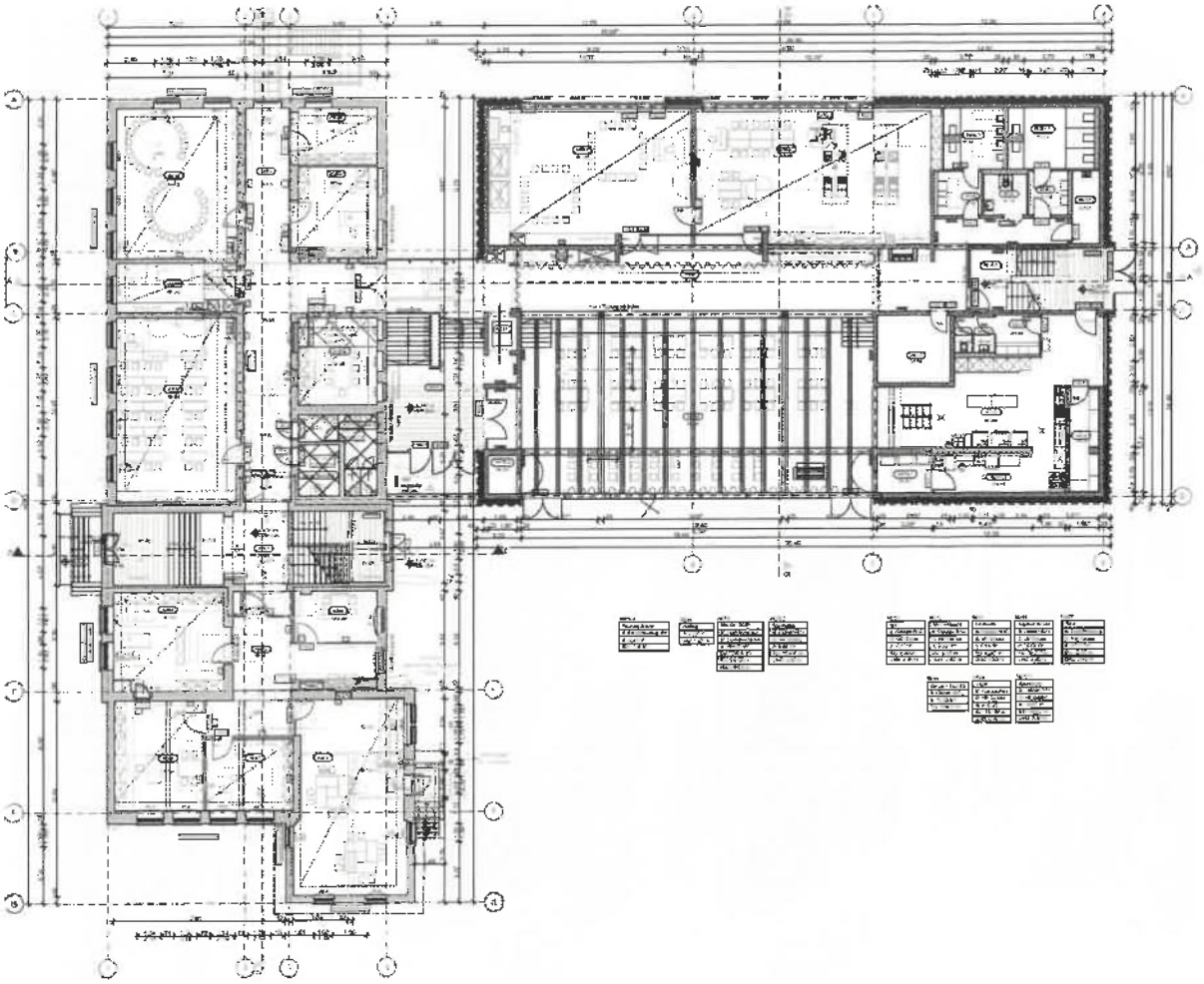


Bild 1-2: Übersichtplan Bestands- und Neubau, Grundriss Ebene E0 nach [1]

Der Neubau ist als dreigeschossiger Baukörper mit rechteckigem Grundriss vorgesehen.

In den Obergeschossen ist die tragende Konstruktion des Baukörpers in Massivbauweise mit Decken, Wänden und Unterzügen aus Stahlbeton vorgesehen. Die Dach- und Geschossdecken sind als Hohlkörperdecken auszuführen.

Die Giebelwände sind in Mauerwerk vorgesehen.

Die Treppen werden in Stahlbeton hergestellt.

Durch die offene Gestaltung des Erdgeschosses erfolgt hier der Lastabtrag über wenige Stahlbetonwände und -stützen. Die wandartigen Träger (Nord-Fassade und Achse C) führen die Geschosslasten jeweils auf die Erdgeschosswände und -stützen.

Über eine Pfahlgründung mit angekoppelter Fundamentplatte werden die Lasten in den Baugrund geleitet.

Die Dachform ist ein Flachdach mit extensivem Gründachaufbau sowie PV-Anlage.

An die Bestandsschule schließt der Neubau mit einem Verbindungsgang an. Die Baukörper sind statisch durch eine Fuge entkoppelt. Daher können beide Baukörper unabhängig voneinander betrachtet werden.

1.3 Zuordnung der Ebenen

Die Positionsbezeichnungen in der Tragwerksplanung sind nach Bauteilen und Ebenen geordnet. Folgende Zuordnungen gelten:

Kürzel	Bezeichnung	Bezeichnung nach Geschoss
E4	Ebene E4	Dachgeschoss
E3	Ebene E3	3. Obergeschoss
E2	Ebene E2	2. Obergeschoss
E1	Ebene E1	1. Obergeschoss
E0	Ebene E0	Erdgeschoss
U1	Ebene U1	1. Untergeschoss
U2	Ebene U2	2. Untergeschoss



Bild 1-3: Ebenenzuordnung

1.4 Baugrundgutachten

Im Bereich des Neubaus wurden die Aufschlusspunkte 1 bis 9 erkundet.

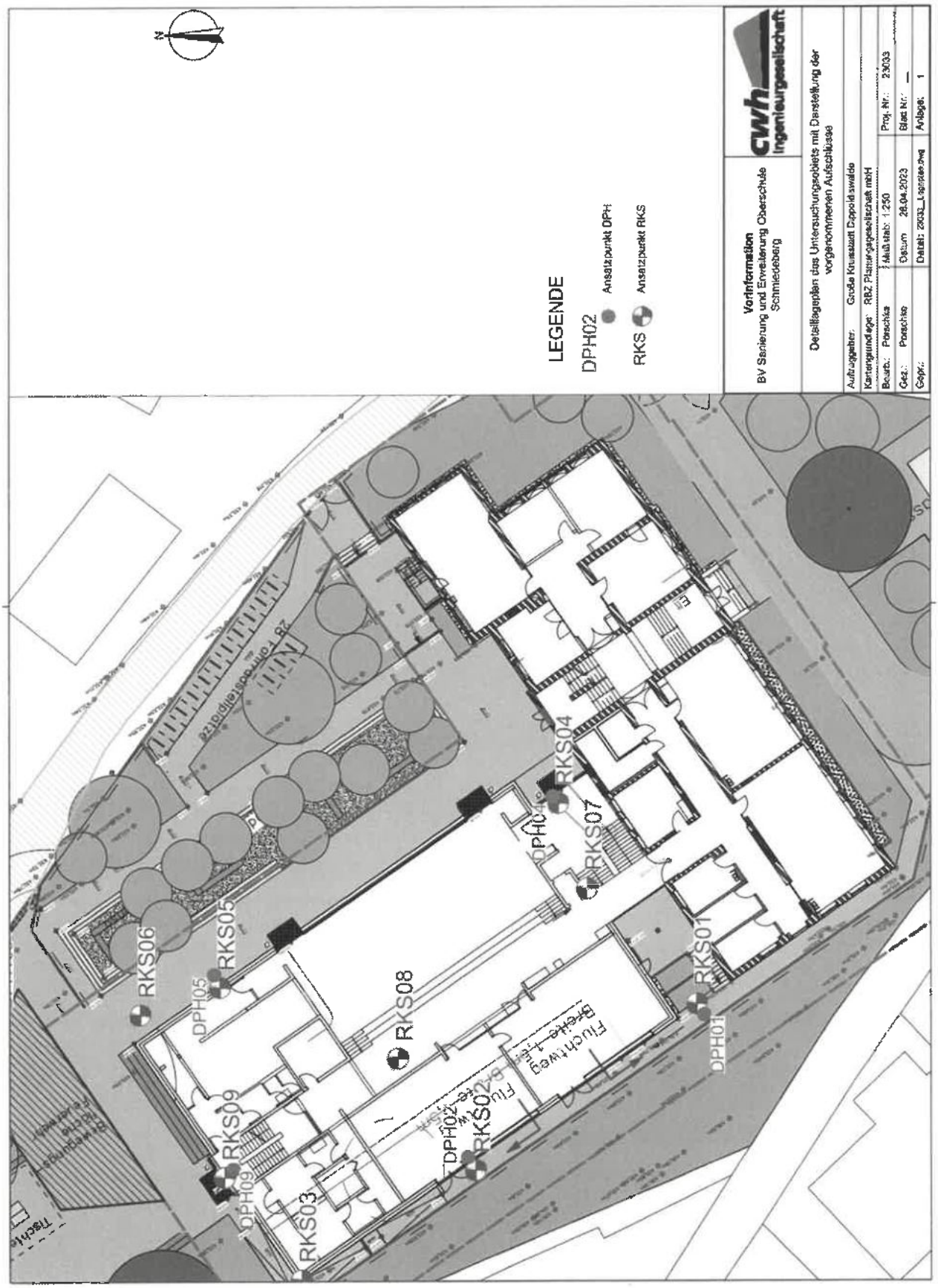


Bild 1-4: Ausschnitt Lageplan der Aufschlusspunkte gem. Baugrundgutachten [4]

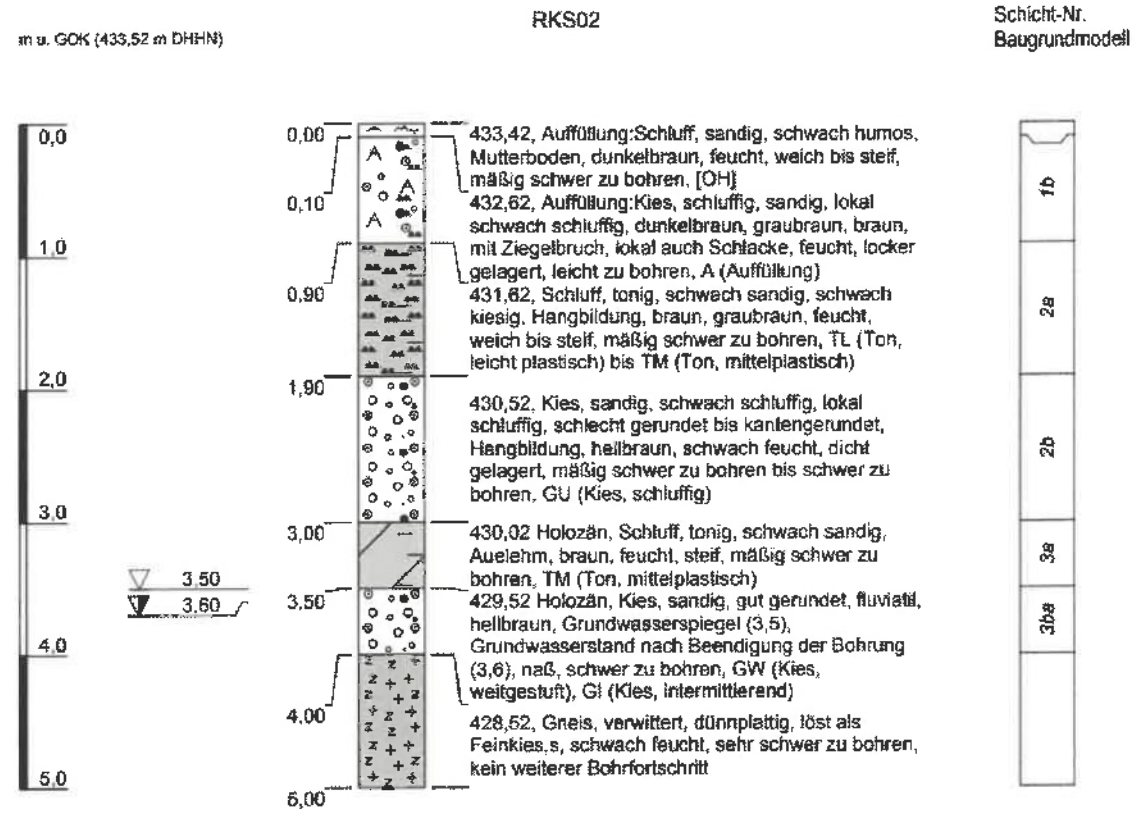


Bild 1-5: Schnitt RKS02 gem. Baugrundgutachten [4]

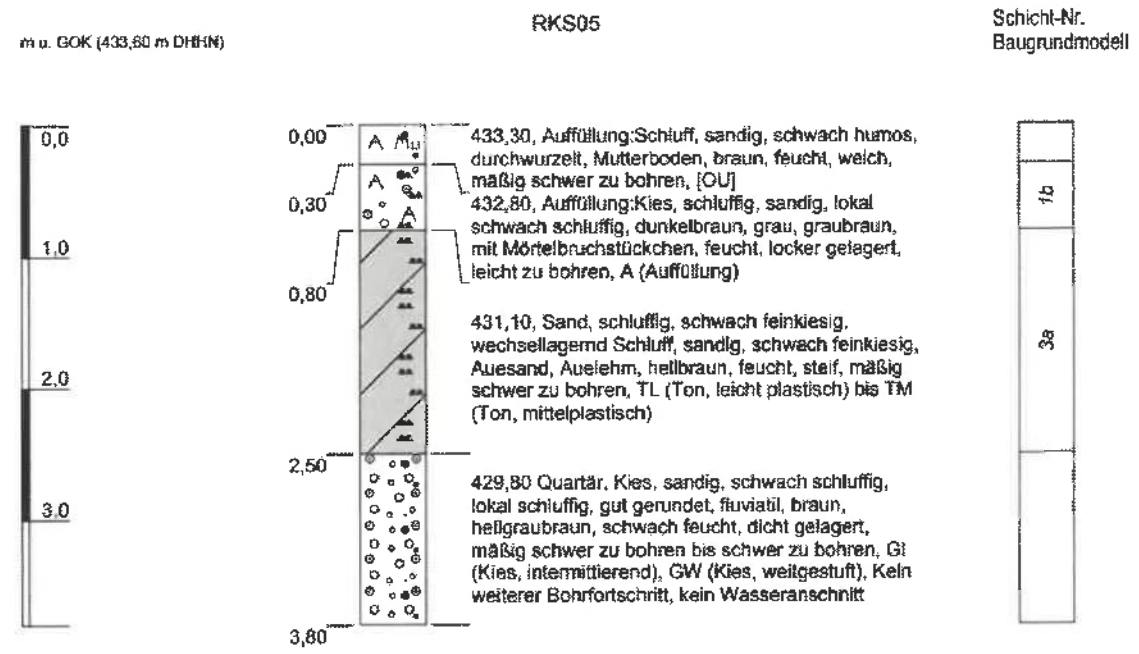


Bild 1-6: Schnitt RKS05 gem. Baugrundgutachten [4]

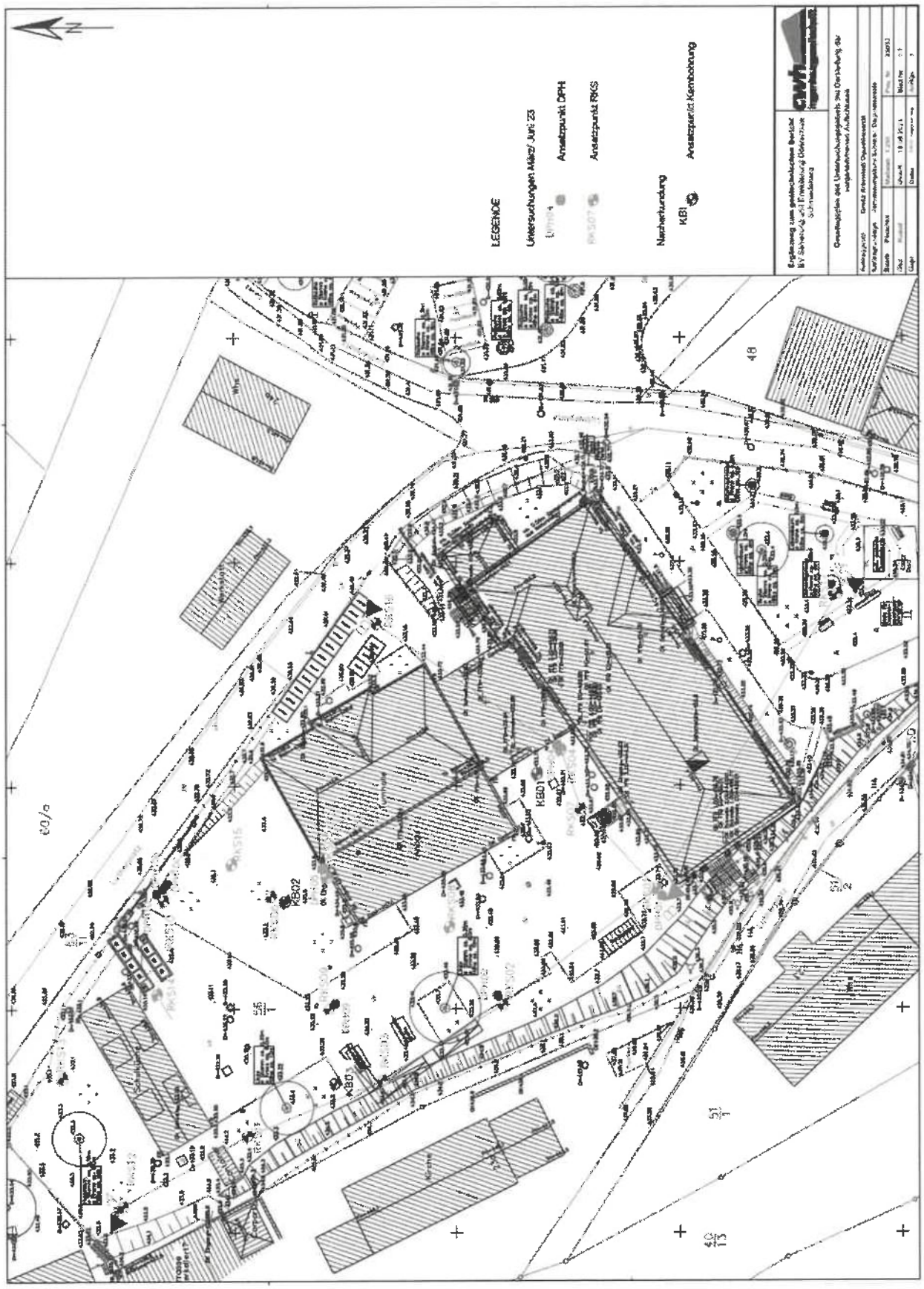


Bild 1-7: Lageplan der Kernbohrungen für die Bestimmung des Felshorizonts [6]

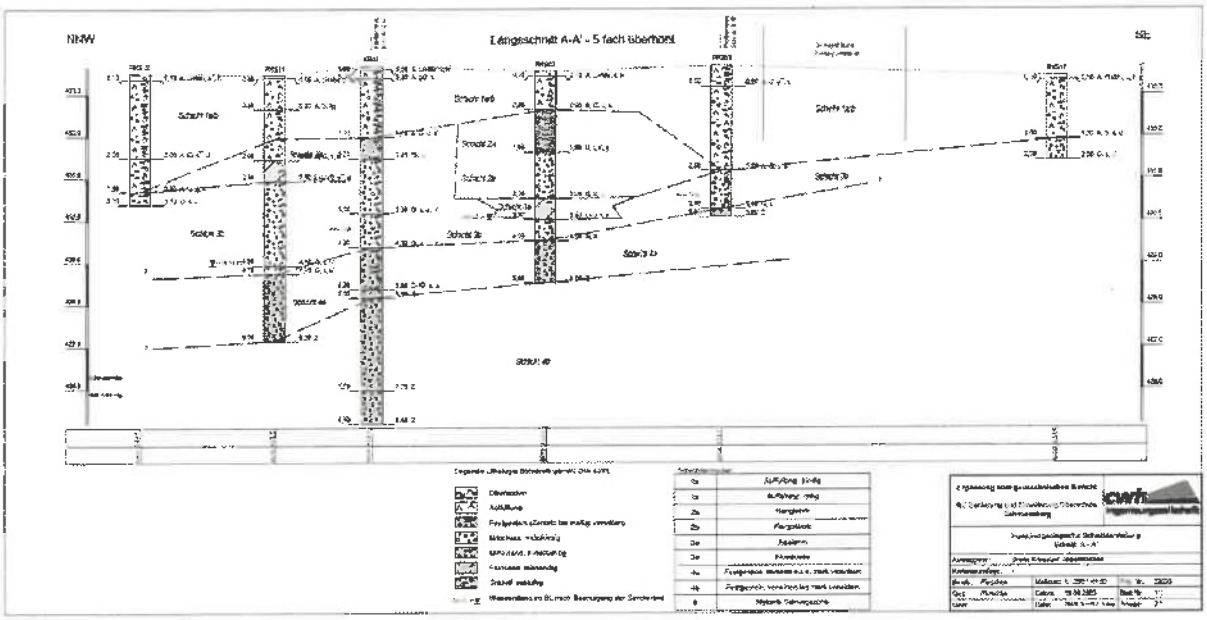


Bild 1-8: Längsschnitt A-A gem. Baugrundgutachten [6]

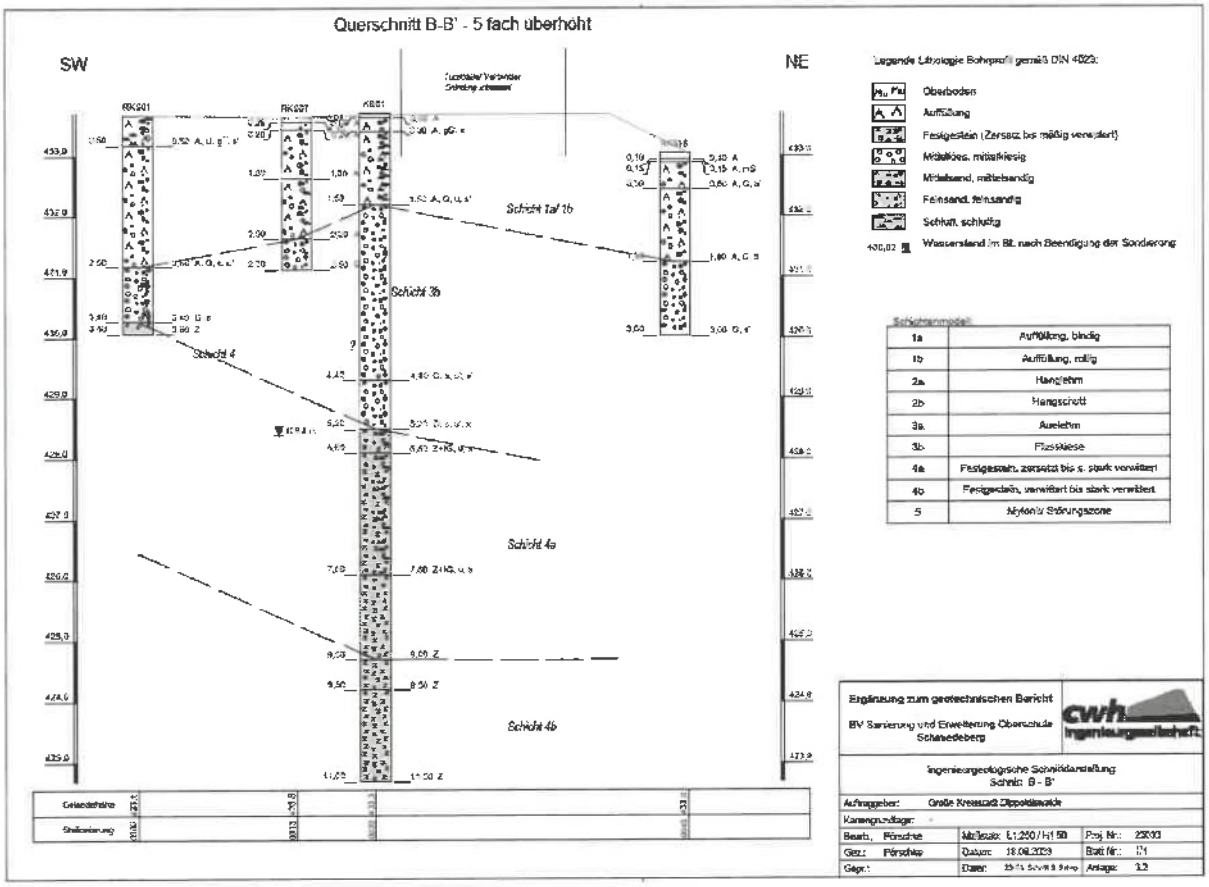


Bild 1-9: Querschnitt B-B gem. Baugrundgutachten [6]

Zusammenfassung aus dem Baugrund-Gutachten:

Mit den Baugrunderkundungen wurde im von NO nach SW ansteigendem Gelände bis max. 5 m u GOK (ca. 433,6 – 428,52 m NHN) ein **5 – Schicht – Modell** erkundet:

1. Schicht: **a) Auffüllung: bindig**
b) Auffüllung: Kies, schluffig, gering bis bedingt tragfähig
2. Schicht: **a) Hanglehm**
b) Hangschutt,
3. Schicht: **a) Auelehm,** bedingt tragfähig
b) Flusskiese, gut tragfähig
4. Schicht: **a) Festgestein: Gneis,** seht tragfähig
5. Schicht: **a) Mylonit der Störungszone**

Als charakteristische Werte zur Vorbemessung von Bohrpfählen in Schicht 4 kann vorerst gelten:

Tabelle 3: Kennwerte für Bohrpfahlgründungen

Nr.	Schicht	Bezogene Pfahlkopfsetzung s/D_s	Bruchwert der Mantelreibung q_{sk} [MN/m²]	Bruchwert des Pfahlspitzenwiderstands $q_{b,k}$ [MN/m²]-
1a, 1b, 2a, 2b, 3a	Auffüllungen, Hangbildungen, Auelehm	-	-	-
3b	Flusskiese	0,02	0,12	1,0
		0,03		1,3
		0,1		3,0
4a	Festgestein, zersetzt und sehr stark verwittert		0,25	1,5
4b	Festgestein, mäßig verwittert		1,0	6
5	Mylonit der Störungszone (KB02)	0,02	0,05	0,4
		0,03		0,5
		0,1		0,9

* nicht vollständig erkundet

Bild 1-10: Kennwerte für Bohrpfahlgründungen gem. Baugrundgutachten [6]

Aufschluss, Probe	Entnahmetiefe	Abmessungen		Masse	Rohdichte	Druckversuch		Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie		
		Durchmesser	Höhe			Bruchkraft	max. Druckspannung	Schlankheit	Faktor	bewertete Druckfestigkeit
		d	l	m	D	F	σ_D	l/d	k	$\sigma_{D(l)}$
	[m]	[mm]	[mm]	[g]	[kg/m³]	[kN]	[MPa]	[-]	[-]	[MPa]
KB 1, 23238_1	10,25 - 10,35	92,5	90,1	1.551	2.559	289,8	43,1	0,97	0,88	38,1
KB 1, 23238_2	10,59 - 10,70	92,5	94,7	1.548	2.435	81,1	12,1	1,02	0,89	10,8
Mittelwert					2.497					24,4

Bild 1-11: Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit des Felses gem. Labor-Bericht [8]

Durch eine Nachuntersuchung wird die Druckfestigkeit des Felsen von 10 MN/m² bestätigt. Dieser Wert wird für die Bemessung der Bohrpfähle in Rahmen der Genehmigungsplanung verwendet.

Grundwasser

Der aktuelle Grundwasserstand im Lockergestein wurde bei etwa 3,5 m unter Gelände in den Flusskiesen festgestellt. Beim in RKS04 angeschnitten (1,6 m u. GOK) handelt es sich wahrscheinlich um aufstauendes Schichtenwasser. Als Bemessungswasserstand für statische Belange ist zunächst die GOK anzunehmen. Das Grundwasser ist nicht betonagrressiv.

1.5 Materialien

1.5.1 Massivbauteile

Für die tragenden Bauteile werden folgende Materialien verwendet:

- Bewehrungsstahl (DIN 488-1 bis DIN 488-7):
  Stabstahl BSt 500 S (Rippenstahl)
  Matten BSt 500 M (Lagermatten)
- Beton (DIN EN 206-1, DIN 1045-2):
  Festlegung der Festigkeits- und Expositionsklassen erfolgt bauteilbezogen

Pos.	Bauteil	Festigkeitsklasse	Expositionsklassen
1	Einzelfundamente U1	C16/20	XC2
2.1	Streifenfundamente U1	C16/20	XC2
2.2	Streifenfundamente/Frost-schürze E0	C30/37	XC2
3	Bohrpfähle	C30/37	XC2
4.1	Bodenplatte unter U1	C25/30, WU	XC2
4.2	Bodenplatte unter E0	C30/37	XC2
5	Mauerwerk KS	KS, $f_k \geq 6{,}0 N/mm^2$	
6.1	Wandartige-Träger Achse C	C30/37	XC1
6.2	Wandartige-Träger Fassade	C35/45	XC1, XC3
6.3	Kellerwände	C25/30, WU	XC1, XC2
6.4	Stahlbeton-Innenwände	C30/37	XC1
6.5	Stahlbeton-Außenwände	C30/37	XC1, XC3
7	Stützen E0	C35/45	XC1
8.1	Decke über U1	C30/37	XC1
8.2	Decke über E0	C30/37	XC1
8.3	Decke über E1	C30/37	XC1
8.4	Decke über E2	C30/37	XC1, XC3

1.6 Punkte für zukünftige Planung:

Folgende Punkte sind noch zu klären:

2 Literatur

Allgemeine Unterlagen

[1] Grundrisse, Schnitte RBZ Gesellschaftsplanung mbH, Stand 19.01.2024

[2] Baustoffuntersuchungen im Bestandsgebäude, GMU mbH, Stand 11.06.2014

[3] Holzschutztechnischer Untersuchungsbericht, Bauendoskopie Walter, Stand 21.02.2023

[4] Baugrundgutachten, CWH Ingenieuregesellschaft, Stand 16.08.2023

[5] Bestandsgutachten, Bausachverständigenbüro Jens P. Groß, Stand 17.05.2023

[6] Ergänzung zum Baugrundgutachten, CWH Ingenieuregesellschaft, Stand 18.09.2023

[7] Geotechnische Aktennotiz, Ingenieurbüro Köbsch PartGmbH, Stand 01.12.2023

[8] Labor-Bericht, ZAFT e.V. an der HTW Dresden, Geotechnik Labor, Stand 20.09.2023

Die Tragwerksberechnung erfolgt mit deutschen bzw. europäischen Normen und Richtlinien. Als Bezugsgrundlage ist die jeweilig gültige Fassung anzuwenden. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit der Zusammenstellung erhoben. Die vorgeschlagenen Normen liegen teilweise nur als Entwurf vor. Das heißt, sie entsprechen zwar dem aktuellen Stand der Technik, sind aber baurechtlich noch nicht eingeführt.

Eurocodes

E0 Grundlagen

[0_1] DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010

[0_2] DIN EN 1990/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

[0_3] DIN EN 1990/NA/A1:2012-08 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Änderung A1

E1 Einwirkungen

[1_1] DIN 1055-2:2010-11 Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngrößen

[1_2] DIN EN 1991-1-1:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009

[1_3] DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau

[1_4] DIN EN 1991-1-2:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen – Brandeinwirkungen auf Tragwerke; Deutsche Fassung EN 1991-1-2:2002 + AC:2009

[1_5] DIN EN 1991-1-2/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen – Brandeinwirkungen auf Tragwerke

[1_6] DIN EN 1991-1-3:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-3:2003 + AC:2009

[1_7] DIN EN 1991-1-3/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten

[1_8] DIN EN 1991-1-4:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010

[1_9] DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten

[1_10] DIN EN 1991-1-5:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen – Temperatureinwirkungen; Deutsche Fassung EN 1991-1-5:2003 + AC:2009

[1_11] DIN EN 1991-1-5/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-5: Allgemeine Einwirkungen – Temperatureinwirkungen

[1_12] DIN EN 1991-1-6:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-6: Allgemeine Einwirkungen, Einwirkungen während der Bauausführung; Deutsche Fassung EN 1991-1-6:2005 + AC:2008

[1_13] DIN EN 1991-1-6/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-6: Allgemeine Einwirkungen, Einwirkungen während der Bauausführung

[1_14] DIN EN 1991-1-7:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen – Außergewöhnliche Einwirkungen; Deutsche Fassung EN 1991-1-7:2006 + AC:2010

[1_15] DIN EN 1991-1-7/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-7: Allgemeine Einwirkungen – Außergewöhnliche Einwirkungen

[1_16] DIN EN 1991-2:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken; Deutsche Fassung EN 1991-2:2003 + AC:2010

[1_17] DIN EN 1991-2/NA:2012-08 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken

[1_18] DIN EN 1991-3:2010-12 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 3: Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen; Deutsche Fassung EN 1993-3:2006

[1_19] DIN EN 1991-3/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 3: Einwirkungen infolge von Kranen und Maschinen

E2 Stahl- und Spannbetonbau

[2_1] DIN EN 1992-1-1:2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

[2_2] DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

[2_3] DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Änderung A1

[2_4] DIN EN 1992-1-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004 + AC:2008

[2_5] DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall

[2_6] DIN EN 1992-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 2: Betonbrücken – Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC:2008

[2_7] DIN EN 1992-2/NA:2013-04 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 2: Betonbrücken – Bemessungs- und Konstruktionsregeln

[2_8] DIN EN 1992-3:2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton; Deutsche Fassung EN 1992-3:2006

[2_9] DIN EN 1992-3/NA:2011-01 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton

E3 Stahlbau

[3_1] DIN EN 1993-1-1: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009

[3_2] DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

[3_3] DIN EN 1993-1-2:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1993-1-2:2005 + AC:2009

[3_4] DIN EN 1993-1-2/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall

[3_5] DIN EN 1993-1-3:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte Bauteile und Bleche; Deutsche Fassung EN 1993-1-3:2006 + AC:2009

[3_6] DIN EN 1993-1-3/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für kaltgeformte dünnwandige Bauteile und Bleche

[3_7] DIN EN 1993-1-4:2007-02 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen; Deutsche Fassung EN 1993-1-4:2006

[3_8] DIN EN 1993-1-4/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen

[3_9] DIN EN 1993-1-5:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile; Deutsche Fassung EN 1993-1-5:2006 + AC:2009

[3_10] DIN EN 1993-1-5/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile

[3_11] DIN EN 1993-1-6:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalen; Deutsche Fassung EN 1993-1-6:2007 + AC:2009

[3_12] DIN EN 1993-1-6/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalen

[3_13] DIN EN 1993-1-7:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-7: Plattenförmige Bauteile mit Querbelastung; Deutsche Fassung EN 1993-1-7:2007 + AC:2009

[3_14] DIN EN 1993-1-7/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-7: Plattenförmige Bauteile mit Querbelastung

[3_15] DIN EN 1993-1-8:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen; Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009

[3_16] DIN EN 1993-1-8/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen

[3_17] DIN EN 1993-1-10:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung; Deutsche Fassung EN 1993-1-10:2005 + AC:2009

[3_18] DIN EN 1993-1-10/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung

[3_19] DIN EN 1993-1-11:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl; Deutsche Fassung EN 1993-1-11:2006 + AC:2009

[3_20] DIN EN 1993-1-11/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit Zuggliedern aus Stahl

[3_21] DIN EN 1993-2:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 2: Stahlbrücken; Deutsche Fassung EN 1993-2:2006 + AC:2009

[3_22] DIN EN 1993-2/NA:2012-08 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 2: Stahlbrücken

[3_23] DIN EN 1993-3-1:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 3-1: Türme, Masten und Schornsteine – Türme und Maste; Deutsche Fassung EN 1993-3-1:2006 + AC:2009

[3_24] DIN EN 1993-3-1/NA:2015-11 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 3-1: Türme, Masten und Schornsteine – Türme und Maste

[3_25] DIN EN 1993-3-2:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 3-2: Türme, Masten und Schornsteine – Schornsteine; Deutsche Fassung EN 1993-3-2:2006

[3_26] DIN EN 1993-3-2/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 3-2: Türme, Masten und Schornsteine – Schornsteine

[3_27] DIN EN 1993-4-1:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 4-1: Silos; Deutsche Fassung EN 1993-4-1:2007 + AC:2009

[3_28] DIN EN 1993-4-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 4-1: Silos, Tankbauwerke und Rohrleitungen – Silos

[3_29] DIN EN 1993-4-2:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 4-2: Tankbauwerke; Deutsche Fassung EN 1993-4-2:2007 + AC:2009

[3_30] DIN EN 1993-4-2/NA:2011-05 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 4-2: Tankbauwerke

[3_31] DIN EN 1993-4-3:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 4-3: Rohrleitungen; Deutsche Fassung EN 1993-4-3:2007 + AC:2009

[3_32] DIN EN 1993-4-3/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 4-3: Rohrleitungen

[3_33] DIN EN 1993-5:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 5: Pfähle und Spundwände; Deutsche Fassung EN 1993-5:2007 + AC:2009

[3_34] DIN EN 1993-5/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 5: Pfähle und Spundwände

[3_35] DIN EN 1993-6:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 6: Kranbahnen; Deutsche Fassung EN 1993-6:2007 + AC:2009

[3_36] DIN EN 1993-6/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 6: Kranbahnen

E5 Holzbau

[5_1] DIN 1052-10:2012-05 Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken – Teil 10: Ergänzende Bestimmungen

[5_2] DIN EN 1995-1-1:2010-12 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004 + AC:2006 + A1:2008

[5_3] DIN EN 1995-1-1/A2:2014-07 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1995-1-1:2004/A2:2014

[5_4] DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

[5_5] DIN EN 1995-1-2:2010-12 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1995-1-2:2004 + AC:2009

[5_6] DIN EN 1995-1-2/NA: 2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall

[5_7] DIN EN 1995-2:2010-12 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 2: Brücken; Deutsche Fassung EN 1995-2:2004

[5_8] DIN EN 1995-2/NA: 2011-08 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 2: Brücken

E6 Mauerwerksbau

[6_1] DIN EN 1996-1-1:2010-12 Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk; Deutsche Fassung EN 1996-1-1:2005 + AC:2009

[6_2] DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk

[6_3] DIN EN 1996-1-2:2011-04 Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1996-1-2:2005 + AC:2010

[6_4] DIN EN 1996-1-2/NA:2013-06 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall

[6_5] DIN EN 1996-2:2010-12 Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk; Deutsche Fassung EN 1996-2:2006 + AC:2009

[6_6] DIN EN 1996-2/NA:2012-01 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten — Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk

[6_7] DIN EN 1996-3:2010-12 Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten; Deutsche Fassung EN 1996-3:2006 + AC:2009

[6_8] DIN EN 1996-3/NA:2019-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten

E7 Geotechnik

[7_1] DIN 1054:2010-12 Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

[7_2] DIN EN 1997-1:2009-09 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009

[7_3] DIN EN 1997-1/NA:2010-12 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln

Berechnungssoftware

- mb-Programme: mb-AEC Software GmbH, Europaallee 14, 67657 Kaiserslautern
- TW Solution: TragWerk Software, Prellerstraße 9, 01309 Dresden
- Produktbemessungssoftware verschiedener Hersteller (z.B. DEHA-Halfen, Fischer, Hilti)

3 Lastannahmen

Die auf das Bauwerk anzusetzenden Einwirkungen wie Eigen-, Nutz-, Verkehrs-, Schnee- und Windlasten werden nachfolgend eingeschätzt.

3.1 Wände

Tragende Wände

gewählt für Lastannahme:

Mauerwerk KS Rohdichte ≤ 2,0 kg/dm³ und Putz 0,5 kN/m²
d = 30,0 cm g = 6,0 + 0,5 = 6,5 kN/m²
d = 24,0 cm g = 4,8 + 0,5 = 5,3 kN/m²

Stahlbeton
d = 20,0 cm g = 5,00 kN/m²
d = 25,0 cm g = 6,25 kN/m²
d = 30,0 cm g = 7,50 kN/m²

Wandhöhen für Lastannahmen:
Ebene E2: 3,5 m
Ebene E1: 3,5 m
Ebene E0: 4,3 m
Ebene U1: 3,0 m

Nichttragende Trennwände (Trennwandzuschläge):

Leichte Trennwände:
Beidseitig doppelt mit Gipskartonplatten
Unterkonstruktion (Blech) g = 0,60 kN/m²

maximale Linienlast 0,60 kN/m² · max. 4,00 m g = 2,40 kN/m

g < 3,00 kN/m → Der Trennwandzuschlag beträgt **0,80 kN/m²**
g = 3,00 kN/m bis 5,00 kN/m → Der Trennwandzuschlag beträgt **1,20 kN/m²**

Ab Nutzlasten von 5,0 kN/m² kann darüber entschieden werden, ob der Zuschlag für leichte Trennwände entfällt (Schneider Bautabellen, 18. Auflage, Kap. 3.18).

g > 5,00 kN/m → Der Trennwandzuschlag darf nicht angesetzt werden. Nichttragende Mauerwerkswände werden daher als Linienlasten berücksichtigt (soweit vorhanden).

3.2 Unter-/Überzüge

Die Eigenlast ist programmintern über die Wichte von 25 kN/m³ enthalten.

3.3 Decken und Bodenplatte

Die Eigenlast der Stahlbetondeckenplatten ist programmintern über die Wichte von 25 kN/m³ enthalten. Durch die Ausführung der Decken als Hohlkörperdecken (z.B. Fa. Unidome) wird die Eigenlast um ca. 2 kN/m² reduziert.

Dachdecke über Ebene E2

Ständige Einwirkungen:

Eigenlast Aufbau Annahme

Gründach		2,10 kN/m²
Schutzmatte		0,10 kN/m²
Abdichtung		0,15 kN/m²
Dämmung		0,20 kN/m²
Dampfsperrbahn		0,05 kN/m²
Reserve (Gründach inkl. Photovoltaik)		0,90 kN/m²
	g =	3,50 kN/m²

Veränderliche Einwirkungen:

Nutzlast	q =	2,00 kN/m²
Schneelast	s =	1,60 kN/m²

Nutzlasten aus TGA-Anlagen

RLT	G = 500 kg, A = 1,7x2,6m²	q = 1,50 kN/m²
Kälte	G = 250 kg, A = 0,5x2m²	q = 2,50 kN/m²

Außergewöhnliche Einwirkung:

Lastfall Wasser-Vollstau bis Höhe Attika auf Fusslinie des Daches:
i.M. 30 cm Wasserstand q = 3,00 kN/m²

Decke über Ebene U1 bis E1

Ständige Einwirkungen:
Eigenlast Aufbau Annahme

Laminat/ Fliese		0,50 kN/m²
Estrich; 6,5 cm · 24 kN/m²		1,56 kN/m²
Tackerplatte WLS 045		0,10 kN/m²
Trittschalldämmung, WLG 040		0,10 kN/m²
Reserve		0,24 kN/m²
	g =	2,50 kN/m²

Veränderliche Einwirkungen:

Nutzlast Schulräume	q =	3,00 kN/m²
Nutzlast Flure	q =	5,00 kN/m²

Ein Trennwandzuschlag von **0,8 kN/m²** wird zusätzlich im Bereich der Schulräume angesetzt.

Bodenplatte (Fundament)

Ständige Einwirkungen:

Eigenlast Aufbau Annahme

1,5 cm Laminat/ Fliese		0,33 kN/m²
6,5 cm Estrich; 6,5 cm · 24 kN/m²		1,56 kN/m²
3,0 cm Tackerplatte WLS 045		0,10 kN/m²
2,0 cm Trittschalldämmung, WLG 040		0,10 kN/m²
Wärmedämmung		0,30 kN/m²
Reserve		0,11 kN/m²
	g =	2,50 kN/m²

Veränderliche Einwirkungen:

Nutzlast	q =	5,00 kN/m²
(inkl. Trennwandzuschlag für leichte Trockenbauwände)		

Treppen und Podeste

Treppenpodest:
Die Eigenlast der Stahlbetondeckenplatten ist programmintern über die Wichte von 25 kN/m³ enthalten.

Die folgenden Aufbauten sind Annahmen für die Lastermittlung:

Belag	0,70 kN/m²
Estrich 5,5 cm x 0,24 kN/m²	1,32 kN/m²
Trittschalldämmung	0,10 kN/m²
Reserve	0,88 kN/m²
	g = 3,00 kN/m²
Nutzlast:	q = 5,00 kN/m²

Treppenlauf:

Platte max.	0,20 m x 25 kN/m² /0,869	5,75 kN/m²
Stufen	0,50 x 0,165 m x 24 kN/m²	1,98 kN/m²
Belag		1,00 kN/m²
Reserve		0,27 kN/m²
		g = 9,00 kN/m² (GF)
Nutzlast:		q = 5,00 kN/m² (GF)

3.4 Horizontallasten

Horizontallast an Geländerholmen und Brüstungen

Nutzlast: q = 1,0 kN/m (öffentlicher Bereich)

3.5 Windlasten

- Windzonen, Windgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsdruck:



Windzone	$v_{b,0}$	$q_{b,0}$
WZ 1	22,5 m/s	0,32 kN/m²
WZ 2	25,0 m/s	0,39 kN/m²
WZ 3	27,5 m/s	0,47 kN/m²
WZ 4	30,0 m/s	0,56 kN/m²

Bild 3-1: Windlastzonen nach EC1

Windlastzone: WZ 2

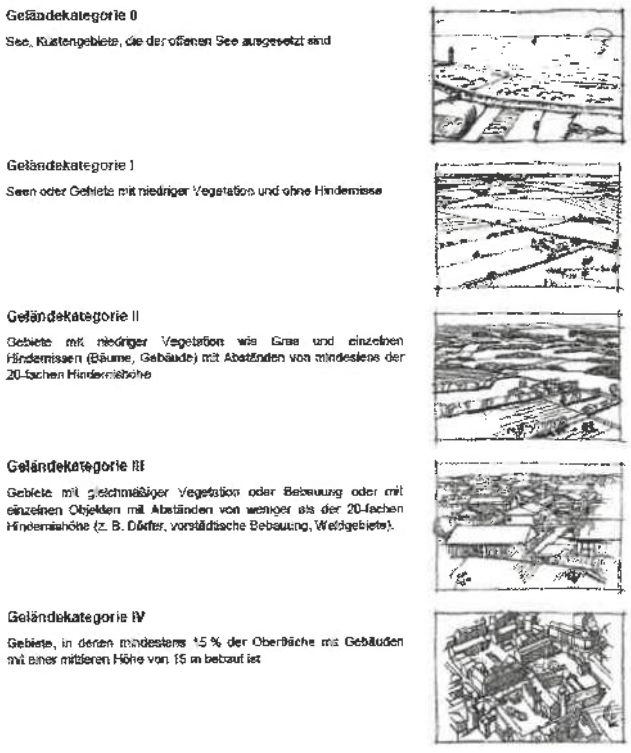


Bild 3-2: Geländekategorien nach EC1

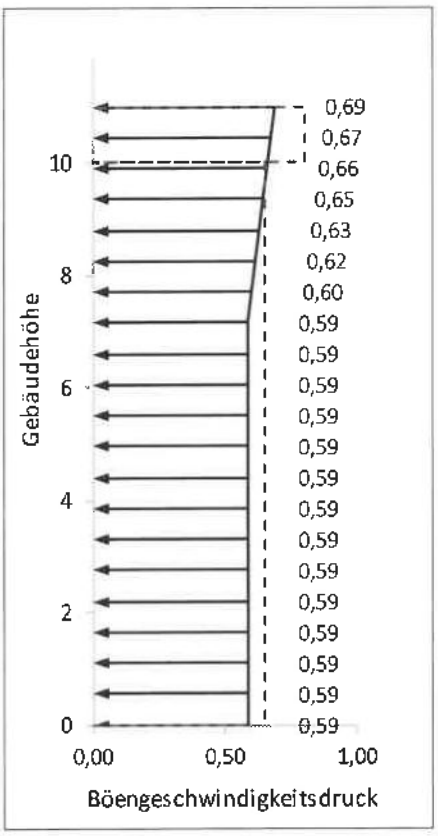
Im Bereich bis 25 m über Gelände darf die Windlast in Teilbereichen als konstant verlaufend angesetzt werden.

Windlastzone: 2
Lage: Binnenland
Gebäudehöhe 11 m

Genaue Ermittlung als Funktion der Höhe über Gelände:

$w_e(z) = c_{pe} \cdot q_p(z)$
Geländekategorie: Mischprofil II / III
Basisgeschwindigkeitsdruck: 0,39 kN/m²

$q_p(z) = 1{,}5 \cdot 0{,}39\ kN/m^2$ ...für $z \leq 7$ m
$q_p(z) = 1{,}7 \cdot 0{,}39\ kN/m^2 \cdot (0{,}1 \cdot z)^{0{,}37}$ ...für 7 m < $z \leq$ 50 m
$q_p(z) = 2{,}1 \cdot 0{,}39\ kN/m^2 \cdot (0{,}1 \cdot z)^{0{,}24}$ ...für 50 m < $z \leq$ 300 m



zur Vereinfachung wird angesetzt:

$q_p = 0{,}80\ kN/m^2$ ...konstand von 10 bis 11 m
$q_p = 0{,}65\ kN/m^2$ ...konstand von 0 bis 10 m

$w_e = c_{pe} \cdot q_p$

Winddruck:

$w_{10\text{-}18m} = 0{,}8 \cdot 0{,}80 = 0{,}64\ kN/m^2$
$w_{0\text{-}10m} = 0{,}8 \cdot 0{,}65 = 0{,}52\ kN/m^2$

Windsog:

$w_{10\text{-}18m} = -0{,}5 \cdot 0{,}80 = -0{,}40\ kN/m^2$
$w_{0\text{-}10m} = -0{,}5 \cdot 0{,}65 = -0{,}33\ kN/m^2$

- Besondere Bauformen (freistehende Wände und Dächer / Vordächer / offene Baukörper etc.):

  entfällt

- Windkräfte bei schwingungsanfälligen Konstruktionen:

  entfällt

3.6 Schneelast



Schneelastzone: 3

Höhe über Gelände A = 440 m

$s = \mu_i \cdot s_k$

$\mu_i = 0{,}8$

$s_k = 0{,}31 + 2{,}91 \cdot ((A + 140) / 760)^2$

$s_k = 2{,}00$ kN/m²

$s_{k,min} = 1{,}10$ kN/m²

$s = 1{,}60$ kN/m²

Schneesackbildungen/Schneeanwehungen

Schneeanwehungen sind in Attikabereichen möglich.

3.7 Sonderlasten

- Anpralllasten: entfällt
- Explosionslasten: entfällt
- Trümmerlasten: entfällt
- Wassereinstau: entfällt

3.8 Erd- und Hangdrücke

entfällt

3.9 Erdbebengefahr / Erdbebenklassen:

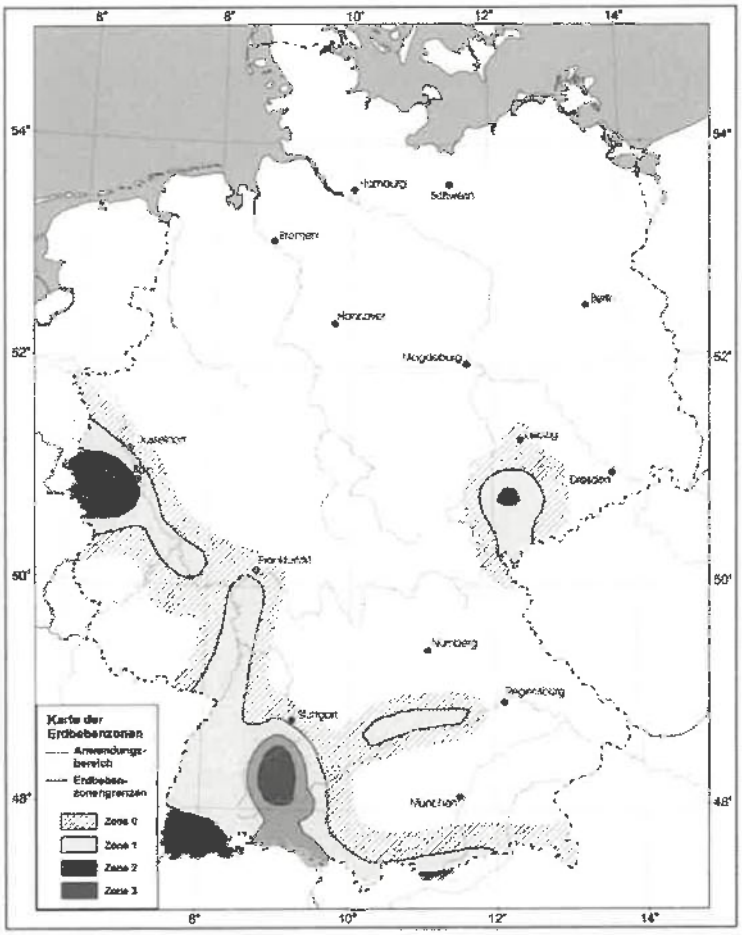


Bild 3-3: Erdbebenzonen nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01

Das Gelände liegt in der Erdbebenzone 0.

3.10 Temperatureinflüsse

- Bauteile und festgelegter Temperaturbereich:

  Die Längenänderungen aus Temperatur werden von der Bestandskonstruktion aufgenommen.

3.11 Fassaden

- Lastansätze: Es sind keine besonderen Konstruktionen zu berücksichtigen.

4 Positionspläne

Inhalt
Dachdecke über Ebene E2
Decke über Ebene E1
Decke über Ebene E0
Decke über Ebene U1, Fundament unter Ebene E0
Decke über Ebene U2, Fundament unter Ebene U1

Positionspläne in Planformat A3, siehe Anlage – Kapitel 16.

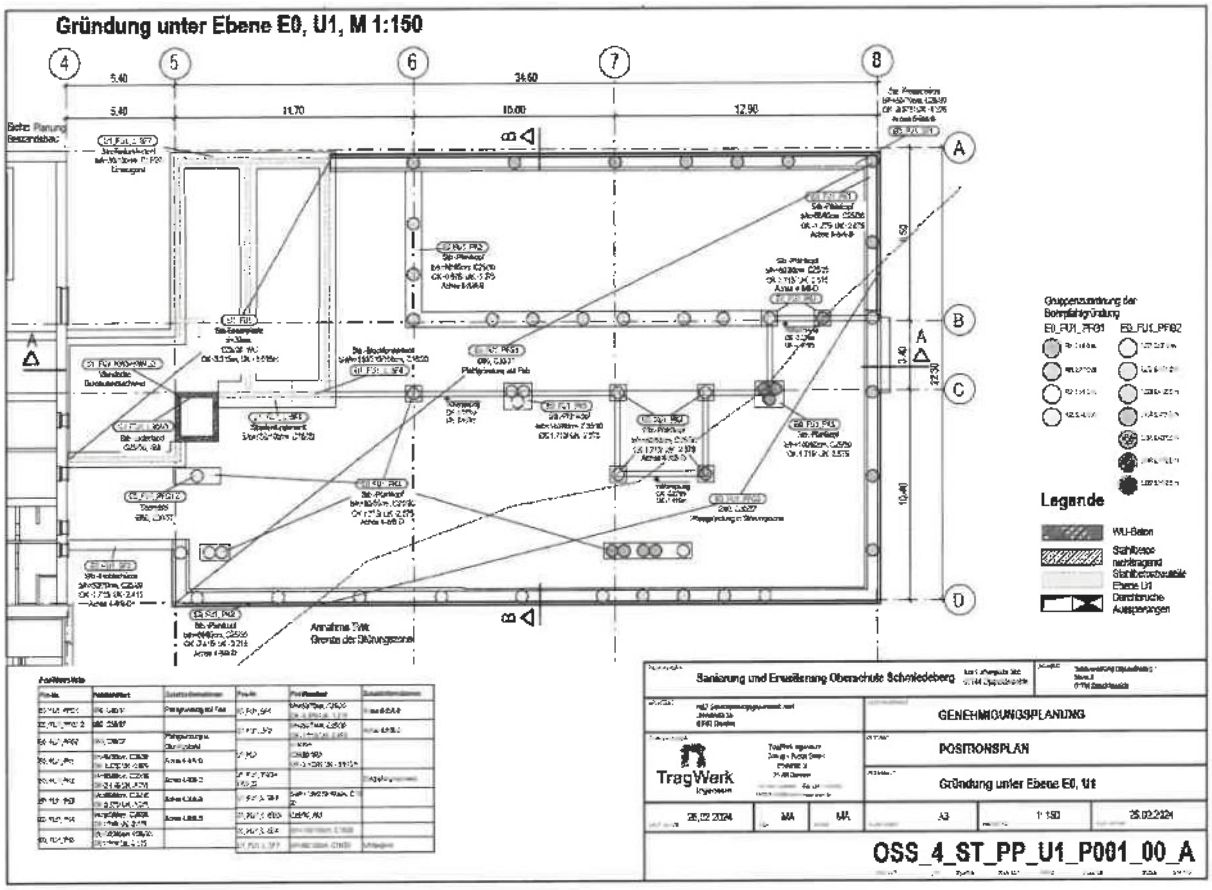


Bild 4-1: Positionsplan Gründung unter Ebene U1, Ebene E0

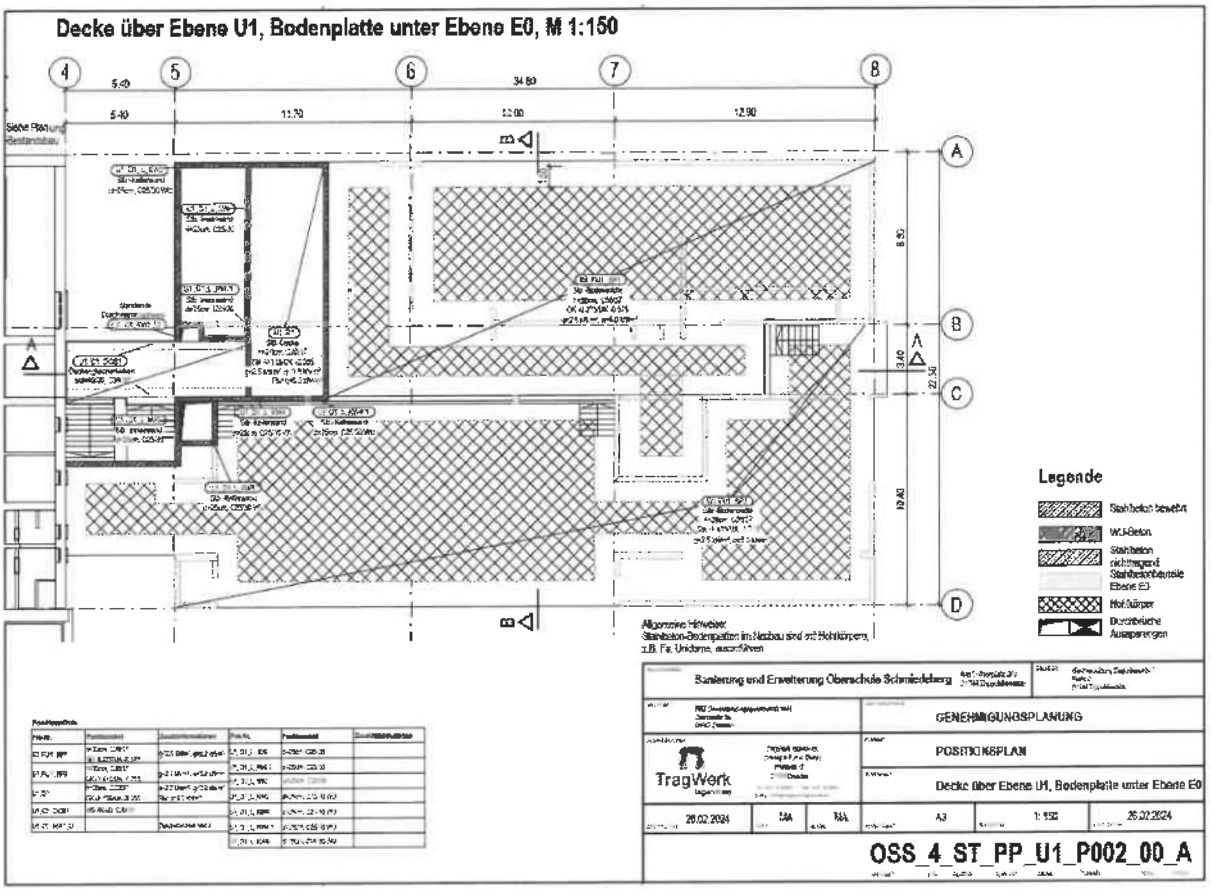


Bild 4-2: Positionsplan Gründung unter Ebene E0, Decke über Ebene U1

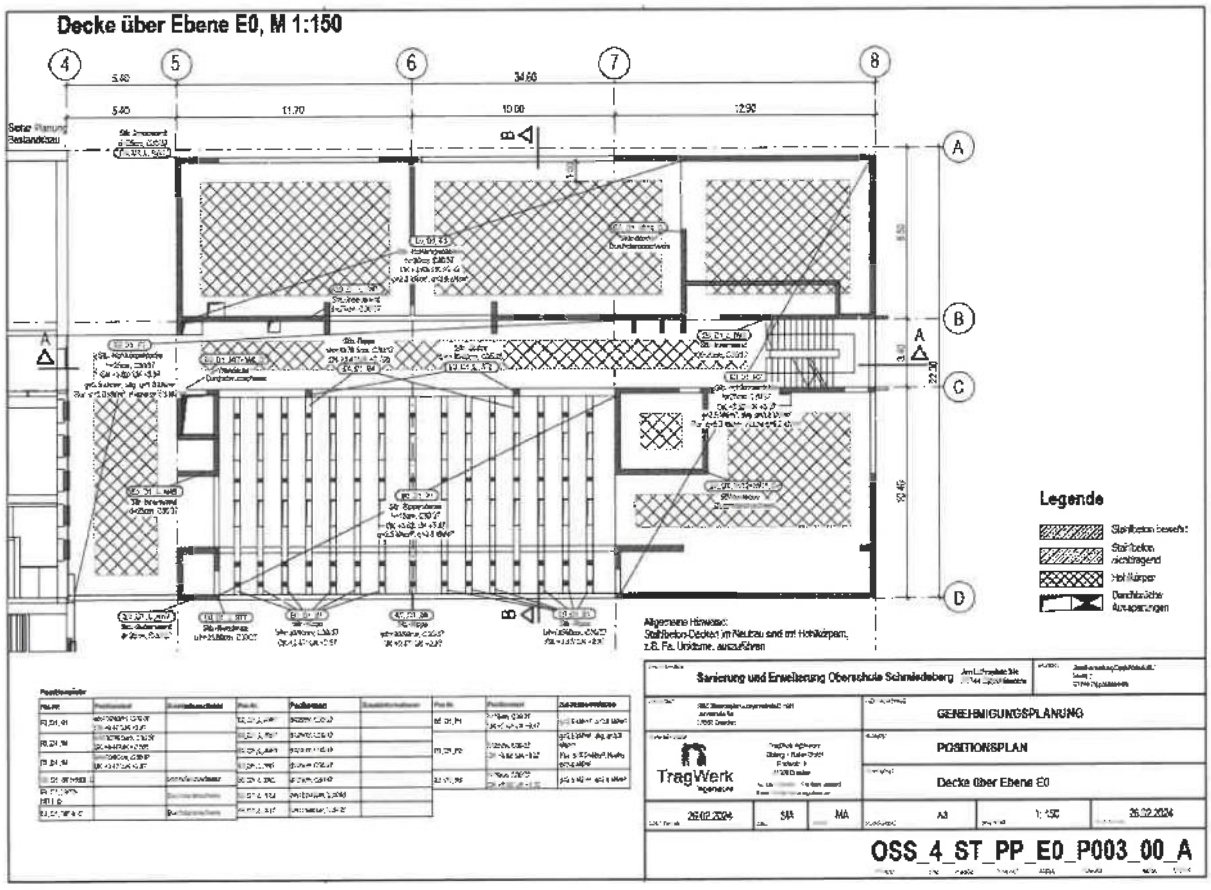


Bild 4-3: Positionsplan Decke über Ebene E0

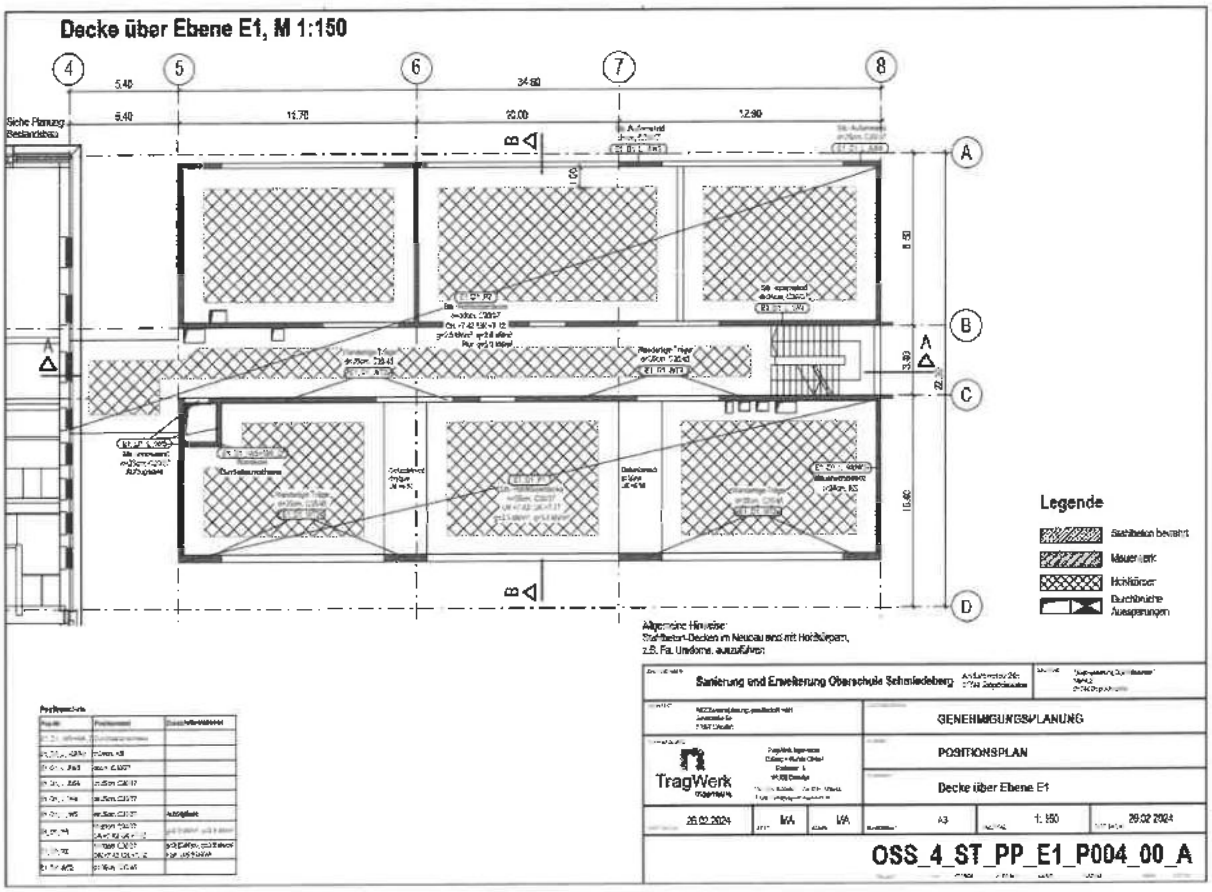


Bild 4-4: Positionsplan Decke über Ebene E1

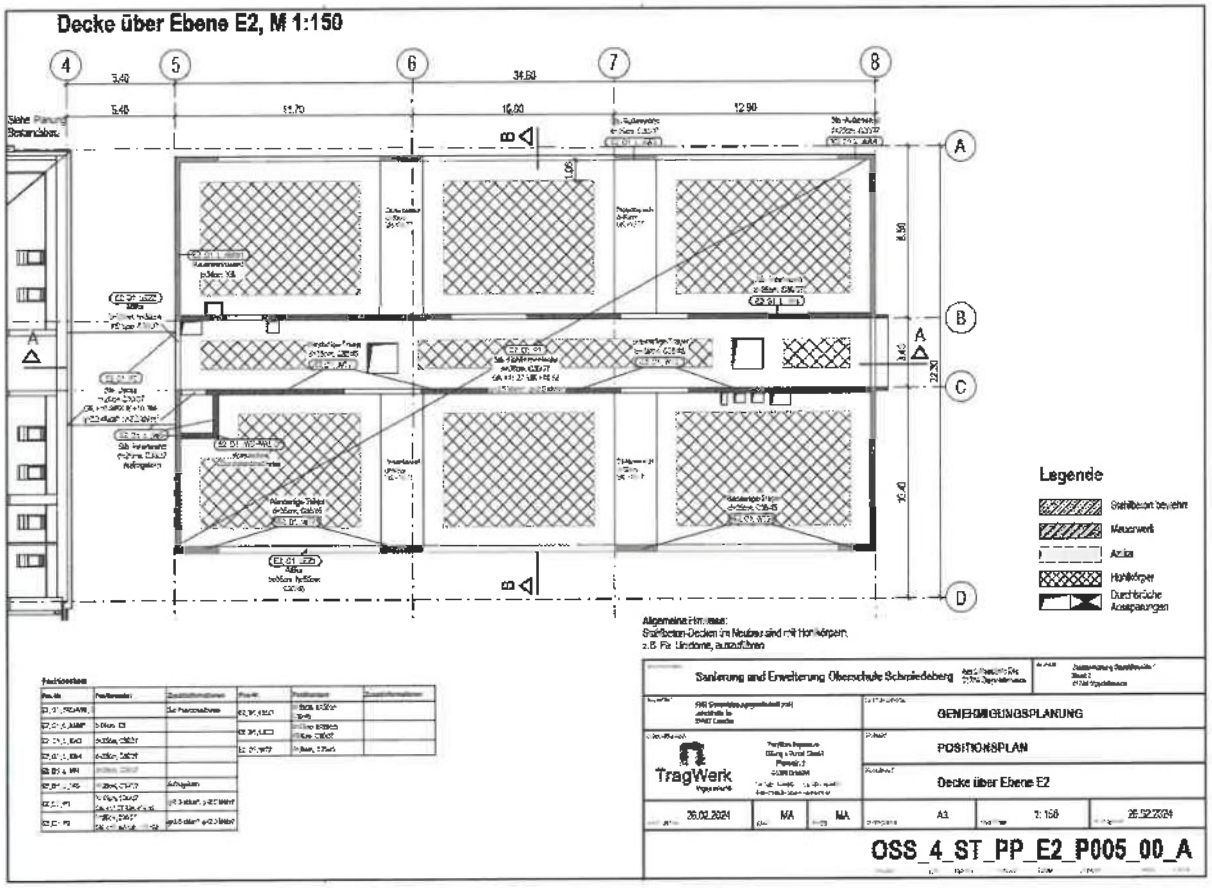


Bild 4-5: Positionsplan Decke über Ebene E2

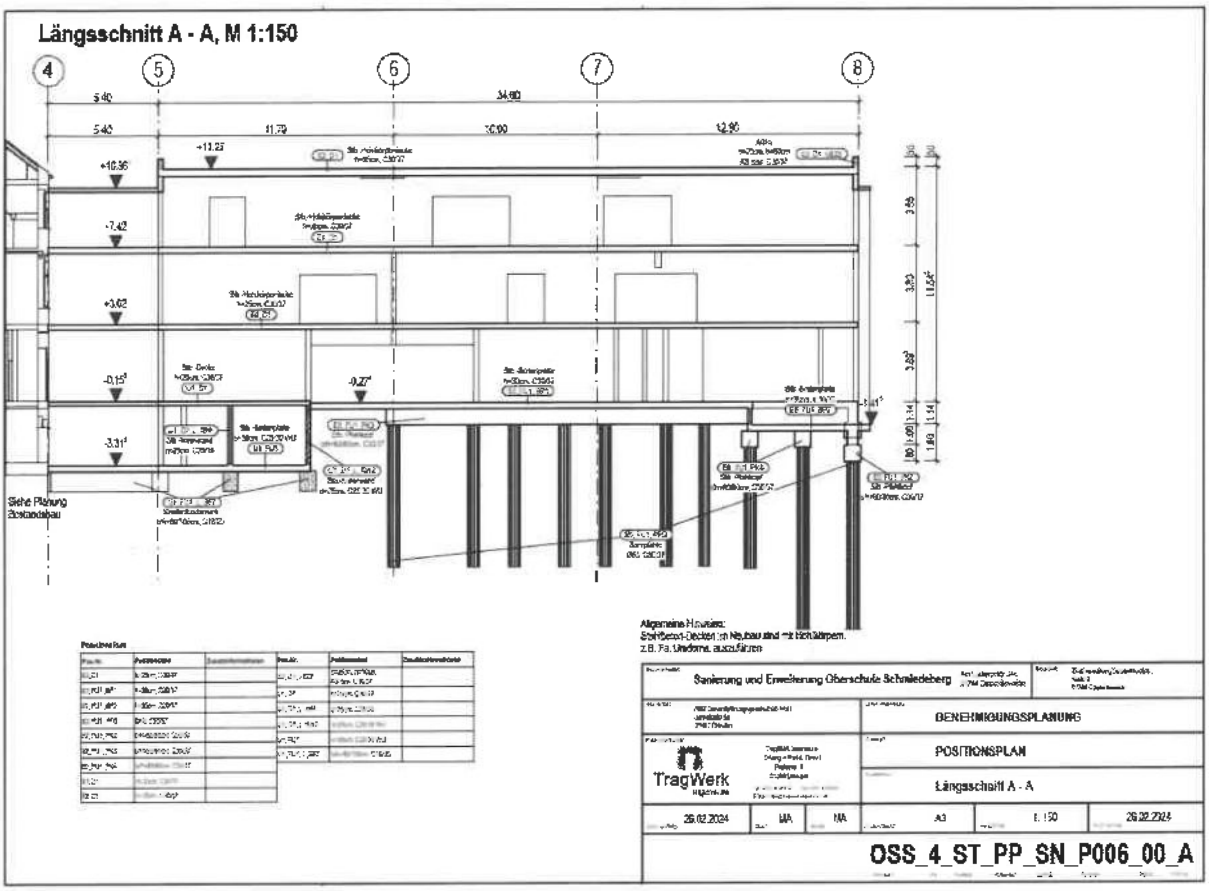


Bild 4-6: Positionsplan Längsschnitt A-A

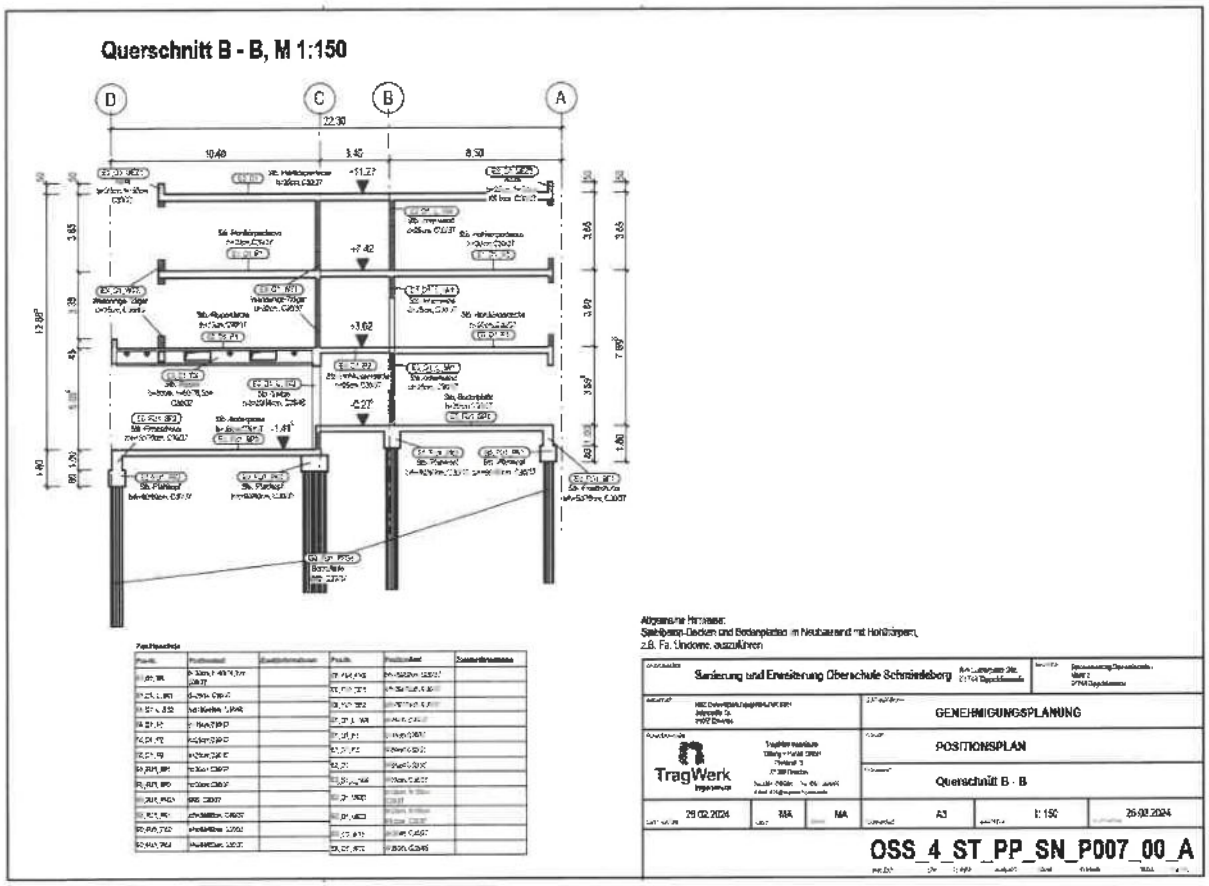


Bild 4-7: Positionsplan Längsschnitt B-B

5 Gebäudeaussteifung

Das Gebäude ist durch die Ausbildung der Geschossdecken als schubsteife Stahlbeton-Scheiben in Verbindung mit den aufgehenden massiven Stahlbetonwänden ausreichend ausgesteift. Die Horizontallasten werden in die Fundamentplatte eingeleitet und in den Baugrund übertragen.

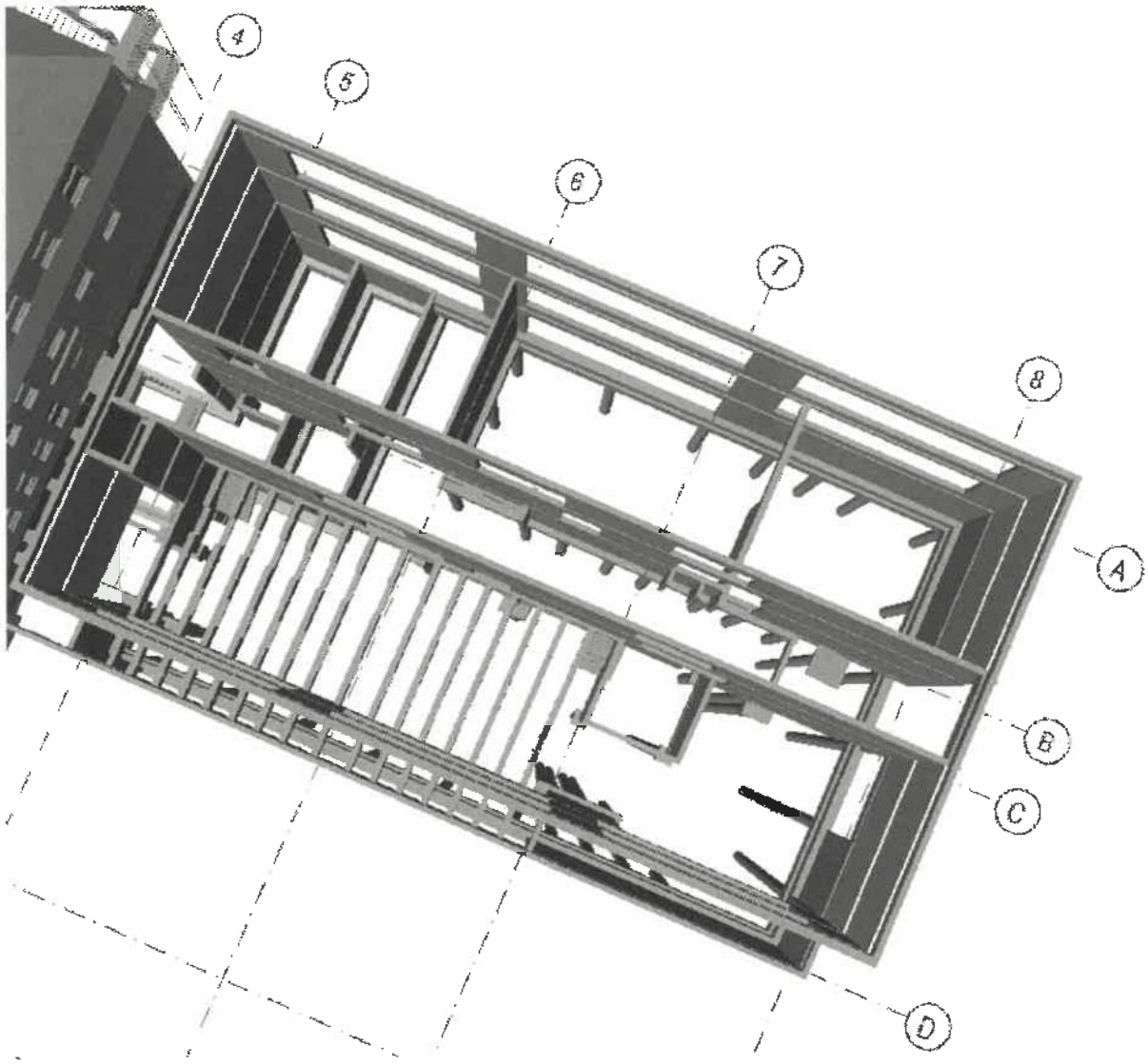


Bild 5-1: Modell der vertikalen Traglieder

5.1 Kontrolle der vertikalen Kräfte

Folgende Nachweise werden an verschiedenen Modellen geführt:

1. Grundposition
   - Durchbiegung Zustand I
   - Schnittgrößen
   - Bewehrung
   - Durchbiegung Zustand II
   - Durchstanznachweise
2. L_Position
   - Stützen
   - Wände
   - Pfähle
3. E_Position
   - Wandartiger Träger

Statik-Protokoll der Modelle

	3d-Modell			2d-Modell L_Position				2d-Modell Grundposition				Lasten aus Stützen und Wände		
	LF1	LF2	Gesamt		LF1	LF2	Gesamt		LF1	LF2	Gesamt		Volumen [m³]	Eigenlast [kN]
Ebene E2				E2_D1_L	8314	1382		E2_D1	8314	1382				
					489				489					
					1635				1635					
					10438	1382	11820		10438	1382	11820	11820	MW	24	489
													W	85	1635
Ebene E1				E1_D1_L	7065	2758		E1_D1	7065	2758			MW	24	489
					489				489				W	68	1705
					1705				1705						
				E2_D1_L	10508	1382									
					19766	4140	23906		9258	2758	12016	23836			
Ebene E0				E0_D1_L	7895	3095		E0_D1	7895	3095			W 25	98	2447
					2929				2929				W 20	12	305
					21				21				W 35	7	178
				E1_D1_L	9328	2758							ST	1	21
				E2_D1_L	10508	1382									
					30680	7235	37915		10845	3095	13939	37776			
Ebene E0	41365	9694	51059	E0_FU1_L	9747	2461		E0_FU1	9747	2461			W 25	47	1187
Ebene U1					1187				1187						
				E0_D1_L	10802	3089									
				E1_D1_L	9341	2765									
				E2_D1_L	10518	1384									
			51059		41595	9699	51295		10934	2461	13395	51171			

Die vertikalen Lasten werden in den Teilmodellen (Grundposition, Lastweiterleitungs-Position) mit ausreichender Genauigkeit bis zu den Fundamenten weitergeleitet.

5.2 Verformungen des Gesamtsystems

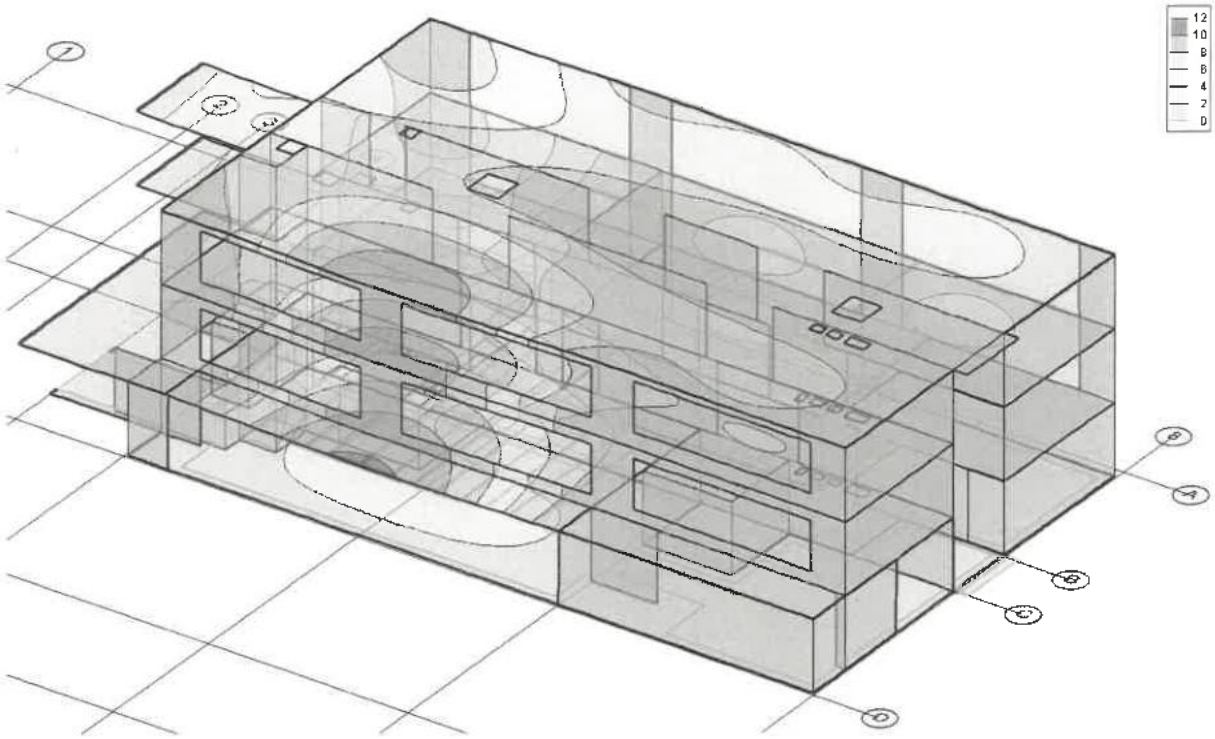


Bild 5-2: Elastische Verformung aus ständigen Lasten Gk

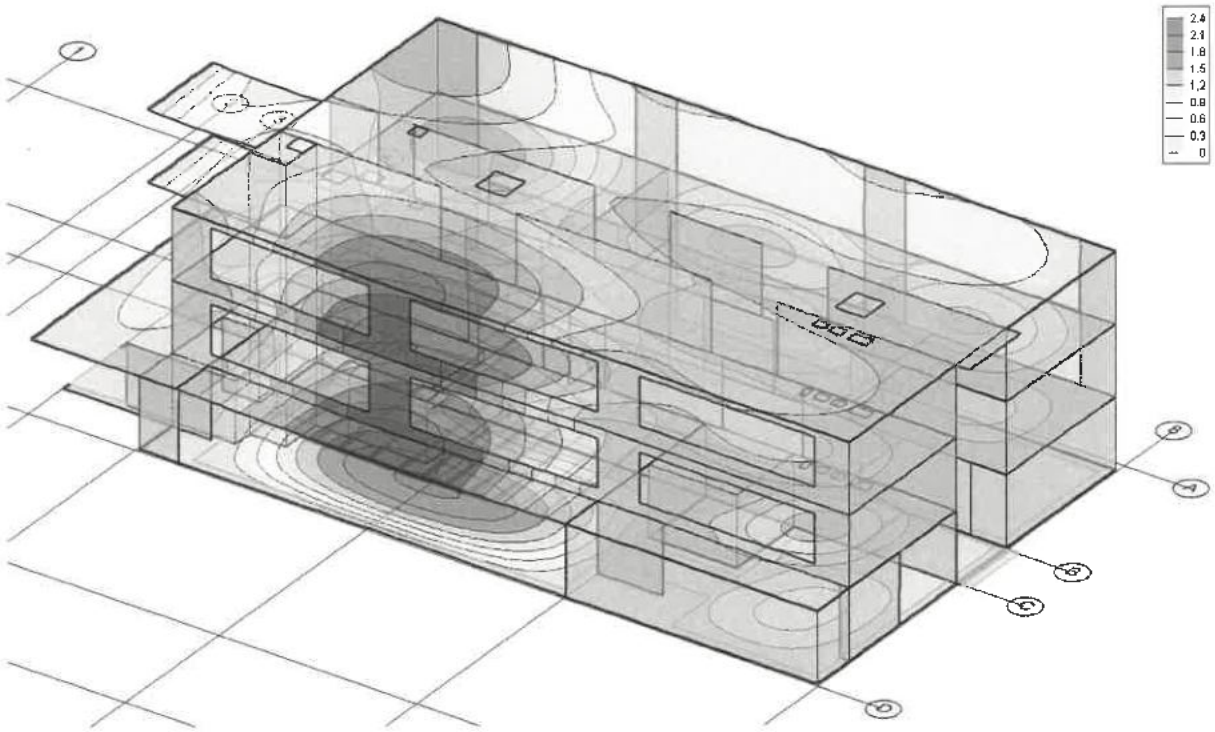


Bild 5-3: Elastische Verformung aus veränderlichen Lasten Qk

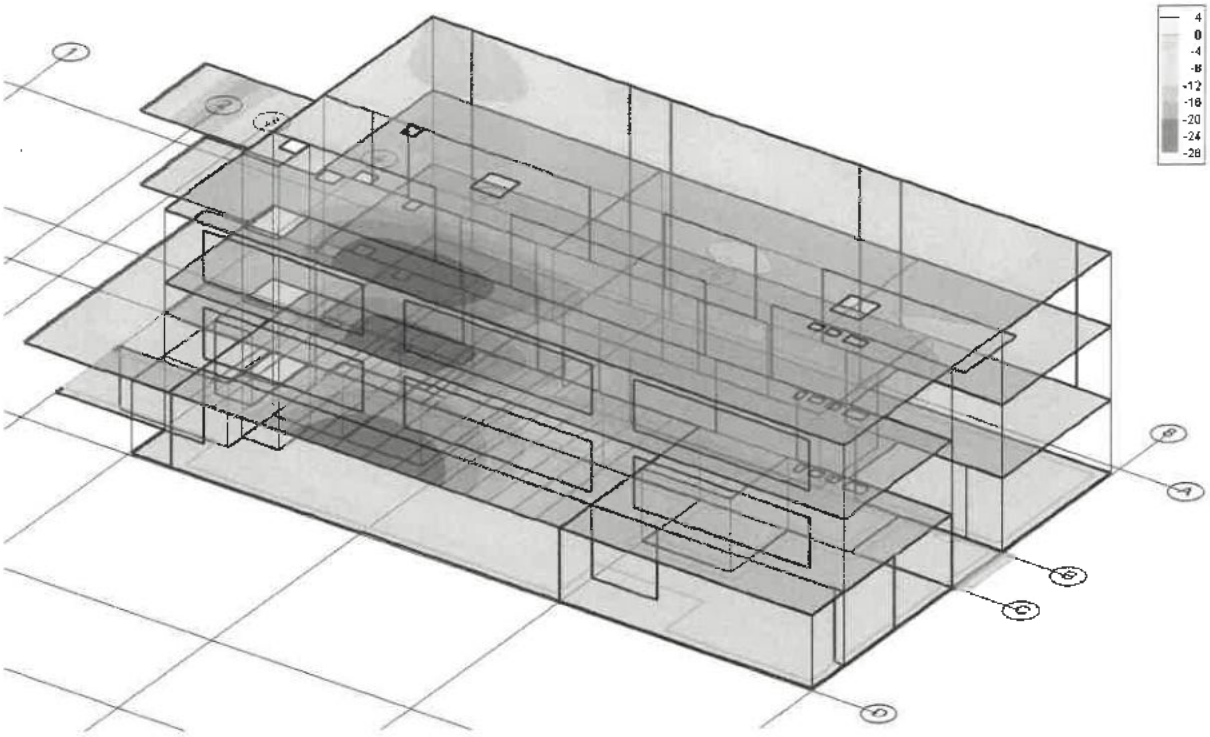


Bild 5-4: Zustand II, Endverformung

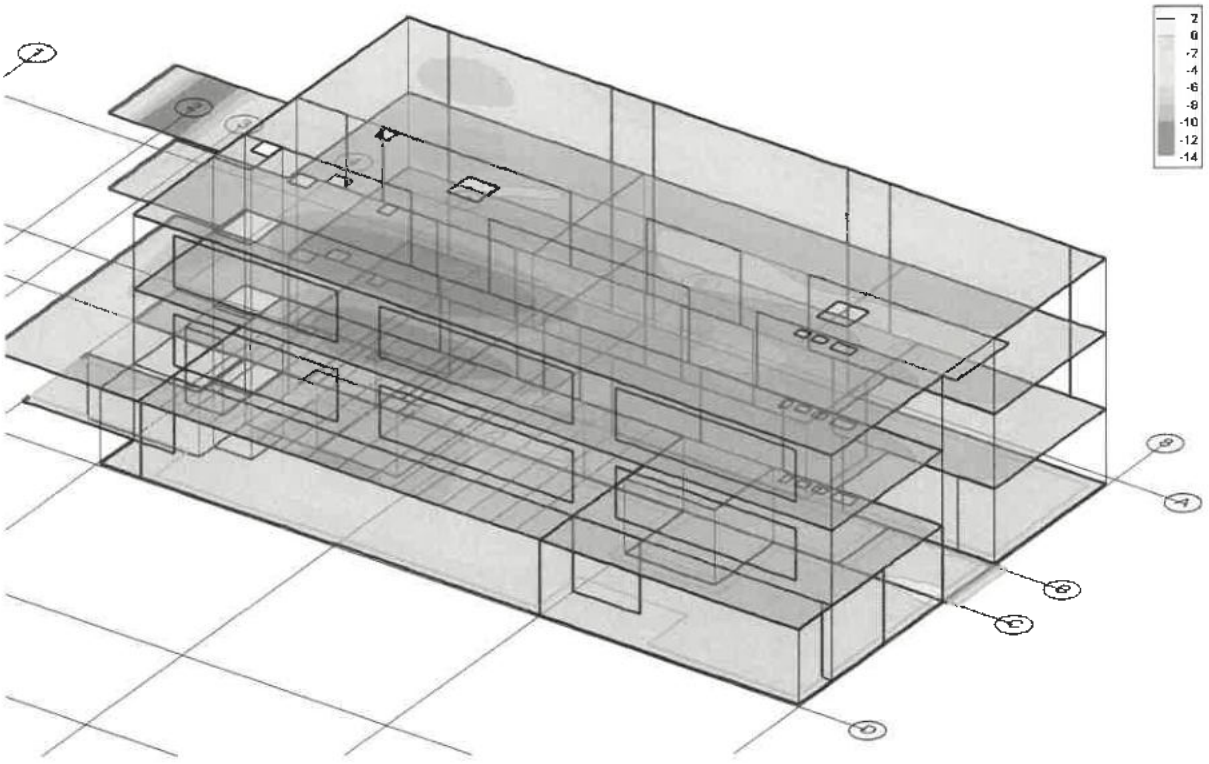


Bild 5-5: Zustand II, Differenzvefromung

6 Pos. E2_D1 Dachdecke über Ebene E2

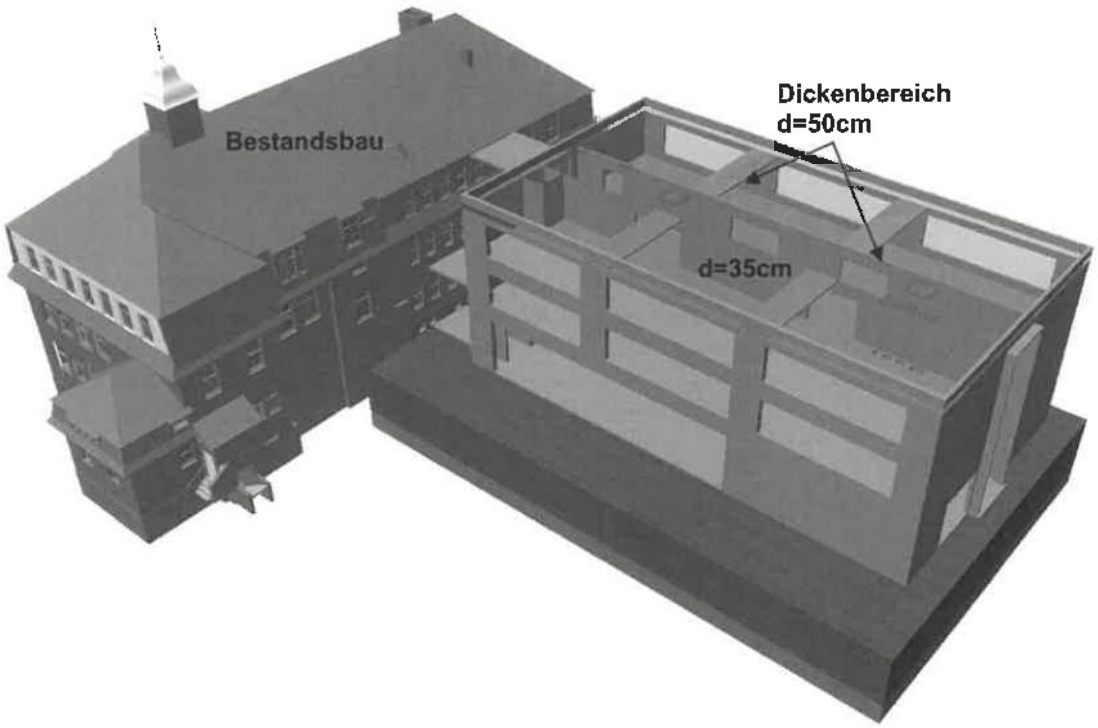


Bild 6-1: Grafische Darstellung der Decke über Ebene E2

6.1 Deckenplatte

Betondeckung

Expositionsklasse:

	Bewehrungskorrosion			**Betonangriff**			**Beton-korrosion**
Risiko	Karbonati-sierung, Wasser-druck	Korrosion durch Chloride	Chlorid Meer	Frost Taumittel	Chemi-scher Angriff	Ver-schleiß	Alkali-Kie-selsäu-rereaktion
	XC	**XD**	**XS**	**XF**	**XA**	**XM**	**WO, WF, WA, WS**
Klasse	3						WF
Mindestdruck-festigkeits-klasse	C20/25						
d_s [mm]	10 bis 20						
c_{min} [mm] = f(d_s)	10 bis 20						
Überwachung	2						

Δc = 15 mm

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm

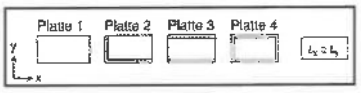
Nachweis Achsabstand (Brandschutz R90): u = 3,5 cm (DIN EN 1992-1-2, Tab. 5.8)

gewählt: c_{nom} = 3,5 cm (oben und unten)

Plattendicke

Mehrfeldplatten: Achse 6-7/A-B

kurze Stützweite	l_{eff}	=	7,8	m			
lange Stützweite	l_x	=	13,2	m			
Betongüte	f_{ck}	=	30,0	N/mm²	C30/37		
Betondeckung	c_{nom}	=	3,5	cm			
Beiwert	k1	=	l_x / l_{eff}		≈	1,7	
Plattentyp	Platte		2				
Beiwert	η_i	=	$0{,}148 + 0{,}689 \cdot k1 - 0{,}188 \cdot k1^2$		=	0,776	
Vereinfachter Nachweis	l_i	=	6,05	m			
	d_{erf}	=	$\eta_i \cdot l_{eff} / 30$		=	0,20	m
Beiwert	λ_1	=	25,93				
	λ_2	=	18,93				
	k_c	=	$(20\ N/mm^2 / f_{ck})^{1/6}$		=	0,935	
Plattendicke	d_{erf}	=	$k_c \cdot l_i / \lambda_1$		=	0,22	m für w > L/250
	h_{erf}	=	$d_{erf} + c_{nom}$		=	0,25	m
	d_{erf}	=	$k_c \cdot l_i / \lambda_2$		=	0,30	m für w > L/500
	h_{erf}	=	$d_{erf} + c_{nom}$		=	0,33	m

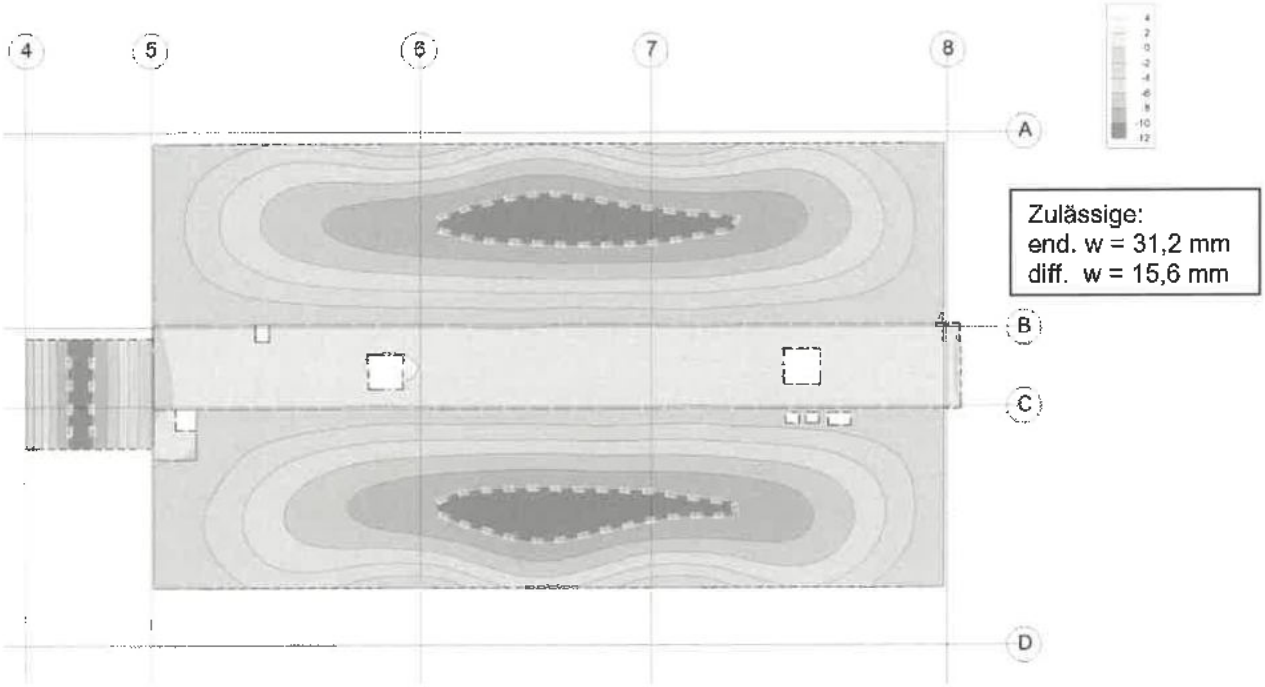


zul v		l_i	λ_i
$\frac{l}{250}$	Platten und Balken	≤ 4,0 m	29,0
		7,0 m	22,0
		12,0 m	19,0
$\frac{l}{500}$	Platten	≤ 4,0 m	23,0
		7,0 m	17,0
		12,0 m	13,0
	Balken	≤ 4,0 m	18,0
		7,0 m	14,0
		12,0 m	13,0

Zwischenwerte können linear interpoliert werden.

gewählt: **h = 35 cm mit Dickenbereich (Achse 6 und 7) h = 50 cm**

Der genauere Durchbiegungsnachweis wird mit den quasi-ständigen Lasten gesondert geführt (max. Durchhang unter Dauerlast). Neben den elastischen Formänderungen sind zusätzlich die Verformungen im Zustand II (gerissener Beton) sowie aus Schwinden und Kriechen zu berücksichtigen. Der unter Berücksichtigung dieser Effekte ermittelte Durchhang darf den Betrag von L/250 bzw. L/500 nicht überschreiten. Sollte der Betrag größer sein, sind entsprechende Deckenfelder mit einer Überhöhung von bis zu L/250 herzustellen.



Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S; BSt500M

Belastung

Aufbau	g = 3,50 kN/m²
Nutzlast	q = 2,00 kN/m²

Einzellasten aus
TGA-Anlagen

RLT	q = 1,50 kN/m²	(G = 500 kg, A = 1,7x2,6m²)
Kälte	q = 2,50 kN/m²	(G = 250 kg, A = 0,5x2m²)

Die Eigenlast der Stahlbetondecke wird durch den Einsatz von Hohlkörpern mit ca. 2,50 kN/m² reduziert.
Siehe Anlage - Hohlkörperdecken

Mindestbewehrung

Plattendicke d=35cm
Gewählt o.L. d12/12,5cm, u.L. d10/10cm

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	35	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		31,0	31,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
	h/d_1	=		8,8	8,8	[-]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
C_{min} = max	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	10 mm			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Ermittlung der wirksamen Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff}$ Begriff	Symbole		Wert			Einheit
Betonzugfestigkeit	$f_{ctm}(t)$	$= \beta_{cc}(t) \cdot f_{cm}$	1,81	-	-	[N/mm²]
hängt von der Betondruckfestigkeitszeitfunktion ab	$\beta_{cc}(t)$	$= (\beta_{cc}(t))^n$	0,63	-	-	[-]
Zeitfunktion der mittelem Betondruckfestifkeit $f_{cm}(t)$	$\beta_{cc}(t)$	$= e^{s\{1-(28/t)^{0,5}\}}$	0,63	-	-	[-]
Beiwert abhängig von der Zementfestigkeitsklasse	s	=	0,25	-	-	[-]
- Zementsorte, langsam erhärtend, Klasse S	Z 32,5N	=	0,38	-	-	
- Zementsorte, normal erhärtend, Klasse N	Z 32,5 R, Z42,5 N	=	0,25	-	-	
- Zementsorte, schnell erhärtend, Klasse R	Z 42,5 R, Z 52,5	=	0,2	-	-	
Dauer des Abfließens der Hydratationswärme [d]			3,4	-	-	[-]
	h ≤ 30 cm		3	-	-	
Tag t =	30 < h ≤ 80cm		3,4	-	-	
	h > 80cm		7	-	-	

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite Begriff	Gleichung		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Effektive Höhe (bei zentrischem Zug)	$h_{c,eff}$ =			11,50	11,50	[cm]
- für $0 \le h/d_1 < 5$:	$h_{c,eff} = 0{,}50\,h$					
- für $5 \le h/d_1 < 30$:	$h_{c,eff} = 0{,}10\,h + 2{,}0\,d_1$					
- für $h/d_1 \ge 30$:	$h_{c,eff} = 5{,}0\,d_1$					
Wirkungsbereich der Bewehrung	$A_{c,eff}$	$= h_{c,eff} \cdot b$		1150	1150	[cm²]
Betonzugzonenfläche	A_{ct}	$= 0{,}5h \cdot b$	1750	-	-	[cm²]
charakteristische Streckgrenze des Betonstahls	f_{yk}	=	500	-	-	[N/mm²]
Stahlspannung in der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\emptyset_s'}}$		256	295	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,3	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s'$	$= (\emptyset_s \cdot f_{ctm}) / f_{ct,eff}$		15,98	15,98	[mm]
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ctm}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,81	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\,f_{cm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d	$f_{ctm}(t)$		1,81	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,77	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,80	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52-0{,}8)(h-30)/(80-30)]+0{,}8$		0,77	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	$(f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff}) / \sigma_s$ =			8,17	7,07	[cm²/m]
statische Mindestbewehrung	$(k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / f_{yd}$ =			5,64	5,64	[cm²/m]
Mindestbewehrung in r- und s-Richtung	A_s	=		8,17	7,07	[cm²/m]
	$A_{s,gewählt}$			9,05	7,85	[cm²/m]

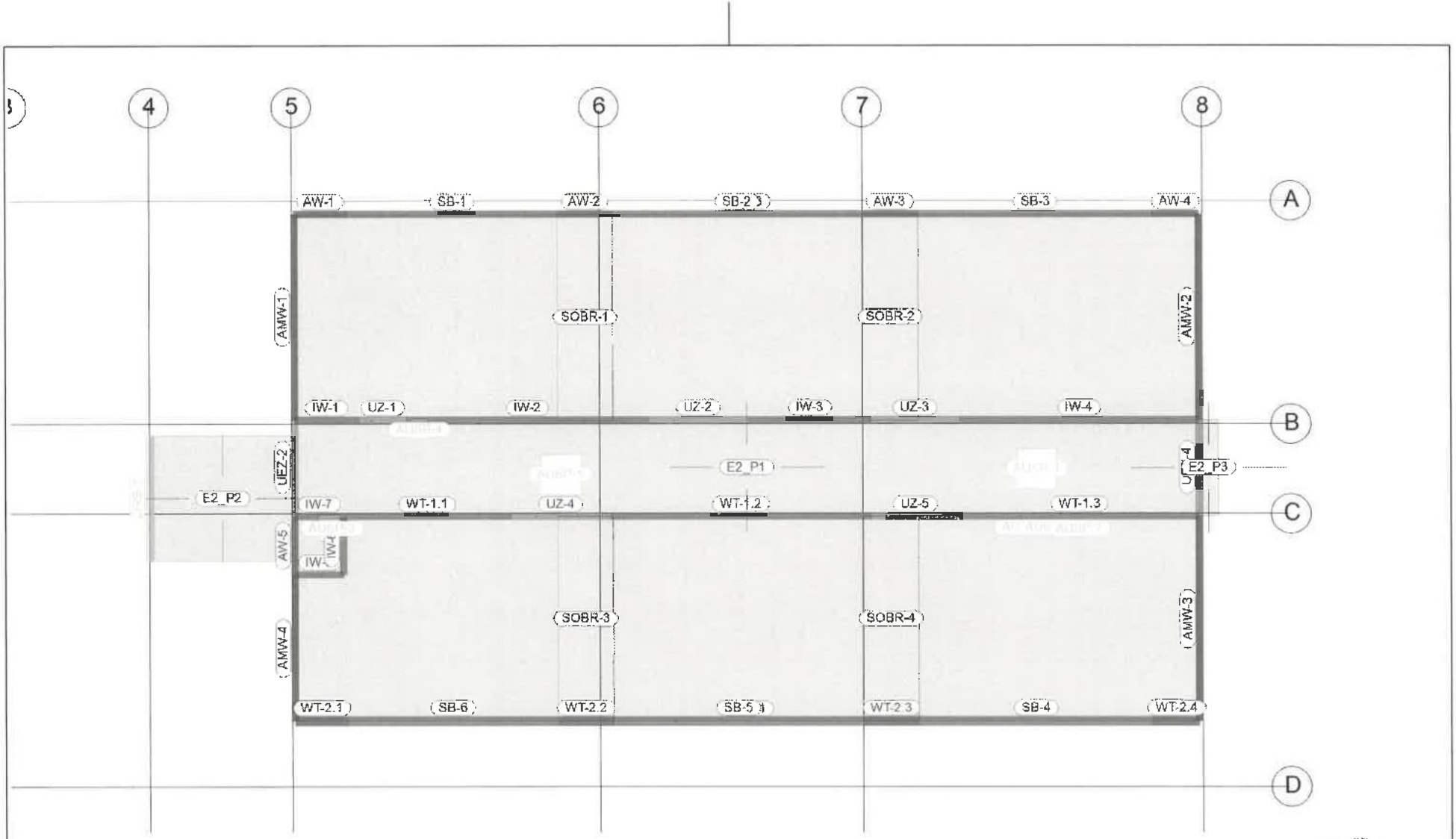
Plattendicke d=50cm
Gewählt o.L/u.L. d12/10cm

Eingabe **Geometrie**	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	50	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		46,0	46,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
	h/d_1	=		12,5	12,5	[-]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
c_{min} = max	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	10 mm			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Ermittlung der wirksamen Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff}$ **Begriff**	Symbole		Wert			Einheit
Betonzugfestigkeit	$f_{ctm}(t)$	$= \beta_{ct}(t) \cdot f_{ctm}$	2,01	-	-	[N/mm²]
hängt von der Betondruckfestigkeitszeitfunktion ab	$\beta_{ct}(t)$	$= (\beta_{cc}(t))^{\alpha}$	0,69	-	-	[-]
Zeitfunktion der mittelern Betondruckfestifkeit $f_{cm}(t)$	$\beta_{cc}(t)$	$= e^{s\{1-(28/t)^{0,5}\}}$	0,69	-	-	[-]
Beiwert abhängig von der Zementfestigkeitsklasse	s =		0,25	-	-	[-]
- Zementsorte, langsam erhärtend, Klasse S	Z 32,5N =		0,38	-	-	
- Zementsorte, normal erhärtend, Klasse N	Z 32,5 R , Z42,5 N =		0,25	-	-	
- Zementsorte, schnell erhärtend, Klasse R	Z 42,5 R , Z 52,5 =		0,2	-	-	
Dauer des Abfließens der Hydratationswärme [d]			4,6	-	-	[-]
Tag t =	h ≤ 30 cm		3	-	-	
	30 < h ≤ 80cm		4,6	-	-	
	h > 80cm		7	-	-	

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite **Begriff**	Gleichung		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Effektive Höhe (bei zentrischem Zug)	$h_{c,eff}$ =			13,00	13,00	[cm]
- für $0 \le h/d_1 < 5$:	$h_{c,eff} = 0{,}50\,h$					
- für $5 \le h/d_1 < 30$:	$h_{c,eff} = 0{,}10\,h + 2{,}0\,d_1$					
- für $h/d_1 \ge 30$:	$h_{c,eff} = 5{,}0\,d_1$					
Wirkungsbereich der Bewehrung	$A_{c,eff}$	$= h_{c,eff} \cdot b$		1300	1300	[cm²]
Betonzugzonenfläche	$A_{c,1}$	$= 0{,}5h \cdot b$	2500	-	-	[cm²]
charakteristische Streckgrenze des Betonstahls	f_{yk}	=	500	-	-	[N/mm²]
Stahlspannung in der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\varnothing_s}}$		289	310	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,3	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	$\varnothing_s^*$	$= (\varnothing_s \cdot f_{ctm}) / f_{c,eff}$		14,45	14,45	[mm]
gewählte Stabdurchmesser	$\varnothing_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ctm}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		2,01	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\,f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d	$f_{ctm}(t)$		2,01	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,69	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,80	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	[(0,52-0,8)(h-30)/(80-30)]+0,8		0,69	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	$(f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff}) / \sigma_s$ =			9,71	8,41	[cm²/m]
statische Mindestbewehrung	$(k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / f_{yd}$ =			7,94	7,94	[cm²/m]
Mindestbewehrung in r- und s-Richtung	A_s	=		9,71	8,41	[cm²/m]
	$A_{s_gewählt}$		d12/10	11,31	11,31	[cm²/m]

nb-Wand Version 2023 - Copyright 2023 - MB AEC Software GmbH



Bauteil-Positionen

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E2_D1**

3-9

Positionsplan

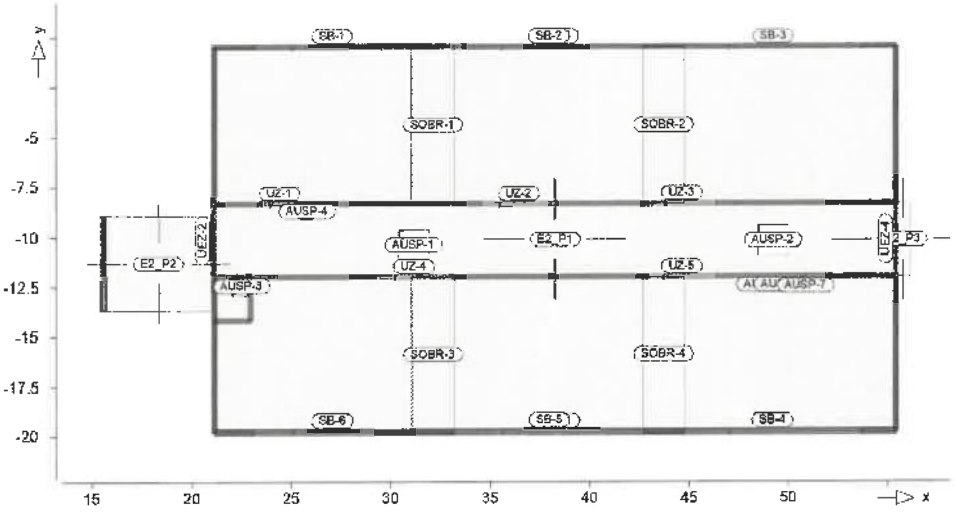
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material Längs	Material Quer	Dicke [cm]
E2_P1	0.0	iso	C 30/37 Q B 500MA	B 500SA	35.0
E2_P2	0.0	iso	C 30/37 Q B 500MA	B 500SA	20.0
E2_P3	0.0	iso	C 30/37 Q B 500MA	B 500SA	15.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
E2_P1..E2_P3	oben	XC1	trocken oder ständig nass

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
E2_P1	662.96	21.10	-0.50
		55.45	-0.50
		55.45	-19.80
		21.10	-19.80
E2_P2	26.13	21.10	-13.70
		15.60	-13.70
		15.60	-8.95
		21.10	-8.95
E2_P3	2.63	55.45	-8.35
		56.17	-8.35
		56.17	-12.00
		55.45	-12.00

Dickenbereiche

Position	Dicke [cm]
SOBR-1 d=50cm, SOBR-2 d=50cm, SOBR-3, SOBR-4	50.0

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
SOBR-1	16.49	31.10	-0.50
		33.20	-0.50
		33.20	-8.35
		31.10	-8.35
SOBR-2	16.48	42.70	-0.50
		44.80	-0.50
		44.80	-8.35
		42.70	-8.35
SOBR-3	16.38	31.10	-19.80
		33.20	-19.80
		33.20	-12.00
		31.10	-12.00
SOBR-4	16.38	42.70	-19.80
		44.80	-19.80
		44.80	-12.00
		42.70	-12.00

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-1	2.25	30.44	-9.66
		30.44	-11.16
		31.94	-11.16
		31.94	-9.66
AUSP-2	2.25	48.54	-9.45
		48.54	-10.95
		50.04	-10.95
		50.04	-9.45
AUSP-3	0.82	22.06	-12.00
		22.06	-12.92
		22.95	-12.92
		22.95	-12.00
AUSP-4	0.44	25.55	-9.08
		26.15	-9.08
		26.15	-8.35
		25.55	-8.35
AUSP-5	0.27	48.57	-12.66
		49.14	-12.66
		49.14	-12.19
		48.57	-12.19
AUSP-6	0.27	49.44	-12.66
		50.01	-12.66
		50.01	-12.19
		49.44	-12.19
AUSP-7	0.57	50.41	-12.77
		51.39	-12.77
		51.39	-12.19
		50.41	-12.19

Unterzüge

Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton
SB-1	*Sturzbalken* 8.00	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37* Q

nach Wiken Verlags AG® - Software gültig ab 2023 - bei AGV TragWerk GmbH

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton
SB-2	*Sturzbalken* 9.50	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
SB-3, SB-4	*Sturzbalken* 8.90	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
SB-5	*Sturzbalken* 9.50	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
SB-6	*Sturzbalken* 8.00	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UEZ-1	*Attika* 34.35	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 35/45 Q*
UEZ-2	*Attika* 19.30	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UEZ-3	*Attika* 34.47	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UEZ-4	*Attika* 19.30	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-1	1.80	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-2	3.80	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-3	3.35	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-4	3.80	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-5	3.35	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Abminderung

Position	F_D	$F_{S,s}$	$F_{S,t}$	F_T	$F_{B,s}$	$F_{B,t}$
SB-1..SB-6, UZ-1..UZ-5	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

F_D: Abminderungsfaktor für die Dehnsteifigkeit
$F_{S,s}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in s-Richtung
$F_{S,t}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in t-Richtung
F_T: Abminderungsfaktor für die Torsionssteifigkeit
$F_{B,s}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um s-Achse
$F_{B,t}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um t-Achse

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b_{Fl} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
SB-1..SB-3	UZ	100.0	25.0	25.0	55.0
SB-4..SB-6	UZ	100.0	25.0	35.0	55.0
UEZ-1	ÜB	50.0	35.0	30.0	75.0
UEZ-2..UEZ-4	ÜB	100.0	35.0	25.0	85.0
UZ-1..UZ-5	UZ	100.0	25.0	25.0	105.0

UZ: Unterzug
ÜB: Überzug

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
SB-1..SB-6, UEZ-1..UEZ-4	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte
UZ-1..UZ-5	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
SB-1	8.00	23.10	-0.50
		31.10	-0.50
SB-2	9.50	33.20	-0.50
		42.70	-0.50
SB-3	8.90	44.80	-0.50
		53.70	-0.50
SB-4	8.90	44.80	-19.80
		53.70	-19.80
SB-5	9.50	33.20	-19.80
		42.70	-19.80

RFEM/RSTAB Version 2023 - Copyright 2022 Dlubal Software GmbH

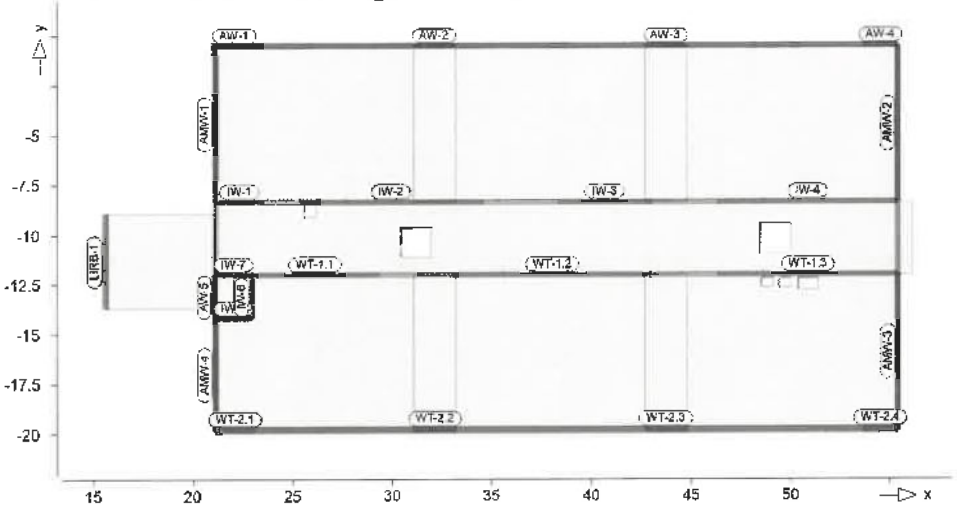
Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
SB-6	8.00	23.10	-19.80
		31.10	-19.80
UEZ-1	34.35	21.10	-19.80
		55.45	-19.80
UEZ-2	19.30	21.10	-19.80
		21.10	-0.50
UEZ-3	34.47	20.98	-0.50
		55.45	-0.50
UEZ-4	19.30	55.45	-19.80
		55.45	-0.50
UZ-1	1.80	23.55	-8.35
		25.35	-8.35
UZ-2	3.80	34.55	-8.35
		38.35	-8.35
UZ-3	3.35	43.00	-8.35
		46.35	-8.35
UZ-4	3.80	29.30	-12.00
		33.10	-12.00
UZ-5	3.35	43.00	-12.00
		46.35	-12.00

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ [kN/m/m]
LIRB-1	frei	frei	+/-	30000000

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LIRB-1	4.75	15.60	-13.70
		15.60	-8.95

Wandlager

Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
AW-1	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	2.00	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-2, AW-3	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	2.10	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-4	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	1.75	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-5	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	2.20	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-1	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	2.45	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-2	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	9.20	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-3	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	4.65	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-4	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	9.10	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-5	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	1.85	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-6	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	2.20	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-7	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	1.85	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
WT-1.1	*Stahlbeton-WandartigerTräger* 3.50	6.35	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
WT-1.2	*Stahlbeton-WandartigerTräger* 3.50	9.90	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
WT-1.3	*Stahlbeton-WandartigerTräger* 3.50	9.10	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
WT-2.1	*Stahlbeton-WandartigerTräger* 3.50	2.00	*C 35/45 Q B 500MA*	35.0
WT-2.2, WT-2.3	*Stahlbeton-WandartigerTräger* 3.50	2.10	*C 35/45 Q B 500MA*	35.0
WT-2.4	*Stahlbeton-WandartigerTräger* 3.50	1.75	*C 35/45 Q B 500MA*	35.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
WT-2.4, WT-2.3, WT-2.2,	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

RSTAB-Add-on Version 8.25 - Copyright 2022 - IBK-AXIS Ingenieure GmbH

Position	Seite	Kl	Kommentar
WT-2.1			
WT-1.3, WT-1.2, WT-1.1, IW-7, IW-6, IW-5, IW-4, IW-3, IW-2, IW-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
AW-5, AW-4, AW-3, AW-2, AW-1	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

Mauerwerk

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
AMW-1, AMW-2	*Mauerwerk-Außenwand* 3.50	7.85	*KS-XL 10 DM*	24.0
AMW-3	*Mauerwerk-Außenwand* 3.50	7.80	*KS-XL 10 DM*	24.0
AMW-4	*Mauerwerk-Außenwand* 3.50	5.60	*KS-XL 10 DM*	24.0

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
AMW-1..AMW-4	frei	frei +/-	393083
AW-1..AW-5, IW-1..IW-7, WT-1.1..WT-1.3	frei	frei +/-	2357143
WT-2.1..WT-2.4	frei	frei +/-	3400000

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
AMW-1	7.85	21.10	-8.35
		21.10	-0.50
AMW-2	7.85	55.45	-8.35
		55.45	-0.50
AMW-3	7.80	55.45	-19.80
		55.45	-12.00
AMW-4	5.60	21.10	-19.80
		21.10	-14.20
AW-1	2.00	21.10	-0.50
		23.10	-0.50
AW-2	2.10	31.10	-0.50
		33.20	-0.50
AW-3	2.10	42.70	-0.50
		44.80	-0.50
AW-4	1.75	53.70	-0.50
		55.45	-0.50
AW-5	2.20	21.10	-14.20
		21.10	-12.00
IW-1	2.45	21.10	-8.35
		23.55	-8.35
IW-2	9.20	25.35	-8.35
		34.55	-8.35
IW-3	4.65	38.35	-8.35
		43.00	-8.35
IW-4	9.10	46.35	-8.35
		55.45	-8.35

nib Nixdorf Ingenieur 2023 - Copyright 2023 - nib AUG Software GmbH

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
IW-5	1.85	21.10	-14.20
		22.95	-14.20
IW-6	2.20	22.95	-14.20
		22.95	-12.00
IW-7	1.85	21.10	-12.00
		22.95	-12.00
WT-1.1	6.35	22.95	-12.00
		29.30	-12.00
WT-1.2	9.90	33.10	-12.00
		43.00	-12.00
WT-1.3	9.10	46.35	-12.00
		55.45	-12.00
WT-2.1	2.00	21.10	-19.80
		23.10	-19.80
WT-2.2	2.10	31.10	-19.80
		33.20	-19.80
WT-2.3	2.10	42.70	-19.80
		44.80	-19.80
WT-2.4	1.75	53.70	-19.80
		55.45	-19.80

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
AW-1..AW-5, E2_P1..E2_P3, IW-1..IW-7, SB-1..SB-6, UEZ-2..UEZ-4, UZ-1..UZ-5, WT-1.1..WT-1.3	C 30/37 Q	25.00	33000	30.00
			13750	2.90
UEZ-1, WT-2.1..WT-2.4	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
AW-1..AW-5, E2_P1..E2_P3, IW-1..IW-7, WT-1.1..WT-1.3, WT-2.1..WT-2.4	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
E2_P1..E2_P3, SB-1..SB-6, UEZ-1..UEZ-4, UZ-1..UZ-5	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Mauerwerk
DIN EN 1996-1-1

cad-Version 11 von 2023 - Copyright 2025 - nemetschek AGACAD Software GmbH

Position	Material	Wichte Dichte [kN/m³] [kg/dm³]	E G [N/mm²]	f_k [N/mm²]
AMW-1..AMW-4	KS-XL 10 DM	20.00 2.00	5732 2293	6.03

Auswertung — Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen — Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
E2_P1	35.0..50.0	656.09	239.49
E2_P2	20.0	26.13	5.23
E2_P3	15.0	2.63	0.39

Unterzüge — Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	$b_{(t)}$ [cm]	$h_{(s)}$ [cm]	Mantelfl. [m²]	Volumen [m³]
SB-1	25.00	30.00	8.80	0.60
SB-2	25.00	30.00	10.45	0.71
SB-3	25.00	30.00	9.79	0.67
SB-4	35.00	30.00	11.57	0.93
SB-5	35.00	30.00	12.35	1.00
SB-6	35.00	30.00	10.40	0.84
UEZ-1	30.00	40.00	48.09	4.12
UEZ-2	25.00	50.00	28.95	2.41
UEZ-3	25.00	50.00	51.70	4.31
UEZ-4	25.00	50.00	28.95	2.41
UZ-1	25.00	80.00	3.78	0.36
UZ-2	25.00	80.00	7.98	0.76
UZ-3	25.00	80.00	7.04	0.67
UZ-4	25.00	80.00	7.98	0.76
UZ-5	25.00	80.00	7.04	0.67

Wandlager — Wände der Wandlager-Positionen

Stahlbeton

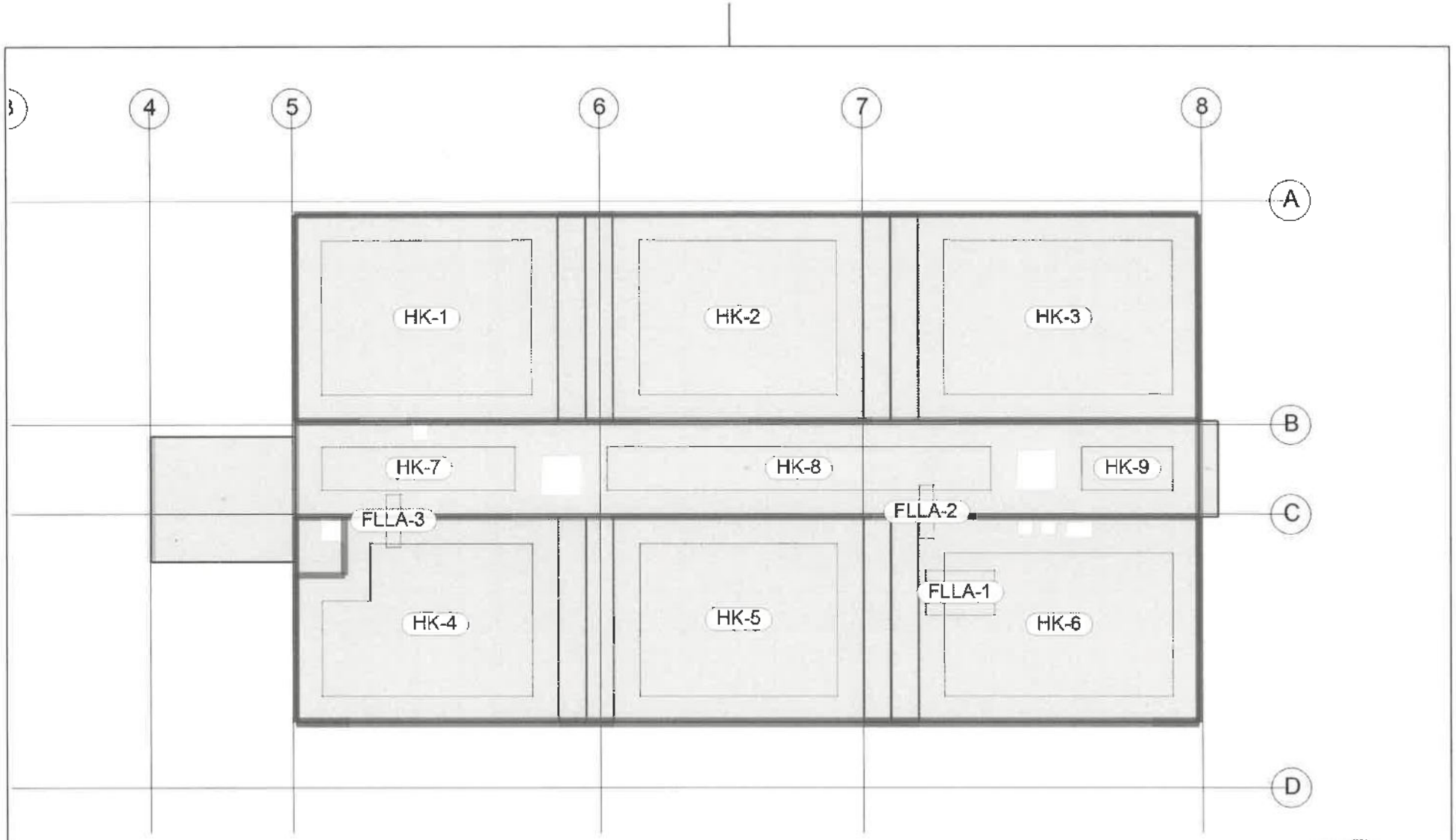
Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
AW-1	25.0	350.0	7.00	1.75
AW-2, AW-3	25.0	350.0	7.35	1.84
AW-4	25.0	350.0	6.13	1.53
AW-5	25.0	350.0	7.70	1.93
IW-1	25.0	350.0	8.58	2.14
IW-2	25.0	350.0	32.20	8.05
IW-3	25.0	350.0	16.28	4.07
IW-4	25.0	350.0	31.85	7.96
IW-5	25.0	350.0	6.48	1.62
IW-6	25.0	350.0	7.70	1.93
IW-7	25.0	350.0	6.48	1.62
WT-1.1	25.0	350.0	22.23	5.56
WT-1.2	25.0	350.0	34.65	8.66
WT-1.3	25.0	350.0	31.85	7.96
WT-2.1	35.0	350.0	7.00	2.45
WT-2.2, WT-2.3	35.0	350.0	7.35	2.57
WT-2.4	35.0	350.0	6.13	2.14

Mauerwerk

Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
AMW-1, AMW-2	24.0	350.0	27.48	6.59
AMW-3	24.0	350.0	27.30	6.55
AMW-4	24.0	350.0	19.60	4.70

MicroFe Version 2023 - C:\MyMicroFe\2023.014\ACTS Schmiedeberg.mdb

RFEM Version 2023 - Copyright 2022 - IDEA RS Software GmbH



Last-Positionen

Lastpositionen

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 31.01.24

Trag Werk

lastfallweise dargestellt
aus allen Lastfällen

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E2_D1

6-16

Lastplan (lastfallweise)

Lasten des FE-Modells

LF-1

Lasten im Lastfall LF-1 - Eigengewicht
in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Bauteillasten

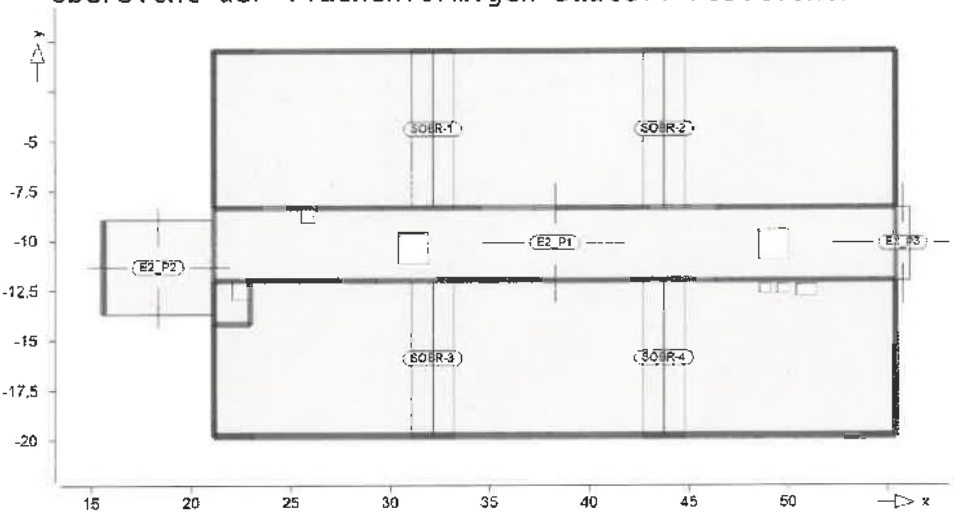
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art		g [kN/m²]
E2_P1	Gk	LF-1	PGr	von	8.75
				bis	12.50
E2_P2	Gk	LF-1	PGr		5.00
E2_P3	Gk	LF-1	PGr		3.75

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Dickenbereiche

Bereiche mit abweichender Regeldicke

Position	Dickenbereiche	g [kN/m²]
E2_P1	SOBR-1..SOBR-4	12.50

Sonstige ständige Last

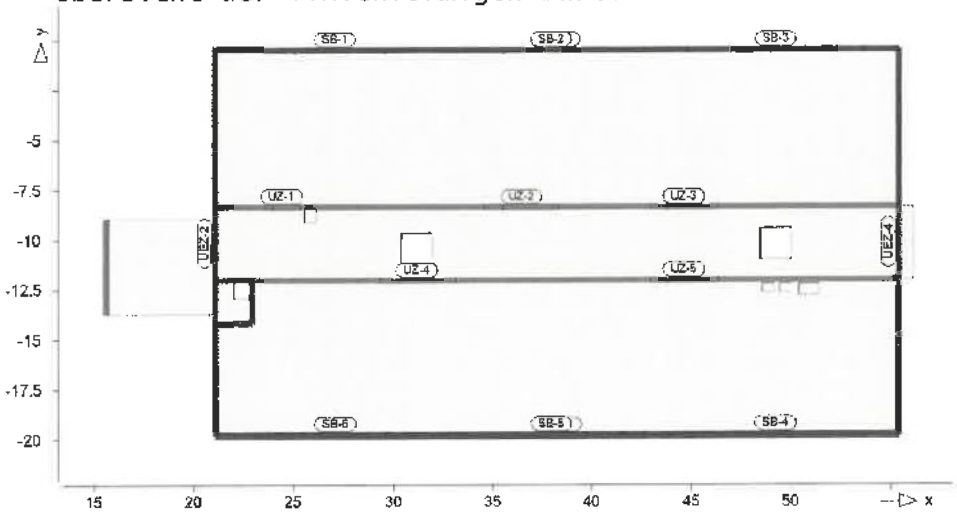
Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
E2_P1	Gk	LF-1	PGr	3.50
E2_P2	Gk	LF-1	PGr	2.00
E2_P3	Gk	LF-1	PGr	1.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb-WorkSuite Version 2023 - Copyright 2023 mb AEC Software GmbH

Streckenpositionen — Linienförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen



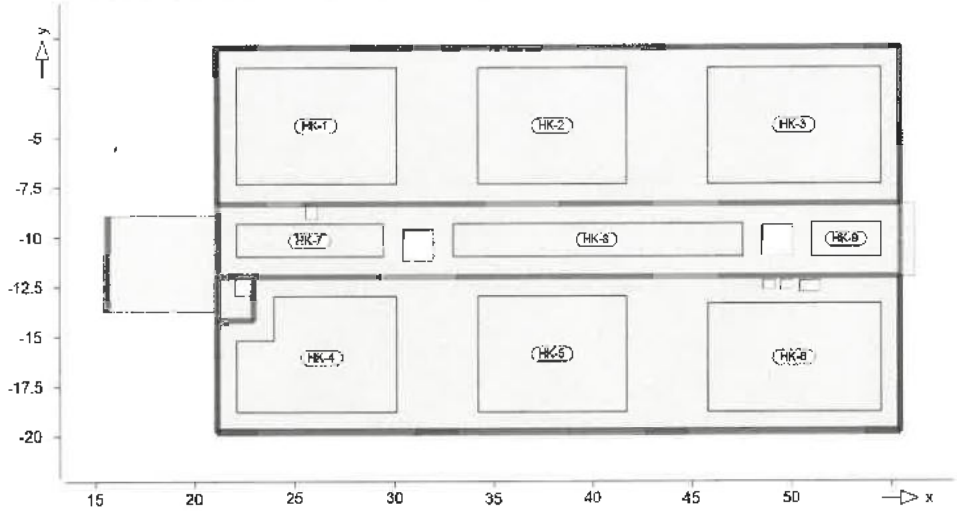
Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m]
SB-1..SB-3	Gk	LF-1	PGr	1.88
SB-4..SB-6	Gk	LF-1	PGr	2.63
UEZ-1	Gk	LF-1	PGr	3.00
UEZ-2..UEZ-4	Gk	LF-1	PGr	3.13
UZ-1..UZ-5	Gk	LF-1	PGr	5.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Standardlasten — Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik — Übersicht der Standardlasten



Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
HK-1	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20
HK-2	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20

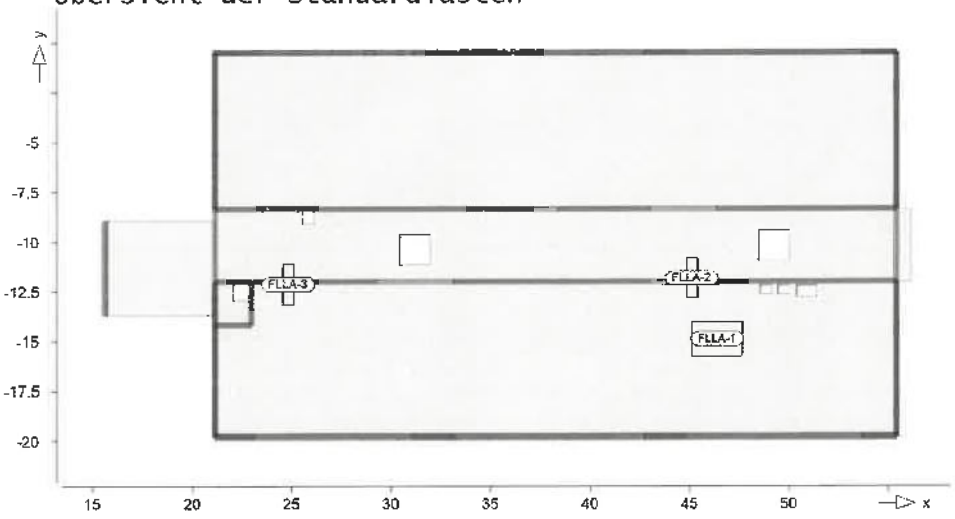
Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
HK-3	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20
HK-4	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20
HK-5	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20
HK-6	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20
HK-7	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20
HK-8	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20
HK-9	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

LF-2 Lasten im Lastfall LF-2 - Lastfall in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik Übersicht der Standardlasten



Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
FLLA-1	*RLT 500 kg*			
	Qk.N	LF-2	PGr	1.50
FLLA-2	*Kälte 250 kg*			
	Qk.N	LF-2	PGr	2.50
FLLA-3	*Kälte 250kg*			
	Qk.N	LF-2	PGr	2.50

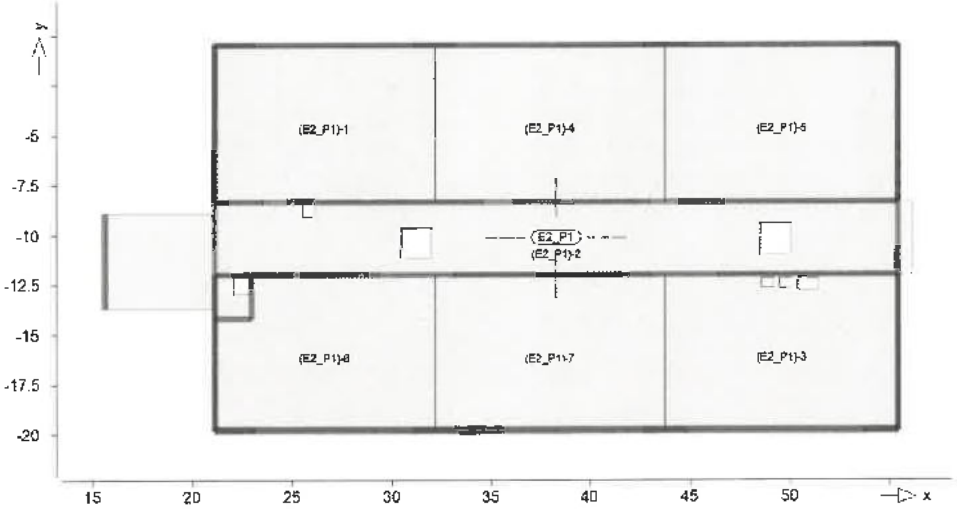
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Lastfelder — Lasten automatisch generierter Lastfeld-Lastfälle

Bauteillasten — Bauteilbezogene Lasten

E2_P1 — Lastfelder der Bauteil-Position E2_P1

Positionsgrafik — Übersicht der Lastfelder der Bauteil-Position



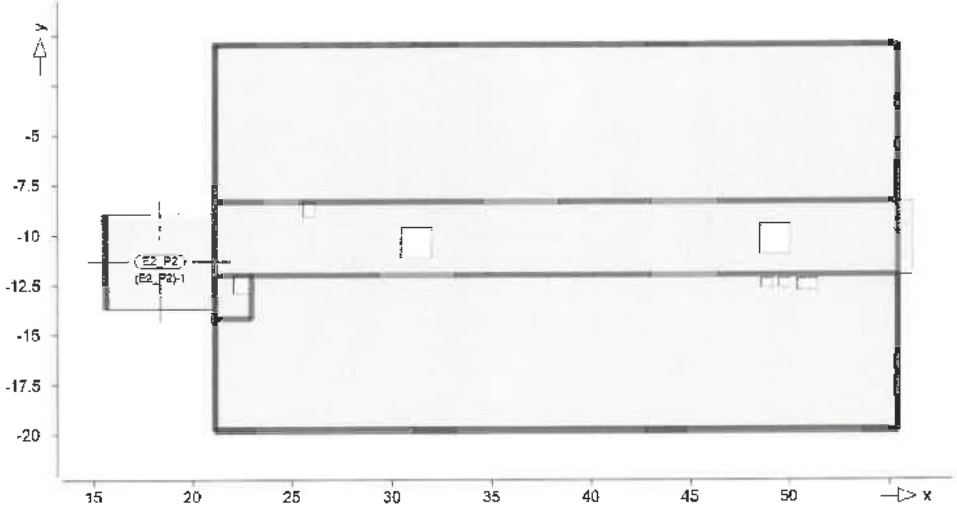
Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	p [kN/m²]
E2_P1	Qk.N	(E2_P1)-1..(E2_P1)-7	2.00

nyb-Planen Version 2023 - Copyright 2023 nyb AUG Software GmbH

E2_P2 — Lastfelder der Bauteil-Position E2_P2

Positionsgrafik — Übersicht der Lastfelder der Bauteil-Position

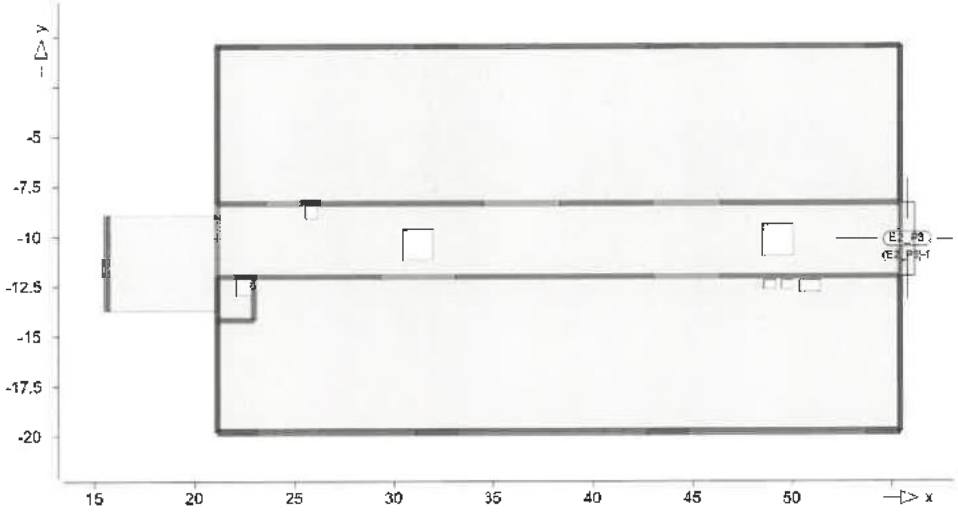


Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	p [kN/m²]
E2_P2	Qk.N	(E2_P2)-1	2.00

E2_P3 Lastfelder der Bauteil-Position E2_P3

Positionsgrafik Übersicht der Lastfelder der Bauteil-Position



Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	p [kN/m²]
E2_P3	Qk.N	(E2_P3)-1	2.00

(c) Nemetschek Scia Deutschland GmbH, Version 2023.1 mit ASTA Software-Service GmbH

Lastkombinationen

Lastkombinationen für lineare Berechnung

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

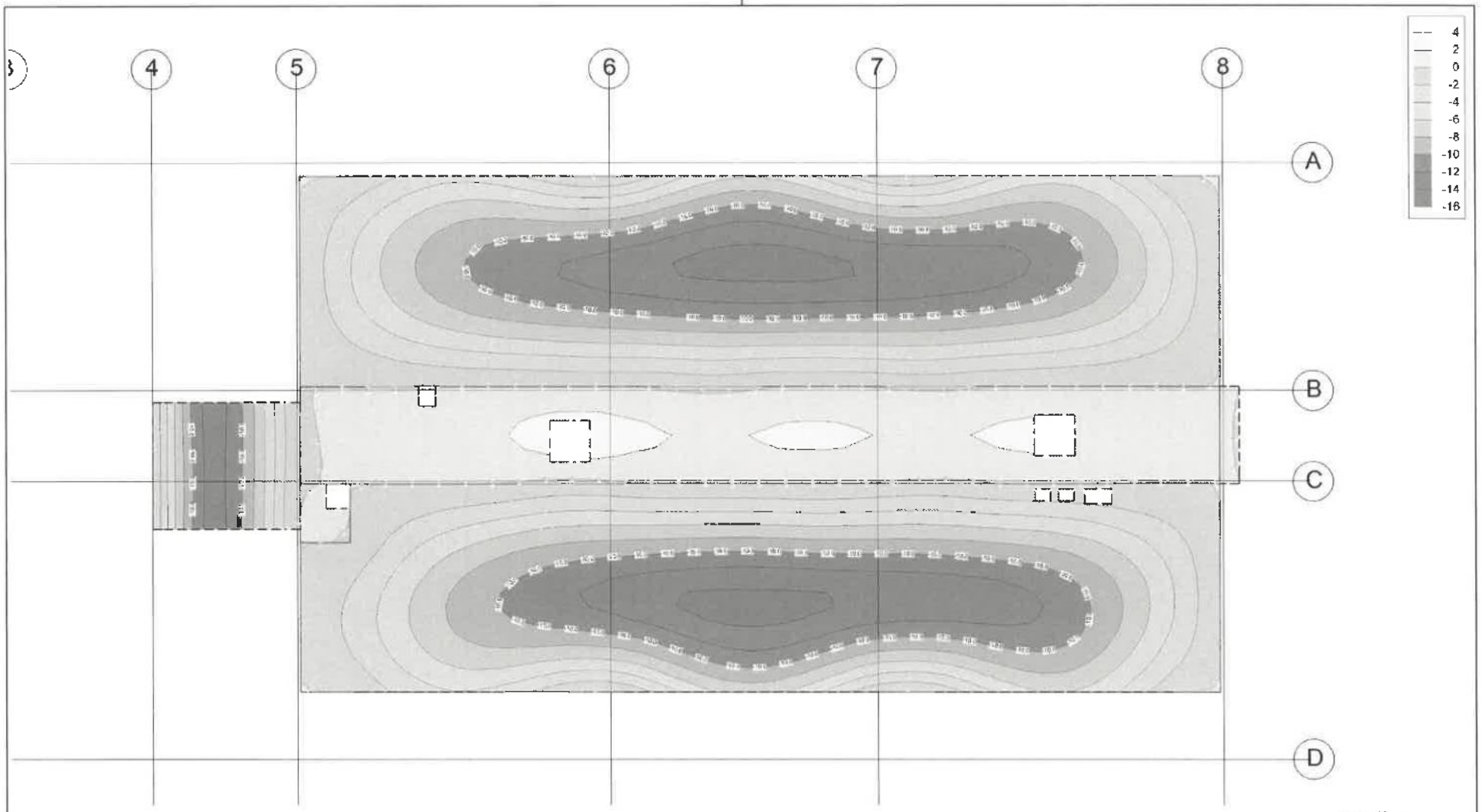
Ew Einwirkungsname
Lg Lastgruppenname
Lf Lastfallname

Ew / Lg / Lf	Gk . LF-1	Qk.N . LF-2	Qk.N . (E2_P1)-1	Qk.N . (E2_P1)-2	Qk.N . (E2_P1)-3	Qk.N . (E2_P1)-4
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
LK-2	1.35	1.35	1.50	1.50	1.50	1.50

Ew / Lg / Lf	Qk.N . (E2_P1)-5	Qk.N . (E2_P1)-6	Qk.N . (E2_P1)-7	Qk.N . (E2_P2)-1	Qk.N . (E2_P3)-1
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
LK-2	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

RFEM Net Version 6238 Copyright 2002 - 2024 Dlubal Software GmbH

sps-Viewer Version 2023 - Copyright ©2022 - by AEC Software GmbH



Verformungsnachweis Zustand II

Endverformung f,oo im Zustand II in [mm]

Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 2.7 (Kn. 1370), Min = -14.7 (Kn. 2264), Step = 2

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 31.01.24

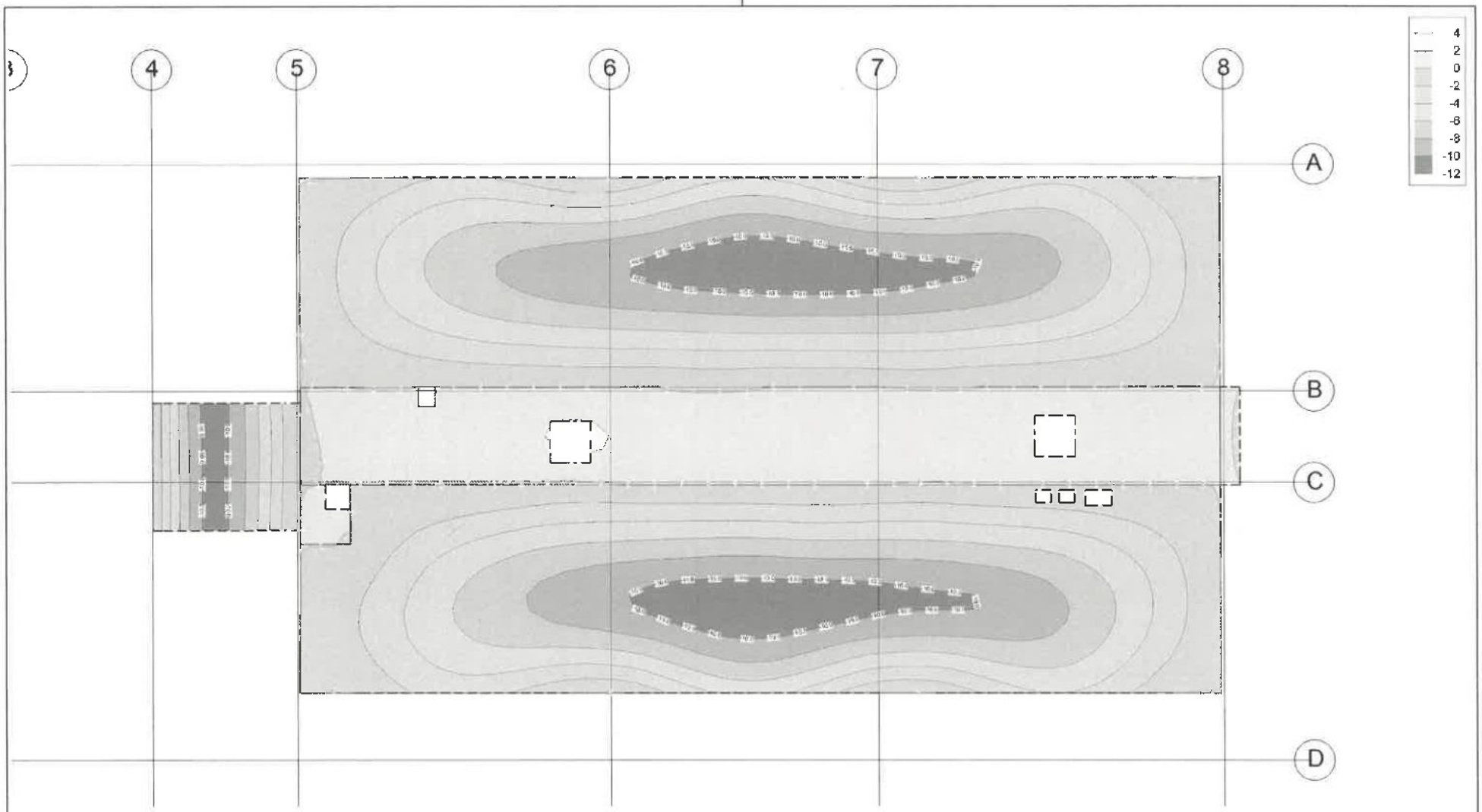
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E2_D1**

6-24

RFEM-Version 2023 - Copyright | 2022 - mb AEC Software GmbH



Verformungsnachweis Zustand II

Differenzverformung f,oo-f,0 im Zustand II in [mm]

Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 2.2 (Kn. 1370), Min = -11.3 (Kn. 2265), Step = 2

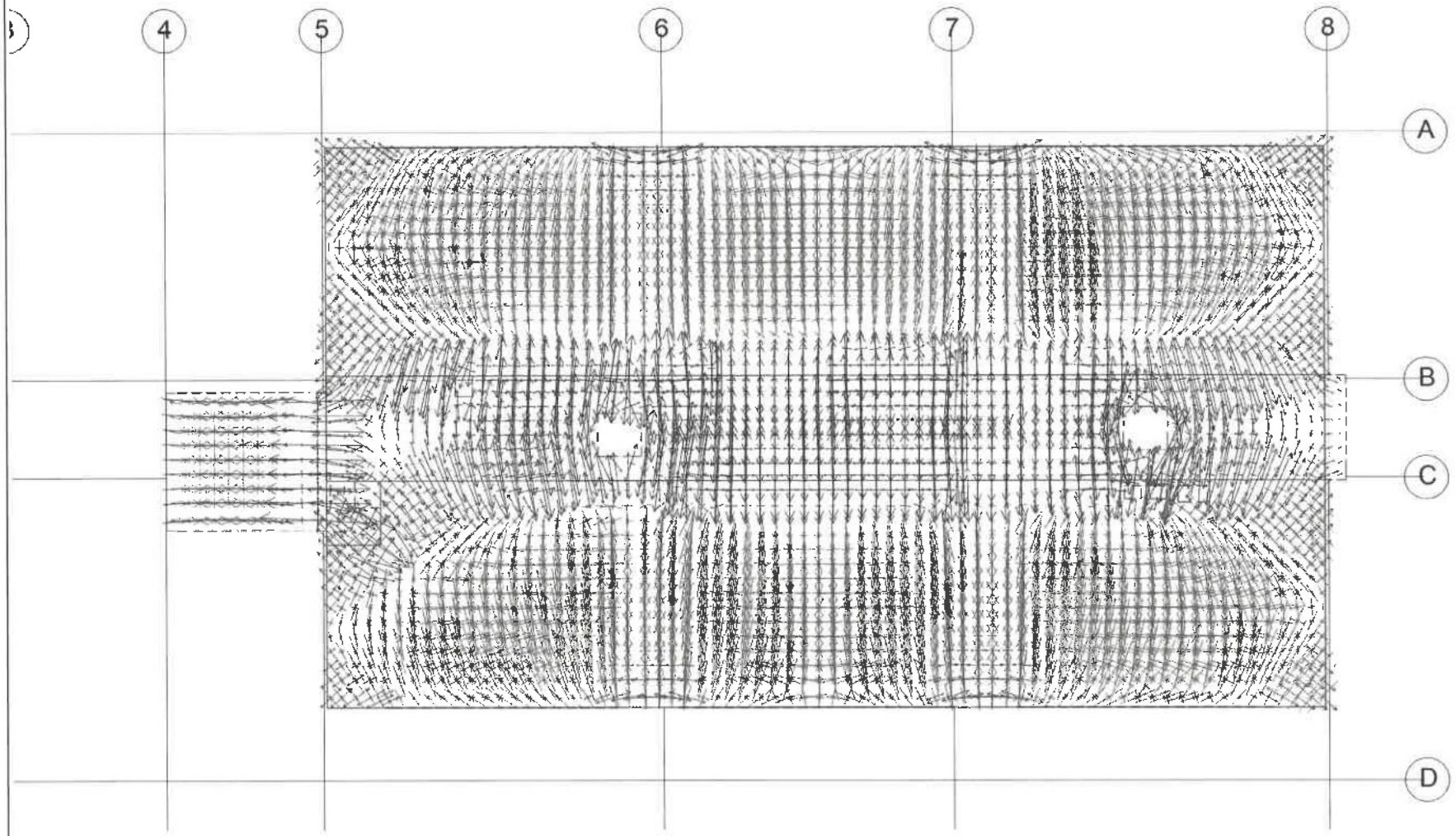
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 31.01.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E2_D1**

RFEM-Version 2023 - Copyright (c) 2022 IDEA RS Software GmbH



Hauptrandspannungen

Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

an der Oberseite (bei t = +h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-2
sigma1: Max = 5.35, Min = -1.85
sigma2: Max = 2.17, Min = -5.49

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 31.01.24

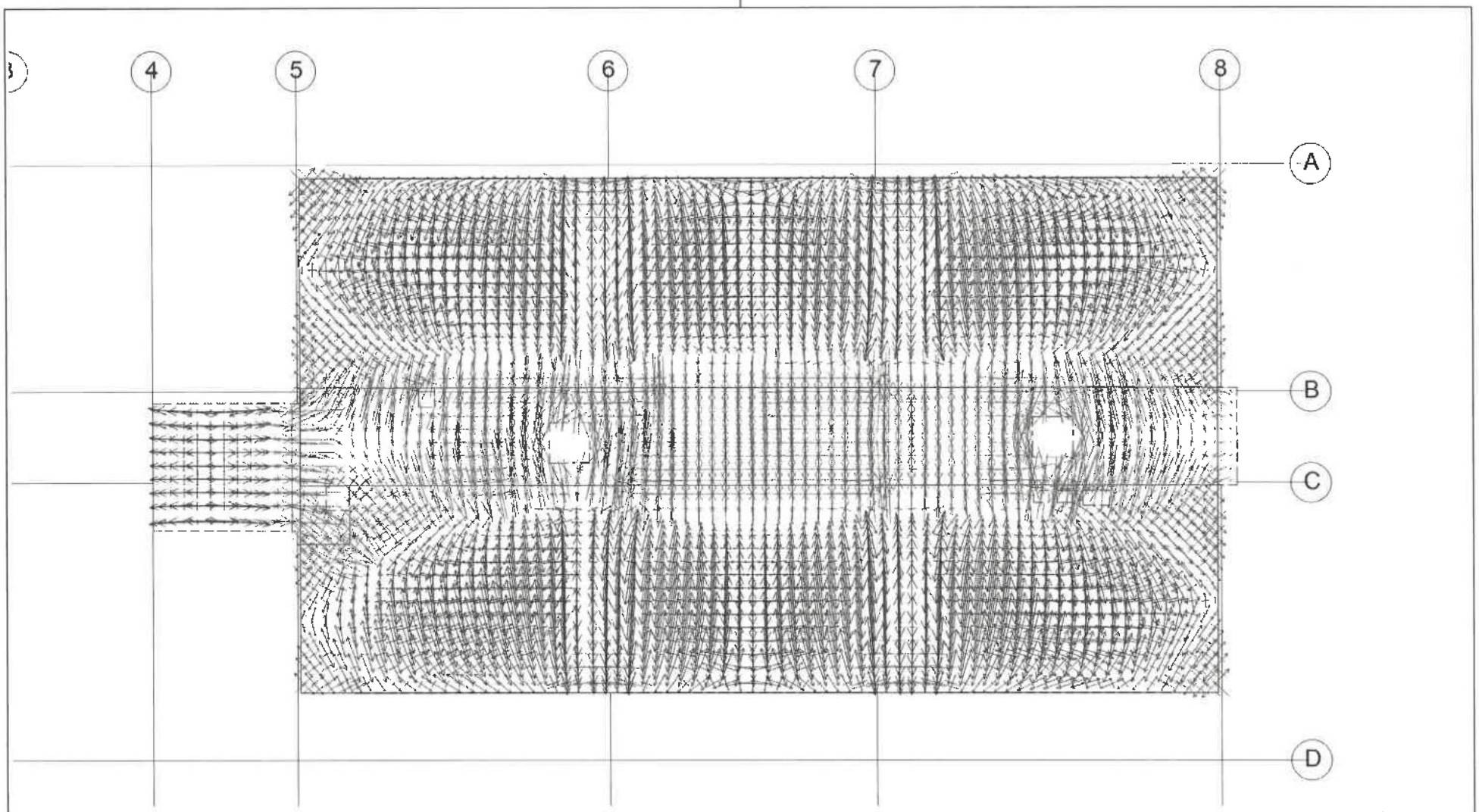
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E2_D1**

6-26

e-Version V23.01.0423 - Copyright 2023 - by ACS Software GmbH



Hauptrandspannungen

Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

an der Unterseite (bei t = -h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-2
sigma1: Max = 5.49, Min = -2.17
sigma2: Max = 1.85, Min = -5.35

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 31.01.24

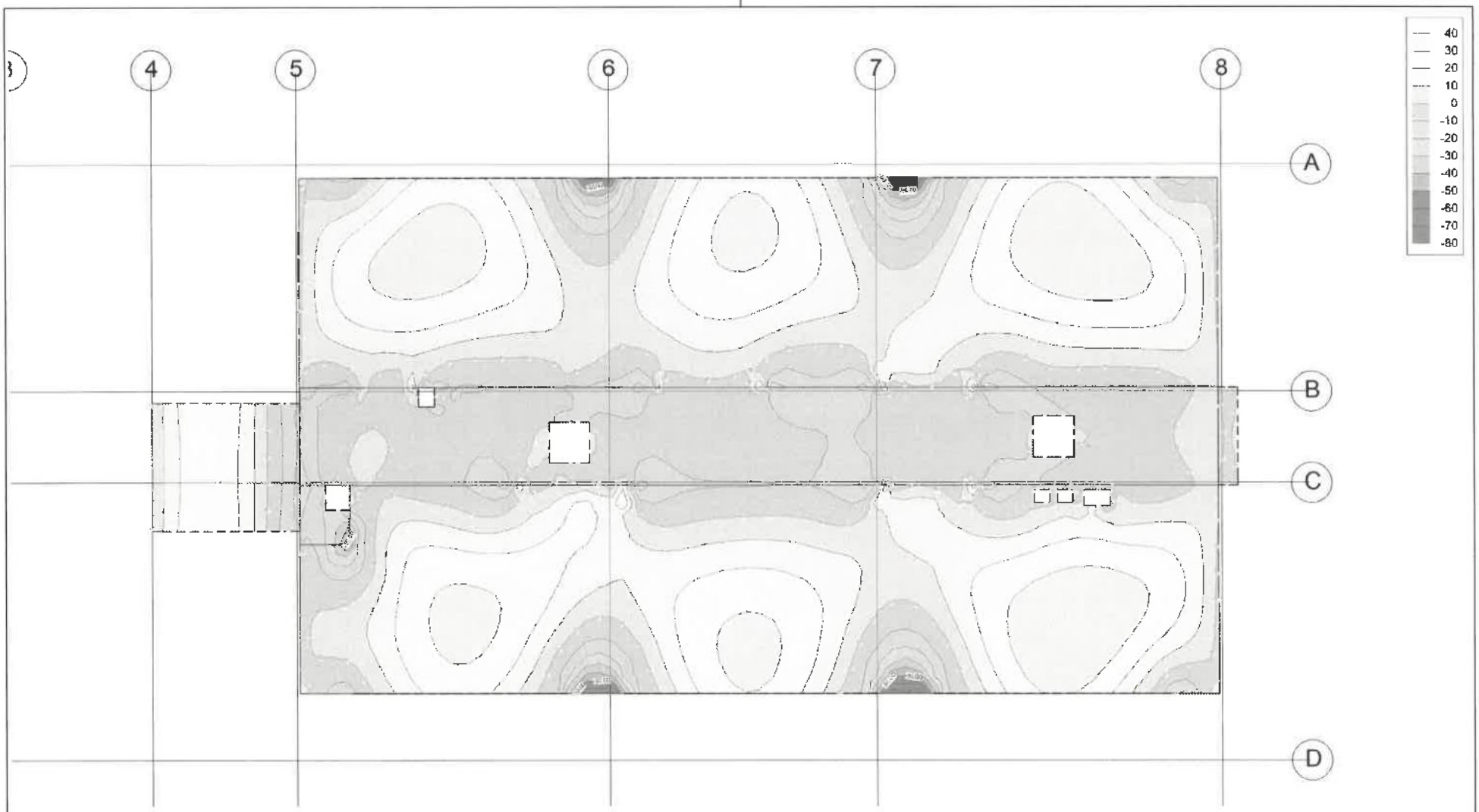
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E2_D1**

6-24

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LFN und LKN
Max = 38.80 (Kn. 399), Min = -78.60 (Kn. 114), Step = 10

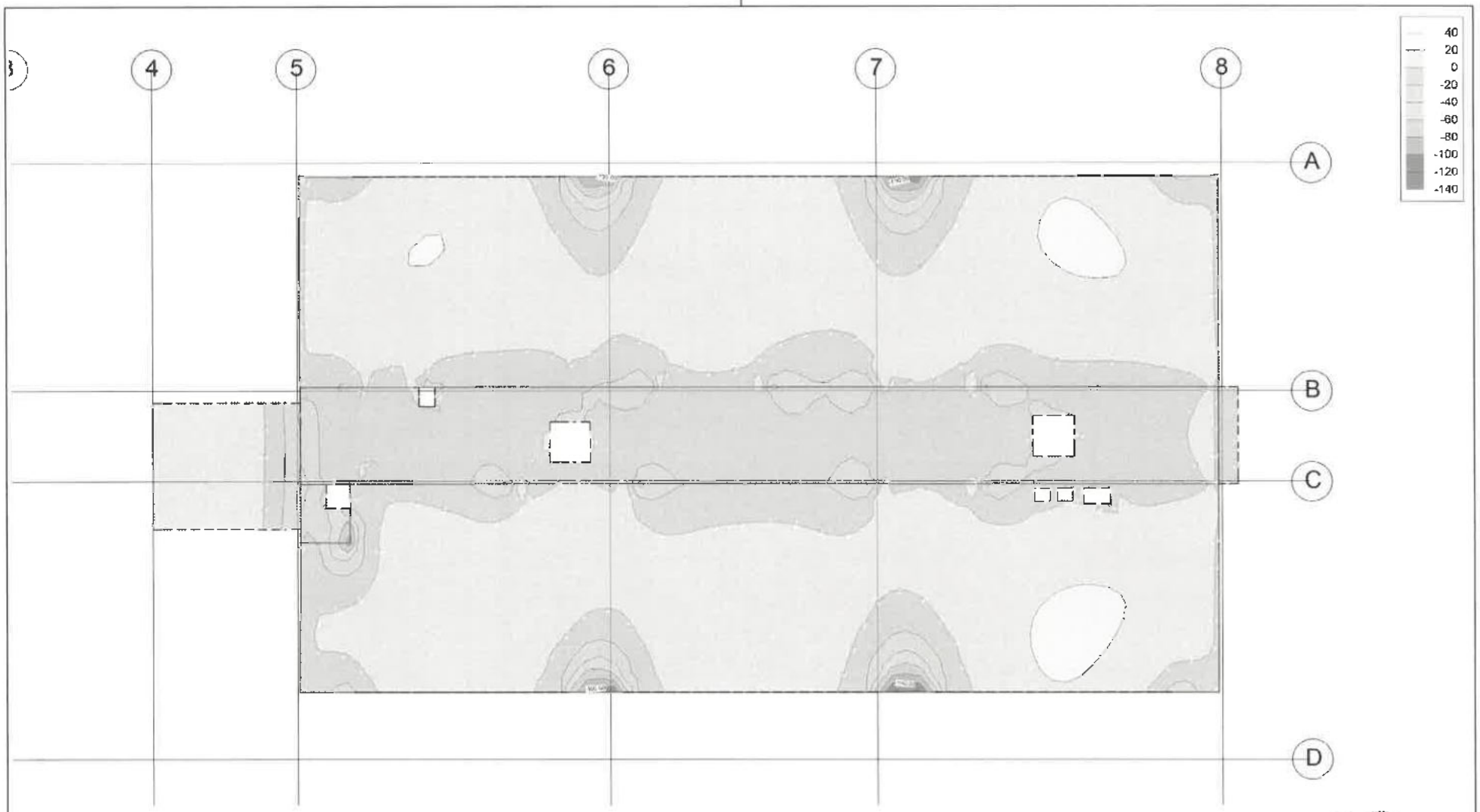
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 31.01.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt: **OSS**
Grundposition — FE-Modell: **04_E2_D1**

6-28

cad-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mic AED Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt

Minimum aus Überlagerung über LFN und LKN

Max = 22.69 (Kn. 400), Min = -126.03 (Kn. 114), Step = 20

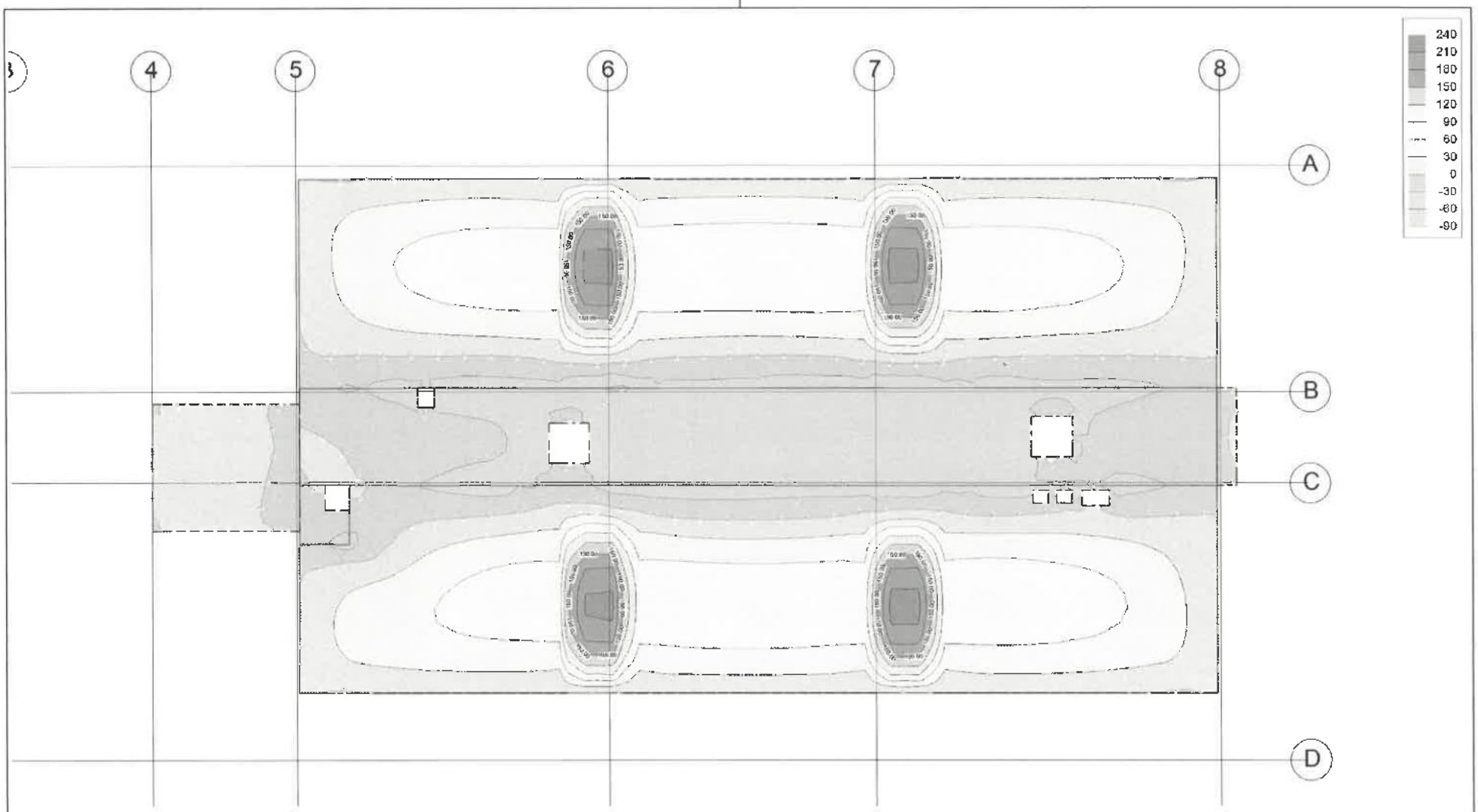
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 31.01.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	OSS
Grundposition	FE-Modell	04_E2_D1

6-29

Allplan Version 2023 - Copyright (2022) - Nemetschek Allplan Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment ms in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt

Maximum aus Überlagerung über LFN und LKN

Max = 219.59 (Kn. 2272), Min = -65.63 (Kn. 65), Step = 30

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 31.01.24

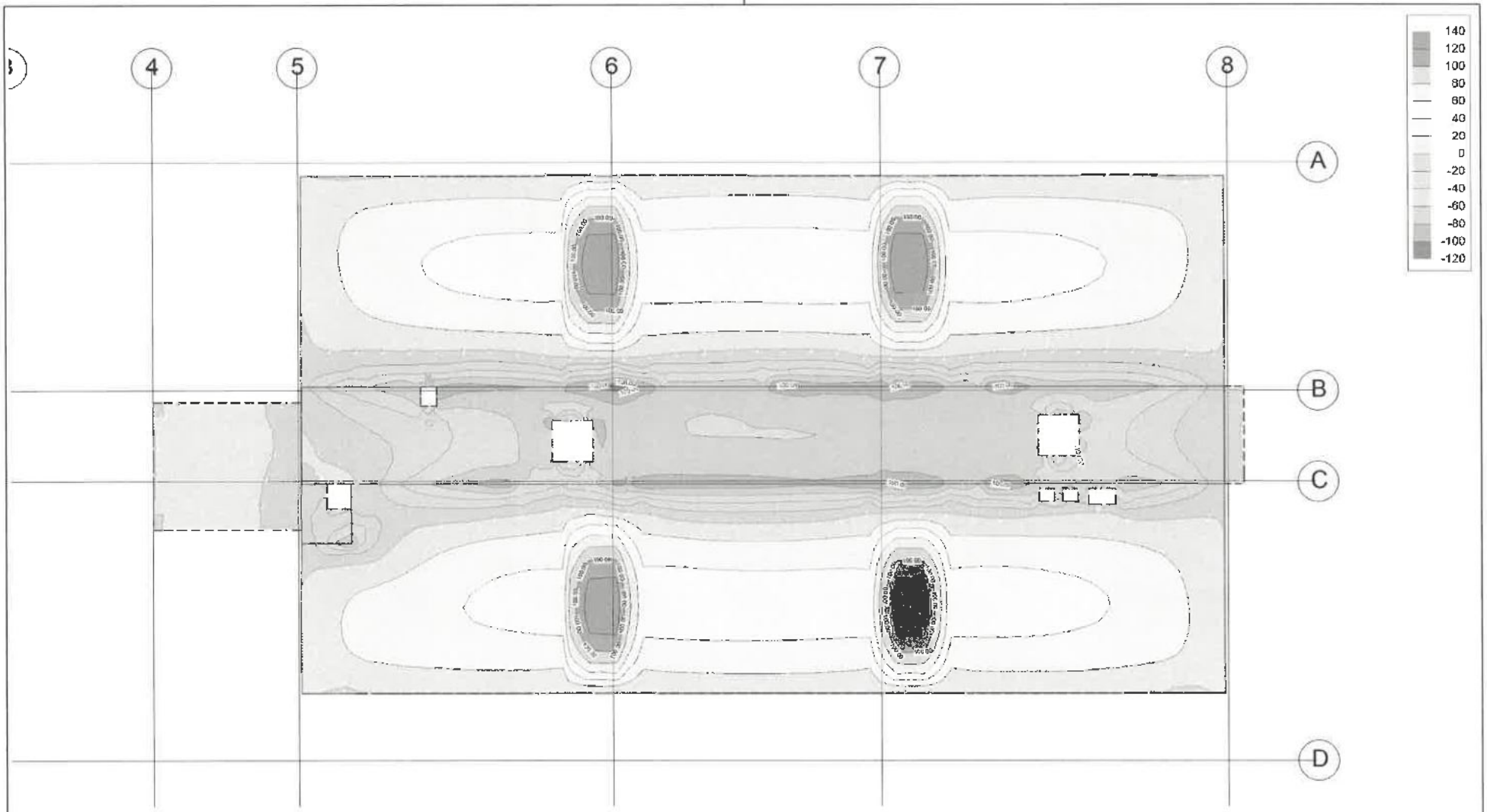
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt: **OSS**

Grundposition — FE-Modell: **04_E2_D1**

6-30

cad-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment ms in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt

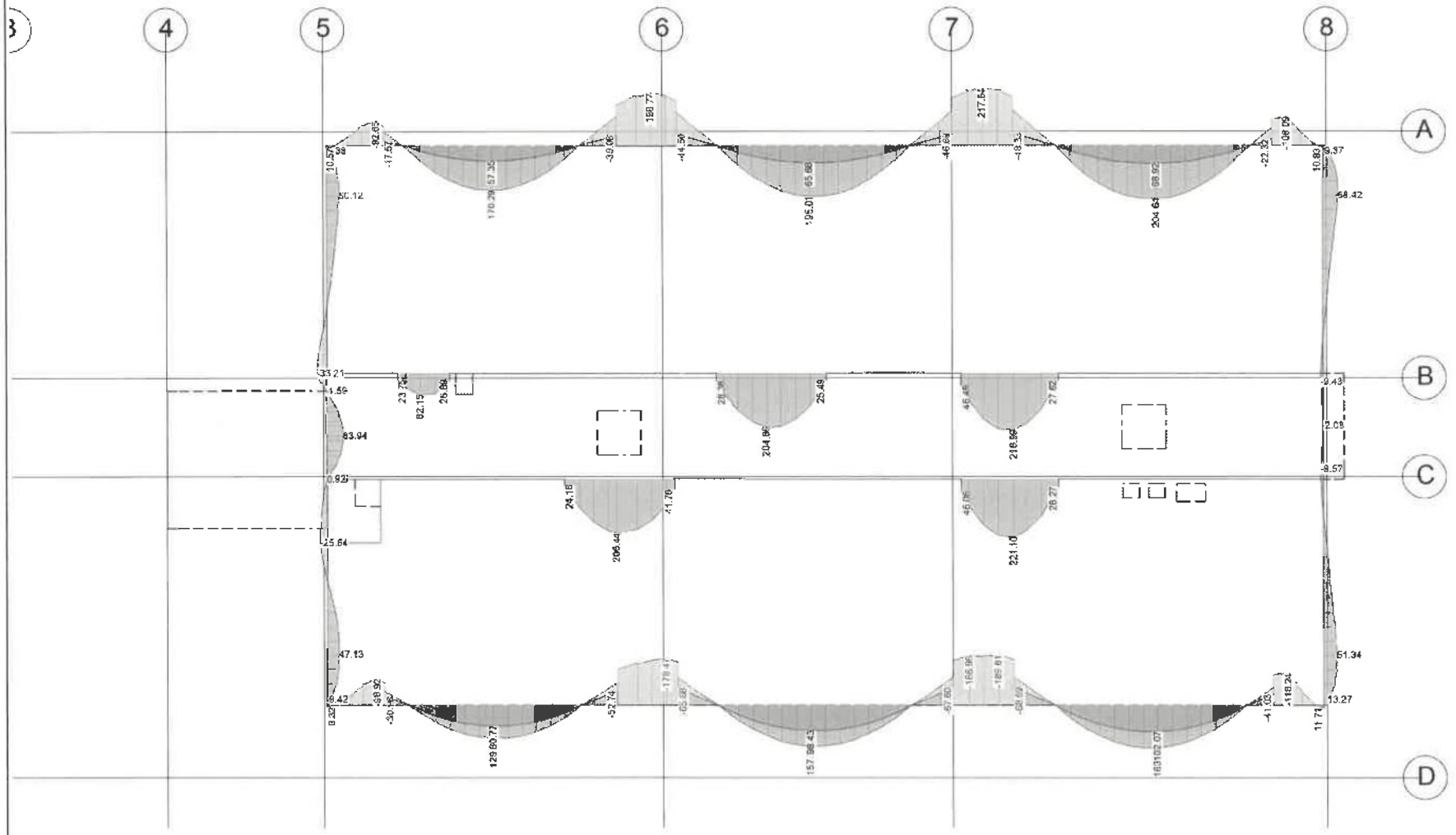
Minimum aus Überlagerung über LFN und LKN

Max = 135.02 (Kn. 2272), Min = -115.64 (Kn. 65), Step = 20

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum 31.01.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E2_D1**

6.31

Version 2023 / Copyright (2022 - ING.AUT Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Moment M in [kNm]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 221.10, Min = -352.29

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

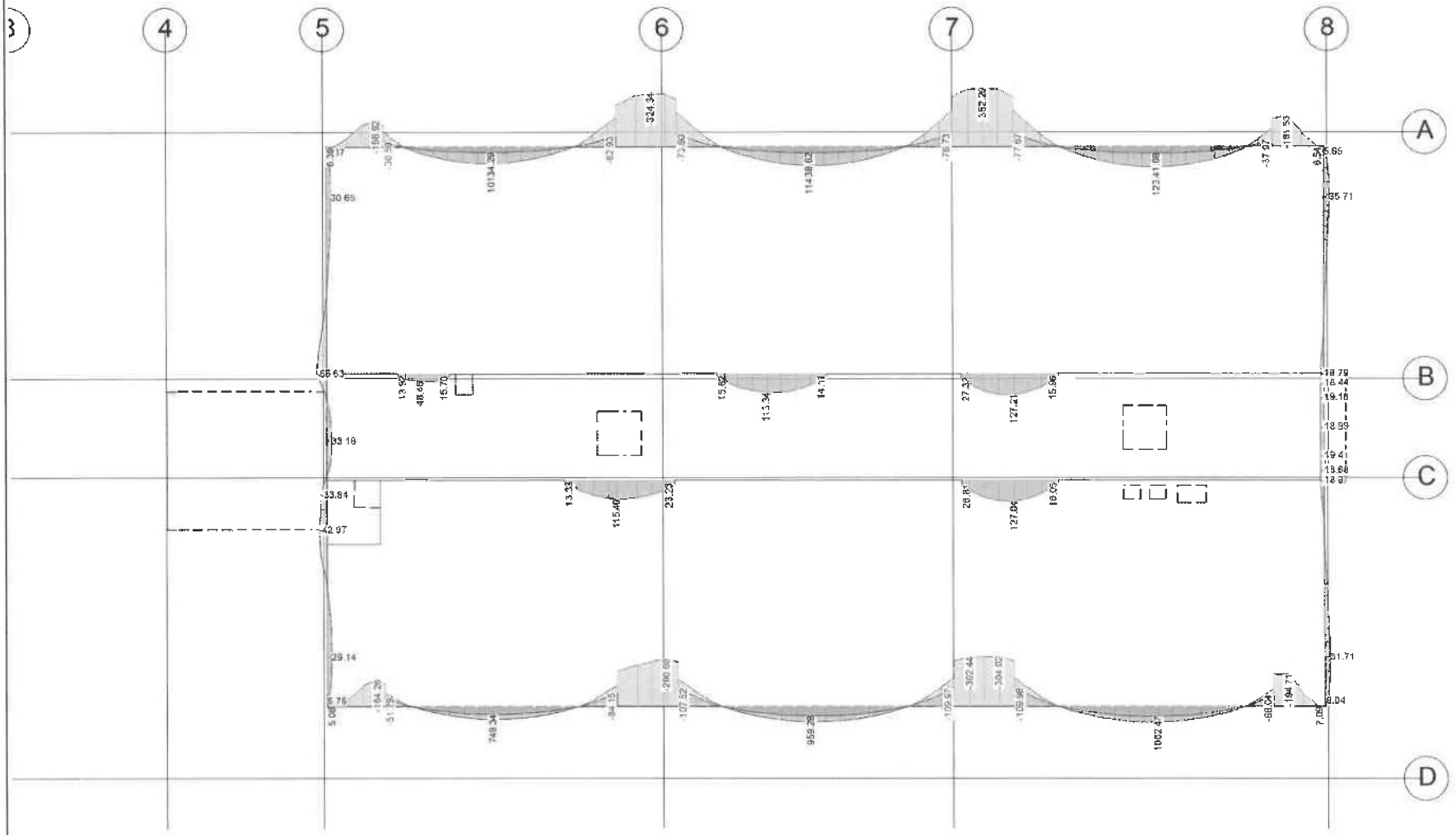
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt
FE-Modell

OSS
04_E2_D1

6-32

mb WorkNet Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Moment M in [kNm]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 221.10, Min = -352.29

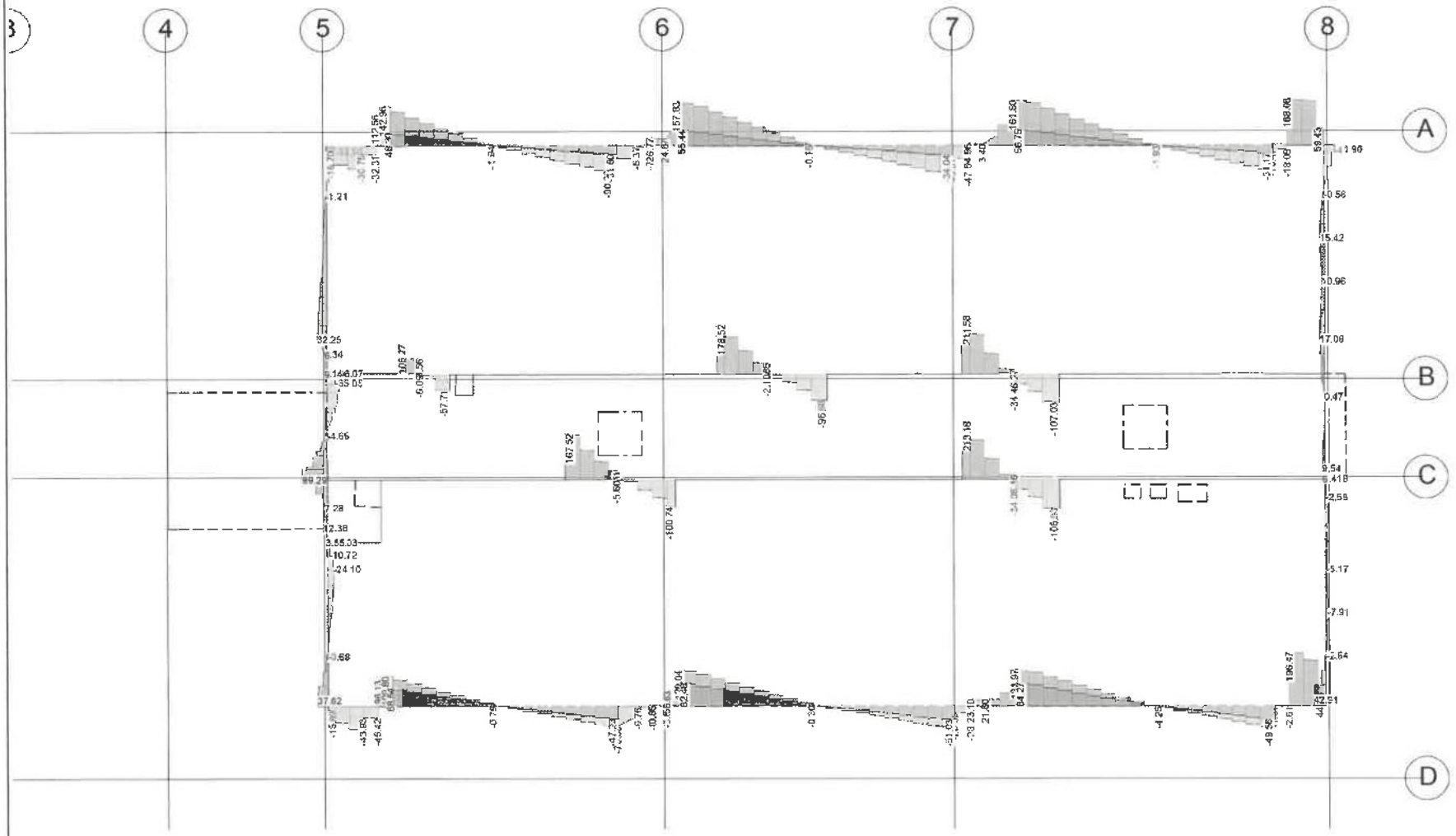
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E2_D1**

Scia Engineer Version 21.1 - Copyright 2022 - nu Aansluiten Orbit



Unterzugschnittgrößen

Querkraft V in [kN]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 213.18, Min = -186.54

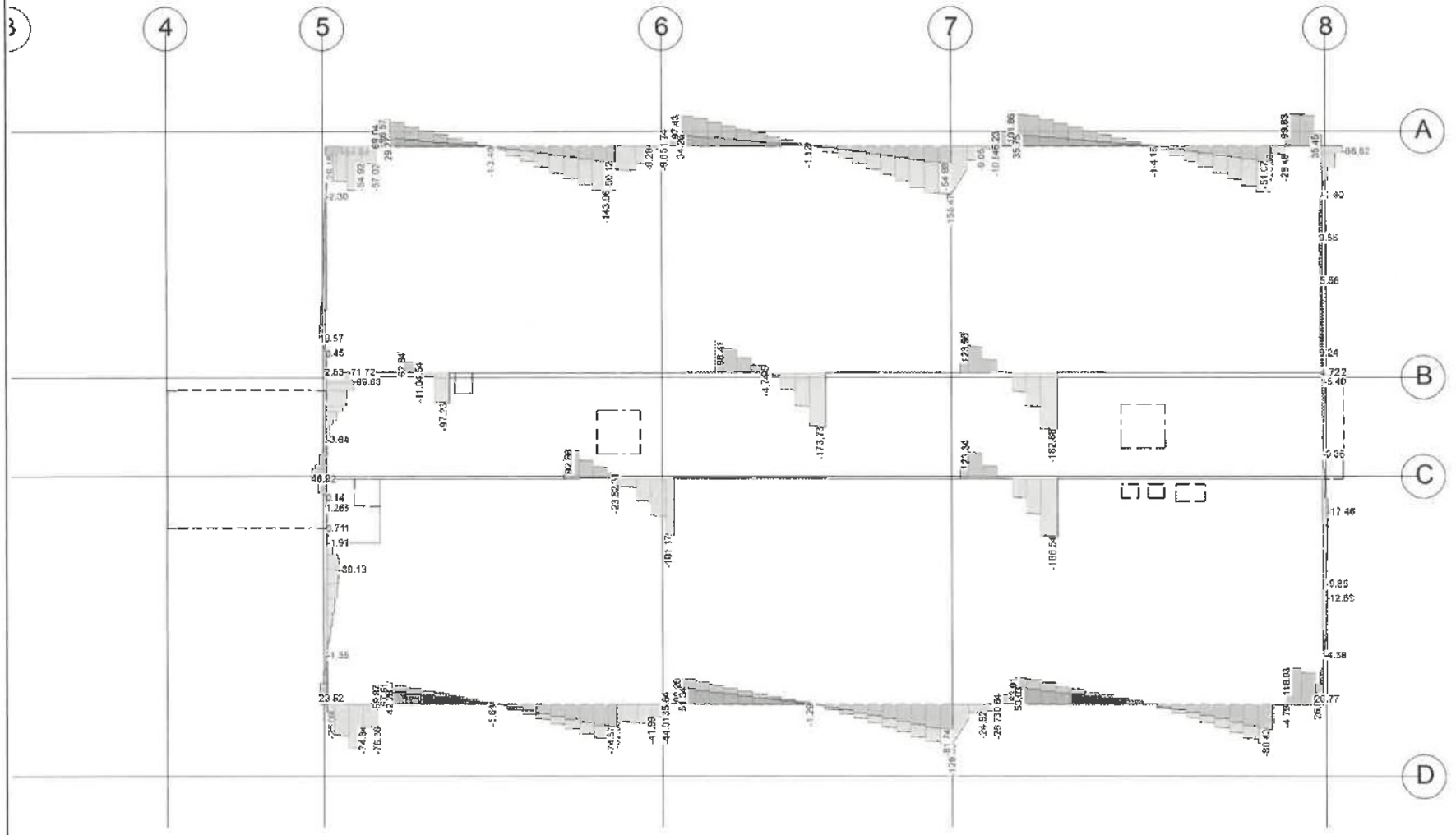
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E2_D1**

RFEM-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - by Dlubal Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

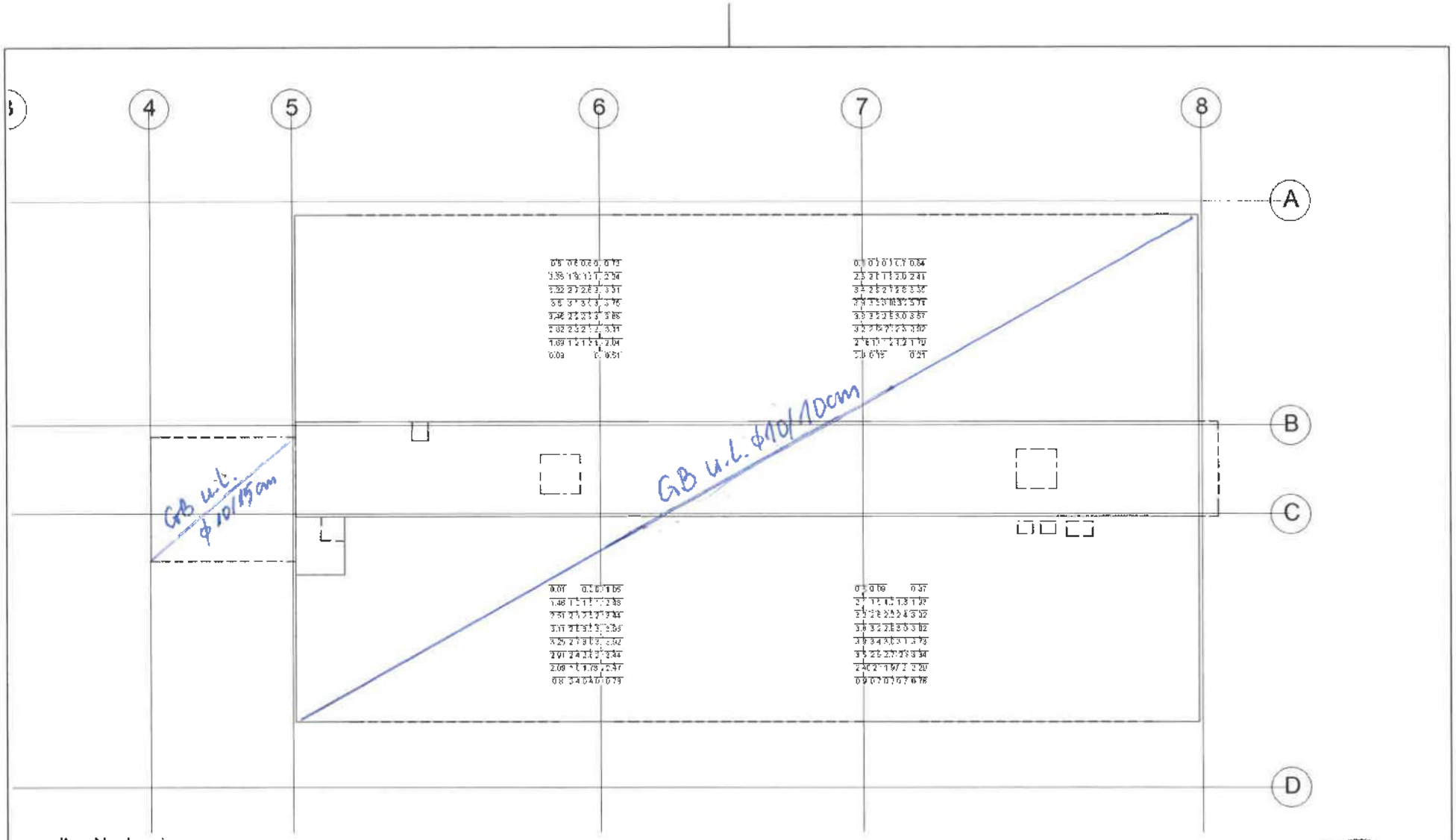
Querkraft V in [kN]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 213.18, Min = -186.54

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	OSS 04_E2_D1

6-35

dlubal Version 2023 - Copyright 2024 - mit AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 0 / 3.97
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 5.24...7.85 / 5.24...7.85 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 45 / 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 15.00...50.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck AZ siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 31.01.24

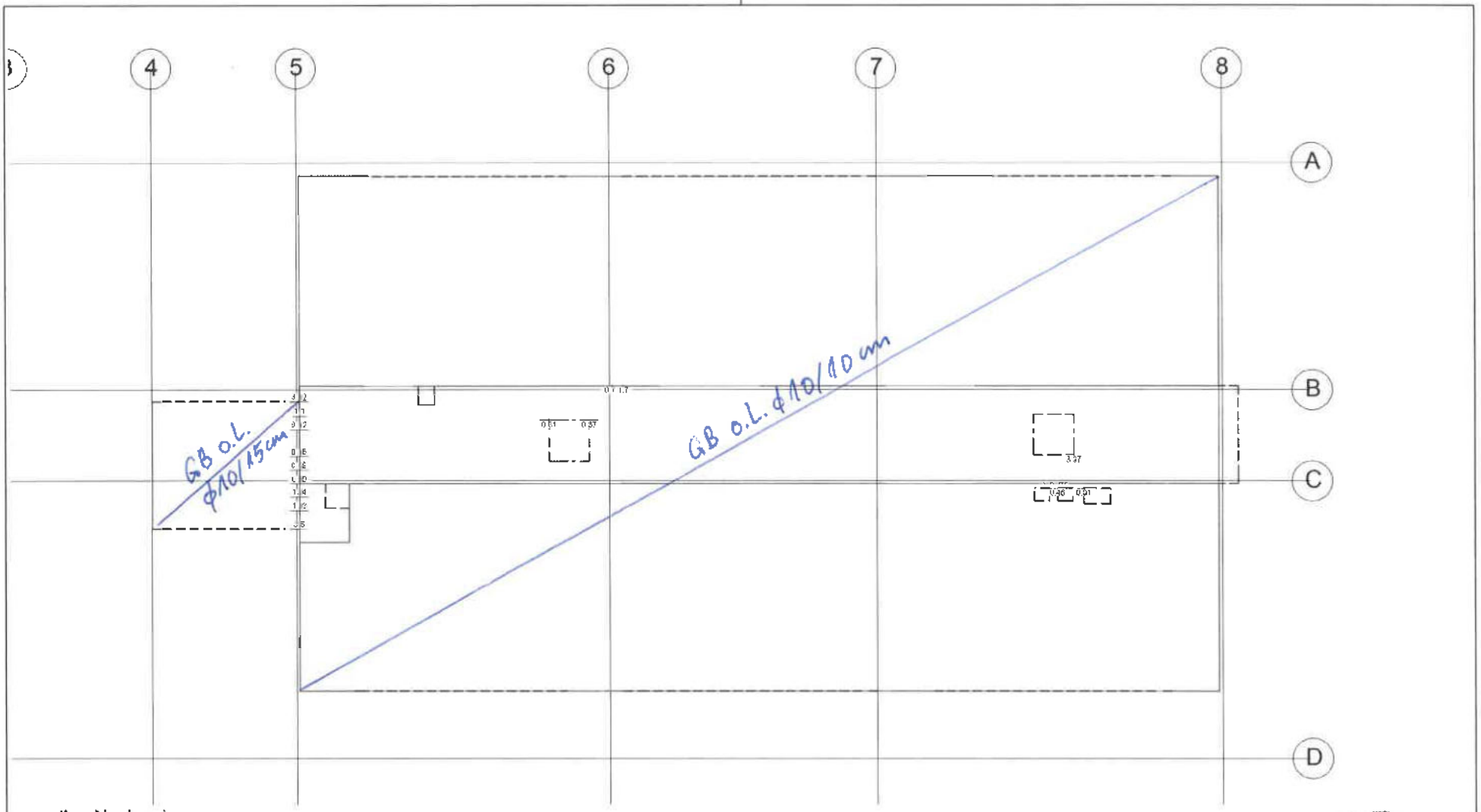
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E2_D1**

6-3

mb-WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 3.82 / 3.97
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 5.24...7.85 / 5.24...7.85 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 45 / 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 15.00...50.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck B siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 31.01.24

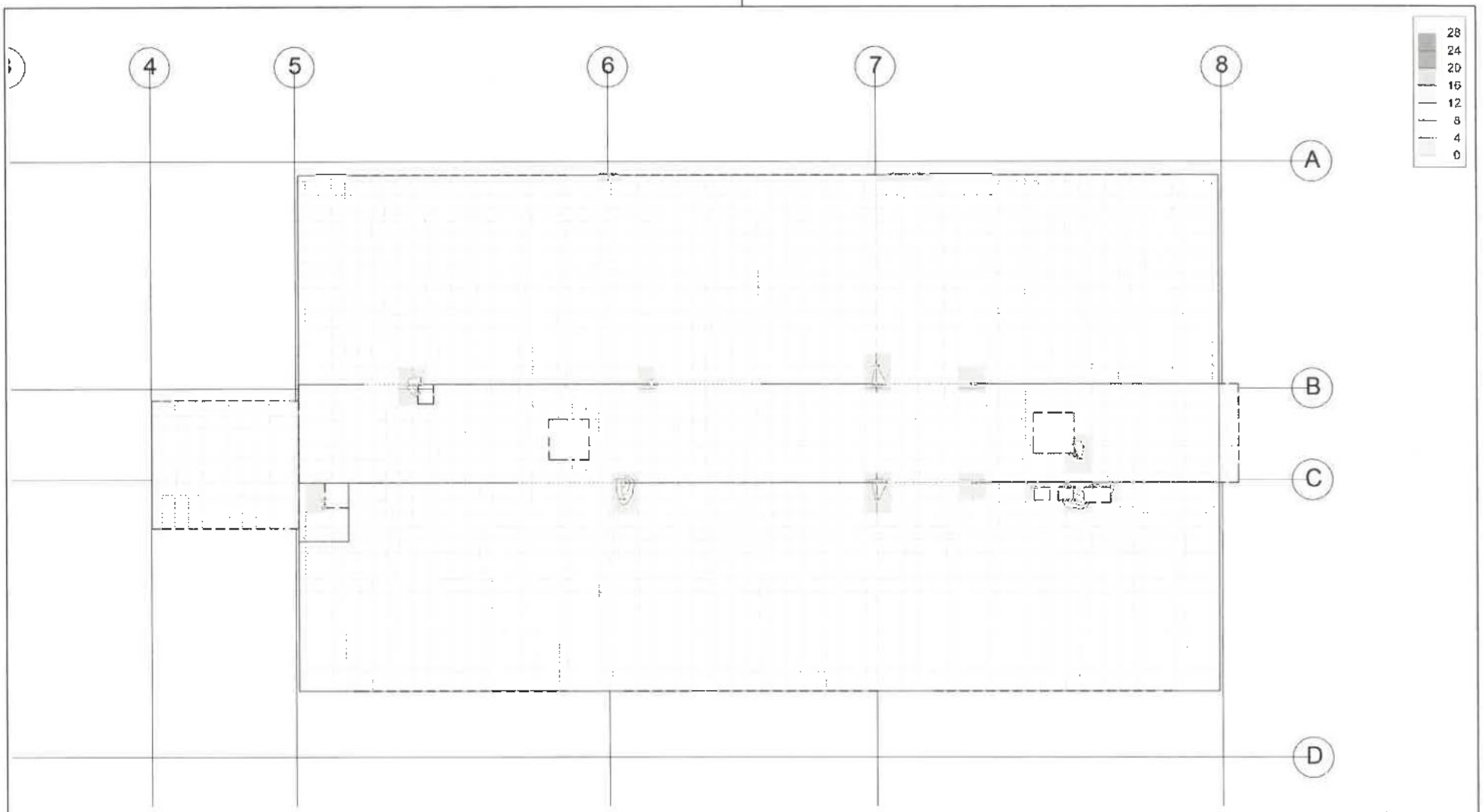
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E2_D1

B.3.4

nd-Variant Version 2023 - Copyright 2022 - nd AEC Software GmbH



Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Ausdruck 43 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

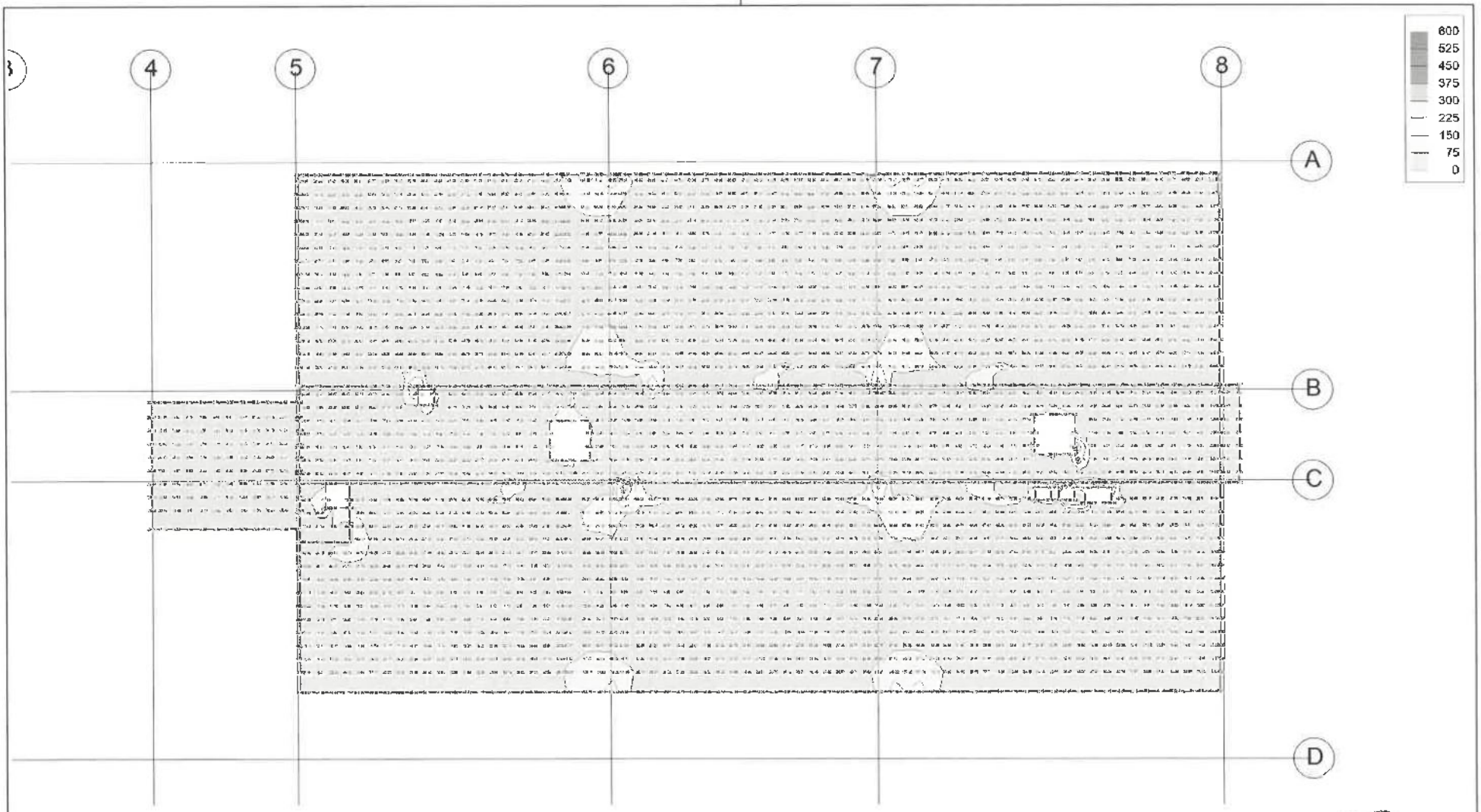
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E2_D1

Max = 24.52, Min = 0, Step = 4

S. 23 von 8

MicroFe Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Ausdruck AB weiche Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 31.01.24

Trag Werk

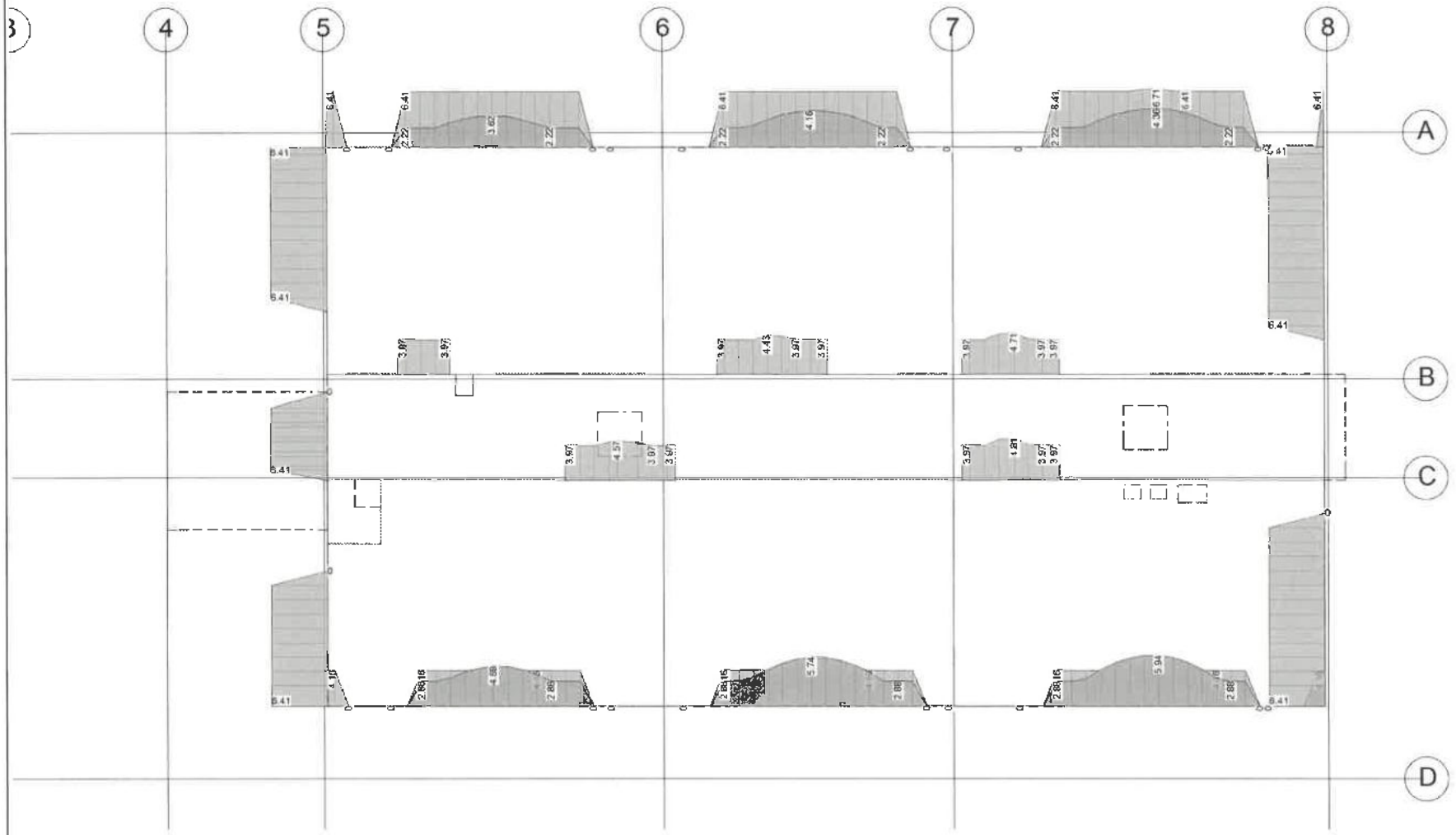
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt **OSS**
FE-Modell **04_E2_D1**

Max = 525.41, Min = 0.50, Step = 75

G-36

mb WorkFlow Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Über-/Unterzugbemessung
Erf. Längsbewehrung As,erf

aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²]
Max = 6.71, Min = 0
Bew.-Abstand d' = 50 mm
Beton C 30/37...C 35/45

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

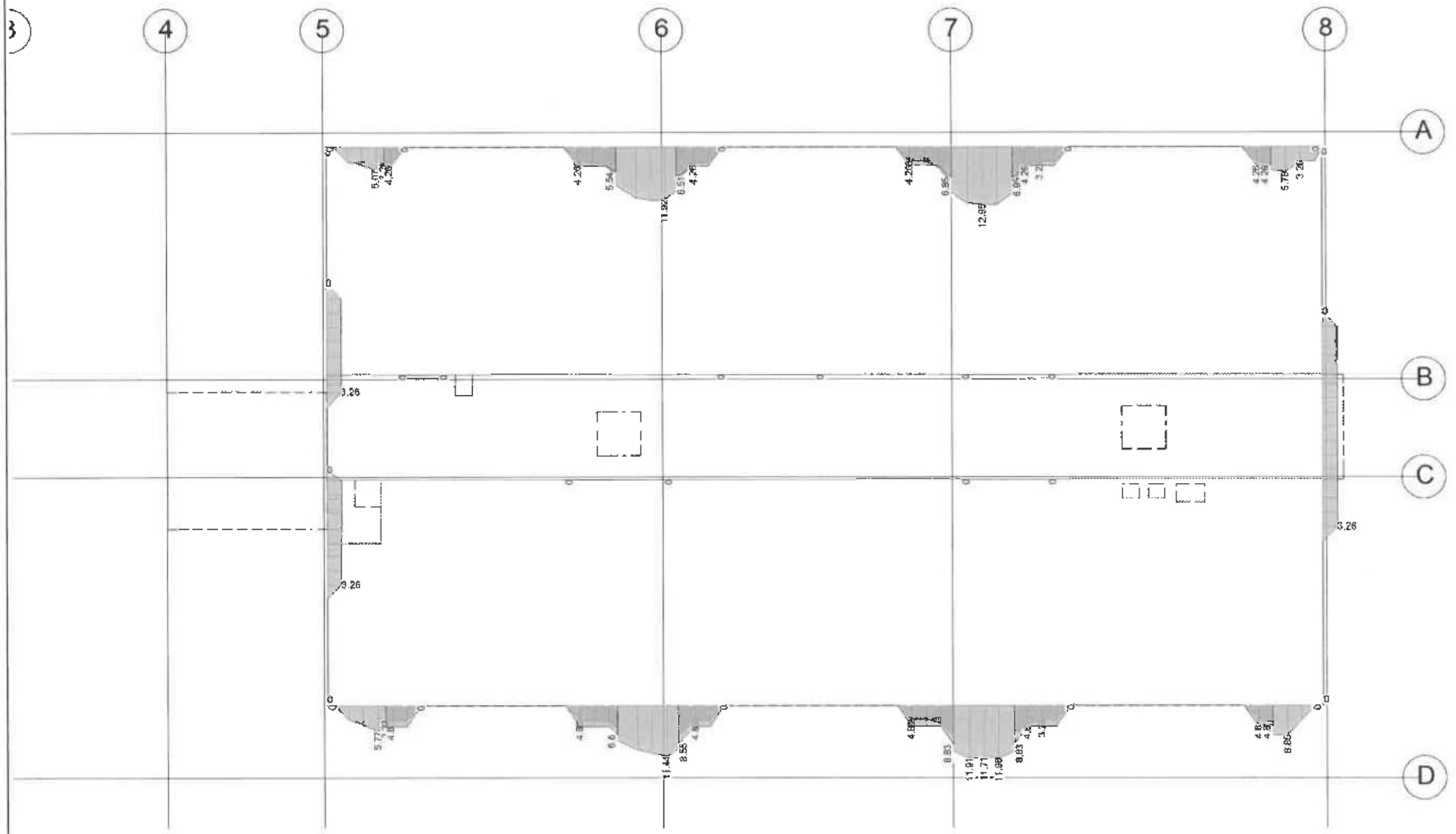
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E2_D1

6-40

dlubal Version 2023 - Copyright 2022 - dlubal Software GmbH



Über-/Unterzugbemessung

Erf. Längsbewehrung As,erf

aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²]
Max = 12.95, Min = 0
Bew.-Abstand d' = 50 mm
Beton C 30/37...C 35/45

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E2_D1

6-44

Trag Werk 2023 - Copyright 2022 - RIB AGC Software GmbH



Über-/Unterzugbemessung

Gesamte Querkraftbewehrung asw,gesamt (erf+vorh)

aus allen Nachweisen in [cm²/m]
Max = 3.25, Min = 2.32
Beton C 30/37...C 35/45

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E2_D1**

24-6

6.2 Wände aus Mauerwerk

Abmessungen

Eine Mindestdicke von 11,5 cm ist für die Berechnung der tragenden Mauerwerkswände zu berücksichtigen. Diese werden entsprechend mit folgenden Dicken hergestellt: 17,5 cm, 20 cm, 24 cm

Brandschutz
Für tragende, einschalige KS-Wände gelten die nachfolgend genannten Mindestdicken für die Feuerwiderstandsklassen REI30/REI90 gemäß DIN EN 1996-1-2, Tab. N.B.2.2. Zur Vereinfachung werden hier unabhängig vom verwendeten KS-Stein und der Art des Mörtels nur die größten Mindestdicken aufgeführt. Die Verputzung bleibt unbeachtet, da beispielsweise Zementputz normalerweise nicht zur Einstufung als verputzte Wand angesetzt werden darf, falls keine gegenteiligen Erfahrungen vorliegen [DIN EN 1996-1-2, Anhang B (3),
Anmerkung 1].

Feuerwiderstands-klasse	Ausnutzungsgrad α	Wanddicke t_F [mm]
REI30	0,60	100
	1,00	100
REI90	0,60	100
	1,00	140

Fazit: Die Mindestdicke ist im vorliegenden Fall eingehalten (10 cm < 17,5 cm → OK!).

Material
Mauerwerk **KS**, Steinfestigkeitsklasse und Mörtel siehe „Ergebnisse".

Belastung
Siehe EDV-Ausdruck.

Ergebnisse
Siehe nachfolgende Seiten.

Linienlager-LF Linienlagerkräfte lastfallweise

Linienlager Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Lastfall

Positionsgrafik Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen

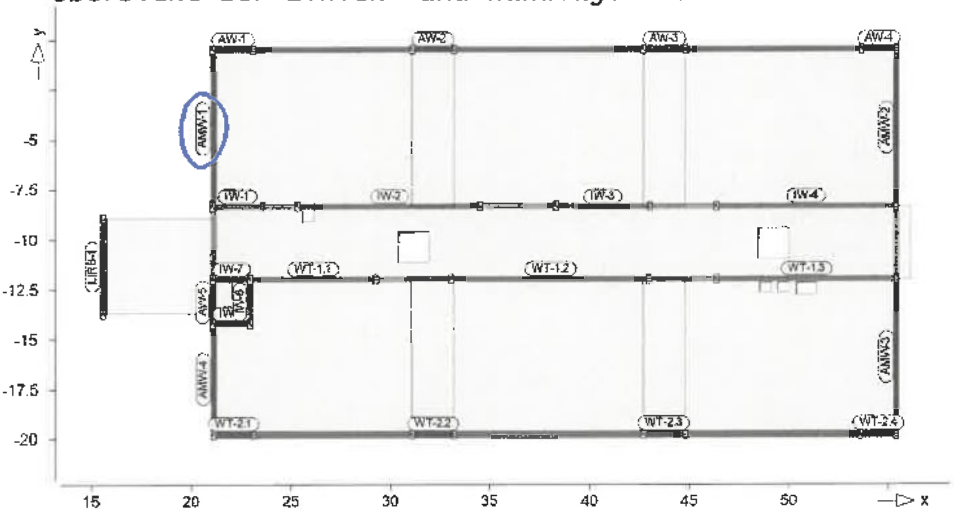


Tabelle Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

	LF	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	F_t [kN]	e [m]
→ AMW-1	(L = 7.85 m)					
	LF-1	29.41	19.30	9.19	151.50	-0.69
	LF-2	5.28	3.23	1.17	25.33	-0.83
AMW-2	(L = 7.85 m)					
	LF-1	28.38	17.35	6.33	136.21	-0.83
	LF-2	4.64	2.84	1.05	22.31	-0.83
AMW-3	(L = 7.80 m)					
	LF-1	11.13	18.60	26.07	145.09	0.52
	LF-2	1.88	3.05	4.22	23.81	0.50
AMW-4	(L = 5.60 m)					
	LF-1	4.47	9.38	14.28	52.51	0.49
	LF-2	0.63	1.34	2.06	7.53	0.50
AW-1	(L = 2.00 m)					
	LF-1	-228.98	92.35	413.68	184.70	1.16
	LF-2	-39.18	14.06	67.31	28.13	1.26
AW-2	(L = 2.10 m)					
	LF-1	184.31	239.59	294.87	503.14	0.08
	LF-2	28.13	36.07	44.01	75.75	0.08
AW-3	(L = 2.10 m)					
	LF-1	239.02	249.85	260.69	524.69	0.02
	LF-2	34.86	37.75	40.64	79.27	0.03
AW-4	(L = 1.75 m)					
	LF-1	524.87	117.05	-290.77	204.83	-1.02
	LF-2	85.50	17.93	-49.63	31.38	-1.10

RFEM-Version (Version 2023 - © Dlubal Software GmbH)

6.2.1 Pos. E2_D1_L_AMW1 Mauerwerkswand t=24cm

Geometrie

Querschnitt:	t	= 24,0 cm
Höhe:	h	= 3,50 m

Material

Mauerwerk: KS, $f_k \geq 6{,}00$ N/mm²

Belastung

Trapezlasten am Kopf

Ständig:	g	= 29,41 kN/m bis 9,19 kN/m
Veränderlich:	q	= 5,28 kN/m bis 1,17 kN/m

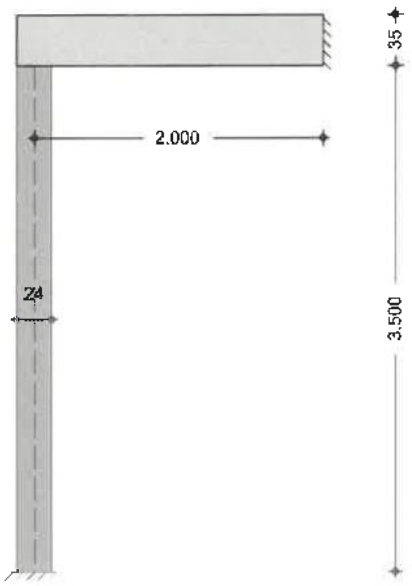
Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite“ liegend, mit einer Ausmitte von e=t/3 eingeleitet.

Pos. E2_D1_L_AMW1 Mauerwerksnachweis DIN EN 1996

System

Einschalige Außenwand
2-seitig gehalten

M 1:50



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l [m]	h [m]	t [cm]	γ [kN/m³]
KS-XL 10-2.0/DM (z.B.)	8.00	3.50	24.0	20.0

Massivdecken

	Material	l_f [m]	k [-]	h [cm]	a [cm]	b [m]	γ [kN/m³]
Rechts Oben	C 30/37	2.00	0.50	35.0	24.00	8.00	25.0

Belastungen

Streckenlasten vertikal

	Nr.	EW	f_x [kN/m]
(a)	1	Gk	16.80

(a) Wandeigengewicht 20.00*0.24*3.50 = 16.80 kN/m

Trapezlasten vertikal

Nr.	EW	a [m]	s [m]	e_z [m]	$q_{x,li}$ [kN/m]	$q_{x,re}$ [kN/m]
1	Gk	0.00	8.00	0.08	30.00	10.00
2	Qk.N	0.00	8.00	0.08	6.00	2.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
selten	7	1.00*Gk

mb WinStatik Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Mat./Querschnitt nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12

gewählt z.B. *KS-XL 10-2.0-(240)/DM*

Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Planelement KS-XL
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 10
Steinrohdichteklasse	RDK 2.0
Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM

Steingeometrie

Überbindemaß	l_{ol} =	12.50	cm
Mauersteinhöhe	h_u =	49.80	cm
Mauersteinlänge	l_u =	49.80	cm

Mauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen

Materialbeiwerte

charakt. Druckfestigkeit	f_k =	6.03	N/mm²
Teilsicherheitsbeiwert	γ_M =	1.50	
Dauerstandsfaktor	ζ =	0.85	
Bemessungswert Druckfestigk.	f_d =	3.42	N/mm²
Rechenwert der Endkriechzahl	ϕ_∞ =	1.50	
Elastizitätsmodul	E =	5732	N/mm²

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. *Gk*	A	294.40	-3.66	0.00	0.00	-106.67
	B		3.66	0.00		
Einw. *Qk.N*	A	32.00	-0.73	0.00	0.00	-21.33
	B		0.73	0.00		

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK	0.16
Plattenschub	Kopf	OK	0.05

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Ausmitte in Plattenrichtung	Kopf	OK	1.00

mb WorkSuite 2023 - Version 23.2.1 - mb AEC Software GmbH

6.3 Wände aus Stahlbeton

Die Bemessung wird für den Regelfall ausschließlich unter Vertikallasten und bei Außenwänden auch aus Windlasten durchgeführt. Einige Wände werden zusätzlich als Vierendeelträger ausgebildet. Die Bemessung erfolgt hierfür in einem separaten Abschnitt.

Brandschutz
Mindestabmessungen bei mehrseitiger Brandbeanspruchung R90 gemäß DIN EN 1992-1-2; 5.4.2; Tab. 5.4 für einen Ausnutzungsgrad von $\eta_{fi} = 0{,}7$ (sichere Seite):

Wanddicke:	120 mm	$< b_{vorh} = 250$ mm	→ O.K.
Achsabstand:	20 mm	< 25 mm	→ O.K.

Konstruktive Hinweise

- Mindestbewehrung lotrecht

im Allgemeinen:	$_{min}A_s \geq 0{,}0015 \cdot A_c$
für $\lvert N_{ed} \rvert \geq 0{,}3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände:	$_{min}A_s \geq 0{,}0030 \cdot A_c$
Stababstand:	$s \leq 30$ cm, $\leq 2\ h$

- Höchstbewehrung lotrecht
  $_{max}A_s \leq 0{,}04 \cdot A_c$ (auch im Bereich von Übergreifungsstößen ggf. Schraubanschluss vorsehen)

- Mindestbewehrung waagerecht

im Allgemeinen:	$A_{s,Q} \geq 20\%\ A_{s,L}$
für $\lvert N_{ed} \rvert \geq 0{,}3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände:	$A_{s,Q} \geq 50\%\ A_{s,L}$
Stababstand:	$s \leq 35$ cm, $d_{waag.} \geq 0{,}25\ d_{senkr.}$

- Randbügel an freien Enden:

Mindestdurchmesser:	6 mm;
Maximalabstand:	$\leq h$
Schenkellänge:	$\geq 2 \cdot h$ bzw. l_s

Belastung
Siehe EDV-Ausdruck.

Linienlager-LF Linienlagerkräfte lastfallweise

Linienlager — Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Lastfall

Positionsgrafik — Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen

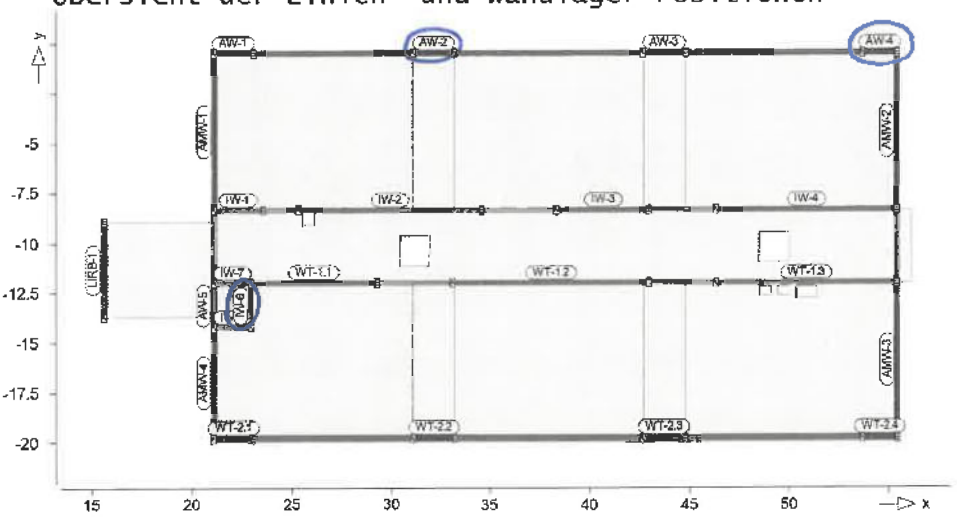


Tabelle — Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

	LF	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	F_t [kN]	e [m]
AMW-1	(L = 7.85 m)					
	LF-1	29.41	19.30	9.19	151.50	-0.69
	LF-2	5.28	3.23	1.17	25.33	-0.83
AMW-2	(L = 7.85 m)					
	LF-1	28.38	17.35	6.33	136.21	-0.83
	LF-2	4.64	2.84	1.05	22.31	-0.83
AMW-3	(L = 7.80 m)					
	LF-1	11.13	18.60	26.07	145.09	0.52
	LF-2	1.88	3.05	4.22	23.81	0.50
AMW-4	(L = 5.60 m)					
	LF-1	4.47	9.38	14.28	52.51	0.49
	LF-2	0.63	1.34	2.06	7.53	0.50
AW-1	(L = 2.00 m)					
	LF-1	-228.98	92.35	413.68	184.70	1.16
	LF-2	-39.18	14.06	67.31	28.13	1.26
→ AW-2	(L = 2.10 m)					
	LF-1	184.31	239.59	294.87	503.14	0.08
	LF-2	28.13	36.07	44.01	75.75	0.08
AW-3	(L = 2.10 m)					
	LF-1	239.02	249.85	260.69	524.69	0.02
	LF-2	34.86	37.75	40.64	79.27	0.03
→ AW-4	(L = 1.75 m)					
	LF-1	524.87	117.05	-290.77	204.83	-1.02
	LF-2	85.50	17.93	-49.63	31.38	-1.10

mb-a vom Vorlage aTC3 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

	LF	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	F_t [kN]	e [m]
AW-5	(L = 2.20 m)					
	LF-1	-24.07	45.04	114.15	99.09	0.56
	LF-2	-5.46	12.69	30.85	27.92	0.52
IW-1	(L = 2.45 m)					
	LF-1	54.52	92.23	129.94	225.97	0.17
	LF-2	13.64	16.67	19.70	40.84	0.07
IW-2	(L = 9.20 m)					
	LF-1	65.18	98.82	132.45	909.13	0.52
	LF-2	12.37	16.64	20.91	153.13	0.39
IW-3	(L = 4.65 m)					
	LF-1	118.74	134.49	150.23	625.36	0.09
	LF-2	22.19	22.35	22.51	103.94	0.01
IW-4	(L = 9.10 m)					
	LF-1	138.99	77.16	15.32	702.13	-1.22
	LF-2	23.15	13.28	3.42	120.89	-1.13
IW-5	(L = 1.85 m)					
	LF-1	-48.29	70.63	189.55	130.67	0.52
	LF-2	-10.71	11.70	34.10	21.64	0.59
→ IW-6	(L = 2.20 m)					
	LF-1	184.79	55.99	-72.80	123.19	-0.84
	LF-2	33.84	9.61	-14.61	21.15	-0.92
IW-7	(L = 1.85 m)					
	LF-1	54.92	-4.38	-63.68	-8.10	4.18
	LF-2	13.53	-1.44	-16.42	-2.67	3.20
LIRB-1 - siehe kapitel 13	(L = 4.75 m)					
	LF-1	14.46	14.82	15.18	70.40	0.02
	LF-2	4.13	4.23	4.33	20.09	0.02
WT-1.1	(L = 6.35 m)					
	LF-1	-30.16	68.86	167.88	437.25	1.52
	LF-2	-4.00	11.98	27.96	76.07	1.41
WT-1.2	(L = 9.90 m)					
	LF-1	103.94	103.00	102.06	1019.69	-0.02
	LF-2	16.72	17.42	18.13	172.47	0.07
WT-1.3 - siehe kapitel 12	(L = 9.10 m)					
	LF-1	133.69	73.86	14.04	672.15	-1.23
	LF-2	24.71	13.40	2.09	121.95	-1.28
WT-2.1	(L = 2.00 m)					
	LF-1	-234.62	88.07	410.76	176.14	1.22
	LF-2	-38.81	13.04	64.89	26.08	1.33
WT-2.2	(L = 2.10 m)					
	LF-1	158.92	238.97	319.02	501.84	0.12
	LF-2	23.58	35.45	47.31	74.44	0.12
WT-2.3	(L = 2.10 m)					
	LF-1	241.28	249.73	258.18	524.43	0.01

WT-2.4 - Siehe Kapitel 12

LF	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	F_t [kN]	e [m]
LF-2 (L = 1.75 m)	33.14	37.95	42.77	79.70	0.04
LF-1	591.11	115.48	-360.14	202.10	-1.20
LF-2	96.52	17.54	-61.45	30.69	-1.31

Mindestbewehrung

Expositionsklasse oben/unten – XC1/XC3
Wanddicke d = 25 cm
Gewählt Matte Q 636 A

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	25	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		21,0	21,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
c_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite Begriff	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\ h \cdot b$	1250	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\phi_s^*}}$		264	228	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,3	[mm]
Grenzdurchmesser	ϕ_s^*	=		20	20	
	$\{\phi_s 8(h-d) \cdot f_{ct0}\}/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			64	64	[mm]
	$\{\phi s \cdot f_{ct0}\}/f_{ct,eff}$			20	20	
gewählte Stabdurchmesser	ϕ_s	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\ h$	12,5	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\ f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52-0{,}8)(h-30)/(80-30)]+0{,}8$		0,83	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / \sigma_s$		5,49	6,34	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$		Q636	6,36	6,36	[cm²/m]

Expositionsklasse oben/unten – XC1/XC1
Wanddicke d = 25 cm
Gewählt Matte Q 636 A

Eingabe **Geometrie**	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	25	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		21,0	21,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
C_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite **Begriff**	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\,h \cdot b$	1250	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}4 \cdot 8 \cdot 10^6}{\emptyset_s^*}}$		264	264	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^*$	=		20	20	
	$(\emptyset_s 8(h-d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			64	64	[mm]
	$(\emptyset s \cdot f_{ct0})/f_{ct,eff}$			20	20	
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\,h$	12,5	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\,f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52-0{,}8)(h-30)/(80-30)]+0{,}8$		0,83	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct})/\sigma_s$		5,49	5,49	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$		Q636	6,36	6,36	[cm²/m]

6.3.1 Pos. E2_D1_L_AW2 Stahlbeton-Außenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,50 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Außenwände (auch hinterlüftete Fassade):
XC3, min C20/25
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC3 bis ∅ 20)

Belastung

ständig	g	= 295 kN/m
veränderlich	q	= 45 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E2_D1_L_AW2 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand
Wandhöhe l_w = 3.50 m
Knicklänge l_0 = 3.50 m
System ist unverschieblich.

Expositionsklassen

XC1 und XC3

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	295.00
Qk.N	8.33	45.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung
2 ständig/vorüberg.	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.50	7.2	48.5	46.9

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	0.88

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	Kr [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	2.96

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
3.50	-43.15	0.00	-43.15
2.90	-36.49	-7.52	-44.01
0.00	-4.33	0.00	-4.33

mb-Bauten Version 2023 - Copyright (c) ... mb AGP Software & Dienste

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	As1 [cm²]
2	2.90	495.28	-44.01	1.88 M

Gesamte Stahlfläche — As = 3.75 cm²
M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite **Q636A**

vorh. Stahlfläche — As = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad — ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	Fx,k [kN/m]	My,k [kNm/m]	Fz,k [kN/m]
Gk	316.88	0.00	-7.02
Qk.N	45.00	0.00	-1.07

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	Fx,k [kN/m]	My,k [kNm/m]	Fz,k [kN/m]
Gk	0.00	0.00	7.02
Qk.N	0.00	0.00	1.07

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

mb WorkSuite Version 2023 - © by gp14.2022 - mb AEC Software GmbH

6.3.2 Pos. E2_D1_L_AW4 Stahlbeton-Außenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,50 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Außenwände (auch hinterlüftete Fassade):
XC3, min C20/25
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC3 bis ∅ 20)

Belastung

ständig	g	= 525 kN/m
veränderlich	q	= 86 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E2_D1_L_AW4 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand
Wandhöhe l_w = 3.50 m
Knicklänge l_0 = 3.50 m
System ist unverschieblich.

Expositionsklassen

XC1 und XC3

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	525.00
Qk.N	8.33	86.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung
ständig/vorüberg. 2	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.50	7.2	48.5	35.4

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	0.88

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	Kr [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	2.96

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
3.50	-77.40	0.00	-77.40
2.90	-65.43	-13.16	-78.60
0.00	-7.59	0.00	-7.59

mb WorkSuite Version 2023 - © 1987-2023 - mb AEC Software GmbH

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	2.90	867.28	-78.60	1.88 M

Gesamte Stahlfläche — A_s = 3.75 cm²
M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite — **Q636A**

vorh. Stahlfläche — A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad — ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	546.88	0.00	-12.50
Qk.N	86.00	0.00	-2.05

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	12.50
Qk.N	0.00	0.00	2.05

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

© by mb AEC Software GmbH

6.3.3 Pos. E2_D1_L_IW3 Stahlbeton-Innenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,50 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Innenwand
XC1, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC1 bis ∅ 20)

Belastung

ständig	g	= 151 kN/m
veränderlich	q	= 25 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E2_D1_L_IW3 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand
Wandhöhe l_w = 3.50 m
Knicklänge l_0 = 3.50 m
System ist unverschieblich.

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	151.00
Qk.N	8.33	25.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung
ständig/vorüberg. 2	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.50	7.2	48.5	63.4

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
$\lambda_y = 48.50 < \lambda_{lim} = 63.38$

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	3.50	270.88	-20.11	1.88 M

Gesamte Stahlfläche A_s = 3.75 cm²
M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl Lagermatte je Seite **Q636A**

vorh. Stahlfläche	A_s =	12.72	cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad	ρ =	0.51	%

Auflagerkräfte charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	172.88	0.00	-3.60
Qk.N	25.00	0.00	-0.60

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	3.60
Qk.N	0.00	0.00	0.60

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

mb BauStatik 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

6.3.4 Pos. E2_D1_L_IW6 Stahlbeton-Innenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,50 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Innenwand
XC1, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC1 bis ∅ 20)

Belastung

ständig	g	= 185 kN/m
veränderlich	q	= 35 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite“ liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E2_D1_L_IW6 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

Wandhöhe	l_w =	3.50	m
Knicklänge	l_0 =	3.50	m

System ist unverschieblich.

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	185.00
Qk.N	8.33	35.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung
ständig/vorüberg. 2	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.50	7.2	48.5	57.3

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
$\lambda_y = 48.50 < \lambda_{lim} = 57.26$

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	3.50	331.78	-25.19	1.88 M

Gesamte Stahlfläche A_s = 3.75 cm²

M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl Lagermatte je Seite **Q636A**

vorh. Stahlfläche	A_s =	12.72	cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad	ρ =	0.51	%

Auflagerkräfte charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	206.88	0.00	-4.40
Qk.N	35.00	0.00	-0.83

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	4.40
Qk.N	0.00	0.00	0.83

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

mb-Views Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

6.4 Durchstanzen

Konstruktive Hinweise

Mindestdeckendicke: 20 cm

Durchstanzbeanspruchung N_{DU}

Projekt: OSS
Ebene: E2

Druck positiv

Pos.	Bemerkung	Länge	Breite	red. Länge (2xBreite)	Einwirkung	Linienlast Anfang	Linienlast Ende	σ_1	σ_2	c	σ_a	σ_M	Durchstanzlast $N_{DU} = \sigma_M \times B \times A$
		L in [cm]	B in [cm]	A in [cm]		[kN/m]	[kN/m]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[cm]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[kN]
E2_D1_IW5	Wandecke	185	25	50	ständig	189,6	-48,3	0,08	-0,02	147	0,05	0,06	79
		185	25	50	veränderlich	38,1	-8,9	0,02	0,00	150	0,01	0,01	16
+													
E2_D1_IW6		220	25	50	ständig	184,8	-72,8	0,07	-0,03	158	0,05	0,06	78
		220	25	50	veränderlich	38,4	-12	0,02	0,00	168	0,01	0,01	16

G = 156
Q = 32

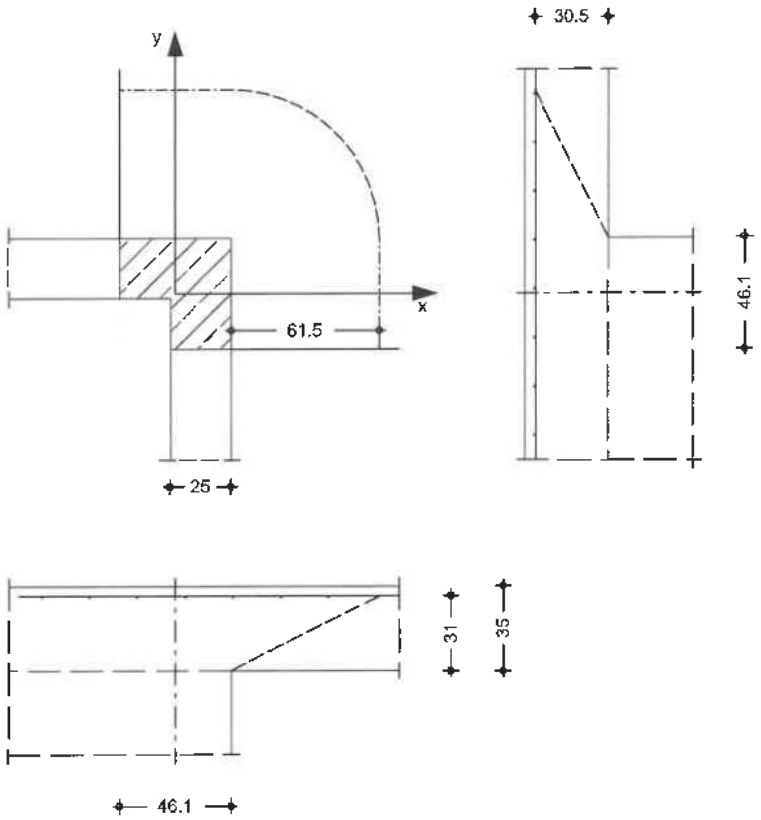
6.4.1 Pos. E2_D1_IW5+IW6_D Wandecke

obere Bewehrung	min. asx/asy = **9,05/9,05** cm²/m
Kollapsbewehrung unten	min. Asu = **7,85** cm²
Zulage Bewehrung erf.	asx/asy = **7,85/7,85** cm²/m
Verlegebreite	min. by/bx = 1,38/1,38 m

Pos. E2_D1_IW5+IW6_D Stahlbeton-Durchstanznachweis

System
M 1:30

Wandinnenecke, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte	Dicke		h =	35.00 cm
	vorh. Biegebew.	a_{sx}/ a_{sy} =	9.05 /	9.05 cm²/m
	Achsabstände	d'_x/ d'_y =	4.00 /	4.50 cm
	mittlere statische Nutzhöhe		d =	30.75 cm
Wand	Wanddicke		b =	25.00 cm
	Einflußlänge		a =	46.13 cm

Belastungen

Einwirkung	F_z[kN]	M_x[kNm]	M_y[kNm]
Gk	156.00	0.00	0.00
Qk.N	32.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt
Stahlbeton

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30.0	33000
B 500SA	500.0		200000

Bemessung (GZT) nach DIN EN 1992-1-1, 6.4

Bemessungswert Querkraft	V_{Ed} =	258.60	kN
Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten nach 6.4.3(6), Bild 6.21N	β =	1.20	-
char. Vorwert	$C_{Rk,c}$ =	0.18	-
Beiwert Einfluss Plattendicke	k =	1.81	-

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung

15 ø10 / 10 cm	a_s =	7.85	cm²/m
min. Verlegebreite b_y/ b_x =		1.38 / 1.38	m
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l =	0.55	%

Nachweis

Rund-schnitt	Abst. [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm²]		$V_{Rd,c}$ [N/mm²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm²]
U_{crit}	61.5	1.89	0.534	≤	0.552	
			0.534	≤		0.773

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung NCI Zu 6.4.5

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

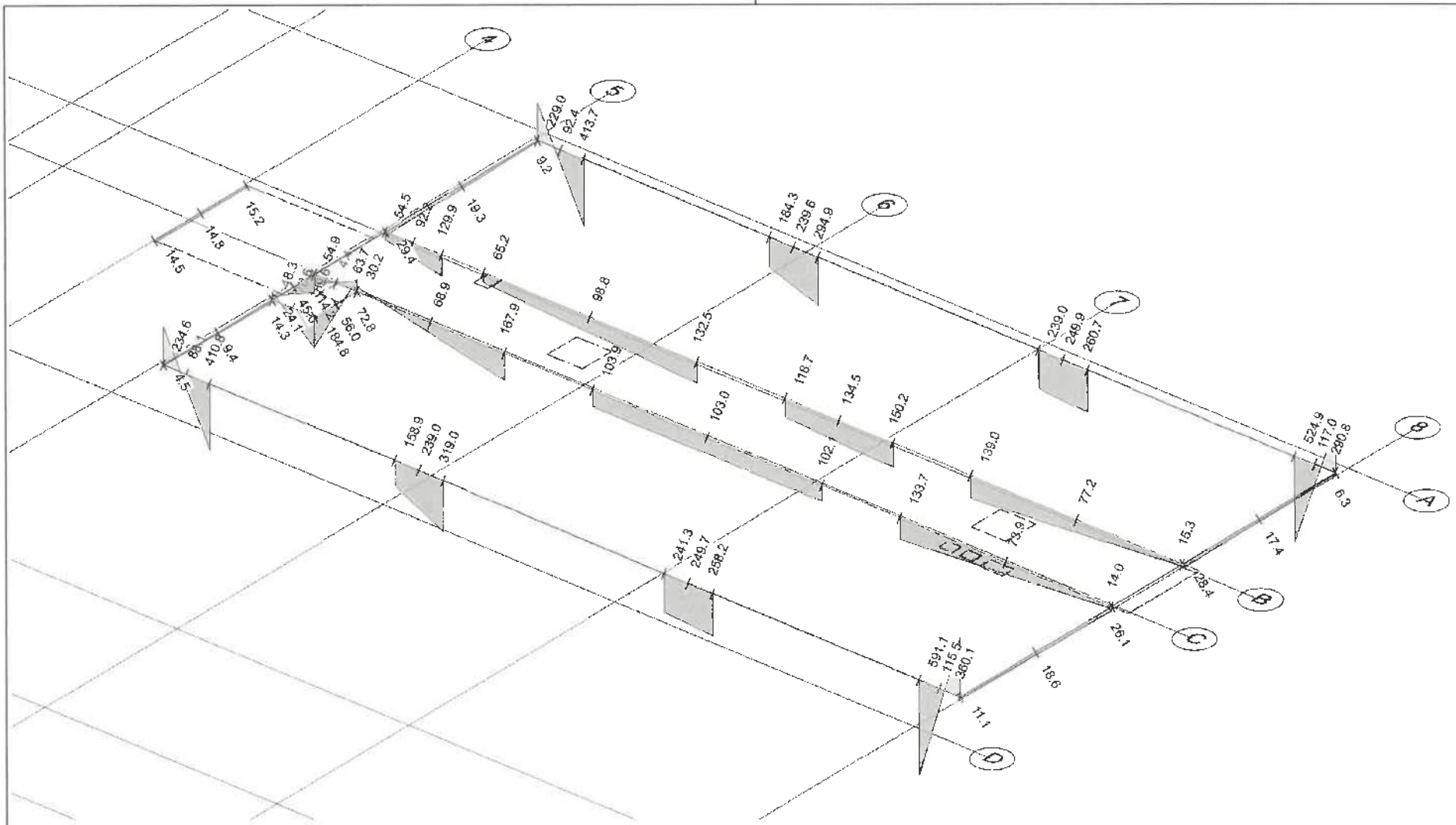
Platten-seite	Rich-tung	η [-]	m_{Ed} [kNm/m]	min a_s [cm²/m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.125	32.33	2.32	b_y=0.3 l_y
	y	0.125	32.33	2.36	b_x=0.3 l_x
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

mb-Version Version 2023 - C:\mb\mb 2023 dat\ACS Software\Dyn\H

6.5 Lastweiterleitung

Die Lastweiterleitung (L-Position) wird auf die darunter liegende Ebene einwirkungs- und lastfallweise durchgeführt. Für den Plattenbereich wird nur ein Lastfall aus der Nutzlast für die Weiterleitung angesetzt.

MicroFe Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



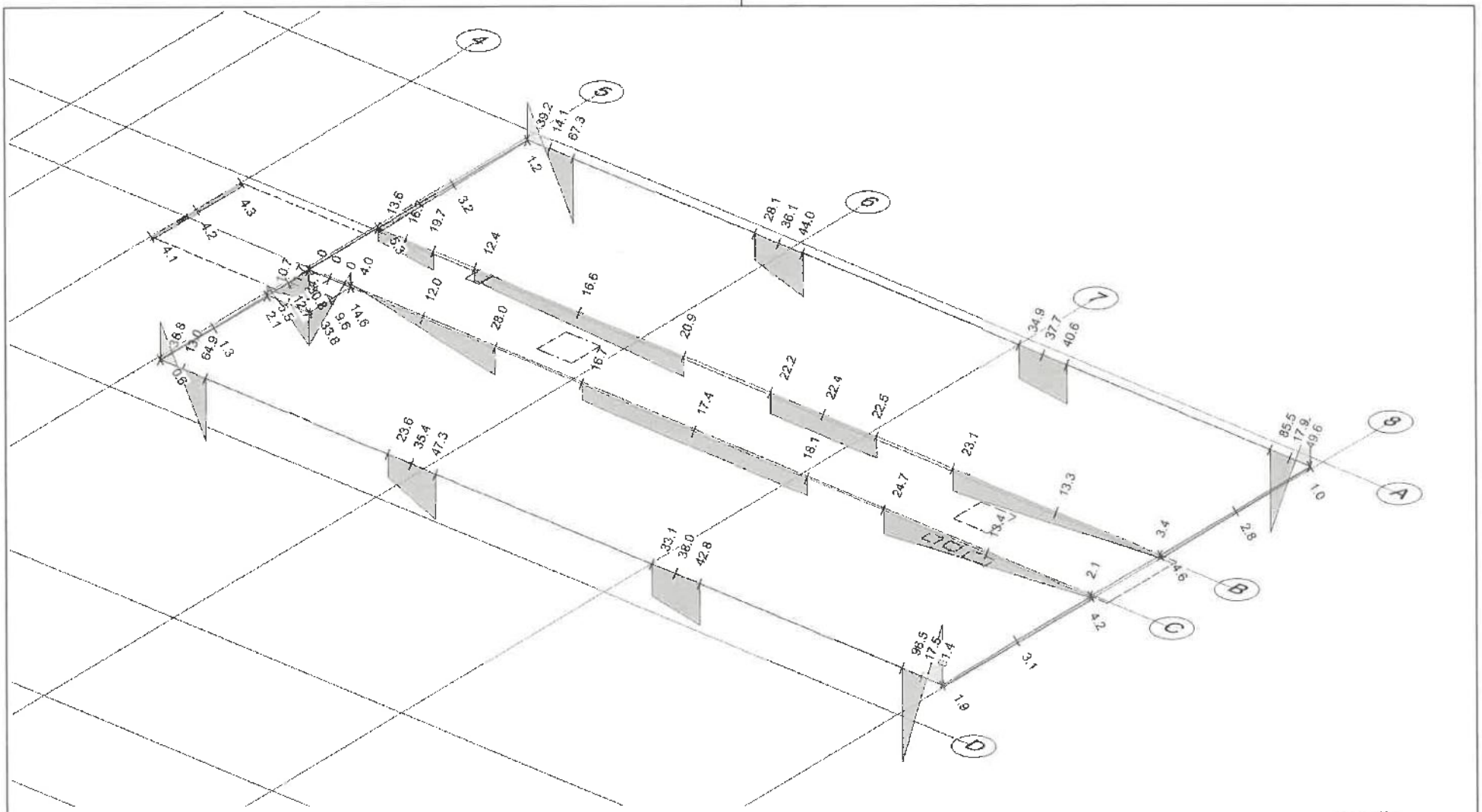
Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 591.1, Min = -360.1

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E2_D1_L**

mb-Mepla Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt

Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)

Max = 96.5, Min = -61.4

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E2_D1_L**

Lastübergabe

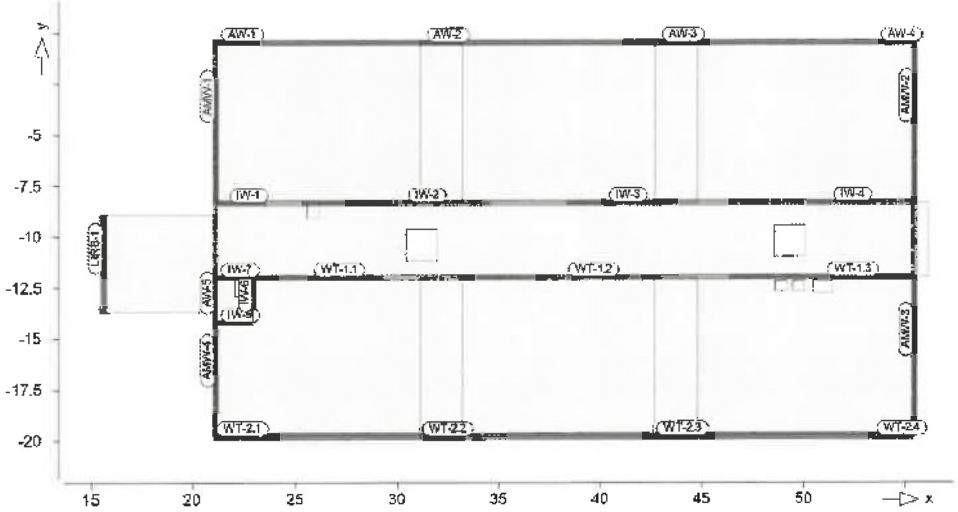
Protokoll der Lastübergabe

MicroFe

Lastübergabe für MicroFe

Positionsgrafik

Übersicht der übergebenen Lasten



Die vertikalen Auflagerreaktionen werden lastfallweise zur Lastübernahme bereitgestellt. Einspannmomente bleiben unberücksichtigt.

Kleine Lasten (< 0.01 kN bzw. kN/m) werden nicht lastfallweise ausgegeben, sondern als Lastsumme zusammengefasst.
Lasten bis zu einer Summe von 0.01 kN pro Position werden vernachlässigt; die Auswertung erfolgt getrennt nach positiver und negativer Wirkungsrichtung.

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
(g1) AMW-1	Gk	LF-1	pGr	16.80	16.80
	Gk	LF-1	pGr	29.41	9.19
	Qk.N	LF-2	pGr	5.28	1.17
(g1) AMW-2	Gk	LF-1	pGr	16.80	16.80
	Gk	LF-1	pGr	28.38	6.33
	Qk.N	LF-2	pGr	4.64	1.05
(g1) AMW-3	Gk	LF-1	pGr	16.80	16.80
	Gk	LF-1	pGr	11.13	26.07
	Qk.N	LF-2	pGr	1.88	4.22
(g1) AMW-4	Gk	LF-1	pGr	16.80	16.80
	Gk	LF-1	pGr	4.47	14.28
	Qk.N	LF-2	pGr	0.63	2.06
(g1) AW-1	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-228.98	413.68
	Qk.N	LF-2	pGr	-39.18	67.31
(g1) AW-2	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	184.31	294.87
	Qk.N	LF-2	pGr	28.13	44.01
(g1) AW-3	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	239.02	260.69
	Qk.N	LF-2	pGr	34.86	40.64

mb WorkSuite 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
(g1) AW-4	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	524.87	-290.77
	Qk.N	LF-2	pGr	85.50	-49.63
(g1) AW-5	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-24.07	114.15
	Qk.N	LF-2	pGr	-5.46	30.85
(g1) IW-1	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	54.52	129.94
	Qk.N	LF-2	pGr	13.64	19.70
(g1) IW-2	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	65.18	132.45
	Qk.N	LF-2	pGr	12.37	20.91
(g1) IW-3	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	118.74	150.23
	Qk.N	LF-2	pGr	22.19	22.51
(g1) IW-4	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	138.99	15.32
	Qk.N	LF-2	pGr	23.15	3.42
(g1) IW-5	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-48.29	189.55
	Qk.N	LF-2	pGr	-10.71	34.10
(g1) IW-6	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	184.79	-72.80
	Qk.N	LF-2	pGr	33.84	-14.61
(g1) IW-7	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	54.92	-63.68
	Qk.N	LF-2	pGr	13.53	-16.42
LIRB-1	Gk	LF-1	pGr	14.46	15.18
	Qk.N	LF-2	pGr	4.13	4.33
(g1) WT-1.1	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-30.16	167.88
	Qk.N	LF-2	pGr	-4.00	27.96
(g1) WT-1.2	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	103.94	102.06
	Qk.N	LF-2	pGr	16.72	18.13
(g1) WT-1.3	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	133.69	14.04
	Qk.N	LF-2	pGr	24.71	2.09
(g1) WT-2.1	Gk	LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	LF-1	pGr	-234.62	410.76
	Qk.N	LF-2	pGr	-38.81	64.89
(g1) WT-2.2	Gk	LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	LF-1	pGr	158.92	319.02
	Qk.N	LF-2	pGr	23.58	47.31
(g1) WT-2.3	Gk	LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	LF-1	pGr	241.28	258.18
	Qk.N	LF-2	pGr	33.14	42.77
(g1) WT-2.4	Gk	LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	LF-1	pGr	591.11	-360.14
	Qk.N	LF-2	pGr	96.52	-61.45

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(g1) aus Eigengewicht der Wand

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
AMW-1	7.85	21.10	-8.35
		21.10	-0.50
AMW-2	7.85	55.45	-8.35

mb WerkA Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
		55.45	-0.50
AMW-3	7.80	55.45	-19.80
		55.45	-12.00
AMW-4	5.60	21.10	-19.80
		21.10	-14.20
AW-1	2.00	21.10	-0.50
		23.10	-0.50
AW-2	2.10	31.10	-0.50
		33.20	-0.50
AW-3	2.10	42.70	-0.50
		44.80	-0.50
AW-4	1.75	53.70	-0.50
		55.45	-0.50
AW-5	2.20	21.10	-14.20
		21.10	-12.00
IW-1	2.45	21.10	-8.35
		23.55	-8.35
IW-2	9.20	25.35	-8.35
		34.55	-8.35
IW-3	4.65	38.35	-8.35
		43.00	-8.35
IW-4	9.10	46.35	-8.35
		55.45	-8.35
IW-5	1.85	21.10	-14.20
		22.95	-14.20
IW-6	2.20	22.95	-14.20
		22.95	-12.00
IW-7	1.85	21.10	-12.00
		22.95	-12.00
LIRB-1	4.75	15.60	-13.70
		15.60	-8.95
WT-1.1	6.35	22.95	-12.00
		29.30	-12.00
WT-1.2	9.90	33.10	-12.00
		43.00	-12.00
WT-1.3	9.10	46.35	-12.00
		55.45	-12.00
WT-2.1	2.00	21.10	-19.80
		23.10	-19.80
WT-2.2	2.10	31.10	-19.80
		33.20	-19.80
WT-2.3	2.10	42.70	-19.80
		44.80	-19.80
WT-2.4	1.75	53.70	-19.80
		55.45	-19.80

Lastsummen

Einwirkungsweise Lastsummen der Punktlasten und Linienlast-Resultierenden, getrennt nach positiven und negativen Anteilen

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

Linienlasten

Position	EW	Art	Σpositiv [kN]	Σnegativ [kN]
AMW-1	Gk	PGr	283.38	
	Qk.N	PGr	25.33	0.00
AMW-2	Gk	PGr	268.09	
	Qk.N	PGr	22.31	0.00
AMW-3	Gk	PGr	276.13	

Position	EW	Art	Σpositiv [kN]	Σnegativ [kN]
	Qk.N	PGr	23.81	0.00
AMW-4	Gk	PGr	146.59	
	Qk.N	PGr	7.53	0.00
AW-1	Gk	PGr	228.45	
	Qk.N	PGr	28.13	0.00
AW-2	Gk	PGr	549.08	
	Qk.N	PGr	75.75	0.00
AW-3	Gk	PGr	570.62	
	Qk.N	PGr	79.27	0.00
AW-4	Gk	PGr	243.11	
	Qk.N	PGr	31.38	0.00
AW-5	Gk	PGr	147.21	
	Qk.N	PGr	27.92	0.00
IW-1	Gk	PGr	279.56	
	Qk.N	PGr	40.84	0.00
IW-2	Gk	PGr	1110.38	
	Qk.N	PGr	153.13	0.00
IW-3	Gk	PGr	727.08	
	Qk.N	PGr	103.94	0.00
IW-4	Gk	PGr	901.20	
	Qk.N	PGr	120.89	0.00
IW-5	Gk	PGr	171.13	
	Qk.N	PGr	21.64	0.00
IW-6	Gk	PGr	171.31	
	Qk.N	PGr	21.15	0.00
IW-7	Gk	PGr	32.37	
	Qk.N	PGr	0.00	-2.67
LIRB-1	Gk	PGr	70.40	
	Qk.N	PGr	20.09	0.00
WT-1.1	Gk	PGr	576.16	
	Qk.N	PGr	76.07	0.00
WT-1.2	Gk	PGr	1236.25	
	Qk.N	PGr	172.47	0.00
WT-1.3	Gk	PGr	871.21	
	Qk.N	PGr	121.95	0.00
WT-2.1	Gk	PGr	237.39	
	Qk.N	PGr	26.08	0.00
WT-2.2	Gk	PGr	566.15	
	Qk.N	PGr	74.44	0.00
WT-2.3	Gk	PGr	588.75	
	Qk.N	PGr	79.70	0.00
WT-2.4	Gk	PGr	255.69	
	Qk.N	PGr	30.69	0.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

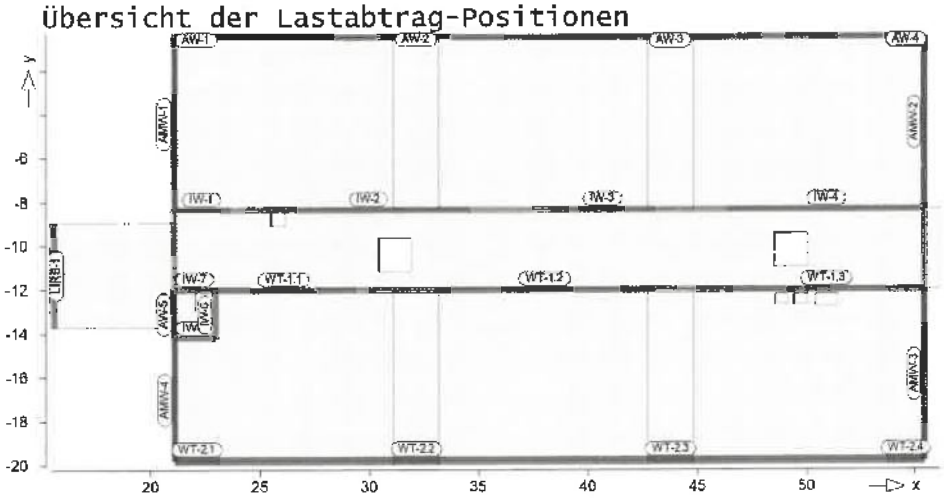
CAD-Manuel Version 2023 - Copyright 2022 - nur für Schulungszwecke

Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Positionsgrafik

Übersicht der Lastabtrag-Positionen



Linienlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Linienlagerposition werden in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.
Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Linienlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Linienlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben (M=(A+E)/2).
Falls die Linienlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Linienlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Linienlagerposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Linienlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Linienlager übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtauflagerkraft

je Lastfall

charakteristische Trapez-Linienlagerkraft je Lastfall

LIRB-1

Länge = 4.75 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	16.82	14.46	14.82	15.18	0.02	70.40
LF-2	4.80	4.13	4.23	4.33	0.02	20.09

RUD-Kober Multan KG3 - Copyright 2022 - TRACO Software GmbH

Wandlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Wandlagerposition werden in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.
Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Wandlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Wandlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben (M=(A+E)/2).
Falls die Wandlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Wandlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Wandlagerposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Wandlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Wandlager übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtauflagerkraft

je Lastfall

charakteristische Trapez-Wandlagerkraft je Lastfall

AMW-1 Länge = 7.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	35.84	29.41	19.30	9.19	-0.69	151.50
LF-2	5.83	5.28	3.23	1.17	-0.83	25.33

AMW-2 Länge = 7.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	39.44	28.38	17.35	6.33	-0.83	136.21
LF-2	6.64	4.64	2.84	1.05	-0.83	22.31

AMW-3 Länge = 7.80 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	39.03	11.13	18.60	26.07	0.52	145.09
LF-2	6.59	1.88	3.05	4.22	0.50	23.81

AMW-4 Länge = 5.60 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	20.96	4.47	9.38	14.28	0.49	52.51
LF-2	3.25	0.63	1.34	2.06	0.50	7.53

AW-1 Länge = 2.00 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	367.38	-229.0	92.35	413.68	1.16	184.70
LF-2	59.40	-39.18	14.07	67.31	1.26	28.13

(c) Wanner Weitzel 2023 - Copyright 2023 - nur für CSS-Software GmbH

AW-2 Länge = 2.10 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	335.92	184.31	239.59	294.87	0.08	503.14
LF-2	50.55	28.13	36.07	44.01	0.08	75.75

AW-3 Länge = 2.10 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	314.17	239.02	249.85	260.69	0.02	524.69
LF-2	48.78	34.86	37.75	40.64	0.03	79.27

AW-4 Länge = 1.75 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	447.37	524.87	117.05	-290.8	-1.02	204.83
LF-2	72.49	85.50	17.93	-49.63	-1.10	31.38

AW-5 Länge = 2.20 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	110.93	-24.07	45.04	114.15	0.56	99.09
LF-2	29.66	-5.46	12.69	30.85	0.52	27.92

IW-1 Länge = 2.45 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	137.40	54.52	92.23	129.94	0.17	225.97
LF-2	22.87	13.64	16.67	19.70	0.07	40.84

IW-2 Länge = 9.20 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	157.89	65.18	98.82	132.45	0.52	909.13
LF-2	25.94	12.38	16.64	20.91	0.39	153.13

IW-3 Länge = 4.65 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	227.24	118.74	134.49	150.23	0.09	625.36
LF-2	35.12	22.20	22.35	22.51	0.01	103.94

IW-4 Länge = 9.10 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	153.17	138.99	77.16	15.32	-1.22	702.13
LF-2	24.84	23.15	13.29	3.42	-1.13	120.89

IW-5 Länge = 1.85 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	189.29	-48.29	70.63	189.55	0.52	130.67

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-2	34.30	-10.71	11.70	34.10	0.59	21.64

IW-6 Länge = 2.20 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	186.73	184.79	56.00	-72.80	-0.84	123.19
LF-2	34.23	33.84	9.61	-14.61	-0.92	21.15

IW-7 Länge = 1.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	60.10	54.92	-4.38	-63.68	4.18	-8.10
LF-2	15.30	13.54	-1.44	-16.42	3.20	-2.67

WT-1.1 Länge = 6.35 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	175.45	-30.16	68.86	167.88	1.52	437.25
LF-2	28.03	-4.00	11.98	27.96	1.41	76.07

WT-1.2 Länge = 9.90 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	156.06	103.94	103.00	102.06	-0.02	1019.7
LF-2	26.03	16.72	17.42	18.13	0.07	172.47

WT-1.3 Länge = 9.10 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	155.40	133.69	73.86	14.04	-1.23	672.15
LF-2	28.42	24.71	13.40	2.09	-1.28	121.95

WT-2.1 Länge = 2.00 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	381.59	-234.6	88.07	410.76	1.22	176.14
LF-2	59.84	-38.81	13.04	64.89	1.33	26.08

WT-2.2 Länge = 2.10 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	385.63	158.92	238.97	319.02	0.12	501.84
LF-2	57.56	23.58	35.45	47.32	0.12	74.44

WT-2.3 Länge = 2.10 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	345.70	241.28	249.73	258.18	0.01	524.43
LF-2	55.71	33.14	37.96	42.77	0.04	79.71

WT-2.4 Länge = 1.75 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	513.85	591.11	115.48	-360.1	-1.20	202.10
LF-2	83.39	96.52	17.54	-61.45	-1.31	30.69

Belastung Unterzug

Die Belastung entlang einer Unterzugposition wird in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt. Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Unterzuges derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Auflagerkräfteverlaufs entlang des Unterzuges entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben (M=(A+E)/2).
Falls die Unterzugposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Unterzugposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Unterzugposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Unterzugposition sollte nur für nahezu geradlinige Unterzüge übernommen werden.)

Abs Lastwert maximaler Abschnitt
e Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res Resultierende Gesamtkraft

je Lastfall — charakteristische Trapez-Unterzugkraft je Lastfall

SB-1 Länge = 8.00 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	23.24	16.30	18.92	21.55	0.18	151.36
LF-2	3.72	3.21	3.36	3.50	0.06	26.87

SB-2 Länge = 9.50 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	22.41	19.46	19.30	19.14	-0.01	183.35
LF-2	3.61	3.35	3.31	3.28	-0.01	31.49

SB-3 Länge = 8.90 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	22.68	21.37	18.82	16.27	-0.20	167.53
LF-2	3.66	3.52	3.36	3.21	-0.07	29.94

SB-4 Länge = 8.90 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	22.76	21.43	18.91	16.39	-0.20	168.26
LF-2	3.87	3.73	3.45	3.18	-0.12	30.74

© Dlubal Software GmbH, Version 2023, max. 5/25 Stellaus GmbH

SB-5 Länge = 9.50 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	22.66	19.64	19.26	18.88	-0.03	182.97
LF-2	3.66	3.39	3.30	3.22	-0.04	31.37

SB-6 Länge = 8.00 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	23.21	12.08	17.32	22.56	0.40	138.56
LF-2	3.71	2.41	3.05	3.69	0.28	24.40

UEZ-1 Länge = 34.35 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	29.34	20.20	20.22	20.25	0.01	694.62
LF-2	4.79	3.36	3.42	3.49	0.11	117.61

UEZ-2 Länge = 19.30 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	23.54	12.57	17.69	22.81	0.93	341.39
LF-2	6.44	2.98	3.80	4.61	0.69	73.25

UEZ-3 Länge = 34.47 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	29.35	20.81	20.47	20.14	-0.09	705.63
LF-2	4.68	3.49	3.45	3.40	-0.07	118.81

UEZ-4 Länge = 19.30 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	21.76	16.16	16.12	16.08	-0.01	311.08
LF-2	3.96	3.03	3.02	3.02	-0.01	58.29

UZ-1 Länge = 1.80 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	17.29	10.57	11.92	13.27	0.03	21.46
LF-2	3.20	1.95	2.21	2.46	0.03	3.97

UZ-2 Länge = 3.80 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	53.93	35.53	35.18	34.83	-0.01	133.67
LF-2	9.75	6.37	6.35	6.34	0.00	24.15

UZ-3 Länge = 3.35 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	52.33	33.49	33.60	33.71	0.00	112.57

rsb-Version Version 2023 - Copyright 2022 - rsb APG Software GmbH

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-2	8.39	5.30	5.38	5.46	0.01	18.03

UZ-4 Länge = 3.80 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	49.58	31.97	32.16	32.34	0.00	122.19
LF-2	7.71	5.08	5.01	4.94	-0.01	19.03

UZ-5 Länge = 3.35 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	52.26	33.38	33.56	33.74	0.00	112.43
LF-2	9.91	6.03	6.33	6.63	0.03	21.20

Detailnachweise Übergabe als Detailnachweise für BauStatik

Die Übergabe als Detailnachweise für BauStatik wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

mb-WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

7 Pos. E1_D1 Decke über Ebene E1

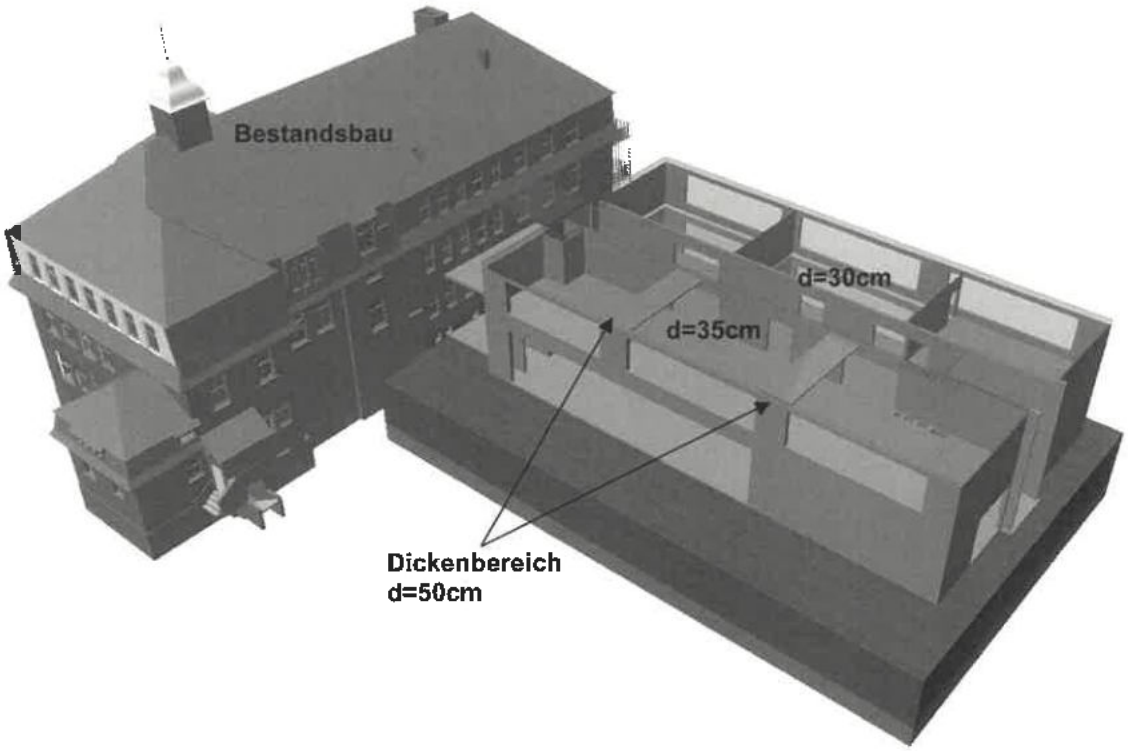


Bild 7-1: Grafische Darstellung der Decke über Ebene E1

7.1 Deckenplatte

Betondeckung
Expositionsklasse:

	Bewehrungskorrosion			**Betonangriff**			**Beton-korrosion**
Risiko	Karbonati-sierung, Wasser-druck	Korrosion durch Chloride	Chlorid Meer	Frost Taumittel	Chemi-scher Angriff	Ver-schleiß	Alkali-Kie-selsäu-rereaktion
	XC	**XD**	**XS**	**XF**	**XA**	**XM**	**WO, WF, WA, WS**
Klasse	1						WF
Mindestdruck-festigkeits-klasse	C16/20						
d_s [mm]	10 bis 20						
c_{min} [mm] = f(d_s)	10 bis 20						
Überwachung	2						

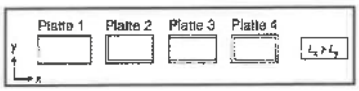
Δc = 10 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 10 + 10 = 20$ mm

Nachweis Achsabstand (Brandschutz R90): u = 3,5 cm (DIN EN 1992-1-2, Tab. 5.8)
gewählt: c_{nom} = 3,5 cm (oben und unten)

Plattendicke

Mehrfeldplatten: Achse 6-7/A-B

kurze Stützweite	l_{eff}	=	7,8	m		
lange Stützweite	l_x	=	13,2	m		
Betongüte	f_{ck}	=	30,0	N/mm²	C30/37	
Betondeckung	c_{nom}	=	3,5	cm		
Beiwert	k1	=	l_x / l_{eff}	=	1,7	
Plattentyp	Platte	2				
Beiwert	η_{II}	=	0,148 + 0,689 · k1 - 0,188 · k1²	=	0,776	
Vereinfachter Nachweis	l_i	=	6,05	m		
	d_{erf}	=	η_{II} · l_{eff} / 30	=	0,20	m
Beiwert	λ_1	=	25,93			
	λ_2	=	18,93			
	k_c	=	(20 N/mm² / f_{ck})$^{1/6}$	=	0,935	
Plattendicke	d_{erf}	=	k_c · l_i / λ_1	=	0,22	m für w > L/250
	h_{erf}	=	d_{erf} + c_{nom}	=	0,25	m
	d_{erf}	=	k_c · l_i / λ_2	=	0,30	m für w > L/500
	h_{erf}	=	d_{erf} + c_{nom}	=	0,33	m



zul w		l_i	d_i
l/250	Platten und Balken	≤ 4,0 m	29,0
		7,0 m	23,0
		12,0 m	18,0
l/500	Platten	≤ 4,0 m	23,0
		7,0 m	17,0
		12,0 m	13,0
	Balken	≤ 4,0 m	18,0
		7,0 m	14,0
		12,0 m	10,0

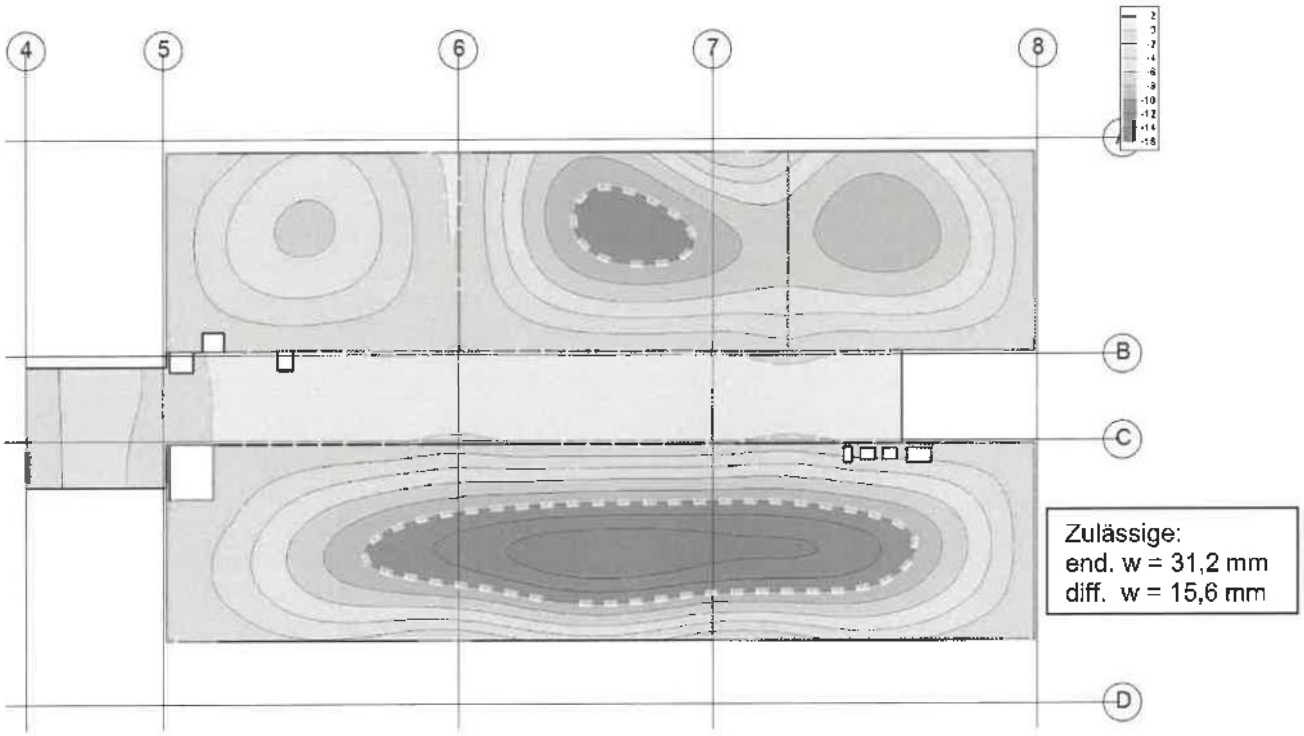
Zwischenwerte können linear interpoliert werden.
1) Bei Balken kann eine Erhöhung dieser Werte auf 22 erfolgen.

gewählt: **h = 30 cm**

Mehrfeldplatten: Achse 5-8/C-D

gewählt: **h = 35 cm mit Dickenbereich (Achse 6 und 7) h = 50 cm**

Der genauere Durchbiegungsnachweis wird mit den quasi-ständigen Lasten gesondert geführt (max. Durchhang unter Dauerlast). Neben den elastischen Formänderungen sind zusätzlich die Verformungen im Zustand II (gerissener Beton) sowie aus Schwinden und Kriechen zu berücksichtigen. Der unter Berücksichtigung dieser Effekte ermittelte Durchhang darf den Betrag von L/250 bzw. L/500 nicht überschreiten. Sollte der Betrag größer sein, sind entsprechende Deckenfelder mit einer Überhöhung von bis zu L/250 herzustellen.



Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S; BSt500M

Belastung

Aufbau	g = 2,50 kN/m²
Nutzlast allg.	q = 3,80 kN/m²
Nutzlast Flur	q = 5,00 kN/m²

Die Eigenlast der Stahlbetondecke wird durch den Einsatz von Hohlkörpern mit ca. 2,50 kN/m² reduziert.
Siehe Anlage - Hohlkörperdecken

Mindestbewehrung

Plattendicke d=30 cm
Gewählt o.L/u.L. d10/10cm

Eingabe **Geometrie**	**Symbole**		**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Dicke	h	=	30	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		26,0	26,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
c_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite **Begriff**	**Symbole**		**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\ h \cdot b$	1500	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{\frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\phi_s}}$		264	264	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	ϕ_s^*	=		20	20	
	$(\phi_s \cdot 8(h\text{-}d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			53	53	[mm]
	$(\phi s \cdot f_{ct0})/f_{ct,eff}$			20	20	
gewählte Stabdurchmesser	ϕ_s	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\ h$	15	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\ f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52\text{-}0{,}8)(h\text{-}30)/(80\text{-}30)]+0{,}8$		0,80	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / \sigma_s$		6,59	6,59	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s,gewählt}$		d10/10	7,85	7,85	[cm²/m]

7.5

Plattendicke d=35 cm
Gewählt o.L/u.L. d10/10cm

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	35	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		31,0	31,0	[cm]
(h-d)	d_2	=		4,0	4,0	[cm]
	h/d_1	=		8,8	8,8	[-]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0,3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
C_{min} = max	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	10 mm			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Ermittlung der wirksamen Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff}$ Begriff	Symbole		Wert			Einheit
Betonzugfestigkeit	$f_{ctm}(t)$	$= \beta_{cc}(t) \cdot f_{ctm}$	1,81	-	-	[N/mm²]
hängt von der Betondruckfestigkeitszeitfunktion ab	$\beta_{cc}(t)$	$= (\beta_{cc}(t))^a$	0,63	-	-	[-]
Zeitfunktion der mittleren Betondruckfestifkeit $f_{cm}(t)$	$\beta_{cc}(t)$	$= e^{s(1-[28/t])^{0,5}}$	0,63	-	-	[-]
Beiwert abhängig von der Zementfestigkeitsklasse	s	=	0,25	-	-	[-]
- Zementsorte, langsam erhärtend, Klasse S	Z 32,5N	=	0,38	-	-	
- Zementsorte, normal erhärtend, Klasse N	Z 32,5 R, Z42,5 N	=	0,25	-	-	
- Zementsorte, schnell erhärtend, Klasse R	Z 42,5 R, Z 52,5	=	0,2	-	-	
Dauer des Abfließens der Hydratationswärme [d]			3,4	-	-	[-]
	h ≤ 30 cm		3	-	-	
Tag t =	30 < h ≤ 80cm		3,4	-	-	
	h > 80cm		7	-	-	

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite Begriff	Gleichung		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Effektive Höhe (bei zentrischem Zug)	$h_{c,eff}$ =			11,50	11,50	[cm]
- für $0 \le h/d_1 < 5$:	$h_{c,eff} = 0,50\ h$					
- für $5 \le h/d_1 < 30$:	$h_{c,eff} = 0,10\ h + 2,0\ d_1$					
- für $h/d_1 \ge 30$:	$h_{c,eff} = 5,0\ d_1$					
Wirkungsbereich der Bewehrung	$A_{c,eff}$	$= h_{c,eff} \cdot b$		1150	1150	[cm²]
Betonzugzonenfläche	A_{ct}	$= 0,5h \cdot b$	1750	-	-	[cm²]
charakteristische Streckgrenze des Betonstahls	f_{yk}	=	500	-	-	[N/mm²]
Stahlspannung in der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3,48 \cdot 10^6}{\emptyset_s^*}}$		295	295	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^*$	$= \{\emptyset_s \cdot f_{ct0}\} / f_{ct,eff}$		15,98	15,98	[mm]
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,81	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0,5\ f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d	$f_{ctm}(t)$		1,81	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,77	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,80	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$\{(0,52-0,8)/(80-30)\}+0,8$		0,77	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	$(f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff}) / \sigma_s$ =			7,07	7,07	[cm²/m]
statische Mindestbewehrung	$(k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / f_{yd}$ =			5,64	5,64	[cm²/m]
Mindestbewehrung in r- und s-Richtung	A_s	=		7,07	7,07	[cm²/m]
	$A_{s,gewählt}$		d10/10	7,85	7,85	[cm²/m]

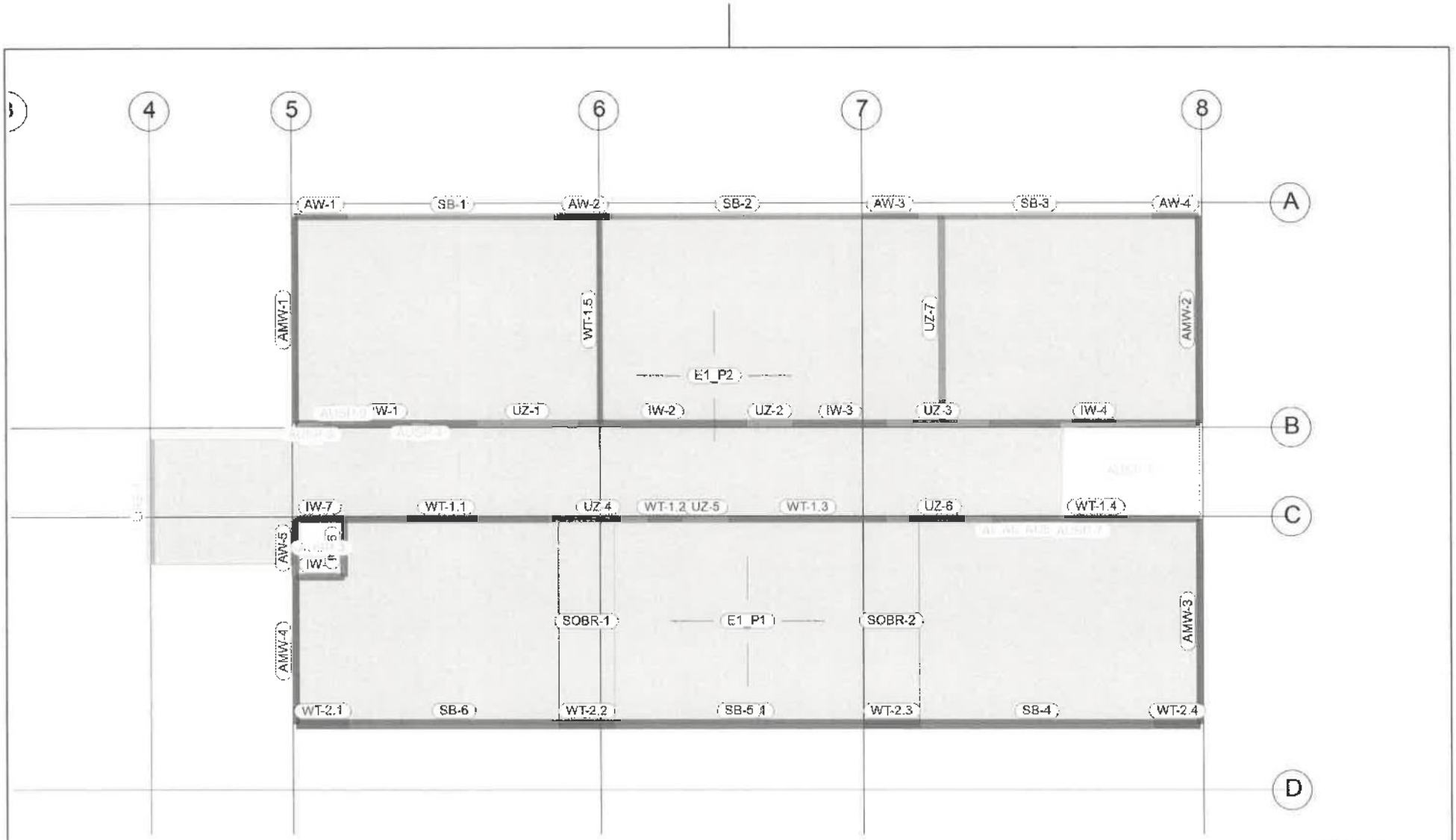
Plattendicke d=50 cm
Gewählt o.L/u.L. d12/10cm

Eingabe **Geometrie**	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	50	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		46,0	46,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
	h/d_1	=		12,5	12,5	[-]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
C_{min} = max	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	10 mm			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Ermittlung der wirksamen Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff}$ **Begriff**	Symbole		Wert			Einheit
Betonzugfestigkeit	$f_{ctm}(t)$	$= \beta_{cc}(t) \cdot f_{ctm}$	2,01	-	-	[N/mm²]
hängt von der Betondruckfestigkeitszeitfunktion ab	$\beta_{ct}(t)$	$= \{\beta_{cc}(t)\}^{\alpha}$	0,69	-	-	[-]
Zeitfunktion der mittelern Betondruckfestifkeit $f_{cm}(t)$	$\beta_{cc}(t)$	$= e^{s\{1-(28/t)^{0,5}}$	0,69	-	-	[-]
Beiwert abhängig von der Zementfestigkeitsklasse	s	=	0,25	-	-	[-]
- Zementsorte, langsam erhärtend, Klasse S	Z 32,5N	=	0,38	-	-	
- Zementsorte, normal erhärtend, Klasse N	Z 32,5 R , Z42,5 N	=	0,25	-	-	
- Zementsorte, schnell erhärtend, Klasse R	Z 42,5 R , Z 52,5	=	0,2	-	-	
Dauer des Abfließens der Hydratationswärme [d]			4,6	-	-	[-]
	h ≤ 30 cm		3	-	-	
Tag t =	30 < h ≤ 80cm		4,6	-	-	
	h > 80cm		7	-	-	

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite **Begriff**	**Gleichung**		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Effektive Höhe (bei zentrischem Zug)	$h_{c,eff}$ =			13,00	13,00	[cm]
- für $0 \le h/d_1 < 5$:	$h_{c,eff} = 0{,}50\ h$					
- für $5 \le h/d_1 < 30$:	$h_{c,eff} = 0{,}10\ h + 2{,}0\ d_1$					
- für $h/d_1 \ge 30$:	$h_{c,eff} = 5{,}0\ d_1$					
Wirkungsbereich der Bewehrung	$A_{c,eff}$	$= h_{c,eff} \cdot b$		1300	1300	[cm²]
Betonzugzonenfläche	A_{ct}	$= 0{,}5h \cdot b$	2500	-	-	[cm²]
charakteristische Streckgrenze des Betonstahls	f_{yk}	=	500	-	-	[N/mm²]
Stahlspannung in der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{\frac{3{,}44 \cdot b \cdot D^5}{\emptyset_s^*}}$		310	310	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^*$	$= (\emptyset_s \cdot f_{ct0}) / f_{ct,eff}$		14,45	14,45	[mm]
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ctm}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		2,01	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\ f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d	$f_{ctm}(t)$		2,01	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,69	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,80	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52-0{,}8)(h-30)/(80-30)]+0{,}8$		0,69	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	$(f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff}) / \sigma_s$ =			8,41	8,41	[cm²/m]
statische Mindestbewehrung	$(k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / f_{yd}$ =			7,94	7,94	[cm²/m]
Mindestbewehrung in r- und s-Richtung	A_s	=		8,41	8,41	[cm²/m]
	$A_{s,gewählt}$		d12/10	11,31	11,31	[cm²/m]

RFEM-Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Bauteil-Positionen

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt **OSS**
FE-Modell **04_E1_D1**

4-7

Positionsplan

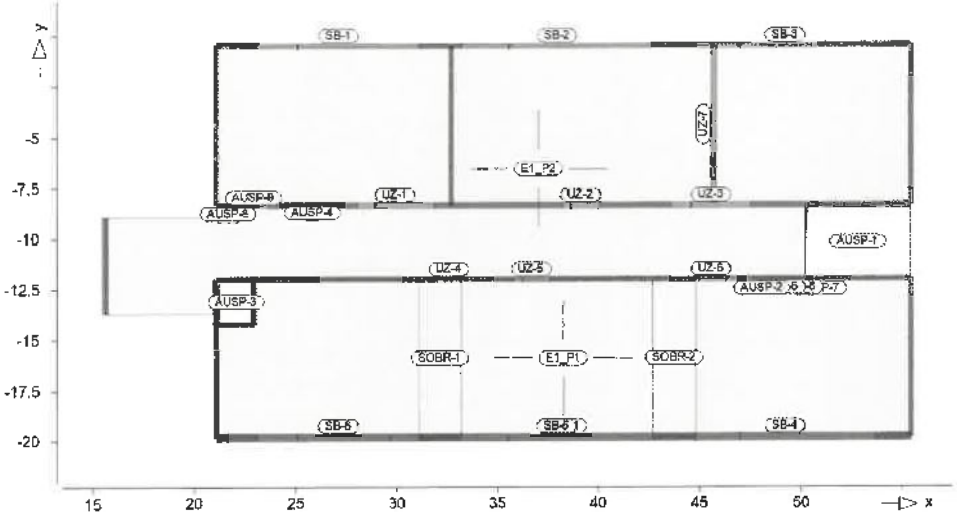
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material Längs	Material Quer	Dicke [cm]
E1_P1	0.0	iso	C 30/37 Q		35.0
			B 500MA	B 500SA	
E1_P2	0.0	iso	C 30/37 Q		30.0
			B 500MA	B 500SA	

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
E1_P1, E1_P2	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
E1_P1	267.93	55.45	-12.00
		55.45	-19.80
		21.10	-19.80
		21.10	-12.00
E1_P2	421.15	55.45	-0.50
		21.10	-0.50
		21.10	-8.95
		15.60	-8.95
		15.60	-13.70
		21.10	-13.70
		21.10	-12.00
		55.45	-12.00

Dickenbereiche

Position	Dicke [cm]
SOBR-1, SOBR-2	50.0

RSTAB-Modul Version 2023 - Copyright 1987 - 2023 by DLUBAL Software GmbH

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
SOBR-1	16.38	31.10	-19.80
		33.20	-19.80
		33.20	-12.00
		31.10	-12.00
SOBR-2	16.38	42.70	-19.80
		44.80	-19.80
		44.80	-12.00
		42.70	-12.00

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-1	19.16	50.20	-8.35
		50.20	-12.00
		55.45	-12.00
		55.45	-8.35
AUSP-2	0.20	47.92	-12.77
		48.25	-12.77
		48.25	-12.15
		47.92	-12.15
AUSP-3	3.77	21.24	-12.00
		21.24	-14.20
		22.95	-14.20
		22.95	-12.00
AUSP-4	0.44	25.55	-9.08
		26.15	-9.08
		26.15	-8.35
		25.55	-8.35
AUSP-5	0.27	48.57	-12.66
		49.14	-12.66
		49.14	-12.19
		48.57	-12.19
AUSP-6	0.27	49.44	-12.66
		50.01	-12.66
		50.01	-12.19
		49.44	-12.19
AUSP-7	0.57	50.41	-12.77
		51.39	-12.77
		51.39	-12.19
		50.41	-12.19
AUSP-8	0.77	21.23	-9.18
		22.16	-9.18
		22.16	-8.35
		21.23	-8.35
AUSP-9	0.64	22.52	-7.60
		22.52	-8.35
		23.37	-8.35
		23.37	-7.60

Unterzüge

Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton
SB-1	*Sturzbalken* 8.00	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37* Q
SB-2	*Sturzbalken* 9.50	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37* Q
SB-3, SB-4	*Sturzbalken* 8.90	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37* Q

RSTAB-Ausgabe Version 2023 - © Dlubal Software GmbH, 56272 Nastätten

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton
SB-5	*Sturzbalken*			
	9.50	B 500SA	B 500SA	C 30/37 Q
SB-6	*Sturzbalken*			
	8.00	B 500SA	B 500SA	C 30/37 Q
UEZ-1	*Fensterbrüstung E2*			
	34.35	B 500SA	B 500SA	C 35/45 Q
UZ-1	3.85	B 500SA	B 500SA	C 30/37 Q
UZ-2	1.80	B 500SA	B 500SA	C 30/37 Q
UZ-3	3.90	B 500SA	B 500SA	C 30/37 Q
UZ-4	3.80	B 500SA	B 500SA	C 30/37 Q
UZ-5	1.80	B 500SA	B 500SA	C 30/37 Q
UZ-6	4.05	B 500SA	B 500SA	C 30/37 Q
UZ-7	7.75	B 500SA	B 500SA	C 30/37 Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Abminderung

Position	F_D	$F_{S,s}$	$F_{S,t}$	F_T	$F_{B,s}$	$F_{B,t}$
SB-1..SB-6, UZ-1..UZ-7	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

F_D: Abminderungsfaktor für die Dehnsteifigkeit
$F_{S,s}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in s-Richtung
$F_{S,t}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in t-Richtung
F_T: Abminderungsfaktor für die Torsionssteifigkeit
$F_{B,s}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um s-Achse
$F_{B,t}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um t-Achse

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b_{Pl} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
SB-1..SB-3	15.0	-	-	25.0	130.0
SB-4..SB-6	UZ	35.0	0.0	35.0	30.0
UEZ-1	ÜB	100.0	35.0	35.0	95.0
UZ-1..UZ-7	UZ	100.0	25.0	25.0	105.0

UZ: Unterzug
ÜB: Überzug
Exz.: exzentrisch angeschlossener Balken mit Exzentrizität e

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
SB-1..SB-6	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte
UEZ-1, UZ-1..UZ-7	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
SB-1	8.00	23.10	-0.50
		31.10	-0.50
SB-2	9.50	33.20	-0.50
		42.70	-0.50
SB-3	8.90	44.80	-0.50
		53.70	-0.50
SB-4	8.90	44.80	-19.80
		53.70	-19.80
SB-5	9.50	33.20	-19.80
		42.70	-19.80
SB-6	8.00	23.10	-19.80
		31.10	-19.80
UEZ-1	34.35	21.10	-19.80
		55.45	-19.80
UZ-1	3.85	28.00	-8.35
		31.85	-8.35
UZ-2	1.80	38.25	-8.35
		40.05	-8.35
UZ-3	3.90	43.60	-8.35

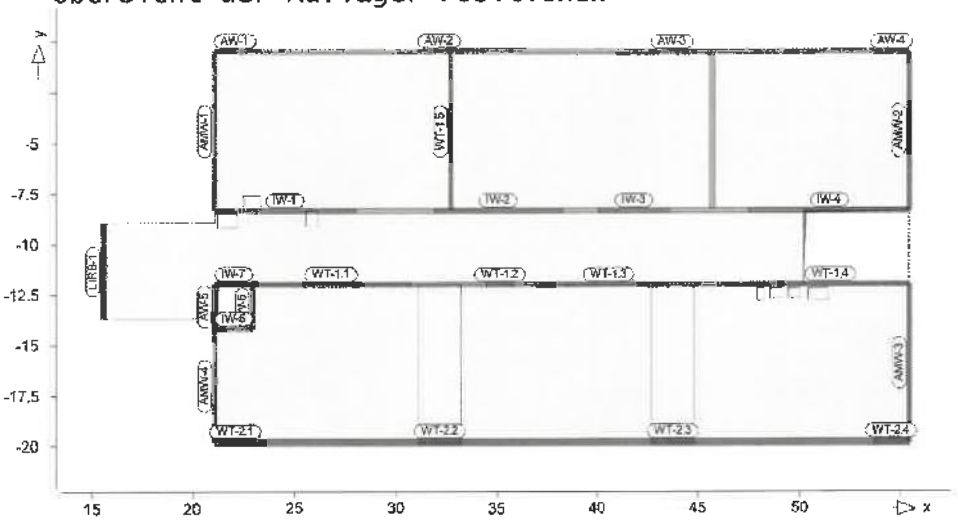
Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
		47.50	-8.35
UZ-4	3.80	30.70	-12.00
		34.50	-12.00
UZ-5	1.80	35.80	-12.00
		37.60	-12.00
UZ-6	4.05	43.55	-12.00
		47.60	-12.00
UZ-7	7.75	45.70	-8.25
		45.70	-0.50

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
LIRB-1	frei	frei	+/- 30000000

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LIRB-1	4.75	15.60	-13.70
		15.60	-8.95

Wandlager

Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
AW-1	*Stahlbeton-Außenwand*			
	3.50	2.00	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-2, AW-3	*Stahlbeton-Außenwand*			
	3.50	2.10	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-4	*Stahlbeton-Außenwand*			
	3.50	1.75	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-5	*Stahlbeton-Außenwand*			
	3.50	2.20	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
IW-1	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.50	6.90	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-2	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.50	6.40	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-3	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.50	3.55	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-4	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.50	7.95	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-5	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.50	1.85	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-6	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.50	2.20	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-7	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.50	1.85	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
WT-1.1	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	7.75	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
WT-1.2	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	1.30	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
WT-1.3	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	5.95	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
WT-1.4	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	7.85	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
WT-1.5	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	7.85	*C 30/37 Q B 500MA*	20.0
WT-2.1	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	2.00	*C 35/45 Q B 500MA*	35.0
WT-2.2, WT-2.3	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	2.10	*C 35/45 Q B 500MA*	35.0
WT-2.4	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	1.75	*C 35/45 Q B 500MA*	35.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
WT-2.4, WT-2.3, WT-2.2, WT-2.1	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte
WT-1.5, WT-1.4, WT-1.3, WT-1.2, WT-1.1, IW-7, IW-6, IW-5, IW-4, IW-3, IW-2, IW-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

nb-Version Version 2023 - Copyright 2024 - nbACS Software GmbH

Position	Seite	Kl	Kommentar
AW-5, AW-4, AW-3, AW-2, AW-1	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

Mauerwerk

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
AMW-1, AMW-2	*Mauerwerk-Außenwand*			
	3.50	7.85	*KS-XL 10 DM*	24.0
AMW-3	*Mauerwerk-Außenwand*			
	3.50	7.80	*KS-XL 10 DM*	24.0
AMW-4	*Mauerwerk-Außenwand*			
	3.50	5.60	*KS-XL 10 DM*	24.0

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
AMW-1..AMW-4	frei	frei +/-	393083
AW-1..AW-5, IW-1..IW-7, WT-1.1..WT-1.4	frei	frei +/-	2357143
WT-1.5	frei	frei +/-	1885714
WT-2.1..WT-2.4	frei	frei +/-	3400000

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
AMW-1	7.85	21.10	-8.35
		21.10	-0.50
AMW-2	7.85	55.45	-8.35
		55.45	-0.50
AMW-3	7.80	55.45	-19.80
		55.45	-12.00
AMW-4	5.60	21.10	-19.80
		21.10	-14.20
AW-1	2.00	21.10	-0.50
		23.10	-0.50
AW-2	2.10	31.10	-0.50
		33.20	-0.50
AW-3	2.10	42.70	-0.50
		44.80	-0.50
AW-4	1.75	53.70	-0.50
		55.45	-0.50
AW-5	2.20	21.10	-14.20
		21.10	-12.00
IW-1	6.90	21.10	-8.35
		28.00	-8.35
IW-2	6.40	31.85	-8.35
		38.25	-8.35
IW-3	3.55	40.05	-8.35
		43.60	-8.35
IW-4	7.95	47.50	-8.35
		55.45	-8.35
IW-5	1.85	21.10	-14.20
		22.95	-14.20
IW-6	2.20	22.95	-14.20
		22.95	-12.00
IW-7	1.85	21.10	-12.00
		22.95	-12.00

RSTAB-Version Vista per X64 • © Copyright 2023 - mb AeCS Software GmbH

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
WT-1.1	7.75	22.95	-12.00
		30.70	-12.00
WT-1.2	1.30	34.50	-12.00
		35.80	-12.00
WT-1.3	5.95	37.60	-12.00
		43.55	-12.00
WT-1.4	7.85	47.60	-12.00
		55.45	-12.00
WT-1.5	7.85	32.70	-8.35
		32.70	-0.50
WT-2.1	2.00	21.10	-19.80
		23.10	-19.80
WT-2.2	2.10	31.10	-19.80
		33.20	-19.80
WT-2.3	2.10	42.70	-19.80
		44.80	-19.80
WT-2.4	1.75	53.70	-19.80
		55.45	-19.80

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
AW-1..AW-5, E1_P1, E1_P2, IW-1..IW-7, SB-1..SB-6, UZ-1..UZ-7, WT-1.1..WT-1.5	C 30/37 Q	25.00	33000	30.00
			13750	2.90
UEZ-1, WT-2.1..WT-2.4	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
AW-1..AW-5, E1_P1, E1_P2, IW-1..IW-7, WT-1.1..WT-1.5, WT-2.1..WT-2.4	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
E1_P1, E1_P2, SB-1..SB-6, UEZ-1, UZ-1..UZ-7	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Mauerwerk
DIN EN 1996-1-1

Position	Material	Wichte Dichte [kN/m³] [kg/dm³]	E G [N/mm²]	f_k [N/mm²]
AMW-1..AMW-4	KS-XL 10 DM	20.00	5732	6.03
		2.00	2293	

rib Version 7.1 (Build 2022) - Copyright 2022 - rib ATEC Software GmbH

Auswertung — Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen — Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
E1_P1	35.0..50.0	262.85	96.91
E1_P2	30.0	400.14	120.04

Unterzüge — Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	$b_{(t)}$ [cm]	$h_{(s)}$ [cm]	Mantelfl. [m²]	Volumen [m³]
SB-1	25.00	130.0	24.80	2.60
SB-2	25.00	130.0	29.45	3.09
SB-3	25.00	130.0	27.59	2.89
SB-4	35.00	30.00	11.57	0.93
SB-5	35.00	30.00	12.35	1.00
SB-6	35.00	30.00	10.40	0.84
UEZ-1	35.00	60.00	65.27	7.21
UZ-1	25.00	80.00	8.09	0.77
UZ-2	25.00	80.00	3.78	0.36
UZ-3	25.00	80.00	8.19	0.78
UZ-4	25.00	80.00	7.98	0.76
UZ-5	25.00	80.00	3.78	0.36
UZ-6	25.00	80.00	8.51	0.81
UZ-7	25.00	80.00	16.28	1.55

Wandlager — Wände der Wandlager-Positionen

Stahlbeton

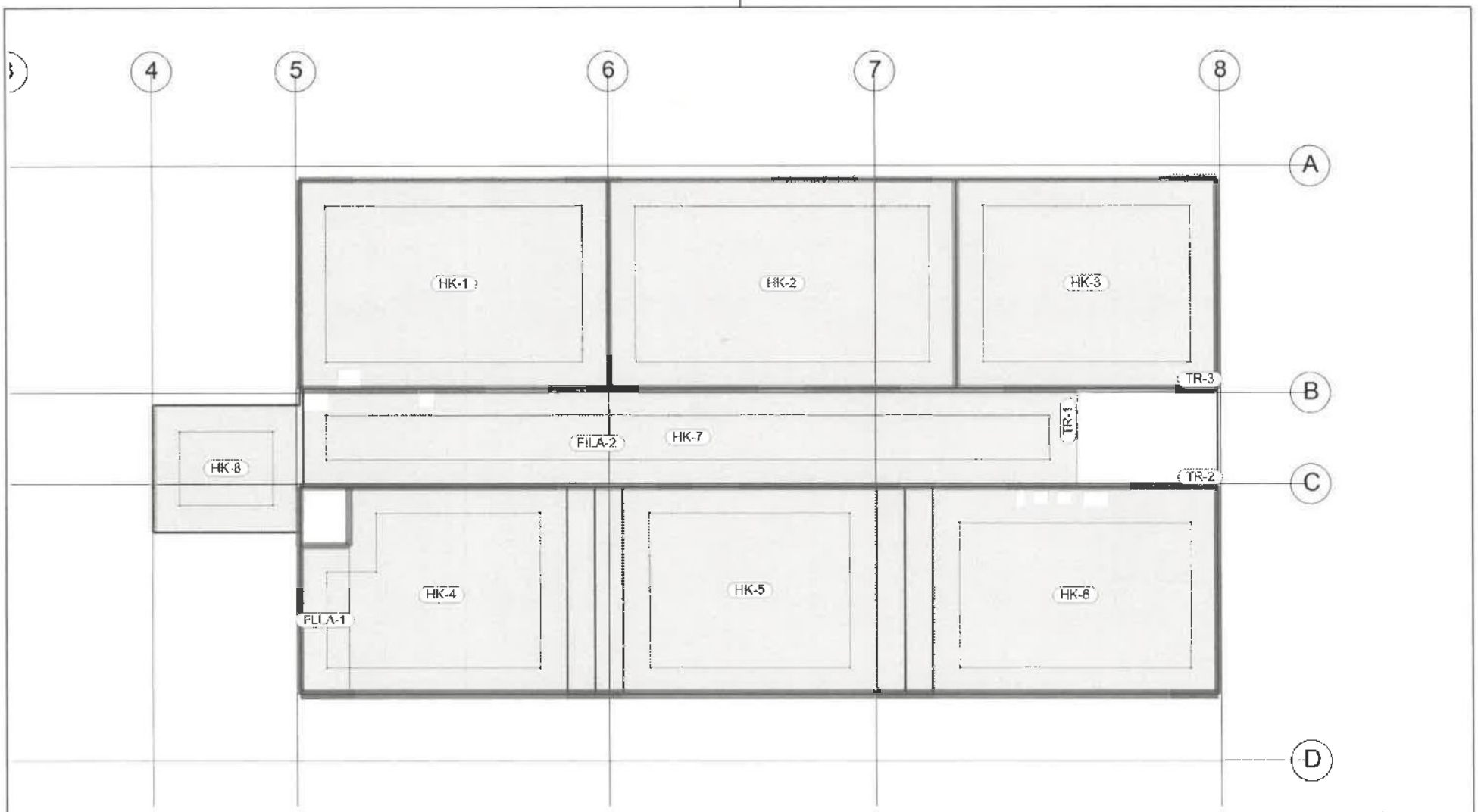
Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
AW-1	25.0	350.0	7.00	1.75
AW-2, AW-3	25.0	350.0	7.35	1.84
AW-4	25.0	350.0	6.13	1.53
AW-5	25.0	350.0	7.70	1.93
IW-1	25.0	350.0	24.15	6.04
IW-2	25.0	350.0	22.40	5.60
IW-3	25.0	350.0	12.43	3.11
IW-4	25.0	350.0	27.83	6.96
IW-5	25.0	350.0	6.48	1.62
IW-6	25.0	350.0	7.70	1.93
IW-7	25.0	350.0	6.48	1.62
WT-1.1	25.0	350.0	27.13	6.78
WT-1.2	25.0	350.0	4.55	1.14
WT-1.3	25.0	350.0	20.82	5.21
WT-1.4	25.0	350.0	27.48	6.87
WT-1.5	20.0	350.0	27.48	5.50
WT-2.1	35.0	350.0	7.00	2.45
WT-2.2, WT-2.3	35.0	350.0	7.35	2.57
WT-2.4	35.0	350.0	6.13	2.14

Mauerwerk

Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
AMW-1, AMW-2	24.0	350.0	27.48	6.59
AMW-3	24.0	350.0	27.30	6.55
AMW-4	24.0	350.0	19.60	4.70

RUNTAL Software Version 2023 • Copyright 2012 - 2023 RUNTAL North America, Inc.

RFEM-Version 2023 - Copyright 2022 - DLUBAL Software GmbH



Last-Positionen

Lastpositionen

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

lastfallweise dargestellt
aus allen Lastfällen

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E1_D1**

91-2

Lastplan (lastfallweise)

Lasten des FE-Modells

LF-1

Lasten im Lastfall LF-1 - Eigengewicht
in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Bauteillasten

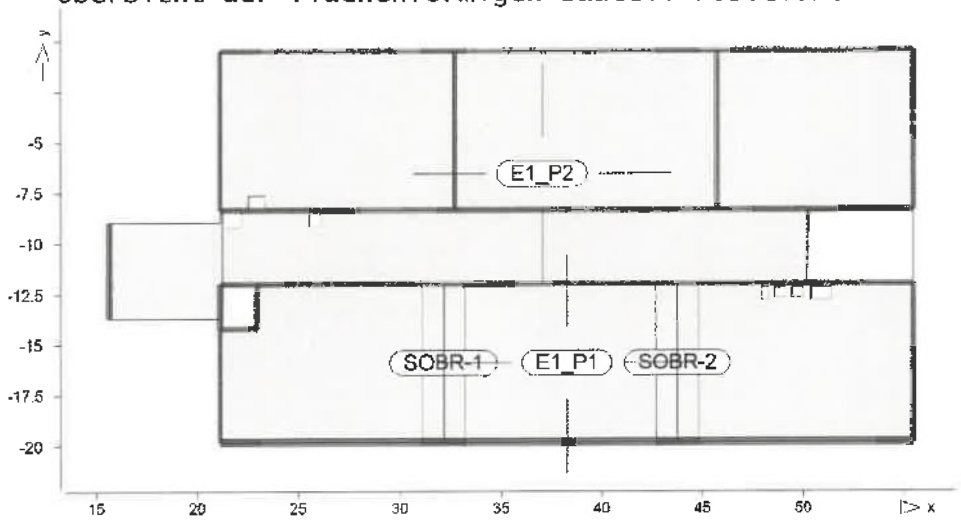
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art		g [kN/m²]
E1_P1	Gk	LF-1	PGr	von	8.75
				bis	12.50
E1_P2	Gk	LF-1	PGr		7.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Dickenbereiche

Bereiche mit abweichender Regeldicke

Position	Dickenbereiche	g [kN/m²]
E1_P1	SOBR-1, SOBR-2	12.50

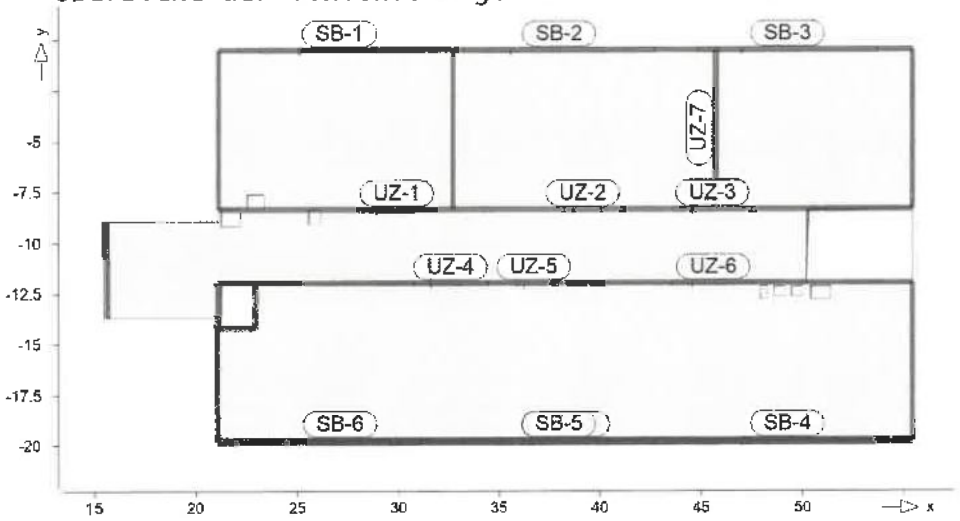
Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
E1_P1, E1_P2	Gk	LF-1	PGr	2.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Streckenpositionen — Linienförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen



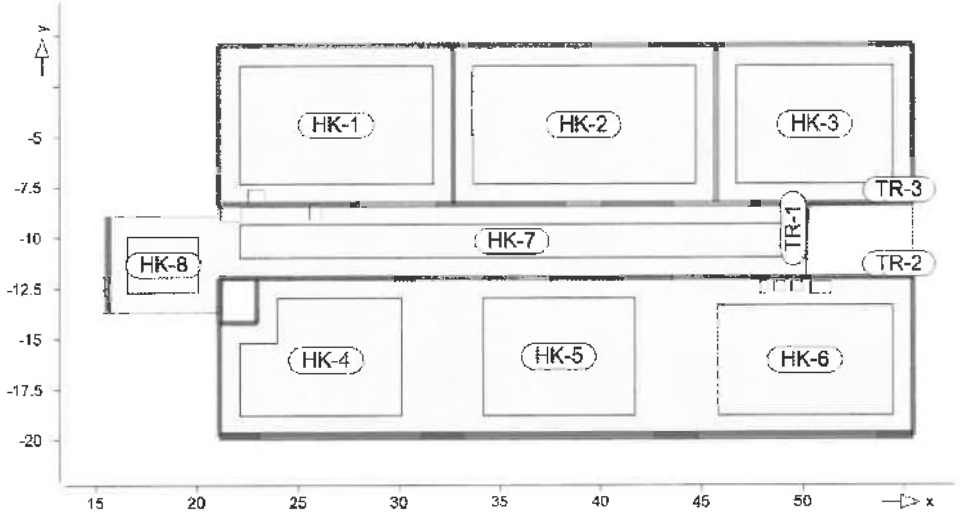
Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m]
SB-1..SB-3	Gk	LF-1	PGr	8.13
SB-4..SB-6	Gk	LF-1	PGr	2.63
UEZ-1	Gk	LF-1	PGr	5.25
UZ-1..UZ-7	Gk	LF-1	PGr	5.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Standardlasten — Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik — Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E [kN/m], [kNm/m]
TR-1	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	16.20	16.20
TR-2	*Last aus Zwischenpodest*				
	Gk	LF-1	pGr	9.25	9.25
	Gk	LF-1	pGr	5.55	5.55

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E
TR-3	*Last aus Zwischenpodest*				
	Gk	LF-1	pGr	9.25	9.25
	Gk	LF-1	pGr	5.55	5.55

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
HK-1	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.00
HK-2	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.00
HK-3	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.00
HK-4	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20
HK-5	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20
HK-6	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.20
HK-7	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.00
HK-8	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

LF-2

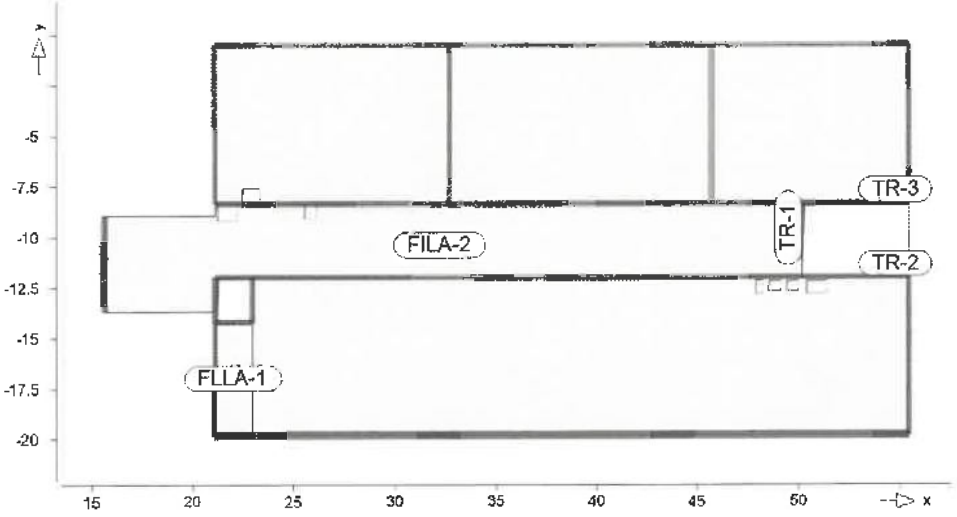
Lasten im Lastfall LF-2 - Lastfall in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E
TR-1	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	9.00	9.00
TR-2	*Last aus Zwischenpodest*				
	Qk.N	LF-2	pGr	9.25	9.25
TR-3	*Last aus Zwischenpodest*				
	Qk.N	LF-2	pGr	9.25	9.25

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

nubauw version 2023 - Copyright 2023 nubauw Software GmbH

Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
FILA-2	*Lastaugleich bis q=5kN/m²*			
	Qk.N	LF-2	PGr	1.20
FLLA-1	Qk.N	LF-2	PGr	1.20

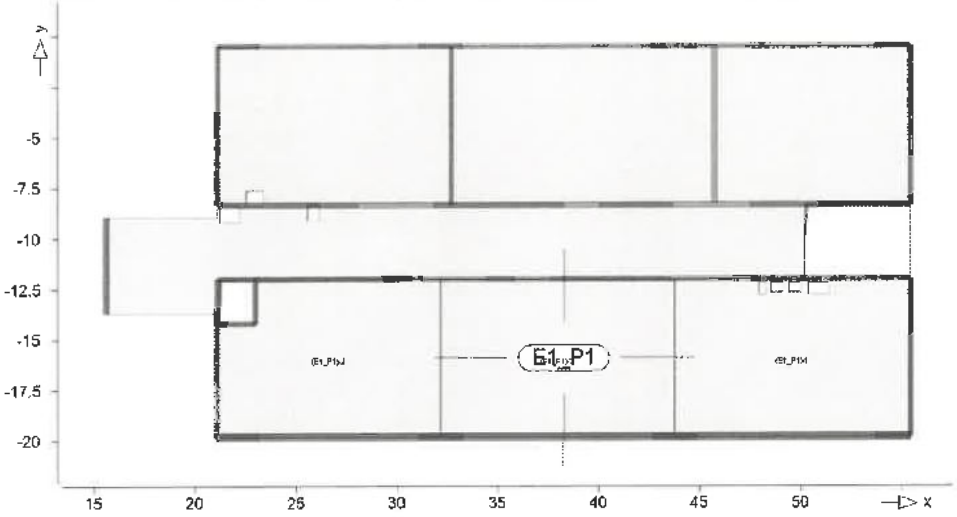
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Lastfelder Lasten automatisch generierter Lastfeld-Lastfälle

Bauteillasten Bauteilbezogene Lasten

E1_P1 Lastfelder der Bauteil-Position E1_P1

Positionsgrafik Übersicht der Lastfelder der Bauteil-Position



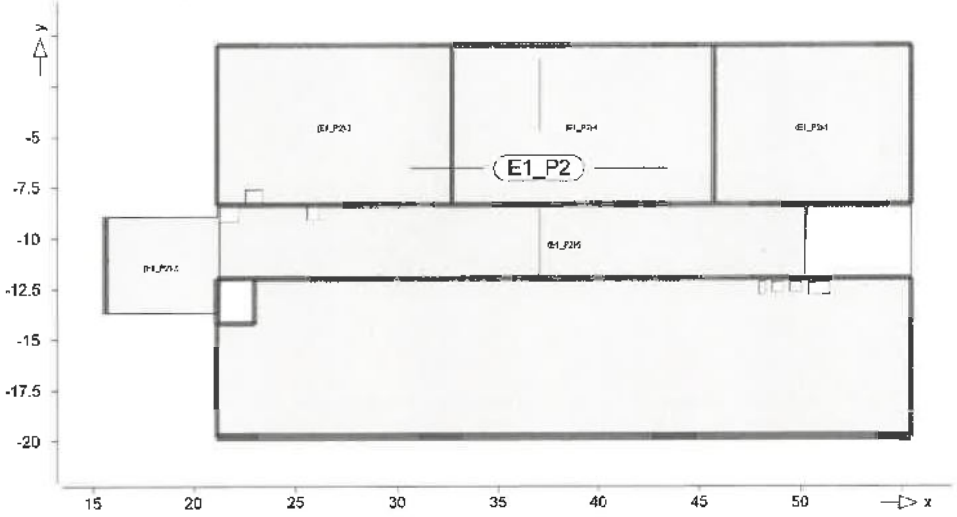
Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	p [kN/m²]
E1_P1	Qk.N	(E1_P1)-1..(E1_P1)-3	3.80

© RUNGE VERBAU 2008 - Copyright 2021 - nur für CAD Software nutzbar

E1_P2 Lastfelder der Bauteil-Position E1_P2

Positionsgrafik Übersicht der Lastfelder der Bauteil-Position



Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	p [kN/m²]
E1_P2	Qk.N	(E1_P2)-2, (E1_P2)-1, (E1_P2)-3..(E1_P2)-5	3.80

rahmWerk Version 2023 - Copyright 1982 - mb NUM Software GmbH

Lastkombinationen

Lastkombinationen für lineare Berechnung

Kombinationen — Manuell vorgegebene Lastkombinationen

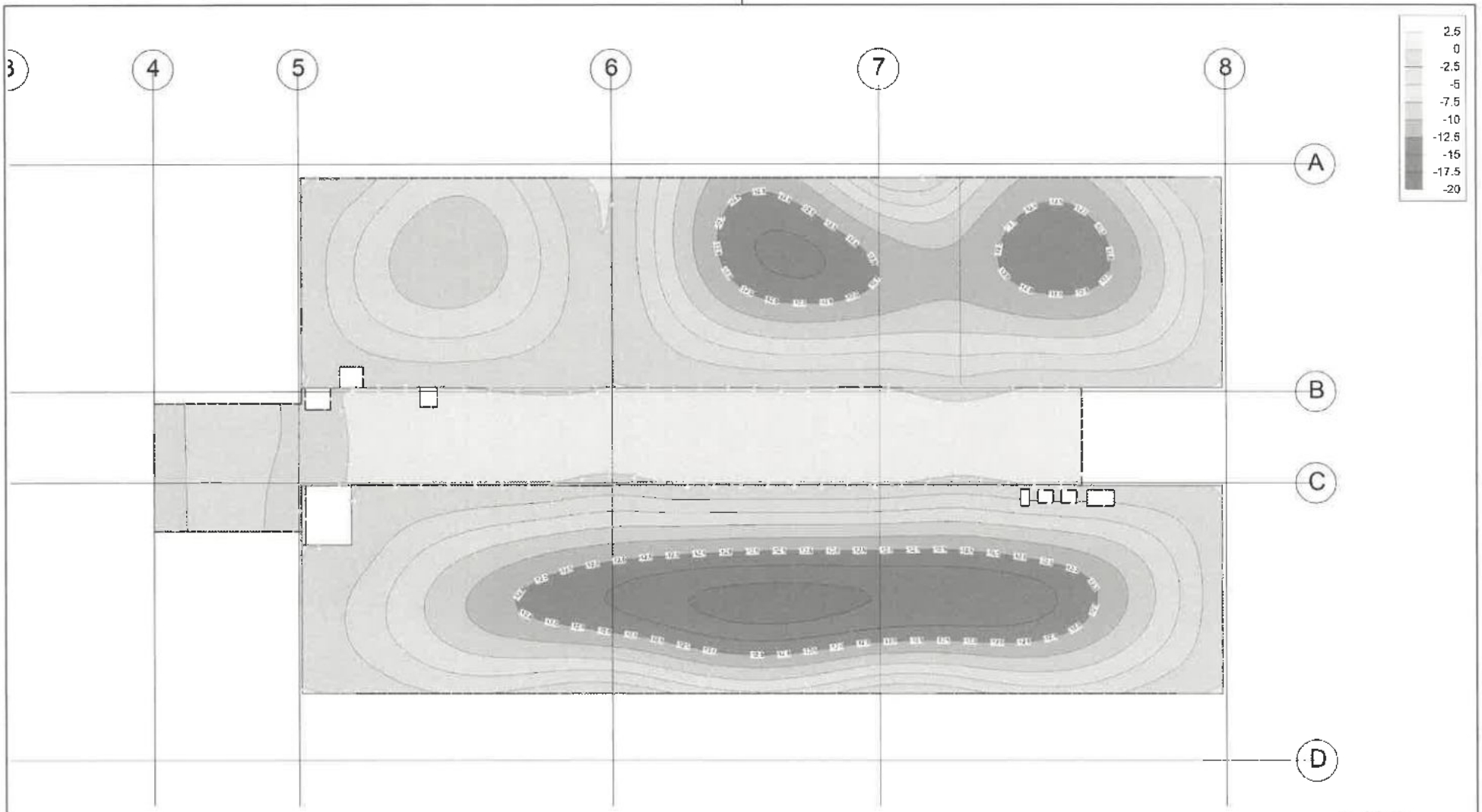
Ew Einwirkungsname
Lg Lastgruppenname
Lf Lastfallname

Ew / Lg / Lf	Gk LF-1	Qk.N LF-2	Qk.N (E1_P1)-1	Qk.N (E1_P1)-2	Qk.N (E1_P1)-3	Qk.N (E1_P2)-1
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
LK-2	1.35	1.35	1.50	1.50	1.50	1.50

Ew / Lg / Lf	Qk.N (E1_P2)-2	Qk.N (E1_P2)-3	Qk.N (E1_P2)-4	Qk.N (E1_P2)-5
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00
LK-2	1.50	1.50	1.50	1.50

RUBY Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

(64-Bit) Version 2023 - Copyright 2022 - RD ATIC Software GmbH



Verformungsnachweis Zustand II

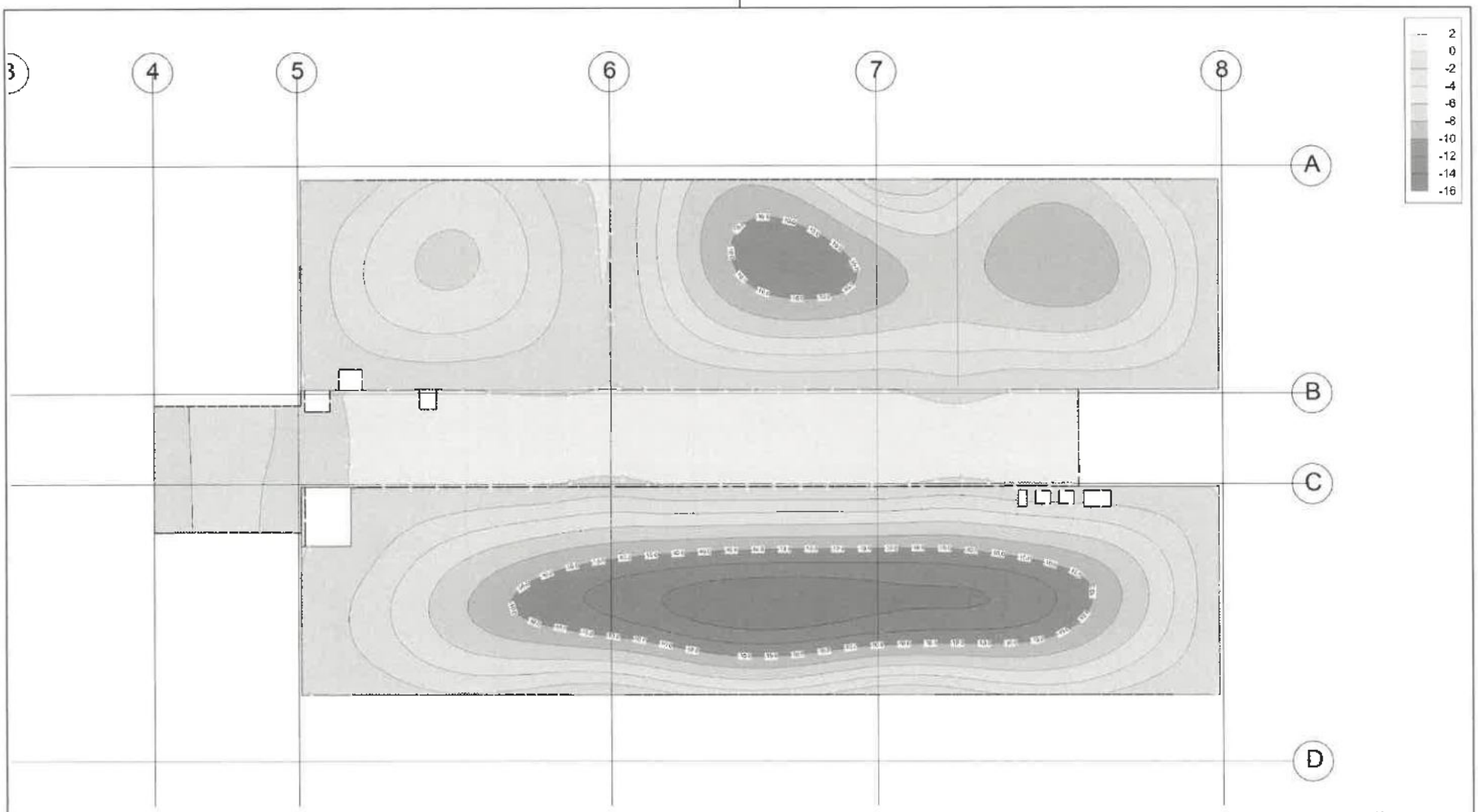
Endverformung f,oo im Zustand II in [mm]

Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 2.4 (Kn. 2317), Min = -18.8 (Kn. 863), Step = 2.5

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	OSS 04_E1_D1

7-23

Inh-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - Inh AEC Software GmbH



Verformungsnachweis Zustand II

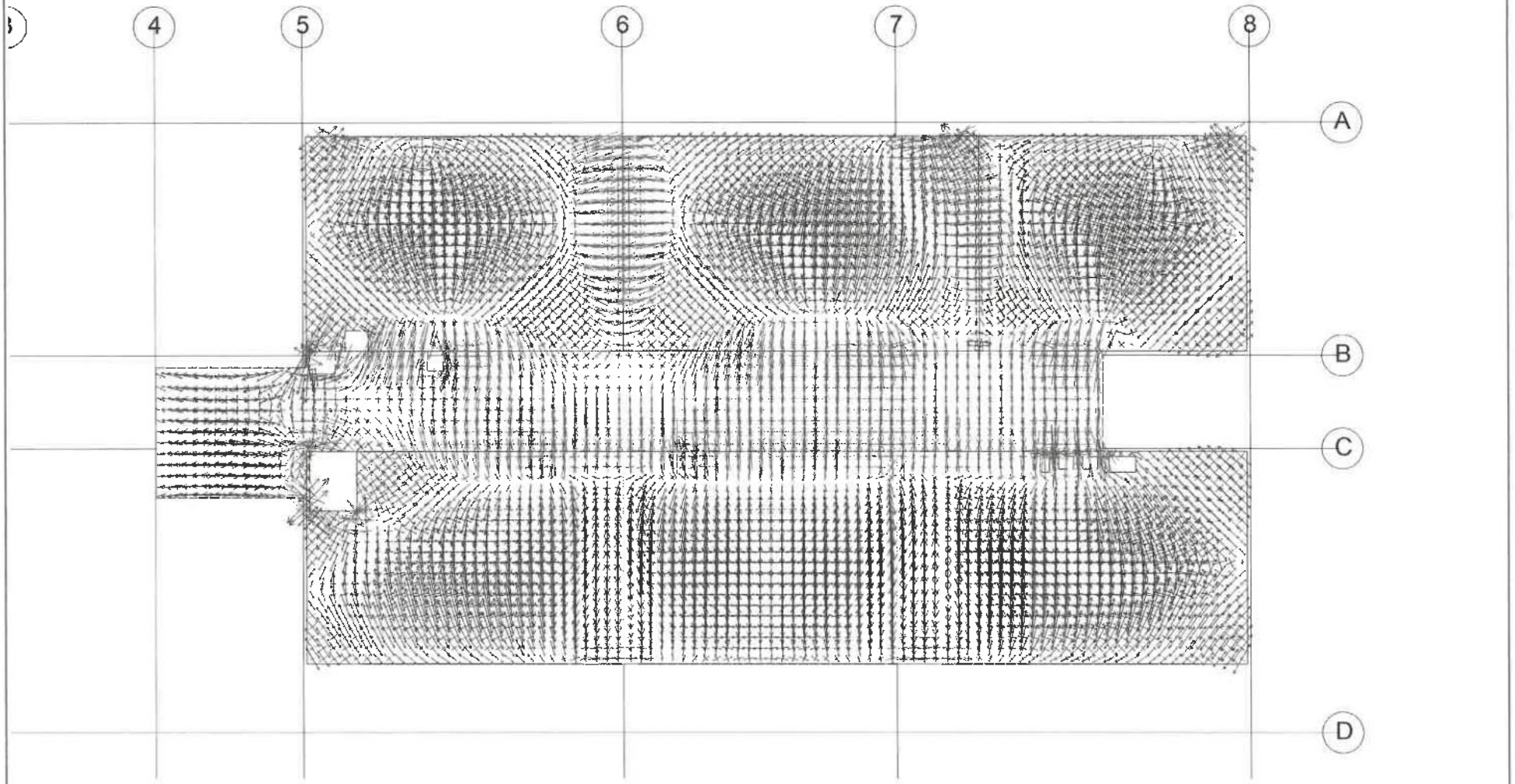
Differenzverformung f,oo-f,0 im Zustand II in [mm]

Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 1.8 (Kn. 2230), Min = -15.8 (Kn. 863), Step = 2

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E1_D1**

7-24

Archivkopie Version 2023 - Copyright © 2022 - mb AEC Software GmbH



Hauptrandspannungen

Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

an der Unterseite (bei t = -h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-2
sigma1: Max = 6.02, Min = -2.79
sigma2: Max = 2.74, Min = -9.32

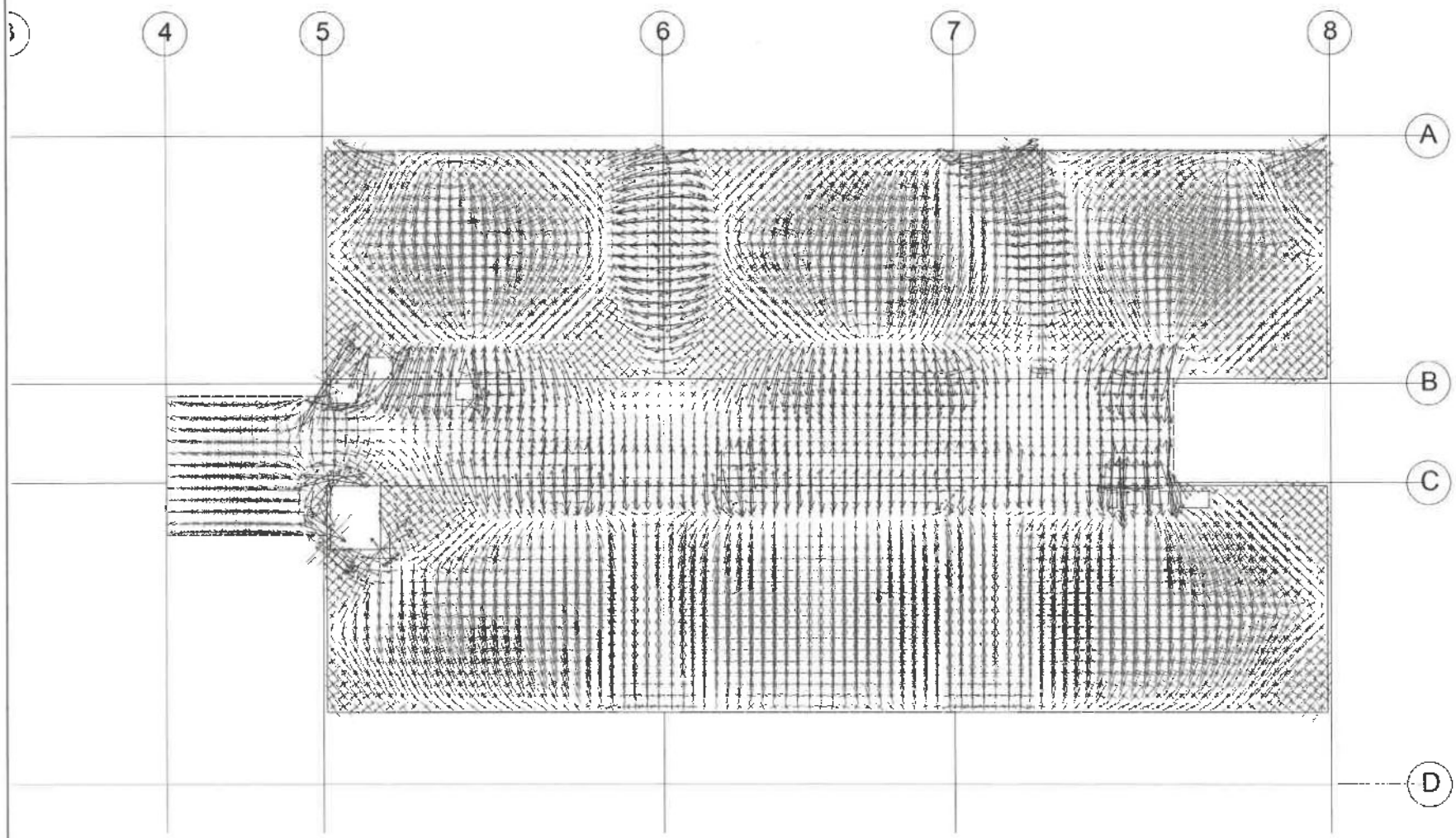
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E1_D1

mb-WorkS Version 2023 · Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



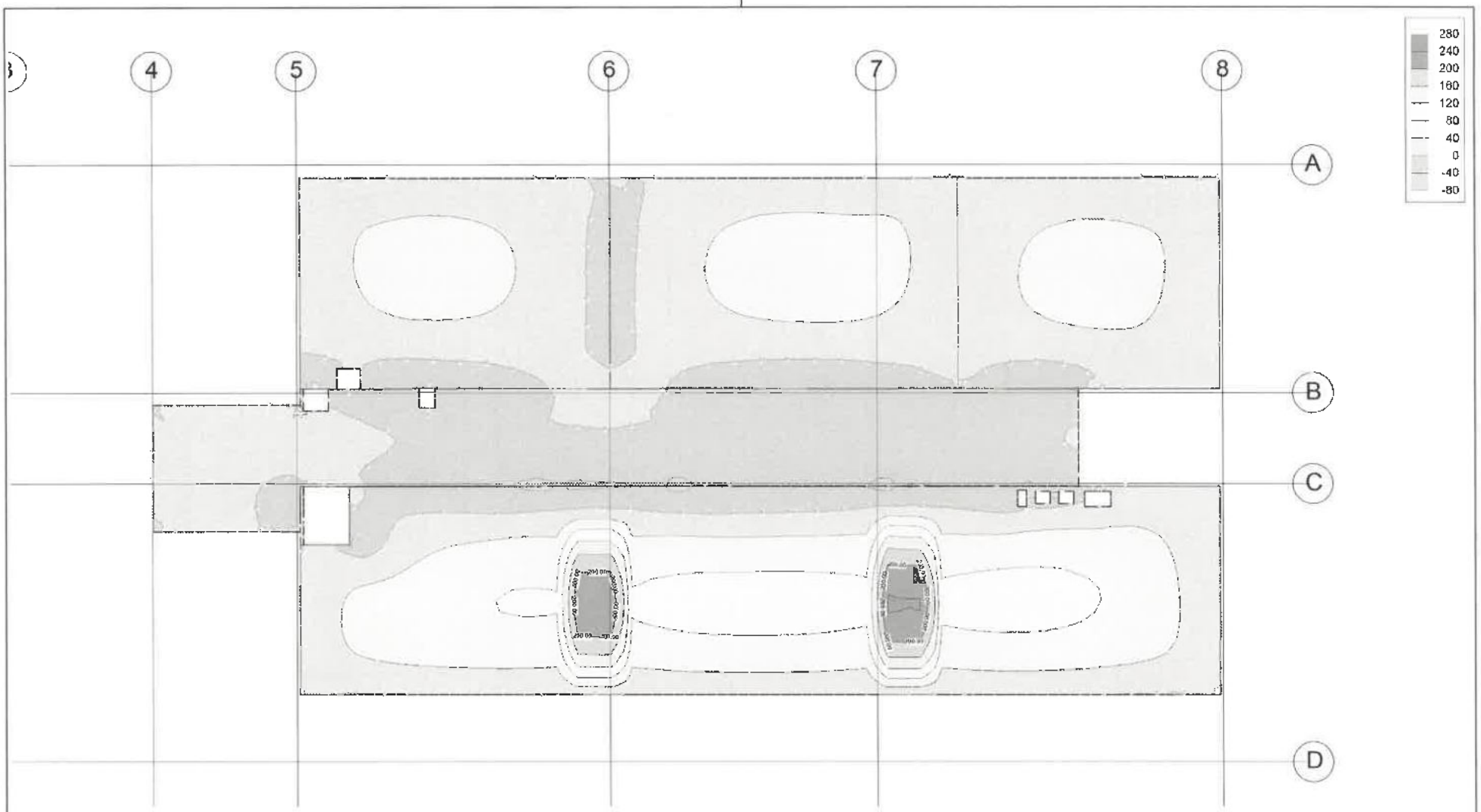
Hauptrandspannungen

Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

an der Oberseite (bei t = +h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-2
sigma1: Max = 9.32, Min = -2.74
sigma2: Max = 2.79, Min = -6.02

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E1_D1**

cbv-Version 2023 - Copyright 2023 mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment ms in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt

Maximum aus Überlagerung über LFN und LKN

Max = 242.64 (Kn. 874), Min = -74.12 (Kn. 1855), Step = 40

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

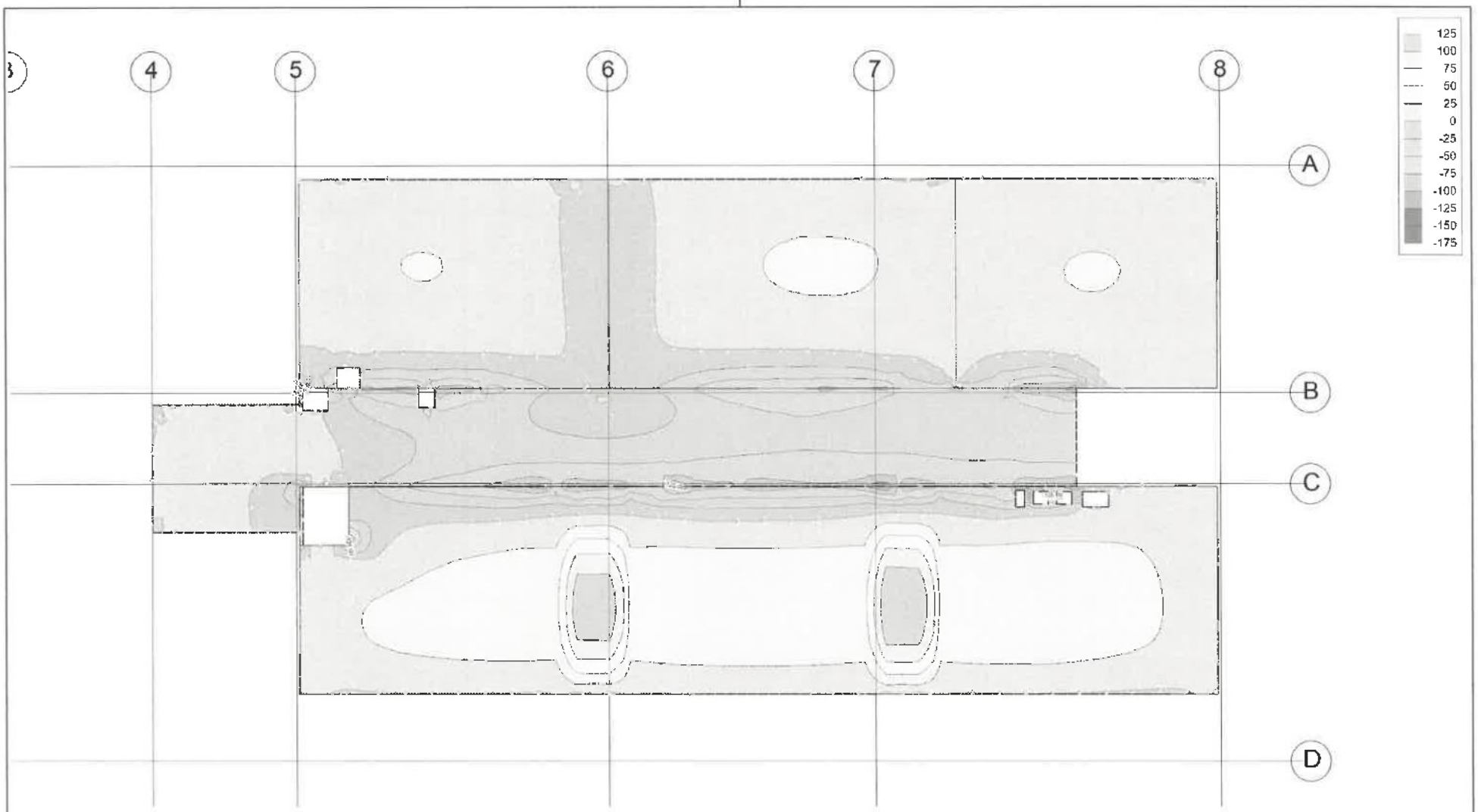
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt: OSS

Grundposition — FE-Modell: 04_E1_D1

324

mb WorkSuite Version 2021 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment ms in [kNm/m]

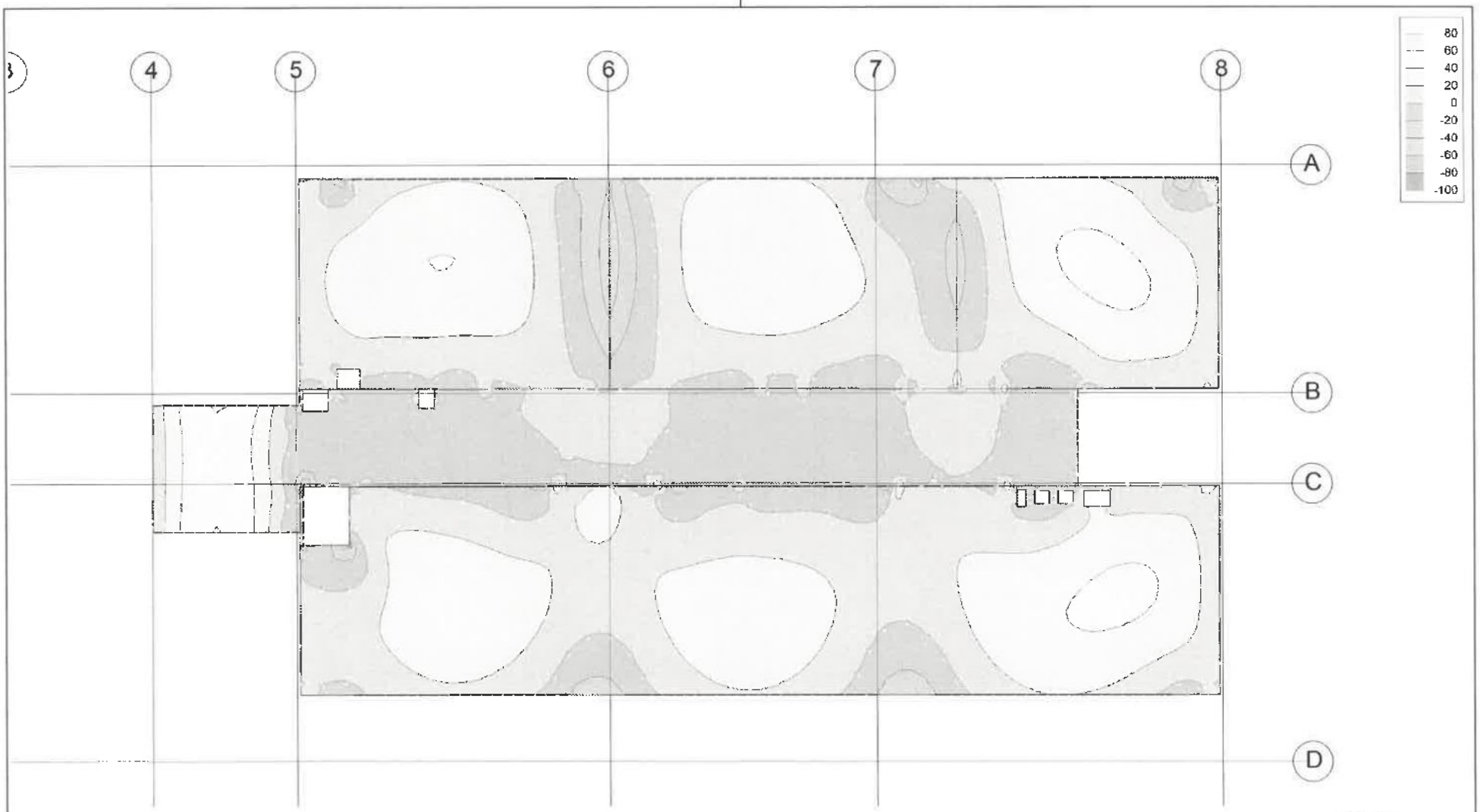
lastkombinationsweise dargestellt

Minimum aus Überlagerung über LFN und LKN

Max = 123.06 (Kn. 874), Min = -163.70 (Kn. 1855), Step = 25

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E1_D1**

RFEM-Modul Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt

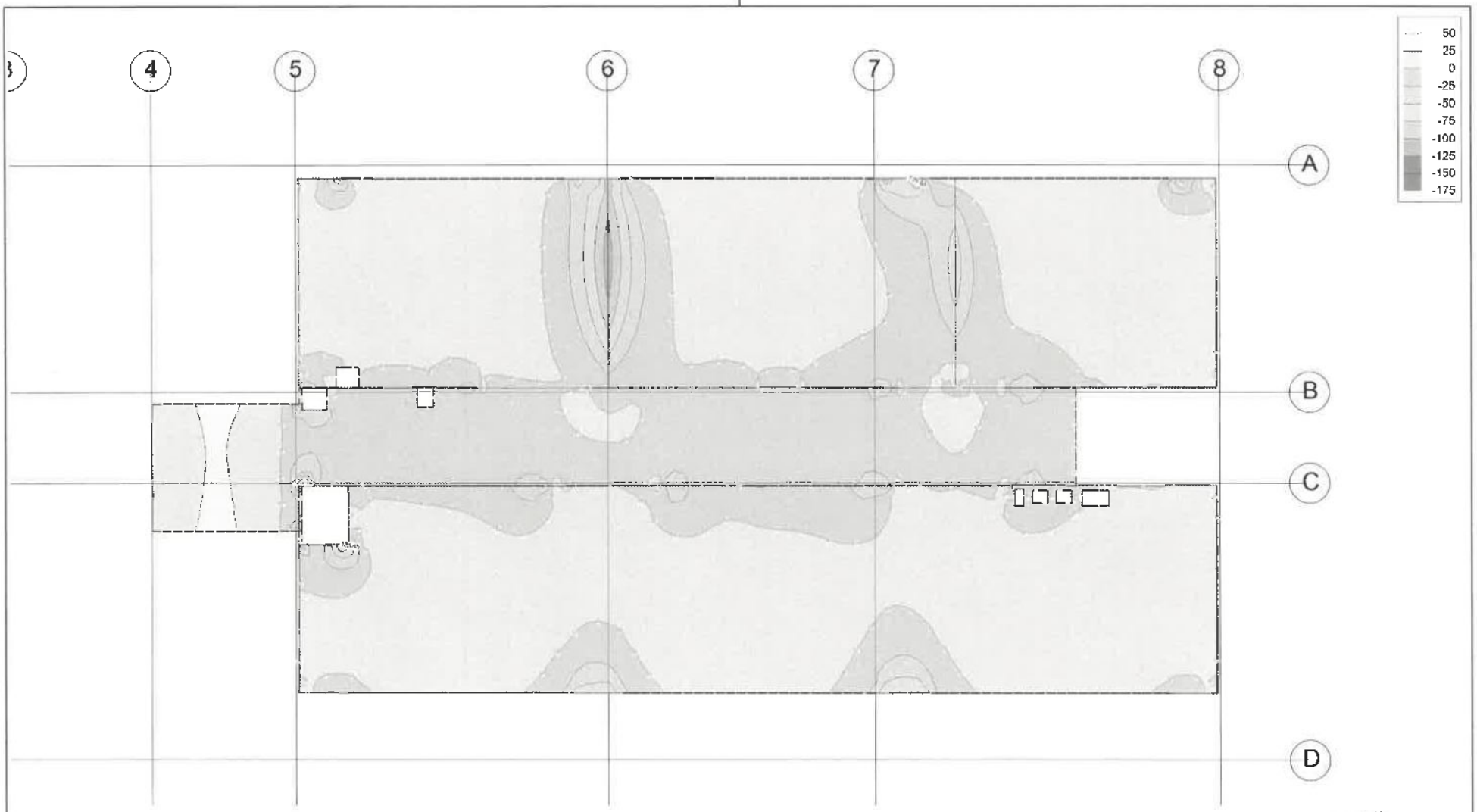
Maximum aus Überlagerung über LFN und LKN

Max = 61.19 (Kn. 2520), Min = -83.57 (Kn. 4448), Step = 20

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E1_D1**

2-29

cad-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt

Minimum aus Überlagerung über LFN und LKN

Max = 28.15 (Kn. 2520), Min = -162.64 (Kn. 24), Step = 25

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

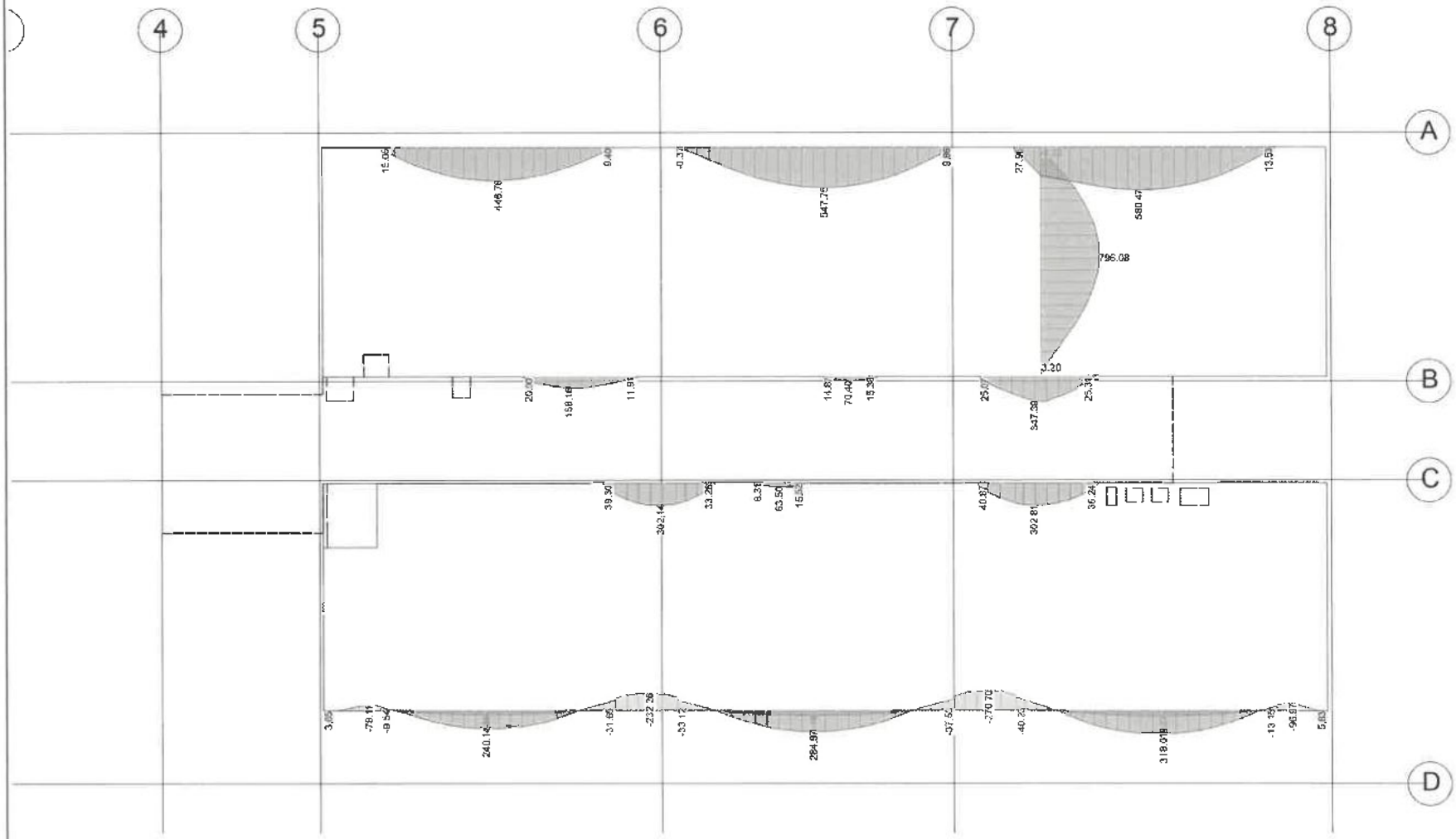
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt: OSS

Grundposition — FE-Modell: 04_E1_D1

7.30

Allplan Version 2023 - Copyright ©2022 - nib ABC Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

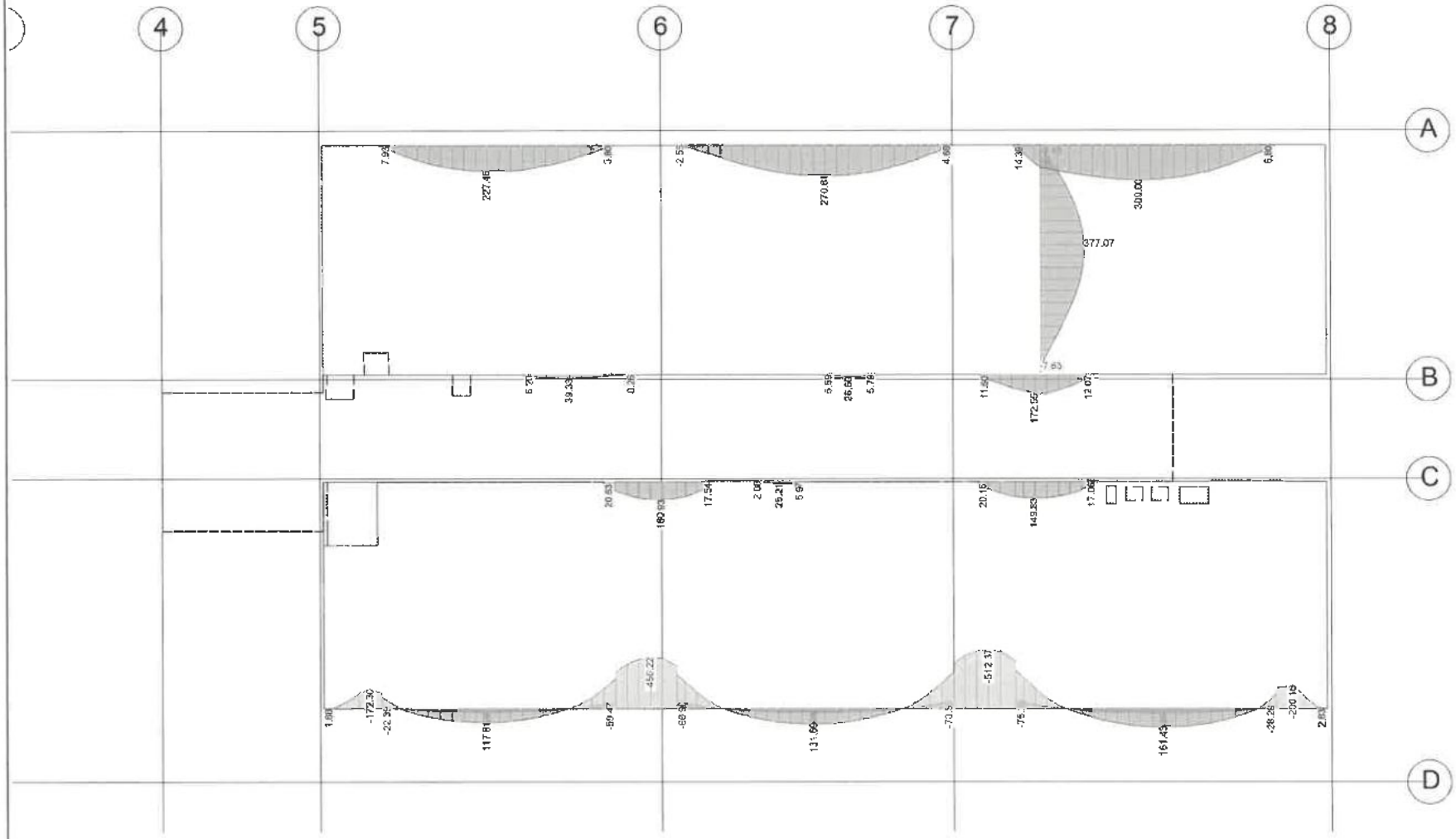
Moment M in [kNm]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 796.08, Min = -512.37

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E1_D1**

2-31

Trag Werk Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Moment M in [kNm]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 796.08, Min = -512.37

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

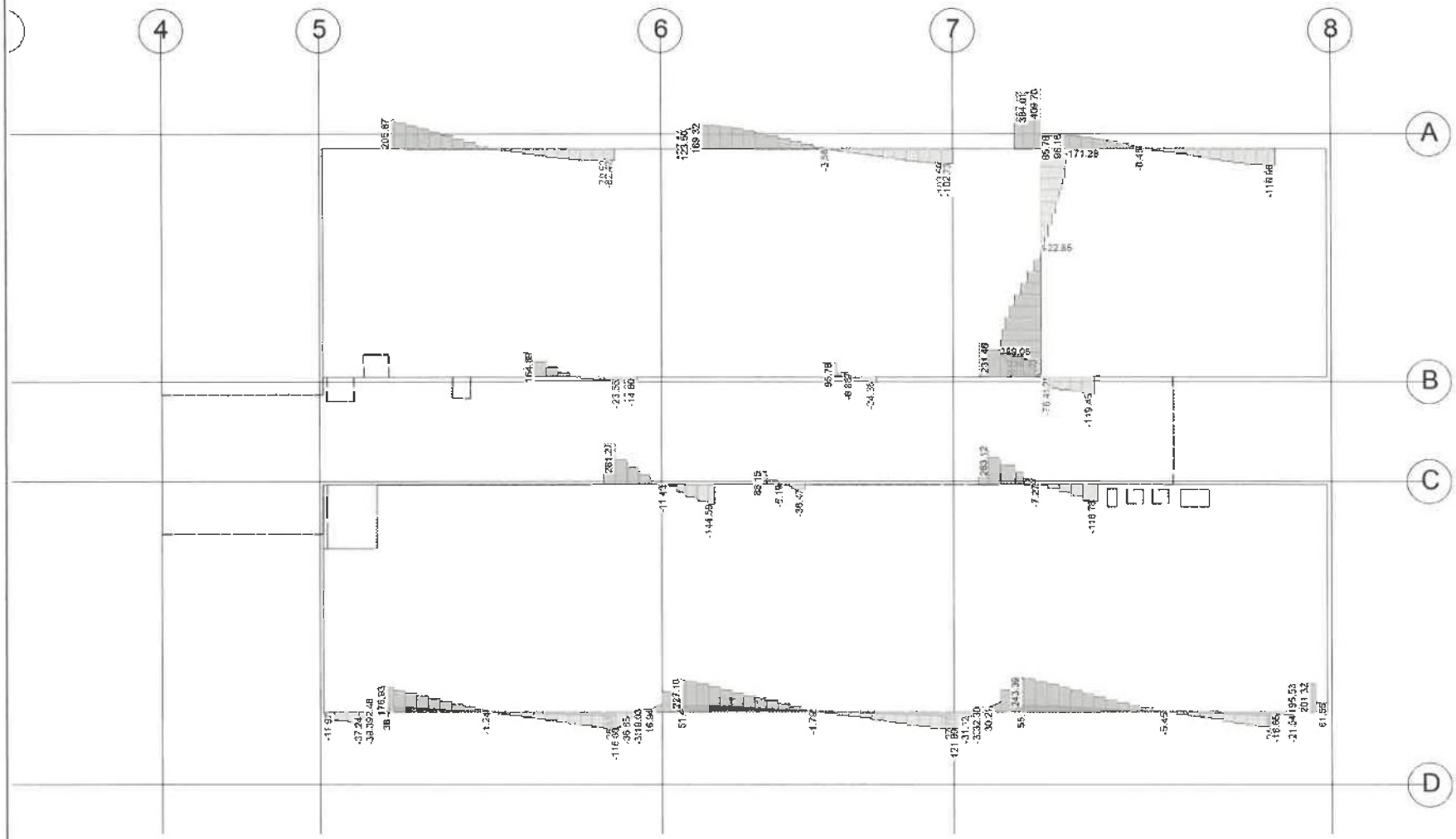
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E1_D1

7.32

cad-viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Querkraft V in [kN]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 409.70, Min = -354.13

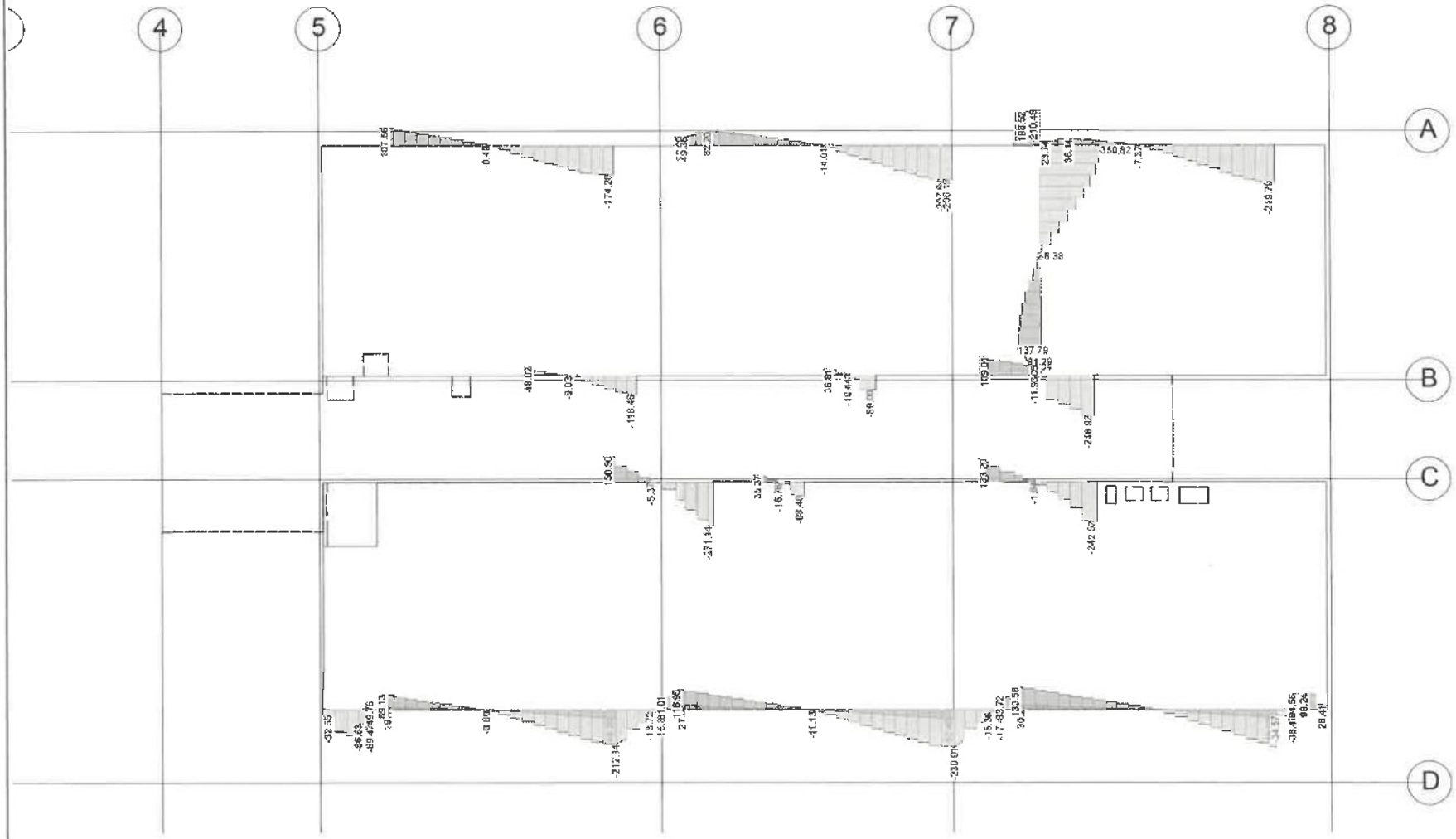
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E1_D1**

(c) Visual Vers. ov 2023 - Copyright 2022 - ing. AFW Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Querkraft V in [kN]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 409.70, Min = -354.13

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

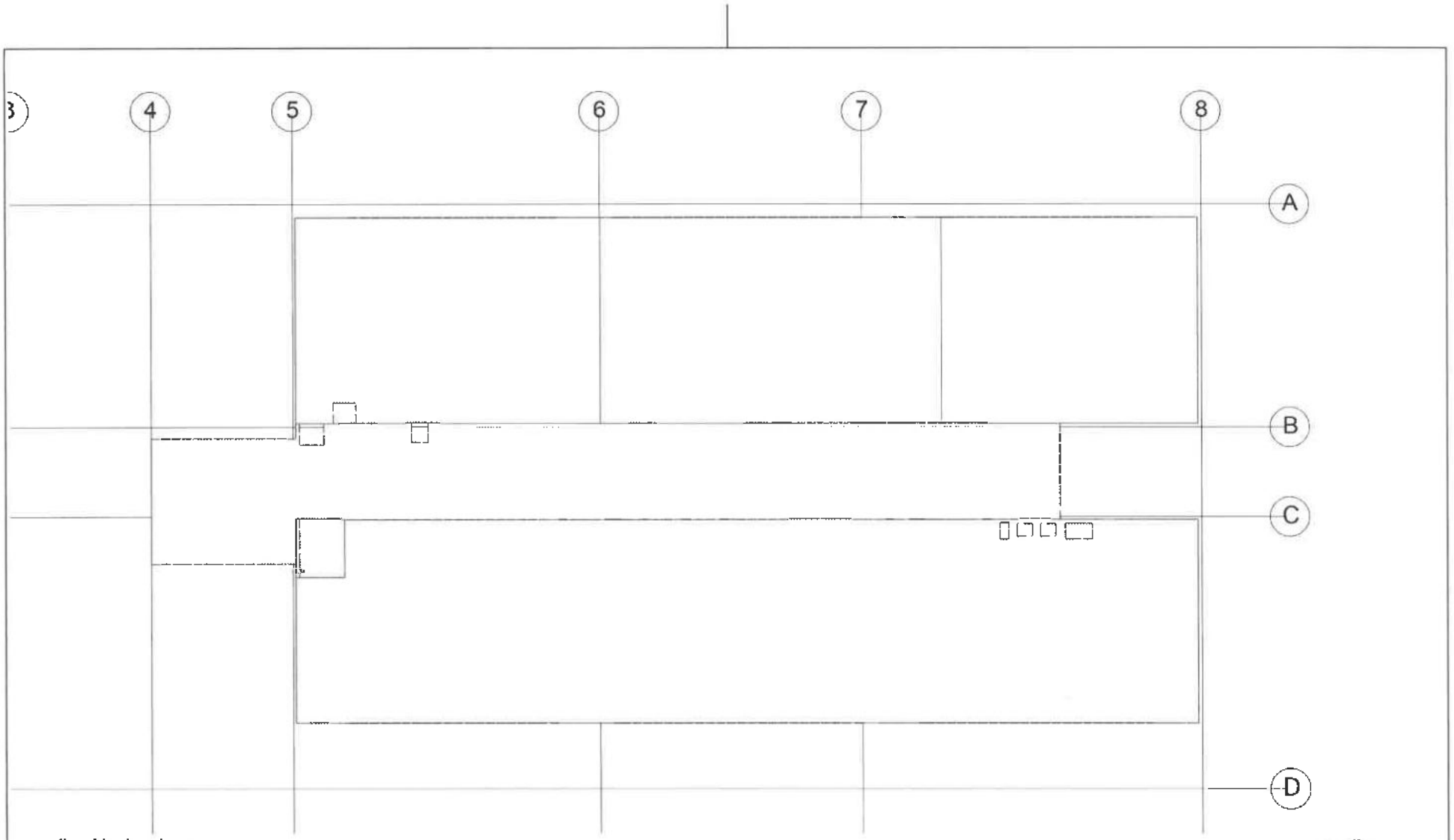
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E1_D1**

7-34

Advance Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung unten in [cm²/m]
Max = 3.83 (Kn. 1340), Min = 0 (Kn. 4474)
Vorhandene Bew. as,vorh = 7.85 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 30...45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 30.00...50.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck A3 siehe Anlage

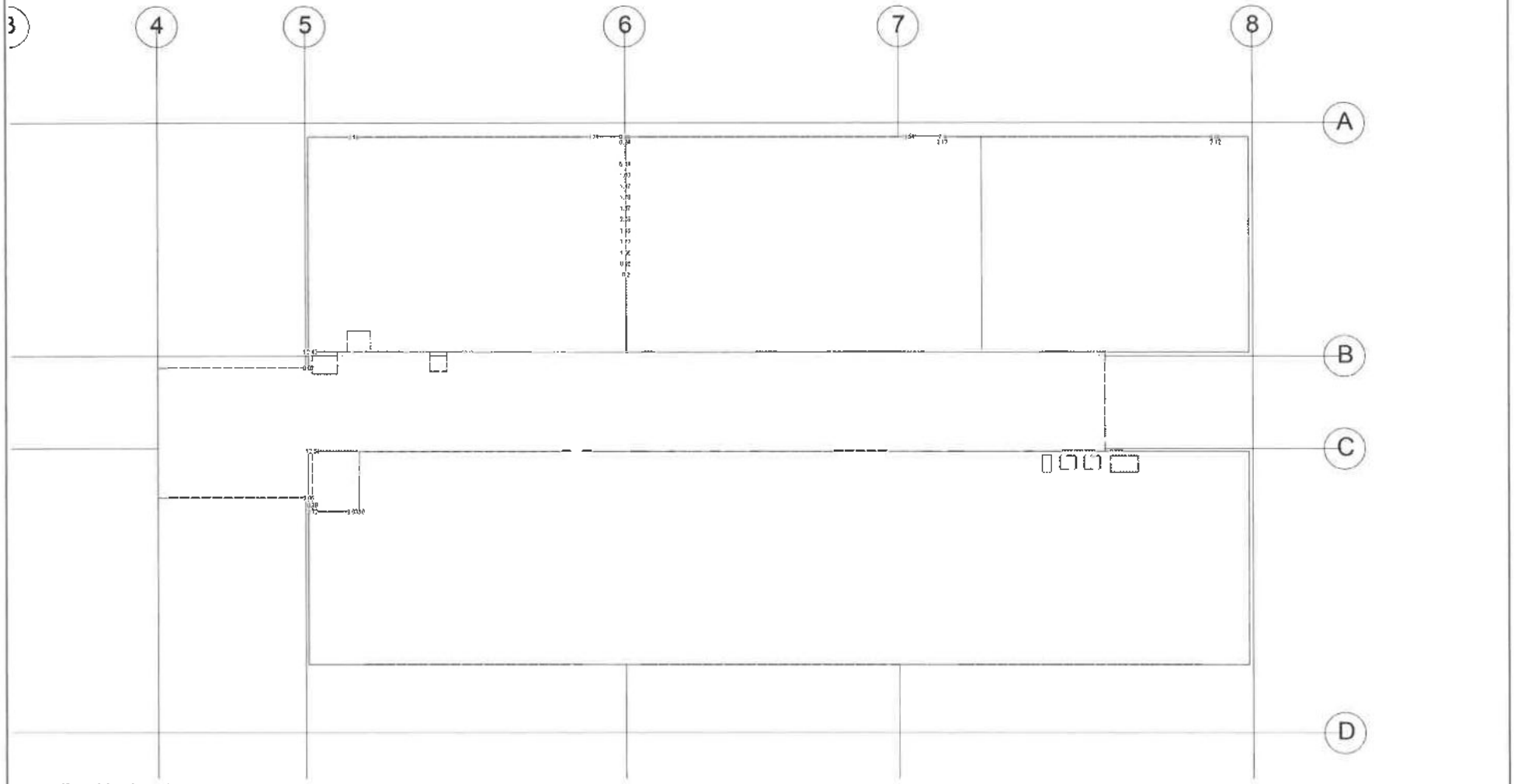
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E1_D1**

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 13.8 (Kn. 24), Min = 0 (Kn. 4474)
Vorhandene Bew. as,vorh = 7.85 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 30...45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 30.00...50.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck A3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

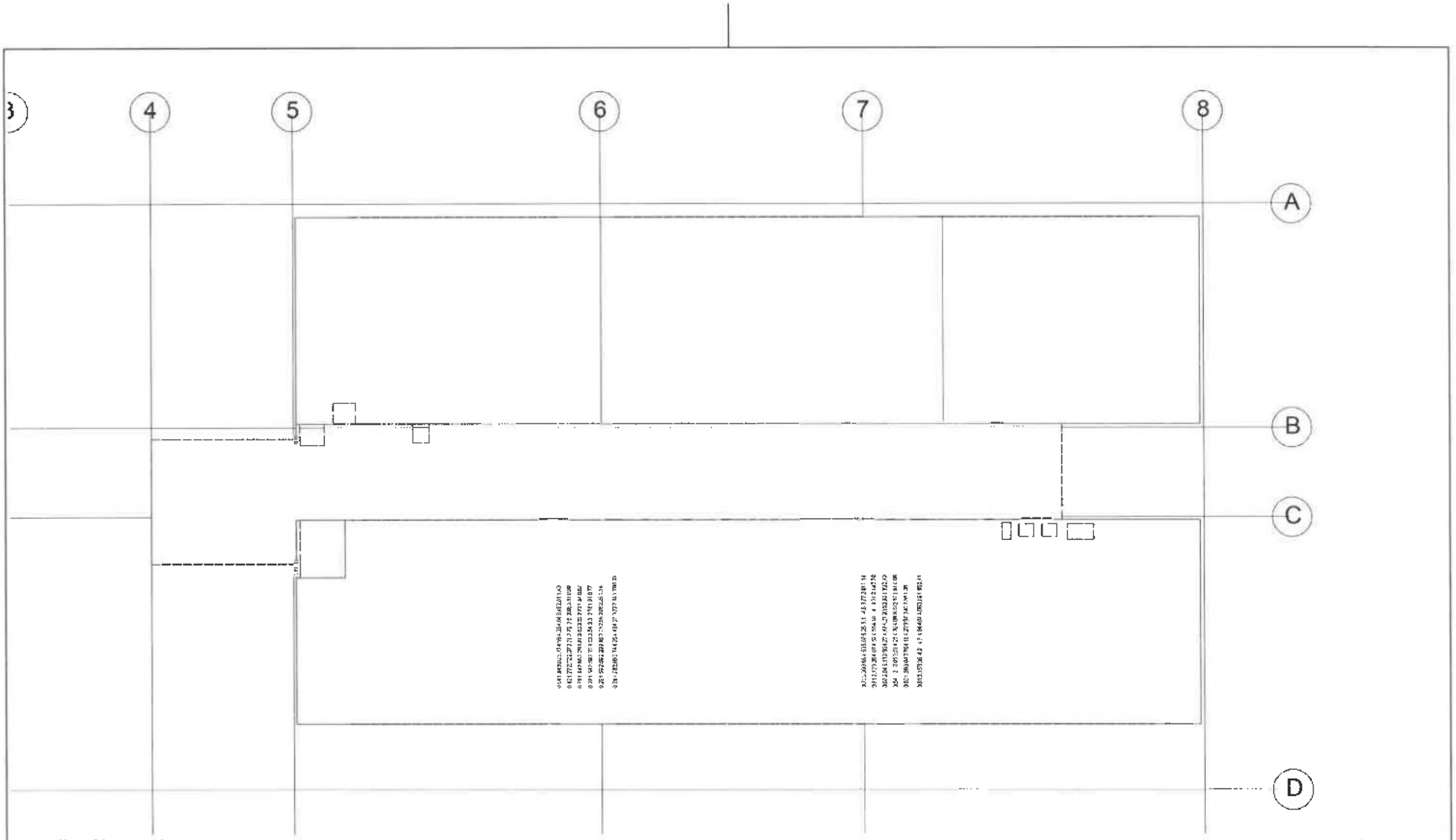
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E1_D1**

3.36

ceh-Version Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
s-Richtung unten in [cm²/m]
Max = 6.46 (Kn. 1822), Min = 0 (Kn. 4474)
Vorhandene Bew. as,vorh = 7.85 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 30...45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 30.00...50.00 cm

Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck A3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

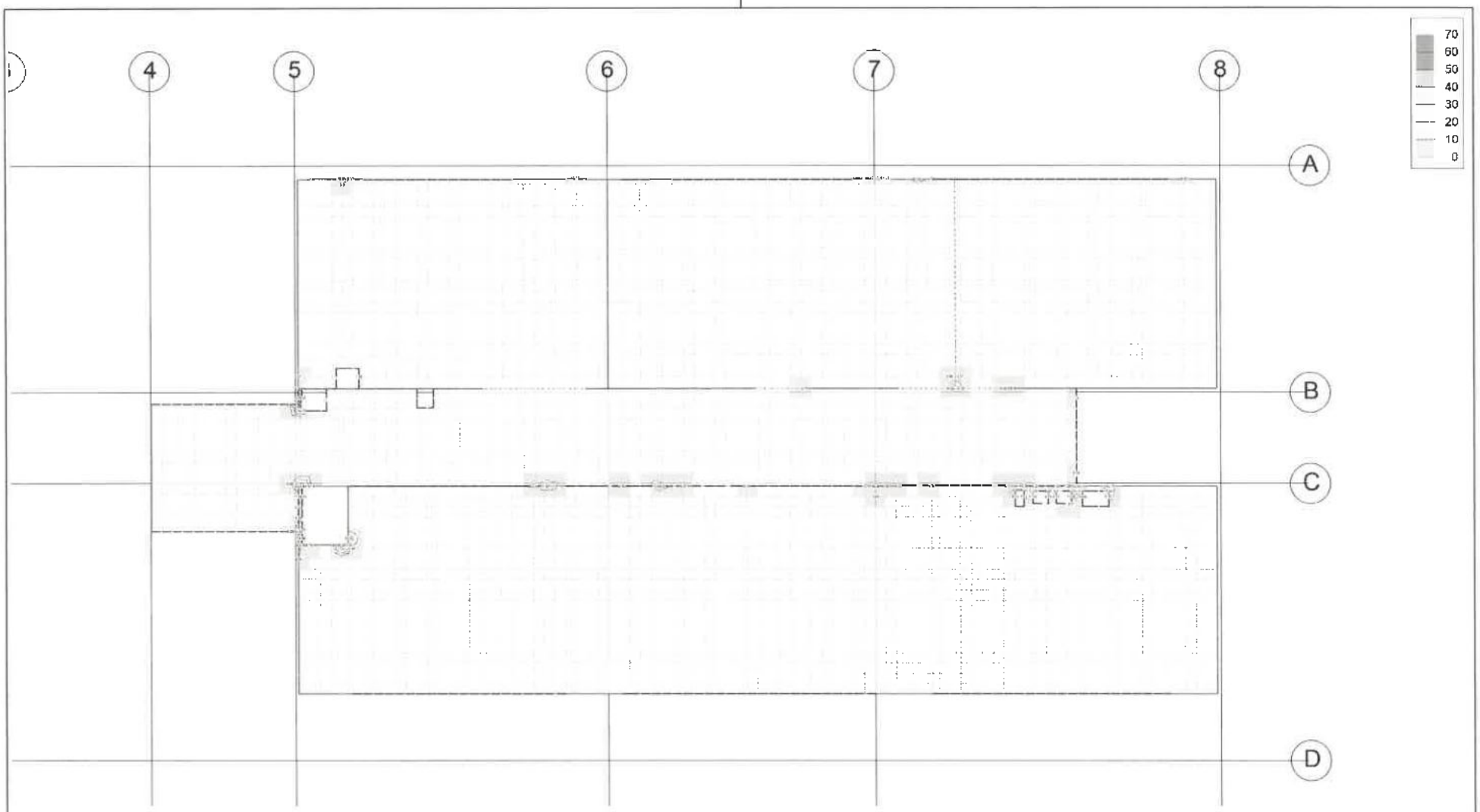
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt **OSS**
FE-Modell **04_E1_D1**

1/1

eTabWeb Version 2023 - Copyright 2022 - aus AGC Software GmbH



Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Ausdruck A3 neue Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

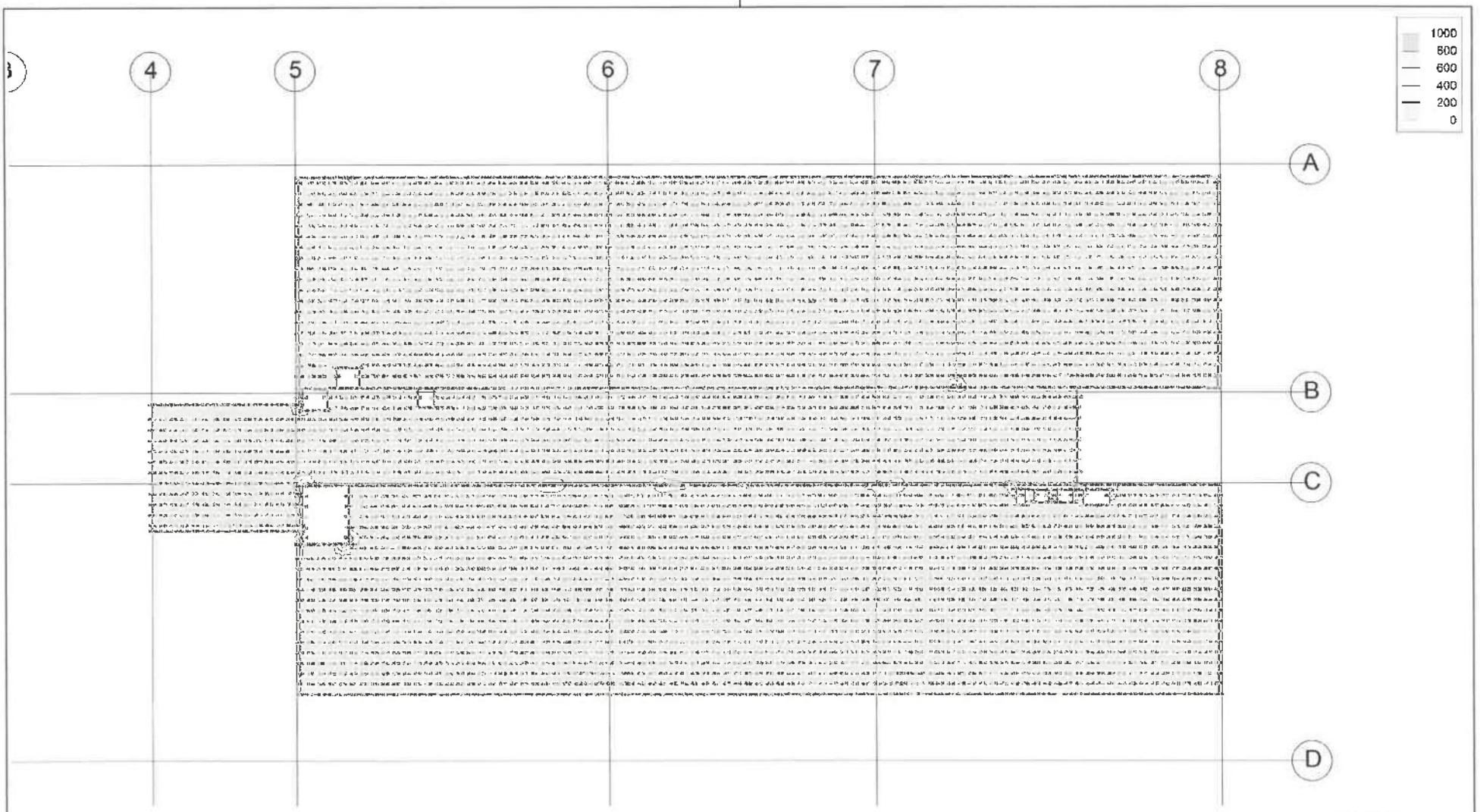
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E1_D1

Max = 66.55, Min = 0, Step = 10

11/26

Trial version 2023 - Copyright 2022 - mb AG © Software GmbH



Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Max = 905.04, Min = 0.79, Step = 200

Ausdruck A3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

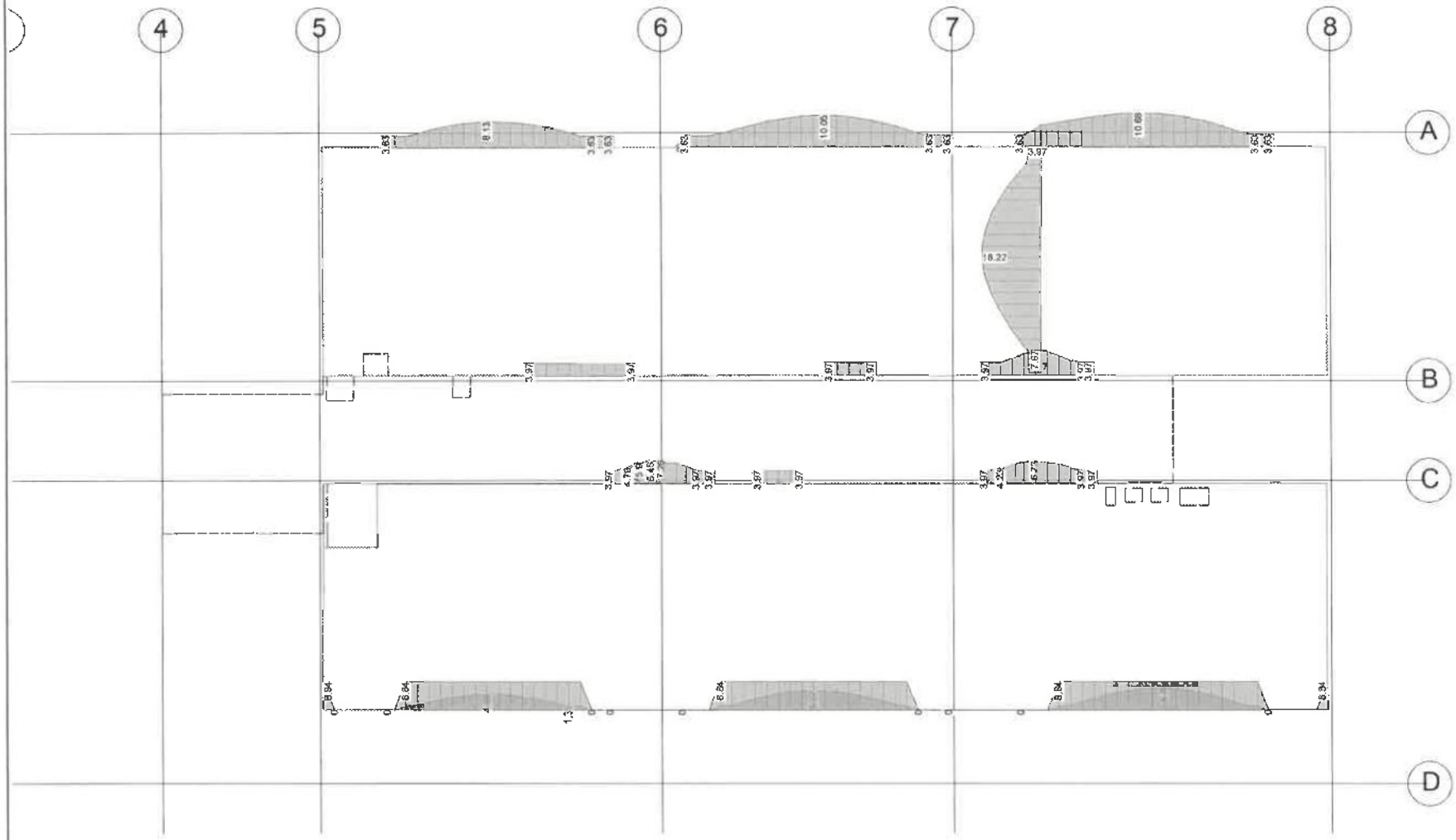
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E1_D1**

N-35

RFEM Version 6.xx.xx 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Über-/Unterzugbemessung

Erf. Längsbewehrung As,erf

aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²]
Max = 18.22, Min = 0
Bew.-Abstand d' = 50 mm
Beton C 30/37...C 35/45

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

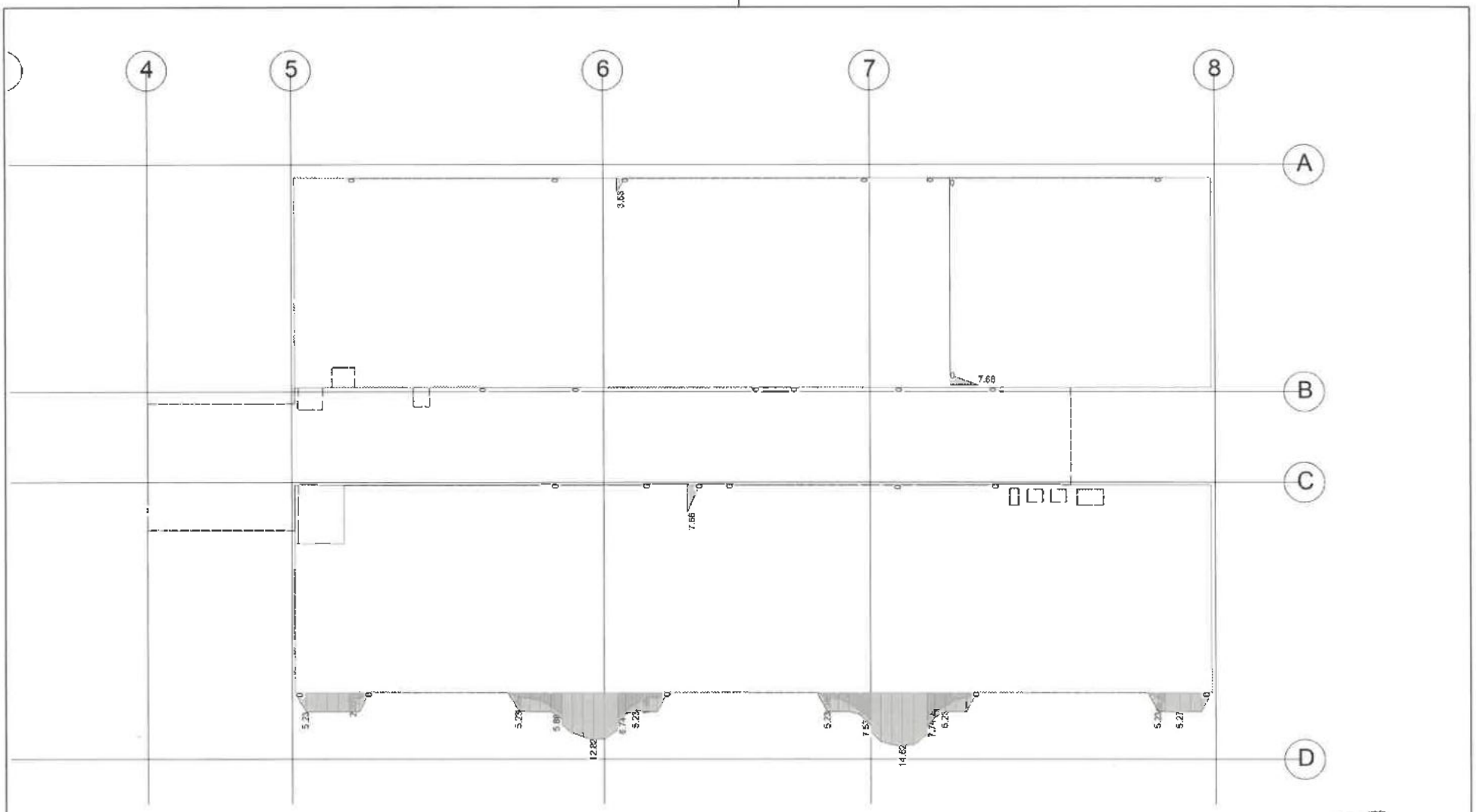
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E1_D1**

04-12

ca-Viewer Version 2023 - Copyright (C) 2022 - mb AEC Software GmbH



Über-/Unterzugbemessung

Erf. Längsbewehrung As,erf

aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²]
Max = 14.62, Min = 0
Bew.-Abstand d' = 50 mm
Beton C 30/37...C 35/45

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

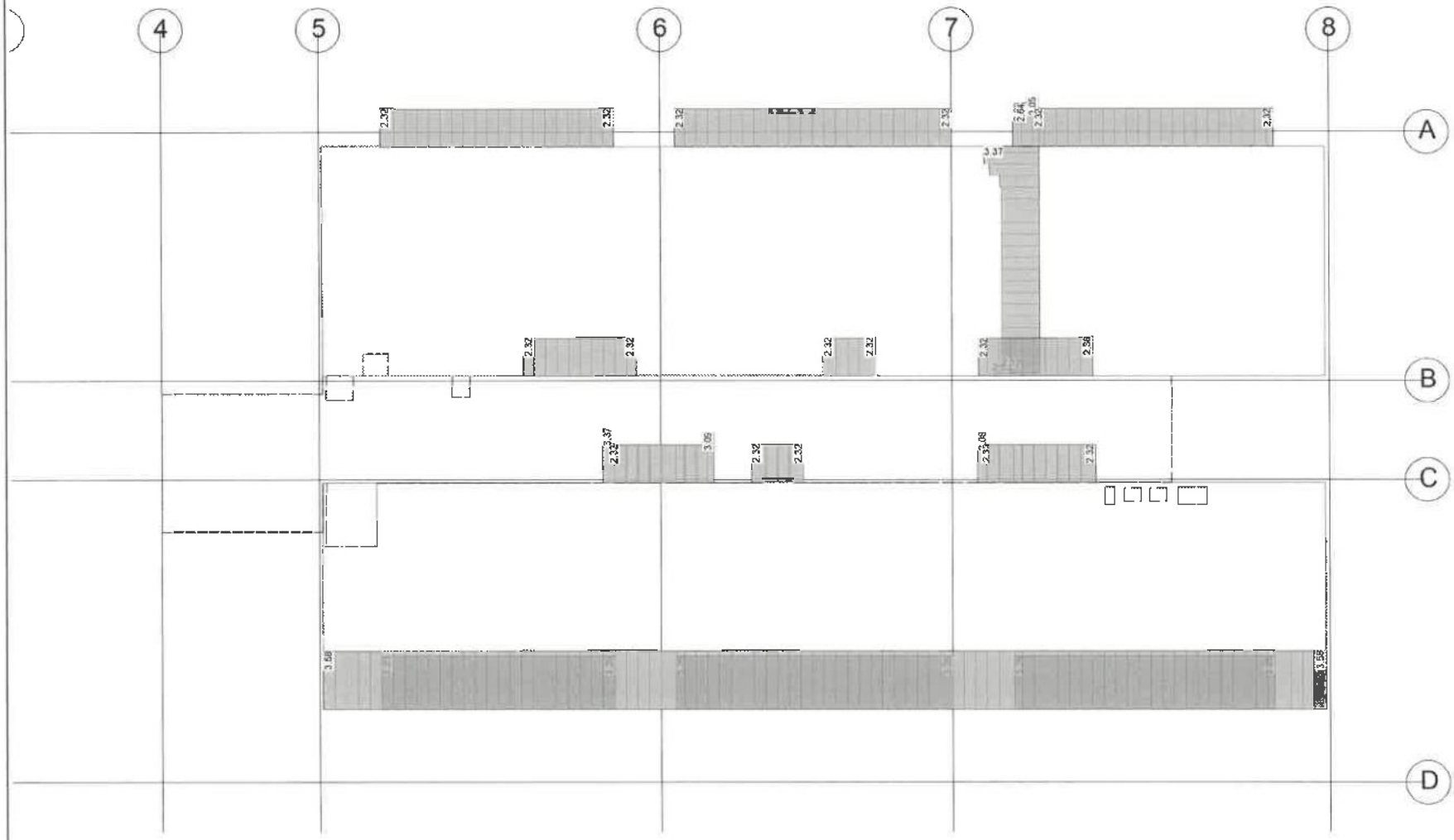
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E1_D1**

7-44

mb-Views Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Über-/Unterzugbemessung

Gesamte Querkraftbewehrung asw,gesamt (erf+vorh)

aus allen Nachweisen in [cm²/m]
Max = 3.58, Min = 2.32
Beton C 30/37...C 35/45

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E1_D1**

24-72

7.2 Wände aus Mauerwerk

Abmessungen

Eine Mindestdicke von 11,5 cm ist für die Berechnung der tragenden Mauerwerkswände zu berücksichtigen.
Diese werden entsprechend mit folgenden Dicken hergestellt: 17,5 cm, 20 cm, 24 cm

Brandschutz
Für tragende, einschalige KS-Wände gelten die nachfolgend genannten Mindestdicken für die Feuerwiderstandsklassen REI30/REI90 gemäß DIN EN 1996-1-2, Tab. N.B.2.2. Zur Vereinfachung werden hier unabhängig vom verwendeten KS-Stein und der Art des Mörtels nur die größten Mindestdicken aufgeführt. Die Verputzung bleibt unbeachtet, da beispielsweise Zementputz normalerweise nicht zur Einstufung als verputzte Wand angesetzt werden darf, falls keine gegenteiligen Erfahrungen vorliegen [DIN EN 1996-1-2, Anhang B (3), Anmerkung 1].

Feuerwiderstands-klasse	Ausnutzungsgrad α	Wanddicke t_F [mm]
REI30	0,60	100
	1,00	100
REI90	0,60	100
	1,00	140

Fazit: Die Mindestdicke ist im vorliegenden Fall eingehalten (10 cm < 17,5 cm → OK!).

Material
Mauerwerk **KS**, Steinfestigkeitsklasse und Mörtel siehe „Ergebnisse".

Belastung
Siehe EDV-Ausdruck.

Ergebnisse
Siehe nachfolgende Seiten.

Linienlager-LF Linienlagerkräfte lastfallweise

Linienlager — Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Lastfall

Positionsgrafik — Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen

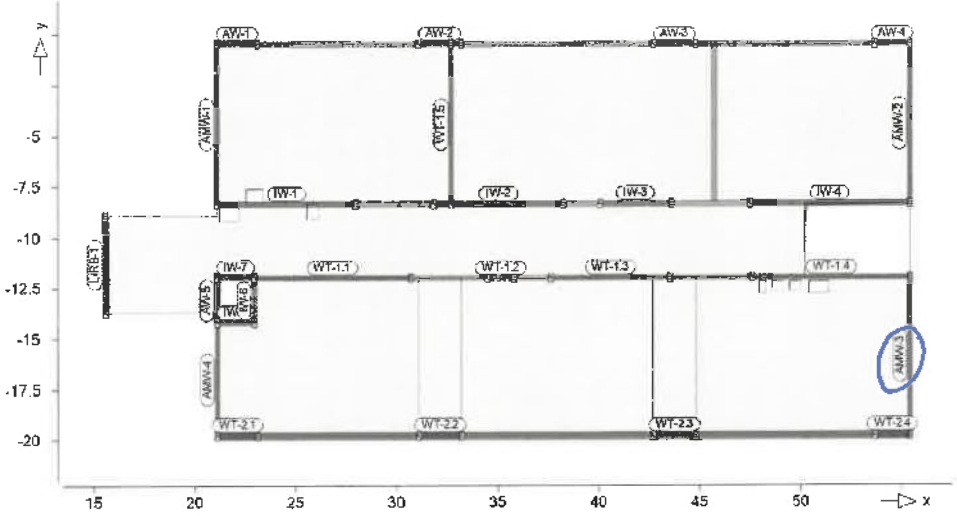


Tabelle — Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

LF	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	F_t [kN]	e [m]
AMW-1 (L = 7.85 m)					
LF-1	12.93	15.79	18.66	123.99	0.24
LF-2	5.18	6.71	8.24	52.67	0.30
+1|LF-1	44.50	31.54	18.58	247.60	-0.54
+1|LF-2	5.31	2.73	0.14	21.41	-1.24
AMW-2 (L = 7.85 m)					
LF-1	21.25	18.68	16.10	146.62	-0.18
LF-2	9.08	8.16	7.24	64.05	-0.15
+1|LF-1	43.18	29.27	15.35	229.74	-0.62
+1|LF-2	4.58	2.25	-0.09	17.63	-1.36
AMW-3 (L = 7.80 m)					
LF-1	19.23	22.12	25.00	172.51	0.17
LF-2	8.04	8.63	9.23	67.35	0.09
+1|LF-1	19.34	29.95	40.56	233.61	0.46
+1|LF-2	0.73	2.41	4.10	18.83	0.90
AMW-4 (L = 5.60 m)					
LF-1	14.05	15.88	17.72	88.95	0.11
LF-2	7.02	7.50	7.98	41.99	0.06
+1|LF-1	13.66	19.87	26.07	111.25	0.29
+1|LF-2	-0.14	0.73	1.61	4.11	1.11
AW-1 (L = 2.00 m)					
LF-1	-156.98	73.04	303.07	146.09	1.05
LF-2	-58.19	24.26	106.72	48.53	1.13
+1|LF-1	-126.19	124.05	374.28	248.10	0.67
+1|LF-2	-27.34	15.24	57.83	30.49	0.93
AW-2 (L = 2.10 m)					

mb Visuelle Modelle 2023 - Cargo 2022 - mb AEC Software GmbH

7.2.1 Pos. E1_D1_L_AMW3 Mauerwerkswand t=24cm

Geometrie

Querschnitt:	t	= 24,0 cm
Höhe:	h	= 3,50 m

Material

Mauerwerk: KS, $f_k \geq 6{,}00$ N/mm²

Belastung

Trapezlasten am Kopf

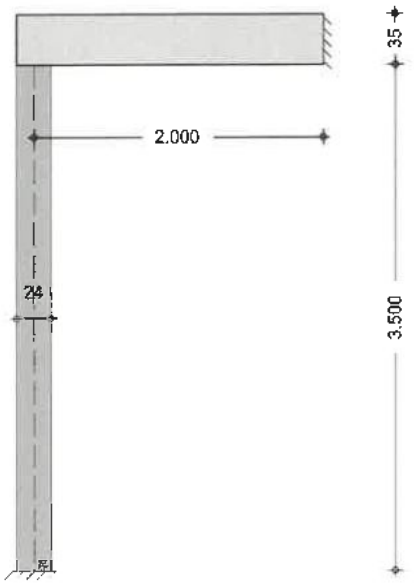
Ständig:	g	= 65,6 kN/m bis 38,6 kN/m
Veränderlich:	q	= 13,3 kN/m bis 8,8 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=t/3 eingeleitet.

Pos. E1_D1_L_AMW3 Mauerwerksnachweis DIN EN 1996

System: Einschalige Außenwand
2-seitig gehalten

M 1:50



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l [m]	h [m]	t [cm]	γ [kN/m³]
z.B. KS-XL 10-2.0/DM	8.00	3.50	24.0	20.0

Massivdecken

Material	l_f [m]	k [-]	h [cm]	a [cm]	b [m]	γ [kN/m³]
Rechts Oben: C 30/37	2.00	0.50	35.0	24.00	8.00	25.0

Belastungen

Streckenlasten vertikal

	Nr.	EW	f_x [kN/m]
(a)	1	Gk	16.80

(a) Wandeigengewicht 20.00*0.24*3.50 = 16.80 kN/m

Trapezlasten vertikal

Nr.	EW	a [m]	s [m]	e_z [m]	$q_{x,li}$ [kN/m]	$q_{x,re}$ [kN/m]
1	Gk	0.00	8.00	0.08	65.60	38.60
2	Qk.N	0.00	8.00	0.08	13.30	8.80

Kombinationen: Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
selten	8	1.00*Gk	+1.00*Qk.N

Mat./Querschnitt — nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12

gewählt z.B. *KS-XL 10-2.0-(240)/DM*

Steinart	Kalksandstein
Steintyp	Planelement KS-XL
Steindruckfestigkeitsklasse	SFK 10
Steinrohdichteklasse	RDK 2.0
Mörtelgruppe	Dünnbettmörtel DM

Steingeometrie

Überbindemaß	l_{ol} =	12.50	cm
Mauersteinhöhe	h_u =	49.80	cm
Mauersteinlänge	l_u =	49.80	cm

Mauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen

Materialbeiwerte

charakt. Druckfestigkeit	f_k =	6.03	N/mm²
Teilsicherheitsbeiwert	γ_M =	1.50	
Dauerstandsfaktor	ζ =	0.85	
Bemessungswert Druckfestigk.	f_d =	3.42	N/mm²
Rechenwert der Endkriechzahl	ϕ_∞ =	1.50	
Elastizitätsmodul	E =	5732	N/mm²

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. *Gk*	A	551.20	-9.53	0.00	0.00	-144.00
	B		9.53	0.00		
Einw. *Qk.N*	A	88.40	-2.02	0.00	0.00	-24.00
	B		2.02	0.00		

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK	0.38
Plattenschub	Kopf	OK	0.06

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort		η [-]
Ausmitte in Plattenrichtung	Kopf	OK	1.00

mb WinStatik V14.4.1 (x64) - Copyright 2022 - 2023 RUCK Software - Page 1

7.3 Wände aus Stahlbeton

Die Bemessung wird für den Regelfall ausschließlich unter Vertikallasten und bei Außenwänden auch aus Windlasten durchgeführt. Einige Wände werden zusätzlich als Vierendeelträger ausgebildet. Die Bemessung erfolgt hierfür in einem separaten Abschnitt.

Brandschutz
Mindestabmessungen bei mehrseitiger Brandbeanspruchung R90 gemäß DIN EN 1992-1-2; 5.4.2; Tab. 5.4 für einen Ausnutzungsgrad von $\eta_{fi} = 0{,}7$ (sichere Seite):

Wanddicke:	120 mm	$< b_{vorh} = 250$ mm	→ O.K.
Achsabstand:	20 mm	< 25 mm	→ O.K.

Konstruktive Hinweise

- Mindestbewehrung lotrecht

im Allgemeinen:	$_{min}A_s \geq 0{,}0015 \cdot A_c$
für $\lvert N_{ed} \rvert \geq 0{,}3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände:	$_{min}A_s \geq 0{,}0030 \cdot A_c$
Stababstand:	$s \leq 30$ cm, $\leq 2\,h$

- Höchstbewehrung lotrecht
  $_{max}A_s \leq 0{,}04 \cdot A_c$ (auch im Bereich von Übergreifungsstößen ggf. Schraubanschluss vorsehen)

- Mindestbewehrung waagerecht

im Allgemeinen:	$A_{s,Q} \geq 20\%\ A_{s,L}$
für $\lvert N_{ed} \rvert \geq 0{,}3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände:	$A_{s,Q} \geq 50\%\ A_{s,L}$
Stababstand:	$s \leq 35$ cm, $d_{waag.} \geq 0{,}25\ d_{senkr.}$

- Randbügel an freien Enden:

Mindestdurchmesser:	6 mm;
Maximalabstand:	$\leq h$
Schenkellänge:	$\geq 2 \cdot h$ bzw. l_s

Belastung
Siehe EDV-Ausdruck

Linienlager-LF Linienlagerkräfte lastfallweise

Linienlager Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Lastfall

Positionsgrafik Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen

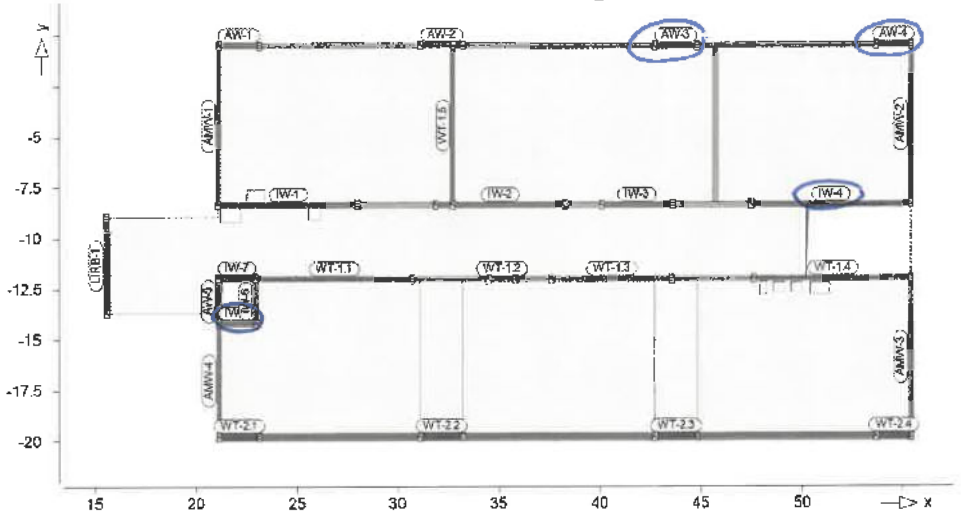


Tabelle Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

	LF	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	F_t [kN]	e [m]
AMW-1	*(L = 7.85 m)*					
	LF-1	12.93	15.79	18.66	123.99	0.24
	LF-2	5.18	6.71	8.24	52.67	0.30
	+1|LF-1	44.50	31.54	18.58	247.60	-0.54
	+1|LF-2	5.31	2.73	0.14	21.41	-1.24
AMW-2	*(L = 7.85 m)*					
	LF-1	21.25	18.68	16.10	146.62	-0.18
	LF-2	9.08	8.16	7.24	64.05	-0.15
	+1|LF-1	43.18	29.27	15.35	229.74	-0.62
	+1|LF-2	4.58	2.25	-0.09	17.63	-1.36
AMW-3	*(L = 7.80 m)*					
	LF-1	19.23	22.12	25.00	172.51	0.17
	LF-2	8.04	8.63	9.23	67.35	0.09
	+1|LF-1	19.34	29.95	40.56	233.61	0.46
	+1|LF-2	0.73	2.41	4.10	18.83	0.90
AMW-4	*(L = 5.60 m)*					
	LF-1	14.05	15.88	17.72	88.95	0.11
	LF-2	7.02	7.50	7.98	41.99	0.06
	+1|LF-1	13.66	19.87	26.07	111.25	0.29
	+1|LF-2	-0.14	0.73	1.61	4.11	1.11
AW-1	*(L = 2.00 m)*					
	LF-1	-156.98	73.04	303.07	146.09	1.05
	LF-2	-58.19	24.26	106.72	48.53	1.13
	+1|LF-1	-126.19	124.05	374.28	248.10	0.67
	+1|LF-2	-27.34	15.24	57.83	30.49	0.93
AW-2	*(L = 2.10 m)*					

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2023 - dlubal Software GmbH

	LF	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	F_t [kN]	e [m]
	LF-1	110.02	76.99	43.96	161.68	-0.15
	LF-2	37.02	21.04	5.06	44.19	-0.27
	+1|LF-1	230.39	226.80	223.21	476.28	-0.01
	+1|LF-2	31.65	31.30	30.94	65.72	0.00
→ AW-3	*(L = 2.10 m)*					
	LF-1	121.26	208.78	296.31	438.45	0.15
	LF-2	41.06	70.81	100.56	148.70	0.15
	+1|LF-1	258.47	272.31	286.15	571.85	0.02
	+1|LF-2	34.69	37.85	41.02	79.49	0.03
→ AW-4	*(L = 1.75 m)*					
	LF-1	393.77	95.66	-202.44	167.41	-0.91
	LF-2	136.10	31.16	-73.79	54.52	-0.98
	+1|LF-1	450.93	150.92	-149.09	264.11	-0.58
	+1|LF-2	70.21	19.49	-31.23	34.10	-0.76
AW-5	*(L = 2.20 m)*					
	LF-1	-56.09	43.74	143.57	96.24	0.84
	LF-2	-27.15	24.78	76.72	54.53	0.77
	+1|LF-1	17.64	61.56	105.47	135.42	0.26
	+1|LF-2	-1.43	10.88	23.19	23.94	0.41
IW-1	*(L = 6.90 m)*					
	LF-1	25.67	61.47	97.26	424.12	0.67
	LF-2	13.95	30.05	46.15	207.34	0.62
	+1|LF-1	34.54	111.05	187.56	766.25	0.79
	+1|LF-2	5.47	15.64	25.80	107.89	0.75
IW-2	*(L = 6.40 m)*					
	LF-1	-15.77	33.14	82.05	212.08	1.57
	LF-2	-0.63	18.91	38.45	121.03	1.10
	+1|LF-1	219.68	102.53	-14.62	656.21	-1.22
	+1|LF-2	29.50	14.32	-0.86	91.63	-1.13
IW-3	*(L = 3.55 m)*					
	LF-1	47.65	96.45	145.25	342.40	0.30
	LF-2	27.06	44.93	62.80	159.50	0.24
	+1|LF-1	282.03	179.89	77.75	638.60	-0.34
	+1|LF-2	41.18	25.38	9.58	90.10	-0.37
→ IW-4	*(L = 7.95 m)*					
	LF-1	135.11	54.20	-26.70	430.92	-1.98
	LF-2	59.67	25.05	-9.58	199.13	-1.83
	+1|LF-1	206.51	110.45	14.39	878.05	-1.15
	+1|LF-2	29.61	14.73	-0.15	117.08	-1.34
→ IW-5	*(L = 1.85 m)*					
	LF-1	-99.59	31.19	161.97	57.70	1.29
	LF-2	-40.84	11.51	63.86	21.29	1.40
	+1|LF-1	23.44	100.80	178.16	186.48	0.24
	+1|LF-2	-2.82	12.67	28.16	23.44	0.38
IW-6	*(L = 2.20 m)*					
	LF-1	147.78	34.38	-79.02	75.64	-1.21
	LF-2	56.67	12.19	-32.29	26.81	-1.34
	+1|LF-1	181.30	78.34	-24.63	172.34	-0.48
	+1|LF-2	28.88	9.69	-9.49	21.32	-0.73
IW-7	*(L =*					

mb AliVisio Version 2023 - Build 01.2024 - Web APC - Subject to GnuGPL

	LF	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	F_t [kN]	e [m]
	1.85 m)					
	LF-1	89.99	8.62	-72.75	15.95	-2.91
	LF-2	48.16	6.38	-35.40	11.81	-2.02
	+1|LF-1	80.33	24.45	-31.43	45.23	-0.70
	+1|LF-2	14.88	1.05	-12.77	1.94	-4.06
LIRB-1 – siehe Kapitel 13	*(L = 4.75 m)*					
	LF-1	20.51	22.57	24.64	107.22	0.07
	LF-2	11.00	12.13	13.26	57.61	0.07
	+1|LF-1	14.48	14.97	15.46	71.10	0.03
	+1|LF-2	4.14	4.27	4.39	20.26	0.02
WT-1.1	*(L = 7.75 m)*					
	LF-1	-25.13	73.23	171.59	567.56	1.73
	LF-2	-4.79	29.19	63.17	226.21	1.50
	+1|LF-1	28.99	82.30	135.60	637.79	0.84
	+1|LF-2	1.30	10.77	20.24	83.46	1.14
WT-1.2	*(L = 1.30 m)*					
	LF-1	349.28	254.86	160.44	331.32	-0.08
	LF-2	125.31	94.22	63.14	122.49	-0.07
	+1|LF-1	324.56	313.13	301.69	407.06	-0.01
	+1|LF-2	43.57	42.40	41.24	55.13	-0.01
WT-1.3	*(L = 5.95 m)*					
	LF-1	39.47	103.93	168.39	618.36	0.62
	LF-2	20.08	39.37	58.66	234.25	0.49
	+1|LF-1	194.49	139.11	83.73	827.70	-0.39
	+1|LF-2	26.86	19.85	12.83	118.10	-0.35
WT-1.4 – siehe Kapitel 12	*(L = 7.85 m)*					
	LF-1	154.50	60.01	-34.49	471.05	-2.06
	LF-2	60.27	24.71	-10.85	193.96	-1.88
	+1|LF-1	201.73	107.43	13.12	843.30	-1.15
	+1|LF-2	31.62	14.86	-1.90	116.66	-1.48
WT-1.5	*(L = 7.85 m)*					
	LF-1	48.30	66.24	84.17	519.96	0.35
	LF-2	19.85	27.00	34.15	211.95	0.35
	+1|LF-1	24.83	21.49	18.14	168.68	-0.20
	+1|LF-2	3.38	2.96	2.54	23.24	-0.19
WT-2.1	*(L = 2.00 m)*					
	LF-1	-243.36	74.69	392.75	149.38	1.42
	LF-2	-80.73	21.56	123.85	43.12	1.58
	+1|LF-1	-62.42	123.29	309.00	246.57	0.50
	+1|LF-2	-18.05	13.21	44.46	26.41	0.79
WT-2.2	*(L = 2.10 m)*					
	LF-1	191.02	236.99	282.95	497.68	0.07
	LF-2	55.93	68.27	80.61	143.36	0.06
	+1|LF-1	252.90	272.61	292.33	572.49	0.03
	+1|LF-2	33.86	35.95	38.03	75.49	0.02
WT-2.3	*(L = 2.10 m)*					
	LF-1	224.84	253.15	281.45	531.61	0.04
	LF-2	61.73	73.54	85.36	154.44	0.06
	+1|LF-1	251.94	286.31	320.68	601.25	0.04
	+1|LF-2	31.21	38.97	46.72	81.83	0.07

mb-Version Version 2024 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

WT-2.4 - siehe Kapitel 12

LF	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	F_t [kN]	e [m]
(L = 1.75 m)					
LF-1	554.72	96.98	-360.75	169.72	-1.38
LF-2	174.32	27.01	-120.31	47.26	-1.59
+1|LF-1	397.62	154.65	-88.31	270.64	-0.46
+1|LF-2	60.06	18.36	-23.34	32.13	-0.66

RUNTAL NORMA 2024 - Version 1.3.2022, mb AC-S Software GmbH

Mindestbewehrung

Expositionsklasse oben/unten – XC1/XC3
Wanddicke d = 25 cm
Gewählt Matte Q 636 A

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	25	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		21,0	21,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
c_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite Begriff	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\ h \cdot b$	1250	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\emptyset_s^*}}$		264	228	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,3	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^*$	=		20	20	
	$(\emptyset_s 8(h\text{-}d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			64	64	[mm]
	$(\emptyset s \cdot f_{ct0})/f_{ct,eff}$			20	20	
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\ h$	12,5	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\ f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52\text{-}0{,}8)(h\text{-}30)/(80\text{-}30)]+0{,}8$		0,83	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct})/\sigma_s$		5,49	6,54	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$		Q636	6,36	6,36	[cm²/m]

Expositionsklasse oben/unten – XC1/XC1
Wanddicke d = 25 cm
Gewählt Matte Q 636 A

Eingabe					
Geometrie	**Symbole**	**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Dicke	h =	25	-	-	[cm]
Breite	b =	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c =		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d =		21,0	21,0	[cm]
(h-d)	d_1 =		4,0	4,0	[cm]
Material					
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck} =	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	$f_{ctm} = 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung					
Bügel	d =		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}					
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$		35	35	[mm]
	$c_{min,b}$		10	10	
c_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$		20	20	[mm]
	-		10	10	
Δc_{dev} =			15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung					
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm		0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm				

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite					
Begriff	**Symbole**	**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Betonzugzonefläche	A_{ct} = 0,5 h · b	1250	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	$\sigma_s = \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\emptyset_s^*}}$		264	264	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k =		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^*$ =		20	20	
	$(\emptyset_s 8(h-d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$		64	64	[mm]
	$(\emptyset s \cdot f_{ct0})/ f_{ct,eff}$		20	20	
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$ =		10	10	[mm]
	f_{ct0} =	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr} = 0,5 h	12,5	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =	1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	0,5 f_{ctm}	1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²	3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =	0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8	0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	[(0,52-0,8)(h-30)/(80-30)]+0,8	0,83	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52	0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c					
- bei Biegung mit Normalkraft			-	-	
- bei reiner Biegung	0,4	1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1		-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	$A_s = (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / \sigma_s$		5,49	5,49	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$	Q636	6,36	6,36	[cm²/m]

7.3.1 Pos. E1_D1_L_AW3 Stahlbeton-Außenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,50 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Außenwände (auch hinterlüftete Fassade):
XC3, min C20/25
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC3 bis ∅ 20)

Belastung

ständig	g	= 583 kN/m
veränderlich	q	= 142 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E1_D1_L_AW3 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

Wandhöhe	l_w =	3.50	m
Knicklänge	l_0 =	3.50	m

System ist unverschieblich.

Expositionsklassen

XC1 und XC3

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	583.00
Qk.N	8.33	142.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung	
ständig/vorüberg. 2	+1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.50	7.2	48.5	32.5

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	0.88

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	K_r [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	2.96

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
3.50	-92.35	0.00	-92.35
2.90	-78.06	-15.63	-93.69
0.00	-9.01	0.00	-9.01

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	As1 [cm²]
2	2.90	1029.58	-93.69	1.88 M

Gesamte Stahlfläche — A_s = 3.75 cm²
M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite — **Q636A**

vorh. Stahlfläche — A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad — ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	Fx,k [kN/m]	My,k [kNm/m]	Fz,k [kN/m]
Gk	604.88	0.00	-13.88
Qk.N	142.00	0.00	-3.38

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	Fx,k [kN/m]	My,k [kNm/m]	Fz,k [kN/m]
Gk	0.00	0.00	13.88
Qk.N	0.00	0.00	3.38

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

mb-Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

7.3.2 Pos. E1_D1_L_AW4 Stahlbeton-Außenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,50 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Außenwände (auch hinterlüftete Fassade):
XC3, min C20/25
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC3 bis ∅ 20)

Belastung

ständig	g	= 845 kN/m
veränderlich	q	= 207 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E1_D1_L_AW4 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

Wandhöhe	l_w =	3.50	m
Knicklänge	l_0 =	3.50	m

System ist unverschieblich.

Expositionsklassen

XC1 und XC3

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	845.00
Qk.N	8.33	207.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung
ständig/vorüberg. 2	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.50	7.2	48.5	27.1

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	0.88

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	Kr [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	2.96

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
3.50	-133.89	0.00	-133.89
2.90	-113.16	-22.47	-135.64
0.00	-12.96	0.00	-12.96

mb AC-Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	2.90	1480.78	-135.64	2.67

Gesamte Stahlfläche A_s = 5.34 cm²

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite **Q636A**

vorh. Stahlfläche A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	866.88	0.00	-20.12
Qk.N	207.00	0.00	-4.93

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	20.12
Qk.N	0.00	0.00	4.93

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

mb AC-Version version 2023 - Copyright © 2022 - mb AEC Software GmbH

7.3.3 Pos. E1_D1_L_IW4 Stahlbeton-Innenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,50 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Innenwand
XC1, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC1 bis ∅ 25)

Belastung

ständig	g	= 342 kN/m
veränderlich	q	= 90 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite“ liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E1_D1_L_IW4 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

Wandhöhe	l_w =	3.50	m
Knicklänge	l_0 =	3.50	m

System ist unverschieblich.

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	342.00
Qk.N	8.33	90.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung
2 ständig/vorüberg.	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.50	7.2	48.5	41.7

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	0.88

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	Kr [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	2.96

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
3.50	-55.20	0.00	-55.20
2.90	-46.68	-9.50	-56.18
0.00	-5.48	0.00	-5.48

cbs-Version Version 2023 - Copyright 2022 - CBS Software GmbH

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	2.90	626.23	-56.18	1.88 M

Gesamte Stahlfläche — A_s = 3.75 cm²
M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite **Q636A**

vorh. Stahlfläche — A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad — ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	363.88	0.00	-8.14
Qk.N	90.00	0.00	-2.14

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	8.14
Qk.N	0.00	0.00	2.14

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

mb-Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

7.3.4 Pos. E1_D1_L_IW5 Stahlbeton-Innenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,50 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Innenwand
XC1, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC1 bis ∅ 25)

Belastung

ständig	g	= 341 kN/m
veränderlich	q	= 92 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite“ liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E1_D1_L_IW5 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

Wandhöhe	l_w =	3.50	m
Knicklänge	l_0 =	3.50	m

System ist unverschieblich.

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	341.00
Qk.N	8.33	92.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung
2 ständig/vorüberg.	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.50	7.2	48.5	41.6

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	0.88

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	Kr [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	2.96

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
3.50	-55.36	0.00	-55.36
2.90	-46.81	-9.53	-56.34
0.00	-5.49	0.00	-5.49

mb-Version xx.xxxx.2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	2.90	627.88	-56.34	1.88 M

Gesamte Stahlfläche — A_s = 3.75 cm²
M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite **Q636A**

vorh. Stahlfläche — A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad — ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	362.88	0.00	-8.12
Qk.N	92.00	0.00	-2.19

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	8.12
Qk.N	0.00	0.00	2.19

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

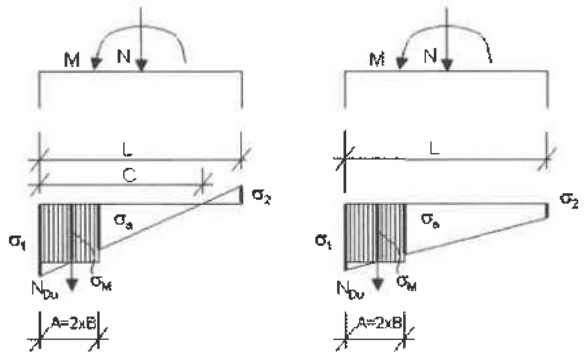
Durchstanzbeanspruchung N_{DU}

Projekt: **OSS**
Ebene: **E1**

Druck positiv

Pos.	Bemerkung	Länge	Breite	red. Länge	Einwirkung	Linienlast		σ_1	σ_2	C	σ_a	σ_M	Durchstanzlast
				(2xBreite)		Anfang	Ende						$N_{DU} = \sigma_M \times B \times A$
		L in [cm]	B in [cm]	A in [cm]		[kN/m]	[kN/m]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[cm]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[kN]
E1_D1_IW5	Wandecke	185	25	50	ständig	162	-99,6	0,06	-0,04	115	0,04	0,05	63
		185	25	50	veränderlich	69,7	-37	0,03	-0,01	121	0,02	0,02	28
+													
E1_D1_IW6		220	25	50	ständig	147,8	-79	0,06	-0,03	143	0,04	0,05	61
		220	25	50	veränderlich	64,2	-29,5	0,03	-0,01	151	0,02	0,02	27

G = **124**
Q = **54**



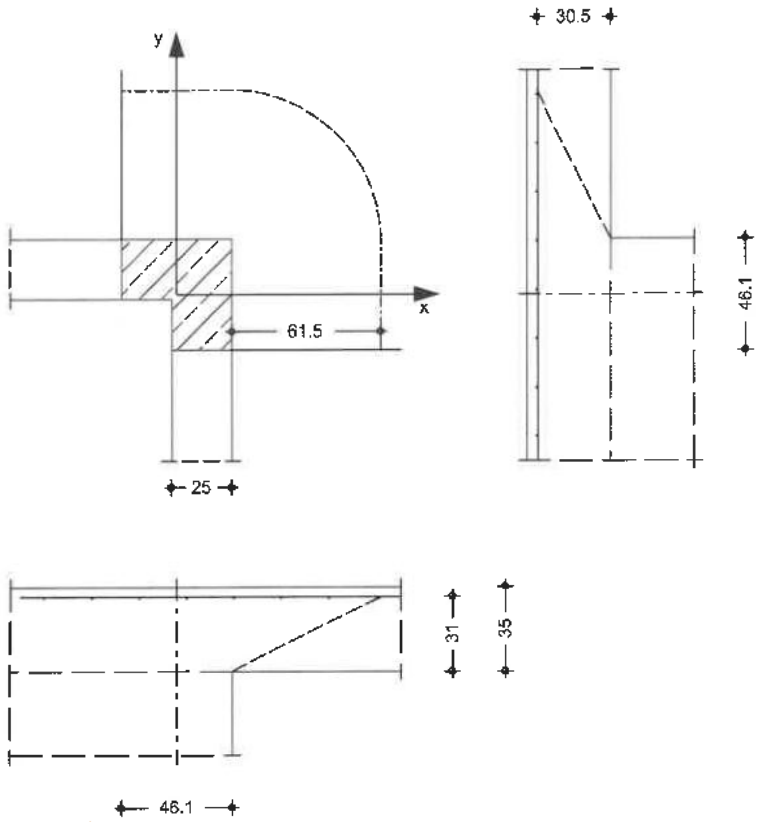
7.4.1 Pos. E1_D1_IW5+IW6_D Wandecke

obere Bewehrung	min. asx/asy = **7,85/7,85** cm²/m
Kollapsbewehrung unten	min. Asu = **7,85** cm²
Zulage Bewehrung erf.	asx/asy = **6,28/6,28** cm²/m
Verlegebreite	min. by/bx = 1,38/1,38 m

Pos. E1_D1_IW5+IW6_D Stahlbeton-Durchstanznachweis

System
M 1:30

Wandinnenecke, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte	Dicke		h = 35.00	cm
	vorh. Biegebew.	a_{sx}/ a_{sy} =	7.85 / 7.85	cm²/m
	Achsabstände	d'_x/ d'_y =	4.00 / 4.50	cm
	mittlere statische Nutzhöhe		d = 30.75	cm
Wand	Wanddicke		b = 25.00	cm
	Einflußlänge		a = 46.13	cm

Belastungen

Einwirkung	F_z[kN]	M_x[kNm]	M_y[kNm]
Gk	124.00	0.00	0.00
Qk.N	54.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt
Stahlbeton

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30.0	33000
B 500SA	500.0		200000

mb WinOn Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC GmbH

Bemessung (GZT) nach DIN EN 1992-1-1, 6.4

Bemessungswert Querkraft	V_{Ed} =	248.40	kN
Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten nach 6.4.3(6), Bild 6.21N	β =	1.20	-
char. Vorwert	$C_{Rk,c}$ =	0.18	-
Beiwert Einfluss Plattendicke	k =	1.81	-

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung

13 ø10 / 12.5 cm	a_s =	6.28	cm²/m
min. Verlegebreite b_y/ b_x =	1.38 /	1.38	m
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l =	0.46	%

Nachweis

Rund-schnitt	Abst. [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm²]		$V_{Rd,c}$ [N/mm²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm²]
U_{crit}	61.5	1.89	0.513	≤	0.520	
			0.513	≤		0.728

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung NCI Zu 6.4.5

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

Platten-seite	Rich-tung	η [-]	m_{Ed} [kNm/m]	min a_s [cm²/m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.125	31.05	2.23	b_y=0.3 l_y
	y	0.125	31.05	2.26	b_x=0.3 l_x
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

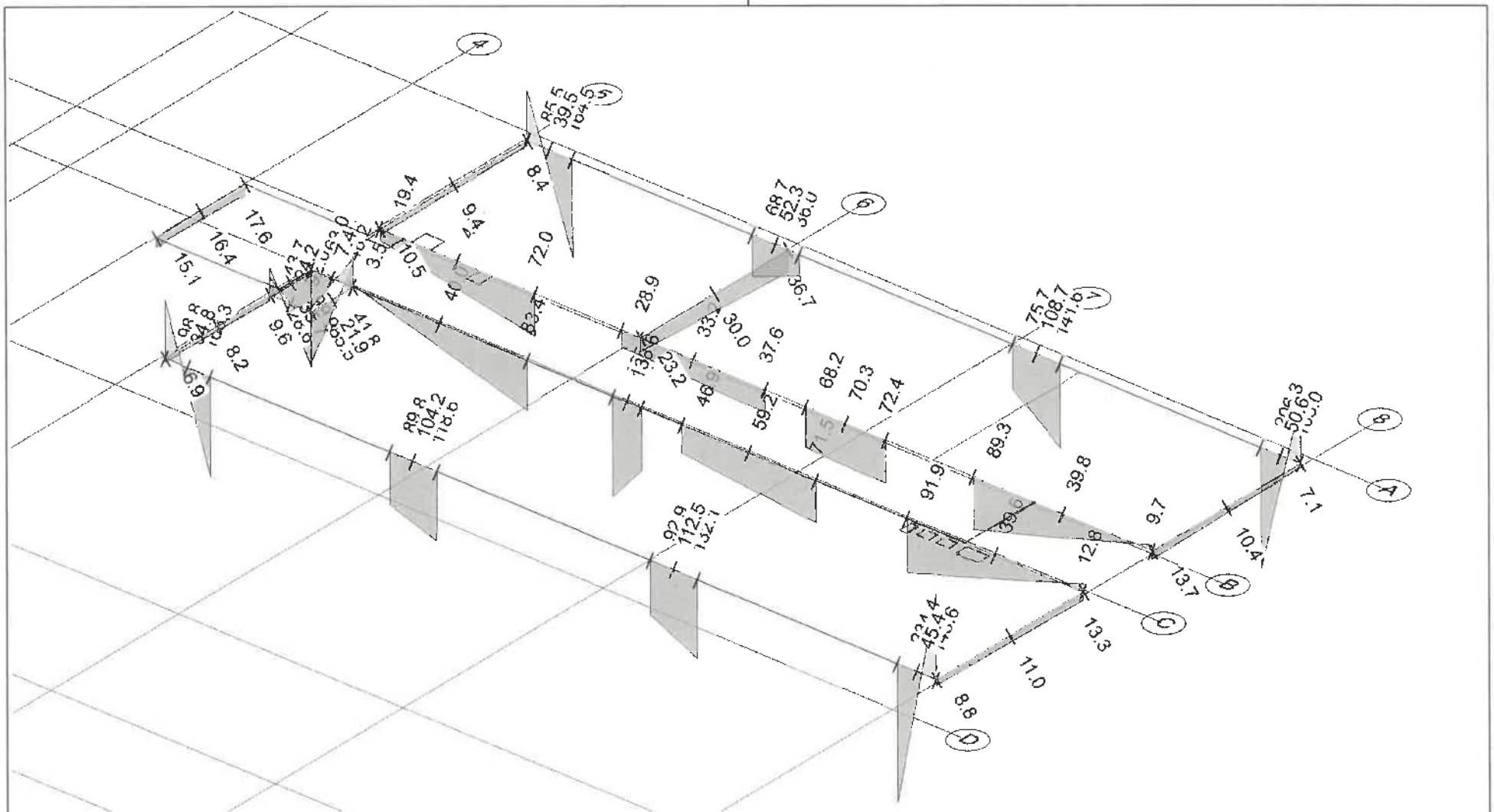
mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

7.5 Lastweiterleitung

7_71

Die Lastweiterleitung (L-Position) wird auf die darunter liegende Ebene einwirkungs- und lastfallweise durchgeführt. Für den Plattenbereich wird nur ein Lastfall aus der Nutzlast für die Weiterleitung angesetzt.

Trag Werk Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

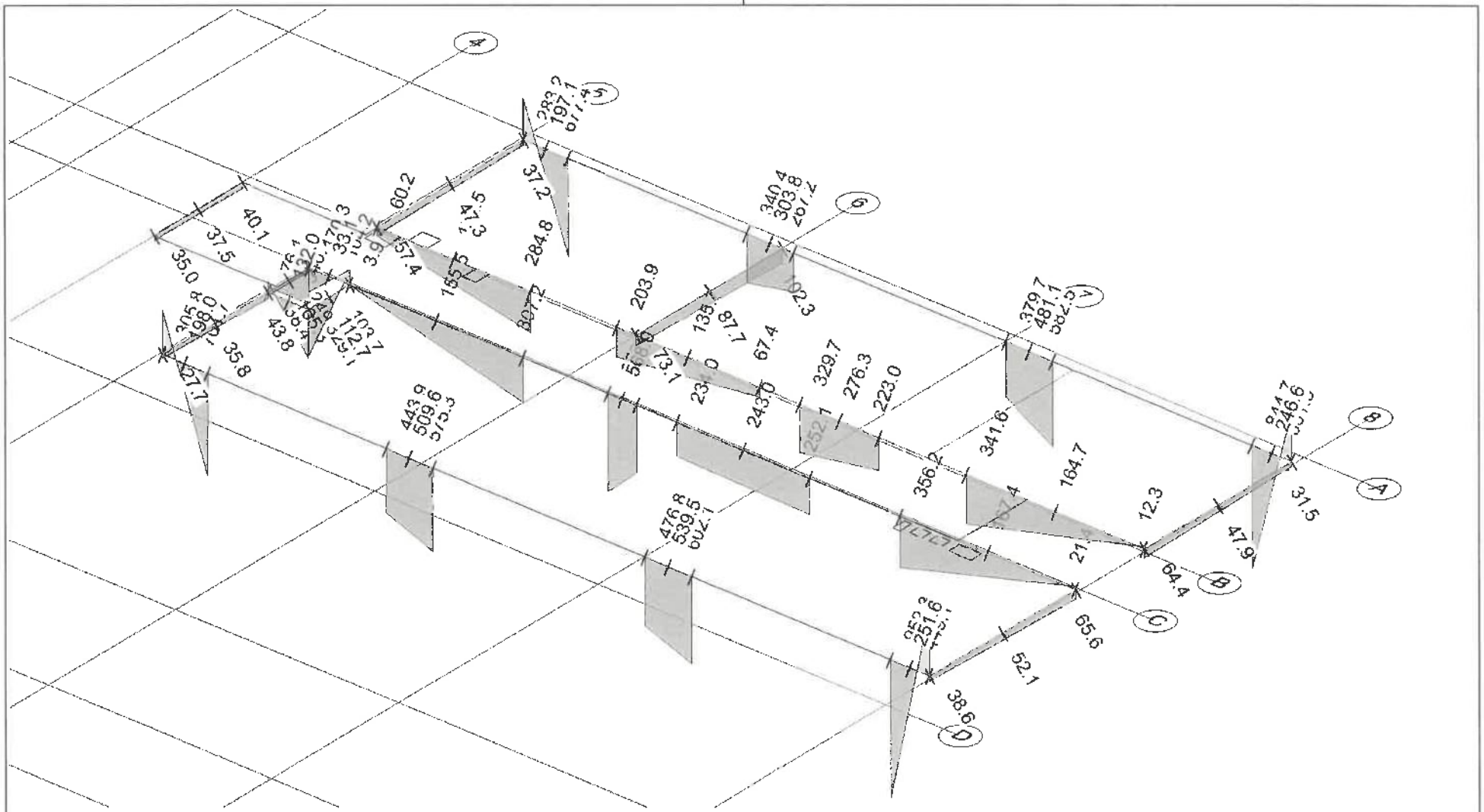
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 234.4, Min = -143.6

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E1_D1_L**

7-22

mb-Version Version 2023 - Copyright (c) 2022 - mb AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 952.3, Min = -449.1

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E1_D1_L**

232

Lastübergabe

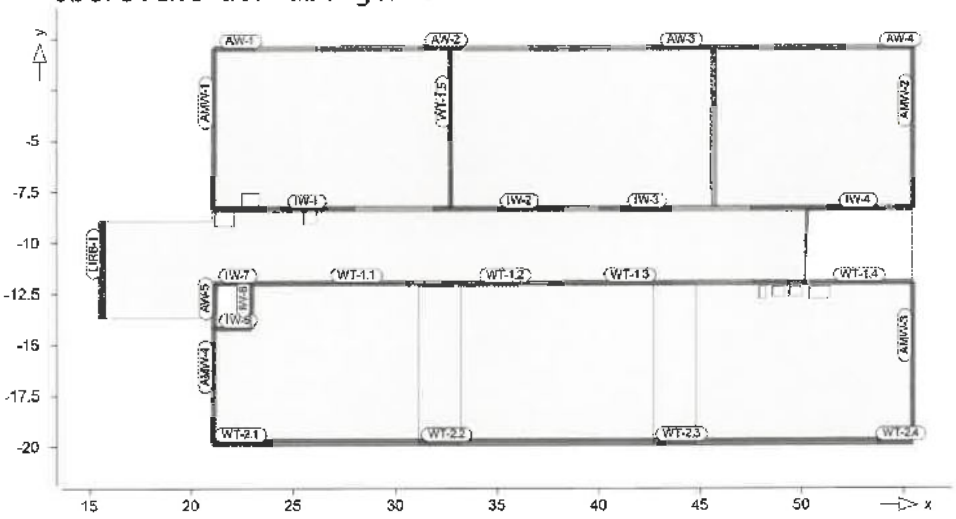
Protokoll der Lastübergabe

MicroFe

Lastübergabe für MicroFe

Positionsgrafik

Übersicht der übergebenen Lasten



Die vertikalen Auflagerreaktionen werden lastfallweise zur Lastübernahme bereitgestellt. Einspannmomente bleiben unberücksichtigt.

Kleine Lasten (< 0.01 kN bzw. kN/m) werden nicht lastfallweise ausgegeben, sondern als Lastsumme zusammengefasst.
Lasten bis zu einer Summe von 0.01 kN pro Position werden vernachlässigt; die Auswertung erfolgt getrennt nach positiver und negativer Wirkungsrichtung.

Linienlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
(g1)	AMW-1	Gk	LF-1	pGr	16.80	16.80
		Gk	LF-1	pGr	12.93	18.66
		Gk	+1|LF-1	pGr	44.50	18.58
		Qk.N	LF-2	pGr	5.18	8.24
		Qk.N	+1|LF-2	pGr	5.31	0.14
(g1)	AMW-2	Gk	LF-1	pGr	16.80	16.80
		Gk	LF-1	pGr	21.25	16.10
		Gk	+1|LF-1	pGr	43.18	15.35
		Qk.N	LF-2	pGr	9.08	7.24
		Qk.N	+1|LF-2	pGr	4.58	-0.09
(g1)	AMW-3	Gk	LF-1	pGr	16.80	16.80
		Gk	LF-1	pGr	19.23	25.00
		Gk	+1|LF-1	pGr	19.34	40.56
		Qk.N	LF-2	pGr	8.04	9.23
		Qk.N	+1|LF-2	pGr	0.73	4.10
(g1)	AMW-4	Gk	LF-1	pGr	16.80	16.80
		Gk	LF-1	pGr	14.05	17.72
		Gk	+1|LF-1	pGr	13.66	26.07
		Qk.N	LF-2	pGr	7.02	7.98
		Qk.N	+1|LF-2	pGr	-0.14	1.61

mb WerkA Version 2022 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH.

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
(gl)AW-1	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-156.98	303.07
	Gk	+1|LF-1	pGr	-126.19	374.28
	Qk.N	LF-2	pGr	-58.19	106.72
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-27.34	57.83
(gl)AW-2	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	110.02	43.96
	Gk	+1|LF-1	pGr	230.39	223.21
	Qk.N	LF-2	pGr	37.02	5.06
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	31.65	30.94
(gl)AW-3	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	121.26	296.31
	Gk	+1|LF-1	pGr	258.47	286.15
	Qk.N	LF-2	pGr	41.06	100.56
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	34.69	41.02
(gl)AW-4	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	393.77	-202.44
	Gk	+1|LF-1	pGr	450.93	-149.09
	Qk.N	LF-2	pGr	136.10	-73.79
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	70.21	-31.23
(gl)AW-5	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-56.09	143.57
	Gk	+1|LF-1	pGr	17.64	105.47
	Qk.N	LF-2	pGr	-27.15	76.72
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-1.43	23.19
(gl)IW-1	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	25.67	97.26
	Gk	+1|LF-1	pGr	34.54	187.56
	Qk.N	LF-2	pGr	13.95	46.15
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	5.47	25.80
(gl)IW-2	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-15.77	82.05
	Gk	+1|LF-1	pGr	219.68	-14.62
	Qk.N	LF-2	pGr	-0.63	38.45
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	29.50	-0.86
(gl)IW-3	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	47.65	145.25
	Gk	+1|LF-1	pGr	282.03	77.75
	Qk.N	LF-2	pGr	27.06	62.80
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	41.18	9.58
(gl)IW-4	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	135.11	-26.70
	Gk	+1|LF-1	pGr	206.51	14.39
	Qk.N	LF-2	pGr	59.67	-9.58
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	29.61	-0.15
(gl)IW-5	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-99.59	161.97
	Gk	+1|LF-1	pGr	23.44	178.16
	Qk.N	LF-2	pGr	-40.84	63.86
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-2.82	28.16
(gl)IW-6	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	147.78	-79.02
	Gk	+1|LF-1	pGr	181.30	-24.63
	Qk.N	LF-2	pGr	56.67	-32.29
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	28.88	-9.49
(gl)IW-7	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	89.99	-72.75
	Gk	+1|LF-1	pGr	80.33	-31.43
	Qk.N	LF-2	pGr	48.16	-35.40

dlubal Software Modelo 2023 - Copyright 2022 - mms ABS Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	14.88	-12.77
LIRB-1	Gk	LF-1	pGr	20.51	24.64
	Gk	+1|LF-1	pGr	14.48	15.46
	Qk.N	LF-2	pGr	11.00	13.26
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	4.14	4.39
(g1)WT-1.1	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-25.13	171.59
	Gk	+1|LF-1	pGr	28.99	135.60
	Qk.N	LF-2	pGr	-4.79	63.17
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	1.30	20.24
(g1)WT-1.2	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	349.28	160.44
	Gk	+1|LF-1	pGr	324.56	301.69
	Qk.N	LF-2	pGr	125.31	63.14
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	43.57	41.24
(g1)WT-1.3	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	39.47	168.39
	Gk	+1|LF-1	pGr	194.49	83.73
	Qk.N	LF-2	pGr	20.08	58.66
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	26.86	12.83
(g1)WT-1.4	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	154.50	-34.49
	Gk	+1|LF-1	pGr	201.73	13.12
	Qk.N	LF-2	pGr	60.27	-10.85
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	31.62	-1.90
(g1)WT-1.5	Gk	LF-1	pGr	17.50	17.50
	Gk	LF-1	pGr	48.30	84.17
	Gk	+1|LF-1	pGr	24.83	18.14
	Qk.N	LF-2	pGr	19.85	34.15
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	3.38	2.54
(g1)WT-2.1	Gk	LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	LF-1	pGr	-243.36	392.75
	Gk	+1|LF-1	pGr	-62.42	309.00
	Qk.N	LF-2	pGr	-80.73	123.85
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-18.05	44.46
(g1)WT-2.2	Gk	LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	LF-1	pGr	191.02	282.95
	Gk	+1|LF-1	pGr	252.90	292.33
	Qk.N	LF-2	pGr	55.93	80.61
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	33.86	38.03
(g1)WT-2.3	Gk	LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	LF-1	pGr	224.84	281.45
	Gk	+1|LF-1	pGr	251.94	320.68
	Qk.N	LF-2	pGr	61.73	85.36
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	31.21	46.72
(g1)WT-2.4	Gk	LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	LF-1	pGr	554.72	-360.75
	Gk	+1|LF-1	pGr	397.62	-88.31
	Qk.N	LF-2	pGr	174.32	-120.31
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	60.06	-23.34

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(g1) aus Eigengewicht der Wand

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
AMW-1	7.85	21.10	-8.35
		21.10	-0.50
AMW-2	7.85	55.45	-8.35

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
		55.45	-0.50
AMW-3	7.80	55.45	-19.80
		55.45	-12.00
AMW-4	5.60	21.10	-19.80
		21.10	-14.20
AW-1	2.00	21.10	-0.50
		23.10	-0.50
AW-2	2.10	31.10	-0.50
		33.20	-0.50
AW-3	2.10	42.70	-0.50
		44.80	-0.50
AW-4	1.75	53.70	-0.50
		55.45	-0.50
AW-5	2.20	21.10	-14.20
		21.10	-12.00
IW-1	6.90	21.10	-8.35
		28.00	-8.35
IW-2	6.40	31.85	-8.35
		38.25	-8.35
IW-3	3.55	40.05	-8.35
		43.60	-8.35
IW-4	7.95	47.50	-8.35
		55.45	-8.35
IW-5	1.85	21.10	-14.20
		22.95	-14.20
IW-6	2.20	22.95	-14.20
		22.95	-12.00
IW-7	1.85	21.10	-12.00
		22.95	-12.00
LIRB-1	4.75	15.60	-13.70
		15.60	-8.95
WT-1.1	7.75	22.95	-12.00
		30.70	-12.00
WT-1.2	1.30	34.50	-12.00
		35.80	-12.00
WT-1.3	5.95	37.60	-12.00
		43.55	-12.00
WT-1.4	7.85	47.60	-12.00
		55.45	-12.00
WT-1.5	7.85	32.70	-8.35
		32.70	-0.50
WT-2.1	2.00	21.10	-19.80
		23.10	-19.80
WT-2.2	2.10	31.10	-19.80
		33.20	-19.80
WT-2.3	2.10	42.70	-19.80
		44.80	-19.80
WT-2.4	1.75	53.70	-19.80
		55.45	-19.80

IDEA StatiCa Version 2024 - Copyright 2023 IDEA StatiCa Software GmbH

Lastsummen

Einwirkungsweise Lastsummen der Punktlasten und Linienlast-Resultierenden, getrennt nach positiven und negativen Anteilen

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

Linienlasten

Position	EW	Art	Σpositiv [kN]	Σnegativ [kN]
AMW-1	Gk	PGr	503.47	
	Qk.N	PGr	74.08	0.00
AMW-2	Gk	PGr	508.24	
	Qk.N	PGr	81.68	0.00
AMW-3	Gk	PGr	537.16	
	Qk.N	PGr	86.18	0.00
AMW-4	Gk	PGr	294.29	
	Qk.N	PGr	46.10	0.00
AW-1	Gk	PGr	437.94	
	Qk.N	PGr	79.02	0.00
AW-2	Gk	PGr	683.90	
	Qk.N	PGr	109.91	0.00
AW-3	Gk	PGr	1056.23	
	Qk.N	PGr	228.19	0.00
AW-4	Gk	PGr	469.80	
	Qk.N	PGr	88.63	0.00
AW-5	Gk	PGr	279.78	
	Qk.N	PGr	78.46	0.00
IW-1	Gk	PGr	1341.31	
	Qk.N	PGr	315.23	0.00
IW-2	Gk	PGr	1008.29	
	Qk.N	PGr	212.66	0.00
IW-3	Gk	PGr	1058.65	
	Qk.N	PGr	249.59	0.00
IW-4	Gk	PGr	1482.88	
	Qk.N	PGr	316.21	0.00
IW-5	Gk	PGr	284.65	
	Qk.N	PGr	44.73	0.00
IW-6	Gk	PGr	296.10	
	Qk.N	PGr	48.13	0.00
IW-7	Gk	PGr	101.64	
	Qk.N	PGr	13.75	0.00
LIRB-1	Gk	PGr	178.32	
	Qk.N	PGr	77.86	0.00
WT-1.1	Gk	PGr	1374.88	
	Qk.N	PGr	309.67	0.00
WT-1.2	Gk	PGr	766.82	
	Qk.N	PGr	177.61	0.00
WT-1.3	Gk	PGr	1576.22	
	Qk.N	PGr	352.35	0.00
WT-1.4	Gk	PGr	1486.07	
	Qk.N	PGr	310.62	0.00
WT-1.5	Gk	PGr	826.02	
	Qk.N	PGr	235.20	0.00
WT-2.1	Gk	PGr	457.21	
	Qk.N	PGr	69.53	0.00
WT-2.2	Gk	PGr	1134.48	
	Qk.N	PGr	218.85	0.00
WT-2.3	Gk	PGr	1197.16	
	Qk.N	PGr	236.27	0.00
WT-2.4	Gk	PGr	493.96	
	Qk.N	PGr	79.39	0.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

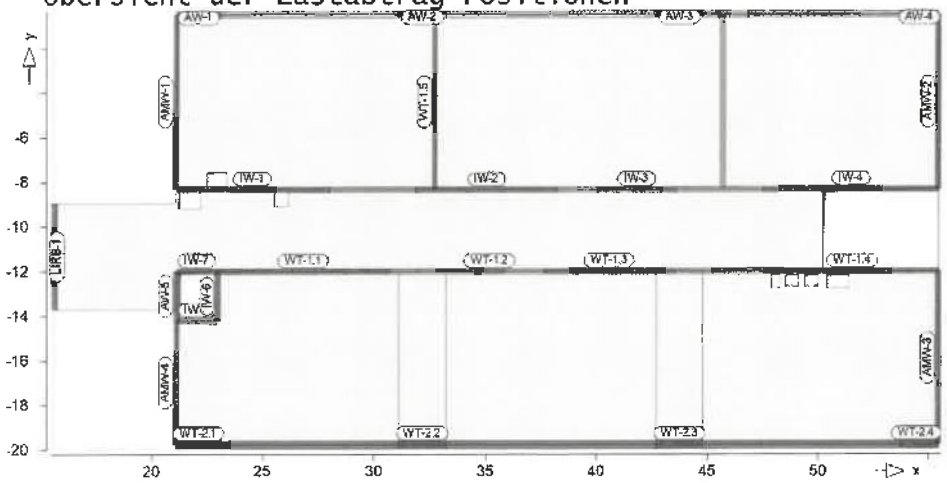
RSTAB-Version Februar 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Positionsgrafik

Übersicht der Lastabtrag-Positionen



Linienlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Linienlagerposition werden in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.
Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Linienlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Linienlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben (M=(A+E)/2).
Falls die Linienlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Linienlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Linienlagerposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Linienlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Linienlager übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtauflagerkraft

je Lastfall

charakteristische Trapez-Linienlagerkraft je Lastfall

LIRB-1

Länge = 4.75 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	28.05	20.51	22.57	24.64	0.07	107.22
LF-2	14.76	11.00	12.13	13.26	0.07	57.61
+1|LF-1	15.33	14.48	14.97	15.46	0.03	71.10
+1|LF-2	4.36	4.14	4.27	4.39	0.02	20.26

mb-Vers. 1... (Vers. 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH)

Wandlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Wandlagerposition werden in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.
Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Wandlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Wandlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben (M=(A+E)/2).
Falls die Wandlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Wandlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Wandlagerposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Wandlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Wandlager übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtauflagerkraft

je Lastfall — charakteristische Trapez-Wandlagerkraft je Lastfall

AMW-1 Länge = 7.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	28.10	12.93	15.80	18.66	0.24	123.99
LF-2	12.22	5.18	6.71	8.24	0.30	52.67
+1|LF-1	40.44	44.50	31.54	18.58	-0.54	247.60
+1|LF-2	4.08	5.31	2.73	0.14	-1.24	21.41

AMW-2 Länge = 7.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	30.68	21.25	18.68	16.10	-0.18	146.62
LF-2	13.35	9.08	8.16	7.24	-0.15	64.05
+1|LF-1	39.25	43.18	29.27	15.36	-0.62	229.74
+1|LF-2	3.63	4.58	2.25	-0.09	-1.36	17.63

AMW-3 Länge = 7.80 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	37.05	19.23	22.12	25.00	0.17	172.51
LF-2	14.18	8.04	8.63	9.23	0.09	67.35
+1|LF-1	38.88	19.34	29.95	40.56	0.46	233.61
+1|LF-2	3.58	0.73	2.42	4.10	0.90	18.83

AMW-4 Länge = 5.60 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	28.79	14.05	15.88	17.72	0.11	88.95
LF-2	12.65	7.02	7.50	7.98	0.06	41.99
+1|LF-1	28.03	13.66	19.87	26.07	0.29	111.25
+1|LF-2	1.57	-0.14	0.73	1.61	1.11	4.11

mb-Visual Version 2023 - © Copyright 2022 - mb-AEC Software GmbH

AW-1 Länge = 2.00 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	312.00	-157.0	73.04	303.07	1.05	146.09
LF-2	107.29	-58.19	24.27	106.72	1.13	48.53
+1|LF-1	321.81	-126.2	124.05	374.28	0.67	248.10
+1|LF-2	48.59	-27.34	15.24	57.83	0.93	30.49

AW-2 Länge = 2.10 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	214.05	110.03	76.99	43.96	-0.15	161.68
LF-2	68.53	37.02	21.04	5.06	-0.27	44.19
+1|LF-1	229.99	230.39	226.80	223.21	-0.01	476.29
+1|LF-2	31.64	31.66	31.30	30.94	0.00	65.72

AW-3 Länge = 2.10 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	453.29	121.26	208.78	296.31	0.15	438.45
LF-2	152.64	41.06	70.81	100.56	0.15	148.70
+1|LF-1	284.07	258.47	272.31	286.15	0.02	571.85
+1|LF-2	40.49	34.69	37.85	41.02	0.03	79.49

AW-4 Länge = 1.75 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	376.80	393.77	95.66	-202.4	-0.91	167.41
LF-2	127.77	136.10	31.16	-73.79	-0.98	54.52
+1|LF-1	373.89	450.93	150.92	-149.1	-0.58	264.11
+1|LF-2	56.98	70.21	19.49	-31.23	-0.76	34.10

AW-5 Länge = 2.20 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	167.18	-56.09	43.74	143.57	0.84	96.24
LF-2	91.66	-27.16	24.78	76.72	0.77	54.53
+1|LF-1	90.88	17.64	61.56	105.47	0.26	135.42
+1|LF-2	18.54	-1.43	10.88	23.19	0.41	23.94

IW-1 Länge = 6.90 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	114.88	25.68	61.47	97.26	0.67	424.12
LF-2	55.56	13.95	30.05	46.15	0.62	207.34
+1|LF-1	267.09	34.54	111.05	187.56	0.79	766.25
+1|LF-2	37.13	5.47	15.64	25.80	0.75	107.89

IW-2 Länge = 6.40 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	90.74	-15.77	33.14	82.05	1.57	212.08
LF-2	43.71	-0.63	18.91	38.45	1.10	121.03
+1|LF-1	277.75	219.68	102.53	-14.62	-1.22	656.21

mb-VS aus Version 2023 - Copyright 2002 - mb AEC Software GmbH

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
+1|LF-2	38.06	29.50	14.32	-0.87	-1.13	91.63

IW-3 Länge = 3.55 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	195.63	47.65	96.45	145.25	0.30	342.40
LF-2	84.23	27.06	44.93	62.80	0.24	159.50
+1|LF-1	290.95	282.03	179.89	77.75	-0.34	638.60
+1|LF-2	42.81	41.18	25.38	9.58	-0.37	90.10

IW-4 Länge = 7.95 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	144.04	135.11	54.20	-26.70	-1.98	430.92
LF-2	62.19	59.67	25.05	-9.58	-1.83	199.13
+1|LF-1	225.50	206.51	110.45	14.39	-1.15	878.05
+1|LF-2	32.03	29.61	14.73	-0.16	-1.34	117.08

IW-5 Länge = 1.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	178.43	-99.59	31.19	161.98	1.29	57.70
LF-2	70.41	-40.84	11.51	63.86	1.40	21.29
+1|LF-1	162.93	23.44	100.80	178.16	0.24	186.48
+1|LF-2	24.83	-2.82	12.67	28.17	0.38	23.44

IW-6 Länge = 2.20 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	171.98	147.78	34.38	-79.02	-1.21	75.64
LF-2	66.73	56.67	12.19	-32.29	-1.34	26.81
+1|LF-1	159.36	181.30	78.34	-24.63	-0.48	172.34
+1|LF-2	24.64	28.88	9.69	-9.49	-0.73	21.32

IW-7 Länge = 1.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	118.43	89.99	8.62	-72.75	-2.91	15.95
LF-2	65.36	48.16	6.38	-35.40	-2.02	11.81
+1|LF-1	73.61	80.33	24.45	-31.43	-0.70	45.23
+1|LF-2	13.60	14.88	1.05	-12.78	-4.06	1.94

WT-1.1 Länge = 7.75 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	192.80	-25.13	73.23	171.60	1.73	567.56
LF-2	69.93	-4.79	29.19	63.17	1.50	226.21
+1|LF-1	140.44	28.99	82.30	135.60	0.84	637.79
+1|LF-2	20.29	1.30	10.77	20.24	1.14	83.46

WT-1.2 Länge = 1.30 m

Dlubal Version 8024 - Copyright 2021 - 08.2021 Dlubal Software GmbH

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	343.11	349.28	254.86	160.44	-0.08	331.32
LF-2	123.70	125.31	94.22	63.14	-0.07	122.49
+1|LF-1	334.53	324.56	313.13	301.69	-0.01	407.06
+1|LF-2	45.02	43.57	42.40	41.24	-0.01	55.13

WT-1.3 Länge = 5.95 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	230.51	39.47	103.93	168.39	0.62	618.36
LF-2	81.24	20.08	39.37	58.66	0.49	234.25
+1|LF-1	215.02	194.49	139.11	83.73	-0.39	827.70
+1|LF-2	29.90	26.86	19.85	12.83	-0.35	118.10

WT-1.4 Länge = 7.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	167.96	154.50	60.01	-34.49	-2.06	471.05
LF-2	64.27	60.27	24.71	-10.86	-1.88	193.96
+1|LF-1	221.80	201.73	107.43	13.13	-1.15	843.30
+1|LF-2	34.21	31.62	14.86	-1.90	-1.48	116.66

WT-1.5 Länge = 7.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	83.93	48.30	66.24	84.17	0.35	519.96
LF-2	36.15	19.85	27.00	34.15	0.35	211.96
+1|LF-1	57.83	24.83	21.49	18.14	-0.20	168.68
+1|LF-2	7.92	3.38	2.96	2.54	-0.19	23.24

WT-2.1 Länge = 2.00 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	338.13	-243.4	74.69	392.75	1.42	149.38
LF-2	105.76	-80.73	21.56	123.85	1.58	43.12
+1|LF-1	264.52	-62.43	123.29	309.00	0.50	246.57
+1|LF-2	36.95	-18.05	13.21	44.46	0.79	26.41

WT-2.2 Länge = 2.10 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	317.53	191.02	236.99	282.95	0.07	497.68
LF-2	91.21	55.93	68.27	80.61	0.06	143.36
+1|LF-1	288.97	252.90	272.61	292.33	0.03	572.49
+1|LF-2	37.74	33.86	35.95	38.03	0.02	75.49

WT-2.3 Länge = 2.10 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	326.32	224.84	253.15	281.45	0.04	531.61
LF-2	98.12	61.73	73.54	85.36	0.06	154.44
+1|LF-1	315.56	251.94	286.31	320.68	0.04	601.25
+1|LF-2	45.40	31.21	38.97	46.72	0.07	81.83

mb WorkSuite ... - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

WT-2.4 Länge = 1.75 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	453.46	554.72	96.98	-360.8	-1.38	169.72
LF-2	141.43	174.32	27.01	-120.3	-1.59	47.26
+1|LF-1	334.05	397.62	154.65	-88.31	-0.46	270.64
+1|LF-2	49.14	60.06	18.36	-23.34	-0.66	32.13

Belastung Unterzug

Die Belastung entlang einer Unterzugposition wird in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt. Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Unterzuges derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Auflagerkräfteverlaufs entlang des Unterzuges entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben (M=(A+E)/2).
Falls die Unterzugposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Unterzugposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Unterzugposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Unterzugposition sollte nur für nahezu geradlinige Unterzüge übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Abschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtkraft

je Lastfall — charakteristische Trapez-Unterzugkraft je Lastfall

SB-1 Länge = 8.00 m

Kraft PGr

	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	28.96	26.27	22.10	17.94	-0.25	176.82
LF-2	12.72	11.55	9.66	7.78	-0.26	77.31
+1|LF-1	0.08	-0.01	0.03	0.08	1.68	0.27
+1|LF-2	0.01	0.00	0.01	0.01	1.61	0.04

SB-2 Länge = 9.50 m

Kraft PGr

	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	28.43	11.77	19.97	28.16	0.65	189.67
LF-2	12.46	4.93	8.66	12.39	0.68	82.29
+1|LF-1	-0.07	-0.08	-0.02	0.03	-4.09	-0.21
+1|LF-2	-0.01	-0.01	0.00	0.01	-4.30	-0.03

SB-3 Länge = 8.90 m

Kraft PGr

	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	28.47	-5.38	13.41	32.20	2.08	119.33
LF-2	12.51	-2.78	5.72	14.22	2.20	50.92

schNITT ver. xxxxxx 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
+1|LF-1	0.02	0.01	0.00	0.00	-1.07	0.03
+1|LF-2	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.52	0.01

SB-4 Länge = 8.90 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	20.94	19.79	17.43	15.07	-0.20	155.14
LF-2	6.90	6.67	6.44	6.22	-0.05	57.33
+1|LF-1	35.41	9.97	12.60	15.24	0.31	112.16
+1|LF-2	5.27	1.33	1.84	2.35	0.41	16.37

SB-5 Länge = 9.50 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	20.89	18.05	17.74	17.43	-0.03	168.54
LF-2	6.91	6.41	6.30	6.18	-0.03	59.80
+1|LF-1	31.13	13.20	11.26	9.32	-0.27	106.95
+1|LF-2	4.16	1.81	1.48	1.14	-0.36	14.03

SB-6 Länge = 8.00 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	20.77	11.23	15.76	20.28	0.38	126.04
LF-2	6.80	4.96	5.83	6.71	0.20	46.66
+1|LF-1	30.51	12.57	10.90	9.24	-0.20	87.23
+1|LF-2	4.30	1.89	1.47	1.06	-0.37	11.79

UEZ-1 Länge = 34.35 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	27.16	18.81	19.81	20.81	0.29	680.44
LF-2	8.85	6.73	6.99	7.24	0.21	239.96
+1|LF-1	71.03	40.89	42.13	43.36	0.17	1447.1
+1|LF-2	9.62	5.13	5.59	6.05	0.47	191.98

UZ-1 Länge = 3.85 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	27.54	23.39	17.80	12.21	-0.20	68.52
LF-2	15.20	12.26	9.87	7.47	-0.16	37.99
+1|LF-1	107.06	67.87	70.59	73.32	0.02	271.78
+1|LF-2	14.77	9.39	9.74	10.08	0.02	37.49

UZ-2 Länge = 1.80 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	15.27	10.01	10.19	10.38	0.01	18.35
LF-2	7.71	5.05	5.15	5.24	0.01	9.27
+1|LF-1	43.02	27.83	28.88	29.94	0.01	51.99
+1|LF-2	6.55	4.27	4.40	4.53	0.01	7.92

UZ-3 Länge = 3.90 m

RSTAB Visuelle Vorschau 2023 - Copyright 2022 - Dlubal Software GmbH

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	-16.06	-6.50	-8.08	-9.66	0.13	-31.52
LF-2	-2.86	-0.20	-0.90	-1.59	0.50	-3.49
+1|LF-1	37.37	-4.75	16.06	36.87	0.84	62.64
+1|LF-2	5.37	-0.68	2.31	5.30	0.84	9.01

UZ-4 Länge = 3.80 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	76.58	49.61	49.72	49.83	0.00	188.94
LF-2	27.52	17.69	17.94	18.19	0.01	68.17
+1|LF-1	39.56	4.00	20.04	36.07	0.51	76.14
+1|LF-2	5.28	0.53	2.67	4.82	0.51	10.16

UZ-5 Länge = 1.80 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	15.79	10.25	10.18	10.12	0.00	18.33
LF-2	6.56	4.25	4.23	4.21	0.00	7.61
+1|LF-1	31.03	20.52	20.03	19.53	-0.01	36.05
+1|LF-2	4.27	2.82	2.76	2.69	-0.01	4.96

UZ-6 Länge = 4.05 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	67.00	41.78	43.07	44.37	0.02	174.44
LF-2	25.63	15.53	16.46	17.40	0.04	66.68
+1|LF-1	41.39	-0.45	18.95	38.35	0.69	76.74
+1|LF-2	6.52	-0.07	2.98	6.04	0.69	12.08

UZ-7 Länge = 7.75 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	81.36	57.74	58.02	58.31	0.01	449.69
LF-2	35.62	22.67	24.40	26.14	0.09	189.12
+1|LF-1	7.75	5.48	1.46	-2.56	-3.56	11.29
+1|LF-2	1.11	0.78	0.21	-0.37	-3.57	1.61

Detailnachweise

Übergabe als Detailnachweise für BauStatik

Die Übergabe als Detailnachweise für BauStatik wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

mb WorkSuite 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

8 Pos. E0_D1 Decke über Ebene E0

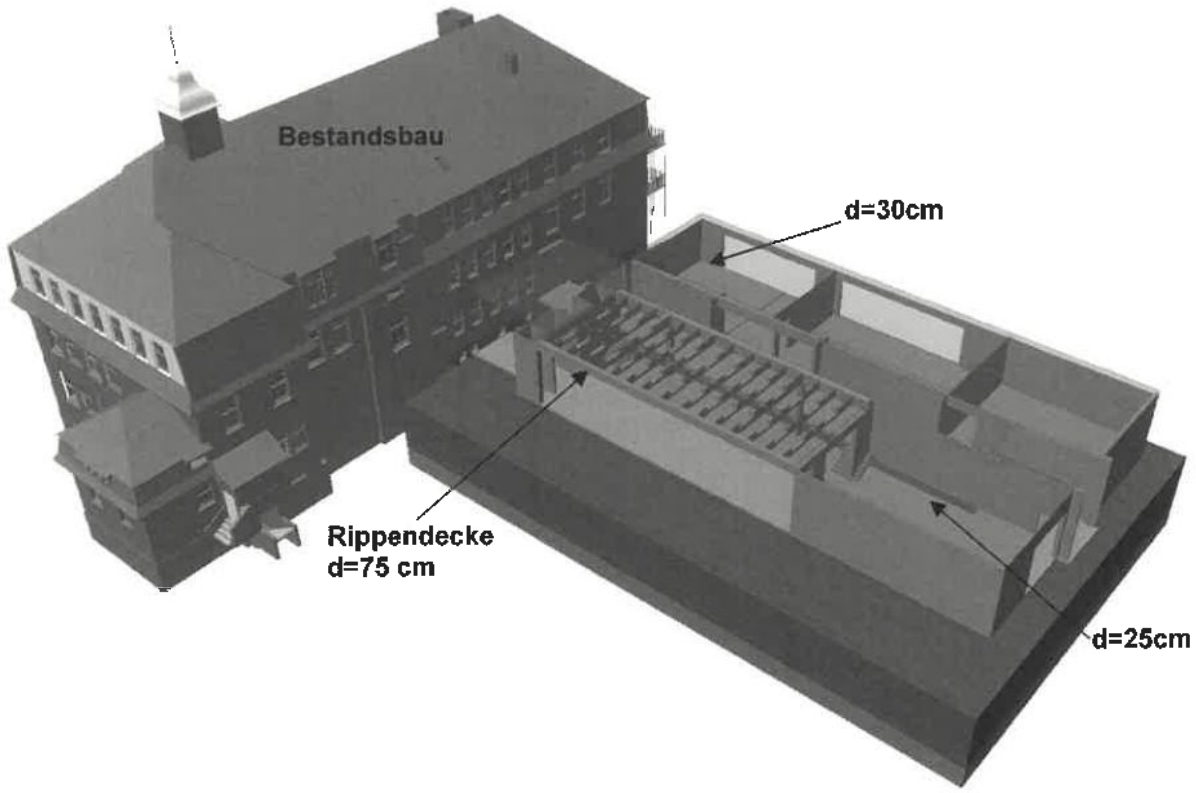


Bild 8-1: Grafische Darstellung der Decke über Ebene E0

8.1 Deckenplatte

Betondeckung
Expositionsklasse:

	Bewehrungskorrosion			**Betonangriff**			**Beton-korrosion**
Risiko	Karbonati-sierung, Wasser-druck	Korrosion durch Chloride	Chlorid Meer	Frost Taumittel	Chemi-scher Angriff	Ver-schleiß	Alkali-Kie-selsäu-rereaktion
	XC	**XD**	**XS**	**XF**	**XA**	**XM**	**WO, WF, WA, WS**
Klasse	1						WF
Mindestdruck-festigkeits-klasse	C16/20						
d_s [mm]	10 bis 20						
c_{min} [mm] = f(d_s)	10 bis 20						
Überwachung	2						

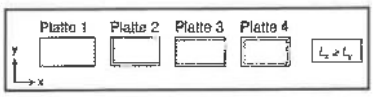
Δc = 10 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 10 + 10 = 20$ mm

Nachweis Achsabstand (Brandschutz R90): u = 3,5 cm (DIN EN 1992-1-2, Tab. 5.8)
gewählt: c_{nom} = 3,5 cm (oben und unten)

Plattendicke

Mehrfeldplatten: Achse 5-6/A-B

kurze Stützweite	l_{eff}	=	8,2	m			
lange Stützweite	l_x	=	13,0	m			
Betongüte	f_{ck}	=	30,0	N/mm²	C30/37		
Betondeckung	c_{nom}	=	3,5	cm			
Beiwert	k1	=	l_x / l_{eff}		=	1,6	
Plattentyp	Platte		3				
Beiwert	η_i	=	0,473 + 0,2 · k1 - 0,065 · k1²		=	0,627	
Vereinfachter Nachweis	l_i	=	5,11	m			
	d_{erf}	=	$\eta_i \cdot l_{eff}$ / 30		=	0,17	m
Beiwert	λ_1	=	27,34				
	λ_2	=	20,79				
	k_c	=	(20 N/mm² / f_{ck})$^{1/6}$		=	0,935	
Plattendicke	d_{erf}	=	$k_c \cdot l_i$ / λ_1		=	0,17	m für w > L/250
	h_{erf}	=	d_{erf} + c_{nom}		=	0,21	m
	d_{erf}	=	$k_c \cdot l_i$ / λ_2		=	0,23	m für w > L/500
	h_{erf}	=	d_{erf} + c_{nom}		=	0,26	m



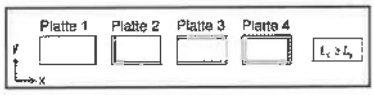
zul v		l_i	λ_i
$\frac{l}{250}$	Platten und Balken	≤ 4,0 m	29,0
		7,0 m	23,0
		12,0 m	19,0[1]
$\frac{l}{500}$	Platten	≤ 4,0 m	23,0
		7,0 m	17,0
		12,0 m	13,0
	Balken	≤ 4,0 m	18,0
		7,0 m	14,0
		12,0 m	13,0

Zwischenwerte können linear interpoliert werden
1: Bei Balken kann eine Erhöhung dieses Wertes auf 23 erfolgen.

gewählt: **h = 30 cm**

Mehrfeldplatten: Achse 5-7/B-D

kurze Stützweite	l_{eff}	=	10,2	m			
lange Stützweite	l_x	=	20,5	m			
Betongüte	f_{ck}	=	30,0	N/mm²	C30/37		
Betondeckung	c_{nom}	=	3,5	cm			
Beiwert	k1	=	l_x / l_{eff}		=	2,0	
Plattentyp	Platte		2				
Beiwert	η_i	=	0,148 + 0,689 · k1 - 0,188 · k1²		=	0,773	
Vereinfachter Nachweis	l_i	=	7,89	m			
	d_{erf}	=	$\eta_i \cdot l_{eff}$ / 30		=	0,26	m
Beiwert	λ_1	=	23,17				
	λ_2	=	16,17				
	k_c	=	(20 N/mm² / f_{ck})$^{1/6}$		=	0,935	
Plattendicke	d_{erf}	=	$k_c \cdot l_i$ / λ_1		=	0,32	m für w > L/250
	h_{erf}	=	d_{erf} + c_{nom}		=	0,35	m
	d_{erf}	=	$k_c \cdot l_i$ / λ_2		=	0,46	m für w > L/500
	h_{erf}	=	d_{erf} + c_{nom}		=	0,49	m

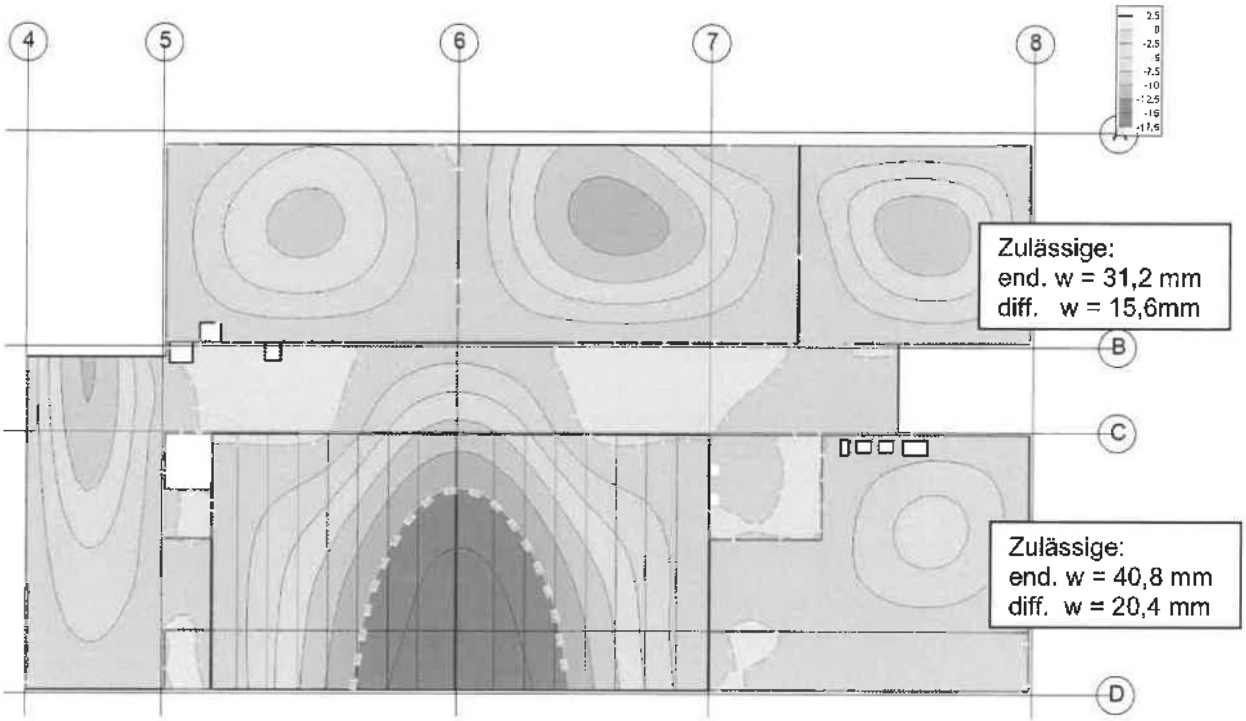


zul v		l_i	λ_i
$\frac{l}{250}$	Platten und Balken	≤ 4,0 m	29,0
		7,0 m	23,0
		12,0 m	19,0[1]
$\frac{l}{500}$	Platten	≤ 4,0 m	23,0
		7,0 m	17,0
		12,0 m	13,0
	Balken	≤ 4,0 m	18,0
		7,0 m	14,0
		12,0 m	13,0

Zwischenwerte können linear interpoliert werden
1: Bei Balken kann eine Erhöhung dieses Wertes auf 23 erfolgen.

gewählt: **h = 75 cm** **(15 cm + 60 cm)**

Der genauere Durchbiegungsnachweis wird mit den quasi-ständigen Lasten gesondert geführt (max. Durchhang unter Dauerlast). Neben den elastischen Formänderungen sind zusätzlich die Verformungen im Zustand II (gerissener Beton) sowie aus Schwinden und Kriechen zu berücksichtigen. Der unter Berücksichtigung dieser Effekte ermittelte Durchhang darf den Betrag von L/250 bzw. L/500 nicht überschreiten. Sollte der Betrag größer sein, sind entsprechende Deckenfelder mit einer Überhöhung von bis zu L/250 herzustellen.



Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S; BSt500M

Belastung

Aufbau	g = 2,50 kN/m²
Gründach	g = 3,50 kN/m²
Nutzlast allg.	q = 3,80 kN/m²
Nutzlast Flur	q = 5,00 kN/m²

Die Eigenlast der Stahlbetondecke wird durch den Einsatz von Hohlkörpern mit ca. 2,10 kN/m² reduziert.
Siehe Anlage - Hohlkörperdecken

Mindestbewehrung

Plattendicke d=25 cm
Gewählt o.L/u.L. d10/10cm

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	25	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		21,0	21,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
c_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

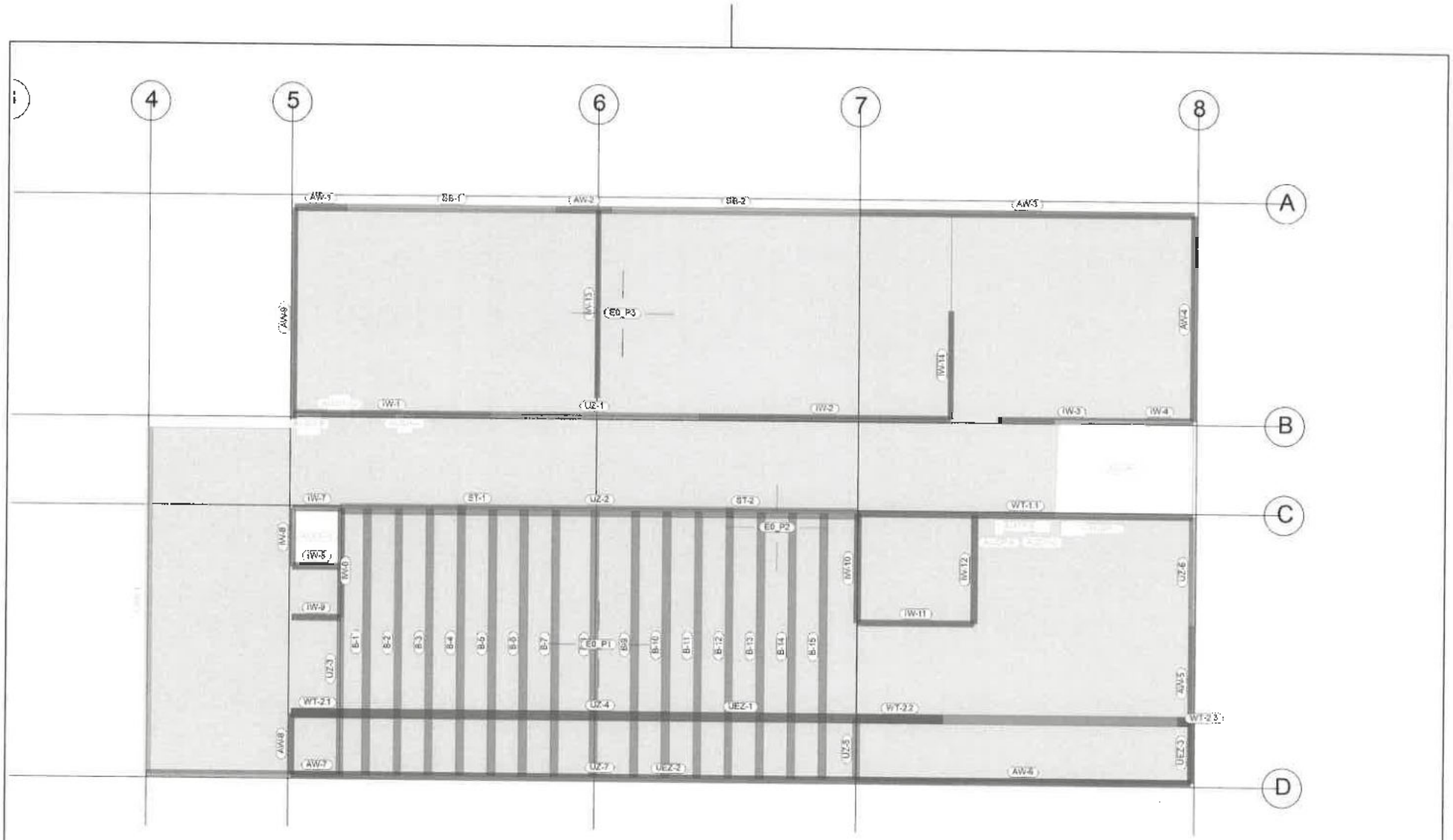
Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite Begriff	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\,h \cdot b$	1250	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\emptyset_s^*}}$		264	264	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^*$	=		20	20	
	$(\emptyset_s \cdot 8(h-d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			64	64	[mm]
	$(\emptyset s \cdot f_{ct0})/f_{ct,eff}$			20	20	
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\,h$	12,5	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\,f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52-0{,}8)(h-30)/(80-30)]+0{,}8$		0,83	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct})/\sigma_s$		5,49	5,49	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$		d10/10	7,85	7,85	[cm²/m]

Plattendicke d=30 cm
Gewählt o.L/u.L. d10/10cm

Eingabe						
Geometrie	**Symbole**		**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Dicke	h	=	30	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		26,0	26,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
c_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite						
Begriff	**Symbole**		**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\ h \cdot b$	1500	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\emptyset_s}}$		264	264	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s$	=		20	20	
	$(\emptyset_s \cdot 8(h-d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			53	53	[mm]
	$(\emptyset s \cdot f_{ct0})/ f_{ct,eff}$			20	20	
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\ h$	15	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\ f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	[(0,52-0,8)(h-30)/(80-30)]+0,8		0,80	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / \sigma_s$		6,59	6,59	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$		d10/10	7,85	7,85	[cm²/m]

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Bauteil-Positionen

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 01.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_D1**

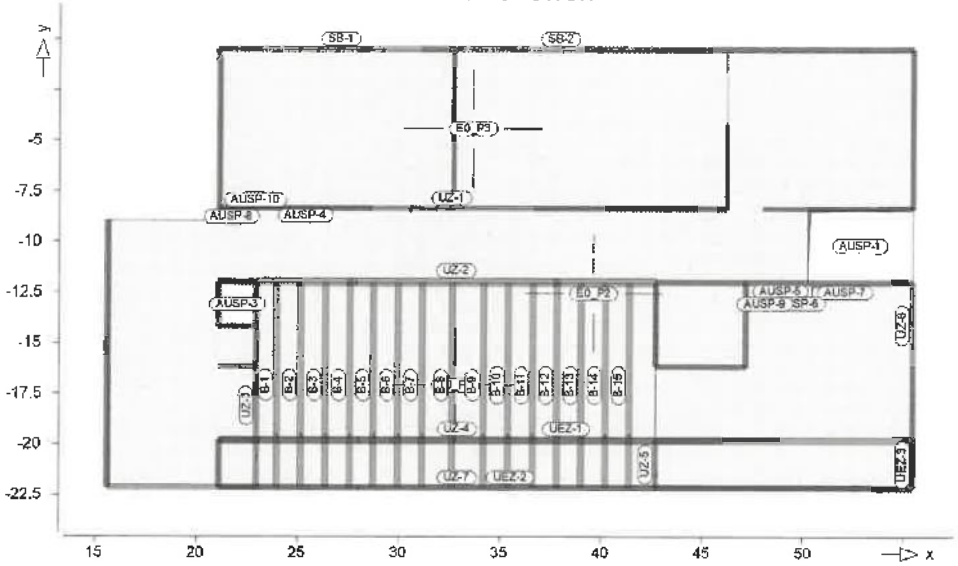
98

Positionsplan

Positionsplan

Bauteile — Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material Längs	Material Quer	Dicke [cm]
E0_P1	0.0	*Rippendecke* iso	*C 30/37 Q B 500MA*	*B 500SA*	15.0
E0_P2	0.0	*Allgemein* iso	*C 30/37 Q B 500MA*	*B 500SA*	25.0
E0_P3	0.0	*über MZR* iso	*C 30/37 Q B 500MA*	*B 500SA*	30.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
E0_P1..E0_P3	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
E0_P1	200.46	42.70	-22.15
		22.95	-22.15
		22.95	-12.00
		42.70	-12.00
E0_P2	418.78	21.10	-8.35
		21.10	-8.95
		15.60	-8.95
		15.60	-22.15
		22.95	-22.15
		22.95	-12.00
		42.70	-12.00

mb-Viewer Version 2023 • Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
		42.70	-22.15
		55.45	-22.15
		55.45	-0.50
		46.20	-0.50
		46.20	-8.35
E0_P3	197.04	46.20	-0.50
		21.10	-0.50
		21.10	-8.35
		46.20	-8.35

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-1	19.16	50.20	-8.35
		50.20	-12.00
		55.45	-12.00
		55.45	-8.35
AUSP-3	4.07	21.10	-12.00
		21.10	-14.20
		22.95	-14.20
		22.95	-12.00
AUSP-4	0.44	25.05	-9.08
		25.65	-9.08
		25.65	-8.35
		25.05	-8.35
AUSP-5	0.27	48.57	-12.66
		49.14	-12.66
		49.14	-12.19
		48.57	-12.19
AUSP-6	0.27	49.44	-12.66
		50.01	-12.66
		50.01	-12.19
		49.44	-12.19
AUSP-7	0.57	50.41	-12.77
		51.39	-12.77
		51.39	-12.19
		50.41	-12.19
AUSP-8	0.76	21.23	-9.18
		22.15	-9.18
		22.15	-8.35
		21.23	-8.35
AUSP-9	0.20	47.92	-12.77
		48.25	-12.77
		48.25	-12.15
		47.92	-12.15
AUSP-10	0.63	22.44	-7.60
		22.44	-8.35
		23.28	-8.35
		23.28	-7.60

Unterzüge

Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton
B-1..B-15	*Rippen* 10.15	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37* Q
SB-1	*Sturzbalken* 8.00	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37* Q
SB-2	*Sturzbalken* 9.50	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37* Q

RUCKER Version 2023 - Copyright 2022 - nua 62/2 Software GmbH

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton
UEZ-1	*Wandartiger Träger*			
	34.35	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 35/45 Q*
UEZ-2	39.85	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UEZ-3	*Attika*			
	2.35	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-1	8.00	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-2	19.75	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-3	6.00	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-4	19.60	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-5	2.35	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-6	4.15	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*
UZ-7	19.60	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37 Q*

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Abminderung

Position	F_D	$F_{S,s}$	$F_{S,t}$	F_T	$F_{B,s}$	$F_{B,t}$
SB-1, SB-2, UZ-1..UZ-7	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

F_D: Abminderungsfaktor für die Dehnsteifigkeit
$F_{S,s}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in s-Richtung
$F_{S,t}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in t-Richtung
F_T: Abminderungsfaktor für die Torsionssteifigkeit
$F_{B,s}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um s-Achse
$F_{B,t}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um t-Achse

Querschnitt

Position	Exz. [cm]		b_{Pl} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
B-1..B-3		ÜB	120.0	15.0	30.0	75.0
B-4		ÜB	120.0	15.0	30.0	91.5
B-5, B-6		ÜB	120.0	15.0	30.0	75.0
B-7		ÜB	135.0	15.0	30.0	75.0
B-8		ÜB	150.0	15.0	30.0	75.0
B-9		ÜB	135.0	15.0	30.0	75.0
B-10, B-11		ÜB	120.0	15.0	30.0	75.0
B-12		ÜB	120.0	15.0	30.0	91.5
B-13..B-15		ÜB	120.0	15.0	30.0	75.0
SB-1, SB-2	15.0		-	-	25.0	130.0
UEZ-1		ÜB	100.0	35.0	35.0	185.0
UEZ-2, UEZ-3		ÜB	60.0	20.0	25.0	65.0
UZ-1		UZ	100.0	25.0	25.0	105.0
UZ-2		UZ	100.0	15.0	40.0	91.5
UZ-3		UZ	100.0	25.0	25.0	105.0
UZ-4		UZ	100.0	15.0	35.0	91.5
UZ-5		UZ	100.0	25.0	25.0	105.0
UZ-6		UZ	100.0	15.0	25.0	95.0
UZ-7		UZ	100.0	15.0	25.0	91.5

UZ: Unterzug
ÜB: Überzug
Exz.: exzentrisch angeschlossener Balken mit Exzentrizität e

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
B-1..B-15	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
SB-1, SB-2	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte
UEZ-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
UEZ-2, UEZ-3	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte
UZ-1..UZ-5	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
UZ-6, UZ-7	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

rib Wissen Version 2023 - Copyright 2023 - rib AEC Software GmbH

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
B-1	10.15	23.95	-22.15
		23.95	-12.00
B-2	10.15	25.15	-22.15
		25.15	-12.00
B-3	10.15	26.35	-22.15
		26.35	-12.00
B-4	10.15	27.55	-22.15
		27.55	-12.00
B-5	10.15	28.75	-22.15
		28.75	-12.00
B-6	10.15	29.95	-22.15
		29.95	-12.00
B-7	10.15	31.15	-22.15
		31.15	-12.00
B-8	10.15	32.65	-22.15
		32.65	-12.00
B-9	10.15	34.20	-22.15
		34.20	-12.00
B-10	10.15	35.40	-22.15
		35.40	-12.00
B-11	10.15	36.60	-22.15
		36.60	-12.00
B-12	10.15	37.80	-22.15
		37.80	-12.00
B-13	10.15	39.00	-22.15
		39.00	-12.00
B-14	10.15	40.20	-22.15
		40.20	-12.00
B-15	10.15	41.40	-22.15
		41.40	-12.00
SB-1	8.00	23.10	-0.50
		31.10	-0.50
SB-2	9.50	33.20	-0.50
		42.70	-0.50
UEZ-1	34.35	21.10	-19.80
		55.45	-19.80
UEZ-2	39.85	15.60	-22.15
		55.45	-22.15
UEZ-3	2.35	55.45	-22.15
		55.45	-19.80
UZ-1	8.00	28.60	-8.35
		36.60	-8.35
UZ-2	19.75	22.95	-12.00
		42.70	-12.00
UZ-3	6.00	22.95	-22.15
		22.95	-16.15
UZ-4	19.60	23.10	-19.80
		42.70	-19.80
UZ-5	2.35	42.70	-22.15
		42.70	-19.80
UZ-6	4.15	55.45	-16.15
		55.45	-12.00
UZ-7	19.60	23.10	-22.15
		42.70	-22.15

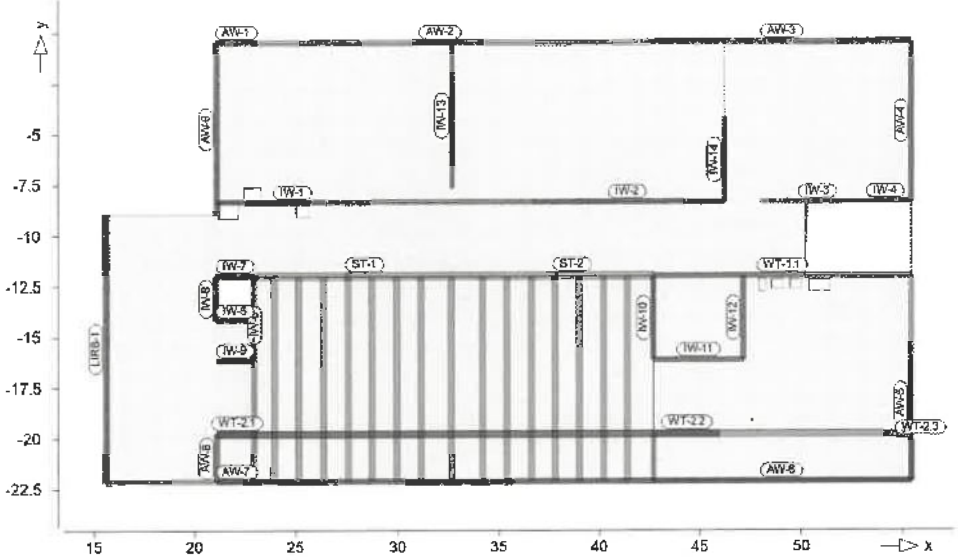
mb-Software GmbH, Version 2023 - Copyright 1992 - mb AGS Stahlbeton SLH

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Stützenlager

Stützenlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Material	$b_{(r)}$ [cm]	$h_{(s)}$ [cm]
ST-1, ST-2	3.50	*C 30/37* Q *B 500SA*	30.0	40.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
ST-1, ST-2	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad]	$K_{R,s}$ [kNm/rad]		$K_{T,t}$ [kN/m]
ST-1, ST-2	frei	frei	+/-	1131429

Koordinaten

Position	α [°]	x [m]	y [m]
ST-1	0.00	27.55	-12.00
ST-2	0.00	37.80	-12.00

Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ [kN/m/m]
LIRB-1	frei	frei	+/-	30000000

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LIRB-1	13.20	15.60	-22.15
		15.60	-8.95

Wandlager

Stahlbeton

Wandlager-Positionen

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
AW-1	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	2.00	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-2	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	2.10	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-3	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	12.75	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-4	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	7.85	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-5	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	6.00	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-6	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	12.75	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-7	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	2.00	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-8	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	2.35	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
AW-9	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	8.45	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-1	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	7.50	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-2	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	9.60	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-3	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	5.65	*C 30/37 Q B 500MA*	20.0
IW-4	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	1.80	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-5	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	1.85	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-6	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	4.15	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-7	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	1.85	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-8	*Stahlbeton-Außenwand* 3.50	2.20	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-9	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	1.85	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-10	*Stahlbeton-Innenwand* 3.50	4.15	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0

rdb-Wand version 2015 - Copyright 2022 - rdp-ALFA Software GmbH

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
IW-11	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.50	4.45	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-12	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.50	4.15	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-13	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	7.15	*C 30/37 Q B 500MA*	20.0
IW-14	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	4.15	*C 30/37 Q B 500MA*	20.0
WT-1.1	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	12.75	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
WT-2.1	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	2.00	*C 35/45 Q B 500MA*	35.0
WT-2.2	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	3.30	*C 35/45 Q B 500MA*	35.0
WT-2.3	*Stahlbeton-WandartigerTräger*			
	3.50	0.50	*C 35/45 Q B 500MA*	35.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
WT-2.3, WT-2.2, WT-2.1, WT-1.1, IW-14, IW-13, IW-12, IW-11, IW-10, IW-9, IW-8, IW-7, IW-6, IW-5, IW-4, IW-3, IW-2, IW-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
AW-9, AW-8, AW-7, AW-6, AW-5, AW-4, AW-3, AW-2, AW-1	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ [kN/m/m]
AW-1..AW-9, IW-1, IW-2	frei	frei	+/-	2357143
IW-3	frei	frei	+/-	1885714
IW-4..IW-12	frei	frei	+/-	2357143
IW-13, IW-14	frei	frei	+/-	1885714
WT-1.1	frei	frei	+/-	2357143
WT-2.1..WT-2.3	frei	frei	+/-	3400000

rib bim.w wintner 2023 - Copyright 1982 - rib AVA Software GmbH

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
AW-1	2.00	21.10	-0.50
		23.10	-0.50
AW-2	2.10	31.10	-0.50
		33.20	-0.50
AW-3	12.75	42.70	-0.50
		55.45	-0.50
AW-4	7.85	55.45	-8.35
		55.45	-0.50
AW-5	6.00	55.45	-22.15
		55.45	-16.15
AW-6	12.75	42.70	-22.15
		55.45	-22.15
AW-7	2.00	21.10	-22.15
		23.10	-22.15
AW-8	2.35	21.10	-22.15
		21.10	-19.80
AW-9	8.45	21.10	-8.95
		21.10	-0.50
IW-1	7.50	21.10	-8.35
		28.60	-8.35
IW-2	9.60	36.60	-8.35
		46.20	-8.35
IW-3	5.65	48.00	-8.35
		53.65	-8.35
IW-4	1.80	53.65	-8.35
		55.45	-8.35
IW-5	1.85	21.10	-14.20
		22.95	-14.20
IW-6	4.15	22.95	-16.15
		22.95	-12.00
IW-7	1.85	21.10	-12.00
		22.95	-12.00
IW-8	2.20	21.10	-14.20
		21.10	-12.00
IW-9	1.85	21.10	-16.15
		22.95	-16.15
IW-10	4.15	42.70	-16.15
		42.70	-12.00
IW-11	4.45	42.70	-16.15
		47.15	-16.15
IW-12	4.15	47.15	-16.15
		47.15	-12.00
IW-13	7.15	32.70	-7.65
		32.70	-0.50
IW-14	4.15	46.20	-8.35
		46.20	-4.20
WT-1.1	12.75	42.70	-12.00
		55.45	-12.00
WT-2.1	2.00	21.10	-19.80
		23.10	-19.80
WT-2.2	3.30	42.70	-19.80
		46.00	-19.80
WT-2.3	0.50	54.95	-19.80
		55.45	-19.80

Dlubal Software • Copyright 2022 • RFEM 6 • Stahlbeton 6 • 21.11

Material — Materialkennwerte

Stahlbeton
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
AW-1..AW-9, B-1..B-15, E0_P1..E0_P3, IW-1..IW-14, SB-1, SB-2, ST-1, ST-2, UEZ-2, UEZ-3, UZ-1..UZ-7, WT-1.1	C 30/37 Q	25.00	33000	30.00
			13750	2.90
UEZ-1, WT-2.1..WT-2.3	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
AW-1..AW-9, E0_P1..E0_P3, IW-1..IW-14, WT-1.1, WT-2.1..WT-2.3	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
B-1..B-15, E0_P1..E0_P3, SB-1, SB-2, ST-1, ST-2, UEZ-1..UEZ-3, UZ-1..UZ-7	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Auswertung — Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen — Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
E0_P1	15.0	200.46	30.07
E0_P2	25.0	393.04	98.26
E0_P3	30.0	196.40	58.92

Unterzüge — Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	$b_{(t)}$ [cm]	$h_{(s)}$ [cm]	Mantelfl. [m²]	Volumen [m³]
B-1..B-3	30.00	60.00	18.27	1.83
B-4	30.00	76.50	21.62	2.33
B-5..B-11	30.00	60.00	18.27	1.83
B-12	30.00	76.50	21.62	2.33
B-13..B-15	30.00	60.00	18.27	1.83
SB-1	25.00	130.0	24.80	2.60
SB-2	25.00	130.0	29.45	3.09
UEZ-1	35.00	150.0	127.10	18.03
UEZ-2	25.00	45.00	55.79	4.48
UEZ-3	25.00	45.00	3.29	0.26

RIB Software Version 2023 - Copyright 2022 - RIB Software GmbH

Position	$b_{(t)}$ [cm]	$h_{(s)}$ [cm]	Mantelfl. [m²]	Volumen [m³]
UZ-1	25.00	80.00	16.80	1.60
UZ-2	40.00	76.50	46.02	6.04
UZ-3	25.00	80.00	12.60	1.20
UZ-4	35.00	76.50	43.71	5.25
UZ-5	25.00	80.00	4.94	0.47
UZ-6	25.00	80.00	8.72	0.83
UZ-7	25.00	76.50	39.79	3.75

Stützenlager

Stützen der Stützenlager-Positionen

Stahlbeton

Position	$b_{(r)}$ [cm]	$h_{(s)}$ [cm]	Mantelfl. [m²]	Volumen [m³]
ST-1, ST-2	30.0	40.0	4.90	0.42

Wandlager

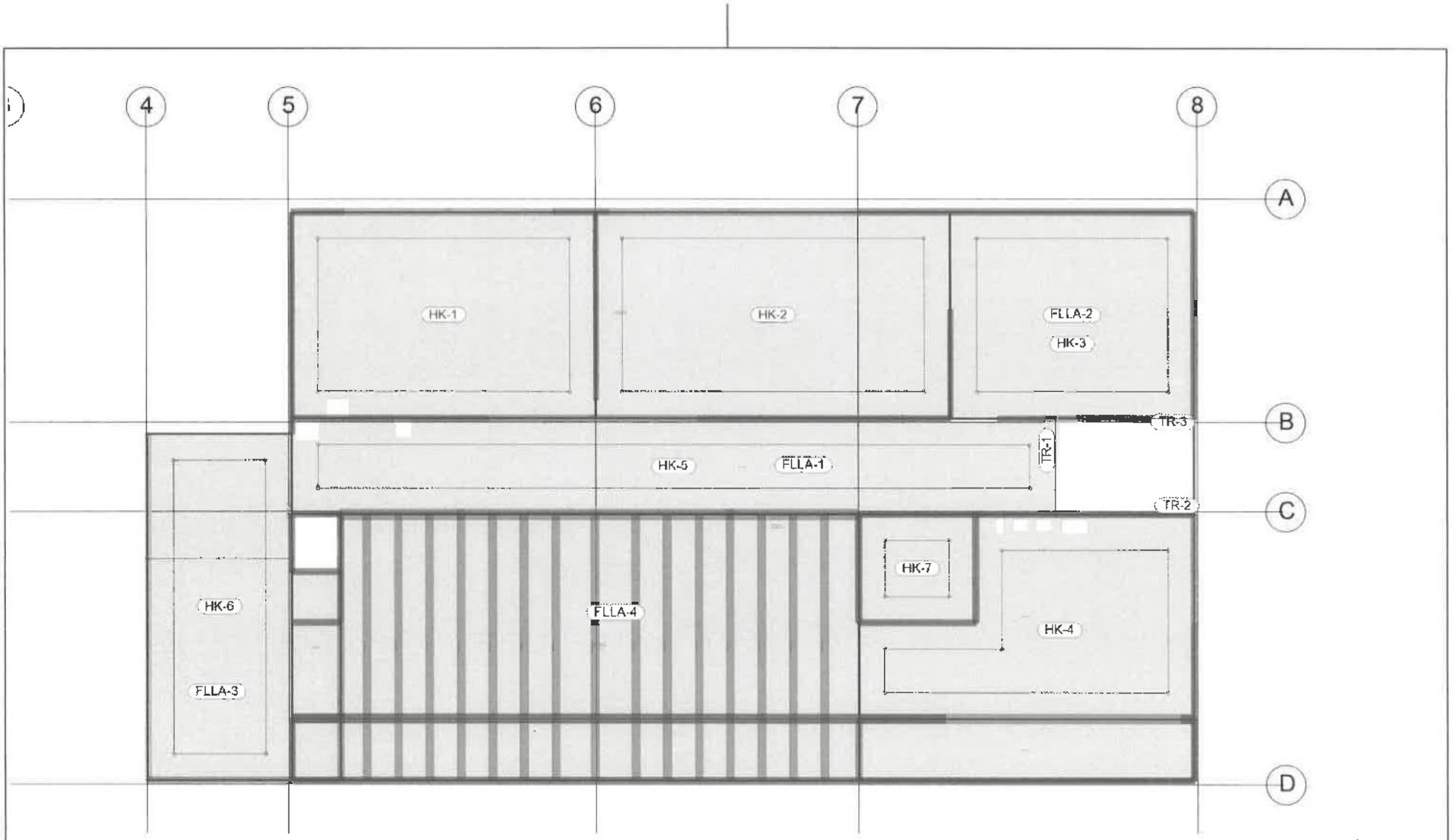
Wände der Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
AW-1	25.0	350.0	7.00	1.75
AW-2	25.0	350.0	7.35	1.84
AW-3	25.0	350.0	44.63	11.16
AW-4	25.0	350.0	27.48	6.87
AW-5	25.0	350.0	21.00	5.25
AW-6	25.0	350.0	44.63	11.16
AW-7	25.0	350.0	7.00	1.75
AW-8	25.0	350.0	8.23	2.06
AW-9	25.0	350.0	29.58	7.39
IW-1	25.0	350.0	26.25	6.56
IW-2	25.0	350.0	33.60	8.40
IW-3	20.0	350.0	19.78	3.96
IW-4	25.0	350.0	6.30	1.58
IW-5	25.0	350.0	6.48	1.62
IW-6	25.0	350.0	14.53	3.63
IW-7	25.0	350.0	6.48	1.62
IW-8	25.0	350.0	7.70	1.93
IW-9	25.0	350.0	6.48	1.62
IW-10	25.0	350.0	14.53	3.63
IW-11	25.0	350.0	15.57	3.89
IW-12	25.0	350.0	14.53	3.63
IW-13	20.0	350.0	25.03	5.01
IW-14	20.0	350.0	14.53	2.91
WT-1.1	25.0	350.0	44.63	11.16
WT-2.1	35.0	350.0	7.00	2.45
WT-2.2	35.0	350.0	11.55	4.04
WT-2.3	35.0	350.0	1.75	0.61

nolaXtreme Version 2023 - Copyright AFEC - by AFEC Software GmbH

mit Nemetschek Allplan 2023 - Copyright 2022 - mit AEC Software GmbH



Last-Positionen

Lastpositionen

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 01.02.24

Trag Werk

lastfallweise dargestellt
aus allen Lastfällen

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_D1**

8.47

Lastplan (lastfallweise)

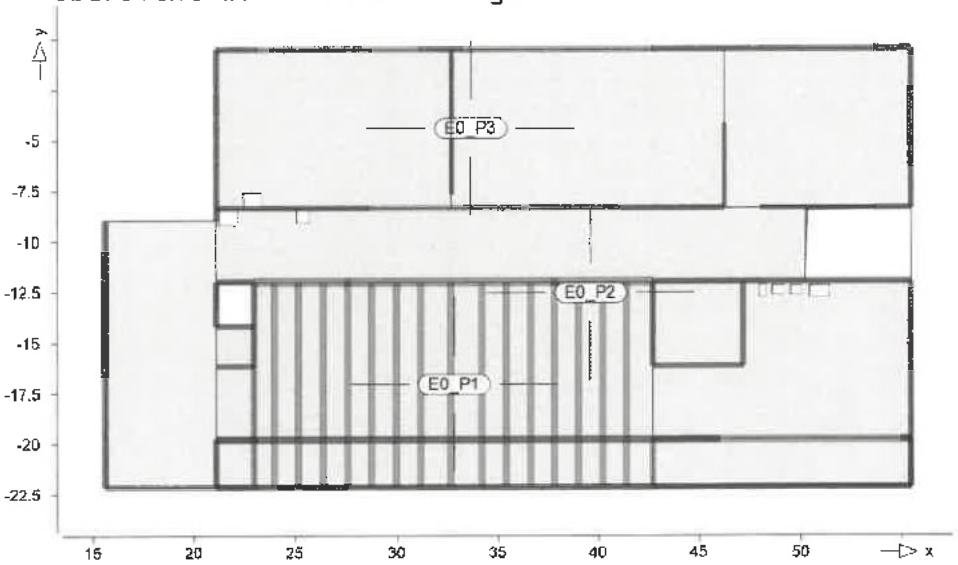
Lasten des FE-Modells

LF-1 — Lasten im Lastfall LF-1 - Eigengewicht in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Bauteillasten — Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen — Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
E0_P1	Gk	LF-1	PGr	3.75
E0_P2	Gk	LF-1	PGr	6.25
E0_P3	Gk	LF-1	PGr	7.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Sonstige ständige Last

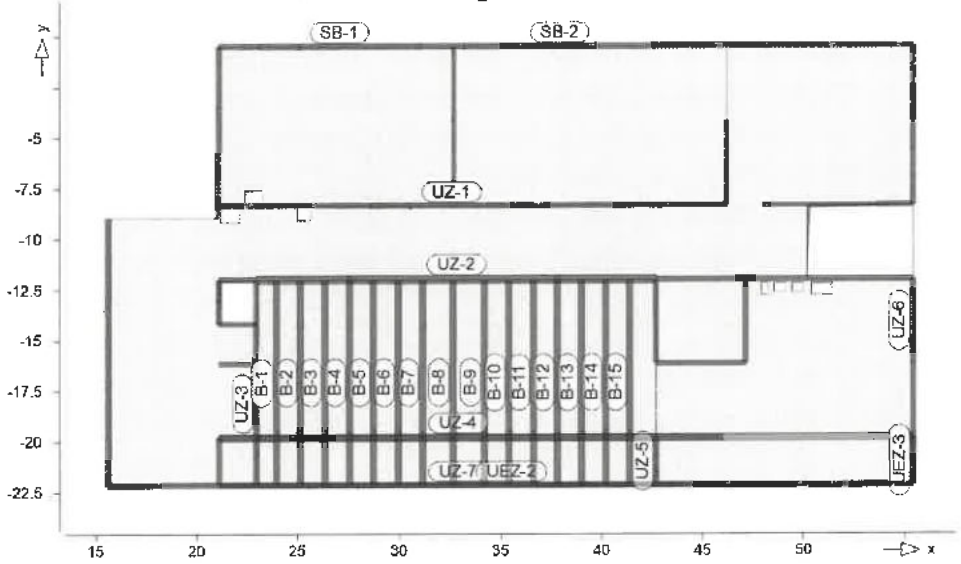
Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
E0_P1..E0_P3	Gk	LF-1	PGr	2.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb AEC Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Streckenpositionen — Linienförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m]
B-1..B-3	Gk	LF-1	PGr	4.50
B-4	Gk	LF-1	PGr	5.74
B-5..B-11	Gk	LF-1	PGr	4.50
B-12	Gk	LF-1	PGr	5.74
B-13..B-15	Gk	LF-1	PGr	4.50
SB-1, SB-2	Gk	LF-1	PGr	8.13
UEZ-2, UEZ-3	Gk	LF-1	PGr	2.81
UZ-1	Gk	LF-1	PGr	5.00
UZ-2	Gk	LF-1	PGr	7.65
UZ-3	Gk	LF-1	PGr	5.00
UZ-4	Gk	LF-1	PGr	6.69
UZ-5, UZ-6	Gk	LF-1	PGr	5.00
UZ-7	Gk	LF-1	PGr	4.78

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

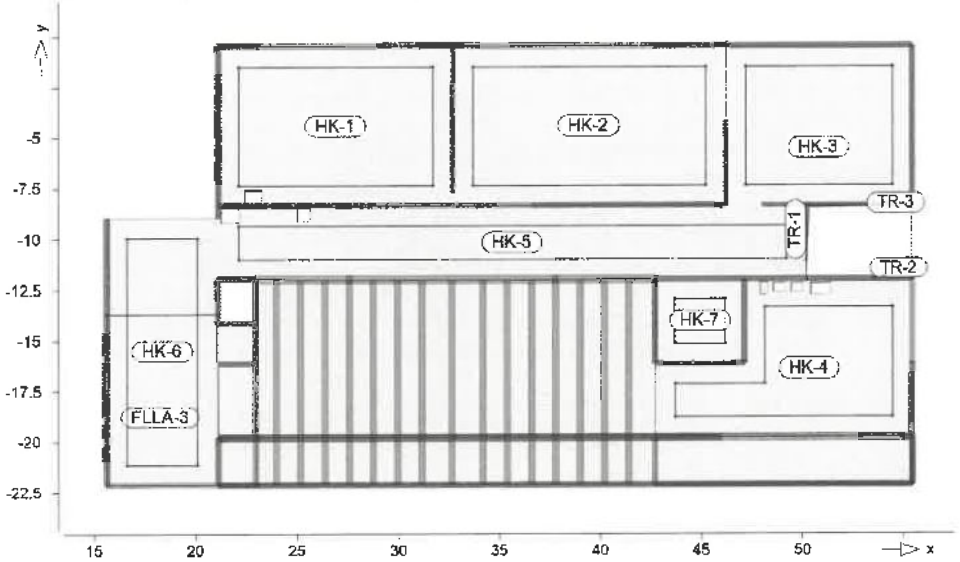
mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],	p_E, m_E [kNm/m]
TR-1	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	16.20	16.20
TR-2	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	9.25	9.25
	Gk	LF-1	pGr	5.55	5.55
TR-3	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	9.25	9.25
	Gk	LF-1	pGr	5.55	5.55

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
FLLA-3	*Lastausgleich Gründach bis g=3,5kN/m²*			
	Gk	LF-1	PGr	1.00
HK-1	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.00
HK-2	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-2.00
HK-3	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-1.20
HK-4	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-1.20
HK-5	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-1.20
HK-6	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-1.20
HK-7	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-1.20

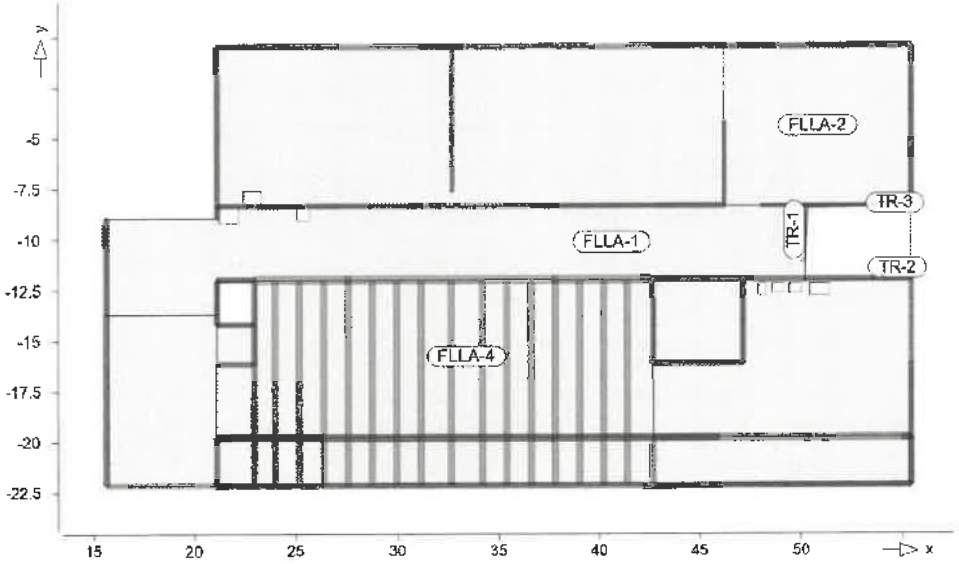
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

RAB-Software Hermann 2023 - Copyright AHG - mb AEC Software - GmbH

LF-2 — Lasten im Lastfall LF-2 - Lastfall in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten — Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik — Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E [kN/m], [kNm/m]
TR-1	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	9.00	9.00
TR-2	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	9.25	9.25
TR-3	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	9.25	9.25

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
FLLA-1	*Lastausgleich bis q=5kN/m²*			
	Qk.N	LF-2	PGr	3.00
FLLA-2	*Lastausgleich bis q=3,8 kN/m²*			
	Qk.N	LF-2	PGr	1.80
FLLA-4	*Lastausgleich bis q=3,8kN/m²*			
	Qk.N	LF-2	PGr	1.80

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

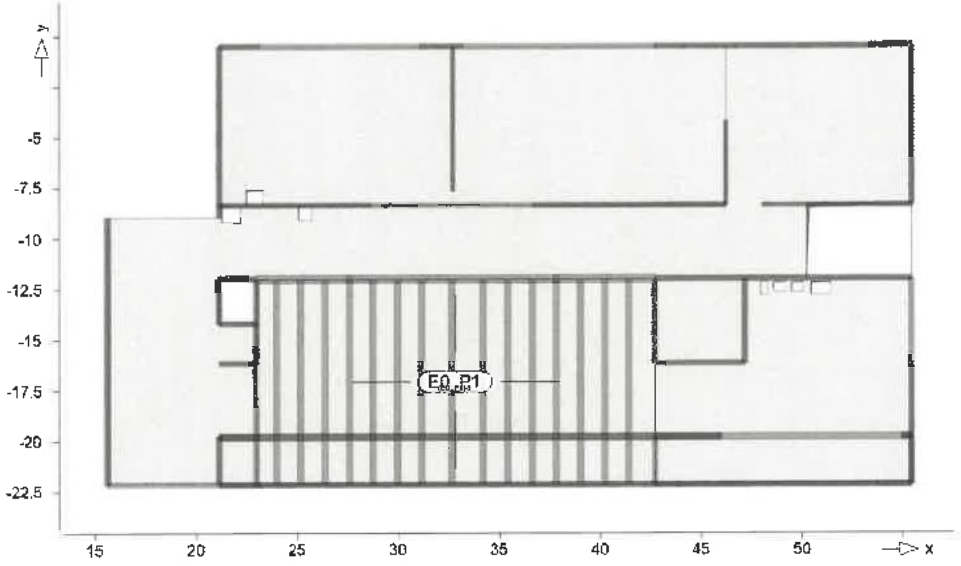
mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Lastfelder — Lasten automatisch generierter Lastfeld-Lastfälle

Bauteillasten — Bauteilbezogene Lasten

E0_P1 — Lastfelder der Bauteil-Position E0_P1

Positionsgrafik — Übersicht der Lastfelder der Bauteil-Position



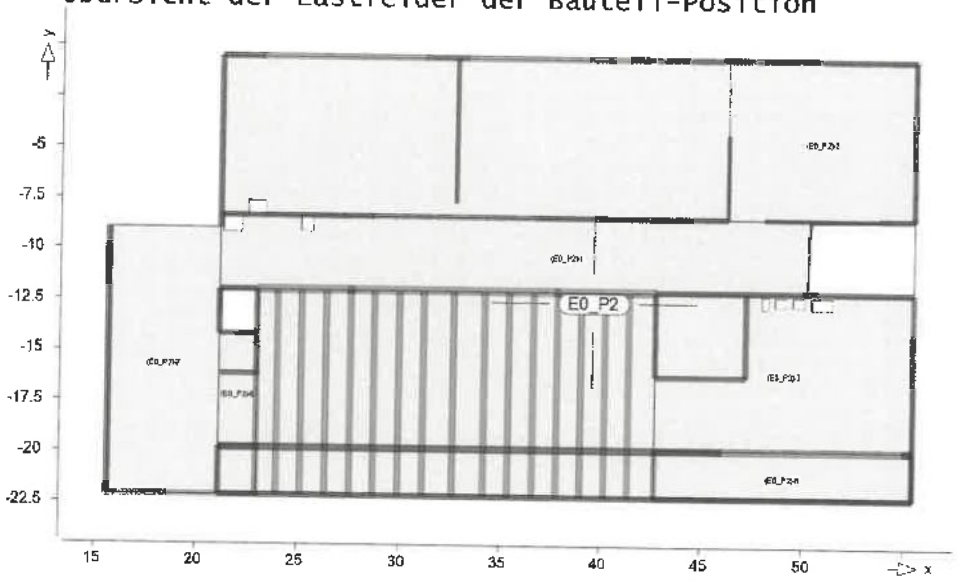
Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	p [kN/m²]
E0_P1	Qk.N	(E0_P1)-1	2.00

mb WorkFlow Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

E0_P2 Lastfelder der Bauteil-Position E0_P2

Positionsgrafik Übersicht der Lastfelder der Bauteil-Position



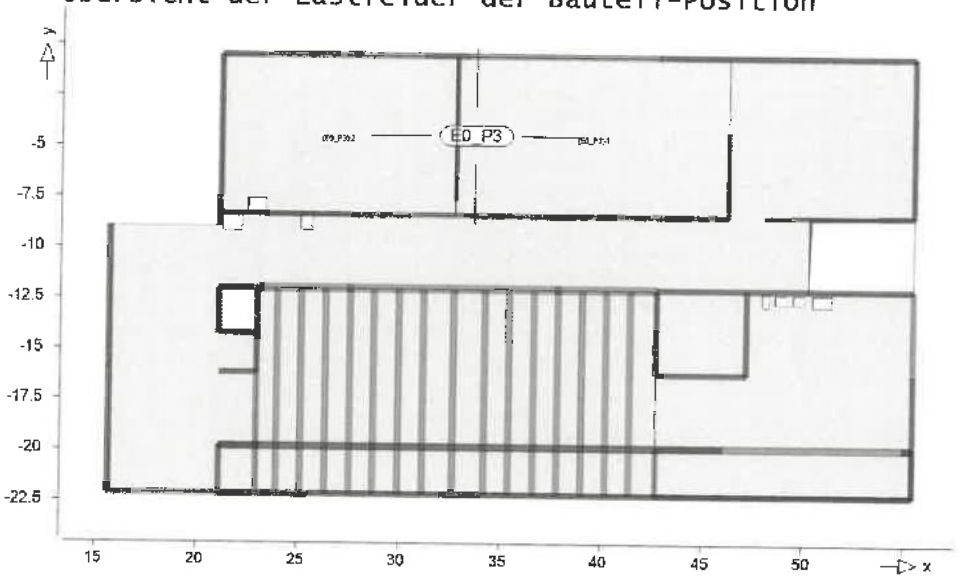
Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	p [kN/m²]
E0_P2	Qk.N	(E0_P2)-1..(E0_P2)-3, (E0_P2)-5..(E0_P2)-7	2.00

SCIA Civil Version 2023 - Copyright 2022 - SCIA Software Limited

E0_P3 Lastfelder der Bauteil-Position E0_P3

Positionsgrafik Übersicht der Lastfelder der Bauteil-Position



Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	p [kN/m²]
E0_P3	Qk.N	(E0_P3)-1, (E0_P3)-2	3.80

CAD-Verein Version 2023 • Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Lastkombinationen

Lastkombinationen für lineare Berechnung

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

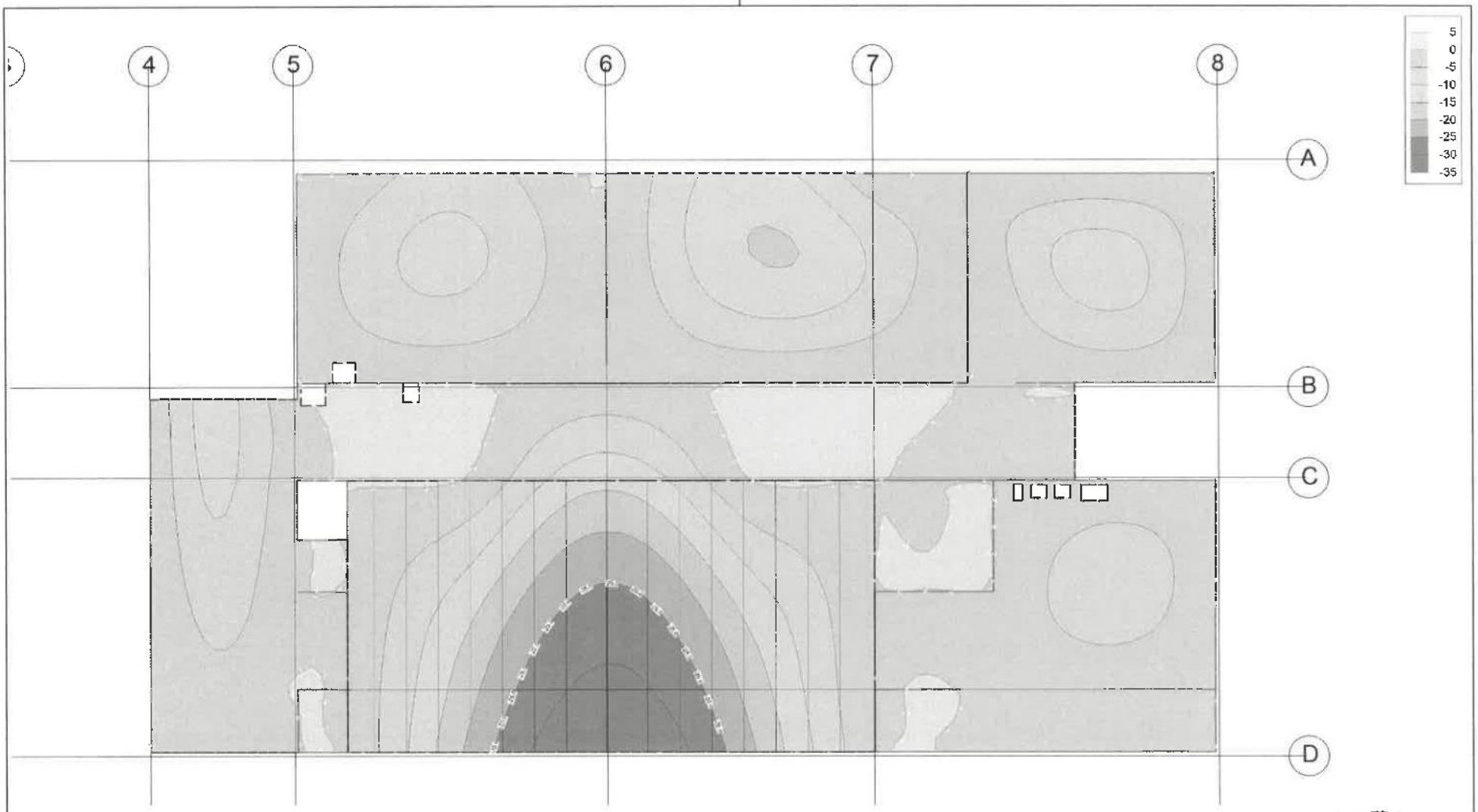
Ew Einwirkungsname
Lg Lastgruppenname
Lf Lastfallname

Ew / Lg / Lf	Gk LF-1	Qk.N LF-2	Qk.N (E0_P1)-1	Qk.N (E0_P2)-1	Qk.N (E0_P2)-2	Qk.N (E0_P2)-3
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
LK-2	1.35	1.35	1.50	1.50	1.50	1.50

Ew / Lg / Lf	Qk.N (E0_P2)-5	Qk.N (E0_P2)-6	Qk.N (E0_P2)-7	Qk.N (E0_P3)-1	Qk.N (E0_P3)-2
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
LK-2	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50

RIB iTWO4.0 Version 2023 - © Copyright 2023 - RIB AGC Software GmbH

nit-Wave Version 2023 - Copyright 2022 - nit AEC Software GmbH



Verformungsnachweis Zustand II

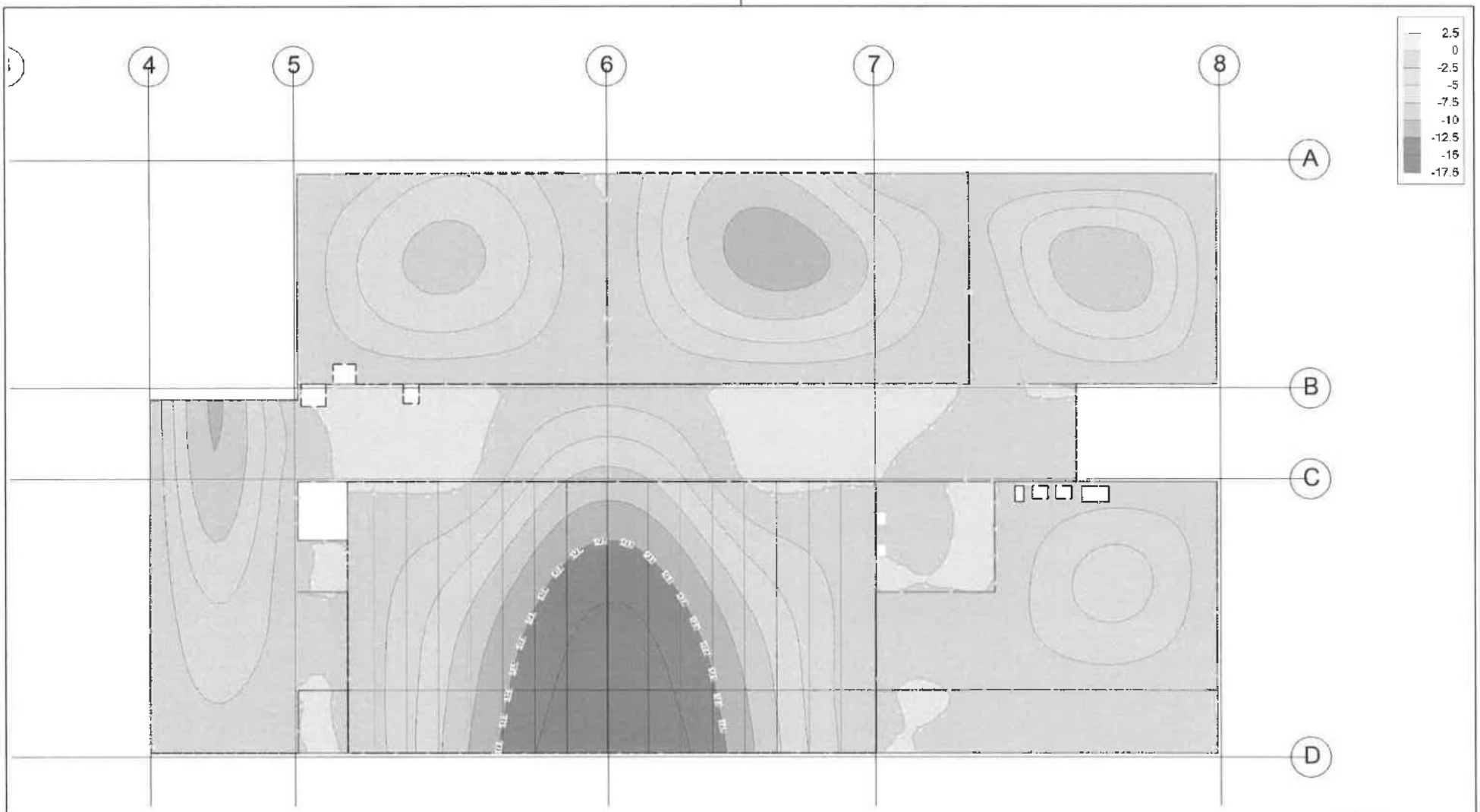
Endverformung f,oo im Zustand II in [mm]

Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 1.8 (Kn. 3202), Min = -34.8 (Kn. 29), Step = 5

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum 01.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	OSS 04_E0_D1

8-22

AB-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - by AEC Software GmbH



Verformungsnachweis Zustand II

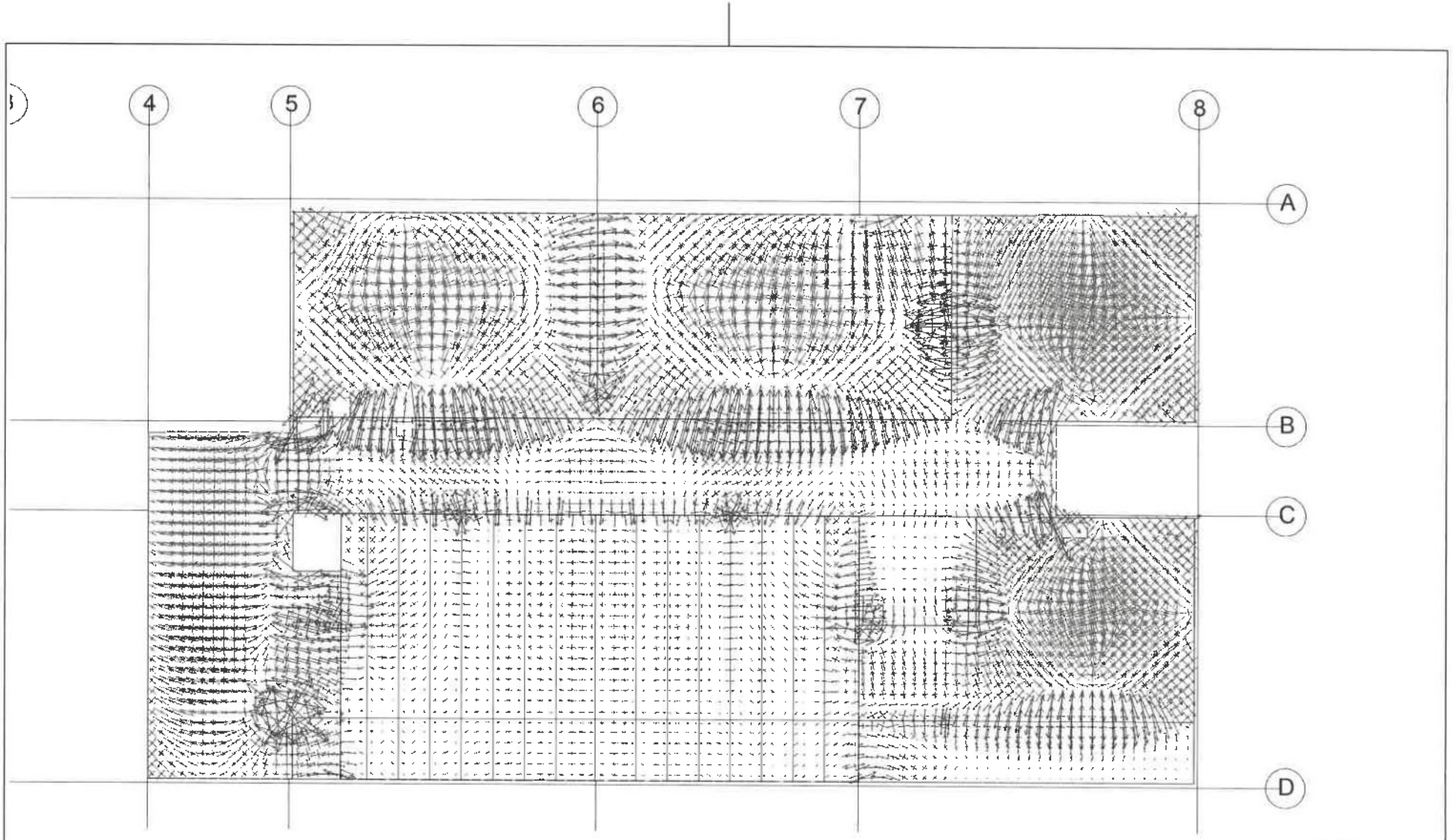
Differenzverformung f,oo-f,0 im Zustand II in [mm]

Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 1.3 (Kn. 3114), Min = -17.2 (Kn. 29), Step = 2.5

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum 01.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_D1**

8-24

dlubal.w | Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Hauptrandspannungen

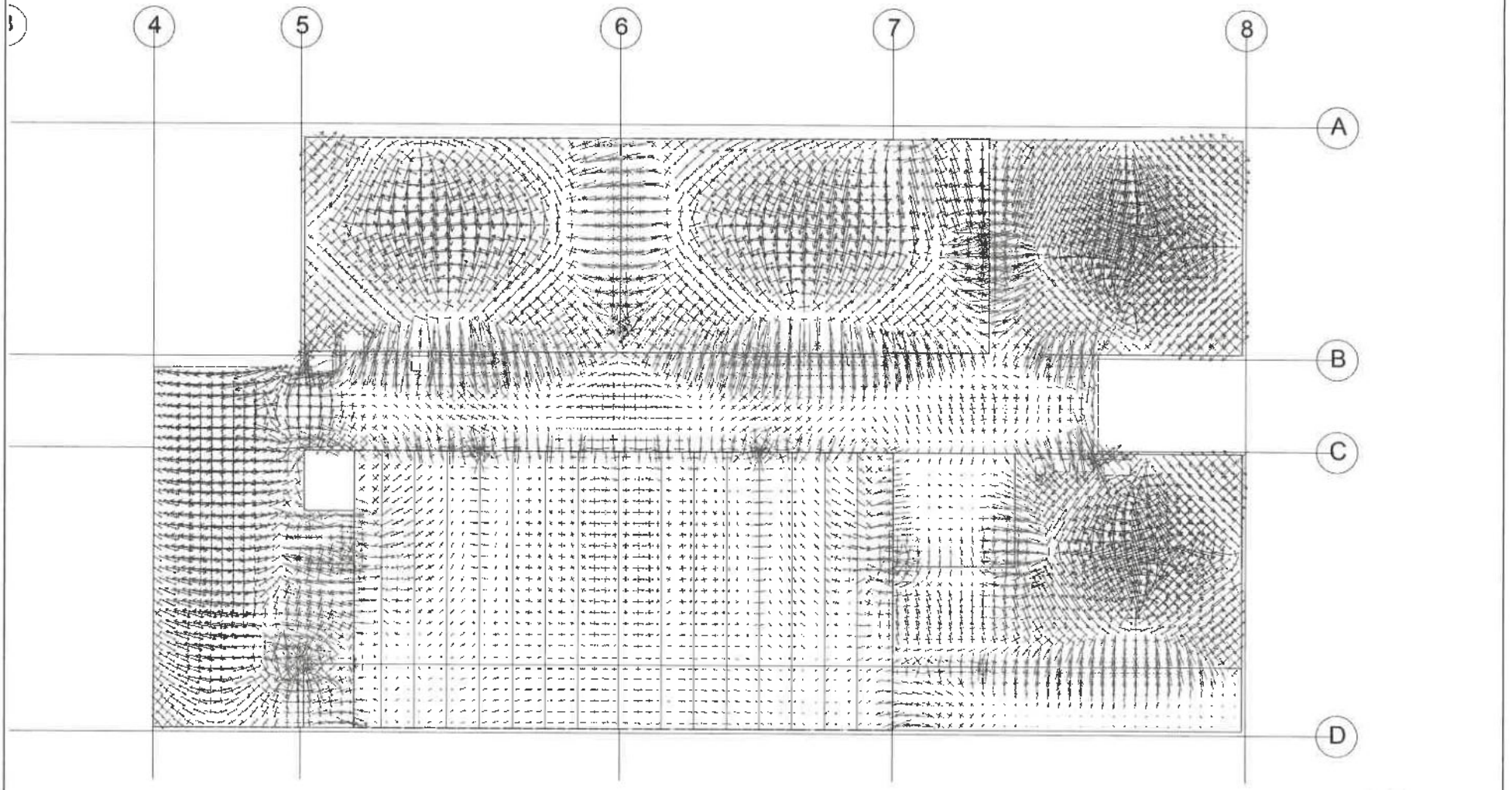
Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

an der Oberseite (bei t = +h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-2
sigma1: Max = 9.76, Min = -3.63
sigma2: Max = 7.72, Min = -5.04

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_D1**

828

CAD-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



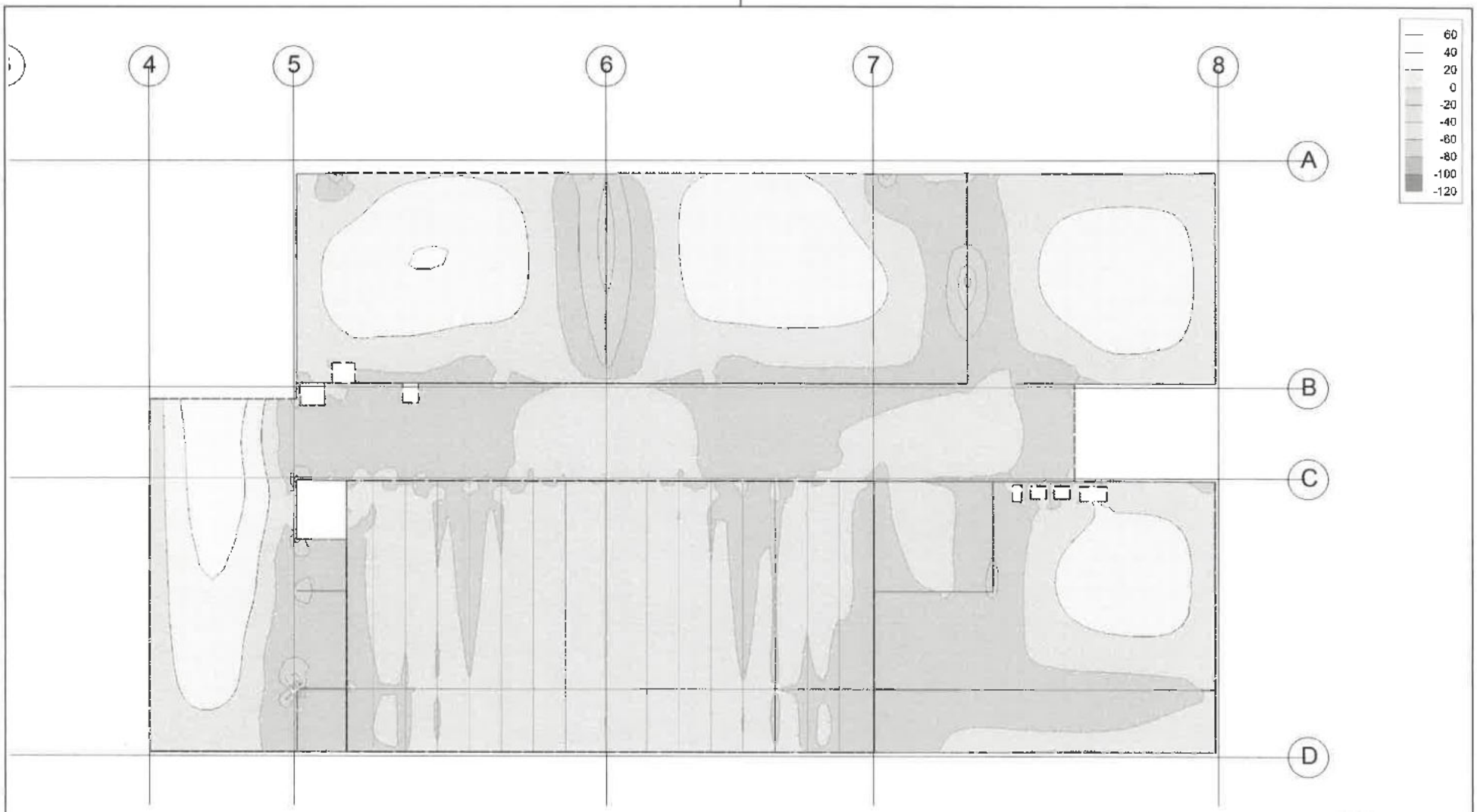
Hauptrandspannungen

Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

an der Unterseite (bei t = -h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-2
sigma1: Max = 5.04, Min = -7.72
sigma2: Max = 3.63, Min = -9.76

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt **OSS** FE-Modell **04_E0_D1**

mb-Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt

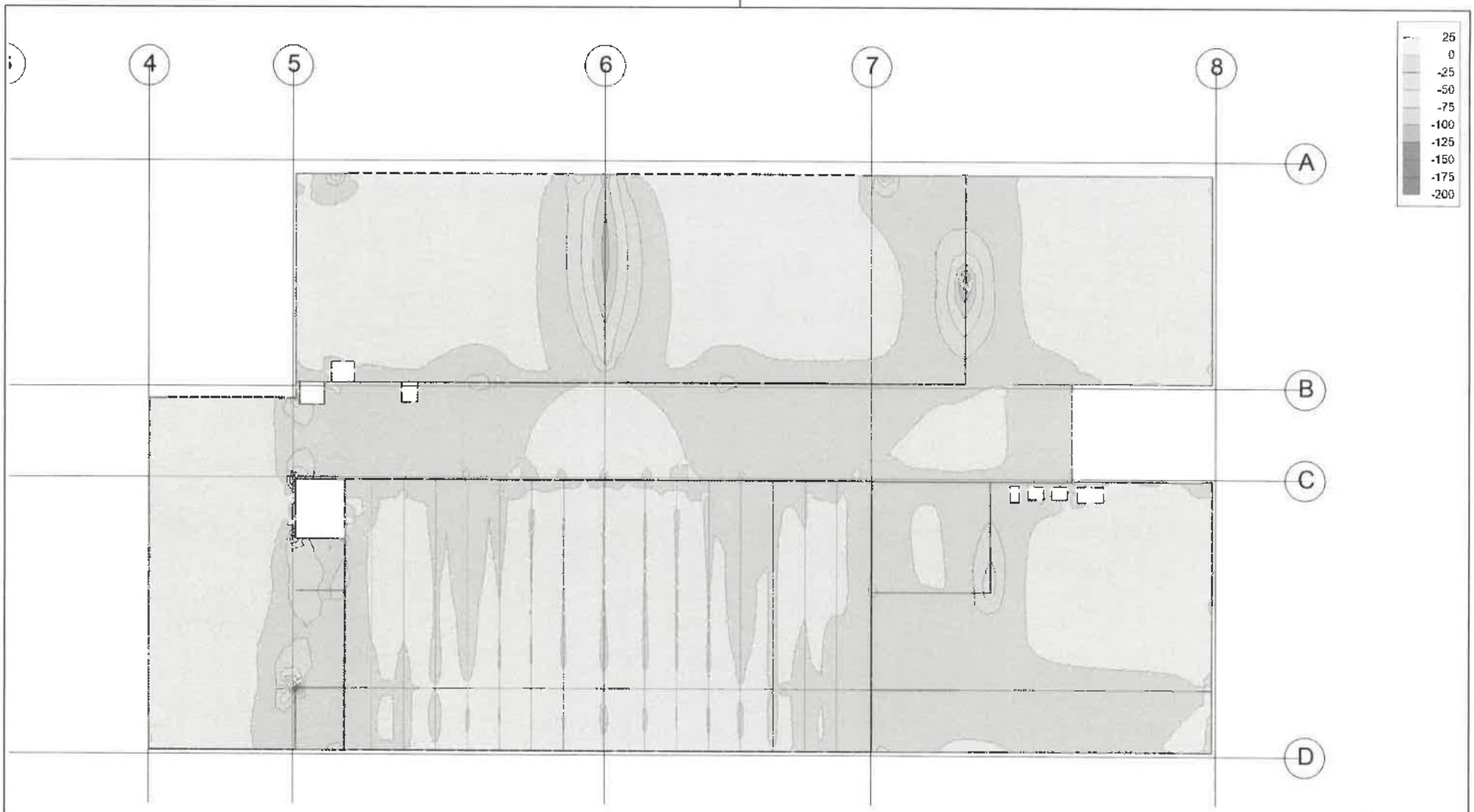
Maximum aus Überlagerung über LFN und LKN

Max = 54.97 (Kn. 3438), Min = -106.14 (Kn. 1454), Step = 20

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum 01.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_D1**

8-30

Bibliothek Version 2023 - Copyright 2022 - RUB ARGE Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt

Minimum aus Überlagerung über LFN und LKN

Max = 24.64 (Kn. 3438), Min = -182.16 (Kn. 1454), Step = 25

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 01.02.24

Trag Werk

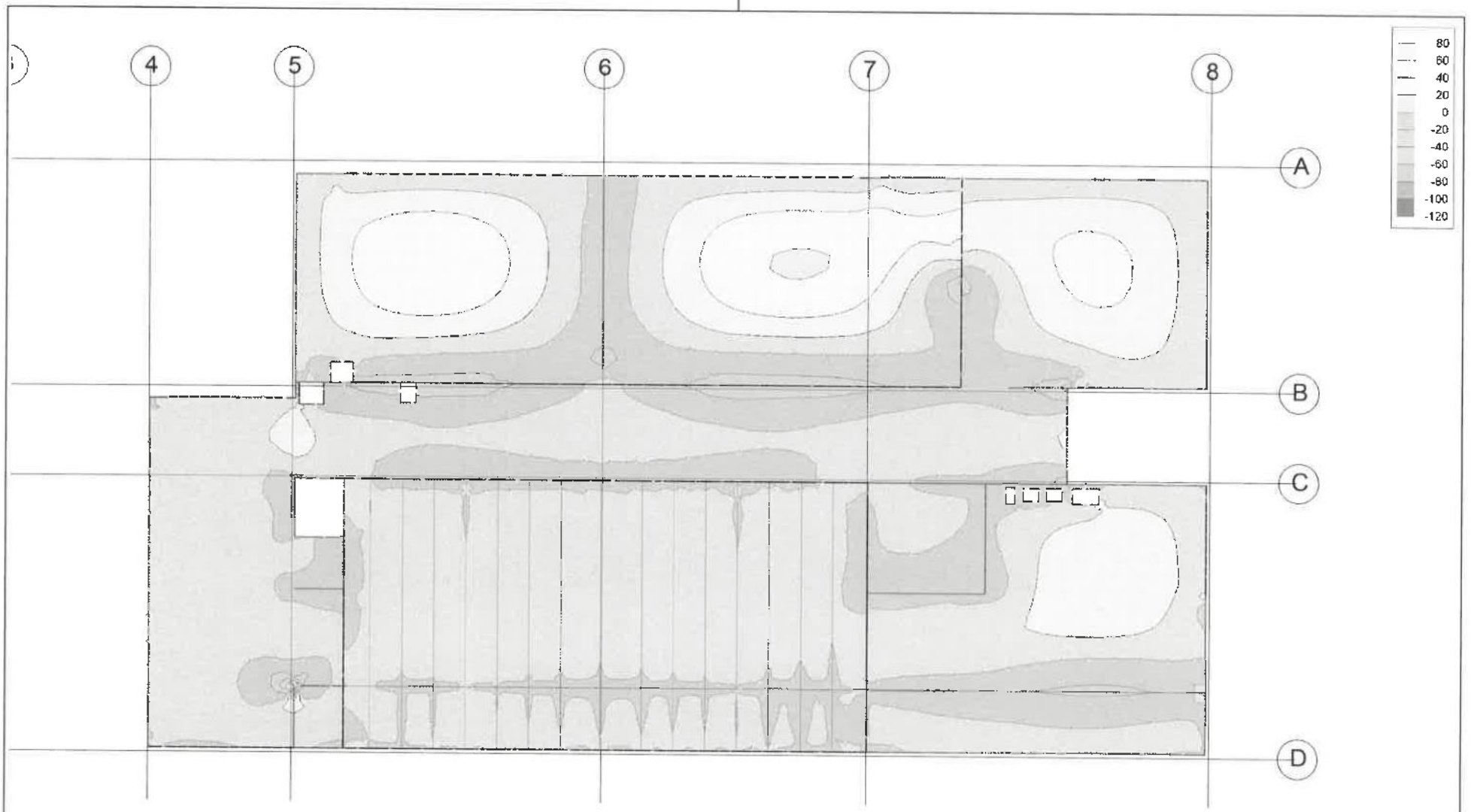
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt **OSS**

FE-Modell **04_E0_D1**

8-34

RSTAB Version 2023 - Copyright 1987 - 2023 ATC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment ms in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt

Maximum aus Überlagerung über LFN und LKN

Max = 61.81 (Kn. 4623), Min = -108.94 (Kn. 1454), Step = 20

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 01.02.24

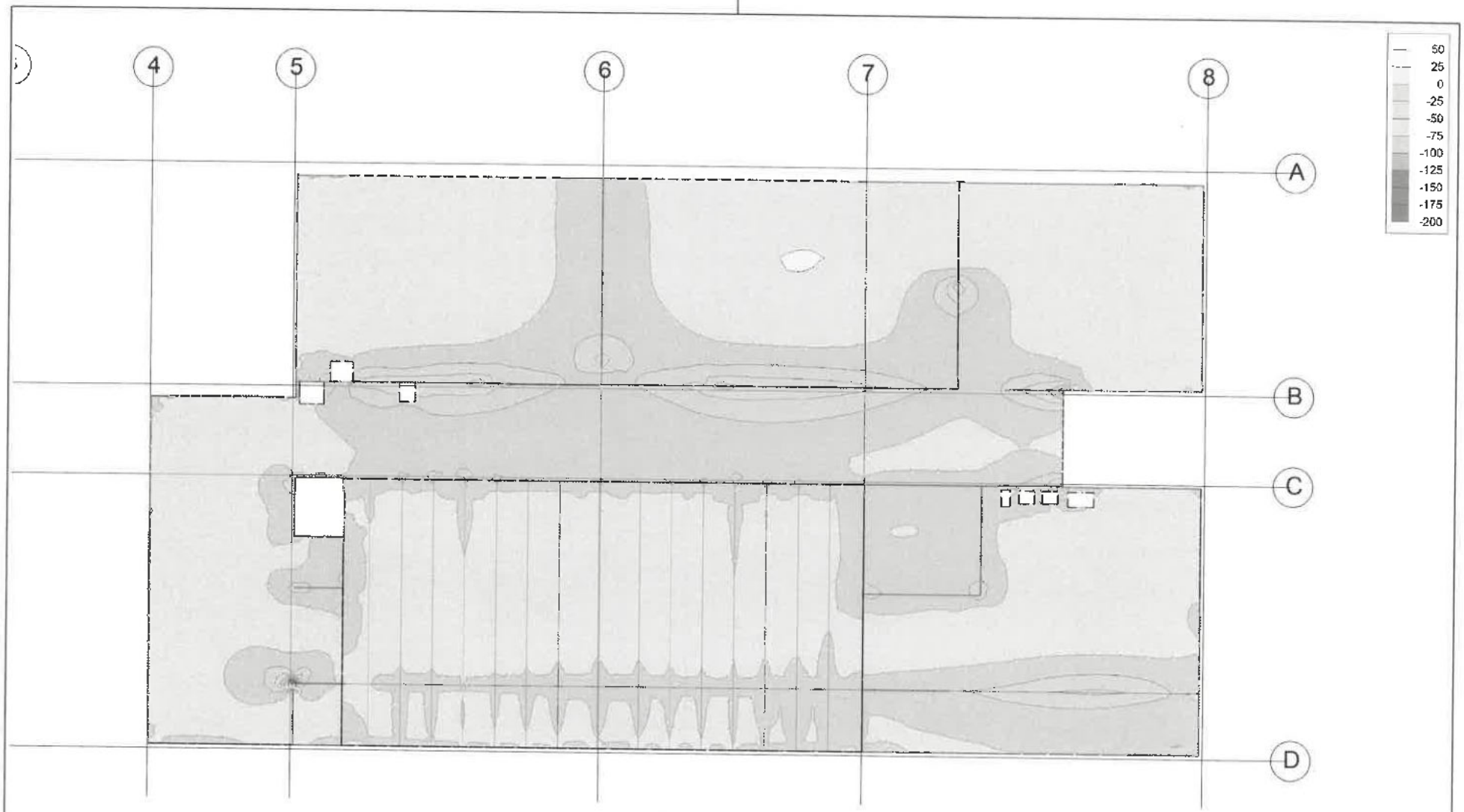
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_D1

8-32

ach-Viewer Version 2023 • Copyright 2022 - nuBAU Software & mbH



Plattenschnittgrößen

Moment ms in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt

Minimum aus Überlagerung über LFN und LKN

Max = 26.44 (Kn. 1741), Min = -187.22 (Kn. 1454), Step = 25

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 01.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg

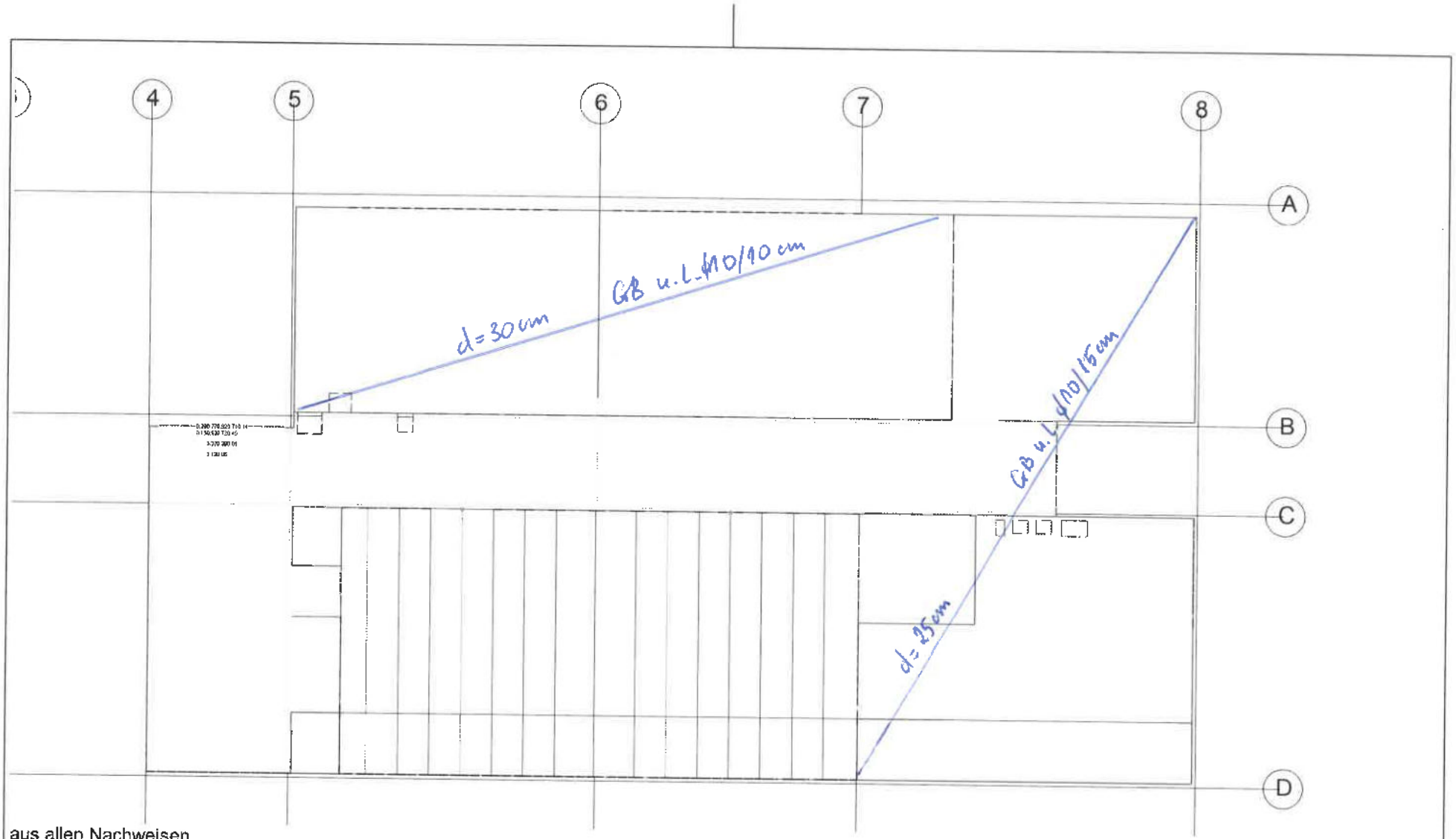
Grundposition

Projekt **OSS**

FE-Modell **04_E0_D1**

8-33

RFEM Version 6.06.0003 - Copyright 2023 - DLUBAL Software GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung unten in [cm²/m]
Max = 0.92 (Kn. 3409), Min = 0 (Kn. 1411)
Vorhandene Bew. as,vorh = 5.24...7.85 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 15.00...30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck A3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 01.02.24

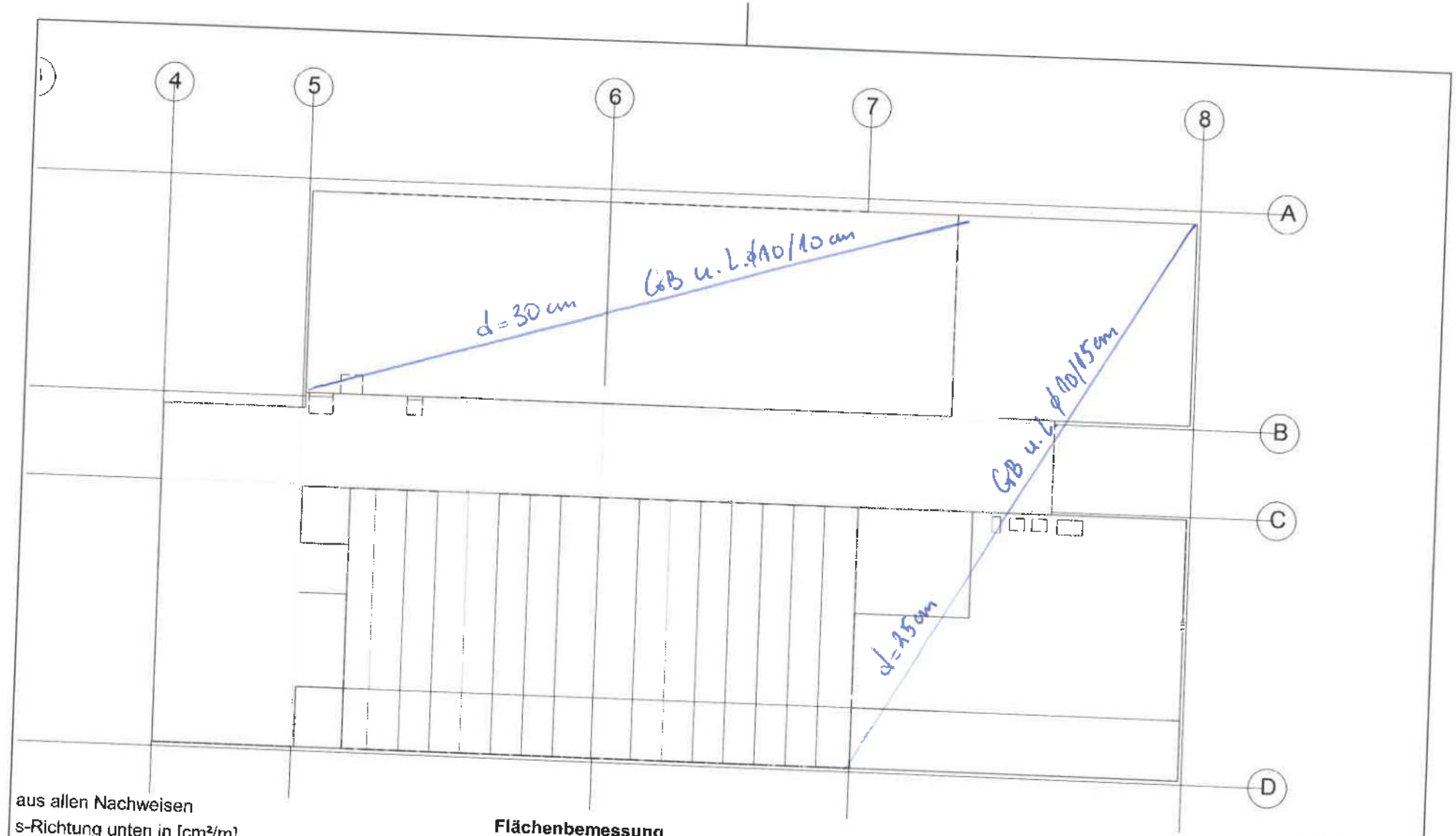
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt OSS
FE-Modell 04_E0_D1

8-34

CAD-Viewer Version 2023 · Copyright 2023 nw ACC Software GmbH



aus allen Nachweisen
s-Richtung unten in [cm²/m]
Max = 1.13 (Kn. 1453), Min = 0 (Kn. 1411)
Vorhandene Bew. as,vorh = 5.24...7.85 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 15.00...30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck A3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 01.02.24

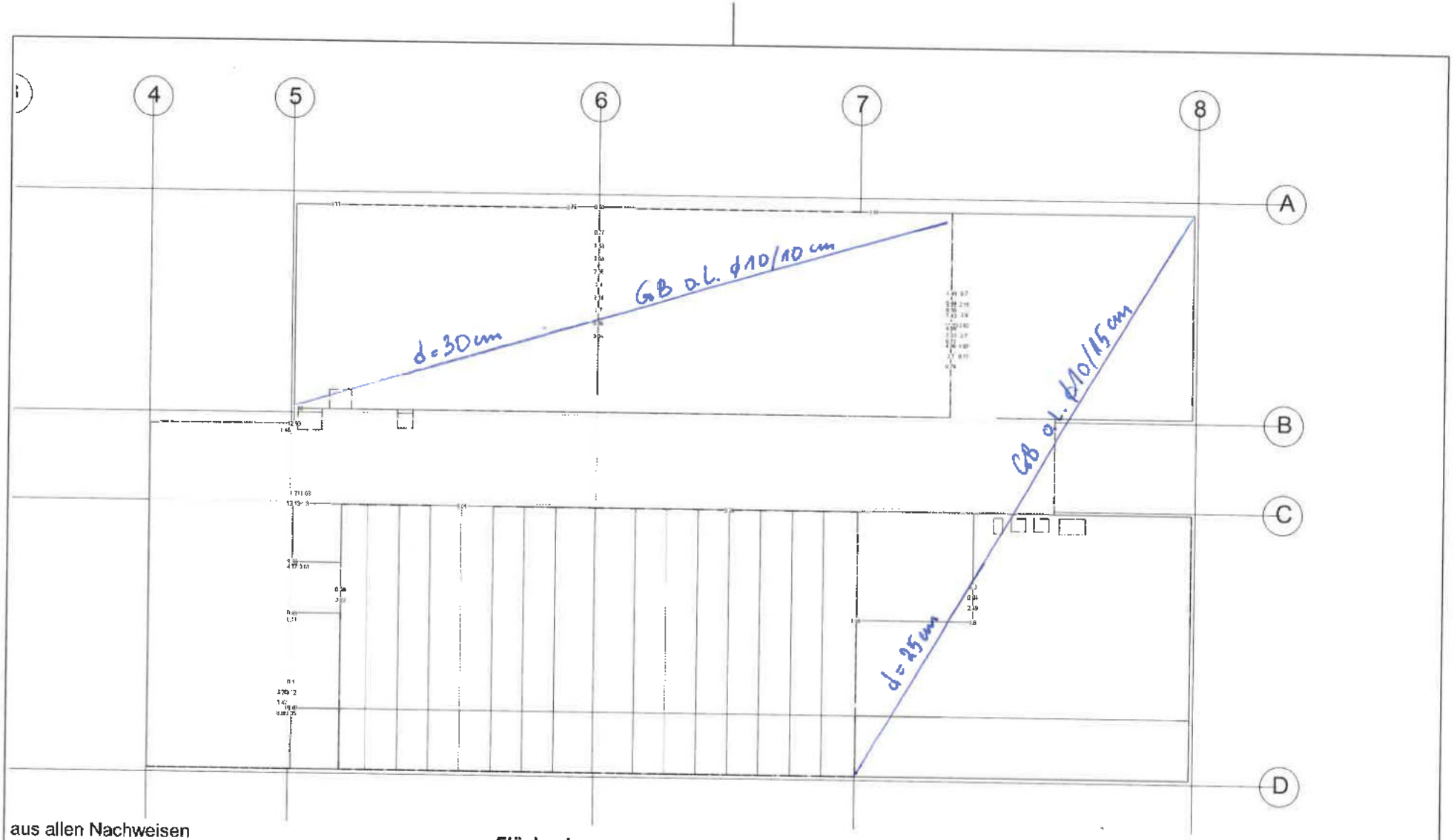
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_D1

JE-9

RFEM/RSTAB Version 2023 - Copyright 2022 - by AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 19.87 (Kn. 1454), Min = 0 (Kn. 1411)
Vorhandene Bew. as,vorh = 5.24...7.85 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 15.00...30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck A3, siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 01.02.24

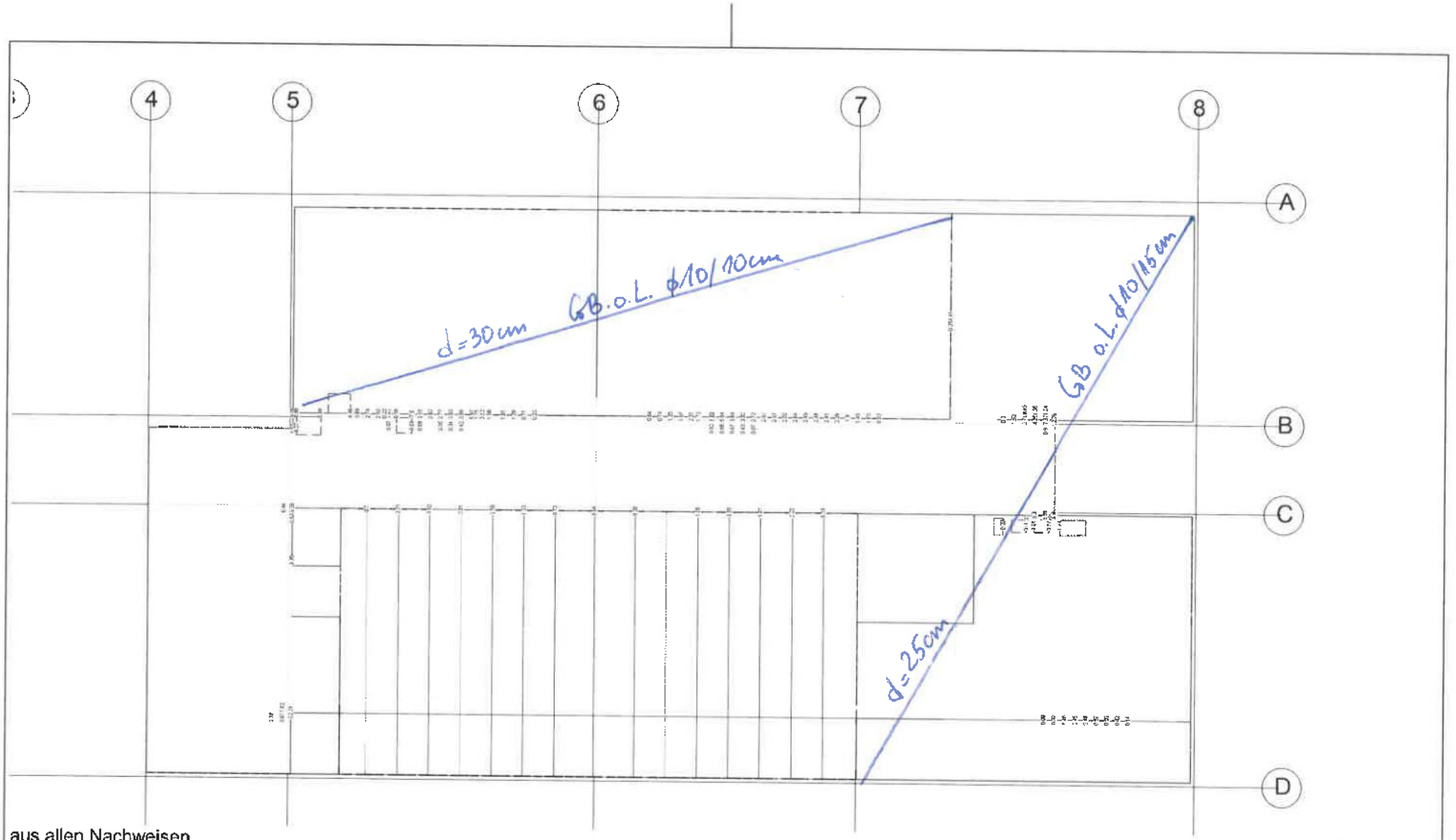
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_D1**

25-2

RSTAB-Viewer Version 2023 x Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
s-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 22.24 (Kn. 1454), Min = 0 (Kn. 1428)
Vorhandene Bew. as,vorh = 5.24...7.85 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 15.00...30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck A3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 01.02.24

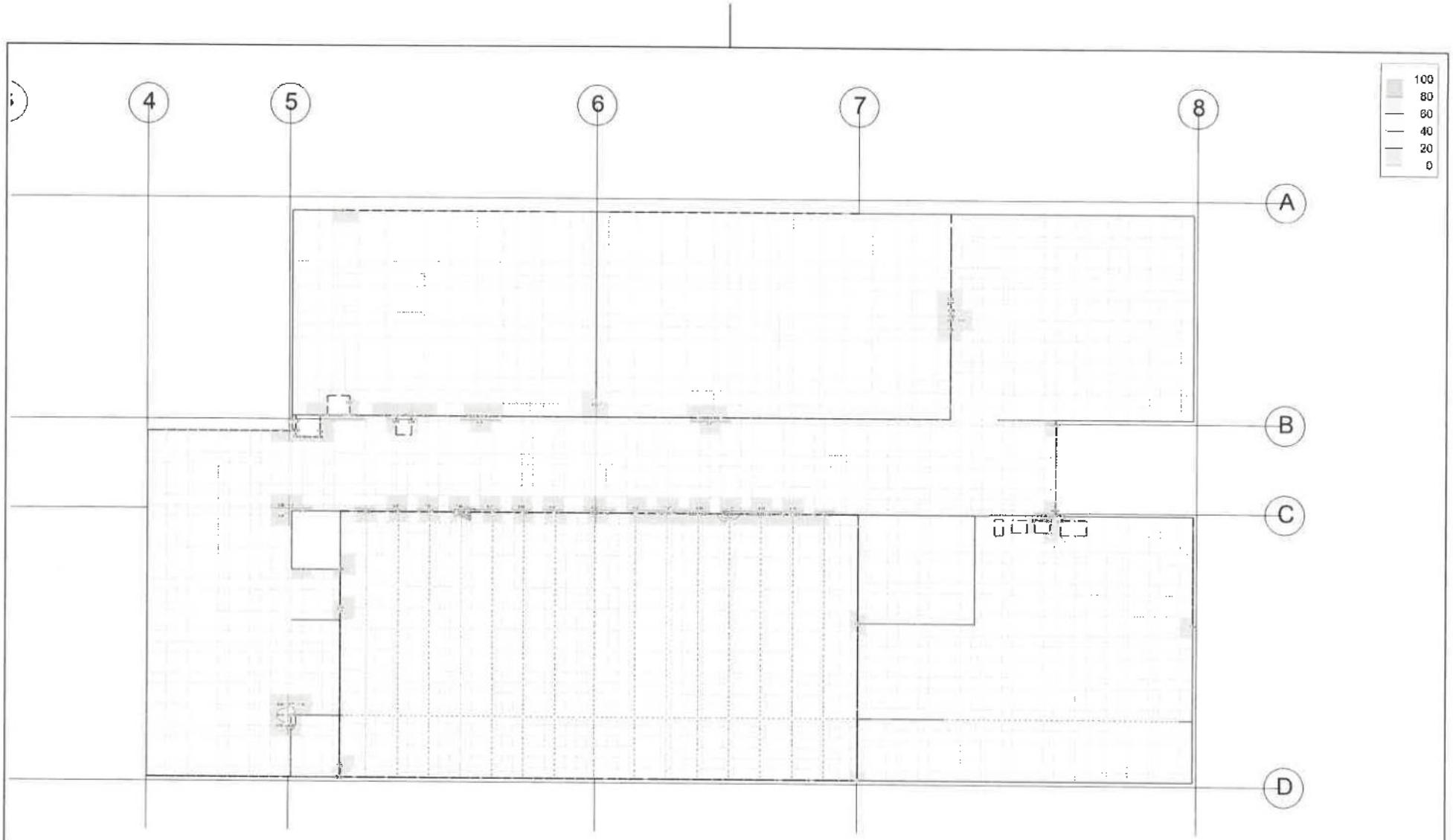
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt **OSS**
FE-Modell **04_E0_D1**

8.34

SOFiSTiK Version 2023 - Copyright 2024 - nu AEC Software GmbH



Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Ausdruck KB siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 01.02.24

Trag Werk

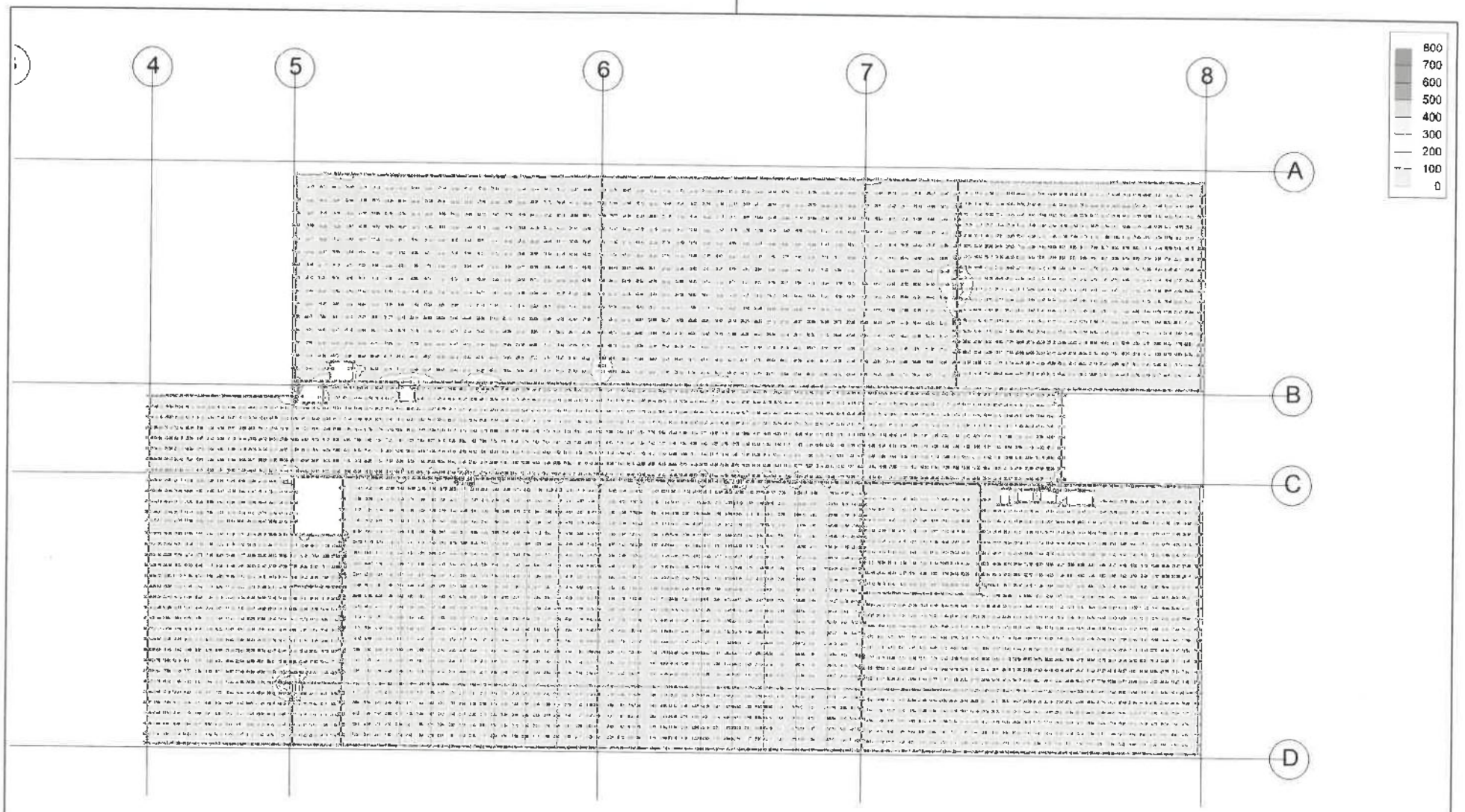
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt OSS
FE-Modell 04_E0_D1

Max = 87.74, Min = 0, Step = 20

8.23

mb WorkFE Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Max = 722.27, Min = 0.09, Step = 100

Ausdruck A3
Siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 01.02.24

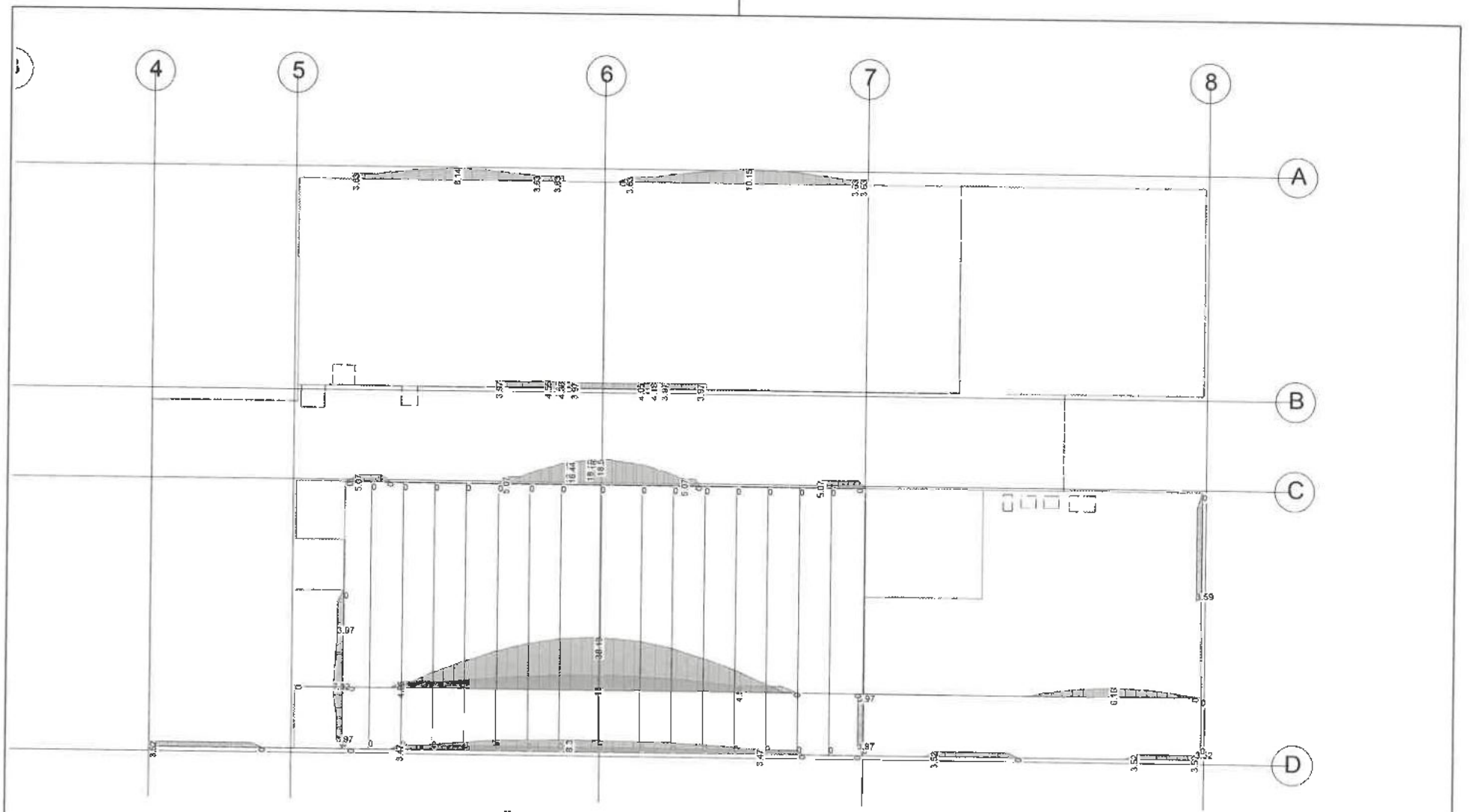
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt OSS
FE-Modell 04_E0_D1

8.39

mb WorkFlow Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC S.Kuera GmbH



aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²]
Max = 38.19, Min = 0
Vorhandene Bew. As,vorh = 0...12.57 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 30...50 mm
Beton C 30/37...C 35/45

Über-/Unterzugbemessung
Erf. Längsbewehrung As,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

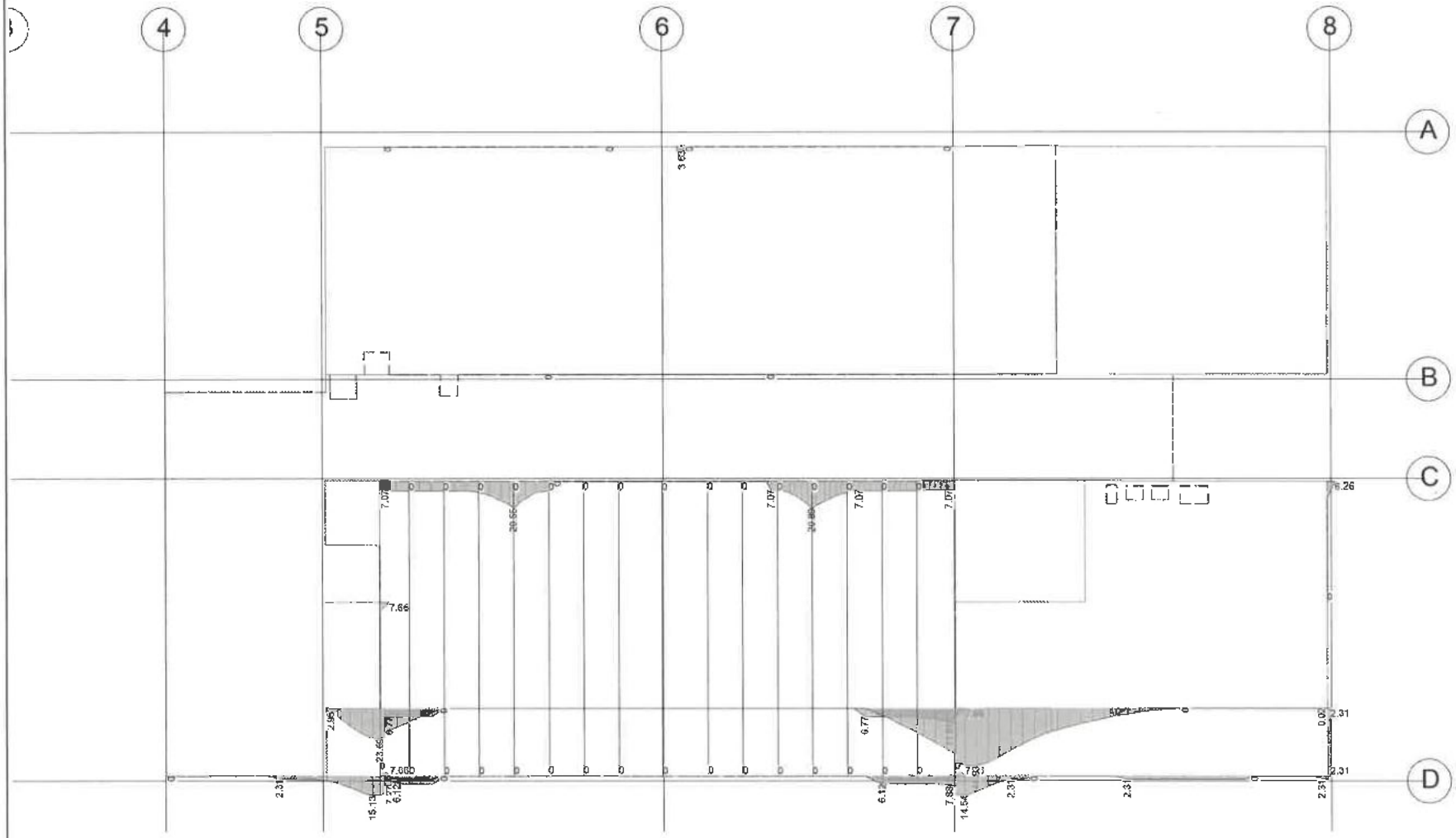
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_D1**

8.40

RFEM-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - dlubal Software GmbH



aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²]
Max = 44.83, Min = 0
Vorhandene Bew. As,vorh = 0...6.28 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 30...50 mm
Beton C 30/37...C 35/45

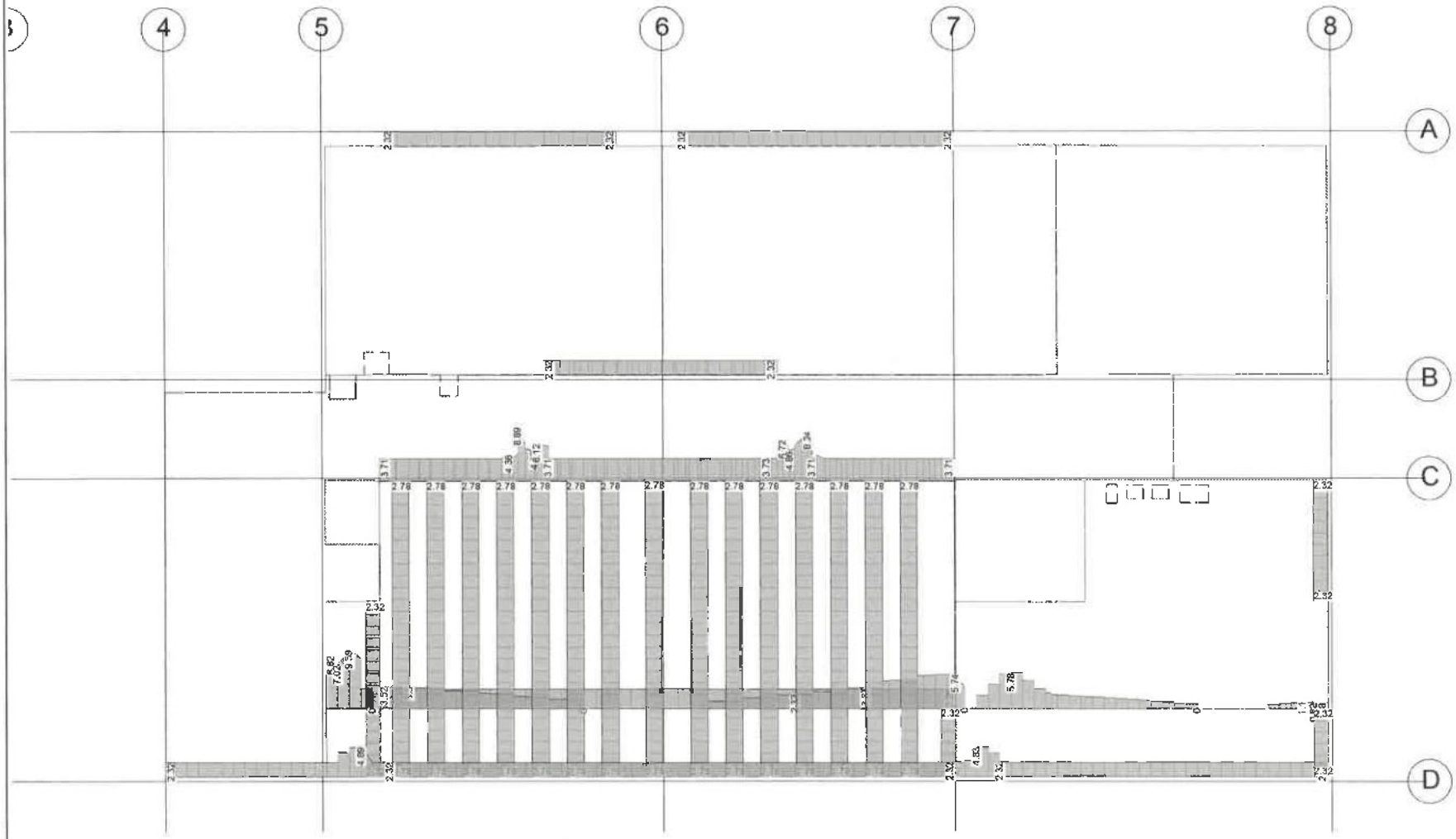
Über-/Unterzugbemessung

Erf. Längsbewehrung As,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_D1**

8-44

RFEM Version 2023 Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Über-/Unterzugbemessung

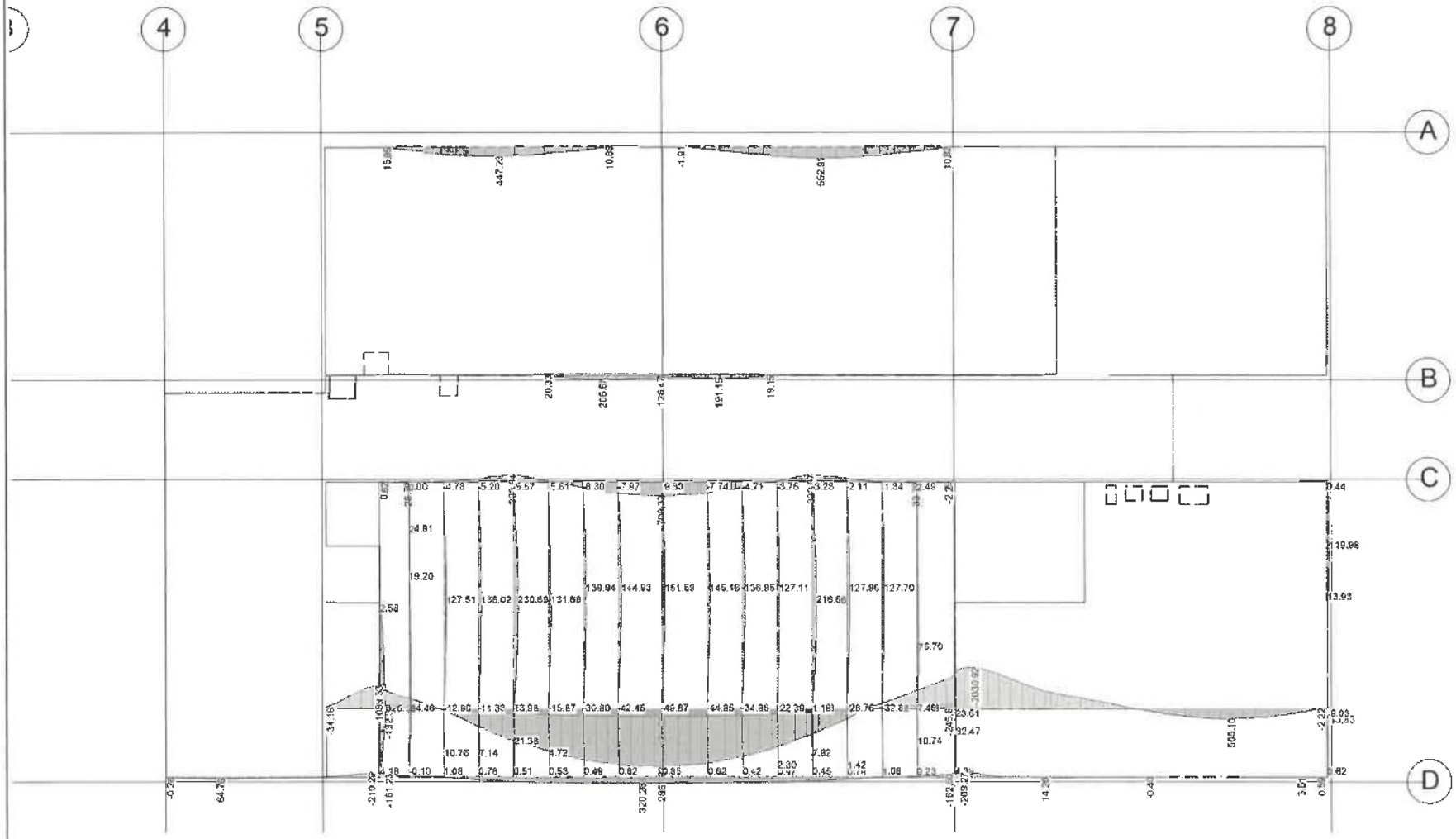
Gesamte Querkraftbewehrung asw,gesamt (erf+vorh)

aus allen Nachweisen in [cm²/m]
Max = 9.59, Min = 0
Beton C 30/37...C 35/45

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	OSS 04_E0_D1

8_42

CAD-Viewer Version 2023 - Copyright ©2022 - RIB ALFT Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

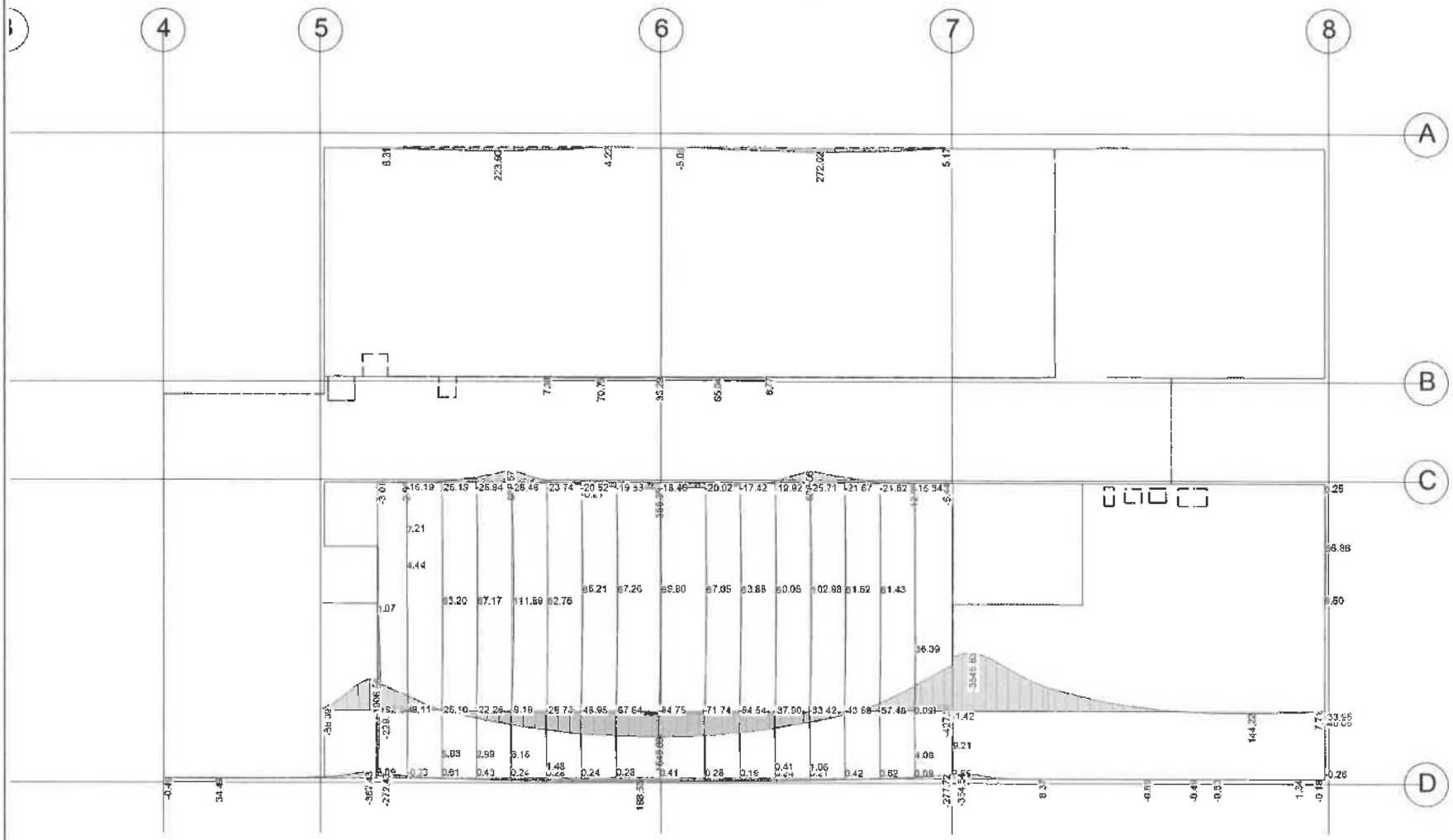
Moment M in [kNm]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 2867.83, Min = -3545.63

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	OSS 04_E0_D1

8-43

mb WorkS Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Moment M in [kNm]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 2867.83, Min = -3545.63

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

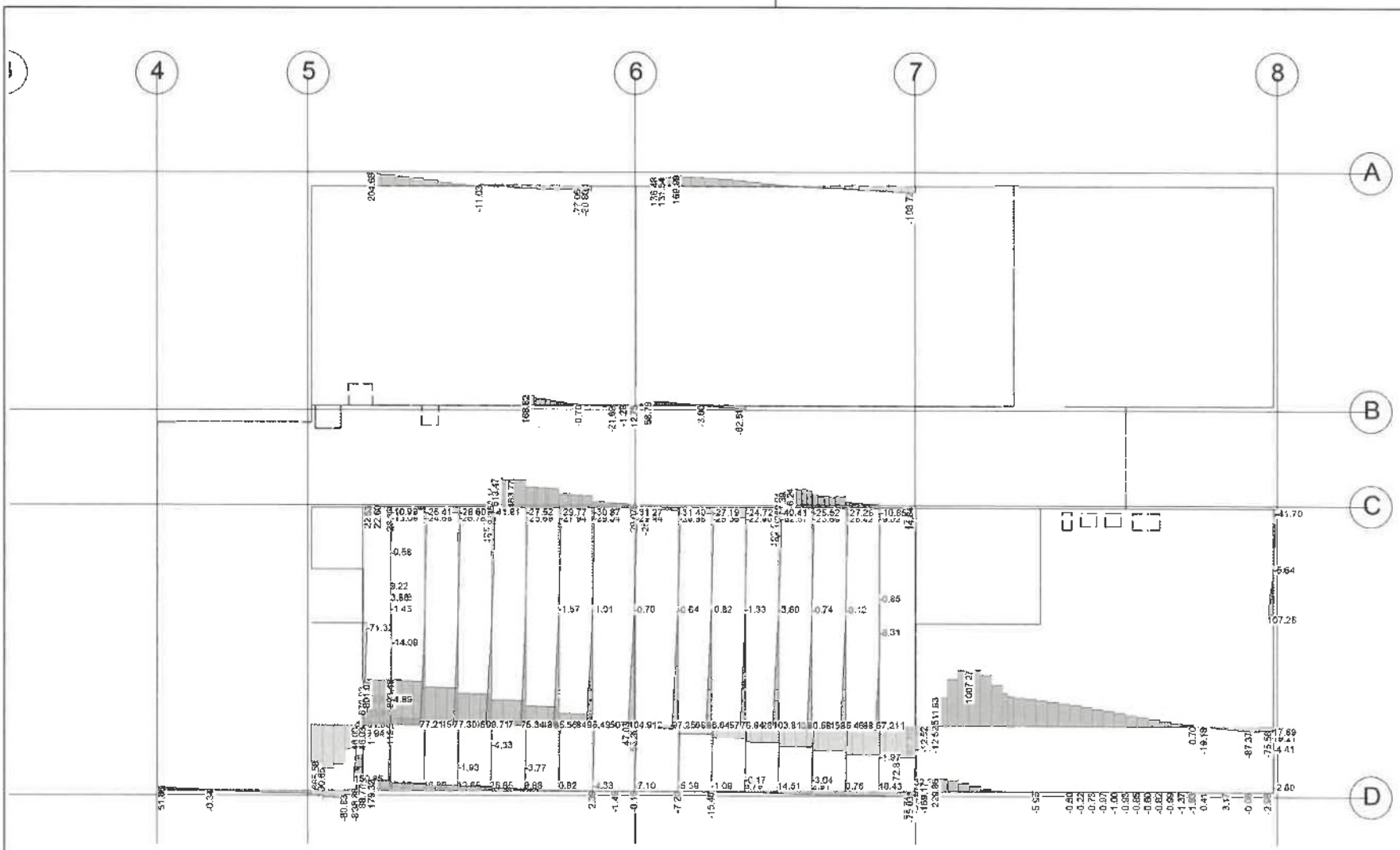
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_D1

8.4.4

mb-Modell Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Querkraft V in [kN]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 1007.27, Min = -1369.70

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

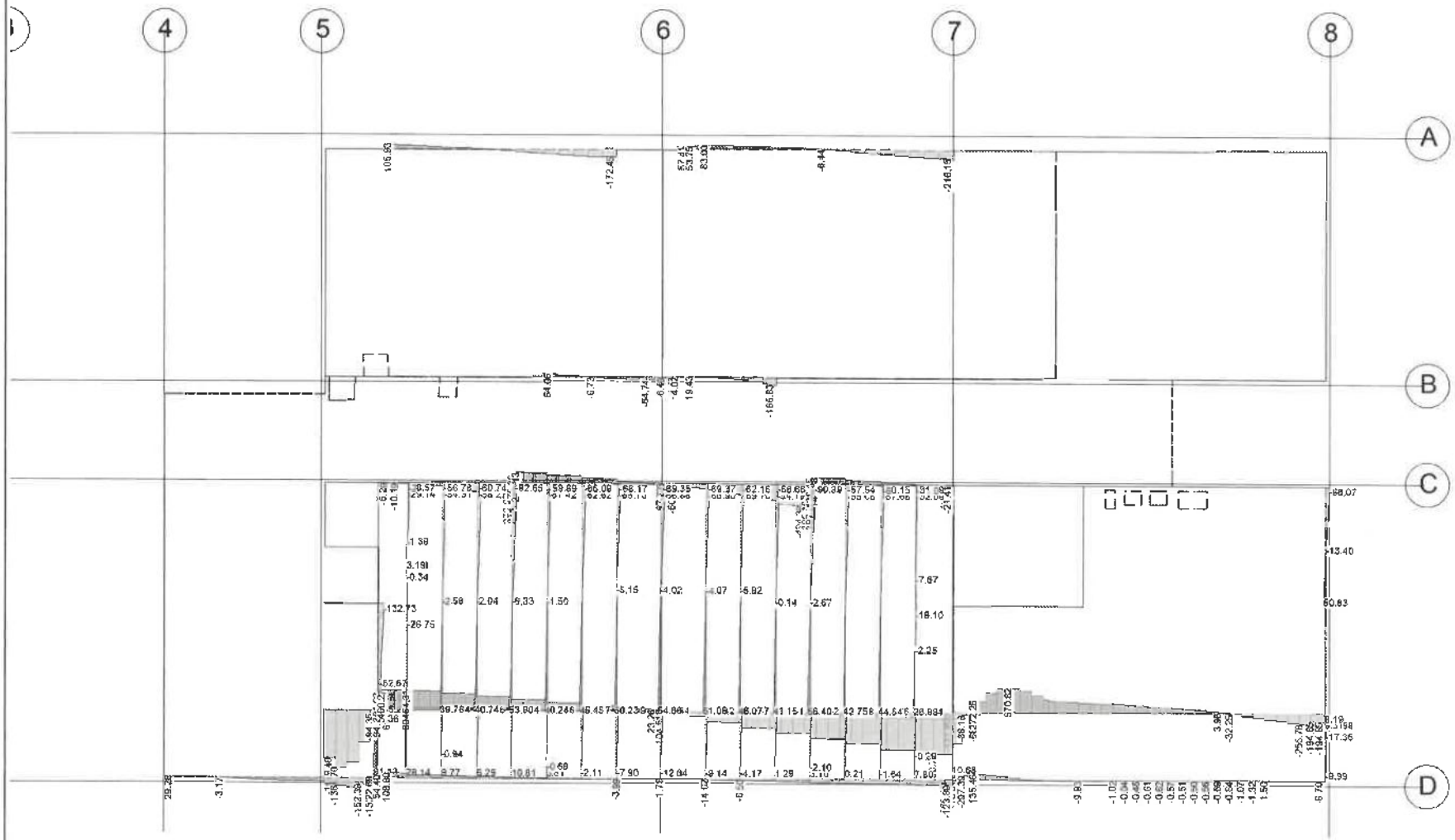
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_D1

8-45

mb WorkAV Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Querkraft V in [kN]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 1007.27, Min = -1369.70

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_D1

8-96

8.2 Stahlbetonrippendecke

Die große Spannweite über der Mensa wird durch eine Stahlbeton-Rippendecke überspannt. Diese besteht aus einer Platte d=15 cm, 13x Rippen b/h=30/60 cm und 2x Rippen b/h=30/76,5 cm in einem Achsabstand von 120 cm. Die Rippen werden als Fertigbauteile in Stahlbeton vorgesehen. Die Platte kann ebenfalls als Filigrandecke ausgeführt werden.

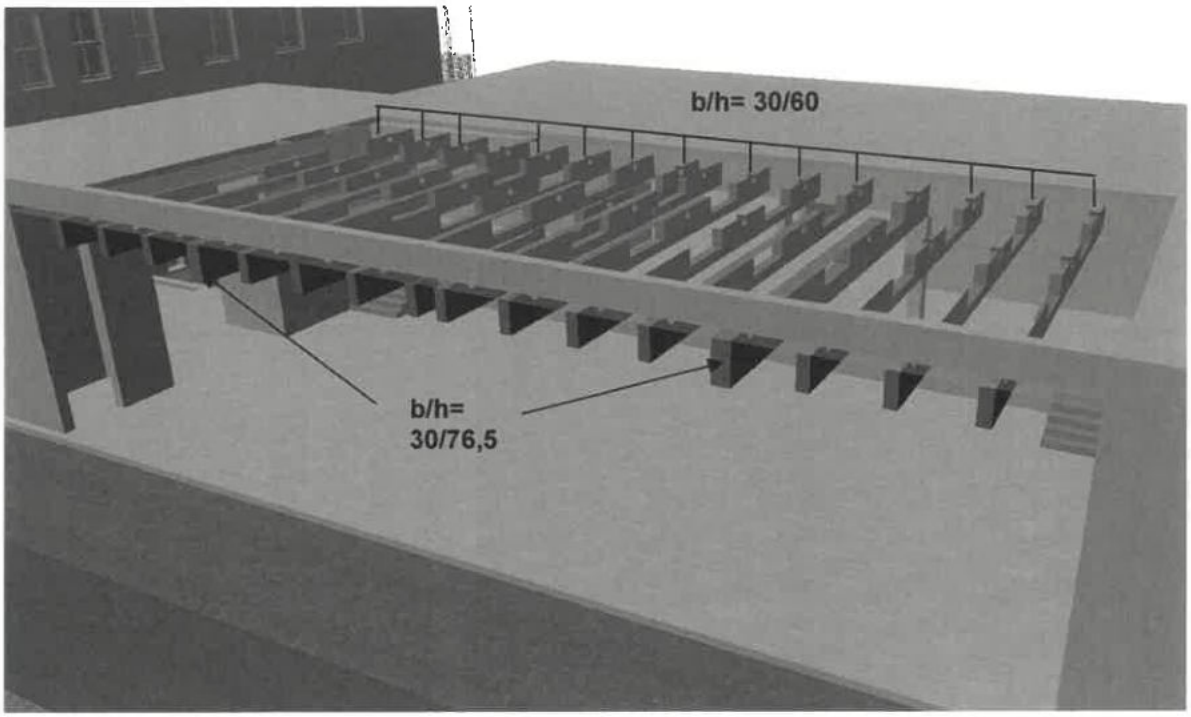


Bild 8-2: Rippendecke über Mensabereich

8.2.1 Pos. E0_D1_B1

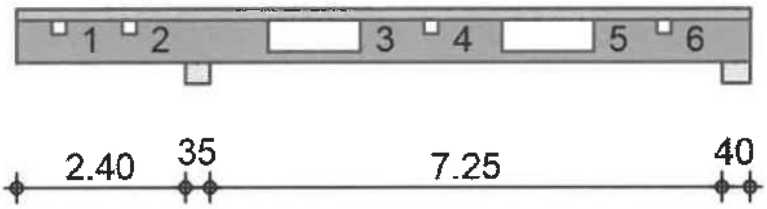


Bild 8-3: Stahlbetonbalken h/b=30/75 cm mit Durchbrüchen für TGA-Anlagen

Geometrie

b/h	30/75 cm (h=15 cm + 60 cm)

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Belastung

Die Lastermittlung erfolgt für eine Lasteinzugsbreite von 1,20 m (allg.)

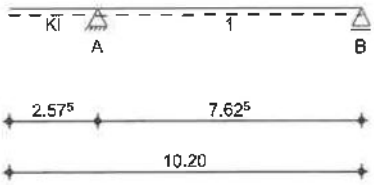
Bereich Klassenzimmer			
Aufbau	g = 2,5 kN/m²	→	g = 2,5 x 1,20 = 3,00 kN/m
Nutzlast	q = 3,8 kN/m²	→	q = 3,8 x 1,20 = 4,56 kN/m
Bereich Gründach			
Aufbau	g = 3,5 kN/m²	→	g = 3,5 x 1,20 = 4,20 kN/m
Nutzlast	q = 2,0 kN/m²	→	q = 2,0 x 1,20 = 2,40 kN/m

Pos. E0_D1_B1 — 2x DB450x1300

System — Einfeldträger mit Auskragung

M 1:210

System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

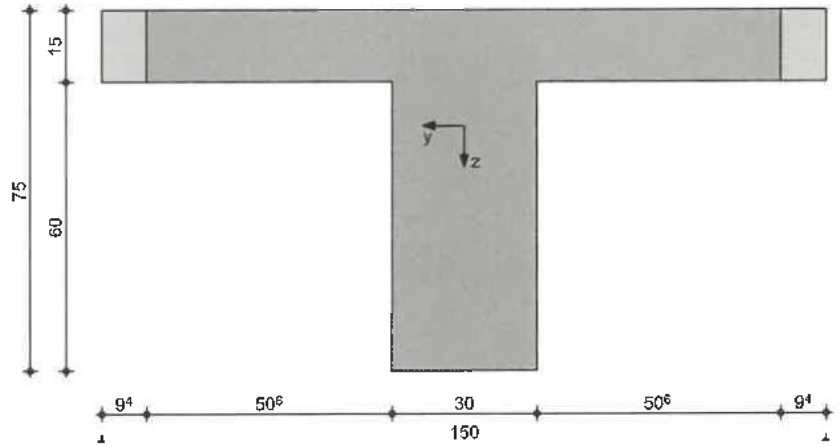
Feld	l [m]	x [m]	Material	QS	beff/bw/h [cm]
Kl	2.58	0.00	*C 30/37*	1	131.3/30.0/75.0
Kl		2.58		1	131.3/30.0/75.0
1	7.63	0.00		1	131.3/30.0/75.0
1		7.63		2	150.0/30.0/75.0

Expositionsklasse — XC1

Grafik — Querschnittsgrafiken

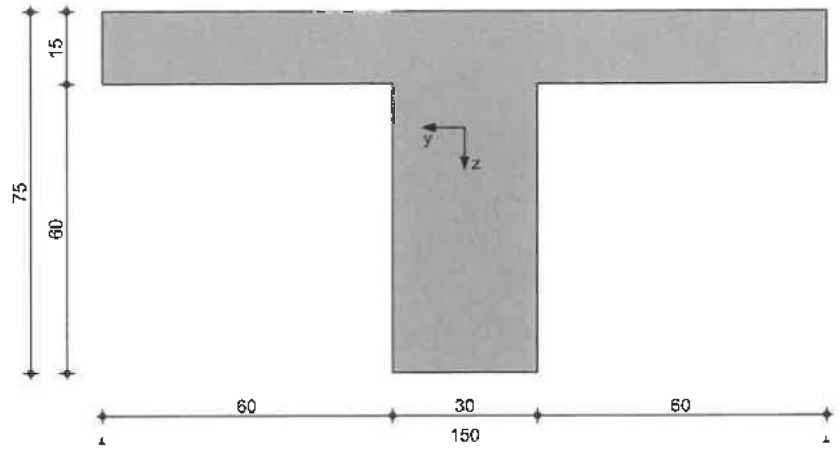
Querschnitt 1

M 1:15



Querschnitt 2

M 1:15



mb WinBau, Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	2.58	35.0	Beton	fest
B	10.20	40.0	Beton	fest

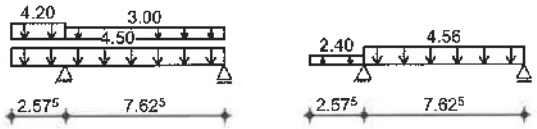
Öffnungen

Nr.	Feld	x [m]	y [m]	l_1 [m]	d_a [m]	d'_o [cm]	d'_u [cm]
1	K.li	0.60	0.50	0.20	0.20	5.0	5.0
2		1.60	0.50	0.20	0.20	5.0	5.0
3	1	1.65	0.38	1.30	0.45	5.0	5.0
4		3.30	0.50	0.20	0.20	5.0	5.0
5		4.95	0.38	1.30	0.45	5.0	5.0
6		6.60	0.50	0.20	0.20	5.0	5.0

Belastungen — Belastungen auf das System

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]
Einw. *Gk*	Kl	Eigengew	0.00	10.20		4.50
	Kl	a=120cm	0.00	2.58		4.20
	1	a=120cm	0.00	7.63		3.00
Einw. *Qk.N*	Kl	a=120cm	0.00	2.58		2.40
	1	a=120cm	0.00	7.63		4.56

Kombinationen — gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,1)
3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)
4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl)
5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
6	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (Kl)

Lagesicherheit

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
7	0.90*Gk	
8	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,1)
9	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (Kl)

st./vor. Auflagerkr.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
10	1.00*Gk	
11	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,1)

mb WorkSuite 2023 - Copyright 1987 - 2023 Stahlbau GmbH

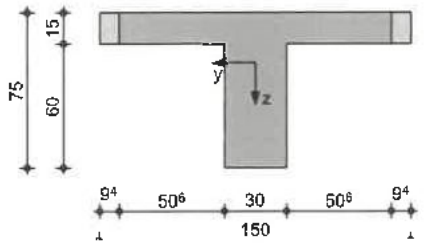
Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
12	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (K1)

Mat./Querschnitt — Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

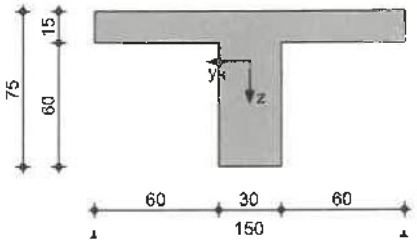
Grafik — Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:35

Querschnitt 1



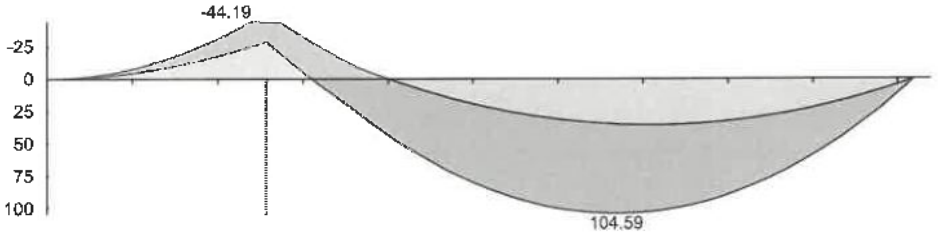
Querschnitt 2



Bemessung (GZT) — für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

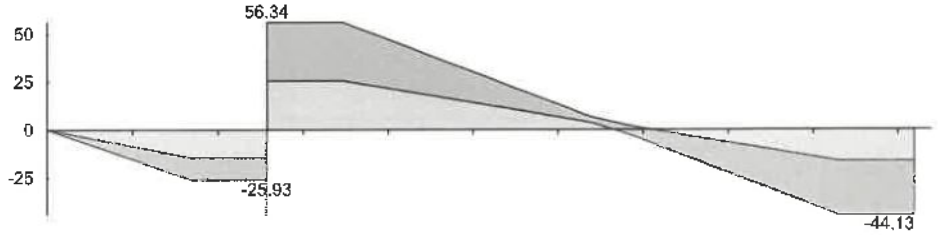
Grundkombination
M 1:85

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:85

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Kragarm links, L = 2.58 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00	1
0.60ö	-1.57	3	-2.76	4	-5.22	3	-9.21	4
1.60ö	-11.14	3	-19.64	4	-13.92	3	-24.55	4
1.69v	-12.42	3	-21.91	4	-14.70	3	-25.93	4
2.40a	-25.06	3	-44.19	4	-14.70	3	-25.93	4
2.57	-28.84	3	-43.65	4	-14.70	3	-25.93	4
Feld 1, L = 7.62 m								
0.00	-28.84	3	-43.65	4	56.34	2	25.74	1
0.17a	-18.83	3	-43.11	4	56.34	2	25.74	1

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
0.53	0.00	3	-28.40	4	56.34	2	25.74	1
0.88v	17.27	3	-14.77	4	56.34	2	25.74	1
1.43	43.33	5	0.00	6	47.16	2	21.68	1
1.65ö	53.11	5	5.01	6	43.36	2	20.00	1
3.30ö	98.96	5	30.38	6	15.37	2	7.63	1
4.11*	104.59	5	35.39	6	3.62	4	-0.53	3
4.95ö	98.64	5	35.34	6	-3.18	6	-14.19	5
6.60ö	52.14	5	19.88	6	-15.56	6	-42.18	5
6.71v	47.18	5	18.05	6	-16.42	6	-44.13	5
7.42a	11.58	5	4.50	6	-16.42	6	-44.13	5
7.62	0.00	1	0.00	1	-16.42	6	-44.13	5
7.62	0.00	1	0.00	1	-16.42	6	-44.13	5

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
Kl	GB 2ø20	6.28	-0.23	10.44	0.23^{h}	0.21	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

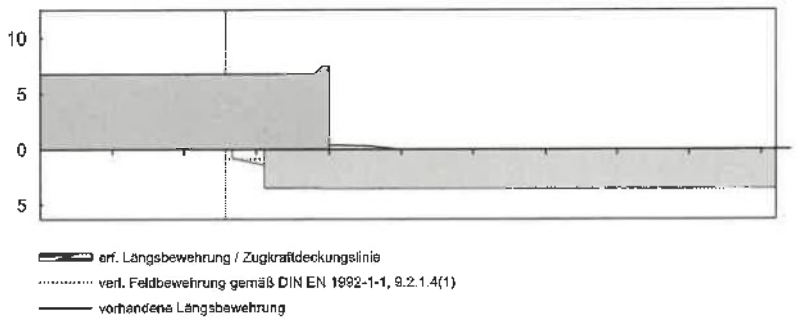
obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
Kl	GB 4ø20	12.57	-0.33	10.65	0.33^{mh}	0.33^{m}	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung
M 1:100

As [cm²]

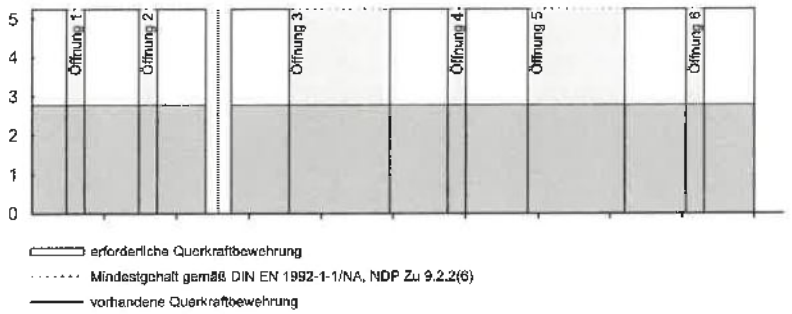


Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
K.li	0.00	0.47	ø10	30.0	2	5.24
	0.72	1.48	ø10	30.0	2	5.24
	1.73	2.40	ø10	30.0	2	5.24
1	0.18	0.97	ø10	30.0	2	5.24
	2.38	3.17	ø10	30.0	2	5.24
	3.42	4.27	ø10	30.0	2	5.24
	5.63	6.48	ø10	30.0	2	5.24
	6.73	7.42	ø10	30.0	2	5.24

mb-Projekt Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Querkraftbewehrung Asw [cm²/m]
M 1:100



Öffnung 1:
Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	39.4	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	29.3
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 2:
Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	42.9	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	27.0
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 3:
Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	4	12	4.52	1	27.4	37.3
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	34.0	13.7
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	18	10	7.2	2	21.75
Untergurt	14	10	9.3	2	16.92
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	2	10	5.0	2	31.42

mb WorkSuite, Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Öffnung 4:
Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	As [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	39.3	43.1
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	13.7
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 5:
Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	As [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	42.1	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	14.2
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	14	10	9.3	2	16.92
Untergurt	14	10	9.3	2	16.92
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 6:
Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	As [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	45.0	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	13.7
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)

Feuerwiderstandsklasse R90
3-seitige Beflammung

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5

Querschnittsbreite	b =	300	mm ≥	150	mm
Fläche unter Öffnung 3	$A_{c,ö}$ =	450	cm² ≥	450	cm²

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
Feld 1	1.00	1	0.2	9.23	1108	40	-20	20	40
	1.34	1	0.3	29.27	907	40	-20	20	40
	1.65	1	0.4	45.35	746	40	-20	20	40
	2.29	1	0.4	73.02	682	40	-18	22	40
	2.30	1	0.4	73.48	681	40	-18	22	40
	3.20	1	0.5	99.17	661	40	-16	24	40
	3.30	1	0.5	101.06	659	40	-16	24	40
	3.40	1	0.5	102.77	658	40	-16	24	40
	4.11	1	0.5	109.38	652	40	-15	25	40
	4.30	1	0.5	109.49	652	40	-15	25	40
	4.95	1	0.5	104.66	656	40	-16	24	40
	5.60	1	0.5	91.74	667	40	-17	23	40
	6.50	1	0.5	60.52	692	40	-19	21	40
	6.60	1	0.5	56.10	695	40	-20	20	40
	6.70	1	0.5	51.51	699	40	-20	20	40
	7.43	1	0.5	12.48	1075	40	-20	20	40

Achsabstand Einzelstäbe

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a_{R30} [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_R [mm]
Feld 1	1.00	1	0.19	9.2	1108	15	0	15	0
	1.34	1	0.35	29.3	907	15	0	15	0
	1.65	1	0.40	45.4	746	15	0	15	0
	2.29	1	0.44	73.0	682	15	0	15	0
	2.30	1	0.45	73.5	681	15	0	15	0
	3.20	1	0.47	99.2	661	15	0	15	0
	3.30	1	0.47	101.1	659	15	0	15	0
	3.40	1	0.48	102.8	658	15	0	15	0
	4.11	1	0.49	109.4	652	15	0	15	0
	4.30	1	0.49	109.5	652	15	0	15	0
	4.95	1	0.49	104.7	656	15	0	15	0
	5.60	1	0.50	91.7	667	15	0	15	0
	6.50	1	0.50	60.5	692	15	0	15	0
	6.60	1	0.50	56.1	695	15	0	15	0
	6.70	1	0.50	51.5	699	15	0	15	0
	7.43	1	0.50	12.5	1075	15	0	15	0

Achsabstand Eckstäbe

	x [m]	$a_{sd,erf}$ [mm]	a [mm]
Feld 1	1.00	30	40
	1.34	30	40
	1.65	30	40
	2.29	32	40
	2.30	32	40
	3.20	34	40
	3.30	34	40
	3.40	34	40
	4.11	35	40
	4.30	35	40
	4.95	34	40
	5.60	33	40
	6.50	31	40
	6.60	30	40
	6.70	30	40
	7.43	30	40

Der Brandschutz der Platte ist gesondert nachzuweisen.

mb-Software Version 2023 - (c) TragWerk 2022 - mb AutoCAD Software GmbH

Nachweise (GZG) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
quasi-ständig	1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)

Verformungen Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Abs. 7.4

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl ϕ = 2.50 -
Endschwindmaß ϵ = -0.50 ‰

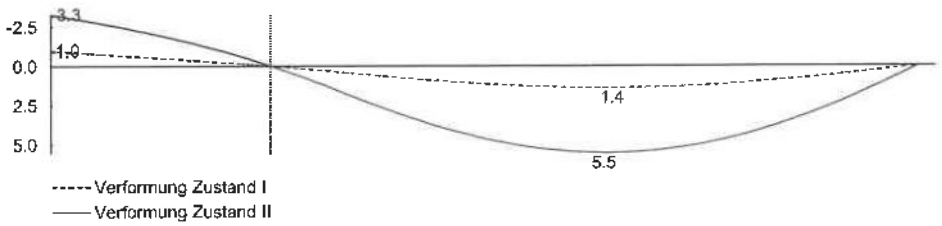
zul. Endverformung f_∞ = 1/250
zul. Differenzverformung f_Δ = 1/500

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul} [mm]
Kragarm links	*(L = 2.58 m)*						
	0.00	1		-0.97		-3.26	25.75
				-0.17	-0.17	-3.09	12.88
Feld 1	*(L = 7.62 m)*						
	3.93	1	50.40	1.39		5.54	30.50
				0.33	0.33	5.22	15.25

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty}$ - $f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:85



Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	54.78	54.78
	B	24.81	24.81
Einw. *Qk.N*	A	0.00	24.61
	B	-1.04	17.39

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen		OK
Biegung		OK
Querkraft		OK
Öffnungsbemessung		OK
Gurtbewehrung		OK
Bewehrungswahl		OK
Lagesicherheit		OK

Nachweise (Brand) — Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Brand	OK

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	3.93	OK	0.34

Detailnachweis

Name	Ort	Detail
Ö3	x=4.23 m	Durchbruch
Ö4	x=5.88 m	Durchbruch
Ö5	x=7.53 m	Durchbruch

→ Werden im Zuge der Ausführungsplanung nachgewiesen

8.2.2 Pos. E0_D1_B4

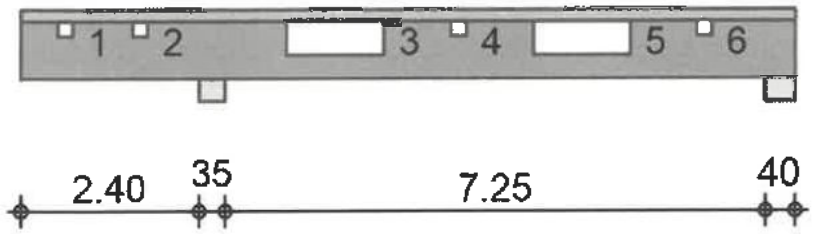


Bild 8-4: Stahlbetonbalken h/b=30/91,5 cm mit Durchbrüchen für TGA-Anlagen

Geometrie

b/h	30/91,5 cm	(h=15 cm + 76,5 cm)

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Belastung

Die Lastermittlung erfolgt für eine Lasteinzugsbreite von 1,20 m (Mitte)

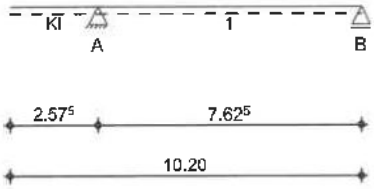
Bereich Klassenzimmer			
Aufbau	g = 2,5 kN/m²	→	g = 2,5 x 1,20 = 3,00 kN/m
Nutzlast	q = 3,8 kN/m²	→	q = 3,8 x 1,20 = 4,56 kN/m
Bereich Gründach			
Aufbau	g = 3,5 kN/m²	→	g = 3,5 x 1,20 = 4,20 kN/m
Nutzlast	q = 2,0 kN/m²	→	q = 2,0 x 1,20 = 2,40 kN/m

Pos. E0_D1_B4 — 2x DB450x1300

System — Einfeldträger mit Auskragung

M 1:210

System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

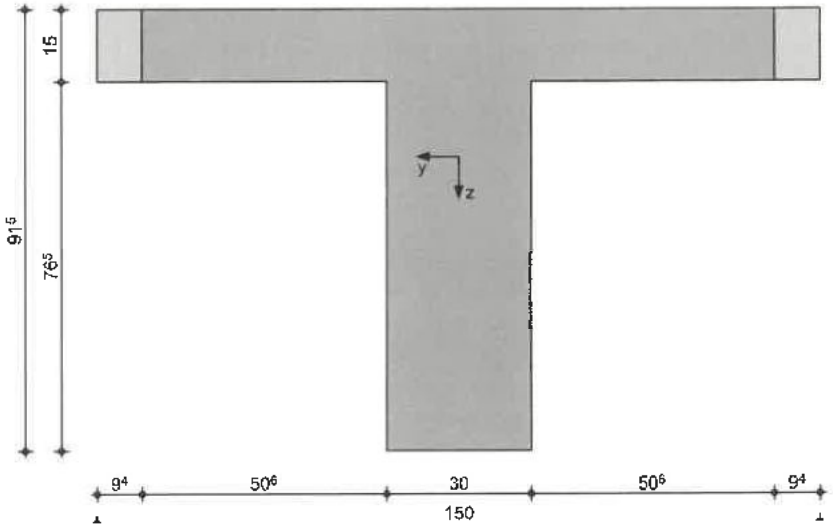
Feld	l [m]	x [m]	Material	QS	beff/bw/h [cm]
Kl	2.58	0.00	*C 30/37*	1	131.3/30.0/91.5
Kl		2.58		1	131.3/30.0/91.5
1	7.63	0.00		1	131.3/30.0/91.5
1		7.63		2	150.0/30.0/91.5

Expositionsklasse — XC1

Grafik — Querschnittsgrafiken

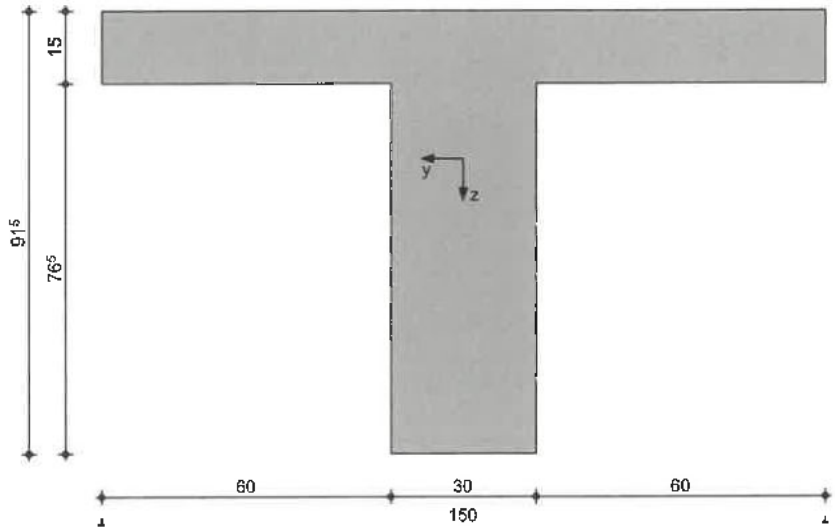
Querschnitt 1

M 1:15



Querschnitt 2

M 1:15



Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	2.58	35.0	Beton	fest
B	10.20	40.0	Beton	fest

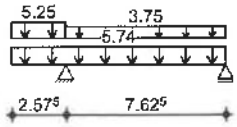
Öffnungen

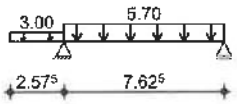
Nr.	Feld	x [m]	y [m]	l_1 [m]	d_a [m]	d'_o [cm]	d'_u [cm]
1	K.li	0.60	0.67	0.20	0.20	5.0	5.0
2		1.60	0.67	0.20	0.20	5.0	5.0
3	1	1.65	0.54	1.30	0.45	5.0	5.0
4		3.30	0.67	0.20	0.20	5.0	5.0
5		4.95	0.54	1.30	0.45	5.0	5.0
6		6.60	0.67	0.20	0.20	5.0	5.0

Belastungen Belastungen auf das System

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]
Einw. *Gk*	Kl	Eigengew	0.00	10.20		5.74
	Kl	a=150cm	0.00	2.58		5.25
	1	a=150cm	0.00	7.63		3.75
Einw. *Qk.N*	Kl	a=150cm	0.00	2.58		3.00
	1	a=150cm	0.00	7.63		5.70

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2023 - TragWerk Ingenieure GmbH

Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,1)
3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)
4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl)
5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
6	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (Kl)

Lagesicherheit

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
7	0.90*Gk	
8	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,1)
9	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (Kl)

st./vor. Auflagerkr.

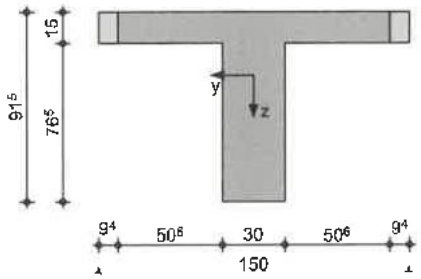
Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
10	1.00*Gk	
11	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,1)
12	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (Kl)

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

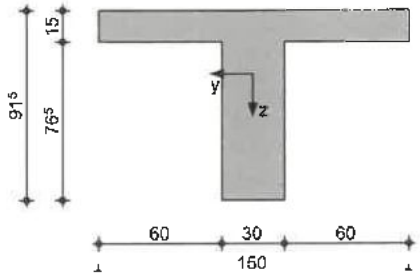
Grafik Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:35

Querschnitt 1



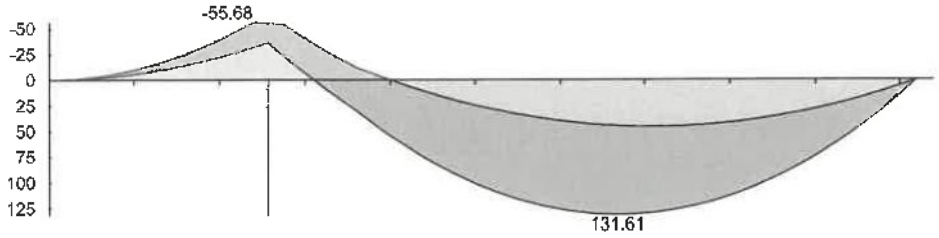
Querschnitt 2



Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Grundkombination
M 1:85

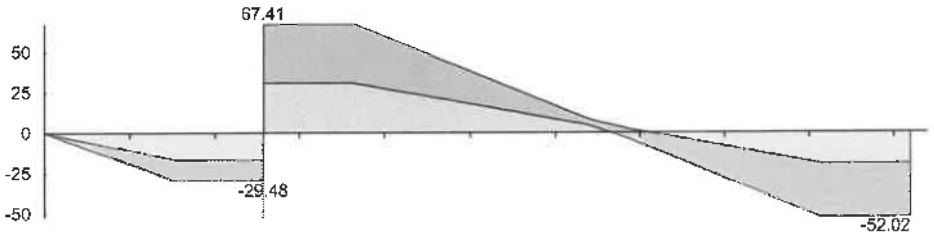
Moment M_{Ed} [kNm]



mb WinEver Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Grundkombination
M 1:85

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Kragarm links, L = 2.58 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00	1
0.60ö	-1.98	3	-3.48	4	-6.59	3	-11.60	4
1.53v	-12.78	3	-22.49	4	-16.76	3	-29.48	4
1.60ö	-14.06	3	-24.75	4	-16.76	3	-29.48	4
2.40a	-31.64	3	-55.68	4	-16.76	3	-29.48	4
2.57	-36.43	3	-54.98	4	-16.76	3	-29.48	4
Feld 1, L = 7.62 m								
0.00	-36.43	3	-54.98	4	67.41	2	30.99	1
0.17a	-23.83	3	-54.28	4	67.41	2	30.99	1
0.53	0.00	3	-35.57	4	67.41	2	30.99	1
1.05v	31.32	5	-11.53	6	67.41	2	30.99	1
1.42	54.05	5	0.00	6	59.52	2	27.48	1
1.65ö	66.74	5	6.53	6	54.59	2	25.29	1
3.30ö	124.50	5	38.57	6	19.35	2	9.64	1
4.11*	131.61	5	44.88	6	4.54	4	-0.67	3
4.95ö	124.13	5	44.79	6	-4.06	6	-17.85	5
6.55v	68.26	5	26.16	6	-19.24	6	-52.02	5
6.60ö	65.62	5	25.18	6	-19.24	6	-52.02	5
7.42a	14.57	5	5.70	6	-19.24	6	-52.02	5
7.62	0.00	1	0.00	1	-19.24	6	-52.02	5
7.62	0.00	1	0.00	1	-19.24	6	-52.02	5

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
Kl	GB 2ø20	6.28	-0.23	10.44	0.23^{h}	0.21	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung

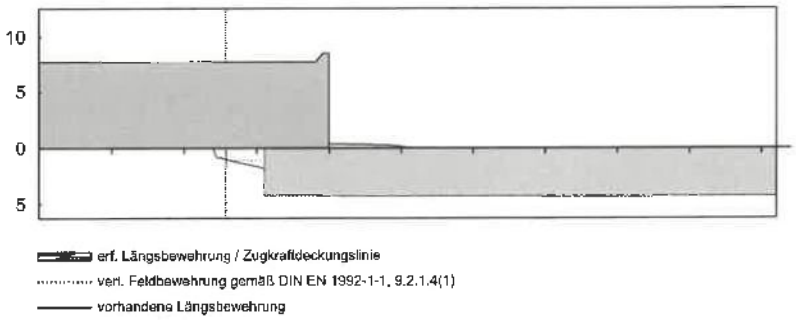
Feld	gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
Kl	GB 4ø20	12.57	-0.33	10.65	0.33^{mh}	0.33^{m}	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

mb BauStatik Version 2023 - (C)Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Längsbewehrung M 1:100

As [cm²]

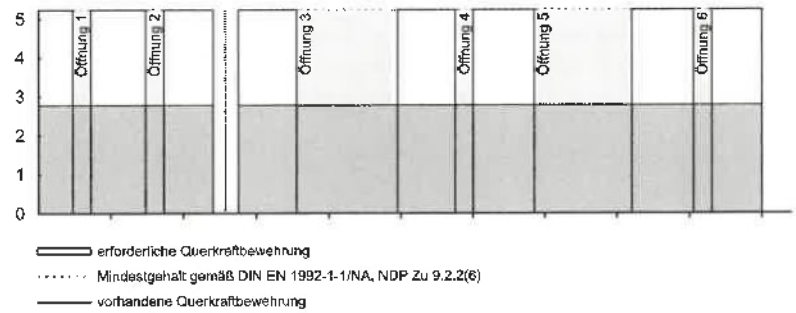


Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	xa [m]	xe [m]	ds [mm]	s [cm]	Schn. [-]	asw [cm²/m]
K.li	0.00	0.47	ø10	30.0	2	5.24
	0.72	1.48	ø10	30.0	2	5.24
	1.73	2.40	ø10	30.0	2	5.24
1	0.18	0.97	ø10	30.0	2	5.24
	2.38	3.17	ø10	30.0	2	5.24
	3.42	4.27	ø10	30.0	2	5.24
	5.63	6.48	ø10	30.0	2	5.24
	6.73	7.42	ø10	30.0	2	5.24

Querkraftbewehrung M 1:100

Asw [cm²/m]



Öffnung 1: Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	ds [mm]	As [cm²]	Lagen	lb,l [cm]	lb,r [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	39.4	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	39.9
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	ds [mm]	Abst. [cm]	Schn.	asw [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 2: Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	ds [mm]	As [cm²]	Lagen	lb,l [cm]	lb,r [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-

mb BauStatik V2023 - © by IBN 4/2023 - mit ASCI Software GmbH

Gurt	Lage	Anz.	ds [mm]	As [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
	unten	3	12	3.39	1	43.2	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	36.8	37.5
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	ds [mm]	Abst. [cm]	Schn.	asw [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 3: Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	ds [mm]	As [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	5	12	5.65	1	27.4	41.0
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	26.5	13.7
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	ds [mm]	Abst. [cm]	Schn.	asw [cm²/m]
Obergurt	27	10	4.8	2	32.62
Untergurt	7	10	18.6	2	8.46
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	2	10	5.0	2	31.42

Öffnung 4: Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	ds [mm]	As [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	39.2	43.0
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	13.7
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	ds [mm]	Abst. [cm]	Schn.	asw [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 5: Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	ds [mm]	As [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	42.1	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	13.7
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	ds [mm]	Abst. [cm]	Schn.	asw [cm²/m]
Obergurt	18	10	7.2	2	21.75
Untergurt	7	10	18.6	2	8.46
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

pos Nissen Version 2020 - Copyright 2020 - mb AEC Software GmbH

Öffnung 6:

Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	45.0	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	18.4	13.7
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.00*Gk +0.30*Qk.N (1)

Feuerwiderstandsklasse R90
3-seitige Beflammung

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5
Querschnittsbreite b = 300 mm ≥ 150 mm
Fläche unter Öffnung 3 $A_{c,ö}$ = 945 cm² ≥ 450 cm²

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

Feld 1

x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
1.00	1	0.2	9.44	1106	40	-20	20	40
1.34	1	0.3	29.96	900	40	-20	20	40
1.65	1	0.4	46.43	736	40	-20	20	40
2.29	1	0.4	74.75	680	40	-18	22	40
2.30	1	0.4	75.23	680	40	-18	22	40
3.20	1	0.5	101.51	659	40	-16	24	40
3.30	1	0.5	103.45	657	40	-16	24	40
3.40	1	0.5	105.19	656	40	-16	24	40
4.11	1	0.5	111.96	650	40	-15	25	40
4.30	1	0.5	112.07	650	40	-15	25	40
4.95	1	0.5	107.13	654	40	-15	25	40
5.60	1	0.5	93.92	665	40	-16	24	40
6.50	1	0.5	61.98	690	40	-19	21	40
6.60	1	0.5	57.44	694	40	-19	21	40
6.70	1	0.5	52.72	698	40	-20	20	40
7.43	1	0.5	12.78	1072	40	-20	20	40

Achsabstand Einzelstäbe

Feld 1

x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a_{R30} [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_R [mm]
1.00	1	0.19	9.4	1106	15	0	15	0
1.34	1	0.35	30.0	900	15	0	15	0
1.65	1	0.40	46.4	736	15	0	15	0
2.29	1	0.45	74.7	680	15	0	15	0
2.30	1	0.45	75.2	680	15	0	15	0
3.20	1	0.47	101.5	659	15	0	15	0
3.30	1	0.48	103.4	657	15	0	15	0
3.40	1	0.48	105.2	656	15	0	15	0

mb-Version 2023 - Copyright 2022 - IDI-ACC Software GmbH

x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a_{R30} [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_R [mm]
4.11	1	0.49	112.0	650	15	0	15	0
4.30	1	0.49	112.1	650	15	0	15	0
4.95	1	0.49	107.1	654	15	0	15	0
5.60	1	0.50	93.9	665	15	0	15	0
6.50	1	0.50	62.0	690	15	0	15	0
6.60	1	0.50	57.4	694	15	0	15	0
6.70	1	0.50	52.7	698	15	0	15	0
7.43	1	0.51	12.8	1072	15	0	15	0

Achsabstand Eckstäbe

Feld 1

x [m]	$a_{sd,erf}$ [mm]	a [mm]
1.00	30	40
1.34	30	40
1.65	30	40
2.29	32	40
2.30	32	40
3.20	34	40
3.30	34	40
3.40	34	40
4.11	35	40
4.30	35	40
4.95	35	40
5.60	34	40
6.50	31	40
6.60	31	40
6.70	30	40
7.43	30	40

Der Brandschutz der Platte ist gesondert nachzuweisen.

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)

Verformungen

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Abs. 7.4

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl ϕ = 2.50 -
Endschwindmaß ϵ = -0.50 ‰

zul. Endverformung f_∞ = 1/250
zul. Differenzverformung f_Δ = 1/500

x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul} [mm]
(L = 2.58 m)						
0.00	1		-0.61		-2.56	25.75
			-0.12	-0.12	-2.44	12.88
(L = 7.62 m)						

Kragarm links

Feld 1

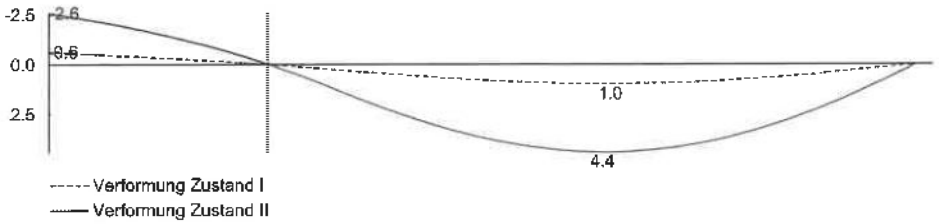
Kalb/Lohse/Wassmann 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ / $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ / Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ / Δf_{zul} [mm]
3.93	1	63.64	0.96		4.42	30.50
			0.23	0.23	4.19	15.25

$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:85



Auflagerkräfte — Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. — charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	69.24	69.24
	B	31.39	31.39
Einw. *Qk.N*	A	0.00	30.76
	B	-1.30	21.73

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Öffnungsbemessung	OK	
Gurtbewehrung	OK	
Bewehrungswahl	OK	
Lagesicherheit	OK	

Nachweise (Brand) — Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Brand	OK	

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	3.93	OK	0.27

Detailnachweis

Name	Ort	Detail
Ö3	x=4.23 m	Durchbruch
Ö4	x=5.88 m	Durchbruch
Ö5	x=7.53 m	Durchbruch

werden im Zuge der Ausführungsplanung nachgewiesen

mb WinEd | Version 2023 | Copyright 2023 | mb AEC Software GmbH

8.2.3 Pos. E0_D1_B8

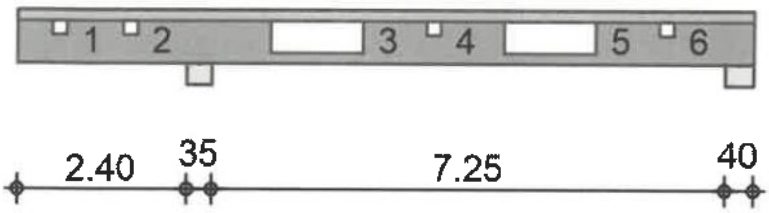


Bild 8-5: Stahlbetonbalken h/b=30/75 cm mit Durchbrüchen für TGA-Anlagen

Geometrie

b/h	30/75 cm (h=15 cm + 60 cm)

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Belastung

Die Lastermittlung erfolgt für eine Lasteinzugsbreite von 1,50 m (Mitte)

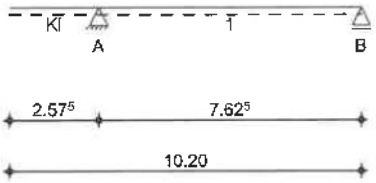
Bereich Klassenzimmer			
Aufbau	g = 2,5 kN/m²	→	g = 2,5 x 1,50 = 3,75 kN/m
Nutzlast	q = 3,8 kN/m²	→	q = 3,8 x 1,50 = 5,70 kN/m
Bereich Gründach			
Aufbau	g = 3,5 kN/m²	→	g = 3,5 x 1,50 = 5,25 kN/m
Nutzlast	q = 2,0 kN/m²	→	q = 2,0 x 1,50 = 3,00 kN/m

Pos. E0_D1_B8 — 2x DB450x1300

System — Einfeldträger mit Auskragung

M 1:210

System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

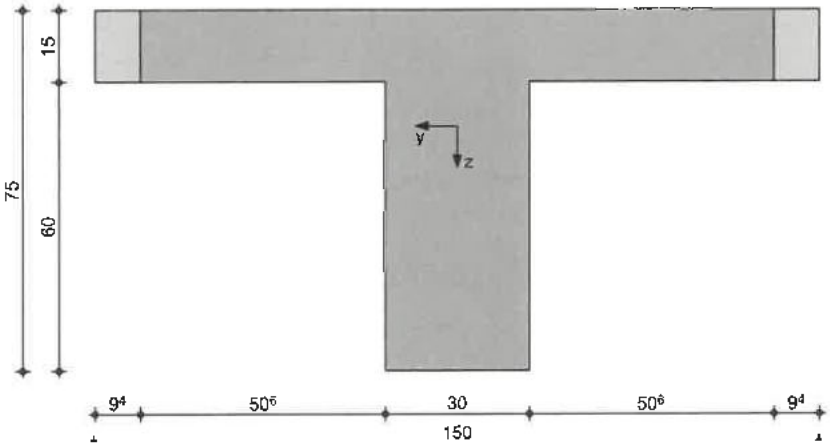
Feld	l [m]	x [m]	Material	QS	beff/bw/h [cm]
Kl	2.58	0.00	*C 30/37*	1	131.3/30.0/75.0
Kl		2.58		1	131.3/30.0/75.0
1	7.63	0.00		1	131.3/30.0/75.0
1		7.63		2	150.0/30.0/75.0

Expositionsklasse — XC1

Grafik — Querschnittsgrafiken

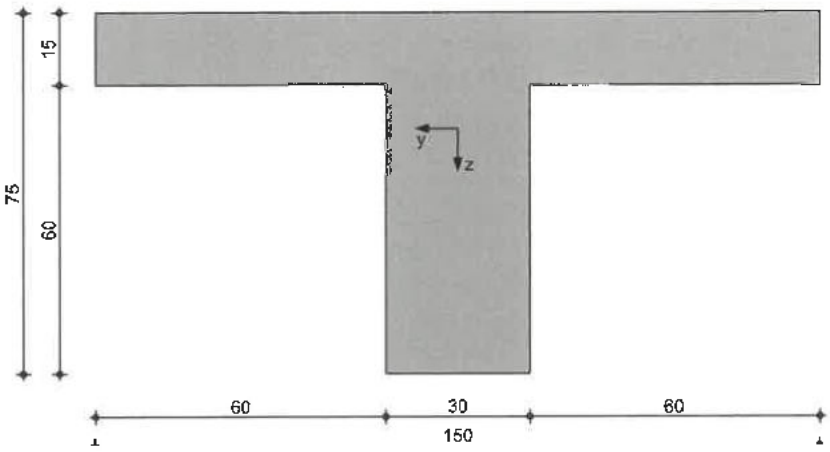
Querschnitt 1

M 1:15



Querschnitt 2

M 1:15



mb WorkSuite V340.de 2023 - Copyright © 2022 - RIB Ace Software GmbH

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	2.58	35.0	Beton	fest
B	10.20	40.0	Beton	fest

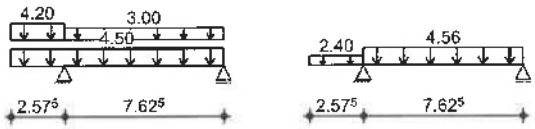
Öffnungen

Nr.	Feld	x [m]	y [m]	l_1 [m]	d_a [m]	d'_o [cm]	d'_u [cm]
1	K,1i	0.60	0.50	0.20	0.20	5.0	5.0
2		1.60	0.50	0.20	0.20	5.0	5.0
3	1	1.65	0.38	1.30	0.45	5.0	5.0
4		3.30	0.50	0.20	0.20	5.0	5.0
5		4.95	0.38	1.30	0.45	5.0	5.0
6		6.60	0.50	0.20	0.20	5.0	5.0

Belastungen Belastungen auf das System

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]
Einw. *Gk*	Kl	Eigengew	0.00	10.20		4.50
	Kl	a=120cm	0.00	2.58		4.20
	1	a=120cm	0.00	7.63		3.00
Einw. *Qk.N*	Kl	a=120cm	0.00	2.58		2.40
	1	a=120cm	0.00	7.63		4.56

Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,1)
3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)
4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl)
5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
6	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (Kl)

Lagesicherheit

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
7	0.90*Gk	
8	1.10*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,1)
9	0.90*Gk	+1.50*Qk.N (Kl)

st./vor. Auflagerkr.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
10	1.00*Gk	
11	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (Kl,1)

mb AEC-Suite 11 Patch 2023 - CrystalBall 2022 mb AEC-Software GmbH

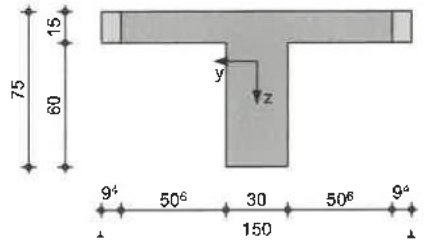
Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
12	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (Kl)

Mat./Querschnitt — Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

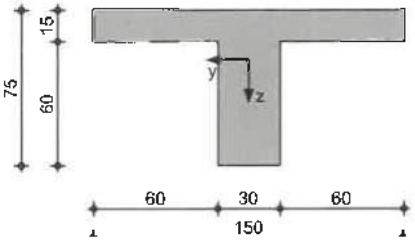
Grafik — Querschnittsgrafiken [cm]

M 1:35

Querschnitt 1



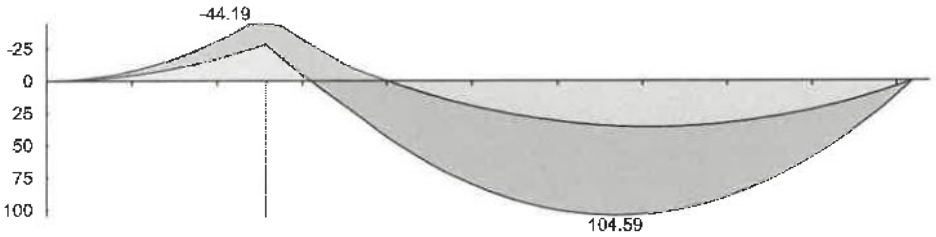
Querschnitt 2



Bemessung (GZT) — für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

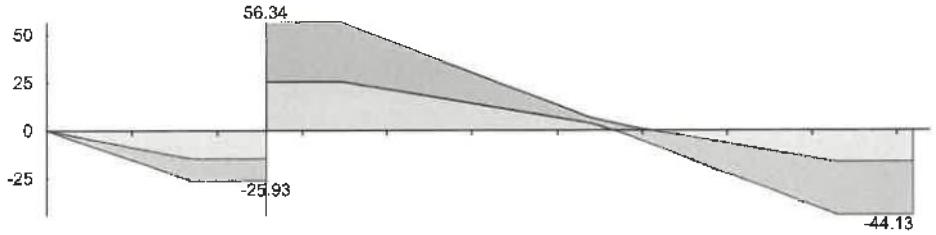
Grundkombination
M 1:85

Moment M_{Ed} [kNm]



Grundkombination
M 1:85

Querkraft V_{Ed} [kN]



Bem.-schnittgrößen

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
Kragarm links, L = 2.58 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	0.00	2	0.00	1
0.60ö	-1.57	3	-2.76	4	-5.22	3	-9.21	4
1.60ö	-11.14	3	-19.64	4	-13.92	3	-24.55	4
1.69v	-12.42	3	-21.91	4	-14.70	3	-25.93	4
2.40a	-25.06	3	-44.19	4	-14.70	3	-25.93	4
2.57	-28.84	3	-43.65	4	-14.70	3	-25.93	4
Feld 1, L = 7.62 m								
0.00	-28.84	3	-43.65	4	56.34	2	25.74	1
0.17a	-18.83	3	-43.11	4	56.34	2	25.74	1

mb-Bauen Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

x [m]	max M_{Ed} [kNm]	Ek	min M_{Ed} [kNm]	Ek	max V_{Ed} [kN]	Ek	min V_{Ed} [kN]	Ek
0.53	0.00	3	-28.40	4	56.34	2	25.74	1
0.88v	17.27	3	-14.77	4	56.34	2	25.74	1
1.43	43.33	5	0.00	6	47.16	2	21.68	1
1.65ö	53.11	5	5.01	6	43.36	2	20.00	1
3.30ö	98.96	5	30.38	6	15.37	2	7.63	1
4.11*	104.59	5	35.39	6	3.62	4	-0.53	3
4.95ö	98.64	5	35.34	6	-3.18	6	-14.19	5
6.60ö	52.14	5	19.88	6	-15.56	6	-42.18	5
6.71v	47.18	5	18.05	6	-16.42	6	-44.13	5
7.42a	11.58	5	4.50	6	-16.42	6	-44.13	5
7.62	0.00	1	0.00	1	-16.42	6	-44.13	5
7.62	0.00	1	0.00	1	-16.42	6	-44.13	5

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld		gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
K1	GB	2ø20	6.28	-0.23	10.44	0.23^{h}	0.21	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

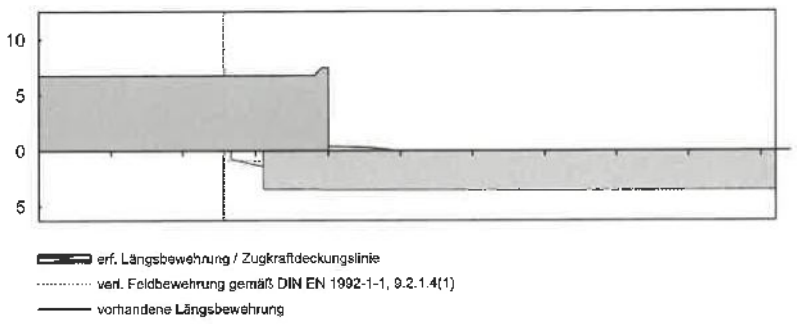
obere Längsbewehrung

Feld		gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
K1	GB	4ø20	12.57	-0.33	10.65	0.33^{mh}	0.33^{m}	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung M 1:100

As [cm²]



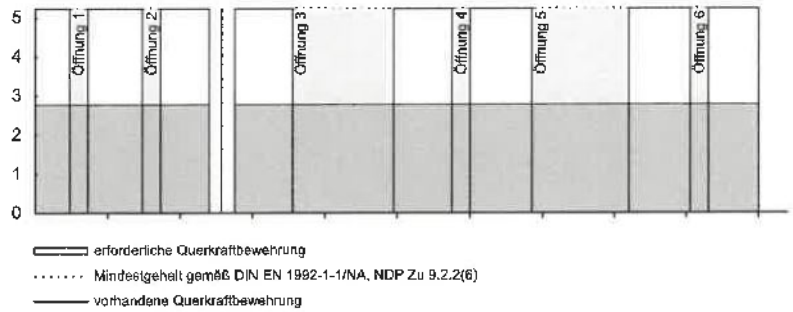
Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
K.li	0.00	0.47	ø10	30.0	2	5.24
	0.72	1.48	ø10	30.0	2	5.24
	1.73	2.40	ø10	30.0	2	5.24
1	0.18	0.97	ø10	30.0	2	5.24
	2.38	3.17	ø10	30.0	2	5.24
	3.42	4.27	ø10	30.0	2	5.24
	5.63	6.48	ø10	30.0	2	5.24
	6.73	7.42	ø10	30.0	2	5.24

mb BauStatik Version 2023 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Querkraftbewehrung ASW [cm²/m]

M 1:100



Öffnung 1:

Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	39.4	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	29.3
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 2:

Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	42.9	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	27.0
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 3:

Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	4	12	4.52	1	27.4	37.3
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	34.0	13.7
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	18	10	7.2	2	21.75
Untergurt	14	10	9.3	2	16.92
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	2	10	5.0	2	31.42

mb-Wand version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Öffnung 4:
Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	39.3	43.1
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	13.7
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 5:
Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	42.1	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	14.2
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	14	10	9.3	2	16.92
Untergurt	14	10	9.3	2	16.92
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Öffnung 6:
Längsbewehrung

Gurt	Lage	Anz.	d_s [mm]	A_s [cm²]	Lagen	$l_{b,l}$ [cm]	$l_{b,r}$ [cm]
Oberg.	oben	-	-	-	-	-	-
	unten	3	12	3.39	1	45.0	27.4
Unterg.	oben	2	12	2.26	1	13.7	13.7
	unten	-	-	-	-	-	-

Querkraft- und Aufhängebewehrung

Gurt/Rand	Anz.	d_s [mm]	Abst. [cm]	Schn.	a_{sw} [cm²/m]
Obergurt	3	10	6.7	2	23.56
Untergurt	1	10	-	2	7.85
Rand links	1	10	-	2	1.57
Rand rechts	1	10	-	2	1.57

Nachweise (Brand) Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)

Feuerwiderstandsklasse R90
3-seitige Beflammung

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5

Querschnittsbreite	b =	300	mm ≥	150	mm
Fläche unter Öffnung 3	$A_{c,ö}$ =	450	cm² ≥	450	cm²

mb BauStatik S340 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_m [mm]
Feld 1	1.00	1	0.2	9.23	1108	40	-20	20	40
	1.34	1	0.3	29.27	907	40	-20	20	40
	1.65	1	0.4	45.35	746	40	-20	20	40
	2.29	1	0.4	73.02	682	40	-18	22	40
	2.30	1	0.4	73.48	681	40	-18	22	40
	3.20	1	0.5	99.17	661	40	-16	24	40
	3.30	1	0.5	101.06	659	40	-16	24	40
	3.40	1	0.5	102.77	658	40	-16	24	40
	4.11	1	0.5	109.38	652	40	-15	25	40
	4.30	1	0.5	109.49	652	40	-15	25	40
	4.95	1	0.5	104.66	656	40	-16	24	40
	5.60	1	0.5	91.74	667	40	-17	23	40
	6.50	1	0.5	60.52	692	40	-19	21	40
	6.60	1	0.5	56.10	695	40	-20	20	40
	6.70	1	0.5	51.51	699	40	-20	20	40
	7.43	1	0.5	12.48	1075	40	-20	20	40

Achsabstand Einzelstäbe

	x [m]	Ek	η_{fi} [-]	σ_{fi} [N/mm²]	θ_{cr} [°]	a_{R30} [mm]	Δa [mm]	a_{erf} [mm]	a_R [mm]
Feld 1	1.00	1	0.19	9.2	1108	15	0	15	0
	1.34	1	0.35	29.3	907	15	0	15	0
	1.65	1	0.40	45.4	746	15	0	15	0
	2.29	1	0.44	73.0	682	15	0	15	0
	2.30	1	0.45	73.5	681	15	0	15	0
	3.20	1	0.47	99.2	661	15	0	15	0
	3.30	1	0.47	101.1	659	15	0	15	0
	3.40	1	0.48	102.8	658	15	0	15	0
	4.11	1	0.49	109.4	652	15	0	15	0
	4.30	1	0.49	109.5	652	15	0	15	0
	4.95	1	0.49	104.7	656	15	0	15	0
	5.60	1	0.50	91.7	667	15	0	15	0
	6.50	1	0.50	60.5	692	15	0	15	0
	6.60	1	0.50	56.1	695	15	0	15	0
	6.70	1	0.50	51.5	699	15	0	15	0
	7.43	1	0.50	12.5	1075	15	0	15	0

Achsabstand Eckstäbe

	x [m]	$a_{sd,erf}$ [mm]	a [mm]
Feld 1	1.00	30	40
	1.34	30	40
	1.65	30	40
	2.29	32	40
	2.30	32	40
	3.20	34	40
	3.30	34	40
	3.40	34	40
	4.11	35	40
	4.30	35	40
	4.95	34	40
	5.60	33	40
	6.50	31	40
	6.60	30	40
	6.70	30	40
	7.43	30	40

Der Brandschutz der Platte ist gesondert nachzuweisen.

mb-Bauen Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG) — im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
quasi-ständig	1	1.00*Gk	+0.30*Qk.N (1)

Verformungen — Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Abs. 7.4

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	ϕ =	2.50	-
Endschwindmaß	ϵ =	-0.50	‰
zul. Endverformung	f_∞ =	1/250	
zul. Differenzverformung	f_Δ =	1/500	

	x [m]	Ek	M_{Ed} [kNm]	$f_{I,\infty}$ $f_{I,0}$ [mm]	$f_{II,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul} [mm]
Kragarm links	*(L = 2.58 m)*						
	0.00	1		-0.97		-3.26	25.75
				-0.17	-0.17	-3.09	12.88
Feld 1	*(L = 7.62 m)*						
	3.93	1	50.40	1.39		5.54	30.50
				0.33	0.33	5.22	15.25

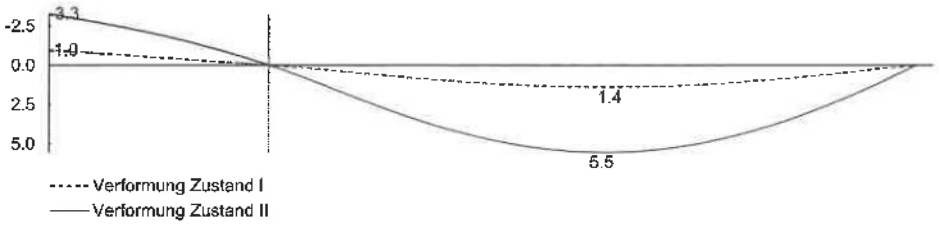
$f_{I,0}/f_{II,0}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0

$f_{I,\infty}/f_{II,\infty}$ = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞

Δf_{II} = Differenzverformungen $f_{II,\infty}$ - $f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:85



Auflagerkräfte — Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. — charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	54.78	54.78
	B	24.81	24.81
Einw. *Qk.N*	A	0.00	24.61
	B	-1.04	17.39

mb WebAvor Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Öffnungsbemessung	OK	
Gurtbewehrung	OK	
Bewehrungswahl	OK	
Lagesicherheit	OK	

Nachweise (Brand) — Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Brand	OK

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	3.93	OK	0.34

Detailnachweis

Name	Ort	Detail
Ö3	x=4.23 m	Durchbruch
Ö4	x=5.88 m	Durchbruch
Ö5	x=7.53 m	Durchbruch

→ werden im Zuge der Ausführungsplanung nachgewiesen

mb-Wand version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

8.3 Stützen aus Stahlbeton

Brandschutz
Die Bemessung der maßgebenden Stützen wird unter Brandbeanspruchung für R90 gemäß DIN EN 1992-1-2 geführt.

Expositionsklasse: XC1

Konstruktive Hinweise

Mindestbewehrung
$_{min}A_s \geq 0{,}15 \cdot N_{sd} / f_{yd} \geq 0{,}003 \cdot A_c$

Höchstbewehrung:
$_{max}A_s \leq 9\% \cdot A_c$ (auch im Bereich von Übergreifungsstößen – ggf. Schraubanschluss vorsehen)

Bügel:

Mindestdurchmesser:	6 mm; $0{,}25 \cdot d_{sL}$
Maximalabstand:	$\leq 12 \cdot d_{sL}$
	≤ 30 cm
	$\leq h$

Anschlussbereich an Decken, Balken usw. gelten die 0,6-fachen Maximalabstände.

Punktlager-EW Punktlagerkräfte einwirkungsweise

Punktlagerkräfte — Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik — Übersicht der Punkt- und Stützenlager-Positionen



Tabelle — Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

EW		Fr,min / Fr,max [kN]	Fs,min / Fs,max [kN]	Ft,min / Ft,max [kN]	Mr,min / Mr,max [kNm]	Ms,min / Ms,max [kNm]	Mt,min / Mt,max [kNm]
ST-1	Gk	-	-	2379.5	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	622.48	-	-	-
→ ST-2	Gk	-	-	2591.1	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	657.38	-	-	-

ST-7 Lasten aus Außenwand AW7

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - CAD-FACTORY Software GmbH

8.3.1 Pos. E0_D1_L_ST2 Stahlbetonstütze b/h=30/40cm

Geometrie

Querschnitt	b/h	= 30/40 cm
Höhe	h	= 3,55 m

Material

Beton	C35/45
Baustahl	BSt500S

Betondeckung $c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 30$ mm (XC1 bis ∅ 25)
gewählt:
c_{nom} = 3,5 cm allseitig

Belastung

Ständige	G = 2600 kN
veränderliche	Q = 660 kN

Hinweise:
Aufgrund des vorhandenen Bewehrungsgrads (>4,5%) der Stützen müssen die Übergreifungsstoße über Schraubenanschlüsse, z.B. Fa. Lenton, erfolgen.

Pos. E0_D1_L_ST2 Stahlbeton-Stütze, mit Heißbemessung

System — Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

M 1:100



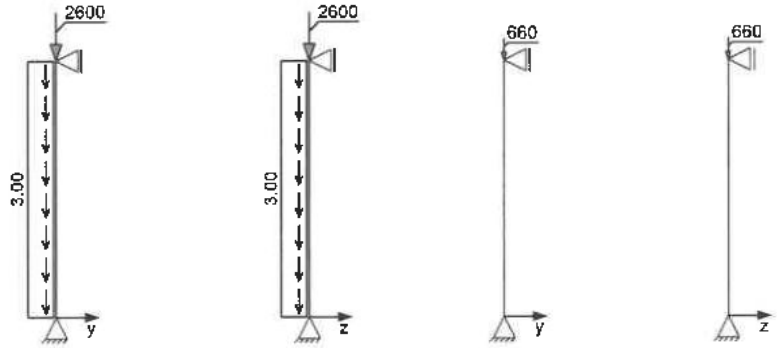
Abmessungen Mat./Querschnitt	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
	3.55	C 35/45	30/40

Expositionsklasse: XC1

Belastungen: Belastungen auf das System

Grafik: Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen: Gk | Gk | Qk.N | Qk.N



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. Gk	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
	Eigengew	0.00	3.55		3.00

Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

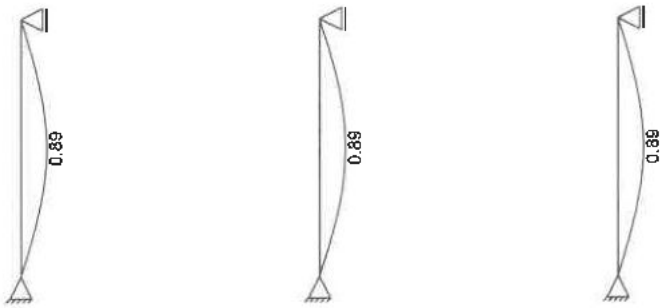
	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. Gk		3.55	2600.00	0.0	0.0
Einw. Qk.N		3.55	660.00	0.0	0.0

mb-Version Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Imperfektionen

Grafik

$w_{y,1}$[cm] $w_{y,5}$[cm] $w_{z,7}$[cm]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	1	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
Brand	9	5	1.00*Gk	+0.30*Qk.N
quasi-ständig	17	5	1.00*Gk	+0.30*Qk.N
	19	7	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen
Komb. 1

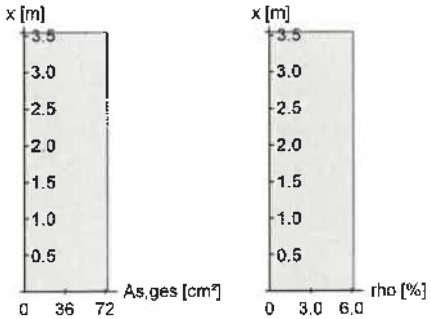
nach nichtlinearer Theorie

x [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	εs [‰]	εc [‰]	η
3.55	5335.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.84
2.66	4951.1	0.0	-49.5	-1.37	-2.72	0.91
1.78	4759.5	0.0	-67.3	-1.18	-2.94	0.95
0.89	4951.0	0.0	-49.5	-1.37	-2.72	0.91
0.00	5335.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.85

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	**3.55**	R	**Umfang**	5.9	**73.89**	**6.16**

Erf. Bewehrung
M 1:100



mb WorkSuite Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:
- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge
- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R90
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 90 min
- 4-seitige Beflammung

Steifigkeiten im Brandfall

t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EIy [kNm²]	EIz [kNm²]
90	r/l/o/u	1750800.06	17565.16	8045.40

Temperaturprofil Bewehrung

Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	Es,θ/Es [-]	fy,θ/fy [-]
-9.10	-14.10	--	461	0.46	0.78
9.10	-14.10	--	461	0.46	0.78
-3.03	-14.10	--	340	0.66	0.98
3.03	-14.10	--	340	0.66	0.98
-9.10	14.10	--	461	0.46	0.78
9.10	14.10	--	461	0.46	0.78
-3.03	14.10	--	340	0.66	0.98
3.03	14.10	--	340	0.66	0.98
-9.10	-4.70	--	313	0.70	0.99
9.10	-4.70	--	313	0.70	0.99
-9.10	4.70	--	313	0.70	0.99
9.10	4.70	--	313	0.70	0.99

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie
Komb. 9

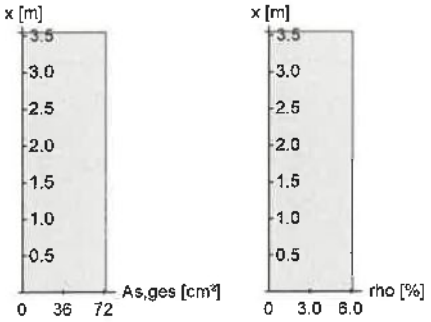
x [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	η
3.55	5499.0	0.0	0.0	0.51
2.66	4444.4	0.0	-83.6	0.63
1.78	4106.4	0.0	-109.4	0.68
0.89	4418.6	0.0	-83.1	0.64
0.00	5502.8	0.0	0.0	0.51

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	**3.55**	R	**Umfang**	5.9	**73.89**	**6.16**

mb WinEver Version 2024 - Copyright 2021 mb AEC Software GmbH

Erf. Bewehrung
M 1:100



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraftbemessung

	x [m]	$V_{Ed,y}$ $V_{Ed,z}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ $V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max,y}$ $V_{Rd,max,z}$ [kN]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm²/m]
Komb. 1	3.55	57.03	556.01	296.31	4500.0	18.4	16.6	4.10 M
Komb. 1	2.66	39.97	121.81	296.31	4503.6	18.4	16.6	4.10 M
Komb. 1	1.78	0.08	121.81	296.31	4507.2	18.4	16.6	4.10 M
Komb. 1	0.89	39.92	121.81	296.31	4510.8	18.4	16.6	4.10 M
Komb. 1	0.00	56.58	556.87	296.31	4514.4	18.4	16.6	4.10 M

M: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Typ	Bew.-Lage	n	d_s [mm]
0.00	**3.55**	Rechteck	**je Ecke**	**1**	**ø28**
			je b-Seite	**2**	**ø28**
			je h-Seite	**2**	**ø28**

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Typ	c_v [mm]	n	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	**3.55**	Rechteck	35	**12**	**73.89**	**6.16**

Querschnitt
M 1:25



Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Typ	d_s [mm]	s [cm]	Schnitt	A_{sw} [cm²/m]
0.00	3.55	Rechteck	10	30	2	5.24

Nachweise (GZG)

Verformungen im Gebrauchszustand

mb-Version Version 2024 - Copyright 2024 mb AEC Software GmbH

Steifigkeiten nach linearer Th.II.O.:

von x [m]	bis x [m]	$E_{c,eff}$ [kN/mm²]	ρ [%]	$EI_{y,I}$ [MNm²]	$EI_{z,I}$ [MNm²]
0.00	3.55	34.00	6.16	74.0	38.8

x [m]	max w_y [cm]	Ek [-]	max w_z [cm]	Ek [-]	$EI_{y,II}/EI_{y,I}$	$EI_{z,II}/EI_{z,I}$
3.55	0.00	17	0.00	19	1.00	1.00
2.66	0.74	17	0.68	19	0.62	0.59
1.78	1.05	17	0.96	19	0.62	0.59
0.89	0.74	17	0.68	19	0.62	0.59
0.00	0.00	17	0.00	19	1.00	1.00

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenkopf

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen am Stützenfuß

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	2610.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	660.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.95
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.68

mb WinEC Version 2024 Copyright 2023 mb AEC Software GmbH

8.3.2 Pos. E0_D1_L_ST7 Stahlbetonwandecke b/h=25/80cm

Geometrie

Querschnitt	b/h	= 25/80 cm
Höhe	h	= 4,30 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung $c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 30$ mm (XC3 bis ∅ 25)
gewählt:
c_{nom} = 3,5 cm allseitig

Belastung

Ermittlung der Punktlasten an der Wandecke für einen Abschnitt von 40 cm:

ständige	G = 3600 kN/m x 0,4 m = 1440 kN → 1500 kN
veränderliche	Q = 750 kN/m x 0,4 m = 300 kN

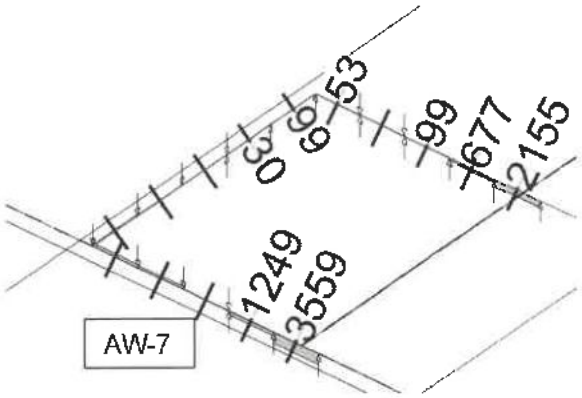


Bild 8-6: Abschnittsweise Darstellung der ständigen Lasten Gk

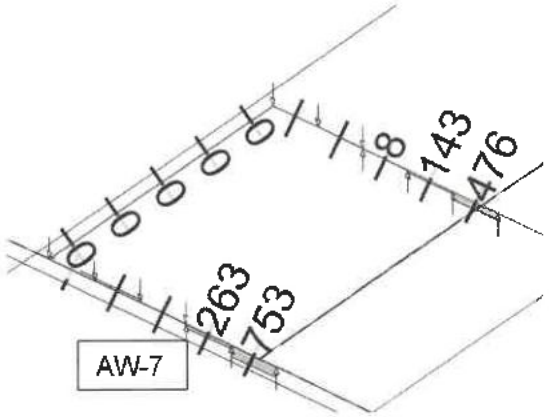


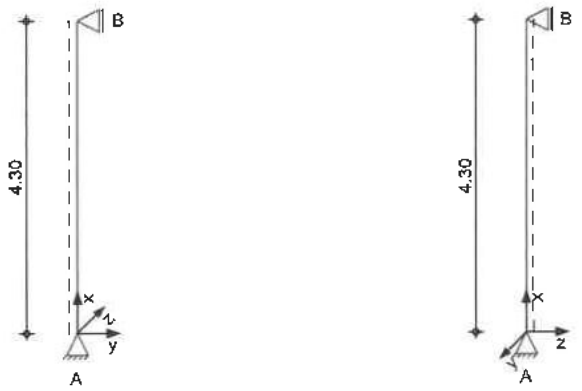
Bild 8-7: Abschnittsweise Darstellung der veränderlichen Lasten Qk

Hinweise:
Aufgrund des vorhandenen Bewehrungsgrads (>4,5%) der Stützen müssen die Übergreifungsstoße über Schraubenanschlüsse, z.B. Fa. Lenton, erfolgen.

Pos. E0_D1_L_ST7 Wandecke zur Pos.E0_D1_L_AW7

System: Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

M 1:100



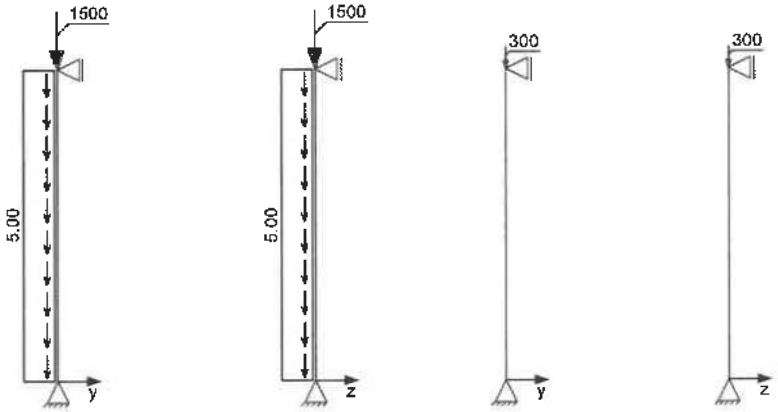
Abmessungen Mat./Querschnitt	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
	4.30	C 30/37	80/25

Expositionsklasse: XC3

Belastungen: Belastungen auf das System

Grafik: Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen: Gk | Gk | Qk.N | Qk.N



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. Gk	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
	Eigengew	0.00	4.30		5.00

Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. Gk		4.30	1500.00	0.0	0.0
Einw. Qk.N		4.30	300.00	0.0	0.0

mb-Version Version 2024 Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Imperfektionen

Grafik

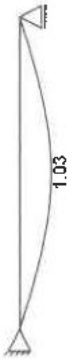
$w_{z,3}$ [cm]



$w_{y,5}$ [cm]



$w_{z,7}$ [cm]



$w_{y,9}$ [cm]



$w_{z,11}$ [cm]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	3	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
Brand	9	5	1.00*Gk	+0.30*Qk.N
	11	7	1.00*Gk	+0.30*Qk.N
quasi-ständig	17	9	1.00*Gk	+0.30*Qk.N
	19	11	1.00*Gk	+0.30*Qk.N

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 3

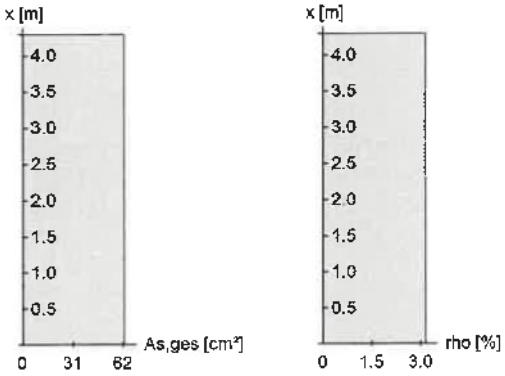
x [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	εs [‰]	εc [‰]	η
4.30	5913.3	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.42
3.23	5480.2	48.8	0.0	-2.36	-2.74	0.45
2.15	5261.5	66.2	0.0	-2.47	-2.96	0.47
1.08	5480.9	48.7	0.0	-2.36	-2.74	0.46
0.00	5913.3	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.42

mb WorkSuite 2024 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	**4.30**	**R**	**Asu=Aso**	5.5	**62.83**	**3.14**

Erf. Bewehrung
M 1:100



Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2
Berechnungsgrundlagen:
- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge
- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R90
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 90 min
- 4-seitige Beflammung

Steifigkeiten im Brandfall

t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EIy [kNm²]	EIz [kNm²]
90	r/l/o/u	2254143.87	7194.74	88333.38

Temperaturprofil Bewehrung

Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	Es,θ/Es [-]	fy,θ/fy [-]
-34.50	-7.00	--	498	0.40	0.68
34.50	-7.00	--	498	0.40	0.68
-26.83	-7.00	--	352	0.64	0.97
-19.17	-7.00	--	329	0.67	0.98
-11.50	-7.00	--	327	0.68	0.98
-3.83	-7.00	--	327	0.68	0.98
3.83	-7.00	--	327	0.68	0.98
11.50	-7.00	--	327	0.68	0.98
19.17	-7.00	--	329	0.67	0.98
26.83	-7.00	--	352	0.64	0.97
-34.50	7.00	--	498	0.40	0.68
34.50	7.00	--	498	0.40	0.68
-26.83	7.00	--	352	0.64	0.97
-19.17	7.00	--	329	0.67	0.98
-11.50	7.00	--	327	0.68	0.98

mb WorkSuite Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
-3.83	7.00	--	327	0.68	0.98
3.83	7.00	--	327	0.68	0.98
11.50	7.00	--	327	0.68	0.98
19.17	7.00	--	329	0.67	0.98
26.83	7.00	--	352	0.64	0.97

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 9

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	η
4.30	6366.2	0.0	0.0	0.25
3.23	6154.0	0.0	-49.0	0.26
2.15	6057.5	0.0	-68.1	0.26
1.08	6156.3	0.0	-48.9	0.26
0.00	6373.6	0.0	0.0	0.25

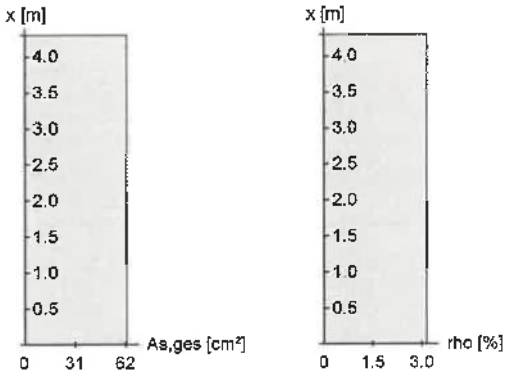
Komb. 11

X [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	η
4.30	6366.2	0.0	0.0	0.25
3.23	4674.0	105.7	0.0	0.34
2.15	4220.7	134.9	0.0	0.38
1.08	4666.2	105.4	0.0	0.34
0.00	6373.6	0.0	0.0	0.25

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	**4.30**	R	**Asu=Aso**	5.5	**62.83**	**3.14**

Erf. Bewehrung
M 1:100



Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraftbemessung

	X [m]	$V_{Ed,y}$ / $V_{Ed,z}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ / $V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max,y}$ / $V_{Rd,max,z}$ [kN]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm²/m]
Komb. 3	4.30	22.78	521.70	367.20	2475.0	18.4	12.0	7.42 M
Komb. 3	3.23	16.19	522.40	367.20	2482.3	18.4	12.0	7.42 M
Komb. 3	2.15	0.08	523.10	367.20	2489.5	18.4	12.0	7.42 M

mb-Viewer Version 2021 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	x [m]	$V_{Ed,y}$ $V_{Ed,z}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ $V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max,y}$ $V_{Rd,max,z}$ [kN]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm²/m]
Komb. 3	1.08	16.17	523.79	367.20	2496.8	18.4	12.0	7.42 M
Komb. 3	0.00	22.98	524.49	367.20	2504.0	18.4	12.0	7.42 M

M: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP zu 9.2.2(5)

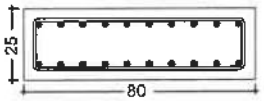
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Typ	Bew.-Lage	n	d_s [mm]
0.00	**4.30**	Rechteck	**je Ecke**	**1**	**ø20**
			je b-Seite	**8**	**ø20**

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Typ	c_v [mm]	n	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	**4.30**	Rechteck	35	**20**	**62.83**	**3.14**

Querschnitt M 1:25



Längsstäbe: 20 ø20
Querkraftbewehrung: ø10
Betondeckung:
cv = 35 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Typ	d_s [mm]	s [cm]	Schnitt	A_{sw} [cm²/m]
0.00	4.30	Rechteck	10	21	2	7.48

Nachweise (GZG)

Verformungen im Gebrauchszustand

Steifigkeiten nach linearer Th.II.O.:

von x [m]	bis x [m]	$E_{c,eff}$ [kN/mm²]	ρ [%]	$EI_{y,I}$ [MNm²]	$EI_{z,I}$ [MNm²]
0.00	4.30	33.00	3.14	40.5	401.9

x [m]	max w_y [cm]	Ek [-]	max w_z [cm]	Ek [-]	$EI_{y,II}/EI_{y,I}$	$EI_{z,II}/EI_{z,I}$
4.30	0.00	17	0.00	19	1.00	1.00
3.23	0.74	17	0.81	19	0.78	0.80
2.15	1.04	17	1.14	19	0.78	0.80
1.08	0.74	17	0.81	19	0.78	0.80
0.00	0.00	17	0.00	19	1.00	1.00

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenkopf

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

mb viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Auflagergrößen am Stützenfuß

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	1521.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	300.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.47
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.38

mit Vierendeel Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

8.4 Wände aus Stahlbeton

Die Bemessung wird für den Regelfall ausschließlich unter Vertikallasten und bei Außenwänden auch aus Windlasten durchgeführt. Einige Wände werden zusätzlich als Vierendeelträger ausgebildet. Die Bemessung erfolgt hierfür in einem separaten Abschnitt.

Brandschutz
Mindestabmessungen bei mehrseitiger Brandbeanspruchung R90 gemäß DIN EN 1992-1-2; 5.4.2; Tab. 5.4 für einen Ausnutzungsgrad von $\eta_{fi} = 0,7$ (sichere Seite):

Wanddicke:	120 mm	$< b_{vorh} = 250$ mm	→ O.K.
Achsabstand:	20 mm	< 25 mm	→ O.K.

Konstruktive Hinweise

- Mindestbewehrung lotrecht
  im Allgemeinen: $_{min}A_s \geq 0,0015 \cdot A_c$
  für $\mid N_{ed} \mid \geq 0,3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände: $_{min}A_s \geq 0,0030 \cdot A_c$
  Stababstand: $s \leq 30$ cm, $\leq 2\,h$

- Höchstbewehrung lotrecht
  $_{max}A_s \leq 0,04 \cdot A_c$ (auch im Bereich von Übergreifungsstößen ggf. Schraubanschluss vorsehen)

- Mindestbewehrung waagerecht
  im Allgemeinen: $A_{s,Q} \geq 20\%\ A_{s,L}$
  für $\mid N_{ed} \mid \geq 0,3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände: $A_{s,Q} \geq 50\%\ A_{s,L}$
  Stababstand: $s \leq 35$ cm, $d_{waag.} \geq 0,25\ d_{senkr.}$

- Randbügel an freien Enden:
  Mindestdurchmesser: 6 mm;
  Maximalabstand: $\leq h$
  Schenkellänge: $\geq 2 \cdot h$ bzw. l_s

Belastung
Siehe EDV-Ausdruck

Linienlager-EW Linienlagerkräfte einwirkungsweise

Linienlagerkräfte — Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik — Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen

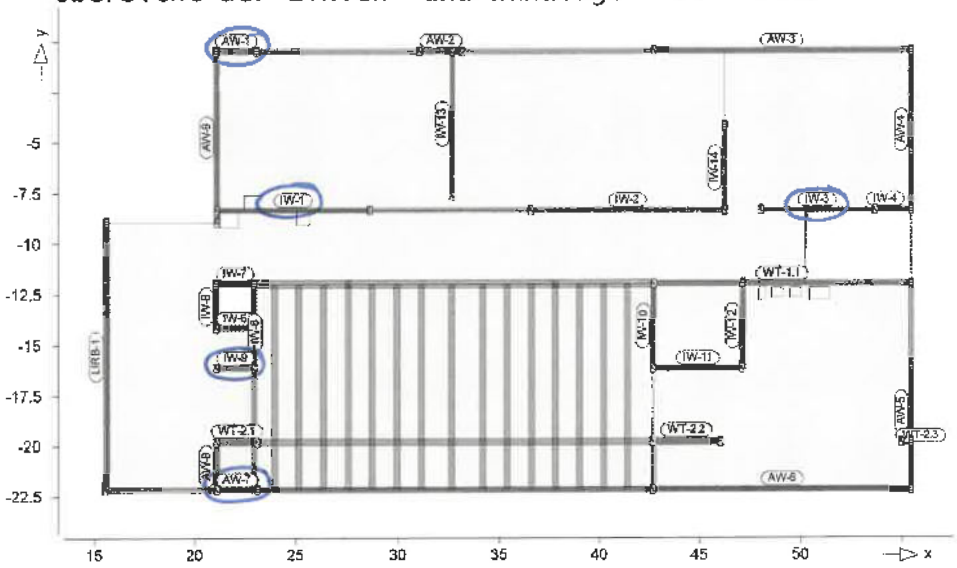


Tabelle — Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
→ AW-1 (L = 2.00 m)					
Gk	-245.12	315.72	876.55	631.43	0.59
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-91.53	71.65	234.84	143.31	0.76
AW-2 (L = 2.10 m)					
Gk	467.98	384.65	301.31	807.75	-0.08
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	101.47	73.98	46.49	155.35	-0.13
AW-3 (L = 12.75 m)					
Gk	299.89	151.02	2.14	1925.44	-2.09
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	75.32	37.19	-0.94	474.13	-2.18
AW-4 (L = 7.85 m)					
Gk	102.19	74.88	47.56	587.78	-0.48
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	22.82	16.10	9.38	126.39	-0.55
AW-5 (L = 6.00 m)					
Gk	-197.79	33.11	264.02	198.68	6.97
Qk.N	-37.55	-0.34	36.87	-2.02	-110.62
	-29.60	1.50	32.59	8.98	20.78
AW-6 (L = 12.75 m)					
Gk	295.07	84.77	-125.54	1080.76	-5.27

	EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		58.76	17.64	-23.48	224.93	-4.95
→	AW-7	*(L = 2.00 m)*				
+ ST7	Gk	-2271.53	569.21	3409.94	1138.41	1.66
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-484.51	118.51	721.53	237.02	1.70
	AW-8	*(L = 2.35 m)*				
	Gk	-632.55	-167.61	297.33	-393.88	-1.09
	Qk.N	-133.22	-38.81	55.60	-91.20	-0.95
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	AW-9	*(L = 8.45 m)*				
	Gk	106.58	76.82	47.05	649.10	-0.55
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		33.10	17.90	2.70	151.26	-1.20
→	IW-1	*(L = 7.50 m)*				
	Gk	88.00	231.60	375.21	1737.03	0.78
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		18.17	68.43	118.70	513.25	0.92
	IW-2	*(L = 9.60 m)*				
	Gk	371.39	214.33	57.28	2057.57	-1.17
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		116.06	67.15	18.24	644.65	-1.17
→	IW-3	*(L = 5.65 m)*				
	Gk	476.26	274.82	73.39	1552.75	-0.69
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		135.26	73.44	11.62	414.93	-0.79
	IW-4	*(L = 1.80 m)*				
	Gk	137.41	74.08	10.75	133.34	-0.26
	Qk.N	4.11	-0.43	-4.96	-0.77	3.18
		33.56	14.14	-5.28	25.46	-0.41
	IW-5	*(L = 1.85 m)*				
	Gk	78.13	123.54	168.95	228.55	0.11
	Qk.N	7.08	-5.10	-17.27	-9.43	0.74
		-15.75	20.75	57.25	38.39	0.54
	IW-6	*(L = 4.15 m)*				
	Gk	199.40	129.41	59.41	537.05	-0.37
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		59.53	26.59	-6.36	110.33	-0.86
	IW-7	*(L = 1.85 m)*				
	Gk	277.45	41.64	-194.18	77.03	-1.75
	Qk.N	15.69	-0.05	-15.79	-0.10	91.24
		95.86	10.32	-75.21	19.10	-2.56
	IW-8	*(L = 2.20 m)*				
	Gk	91.70	188.95	286.21	415.70	0.19
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-2.43	61.08	124.59	134.37	0.38
→	IW-9	*(L =*				

mb-Wand Version 2022 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

	EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
	1.85 m)					
	Gk	331.82	108.32	-115.18	200.39	-0.64
	Qk.N	-1.70	-0.87	-0.03	-1.60	-0.30
		71.09	24.54	-22.02	45.39	-0.58
IW-10	*(L =*					
	4.15 m)					
	Gk	49.42	121.58	193.75	504.58	0.41
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		14.61	31.72	48.82	131.63	0.37
IW-11	*(L =*					
	4.45 m)					
	Gk	11.54	13.25	14.96	58.95	0.10
	Qk.N	-0.28	-1.49	-2.70	-6.63	0.60
		3.57	12.14	20.71	54.04	0.52
IW-12	*(L =*					
	4.15 m)					
	Gk	179.98	63.37	-53.23	263.00	-1.27
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		94.12	31.86	-30.41	132.20	-1.35
IW-13	*(L =*					
	7.15 m)					
	Gk	383.81	239.66	95.50	1713.54	-0.72
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		105.79	71.98	38.17	514.68	-0.56
IW-14	*(L =*					
	4.15 m)					
	Gk	-14.91	91.31	197.52	378.92	0.80
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-16.87	38.38	93.63	159.28	1.00
LIRB-1	*(L =*					
	13.20 m)					
	Gk	7.29	34.36	61.43	453.52	1.73
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-4.35	13.11	30.57	173.08	2.93
WT-1.1	*(L =*					
	12.75 m)					
	Gk	132.17	179.12	226.08	2283.83	0.56
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		45.11	48.12	51.12	613.48	0.13
WT-2.1	*(L =*					
	2.00 m)					
	Gk	-660.51	586.99	1834.49	1173.98	0.71
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-173.98	116.94	407.85	233.87	0.83
WT-2.2	*(L =*					
	3.30 m)					
	Gk	1165.48	503.85	-157.77	1662.72	-0.72
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		231.99	118.69	5.40	391.69	-0.52
WT-2.3	*(L =*					
	0.50 m)					
	Gk	2196.95	1403.83	610.72	701.92	-0.05
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		626.52	390.42	154.31	195.21	-0.05

RUD Ketten Wurgen GmbH & Co. KG Engineering, Rud-Str. 1, 86551 Aichach, Germany

8-97

Mindestbewehrung

Expositionsklasse oben/unten – XC1/XC3
Wanddicke d = 25 cm
Gewählt Matte Q 636 A

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	25	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		21,0	21,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
C_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite **Begriff**	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\,h \cdot b$	1250	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\emptyset_s^*}}$		264	228	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,3	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^*$	=		20	20	
	$(\emptyset_s 8(h\text{-}d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			64	64	[mm]
	$(\emptyset s \cdot f_{ct0})/f_{ct,eff}$			20	20	
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\,h$	12,5	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\,f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52\text{-}0{,}8)(h\text{-}30)/(80\text{-}30)]+0{,}8$		0,83	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct})/\sigma_s$		5,49	6,34	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$		Q636	6,36	6,36	[cm²/m]

8-98

Expositionsklasse oben/unten – XC1/XC1
Wanddicke d = 25 cm
Gewählt Matte Q 636 A

Eingabe					
Geometrie	**Symbole**	**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Dicke	h =	25	-	-	[cm]
Breite	b =	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c =		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d =		21,0	21,0	[cm]
(h-d)	d_1 =		4,0	4,0	[cm]
Material					
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck} =	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	$f_{ctm} = 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung					
Bügel	d =		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}					
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$		35	35	[mm]
	$c_{min,b}$		10	10	
c_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$		20	20	[mm]
	-		10	10	
Δc_{dev} =			15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung					
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm		0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm				

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite					
Begriff	**Symbole**	**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Betonzugzonefläche	A_{ct} = 0,5 h · b	1250	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	$\sigma_s = \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\phi_s^*}}$		264	264	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k =		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	ϕ_s^* =		20	20	
	$(\phi_s 8(h-d) \cdot f_{ctd})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$		64	64	[mm]
	$(\phi s \cdot f_{ctd})/f_{ct,eff}$		20	20	
gewählte Stabdurchmesser	ϕ_s =		10	10	[mm]
	f_{ctd} =	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr} = 0,5 h	12,5	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =	1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	0,5 f_{cbm}	1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²	3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =	0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8	0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	[(0,52-0,8)(h-30)/(80-30)]+0,8	0,83	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52	0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c					
- bei Biegung mit Normalkraft			-	-	
- bei reiner Biegung	0,4	1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1		-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	$A_s = (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct})/\sigma_s$		5,49	5,49	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$	Q636	6,36	6,36	[cm²/m]

Expositionsklasse oben/unten – XC1/XC1
Wanddicke d = 20 cm
Gewählt Matte Q 524 A

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	20	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		16,0	16,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
c_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite Begriff	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\ h \cdot b$	1000	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^8}{\phi_s^*}}$		264	264	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	ϕ_s^*	=		20	20	
	$(\phi_s 8(h\text{-}d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			80	80	[mm]
	$(\phi s \cdot f_{ct0})/f_{ct,eff}$			20	20	
gewählte Stabdurchmesser	ϕ_s	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\ h$	10	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\ f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52\text{-}0{,}8)(h\text{-}30)/(80\text{-}30)]+0{,}8$		0,86	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct})/\sigma_s$		4,39	4,39	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$		Q524	5,24	5,24	[cm²/m]

8.4.1 Pos. E0_D1_L_AW1 Stahlbeton-Außenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,50 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Außenwände (auch hinterlüftete Fassade):
XC3, min C20/25
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC3 bis ∅ 20)

Belastung

ständig	g	= 880 kN/m
veränderlich	q	= 235 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E0_D1_L_AW1 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand
Wandhöhe l_w = 3.50 m
Knicklänge l_0 = 3.50 m
System ist unverschieblich.

Expositionsklassen

XC1 und XC3

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	880.00
Qk.N	8.33	235.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung
2 ständig/vorüberg.	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.50	7.2	48.5	26.3

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	0.88

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	K_r [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	2.96

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
3.50	-142.11	0.00	-142.11
2.90	-120.11	-23.83	-143.93
0.00	-13.74	0.00	-13.74

mbWorkflow version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	2.90	1570.03	-143.93	3.49

Gesamte Stahlfläche A_s = 6.99 cm²

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite **Q636A**

vorh. Stahlfläche A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	901.88	0.00	-20.95
Qk.N	235.00	0.00	-5.60

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	20.95
Qk.N	0.00	0.00	5.60

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

mb-bauStatik Version 2023 • © Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

8.4.2 Pos. E0_D1_L_AW7 Stahlbeton-Außenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 4,30 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Außenwände (auch hinterlüftete Fassade):
XC3, min C20/25
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC3 bis ∅ 20)

Belastung

Die Wandbemessung wird für einen Mittelwert der Lasten durchgeführt. Die große Lastkonzentrationen an den Wandecken werden durch die Bildung einer Eckstütze 25/80cm übernommen. Siehe Pos. E0_D1_L_ST7

ständig	g	= 570 kN/m
veränderlich	q	= 120 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite“ liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E0_D1_L_AW7 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

Wandhöhe	l_w =	4.30	m
Knicklänge	l_0 =	4.30	m

System ist unverschieblich.

Expositionsklassen

XC1 und XC3

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	570.00
Qk.N	8.33	120.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung	
ständig/vorüberg. 2	+1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	4.30	7.2	59.6	33.2

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
0.964	207	1.04

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	K_r [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	4.47

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
4.30	-89.35	0.00	-89.35
3.00	-65.42	-35.81	-101.23
0.00	-10.22	0.00	-10.22

mb BauStatik Version 2023 - Copyright 1992 - mb AEC Software GmbH

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	3.00	985.78	-101.23	1.88 M

Gesamte Stahlfläche A_s = 3.75 cm²
M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite **Q636A**

vorh. Stahlfläche A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	596.88	0.00	-11.05
Qk.N	120.00	0.00	-2.33

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	11.05
Qk.N	0.00	0.00	2.33

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

mb WorkSuite 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

8.4.3 Pos. E0_D1_L_IW1 Stahlbeton-Innenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,50 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Innenwand
XC1, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC1 bis ∅ 25)

Belastung

ständig	g	= 380 kN/m
veränderlich	q	= 120 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite“ liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E0_D1_L_IW1 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

Wandhöhe	l_w =	3.50	m
Knicklänge	l_0 =	3.50	m

System ist unverschieblich.

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	380.00
Qk.N	8.33	120.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung	
ständig/vorüberg. 2	+1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.50	7.2	48.5	38.8

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	0.88

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	Kr [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	2.96

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
3.50	-64.07	0.00	-64.07
2.90	-54.17	-10.97	-65.14
0.00	-6.32	0.00	-6.32

RUNGE-Software, Version 2023 - © Copyright 2022 - by RUNGE Software GmbH

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	2.90	722.53	-65.14	1.88 M

Gesamte Stahlfläche — A_s = 3.75 cm²
M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite — **Q636A**

vorh. Stahlfläche — A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad — ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	401.88	0.00	-9.05
Qk.N	120.00	0.00	-2.86

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	9.05
Qk.N	0.00	0.00	2.86

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 1985 - 2023 RUCK Software GmbH

8.4.4 Pos. E0_D1_L_IW3 Stahlbeton-Innenwand d=20cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 20 cm
Höhe	h	= 3,50 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Innenwand
XC1, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC1 bis ∅ 25)

Belastung

ständig	g	= 480 kN/m
veränderlich	q	= 140 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E0_D1_L_IW3 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

Wandhöhe	l_w =	3.50	m
Knicklänge	l_0 =	3.50	m

System ist unverschieblich.

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	6.67	480.00
Qk.N	6.67	140.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung
2	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

ständig/vorüberg.

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	20.0	2000	66667

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.50	5.8	60.6	31.4

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	0.88

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	Kr [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	3.22E-2	3.95

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
3.50	-64.91	0.00	-64.91
2.40	-46.94	-29.03	-75.97
0.00	-7.71	0.00	-7.71

mb-plaunt v4.0am 2024 - Copyright 1992 - mb AEC Software GmbH

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	As1 [cm²]
2	2.40	881.63	-75.97	2.67

Gesamte Stahlfläche A_s = 5.33 cm²

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite **Q636A**

vorh. Stahlfläche A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad ρ = 0.64 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	Fx,k [kN/m]	My,k [kNm/m]	Fz,k [kN/m]
Gk	497.50	0.00	-9.14
Qk.N	140.00	0.00	-2.67

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	Fx,k [kN/m]	My,k [kNm/m]	Fz,k [kN/m]
Gk	0.00	0.00	9.14
Qk.N	0.00	0.00	2.67

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

mb BauStatik 2023 - Copyright ArZ21 mbH & Co. KG - Software: GmbH

8.4.5 Pos. E0_D1_L_IW9 Stahlbeton-Innenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 4,30 m

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Innenwand
XC1, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC1 bis ∅ 25)

Belastung

ständig	g	= 335 kN/m
veränderlich	q	= 75 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite“ liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. E0_D1_L_IW9 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand
Wandhöhe l_w = 4.30 m
Knicklänge l_0 = 4.30 m
System ist unverschieblich.

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	335.00
Qk.N	8.33	75.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung	
ständig/vorüberg. 2	+1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30	33000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	4.30	7.2	59.6	42.5

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
0.964	207	1.04

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	K_r [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	4.47

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
4.30	-53.29	0.00	-53.29
3.00	-39.07	-21.83	-60.90
0.00	-6.23	0.00	-6.23

mb WinEasy V. 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	3.00	601.03	-60.90	1.88 M

Gesamte Stahlfläche — A_s = 3.75 cm²
M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite — **Q636A**

vorh. Stahlfläche — A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad — ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	361.88	0.00	-6.49
Qk.N	75.00	0.00	-1.45

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	6.49
Qk.N	0.00	0.00	1.45

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

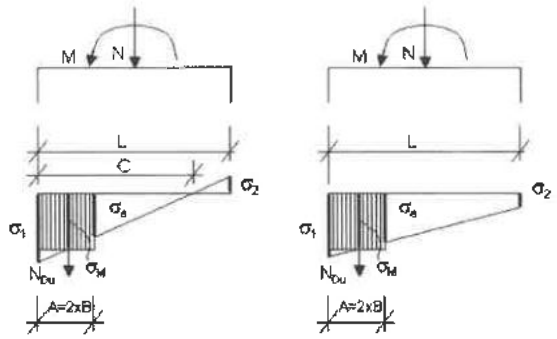
mb-Version 2023.014 - Copyright 2023 mb AEC Software GmbH

Durchstanzbeanspruchung N_{DU}

Projekt: **OSS**
Ebene: **E0**

Druck positiv

Pos.	Bemerkung	Länge	Breite	red. Länge	Einwirkung	Linienlast		σ_1	σ_2	c	σ_a	σ_M	Durchstanzlast
				(2xBreite)		Anfang	Ende						$N_{DU} = \sigma_M \times B \times A$
		L in [cm]	B in [cm]	A in [cm]		[kN/m]	[kN/m]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[cm]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[kN]
E0_D1_IW7	Wandecke	185	25	50	ständig	67,2	-34,4	0,03	-0,01	122	0,02	0,02	27
		185	25	50	veränderlich	38,3	-7	0,02	0,00	156	0,01	0,01	16
+													
E0_D1_IW8		220	25	50	ständig	66,6	45,5	0,03	0,02	0	0,02	0,03	32
		220	25	50	veränderlich	43	9,8	0,02	0,00	0	0,01	0,02	20
												G =	**59**
												Q =	**36**
E0_D1_IW12	Wandecke	415	25	50	ständig	90,9	-13,6	0,04	-0,01	361	0,03	0,03	42
		415	25	50	veränderlich	59,8	-10,6	0,02	0,00	353	0,02	0,02	28
+													
E0_D1_IW11		445	25	50	ständig	9,3	36,3	0,00	0,01	0	0,00	0,00	5
		445	25	50	veränderlich	15,9	10,8	0,01	0,00	0	0,01	0,01	8
												G =	**48**
												Q =	**36**
E0_D1_IW14	Wandende	430	20	40	ständig	213,5	-57,7	0,11	-0,03	339	0,09	0,10	80
		430	20	40	veränderlich	100,2	-27,8	0,05	-0,01	337	0,04	0,05	38
												G =	**80**
												Q =	**38**



8-115

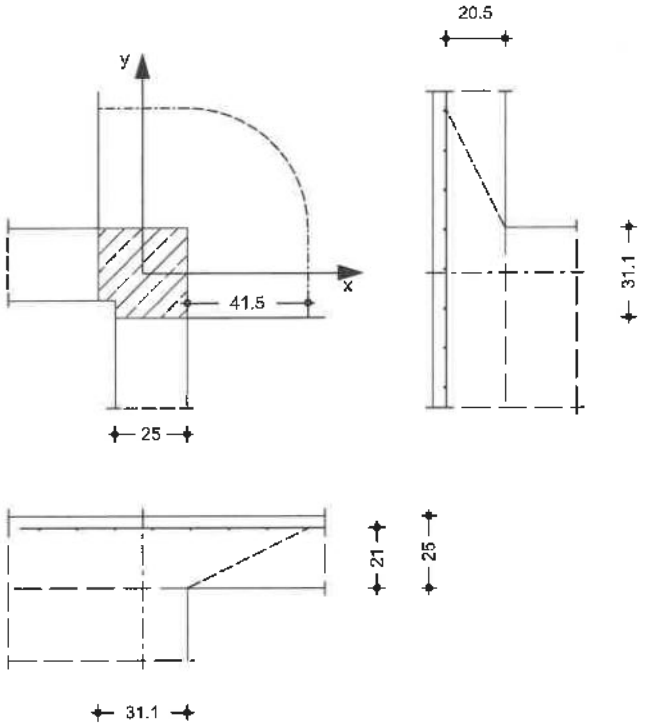
8.5.1 Pos. E0_D1_IW7+IW8_D

obere Bewehrung	min. asx/asy = **7,85/7,85** cm²/m
Kollapsbewehrung unten	min. Asu = **7,85** cm²
Zulage Bewehrung erf.	asx/asy = **3,93/3,93** cm²/m
Verlegebreite	min. by/bx = 0,93/0,93 m

Pos. E0_D1_IW7+IW8_D Stahlbeton-Durchstanznachweis

System
M 1:25

Wandinnenecke, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte	Dicke		h =	25.00	cm
	vorh. Biegebew.	a_{sx}/ a_{sy} =	7.85 /	7.85	cm²/m
	Achsabstände	d'x/ d'y =	4.00 /	4.50	cm
	mittlere statische Nutzhöhe		d =	20.75	cm
Wand	Wanddicke		b =	25.00	cm
	Einflußlänge		a =	31.13	cm

Belastungen

Einwirkung	F_z[kN]	M_x[kNm]	M_y[kNm]
Gk	59.00	0.00	0.00
Qk.N	36.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt
Stahlbeton

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30.0	33000
B 500SA	500.0		200000

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1, 6.4

	Bemessungswert Querkraft	V_{Ed} =	133.65	kN
	Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten nach 6.4.3(6), Bild 6.21N	β =	1.20	-
	char. Vorwert	$C_{Rk,c}$ =	0.18	-
	Beiwert Einfluss Plattendicke	k =	1.98	-
gewählt	Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung			
	6 ø10 / 20 cm	a_s =	3.93	cm²/m
	min. Verlegebreite b_y/ b_x =	0.93 /	0.93	m
	mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l =	0.57	%

Nachweis

Rund-schnitt	Abst. [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm²]		$V_{Rd,c}$ [N/mm²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm²]
U_{crit}	41.5	1.27	0.607	≤	0.612	
			0.607	≤		0.857

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung NCI Zu 6.4.5

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

Platten-seite	Rich-tung	η [-]	m_{Ed} [kNm/m]	min a_s [cm²/m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.125	16.71	1.77	b_y=0.3 l_y
	y	0.125	16.71	1.82	b_x=0.3 l_x
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

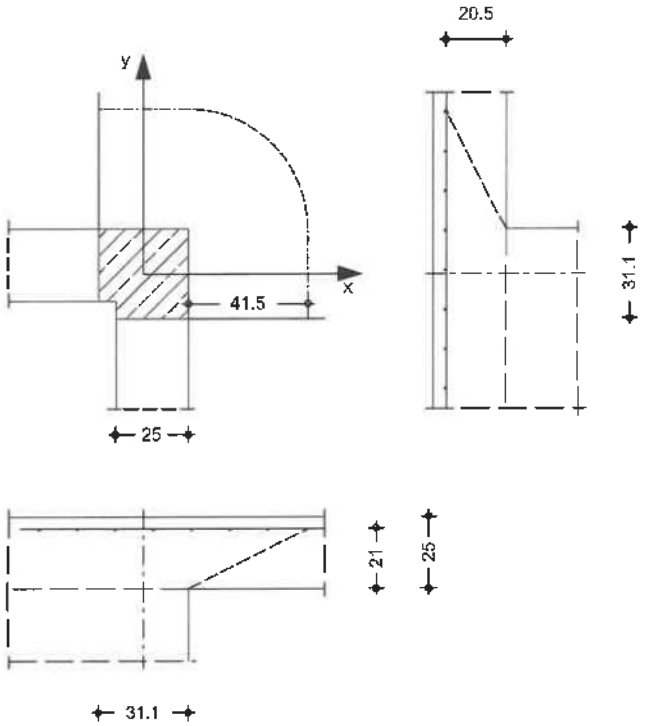
8.5.2 Pos. E0_D1_IW12+IW11_D

obere Bewehrung	min. asx/asy = **7,85/7,85** cm²/m
Kollapsbewehrung unten	min. Asu = **7,85** cm²
Zulage Bewehrung erf.	asx/asy = **3,14/3,14** cm²/m
Verlegebreite	min. by/bx = 0,93/0,93 m

Pos. E0_D1_IW12+11_D Stahlbeton-Durchstanznachweis

System
M 1:25

Wandinnenecke, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte	Dicke		h =	25.00 cm
	vorh. Biegebew.	a_{sx}/ a_{sy} =	7.85 /	7.85 cm²/m
	Achsabstände	d'_x/ d'_y =	4.00 /	4.50 cm
	mittlere statische Nutzhöhe		d =	20.75 cm
Wand	Wanddicke		b =	25.00 cm
	Einflußlänge		a =	31.13 cm

Belastungen

Einwirkung	F_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]
Gk	48.00	0.00	0.00
Qk.N	36.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt Stahlbeton

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30.0	33000
B 500SA	500.0		200000

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1, 6.4

	Bemessungswert Querkraft	V_{Ed} =	118.80	kN
	Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten nach 6.4.3(6), Bild 6.21N	β =	1.20	-
	char. Vorwert	$C_{Rk,c}$ =	0.18	-
	Beiwert Einfluss Plattendicke	k =	1.98	-

gewählt

Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung

5 ø10 / 25 cm		a_s =	3.14	cm²/m
min. Verlegebreite	b_y/ b_x =	0.93 /	0.93	m
mittl. Längsbewehrungsgrad		ρ_1 =	0.53	%

Nachweis

Rund-schnitt	Abst. [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm²]		$V_{Rd,c}$ [N/mm²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm²]
U_{crit}	41.5	1.27	0.539	≤	0.598	
			0.539	≤		0.837

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung NCI Zu 6.4.5

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

Platten-seite	Rich-tung	η [-]	m_{Ed} [kNm/m]	min a_s [cm²/m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.125	14.85	1.57	b_y=0.3 l_y
	y	0.125	14.85	1.61	b_x=0.3 l_x
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright © 2023 - mb AEC Software GmbH

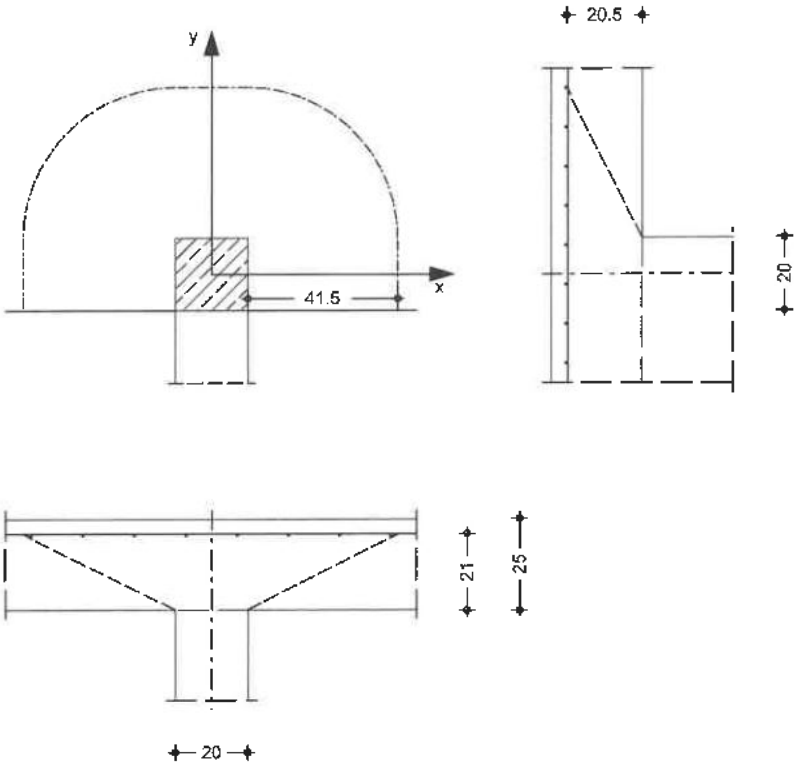
8.5.3 Pos. E0_D1_IW14_D

obere Bewehrung	min. asx/asy = **7,85/7,85** cm²/m
Kollapsbewehrung unten	min. Asu = **7,85** cm²
Zulage Bewehrung erf.	asx/asy = **3,14/3,14** cm²/m
Verlegebreite	min. by/bx = 0,82/1,45 m

Pos. E0_D1_IW14_D Stahlbeton-Durchstanznachweis

System
M 1:20

Wandende, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte	Dicke		h =	25.00 cm
	vorh. Biegebew.	a_{sx}/ a_{sy} =	7.85 /	7.85 cm²/m
	Achsabstände	d'x/ d'y =	4.00 /	4.50 cm
	mittlere statische Nutzhöhe		d =	20.75 cm
Wand	Wanddicke		b =	20.00 cm
	Einflußlänge		a =	20.00 cm

Belastungen

Einwirkung	Fz[kN]	Mx[kNm]	My[kNm]
Gk	80.00	0.00	0.00
Qk.N	38.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt
Stahlbeton

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30.0	33000
B 500SA	500.0		200000

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1, 6.4

mb AktivArt Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

	Bemessungswert Querkraft	V_{Ed} =	165.00	kN
	Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten nach 6.4.3(6), Bild 6.21N	β =	1.35	-
	char. Vorwert	$C_{Rk,c}$ =	0.18	-
	Beiwert Einfluss Plattendicke	k =	1.98	-
gewählt	Stabstahl als Zulage			
	in x-Richtung 5 ø10 / 25 cm	a_{sx} =	3.14	cm²/m
	in y-Richtung 7 ø10 / 25 cm	a_{sy} =	3.14	cm²/m
	min. Verlegebreite b_y/ b_x =		0.82 / 1.45	m
	mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l =	0.53	%

Nachweis

Rund-schnitt	Abst. [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm²]		$V_{Rd,c}$ [N/mm²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm²]
U_{crit}	41.5	1.90	0.564	≤	0.598	
			0.564	≤		0.837

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung
NCI Zu 6.4.5

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

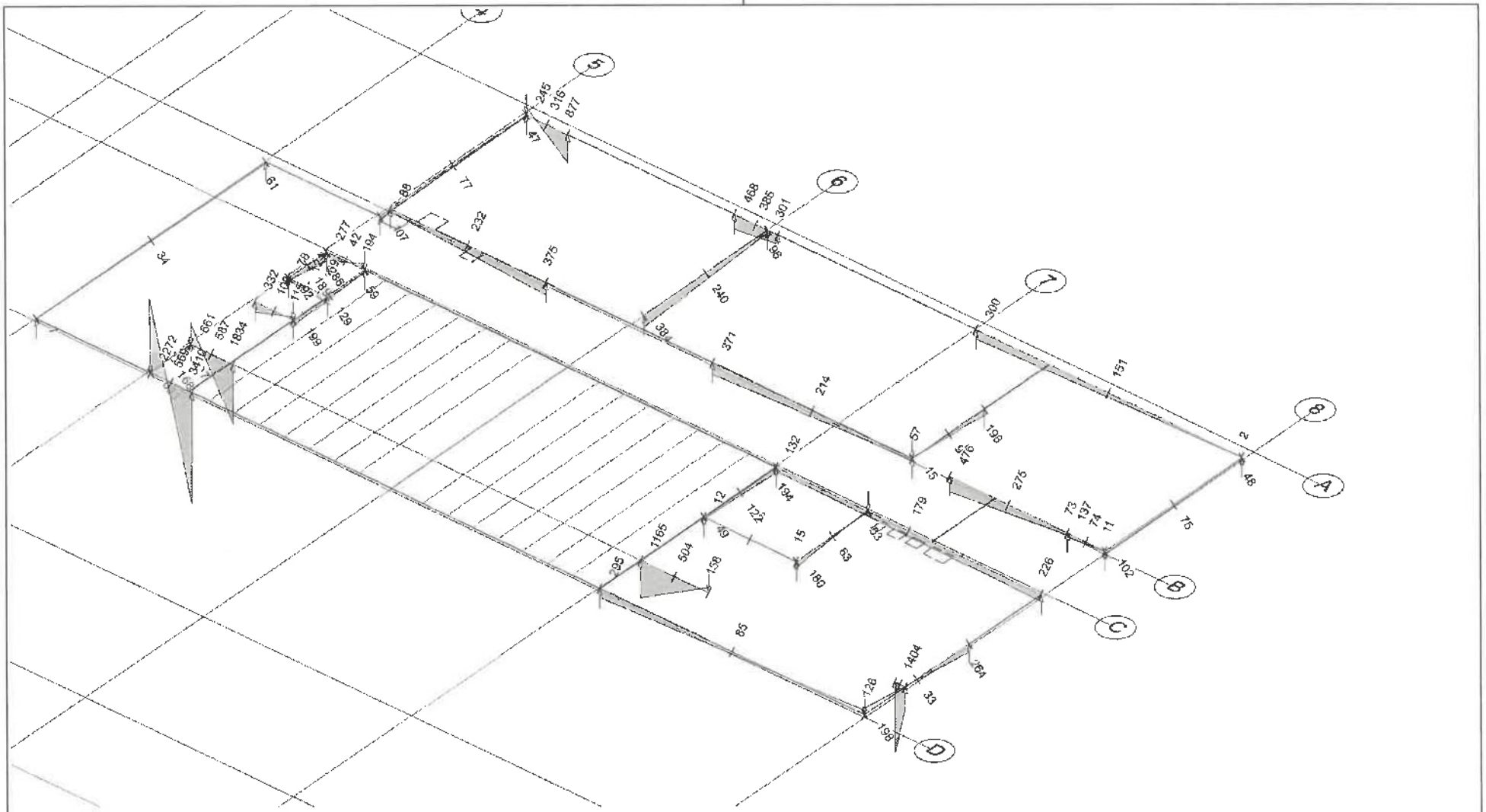
Platten-seite	Rich-tung	η [-]	m_{Ed} [kNm/m]	min a_s [cm²/m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.250	41.25	4.44	b_y=0.15 l_y
	y	0.125	20.63	2.25	b_x=0.3 l_x
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

mb WorkSuite 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

8.6 Lastweiterleitung

Die Lastweiterleitung (L-Position) wird auf die darunter liegende Ebene einwirkungs- und lastfallweise durchgeführt. Für den Plattenbereich wird nur ein Lastfall aus der Nutzlast für die Weiterleitung angesetzt.

e by MicroFe Version 2021 - Copyright 1982 - 2021 ARCHE Software GmbH



Linienlagerergebnisse

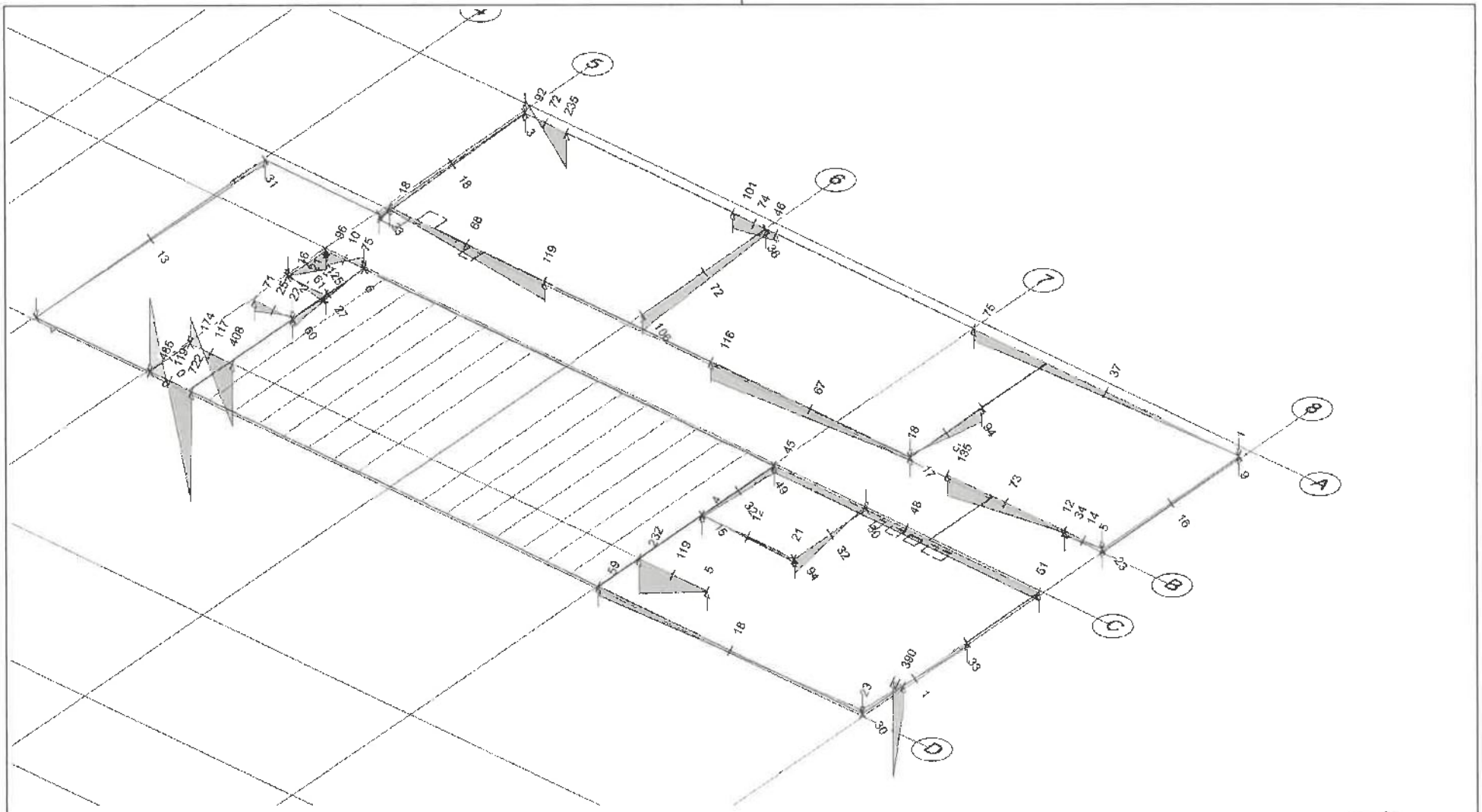
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 3410, Min = -2272

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_D1_L**

8_126

e-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - Ing. Aichl Software GmbH



Linienlagerergebnisse

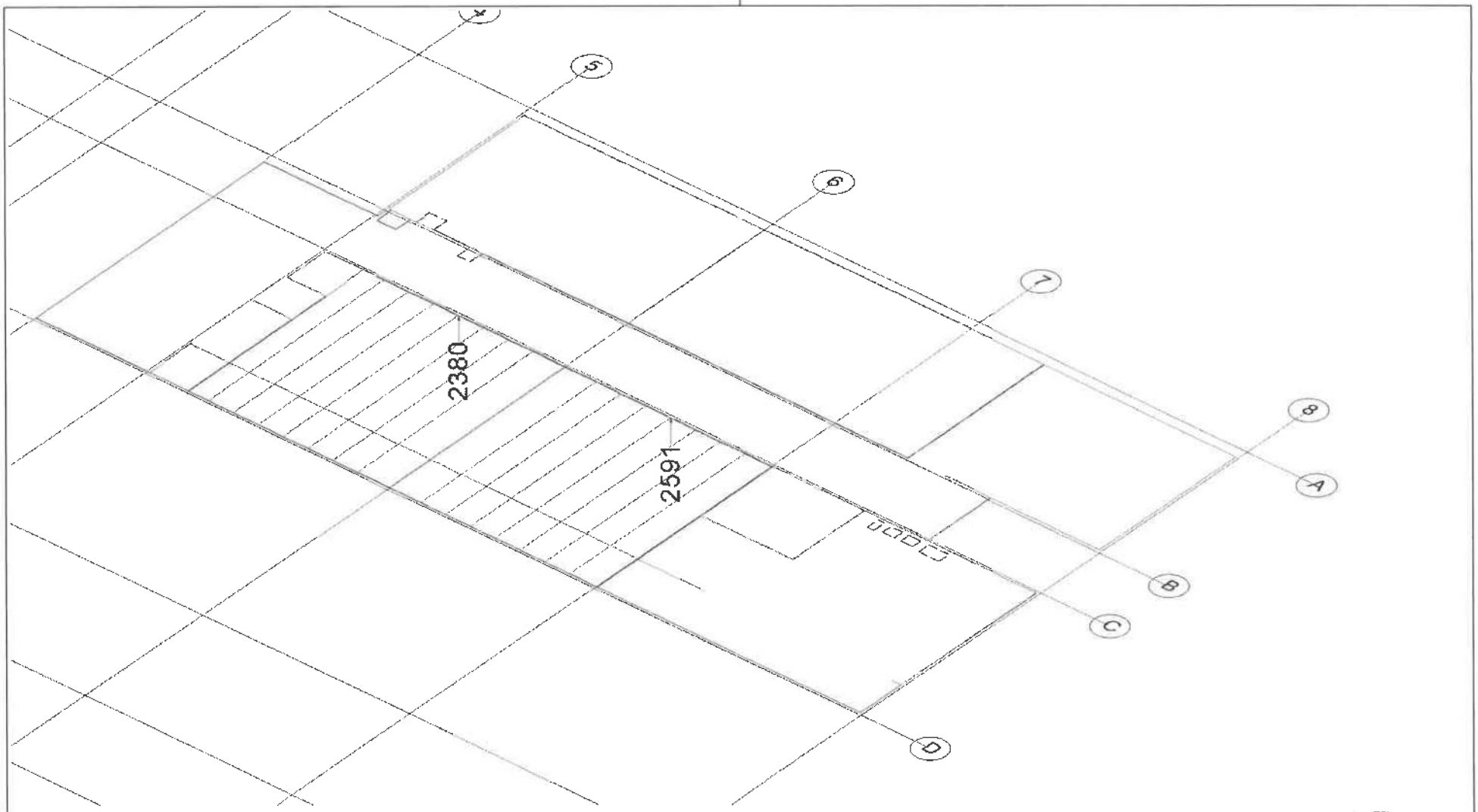
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 722, Min = -485

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_D1_L**

8-429

mb WorkerVersion 2023 - Copyright 1992 - mb AEC Software GmbH



Punktlagerergebnisse

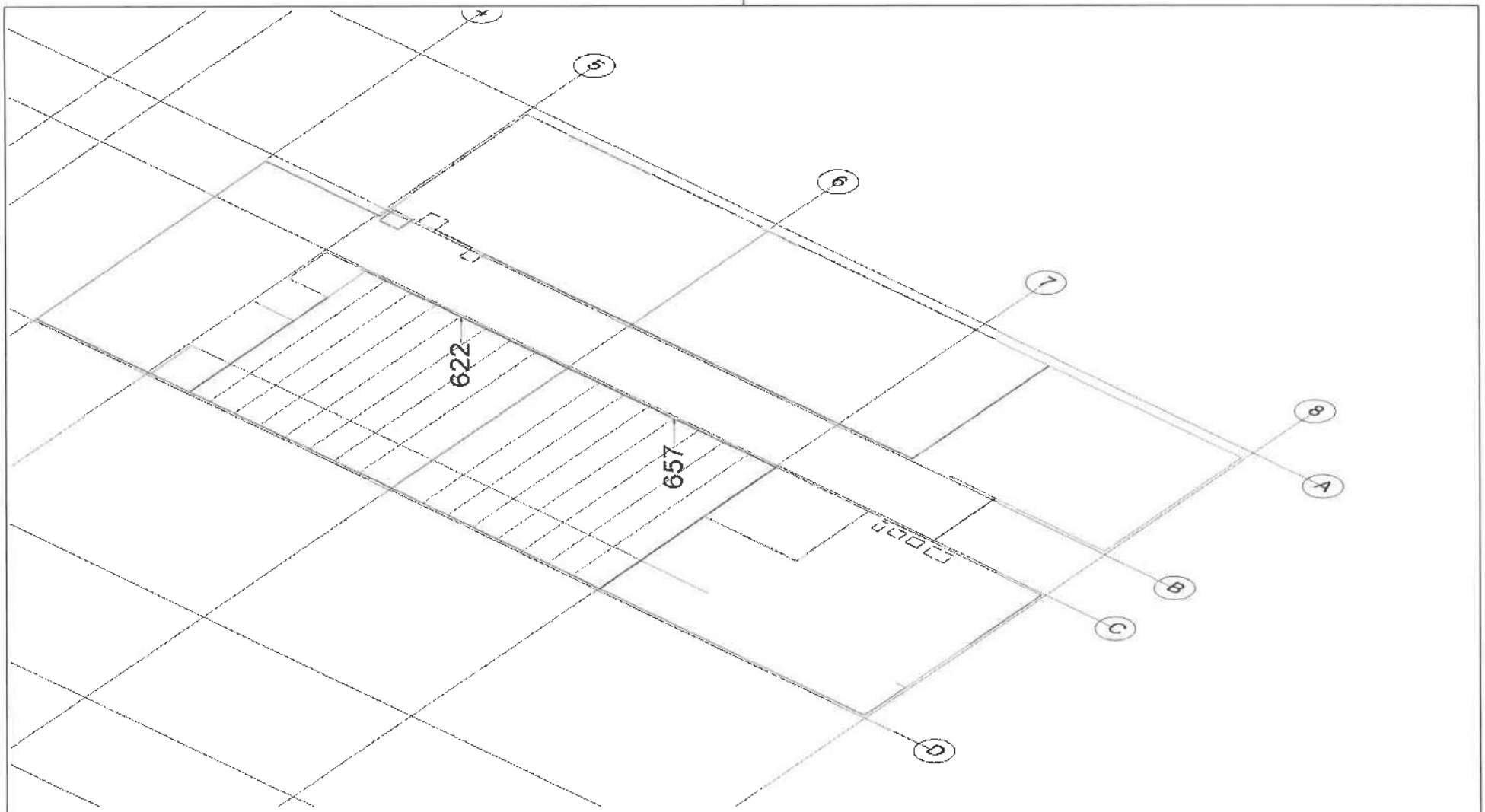
Lagerkraft in t-Richtung in [kN]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 2591, Min = 2380

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_D1_L**

824 - 8

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Punktlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 657, Min = 622

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_D1_L**

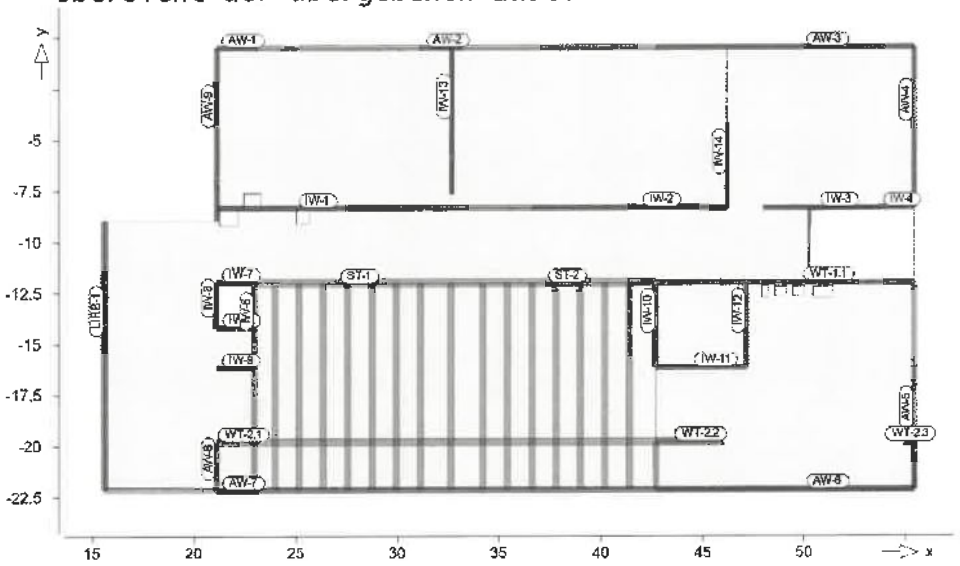
624-8

Lastübergabe

Protokoll der Lastübergabe

MicroFe — Lastübergabe für MicroFe

Positionsgrafik — Übersicht der übergebenen Lasten



Die vertikalen Auflagerreaktionen werden lastfallweise zur Lastübernahme bereitgestellt. Einspannmomente bleiben unberücksichtigt.

Kleine Lasten (< 0.01 kN bzw. kN/m) werden nicht lastfallweise ausgegeben, sondern als Lastsumme zusammengefasst.
Lasten bis zu einer Summe von 0.01 kN pro Position werden vernachlässigt; die Auswertung erfolgt getrennt nach positiver und negativer Wirkungsrichtung.

Punktlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	P [kN]
(g1)	ST-1	Gk	LF-1	PGr	10.50
		Gk	LF-1	PGr	717.79
		Gk	+1|LF-1	PGr	862.15
		Gk	+2|LF-1	PGr	799.57
		Qk.N	LF-2	PGr	251.09
		Qk.N	+1|LF-2	PGr	263.46
		Qk.N	+2|LF-2	PGr	107.93
(g1)	ST-2	Gk	LF-1	PGr	10.50
		Gk	LF-1	PGr	721.92
		Gk	+1|LF-1	PGr	828.58
		Gk	+2|LF-1	PGr	1040.62
		Qk.N	LF-2	PGr	252.59
		Qk.N	+1|LF-2	PGr	261.20
		Qk.N	+2|LF-2	PGr	143.59

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(g1) — aus Eigengewicht der Stütze

mb WorkSuite ©2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
(g1) AW-1	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-130.43	289.14
	Gk	+1|LF-1	pGr	-60.29	269.57
	Gk	+2|LF-1	pGr	-54.40	317.84
	Qk.N	LF-2	pGr	-46.97	100.56
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-30.08	86.29
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-14.48	47.99
(g1) AW-2	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	105.42	49.85
	Gk	+1|LF-1	pGr	125.96	83.30
	Gk	+2|LF-1	pGr	236.59	168.17
	Qk.N	LF-2	pGr	35.10	7.48
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	33.73	15.77
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	32.64	23.25
(g1) AW-3	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	67.31	-9.56
	Gk	+1|LF-1	pGr	106.80	4.46
	Gk	+2|LF-1	pGr	125.77	7.24
	Qk.N	LF-2	pGr	23.77	-0.66
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	33.74	-0.70
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	17.81	0.41
(g1) AW-4	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	16.34	15.13
	Gk	+1|LF-1	pGr	40.70	23.72
	Gk	+2|LF-1	pGr	45.15	8.71
	Qk.N	LF-2	pGr	7.81	7.05
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	9.99	3.75
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	5.02	-1.42
(g1) AW-5	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-63.53	65.17
	Gk	+1|LF-1	pGr	-80.17	111.63
	Gk	+2|LF-1	pGr	-54.09	87.22
	Qk.N	LF-2	pGr	-37.55	36.87
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-22.53	25.11
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-7.06	7.48
(g1) AW-6	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	167.33	-70.09
	Gk	+1|LF-1	pGr	63.37	-26.01
	Gk	+2|LF-1	pGr	64.37	-29.43
	Qk.N	LF-2	pGr	34.12	-13.43
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	16.21	-6.31
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	8.43	-3.74
(g1) AW-7	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-1064.61	1634.02
	Gk	+1|LF-1	pGr	-602.19	887.84
	Gk	+2|LF-1	pGr	-604.73	888.08
	Qk.N	LF-2	pGr	-249.15	373.11
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-155.40	230.36
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-79.97	118.06
(g1) AW-8	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	-280.33	186.06
	Gk	+1|LF-1	pGr	-174.36	47.95
	Gk	+2|LF-1	pGr	-177.86	63.33
	Qk.N	LF-2	pGr	-68.52	43.93
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-42.78	6.75
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-21.91	4.92
(g1) AW-9	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	36.69	3.83
	Gk	+1|LF-1	pGr	29.99	27.70

<dlubWerk Mahsh 2023 - Copyright 2022 von ACS Schlüter GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
	Gk	+2|LF-1	pGr	39.89	15.52
	Qk.N	LF-2	pGr	20.86	-0.83
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	6.89	4.40
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	5.35	-0.87
(g1) IW-1	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	1.75	91.16
	Gk	+1|LF-1	pGr	50.38	102.21
	Gk	+2|LF-1	pGr	35.87	181.84
	Qk.N	LF-2	pGr	-2.52	53.19
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	15.28	40.40
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	5.41	25.11
(g1) IW-2	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	79.82	17.47
	Gk	+1|LF-1	pGr	126.60	18.06
	Gk	+2|LF-1	pGr	164.96	21.75
	Qk.N	LF-2	pGr	45.29	8.11
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	46.86	7.40
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	23.91	2.74
(g1) IW-3	Gk	LF-1	pGr	17.50	17.50
	Gk	LF-1	pGr	65.56	15.95
	Gk	+1|LF-1	pGr	176.50	18.08
	Gk	+2|LF-1	pGr	234.20	39.36
	Qk.N	LF-2	pGr	35.32	6.61
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	66.51	1.04
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	33.42	3.97
(g1) IW-4	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	52.74	-15.93
	Gk	+1|LF-1	pGr	28.13	5.41
	Gk	+2|LF-1	pGr	56.54	21.27
	Qk.N	LF-2	pGr	27.33	-6.30
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	4.11	-4.96
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	6.23	1.02
(g1) IW-5	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	23.88	-56.17
	Gk	+1|LF-1	pGr	-7.91	105.78
	Gk	+2|LF-1	pGr	62.16	119.34
	Qk.N	LF-2	pGr	7.08	-17.27
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-18.27	37.80
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	2.52	19.46
(g1) IW-6	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	93.58	-31.10
	Gk	+1|LF-1	pGr	57.95	26.38
	Gk	+2|LF-1	pGr	47.87	64.14
	Qk.N	LF-2	pGr	29.09	-8.52
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	21.44	-2.42
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	9.01	4.58
(g1) IW-7	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	79.93	-73.99
	Gk	+1|LF-1	pGr	120.60	-84.61
	Gk	+2|LF-1	pGr	76.93	-35.57
	Qk.N	LF-2	pGr	43.77	-27.85
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	52.08	-47.37
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	15.69	-15.79
(g1) IW-8	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	48.62	66.00
	Gk	+1|LF-1	pGr	-1.73	134.55
	Gk	+2|LF-1	pGr	44.81	85.65
	Qk.N	LF-2	pGr	10.53	42.86
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-14.93	62.48

mb-Visual Version 2023 - Copyright 1992 - mb AEC Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	1.97	19.25
(g1) IW-9	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	170.35	-70.76
	Gk	+1|LF-1	pGr	105.03	-26.23
	Gk	+2|LF-1	pGr	56.44	-18.18
	Qk.N	LF-2	pGr	50.06	-17.17
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	21.02	-4.85
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-1.70	-0.03
(g1) IW-10	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	84.53	-5.62
	Gk	+1|LF-1	pGr	-22.44	109.08
	Gk	+2|LF-1	pGr	-12.67	90.28
	Qk.N	LF-2	pGr	25.16	1.12
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-8.25	34.24
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-2.30	13.46
(g1) IW-11	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	11.43	28.99
	Gk	+1|LF-1	pGr	-0.31	-6.73
	Gk	+2|LF-1	pGr	0.42	-7.31
	Qk.N	LF-2	pGr	3.57	20.71
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-0.29	-1.73
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	0.01	-0.96
(g1) IW-12	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	148.61	-45.41
	Gk	+1|LF-1	pGr	17.79	-5.14
	Gk	+2|LF-1	pGr	13.58	-2.68
	Qk.N	LF-2	pGr	87.51	-29.04
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	4.78	-1.15
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	1.83	-0.22
(g1) IW-13	Gk	LF-1	pGr	17.50	17.50
	Gk	LF-1	pGr	87.97	65.25
	Gk	+1|LF-1	pGr	123.33	67.33
	Gk	+2|LF-1	pGr	172.51	-37.08
	Qk.N	LF-2	pGr	42.32	22.53
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	39.87	20.66
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	23.61	-5.02
(g1) IW-14	Gk	LF-1	pGr	17.50	17.50
	Gk	LF-1	pGr	-58.13	215.51
	Gk	+1|LF-1	pGr	18.23	-7.47
	Gk	+2|LF-1	pGr	24.99	-10.53
	Qk.N	LF-2	pGr	-27.43	98.04
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	6.98	-2.88
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	3.58	-1.52
LIRB-1	Gk	LF-1	pGr	21.36	20.26
	Gk	+1|LF-1	pGr	-8.31	24.71
	Gk	+2|LF-1	pGr	-5.77	16.45
	Qk.N	LF-2	pGr	1.55	12.90
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-4.33	13.09
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-1.56	4.59
(g1) WT-1.1	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	6.09	42.24
	Gk	+1|LF-1	pGr	74.51	71.30
	Gk	+2|LF-1	pGr	51.57	112.55
	Qk.N	LF-2	pGr	8.68	21.90
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	26.89	16.36
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	9.54	12.86
(g1) WT-2.1	Gk	LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	LF-1	pGr	-322.49	763.06
	Gk	+1|LF-1	pGr	-195.99	562.32

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
	Gk	+2|LF-1	pGr	-142.02	509.10
	Qk.N	LF-2	pGr	-75.76	185.09
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-68.72	152.81
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-29.50	69.96
(g1)WT-2.2	Gk	LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	LF-1	pGr	315.18	-63.09
	Gk	+1|LF-1	pGr	422.57	-46.27
	Gk	+2|LF-1	pGr	427.74	-48.41
	Qk.N	LF-2	pGr	67.67	20.48
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	107.53	-9.93
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	56.79	-5.14
(g1)WT-2.3	Gk	LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	LF-1	pGr	641.71	171.77
	Gk	+1|LF-1	pGr	795.37	200.30
	Gk	+2|LF-1	pGr	759.88	238.65
	Qk.N	LF-2	pGr	327.89	84.82
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	200.57	41.86
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	98.06	27.63

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(g1) aus Eigengewicht der Wand

Lastsummen

Einwirkungsweise Lastsummen der Punktlasten und Linienlast-Resultierenden, getrennt nach positiven und negativen Anteilen

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

	Position	EW	Art	Σpositiv [kN]	Σnegativ [kN]
Punktlasten	ST-1	Gk	PGr	2390.01	
		Qk.N	PGr	622.48	0.00
	ST-2	Gk	PGr	2601.63	
		Qk.N	PGr	657.38	0.00
Linienlasten	AW-1	Gk	PGr	675.18	
		Qk.N	PGr	143.31	0.00
	AW-2	Gk	PGr	853.69	
		Qk.N	PGr	155.35	0.00
	AW-3	Gk	PGr	2204.35	
		Qk.N	PGr	474.13	0.00
	AW-4	Gk	PGr	759.50	
		Qk.N	PGr	126.39	0.00
	AW-5	Gk	PGr	329.93	
		Qk.N	PGr	8.98	-2.02
	AW-6	Gk	PGr	1359.66	
		Qk.N	PGr	224.93	0.00
	AW-7	Gk	PGr	1182.16	
		Qk.N	PGr	237.02	0.00
	AW-8	Gk	PGr	-342.48	
		Qk.N	PGr	0.00	-91.20
	AW-9	Gk	PGr	833.94	
		Qk.N	PGr	151.26	0.00
	IW-1	Gk	PGr	1901.09	
		Qk.N	PGr	513.25	0.00
	IW-2	Gk	PGr	2267.57	
		Qk.N	PGr	644.65	0.00
	IW-3	Gk	PGr	1651.62	
		Qk.N	PGr	414.93	0.00
	IW-4	Gk	PGr	172.71	

RSTAB/RFEM Version 2023 - Copyright 2022 - IBA ATZ Software GmbH

Position	EW	Art	Σpositiv [kN]	Σnegativ [kN]
	Qk.N	PGr	25.46	-0.77
IW-5	Gk	PGr	269.01	
	Qk.N	PGr	38.39	-9.43
IW-6	Gk	PGr	627.83	
	Qk.N	PGr	110.33	0.00
IW-7	Gk	PGr	117.50	
	Qk.N	PGr	19.10	-0.10
IW-8	Gk	PGr	463.82	
	Qk.N	PGr	134.37	0.00
IW-9	Gk	PGr	240.86	
	Qk.N	PGr	45.39	-1.60
IW-10	Gk	PGr	595.36	
	Qk.N	PGr	131.63	0.00
IW-11	Gk	PGr	156.30	
	Qk.N	PGr	54.04	-6.63
IW-12	Gk	PGr	353.78	
	Qk.N	PGr	132.20	0.00
IW-13	Gk	PGr	1838.66	
	Qk.N	PGr	514.68	0.00
IW-14	Gk	PGr	451.54	
	Qk.N	PGr	159.28	0.00
LIRB-1	Gk	PGr	453.52	
	Qk.N	PGr	173.08	0.00
WT-1.1	Gk	PGr	2562.74	
	Qk.N	PGr	613.48	0.00
WT-2.1	Gk	PGr	1235.23	
	Qk.N	PGr	233.87	0.00
WT-2.2	Gk	PGr	1763.78	
	Qk.N	PGr	391.69	0.00
WT-2.3	Gk	PGr	717.23	
	Qk.N	PGr	195.21	0.00

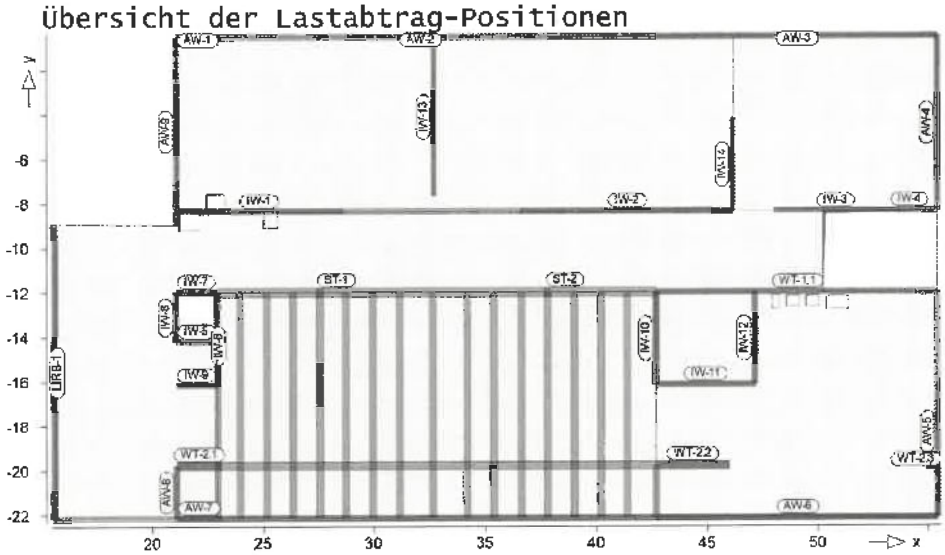
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Positionsgrafik

Übersicht der Lastabtrag-Positionen



Softwarekonzept Version 2023 - Copyright 2023 - RIB ATEC Software GmbH

Stützenlager

Die Auflagerreaktionen einer Stützenlagerposition werden als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.

je Lastfall

charakteristische Auflagerkraft je Lastfall

ST-1

	Mr [kNm]	Ms [kNm]	Ft [kN]
LF-1	-	-	717.79
LF-2	-	-	251.09
+1|LF-1	-	-	862.15
+1|LF-2	-	-	263.46
+2|LF-1	-	-	799.57
+2|LF-2	-	-	107.93

ST-2

	Mr [kNm]	Ms [kNm]	Ft [kN]
LF-1	-	-	721.92
LF-2	-	-	252.59
+1|LF-1	-	-	828.58
+1|LF-2	-	-	261.20
+2|LF-1	-	-	1040.6
+2|LF-2	-	-	143.59

Linienlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Linienlagerposition werden in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.
Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Linienlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Linienlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben (M=(A+E)/2).
Falls die Linienlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Linienlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Linienlagerposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Linienlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Linienlager übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtauflagerkraft

je Lastfall

charakteristische Trapez-Linienlagerkraft je Lastfall

LIRB-1

Länge = 13.20 m

Kraft Ft

	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	21.87	21.37	20.81	20.26	-0.06	274.75
LF-2	12.30	1.55	7.22	12.90	1.73	95.33
+1|LF-1	23.47	-8.31	8.20	24.71	4.43	108.24
+1|LF-2	12.65	-4.33	4.38	13.09	4.38	57.79
+2|LF-1	15.16	-5.77	5.34	16.46	4.57	70.54
+2|LF-2	4.33	-1.56	1.51	4.59	4.47	19.97

mb Version 2023 - Copyright 2023 - ms ACIS Software GmbH

Wandlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Wandlagerposition werden in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.
Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Wandlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Wandlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben (M=(A+E)/2).
Falls die Wandlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Wandlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Wandlagerposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Wandlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Wandlager übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtauflagerkraft

je Lastfall

charakteristische Trapez-Wandlagerkraft je Lastfall

AW-1 Länge = 2.00 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	296.66	-130.4	79.35	289.14	0.88	158.71
LF-2	101.39	-46.97	26.79	100.56	0.92	53.59
+1|LF-1	234.55	-60.29	104.64	269.57	0.53	209.28
+1|LF-2	74.17	-30.08	28.10	86.29	0.69	56.21
+2|LF-1	276.56	-54.40	131.72	317.84	0.47	263.45
+2|LF-2	41.19	-14.48	16.76	47.99	0.62	33.51

AW-2 Länge = 2.10 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	200.35	105.43	77.64	49.85	-0.13	163.04
LF-2	63.72	35.10	21.29	7.48	-0.23	44.70
+1|LF-1	122.03	125.96	104.63	83.30	-0.07	219.72
+1|LF-2	32.13	33.73	24.75	15.77	-0.13	51.97
+2|LF-1	226.82	236.59	202.38	168.17	-0.06	425.00
+2|LF-2	31.32	32.64	27.94	23.25	-0.06	58.68

AW-3 Länge = 12.75 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	81.57	67.31	28.87	-9.57	-2.83	368.14
LF-2	28.30	23.77	11.56	-0.66	-2.25	147.33
+1|LF-1	185.90	106.80	55.63	4.46	-1.95	709.32
+1|LF-2	56.98	33.74	16.52	-0.70	-2.21	210.68
+2|LF-1	220.18	125.77	66.51	7.24	-1.89	847.98
+2|LF-2	30.59	17.81	9.11	0.41	-2.03	116.12

AW-4 Länge = 7.85 m

RUNTIME version 2023 - Copyright 2022 - IDS Scheer AG & Software GmbH

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	26.02	16.34	15.73	15.13	-0.05	123.51
LF-2	12.48	7.81	7.43	7.05	-0.07	58.33
+1|LF-1	36.65	40.70	32.21	23.72	-0.34	252.87
+1|LF-2	8.59	9.99	6.87	3.75	-0.59	53.91
+2|LF-1	38.12	45.16	26.93	8.71	-0.89	211.40
+2|LF-2	3.74	5.02	1.80	-1.42	-2.34	14.14

AW-5 Länge = 6.00 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	77.67	-63.53	0.82	65.17	78.40	4.93
LF-2	42.17	-37.55	-0.34	36.87	-110.6	-2.02
+1|LF-1	115.41	-80.17	15.73	111.63	6.10	94.36
+1|LF-2	25.98	-22.53	1.29	25.11	18.51	7.72
+2|LF-1	91.60	-54.09	16.57	87.22	4.27	99.39
+2|LF-2	7.97	-7.06	0.21	7.48	34.66	1.26

AW-6 Länge = 12.75 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	211.94	167.33	48.62	-70.09	-5.19	619.91
LF-2	43.59	34.12	10.35	-13.43	-4.88	131.95
+1|LF-1	88.03	63.37	18.68	-26.01	-5.08	238.13
+1|LF-2	22.71	16.21	4.95	-6.31	-4.84	63.09
+2|LF-1	87.82	64.37	17.47	-29.43	-5.71	222.71
+2|LF-2	11.57	8.43	2.35	-3.74	-5.51	29.90

AW-7 Länge = 2.00 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	1714.00	-1065	284.71	1634.0	1.58	569.42
LF-2	391.10	-249.1	61.98	373.11	1.67	123.96
+1|LF-1	922.04	-602.2	142.83	887.84	1.74	285.66
+1|LF-2	239.07	-155.4	37.48	230.36	1.72	74.96
+2|LF-1	922.79	-604.7	141.67	888.08	1.76	283.34
+2|LF-2	122.60	-79.97	19.05	118.06	1.73	38.10

AW-8 Länge = 2.35 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	-293.75	-280.3	-47.14	186.06	-1.94	-110.8
LF-2	-71.37	-68.52	-12.30	43.93	-1.79	-28.90
+1|LF-1	-196.08	-174.4	-63.21	47.95	-0.69	-148.5
+1|LF-2	-50.46	-42.78	-18.02	6.75	-0.54	-42.34
+2|LF-1	-197.06	-177.9	-57.26	63.33	-0.82	-134.6
+2|LF-2	-25.95	-21.91	-8.49	4.92	-0.62	-19.96

AW-9 Länge = 8.45 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	28.51	36.69	20.26	3.83	-1.14	171.21
LF-2	19.00	20.86	10.01	-0.83	-1.53	84.62
+1|LF-1	34.35	29.99	28.85	27.71	-0.06	243.77
+1|LF-2	7.53	6.89	5.65	4.40	-0.31	47.70

mb-Maier software 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
+2|LF-1	38.71	39.90	27.71	15.52	-0.62	234.12
+2|LF-2	4.13	5.35	2.24	-0.87	-1.95	18.95

IW-1 Länge = 7.50 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	92.32	1.75	46.46	91.16	1.20	348.42
LF-2	54.68	-2.52	25.34	53.19	1.37	190.02
+1|LF-1	91.87	50.38	76.29	102.21	0.42	572.20
+1|LF-2	35.44	15.28	27.84	40.40	0.56	208.78
+2|LF-1	164.60	35.87	108.85	181.84	0.84	816.41
+2|LF-2	22.80	5.41	15.26	25.11	0.81	114.45

IW-2 Länge = 9.60 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	77.78	79.83	48.65	17.47	-1.03	467.01
LF-2	46.08	45.29	26.70	8.11	-1.11	256.32
+1|LF-1	142.06	126.60	72.33	18.06	-1.20	694.35
+1|LF-2	51.81	46.86	27.13	7.40	-1.16	260.42
+2|LF-1	196.47	164.96	93.36	21.75	-1.23	896.22
+2|LF-2	28.03	23.91	13.32	2.74	-1.27	127.91

IW-3 Länge = 5.65 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	72.08	65.56	40.76	15.95	-0.57	230.26
LF-2	37.09	35.32	20.97	6.61	-0.64	118.46
+1|LF-1	176.37	176.50	97.29	18.08	-0.77	549.69
+1|LF-2	65.89	66.51	33.78	1.05	-0.91	190.85
+2|LF-1	235.33	234.20	136.78	39.36	-0.67	772.80
+2|LF-2	33.43	33.42	18.70	3.97	-0.74	105.63

IW-4 Länge = 1.80 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	36.22	52.74	18.40	-15.93	-0.56	33.13
LF-2	19.13	27.34	10.52	-6.30	-0.48	18.93
+1|LF-1	27.92	28.13	16.77	5.41	-0.20	30.19
+1|LF-2	4.00	4.11	-0.43	-4.97	3.18	-0.77
+2|LF-1	54.64	56.54	38.90	21.27	-0.14	70.02
+2|LF-2	5.94	6.23	3.63	1.02	-0.22	6.53

IW-5 Länge = 1.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	56.04	23.88	-16.14	-56.17	0.76	-29.87
LF-2	18.58	7.08	-5.10	-17.28	0.74	-9.43
+1|LF-1	98.01	-7.91	48.93	105.78	0.36	90.52
+1|LF-2	32.35	-18.27	9.76	37.80	0.89	18.06
+2|LF-1	112.22	62.16	90.75	119.34	0.10	167.89
+2|LF-2	17.13	2.52	10.99	19.46	0.24	20.33

IW-6 Länge = 4.15 m

stb-Zeuner Version 2023 - Copyright stbZ - nur für Software-Service

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	95.32	93.58	31.24	-31.10	-1.38	129.65
LF-2	29.37	29.09	10.29	-8.52	-1.26	42.68
+1|LF-1	105.60	57.95	42.17	26.38	-0.26	174.99
+1|LF-2	33.49	21.44	9.51	-2.42	-0.87	39.45
+2|LF-1	115.14	47.87	56.00	64.14	0.10	232.41
+2|LF-2	17.37	9.01	6.80	4.58	-0.23	28.20

IW-7 Länge = 1.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	101.59	79.93	2.97	-73.99	-7.99	5.49
LF-2	59.62	43.77	7.96	-27.85	-1.39	14.73
+1|LF-1	95.59	120.60	17.99	-84.61	-1.76	33.29
+1|LF-2	40.40	52.09	2.36	-47.37	-6.50	4.36
+2|LF-1	66.15	76.93	20.68	-35.57	-0.84	38.25
+2|LF-2	-12.53	15.69	-0.05	-15.79	91.24	-0.10

IW-8 Länge = 2.20 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	123.43	48.62	57.31	66.00	0.06	126.08
LF-2	68.04	10.53	26.69	42.86	0.22	58.73
+1|LF-1	117.66	-1.73	66.41	134.56	0.38	146.11
+1|LF-2	51.51	-14.93	23.78	62.48	0.60	52.30
+2|LF-1	82.61	44.82	65.23	85.65	0.11	143.52
+2|LF-2	16.56	1.98	10.61	19.25	0.30	23.34

IW-9 Länge = 1.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	236.28	170.35	49.80	-70.76	-0.75	92.12
LF-2	69.05	50.07	16.45	-17.17	-0.63	30.43
+1|LF-1	121.96	105.03	39.40	-26.23	-0.51	72.89
+1|LF-2	25.49	21.02	8.09	-4.85	-0.49	14.96
+2|LF-1	71.03	56.44	19.13	-18.18	-0.60	35.38
+2|LF-2	-2.77	-1.70	-0.87	-0.03	-0.30	-1.60

IW-10 Länge = 4.15 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	98.60	84.53	39.46	-5.62	-0.79	163.75
LF-2	29.66	25.16	13.14	1.12	-0.63	54.54
+1|LF-1	163.07	-22.44	43.32	109.08	1.05	179.79
+1|LF-2	50.56	-8.25	13.00	34.24	1.13	53.94
+2|LF-1	137.32	-12.67	38.81	90.28	0.92	161.04
+2|LF-2	20.26	-2.30	5.58	13.46	0.98	23.15

IW-11 Länge = 4.45 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	91.44	11.43	20.21	29.00	0.32	89.94
LF-2	51.74	3.57	12.14	20.71	0.52	54.04
+1|LF-1	-18.87	-0.31	-3.52	-6.73	0.68	-15.66
+1|LF-2	-5.12	-0.29	-1.01	-1.73	0.53	-4.50

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
+2|LF-1	-19.37	0.42	-3.44	-7.31	0.83	-15.32
+2|LF-2	-2.61	0.01	-0.48	-0.96	0.75	-2.13

IW-12 Länge = 4.15 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	177.24	148.61	51.60	-45.41	-1.30	214.15
LF-2	103.84	87.51	29.23	-29.04	-1.38	121.32
+1|LF-1	28.03	17.79	6.32	-5.14	-1.25	26.24
+1|LF-2	7.80	4.78	1.82	-1.15	-1.13	7.54
+2|LF-1	22.90	13.58	5.45	-2.68	-1.03	22.61
+2|LF-2	3.20	1.83	0.81	-0.22	-0.88	3.35

IW-13 Länge = 7.15 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	89.33	87.97	76.61	65.25	-0.18	547.78
LF-2	43.99	42.32	32.43	22.53	-0.36	231.84
+1|LF-1	151.24	123.33	95.33	67.33	-0.35	681.61
+1|LF-2	48.49	39.87	30.27	20.66	-0.38	216.39
+2|LF-1	263.96	172.51	67.71	-37.08	-1.84	484.15
+2|LF-2	36.19	23.61	9.29	-5.02	-1.84	66.45

IW-14 Länge = 4.15 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	252.35	-58.13	78.69	215.51	1.20	326.57
LF-2	115.75	-27.43	35.31	98.04	1.23	146.51
+1|LF-1	21.97	18.24	5.39	-7.47	-1.65	22.35
+1|LF-2	8.34	6.98	2.05	-2.89	-1.67	8.50
+2|LF-1	29.68	24.99	7.23	-10.53	-1.70	30.01
+2|LF-2	4.25	3.58	1.03	-1.52	-1.72	4.26

WT-1.1 Länge = 12.75 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	44.51	6.09	24.17	42.24	1.59	308.11
LF-2	27.40	8.68	15.29	21.90	0.92	194.98
+1|LF-1	136.14	74.51	72.90	71.30	-0.05	929.52
+1|LF-2	45.24	26.89	21.62	16.36	-0.52	275.70
+2|LF-1	160.53	51.57	82.06	112.55	0.79	1046.2
+2|LF-2	24.38	9.54	11.20	12.86	0.31	142.80

WT-2.1 Länge = 2.00 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	982.79	-322.5	220.28	763.06	0.82	440.57
LF-2	238.27	-75.76	54.66	185.09	0.80	109.33
+1|LF-1	611.28	-196.0	183.17	562.32	0.69	366.33
+1|LF-2	163.07	-68.72	42.05	152.81	0.88	84.09
+2|LF-1	561.40	-142.0	183.54	509.10	0.59	367.08
+2|LF-2	75.11	-29.50	20.23	69.96	0.82	40.45

WT-2.2 Länge = 3.30 m

mb WorkSuite 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	614.41	315.18	126.05	-63.09	-0.83	415.95
LF-2	158.56	67.67	44.07	20.48	-0.29	145.44
+1|LF-1	427.48	422.57	188.15	-46.27	-0.69	620.89
+1|LF-2	108.14	107.53	48.80	-9.93	-0.66	161.03
+2|LF-1	430.03	427.74	189.66	-48.42	-0.69	625.88
+2|LF-2	56.26	56.79	25.82	-5.14	-0.66	85.21

WT-2.3 Länge = 0.50 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	594.71	641.71	406.74	171.77	-0.05	203.37
LF-2	303.59	327.90	206.36	84.82	-0.05	103.18
+1|LF-1	735.86	795.37	497.84	200.30	-0.05	248.92
+1|LF-2	184.70	200.57	121.22	41.86	-0.05	60.61
+2|LF-1	707.75	759.88	499.26	238.65	-0.04	249.63
+2|LF-2	91.01	98.06	62.84	27.63	-0.05	31.42

Belastung Unterzug

Die Belastung entlang einer Unterzugposition wird in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt. Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Unterzuges derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Auflagerkräfteverlaufs entlang des Unterzuges entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben (M=(A+E)/2).
Falls die Unterzugposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Unterzugposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Unterzugposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Unterzugposition sollte nur für nahezu geradlinige Unterzüge übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Abschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtkraft

je Lastfall — charakteristische Trapez-Unterzugkraft je Lastfall

B-1 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e [m]	PGr,Res [kN]
LF-1	7.06	5.47	6.22	6.97	0.20	63.12
LF-2	4.14	2.03	3.28	4.52	0.64	33.25
+1|LF-1	2.58	-1.67	0.06	1.78	52.74	0.56
+1|LF-2	0.42	-0.32	-0.02	0.28	-22.76	-0.23
+2|LF-1	5.39	-2.36	0.82	3.99	6.57	8.29
+2|LF-2	0.46	-0.18	0.08	0.35	5.24	0.86

B-2 Länge = 10.15 m

mb-WinFEM Version 2023 - Copyright 1992 - 2023 TragWerk GmbH

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	7.84	6.53	7.30	8.07	0.18	74.06
LF-2	4.72	2.41	3.77	5.14	0.61	38.28
+1|LF-1	6.95	-2.49	1.43	5.36	4.63	14.55
+1|LF-2	1.89	-0.68	0.39	1.46	4.67	3.93
+2|LF-1	8.05	-2.93	1.63	6.18	4.73	16.51
+2|LF-2	0.89	-0.33	0.18	0.69	4.82	1.81

B-3 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	7.58	6.37	7.10	7.83	0.17	72.09
LF-2	4.56	2.37	3.66	4.94	0.59	37.13
+1|LF-1	11.00	-4.08	2.18	8.43	4.86	22.10
+1|LF-2	3.31	-1.23	0.66	2.54	4.85	6.66
+2|LF-1	10.02	-3.71	1.99	7.69	4.85	20.17
+2|LF-2	1.27	-0.47	0.25	0.97	4.84	2.56

B-4 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	7.53	6.49	7.07	7.65	0.14	71.77
LF-2	4.58	2.43	3.64	4.86	0.57	36.99
+1|LF-1	14.81	-5.55	2.93	11.41	4.89	29.74
+1|LF-2	4.64	-1.74	0.92	3.57	4.89	9.32
+2|LF-1	11.98	-4.50	2.37	9.23	4.90	24.03
+2|LF-2	1.63	-0.61	0.32	1.26	4.90	3.27

B-5 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	7.58	6.69	6.98	7.27	0.07	70.85
LF-2	4.62	2.52	3.60	4.68	0.51	36.58
+1|LF-1	19.99	-7.14	4.05	15.24	4.68	41.10
+1|LF-2	6.40	-2.30	1.29	4.89	4.71	13.11
+2|LF-1	14.89	-5.26	3.04	11.35	4.62	30.90
+2|LF-2	2.13	-0.75	0.43	1.62	4.63	4.40

B-6 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	7.31	6.80	6.62	6.44	-0.05	67.22
LF-2	4.46	2.58	3.42	4.27	0.42	34.74
+1|LF-1	23.78	-10.53	4.01	18.55	6.13	40.70
+1|LF-2	7.73	-3.29	1.35	5.99	5.80	13.74
+2|LF-1	16.63	-8.08	2.54	13.16	7.07	25.80
+2|LF-2	2.46	-1.16	0.39	1.94	6.78	3.92

B-7 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	8.50	7.87	7.34	6.81	-0.12	74.48
LF-2	5.18	3.01	3.82	4.63	0.36	38.78
+1|LF-1	26.37	16.78	7.50	-1.77	-2.09	76.16
+1|LF-2	6.68	4.16	1.95	-0.26	-1.92	19.78

mb-Wand version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
+2|LF-1	28.94	19.17	7.82	-3.54	-2.46	79.33
+2|LF-2	3.86	2.54	1.05	-0.44	-2.40	10.64

B-8 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	10.06	9.01	8.38	7.75	-0.13	85.04
LF-2	6.13	3.47	4.39	5.32	0.36	44.59
+1|LF-1	52.45	36.57	12.94	-10.69	-3.09	131.37
+1|LF-2	13.42	9.44	3.26	-2.91	-3.20	33.12
+2|LF-1	51.48	36.28	12.50	-11.28	-3.22	126.87
+2|LF-2	6.75	4.77	1.63	-1.50	-3.24	16.58

B-9 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	8.77	8.03	7.53	7.02	-0.11	76.41
LF-2	5.34	3.08	3.93	4.78	0.37	39.84
+1|LF-1	12.04	-5.03	2.15	9.32	5.66	21.77
+1|LF-2	4.09	-1.66	0.75	3.15	5.44	7.59
+2|LF-1	10.21	-4.53	1.76	8.04	6.06	17.82
+2|LF-2	1.37	-0.61	0.24	1.08	6.05	2.40

B-10 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	7.23	6.77	6.57	6.38	-0.05	66.73
LF-2	4.41	2.56	3.39	4.23	0.41	34.45
+1|LF-1	30.44	-11.10	6.02	23.15	4.81	61.12
+1|LF-2	10.39	-3.78	2.06	7.90	4.80	20.89
+2|LF-1	35.58	-12.97	7.06	27.09	4.80	71.67
+2|LF-2	4.82	-1.76	0.96	3.67	4.80	9.72

B-11 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	7.59	6.69	7.00	7.31	0.08	71.06
LF-2	4.62	2.52	3.61	4.71	0.51	36.69
+1|LF-1	-1.94	0.52	-0.38	-1.28	3.96	-3.90
+1|LF-2	-0.63	0.17	-0.13	-0.42	3.91	-1.28
+2|LF-1	-2.37	0.58	-0.47	-1.53	3.77	-4.82
+2|LF-2	-0.33	0.08	-0.07	-0.21	3.77	-0.66

B-12 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	7.50	6.43	7.09	7.76	0.16	71.96
LF-2	4.57	2.40	3.65	4.90	0.58	37.02
+1|LF-1	5.15	-1.97	1.03	4.03	4.92	10.46
+1|LF-2	1.66	-0.63	0.33	1.30	4.92	3.37
+2|LF-1	15.81	-5.90	3.15	12.20	4.86	31.98
+2|LF-2	2.19	-0.82	0.44	1.69	4.86	4.43

B-13 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	7.84	6.39	7.23	8.06	0.20	73.37
LF-2	4.68	2.40	3.73	5.06	0.60	37.84
+1|LF-1	12.53	-4.61	2.49	9.58	4.82	25.25
+1|LF-2	3.99	-1.47	0.79	3.05	4.82	8.04
+2|LF-1	24.09	-8.81	4.78	18.37	4.81	48.53
+2|LF-2	3.37	-1.23	0.67	2.57	4.81	6.78

B-14 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	8.08	5.79	6.95	8.11	0.28	70.53
LF-2	4.58	2.02	3.51	5.00	0.72	35.62
+1|LF-1	16.14	-5.94	3.20	12.34	4.84	32.45
+1|LF-2	5.06	-1.87	1.00	3.87	4.84	10.18
+2|LF-1	19.72	-7.28	3.91	15.10	4.84	39.68
+2|LF-2	2.80	-1.03	0.56	2.15	4.84	5.64

B-15 Länge = 10.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	10.21	8.09	7.85	7.60	-0.05	79.67
LF-2	6.28	3.36	4.28	5.20	0.36	43.44
+1|LF-1	20.66	-7.51	4.11	15.72	4.78	41.69
+1|LF-2	6.43	-2.33	1.28	4.89	4.78	12.97
+2|LF-1	17.10	-6.25	3.40	13.05	4.80	34.52
+2|LF-2	2.48	-0.91	0.49	1.89	4.80	5.01

SB-1 Länge = 8.00 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	28.99	26.13	22.03	17.93	-0.25	176.26
LF-2	12.73	11.49	9.63	7.77	-0.26	77.04
+1|LF-1	-0.13	-0.09	-0.08	-0.08	-0.03	-0.67
+1|LF-2	-0.04	-0.03	-0.03	-0.03	0.01	-0.21
+2|LF-1	-0.15	-0.09	-0.09	-0.10	0.08	-0.76
+2|LF-2	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	0.14	-0.10

SB-2 Länge = 9.50 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	28.45	11.44	19.89	28.34	0.67	188.96
LF-2	12.49	4.79	8.64	12.49	0.71	82.07
+1|LF-1	-0.13	0.05	-0.05	-0.15	3.02	-0.48
+1|LF-2	-0.04	0.01	-0.02	-0.05	2.93	-0.16
+2|LF-1	-0.20	0.03	-0.09	-0.21	2.14	-0.86
+2|LF-2	-0.03	0.01	-0.01	-0.03	2.15	-0.12

UEZ-2 Länge = 39.85 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	15.76	2.90	5.73	8.56	3.28	228.27
LF-2	4.23	0.67	1.20	1.73	2.95	47.77
+1|LF-1	4.34	-1.26	0.78	2.82	17.38	31.04
+1|LF-2	1.24	-0.36	0.22	0.81	17.39	8.86

rib-Wood version 2023 - Copyright 1982 - rib AG Stuttgart GmbH

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
+2|LF-1	3.28	-0.96	0.59	2.13	17.56	23.32
+2|LF-2	0.47	-0.14	0.08	0.31	17.66	3.34

UEZ-3 Länge = 2.35 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	-25.64	-3.92	-13.84	-23.75	0.28	-32.52
LF-2	-16.00	-3.69	-9.22	-14.75	0.23	-21.67
+1|LF-1	-20.08	-5.33	-11.71	-18.08	0.21	-27.51
+1|LF-2	-5.71	-1.53	-3.33	-5.13	0.21	-7.82
+2|LF-1	-15.33	-3.95	-8.92	-13.89	0.22	-20.96
+2|LF-2	-2.19	-0.57	-1.28	-1.98	0.22	-3.00

UZ-1 Länge = 8.00 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	29.37	24.57	23.06	21.56	-0.09	184.51
LF-2	16.12	13.55	12.89	12.24	-0.07	103.15
+1|LF-1	44.12	-4.88	20.44	45.76	1.65	163.53
+1|LF-2	14.49	-2.12	6.57	15.27	1.76	52.60
+2|LF-1	123.90	12.40	61.27	110.13	1.06	490.15
+2|LF-2	17.03	1.60	8.40	15.20	1.08	67.17

UZ-2 Länge = 19.75 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	17.21	10.36	9.71	9.06	-0.22	191.70
LF-2	11.17	7.77	7.55	7.32	-0.10	149.06
+1|LF-1	101.50	48.54	62.10	75.67	0.72	1226.5
+1|LF-2	32.46	14.72	19.75	24.79	0.84	390.09
+2|LF-1	96.24	37.26	67.48	97.70	1.47	1332.7
+2|LF-2	13.29	4.47	9.24	14.00	1.70	182.43

UZ-3 Länge = 6.00 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	12.74	3.40	6.18	8.95	0.45	37.06
LF-2	5.99	0.40	2.59	4.78	0.84	15.54
+1|LF-1	8.69	-1.72	2.40	6.52	1.72	14.39
+1|LF-2	1.99	-0.39	0.55	1.49	1.71	3.29
+2|LF-1	4.70	-0.91	1.29	3.49	1.70	7.74
+2|LF-2	0.10	-0.02	0.03	0.07	1.57	0.16

UZ-4 Länge = 19.60 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	4.86	3.94	4.04	4.15	0.09	79.27
LF-2	2.09	1.68	1.75	1.82	0.13	34.25
+1|LF-1	92.20	22.38	18.56	14.75	-0.67	363.86
+1|LF-2	23.52	5.71	4.74	3.77	-0.67	92.82
+2|LF-1	93.76	23.01	18.91	14.82	-0.71	370.70
+2|LF-2	12.36	3.04	2.49	1.95	-0.71	48.89

UZ-5 Länge = 2.35 m

RFEM-Modul Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	9.95	10.52	4.94	-0.65	-0.44	11.60
LF-2	-3.25	2.18	-1.01	-4.20	1.23	-2.38
+1|LF-1	0.09	-0.01	0.05	0.10	0.44	0.11
+1|LF-2	0.03	0.00	0.01	0.03	0.43	0.03
+2|LF-1	0.07	-0.01	0.04	0.08	0.45	0.09
+2|LF-2	0.01	0.00	0.01	0.01	0.44	0.01

UZ-6 Länge = 4.15 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	23.15	19.62	16.43	13.24	-0.13	68.19
LF-2	14.38	12.23	10.11	8.00	-0.14	41.97
+1|LF-1	41.89	28.73	33.09	37.45	0.09	137.31
+1|LF-2	9.29	6.41	7.34	8.28	0.09	30.47
+2|LF-1	37.44	22.76	28.79	34.83	0.15	119.49
+2|LF-2	3.59	1.93	2.66	3.40	0.19	11.05

UZ-7 Länge = 19.60 m

Kraft PGr	PGr,Abs [kN/m]	PGr,A [kN/m]	PGr,M [kN/m]	PGr,E [kN/m]	e PGr,Res [m]	[kN]
LF-1	0.94	0.89	0.87	0.84	-0.10	17.00
LF-2	0.30	0.23	0.25	0.28	0.36	4.96
+1|LF-1	-0.11	-0.01	-0.02	-0.02	1.62	-0.32
+1|LF-2	-0.03	0.00	0.00	-0.01	1.35	-0.08
+2|LF-1	-0.11	-0.02	-0.02	-0.02	0.49	-0.36
+2|LF-2	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.38	-0.05

Detailnachweise

Übergabe als Detailnachweise für BauStatik

Die Übergabe als Detailnachweise für BauStatik wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

mb WorkSuite ANSYS - Copyright 2021 - mb AEC Software GmbH

9 Pos. E0_FU1 Fundament unter Ebene E0, U1_D1 Decke über Ebene U1

Die Fundamentplatte unter Ebene E0 lagert zum großen Teil als elastisch gebettete Platte auf dem Baugrund und nur in einem Teilbereich auf den Wänden der Ebene U1 (teilunterkellert). Die Lasten aus den Wänden werden über Streifenfundamente abgetragen, die gleichzeitig als Frostschürze dienen. Aufgrund des tief liegenden tragfähigen Baugrundes soll die Lastabtragung unter den Streifenfundamenten über Pfahlgründung erfolgen.

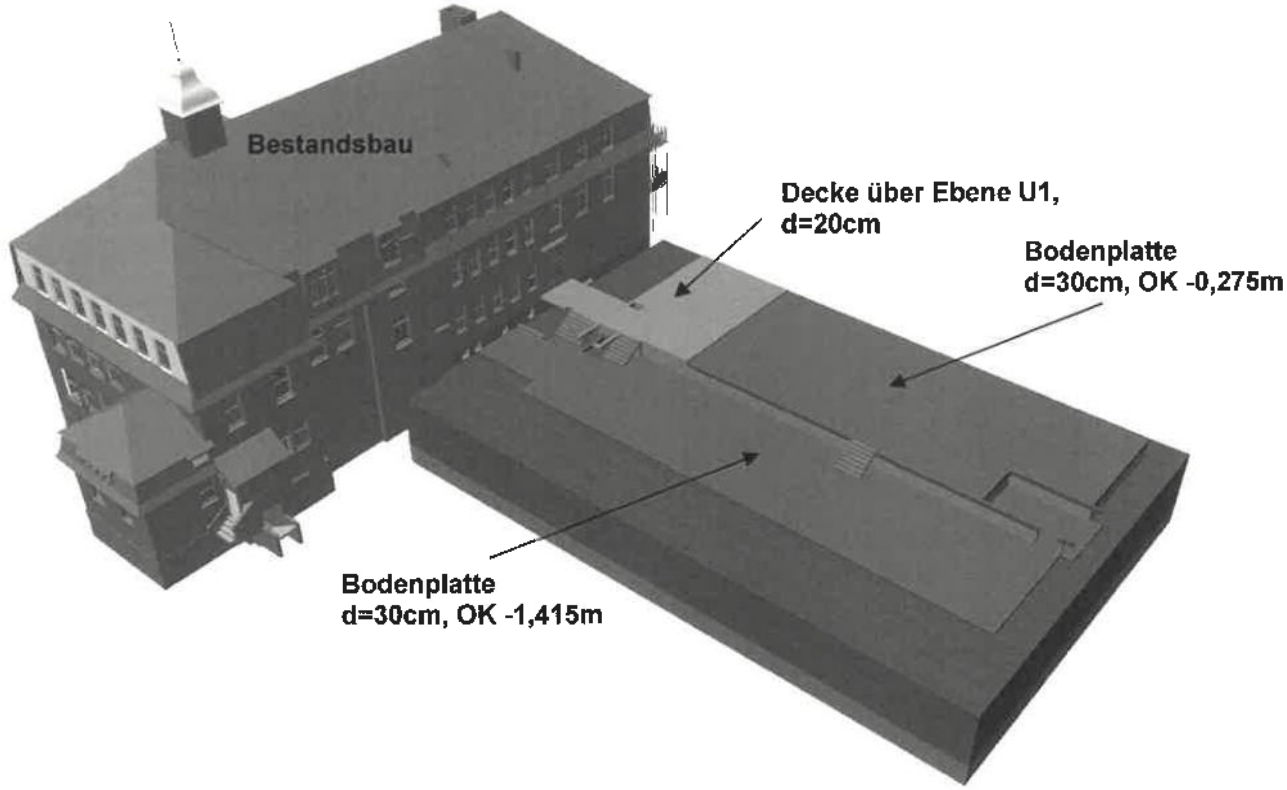


Bild 9-1: Grafische Darstellung der Bodenplatte unter Ebene E0

9.1 Pos. E0_FU1 Bodenplatte

Betondeckung Oberseite
Expositionsklasse:

	Bewehrungskorrosion			**Betonangriff**			**Beton-korrosion**
Risiko	Karbonati-sierung, Wasser-druck	Korrosion durch Chloride	Chlorid Meer	Frost Taumittel	Chemi-scher Angriff	Ver-schleiß	Alkali-Kie-selsäu-rereaktion
	XC	**XD**	**XS**	**XF**	**XA**	**XM**	**WO, WF, WA, WS**
Klasse	1						WO
Mindestdruck-festigkeits-klasse	C16/20						
d_s [mm]	10 bis 20						
c_{min} [mm]	10						
Überwachung	1						

Δc = 10 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 10 + 10 = 20$ mm
gewählt: **c_{nom} = 3,5 cm (oben)**

Betondeckung Unterseite
Expositionsklasse:

	Bewehrungskorrosion			**Betonangriff**			**Beton-korrosion**
Risiko	Karbonati-sierung, Wasser-druck	Korrosion durch Chloride	Chlorid Meer	Frost Taumittel	Chemi-scher Angriff	Ver-schleiß	Alkali-Kie-selsäu-rereaktion
	XC	**XD**	**XS**	**XF**	**XA**	**XM**	**WO, WF, WA, WS**
Klasse	2				2		WA
Mindestdruck-festigkeits-klasse	C16/20				C35/45		
d_s [mm]	10 bis 20						
c_{min} [mm]	20						
Überwachung	1						

Δc = 15 mm
oben: $c_{nom} = c_{min} + \Delta c$ = 20 + 15 = 35 mm + (20 mm gegen Sauberkeitsbeton) = 55 mm
gewählt: **c_{nom} = 5,5 cm (unten)**

Plattendicke
gewählt: **h = 30 cm**

Material
Beton C25/30
Baustahl BSt500S; BSt500M

Belastung
Aufbau g = 2,50 kN/m²
Nutzlast q = 5,00 kN/m²

Linienlasten aus Wänden

Punktlasten direkt in Pfähle

Die Eigenlast der Stahlbetondecke wird durch den Einsatz von Hohlkörpern mit ca. 1,90 kN/m² reduziert.
Siehe Anlage - Hohlkörperdecken

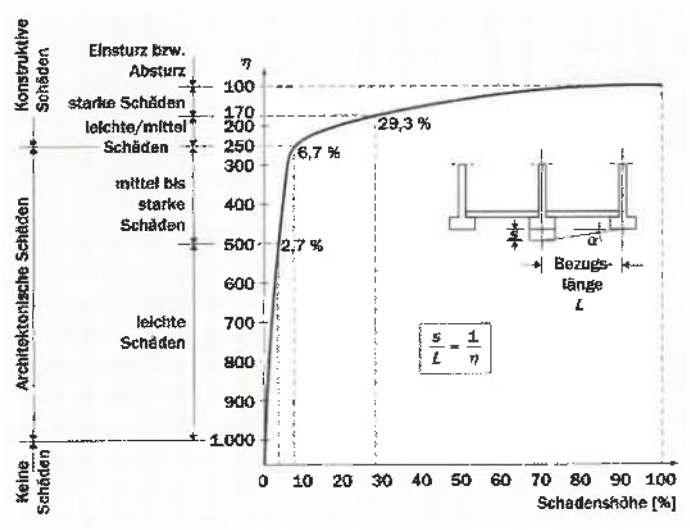
Baugrund
Annahme TWI
Bettungsmodul ks = 1500 kN/m³

Ergebnisse
Siehe EDV-Ausdrucke aus Pos. E0_FU1_L mit Lastweiterleitung

Verformung

Der genauere Verformungsnachweis wird mit den quasi-ständigen Lasten gesondert geführt (max. Durchbiegung unter Dauerlast). Die mittels der FEM berechneten elastischen Formänderungen werden auf Setzungsunterschiede im Plattenbereich überprüft. Der Zustand II (gerissener Beton) sowie Schwinden und Kriechen führt nur zu einer geringen Beeinflussung der Setzungsunterschiede.

Die ermittelten Setzungsdifferenzen (Verformungsunterschiede) sollen den Betrag von L/500 nicht überschreiten.



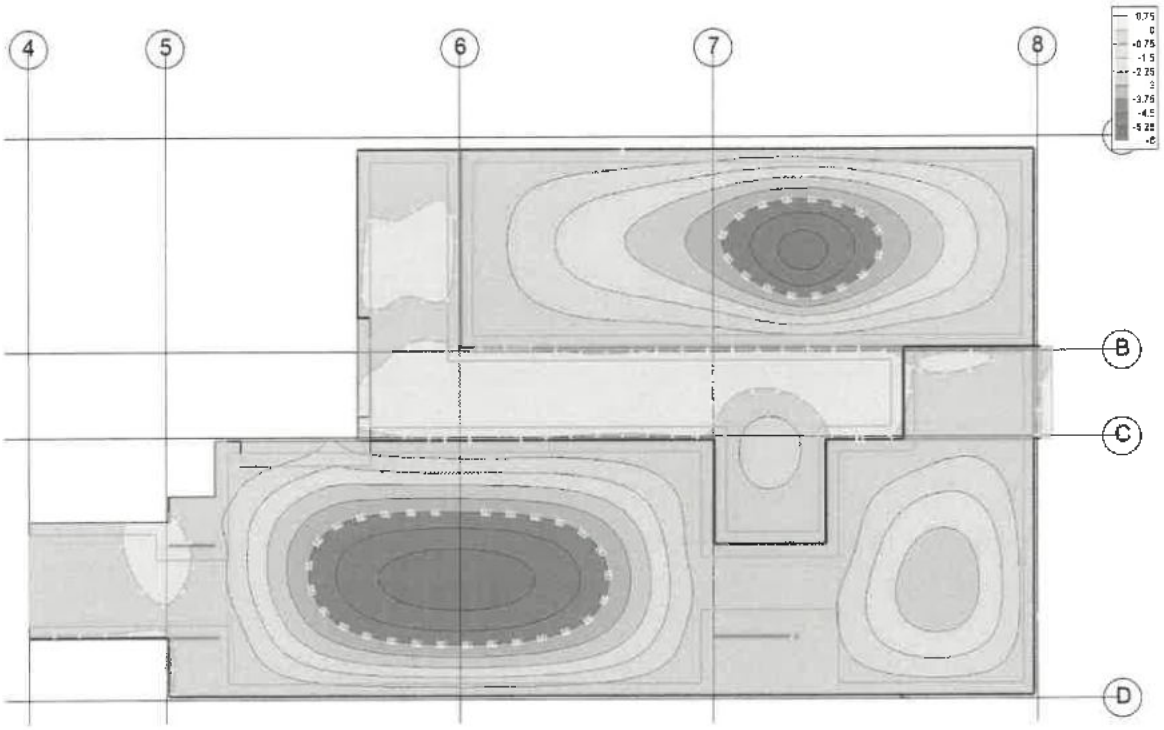


Bild 9-2: Elastische Verformungen aus LK-1

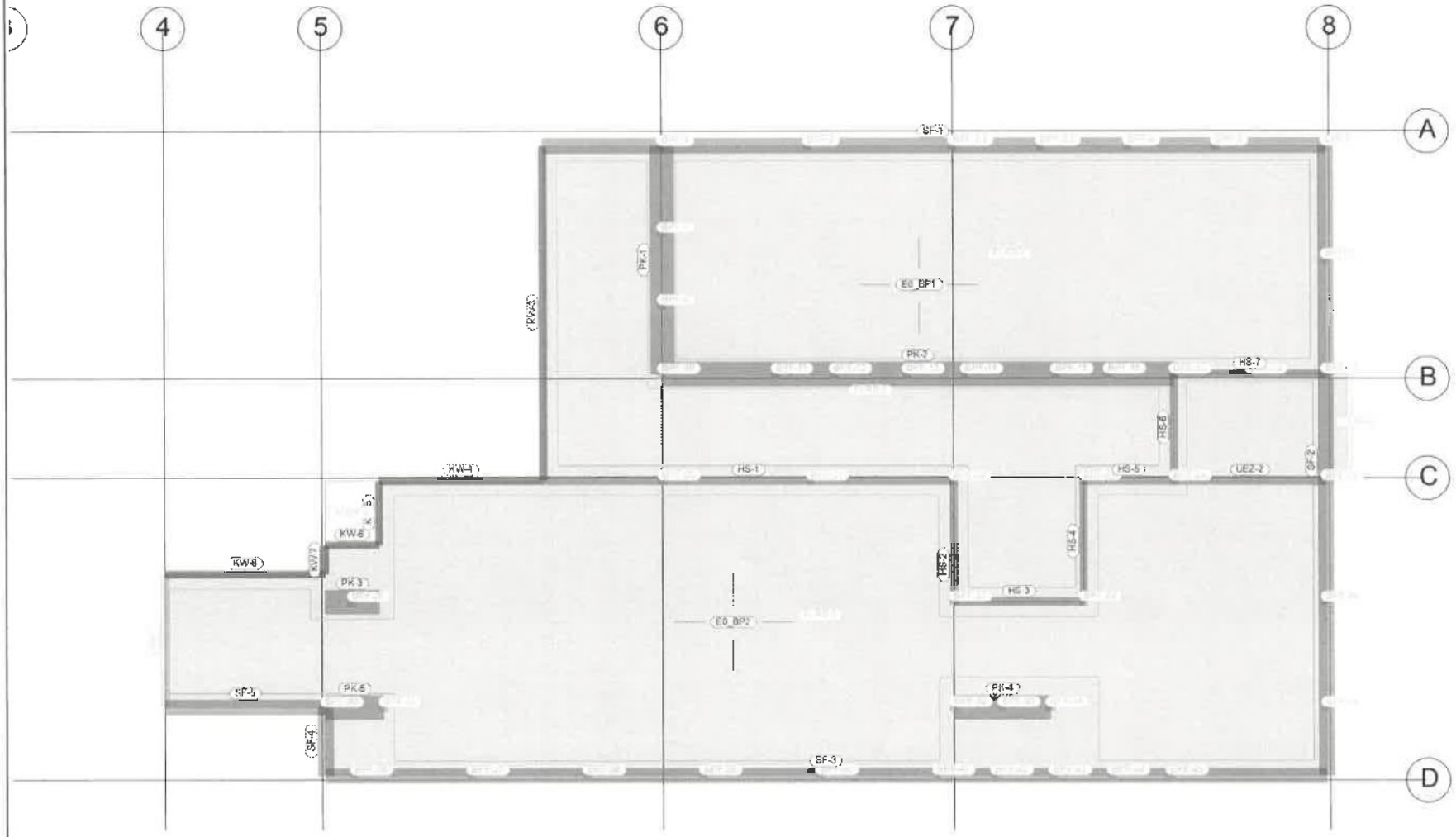
Mindestbewehrung

Bodenplattedicke d=30 cm
Gewählt o.L/u.L. d10/10cm

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	30	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	5,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		26,0	24,0	[cm]
(h-d)	d_2	=		4,0	6,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	25	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,56	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	55	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
C_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	20	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite Begriff	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\,h \cdot b$	1500	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\emptyset_s^*}}$		248	215	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,3	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^*$	=		23	23	
	$(\emptyset_s 8(h\text{-}d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			60	90	[mm]
	$(\emptyset s \cdot f_{ct0})/f_{ct,eff}$			23	23	
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\,h$	15	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,28	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\,f_{ctm}$		1,28	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52\text{-}0{,}8)(h\text{-}30)/(80\text{-}30)]+0{,}8$		0,80	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct})/\sigma_s$		6,20	7,16	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$		d10/10	7,85	7,85	[cm²/m]

RSTAB Version 2023 - Copyright 2002 - ING. APP. Software GmbH



Bauteil-Positionen

>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum 20.02.24
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

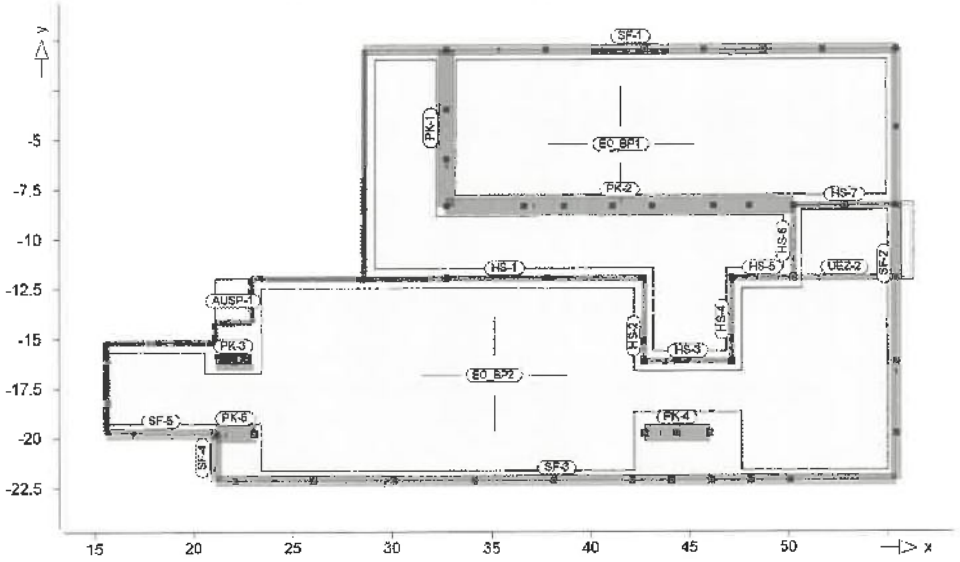
Trag Werk

9.5

Positionsplan Positionsplan

Bauteile Bauteil-Positionen

Positionsgrafik Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material Längs	Material Quer	Dicke [cm]
E0_BP1, E0_BP2	*OK -0,275 m*				
	0.0	iso	*C 30/37 Q*		30.0
			B 500MA	*B 500SA*	

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
E0_BP1, E0_BP2	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
E0_BP1	308.26	42.70	-16.15
		47.15	-16.15
		47.15	-12.00
		50.25	-12.00
		50.25	-8.35
		55.45	-8.35
		55.45	-0.50
		28.60	-0.50
		28.60	-12.00
		42.70	-12.00
E0_BP2	377.09	56.17	-8.35
		50.25	-8.35
		50.25	-12.00
		47.15	-12.00
		47.15	-16.15
		42.70	-16.15

RFEM-Produkt Version 6025 - Copyright 2022 - Inst.ACC Bauwerk-Systeme

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
		42.70	-12.00
		21.10	-12.00
		21.10	-15.20
		15.60	-15.20
		15.60	-19.80
		21.10	-19.80
		21.10	-22.15
		55.45	-22.15
		55.45	-12.00
		56.17	-12.00

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-1	4.07	21.10	-14.20
		22.95	-14.20
		22.95	-12.00
		21.10	-12.00

Unterzüge

Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton
HS-1	*Höhensprung* 14.10	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
HS-2	*Höhensprung* 4.15	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
HS-3	*Höhensprung* 4.45	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
HS-4	*Höhensprung* 4.15	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
HS-5	*Höhensprung* 3.10	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
HS-6	*Höhensprung* 3.65	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
HS-7	*Höhensprung* 5.20	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
PK-1	*Pfahlkopf* 7.85	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
PK-2	*Pfahlkopf* 17.55	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
PK-3	*Pfahlkopf* 1.85	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
PK-4	*Pfahlkopf* 3.30	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
PK-5	*Pfahlkopf* 2.00	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
SF-1	*Frostschurz* 26.85	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
SF-2	*Frostschurz* 21.65	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
SF-3	*Frostschurz* 34.35	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
SF-4	*Frostschurz* 2.35	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
SF-5	*Frostschurz* 5.50	B 500SA	B 500SA	C 25/30 Q
UEZ-2	*aufliegende Wand E0 als Aussteifung* 5.20	B 500SA	B 500SA	C 30/37 Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

RIB Software AG - Copyright 2022 - RIB AVO Software GmbH

Abminderung

Position	F_D	$F_{S,s}$	$F_{S,t}$	F_T	$F_{B,s}$	$F_{B,t}$
HS-1..HS-7, PK-1..PK-5, SF-1..SF-5	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

F_D: Abminderungsfaktor für die Dehnsteifigkeit
$F_{S,s}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in s-Richtung
$F_{S,t}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in t-Richtung
F_T: Abminderungsfaktor für die Torsionssteifigkeit
$F_{B,s}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um s-Achse
$F_{B,t}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um t-Achse

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b_{Pl} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
HS-1..HS-7	UZ	50.0	30.0	25.0	114.0
PK-1..PK-5	UZ	100.0	30.0	80.0	110.0
SF-1..SF-5	UZ	100.0	30.0	50.0	180.0
UEZ-2	ÜB	100.0	30.0	25.0	130.0

UZ: Unterzug
ÜB: Überzug

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
HS-1..HS-7, PK-1..PK-5, SF-1..SF-5, UEZ-2	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Koordinaten

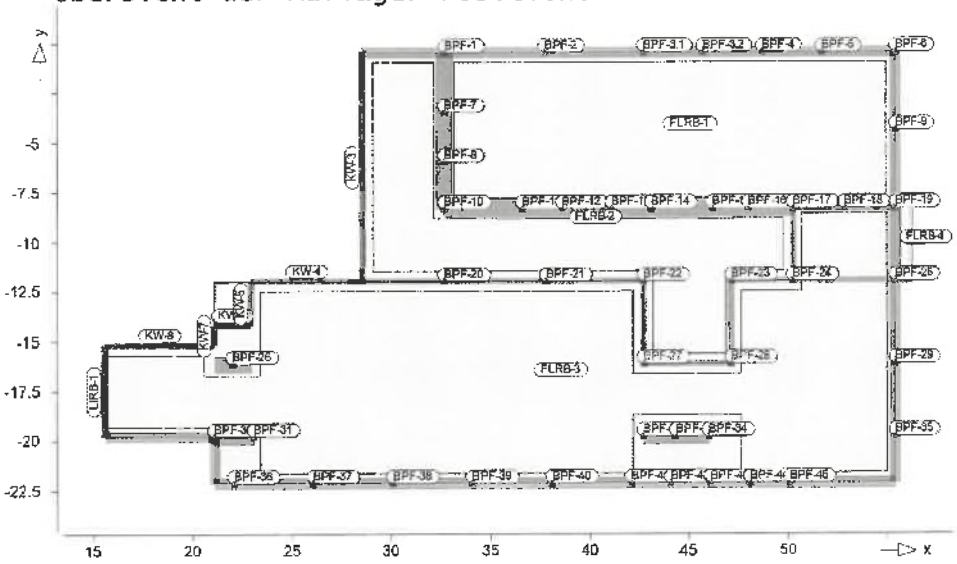
Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
HS-1	14.10	28.60	-12.00
		42.70	-12.00
HS-2	4.15	42.70	-16.15
		42.70	-12.00
HS-3	4.45	42.70	-16.15
		47.15	-16.15
HS-4	4.15	47.15	-16.15
		47.15	-12.00
HS-5	3.10	47.15	-12.00
		50.25	-12.00
HS-6	3.65	50.25	-12.00
		50.25	-8.35
HS-7	5.20	50.25	-8.35
		55.45	-8.35
PK-1	7.85	32.70	-8.35
		32.70	-0.50
PK-2	17.55	32.70	-8.35
		50.25	-8.35
PK-3	1.85	21.10	-16.15
		22.95	-16.15
PK-4	3.30	42.70	-19.80
		46.00	-19.80
PK-5	2.00	21.10	-19.80
		23.10	-19.80
SF-1	26.85	28.60	-0.50
		55.45	-0.50
SF-2	21.65	55.45	-22.15
		55.45	-0.50
SF-3	34.35	21.10	-22.15
		55.45	-22.15
SF-4	2.35	21.10	-22.15
		21.10	-19.80
SF-5	5.50	15.60	-19.80
		21.10	-19.80
UEZ-2	5.20	50.25	-12.00

... Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
		55.45	-12.00

Auflager — Auflager-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der Auflager-Positionen



Punktlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad]	$K_{R,s}$ [kNm/rad]	$K_{T,t}$ [kN/m]
BPF-1, BPF-2, BPF-3.1, BPF-3.2, BPF-4..BPF-17	*Bohrpfahl d60*		
	frei	frei +/-	30000000
BPF-18, BPF-19	*Bohrpfahl d60 - PFG2*		
	frei	frei +/-	30000000
BPF-20..BPF-23	*Bohrpfahl d60*		
	frei	frei +/-	30000000
BPF-24, BPF-25	*Bohrpfahl d60 - PFG2*		
	frei	frei +/-	30000000
BPF-26	*Bohrpfahl d60*		
	+/-	fest +/-	30000000
BPF-27	*Bohrpfahl d60*		
	frei	frei +/-	30000000
BPF-28, BPF-29	*Bohrpfahl d60 - PFG2*		
	frei	frei +/-	30000000
BPF-30, BPF-31	*Bohrpfahl d60*		
	frei	frei +/-	30000000
BPF-32..BPF-35	*Bohrpfahl d60 - PFG2*		
	frei	frei +/-	30000000

mb-Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad]	$K_{R,s}$ [kNm/rad]	$K_{T,t}$ [kN/m]
BPF-36, BPF-37 *Bohrpfahl d60*	frei	frei +/-	30000000
BPF-38..BPF-45 *Bohrpfahl d60 - PFG2*	frei	frei +/-	30000000

Koordinaten

Position	α [°]	x [m]	y [m]
BPF-1	0.00	32.70	-0.50
BPF-2	0.00	37.70	-0.50
BPF-3.1	0.00	42.70	-0.50
BPF-3.2	0.00	45.70	-0.50
BPF-4	0.00	48.70	-0.50
BPF-5	0.00	51.70	-0.50
BPF-6	0.00	55.45	-0.50
BPF-7	0.00	32.70	-3.50
BPF-8	0.00	32.70	-6.00
BPF-9	0.00	55.45	-4.43
BPF-10	0.00	32.70	-8.35
BPF-11	0.00	36.60	-8.35
BPF-12	0.00	38.60	-8.35
BPF-13	0.00	41.10	-8.35
BPF-14	0.00	43.10	-8.35
BPF-15	0.00	46.20	-8.35
BPF-16	0.00	48.00	-8.35
BPF-17	0.00	50.25	-8.35
BPF-18	0.00	52.85	-8.35
BPF-19	0.00	55.45	-8.35
BPF-20	0.00	32.70	-12.00
BPF-21	0.00	37.80	-12.00
BPF-22	0.00	42.70	-12.00
BPF-23	0.00	47.15	-12.00
BPF-24	0.00	50.25	-12.00
BPF-25	0.00	55.45	-12.00
BPF-26	0.00	22.03	-16.15
BPF-27	0.00	42.70	-16.15
BPF-28	0.00	47.15	-16.15
BPF-29	0.00	55.45	-16.15
BPF-30	0.00	21.10	-19.80
BPF-31	0.00	23.10	-19.80
BPF-32	0.00	42.70	-19.80
BPF-33	0.00	44.35	-19.80
BPF-34	0.00	46.00	-19.80
BPF-35	0.00	55.45	-19.80
BPF-36	0.00	22.10	-22.15
BPF-37	0.00	26.10	-22.15
BPF-38	0.00	30.10	-22.15
BPF-39	0.00	34.10	-22.15
BPF-40	0.00	38.10	-22.15
BPF-41	0.00	42.10	-22.15
BPF-42	0.00	44.10	-22.15
BPF-43	0.00	46.10	-22.15
BPF-44	0.00	48.10	-22.15
BPF-45	0.00	50.10	-22.15

rib-Software version 2023 - Copyright AUZ - rib AUZ Software GmbH

Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ [kN/m/m]
LIRB-1	frei	frei	+/-	30000000

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LIRB-1	4.60	15.60	-19.80
		15.60	-15.20

Wandlager

Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
KW-3	*Stahlbeton-Kellerwand*			
	3.00	11.50	*C 25/30 Q B 500MA*	25.0
KW-4	*Stahlbeton-Kellerwand*			
	3.00	5.65	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
KW-5	*Stahlbeton-Kellerwand*			
	3.00	2.20	*C 25/30 Q B 500MA*	25.0
KW-6	*Stahlbeton-Kellerwand*			
	3.00	1.85	*C 25/30 Q B 500MA*	25.0
KW-7	*Stahlbeton-Kellerwand*			
	3.00	1.00	*C 25/30 Q B 500MA*	25.0
KW-8	*Stahlbeton-Kellerwand*			
	3.00	5.50	*C 25/30 Q B 500MA*	25.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
KW-8, KW-7, KW-6, KW-5, KW-4, KW-3	umlaufend	XC2	nass, selten trocken

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ [kN/m/m]
KW-3	frei	frei	+/-	2583333
KW-4	frei	frei	+/-	2750000
KW-5..KW-8	frei	frei	+/-	2583333

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
KW-3	11.50	28.60	-12.00
		28.60	-0.50
KW-4	5.65	22.95	-12.00
		28.60	-12.00
KW-5	2.20	22.95	-14.20
		22.95	-12.00
KW-6	1.85	21.10	-14.20
		22.95	-14.20
KW-7	1.00	21.10	-15.20
		21.10	-14.20
KW-8	5.50	21.10	-15.20
		15.60	-15.20

Flächenlager

Flächenlager-Positionen

mb AEC Software, 2023 - Copyright - mb AEC Software GmbH

Flächenbettung (Bettungsziffer)

Position		$K_{T,z}$ [kN/m³]
FLRB-1..FLRB-4	+/-	1500

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
FLRB-1	149.12	33.18	-1.00
		33.18	-7.85
		54.95	-7.85
		54.95	-1.00
FLRB-2	94.51	43.18	-11.50
		43.18	-15.67
		46.89	-15.67
		46.89	-11.50
		49.76	-11.50
		49.76	-8.85
		32.20	-8.85
		32.20	-1.00
		29.10	-1.00
		29.10	-11.50
FLRB-3	293.48	20.60	-16.74
		20.60	-15.70
		15.60	-15.70
		15.60	-19.33
		23.45	-19.33
		23.45	-21.67
		42.20	-21.67
		42.20	-18.76
		47.65	-18.76
		47.65	-21.65
		55.03	-21.65
		55.03	-8.59
		50.69	-8.59
		50.69	-12.50
		47.65	-12.50
		47.65	-16.65
		42.20	-16.65
		42.20	-12.49
		23.45	-12.49
		23.45	-16.74
FLRB-4	2.44	55.70	-12.13
		56.32	-12.13
		56.32	-8.21
		55.70	-8.21

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
HS-1..HS-7, KW-3, KW-5..KW-8, PK-1..PK-5, SF-1..SF-5	C 25/30 Q	25.00	31000	25.00
			12900	2.60
E0_BP1, E0_BP2, KW-4, UEZ-2	C 30/37 Q	25.00	33000	30.00
			13750	2.90

mb WorkSuite 2023 - Copyright 2023 - by A-Z-Software GmbH

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
E0_BP1, E0_BP2, KW-3..KW-8	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
E0_BP1, E0_BP2, HS-1..HS-7, PK-1..PK-5, SF-1..SF-5, UEZ-2	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Auswertung — Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen — Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
E0_BP1	30.0	308.26	92.48
E0_BP2	30.0	373.02	111.91

Unterzüge — Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	$b_{(t)}$ [cm]	$h_{(s)}$ [cm]	Mantelfl. [m²]	Volumen [m³]
HS-1	25.00	84.00	30.74	2.96
HS-2	25.00	84.00	9.05	0.87
HS-3	25.00	84.00	9.70	0.93
HS-4	25.00	84.00	9.05	0.87
HS-5	25.00	84.00	6.76	0.65
HS-6	25.00	84.00	7.96	0.77
HS-7	25.00	84.00	11.34	1.09
PK-1	80.00	80.00	25.12	5.02
PK-2	80.00	80.00	56.16	11.23
PK-3	80.00	80.00	5.92	1.18
PK-4	80.00	80.00	10.56	2.11
PK-5	80.00	80.00	6.40	1.28
SF-1	50.00	150.0	107.40	20.14
SF-2	50.00	150.0	86.60	16.24
SF-3	50.00	150.0	137.40	25.76
SF-4	50.00	150.0	9.40	1.76
SF-5	50.00	150.0	22.00	4.13
UEZ-2	25.00	100.0	13.00	1.30

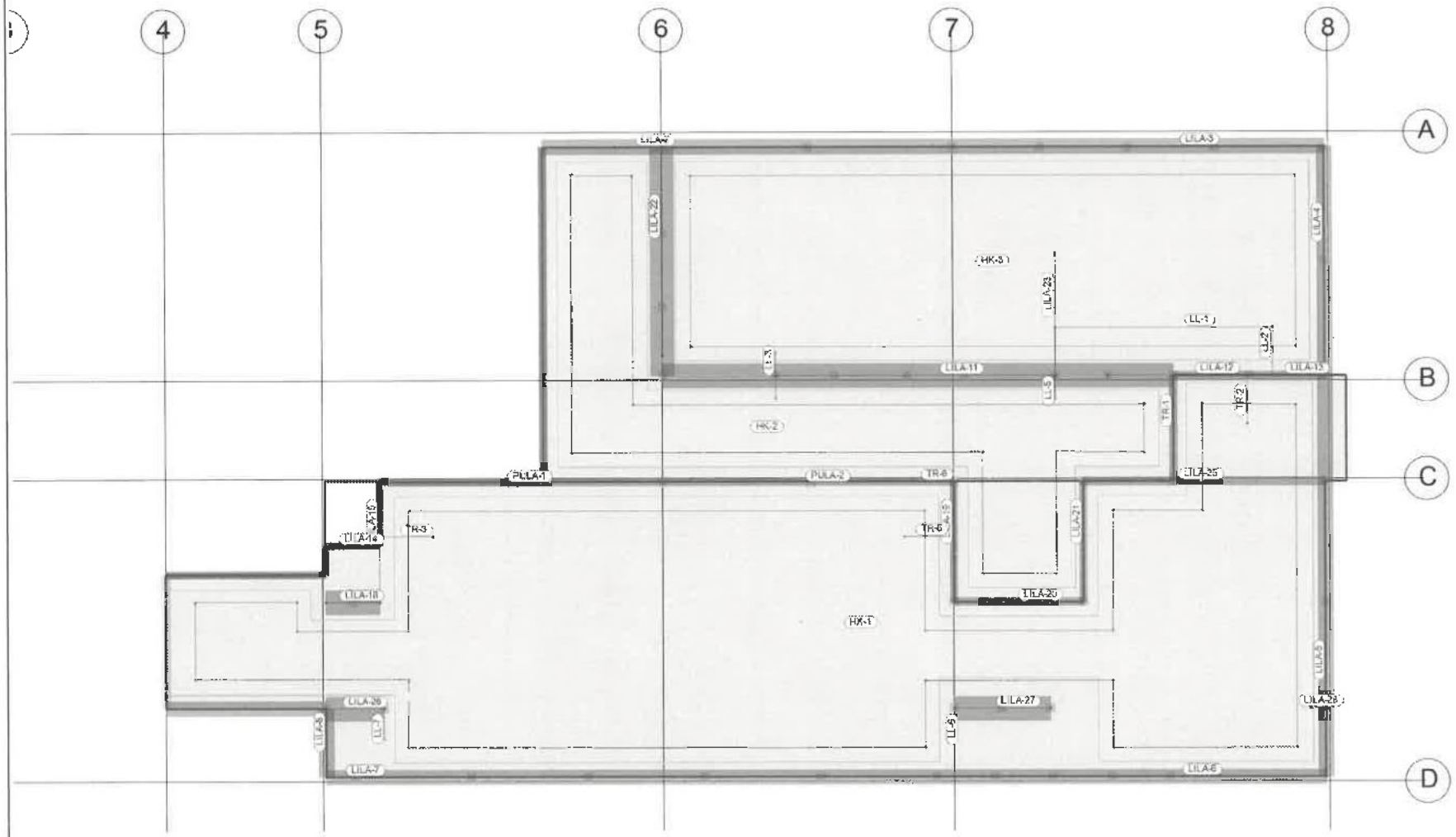
Wandlager — Wände der Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
KW-3	25.0	300.0	34.50	8.63
KW-4	25.0	300.0	16.95	4.24
KW-5	25.0	300.0	6.60	1.65
KW-6	25.0	300.0	5.55	1.39
KW-7	25.0	300.0	3.00	0.75
KW-8	25.0	300.0	16.50	4.13

RUBSTAHL (c) Ruhr-Uni Bochum 2023 - Copyright 2022 - ing. K.-D. Schmitz, GmbH

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Last-Positionen

Lastpositionen

lastfallweise dargestellt
aus allen Lastfällen
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

9-14

Lastplan (lastfallweise)

Lasten des FE-Modells

LF-1

Lasten im Lastfall LF-1 - Eigengewicht
in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Bauteillasten

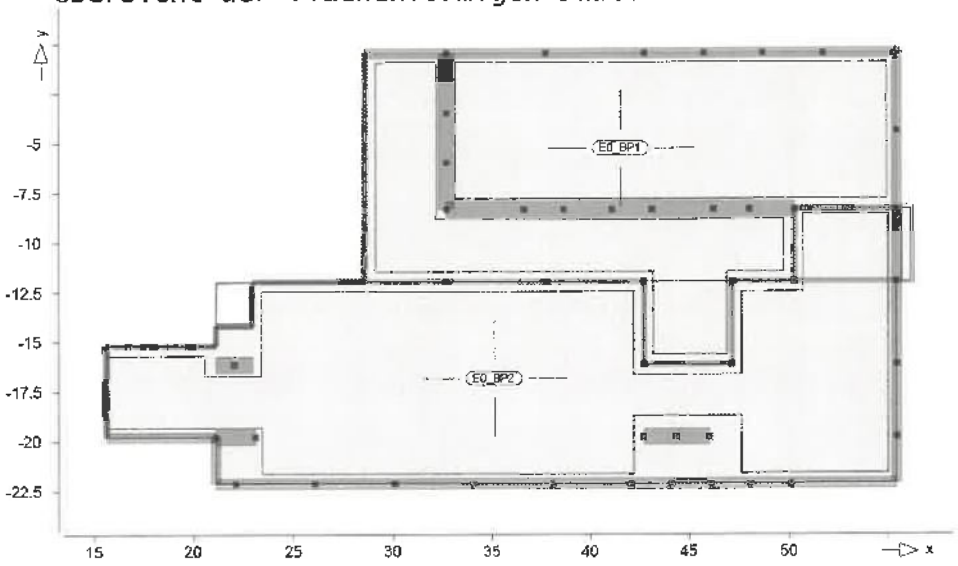
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
E0_BP1, E0_BP2	Gk	LF-1	PGr	7.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

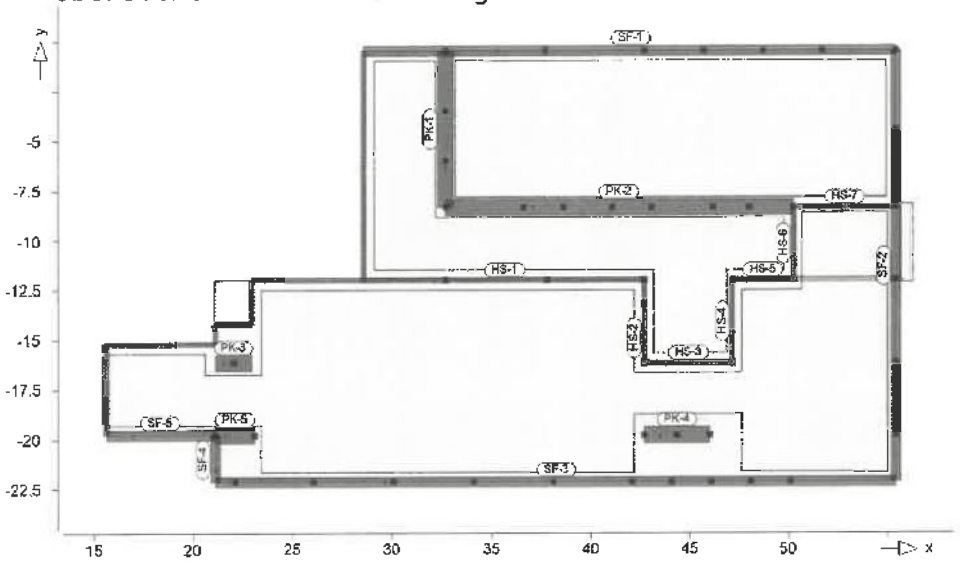
Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
E0_BP1, E0_BP2	Gk	LF-1	PGr	2.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Streckenpositionen — Linienförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen



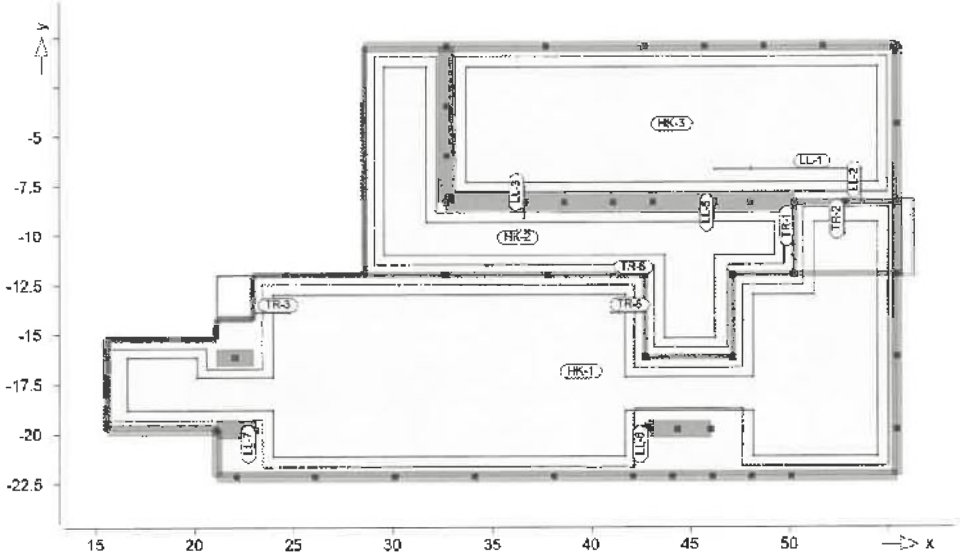
Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m]
HS-1..HS-7	Gk	LF-1	PGr	5.25
PK-1..PK-5	Gk	LF-1	PGr	16.00
SF-1..SF-5	Gk	LF-1	PGr	18.75

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Standardlasten — Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik — Übersicht der Standardlasten



mb-Wissen Version 2023 - Copyright 2022 - nub ASP Software GmbH

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],	p_E, m_E [kNm/m]
LL-1	*Last aus Stb.Wände, nichttragend*				
	Gk	LF-1	pGr	22.00	22.00
LL-2	*Last aus Stb.Wände, nichttragend*				
	Gk	LF-1	pGr	22.00	22.00
LL-3	*Last aus Stb.Wände, nichttragend*				
	Gk	LF-1	pGr	22.00	22.00
LL-5	*Last aus Stb.Wände, nichttragend*				
	Gk	LF-1	pGr	22.00	22.00
LL-6	*Last aus Stb.Wände, nichttragend*				
	Gk	LF-1	pGr	22.00	22.00
LL-7	*Last aus Stb.Wände, nichttragend*				
	Gk	LF-1	pGr	22.00	22.00
TR-1	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	16.20	16.20
TR-2	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	9.45	9.45
TR-3	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	8.33	8.33
TR-5	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	8.33	8.33
TR-6	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	8.33	8.33

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
HK-1	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-1.90
HK-2	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-1.90
HK-3	*Hohlkörper*			
	Gk	LF-1	PGr	-1.90

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

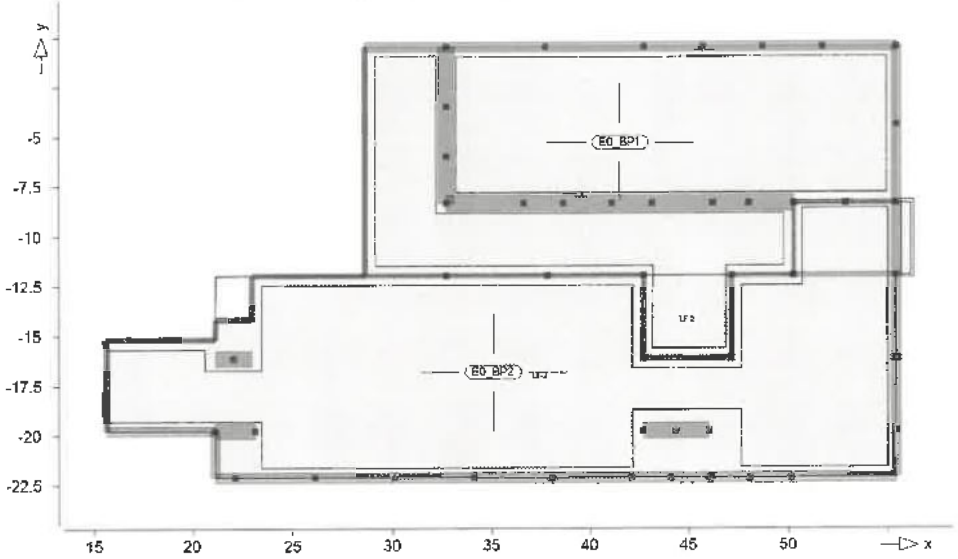
rib-Software vGruppe 2022 :: Copyright 2022 rib AG / Software GmbH

LF-2 — Lasten im Lastfall LF-2 - Lastfall in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Bauteillasten — Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen — Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



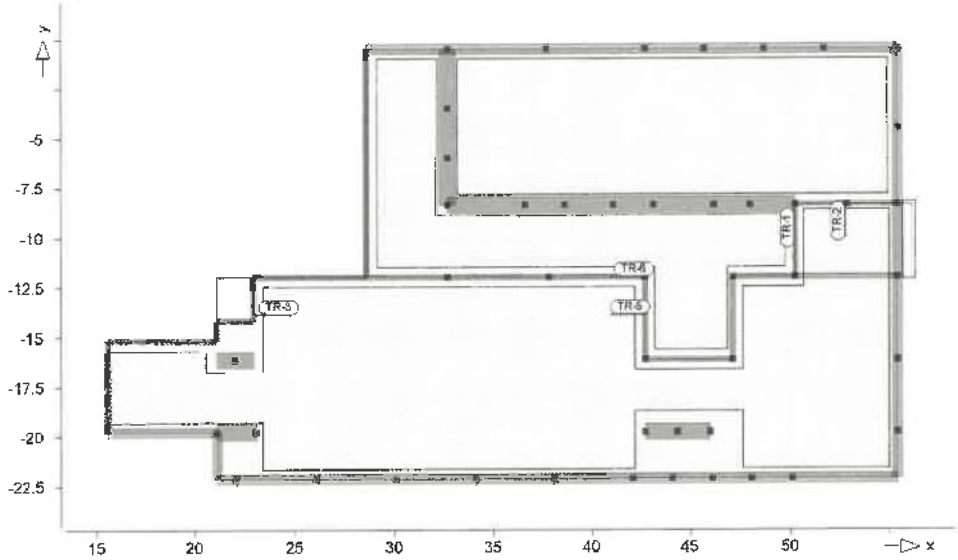
Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m²]
E0_BP1, E0_BP2	Qk.N	LF-2	PGr	5.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Standardlasten — Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik — Übersicht der Standardlasten



mb WorkSuite vX.date 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m]	p_E, m_E [kNm/m]
TR-1	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	9.00	9.00
TR-2	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	5.25	5.25
TR-3	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	4.63	4.63
TR-5	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	4.63	4.63
TR-6	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	4.63	4.63

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

+1|LF-1

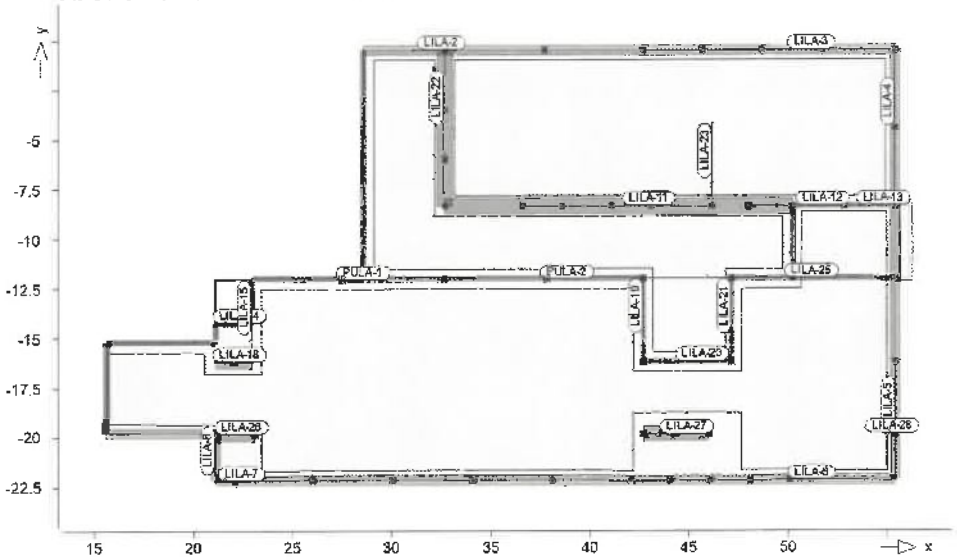
Lasten im Lastfall +1|LF-1 - aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'
in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
PULA-1	*ST-1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Gk	+1|LF-1	PGr	10.50
	Gk	+1|LF-1	PGr	717.79
PULA-2	*ST-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Gk	+1|LF-1	PGr	10.50
	Gk	+1|LF-1	PGr	721.92

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Winkel

der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	α [°]
PULA-1, PULA-2	0.00

Lastausbreitung

Lastaufstandsfläche

Position	b_r [cm]	b_s [cm]	Winkel [°]
PULA-1	30.00	40.00	45.00

Softwareversion 2023 - Copyright 1992 - 2023 AFS Software GmbH

Position	b_r [cm]	b_s [cm]	Winkel [°]
PULA-2	30.00	40.00	-

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],	p_E, m_E [kNm/m]
LILA-2	*AW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	105.42	49.85
LILA-3	*AW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	67.31	-9.56
LILA-4	*AW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	16.34	15.13
LILA-5	*AW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	-63.53	65.17
LILA-6	*AW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	167.33	-70.09
LILA-7	*AW-7 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	-1064.61	1634.02
LILA-8	*AW-8 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	-280.33	186.06
LILA-11	*IW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	79.83	17.47
LILA-12	*IW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	17.50	17.50
	Gk	+1 LF-1	pGr	65.56	15.95
LILA-13	*IW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	52.74	-15.93
LILA-14	*IW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	23.88	-56.17
LILA-15	*IW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	93.58	-31.10
LILA-18	*IW-9 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	170.35	-70.76
LILA-19	*IW-10 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	84.53	-5.62
LILA-20	*IW-11 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	11.43	28.99
LILA-21	*IW-12 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1 LF-1	pGr	148.61	-45.41
LILA-22	*IW-13 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	17.50	17.50
	Gk	+1 LF-1	pGr	87.97	65.25
LILA-23	*IW-14 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1 LF-1	pGr	17.50	17.50
	Gk	+1 LF-1	pGr	-58.13	215.51

RSTAB-Datei Version 2025 - Copyright 2025 - IBA AG Software GmbH

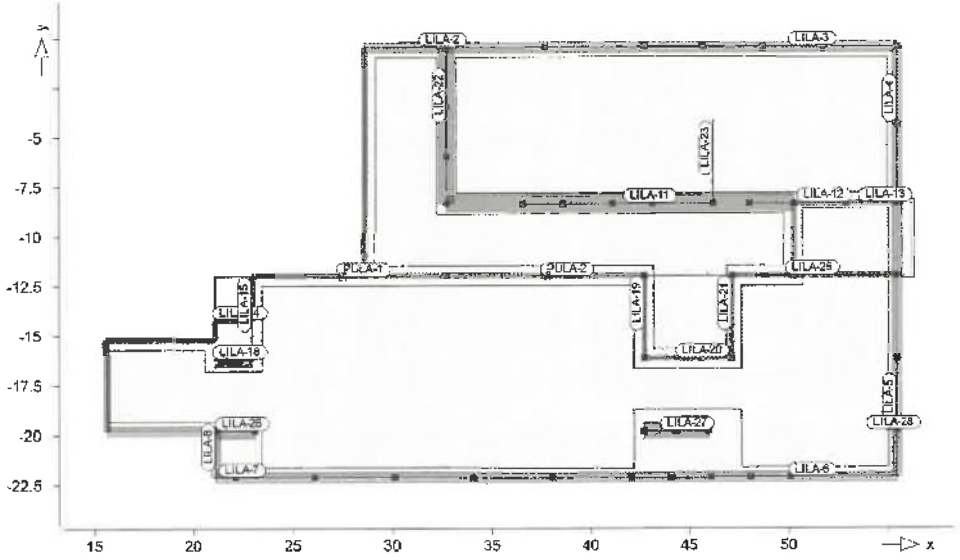
Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],	p_E, m_E [kNm/m]
LILA-25	*WT-1.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1|LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	+1|LF-1	pGr	6.09	42.24
LILA-26	*WT-2.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1|LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	+1|LF-1	pGr	-322.49	763.06
LILA-27	*WT-2.2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1|LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	+1|LF-1	pGr	315.18	-63.09
LILA-28	*WT-2.3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+1|LF-1	pGr	30.63	30.63
	Gk	+1|LF-1	pGr	641.71	171.77

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

+1|LF-2 Lasten im Lastfall +1|LF-2 - aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'
in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
PULA-1	*ST-1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	251.09
PULA-2	*ST-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	252.59

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Winkel der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	α [°]
PULA-1, PULA-2	0.00

Lastausbreitung Lastaufstandsfläche

Position	b_r [cm]	b_s [cm]	Winkel [°]
PULA-1	30.00	40.00	45.00

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 1992 - mb AEC Software GmbH

Position	b_r [cm]	b_s [cm]	Winkel [°]
PULA-2	30.00	40.00	-

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],[kNm/m]	p_E, m_E [kN/m],[kNm/m]
LILA-2	*AW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	35.10	7.48
LILA-3	*AW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	23.77	-0.66
LILA-4	*AW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	7.81	7.05
LILA-5	*AW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-37.55	36.87
LILA-6	*AW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	34.12	-13.43
LILA-7	*AW-7 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-249.15	373.11
LILA-8	*AW-8 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-68.52	43.93
LILA-11	*IW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	45.29	8.11
LILA-12	*IW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	35.32	6.61
LILA-13	*IW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	27.33	-6.30
LILA-14	*IW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	7.08	-17.27
LILA-15	*IW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	29.09	-8.52
LILA-18	*IW-9 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	50.06	-17.17
LILA-19	*IW-10 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	25.16	1.12
LILA-20	*IW-11 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	3.57	20.71
LILA-21	*IW-12 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	87.51	-29.04
LILA-22	*IW-13 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	42.32	22.53
LILA-23	*IW-14 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-27.43	98.04
LILA-25	*WT-1.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	8.68	21.90
LILA-26	*WT-2.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-75.76	185.09
LILA-27	*WT-2.2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	67.67	20.48
LILA-28	*WT-2.3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	327.89	84.82

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

RSTAB-Programmversion 8926 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

+2|LF-1

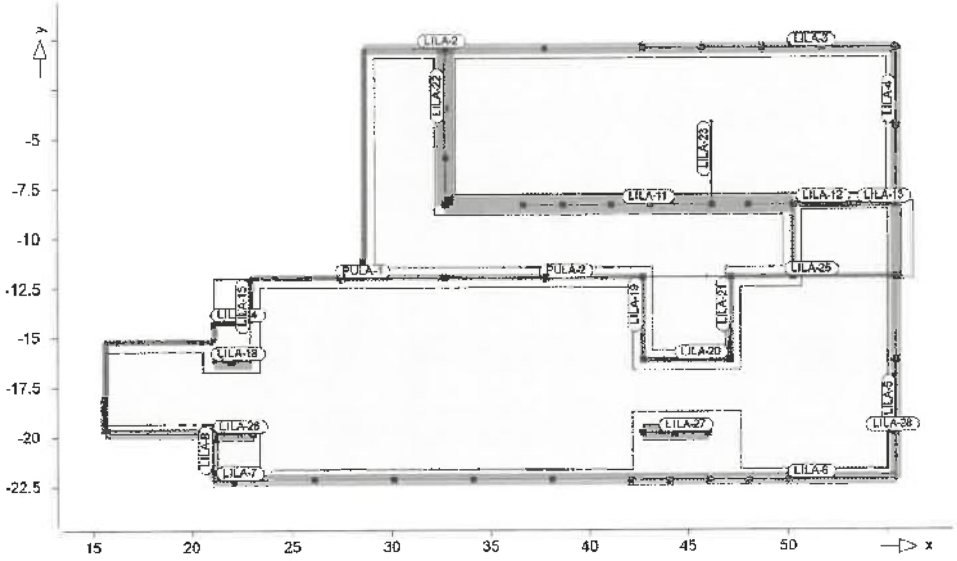
Lasten im Lastfall +2|LF-1 - aus '04_E1_D1_L - :Lastübergabe'
in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
PULA-1	*ST-1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Gk	+2|LF-1	PGr	862.15
PULA-2	*ST-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Gk	+2|LF-1	PGr	828.58

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Winkel

der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	α [°]
PULA-1, PULA-2	0.00

Lastausbreitung

Lastaufstandsfläche

Position	b_r [cm]	b_s [cm]	Winkel [°]
PULA-1	30.00	40.00	45.00
PULA-2	30.00	40.00	-

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],[kNm/m]	p_E, m_E [kN/m],[kNm/m]
LILA-2	*AW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	125.96	83.30
LILA-3	*AW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	106.80	4.46
LILA-4	*AW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	40.70	23.72
LILA-5	*AW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	-80.17	111.63
LILA-6	*AW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	63.37	-26.01

mb WorkS Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E
LILA-7	*AW-7 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	-602.19	887.84
LILA-8	*AW-8 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	-174.36	47.95
LILA-11	*IW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	126.60	18.06
LILA-12	*IW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	176.50	18.08
LILA-13	*IW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	28.13	5.41
LILA-14	*IW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	-7.91	105.78
LILA-15	*IW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	57.95	26.38
LILA-18	*IW-9 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	105.03	-26.23
LILA-19	*IW-10 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	-22.44	109.08
LILA-20	*IW-11 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	-0.31	-6.73
LILA-21	*IW-12 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	17.79	-5.14
LILA-22	*IW-13 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	123.33	67.33
LILA-23	*IW-14 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	18.23	-7.47
LILA-25	*WT-1.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	74.51	71.30
LILA-26	*WT-2.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	-195.99	562.32
LILA-27	*WT-2.2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	422.57	-46.27
LILA-28	*WT-2.3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+2|LF-1	pGr	795.37	200.30

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb WerkA © Mach 2023 - Copyright ATSP mb ATSP Software GmbH

+2|LF-2

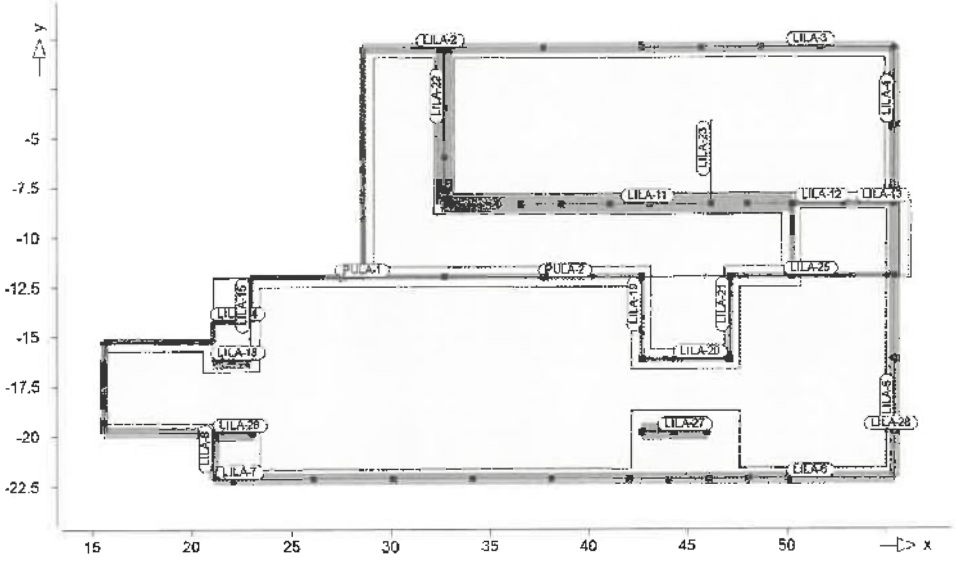
Lasten im Lastfall +2|LF-2 - aus '04_E1_D1_L - :Lastübergabe'
in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
PULA-1	*ST-1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	263.46
PULA-2	*ST-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	261.20

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Winkel

der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	α [°]
PULA-1, PULA-2	0.00

Lastausbreitung

Lastaufstandsfläche

Position	b_r [cm]	b_s [cm]	Winkel [°]
PULA-1	30.00	40.00	45.00
PULA-2	30.00	40.00	-

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A,m_A [kN/m],[kNm/m]	p_E,m_E
LILA-2	*AW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	33.73	15.77
LILA-3	*AW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	33.74	-0.70
LILA-4	*AW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	9.99	3.75
LILA-5	*AW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-22.53	25.11
LILA-6	*AW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	16.21	-6.31

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E
LILA-7	*AW-7 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-155.40	230.36
LILA-8	*AW-8 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-42.78	6.75
LILA-11	*IW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	46.86	7.40
LILA-12	*IW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	66.51	1.04
LILA-13	*IW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	4.11	-4.96
LILA-14	*IW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-18.27	37.80
LILA-15	*IW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	21.44	-2.42
LILA-18	*IW-9 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	21.02	-4.85
LILA-19	*IW-10 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-8.25	34.24
LILA-20	*IW-11 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-0.29	-1.73
LILA-21	*IW-12 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	4.78	-1.15
LILA-22	*IW-13 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	39.87	20.66
LILA-23	*IW-14 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	6.98	-2.88
LILA-25	*WT-1.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	26.89	16.36
LILA-26	*WT-2.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-68.72	152.81
LILA-27	*WT-2.2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	107.53	-9.93
LILA-28	*WT-2.3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	200.57	41.86

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

cad-Ware Version 2023 - Copyright 1992 - RIB AG, Stuttgart

+3|LF-1

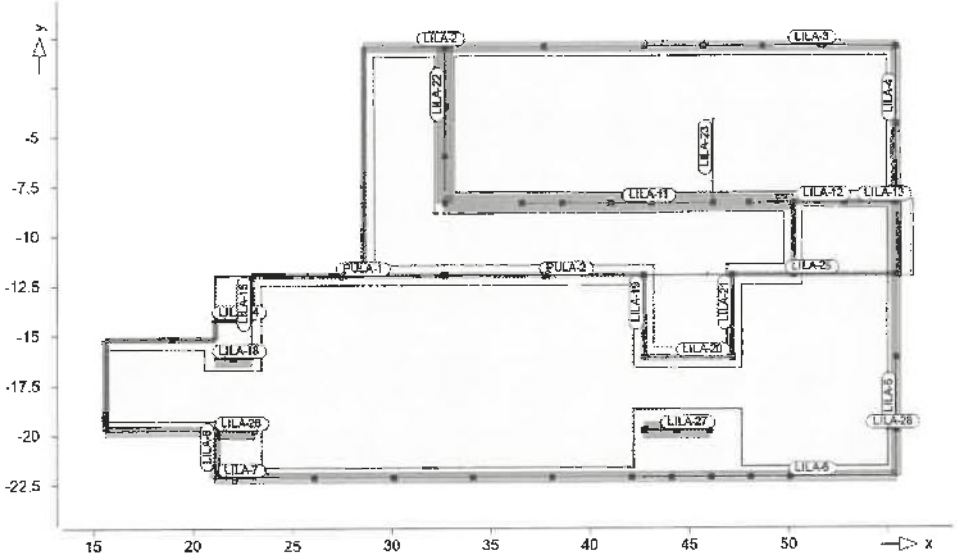
Lasten im Lastfall +3|LF-1 - aus '04_E2_D1_L - :Lastübergabe'
in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
PULA-1	*ST-1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Gk	+3|LF-1	PGr	799.57
PULA-2	*ST-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Gk	+3|LF-1	PGr	1040.62

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Winkel

der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	α [°]
PULA-1, PULA-2	0.00

Lastausbreitung

Lastaufstandsfläche

Position	b_r [cm]	b_s [cm]	Winkel [°]
PULA-1	30.00	40.00	45.00
PULA-2	30.00	40.00	-

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A,m_A [kN/m],[kNm/m]	p_E,m_E [kN/m],[kNm/m]
LILA-2	*AW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	236.59	168.17
LILA-3	*AW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	125.77	7.24
LILA-4	*AW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	45.15	8.71
LILA-5	*AW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	-54.09	87.22
LILA-6	*AW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	64.37	-29.43

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],	p_E, m_E [kNm/m]
LILA-7	*AW-7 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	-604.73	888.08
LILA-8	*AW-8 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	-177.86	63.33
LILA-11	*IW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	164.96	21.75
LILA-12	*IW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	234.20	39.36
LILA-13	*IW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	56.54	21.27
LILA-14	*IW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	62.16	119.34
LILA-15	*IW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	47.87	64.14
LILA-18	*IW-9 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	56.44	-18.18
LILA-19	*IW-10 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	-12.67	90.28
LILA-20	*IW-11 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	0.42	-7.31
LILA-21	*IW-12 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	13.58	-2.68
LILA-22	*IW-13 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	172.51	-37.08
LILA-23	*IW-14 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	24.99	-10.53
LILA-25	*WT-1.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	51.57	112.55
LILA-26	*WT-2.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	-142.02	509.10
LILA-27	*WT-2.2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	427.74	-48.41
LILA-28	*WT-2.3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	+3|LF-1	pGr	759.88	238.65

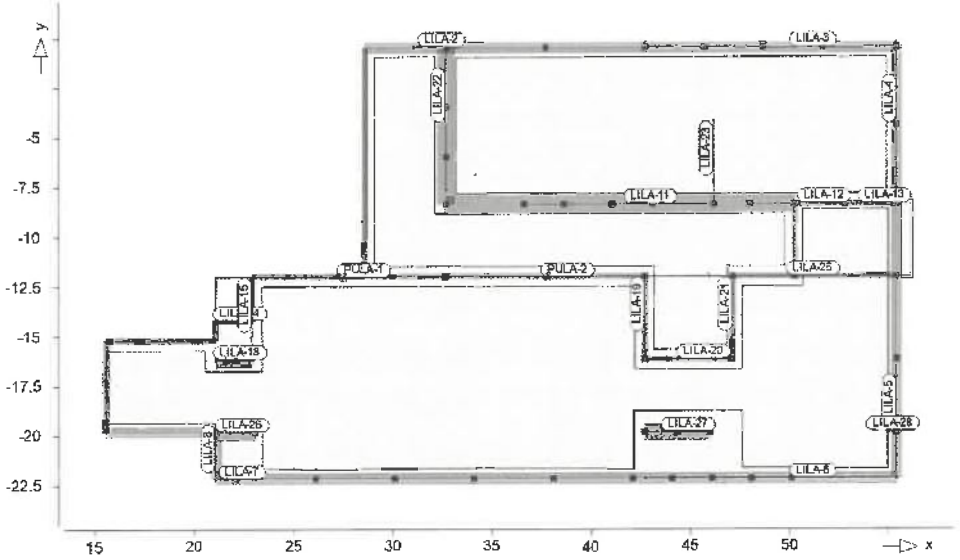
pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb-Werkstatt Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

+3|LF-2 — Lasten im Lastfall +3|LF-2 - aus '04_E2_D1_L - :Lastübergabe' in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten — Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik — Übersicht der Standardlasten



Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P,M [kN],[kNm]
PULA-1	*ST-1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	107.93
PULA-2	*ST-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*			
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	143.59

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Winkel — der gedrehten globalen Koordinatensysteme

Position	α [°]
PULA-1, PULA-2	0.00

Lastausbreitung — Lastaufstandsfläche

Position	b_r [cm]	b_s [cm]	Winkel [°]
PULA-1	30.00	40.00	45.00
PULA-2	30.00	40.00	-

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],[kNm/m]	p_E, m_E
LILA-2	*AW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	32.64	23.25
LILA-3	*AW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	17.81	0.41
LILA-4	*AW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	5.02	-1.42
LILA-5	*AW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	-7.06	7.48
LILA-6	*AW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	8.43	-3.74

mb Wissen Version 2023 Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],	p_E, m_E [kNm/m]
LILA-7	*AW-7 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	-79.97	118.06
LILA-8	*AW-8 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	-21.91	4.92
LILA-11	*IW-2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	23.91	2.74
LILA-12	*IW-3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	33.42	3.97
LILA-13	*IW-4 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	6.23	1.02
LILA-14	*IW-5 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	2.52	19.46
LILA-15	*IW-6 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	9.01	4.58
LILA-18	*IW-9 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	-1.70	-0.03
LILA-19	*IW-10 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	-2.30	13.46
LILA-20	*IW-11 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	0.01	-0.96
LILA-21	*IW-12 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	1.83	-0.22
LILA-22	*IW-13 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	23.61	-5.02
LILA-23	*IW-14 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	3.58	-1.52
LILA-25	*WT-1.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	9.54	12.86
LILA-26	*WT-2.1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	-29.50	69.96
LILA-27	*WT-2.2 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	56.79	-5.14
LILA-28	*WT-2.3 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	98.06	27.63

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Lastkombinationen

Lastkombinationen für lineare Berechnung

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname
Lg Lastgruppenname
Lf Lastfallname

Ew Lg Lf	Gk +1|LF-1	Gk +2|LF-1	Gk +3|LF-1	Gk LF-1	Qk.N +1|LF-2	Qk.N +2|LF-2
E0_BP1(L-1)	1.00	1.00	1.00	1.00	.	.
E0_BP1(L-2)	1.35	1.35	1.35	1.35	.	.
E0_BP1(L-3)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.50	.
E0_BP1(L-4)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.50	.
E0_BP1(L-6)	1.35	1.35	1.35	1.35	.	1.50
E0_BP1(L-7)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.50	.
E0_BP1(L-8)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.50	1.50
E0_BP1(L-9)	1.35	1.35	1.35	1.35	.	.
E0_BP1(L-10)	1.35	1.35	1.35	1.35	.	1.50
E0_BP1(L-11)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.50	1.50
E0_BP1(L-12)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.50	.
E0_BP1(L-13)	1.35	1.35	1.35	1.35	.	.
E0_BP1(L-14)	1.35	1.35	1.35	1.35	.	1.50
E0_BP1(L-15)	1.35	1.35	1.35	1.35	.	1.50
E0_BP1(L-16)	1.35	1.35	1.35	1.35	.	.
E0_BP1(L-17)	1.35	1.35	1.35	1.35	1.50	1.50
E0_BP1(L-18)	1.00	1.00	1.00	1.00	.	1.50
E0_BP1(L-19)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	.
E0_BP1(L-20)	1.00	1.00	1.00	1.00	.	.
E0_BP1(L-21)	1.00	1.00	1.00	1.00	.	1.50
E0_BP1(L-22)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50
E0_BP1(L-23)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50
E0_BP1(L-24)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	.
E0_BP1(L-25)	1.00	1.00	1.00	1.00	.	.
E0_BP1(L-	1.00	1.00	1.00	1.00	.	1.50

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Ew Lg Lf	Gk . +1|LF-1	Gk . +2|LF-1	Gk . +3|LF-1	Gk . LF-1	Qk.N . +1|LF-2	Qk.N . +2|LF-2
26) E0_BP1(L-	1.00	1.00	1.00	1.00	.	1.50
27) E0_BP1(L-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	.
28) E0_BP1(L-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50
29) E0_BP1(L-	1.00	1.00	1.00	1.00	.	.
30) E0_BP1(L-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50
31) LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
LK-2	1.35	1.35	1.35	1.35	1.50	1.50

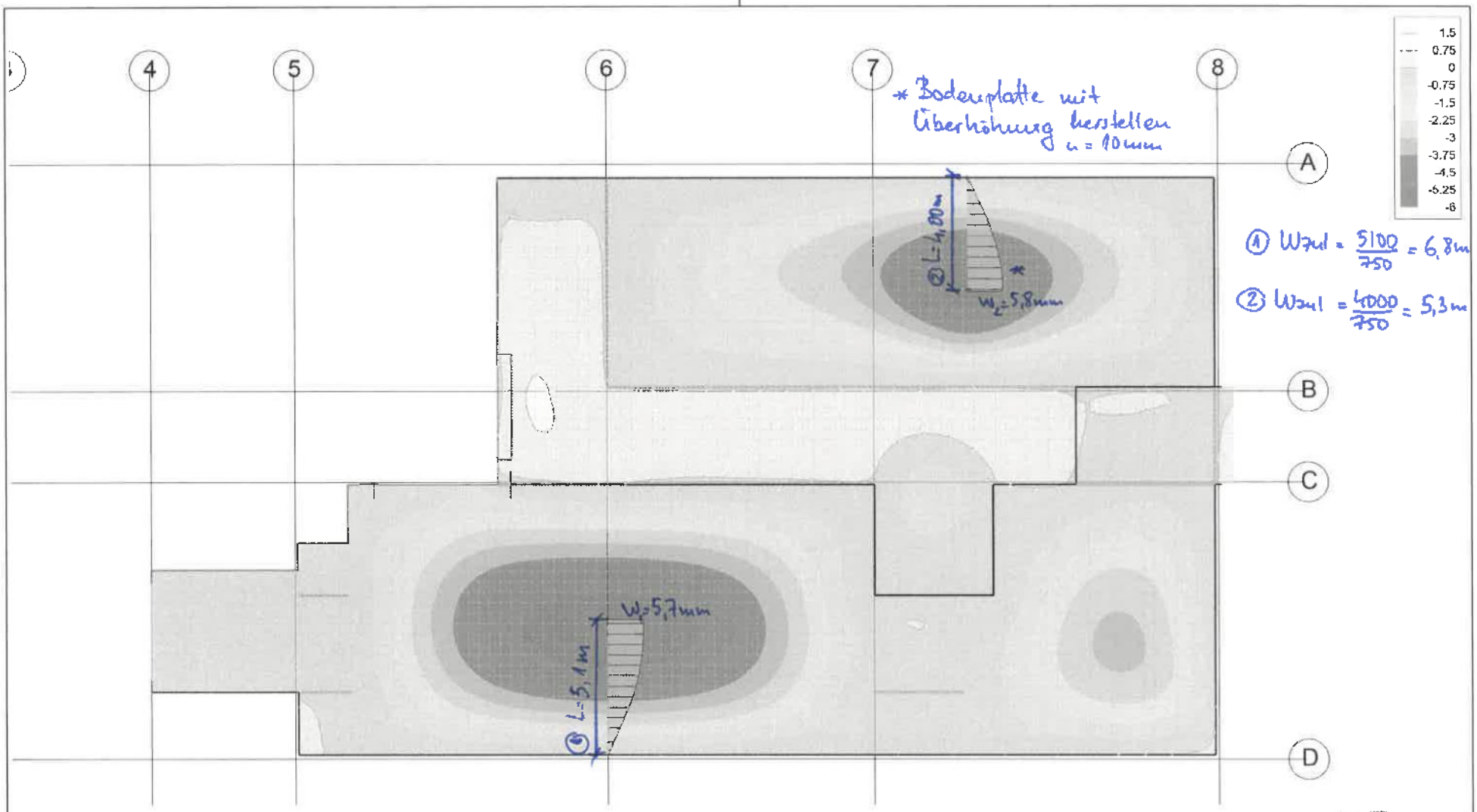
Ew Lg Lf	Qk.N . +3|LF-2	Qk.N . LF-2
1) E0_BP1(L-	.	.
2) E0_BP1(L-	.	.
3) E0_BP1(L-	1.50	1.50
4) E0_BP1(L-	.	1.50
6) E0_BP1(L-	1.50	1.50
7) E0_BP1(L-	.	.
8) E0_BP1(L-	1.50	.
9) E0_BP1(L-	.	1.50
10) E0_BP1(L-	1.50	.
11) E0_BP1(L-	.	.
12) E0_BP1(L-	1.50	.
13) E0_BP1(L-	1.50	1.50
14) E0_BP1(L-	.	1.50
15) E0_BP1(L-	.	.
16) E0_BP1(L-	1.50	.
17) E0_BP1(L-	.	1.50
18) E0_BP1(L-	1.50	.
19) E0_BP1(L-	.	.
20) E0_BP1(L-	.	1.50
21) E0_BP1(L-	.	.
	1.50	.

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

	Ew Lg Lf	Qk.N . +3|LF-2	Qk.N . LF-2
22) E0_BP1(L-		.	.
23) E0_BP1(L-		.	1.50
24) E0_BP1(L-		1.50	.
25) E0_BP1(L-		1.50	1.50
26) E0_BP1(L-		.	1.50
27) E0_BP1(L-		1.50	.
28) E0_BP1(L-		1.50	1.50
29) E0_BP1(L-		1.50	1.50
30) E0_BP1(L-		.	1.50
31) LK-1		1.00	1.00
LK-2		1.50	1.50

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

cad-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH



Verformungen
in [mm]

lastkombinationsweise dargestellt
aus Lastkombination LK-1
in normierter Darstellung
uz: Max = 0.8 (Kn. 581), Min = -5.8 (Kn. 3208), Step = 0.75
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

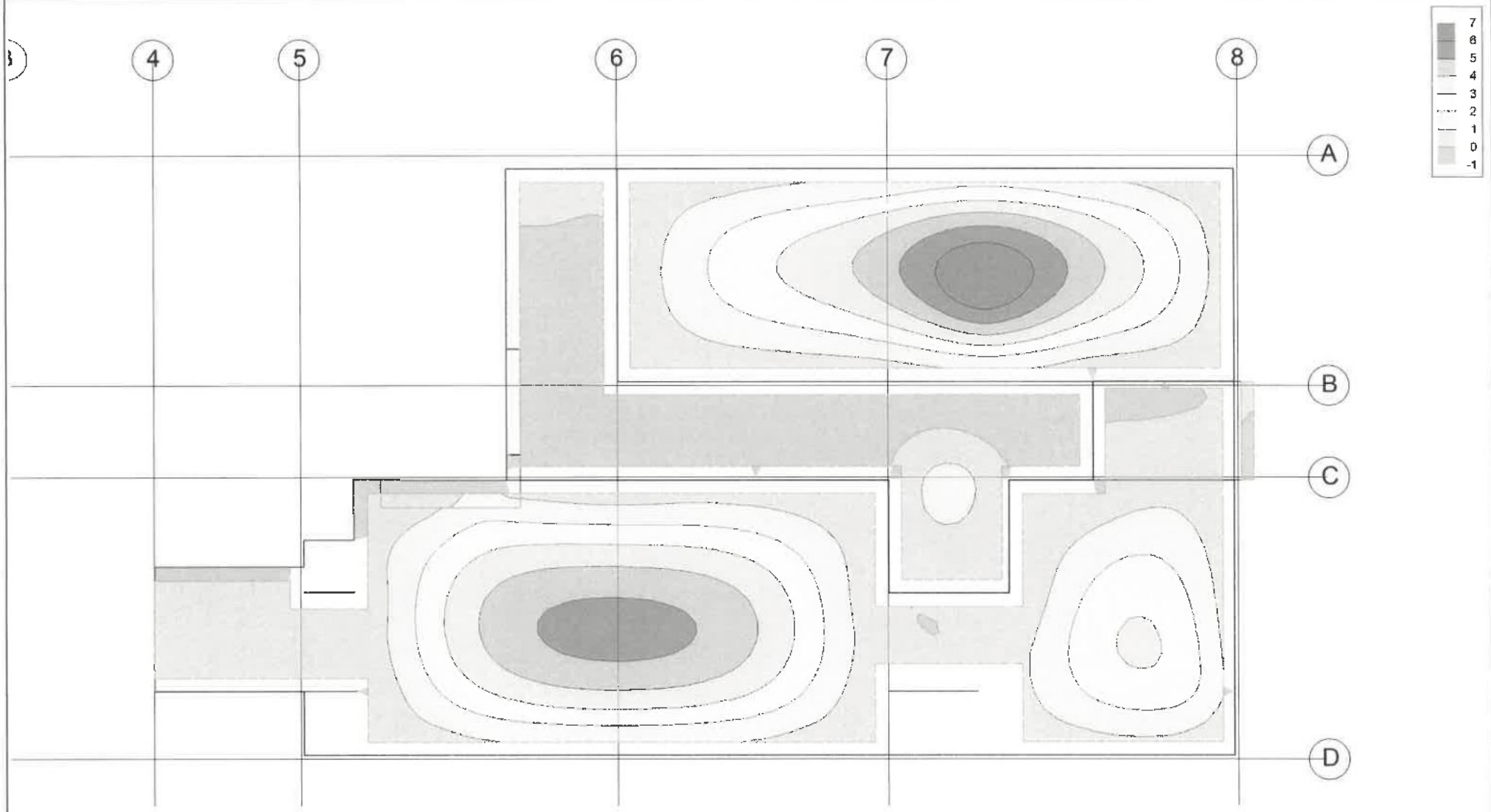
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_FU1_L

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH



Flächenpressungen

Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m²]

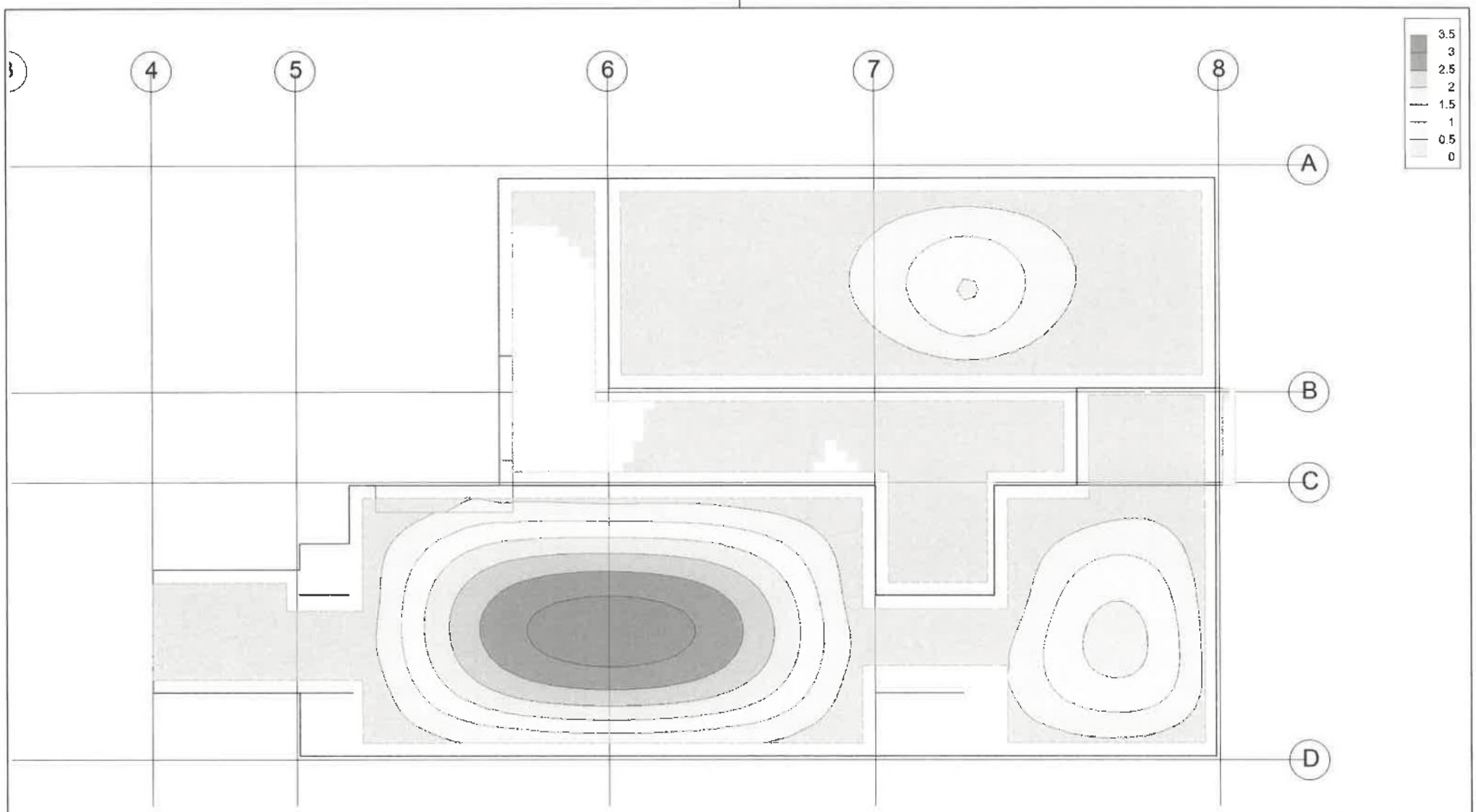
einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 7 (Kn. 1330), Min = -1 (Kn. 581), Step = 1
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

Trag Werk

9-34.1

mb-Viewer Version 2023 Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Flächenpressungen

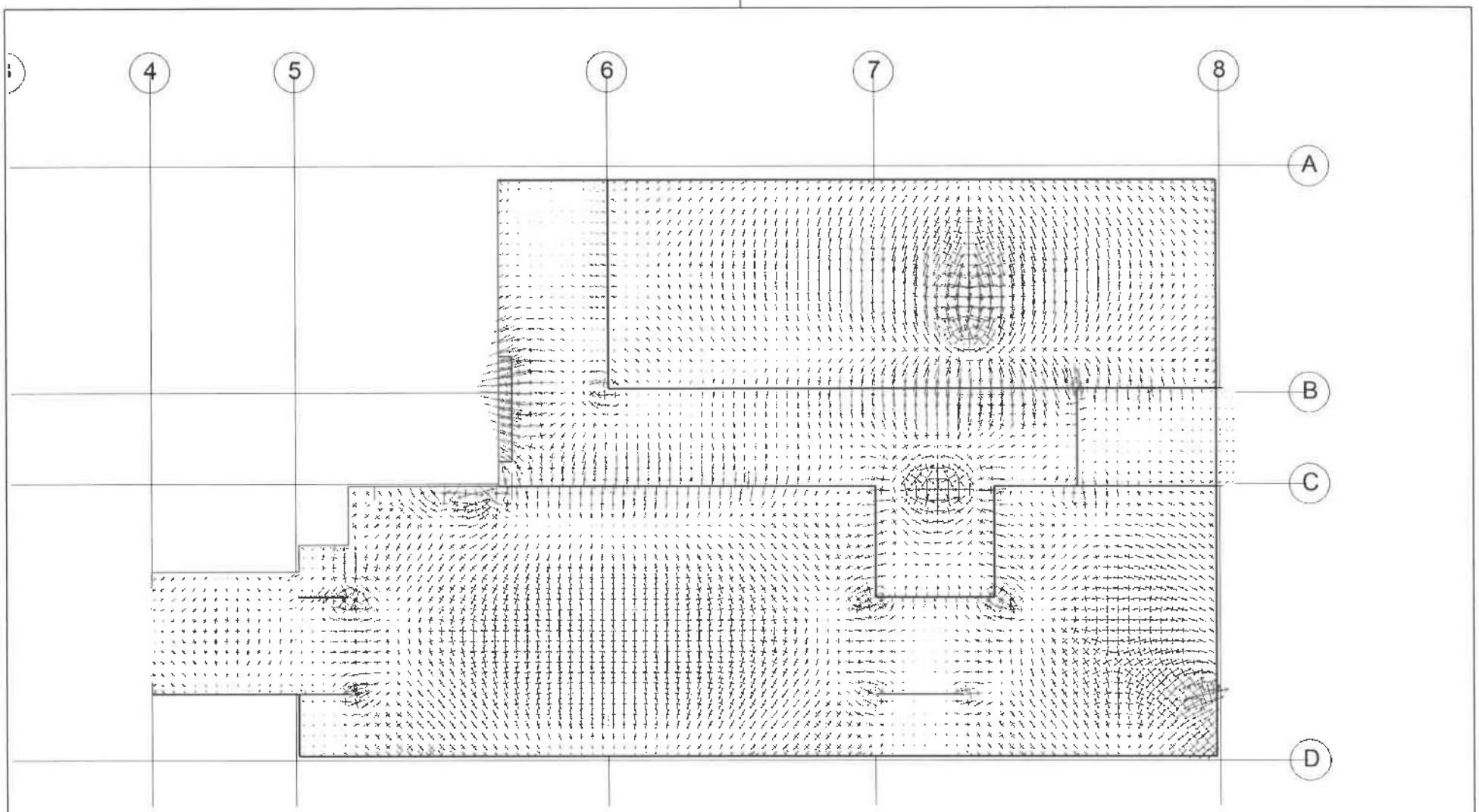
Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m²]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 3 (Kn. 3208), Min = 0 (Kn. 2139), Step = 0.5
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

9.34.2

(c) Nemetschek Scia - Copyright 2023 - nur für ASC Software GmbH



Hauptrandspannungen

Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

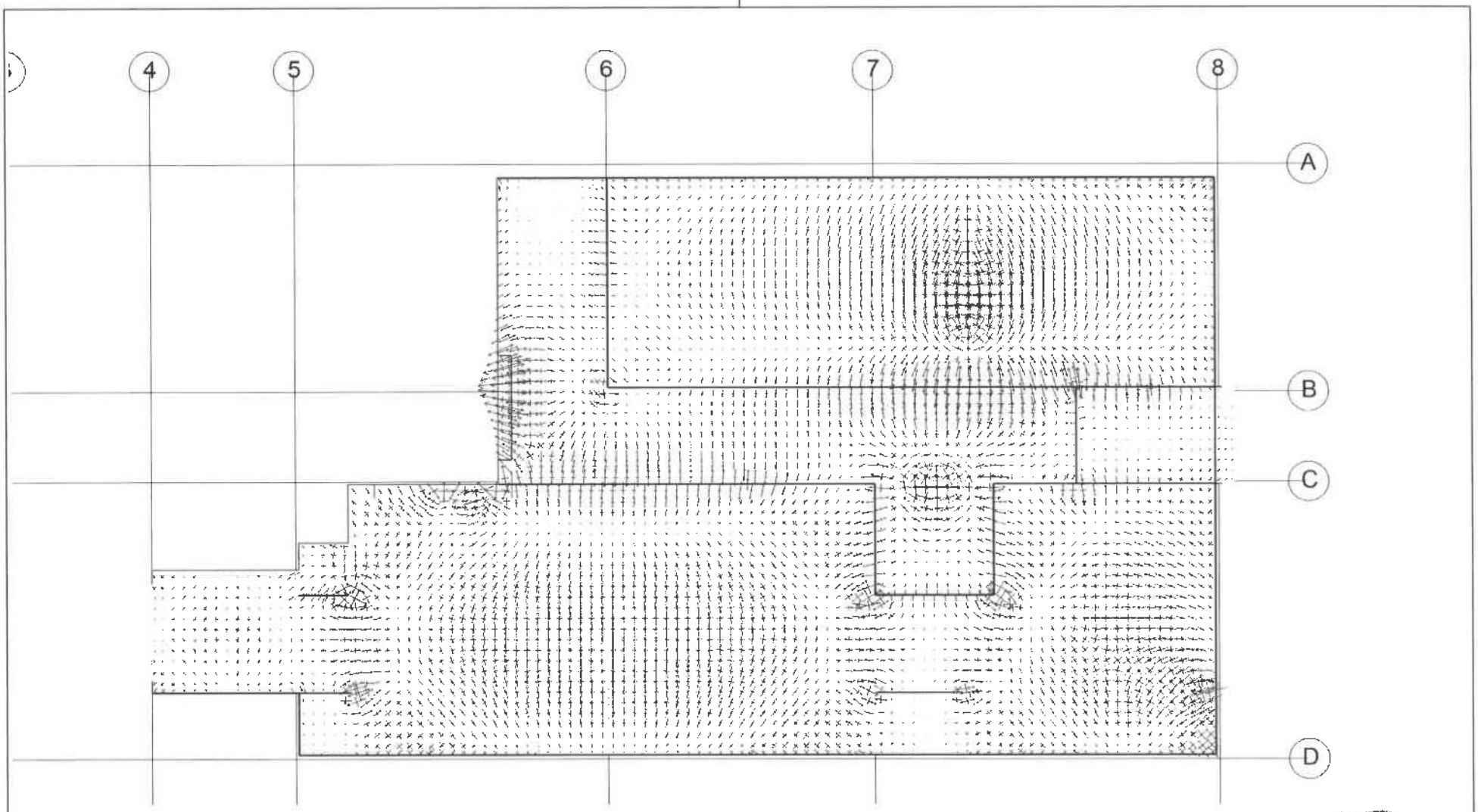
an der Unterseite (bei t = -h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-2
sigma1: Max = 12.74, Min = -6.79
sigma2: Max = 8.99, Min = -15.61
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum 20.02.24
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt: OSS FE-Modell: 04_E0_FU1_L

Trag Werk

9.35

Viewer Version 2023 - Copyright (C) 2023 - mb AEC Software GmbH



Hauptrandspannungen

Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

an der Oberseite (bei t = +h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-2
sigma1: Max = 15.61, Min = -8.99
sigma2: Max = 6.79, Min = -12.74
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

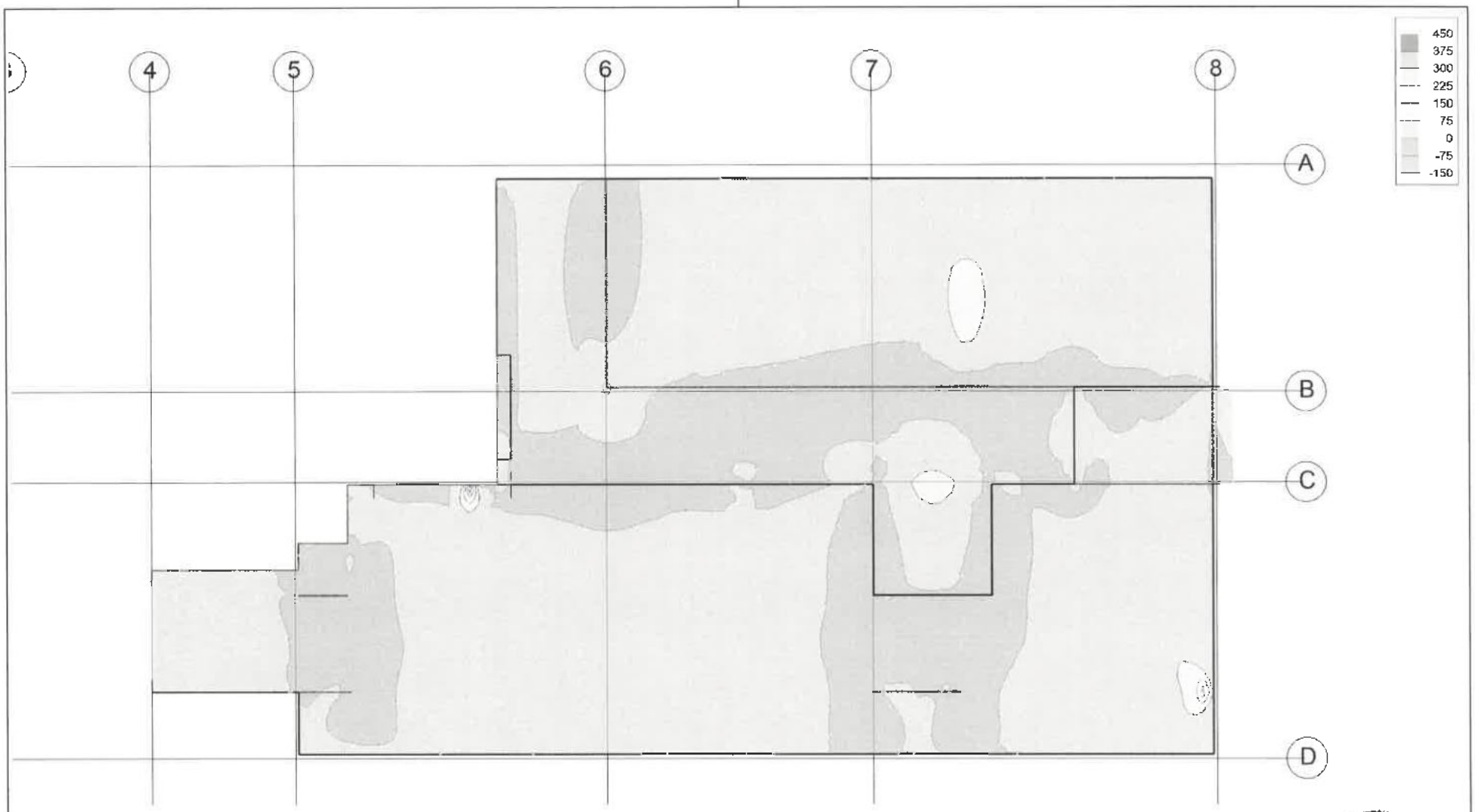
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

9-36

e-Version Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 412.26 (Kn. 5387), Min = -75.49 (Kn. 2116), Step = 75
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

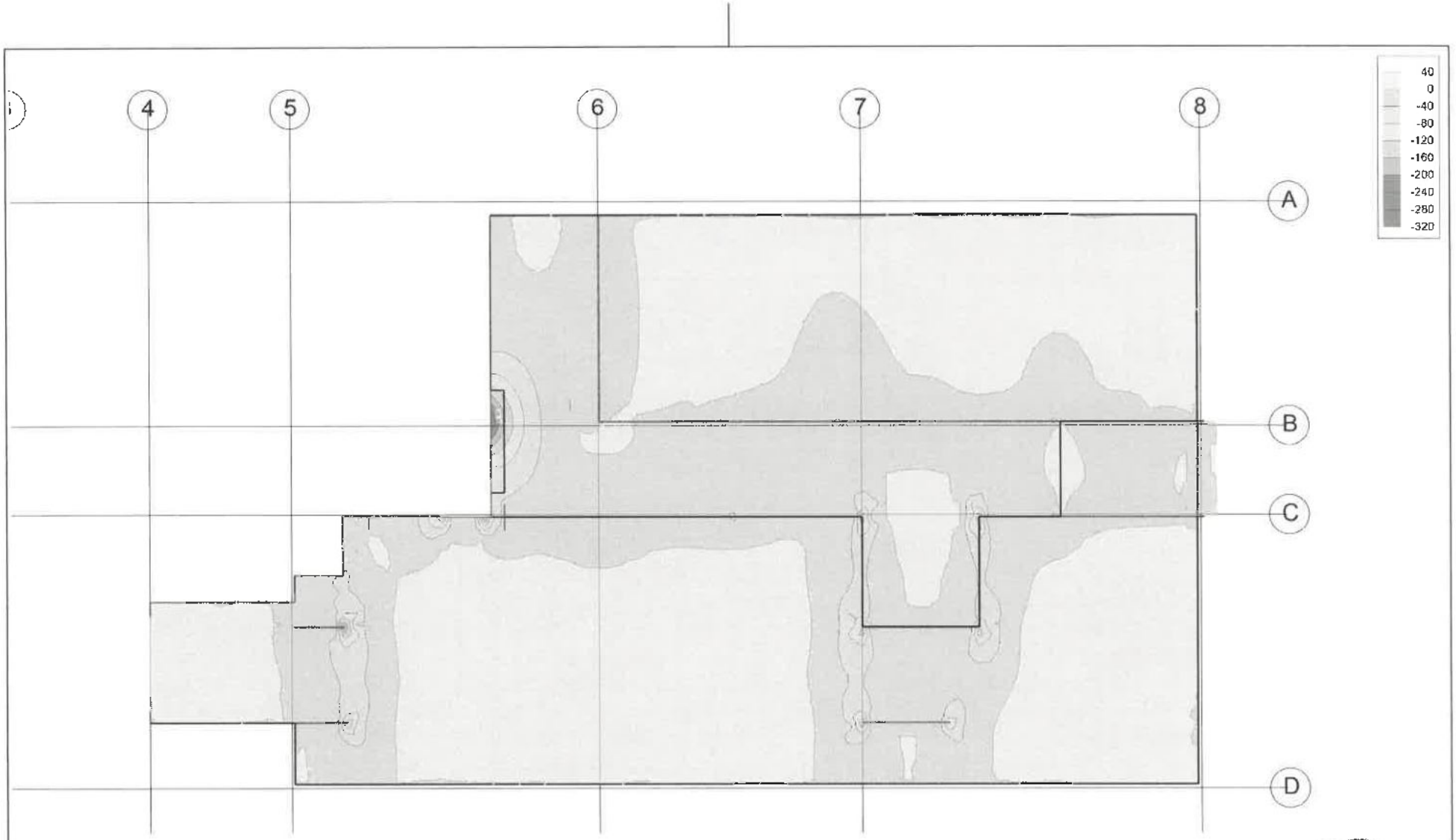
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

RFEM-Viewer Version 10.0 - Copyright 2022 - by AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 34.02 (Kn. 1969), Min = -288.78 (Kn. 5429), Step = 40
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

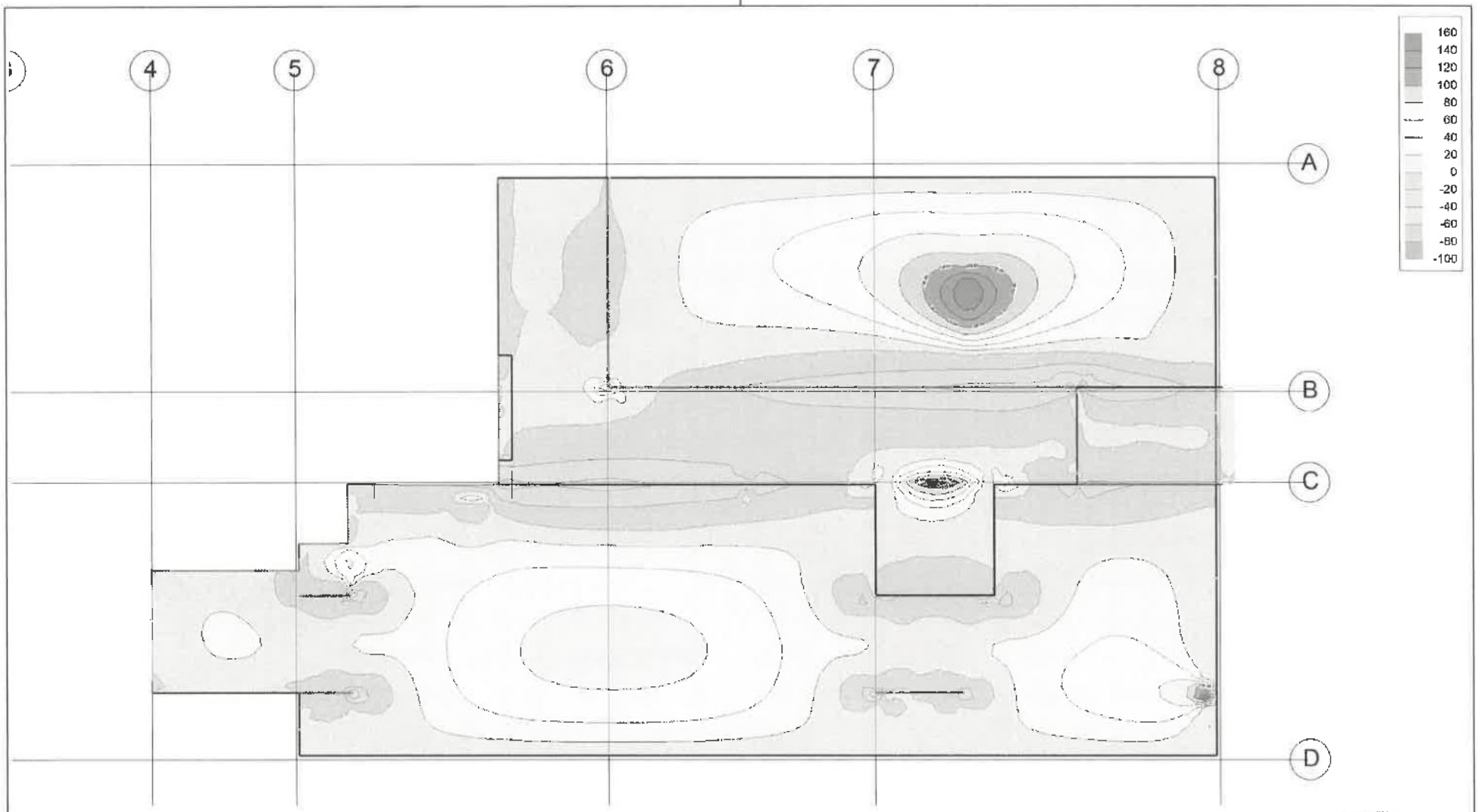
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_FU1_L

9.38

ing Version 2023 - Copyright 2023 - ing.-SOFTWARE GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment ms in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 158.99 (Kn. 1262), Min = -90.96 (Kn. 677), Step = 20
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

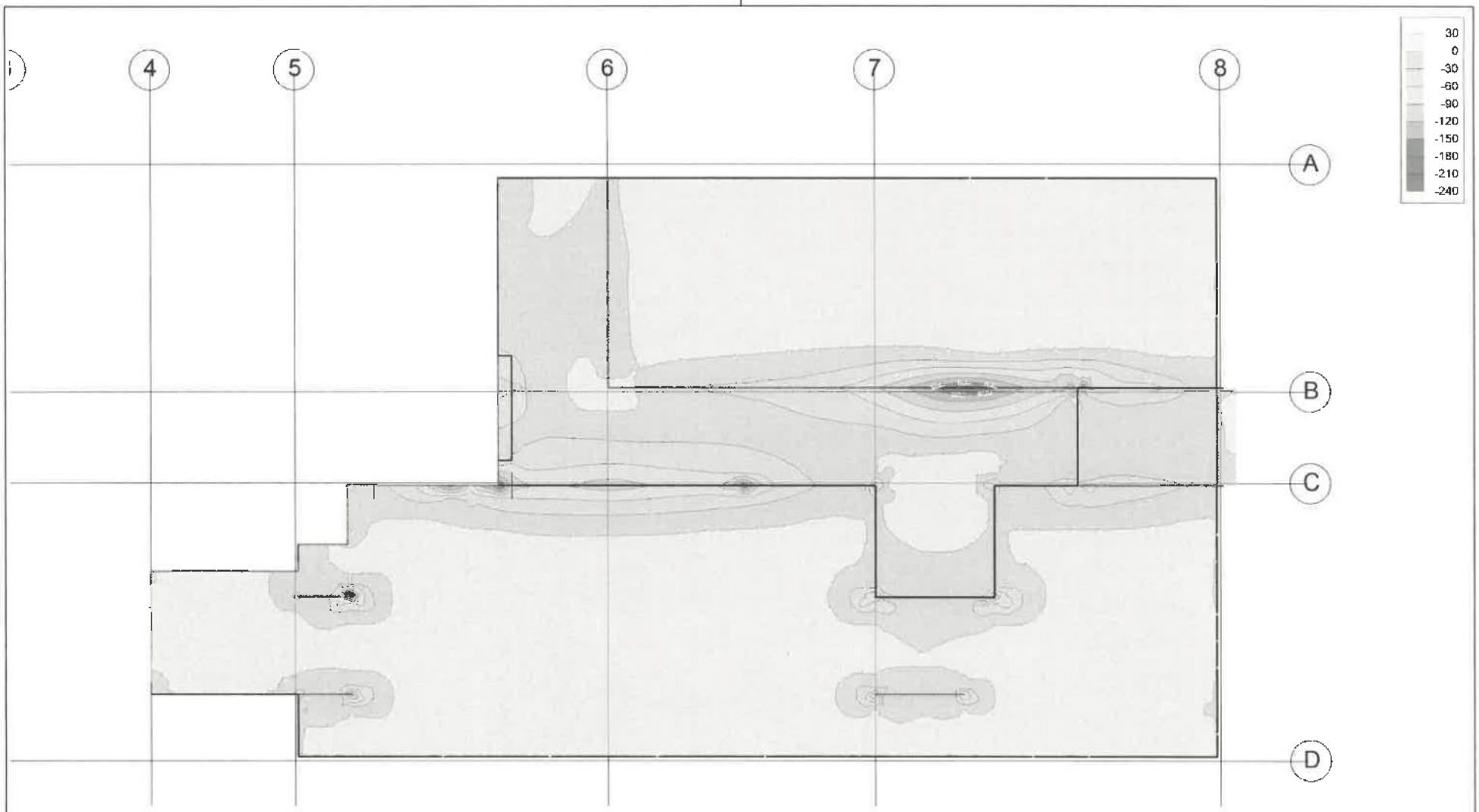
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_FU1_L

9.39

rfs Viewer Ver. 2023 - Copyright 2022 - nb ADC Systems GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment ms in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 29.87 (Kn. 1398), Min = -236.74 (Kn. 2116), Step = 30
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

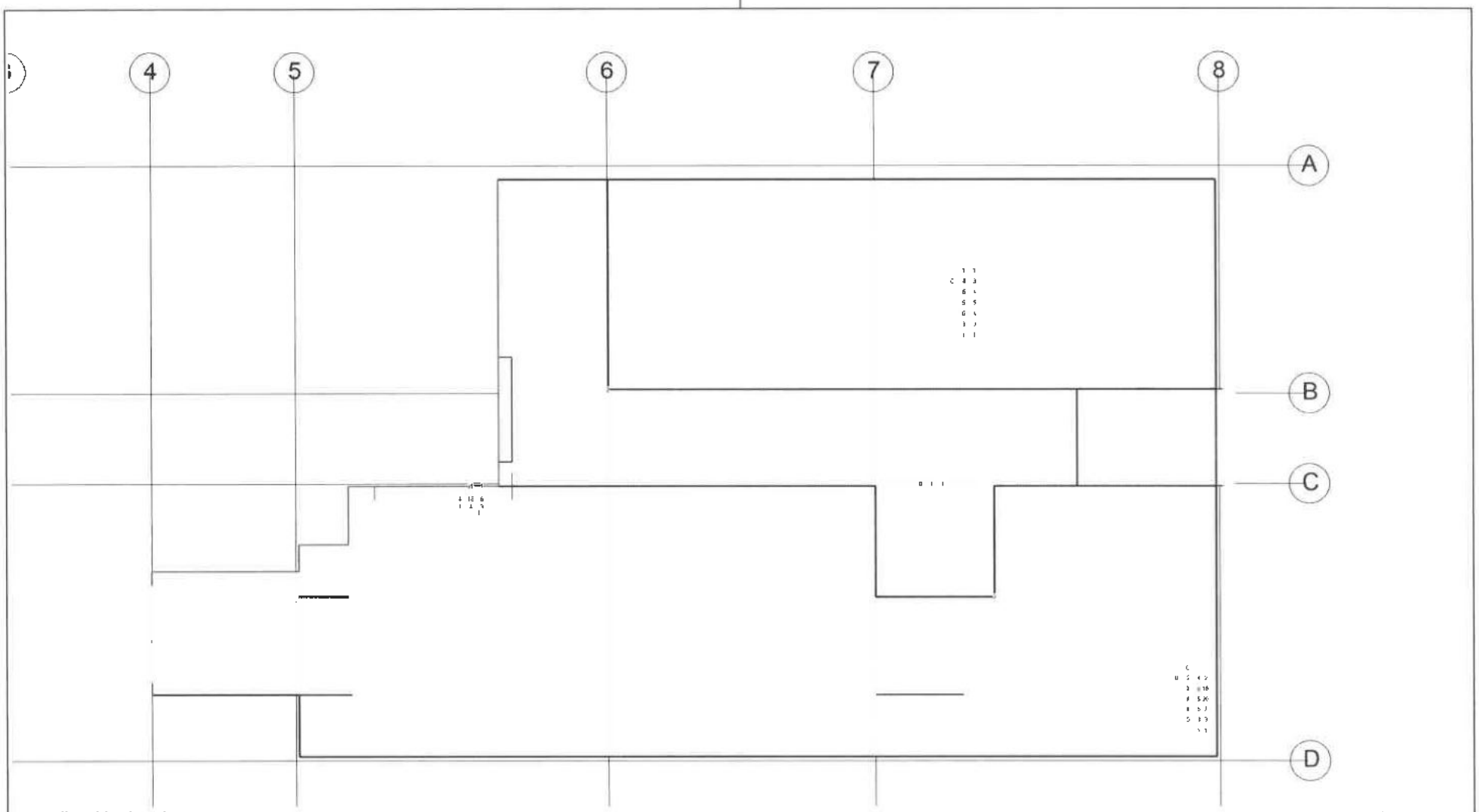
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_FU1_L

04-6

...-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung unten in [cm²/m]
Max = 41 (Kn. 5387), Min = 0 (Kn. 5338)
Vorhandene Bew. as,vorh = 8 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 30.00 cm

Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Gewählt ϕ10/10 mit As = 7,85 cm² als Grundbewehrung Ausdruck A3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

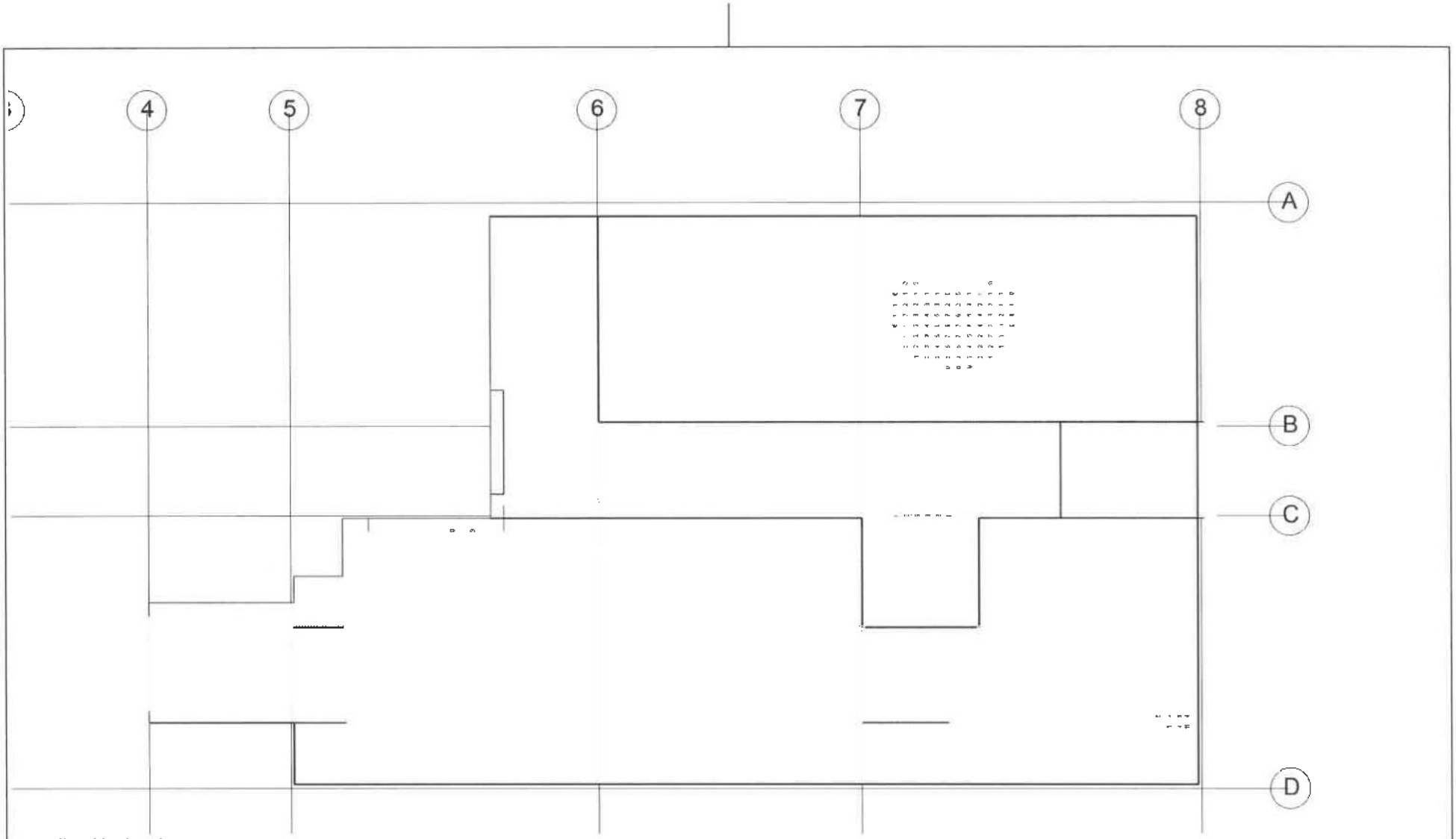
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt OSS
FE-Modell 04_E0_FU1_L

44-55

Architekten-Verg.pn:2605 - Copyright © 2022 - nub AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
s-Richtung unten in [cm²/m]
Max = 11 (Kn. 2668), Min = 0 (Kn. 5338)
Vorhandene Bew. as,vorh = 8 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Gewählt ϕ10/10 mit As = 7,85 cm² als Grundbewehrung
Ausdruck B3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

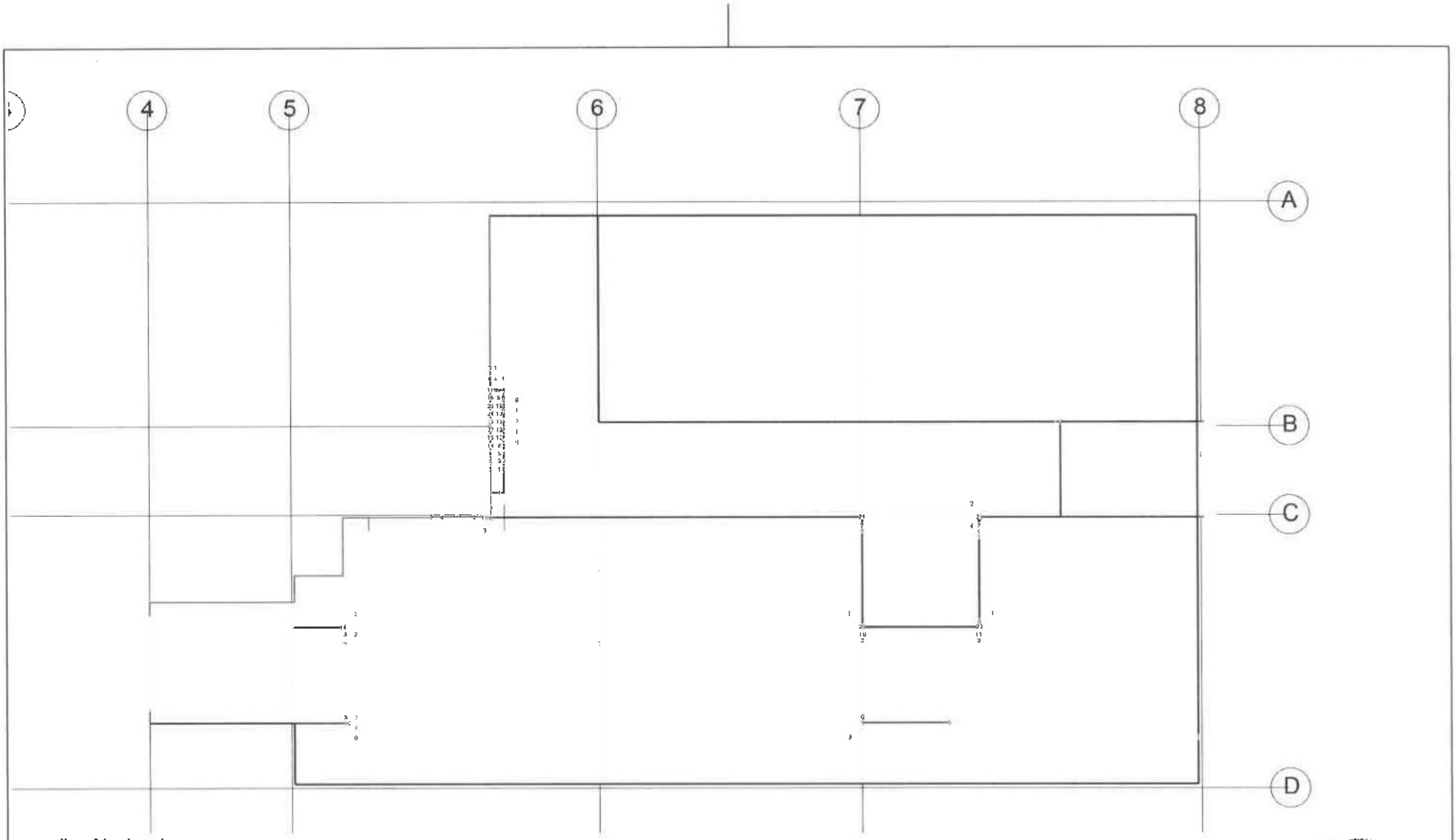
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

9.42

pb trave Version 2023 - Copyright 2022 - nua ACC Software GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 24 (Kn. 5431), Min = 0 (Kn. 5414)
Vorhandene Bew. as,vorh = 8 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Gewählt ϕ10/10 mit a_s = 7,85 cm² als Grundbewehrung
Ausdruck a_s siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

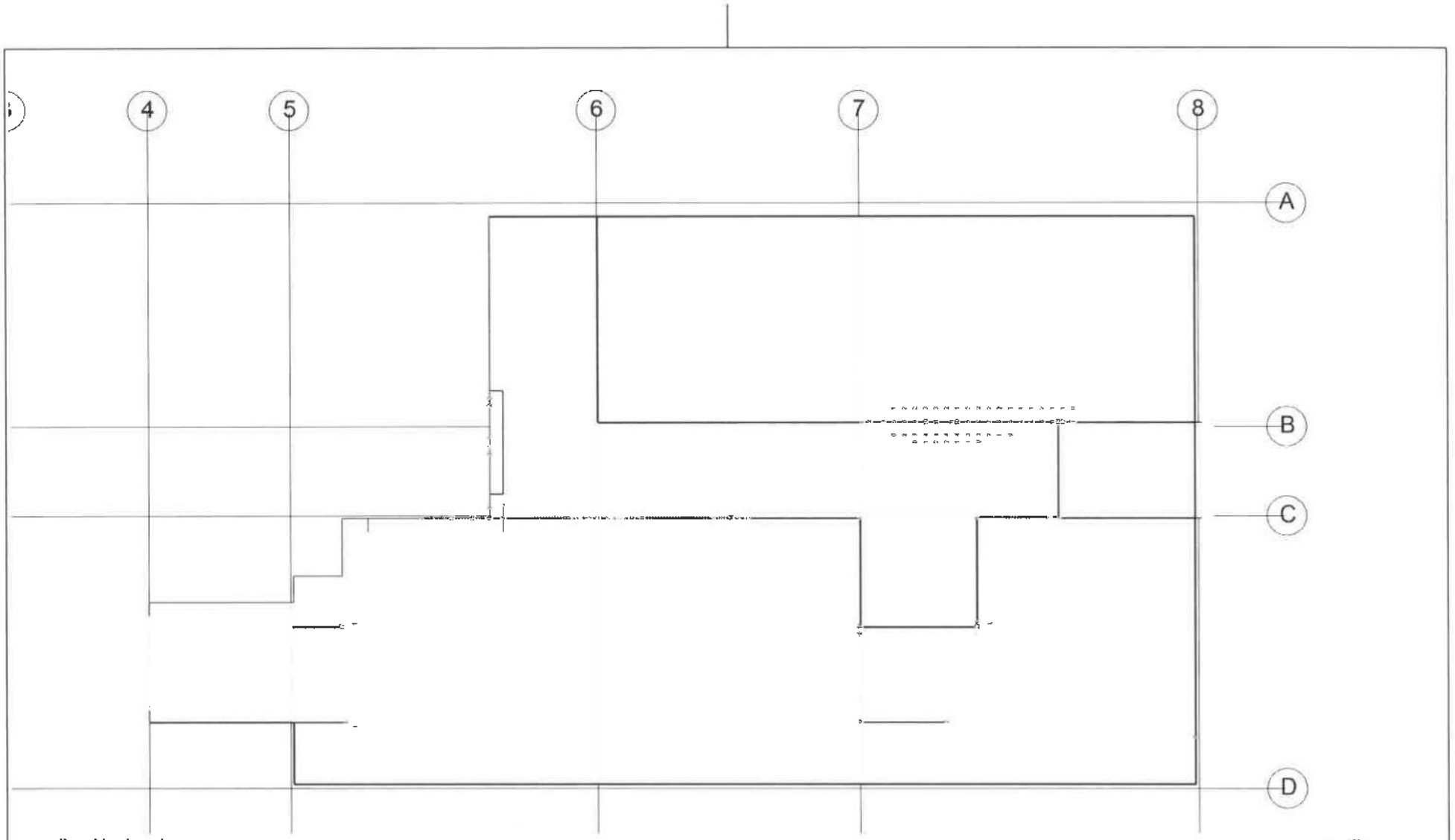
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

9.43

Testversion CAD - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
s-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 22 (Kn. 2), Min = 0 (Kn. 5338)
Vorhandene Bew. as,vorh = 8 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Gewählt ϕ10/10 mit t_{vh} = 17,85 cm² als Grundbewehrung
Ausdruck AS siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

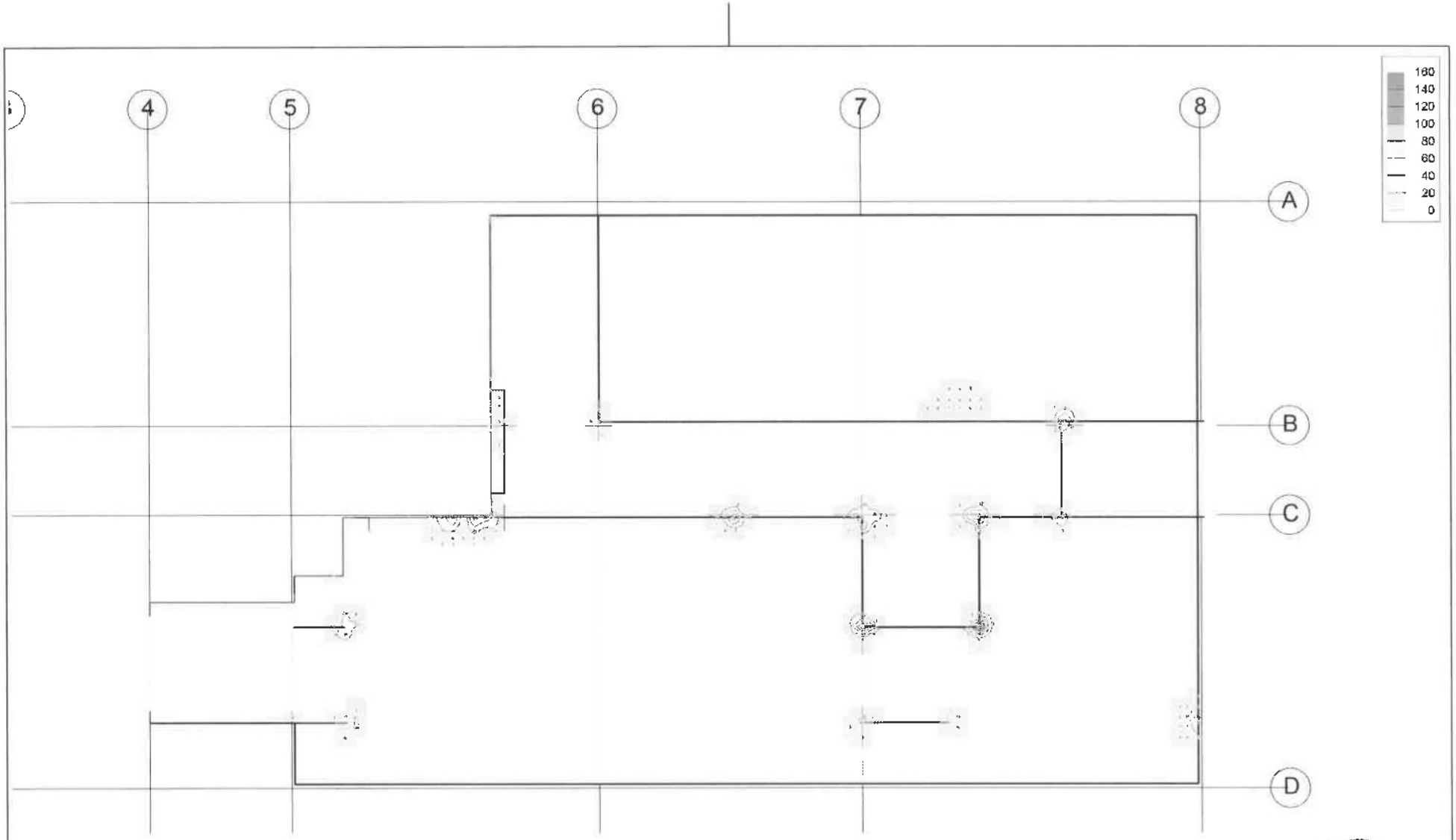
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt OSS
FE-Modell 04_E0_FU1_L

9-44

RSWood Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Ausdruck AB stehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

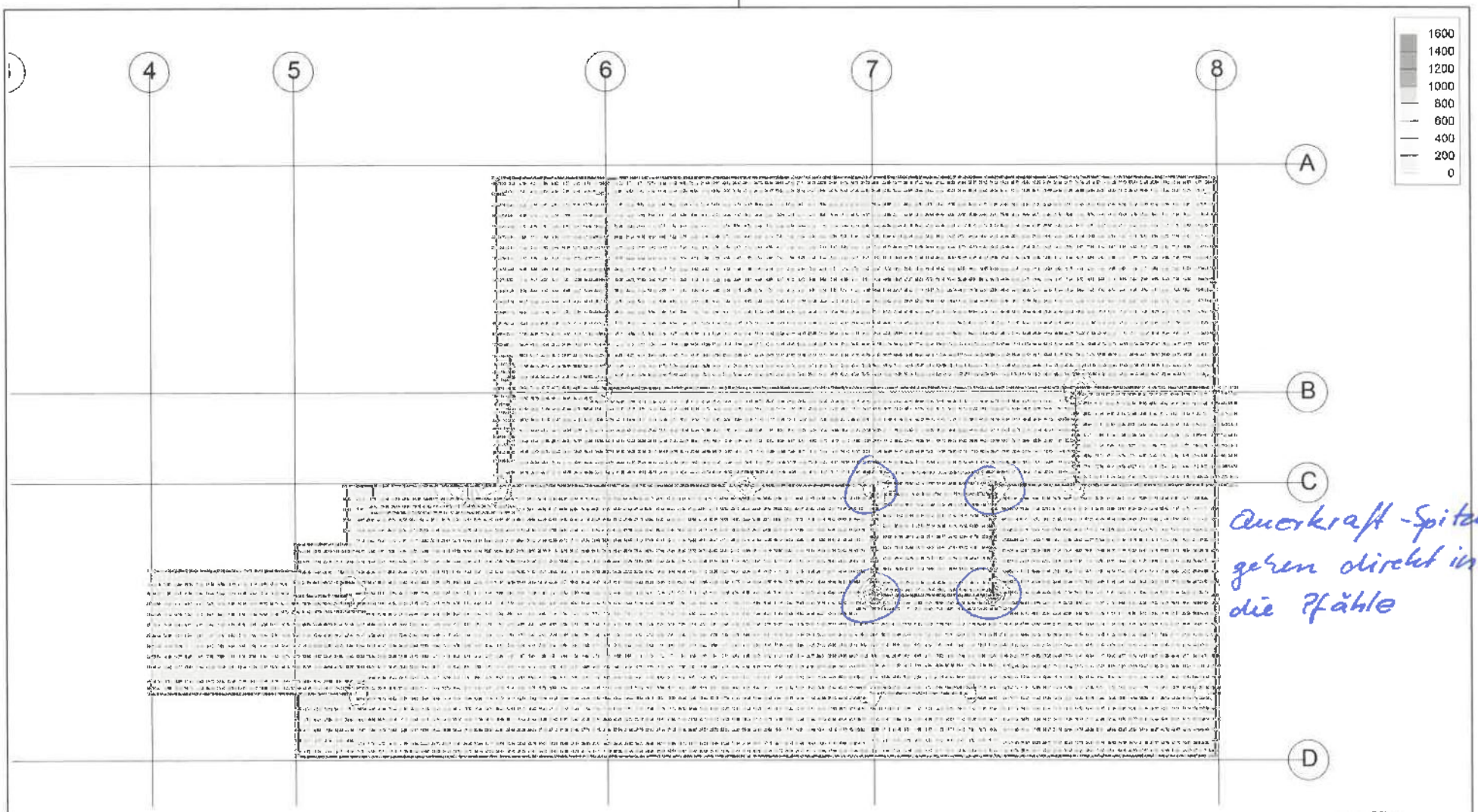
Max = 149, Min = 0, Step = 20
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

9-45

RFEM-Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Querkraft-Spitzen gehen direkt in die Pfähle

Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Auslenkung A3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

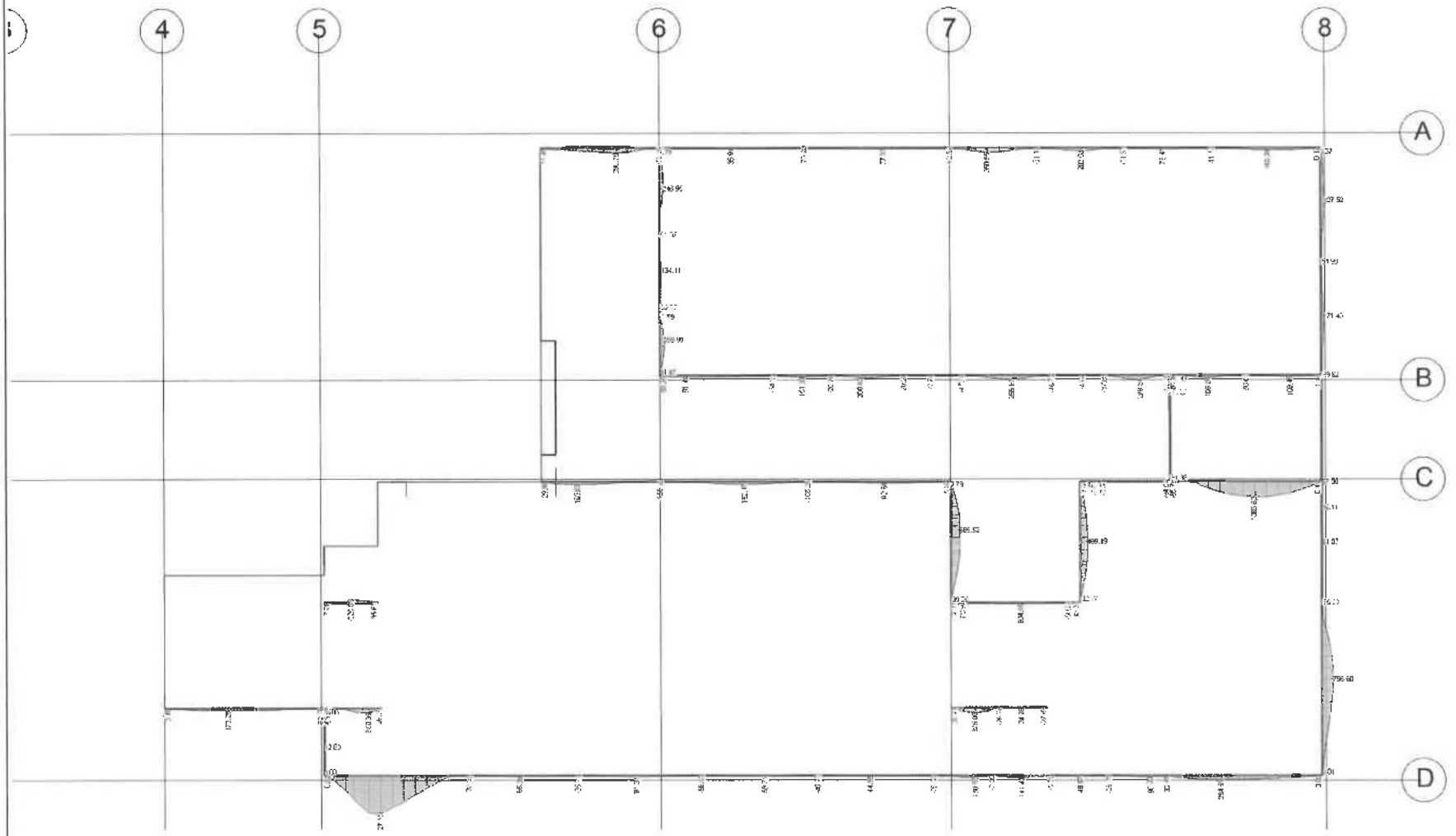
Max = 1415.76, Min = 0.24, Step = 200
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_FU1_L

9-46

nur Privatnutzung als SCIA - Copyright 2022 nms ACS Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Moment M in [kNm]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 2727.11, Min = -895.84
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

mit Viewer Version 2023 - Copyright 2023 - Fa AEC Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Moment M in [kNm]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 2727.11, Min = -895.84
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

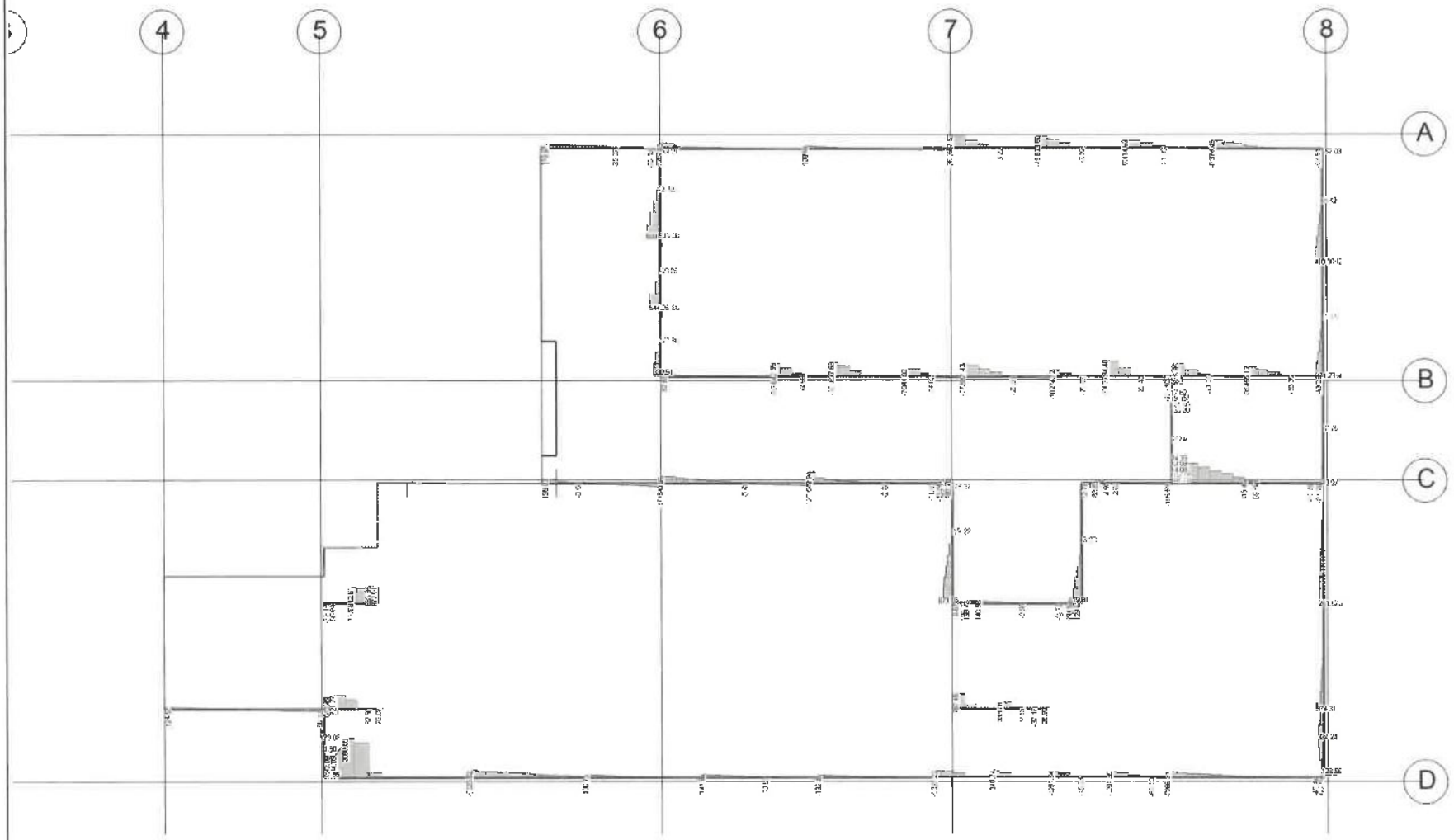
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

9.48

allplan Version 2023 – Copyright 2022 – nts ASC Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Querkraft V in [kN]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 2008.00, Min = -1196.74
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 1992 - RUCKER Software GmbH



Unterzugschnittgrößen

Querkraft V in [kN]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 2008.00, Min = -1196.74
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

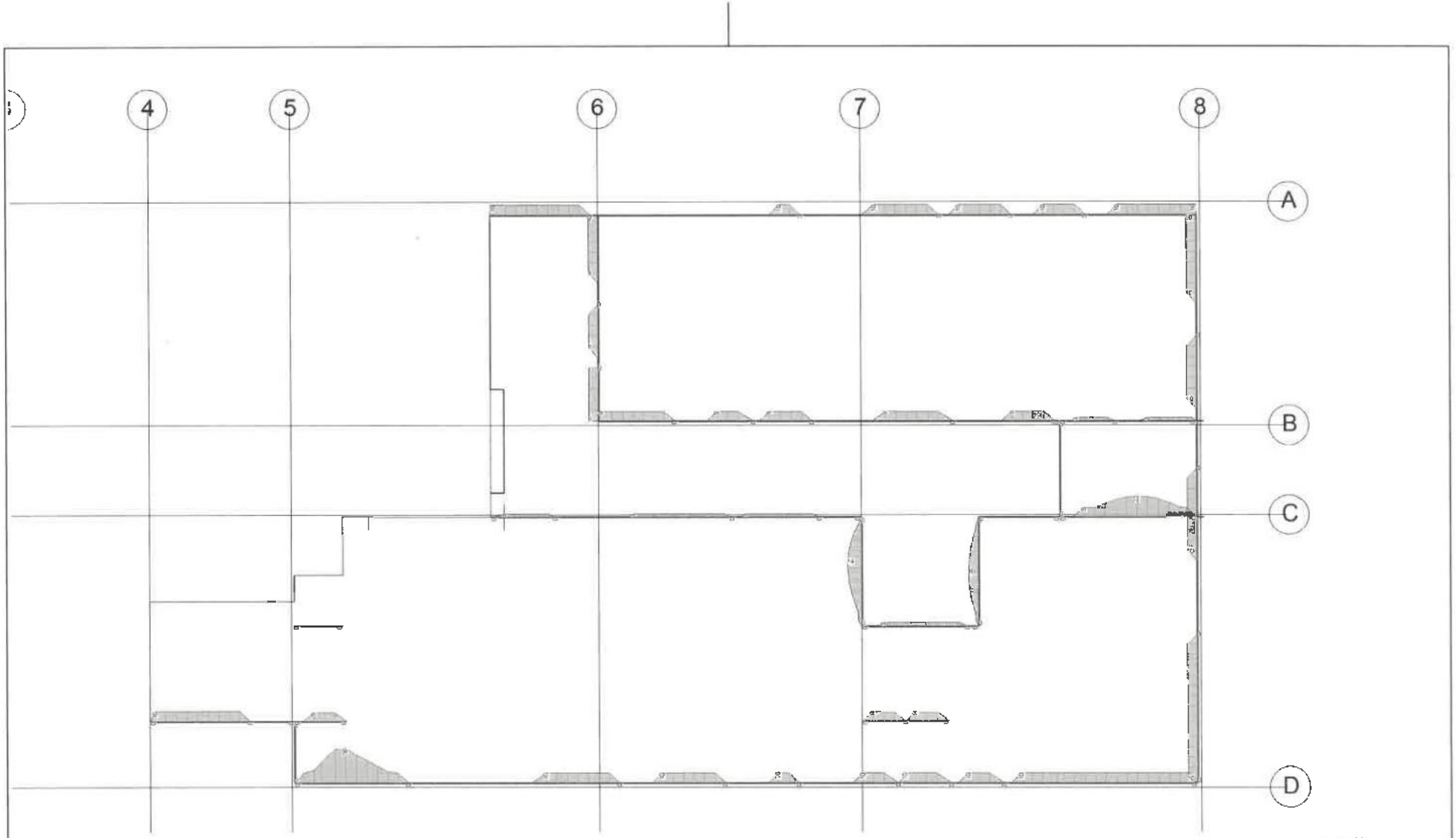
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

nib-Version: Version 2023 - Copyright 2023 - nib AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²]
Max = 36, Min = 0
Bew.-Abstand d' = 50 mm
Beton C 25/30...C 30/37
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Über-/Unterzugbemessung
Erf. Längsbewehrung As,erf

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

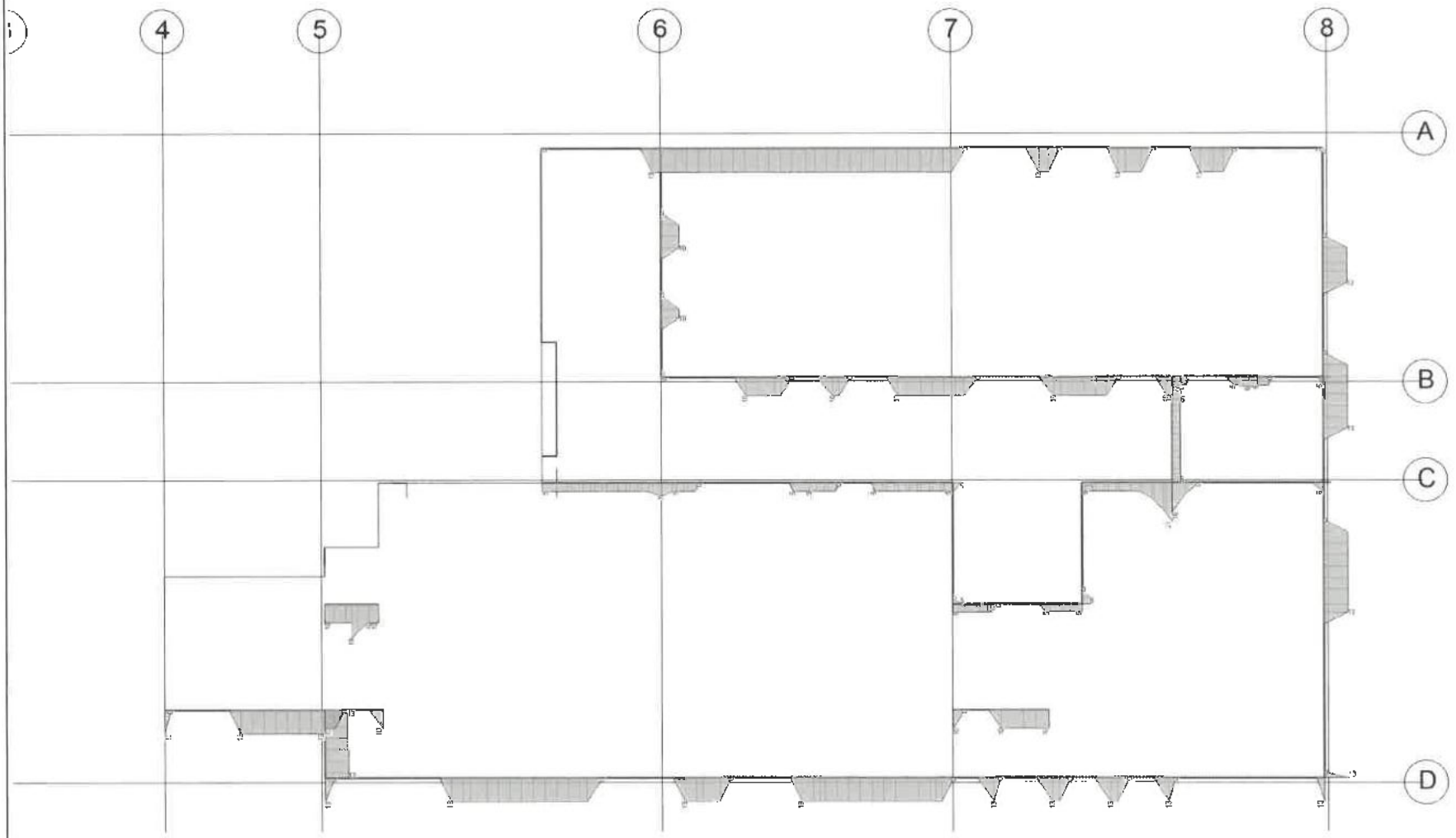
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

456

CAD-Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²]
Max = 21, Min = 0
Bew.-Abstand d' = 50 mm
Beton C 25/30...C 30/37
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Über-/Unterzugbemessung
Erf. Längsbewehrung As,erf

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

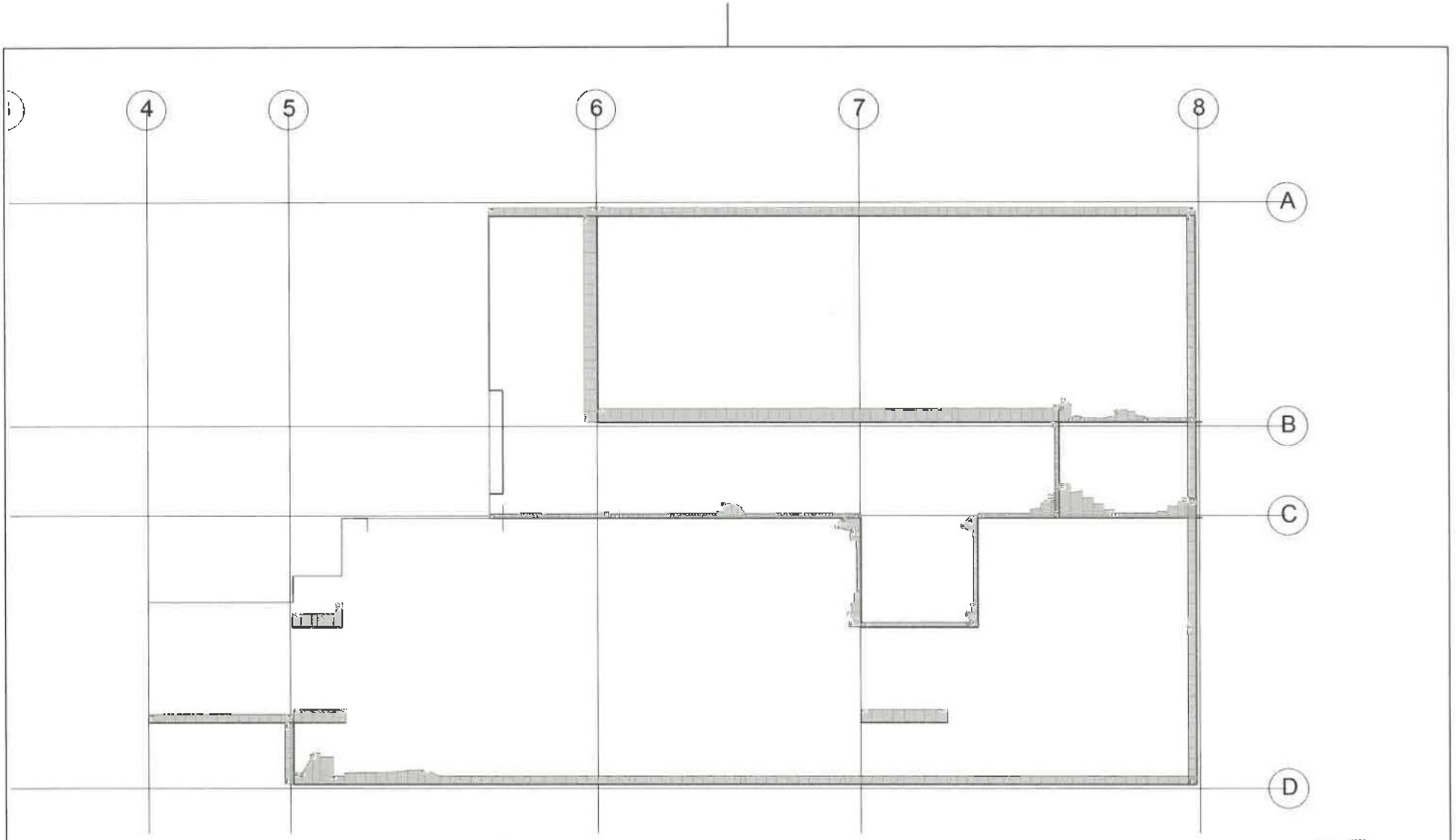
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

9-12

mb-Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH



Über-/Unterzugbemessung

Gesamte Querkraftbewehrung asw,gesamt (erf+vorh)

aus allen Nachweisen in [cm²/m]
Max = 18, Min = 2
Beton C 25/30...C 30/37
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

9-53

9.2 Pos. U1_D1 Decke über Ebene U1

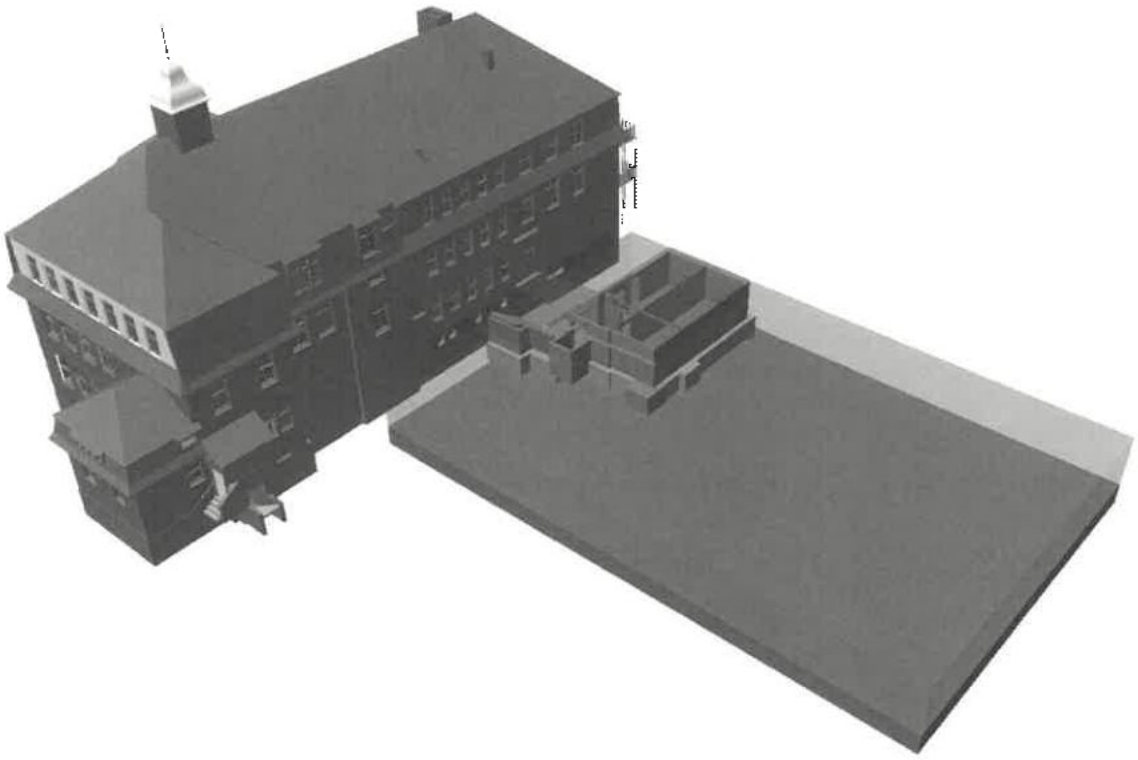


Bild 9-3: Grafische Darstellung der Decke über Ebene U1

Betondeckung
Expositionsklasse:

	Bewehrungskorrosion			**Betonangriff**			**Beton-korrosion**
Risiko	Karbonati-sierung, Wasser-druck	Korrosion durch Chloride	Chlorid Meer	Frost Taumittel	Chemi-scher Angriff	Ver-schleiß	Alkali-Kie-selsäu-rereaktion
	XC	**XD**	**XS**	**XF**	**XA**	**XM**	**WO, WF, WA, WS**
Klasse	1						WO, WF
Mindestdruck-festigkeits-klasse	C16/20						
d_s [mm]	10 bis 20						
c_{min} [mm] = f(d_s)	10 bis 20						
Überwachung	1						

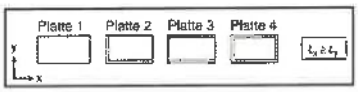
Δc = 10 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c$ = 10 + 10 = 20 mm

Nachweis Achsabstand (Brandschutz R90): u = 3,5 cm (DIN EN 1992-1-2, Tab. 5.8)
gewählt: c_{nom} = 3,5 cm (oben und unten)

Plattendicke

Mehrfeldplatten

kurze Stützweite	l_{eff}	=	4,0	m			
lange Stützweite	l_x	=	7,8	m			
Betongüte	f_{ck}	=	30,0	N/mm²	C30/37		
Betondeckung	c_{nom}	=	3,5	cm			
Beiwert	k1	=	l_x / l_{eff}		=	2,0	
Plattentyp	Platte		2				
Beiwert	η_i	=	0,148 + 0,689 · k1 - 0,188 · $k1^2$		=	0,777	
Vereinfachter Nachweis	l_i	=	3,11	m			
	d_{erf}	=	$\eta_i \cdot l_{eff}$ / 30		=	0,10	m
Beiwert	λ_1	=	29,00				
	λ_2	=	23,00				
	k_c	=	(20 N/mm² / f_{ck})$^{1/6}$		=	0,935	
Plattendicke	d_{erf}	=	$k_c \cdot l_i$ / λ_1		=	0,10	m für w > L/250
	h_{eff}	=	d_{erf} + c_{nom}		=	0,14	m
	d_{erf}	=	$k_c \cdot l_i$ / λ_2		=	0,13	m für w > L/500
	h_{erf}	=	d_{erf} + c_{nom}		=	0,16	m



zul w		l_i	λ_1
$\frac{l}{250}$	Platten und Balken	≤4,0m	29,0
		7,0m	29,0
		12,0m	19,0[1]
$\frac{l}{500}$	Platten	≤4,0m	23,0
		7,0m	17,0
		12,0m	13,0
	Balken	≤4,0m	18,0
		7,0m	14,0
		12,0m	13,0

Zwischenwerte können linear interpoliert werden.
[1]: Bei Balken kann eine Erhöhung dieses Wertes auf 20 erfolgen.

gewählt: **h = 20 cm**

Material

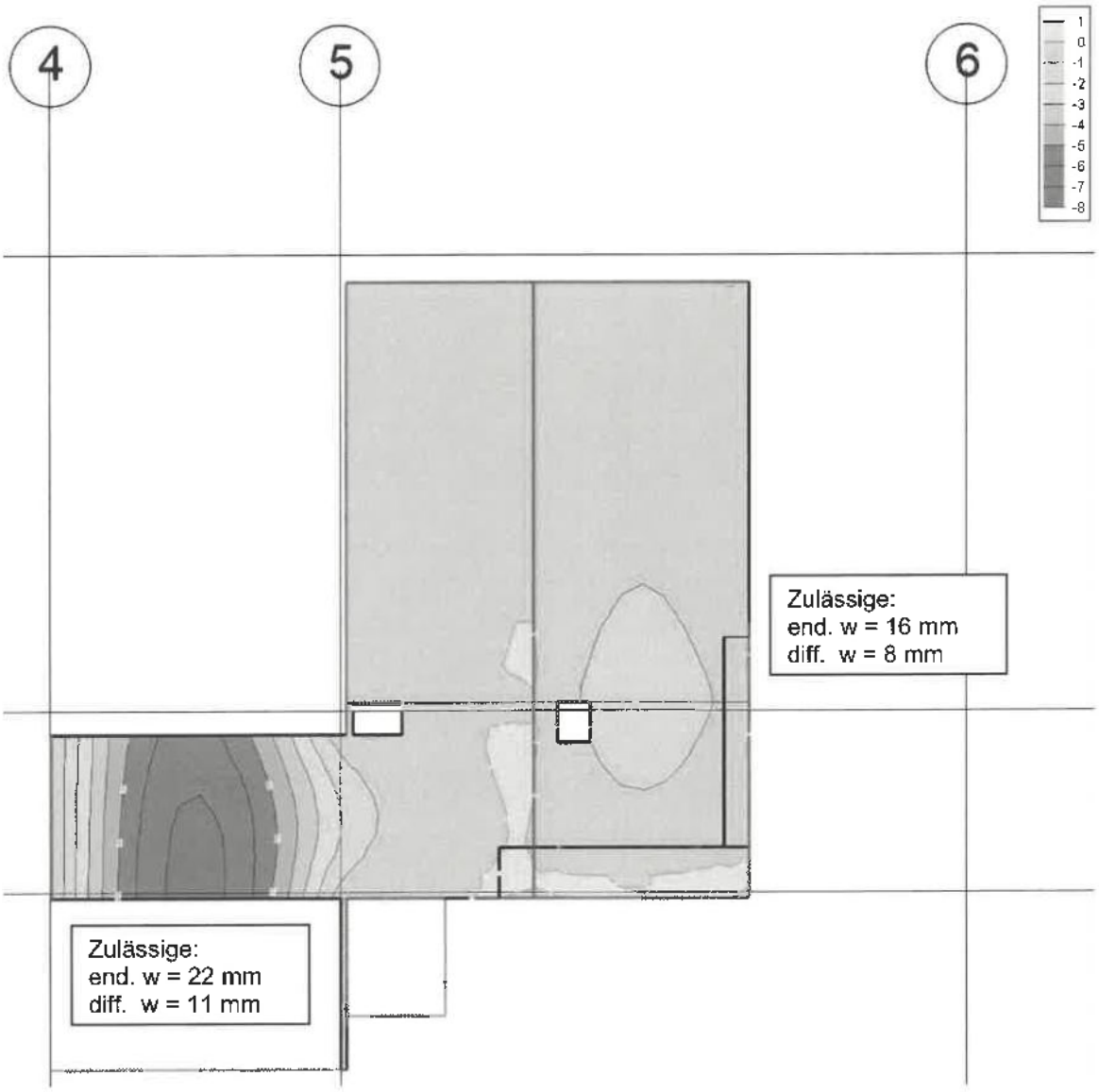
Beton C30/37
Baustahl BSt500S; BSt500M

Belastung

Aufbau g = 2,50 kN/m²
Nutzlast q = 5,00 kN/m²

Verformung

Der genauere Durchbiegungsnachweis wird mit den quasi-ständigen Lasten gesondert geführt (max. Durchhang unter Dauerlast). Neben den elastischen Formänderungen sind zusätzlich die Verformungen im Zustand II (gerissener Beton) sowie aus Schwinden und Kriechen zu berücksichtigen. Der unter Berücksichtigung dieser Effekte ermittelte Durchhang darf den Betrag von L/250 bzw. L/500 nicht überschreiten. Sollte der Betrag größer sein, sind entsprechende Deckenfelder mit einer Überhöhung von bis zu L/250 herzustellen.



Ergebnisse
Siehe EDV-Ausdrucke aus Grundposition E0_FU1

Mindestbewehrung

Plattendicke d=20 cm
Gewählt o.L/u.L. d10/15cm

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	20	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		16,0	16,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
C_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite Begriff	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\ h \cdot b$	1000	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{\frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\varnothing_s^*}}$		264	264	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	$\varnothing_s^*$	=		20	20	
	$(\varnothing_s \cdot 3(h-d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			80	80	[mm]
	$(\varnothing s \cdot f_{ct0})/f_{ct,eff}$			20	20	
gewählte Stabdurchmesser	$\varnothing_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\ h$	10	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\ f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52-0{,}8)(h-30)/(80-30)]+0{,}8$		0,86	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / \sigma_s$		4,39	4,39	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$		d10/15	5,24	5,24	[cm²/m]

Hinweise zur Deckenbewehrung:

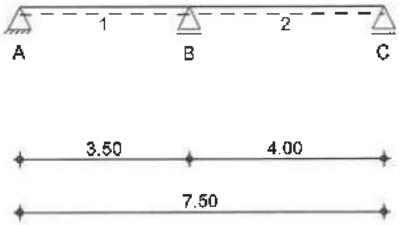
Die erforderliche Feldbewehrung unter der Stahlbetonwand IW-1 der Ebene E0 wird unter Pos. U1_D1_UEZ1 ermittelt.

Pos. U1_D1_UEZ1 Aufliegende Stb.Wand E0_D1_IW-1

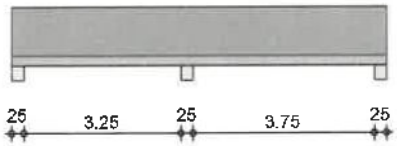
System — Mehrfeldträger

M 1:155

System



Ansicht



Abmessungen Mat./Querschnitt

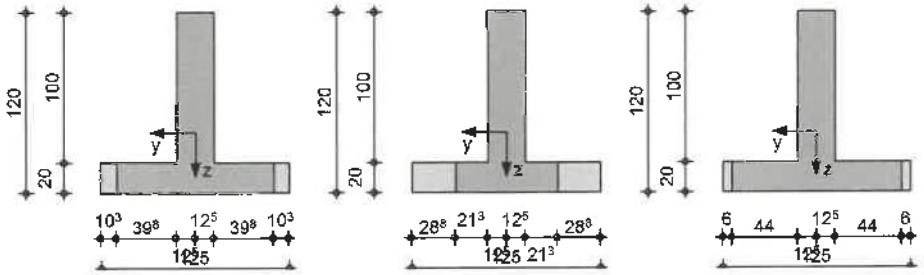
Feld	l [m]	x [m]	Material	QS	beff/bw/h [cm]
1	3.50	0.00	C 30/37	1	104.5/25.0/120.0
1		3.50		2	67.5/25.0/120.0
2	4.00	0.00		2	67.5/25.0/120.0
2		4.00		3	113.0/25.0/120.0

Expositionsklasse: XC1

Grafik — Querschnittsgrafiken

M 1:50

QS 1 QS 2 QS 3



Auflager

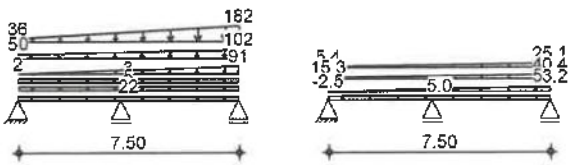
Lager	x [m]	b [cm]	Art	KT,z [kN/m]
A	0.00	25.0	Beton	fest
B	3.50	25.0	Beton	fest
C	7.50	25.0	Beton	fest

****** WARNUNG ****** **Anwendungsgrenzen überschritten, da im Feld 1 wandartiger Träger vorliegt.**

Belastungen — Belastungen auf das System

Grafik — Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen — Gk Qk.N



mb-viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Streckenlasten in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. *Gk*	1	IW-1	0.00	7.50		21.88
	1	U1_P1	0.00	7.50		5.00
	1	U1_P1	0.00	7.50		2.50
	1	IW-1	0.00	7.50	1.75	91.16
	1	IW-1	0.00	7.50	50.38	102.21
	1	IW-1	0.00	7.50	35.87	181.84
Einw. *Qk.N*	1	U1_P1	0.00	7.50		5.00
	1	IW-1	0.00	7.50	-2.52	53.19
	1	IW-1	0.00	7.50	15.28	40.40
	1	IW-1	0.00	7.50	5.41	25.11

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1)
3	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2)
4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1)
5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2)
6	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2)

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Expositionsklassen

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Seite	Kl	Kommentar
Feld 1		
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
Feld 2		
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
Feld 1					
oben	15 [1]	10	25	25	48
unten	15 [1]	10	25	25	48
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-
Feld 2					
oben	15 [1]	10	25	25	48
unten	15 [1]	10	25	25	48
links	10	10	20	20	-
rechts	10	10	20	20	-

[1]: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M_l [kNm]	max M_l [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
Grundkomb.	B	-298.44	0.00	-711.70	0.00

mb-Viewer Version 2023 Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Biegung Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x [m]	Ek	$M_{yd,o}$ / $M_{yd,u}$ [kNm]	x/d_o / x/d_u	z_o / z_u [cm]	$A_{s,o}$ / $A_{s,u}$ [cm²]	$A_{s,o,erf}$ / $A_{s,u,erf}$ [cm²]
Feld 1	*(L = 3.50 m)*						
	0.00	1	-	-	-	-	0.89e
		1	-	0.001	115.2	-	8.19M
	0.13a	3	12.53	-	-	-	0.89e
		2	34.64	0.023	114.3	0.66	8.19M
	1.22*	3	32.34	-	-	-	-
		2	187.48	0.059	112.8	3.64	8.19M
	3.38a	6	-726.13	0.074	112.1	14.19	14.19
		1	-408.38	-	-	-	2.05f
	3.50	6	-699.94	0.072	112.2	13.90	13.90
		1	-468.38	-	-	-	-
Feld 2	*(L = 4.00 m)*						
	0.00	6	-711.70	0.073	112.1	13.90	13.90
		1	-468.38	-	-	-	-
	0.13a	6	-711.70	0.073	112.1	13.90	13.90
		1	-380.10	-	-	-	4.43f
	2.40*	4	431.67	-	-	-	-
		5	835.70	0.199	105.7	17.73	17.73
	3.88a	4	68.99	-	-	-	4.01e
		5	128.94	0.047	113.3	2.49	17.73q
	4.00	1	-	-	-	-	4.01e
		1	-	0.001	115.2	-	17.73q

a: Auflagerrand
*: maximales Feldmoment
e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)
f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)
q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x [m]	Ek	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,max}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$a_{sw,erf}$ [cm²/m]
Feld 1	*(L = 3.50 m)*						
	0.00	2	289.35	18.4	991.87	-	-
	0.13a	2	264.64	18.4	991.87	-	2.32M
	1.22	5	71.89	18.4	991.87	-	2.32M
	1.28	5	84.56	18.4	991.87	88.58	2.32M
	2.22v	6	359.57	21.1	1108.93	101.40	3.07
	3.38a	6	359.57R	21.1	1108.93	-	3.07
	3.50	6	359.57R	21.1	1108.93	-	-
Feld 2	*(L = 4.00 m)*						
	0.00	6	661.86R	30.5	1446.81	-	-
	0.13a	6	661.86R	30.5	1446.81	-	8.66
	1.28v	6	661.86	30.5	1446.81	111.60	8.66
	2.40	2	23.82R	18.4	991.87	111.60	2.32M
	2.72v	5	200.87	18.4	991.87	111.60	2.32M
	3.88a	5	200.87R	18.4	991.87	-	2.32M
	4.00	5	200.87R	23.2	1196.74	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Hinweis

An folgendem Auflager erfolgt die Querkraftbemessung abweichend zu DIN EN 1992-1-1, 6.2.1(8) nicht im Abstand d vom Auflagerrand:

Lager	Seite	Grund
A	rechts	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d

mb-Version Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Gurtbewehrung

Feld	v_{Ed} [kN/m]	$v_{Rd,max}$ [kN/m]	$a_{sf,erf}$ [cm²/m]	d_s [mm]	s_f [cm]	$v_{Rd,sy}$ [kN/m]
1	224.58	1254.10	2.15	ø10	30.0	136.59
2	337.63	1254.10	3.24	ø10	20.0	204.89

Die ermittelte Bewehrung ist jeweils in die obere und untere Plattenhälfte einzubringen. Bewehrung aus Querbiegung darf gemäß 6.2.4(5) berücksichtigt werden.

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld		gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	GB	2ø25	9.82	-0.11	8.00	0.23^{h}	0.52^{h}	1
		2ø25	9.82	2.97	4.93	0.65	0.52^{h}	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

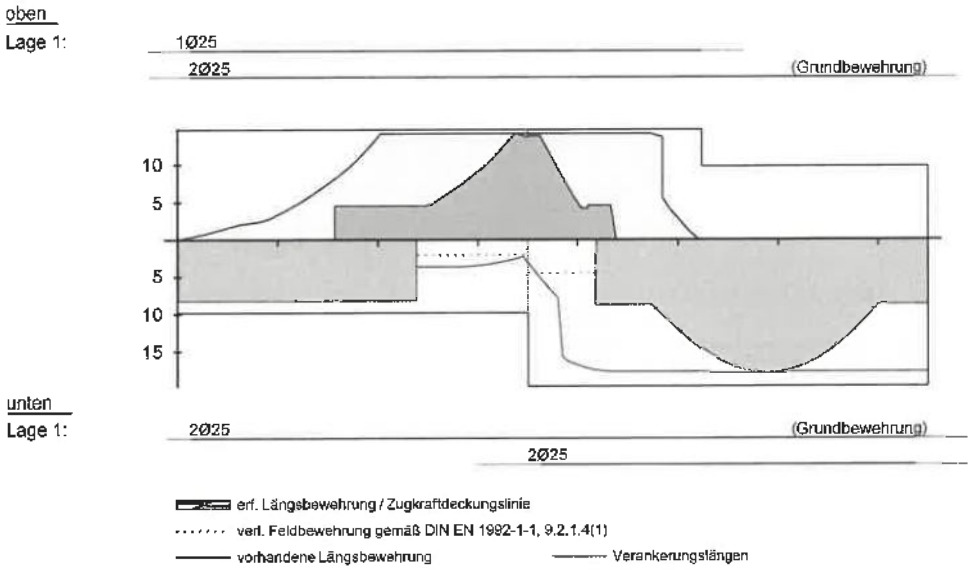
obere Längsbewehrung

Aufl.		gew.	As [cm²]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
A	GB	2ø25	9.82	-0.28	8.07	0.41^{mh}	0.41^{mh}	1
		1ø25	4.91	-0.28	5.93	0.41^{mh}	0.41^{m}	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)
m: mäßige Verbundbedingungen
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung M 1:75

As [cm²]

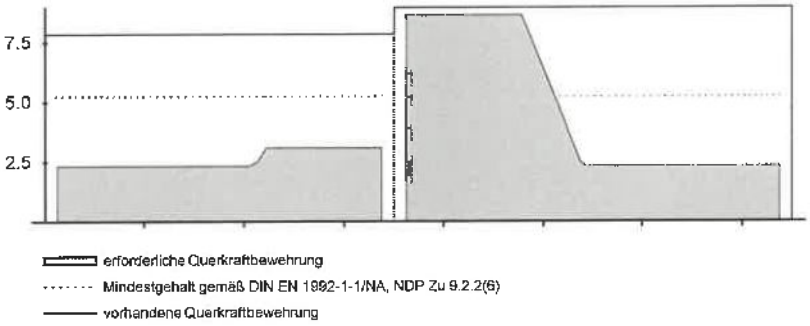


Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm²/m]
1	0.00	3.50	ø10	20.0	2	7.85
2	0.00	4.00	ø10	17.5	2	8.98

mb-Version Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Querkraftbewehrung Asw [cm²/m]
M 1:75



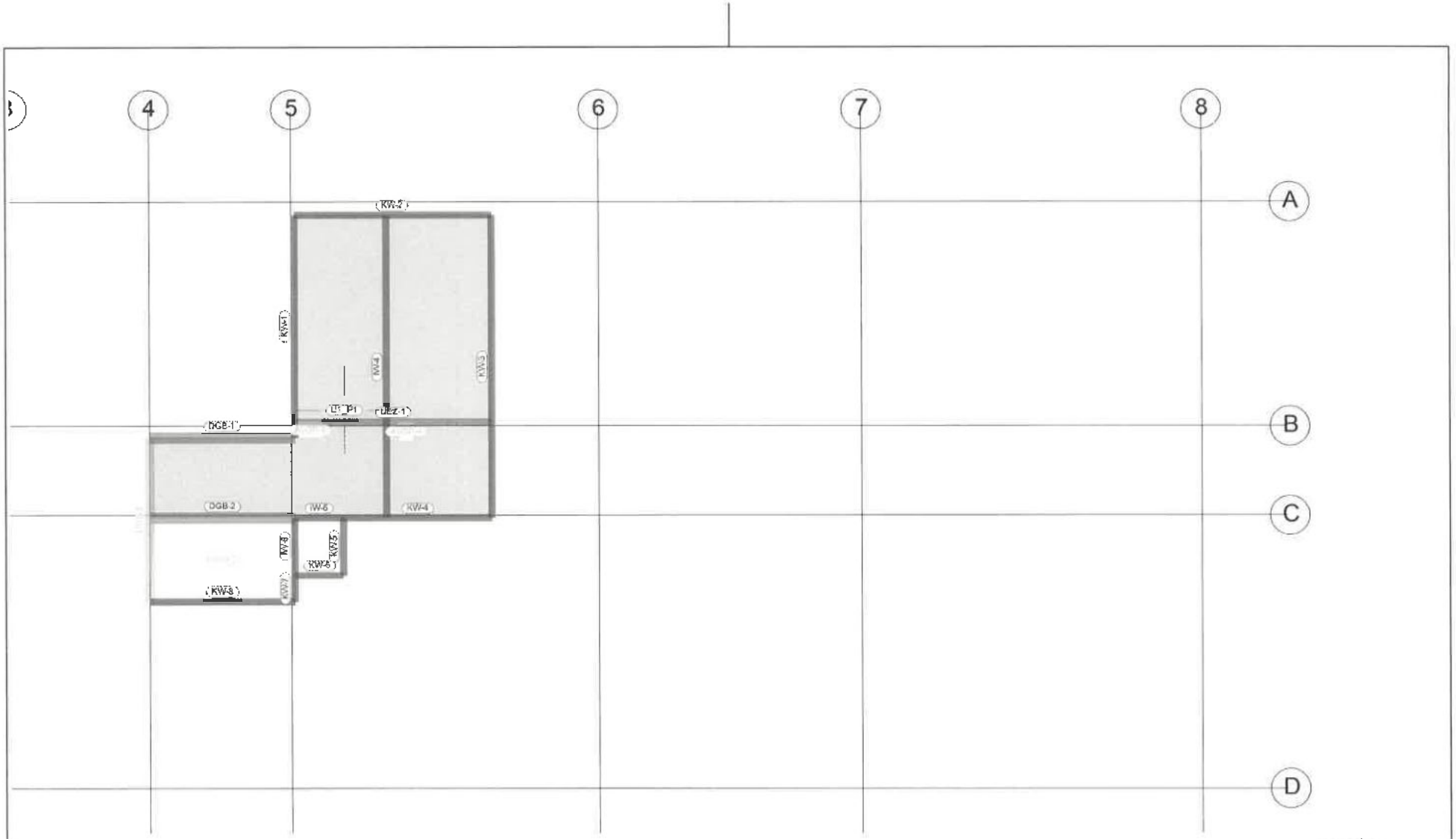
Auflagerkräfte — Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr. — charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. *Gk*	A	149.78	149.78
	B	1217.64	1217.64
	C	589.97	589.97
Einw. *Qk.N*	A	-28.09	58.10
	B	0.00	342.26
	C	-8.59	187.08

mb WerkA Version 2023 - Copyright ©2022 - mb AEC Software GmbH

FE-Viewer Version 2023 - Copyright 2023 - MicroFe Software GmbH



Bauteil-Positionen

>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 15.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

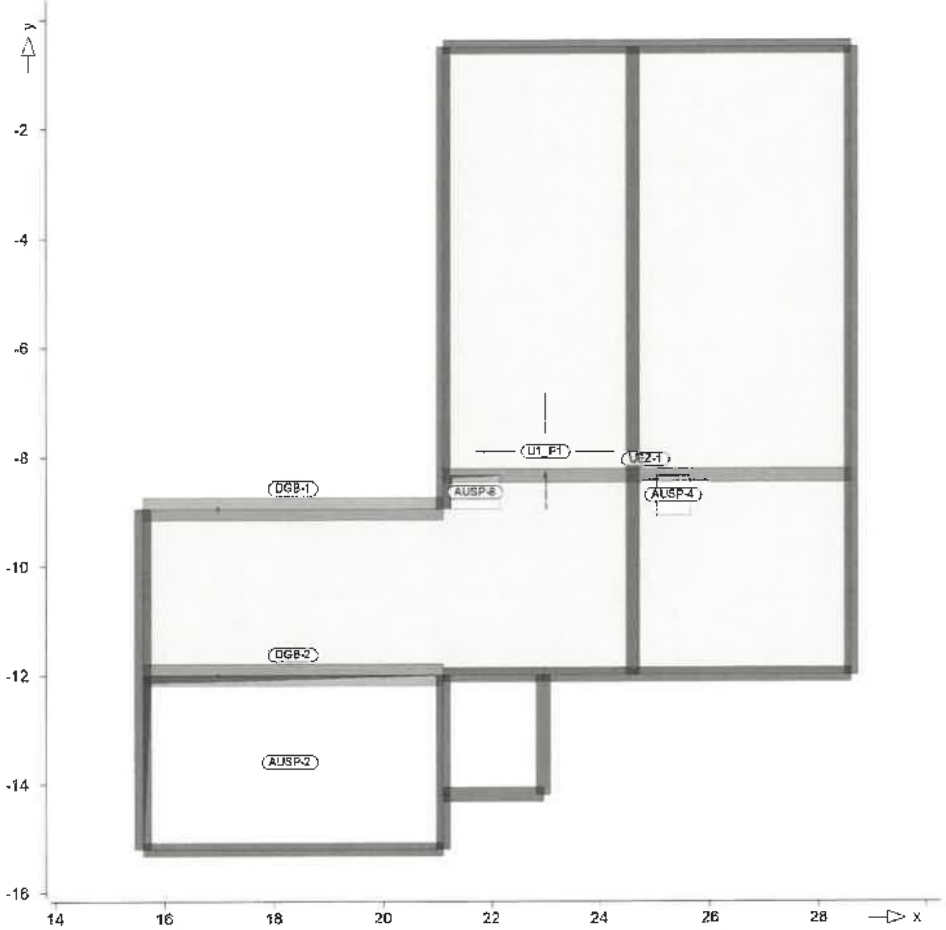
Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1**

49-6

Positionsplan Positionsplan

Bauteile Bauteil-Positionen

Positionsgrafik Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material Längs	Material Quer	Dicke [cm]
U1_P1	*Allgemein* 0.0	iso	*C 30/37* Q *B 500MA*	*B 500SA*	20.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
U1_P1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
U1_P1	120.63	21.10	-8.95
		15.60	-8.95
		15.60	-15.20

Programmversion 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
		21.10	-15.20
		21.10	-12.00
		28.60	-12.00
		28.60	-0.50
		21.10	-0.50

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
AUSP-2	17.23	15.60	-15.20
		20.98	-15.20
		20.98	-12.00
		15.60	-12.00
AUSP-4	0.44	25.05	-9.08
		25.65	-9.08
		25.65	-8.35
		25.05	-8.35
AUSP-8	0.55	21.23	-8.95
		22.15	-8.95
		22.15	-8.35
		21.23	-8.35

Unterzüge

Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	Länge [m]	Betonstahl Längs	Betonstahl Bügel	Beton
DGB-1, DGB-2	*Deckengleicher Balken*			
	5.50	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37* Q
UEZ-1	*aufliegende Wand E0 als Aussteifung*			
	7.50	*B 500SA*	*B 500SA*	*C 30/37* Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Abminderung

Position	F_D	$F_{S,s}$	$F_{S,t}$	F_T	$F_{B,s}$	$F_{B,t}$
DGB-1, DGB-2	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

F_D: Abminderungsfaktor für die Dehnsteifigkeit
$F_{S,s}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in s-Richtung
$F_{S,t}$: Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in t-Richtung
F_T: Abminderungsfaktor für die Torsionssteifigkeit
$F_{B,s}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um s-Achse
$F_{B,t}$: Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um t-Achse

Querschnitt

Position	Exz. [cm]	b_{Pl} [cm]	h_f [cm]	b_w [cm]	h [cm]
DGB-1, DGB-2	-30.0	-	-	40.0	20.0
UEZ-1	ÜB	100.0	20.0	25.0	120.0

ÜB: Überzug
Exz.: exzentrisch angeschlossener Balken mit Exzentrizität e

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
DGB-1, DGB-2, UEZ-1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
DGB-1	5.50	15.60	-8.95
		21.10	-8.95
DGB-2	5.50	15.60	-12.00
		21.10	-12.00
UEZ-1	7.50	21.10	-8.35
		28.60	-8.35

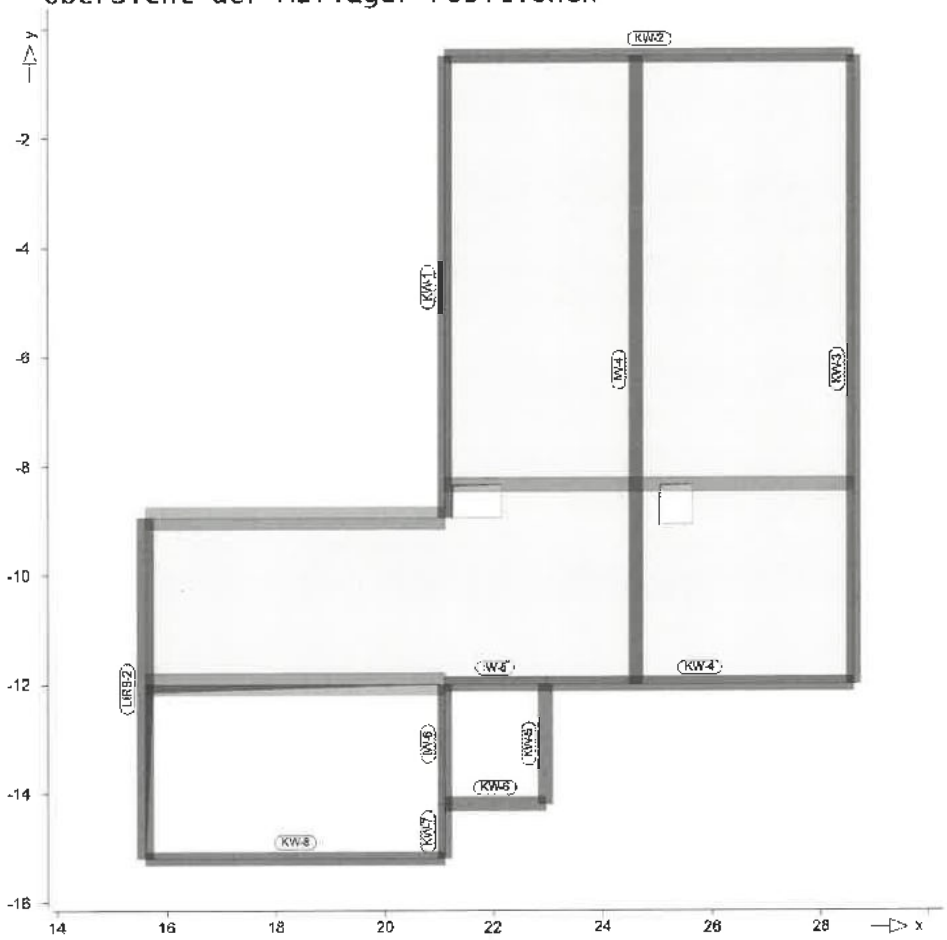
mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ [kN/m/m]
LIRB-2	frei	frei	+/-	30000000

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LIRB-2	6.25	15.60	-15.20
		15.60	-8.95

Wandlager

Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
IW-4	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.00	11.50	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-5	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.00	1.85	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0
IW-6	*Stahlbeton-Innenwand*			
	3.00	2.20	*C 30/37 Q B 500MA*	25.0

RFEM-Modell Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
KW-1	Stahlbeton-Kellerwand			
	3.00	8.45	C 25/30 Q B 500MA	25.0
KW-2	Stahlbeton-Kellerwand			
	3.00	7.50	C 25/30 Q B 500MA	25.0
KW-3	Stahlbeton-Kellerwand			
	3.00	11.50	C 25/30 Q B 500MA	25.0
KW-4	Stahlbeton-Kellerwand			
	3.00	5.65	C 25/30 Q B 500MA	25.0
KW-5	Stahlbeton-Kellerwand			
	3.00	2.20	C 25/30 Q B 500MA	25.0
KW-6	Stahlbeton-Kellerwand			
	3.00	1.85	C 25/30 Q B 500MA	25.0
KW-7	Stahlbeton-Kellerwand			
	3.00	1.00	C 25/30 Q B 500MA	25.0
KW-8	Stahlbeton-Kellerwand			
	3.00	5.50	C 25/30 Q B 500MA	25.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
KW-8, KW-7, KW-6, KW-5, KW-4, KW-3, KW-2, KW-1	umlaufend	XC2	nass, selten trocken
IW-6, IW-5, IW-4	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ [kN/m/m]
IW-4..IW-6	frei	frei	+/-	2750000
KW-1..KW-8	frei	frei	+/-	2583333

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
IW-4	11.50	24.60	-12.00
		24.60	-0.50
IW-5	1.85	21.10	-12.00
		22.95	-12.00
IW-6	2.20	21.10	-14.20
		21.10	-12.00
KW-1	8.45	21.10	-8.95
		21.10	-0.50
KW-2	7.50	21.10	-0.50
		28.60	-0.50
KW-3	11.50	28.60	-12.00
		28.60	-0.50
KW-4	5.65	22.95	-12.00
		28.60	-12.00
KW-5	2.20	22.95	-14.20
		22.95	-12.00
KW-6	1.85	21.10	-14.20

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb-NORSAR Software GmbH

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
		22.95	-14.20
KW-7	1.00	21.10	-15.20
		21.10	-14.20
KW-8	5.50	21.10	-15.20
		15.60	-15.20

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
KW-1..KW-8	C 25/30 Q	25.00	31000	25.00
			12900	2.60
DGB-1, DGB-2, IW-4..IW-6, U1_P1, UEZ-1	C 30/37 Q	25.00	33000	30.00
			13750	2.90

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
IW-4..IW-6, KW-1..KW-8, U1_P1	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
DGB-1, DGB-2, U1_P1, UEZ-1	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Auswertung

Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
U1_P1	20.0	102.41	20.48

Unterzüge

Unterzug-Positionen

Stahlbeton

Position	$b_{(t)}$ [cm]	$h_{(s)}$ [cm]	Mantelfl. [m²]	Volumen [m³]
DGB-1, DGB-2	40.00	20.00	6.60	0.44
UEZ-1	25.00	100.0	18.75	1.88

Wandlager

Wände der Wandlager-Positionen

Stahlbeton

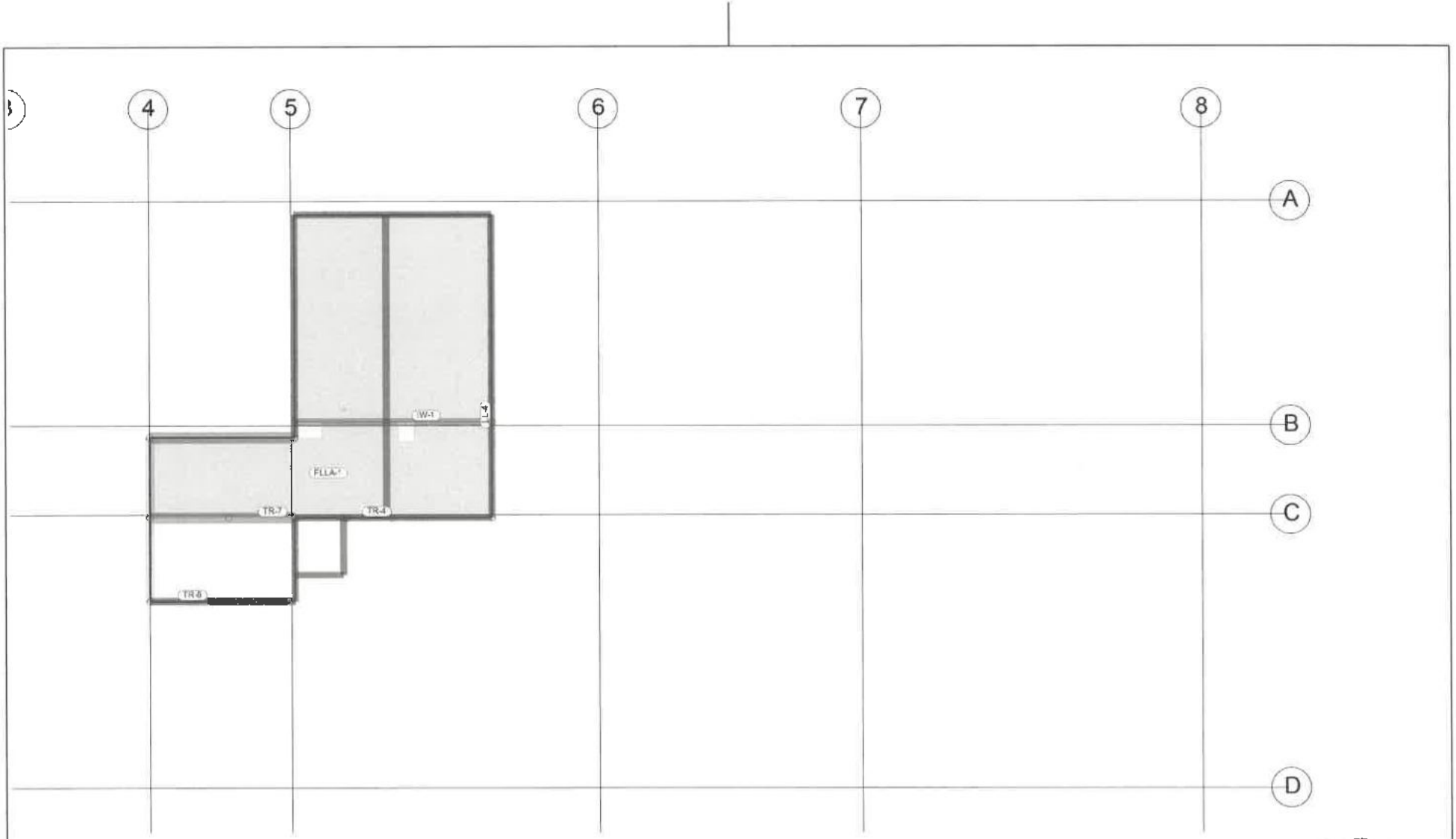
Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
IW-4	25.0	300.0	34.50	8.63
IW-5	25.0	300.0	5.55	1.39
IW-6	25.0	300.0	6.60	1.65
KW-1	25.0	300.0	25.35	6.34
KW-2	25.0	300.0	22.50	5.63
KW-3	25.0	300.0	34.50	8.63
KW-4	25.0	300.0	16.95	4.24
KW-5	25.0	300.0	6.60	1.65
KW-6	25.0	300.0	5.55	1.39
KW-7	25.0	300.0	3.00	0.75

mb-Version Validation 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
KW-8	25.0	300.0	16.50	4.13

pbV Visual Version 2023 - Copyright 2021 - RIB ACS Software GmbH

mb-Viewer Version 7.0.0 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Last-Positionen

Lastpositionen

lastfallweise dargestellt
aus allen Lastfällen
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 15.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1**

9-71

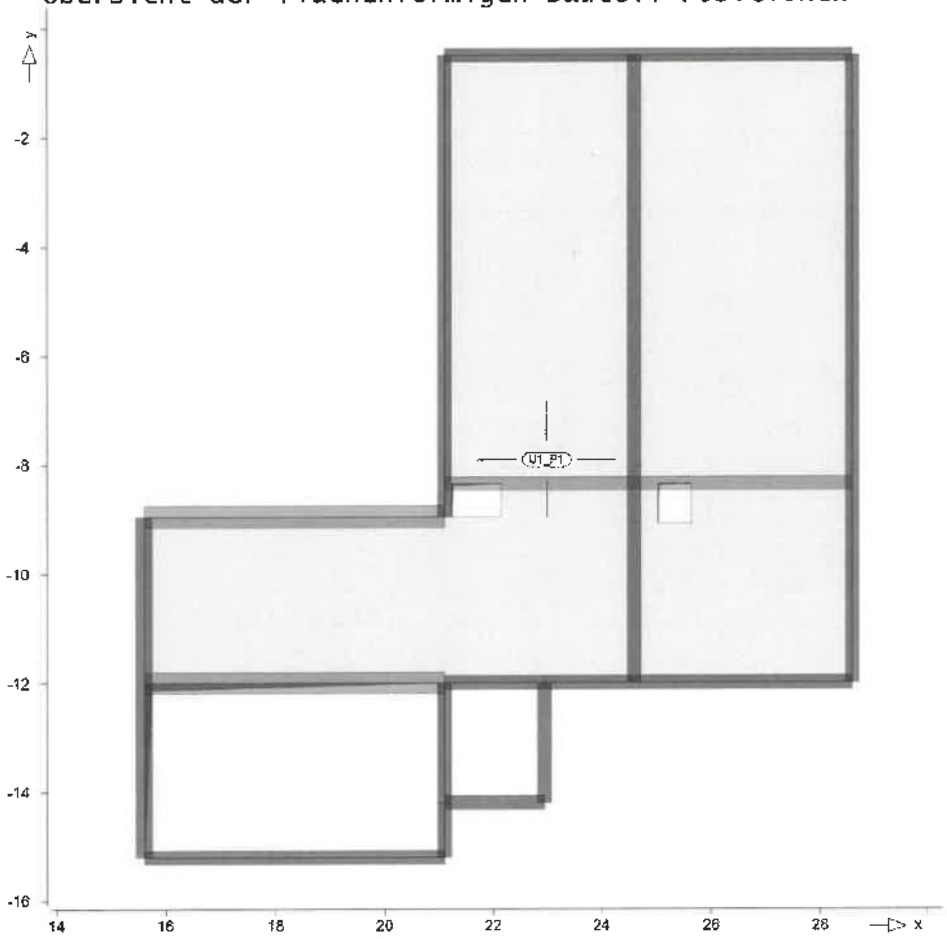
Lastplan (lastfallweise) Lasten des FE-Modells

LF-1 Lasten im Lastfall LF-1 - Eigengewicht in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Bauteillasten Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
U1_P1	Gk	LF-1	PGr	5.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Sonstige ständige Last

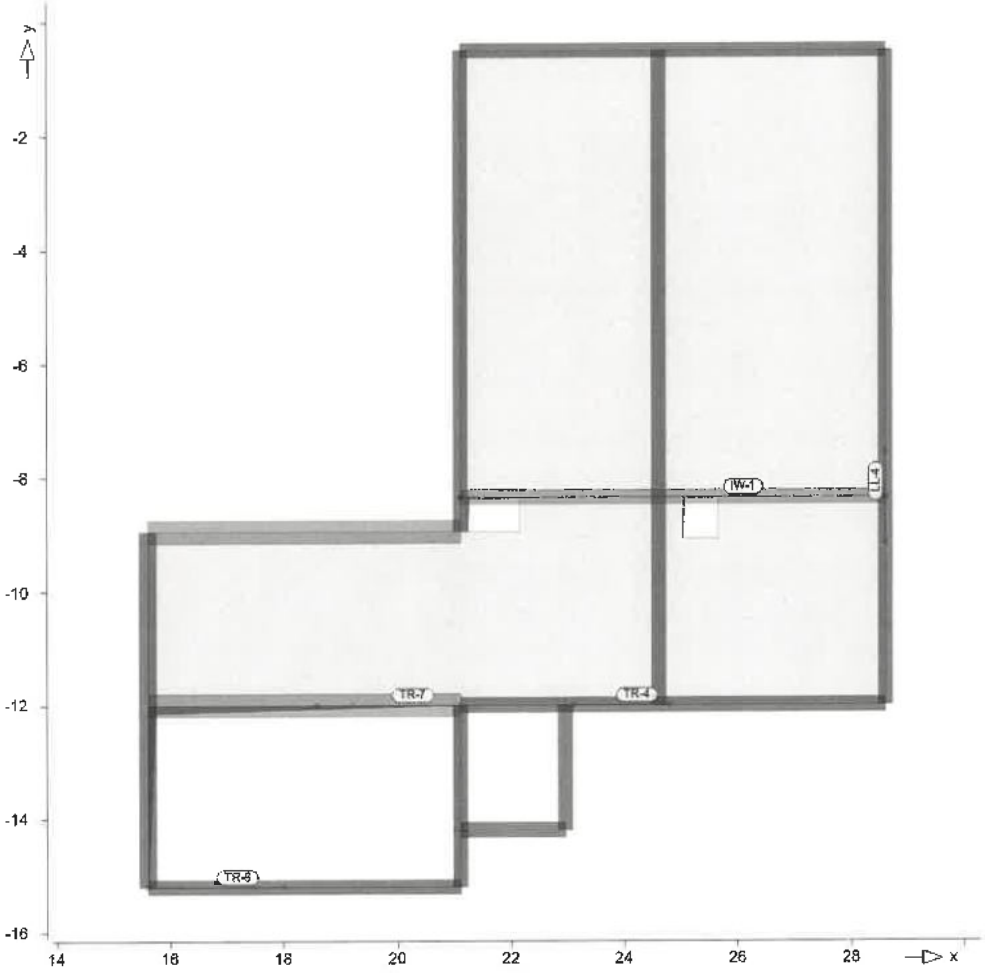
Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
U1_P1	Gk	LF-1	PGr	2.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb-Viewer version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Standardlasten — Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik — Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E
IW-1	*IW-1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Gk	LF-1	pGr	21.88	21.88
	Gk	LF-1	pGr	1.75	91.16
	Gk	LF-1	pGr	50.38	102.21
	Gk	LF-1	pGr	35.87	181.84
LL-4	*Last aus Stb.wände, nichttragend*				
	Gk	LF-1	pGr	22.00	22.00
TR-4	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	8.33	8.33
TR-7	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	13.05	13.05
TR-8	*Last aus Treppen*				
	Gk	LF-1	pGr	13.05	13.05

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

nub-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nub AEC Software GmbH

LF-2

Lasten im Lastfall LF-2 - Lastfall in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E [kN/m], [kNm/m]
IW-1	*IW-1 aus '04_E0_D1_L - :Lastübergabe'*				
	Qk.N	LF-2	pGr	-2.52	53.19
	Qk.N	LF-2	pGr	15.28	40.40
	Qk.N	LF-2	pGr	5.41	25.11
TR-4	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	4.63	4.63
TR-7	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	7.25	7.25
TR-8	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	7.25	7.25

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
FLLA-1	*Lastausgleich bis q=5kN/m²*			
	Qk.N	LF-2	PGr	2.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

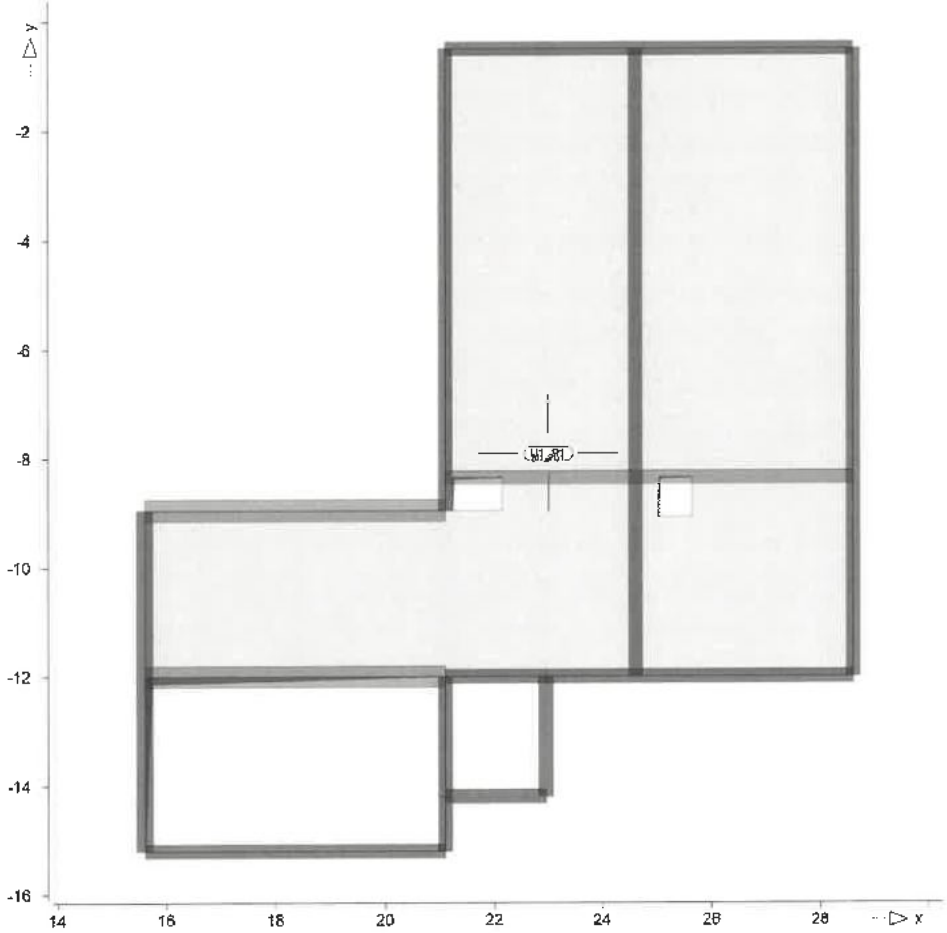
mb-Werner Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Lastfelder — Lasten automatisch generierter Lastfeld-Lastfälle

Bauteillasten — Bauteilbezogene Lasten

U1_P1 — Lastfelder der Bauteil-Position U1_P1

Positionsgrafik — Übersicht der Lastfelder der Bauteil-Position



Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	p [kN/m²]
U1_P1	Qk.N	(U1_P1)-1	3.00

Nutzungsbedingungen unter: www.tragwerk.de

Lastkombinationen

Lastkombinationen für lineare Berechnung

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname
Lg Lastgruppenname
Lf Lastfallname

Ew Lg Lf	Gk . LF-1	Qk.N . LF-2	Qk.N . (E0_BP1)-2	Qk.N . (E0_BP2)-1	Qk.N . (U1_P1)-1
LK-1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
LK-2	1.35	1.50	1.50	1.50	1.50
U1_P1(L-1)	1.00	.	.	.	.
U1_P1(L-2)	1.35	.	1.50	.	.
U1_P1(L-3)	1.35	.	.	.	1.50
U1_P1(L-4)	1.35	1.50	1.50	1.50	.
U1_P1(L-5)	1.35	.	1.50	1.50	.
U1_P1(L-7)	1.35	.	1.50	.	1.50
U1_P1(L-8)	1.35	.	.	1.50	1.50
U1_P1(L-9)	1.35	.	.	1.50	.
U1_P1(L-10)	1.35	.	1.50	1.50	1.50
U1_P1(L-11)	1.35	1.50	.	.	1.50
U1_P1(L-12)	1.35	1.50	1.50	.	1.50
U1_P1(L-13)	1.35	1.50	.	1.50	1.50
U1_P1(L-14)	1.35	1.50	1.50	.	.
U1_P1(L-15)	1.00	1.50	1.50	.	.
U1_P1(L-16)	1.00	.	.	.	1.50
U1_P1(L-17)	1.00	.	.	1.50	.
U1_P1(L-18)	1.00	1.50	.	.	.
U1_P1(L-19)	1.00	.	1.50	1.50	.
U1_P1(L-20)	1.00	.	1.50	.	.
U1_P1(L-21)	1.00	.	1.50	.	1.50
U1_P1(L-22)	1.00	.	.	1.50	1.50
U1_P1(L-23)	1.00	1.50	.	1.50	.
U1_P1(L-24)	1.00	1.50	.	.	1.50
U1_P1(L-25)	1.00	1.50	.	1.50	1.50

mb-viewer Version 2023 Copyright 2020 - mb AEC Software GmbH

RFEM-Viewer Version 2023 / Copyright 2022 - by AFC Software GmbH



Verformungsnachweis Zustand II

Endverformung f,oo im Zustand II in [mm]

Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 0.1 (Kn. 5396), Min = -10.4 (Kn. 4663), Step = 2
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 15.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_FU1

CAD-Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Verformungsnachweis Zustand II

Differenzverformung f,oo-f,0 im Zustand II in [mm]

Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 0.0 (Kn. 5397), Min = -7.4 (Kn. 4663), Step = 1
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 15.02.24

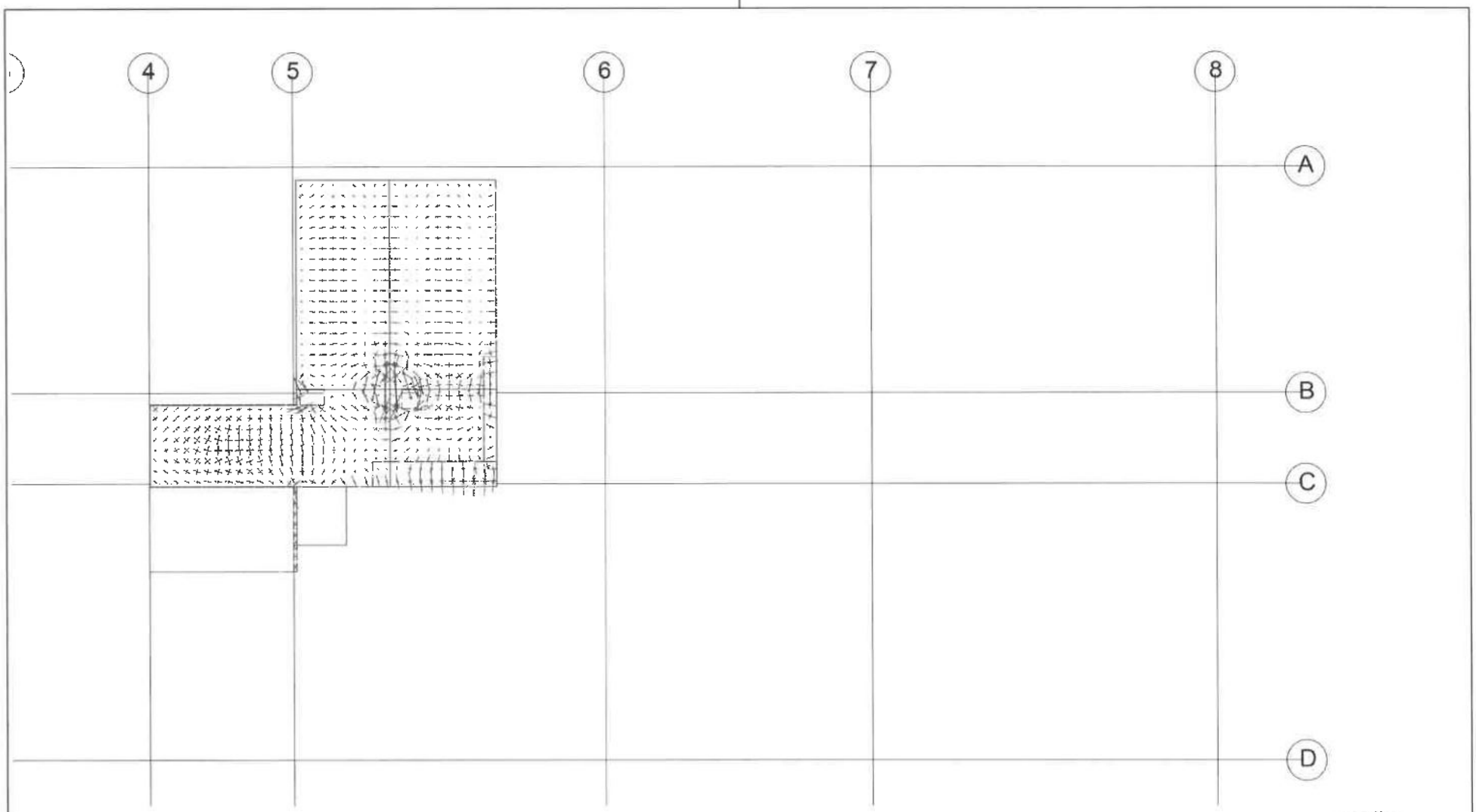
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_FU1

9-78

MicroFe Version 2023 Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



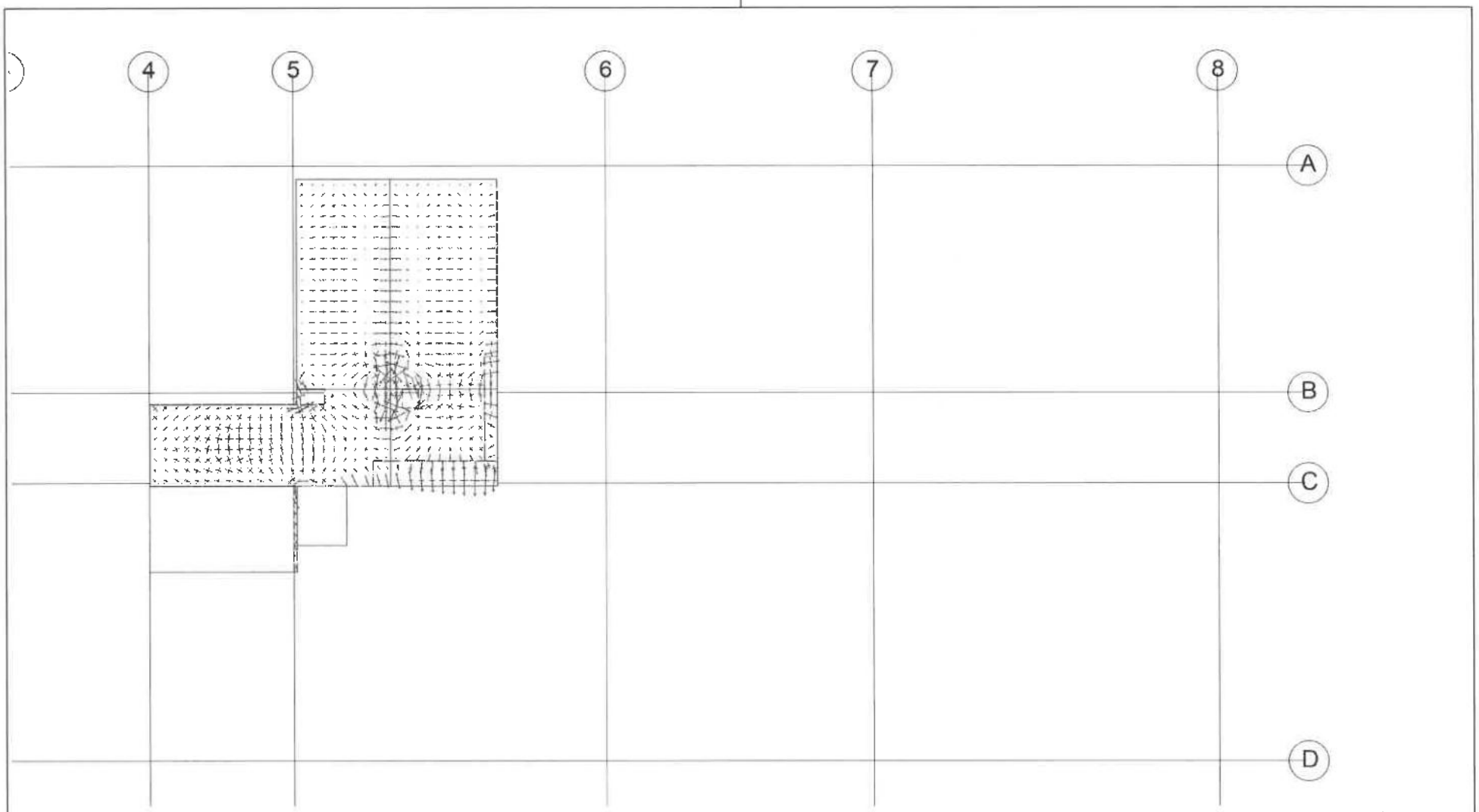
Hauptrandspannungen

Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

an der Unterseite (bei t = -h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-2
sigma1: Max = 11.53, Min = -6.46
sigma2: Max = 2.18, Min = -7.87
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	OSS
Grundposition	FE-Modell	04_E0_FU1

Scia.net Version 2023 - Copyright (c) 2022 - nu-RED Software GmbH



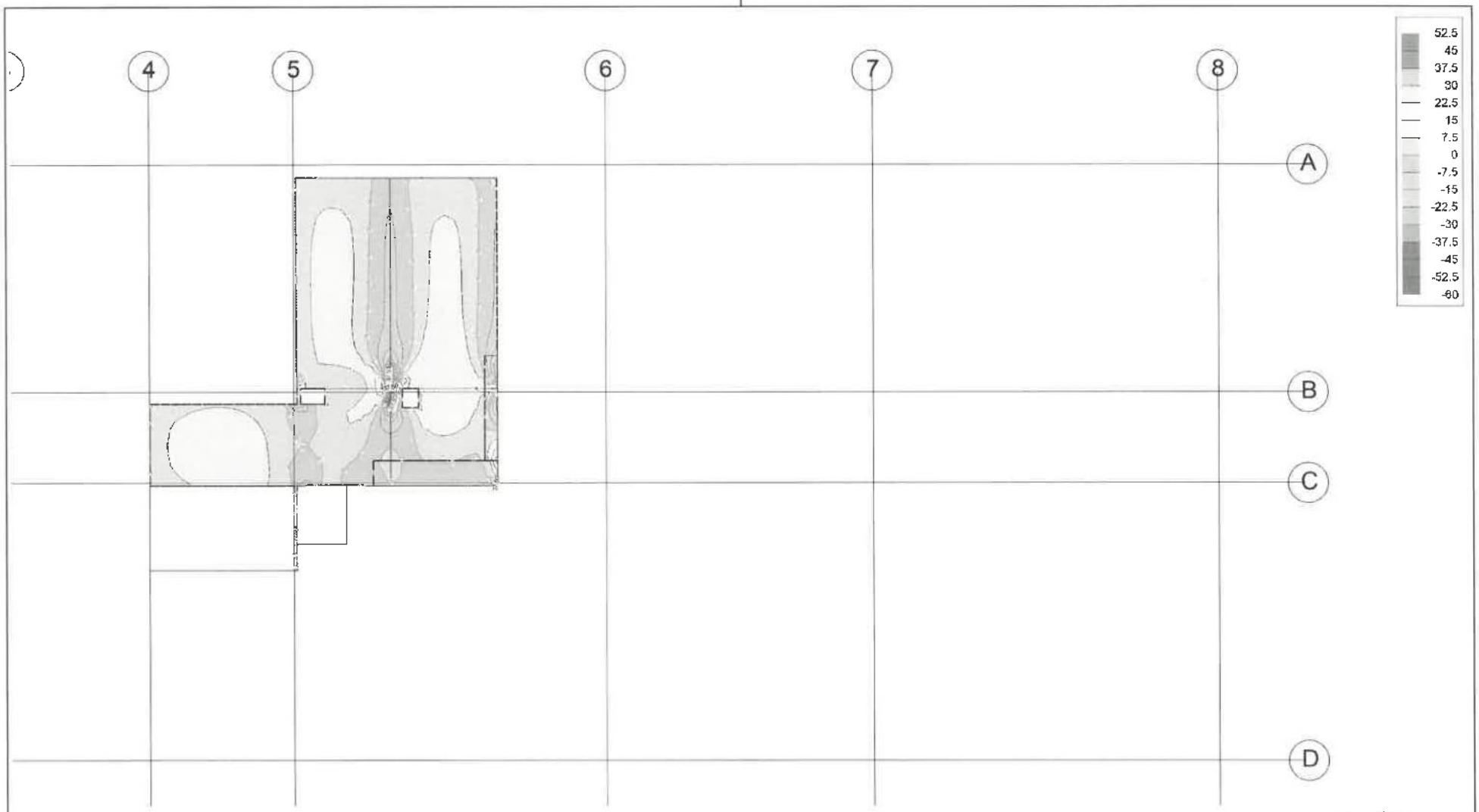
Hauptrandspannungen

Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

an der Oberseite (bei t = +h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-2
sigma1: Max = 7.87, Min = -2.18
sigma2: Max = 6.46, Min = -11.53
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_FU1**

mb-Viewer Version 25/3 - Copyright ©2023 - mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 51.40 (Kn. 5336), Min = -54.03 (Kn. 4911), Step = 7.5
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

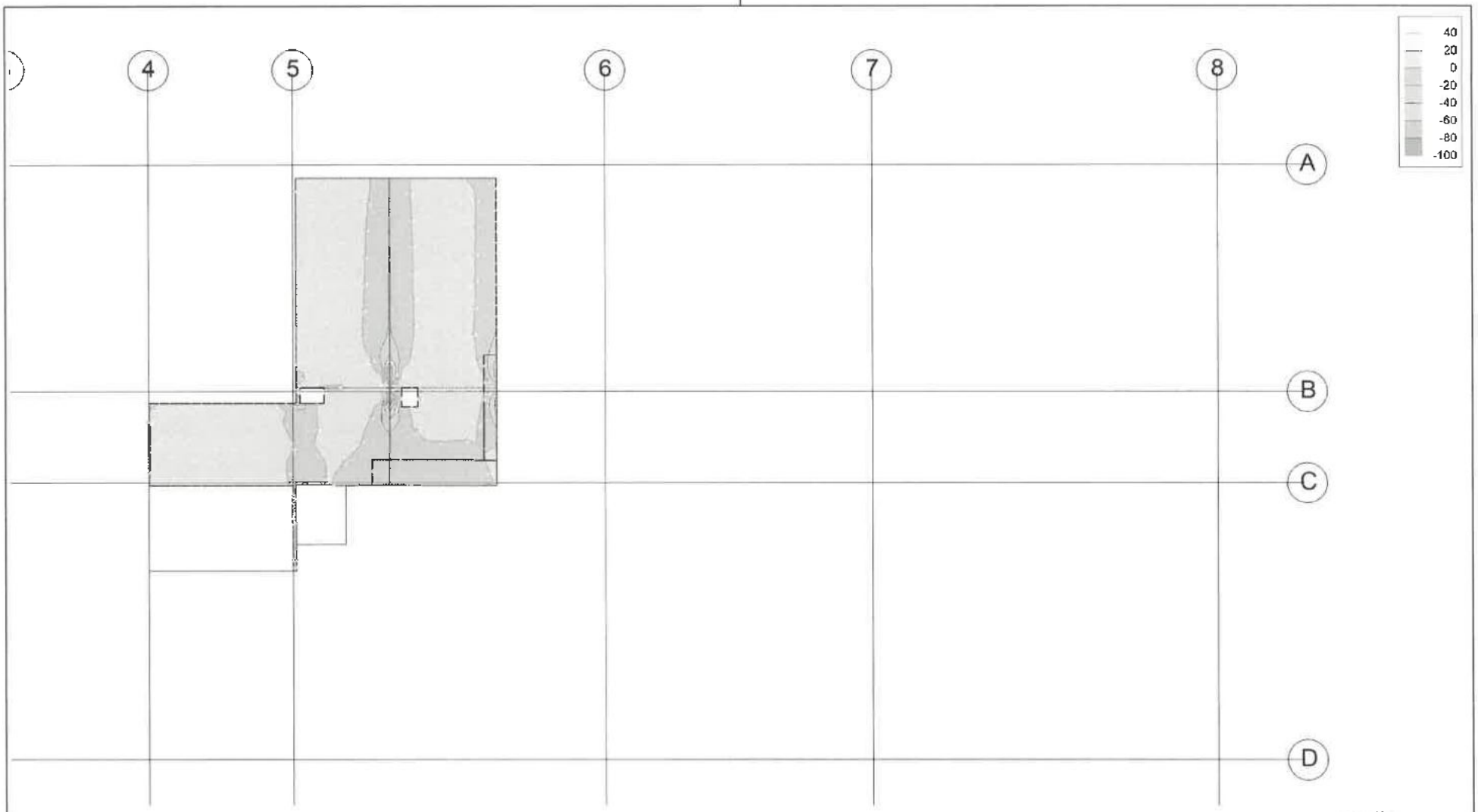
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1**

9-81

SOFiSTiK Version 2023 - Copyright: 2023 - nib ARC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 25.19 (Kn. 4649), Min = -97.04 (Kn. 4911), Step = 20
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

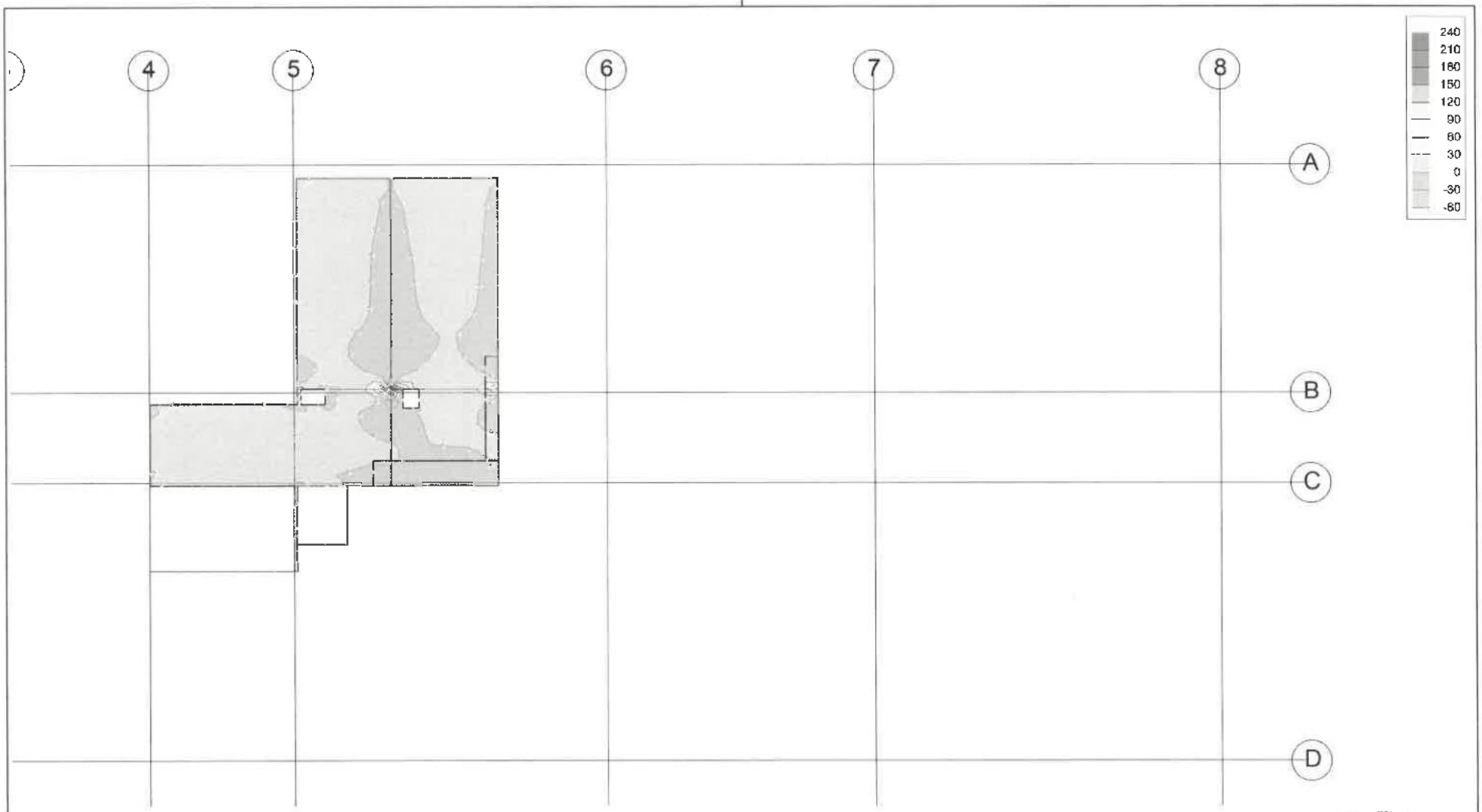
Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_FU1

Testversion 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment ms in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 234.26 (Kn. 4649), Min = -55.42 (Kn. 4911), Step = 30
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

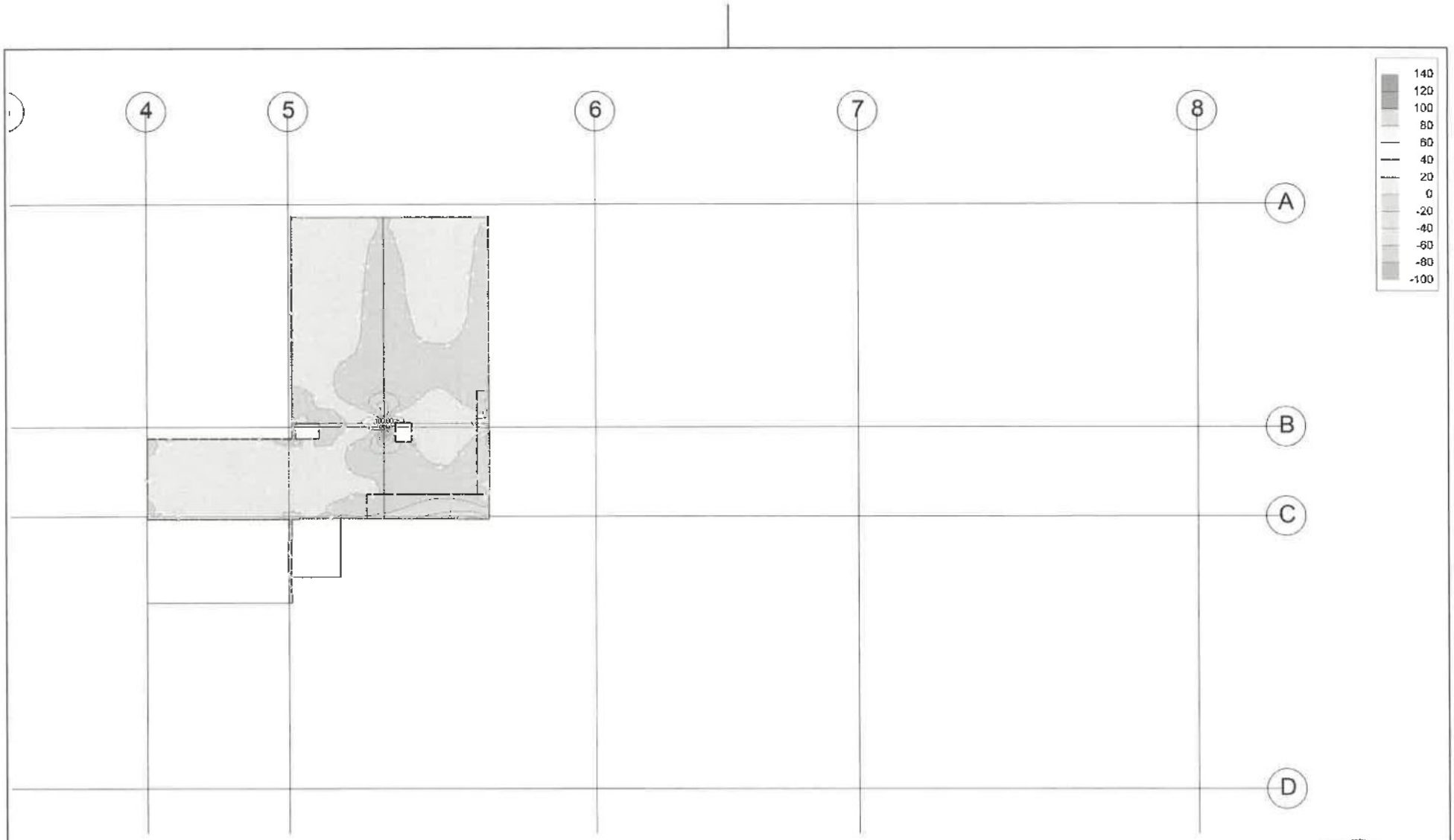
Projekt
FE-Modell

Trag Werk

OSS
04_E0_FU1

9-83

cb-Version Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

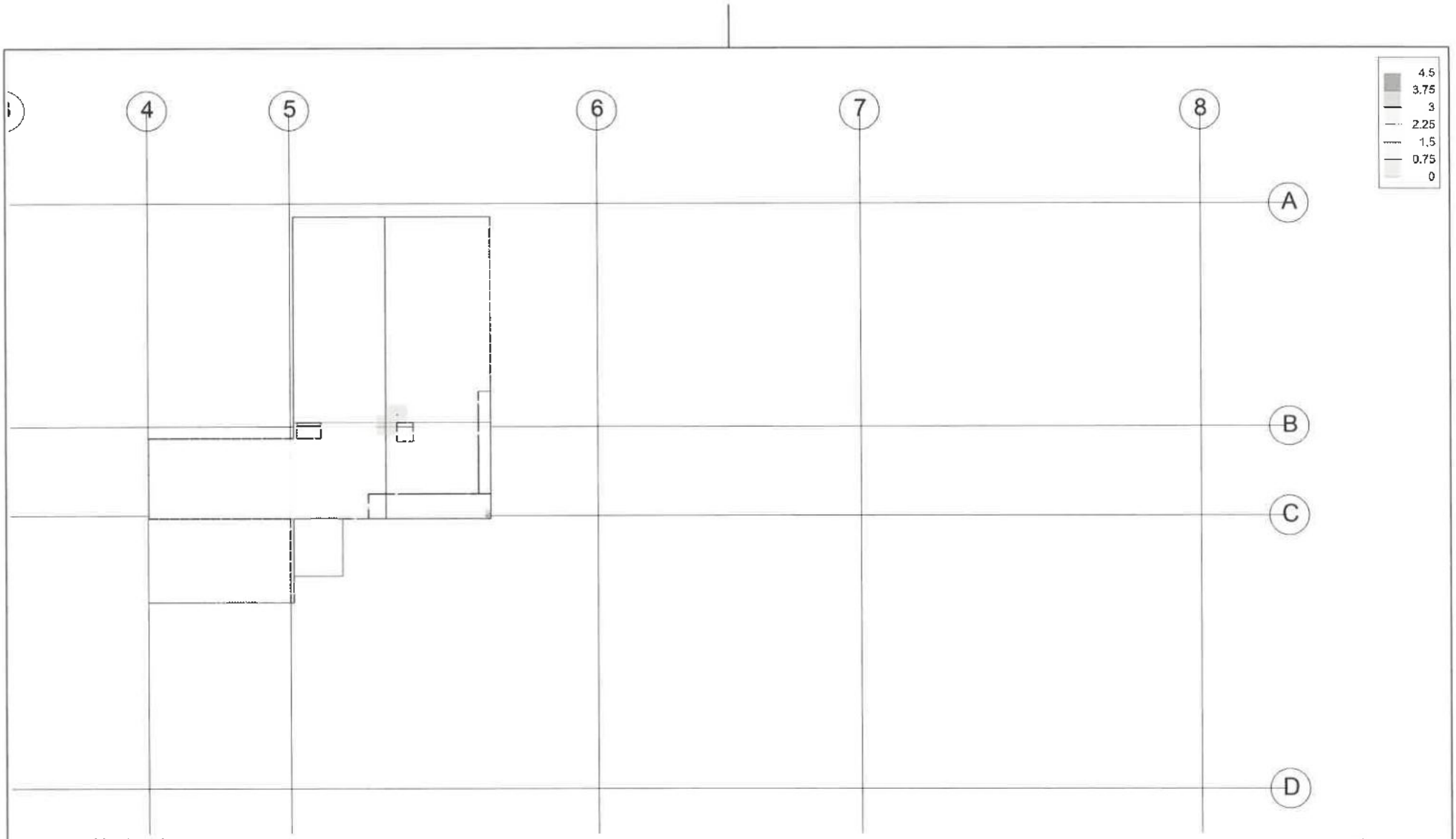
Moment ms in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 132.42 (Kn. 4649), Min = -98.51 (Kn. 4911), Step = 20
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: OSS FE-Modell: 04_E0_FU1

9-84

nb-Viewer Vers on 2023 - Copyright 2022 - ins AFC Software GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung unten in [cm²/m]
Max = 4.27 (Kn. 5339), Min = 0 (Kn. 4636), Step = 0.75
Vorhandene Bew. as,vorh = 5.24 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 20.00 cm

Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck A3
siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

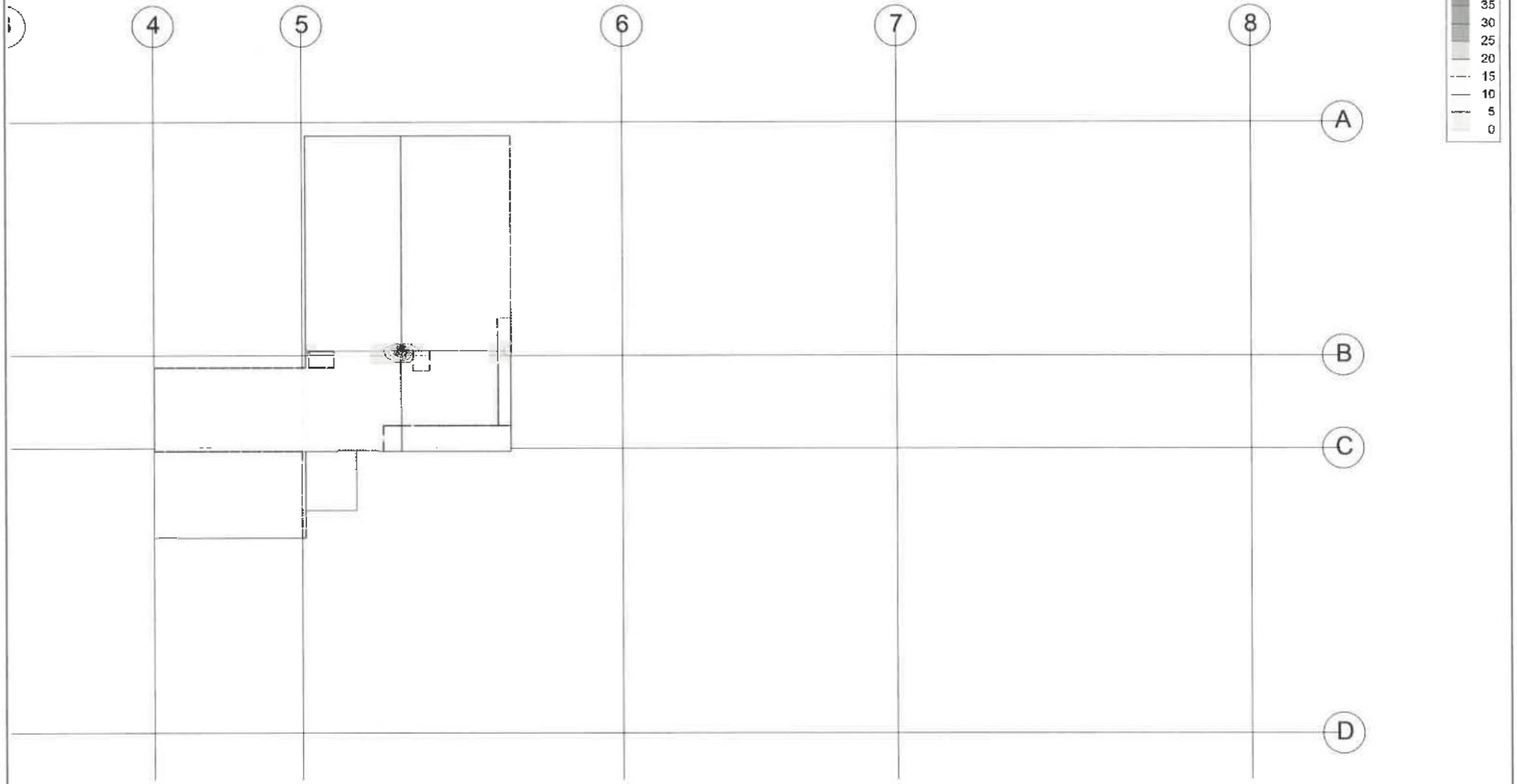
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1**

LC-07

nib Viewer Version 2023 Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
s-Richtung unten in [cm²/m]
Max = 38.97 (Kn. 4652), Min = 0 (Kn. 4636), Step = 5
Vorhandene Bew. as,vorh = 5.24 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 20.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck 13
Siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

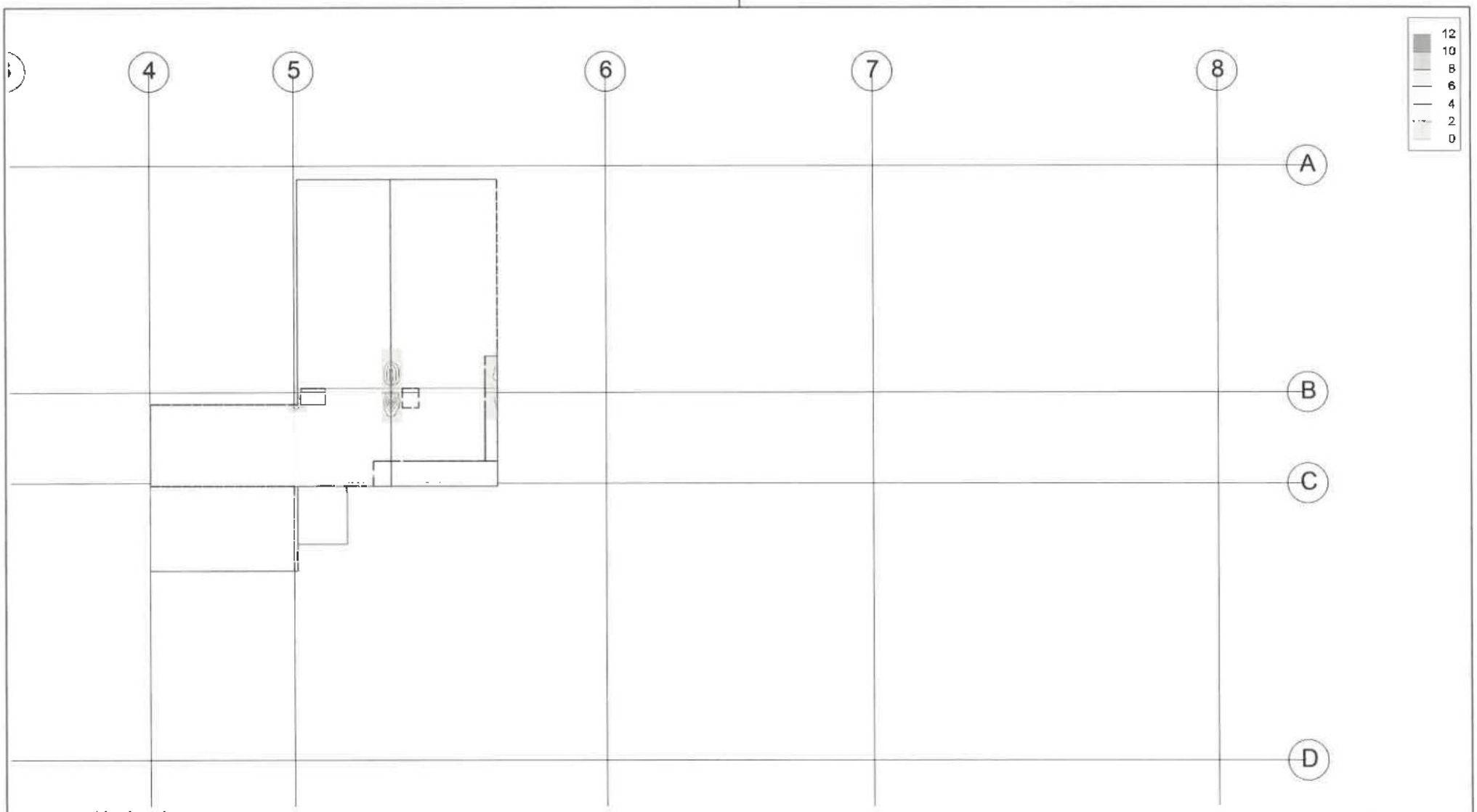
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt **OSS**
FE-Modell **04_E0_FU1**

9-86

mb-Viewer Version 2023 Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 10.79 (Kn. 4914), Min = 0 (Kn. 4636), Step = 2
Vorhandene Bew. as,vorh = 5.24 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 20.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck A3
siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

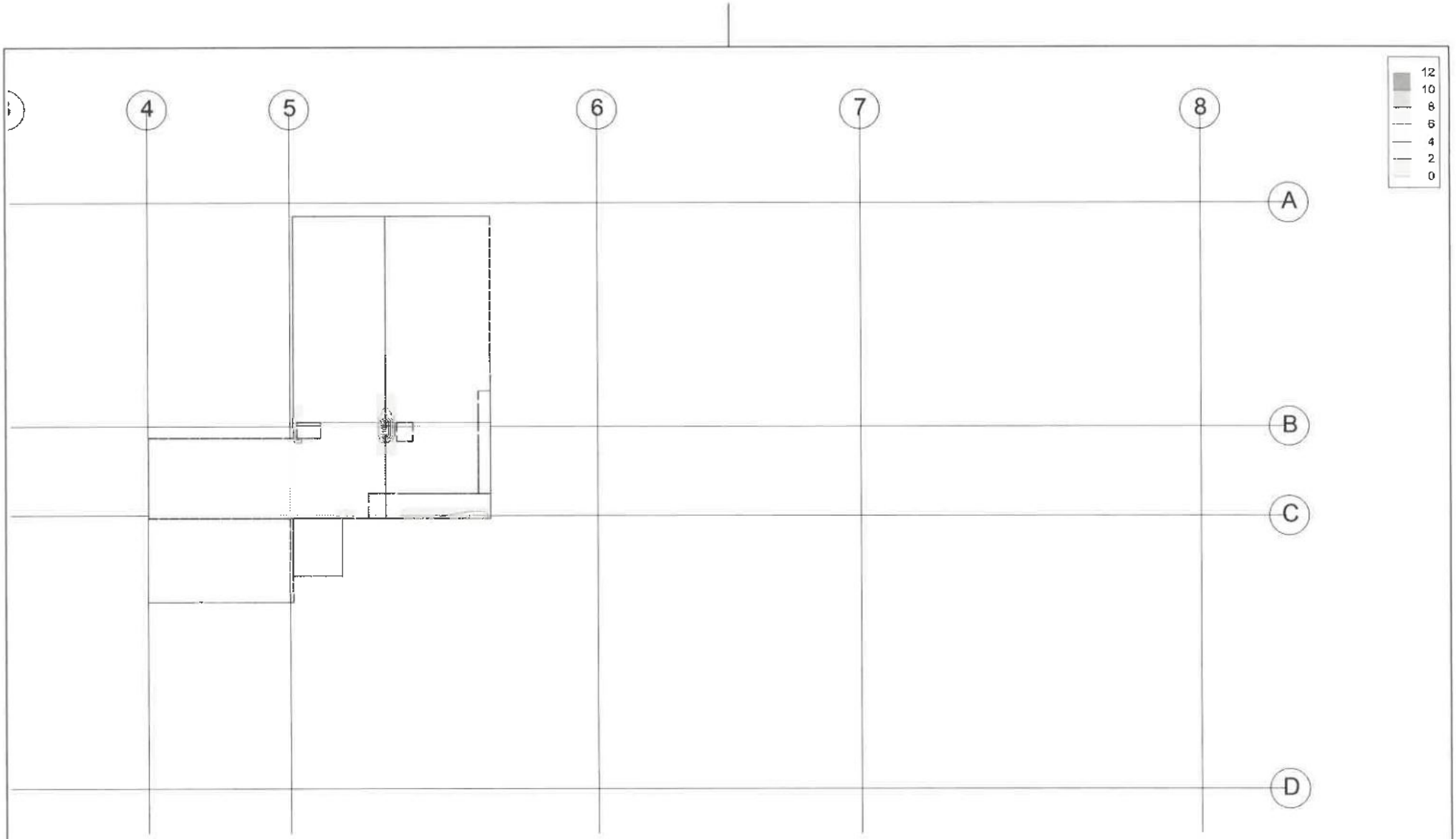
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_FU1

03-03

mb-Viewer Version 2023 Copyright 2022 mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
s-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 11.12 (Kn. 4652), Min = 0 (Kn. 4636), Step = 2
Vorhandene Bew. as,vorh = 5.24 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 20.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Ausdruck 03 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

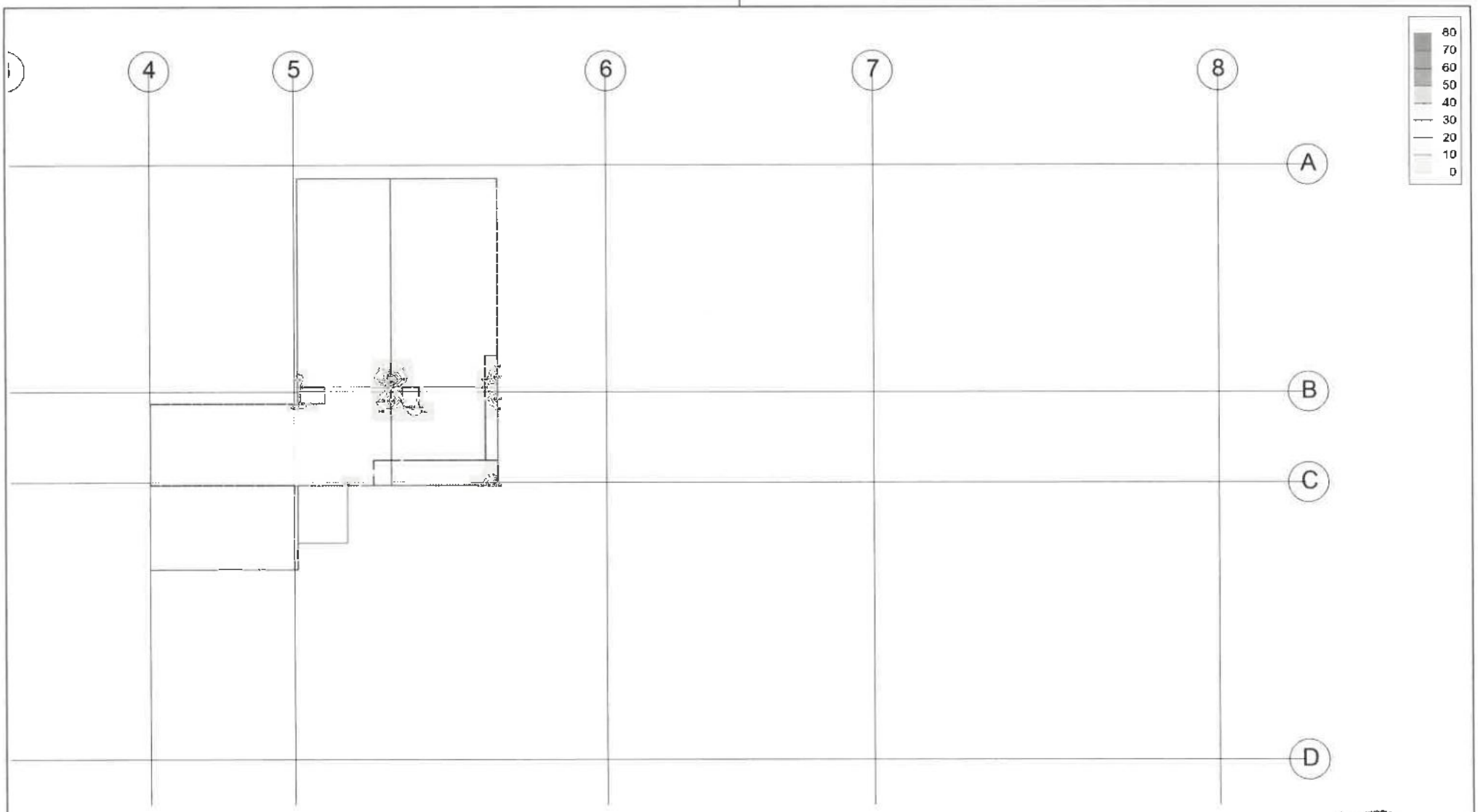
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt OSS
FE-Modell 04_E0_FU1

03-88

mb-WebAP Version 2023 • Copyright 2022 • mb AEC Software GmbH



Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Ausdruck A3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

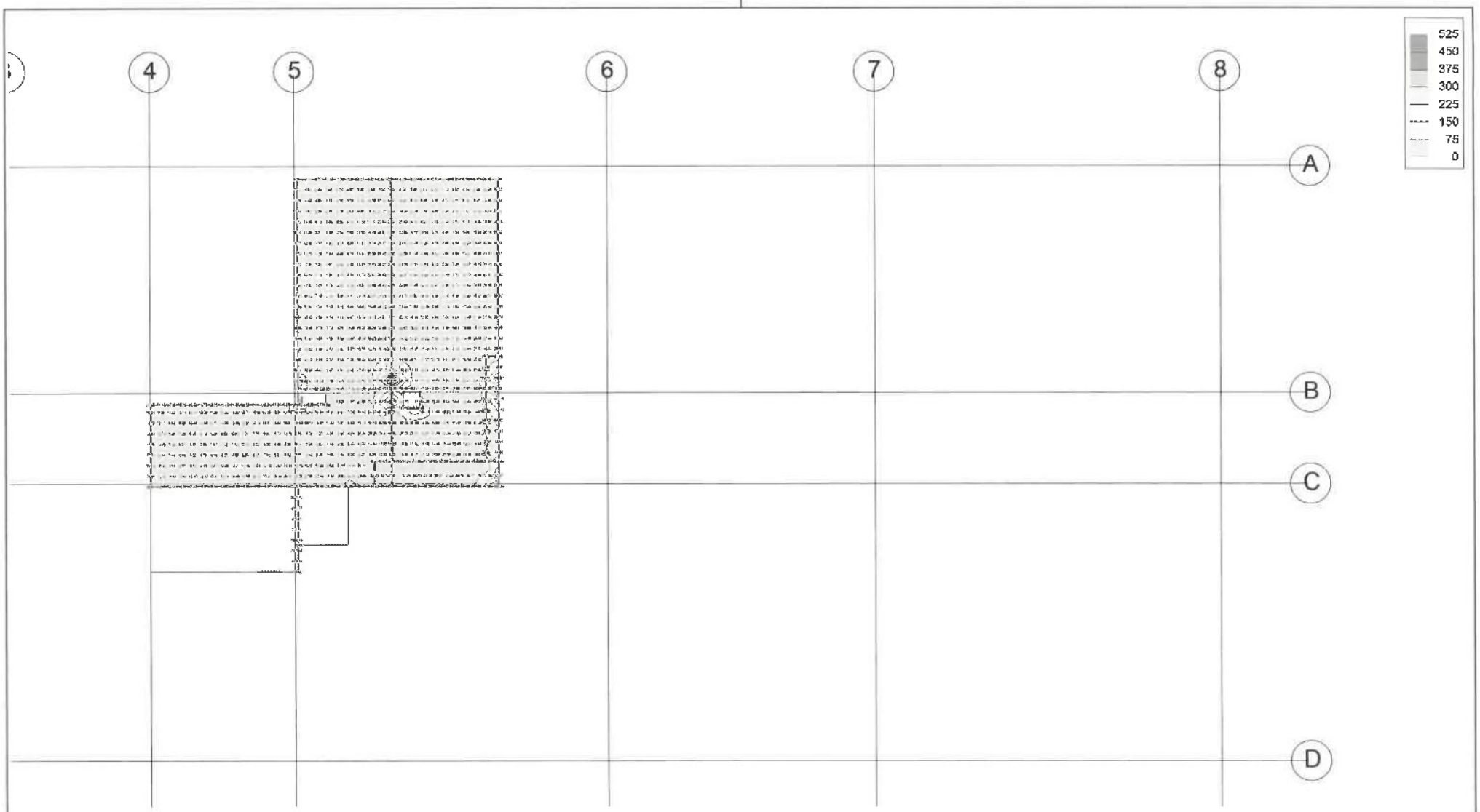
Trag Werk

Max = 72.64, Min = 0, Step = 10
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	OSS
Grundposition	FE-Modell	04_E0_FU1

G-89

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Ausdruck A3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

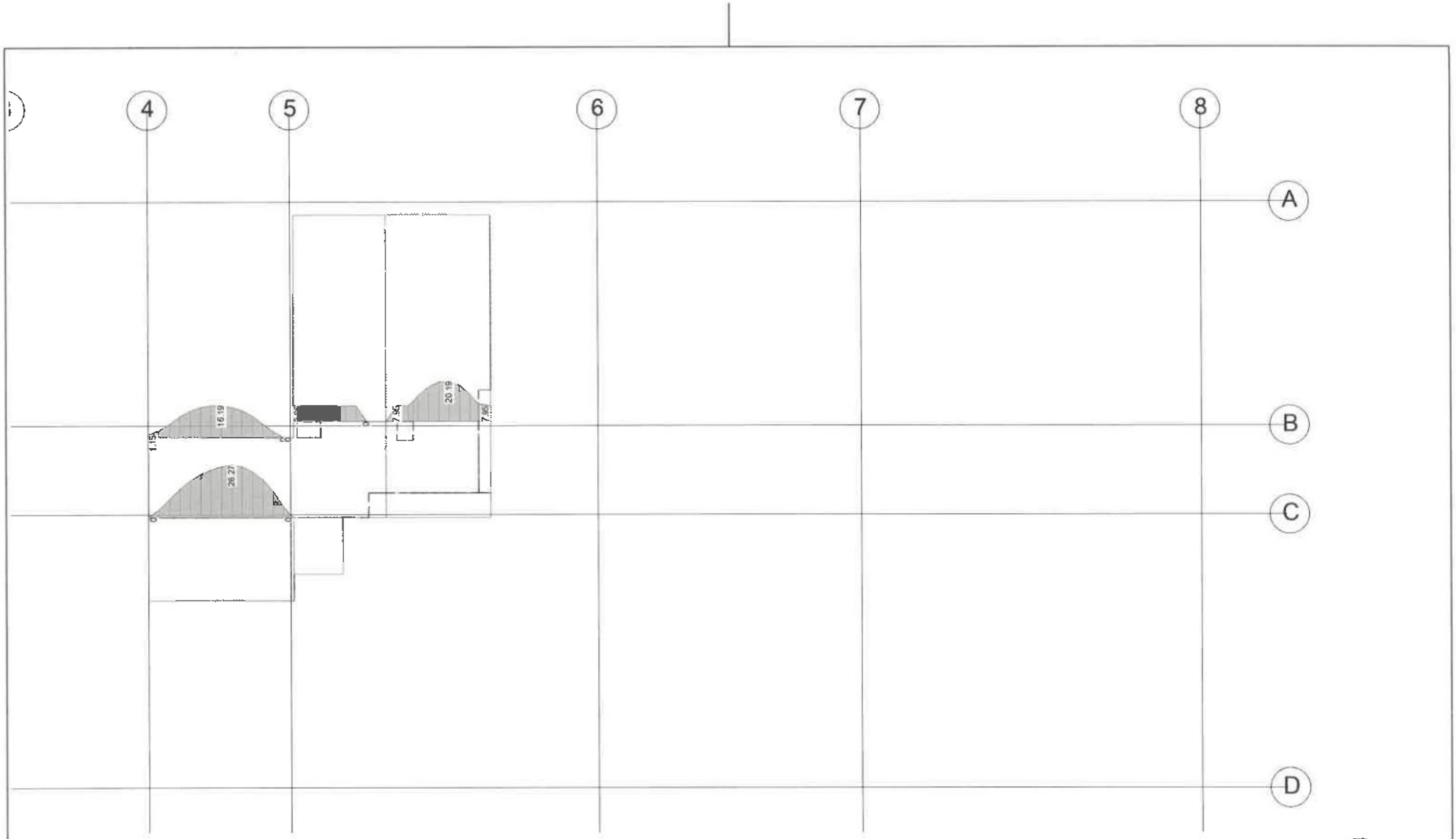
Max = 519.45, Min = 0.42, Step = 75
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: OSS
FE-Modell: 04_E0_FU1

9.96

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²]
Max = 26.27, Min = 0
Bew.-Abstand d' = 50 mm
Beton C 30/37
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Über-/Unterzugbemessung
Gesamtbewehrung As,gesamt (erf+vorh)

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

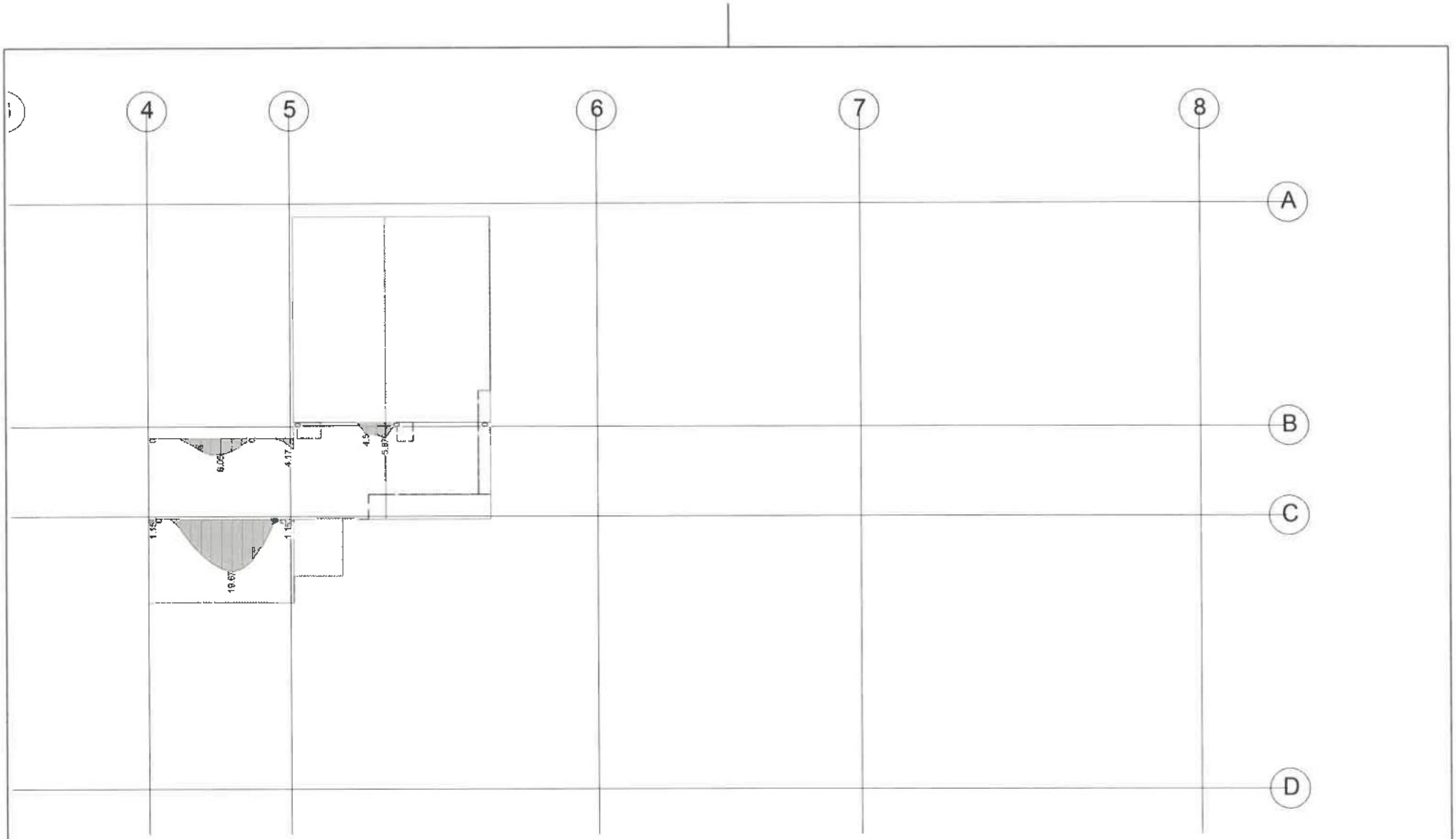
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1**

9-94

mb Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²]
Max = 19.67, Min = 0
Bew.-Abstand d' = 50 mm
Beton C 30/37
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Über-/Unterzugbemessung
Gesamtbewehrung As,gesamt (erf+vorh)

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1**

9-92

mb-Viewer Version 2023 Copyright 2022 mb AEC Software GmbH



Über-/Unterzugbemessung

Gesamte Querkraftbewehrung asw,gesamt (erf+vorh)

aus allen Nachweisen in [cm²/m]
Max = 12.9, Min = 2.32
Beton C 30/37
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1**

9.93

9.3 Wände aus Stahlbeton

Die Bemessung wird für den Regelfall ausschließlich unter Vertikallasten und bei Kellerwänden auch aus Erddrucklast durchgeführt.

Brandschutz
Mindestabmessungen bei mehrseitiger Brandbeanspruchung R90 gemäß DIN EN 1992-1-2; 5.4.2; Tab. 5.4 für einen Ausnutzungsgrad von $\eta_{fi} = 0,7$ (sichere Seite):

Wanddicke:	120 mm	$< b_{vorh} = 250$ mm	→ O.K.
Achsabstand:	20 mm	< 25 mm	→ O.K.

Konstruktive Hinweise

- Mindestbewehrung lotrecht
  im Allgemeinen: $_{min}A_s \geq 0,0015 \cdot A_c$
  für $|N_{ed}| \geq 0,3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände: $_{min}A_s \geq 0,0030 \cdot A_c$
  Stababstand: $s \leq 30$ cm, $\leq 2\,h$

- Höchstbewehrung lotrecht
  $_{max}A_s \leq 0,04 \cdot A_c$ (auch im Bereich von Übergreifungsstößen ggf. Schraubanschluss vorsehen)

- Mindestbewehrung waagerecht
  im Allgemeinen: $A_{s,Q} \geq 20\%\ A_{s,L}$
  für $|N_{ed}| \geq 0,3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände: $A_{s,Q} \geq 50\%\ A_{s,L}$
  Stababstand: $s \leq 35$ cm, $d_{waag.} \geq 0,25\ d_{senkr.}$

- Randbügel an freien Enden:
  Mindestdurchmesser: 6 mm;
  Maximalabstand: $\leq h$
  Schenkellänge: $\geq 2 \cdot h$ bzw. l_s

Belastung
Siehe EDV-Ausdruck

Linienlager-EW

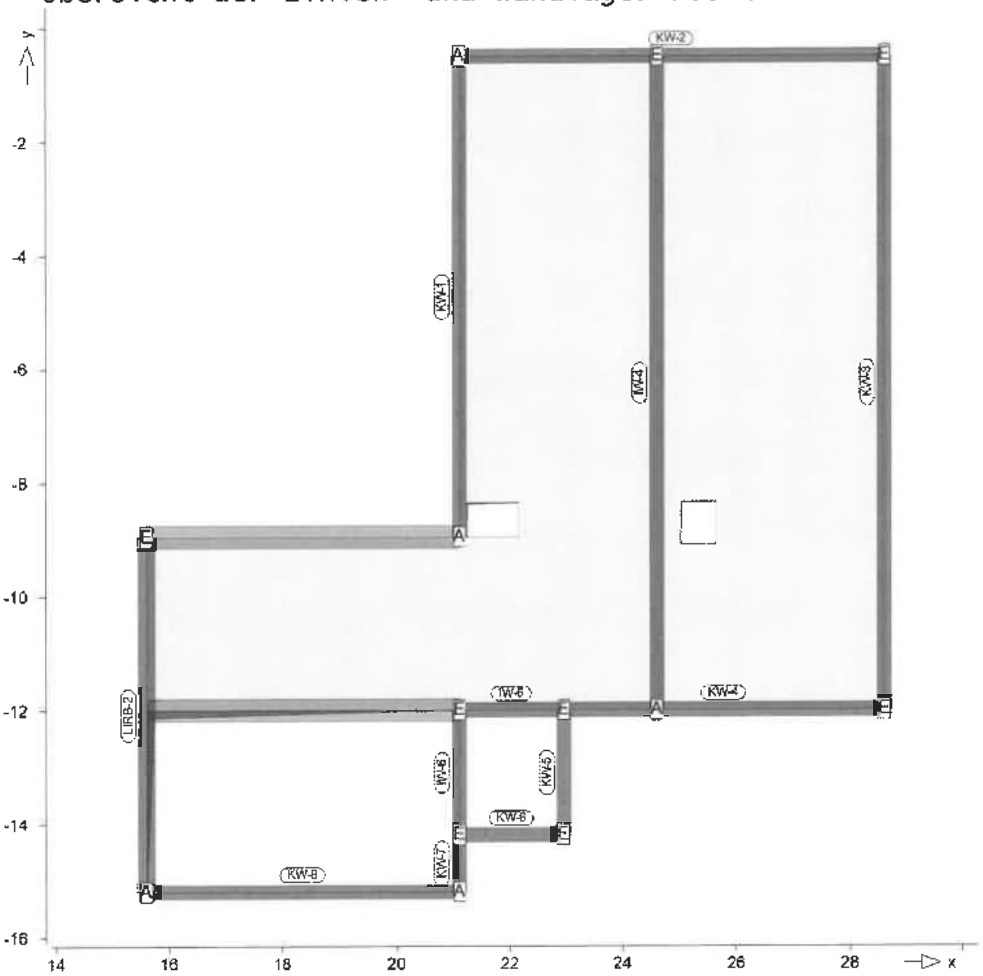
Linienlagerkräfte einwirkungsweise

Linienlagerkräfte

Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik

Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen



Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

EW	$F_{t,A,min}$ / $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ / $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ / $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ / $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} / e_{max} [m]
→ IW-4 + IW4.1 *(L = 11.50 m)*					
Gk	191.53	110.83	30.13	1274.56	-1.40
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	55.86	34.15	12.44	392.68	-1.22
IW-5 *(L = 1.85 m)*					
Gk	339.03	106.42	-126.19	196.88	-0.67
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	146.40	33.66	-79.08	62.27	-1.03
→ IW-6 *(L = 2.20 m)*					
Gk	84.79	216.85	348.90	477.06	0.22
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	-12.15	67.36	146.87	148.20	0.43

	EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
KW-1	*(L = 8.45 m)*					
	Gk	251.71	133.59	15.47	1128.86	-1.25
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		71.52	29.06	-13.40	245.56	-2.06
→ KW-2	*(L = 7.50 m)*					
	Gk	251.17	105.32	-40.53	789.91	-1.73
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		53.41	23.06	-7.29	172.97	-1.65
KW-3	*(L = 11.50 m)*					
	Gk	197.09	112.71	28.33	1296.18	-1.43
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		46.39	26.81	7.24	308.37	-1.40
→ KW-4 + KW4.1	*(L = 5.65 m)*					
	Gk	-336.30	464.26	1264.81	2623.05	1.62
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-91.41	139.24	369.89	786.70	1.56
KW-5	*(L = 2.20 m)*					
	Gk	311.71	142.02	-27.67	312.44	-0.44
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		80.00	21.01	-37.99	46.22	-1.03
→ KW-6	*(L = 1.85 m)*					
	Gk	32.39	181.14	329.90	335.12	0.25
	Qk.N	-11.54	-0.91	9.73	-1.68	-3.61
		-9.65	25.35	60.34	46.89	0.43
KW-7	*(L = 1.00 m)*					
	Gk	5.60	24.36	43.11	24.36	0.13
	Qk.N	-4.67	-4.64	-4.61	-4.64	0.00
		2.40	2.88	3.36	2.88	0.03
KW-8	*(L = 5.50 m)*					
	Gk	3.47	16.46	29.45	90.53	0.72
	Qk.N	-0.03	0.00	0.02	-0.02	-6.36
		0.79	8.70	16.60	47.83	0.83
LIRB-2	*(L = 6.25 m)*					
	Gk	36.61	57.69	78.76	360.53	0.38
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		13.68	28.84	44.00	180.27	0.55

mb-Werner Mossen 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

Mindestbewehrung

Expositionsklasse oben/unten – XC1/XC2
Wanddicke d = 25 cm
Gewählt Ø10/10 cm

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	25	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		21,0	21,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	25	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,56	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
c_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite Begriff	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\ h \cdot b$	1250	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\emptyset_s^*}}$		248	175	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,2	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^*$	=		23	23	
	$(\emptyset_s \cdot 8(h-d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			72	72	[mm]
	$(\emptyset s \cdot f_{ct0})/f_{ct,eff}$			23	23	
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\ h$	12,5	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,28	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\ f_{ctm}$		1,28	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	$[(0{,}52-0{,}8)(h-30)/(80-30)]+0{,}8$		0,83	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct})/\sigma_s$		5,17	7,31	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s,gewählt}$		d10/10	7,85	7,85	[cm²/m]

Expositionsklasse oben/unten – XC1/XC1
Wanddicke d = 25 cm
Gewählt Matte Q 636 A

Eingabe					
Geometrie	**Symbole**	**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Dicke	h =	25	-	-	[cm]
Breite	b =	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c =		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d =		21,0	21,0	[cm]
(h-d)	d_1 =		4,0	4,0	[cm]
Material					
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck} =	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	$f_{ctm} = 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung					
Bügel	d =		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}					
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$		35	35	[mm]
	$c_{min,b}$		10	10	
c_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$		20	20	[mm]
	-		10	10	
Δc_{dev} =			15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung					
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm		0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm				

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite					
Begriff	**Symbole**	**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Betonzugzonefläche	A_{ct} = 0,5 h · b	1250	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	$\sigma_s = \sqrt{\frac{3{,}48 \cdot 10^4}{w_k \cdot \phi_s^*}}$		264	264	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k =		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	ϕ_s^* =		20	20	
	$\{\phi_s \cdot 2(h-d) \cdot f_{ct0}\}/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$		64	64	[mm]
	$\{\phi_s \cdot f_{ct0}\}/f_{ct,eff}$		20	20	
gewählte Stabdurchmesser	ϕ_s =		10	10	[mm]
	f_{ct0} =	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr} = 0,5 h	12,5	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =	1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	0,5 f_{ctm}	1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²	3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =	0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8	0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	[(0,52-0,8)(h-30)/(80-30)]+0,8	0,83	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52	0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c					
- bei Biegung mit Normalkraft			-	-	
- bei reiner Biegung	0,4	1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1		-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	$A_s = (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / \sigma_s$		5,49	5,49	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$	Q636	6,36	6,36	[cm²/m]

9.3.1 Pos. U1_D1_L_IW4 Stahlbeton-Innenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,00 m

Material

Beton	C25/30
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Innenwand
XC1, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC1 bis ∅ 25)

Belastung

Die Innenwand IW4 wird für einen Mittelwert der Linienlasten bemessen. Die Lasten aus der aufliegenden Stahlbetonwand IW1 in Ebene E0 werden ebenfalls in die Kellerwand geleitet. Die Bemessung wird unter Position IW4.1 durchgeführt.

ständig	g	= 80 kN/m
veränderlich	q	= 30 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

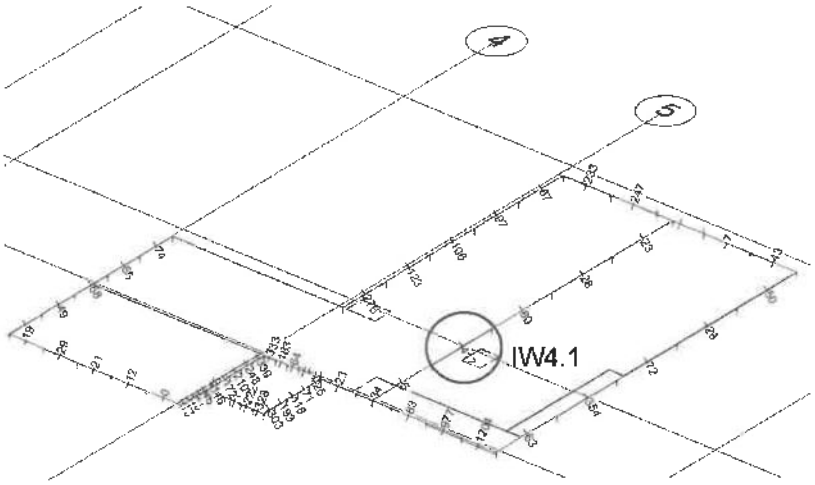


Bild 9-4: Abschnittsweise Darstellung der ständigen Lasten Gk

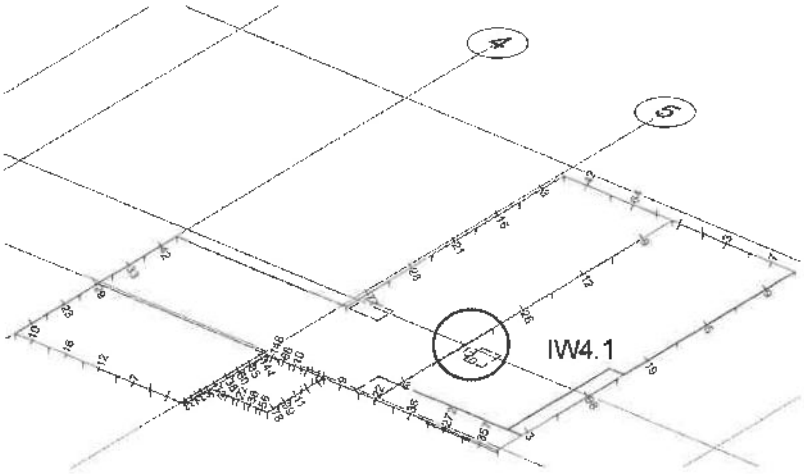


Bild 9-5: Abschnittsweise Darstellung der veränderlichen Lasten Qk

Pos. U1_D1_L_IW4 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand
Wandhöhe l_w = 3.00 m
Knicklänge l_0 = 3.00 m
System ist unverschieblich.

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	80.00
Qk.N	8.33	30.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

	Nr.	Faktor * Einwirkung
ständig/vorüberg.	2	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.00	7.2	41.6	71.3

Die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung dürfen nach 5.8.3.1(1) vernachlässigt werden.

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
$\lambda_y = 41.57 < \lambda_{lim} = 71.31$

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	3.00	178.31	-12.75	1.88 M

Gesamte Stahlfläche A_s = 3.75 cm²

M: Mindestbewehrung für Wand

mb-Werks Version 2021 Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite **Q636A**

vorh. Stahlfläche	A_s =	12.72	cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad	ρ =	0.51	%

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	98.75	0.00	-2.22
Qk.N	30.00	0.00	-0.83

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	2.22
Qk.N	0.00	0.00	0.83

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK

mb-Verein version 2023 - Copyright 2021 - mb AEC Software GmbH

9.3.2 Pos. U1_D1_L_IW4.1 Stahlbeton-Innenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm	
Höhe	h	= 3,00 m	
Länge	l	= 2,00 m	(siehe Bild 9-4, Bild 9-5)

Material

Beton	C25/30
Baustahl	BSt500S

Belastung

ständig	g	= 420 kN/m (siehe Bild 9-4, Bild 9-5)
veränderlich	q	= 120 kN/m

Pos. U1_D1_L_IW4.1 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand
Wandhöhe l_w = 3.00 m
Knicklänge l_0 = 3.00 m
System ist unverschieblich.

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	420.00
Qk.N	8.33	120.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung
ständig/vorüberg. 2	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.00	7.2	41.6	34.3

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	0.75

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	Kr [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	2.17

Bem.-schnittgrößen

	x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
Komb. *2 (GK)*	3.00	-68.04	0.00	-68.04
	0.00	-5.79	0.00	-5.79

mb-Version 2022 - Copyright 2022 - mb-PEC-Software GmbH

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	3.00	772.31	-68.04	1.88 M

Gesamte Stahlfläche A_s = 3.75 cm²
M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite **Q636A**

vorh. Stahlfläche A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	438.75	0.00	-11.67
Qk.N	120.00	0.00	-3.33

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	11.67
Qk.N	0.00	0.00	3.33

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

9.3.3 Pos. U1_D1_L_IW6 Stahlbeton-Innenwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,00 m

Material

Beton	C25/30
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Innenwand
XC1, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC1 bis ∅ 25)

Belastung

ständig	g	= 350 kN/m
veränderlich	q	= 150 kN/m

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite“ liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. U1_D1_L_IW6 Stahlbetonwand

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand
Wandhöhe l_w = 3.00 m
Knicklänge l_0 = 3.00 m
System ist unverschieblich.

Expositionsklasse

XC1

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikallasten

Einwirkung	e_z [cm]	f_x [kN/m]
Gk	8.33	350.00
Qk.N	8.33	150.00

Kombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor * Einwirkung
ständig/vorüberg. 2	+1.35*Gk +1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25	31000
B 500MA	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	h [cm]	A [cm²]	I_y [cm⁴]
RE	100.0	25.0	2500	130208

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankheiten Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	3.00	7.2	41.6	35.4

Imperfektionen Abs. 5.2(7)

α_h [-]	$1/\theta_{iz}$ [1/rad]	e_{iz} [cm]
1.000	200	0.75

Krümmungsbeiwert c = 10 -

Theorie II. Ordnung Abs. 5.8.8.3

Ek	K_r [-]	K_{1y} [-]	$1/r_y$ [1/m]	e_{2z} [cm]
2	1.00	1.00	2.42E-2	2.17

Bem.-schnittgrößen

Komb. *2 (GK)*

x [m]	M_{0Edy} [kNm]	M_{2y} [kNm]	M_{Edy} [kNm]
3.00	-63.55	0.00	-63.55
0.00	-5.42	0.00	-5.42

mb AllPlan | version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm²]
2	3.00	722.81	-63.55	1.88 M

Gesamte Stahlfläche — A_s = 3.75 cm²
M: Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite — **Q636A**

vorh. Stahlfläche — A_s = 12.72 cm²/m
vorh. Bewehrungsgrad — ρ = 0.51 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte am Wandfuß

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	368.75	0.00	-9.72
Qk.N	150.00	0.00	-4.17

Auflagerkräfte am Wandkopf

Einwirkung	$F_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$F_{z,k}$ [kN/m]
Gk	0.00	0.00	9.72
Qk.N	0.00	0.00	4.17

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Biegung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

9.3.4 Pos. U1_D1_L_KW2 Stahlbeton-Kellerwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,00 m

Material

Beton	C25/30, WU
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Kellerwände:
XC2, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC2 bis ∅ 20)

Belastung

ständig	g	= 251 kN/m
veränderlich	q	= 55 kN/m

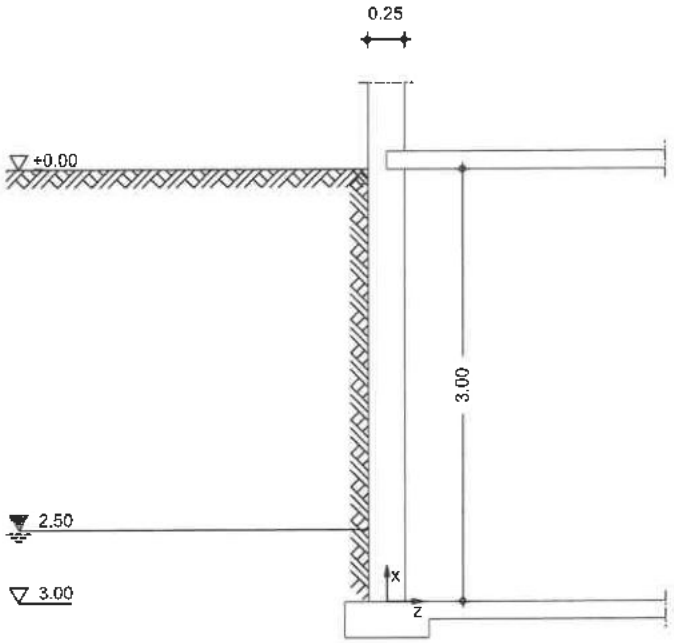
mit Erddruck

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. U1_D1_L_KW2 Stb.-Kellerwand

System
M 1:50

zweiseitig gehaltene Wand



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m³]
C 25/30	3.00	0.25	25.00

Expositionsklassen: XC1 und XC2

Gelände: ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf h_e = 0.00 m

Abstand OK Grundwasser - Wandkopf h_{ws} = 2.50 m

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c_a [kN/m²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
999.00	20.0	10.0	30.0	-	20.0	0.0

Erddruck
EW Gk.E

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

Grundwasser z_{gw} = 2.50 m

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_{ah} [kN/m²]
0.00	0.00
2.50	13.97
3.00	15.37

aktive Erddruckkraft

E_{ah} = 24.80 kN/m

E_{av} = 9.02 kN/m

z_s = 1.99 m

mb WinStatik 2023 - Copyright © 2022 - mb AEC Software GmbH

Wasserdruck
EW Gk.H

Grundwasserstand z_{gw} = 2.50 m

Wasserdruck-spannungen

z [m]	w_h [kN/m²]
2.50	0.00
3.00	5.00

Wasserdruckkraft w_h = 1.25 kN/m
z_s = 2.83 m

Belastungen
Belastungen auf das System

Streckenlasten in x-Richtung
Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*				251.00	8.3
Einw. *Qk.N*				55.00	8.3

Flächenlasten in x-Richtung
Gleichflächenlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk*	(a) Eigengew	0.00	3.00		6.25
Einw. *Gk.E*	Erddruck	0.00	0.50	5.59	5.08
	Erddruck	0.50	2.50	5.08	0.00

(a) aus Eigengewicht 25.00*0.25 = 6.25 kN/m²

Flächenlasten in z-Richtung
Gleichflächenlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk.H*	Wasserdr	0.00	0.50	5.00	0.00
Einw. *Gk.E*	Erddruck	0.00	0.50	15.37	13.97
	Erddruck	0.50	2.50	13.97	0.00

Char. Schnittgrößen
charakteristische Schnittgrößen

Tabelle
Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	$N_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	3.00	-251.00*	-20.92*	-6.97
	0.00	-269.75*	0.00	-6.97*
Einw. *Qk.N*	3.00	-55.00	-4.58*	-1.53
	0.00	-55.00*	0.00	-1.53*
Einw. *Gk.H*	3.00	0.00	0.00	-0.07
	0.50	0.00	0.17	-0.07*
	0.38	0.00	0.18*	0.00
	0.00	0.00	0.00	1.18*
Einw. *Gk.E*	3.00	0.00	0.00	-8.36*
	1.27	-3.05	9.64*	0.00
	0.00	-9.02*	0.00	16.43*

Kombinationen
Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	6	1.35*Gk +1.35*Gk.E	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.H
quasi-ständig	18	1.00*Gk	+0.30*Qk.N	+1.00*Gk.H

mb WerkStatik Holzbau 2023 - © Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Ek Σ (γ*ψ*EW)
+1.00*Gk.E

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material

	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
aussen	XC2	nass, selten trocken
innen	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	$dc_{horizontal}$ [mm]	$d'_{vertikal}$ [mm]
innen	10	10	20	20	25	35
aussen	20	15	35	35	40	50

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität Ek 6

Nachweis der Knicksicherheit

Knicklastfaktor	ν =	100.16	-
Schlankheit	λ =	40.80	-
Knicklängenbeiwert	β =	0.98	-
ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung	e_a =	0.74	cm

Schnittgr./Verform. lin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	φ [rad]
3.00	421.35	-35.11	-22.82	0.00	-0.00058
0.50	451.02	2.88	0.46	-0.01	0.00012
0.00	458.85	0.00	11.62	0.00	0.00010

Schnittgr./Verform. nichtlin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	φ [rad]
3.00	421.35	-35.11	-22.71	0.00	-0.00083
0.50	451.02	2.87	0.45	-0.01	0.00014
0.00	458.85	0.00	11.61	0.00	0.00012

erf. Bewehrung

infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite	erf $a_{s,v}$ =	0.00	cm²/m
horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	0.00	cm²/m

infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3

horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	5.41	cm²/m

konstr. Mindestbew.

nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)

vertikal je Seite	min $a_{s,v}$ =	1.88	cm²/m
horizontal je Seite	min $a_{s,h}$ =	0.38	cm²/m

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

Art	gewählt	$a_{s,v}$ [cm²/m]	$a_{s,h}$ [cm²/m]
Stäbe vertikal	ø10/10 cm	7.85	-
Stäbe horizontal	ø10/10 cm	-	7.85

mb-WinAuer version 2023 - C:\prg\mb\2023\ - mb AUTO Software - 15.04.1

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bemessung (GZT)	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Rissbreite	OK

mb WorkSuite 2023 - Copyright Dlubal Software GmbH

9.3.5 Pos. U1_D1_L_KW4 Stahlbeton-Kellerwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,00 m

Material

Beton	C25/30, WU
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Kellerwände:
XC2, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC2 bis ∅ 20)

Belastung

Die Kellerwand KW4 wird für einen Mittelwert der Linienlasten bemessen. Die Punktlasten aus der aufliegenden Stahlbetonstütze ST1 in Ebene E0 werden ebenfalls in die Kellerwand geleitet. Die Bemessung wird für unter Position KW4.1 durchgeführt.

ständig	g	= 90 kN/m
veränderlich	q	= 40 kN/m
mit Erddruck		

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

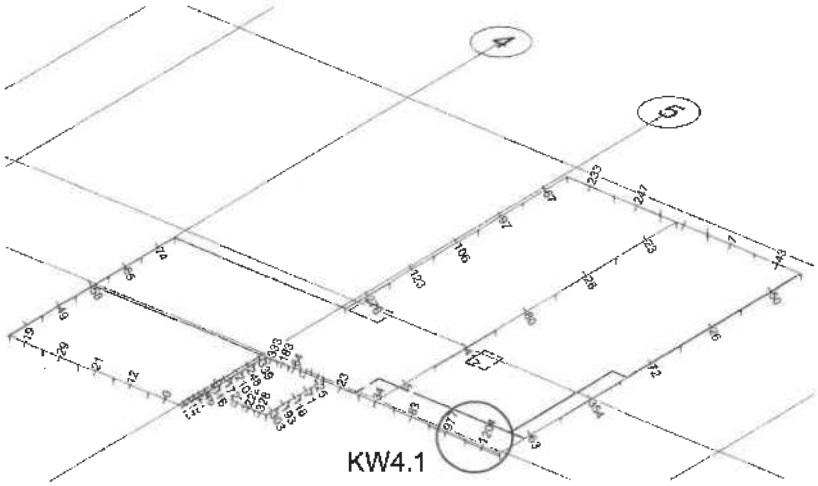


Bild 9-6: Abschnittsweise Darstellung der ständigen Lasten Gk

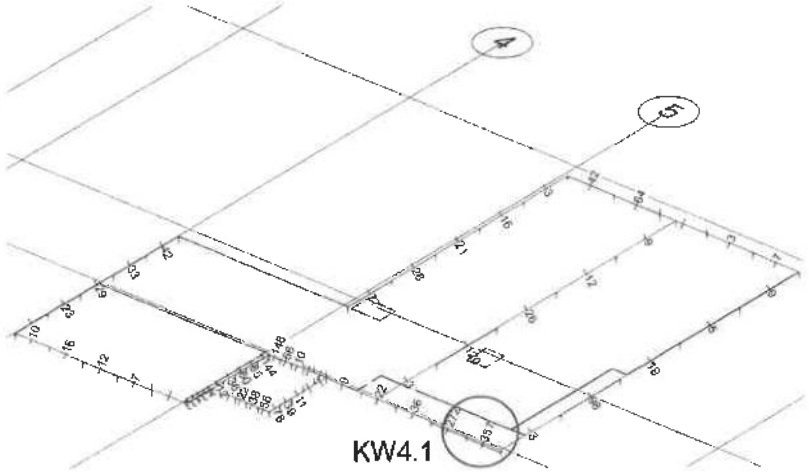
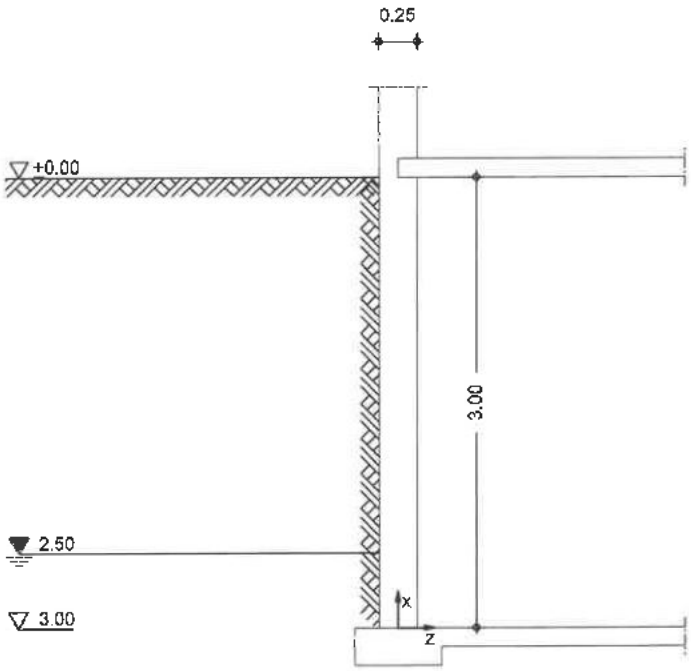


Bild 9-7: Abschnittsweise Darstellung der veränderlichen Lasten Qk

Pos. U1_D1_L_KW4 Stb.-Kellerwand

System
M 1:50

zweiseitig gehaltene Wand



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m³]
C 25/30	3.00	0.25	25.00

Expositionsklassen: XC1 und XC2

Gelände: ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf h_e = 0.00 m

Abstand OK Grundwasser - Wandkopf h_{ws} = 2.50 m

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c_a [kN/m²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
999.00	20.0	10.0	30.0	-	20.0	0.0

Erddruck
EW Gk.E

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

Grundwasser z_{gw} = 2.50 m

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_{ah} [kN/m²]
0.00	0.00
2.50	13.97
3.00	15.37

aktive Erddruckkraft

E_{ah} = 24.80 kN/m

E_{av} = 9.02 kN/m

z_s = 1.99 m

mb-Version Version 2023 - Copyright 2023 - rib ADC Software GmbH

Wasserdruck
EW Gk.H

Grundwasserstand z_{gw} = 2.50 m

Wasserdruck-spannungen

z [m]	w_h [kN/m²]
2.50	0.00
3.00	5.00

Wasserdruckkraft w_h = 1.25 kN/m
z_s = 2.83 m

Belastungen
Belastungen auf das System

Streckenlasten in x-Richtung
Gleichlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*					90.00	8.3
Einw. *Qk.N*					40.00	8.3

Flächenlasten in x-Richtung
Gleichflächenlasten

		Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk*	(a)	Eigengew	0.00	3.00		6.25
Einw. *Gk.E*		Erddruck	0.00	0.50	5.59	5.08
		Erddruck	0.50	2.50	5.08	0.00

(a) aus Eigengewicht 25.00*0.25 = 6.25 kN/m²

Flächenlasten in z-Richtung
Gleichflächenlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk.H*	Wasserdr	0.00	0.50	5.00	0.00
Einw. *Gk.E*	Erddruck	0.00	0.50	15.37	13.97
	Erddruck	0.50	2.50	13.97	0.00

Char. Schnittgrößen
charakteristische Schnittgrößen

Tabelle
Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	$N_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	3.00	-90.00*	-7.50*	-2.50
	0.00	-108.75*	0.00	-2.50*
Einw. *Qk.N*	3.00	-40.00	-3.33*	-1.11
	0.00	-40.00*	0.00	-1.11*
Einw. *Gk.H*	3.00	0.00	0.00	-0.07
	0.50	0.00	0.17	-0.07*
	0.38	0.00	0.18*	0.00
	0.00	0.00	0.00	1.18*
Einw. *Gk.E*	3.00	0.00	0.00	-8.36*
	1.27	-3.05	9.64*	0.00
	0.00	-9.02*	0.00	16.43*

Kombinationen
Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	10	1.35*Gk +1.00*Gk.E	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.H
quasi-ständig	18	1.00*Gk	+0.30*Qk.N	+1.00*Gk.H

mb WorkS Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Ek $\Sigma (\gamma*\psi*EW)$
+1.00*Gk.E

Mat./Querschnitt — Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
aussen	XC2	nass, selten trocken
innen	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung — Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	$dc_{horizontal}$ [mm]	$d'_{vertikal}$ [mm]
innen	10	10	20	20	25	35
aussen	20	15	35	35	40	50

Bemessung (GZT) — für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität
Ek 10 — Nachweis der Knicksicherheit

Knicklastfaktor	ν =	220.77	-
Schlankheit	λ =	40.06	-
Knicklängenbeiwert	β =	0.96	-
ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung	e_a =	0.72	cm

Schnittgr./Verform. lin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	ϕ [rad]
3.00	181.50	-15.13	-13.47	0.00	-0.00015
0.50	208.95	4.07	3.97	0.00	-0.00004
0.00	215.84	0.00	13.00	0.00	-0.00007

Schnittgr./Verform. nichtlin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	ϕ [rad]
3.00	181.50	-15.13	-13.45	0.00	-0.00023
0.50	208.95	4.07	3.97	0.00	-0.00003
0.00	215.84	0.00	13.00	0.00	-0.00006

erf. Bewehrung — infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite	erf $a_{s,v}$ =	0.00	cm²/m
horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	0.00	cm²/m

infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3

horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	5.41	cm²/m

konstr. Mindestbew. — nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)

vertikal je Seite	min $a_{s,v}$ =	1.88	cm²/m
horizontal je Seite	min $a_{s,h}$ =	0.38	cm²/m

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

Art	gewählt	$a_{s,v}$ [cm²/m]	$a_{s,h}$ [cm²/m]
Stäbe vertikal	ø10/10 cm	7.85	-
Stäbe horizontal	ø10/10 cm	-	7.85

mb WinEver Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bemessung (GZT)	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Rissbreite	OK

mb WerkStatik Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

9.3.6 Pos. U1_D1_L_KW4.1 Stahlbeton-Kellerwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm	
Höhe	h	= 3,00 m	
Länge	l	= 2,00 m	(siehe Bild 9-6, Bild 9-7)

Material

Beton	C25/30, WU
Baustahl	BSt500S

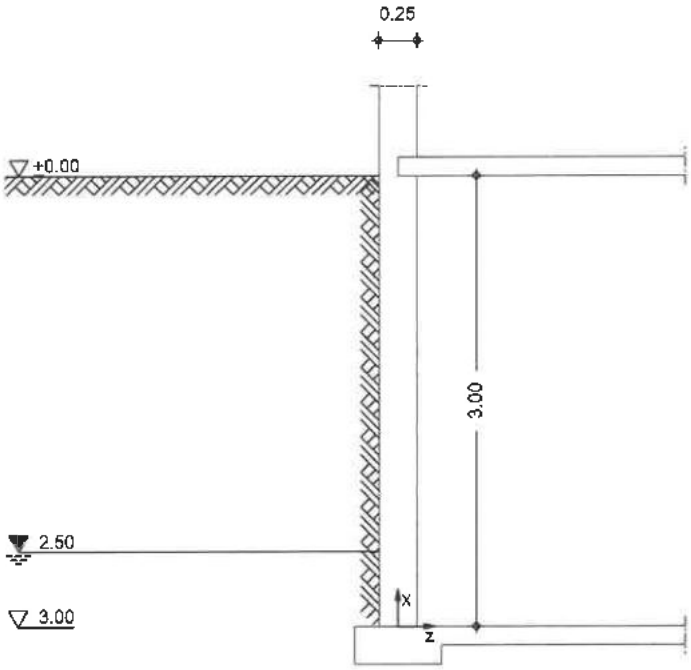
Belastung

ständig	g	= 1250 kN	(siehe Bild 9-6, Bild 9-7)
veränderlich	q	= 360 kN	

Pos. U1_D1_L_KW4.1 Stb.-Kellerwand

System
M 1:50

zweiseitig gehaltene Wand



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m³]
C 25/30	3.00	0.25	25.00

Expositionsklassen: XC1 und XC2

Gelände: ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf h_e = 0.00 m

Abstand OK Grundwasser - Wandkopf h_{ws} = 2.50 m

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c_a [kN/m²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
999.00	20.0	10.0	30.0	-	20.0	0.0

Erddruck
EW Gk.E

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

Grundwasser z_{gw} = 2.50 m

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_{ah} [kN/m²]
0.00	0.00
2.50	13.97
3.00	15.37

aktive Erddruckkraft

E_{ah} = 24.80 kN/m
E_{av} = 9.02 kN/m
z_s = 1.99 m

mb-Weiser Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Wasserdruck
EW Gk.H — Grundwasserstand z_{gw} = 2.50 m

Wasserdruck-spannungen

z [m]	w_h [kN/m²]
2.50	0.00
3.00	5.00

Wasserdruckkraft w_h = 1.25 kN/m
z_s = 2.83 m

Belastungen
Belastungen auf das System

Streckenlasten in x-Richtung
Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*				1250.00	8.3
Einw. *Qk.N*				360.00	8.3

Flächenlasten in x-Richtung
Gleichflächenlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk* (a)	Eigengew	0.00	3.00		6.25
Einw. *Gk.E*	Erddruck	0.00	0.50	5.59	5.08
	Erddruck	0.50	2.50	5.08	0.00

(a) aus Eigengewicht 25.00*0.25 = 6.25 kN/m²

Flächenlasten in z-Richtung
Gleichflächenlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk.H*	Wasserdr	0.00	0.50	5.00	0.00
Einw. *Gk.E*	Erddruck	0.00	0.50	15.37	13.97
	Erddruck	0.50	2.50	13.97	0.00

Char. Schnittgrößen
charakteristische Schnittgrößen

Tabelle
Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	$N_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	3.00	-1250.00*	-104.17*	-34.72
	0.00	-1268.75*	0.00	-34.72*
Einw. *Qk.N*	3.00	-360.00	-30.00*	-10.00
	0.00	-360.00*	0.00	-10.00*
Einw. *Gk.H*	3.00	0.00	0.00	-0.07
	0.50	0.00	0.17	-0.07*
	0.38	0.00	0.18*	0.00
	0.00	0.00	0.00	1.18*
Einw. *Gk.E*	3.00	0.00	0.00	-8.36*
	1.27	-3.05	9.64*	0.00
	0.00	-9.02*	0.00	16.43*

Kombinationen
Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	14	1.35*Gk +1.00*Gk.E	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.H
quasi-ständig	18	1.00*Gk	+0.30*Qk.N	+1.00*Gk.H

mb WerkerVerlauf 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Ek $\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
+1.00*Gk.E

Mat./Querschnitt — Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
aussen	XC2	nass, selten trocken
innen	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	$d_{horizontal}$ [mm]	$d_{vertikal}$ [mm]
innen	10	10	20	20	28	42
aussen	20	15	35	35	41	55

Bemessung (GZT) — für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität
Ek 14

Nachweis der Knicksicherheit

Knicklastfaktor	ν =	19.70	-
Schlankheit	λ =	41.43	-
Knicklängenbeiwert	β =	1.00	-
ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung	e_a =	0.75	cm

Schnittgr./Verform. lin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	ϕ [rad]
3.00	2227.50	-185.63	-60.20	0.00	-0.00453
0.50	2254.95	-26.80	-57.37	-0.11	0.00201
0.00	2261.84	0.00	-49.16	0.00	0.00218

Schnittgr./Verform. nichtlin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	ϕ [rad]
3.00	2227.50	-185.62	-45.38	0.00	-0.01117
0.50	2254.95	-28.96	-61.57	-0.20	0.00389
0.00	2261.84	0.00	-53.61	0.00	0.00415

erf. Bewehrung

infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite	erf $a_{s,v}$ =	18.04	cm²/m
horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	9.02	cm²/m

infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3

horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	6.19	cm²/m

konstr. Mindestbew.

nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)

vertikal je Seite	min $a_{s,v}$ =	3.91	cm²/m
horizontal je Seite	min $a_{s,h}$ =	1.95	cm²/m

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

Art	gewählt	$a_{s,v}$ [cm²/m]	$a_{s,h}$ [cm²/m]
Stäbe vertikal	ø16/10 cm	20.11	-
Stäbe horizontal	ø12/10 cm	-	11.31

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bemessung (GZT)	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Rissbreite	OK	0.06

mb Viewer Version 2023 Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

9.3.7 Pos. U1_D1_L_KW6 Stahlbeton-Kellerwand d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 3,00 m

Material

Beton	C25/30, WU
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Kellerwände:
XC2, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC2 bis ∅ 20)

Belastung

ständig	g	= 330 kN/m
veränderlich	q	= 65 kN/m

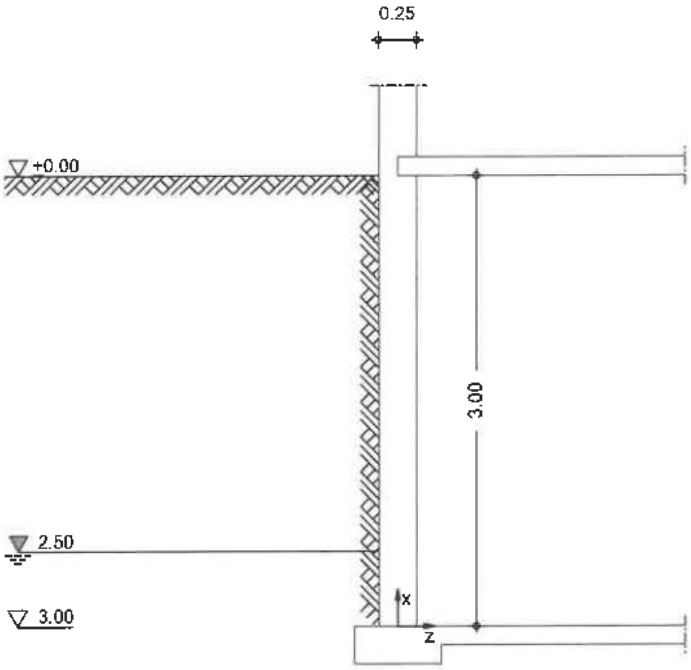
mit Erddruck

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. U1_D1_L_KW6 Stb.-Kellerwand

System
M 1:50

zweiseitig gehaltene Wand



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m³]
C 25/30	3.00	0.25	25.00

Expositionsklassen: XC1 und XC2

Gelände: ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf h_e = 0.00 m

Abstand OK Grundwasser - Wandkopf h_{ws} = 2.50 m

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c_a [kN/m²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
999.00	20.0	10.0	30.0	-	20.0	0.0

Erddruck
EW Gk.E

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

Grundwasser z_{gw} = 2.50 m

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_{ah} [kN/m²]
0.00	0.00
2.50	13.97
3.00	15.37

aktive Erddruckkraft

E_{ah} = 24.80 kN/m

E_{av} = 9.02 kN/m

z_s = 1.99 m

mb-Version Version 2023 Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Wasserdruck
EW Gk.H

Grundwasserstand z_{gw} = 2.50 m

Wasserdruck-spannungen

z [m]	w_h [kN/m²]
2.50	0.00
3.00	5.00

Wasserdruckkraft w_h = 1.25 kN/m
z_s = 2.83 m

Belastungen
Belastungen auf das System

Streckenlasten in x-Richtung
Gleichlasten

Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*				330.00	8.3
Einw. *Qk.N*				65.00	8.3

Flächenlasten in x-Richtung
Gleichflächenlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk* (a)	Eigengew	0.00	3.00		6.25
Einw. *Gk.E*	Erddruck	0.00	0.50	5.59	5.08
	Erddruck	0.50	2.50	5.08	0.00

(a) aus Eigengewicht 25.00*0.25 = 6.25 kN/m²

Flächenlasten in z-Richtung
Gleichflächenlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk.H*	Wasserdr	0.00	0.50	5.00	0.00
Einw. *Gk.E*	Erddruck	0.00	0.50	15.37	13.97
	Erddruck	0.50	2.50	13.97	0.00

Char. Schnittgrößen
charakteristische Schnittgrößen

Tabelle
Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	$N_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	3.00	-330.00*	-27.50*	-9.17
	0.00	-348.75*	0.00	-9.17*
Einw. *Qk.N*	3.00	-65.00	-5.42*	-1.81
	0.00	-65.00*	0.00	-1.81*
Einw. *Gk.H*	3.00	0.00	0.00	-0.07
	0.50	0.00	0.17	-0.07*
	0.38	0.00	0.18*	0.00
	0.00	0.00	0.00	1.18*
Einw. *Gk.E*	3.00	0.00	0.00	-8.36*
	1.27	-3.05	9.64*	0.00
	0.00	-9.02*	0.00	16.43*

Kombinationen
Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	6	1.35*Gk +1.35*Gk.E	+1.50*Qk.N	+1.00*Gk.H
quasi-ständig	18	1.00*Gk	+0.30*Qk.N	+1.00*Gk.H

mb-Version Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH

Ek Σ (γ*ψ*EW)
+1.00*Gk.E

Mat./Querschnitt — Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
aussen	XC2	nass, selten trocken
innen	XC1	trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung — Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	$d'_{horizontal}$ [mm]	$d'_{vertikal}$ [mm]
innen	10	10	20	20	25	35
aussen	20	15	35	35	40	50

Bemessung (GZT) — für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität
Ek 6 — Nachweis der Knicksicherheit

Knicklastfaktor	ν =	78.54	-
Schlankheit	λ =	40.96	-
Knicklängenbeiwert	β =	0.99	-
ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung	e_a =	0.74	cm

Schnittgr./Verform. lin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	φ [rad]
3.00	543.00	-45.25	-25.99	0.00	-0.00083
0.50	572.67	1.14	-3.00	-0.01	0.00024
0.00	580.50	0.00	8.15	0.00	0.00023

Schnittgr./Verform. nichtlin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	φ [rad]
3.00	543.00	-45.25	-25.71	0.00	-0.00132
0.50	572.67	1.13	-3.03	-0.01	0.00029
0.00	580.50	0.00	8.13	0.00	0.00028

erf. Bewehrung — infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite	erf $a_{s,v}$ =	0.00	cm²/m
horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	0.00	cm²/m

infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3

horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	5.41	cm²/m

konstr. Mindestbew. — nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)

vertikal je Seite	min $a_{s,v}$ =	1.88	cm²/m
horizontal je Seite	min $a_{s,h}$ =	0.94	cm²/m

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

Art	gewählt	$a_{s,v}$ [cm²/m]	$a_{s,h}$ [cm²/m]
Stäbe vertikal	ø10/10 cm	7.85	-
Stäbe horizontal	ø10/10 cm	-	7.85

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Bemessung (GZT)	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Rissbreite	OK

mb Viewer Version 2023 Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

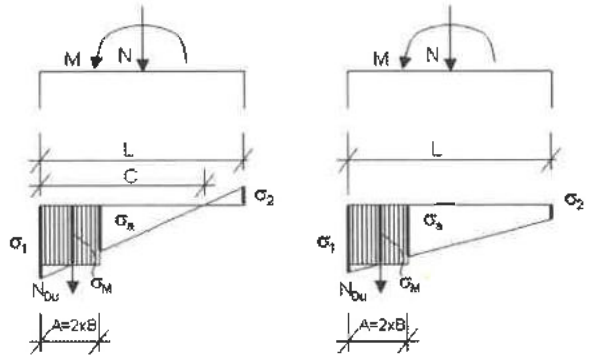
Durchstanzbeanspruchung N_{DU}

Projekt: **OSS**
Ebene: **U1**

Druck positiv

Pos.	Bemerkung	Länge	Breite	red. Länge	Einwirkung	Linienlast		σ_1	σ_2	c	σ_a	σ_M	Durchstanzlast
				(2xBreite)		Anfang	Ende						$N_{DU} = \sigma_M \times B \times A$
		L in [cm]	B in [cm]	A in [cm]		[kN/m]	[kN/m]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[cm]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[kN]
U1_D1_KW1	Wandende	845	25	50	ständig	121,4	1,6	0,05	0,00	0	0,05	0,05	59
		845	25	50	veränderlich	38,1	2	0,02	0,00	0	0,01	0,01	19

G = **59**
Q = **19**



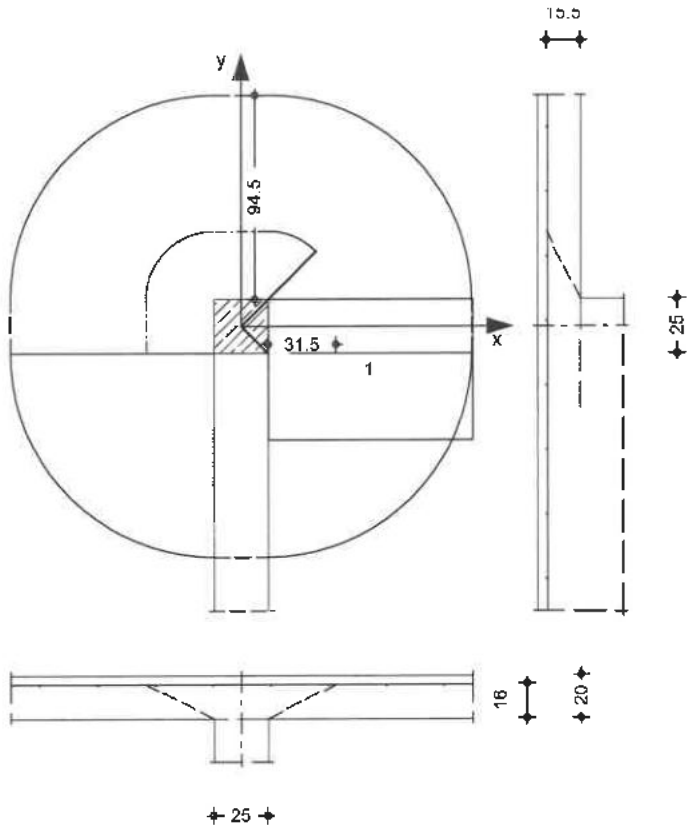
9.4.1 Pos. U1_D1_KW1_D

obere Bewehrung	min. asx/asy = **5,24 /5,24** cm²/m
Zulage Bewehrung erf.	asx/asy = **11,31/11,31** cm²/m
Verlegebreite	min. by/bx = 0,72/1,20 m

Pos. U1_D1_KW1_D Stahlbeton-Durchstanznachweis

System
M 1:35

Wandende, Deckenplatte mit Öffnungen



Deckenplatte

Dicke		h =	20.00	cm
vorh. Biegebew.	a_{sx}/ a_{sy} =	5.24 /	5.24	cm²/m
Achsabstände	d'_x/ d'_y =	4.00 /	4.50	cm
mittlere statische Nutzhöhe		d =	15.75	cm

Öffnungen

Nr.	Art	x_s [cm]	y_s [cm]	d_x [cm]	d_y [cm]	d [cm]	$\alpha_{unw.}$ [°]
1	Rechteck	60.0	-20.0	95.0	65.0		90.0

Wand

Wanddicke	b =	25.00	cm
Einflußlänge	a =	25.00	cm

Belastungen

Einwirkung	F_z[kN]	M_x[kNm]	M_y[kNm]
Gk	59.00	0.00	0.00
Qk.N	19.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

mb WinStar - Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Mat./Querschnitt
Stahlbeton

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 30/37		30.0	33000
B 500SA	500.0		200000

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1, 6.4

Bemessungswert Querkraft	V_{Ed} =	108.15	kN
Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten nach 6.4.3(6), Bild 6.21N	β =	1.35	-
char. Vorwert	$C_{Rk,c}$ =	0.18	-
Beiwert Einfluss Plattendicke	k =	2.00	-

gewählt

Stabstahl als Zulage			
in x-Richtung 9 ø12 / 10 cm	a_{sx} =	11.31	cm²/m
in y-Richtung 13 ø12 / 10 cm	a_{sy} =	11.31	cm²/m
min. Verlegebreite	b_y/ b_x =	0.72 / 1.20	m
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_1 =	1.05	%

Nachweis

Rund-schnitt	Abst. [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm²]		$V_{Rd,c}$ [N/mm²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm²]
U_{crit}	31.5	1.24	0.746	≤	0.758	
			0.746	≤		1.061

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung
NCI Zu 6.4.5

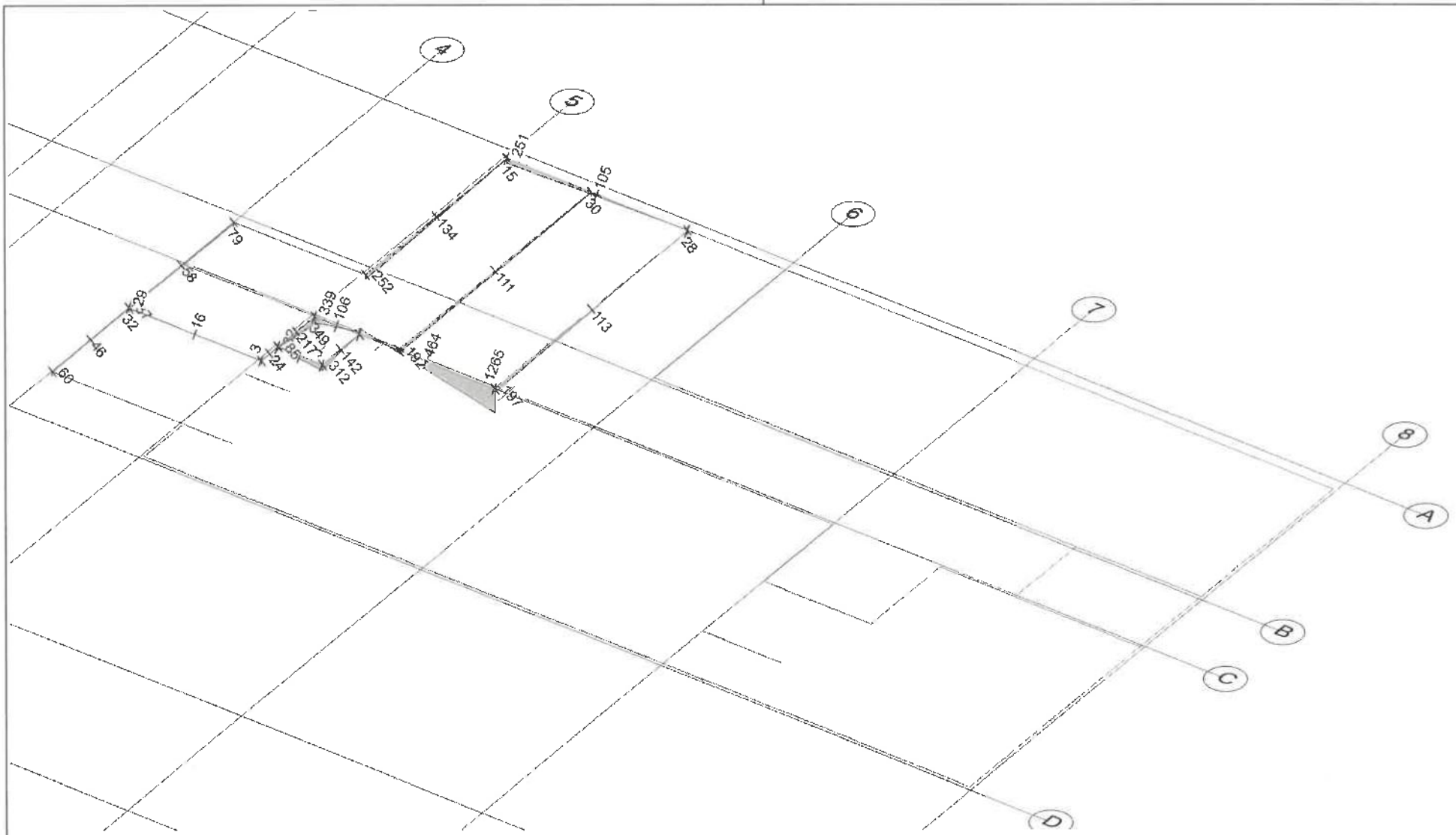
zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

Platten-seite	Rich-tung	η [-]	m_{Ed} [kNm/m]	min a_s [cm²/m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.250	27.04	3.83	b_y=0.15 l_y
	y	0.125	13.52	1.95	b_x=0.3 l_x
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

9.5 Lastweiterleitung

Die Lastweiterleitung (L-Position) wird auf die darunter liegende Ebene einwirkungs- und lastfallweise durchgeführt. Für den Plattenbereich wird nur ein Lastfall aus der Nutzlast für die Weiterleitung angesetzt.



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 1265, Min = -336

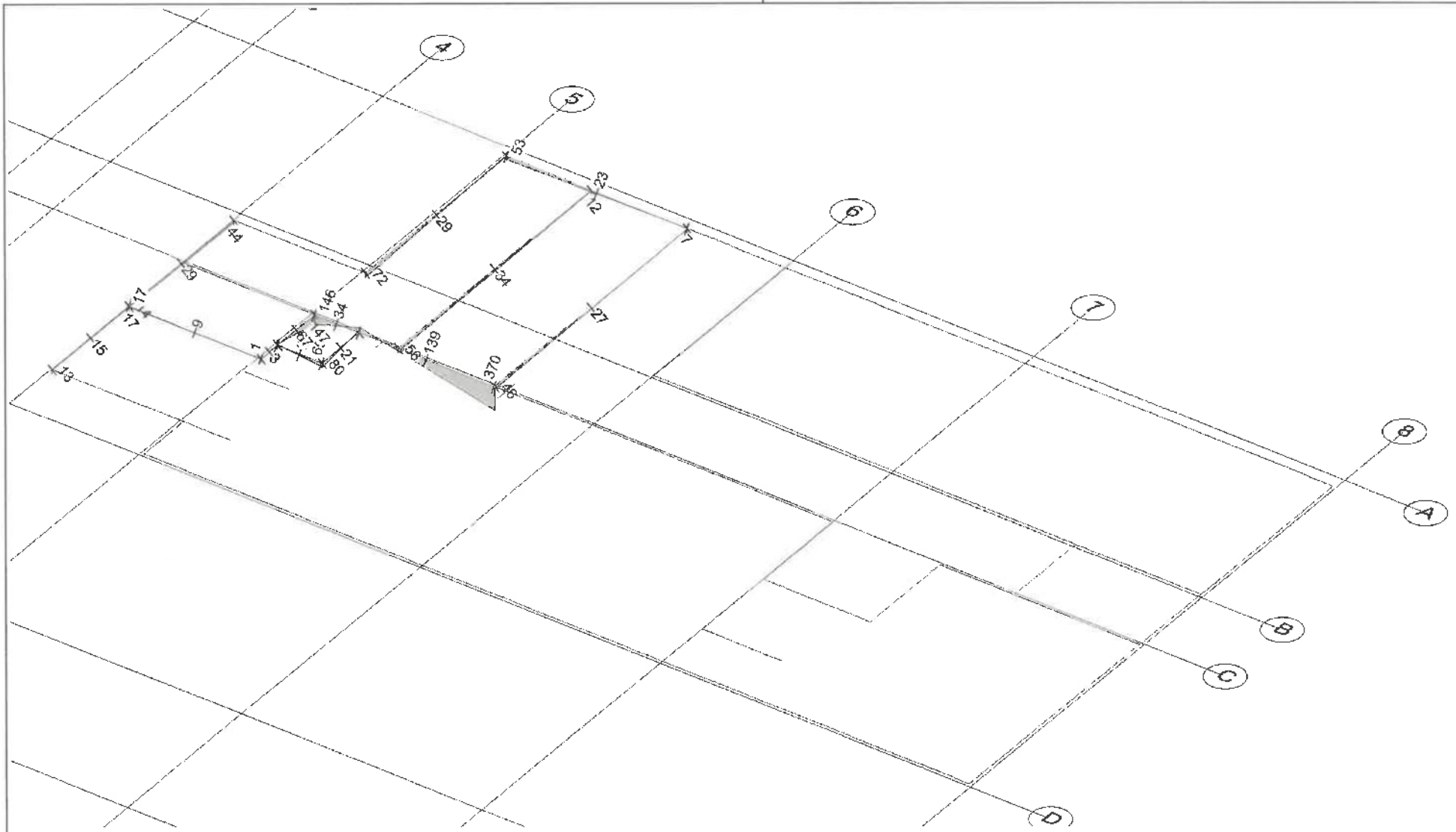
Maßstab: 3D
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt	OSS
	FE-Modell	04_E0_FU1_L

9.133

mb-Viewer Version 2025 · Copyright 2022 · mb AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

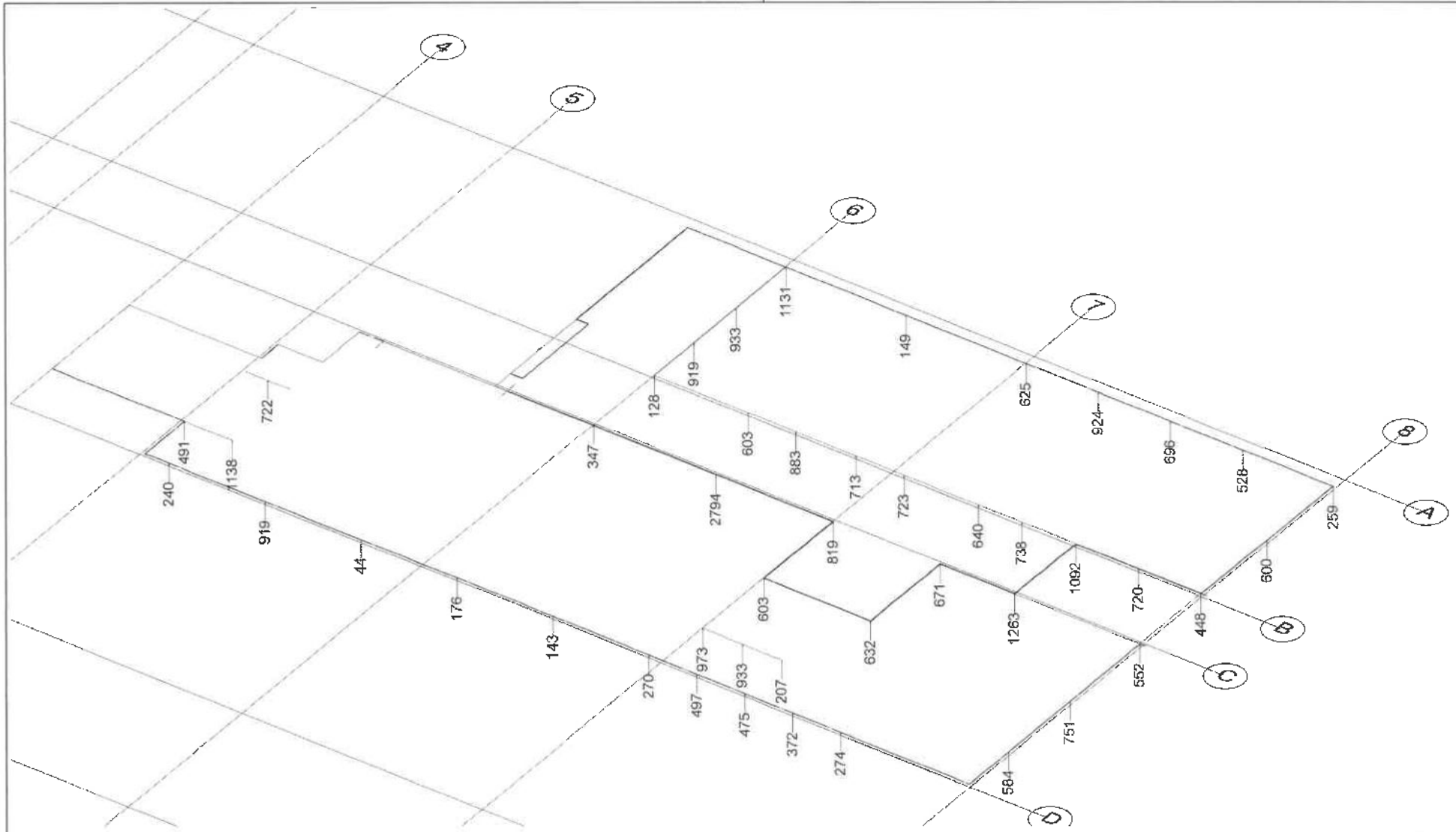
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 370, Min = -91

Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum 20.02.24		Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_FU1_L**

9.134

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Punktlagerergebnisse

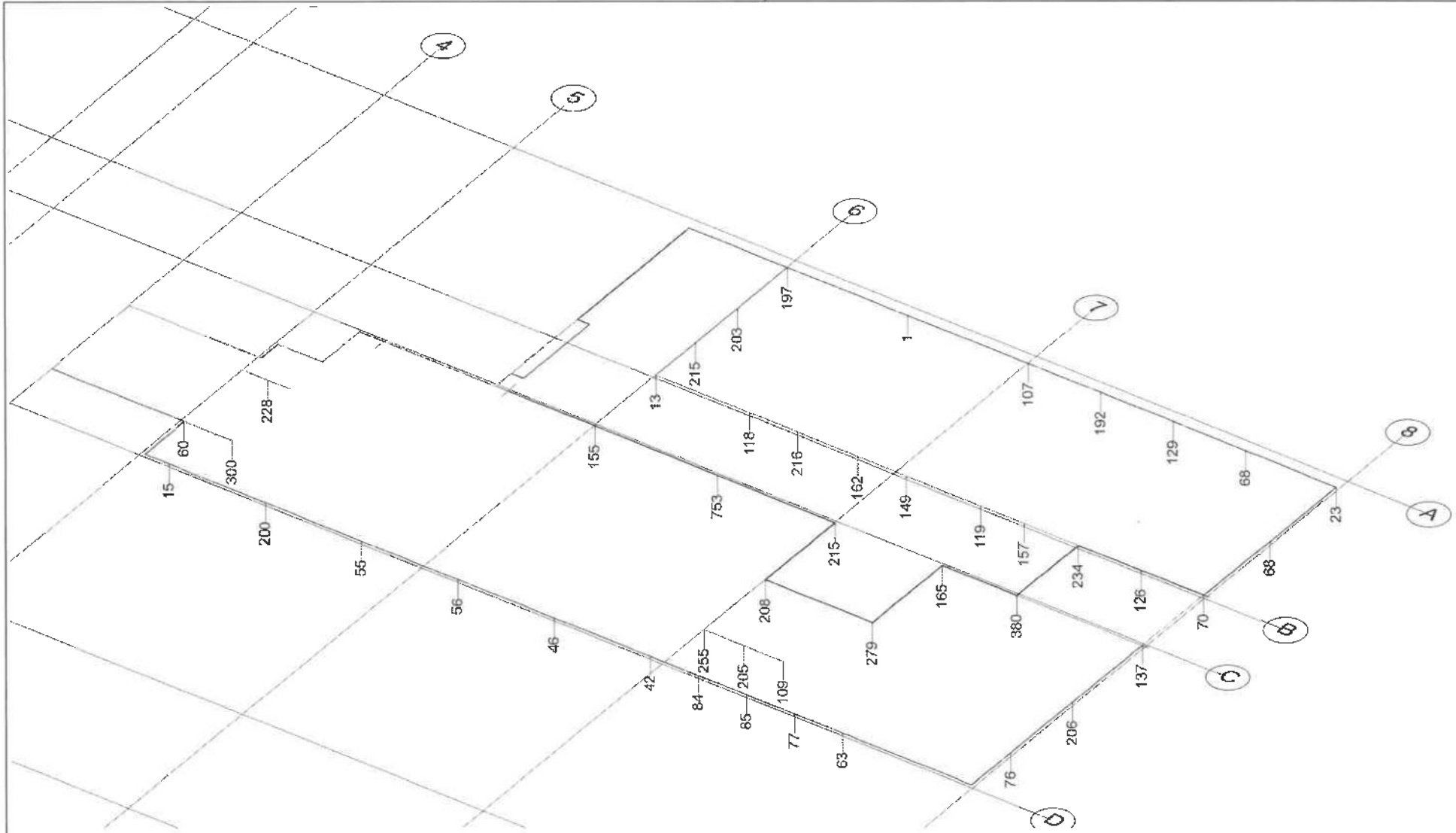
Lagerkraft in t-Richtung in [kN]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 2794, Min = 44
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum 20.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_FU1_L**

9-135

mp-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 mb AEC Software GmbH



Punktlagerergebnisse

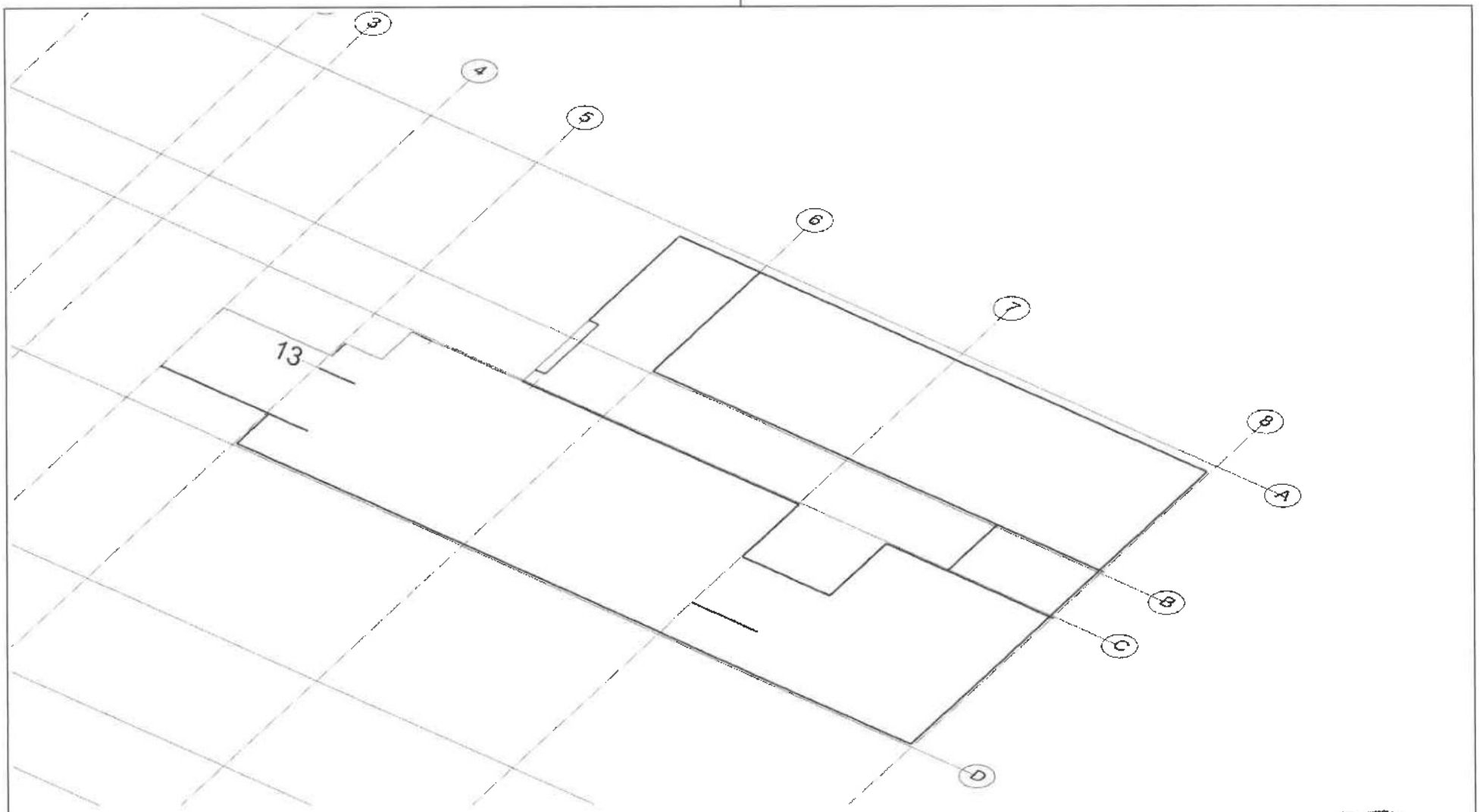
Lagerkraft in t-Richtung in [kN]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 753, Min = 1
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum 20.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_FU1_L**

9.136

cdb-Viewer Version 2023 - Copyright (c) 2022 - nic.AEC Software GmbH



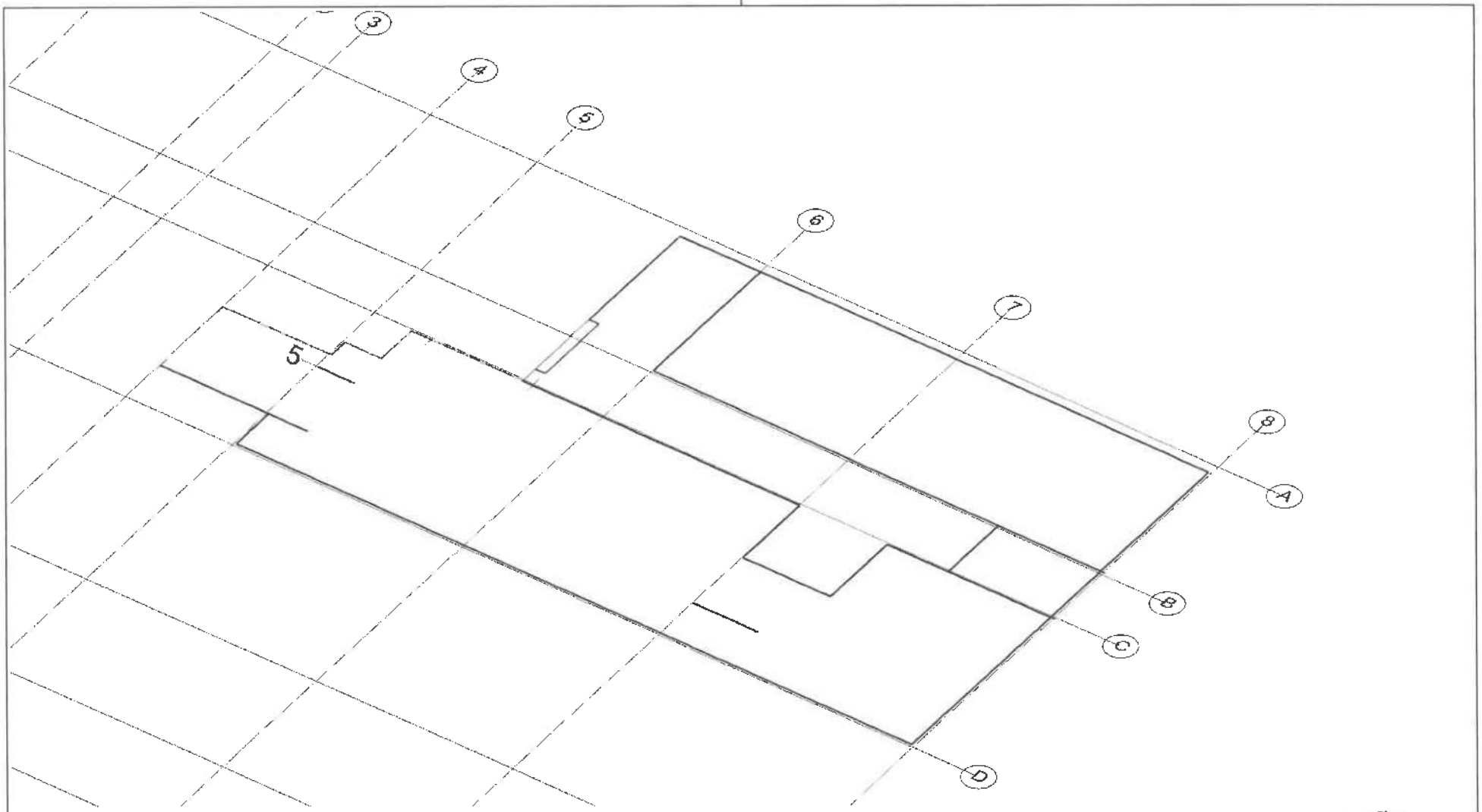
Punktlagerergebnisse

Einspannmoment um r-Achse in [kNm]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 13, Min = 0
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum 20.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_FU1_L**

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Punktlagerergebnisse

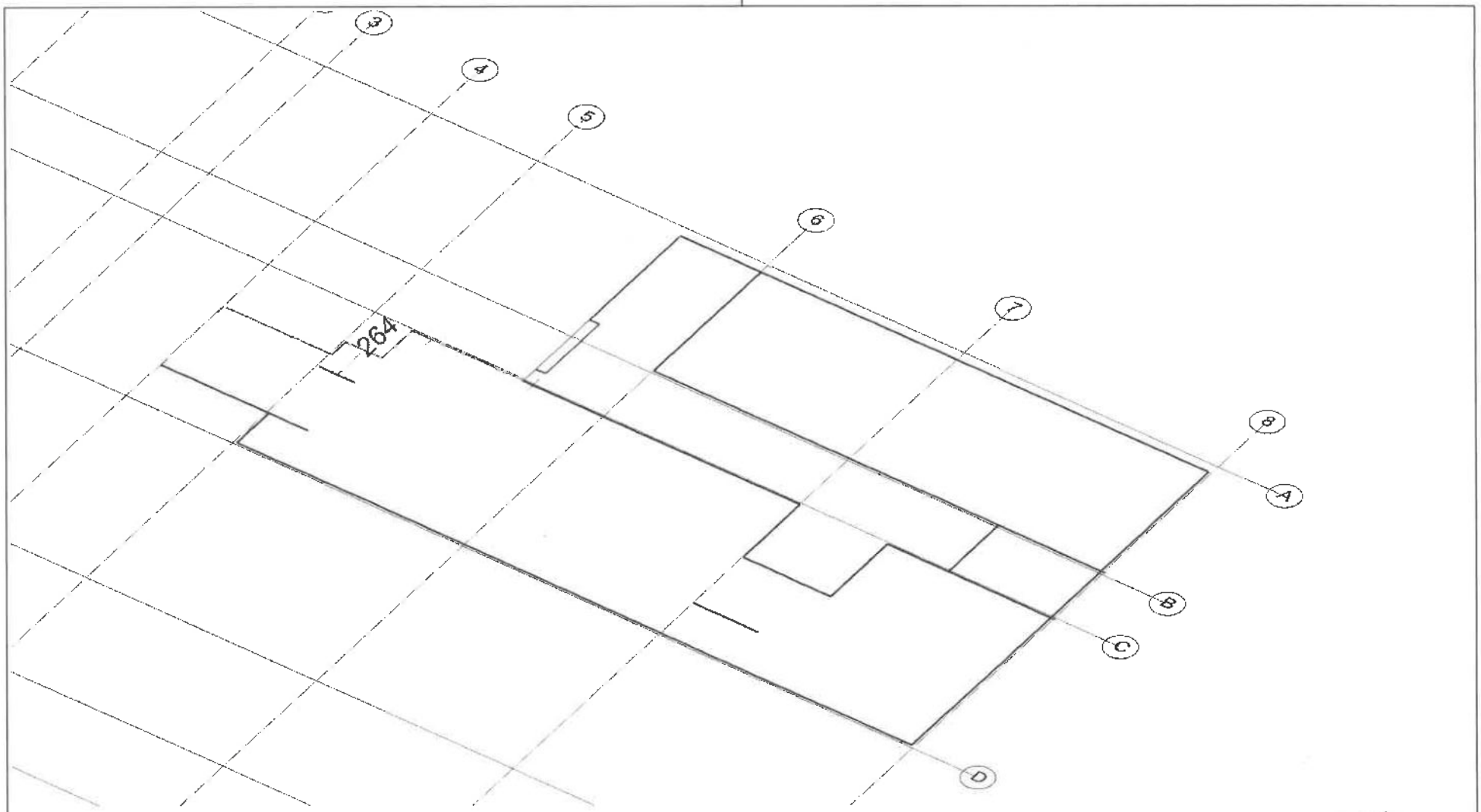
Einspannmoment um r-Achse in [kNm]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 5, Min = 0
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum 20.02.24
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

Trag Werk

dlubal Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Punktlagerergebnisse

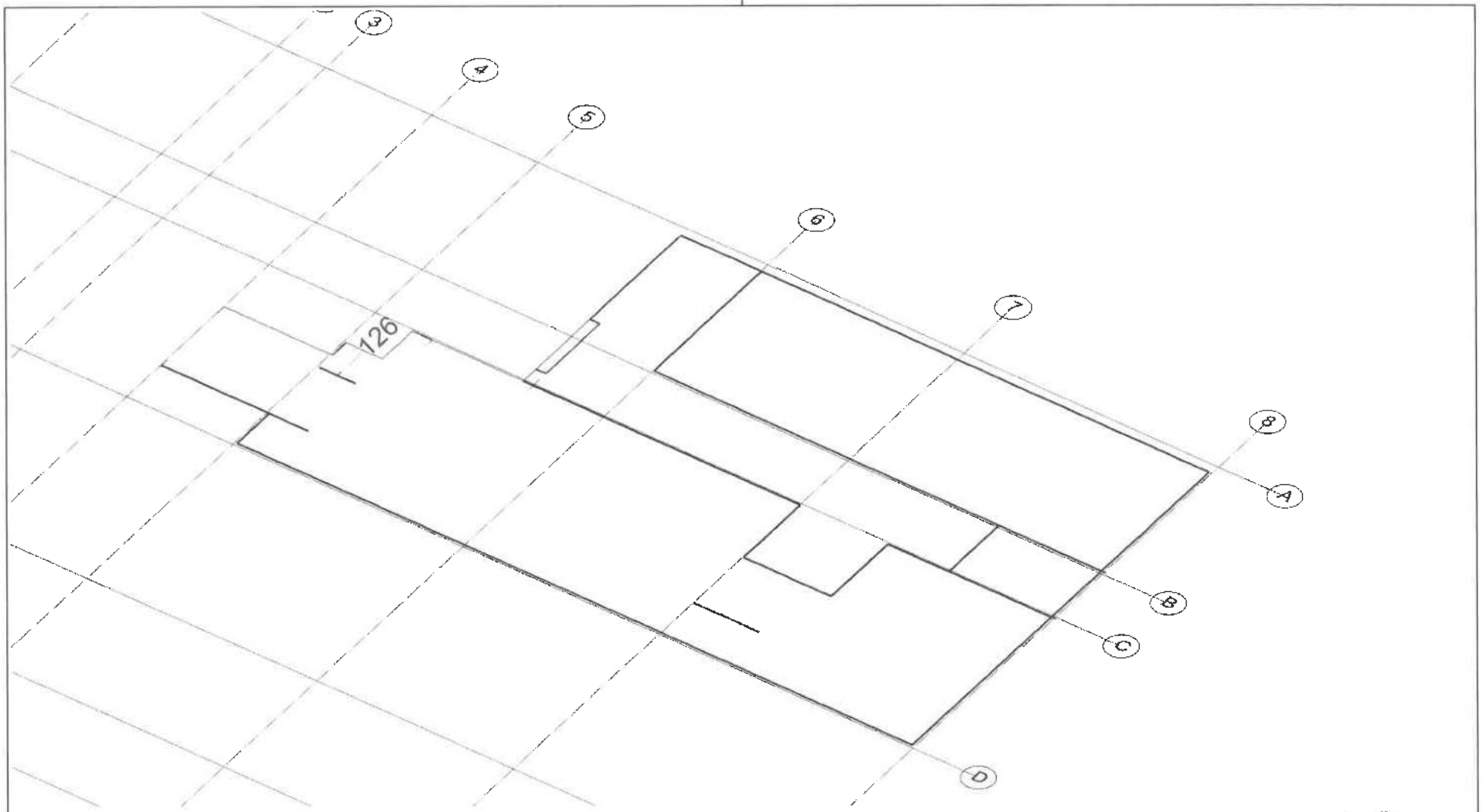
Einspannmoment um s-Achse in [kNm]

einwirkungsweise dargestellt
Minimum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 0, Min = -264
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum 20.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_FU1_L**

9.139

mb Visual Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH



Punktlagerergebnisse

Einspannmoment um s-Achse in [kNm]

einwirkungsweise dargestellt
Minimum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 0, Min = -126
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum 20.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_FU1_L**

9.140

Lastübergabe

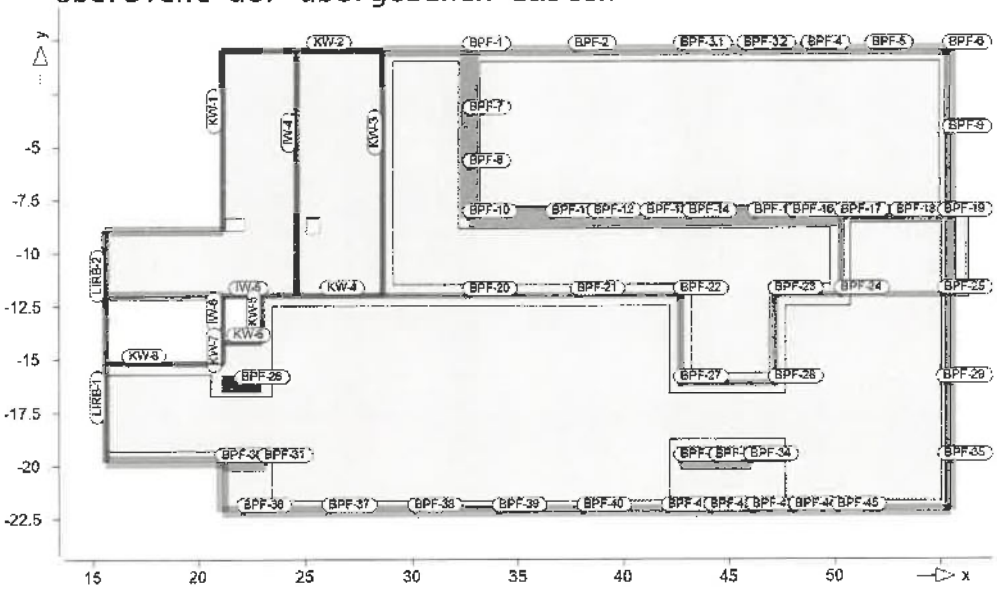
Protokoll der Lastübergabe

MicroFe

Lastübergabe für MicroFe

Positionsgrafik

Übersicht der übergebenen Lasten



Die vertikalen Auflagerreaktionen werden lastfallweise zur Lastübernahme bereitgestellt. Einspannmomente bleiben unberücksichtigt.

Kleine Lasten (< 0.01 kN bzw. kN/m) werden nicht lastfallweise ausgegeben, sondern als Lastsumme zusammengefasst.
Lasten bis zu einer Summe von 0.01 kN pro Position werden vernachlässigt; die Auswertung erfolgt getrennt nach positiver und negativer Wirkungsrichtung.

Punktlasten

Position	EW	Lastfall	Art	P [kN]
BPF-1	Gk	LF-1	PGr	174.06
	Gk	+1|LF-1	PGr	293.39
	Gk	+2|LF-1	PGr	289.59
	Gk	+3|LF-1	PGr	373.54
	Qk.N	LF-2	PGr	-2.37
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	70.07
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	74.80
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	51.66
BPF-2	Gk	LF-1	PGr	199.21
	Gk	+1|LF-1	PGr	-14.78
	Gk	+2|LF-1	PGr	-10.58
	Gk	+3|LF-1	PGr	-24.41
	Qk.N	LF-2	PGr	1.46
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	-4.78
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	-3.04
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	-3.38
BPF-3.1	Gk	LF-1	PGr	170.61
	Gk	+1|LF-1	PGr	132.26
	Gk	+2|LF-1	PGr	146.61

Position	EW	Lastfall	Art	P [kN]
	Gk	+3|LF-1	PGr	175.22
	Qk.N	LF-2	PGr	0.03
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	36.24
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	46.21
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	24.73
BPF-3.2	Gk	LF-1	PGr	112.70
	Gk	+1|LF-1	PGr	255.08
	Gk	+2|LF-1	PGr	255.04
	Gk	+3|LF-1	PGr	301.28
	Qk.N	LF-2	PGr	-0.04
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	70.24
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	79.13
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	42.23
BPF-4	Gk	LF-1	PGr	123.32
	Gk	+1|LF-1	PGr	180.73
	Gk	+2|LF-1	PGr	178.59
	Gk	+3|LF-1	PGr	213.78
	Qk.N	LF-2	PGr	-0.06
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	45.71
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	53.71
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	29.54
BPF-5	Gk	LF-1	PGr	154.69
	Gk	+1|LF-1	PGr	118.35
	Gk	+2|LF-1	PGr	115.14
	Gk	+3|LF-1	PGr	139.68
	Qk.N	LF-2	PGr	-0.14
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	20.07
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	30.27
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	17.87
BPF-6	Gk	LF-1	PGr	73.75
	Gk	+1|LF-1	PGr	82.10
	Gk	+2|LF-1	PGr	59.03
	Gk	+3|LF-1	PGr	44.26
	Qk.N	LF-2	PGr	0.16
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	11.24
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	9.89
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	1.39
BPF-7	Gk	LF-1	PGr	216.63
	Gk	+1|LF-1	PGr	291.57
	Gk	+2|LF-1	PGr	282.64
	Gk	+3|LF-1	PGr	142.00
	Qk.N	LF-2	PGr	-0.97
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	94.88
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	88.62
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	19.56
BPF-8	Gk	LF-1	PGr	169.69
	Gk	+1|LF-1	PGr	222.36
	Gk	+2|LF-1	PGr	248.63
	Gk	+3|LF-1	PGr	278.08
	Qk.N	LF-2	PGr	12.90
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	84.18
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	79.56
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	38.04
BPF-9	Gk	LF-1	PGr	180.41
	Gk	+1|LF-1	PGr	167.02
	Gk	+2|LF-1	PGr	138.93
	Gk	+3|LF-1	PGr	114.04
	Qk.N	LF-2	PGr	-2.63
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	32.27

mb-Viewer Version 2022 - Copyright 2022 - mb AeC Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	P [kN]
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	28.74
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	7.09
BPF-10	Gk	LF-1	PGr	68.59
	Gk	+1|LF-1	PGr	12.85
	Gk	+2|LF-1	PGr	21.07
	Gk	+3|LF-1	PGr	25.52
	Qk.N	LF-2	PGr	-51.24
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	3.97
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	5.15
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	3.39
BPF-11	Gk	LF-1	PGr	201.48
	Gk	+1|LF-1	PGr	104.54
	Gk	+2|LF-1	PGr	127.58
	Gk	+3|LF-1	PGr	169.17
	Qk.N	LF-2	PGr	-26.63
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	46.00
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	47.22
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	24.38
BPF-12	Gk	LF-1	PGr	140.65
	Gk	+1|LF-1	PGr	200.12
	Gk	+2|LF-1	PGr	235.90
	Gk	+3|LF-1	PGr	306.19
	Qk.N	LF-2	PGr	-9.84
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	84.56
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	87.65
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	44.17
BPF-13	Gk	LF-1	PGr	152.60
	Gk	+1|LF-1	PGr	162.35
	Gk	+2|LF-1	PGr	172.24
	Gk	+3|LF-1	PGr	225.75
	Qk.N	LF-2	PGr	-5.38
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	64.66
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	64.64
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	32.25
BPF-14	Gk	LF-1	PGr	205.48
	Gk	+1|LF-1	PGr	223.34
	Gk	+2|LF-1	PGr	131.43
	Gk	+3|LF-1	PGr	163.05
	Qk.N	LF-2	PGr	0.48
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	75.52
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	49.86
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	23.01
BPF-15	Gk	LF-1	PGr	226.06
	Gk	+1|LF-1	PGr	242.88
	Gk	+2|LF-1	PGr	78.15
	Gk	+3|LF-1	PGr	92.69
	Qk.N	LF-2	PGr	0.12
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	75.51
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	29.85
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	13.04
BPF-16	Gk	LF-1	PGr	187.60
	Gk	+1|LF-1	PGr	156.14
	Gk	+2|LF-1	PGr	167.64
	Gk	+3|LF-1	PGr	226.25
	Qk.N	LF-2	PGr	-2.96
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	61.84
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	62.76
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	32.09

Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	P [kN]
BPF-17	Gk	LF-1	PGr	255.63
	Gk	+1|LF-1	PGr	172.43
	Gk	+2|LF-1	PGr	278.49
	Gk	+3|LF-1	PGr	385.03
	Qk.N	LF-2	PGr	14.28
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	66.19
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	99.89
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	53.48
BPF-18	Gk	LF-1	PGr	237.91
	Gk	+1|LF-1	PGr	141.44
	Gk	+2|LF-1	PGr	128.79
	Gk	+3|LF-1	PGr	211.39
	Qk.N	LF-2	PGr	26.94
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	41.62
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	32.32
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	25.56
BPF-19	Gk	LF-1	PGr	120.64
	Gk	+1|LF-1	PGr	108.29
	Gk	+2|LF-1	PGr	95.34
	Gk	+3|LF-1	PGr	123.73
	Qk.N	LF-2	PGr	17.62
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	22.30
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	17.70
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	12.36
BPF-20	Gk	LF-1	PGr	369.55
	Gk	+1|LF-1	PGr	-7.40
	Gk	+2|LF-1	PGr	-5.12
	Gk	+3|LF-1	PGr	-9.61
	Qk.N	LF-2	PGr	155.02
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	-3.49
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	-2.00
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	-1.20
BPF-21	Gk	LF-1	PGr	272.48
	Gk	+1|LF-1	PGr	712.16
	Gk	+2|LF-1	PGr	797.44
	Gk	+3|LF-1	PGr	1012.11
	Qk.N	LF-2	PGr	117.40
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	245.78
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	250.87
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	139.13
BPF-22	Gk	LF-1	PGr	122.19
	Gk	+1|LF-1	PGr	134.81
	Gk	+2|LF-1	PGr	308.73
	Gk	+3|LF-1	PGr	253.27
	Qk.N	LF-2	PGr	44.47
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	28.32
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	101.65
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	40.24
BPF-23	Gk	LF-1	PGr	61.44
	Gk	+1|LF-1	PGr	145.38
	Gk	+2|LF-1	PGr	245.97
	Gk	+3|LF-1	PGr	218.53
	Qk.N	LF-2	PGr	12.83
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	35.88
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	81.55
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	34.47
BPF-24	Gk	LF-1	PGr	230.30
	Gk	+1|LF-1	PGr	236.38
	Gk	+2|LF-1	PGr	345.70

Position	EW	Lastfall	Art	P [kN]
	Gk	+3|LF-1	PGr	451.02
	Qk.N	LF-2	PGr	151.22
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	79.11
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	93.23
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	56.74
BPF-25	Gk	LF-1	PGr	156.80
	Gk	+1|LF-1	PGr	96.26
	Gk	+2|LF-1	PGr	115.94
	Gk	+3|LF-1	PGr	183.04
	Qk.N	LF-2	PGr	54.62
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	31.95
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	28.16
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	21.82
BPF-26	Gk	LF-1	PGr	251.24
	Gk	+1|LF-1	PGr	237.35
	Gk	+2|LF-1	PGr	136.43
	Gk	+3|LF-1	PGr	96.59
	Qk.N	LF-2	PGr	127.66
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	55.45
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	36.26
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	8.57
BPF-27	Gk	LF-1	PGr	248.84
	Gk	+1|LF-1	PGr	259.60
	Gk	+2|LF-1	PGr	47.31
	Gk	+3|LF-1	PGr	47.42
	Qk.N	LF-2	PGr	127.28
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	61.05
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	13.37
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	6.59
BPF-28	Gk	LF-1	PGr	251.47
	Gk	+1|LF-1	PGr	339.41
	Gk	+2|LF-1	PGr	23.38
	Gk	+3|LF-1	PGr	17.72
	Qk.N	LF-2	PGr	127.35
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	141.96
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	6.92
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	2.64
BPF-29	Gk	LF-1	PGr	116.68
	Gk	+1|LF-1	PGr	193.36
	Gk	+2|LF-1	PGr	236.30
	Gk	+3|LF-1	PGr	204.85
	Qk.N	LF-2	PGr	45.89
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	84.77
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	54.95
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	20.36
BPF-30	Gk	LF-1	PGr	168.18
	Gk	+1|LF-1	PGr	173.43
	Gk	+2|LF-1	PGr	61.53
	Gk	+3|LF-1	PGr	87.63
	Qk.N	LF-2	PGr	25.70
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	28.56
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	2.81
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	3.10
BPF-31	Gk	LF-1	PGr	196.82
	Gk	+1|LF-1	PGr	396.72
	Gk	+2|LF-1	PGr	279.87
	Gk	+3|LF-1	PGr	264.09
	Qk.N	LF-2	PGr	105.38
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	89.91

mb Visual Versaus 2023 - Copyright 2023 - mb AEC software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	P [kN]
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	71.14
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	33.13
BPF-32	Gk	LF-1	PGr	206.30
	Gk	+1|LF-1	PGr	220.44
	Gk	+2|LF-1	PGr	271.54
	Gk	+3|LF-1	PGr	275.14
	Qk.N	LF-2	PGr	102.93
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	45.98
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	69.14
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	36.63
BPF-33	Gk	LF-1	PGr	10.84
	Gk	+1|LF-1	PGr	272.52
	Gk	+2|LF-1	PGr	323.37
	Gk	+3|LF-1	PGr	326.19
	Qk.N	LF-2	PGr	-15.97
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	76.43
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	83.76
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	44.40
BPF-34	Gk	LF-1	PGr	153.08
	Gk	+1|LF-1	PGr	16.70
	Gk	+2|LF-1	PGr	18.97
	Gk	+3|LF-1	PGr	18.40
	Qk.N	LF-2	PGr	79.47
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	20.66
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	5.86
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	3.23
BPF-35	Gk	LF-1	PGr	240.80
	Gk	+1|LF-1	PGr	130.74
	Gk	+2|LF-1	PGr	90.48
	Gk	+3|LF-1	PGr	121.65
	Qk.N	LF-2	PGr	50.96
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	5.60
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	9.90
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	9.17
BPF-36	Gk	LF-1	PGr	76.95
	Gk	+1|LF-1	PGr	187.63
	Gk	+2|LF-1	PGr	-13.05
	Gk	+3|LF-1	PGr	-11.20
	Qk.N	LF-2	PGr	-6.37
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	15.22
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	-2.86
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	-1.04
BPF-37	Gk	LF-1	PGr	130.46
	Gk	+1|LF-1	PGr	362.13
	Gk	+2|LF-1	PGr	213.47
	Gk	+3|LF-1	PGr	212.66
	Qk.N	LF-2	PGr	30.36
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	85.46
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	55.43
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	28.26
BPF-38	Gk	LF-1	PGr	170.42
	Gk	+1|LF-1	PGr	-59.99
	Gk	+2|LF-1	PGr	-33.44
	Gk	+3|LF-1	PGr	-33.35
	Qk.N	LF-2	PGr	54.83
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	-13.70
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	-8.69
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	-4.44

Position	EW	Lastfall	Art	P [kN]
BPF-39	Gk	LF-1	PGr	169.54
	Gk	+1|LF-1	PGr	3.12
	Gk	+2|LF-1	PGr	1.54
	Gk	+3|LF-1	PGr	1.56
	Qk.N	LF-2	PGr	54.43
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	0.68
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	0.40
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	0.21
BPF-40	Gk	LF-1	PGr	159.22
	Gk	+1|LF-1	PGr	-9.69
	Gk	+2|LF-1	PGr	-3.07
	Gk	+3|LF-1	PGr	-3.11
	Qk.N	LF-2	PGr	46.01
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	-1.70
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	-0.79
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	-0.41
BPF-41	Gk	LF-1	PGr	75.75
	Gk	+1|LF-1	PGr	116.37
	Gk	+2|LF-1	PGr	38.76
	Gk	+3|LF-1	PGr	39.34
	Qk.N	LF-2	PGr	6.45
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	20.62
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	9.94
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	5.17
BPF-42	Gk	LF-1	PGr	36.80
	Gk	+1|LF-1	PGr	277.24
	Gk	+2|LF-1	PGr	91.14
	Gk	+3|LF-1	PGr	92.01
	Qk.N	LF-2	PGr	-2.51
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	48.88
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	23.41
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	12.09
BPF-43	Gk	LF-1	PGr	24.99
	Gk	+1|LF-1	PGr	269.01
	Gk	+2|LF-1	PGr	91.25
	Gk	+3|LF-1	PGr	90.05
	Qk.N	LF-2	PGr	-2.31
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	49.21
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	23.63
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	11.84
BPF-44	Gk	LF-1	PGr	31.49
	Gk	+1|LF-1	PGr	196.54
	Gk	+2|LF-1	PGr	74.96
	Gk	+3|LF-1	PGr	69.09
	Qk.N	LF-2	PGr	7.91
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	40.14
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	19.82
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	9.10
BPF-45	Gk	LF-1	PGr	226.62
	Gk	+1|LF-1	PGr	92.70
	Gk	+2|LF-1	PGr	-22.08
	Gk	+3|LF-1	PGr	-22.92
	Qk.N	LF-2	PGr	63.36
	Qk.N	+1|LF-2	PGr	-10.07
	Qk.N	+2|LF-2	PGr	-5.40
	Qk.N	+3|LF-2	PGr	-2.62

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb WorkSuite 2023 Copyright 2020 mb AEC Software GmbH

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
(g1) IW-4	Gk	LF-1	pGr	18.75	18.75
	Gk	LF-1	pGr	10.17	36.03
	Gk	+1|LF-1	pGr	48.34	-1.43
	Gk	+2|LF-1	pGr	54.98	-1.60
	Gk	+3|LF-1	pGr	78.03	-2.87
	Qk.N	LF-2	pGr	7.04	14.20
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	17.73	-0.68
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	20.11	-0.67
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	10.97	-0.41
(g1) IW-5	Gk	LF-1	pGr	18.75	18.75
	Gk	LF-1	pGr	80.61	-31.02
	Gk	+1|LF-1	pGr	88.22	-33.15
	Gk	+2|LF-1	pGr	103.56	-49.31
	Gk	+3|LF-1	pGr	66.65	-12.71
	Qk.N	LF-2	pGr	51.01	-18.73
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	37.91	-19.32
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	44.46	-31.24
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	13.01	-9.78
(g1) IW-6	Gk	LF-1	pGr	18.75	18.75
	Gk	LF-1	pGr	-19.81	47.71
	Gk	+1|LF-1	pGr	57.94	93.09
	Gk	+2|LF-1	pGr	1.85	126.06
	Gk	+3|LF-1	pGr	44.81	82.05
	Qk.N	LF-2	pGr	-12.31	29.03
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	9.04	42.76
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-11.46	57.24
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	2.58	17.84
(g1) KW-1	Gk	LF-1	pGr	18.75	18.75
	Gk	LF-1	pGr	35.00	-4.61
	Gk	+1|LF-1	pGr	80.09	11.85
	Gk	+2|LF-1	pGr	66.00	8.82
	Gk	+3|LF-1	pGr	70.63	-0.59
	Qk.N	LF-2	pGr	20.50	-5.05
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	22.67	-3.13
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	18.42	-1.86
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	9.94	-3.36
(g1) KW-2	Gk	LF-1	pGr	18.75	18.75
	Gk	LF-1	pGr	1.64	10.63
	Gk	+1|LF-1	pGr	74.39	-14.27
	Gk	+2|LF-1	pGr	78.34	-17.42
	Gk	+3|LF-1	pGr	96.81	-19.47
	Qk.N	LF-2	pGr	1.96	1.50
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	18.92	-2.82
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	20.59	-4.02
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	11.94	-1.94
(g1) KW-3	Gk	LF-1	pGr	18.75	18.75
	Gk	LF-1	pGr	10.87	39.88
	Gk	+1|LF-1	pGr	53.68	-3.93
	Gk	+2|LF-1	pGr	53.96	-5.21
	Gk	+3|LF-1	pGr	78.57	-2.41
	Qk.N	LF-2	pGr	-7.49	11.31
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	23.25	-1.87
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	19.82	-1.89
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	10.81	-0.31
(g1) KW-4	Gk	LF-1	pGr	18.75	18.75
	Gk	LF-1	pGr	4.36	114.92
	Gk	+1|LF-1	pGr	-106.08	351.88
	Gk	+2|LF-1	pGr	-123.07	413.65
	Gk	+3|LF-1	pGr	-111.51	384.36

	Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
		Qk.N	LF-2	pGr	2.89	67.44
		Qk.N	+1|LF-2	pGr	-38.62	122.51
		Qk.N	+2|LF-2	pGr	-39.80	127.64
		Qk.N	+3|LF-2	pGr	-15.88	52.30
(g1)	KW-5	Gk	LF-1	pGr	18.75	18.75
		Gk	LF-1	pGr	54.95	-27.91
		Gk	+1|LF-1	pGr	70.11	-17.35
		Gk	+2|LF-1	pGr	83.34	-6.20
		Gk	+3|LF-1	pGr	103.31	23.80
		Qk.N	LF-2	pGr	30.73	-16.89
		Qk.N	+1|LF-2	pGr	12.32	-8.64
		Qk.N	+2|LF-2	pGr	22.85	-11.40
		Qk.N	+3|LF-2	pGr	14.11	-1.06
(g1)	KW-6	Gk	LF-1	pGr	18.75	18.75
		Gk	LF-1	pGr	-19.50	19.57
		Gk	+1|LF-1	pGr	8.55	55.69
		Gk	+2|LF-1	pGr	-2.19	113.98
		Gk	+3|LF-1	pGr	45.53	140.67
		Qk.N	LF-2	pGr	-11.54	9.73
		Qk.N	+1|LF-2	pGr	-1.93	5.59
		Qk.N	+2|LF-2	pGr	-10.42	34.45
		Qk.N	+3|LF-2	pGr	2.71	20.30
(g1)	KW-7	Gk	LF-1	pGr	18.75	18.75
		Gk	LF-1	pGr	-11.44	4.23
		Gk	+1|LF-1	pGr	5.88	18.23
		Gk	+2|LF-1	pGr	7.47	-2.74
		Gk	+3|LF-1	pGr	3.69	23.38
		Qk.N	LF-2	pGr	-7.95	2.49
		Qk.N	+1|LF-2	pGr	1.55	2.29
		Qk.N	+2|LF-2	pGr	3.28	-7.10
		Qk.N	+3|LF-2	pGr	0.85	1.07
(g1)	KW-8	Gk	LF-1	pGr	18.75	18.75
		Gk	LF-1	pGr	1.26	30.11
		Gk	+1|LF-1	pGr	1.55	-0.45
		Gk	+2|LF-1	pGr	0.66	-0.22
		Gk	+3|LF-1	pGr	-0.01	0.01
		Qk.N	LF-2	pGr	0.19	16.73
		Qk.N	+1|LF-2	pGr	0.40	-0.09
		Qk.N	+2|LF-2	pGr	0.20	-0.04
		Qk.N	+3|LF-2	pGr	-0.03	0.02
	LIRB-1	Gk	LF-1	pGr	70.36	-17.55
		Gk	+1|LF-1	pGr	10.61	25.85
		Gk	+2|LF-1	pGr	-11.19	13.29
		Gk	+3|LF-1	pGr	-10.03	9.91
		Qk.N	LF-2	pGr	17.26	0.58
		Qk.N	+1|LF-2	pGr	1.12	8.66
		Qk.N	+2|LF-2	pGr	-3.45	5.88
		Qk.N	+3|LF-2	pGr	-1.50	2.17
	LIRB-2	Gk	LF-1	pGr	-2.19	22.43
		Gk	+1|LF-1	pGr	21.09	19.45
		Gk	+2|LF-1	pGr	10.61	22.32
		Gk	+3|LF-1	pGr	7.09	14.56
		Qk.N	LF-2	pGr	-1.50	14.95
		Qk.N	+1|LF-2	pGr	7.78	12.63
		Qk.N	+2|LF-2	pGr	5.49	12.18
		Qk.N	+3|LF-2	pGr	1.91	4.24

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(g1) aus Eigengewicht der Wand

Lastsummen

Einwirkungsweise Lastsummen der Punktlasten und Linienlast-Resultierenden, getrennt nach positiven und negativen Anteilen

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

Punktlasten

Position	EW	Art	Σpositiv [kN]	Σnegativ [kN]
BPF-1	Gk	PGr	1130.58	
	Qk.N	PGr	196.53	-2.37
BPF-2	Gk	PGr	149.44	
	Qk.N	PGr	1.46	-11.19
BPF-3.1	Gk	PGr	624.70	
	Qk.N	PGr	107.21	0.00
BPF-3.2	Gk	PGr	924.10	
	Qk.N	PGr	191.60	-0.04
BPF-4	Gk	PGr	696.43	
	Qk.N	PGr	128.96	-0.06
BPF-5	Gk	PGr	527.87	
	Qk.N	PGr	68.22	-0.14
BPF-6	Gk	PGr	259.13	
	Qk.N	PGr	22.67	0.00
BPF-7	Gk	PGr	932.85	
	Qk.N	PGr	203.06	-0.97
BPF-8	Gk	PGr	918.77	
	Qk.N	PGr	214.68	0.00
BPF-9	Gk	PGr	600.41	
	Qk.N	PGr	68.10	-2.63
BPF-10	Gk	PGr	128.03	
	Qk.N	PGr	12.51	-51.24
BPF-11	Gk	PGr	602.77	
	Qk.N	PGr	117.61	-26.63
BPF-12	Gk	PGr	882.86	
	Qk.N	PGr	216.38	-9.84
BPF-13	Gk	PGr	712.95	
	Qk.N	PGr	161.55	-5.38
BPF-14	Gk	PGr	723.31	
	Qk.N	PGr	148.87	0.00
BPF-15	Gk	PGr	639.77	
	Qk.N	PGr	118.52	0.00
BPF-16	Gk	PGr	737.63	
	Qk.N	PGr	156.69	-2.96
BPF-17	Gk	PGr	1091.59	
	Qk.N	PGr	233.84	0.00
BPF-18	Gk	PGr	719.54	
	Qk.N	PGr	126.44	0.00
BPF-19	Gk	PGr	448.00	
	Qk.N	PGr	69.97	0.00
BPF-20	Gk	PGr	347.41	
	Qk.N	PGr	155.02	-6.69
BPF-21	Gk	PGr	2794.20	
	Qk.N	PGr	753.18	0.00
BPF-22	Gk	PGr	819.00	
	Qk.N	PGr	214.68	0.00
BPF-23	Gk	PGr	671.32	
	Qk.N	PGr	164.74	0.00
BPF-24	Gk	PGr	1263.40	
	Qk.N	PGr	380.30	0.00
BPF-25	Gk	PGr	552.05	
	Qk.N	PGr	136.54	0.00
BPF-26	Gk	PGr	721.60	

Linienlasten

Position	EW	Art	Σpositiv [kN]	Σnegativ [kN]
	Qk.N	PGr	227.94	0.00
BPF-27	Gk	PGr	603.16	
	Qk.N	PGr	208.29	0.00
BPF-28	Gk	PGr	631.98	
	Qk.N	PGr	278.87	0.00
BPF-29	Gk	PGr	751.20	
	Qk.N	PGr	205.97	0.00
BPF-30	Gk	PGr	490.78	
	Qk.N	PGr	60.17	0.00
BPF-31	Gk	PGr	1137.51	
	Qk.N	PGr	299.55	0.00
BPF-32	Gk	PGr	973.42	
	Qk.N	PGr	254.69	0.00
BPF-33	Gk	PGr	932.92	
	Qk.N	PGr	204.59	-15.97
BPF-34	Gk	PGr	207.15	
	Qk.N	PGr	109.23	0.00
BPF-35	Gk	PGr	583.68	
	Qk.N	PGr	75.62	0.00
BPF-36	Gk	PGr	240.33	
	Qk.N	PGr	15.22	-10.27
BPF-37	Gk	PGr	918.73	
	Qk.N	PGr	199.50	0.00
BPF-38	Gk	PGr	43.64	
	Qk.N	PGr	54.83	-26.82
BPF-39	Gk	PGr	175.76	
	Qk.N	PGr	55.71	0.00
BPF-40	Gk	PGr	143.35	
	Qk.N	PGr	46.01	-2.90
BPF-41	Gk	PGr	270.21	
	Qk.N	PGr	42.18	0.00
BPF-42	Gk	PGr	497.20	
	Qk.N	PGr	84.39	-2.51
BPF-43	Gk	PGr	475.30	
	Qk.N	PGr	84.68	-2.31
BPF-44	Gk	PGr	372.08	
	Qk.N	PGr	76.96	0.00
BPF-45	Gk	PGr	274.32	
	Qk.N	PGr	63.36	-18.09
IW-4	Gk	PGr	1490.18	
	Qk.N	PGr	392.68	0.00
IW-5	Gk	PGr	231.57	
	Qk.N	PGr	62.27	0.00
IW-6	Gk	PGr	518.31	
	Qk.N	PGr	148.20	0.00
KW-1	Gk	PGr	1287.30	
	Qk.N	PGr	245.56	0.00
KW-2	Gk	PGr	930.54	
	Qk.N	PGr	172.97	0.00
KW-3	Gk	PGr	1511.81	
	Qk.N	PGr	308.37	0.00
KW-4	Gk	PGr	2728.98	
	Qk.N	PGr	786.70	0.00
KW-5	Gk	PGr	353.69	
	Qk.N	PGr	46.22	0.00
KW-6	Gk	PGr	369.80	
	Qk.N	PGr	46.89	-1.68
KW-7	Gk	PGr	43.11	
	Qk.N	PGr	2.88	-4.64

Position	EW	Art	Σpositiv [kN]	Σnegativ [kN]
KW-8	Gk	PGr	193.66	
	Qk.N	PGr	47.83	-0.02
LIRB-1	Gk	PGr	209.91	
	Qk.N	PGr	70.63	0.00
LIRB-2	Gk	PGr	360.53	
	Qk.N	PGr	180.27	0.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Die Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

Detailnachweise

Übergabe als Detailnachweise für BauStatik

Die Übergabe als Detailnachweise für BauStatik wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

10 Pfahlgründung unter Ebene E0

Unter den Stützen und größeren Lastkonzentrationen der Linienlasten werden Pfähle angeordnet. Aufgrund des schwankenden Charakters des Felshorizonts werden diese in zwei Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe PFG1 stellt die Pfahlgründung dar, die sich auf dem Felsen auflagert. In der zweiten Gruppe PFG2 werden die Pfähle entsprechend der Widerstandssetzungslinie bemessen. Die Lasten für die Pfähle enthalten noch nicht deren Eigenlasten. Diese werden erst bei der Ermittlung der Pfahllänge bestimmt.

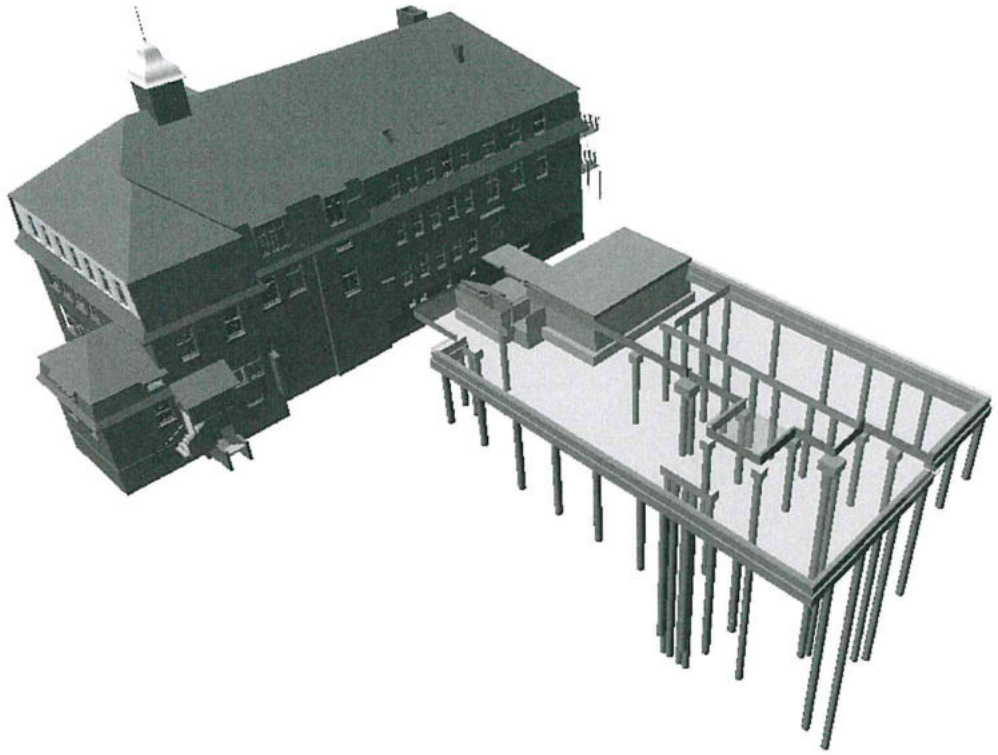


Bild 10-1: Bohrpfahlgründung unter Ebene E0

Betondeckung

Expositionsklasse:

	Bewehrungskorrosion			**Betonangriff**			**Beton-korrosion**
Risiko	Karbonati-sierung, Wasser-druck	Korrosion durch Chloride	Chlorid Meer	Frost Taumittel	Chemi-scher Angriff	Ver-schleiß	Alkali-Kie-selsäu-rereaktion
	XC	**XD**	**XS**	**XF**	**XA**	**XM**	**WO, WF, WA, WS**
Klasse	2				1		WF
Mindestdruck-festigkeits-klasse	C16/20				C25/30		
d_s [mm]	bis 20						
c_{min} [mm] = f(d_s)	bis 20						
Überwachung	1						

$\Delta c = 15$ mm

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm

gewählt: $c_{nom} = 3{,}5$ cm (oben und unten)

Material

Beton	C30/37
Baustahl	BSt500S

Ersatzpfahl für n-Fachpfähle

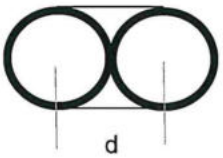
Einzelpfahl

Durchmesser	$d = 0{,}6$ m
Umfang	$u_1 = \pi\, d = 1{,}88$ m
Fläche	$A_1 = \pi\, (d/2)^2 = 0{,}28$ m²



Doppelpfahl

Durchmesser	$d = 0{,}6$ m
Umfang	$u_2 = u_1 + 2\, d = 3{,}08$ m
Fläche	$A_2 = 2A_1 = 0{,}56$ m²
Ersatz Durchmesser	$d_{ersatz} = \sqrt{A_2 \frac{4}{\pi}} = 0{,}85$ m
Ersatz Umfang	$u_{ersatz} = \pi\, d_{ersatz} = 2{,}67$ m

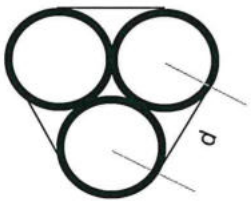


Mantelreibung Erhöhungsfaktor

$K_2 = \frac{u_1}{u_{ersatz}} = 1{,}15$

Dreifachpfähle

Durchmesser	$d = 0{,}6$ m
Umfang	$u_3 = u_1 + 3\, d = 3{,}68$ m
Fläche	$A_3 = 3A_1 = 0{,}84$ m²
Ersatz Durchmesser	$d_{ersatz} = \sqrt{A_3 \frac{4}{\pi}} = 1{,}04$ m
Ersatz Umfang	$u_{ersatz} = \pi\, d_{ersatz} = 3{,}25$ m

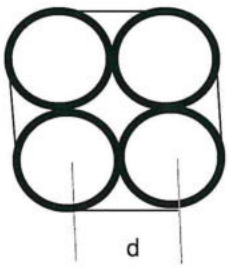


Mantelreibung Erhöhungsfaktor

$K_3 = \frac{u_3}{u_{ersatz}} = 1{,}13$

Vierfachpfähle

Durchmesser	$d = 0{,}6$ m
Umfang	$u_4 = u_1 + 4\, d = 4{,}28$ m
Fläche	$A_4 = 4A_1 = 1{,}13$ m²
Ersatz Durchmesser	$d_{ersatz} = \sqrt{A_4 \frac{4}{\pi}} = 1{,}20$ m
Ersatz Umfang	$u_{ersatz} = \pi\, d_{ersatz} = 3{,}76$ m



Mantelreibung Erhöhungsfaktor

$K_4 = \frac{u_4}{u_{ersatz}} = 1{,}14$

10-3

Baugrundkennwerte

Nr.	Schicht	Bezogene Pfahlkopfsetzung s/D_s	Bruchwert der Mantelreibung q_{sk} [MN/m²]	Bruchwert des Pfahlspitzenwiderstands $q_{b,k}$ [MN/m²]-
1a, 1b, 2a, 2b, 3a	Auffüllungen, Hangbildungen, Auelehm	-	-	-
3b	Flusskiese	0,02	0,12	1,0
		0,03		1,3
		0,1		3,0
4a	Festgestein, zersetzt und sehr stark verwittert		0,25	1,5
4b	Festgestein, mäßig verwittert		1,0	6
5	Mylonit der Störungszone (KB02)	0,02	0,05	0,4
		0,03		0,5
		0,1		0,9

Bild 10-2: Kennwerte für Bohrpfahlgründungen gem. Ergänzung zur Baugrundgutachten [6]

Aufschluss, Probe	Entnahmetiefe	Abmessungen		Masse	Rohdichte	Druckversuch		Berücksichtigung der Prüfkörpergeometrie		
		Durchmesser	Höhe			Bruchkraft	max. Druckspannung	Schlankheit	Faktor	bewertete Druckfestigkeit
		d	l	m	D	F	σ_U	l/d	k	$\sigma_{U(l)}$
	[m]	[mm]	[mm]	[g]	[kg/m³]	[kN]	[MPa]	[-]	[-]	[MPa]
KB 1, 23238_1	10,25 - 10,35	92,5	90,1	1.551	2.559	289,8	43,1	0,97	0,88	**38,1**
KB 1, 23238_2	10,50 - 10,70	92,5	94,7	1.548	2.435	81,1	12,1	1,02	0,89	**10,8**
Mittelwert					2.497					**24,4**

Bild 10-3: Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit des Felses gem. Labor-Bericht [8]

Ergänzung Baugrundgutachten; Druckfestigkeitsprüfungen

AP Axel Pörschke <a.poerschke@cwh-ing.de

An Mazheda Alkusa [TragWerk]

Cc silke.grombach@henkel-pm.de

Antworten | Allen antworten | Weiterleiten | ...

Mi 20.09.2023 09:31

pr23238(4275).pdf
131 KB

Sehr geehrte Frau Alkuza,
nunmehr liegen die Druckfestigkeitsprüfungen für das Festgestein vor. Es wird ein minimaler Wert vom 10 MN/m² erreicht. Damit bestätigen sich die Annahmen für die geotechnischen Kennwerte der Schicht 4c (Horizont für Pfahlfuß). Eine Änderung aus meiner Sicht ist nicht erforderlich, so dass diese zur Vorbemessung verwendet werden können. Bei Rückfragen stehe ich Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

i.A. Axel Pörschke
CWH Ingenieurgesellschaft mbH
Achtung, neue Adresse ab 24.05.2023:
Tannenstraße 2
01099 Dresden
E - Mail: a.poerschke@cwh-ing.de
Tel: 03 51 / 88 38 34 02
Fax: 03 51 / 88 38 34 09
Mobil: 01 51 / 12 63 63 36
www.cwh-ing.de

Geschäftsführer: Jan Richter, Andreas Krellmann
Amtsgericht Chemnitz HRB 6465

Bild 10-4: Festlegung des Baugrundgutachters, E-Mail vom 20.09.2023

Belastung

Siehe EDV-Ausdruck

Punktlager-EW

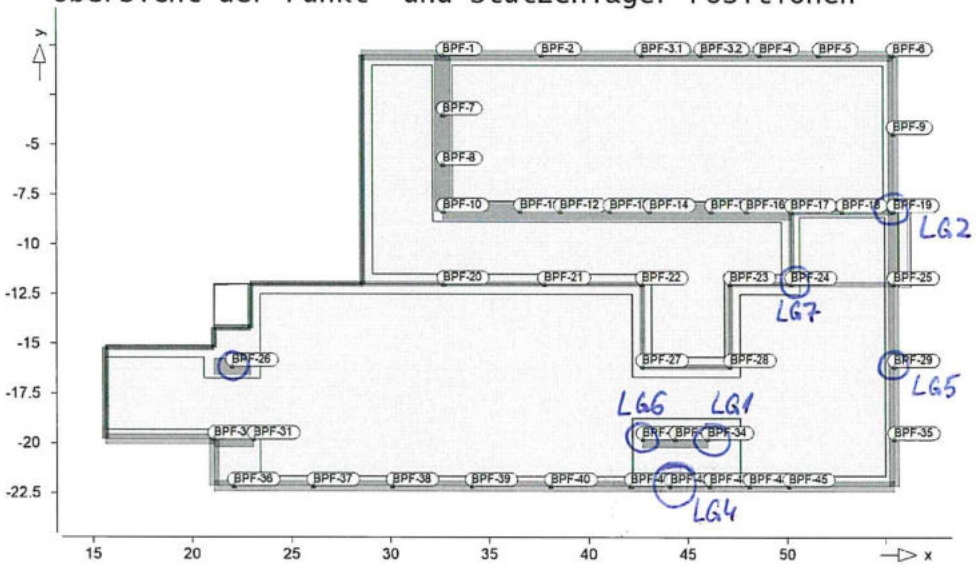
Punktlagerkräfte einwirkungsweise

Punktlagerkräfte

Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik

Übersicht der Punkt- und Stützenlager-Positionen



Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

EW	$F_{r,min}$ / $F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,min}$ / $F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,min}$ / $F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,min}$ / $M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,min}$ / $M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,min}$ / $M_{t,max}$ [kNm]
BPF-1						
Gk	-	-	1130.6	-	-	-
Qk.N	-	-	-2.37	-	-	-
	-	-	196.53	-	-	-
BPF-2						
Gk	-	-	149.44	-	-	-
Qk.N	-	-	-11.19	-	-	-
	-	-	1.46	-	-	-
BPF-3.1						
Gk	-	-	624.70	-	-	-
Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
	-	-	107.21	-	-	-
BPF-3.2						
Gk	-	-	924.10	-	-	-
Qk.N	-	-	-0.04	-	-	-
	-	-	191.60	-	-	-
BPF-4						
Gk	-	-	696.43	-	-	-
Qk.N	-	-	-0.06	-	-	-
	-	-	128.96	-	-	-
BPF-5						
Gk	-	-	527.87	-	-	-
Qk.N	-	-	-0.14	-	-	-
	-	-	68.22	-	-	-
BPF-6						
Gk	-	-	259.13	-	-	-
Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
	-	-	22.67	-	-	-
BPF-7						
Gk	-	-	932.85	-	-	-
Qk.N	-	-	-0.97	-	-	-
	-	-	203.06	-	-	-
BPF-8						
Gk	-	-	918.77	-	-	-
Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
	-	-	214.68	-	-	-
BPF-9						
Gk	-	-	600.41	-	-	-
Qk.N	-	-	-2.63	-	-	-

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

	EW	$F_{r,min}$ $F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,min}$ $F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,min}$ $M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,min}$ $M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,min}$ $M_{t,max}$ [kNm]
		-	-	68.10	-	-	-
BPF-10	Gk	-	-	128.03	-	-	-
	Qk.N	-	-	-51.24	-	-	-
		-	-	12.51	-	-	-
BPF-11	Gk	-	-	602.77	-	-	-
	Qk.N	-	-	-26.63	-	-	-
		-	-	117.61	-	-	-
BPF-12	Gk	-	-	882.86	-	-	-
	Qk.N	-	-	-9.84	-	-	-
		-	-	216.38	-	-	-
BPF-13	Gk	-	-	712.95	-	-	-
	Qk.N	-	-	-5.38	-	-	-
		-	-	161.55	-	-	-
BPF-14	Gk	-	-	723.31	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	148.87	-	-	-
BPF-15	Gk	-	-	639.77	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	118.52	-	-	-
BPF-16	Gk	-	-	737.63	-	-	-
	Qk.N	-	-	-2.96	-	-	-
		-	-	156.69	-	-	-
BPF-17	Gk	-	-	1091.6	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	233.84	-	-	-
BPF-18	Gk	-	-	719.54	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	126.44	-	-	-
→ BPF-19 LG2	Gk	-	-	448.00	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	69.97	-	-	-
BPF-20	Gk	-	-	347.41	-	-	-
	Qk.N	-	-	-6.69	-	-	-
		-	-	155.02	-	-	-
BPF-21	Gk	-	-	2794.2	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	753.18	-	-	-
BPF-22	Gk	-	-	819.00	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	214.68	-	-	-
BPF-23	Gk	-	-	671.32	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	164.74	-	-	-
→ BPF-24 LG7	Gk	-	-	1263.4	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	380.30	-	-	-
BPF-25	Gk	-	-	552.05	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	136.54	-	-	-
→ BPF-26	Gk	-	-	721.60	13.43	-263.7	-
E0_FU1_PFG1.2	Qk.N	-	-	0.00	-5.64	-126.0	-
		-	-	227.94	5.22	0.00	-
BPF-27	Gk	-	-	603.16	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	208.29	-	-	-
BPF-28	Gk	-	-	631.98	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	278.87	-	-	-

mb-Visual Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

	EW	$F_{r,min}$ $F_{r,max}$ [kN]	$F_{s,min}$ $F_{s,max}$ [kN]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	$M_{r,min}$ $M_{r,max}$ [kNm]	$M_{s,min}$ $M_{s,max}$ [kNm]	$M_{t,min}$ $M_{t,max}$ [kNm]
→ BPF-29 LG5	Gk	-	-	751.20	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	205.97	-	-	-
BPF-30	Gk	-	-	490.78	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	60.17	-	-	-
BPF-31	Gk	-	-	1137.5	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	299.55	-	-	-
→ BPF-32 LG6	Gk	-	-	973.42	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	254.69	-	-	-
BPF-33	Gk	-	-	932.92	-	-	-
	Qk.N	-	-	-15.97	-	-	-
		-	-	204.59	-	-	-
→ BPF-34 LG1	Gk	-	-	207.15	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	109.23	-	-	-
BPF-35	Gk	-	-	583.68	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	75.62	-	-	-
BPF-36	Gk	-	-	240.33	-	-	-
	Qk.N	-	-	-10.27	-	-	-
		-	-	15.22	-	-	-
BPF-37	Gk	-	-	918.73	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	199.50	-	-	-
BPF-38	Gk	-	-	43.64	-	-	-
	Qk.N	-	-	-26.82	-	-	-
		-	-	54.83	-	-	-
BPF-39	Gk	-	-	175.76	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	55.71	-	-	-
BPF-40	Gk	-	-	143.35	-	-	-
	Qk.N	-	-	-2.90	-	-	-
		-	-	46.01	-	-	-
BPF-41	Gk	-	-	270.21	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	42.18	-	-	-
→ BPF-42 LG4	Gk	-	-	497.20	-	-	-
	Qk.N	-	-	-2.51	-	-	-
		-	-	84.39	-	-	-
BPF-43	Gk	-	-	475.30	-	-	-
	Qk.N	-	-	-2.31	-	-	-
		-	-	84.68	-	-	-
BPF-44	Gk	-	-	372.08	-	-	-
	Qk.N	-	-	0.00	-	-	-
		-	-	76.96	-	-	-
BPF-45	Gk	-	-	274.32	-	-	-
	Qk.N	-	-	-18.09	-	-	-
		-	-	63.36	-	-	-

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

10.1 Tragfähigkeit der Bohrpfähle

Pfahlspitzenwiderstand	q_b	
$q_{b,k}$	10,00	MN/m²
$q_{b,d}$	7,14	MN/m²
Teilsicherheitsbeiwert	γ_b	
Erfahrungswert	1,40	

Pfahllängeermittlung

am Rand - R1

OKFFB +0,00	435,01	m
UK Pfahlkopf	432,94	m
OK Fels	428,00	m
min. Einbindetiefe	1,00	m
Pfahllänge	6,00	m

in Feldmitte - M1

OKFFB +0,00	435,01	m
UK Pfahlkopf	433,64	m
OK Fels	428,00	m
min. Einbindetiefe	1,00	m
Pfahllänge	7,00	m

am Rand - R2

OKFFB -1,14	433,89	m
UK Pfahlkopf	431,82	m
OK Fels	428,00	m
min. Einbindetiefe	1,00	m
Pfahllänge	5,00	m

in Feldmitte - M2

OKFFB -1,14	433,89	m
UK Pfahlkopf	432,52	m
OK Fels	428,00	m
min. Einbindetiefe	1,00	m
Pfahllänge	6,00	m

Pfahldurchmesser	Ø	
	0,60	m
Pfahlfußfläche	A	
	0,28	m²
Pfahlwiderstand	R_d	
	2019	kN

Tabelle 1: Tragfähigkeit der Bohrpfähle PFG1

Bezeichnung	Lage	Pfahllänge	Gk,Pfahl	Gk	Qk	**Nd**	**Rd**	Pfahlgruppe	Anzahl	Gesamtlänge
BPF(#)	R(#)/M(#)	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	2019	PFG(#)	[n]	[m]
1	R1	6	42	1131	197	1880	Nein	PFG1	1	6
2	R1	6	42	149	1	260	Nein	PFG1	1	6
3,1	R1	6	42	625	107	1061	Nein	PFG1	1	6
3,2	R1	6	42	924	192	1593	Nein	PFG1	1	6
4	R1	6	42	696	129	1190	Nein	PFG1	1	6
5	R1	6	42	528	68	872	Nein	PFG1	1	6
6	R1	6	42	259	23	441	Nein	PFG1	1	6
7	M1	7	49	933	203	1631	Nein	PFG1	1	7
8	M1	7	49	919	215	1630	Nein	PFG1	1	7
9	R1	6	42	600	68	969	Nein	PFG1	1	6
10	M1	7	49	128	13	259	Nein	PFG1	1	7
11	M1	7	49	603	118	1058	Nein	PFG1	1	7
12	M1	7	49	883	216	1583	Nein	PFG1	1	7
13	M1	7	49	713	162	1272	Nein	PFG1	1	7
14	M1	7	49	723	149	1266	Nein	PFG1	1	7
15	M1	7	49	640	119	1109	Nein	PFG1	1	7
16	M1	7	49	738	157	1299	Nein	PFG1	1	7
17	M2	6	42	1092	234	1882	Nein	PFG1	1	6
18	STRZ	wird ermittelt		720	126	1161		PFG2		
19	STRZ	wird ermittelt		448	70	710		PFG2		
20	M2	6	42	347	155	758	Nein	PFG1	1	6
21	M2	6	42	2794	753	4959	Ja	PFG1	3	18
22	M2	6	42	819	215	1485	Nein	PFG1	1	6
23	M2	6	42	671	165	1211	Nein	PFG1	1	6
24	STRZ	wird ermittelt		1263	380	2275		PFG2		
25	STRZ	wird ermittelt		552	137	951		PFG2		
26	M2	6	42	722	228	1317	Nein	PFG1	1	6
27	M2	6	42	603	208	1183	Nein	PFG1	1	6
28	STRZ	wird ermittelt		632	279	1272		PFG2		
29	STRZ	wird ermittelt		751	206	1323		PFG2		
30	R2	5	35	419	60	656	Nein	PFG1	1	5
31	M2	6	42	1138	300	2044	Ja	PFG1	2	12
32	STRZ	wird ermittelt		973	255	1696		PFG2		
33	STRZ	wird ermittelt		933	205	1567		PFG2		
34	STRZ	wird ermittelt		207	109	443		PFG2		
35	STRZ	wird ermittelt		584	76	902		PFG2		
36	R2	5	35	240	15	347	Nein	PFG1	1	5
37	R2	5	35	919	200	1588	Nein	PFG1	1	5
38	STRZ	wird ermittelt		44	55	142		PFG2		
39	STRZ	wird ermittelt		176	56	322		PFG2		
40	STRZ	wird ermittelt		143	46	262		PFG2		
41	STRZ	wird ermittelt		270	42	428		PFG2		
42	STRZ	wird ermittelt		497	84	797		PFG2		
43	STRZ	wird ermittelt		475	85	769		PFG2		
44	STRZ	wird ermittelt		372	77	618		PFG2		
45	STRZ	wird ermittelt		274	63	464		PFG2		
									31	**192**

Legende

	Eingaben
	Berechnung

R(#)	am Rand
M(#)	in Feldmitte
STRZ	Störungszone

Nd	Bemessungslast
Rd	Pfahlwiderstand

PFG[#]	Pfahlgruppe

Die Tragfähigkeit und die Pfahllänge der Bohrpfähle von Pfahlgruppe PFG2 wird separat ermittelt.

Tabelle 2: Zusammenstellung der Lastgruppen für Bohrpfähle PFG2

Lastgruppe	Rd	Pfahllänge	Gruppenfaktor
LG(#)	[kN]	[m]	[n]
1	550	7,0	1
2	820	11,0	1
3	920	12,5	1
4	1100	15,0	1
5	1550	21,5	1
6	1900	18,5	2
7	2500	19,5	3

Tabelle 3: Tragfähigkeit der Bohrpfähle PFG2

Bezeichnung	Lage	Pfahlgruppe	Gk,Pfahl	Gk	Qk	**Nd**	Lastgruppe	Pfallänge	Gruppenfaktor	Gesamtlänge
BPF(#)	R(#)/M(#)	PFG(#)	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	LG(#)	[m]	[n]	[m]
18	STRZ	PFG2	152	720	126	1366	5	22	1	22
19	STRZ	PFG2	78	448	70	**815**	**2**	11	1	11
24	STRZ	PFG2	138	1263	380	**2461**	**7**	20	3	59
25	STRZ	PFG2	106	552	137	**1094**	**4**	15	1	15
28	STRZ	PFG2	152	632	279	1477	5	22	1	22
29	STRZ	PFG2	152	751	206	**1528**	**5**	22	1	22
32	STRZ	PFG2	131	973	255	**1872**	**6**	19	2	37
33	STRZ	PFG2	131	933	205	1743	6	19	2	37
34	STRZ	PFG2	49	207	109	**510**	**1**	7	1	7
35	STRZ	PFG2	106	584	76	1045	4	15	1	15
38	STRZ	PFG2	49	44	55	209	1	7	1	7
39	STRZ	PFG2	49	176	56	388	1	7	1	7
40	STRZ	PFG2	49	143	46	329	1	7	1	7
41	STRZ	PFG2	49	270	42	494	1	7	1	7
42	STRZ	PFG2	88	497	84	**916**	**3**	13	1	13
43	STRZ	PFG2	88	475	85	888	3	13	1	13
44	STRZ	PFG2	78	372	77	723	2	11	1	11
45	STRZ	PFG2	49	274	63	531	1	7	1	7
									22	**316**

10.1.1 Pos. E0_FU1_PFG1.1 Stahlbeton-Bohrpfahl D60

Geometrie

Pfahldurchmesser	d = 60 cm
Max. Länge	l = 7,0 m
Min. Einbindetiefe	l_o = 0,50 m

Belastung

Max. Bemessungslast, ausschließlich Eigenlast der Pfahl	Nd = 1950 kN

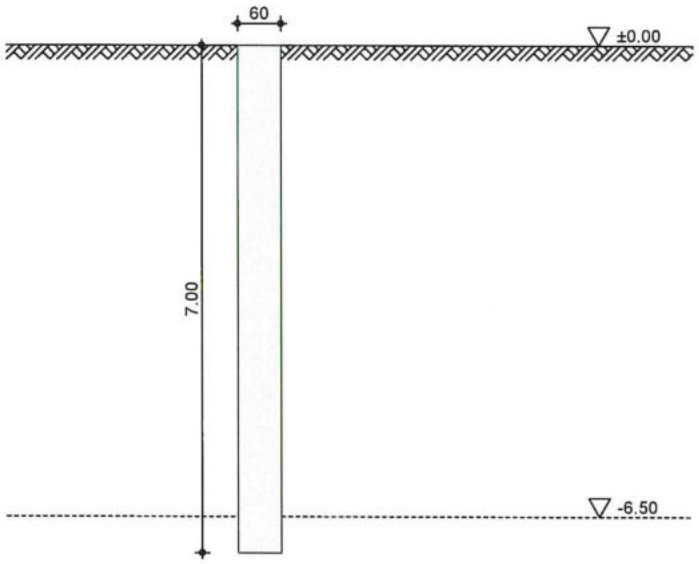
Ergebnis

Unter den folgenden Annahmen ist die maximale Tragfähigkeit des Pfahls erreicht.
Bei größeren Lasten werden entsprechend n-Fachpfähle nebeneinander angesetzt.

Pos. E0_FU1_PFG1.1 Stahlbeton-Bohrpfahl aus E0_FU1_L

System: axial belasteter Bohrpfahl

M 1:100



Bohrpfahl	Beton	Betonstahl	Lges [m]	Ds [m]
	C 30/37	B 500SA	7.00	0.60

Bodenschichten	Name	Bodenart	hb [m]	cuk/qc/quk [MN/m²]
	Auelehm	Auffüllung	6.50	0.00
	Fels	Fels	999.00	20.00

Expositionsklasse: XC2

Kombinationen

GZ GEO-2 — Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

Ek	Σ (γ*ψ * EW)
3	1.35*Gk.Pfahl +1.00*Nd

GZ STR — Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

Ek	Σ (γ*ψ * EW)
5	1.35*Gk.Pfahl

GZ SLS — Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Ek	Σ (γ*ψ * EW)
7	1.00*Gk.Pfahl

Bem.-schnittgrößen

GZ GEO-2 — Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

Ek	Nd [kN]
3	-2016.80

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

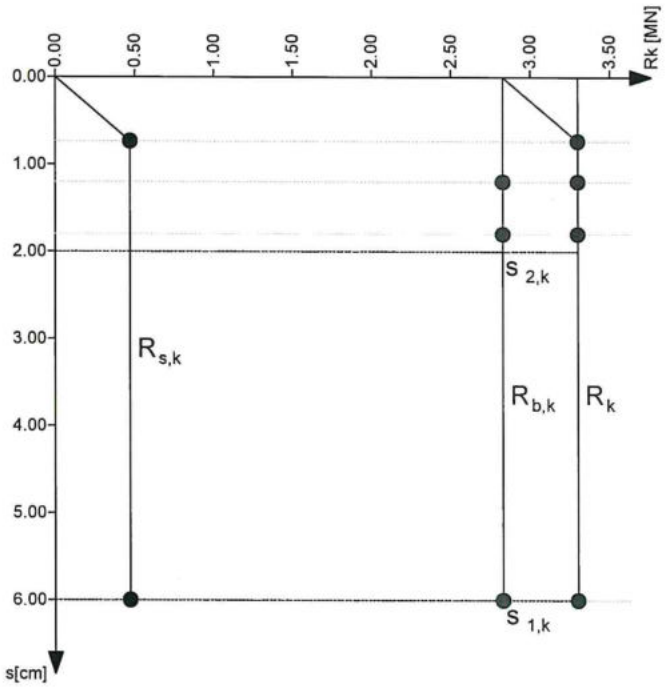
GZ STR — Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

Ek	Nd [kN]
5	-66.80

GZ SLS — Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Ek	Nd [kN]
7	-49.48

Nachweise (GZT)
Widerstands-Setzungs-Linie



Ermittlung der Mantelreibung

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	As,i [m²]	qs1,i,k [MN/m²]
Fels	-6.50	-7.00	0.94	0.50

$R_{s,k} = \Sigma(q_{s1,i,k} * A_{s,i}) = 0.47$ MN

Ermittlung des Spitzendrucks

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	Ab [m²]	qb1,k [MN/m²]
Fels	-7.00	-1005.50	0.28	10.00

$R_{b,k} = q_{b1,k} * A_b = 2.83$ MN

Widerstands-Setzungs-Linien

Stelle	s [cm]	Rs,k [MN]	Rb,k [MN]	Rk [MN]
0.00	0.00	0.00	2.83	2.83
Ssg	0.74	0.47	2.83	3.30
0.02 D	1.20	0.47	2.83	3.30
0.03 D	1.80	0.47	2.83	3.30
0.10 D	6.00	0.47	2.83	3.30

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Die Widerstands-Setzungs-Linie R_k wurde gemäß DIN 1054:2010-12, Zu 7.6.2.3 nach Erfahrungswerten aus Mantelreibung $R_{s,k}$ und Spitzendruck $R_{b,k}$ bestimmt.

Druck — Nachweis des Versagens unter Druck im GZ GEO-2

DIN EN 1997-1, 7.6.2.1

Ek	$F_{c,d}$ [kN]		$R_{c,d}$ [kN]	γ_b	η [-]
3	2016.80	<	2356.19	1.40	0.86

Gewählt $R_{c,d}$ = 2019 kN

Nachweise (GZG) Verschiebungen — Nachweis der Vertikalverschiebungen im GZ SLS

DIN EN 1997-1, 7.6.4.1

Ek	Art	$E_{2,d}$ [kN]		$R_{2,d}$ [kN]	$s_{2,k}$ [cm]	η [-]
7	Druck	49.48	<	3298.67	2.0	0.01

Bemessung (GZT) — Stahlbetonbemessung gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Druck-/Zugbemessung — Ermittlung der Längsbewehrung

erf. Bewehrung — Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Bewehrung erforderlich.

Mindestbewehrung $A_{sl,min}$ = 14.14 cm²

Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1536:2010-12

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anzahl	d_s [mm]	$A_{sl,vorh}$ [cm²]
Längsstäbe	**5**	**ø20**	15.71

Querbewehrung

Lage	d_s [mm]	s_w [cm]	$A_{sw,vorh}$ [cm²/m]
Bügel	**ø10**	**24**	6.54

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Tragfähigkeit	OK	0.86
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Setzung	OK	0.01

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

10.1.2 Pos. E0_FU1_PFG1.2 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-26

Die Bohrpfahl BPF-26 wird sowohl für eine Punktlast als auch für einen Kopfmoment bemessen. Damit wird die ungleichmäßige Lastverteilung aus der darüber liegenden Wand in der Ebene E0 berücksichtigt.

Geometrie

Pfahldurchmesser	d = 60 cm
Max. Länge	l = 7,0 m
Min. Einbindetiefe	l_o = 0,50 m

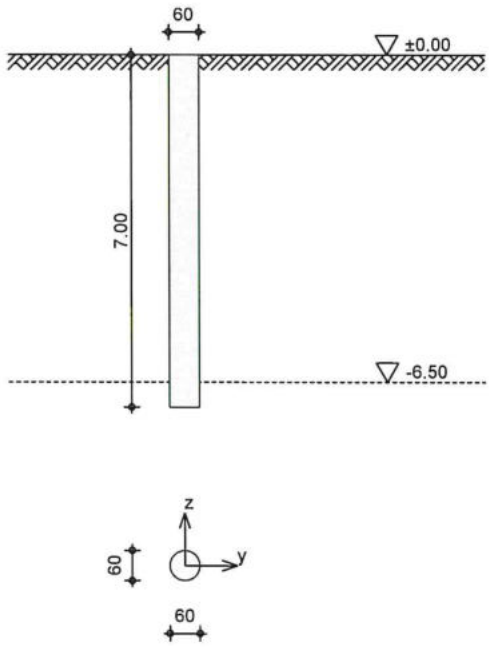
Belastung

ständige	Gk = 722 kN
	My = 13 kNm
	Mz = -264 kNm
veränderliche	Qk = 228 kN
	My = 5 kNm
	Mz = -126 kNm

Pos. E0_FU1_PFG1.2 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-26 aus E0_FU1_L

System elastisch gebetteter Bohrpfahl

M 1:150



Bohrpfahl

Beton	Betonstahl	Lges [m]	Ds [m]
C 30/37	*B 500SA*	7.00	0.60

Bodenschichten

Name	hb [m]	ϕ [°]	γ, γ' [kN/m³]	Es [MN/m²]	ca, cp [kN/m²]	δa, δp [°]
Auelehm	6.50	23.0	19.0	8.000	5.0	15.3
			11.0		0.0	-7.7
Fels	999.00	35.0	23.0	150.000	0.0	23.3
			0.0		0.0	-11.7

Parameter zur Ermittlung der Widerstands-Setzungs-Linien

Name	Bodenart	hb [m]	cuk/qc/quk [MN/m²]
Auelehm	nichtbind. Boden	6.50	0.00
Fels	Fels	999.00	20.00

Expositionsklasse XC2

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

Eigengewicht

EW	von x [m]	bis x [m]	g_k [kN/m]
Gk.Pfahl	0.00	7.00	7.07

Pfahlkopflasten

EW	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	722.00	13.00	-264.00	0.00	0.00
Qk.N	228.00	5.00	-126.00	0.00	0.00

Erddruck

Erddruck gem. DIN 4085:2017-08

Kote [m]	$e_{a,h}$ [kN/m²]	$e_{p,h}$ [kN/m²]	Δe_h [kN/m²]	$e^r_{p,y,h}$ [kN/m²]	$e^r_{p,z,h}$ [kN/m²]
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-2.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-3.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-4.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-5.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-6.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-7.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Kombinationen

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
3	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ STR

Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
7	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ SLS

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
11	1.00*Gk	+1.00*Gk.Pfahl	+1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$A_{y,d,min}$ $A_{y,d,max}$ [kN/m]	Ek	$A_{z,d,min}$ $A_{z,d,max}$ [kN/m]
0.00	3	-1316.70	3	-103.02	3	-4.73
	6	-722.00	6	-49.87	6	-2.46
-6.60	3	-1379.68	6	67.62	6	3.33
	6	-768.65	3	139.71	3	6.42
-7.00	3	-1383.50	6	45.30	6	2.23
	6	-771.48	3	93.58	3	4.30

x [m]	Ek	$W_{y,k,min}$ $W_{y,k,max}$ [mm]	Ek	$W_{z,k,min}$ $W_{z,k,max}$ [mm]
0.00	2	-9.21	2	-0.43
	1	-6.23	1	-0.31
-4.50	1	0.95	1	0.05
	2	1.41	2	0.07
-4.53	1	0.95	1	0.05
	2	1.41	2	0.07
-7.00	1	0.30	1	0.01
	2	0.45	2	0.02

mb-Version 2024 - ©copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

x [m]	Ek	$A_{y,k,min}$ $A_{y,k,max}$ [kN/m]	Ek	$A_{z,k,min}$ $A_{z,k,max}$ [kN/m]	k_y k_z [MN/m²]
0.00	2	-73.67	2	-3.40	8.000
	1	-49.87	1	-2.46	8.000
-6.50	1	35.91	1	1.77	8.000
	2	53.05	2	2.45	8.000
-6.60	1	67.62	1	3.33	150.000
	2	99.90	2	4.61	150.000
-7.00	1	45.30	1	2.23	150.000
	2	66.92	2	3.09	150.000

GZ STR Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]
0.00	7	-1316.70	10	13.00	10	264.00
	10	-722.00	7	25.05	7	545.40
-7.00	7	-1383.50	7	0.00	7	0.00
	10	-771.48	7	0.00	7	0.00

x [m]	Ek	$V_{y,d,min}$ $V_{y,d,max}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,min}$ $V_{z,d,max}$ [kN]
0.00	7	-10.30	7	-0.47
	10	-4.99	10	-0.25
-2.40	7	-106.55	7	-4.89
	10	-51.57	10	-2.54
-2.40	7	-107.26	7	-4.93
	10	-51.92	10	-2.56
-6.80	7	-32.69	7	-1.50
	10	-15.83	10	-0.78
-6.80	7	-9.36	7	-0.43
	10	-4.53	10	-0.22
-7.00	7	-9.36	7	-0.43
	10	-4.53	10	-0.22

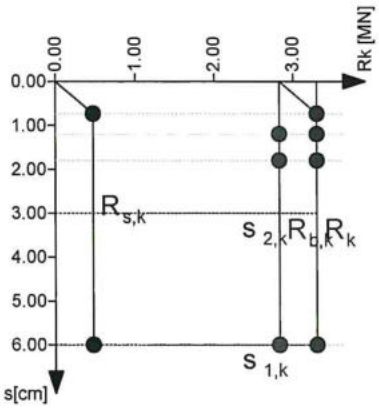
GZ SLS Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ [kN]	Ek	$N_{d,max}$ [kN]
0.00	11	-950.00	12	-722.00
-7.00	11	-999.48	12	-771.48

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZT)

Widerstands-Setzungs-Linie



Ermittlung der Mantelreibung

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	As,i [m²]	qs1,i,k [MN/m²]
Auelehm	0.00	-6.50	12.25	0.00
Fels	-6.50	-7.00	0.94	0.50

$R_{s,k} = \Sigma(q_{s1,i,k} * A_{s,i}) = 0.47$ MN

Ermittlung des Spitzendrucks

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	Ab [m²]	qb1,k [MN/m²]
Fels	-7.00	-1005.50	0.28	10.00

$R_{b,k} = q_{b1,k} * A_b = 2.83$ MN

Widerstands-Setzungs-Linien

Stelle	s [cm]	Rs,k [MN]	Rb,k [MN]	Rk [MN]
0.00	0.00	0.00	2.83	2.83
ssg	0.74	0.47	2.83	3.30
0.02 D	1.20	0.47	2.83	3.30
0.03 D	1.80	0.47	2.83	3.30
0.10 D	6.00	0.47	2.83	3.30

Die Widerstands-Setzungs-Linie Rk wurde gemäß DIN 1054:2010-12, Zu 7.6.2.3 nach Erfahrungswerten aus Mantelreibung Rs,k und Spitzendruck Rb,k bestimmt.

Druck

Nachweis des Versagens unter Druck im GZ GEO-2

DIN EN 1997-1, 7.6.2.1

Ek	Fc,d [kN]		Rc,d [kN]	γb	η [-]
3	1383.50	<	2356.19	1.40	0.59

Nachweis nach DIN EN 1997-1, 9.7.4

Bh,d beinhaltet den Anteil aus aktivem Erddruck für den entsprechenden Teil der Einbindetiefe bis zum Drehpunkt. Dieser Anteil wird mit dem Teilsicherheitsbeiwert für ständige Einwirkungen multipliziert.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

Verschiebungen

Nachweis der Vertikalverschiebungen im GZ SLS

DIN EN 1997-1, 7.6.4.1

Ek	Art	$E_{2,d}$ [kN]		$R_{2,d}$ [kN]	$s_{2,k}$ [cm]	η [-]
11	Druck	999.48	<	3298.67	3.0	0.30

Bemessung (GZT)

Stahlbetonbemessung gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Druck-/Zugbemessung

Ermittlung der Pfahlbewehrung

erf. Längsbew.

Ek	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	A_{sl} [cm²]	$A_{sl,min}$ [cm²]
7	0.00	-1316.70	25.05	545.40	46.14	14.14
-*	-7.00	-	-	-	0.00	14.14

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Längsbewehrung erforderlich.

Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1536:2010-12

erf. Querkraftbew.

Ek	x [m]	$V_{y,d}$ $V_{z,d}$ [kN]	θ_y θ_z [°]	z_y z_z [m]	A_{sw} [cm²/m]	$A_{sw,min}$ [cm²/m]
-*	0.00	-	-	-	0.00	6.31
		-	-	-		
-*	-7.00	-	-	-	0.00	5.57
		-	-	-		

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Querkraftbewehrung erforderlich.

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anzahl	d_s [mm]	$A_{sl,vorh}$ [cm²]
Längsstäbe	15	Ø20	47.12

Querbewehrung

Lage	d_s [mm]	s_w [cm]	$A_{sw,vorh}$ [cm²/m]
Bügel	Ø10	24	6.54

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Erdwiderlager	OK	-∞
Tragfähigkeit	OK	0.59
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Setzung	OK	0.30

mb-Version Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

10.1.3 Pos. E0_FU1_PFG2_LG1 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-34

Geometrie

Pfahldurchmesser	d = 60 cm
Max. Länge	l = 7,0 m

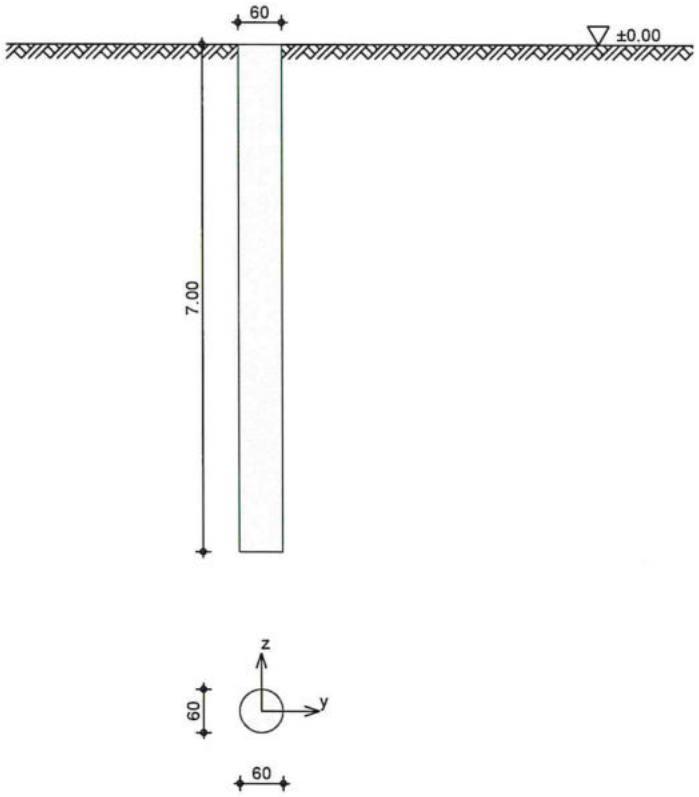
Belastung

Max. Bemessungslast, einschließlich Eigenlast der Pfahl	Nd = 550 kN

Pos. E0_FU1_PFG2_LG1 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-34 aus E0_FU1_L

System elastisch gebetteter Bohrpfahl

M 1:100



Bohrpfahl

Beton	Betonstahl	Lges [m]	Ds [m]
C 30/37	B 500SA	7.00	0.60

Bodenschichten

Name	hb [m]	ϕ [°]	γ, γ' [kN/m³]	Es [MN/m²]	ca, cp [kN/m²]	δa, δp [°]
Störungszone	999.00	30.0	19.0 11.0	8.000	5.0 0.0	15.3 -7.7

Parameter zur Ermittlung der Widerstands-Setzungs-Linien

Name	hb [m]	qs,k [MN/m²]	qb,k,0.00*Ds, qb,k,0.02*Ds [MN/m²]	qb,k,0.03*Ds, qb,k,0.10*Ds [MN/m²]
Störungszone	999.00	0.05	0.00 0.40	0.40 0.40

Expositionsklasse XC2

mb-Views Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Erddruck

Erddruck gem. DIN 4085:2017-08

Kote [m]	$e_{a,h}$ [kN/m²]	$e_{p,h}$ [kN/m²]	Δe_h [kN/m²]	$e^r_{p,y,h}$ [kN/m²]	$e^r_{p,z,h}$ [kN/m²]
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-1.00	3.6	71.3	67.7	79.8	79.8
-2.00	7.1	142.6	135.5	233.7	233.7
-3.00	11.7	213.8	202.2	425.0	425.0
-4.00	17.2	285.1	267.9	654.3	654.3
-5.00	22.7	356.4	333.7	914.4	914.4
-6.00	28.2	427.7	399.4	1202.0	1202.0
-7.00	33.7	499.0	465.2	1514.8	1514.8

Kombinationen

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
3	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ STR

Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
7	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ SLS

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
11	1.00*Gk	+1.00*Gk.Pfahl	+1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$A_{y,d,min}$ $A_{y,d,max}$ [kN/m]	Ek	$A_{z,d,min}$ $A_{z,d,max}$ [kN/m]
0.00	3	-464.40	3	0.00	3	0.00
	6	-274.00	3	0.00	3	0.00
-7.00	3	-531.20	3	0.00	3	0.00
	6	-323.48	3	0.00	3	0.00

GZ STR

Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]
0.00	7	-464.40	7	0.00	7	0.00
	10	-274.00	7	0.00	7	0.00
-7.00	7	-531.20	7	0.00	7	0.00
	10	-323.48	7	0.00	7	0.00

GZ SLS

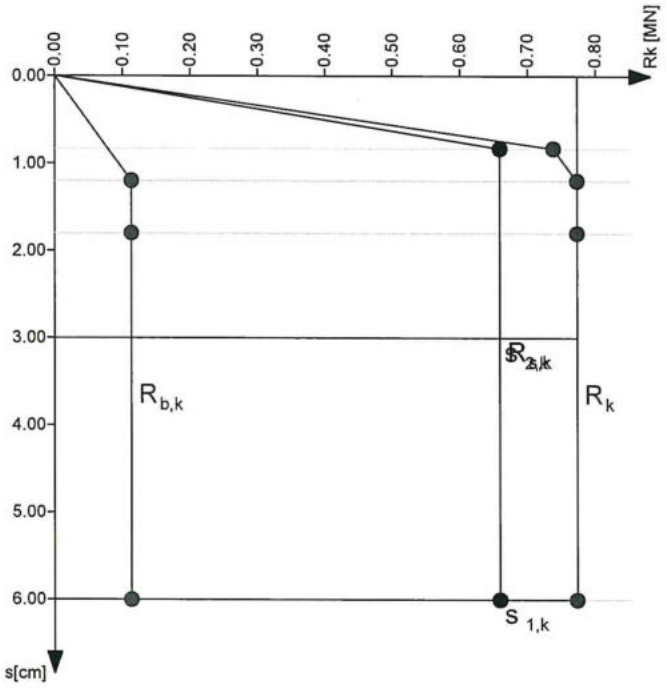
Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ [kN]	Ek	$N_{d,max}$ [kN]
0.00	11	-337.00	12	-274.00
-7.00	11	-386.48	12	-323.48

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZT)

Widerstands-Setzungs-Linie



Ermittlung der Mantelreibung

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	As,i [m²]	qs1,i,k [MN/m²]
Störungszone	0.00	-7.00	13.19	0.05

$R_{s,k} = \Sigma(q_{s1,i,k} * A_{s,i}) = 0.66$ MN

Ermittlung des Spitzendrucks

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	Ab [m²]	qb1,k [MN/m²]
Störungszone	-7.00	-999.00	0.28	0.40

$R_{b,k} = q_{b1,k} * A_b = 0.11$ MN

Widerstands-Setzungs-Linien

Stelle	s [cm]	Rs,k [MN]	Rb,k [MN]	Rk [MN]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ssg	0.83	0.66	0.08	0.74
0.02 D	1.20	0.66	0.11	0.77
0.03 D	1.80	0.66	0.11	0.77
0.10 D	6.00	0.66	0.11	0.77

Die Widerstands-Setzungs-Linie Rk wurde gemäß DIN 1054:2010-12, Zu 7.6.2.3 nach Erfahrungswerten aus Mantelreibung Rs,k und Spitzendruck Rb,k bestimmt. Die Bruchwerte für Mantelreibung und Spitzendruck wurden je Bodenschicht manuell vorgegeben.

Druck

Nachweis des Versagens unter Druck im GZ GEO-2

DIN EN 1997-1, 7.6.2.1

Ek	Fc,d [kN]		Rc,d [kN]	γb	η [-]
3	531.20	<	552.02	1.40	0.96

mb-Wiener Wasaun 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Nachweise (GZG)

Verschiebungen

Nachweis der Vertikalverschiebungen im GZ SLS

DIN EN 1997-1, 7.6.4.1

Ek	Art	$E_{2,d}$ [kN]		$R_{2,d}$ [kN]	$s_{2,k}$ [cm]	η [-]
11	Druck	386.48	<	772.83	3.0	0.50

Bemessung (GZT)

Stahlbetonbemessung gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Druck-/Zugbemessung

Ermittlung der Pfahlbewehrung

erf. Längsbew.

Ek	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	A_{sl} [cm²]	$A_{sl,min}$ [cm²]
-*	0.00	-	-	-	0.00	14.14
-*	-7.00	-	-	-	0.00	14.14

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Längsbewehrung erforderlich.

Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1536:2010-12

erf. Querkraftbew.

Ek	x [m]	$V_{y,d}$ $V_{z,d}$ [kN]	θ_y θ_z [°]	z_y z_z [m]	A_{sw} [cm²/m]	$A_{sw,min}$ [cm²/m]
-*	0.00	-	-	-	0.00	5.57
		-	-	-		
-*	-7.00	-	-	-	0.00	5.57
		-	-	-		

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Querkraftbewehrung erforderlich.

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anzahl	d_s [mm]	$A_{sl,vorh}$ [cm²]
Längsstäbe	**5**	**ø20**	15.71

Querbewehrung

Lage	d_s [mm]	s_w [cm]	$A_{sw,vorh}$ [cm²/m]
Bügel	**ø10**	**24**	6.54

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Tragfähigkeit	OK	0.96
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Setzung	OK	0.50

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

10_25

10.1.4 Pos. E0_FU1_PFG2_LG2 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-19

Geometrie

Pfahldurchmesser	d = 60 cm
Max. Länge	l = 11,0 m

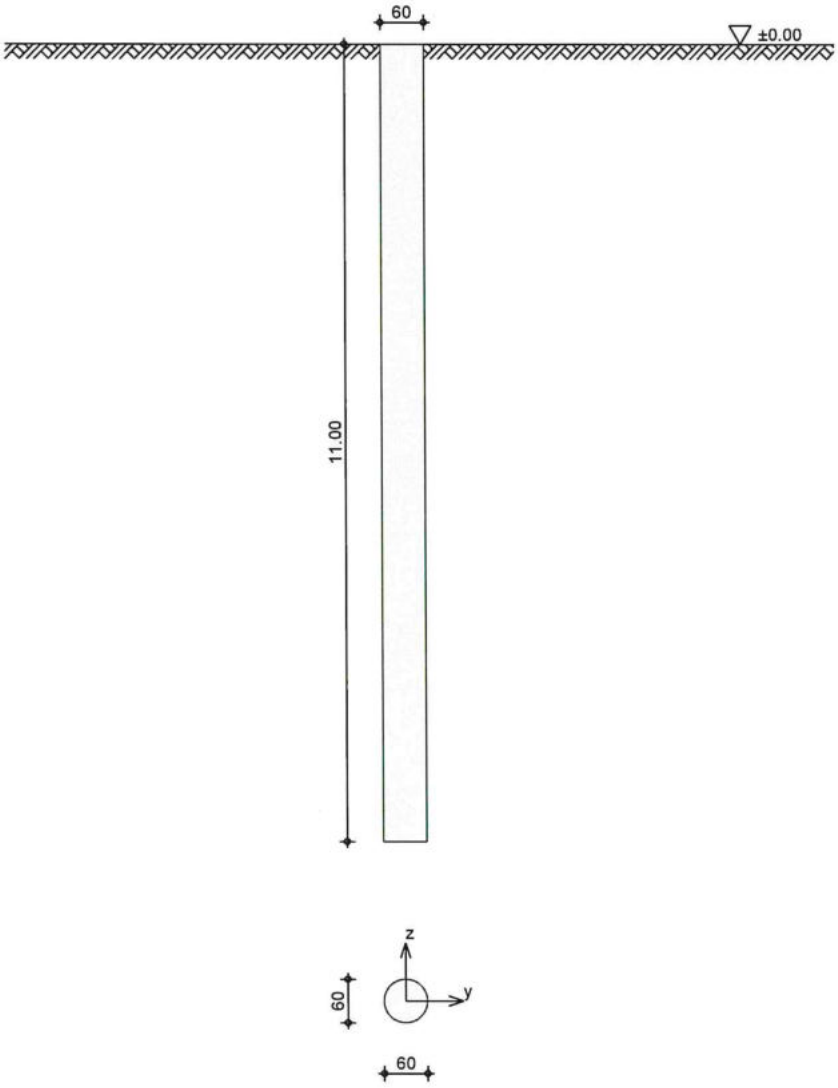
Belastung

Max. Bemessungslast, einschließlich Eigenlast der Pfahl	Nd = 820 kN

Pos. E0_FU1_PFG2_LG2 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-19 aus E0_FU1_L

System elastisch gebetteter Bohrpfahl

M 1:100



Bohrpfahl	Beton	Betonstahl	Lges [m]	Ds [m]
	C 30/37	B 500SA	11.00	0.60

Bodenschichten	Name	hb [m]	ϕ [°]	γ, γ' [kN/m³]	Es [MN/m²]	ca, cp [kN/m²]	δa, δp [°]
	Störungszone	999.00	30.0	19.0	8.000	5.0	15.3
				11.0		0.0	-7.7

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Parameter zur Ermittlung der Widerstands-Setzungs-Linien

Name	h_b [m]	$q_{s,k}$ [MN/m²]	$q_{b,k,0.00*Ds}$ $q_{b,k,0.02*Ds}$ [MN/m²]	$q_{b,k,0.03*Ds}$ $q_{b,k,0.10*Ds}$ [MN/m²]
Störungszone	999.00	0.05	0.00 0.40	0.40 0.40

Expositionsklasse XC2

Erddruck

Erddruck gem. DIN 4085:2017-08

Kote [m]	$e_{a,h}$ [kN/m²]	$e_{p,h}$ [kN/m²]	Δe_h [kN/m²]	$e^r_{p,y,h}$ [kN/m²]	$e^r_{p,z,h}$ [kN/m²]
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-1.00	3.6	71.3	67.7	79.8	79.8
-2.00	7.1	142.6	135.5	233.7	233.7
-3.00	11.7	213.8	202.2	425.0	425.0
-4.00	17.2	285.1	267.9	654.3	654.3
-5.00	22.7	356.4	333.7	914.4	914.4
-6.00	28.2	427.7	399.4	1202.0	1202.0
-7.00	33.7	499.0	465.2	1514.8	1514.8
-8.00	39.3	570.2	531.0	1850.7	1850.7
-9.00	44.8	641.5	596.7	2208.3	2208.3
-10.00	50.3	712.8	662.5	2586.4	2586.4
-11.00	55.8	784.1	728.3	2983.9	2983.9

Kombinationen

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
3	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ STR

Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
7	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ SLS

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
11	1.00*Gk	+1.00*Gk.Pfahl	+1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$A_{y,d,min}$ $A_{y,d,max}$ [kN/m]	Ek	$A_{z,d,min}$ $A_{z,d,max}$ [kN/m]
0.00	3	-709.80	3	0.00	3	0.00
	6	-448.00	3	0.00	3	0.00
-11.00	3	-814.77	3	0.00	3	0.00
	6	-525.75	3	0.00	3	0.00

GZ STR

Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]
0.00	7	-709.80	7	0.00	7	0.00
	10	-448.00	7	0.00	7	0.00
-11.00	7	-814.77	7	0.00	7	0.00
	10	-525.75	7	0.00	7	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

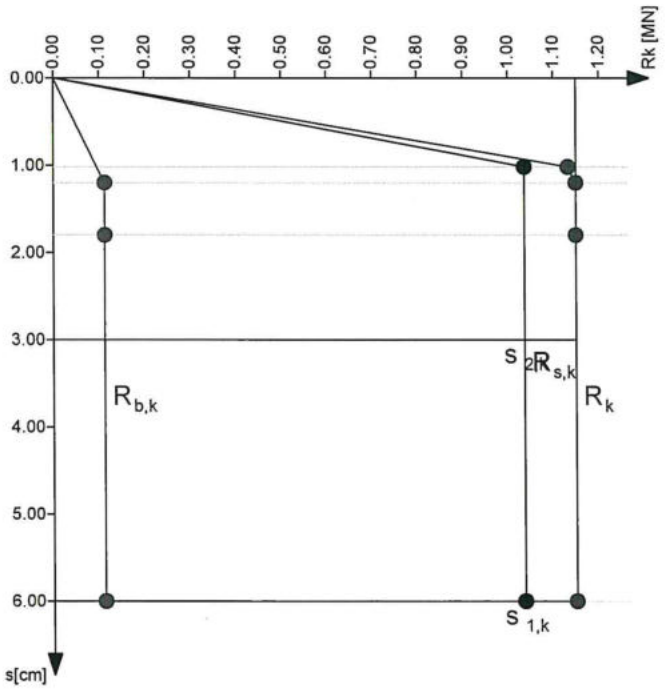
GZ SLS

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ [kN]	Ek	$N_{d,max}$ [kN]
0.00	11	-518.00	12	-448.00
-11.00	11	-595.75	12	-525.75

Nachweise (GZT)

Widerstands-Setzungs-Linie



Ermittlung der Mantelreibung

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	$A_{s,i}$ [m²]	$q_{s1,i,k}$ [MN/m²]
Störungszone	0.00	-11.00	20.73	0.05

$R_{s,k} = \Sigma(q_{s1,i,k} * A_{s,i}) = 1.04$ MN

Ermittlung des Spitzendrucks

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	A_b [m²]	$q_{b1,k}$ [MN/m²]
Störungszone	-11.00	-999.00	0.28	0.40

$R_{b,k} = q_{b1,k} * A_b = 0.11$ MN

Widerstands-Setzungs-Linien

Stelle	s [cm]	$R_{s,k}$ [MN]	$R_{b,k}$ [MN]	R_k [MN]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ssg	1.02	1.04	0.10	1.13
0.02 D	1.20	1.04	0.11	1.15
0.03 D	1.80	1.04	0.11	1.15
0.10 D	6.00	1.04	0.11	1.15

Die Widerstands-Setzungs-Linie R_k wurde gemäß DIN 1054:2010-12, Zu 7.6.2.3 nach Erfahrungswerten aus Mantelreibung $R_{s,k}$ und Spitzendruck $R_{b,k}$ bestimmt. Die Bruchwerte für Mantelreibung und Spitzendruck wurden je Bodenschicht manuell vorgegeben.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Druck

Nachweis des Versagens unter Druck im GZ GEO-2

DIN EN 1997-1, 7.6.2.1

Ek	$F_{c,d}$ [kN]		$R_{c,d}$ [kN]	γ_b	η [-]
3	814.77	<	821.30	1.40	0.99

Nachweise (GZG) Verschiebungen

Nachweis der Vertikalverschiebungen im GZ SLS

DIN EN 1997-1, 7.6.4.1

Ek	Art	$E_{2,d}$ [kN]		$R_{2,d}$ [kN]	$s_{2,k}$ [cm]	η [-]
11	Druck	595.75	<	1149.82	3.0	0.52

Bemessung (GZT)

Stahlbetonbemessung gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Druck-/Zugbemessung

Ermittlung der Pfahlbewehrung

erf. Längsbew.

Ek	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	A_{sl} [cm²]	$A_{sl,min}$ [cm²]
-*	0.00	-	-	-	0.00	14.14
-*	-11.00	-	-	-	0.00	14.14

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Längsbewehrung erforderlich.

Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1536:2010-12

erf. Querkraftbew.

Ek	x [m]	$V_{y,d}$ $V_{z,d}$ [kN]	θ_y θ_z [°]	z_y z_z [m]	A_{sw} [cm²/m]	$A_{sw,min}$ [cm²/m]
-*	0.00	-	-	-	0.00	5.57
		-	-	-		
-*	-11.00	-	-	-	0.00	5.57
		-	-	-		

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Querkraftbewehrung erforderlich.

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anzahl	d_s [mm]	$A_{sl,vorh}$ [cm²]
Längsstäbe	**5**	**ø20**	15.71

Querbewehrung

Lage	d_s [mm]	s_w [cm]	$A_{sw,vorh}$ [cm²/m]
Bügel	**ø10**	**24**	6.54

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Tragfähigkeit	OK	0.99
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Setzung	OK	0.52

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

10.1.5 Pos. E0_FU1_PFG2_LG3 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-42

Geometrie

Pfahldurchmesser	d = 60 cm
Max. Länge	l = 12,5 m

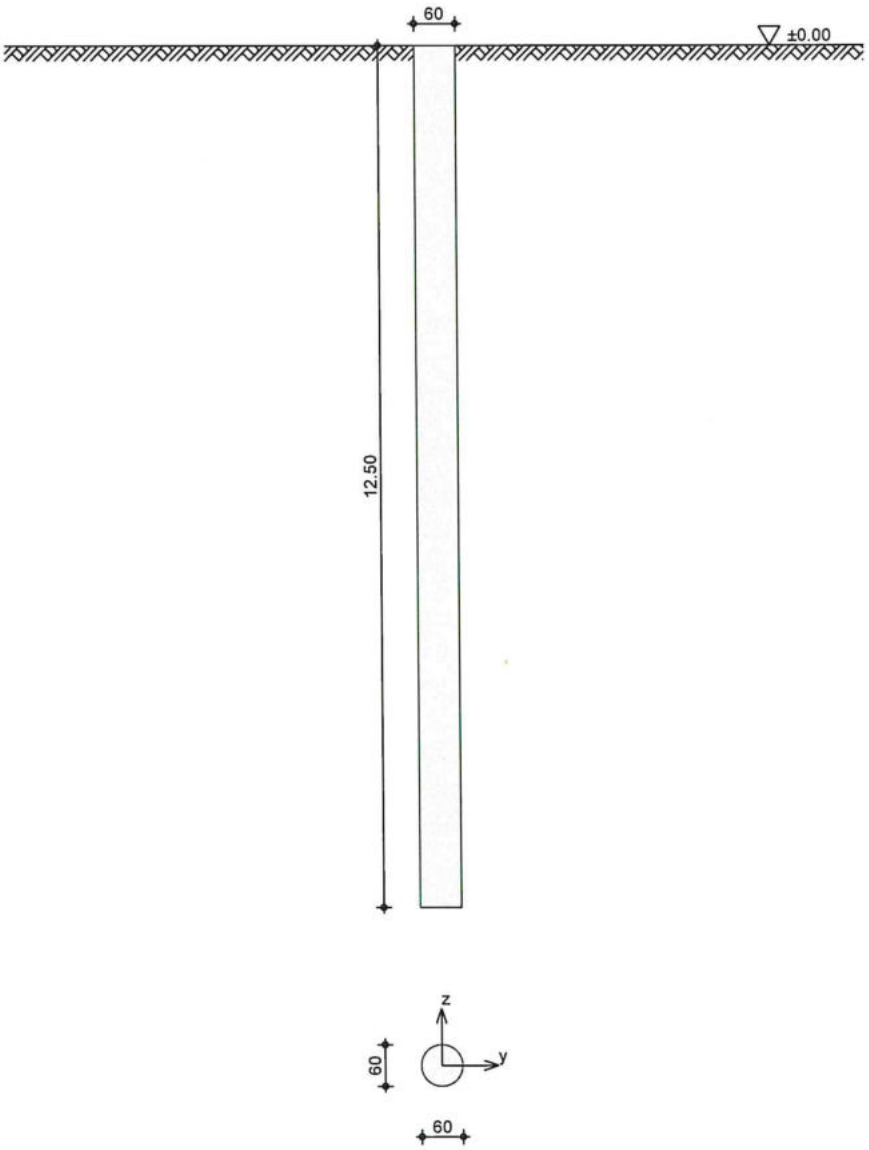
Belastung

Max. Bemessungslast, einschließlich Eigenlast der Pfahl	Nd = 920 kN

Pos. E0_FU1_PFG2_LG3 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-42 aus E0_FU1_L

System elastisch gebetteter Bohrpfahl

M 1:105



Bohrpfahl	Beton	Betonstahl	L_{ges} [m]	D_s [m]
	C 30/37	B 500SA	12.50	0.60

Bodenschichten	Name	h_b [m]	ϕ [°]	γ / γ' [kN/m³]	E_s [MN/m²]	c_a / c_p [kN/m²]	δ_a / δ_p [°]
	Störungszone	999.00	30.0	19.0 11.0	8.000	5.0 0.0	15.3 -7.7

mb-Version Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Parameter zur Ermittlung der Widerstands-Setzungs-Linien

Name	h_b [m]	$q_{s,k}$ [MN/m²]	$q_{b,k,0.00*Ds}$ $q_{b,k,0.02*Ds}$ [MN/m²]	$q_{b,k,0.03*Ds}$ $q_{b,k,0.10*Ds}$ [MN/m²]
Störungszone	999.00	0.05	0.00 0.40	0.40 0.40

Expositionsklasse XC2

Erddruck

Erddruck gem. DIN 4085:2017-08

Kote [m]	$e_{a,h}$ [kN/m²]	$e_{p,h}$ [kN/m²]	Δe_h [kN/m²]	$e^r_{p,y,h}$ [kN/m²]	$e^r_{p,z,h}$ [kN/m²]
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-1.00	3.6	71.3	67.7	79.8	79.8
-2.00	7.1	142.6	135.5	233.7	233.7
-3.00	11.7	213.8	202.2	425.0	425.0
-4.00	17.2	285.1	267.9	654.3	654.3
-5.00	22.7	356.4	333.7	914.4	914.4
-6.00	28.2	427.7	399.4	1202.0	1202.0
-7.00	33.7	499.0	465.2	1514.8	1514.8
-8.00	39.3	570.2	531.0	1850.7	1850.7
-9.00	44.8	641.5	596.7	2208.3	2208.3
-10.00	50.3	712.8	662.5	2586.4	2586.4
-11.00	55.8	784.1	728.3	2983.9	2983.9
-12.00	61.3	855.3	794.0	3399.9	3399.9
-12.50	64.1	891.0	826.9	3614.6	3614.6

Kombinationen

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
3	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ STR

Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
7	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ SLS

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
11	1.00*Gk	+1.00*Gk.Pfahl	+1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$A_{y,d,min}$ $A_{y,d,max}$ [kN/m]	Ek	$A_{z,d,min}$ $A_{z,d,max}$ [kN/m]
0.00	3	-796.95	3	0.00	3	0.00
	6	-497.00	3	0.00	3	0.00
-12.50	3	-916.23	3	0.00	3	0.00
	6	-585.36	3	0.00	3	0.00

GZ STR

Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]
0.00	7	-796.95	7	0.00	7	0.00
	10	-497.00	7	0.00	7	0.00
-12.50	7	-916.23	7	0.00	7	0.00
	10	-585.36	7	0.00	7	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

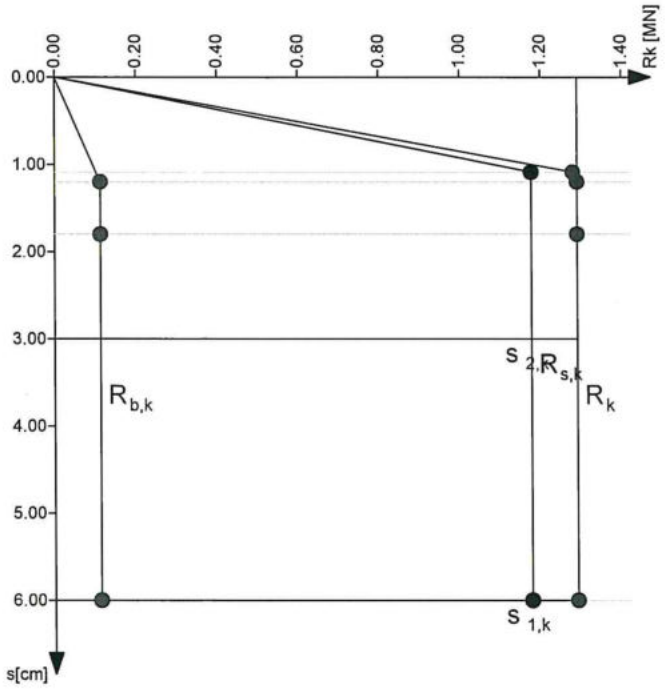
GZ SLS

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ [kN]	Ek	$N_{d,max}$ [kN]
0.00	11	-581.00	12	-497.00
-12.50	11	-669.36	12	-585.36

Nachweise (GZT)

Widerstands-Setzungs-Linie



Ermittlung der Mantelreibung

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	$A_{s,i}$ [m²]	$q_{s1,i,k}$ [MN/m²]
Störungszone	0.00	-12.50	23.56	0.05

$R_{s,k} = \Sigma(q_{s1,i,k} * A_{s,i}) = 1.18$ MN

Ermittlung des Spitzendrucks

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	A_b [m²]	$q_{b1,k}$ [MN/m²]
Störungszone	-12.50	-999.00	0.28	0.40

$R_{b,k} = q_{b1,k} * A_b = 0.11$ MN

Widerstands-Setzungs-Linien

Stelle	s [cm]	$R_{s,k}$ [MN]	$R_{b,k}$ [MN]	R_k [MN]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ssg	1.09	1.18	0.10	1.28
0.02 D	1.20	1.18	0.11	1.29
0.03 D	1.80	1.18	0.11	1.29
0.10 D	6.00	1.18	0.11	1.29

Die Widerstands-Setzungs-Linie R_k wurde gemäß DIN 1054:2010-12, Zu 7.6.2.3 nach Erfahrungswerten aus Mantelreibung $R_{s,k}$ und Spitzendruck $R_{b,k}$ bestimmt. Die Bruchwerte für Mantelreibung und Spitzendruck wurden je Bodenschicht manuell vorgegeben.

mb-Version Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Druck

Nachweis des Versagens unter Druck im GZ GEO-2

DIN EN 1997-1, 7.6.2.1

Ek	$F_{c,d}$ [kN]		$R_{c,d}$ [kN]	γ_b	η [-]
3	916.23	<	922.28	1.40	0.99

Nachweise (GZG) Verschiebungen

Nachweis der Vertikalverschiebungen im GZ SLS

DIN EN 1997-1, 7.6.4.1

Ek	Art	$E_{2,d}$ [kN]		$R_{2,d}$ [kN]	$s_{2,k}$ [cm]	η [-]
11	Druck	669.36	<	1291.19	3.0	0.52

Bemessung (GZT)

Stahlbetonbemessung gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Druck-/Zugbemessung

Ermittlung der Pfahlbewehrung

erf. Längsbew.

Ek	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	A_{sl} [cm²]	$A_{sl,min}$ [cm²]
-*	0.00	-	-	-	0.00	14.14
-*	-12.50	-	-	-	0.00	14.14

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Längsbewehrung erforderlich.

Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1536:2010-12

erf. Querkraftbew.

Ek	x [m]	$V_{y,d}$ $V_{z,d}$ [kN]	θ_y θ_z [°]	z_y z_z [m]	A_{sw} [cm²/m]	$A_{sw,min}$ [cm²/m]
-*	0.00	-	-	-	0.00	5.57
		-	-	-		
-*	-12.50	-	-	-	0.00	5.57
		-	-	-		

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Querkraftbewehrung erforderlich.

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anzahl	d_s [mm]	$A_{sl,vorh}$ [cm²]
Längsstäbe	**5**	**ø20**	15.71

Querbewehrung

Lage	d_s [mm]	s_w [cm]	$A_{sw,vorh}$ [cm²/m]
Bügel	**ø10**	**24**	6.54

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Tragfähigkeit	OK	0.99
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Setzung	OK	0.52

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

10.1.6 Pos. E0_FU1_PFG2_LG4 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-25

Geometrie

Pfahldurchmesser	d = 60 cm
Max. Länge	l = 15,0 m

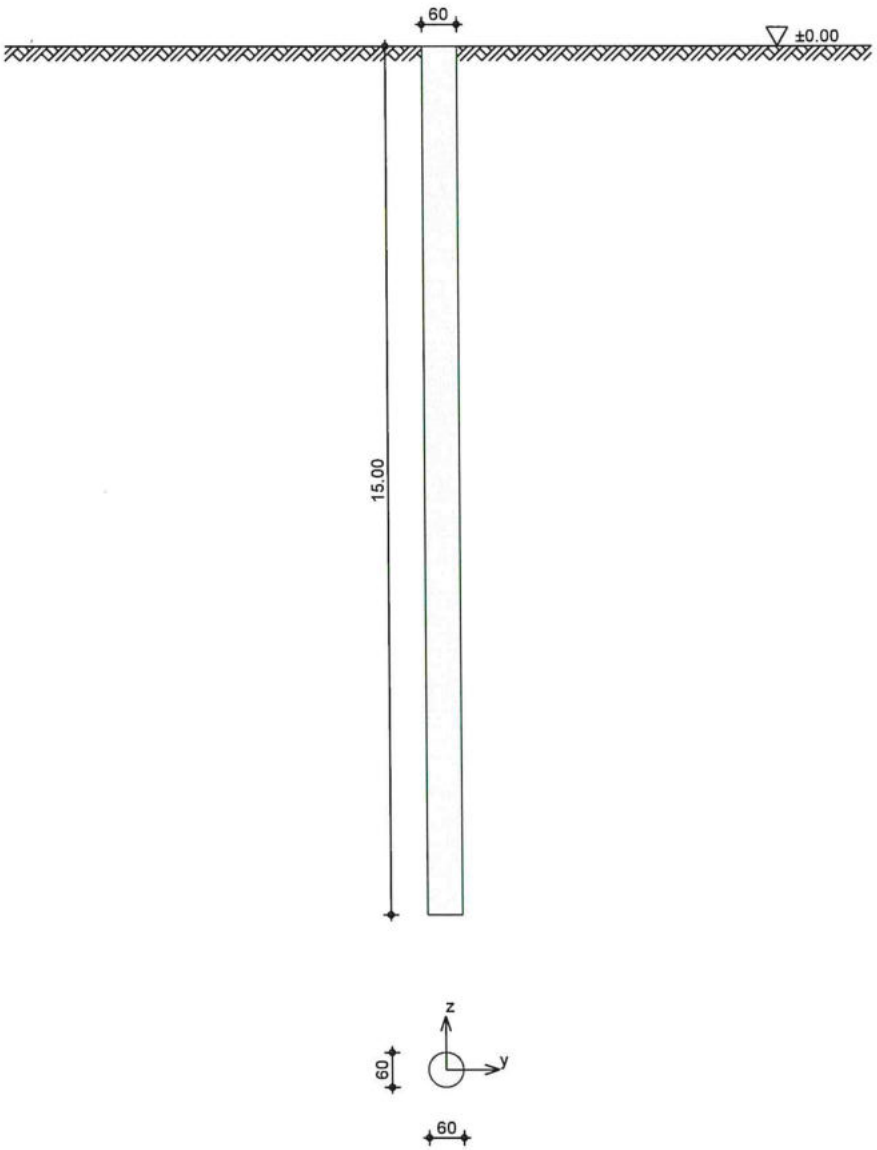
Belastung

Max. Bemessungslast, einschließlich Eigenlast der Pfahl	Nd = 1100 kN

Pos. E0_FU1_PFG2_LG4 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-25 aus E0_FU1_L

System elastisch gebetteter Bohrpfahl

M 1:125



Bohrpfahl	Beton	Betonstahl	Lges [m]	Ds [m]
	C 30/37	B 500SA	15.00	0.60

Bodenschichten	Name	hb [m]	ϕ [°]	γ / γ' [kN/m³]	Es [MN/m²]	ca / cp [kN/m²]	δa / δp [°]
	Störungszone	999.00	30.0	19.0 / 11.0	8.000	5.0 / 0.0	15.3 / -7.7

mb-Visual Version 2024 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH

Parameter zur Ermittlung der Widerstands-Setzungs-Linien

Name	h_b [m]	$q_{s,k}$ [MN/m²]	$q_{b,k,0.00*Ds}$ $q_{b,k,0.02*Ds}$ [MN/m²]	$q_{b,k,0.03*Ds}$ $q_{b,k,0.10*Ds}$ [MN/m²]
Störungszone	999.00	0.05	0.00 0.40	0.40 0.40

Expositionsklasse XC2

Erddruck

Erddruck gem. DIN 4085:2017-08

Kote [m]	$e_{a,h}$ [kN/m²]	$e_{p,h}$ [kN/m²]	Δe_h [kN/m²]	$e^r_{p,y,h}$ [kN/m²]	$e^r_{p,z,h}$ [kN/m²]
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-1.00	3.6	71.3	67.7	79.8	79.8
-2.00	7.1	142.6	135.5	233.7	233.7
-3.00	11.7	213.8	202.2	425.0	425.0
-4.00	17.2	285.1	267.9	654.3	654.3
-5.00	22.7	356.4	333.7	914.4	914.4
-6.00	28.2	427.7	399.4	1202.0	1202.0
-7.00	33.7	499.0	465.2	1514.8	1514.8
-8.00	39.3	570.2	531.0	1850.7	1850.7
-9.00	44.8	641.5	596.7	2208.3	2208.3
-10.00	50.3	712.8	662.5	2586.4	2586.4
-11.00	55.8	784.1	728.3	2983.9	2983.9
-12.00	61.3	855.3	794.0	3399.9	3399.9
-13.00	66.9	926.6	859.8	3833.6	3833.6
-14.00	72.4	997.9	925.5	4284.4	4284.4
-15.00	77.9	1069.2	991.3	4751.5	4751.5

Kombinationen

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
3	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ STR

Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
7	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ SLS

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
11	1.00*Gk	+1.00*Gk.Pfahl	+1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

GZ GEO-2

Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$A_{y,d,min}$ $A_{y,d,max}$ [kN/m]	Ek	$A_{z,d,min}$ $A_{z,d,max}$ [kN/m]
0.00	3	-950.70	3	0.00	3	0.00
	6	-552.00	3	0.00	3	0.00
-15.00	3	-1093.84	3	0.00	3	0.00
	6	-658.03	3	0.00	3	0.00

GZ STR

Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]
0.00	7	-950.70	7	0.00	7	0.00
	10	-552.00	7	0.00	7	0.00
-15.00	7	-1093.84	7	0.00	7	0.00
	10	-658.03	7	0.00	7	0.00

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

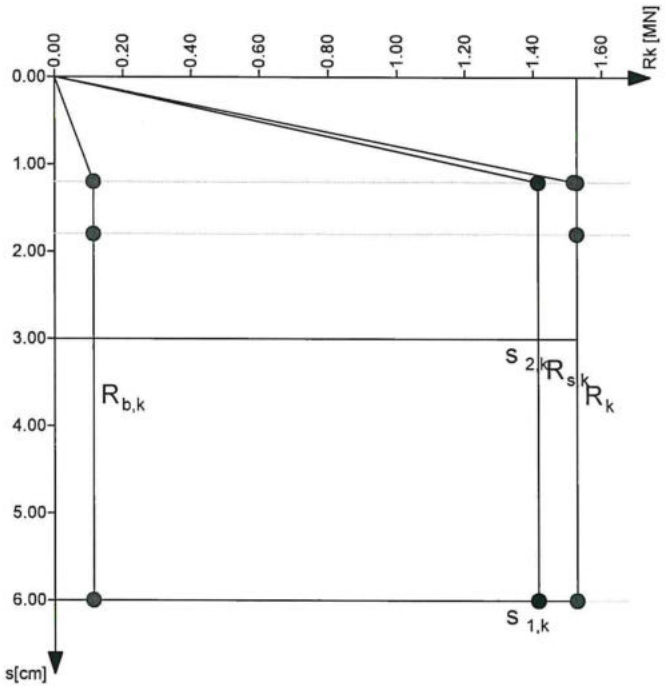
GZ SLS

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ [kN]	Ek	$N_{d,max}$ [kN]
0.00	11	-689.00	12	-552.00
-15.00	11	-795.03	12	-658.03

Nachweise (GZT)

Widerstands-Setzungs-Linie



Ermittlung der Mantelreibung

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	$A_{s,i}$ [m²]	$q_{s1,i,k}$ [MN/m²]
Störungszone	0.00	-15.00	28.27	0.05

$R_{s,k} = \Sigma(q_{s1,i,k} * A_{s,i}) = 1.41$ MN

Ermittlung des Spitzendrucks

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	A_b [m²]	$q_{b1,k}$ [MN/m²]
Störungszone	-15.00	-999.00	0.28	0.40

$R_{b,k} = q_{b1,k} * A_b = 0.11$ MN

Widerstands-Setzungs-Linien

Stelle	s [cm]	$R_{s,k}$ [MN]	$R_{b,k}$ [MN]	R_k [MN]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02 D	1.20	1.41	0.11	1.52
Ssg	1.21	1.41	0.11	1.53
0.03 D	1.80	1.41	0.11	1.53
0.10 D	6.00	1.41	0.11	1.53

Die Widerstands-Setzungs-Linie R_k wurde gemäß DIN 1054:2010-12, Zu 7.6.2.3 nach Erfahrungswerten aus Mantelreibung $R_{s,k}$ und Spitzendruck $R_{b,k}$ bestimmt. Die Bruchwerte für Mantelreibung und Spitzendruck wurden je Bodenschicht manuell vorgegeben.

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Druck

Nachweis des Versagens unter Druck im GZ GEO-2

DIN EN 1997-1, 7.6.2.1

Ek	$F_{c,d}$ [kN]		$R_{c,d}$ [kN]	γ_b	η [-]
3	1093.84	≈	1090.58	1.40	1.00

Nachweise (GZG)

Verschiebungen

Nachweis der Vertikalverschiebungen im GZ SLS

DIN EN 1997-1, 7.6.4.1

Ek	Art	$E_{2,d}$ [kN]		$R_{2,d}$ [kN]	$s_{2,k}$ [cm]	η [-]
11	Druck	795.03	<	1526.81	3.0	0.52

Bemessung (GZT)

Stahlbetonbemessung gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Druck-/Zugbemessung

Ermittlung der Pfahlbewehrung

erf. Längsbew.

Ek	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	A_{sl} [cm²]	$A_{sl,min}$ [cm²]
-*	0.00	-	-	-	0.00	14.14
-*	-15.00	-	-	-	0.00	14.14

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Längsbewehrung erforderlich.

Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1536:2010-12

erf. Querkraftbew.

Ek	x [m]	$V_{y,d}$ $V_{z,d}$ [kN]	θ_y θ_z [°]	z_y z_z [m]	A_{sw} [cm²/m]	$A_{sw,min}$ [cm²/m]
-*	0.00	-	-	-	0.00	5.57
		-	-	-		
-*	-15.00	-	-	-	0.00	5.57
		-	-	-		

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Querkraftbewehrung erforderlich.

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anzahl	d_s [mm]	$A_{sl,vorh}$ [cm²]
Längsstäbe	**5**	**ø20**	15.71

Querbewehrung

Lage	d_s [mm]	s_w [cm]	$A_{sw,vorh}$ [cm²/m]
Bügel	**ø10**	**24**	6.54

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Tragfähigkeit	OK	1.00
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Setzung	OK	0.52

mb-Vevor Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

10.1.7 Pos. E0_FU1_PFG2_LG5 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-29

Geometrie

Pfahldurchmesser	d = 60 cm
Max. Länge	l = 21,5 m

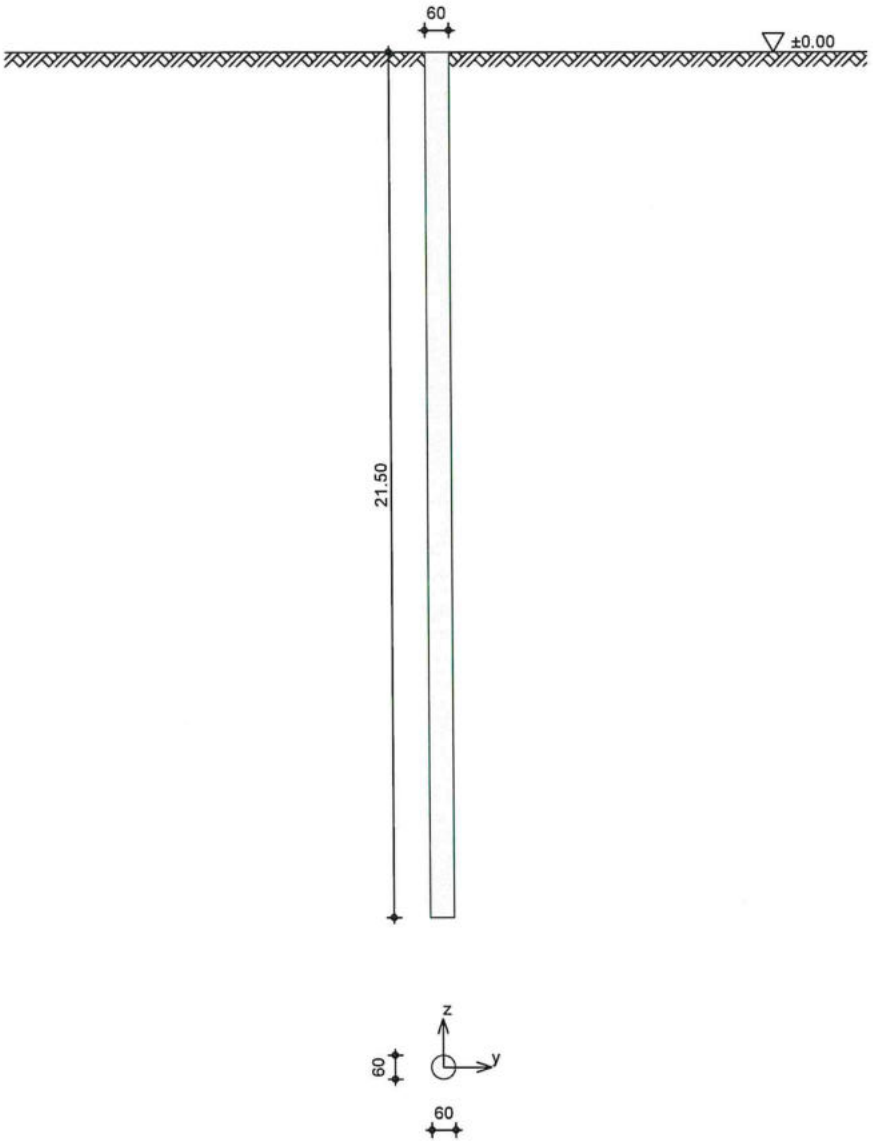
Belastung

Max. Bemessungslast, einschließlich Eigenlast der Pfahl	Nd = 1550 kN

Pos. E0_FU1_PFG2_LG5 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-29 aus E0_FU1_L

System elastisch gebetteter Bohrpfahl

M 1:180



Bohrpfahl	Beton	Betonstahl	Lges [m]	Ds [m]
	C 30/37	B 500SA	21.50	0.60

Bodenschichten	Name	hb [m]	ϕ [°]	γ, γ' [kN/m³]	Es [MN/m²]	ca, cp [kN/m²]	δa, δp [°]
	Störungszone	999.00	30.0	19.0 11.0	8.000	5.0 0.0	15.3 -7.7

mb-Vecor Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Parameter zur Ermittlung der Widerstands-Setzungs-Linien

Name	h_b [m]	$q_{s,k}$ [MN/m²]	$q_{b,k,0.00*Ds}$ $q_{b,k,0.02*Ds}$ [MN/m²]	$q_{b,k,0.03*Ds}$ $q_{b,k,0.10*Ds}$ [MN/m²]
Störungszone	999.00	0.05	0.00	0.40
			0.40	0.40

Expositionsklasse XC2

Erddruck

Erddruck gem. DIN 4085:2017-08

Kote [m]	$e_{a,h}$ [kN/m²]	$e_{p,h}$ [kN/m²]	Δe_h [kN/m²]	$er_{p,y,h}$ [kN/m²]	$er_{p,z,h}$ [kN/m²]
0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
-1.00	3.6	71.3	67.7	79.8	79.8
-2.00	7.1	142.6	135.5	233.7	233.7
-3.00	11.7	213.8	202.2	425.0	425.0
-4.00	17.2	285.1	267.9	654.3	654.3
-5.00	22.7	356.4	333.7	914.4	914.4
-6.00	28.2	427.7	399.4	1202.0	1202.0
-7.00	33.7	499.0	465.2	1514.8	1514.8
-8.00	39.3	570.2	531.0	1850.7	1850.7
-9.00	44.8	641.5	596.7	2208.3	2208.3
-10.00	50.3	712.8	662.5	2586.4	2586.4
-11.00	55.8	784.1	728.3	2983.9	2983.9
-12.00	61.3	855.3	794.0	3399.9	3399.9
-13.00	66.9	926.6	859.8	3833.6	3833.6
-14.00	72.4	997.9	925.5	4284.4	4284.4
-15.00	77.9	1069.2	991.3	4751.5	4751.5
-16.00	83.4	1140.5	1057.1	5234.5	5234.5
-17.00	88.9	1211.7	1122.8	5732.8	5732.8
-18.00	94.4	1283.0	1188.6	6246.0	6246.0
-19.00	100.0	1354.3	1254.3	6773.7	6773.7
-20.00	105.5	1425.6	1320.1	7315.4	7315.4
-21.00	111.0	1496.9	1385.9	7870.9	7870.9
-21.50	113.8	1532.5	1418.7	8153.7	8153.7

Kombinationen

GZ GEO-2 — Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
3	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ STR — Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
7	1.35*Gk	+1.35*Gk.Pfahl	+1.50*Qk.N

GZ SLS — Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

Ek	Σ (γ*ψ * EW)		
11	1.00*Gk	+1.00*Gk.Pfahl	+1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

GZ GEO-2 — Grenzzustand des Versagens von Bauwerken/Baugrund

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$A_{y,d,min}$ $A_{y,d,max}$ [kN/m]	Ek	$A_{z,d,min}$ $A_{z,d,max}$ [kN/m]
0.00	3	-1322.85	3	0.00	3	0.00
	6	-751.00	3	0.00	3	0.00
-21.50	3	-1528.02	3	0.00	3	0.00
	6	-902.97	3	0.00	3	0.00

mb-Version Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

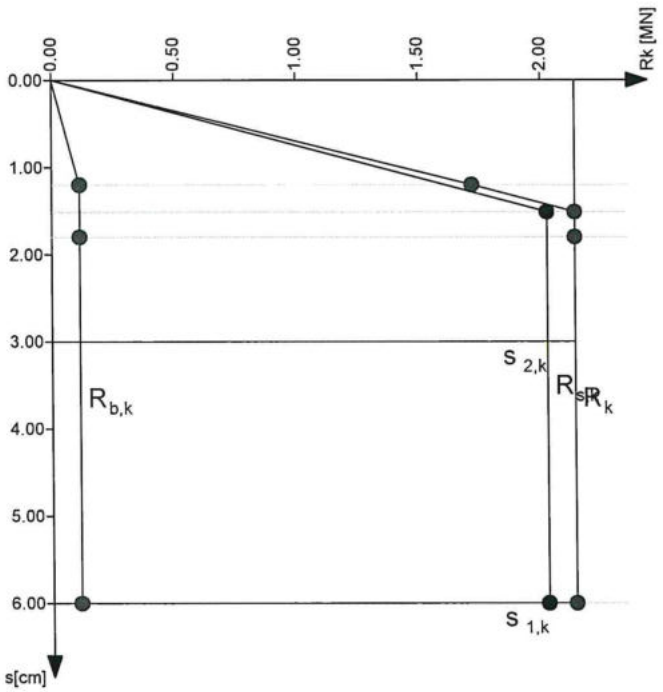
GZ STR — Grenzzustand des Versagens von Bauteilen

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ $N_{d,max}$ [kN]	Ek	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]
0.00	7	-1322.85	7	0.00	7	0.00
	10	-751.00	7	0.00	7	0.00
-21.50	7	-1528.02	7	0.00	7	0.00
	10	-902.97	7	0.00	7	0.00

GZ SLS — Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

x [m]	Ek	$N_{d,min}$ [kN]	Ek	$N_{d,max}$ [kN]
0.00	11	-957.00	12	-751.00
-21.50	11	-1108.97	12	-902.97

Nachweise (GZT)
Widerstands-Setzungs-Linie



Ermittlung der Mantelreibung

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	$A_{s,i}$ [m²]	$q_{s1,i,k}$ [MN/m²]
Störungszone	0.00	-21.50	40.53	0.05

$R_{s,k} = \Sigma(q_{s1,i,k} * A_{s,i}) = 2.03$ MN

Ermittlung des Spitzendrucks

Bodenschicht	von [m]	bis [m]	A_b [m²]	$q_{b1,k}$ [MN/m²]
Störungszone	-21.50	-999.00	0.28	0.40

$R_{b,k} = q_{b1,k} * A_b = 0.11$ MN

Widerstands-Setzungs-Linien

Stelle	s [cm]	$R_{s,k}$ [MN]	$R_{b,k}$ [MN]	R_k [MN]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02 D	1.20	1.61	0.11	1.72
Ssg	1.51	2.03	0.11	2.14

mb-Version Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Stelle	s [cm]	Rs,k [MN]	Rb,k [MN]	Rk [MN]
0.03 D	1.80	2.03	0.11	2.14
0.10 D	6.00	2.03	0.11	2.14

Die Widerstands-Setzungs-Linie Rk wurde gemäß DIN 1054:2010-12, Zu 7.6.2.3 nach Erfahrungswerten aus Mantelreibung Rs,k und Spitzendruck Rb,k bestimmt. Die Bruchwerte für Mantelreibung und Spitzendruck wurden je Bodenschicht manuell vorgegeben.

Druck

Nachweis des Versagens unter Druck im GZ GEO-2

DIN EN 1997-1, 7.6.2.1

Ek	Fc,d [kN]		Rc,d [kN]	γb	η [-]
3	1528.02	<	1528.16	1.40	1.00

Nachweise (GZG) Verschiebungen

Nachweis der Vertikalverschiebungen im GZ SLS

DIN EN 1997-1, 7.6.4.1

Ek	Art	E2,d [kN]		R2,d [kN]	S2,k [cm]	η [-]
11	Druck	1108.97	<	2139.42	3.0	0.52

Bemessung (GZT)

Stahlbetonbemessung gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Druck-/Zugbemessung

Ermittlung der Pfahlbewehrung

erf. Längsbew.

Ek	x [m]	Nd [kN]	My,d [kNm]	Mz,d [kNm]	Asl [cm²]	Asl,min [cm²]
-*	0.00	-	-	-	0.00	14.14
-*	-21.50	-	-	-	0.00	14.14

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Längsbewehrung erforderlich.

Mindestlängsbewehrung nach DIN EN 1536:2010-12

erf. Querkraftbew.

Ek	x [m]	Vy,d Vz,d [kN]	θy θz [°]	zy zz [m]	Asw [cm²/m]	Asw,min [cm²/m]
-*	0.00	-	-	-	0.00	5.57
		-	-	-		
-*	-21.50	-	-	-	0.00	5.57
		-	-	-		

*: Unter den gegebenen Lasten wird keine statische Querkraftbewehrung erforderlich.

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anzahl	ds [mm]	Asl,vorh [cm²]
Längsstäbe	**5**	**ø20**	15.71

Querbewehrung

Lage	ds [mm]	sw [cm]	Asw,vorh [cm²/m]
Bügel	**ø10**	**24**	6.54

mb-Viewer Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung — Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) — Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Tragfähigkeit	OK	1.00
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG) — Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Setzung	OK	0.52

mb-Version Version 2024 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

10.1.8 Pos. E0_FU1_PFG2_LG6 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-32

Geometrie

Pfahldurchmesser	d = 60 cm
Max. Länge	l = 18,5 m

Belastung

Max. Bemessungslast, einschließlich Eigenlast der Pfahl	Nd = 1900 kN

Gruppenfaktor

Doppelpfahl

10_47

Pfahlgeometrie

Durchmesser $d := 60\ \text{cm}$ $\qquad \gamma := 1,4$

Fläche $A_b := \left(\pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2\right) = 0,2827\ \text{m}^2$

Umfang $S := 2 \cdot \pi \cdot \frac{d}{2} = 1,885\ \text{m}$

Doppelpfahl

Fläche $A_{2x} := 2 \cdot A_b = 0,5655\ \text{m}^2$

Ersatz $d_{2x} := \sqrt{A_{2x} \cdot \frac{4}{\pi}} = 0,8485\ \text{m}$

Umfang $S_{2x} := d_{2x} \cdot \pi = 2,6657\ \text{m}$

Dreiergruppe

Fläche $A_{3x} := 3 \cdot A_b = 0,8482\ \text{m}^2$

Ersatz $d_{3x} := \sqrt{A_{3x} \cdot \frac{4}{\pi}} = 1,0392\ \text{m}$

Umfang $S_{3x} := d_{3x} \cdot \pi = 3,2648\ \text{m}$

Vierfachpfähle

Fläche $A_{4x} := 4 \cdot A_b = 1,131\ \text{m}^2$

Ersatz $d_{4x} := \sqrt{A_{4x} \cdot \frac{4}{\pi}} = 1,2\ \text{m}$

Umfang $S_{4x} := d_{4x} \cdot \pi = 3,7699\ \text{m}$

Baugrund

Kennwerte für Bohrpfahlgründung gem. Gutachten vom 19.09.23:

Tabelle 3: Kennwerte für Bohrpfahlgründungen

Nr.	Schicht	Bezogene Pfahlkopfsetzung s/D_s	Bruchwert der Mantelreibung q_{sk} [MN/m²]	Bruchwert des Pfahlspitzenwiderstands $q_{b,k}$ [MN/m²]-
1a, 1b, 2a, 2b, 3a	Auffüllungen, Hangbildungen, Auelehm	-	-	-
3b	Flusskiese	0,02	0,12	1,0
		0,03		1,3
		0,1		3,0
4a	Festgestein, zersetzt und sehr stark verwittert		0,25	1,5
4b	Festgestein, mäßig verwittert		1,0	6
5	Mylonit der Störungszone (KB02)	0,02	0,05	0,4
		0,03		0,5
		0,1		0,9

* nicht vollständig erkundet

Spitzenwiderstand $q_{bk} := 0,4\ \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$ $\qquad q_{bd} := \frac{1}{\gamma} \cdot q_{bk} = 0,2857\ \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$

Mantelreibung $q_{sk} := 0,05\ \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$ $\qquad q_{sd} := \frac{1}{\gamma} \cdot q_{sk} = \frac{1}{28}\ \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$

10-48

Berechnung der erf. Pfahllänge

Pfahlwiderstand $R_d := q_{bd} \cdot A_b + q_{sd} \cdot S \cdot h$

Annahme TWI $R_d := 1900\ \text{kN}$

erforderliche Pfahllänge in Schicht 5 $h := \frac{R_d - q_{bd} \cdot A_b}{q_{sd} \cdot S} = 27{,}0235\ \text{m}$

erforderliche Pfahllänge in Schicht 5 mit Gruppenfaktor 2x $h := \frac{R_d - q_{bd} \cdot A_{2x}}{q_{sd} \cdot S_{2x}} = 18{,}26\ \text{m}$

erforderliche Pfahllänge in Schicht 5 mit Gruppenfaktor 3x $h := \frac{R_d - q_{bd} \cdot A_{3x}}{q_{sd} \cdot S_{3x}} = 14{,}2164\ \text{m}$

erforderliche Pfahllänge in Schicht 5 mit Gruppenfaktor 4x $h := \frac{R_d - q_{bd} \cdot A_{4x}}{q_{sd} \cdot S_{4x}} = 11{,}7117\ \text{m}$

10.1.9 Pos. E0_FU1_PFG2_LG7 Stahlbeton-Bohrpfahl BPF-24

Geometrie

Pfahldurchmesser	d = 60 cm
Max. Länge	l = 19,5 m

Belastung

Max. Bemessungslast, einschließlich Eigenlast der Pfahl	Nd = 2500 kN

Gruppenfaktor

3-Fachpfähle

10-50

Pfahlgeometrie

Durchmesser $d := 60\ \text{cm}$ $\gamma := 1,4$

Fläche $A_b := \left(\pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2\right) = 0,2827\ \text{m}^2$

Umfang $S := 2 \cdot \pi \cdot \frac{d}{2} = 1,885\ \text{m}$

Doppelpfahl

Fläche $A_{2x} := 2 \cdot A_b = 0,5655\ \text{m}^2$

Ersatz $d_{2x} := \sqrt{A_{2x} \cdot \frac{4}{\pi}} = 0,8485\ \text{m}$

Umfang $S_{2x} := d_{2x} \cdot \pi = 2,6657\ \text{m}$

Dreiergruppe

Fläche $A_{3x} := 3 \cdot A_b = 0,8482\ \text{m}^2$

Ersatz $d_{3x} := \sqrt{A_{3x} \cdot \frac{4}{\pi}} = 1,0392\ \text{m}$

Umfang $S_{3x} := d_{3x} \cdot \pi = 3,2648\ \text{m}$

Vierfachpfähle

Fläche $A_{4x} := 4 \cdot A_b = 1,131\ \text{m}^2$

Ersatz $d_{4x} := \sqrt{A_{4x} \cdot \frac{4}{\pi}} = 1,2\ \text{m}$

Umfang $S_{4x} := d_{4x} \cdot \pi = 3,7699\ \text{m}$

Baugrund

Kennwerte für Bohrpfahlgründung gem. Gutachten vom 19.09.23:

Tabelle 3: Kennwerte für Bohrpfahlgründungen

Nr.	Schicht	Bezogene Pfahlkopfsetzung s/D$_s$	Bruchwert der Mantelreibung q_{sk} [MN/m²]	Bruchwert des Pfahlspitzenwiderstands $q_{b,k}$ [MN/m²]-
1a, 1b, 2a, 2b, 3a	Auffüllungen, Hangbildungen, Auelehm	-	-	-
3b	Flusskiese	0,02	0,12	1,0
		0,03		1,3
		0,1		3,0
4a	Festgestein, zersetzt und sehr stark verwittert		0,25	1,5
4b	Festgestein, mäßig verwittert		1,0	6
5	Mylonit der Störungszone (KB02)	0,02	0,05	0,4
		0,03		0,5
		0,1		0,9

* nicht vollständig erkundet

Spitzenwiderstand $q_{bk} := 0,4\ \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$ $q_{bd} := \frac{1}{\gamma} \cdot q_{bk} = 0,2857\ \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$

Mantelreibung $q_{sk} := 0,05\ \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$ $q_{sd} := \frac{1}{\gamma} \cdot q_{sk} = \frac{1}{28}\ \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$

10-51

Berechnung der erf. Pfahllänge

Pfahlwiderstand

$$R_d := q_{bd} \cdot A_b + q_{sd} \cdot S \cdot h$$

Annahme TWI

$$R_d := 2500\ \text{kN}$$

erforderliche Pfahllänge in Schicht 5

$$h := \frac{R_d - q_{bd} \cdot A_b}{q_{sd} \cdot S} = 35,9362\ \text{m}$$

erforderliche Pfahllänge in Schicht 5 mit Gruppenfaktor 2x

$$h := \frac{R_d - q_{bd} \cdot A_{2x}}{q_{sd} \cdot S_{2x}} = 24,5622\ \text{m}$$

erforderliche Pfahllänge in Schicht 5 mit Gruppenfaktor 3x

$$h := \frac{R_d - q_{bd} \cdot A_{3x}}{q_{sd} \cdot S_{3x}} = 19,3621\ \text{m}$$

erforderliche Pfahllänge in Schicht 5 mit Gruppenfaktor 4x

$$h := \frac{R_d - q_{bd} \cdot A_{4x}}{q_{sd} \cdot S_{4x}} = 16,1681\ \text{m}$$

M-1

11 Pos. U1_FU1 Fundament unter Ebene U1

Die Lasten aus den Kellerwenden werden über Streifenfundamente in den Baugrund abgetragen.

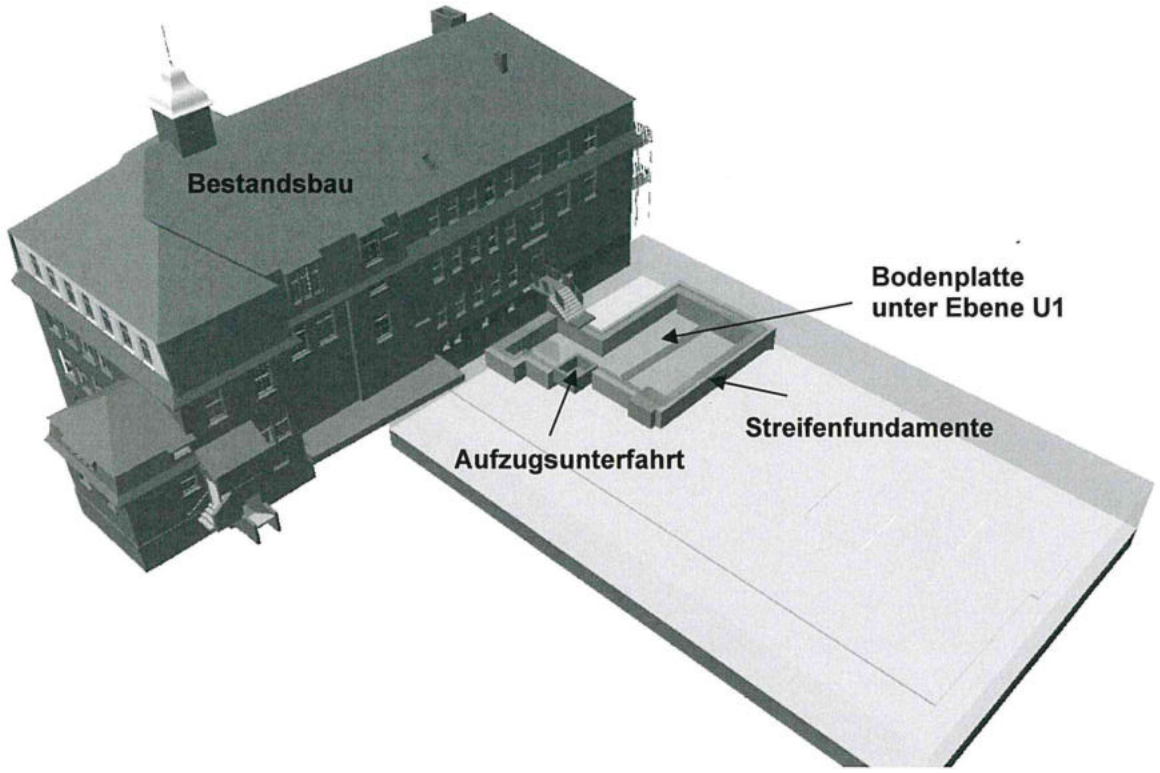


Bild 11-1: Grafische Darstellung der Bodenplatte unter Ebene U1

Betondeckung Oberseite
Expositionsklasse:

	Bewehrungskorrosion			**Betonangriff**			**Beton-korrosion**
Risiko	Karbonati-sierung, Wasser-druck	Korrosion durch Chloride	Chlorid Meer	Frost Taumittel	Chemi-scher Angriff	Ver-schleiß	Alkali-Kie-selsäu-rereaktion
	XC	**XD**	**XS**	**XF**	**XA**	**XM**	**WO, WF, WA, WS**
Klasse	1						WO
Mindestdruck-festigkeits-klasse	C16/20						
d_s [mm]	10 bis 20						
c_{min} [mm]	10						
Überwachung	1						

$\Delta c = 10$ mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 10 + 10 = 20$ mm
gewählt: **c_{nom} = 3,5 cm (oben)**

11.2

Betondeckung Unterseite

Expositionsklasse:

	Bewehrungskorrosion			**Betonangriff**			**Beton-korrosion**
Risiko	Karbonati-sierung, Wasser-druck	Korrosion durch Chloride	Chlorid Meer	Frost Taumittel	Chemi-scher Angriff	Ver-schleiß	Alkali-Kie-selsäu-rereaktion
	XC	**XD**	**XS**	**XF**	**XA**	**XM**	**WO, WF, WA, WS**
Klasse	2				2		WA
Mindestdruck-festigkeits-klasse	C16/20				C35/45		
d_s [mm]	10 bis 20						
c_{min} [mm]	20						
Überwachung	1						

Δc = 15 mm
oben : $c_{nom} = c_{min} + \Delta c$ = 20 + 15 = 35 mm + (20 mm gegen Sauberkeitsbeton) = 55 mm
gewählt: **c_{nom} = 5,5 cm (unten)**

Plattendicke
Gewählt: **h = 30 cm**

Material

Beton	C25/30 WU-Beton
Baustahl	BSt500S; BSt500M

Belastung

Aufbau	g = 2,50 kN/m²
Nutzlast	q = 5,00 kN/m²

Linienlasten aus Wänden

Baugrund

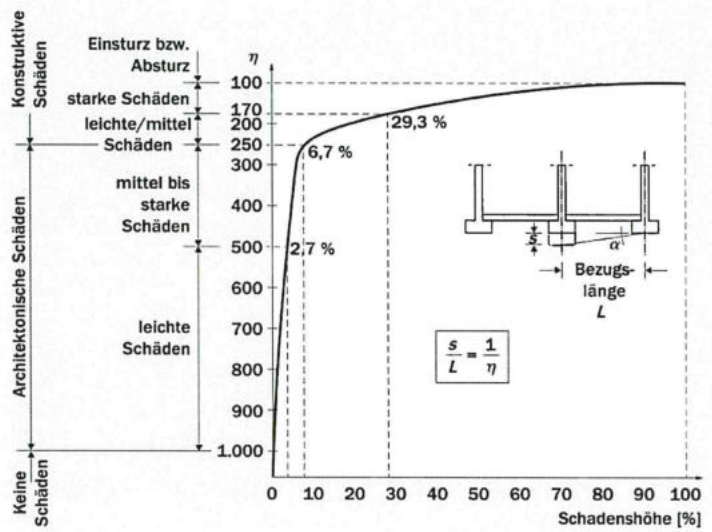
Annahme TWI
Bettungsmodul ks = 1000 kN/m³

Verformung

11.3

Der genauere Verformungsnachweis wird mit den quasi-ständigen Lasten gesondert geführt (max. Durchbiegung unter Dauerlast). Die mittels der FEM berechneten elastischen Formänderungen werden auf Setzungsunterschiede im Plattenbereich überprüft. Der Zustand II (gerissener Beton) sowie Schwinden und Kriechen führt nur zu einer geringen Beeinflussung der Setzungsunterschiede.

Die ermittelten Setzungsdifferenzen (Verformungsunterschiede) sollen den Betrag von L/500 nicht überschreiten.



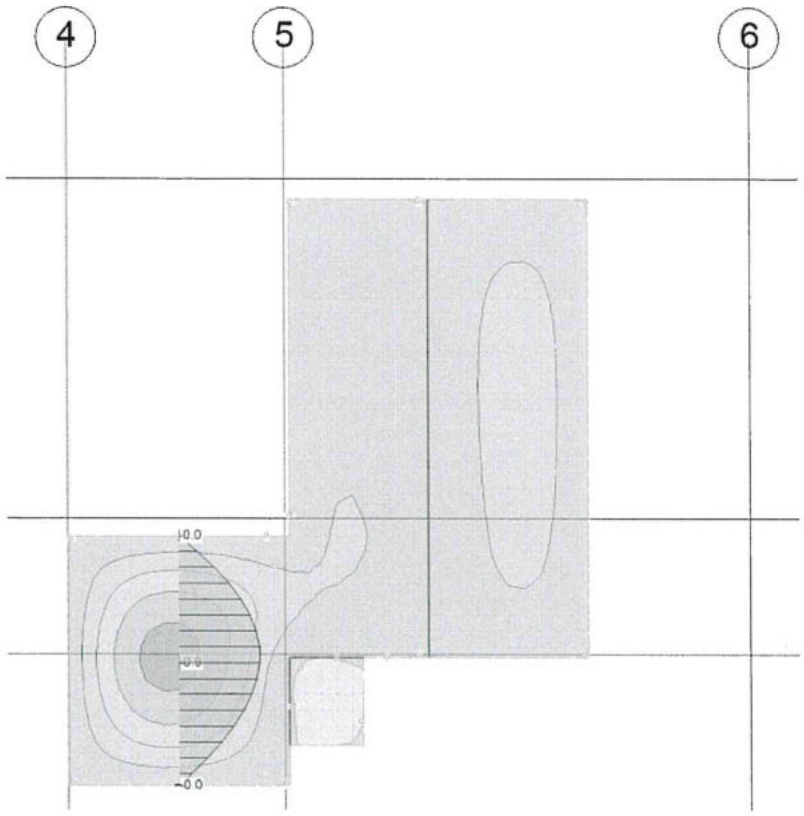


Bild 11-2: Elastische Verformungen aus LK-1

Mindestbewehrung

Bodenplattedicke d=30 cm
Gewählt o.L/u.L. d10/10cm

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	30	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	5,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		26,0	24,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	6,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	25	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,56	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	55	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
C_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	20	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite Begriff	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\,h \cdot b$	1500	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\emptyset_s^*}}$		248	215	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,3	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^*$	=		23	23	
	$(\emptyset_s 8(h-d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			60	90	[mm]
	$(\emptyset s \cdot f_{ct0})/ f_{ct,eff}$			23	23	
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\,h$	15	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,28	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\,f_{ctm}$		1,28	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	[(0,52-0,8)(h-30)/(80-30)]+0,8		0,80	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / \sigma_s$		6,20	7,16	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$		d10/10	7,85	7,85	[cm²/m]

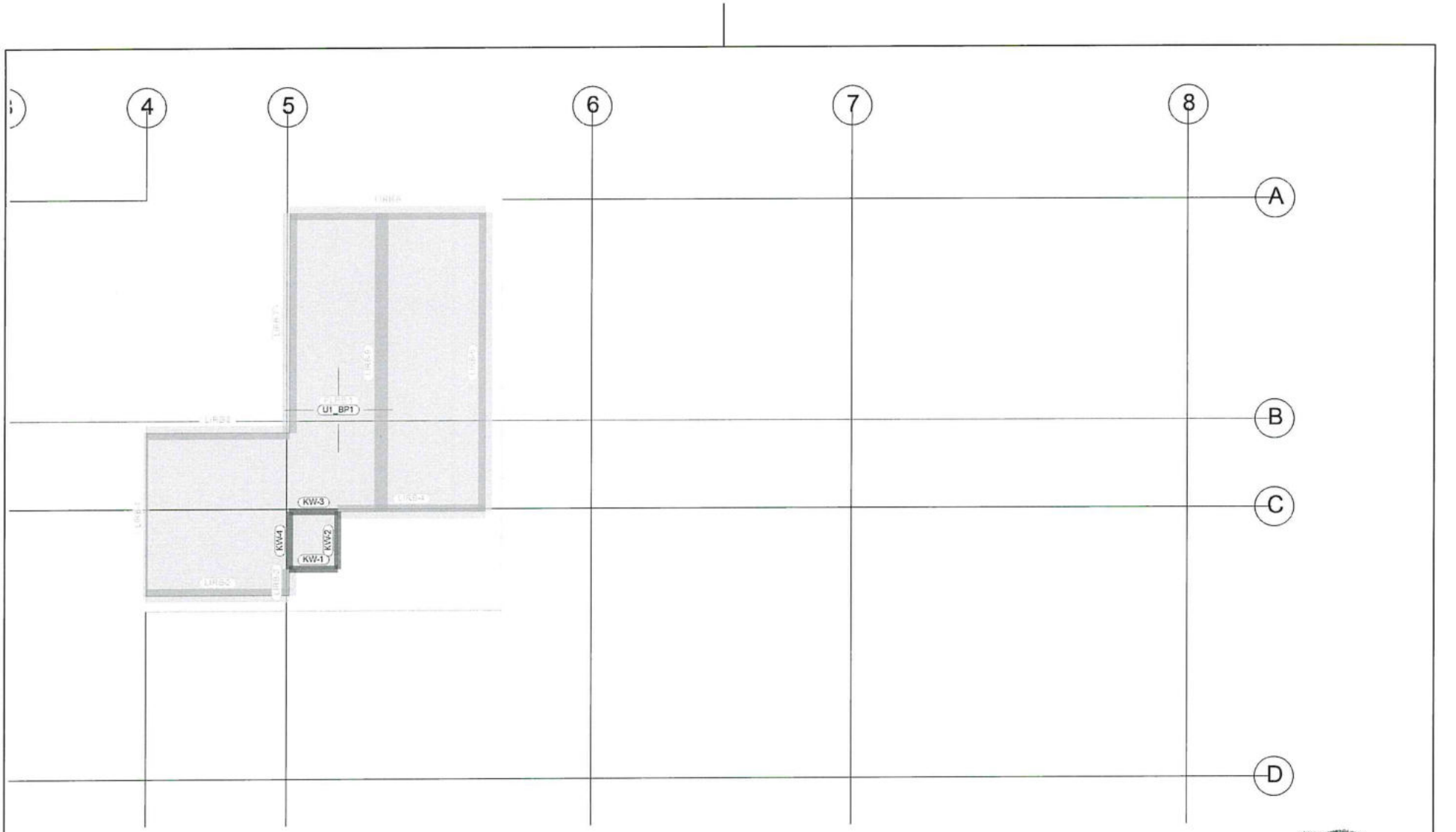
Mindestbewehrung

Bodenplattedicke d=30 cm
Gewählt o.L d10/10cm
u.L d12/12,5cm

Eingabe Geometrie	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Dicke	h	=	30	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	5,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		26,0	24,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	6,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	25	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,56	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	55	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
C_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	20	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite Begriff	Symbole		Wert	Wert oben	Wert unten	Einheit
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\ h \cdot b$	1500	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\varnothing_s^*}}$		248	175	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,2	[mm]
Grenzdurchmesser	$\varnothing_s^*$	=		23	23	
	$(\varnothing_s\, 8(h-d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			60	90	[mm]
	$(\varnothing s \cdot f_{ct0})/ f_{ct,eff}$			23	23	
gewählte Stabdurchmesser	$\varnothing_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\ h$	15	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,28	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\ f_{ctm}$		1,28	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	[(0,52-0,8)(h-30)/(80-30)]+0,8		0,80	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / \sigma_s$		6,20	8,77	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$	d10/10,	d12/12,5	7,85	9,05	[cm²/m]

nib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



Bauteil-Positionen

Trag Werk

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_U1_FU1**

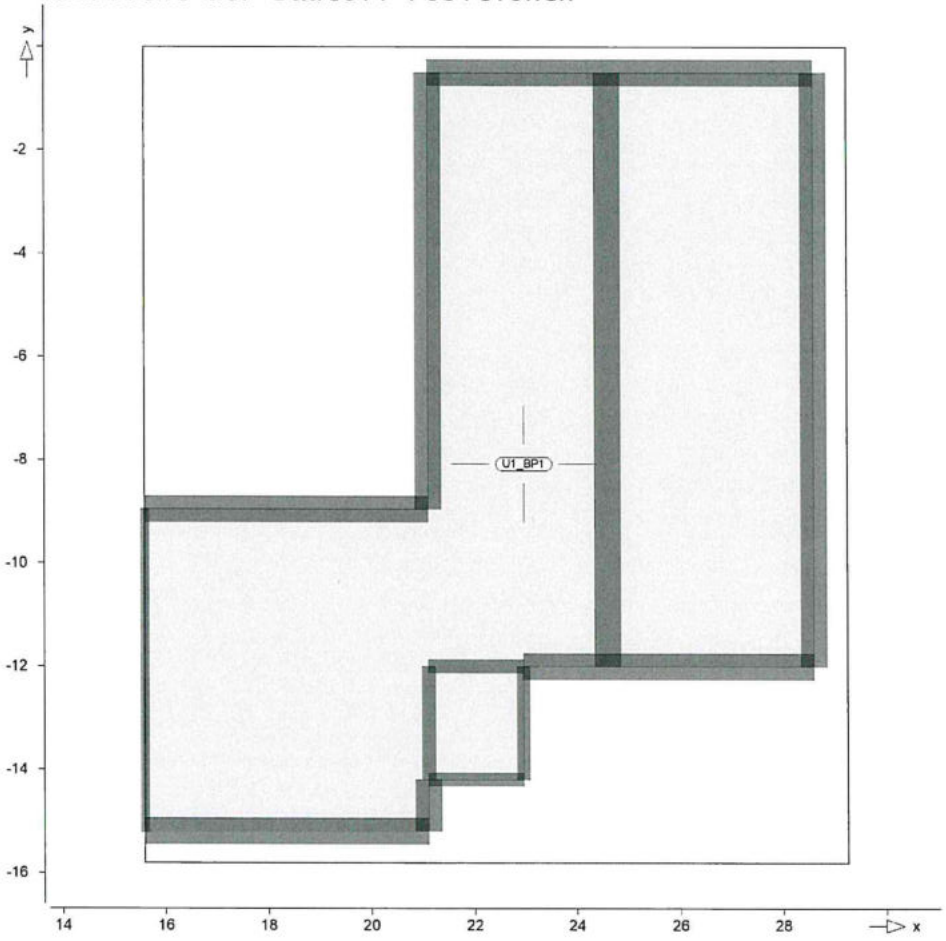
1.1-6

Positionsplan

Positionsplan

Bauteile — Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten — Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material Längs	Material Quer	Dicke [cm]
U1_BP1	*Allgemein*				
	0.0	iso	*C 25/30* Q *B 500MA*	*B 500SA*	30.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse — gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
U1_BP1	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC2	nass, selten trocken

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
U1_BP1	124.70	21.10	-8.95
		15.60	-8.95

mb AEC Software GmbH - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

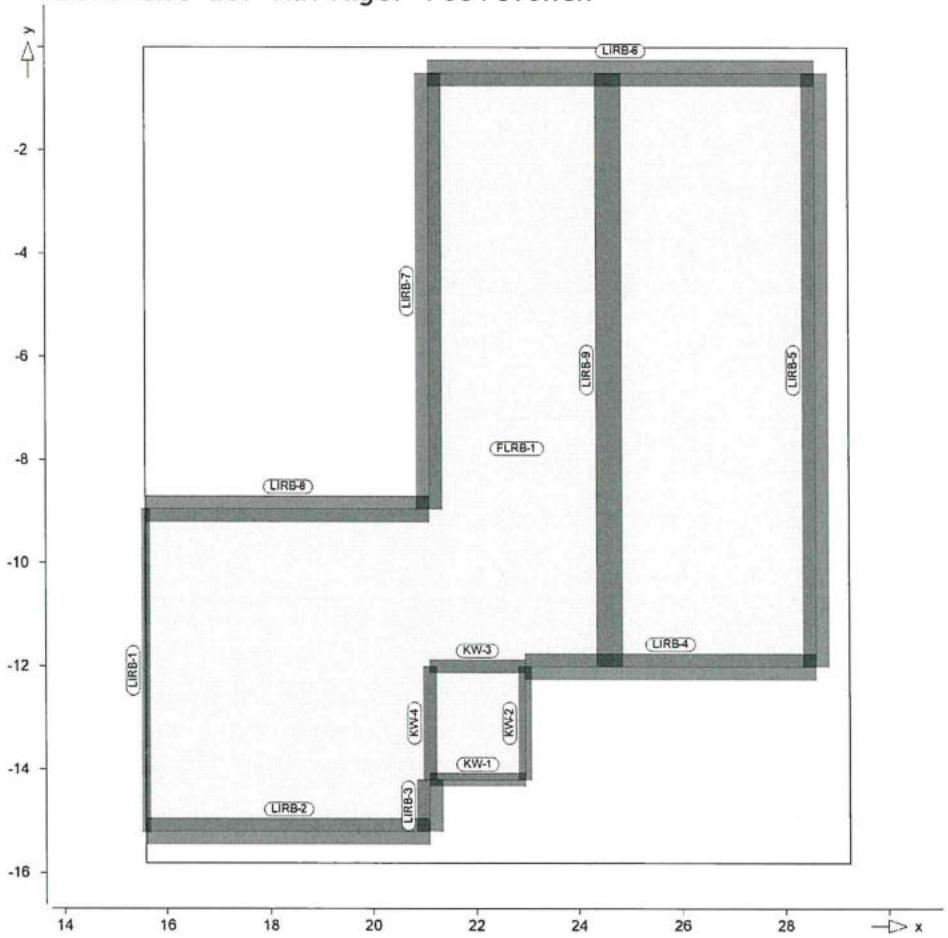
Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
		15.60	-15.20
		21.10	-15.20
		21.10	-14.20
		22.95	-14.20
		22.95	-12.00
		28.60	-12.00
		28.60	-0.50
		21.10	-0.50

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Linienlager

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
LIRB-1..LIRB-9	*Streifenfundament*		
	frei	frei +/-	30000000

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LIRB-1	6.28	15.60	-15.23
		15.60	-8.95
LIRB-2	5.50	21.10	-15.20
		15.60	-15.20

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
LIRB-3	1.00	21.10	-15.20
		21.10	-14.20
LIRB-4	5.65	22.95	-12.00
		28.60	-12.00
LIRB-5	11.50	28.60	-12.00
		28.60	-0.50
LIRB-6	7.50	21.10	-0.50
		28.60	-0.50
LIRB-7	8.45	21.10	-8.95
		21.10	-0.50
LIRB-8	5.50	15.60	-8.95
		21.10	-8.95
LIRB-9	11.50	24.60	-12.00
		24.60	-0.50

Wandlager

Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
KW-1	*Unterfahrt*			
	1.00	1.85	*C 25/30 Q B 500MA*	25.0
KW-2	*Unterfahrt*			
	1.00	2.20	*C 25/30 Q B 500MA*	25.0
KW-3	*Unterfahrt*			
	1.00	1.85	*C 25/30 Q B 500MA*	25.0
KW-4	*Unterfahrt*			
	1.00	2.20	*C 25/30 Q B 500MA*	25.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
KW-4, KW-3, KW-2, KW-1	oben + unten	XC2	nass, selten trocken

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
KW-1..KW-4	frei	frei +/-	7750000

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
KW-1	1.85	21.10	-14.20
		22.95	-14.20
KW-2	2.20	22.95	-14.20
		22.95	-12.00
KW-3	1.85	21.10	-12.00
		22.95	-12.00
KW-4	2.20	21.10	-14.20
		21.10	-12.00

Flächenlager

Flächenlager-Positionen

Flächenbettung (Bettungsziffer)

Position		$K_{T,z}$ [kN/m³]
FLRB-1	+/-	1500

mb-Winext Version 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
FLRB-1	216.19	15.58	0.00
		29.26	0.00
		29.26	-15.81
		15.58	-15.81

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
KW-1..KW-4, U1_BP1	C 25/30 Q	25.00	31000	25.00
			12900	2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
KW-1..KW-4, U1_BP1	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
U1_BP1	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Auswertung

Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
U1_BP1	30.0	124.70	37.41

Wandlager

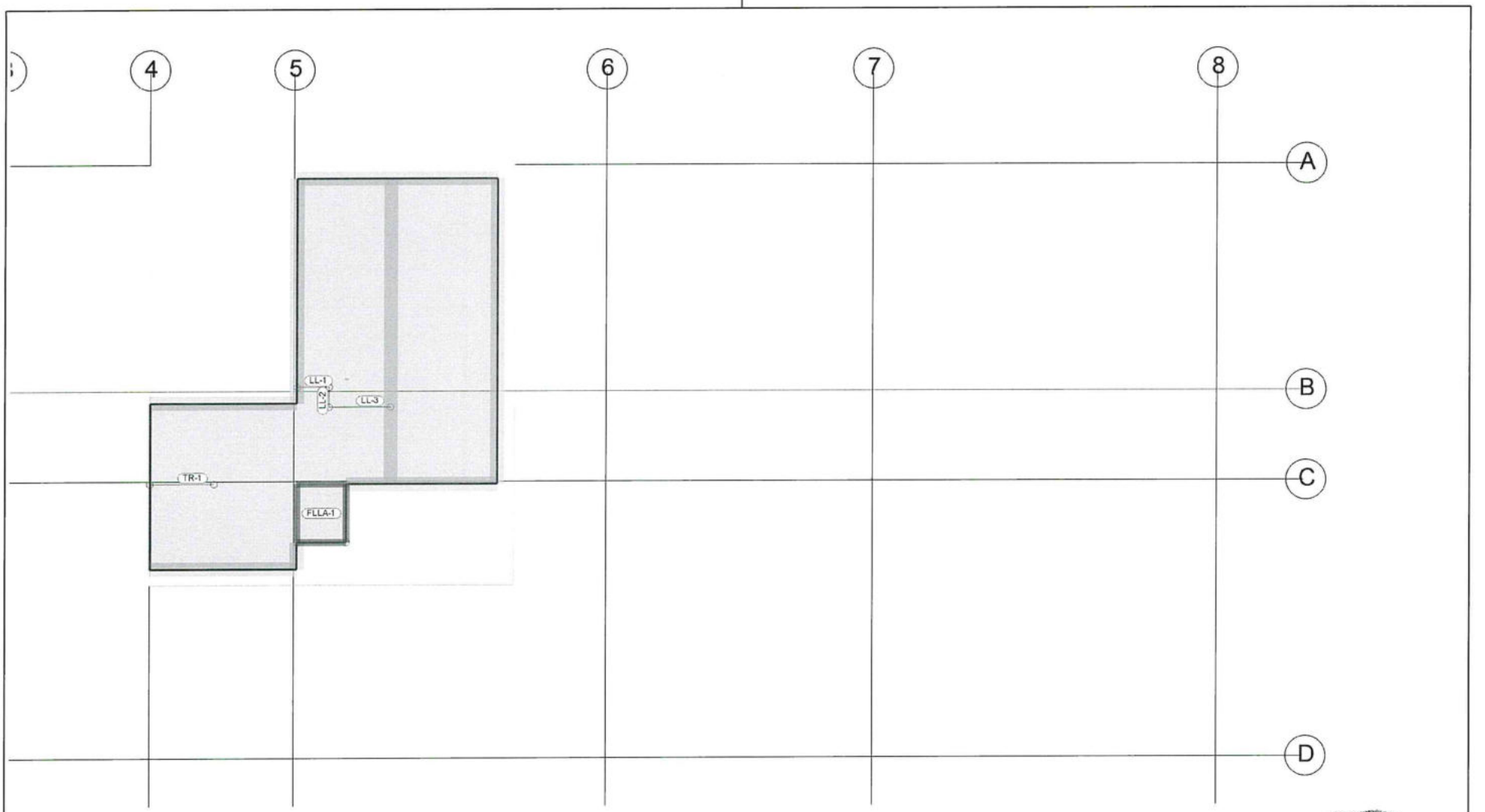
Wände der Wandlager-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
KW-1	25.0	100.0	1.85	0.46
KW-2	25.0	100.0	2.20	0.55
KW-3	25.0	100.0	1.85	0.46
KW-4	25.0	100.0	2.20	0.55

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

nib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



Last-Positionen

Lastpositionen

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 13.02.24

Trag Werk

lastfallweise dargestellt
aus allen Lastfällen

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt **OSS**
FE-Modell **04_U1_FU1**

04-11

Lastplan (lastfallweise)

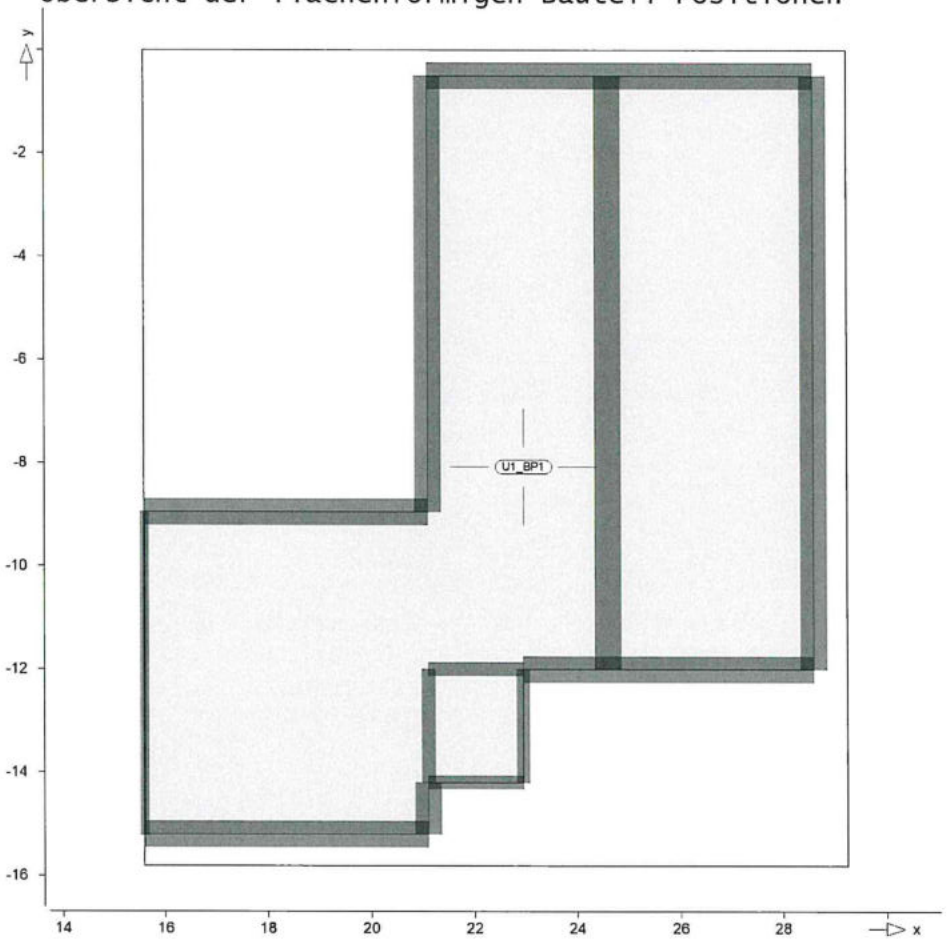
Lasten des FE-Modells

LF-1 — Lasten im Lastfall LF-1 - Eigengewicht in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Bauteillasten — Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen — Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
U1_BP1	Gk	LF-1	PGr	7.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Sonstige ständige Last

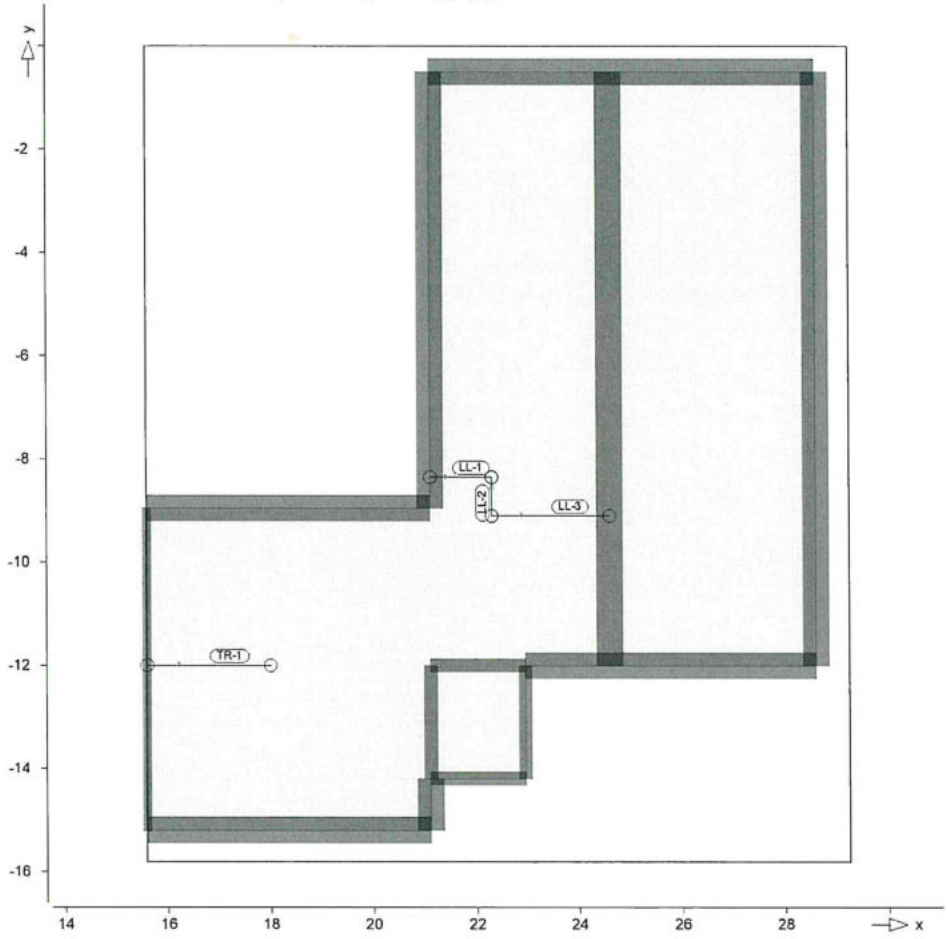
Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
U1_BP1	Gk	LF-1	PGr	2.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Standardlasten — Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik — Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E [kN/m], [kNm/m]
LL-1		*Last aus Stb.Wände, nichttragend*			
	Gk	LF-1	pGr	20.00	20.00
LL-2		*Last aus Stb.Wände, nichttragend*			
	Gk	LF-1	pGr	20.00	20.00
LL-3		*Last aus Stb.Wände, nichttragend*			
	Gk	LF-1	pGr	20.00	20.00
TR-1		*Last aus Treppen*			
	Gk	LF-1	pGr	13.05	13.05

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

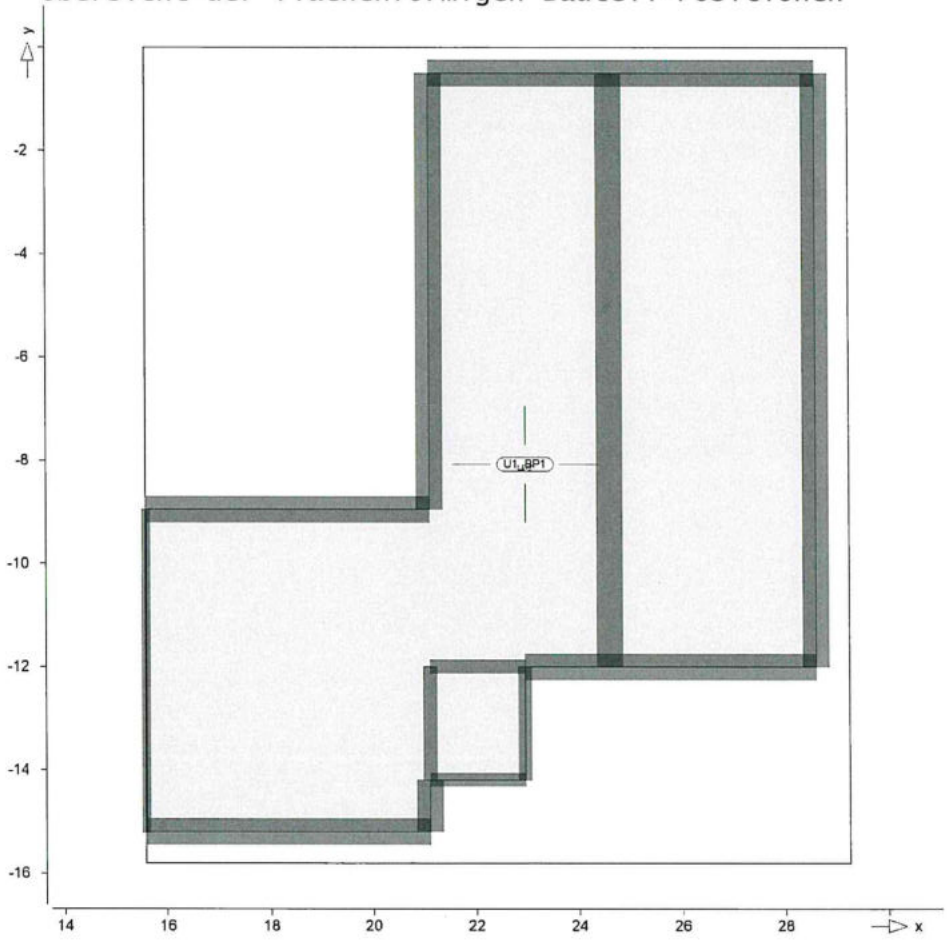
mb WorkSuite v2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

LF-2 Lasten im Lastfall LF-2 - Lastfall in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Bauteillasten Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Nutzlast

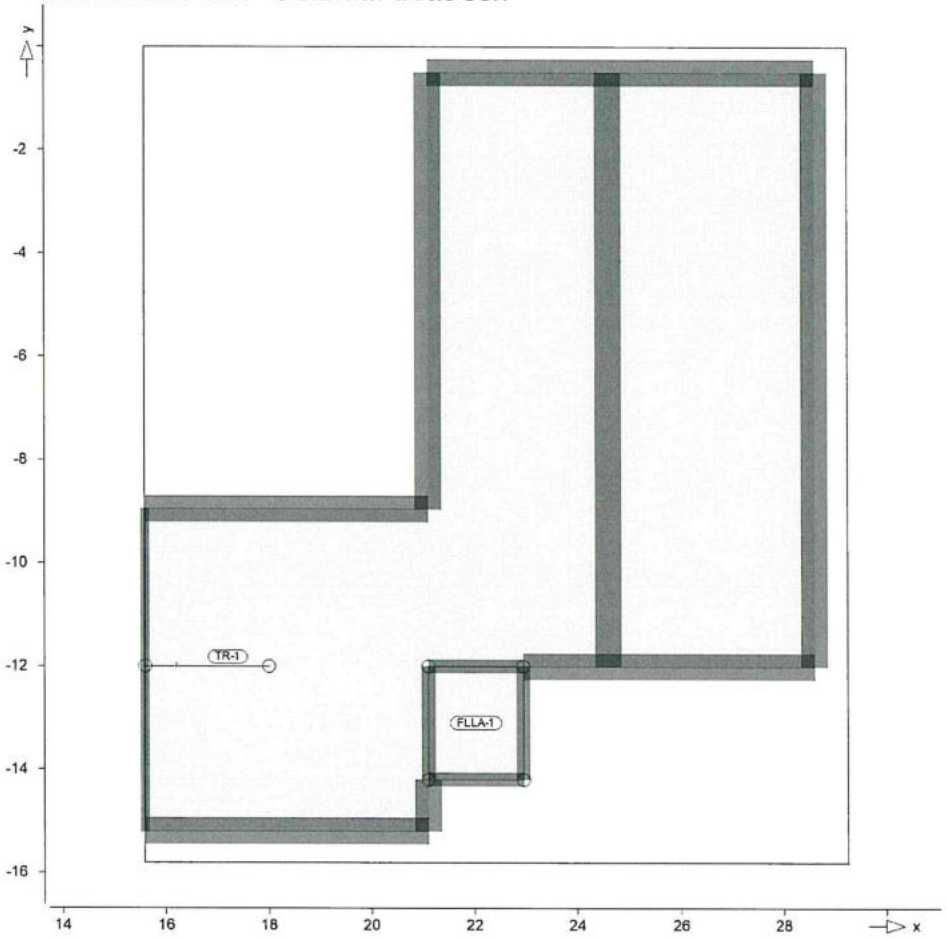
Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m²]
U1_BP1	Qk.N	LF-2	PGr	5.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Standardlasten — Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik — Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m], [kNm/m]	p_E, m_E
TR-1	*Last aus Treppen*				
	Qk.N	LF-2	pGr	7.25	7.25

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Gleichflächenlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
FLLA-1	Qk.N	LF-2	PGr	10.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb Visual Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Lastkombinationen

Lastkombinationen für lineare Berechnung

Kombinationen

Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname
Lg Lastgruppenname
Lf Lastfallname

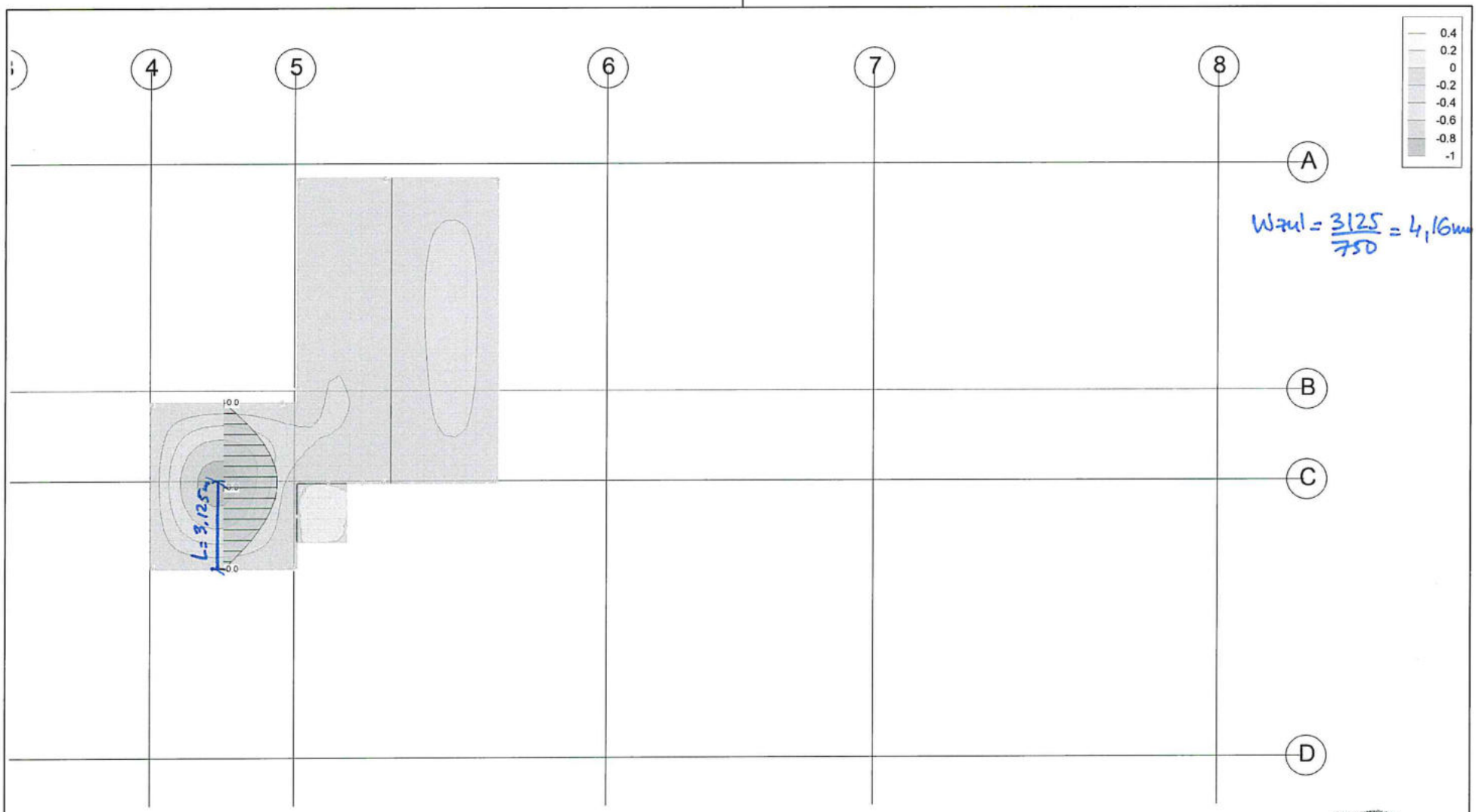
Ew Lg Lf	Gk . LF-1	Qk.N . LF-2
LK-1	1.00	1.00
LK-2	1.35	1.50
U1_BP1(L-1)	1.00	.
U1_BP1(L-2)	1.35	.
U1_BP1(L-3)	1.35	1.50
U1_BP1(L-5)	1.35	1.50
U1_BP1(L-6)	1.35	1.50
U1_BP1(L-7)	1.35	.
U1_BP1(L-8)	1.35	.
U1_BP1(L-9)	1.35	1.50
U1_BP1(L-10)	1.35	1.50
U1_BP1(L-11)	1.35	1.50
U1_BP1(L-12)	1.35	.
U1_BP1(L-13)	1.35	1.50
U1_BP1(L-14)	1.35	1.50
U1_BP1(L-15)	1.35	1.50
U1_BP1(L-16)	1.35	.
U1_BP1(L-17)	1.35	1.50
U1_BP1(L-18)	1.35	1.50
U1_BP1(L-19)	1.35	.
U1_BP1(L-20)	1.35	.
U1_BP1(L-21)	1.35	.
U1_BP1(L-22)	1.35	.
U1_BP1(L-23)	1.35	.
U1_BP1(L-24)	1.35	.
U1_BP1(L-	1.35	1.50

mb-Wave Version 2023 - ©Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

	Ew Lg Lf	Gk . LF-1	Qk.N . LF-2
25) U1_BP1(L-		1.35	1.50
26) U1_BP1(L-		1.00	.
27) U1_BP1(L-		1.00	.
28) U1_BP1(L-		1.00	.
29) U1_BP1(L-		1.00	1.50
30) U1_BP1(L-		1.00	.
31) U1_BP1(L-		1.00	.
32) U1_BP1(L-		1.00	.
33) U1_BP1(L-		1.00	.
34) U1_BP1(L-		1.00	.
35) U1_BP1(L-		1.00	1.50
36) U1_BP1(L-		1.00	1.50
37) U1_BP1(L-		1.00	1.50
38) U1_BP1(L-		1.00	1.50
39) U1_BP1(L-		1.00	1.50
40) U1_BP1(L-		1.00	.
41) U1_BP1(L-		1.00	.
42) U1_BP1(L-		1.00	1.50
43) U1_BP1(L-		1.00	.
44) U1_BP1(L-		1.00	.
45) U1_BP1(L-		1.00	1.50
46) U1_BP1(L-		1.00	1.50
47) U1_BP1(L-		1.00	.
48) U1_BP1(L-		1.00	.
49)			

mb-Wiwer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

nib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



Wzul = 3125 / 750 = 4,16mm

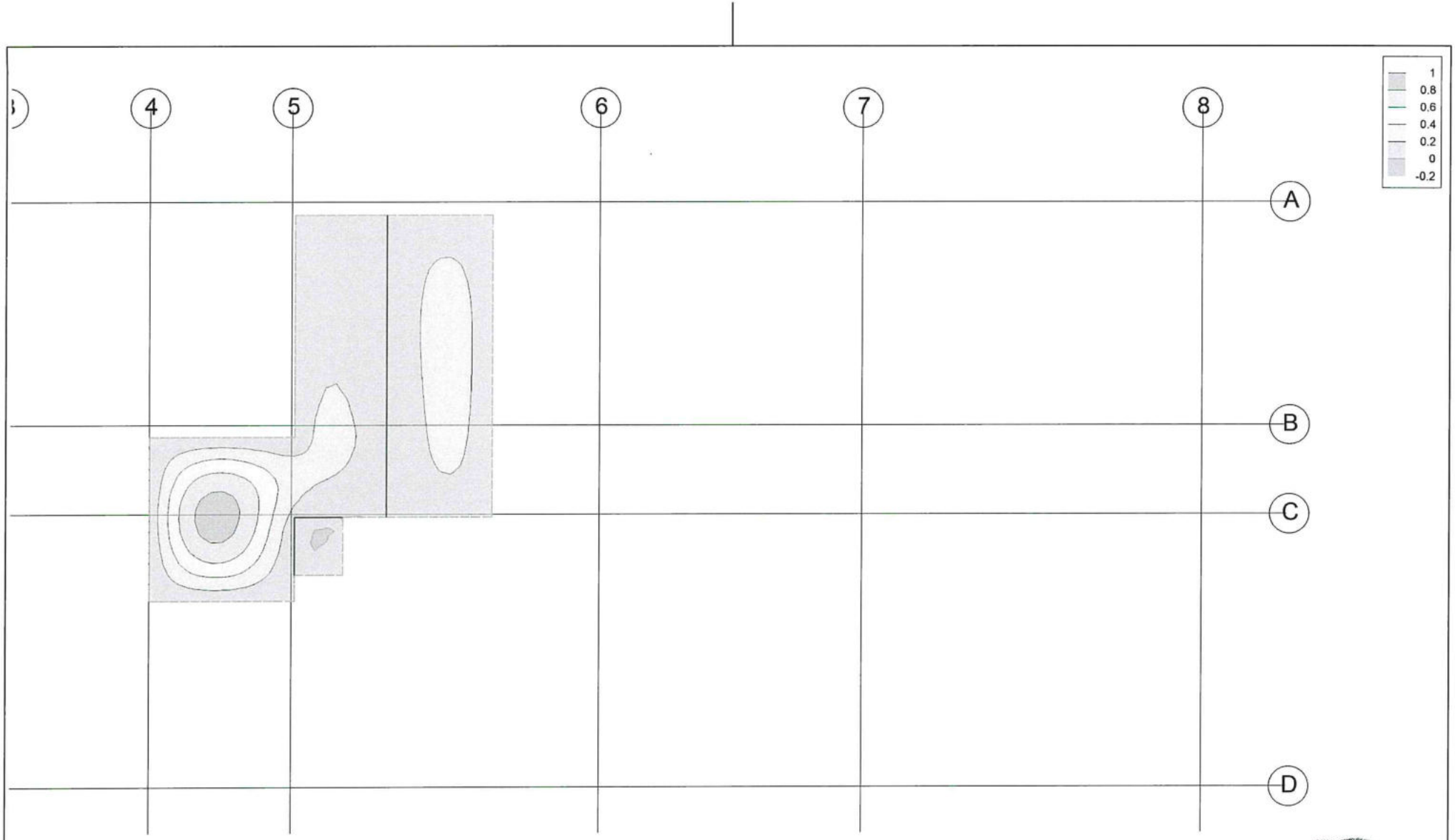
Verformungen
in [mm]

lastkombinationsweise dargestellt
aus Lastkombination LK-1
in normierter Darstellung
uz: Max = 0.0 (Kn. 131), Min = -0.9 (Kn. 161), Step = 0.2

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_U1_FU1**

11-18

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Flächenpressungen

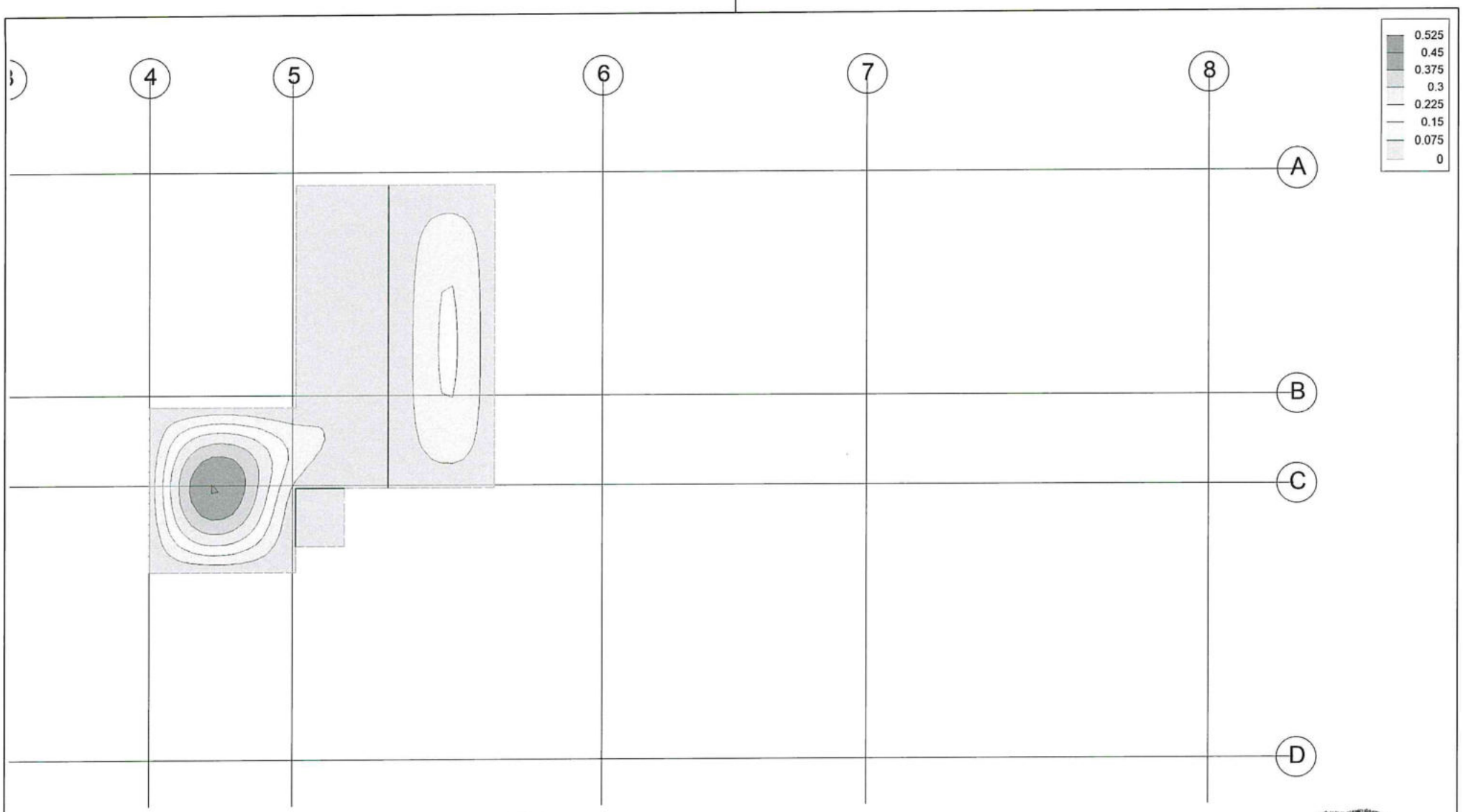
Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m²]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 1 (Kn. 161), Min = 0 (Kn. 131), Step = 0.2

	Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_U1_FU1_L**

11.18.1

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Flächenpressungen

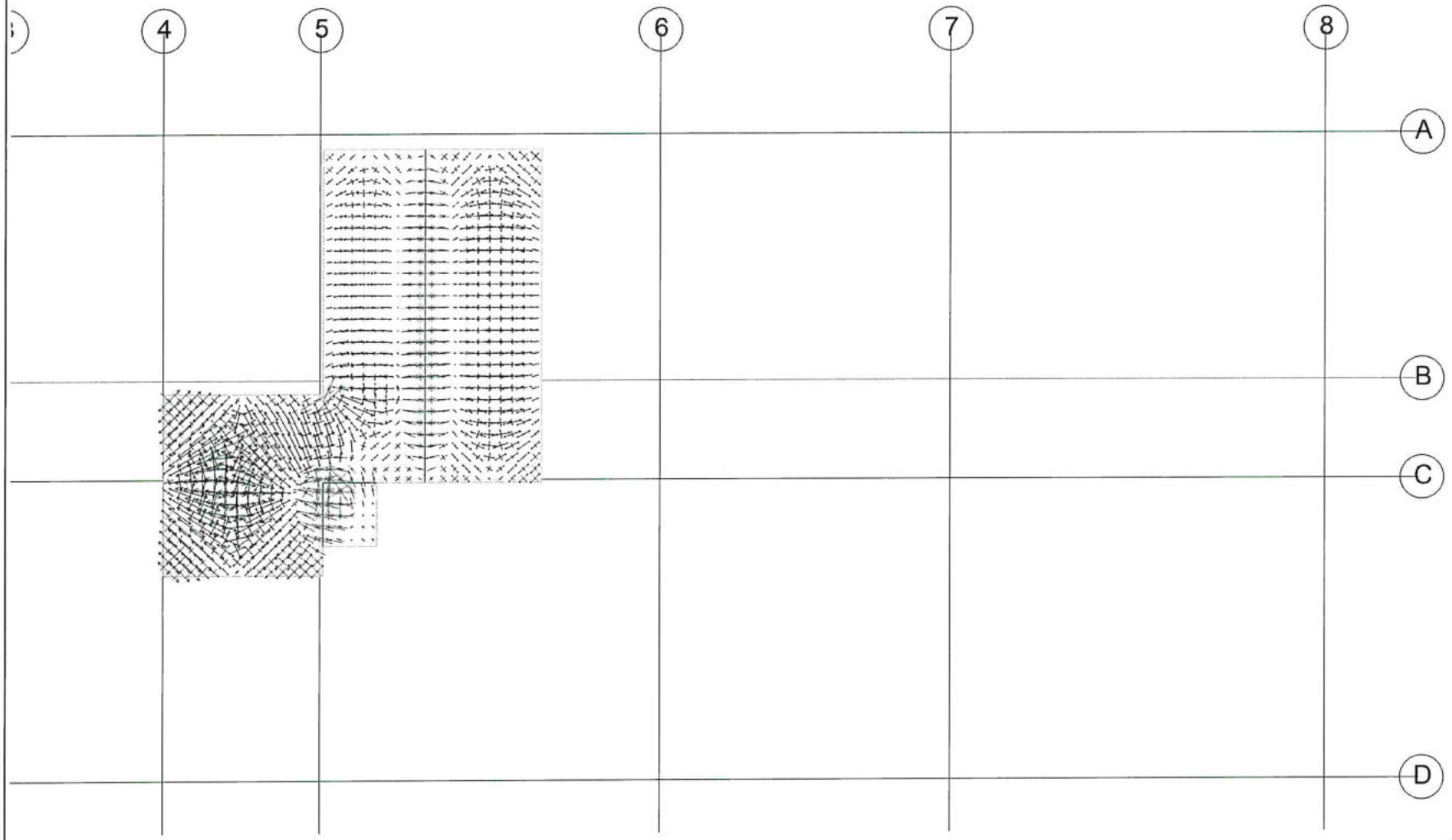
Lagerkraft in z-Richtung in [kN/m²]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 0 (Kn. 161), Min = 0 (Kn. 154), Step = 0.075

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt: OSS FE-Modell: 04_U1_FU1_L

11-18.2

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Hauptrandspannungen

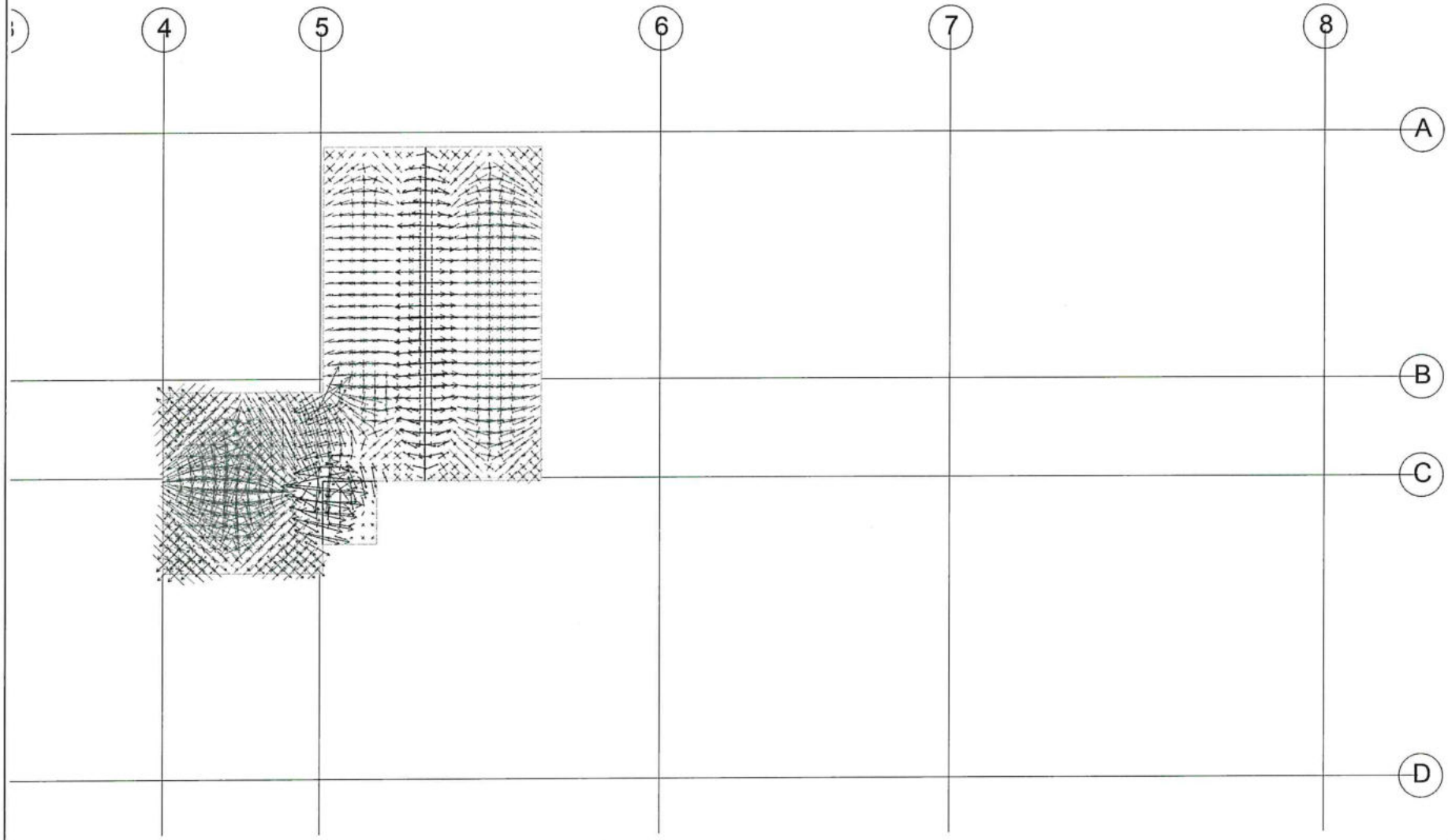
Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

an der Unterseite (bei t = -h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-1
sigma1: Max = 1.72, Min = -1.41
sigma2: Max = 1.38, Min = -2.19

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_U1_FU1**

M_19

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Hauptrandspannungen

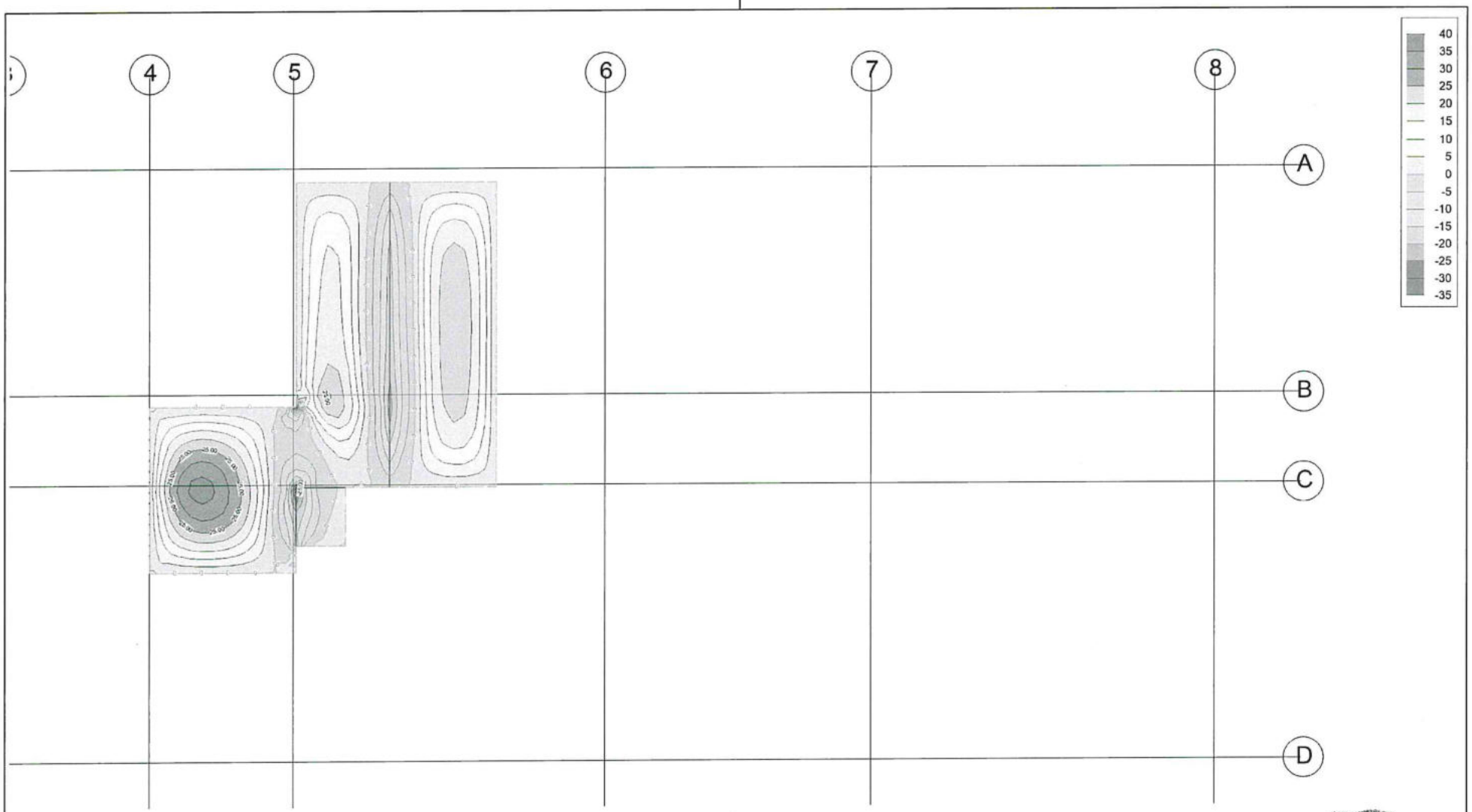
Hauptrandspannungen sigma1 und sigma2

an der Oberseite (bei t = +h/2) in [MN/m²]
aus Lastkombination LK-2
sigma1: Max = 3.07, Min = -1.93
sigma2: Max = 1.97, Min = -2.41

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_U1_FU1**

11-20

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

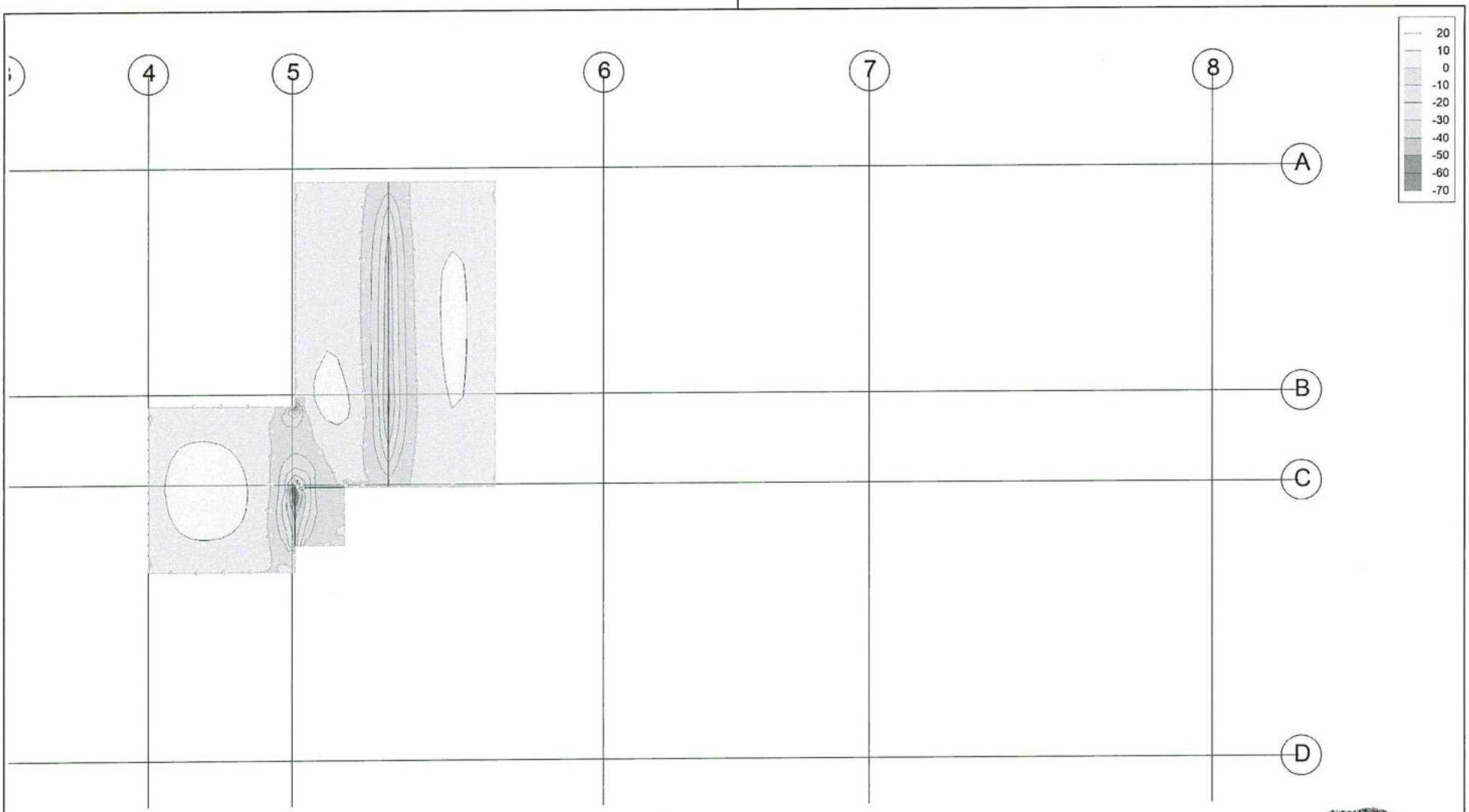
Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 37.44 (Kn. 160), Min = -32.58 (Kn. 1), Step = 5

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_U1_FU1**

11-21

rib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - rib AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

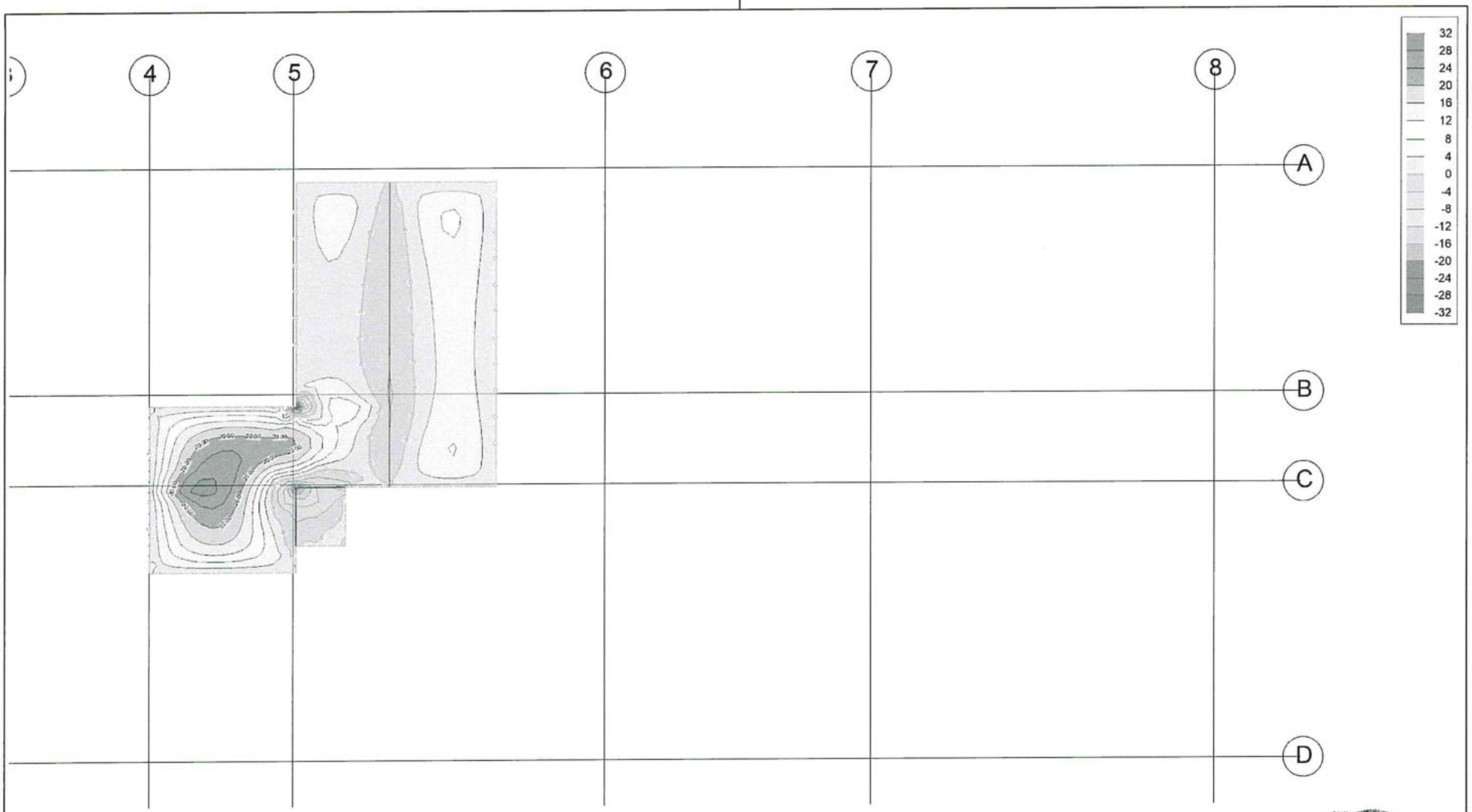
Moment mr in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 17.67 (Kn. 160), Min = -68.26 (Kn. 11), Step = 10

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_U1_FU1**

11-22

nib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

Moment ms in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt

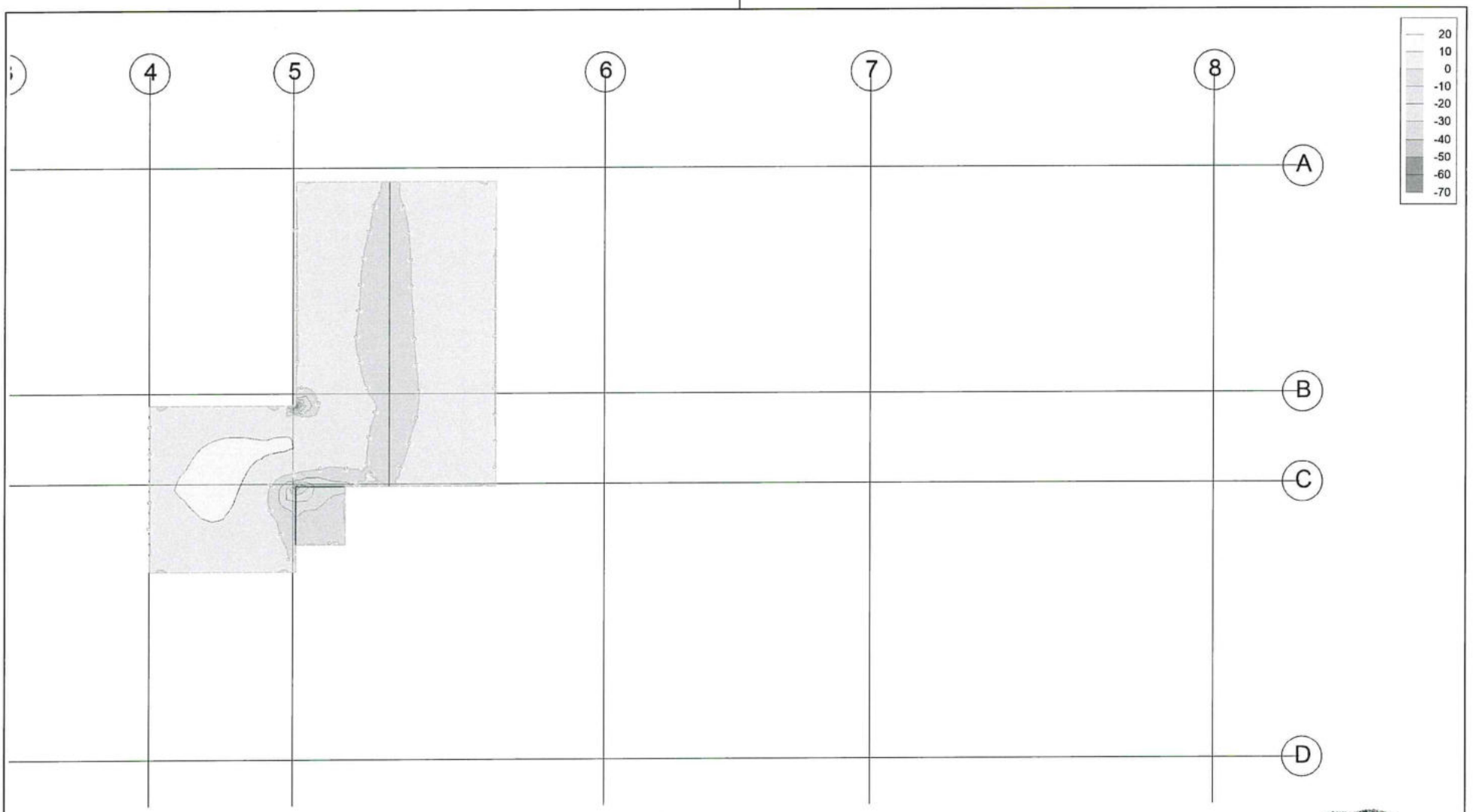
Maximum aus Überlagerung über LKN

Max = 30.06 (Kn. 160), Min = -31.00 (Kn. 1), Step = 4

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_U1_FU1**

11-23

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Plattenschnittgrößen

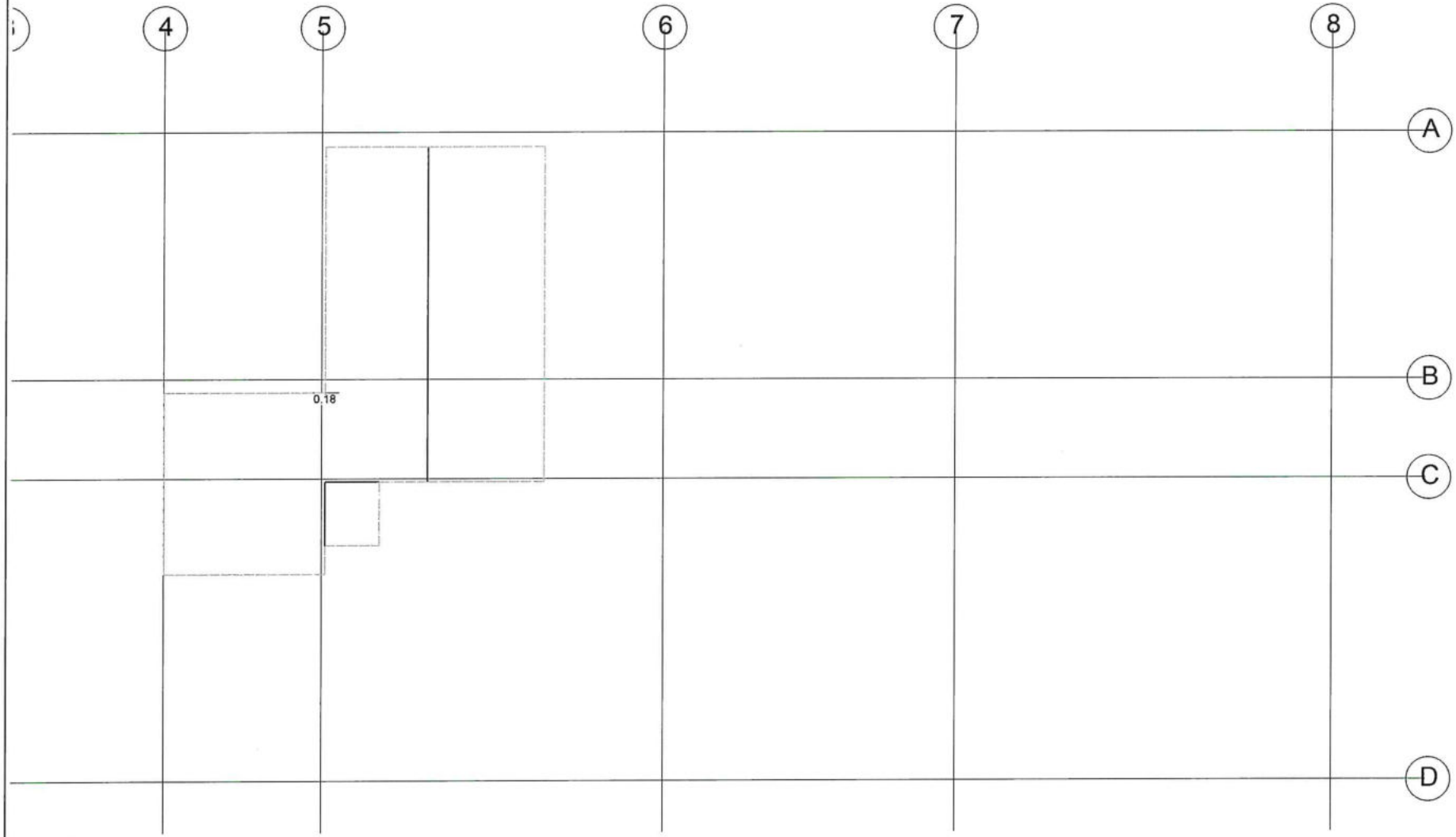
Moment ms in [kNm/m]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 14.16 (Kn. 160), Min = -61.23 (Kn. 1), Step = 10

Maßstab: 1:205 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_U1_FU1**

11-24

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 0 / 0.18
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 7.85 / 7.85 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 40 / 50 mm
Beton C 25/30
Bauteildicke h = 30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

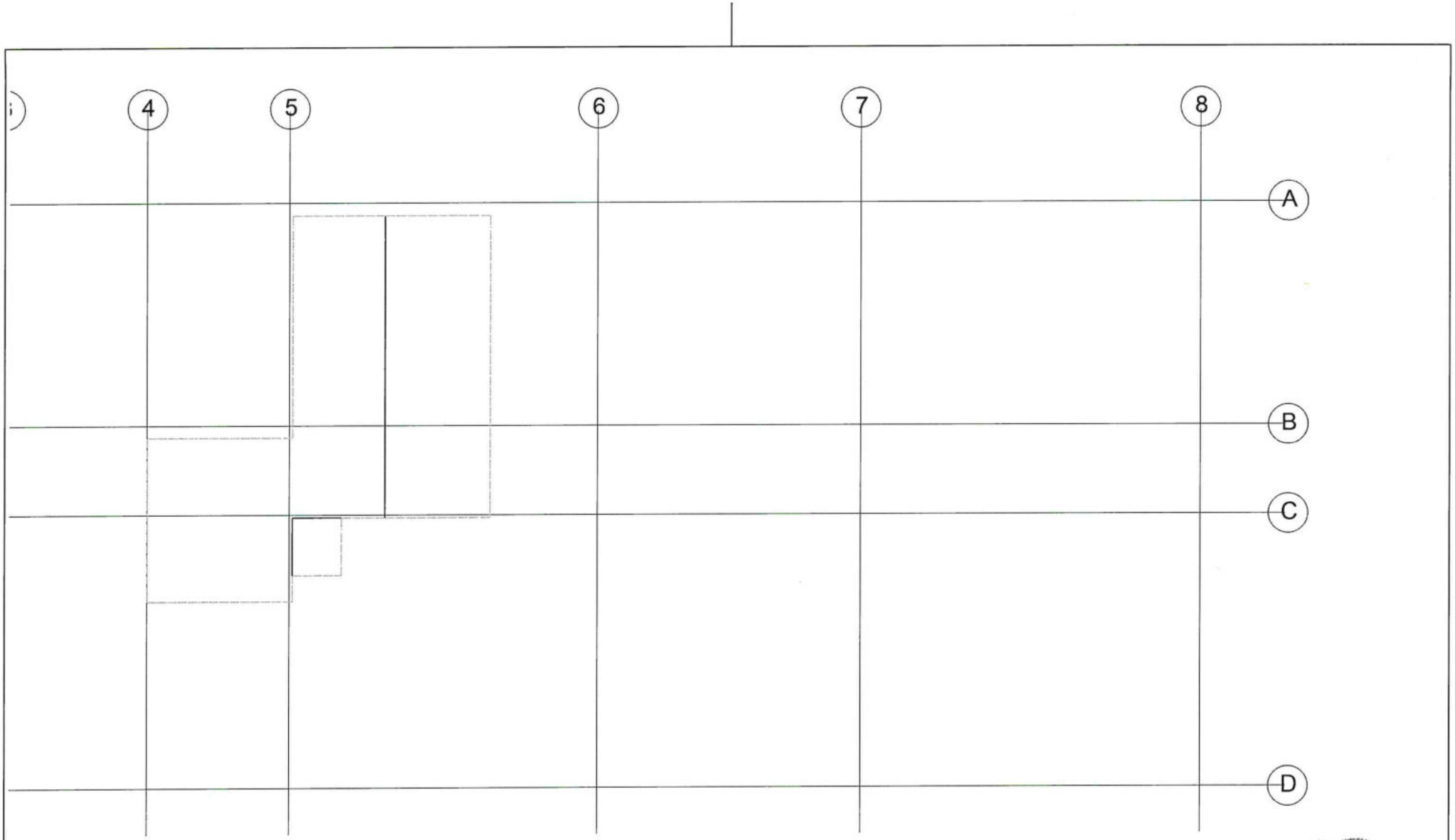
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt **OSS**
FE-Modell **04_U1_FU1_L**

11-25

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 0 / 0
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 9.05 / 9.05 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 61 / 73 mm
Beton C 25/30
Bauteildicke h = 30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

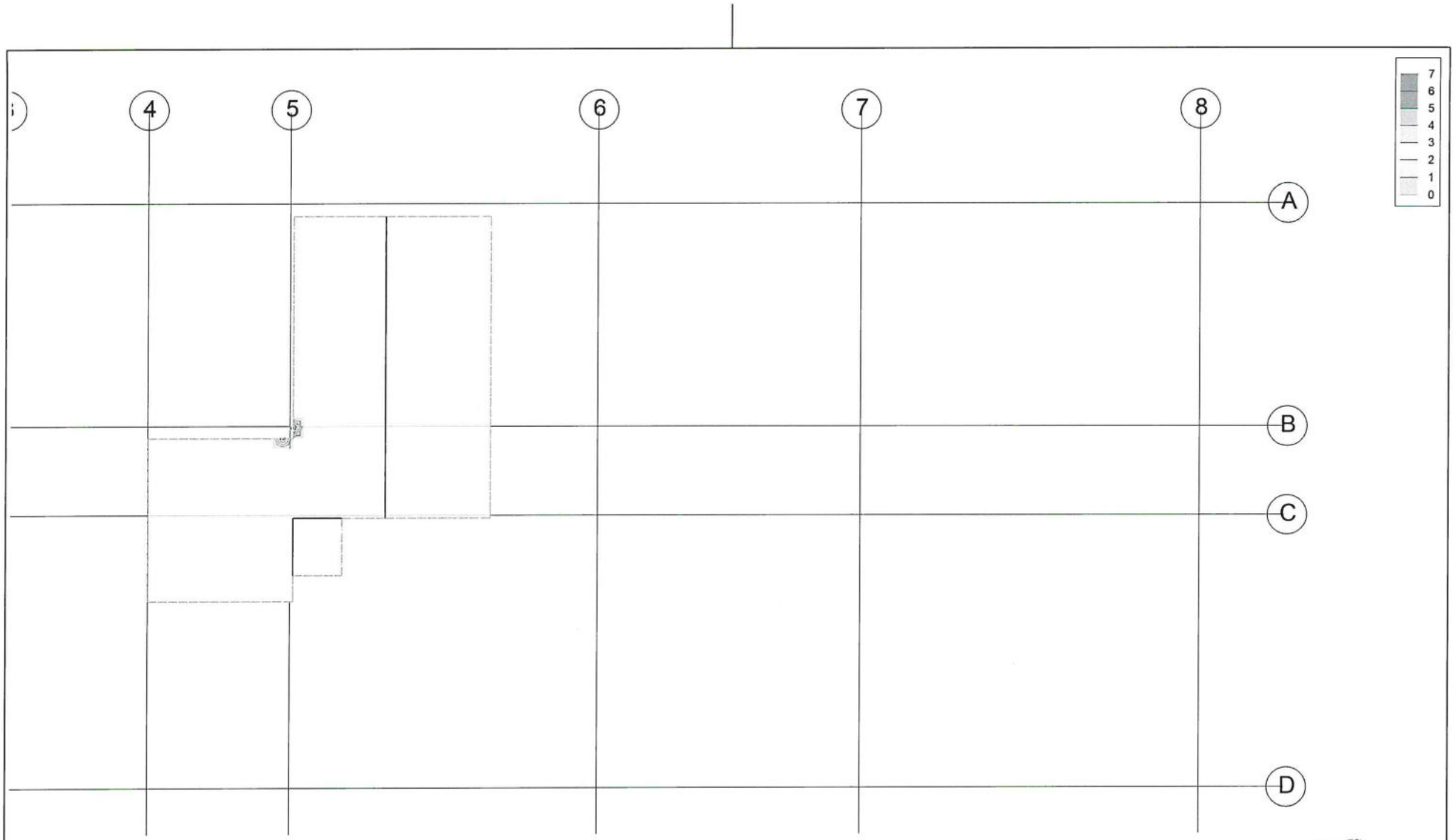
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt **OSS**
FE-Modell **04_U1_FU1_L**

11-26

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Max = 6.23, Min = 0, Step = 1

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

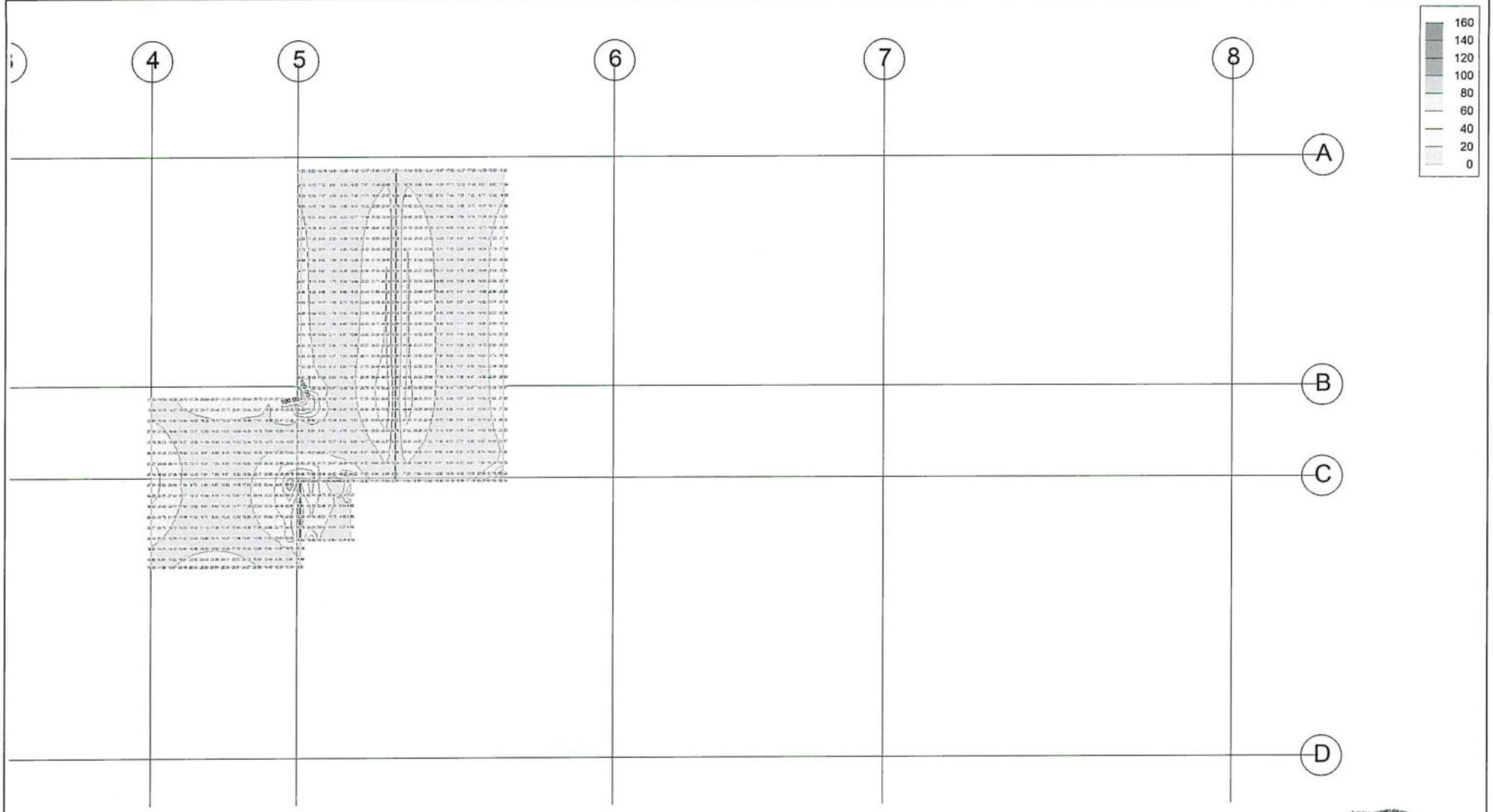
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_U1_FU1_L**

11.24

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Ausdruck A3 siehe Anlage

Maßstab: 1:205
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_U1_FU1_L**

Max = 152.12, Min = 0.41, Step = 20

11-28

11.1 Unterfahrt aus Stahlbeton

Die Bemessung wird für den Regelfall ausschließlich unter Vertikallasten und bei Kellerwänden auch aus Erddrucklast durchgeführt.

Konstruktive Hinweise

- Mindestbewehrung lotrecht
  im Allgemeinen: $_{min}A_s \geq 0{,}0015 \cdot A_c$
  für $|N_{ed}| \geq 0{,}3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände: $_{min}A_s \geq 0{,}0030 \cdot A_c$
  Stababstand: $s \leq 30$ cm, $\leq 2\ h$

- Höchstbewehrung lotrecht
  $_{max}A_s \leq 0{,}04 \cdot A_c$ (auch im Bereich von Übergreifungsstößen ggf. Schraubanschluss vorsehen)

- Mindestbewehrung waagerecht
  im Allgemeinen: $A_{s,Q} \geq 20\%\ A_{s,L}$
  für $|N_{ed}| \geq 0{,}3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände: $A_{s,Q} \geq 50\%\ A_{s,L}$
  Stababstand: $s \leq 35$ cm, $d_{waag.} \geq 0{,}25\ d_{senkr.}$

- Randbügel an freien Enden:
  Mindestdurchmesser: 6 mm;
  Maximalabstand: $\leq h$
  Schenkellänge: $\geq 2 \cdot h$ bzw. l_s

Belastung
Siehe EDV-Ausdruck

Linienlager-EW

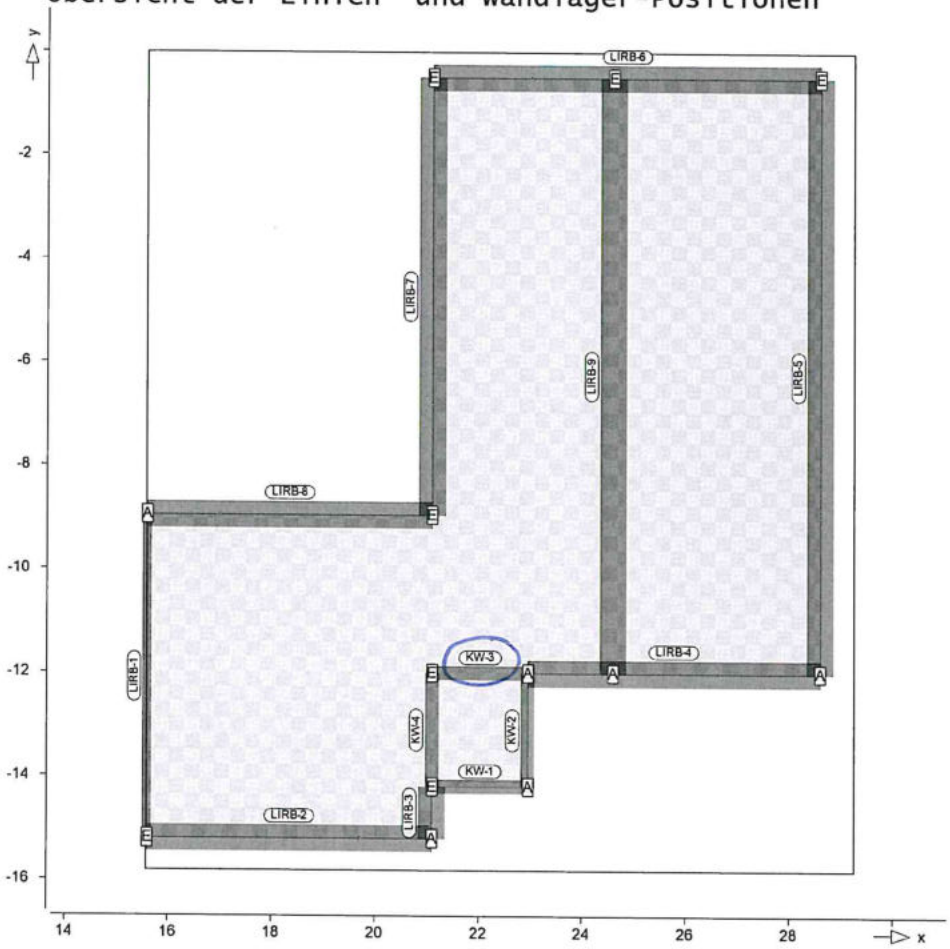
Linienlagerkräfte einwirkungsweise

Linienlagerkräfte

Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik

Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen



Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

EW	$F_{t,A,min}$ / $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ / $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ / $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ / $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} / e_{max} [m]
KW-1 *(L = 1.85 m)*					
Gk	32.18	186.11	340.05	344.31	0.26
Qk.N	-9.02	-0.86	7.29	-1.60	-2.91
	-12.51	26.20	64.91	48.47	0.46
KW-2 *(L = 2.20 m)*					
Gk	336.49	147.34	-41.82	324.14	-0.47
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	81.15	22.98	-35.20	50.55	-0.93
→ KW-3 *(L = 1.85 m)*					
Gk	393.82	163.25	-67.31	302.02	-0.44
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	163.29	56.99	-49.31	105.44	-0.58

mb WorkSuite version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

11.1.1 Pos. U1_FU1_L_KW3 Stahlbeton-Unterfahrt d=25cm

Geometrie

Querschnitt	d	= 25 cm
Höhe	h	= 1,00 m

Material

Beton	C25/30, WU
Baustahl	BSt500S

Betondeckung

Unterfahrt:
XC2, min C16/20
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm (XC2 bis ∅ 20)

Belastung

ständig	g	= 395 kN/m
veränderlich	q	= 165 kN/m

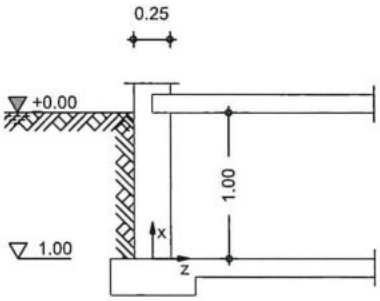
mit Erddruck

Die Vertikalbelastung wird auf „sicherer Seite" liegend, mit einer Ausmitte von e=d/3 eingeleitet.

Pos. U1_FU1_L_KW3 Stb.-Unterfahrt

System
M 1:50

zweiseitig gehaltene Wand



Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l_w [m]	h [m]	γ_c [kN/m³]
C 25/30	1.00	0.25	25.00

Expositionsklassen: XC1 und XC2

Gelände: ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-Wandkopf h_e = 0.00 m

Abstand OK Grundwasser - Wandkopf h_{ws} = 0.00 m

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c_a [kN/m²]	δ_a [°]	δ_0 [°]
999.00	20.0	10.0	30.0	-	20.0	0.0

Erddruck
EW Gk.E

aktiver Erddruck aus Bodeneigengewicht

Grundwasser z_{gw} = 0.00 m

Resultierende Erddruckspannungen

z [m]	Σe_{ah} [kN/m²]
0.00	0.00
1.00	2.79

aktive Erddruckkraft

E_{ah} = 1.40 kN/m
E_{av} = 0.51 kN/m
z_s = 0.67 m

Wasserdruck
EW Gk.H

Grundwasserstand z_{gw} = 0.00 m

Wasserdruck-spannungen

z [m]	w_h [kN/m²]
0.00	0.00
1.00	10.00

Wasserdruckkraft

w_h = 5.00 kN/m
z_s = 0.67 m

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten in x-Richtung

Gleichlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]	e [cm]
Einw. *Gk*					395.00	8.3
Einw. *Qk.N*					165.00	8.3

Flächenlasten in x-Richtung

Gleichflächenlasten

		Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk*	(a)	Eigengew	0.00	1.00		6.25
Einw. *Gk.E*		Erddruck	0.00	1.00	1.02	0.00

(a) aus Eigengewicht 25.00*0.25 = 6.25 kN/m²

Flächenlasten in z-Richtung

Gleichflächenlasten

	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m²]	q_o [kN/m²]
Einw. *Gk.H*	Wasserdr	0.00	1.00	10.00	0.00
Einw. *Gk.E*	Erddruck	0.00	1.00	2.79	0.00

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	$N_{x,k}$ [kN/m]	$M_{y,k}$ [kNm/m]	$V_{z,k}$ [kN/m]
Einw. *Gk*	1.00	-395.00*	-32.92*	-32.92
	0.00	-401.25*	0.00	-32.92*
Einw. *Qk.N*	1.00	-165.00	-13.75*	-13.75
	0.00	-165.00*	0.00	-13.75*
Einw. *Gk.H*	1.00	0.00	0.00	-1.67*
	0.42	0.00	0.64*	0.00
	0.00	0.00	0.00	3.33*
Einw. *Gk.E*	1.00	0.00	0.00	-0.47*
	0.42	-0.17	0.18*	0.00
	0.00	-0.51*	0.00	0.93*

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk +1.35*Gk.E	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.H
quasi-ständig	18	1.00*Gk +1.00*Gk.E	+0.30*Qk.N	+1.00*Gk.H

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f_{ck} [N/mm²]	f_y [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30	25.0	-	31000
B 500SA		500.0	200000

Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
aussen	XC2	nass, selten trocken
innen	XC1	trocken oder ständig nass

mb-Version Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	$d_{c,horizontal}$ [mm]	$d'_{vertikal}$ [mm]
innen	10	10	20	20	25	34
aussen	20	15	35	35	40	49

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Stabilität
Ek 2

Nachweis der Knicksicherheit

Knicklastfaktor	ν =	507.29	-
Schlankheit	λ =	13.82	-
Knicklängenbeiwert	β =	1.00	-
ungew. Ausmitte aus Vorkrümmung	e_a =	0.25	cm

Schnittgr./Verform. lin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	ϕ [rad]
1.00	780.75	-65.06	-67.53	0.00	-0.00053
0.00	789.87	0.00	-59.51	0.00	0.00026

Schnittgr./Verform. nichtlin. Th. II.O.

x [m]	n_{Ed} [kN/m]	m_{Ed} [kNm/m]	v_{Ed} [kN/m]	w [cm]	ϕ [rad]
1.00	780.75	-65.06	-67.19	0.00	-0.00096
0.00	789.87	0.00	-59.58	0.00	0.00034

erf. Bewehrung

infolge Knicksicherheitsnachweis nach 5.8

vertikal je Seite	erf $a_{s,v}$ =	0.00	cm²/m
horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	0.00	cm²/m

infolge Rissbreitenbegrenzung nach 7.3

horizontal je Seite	erf $a_{s,h}$ =	5.07	cm²/m

konstr. Mindestbew.

nach 9.6.2(1) bzw. 9.6.3(1)

vertikal je Seite	min $a_{s,v}$ =	1.88	cm²/m
horizontal je Seite	min $a_{s,h}$ =	0.38	cm²/m

Bewehrungswahl

Bewehrung je Seite

Art	gewählt	$a_{s,v}$ [cm²/m]	$a_{s,h}$ [cm²/m]
Matte	Q636A	6.28	6.36

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bemessung (GZT)	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Rissbreite	OK	0.01

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

11.2 Streifenfundamente aus Beton

Die Bemessung der Streifenfundamente wird gemäß Grundbruchberechnung nach DIN EN 1997 durchgeführt. Die Bodenkennwerte werden laut dem Baugrundgutachten [4] angesetzt.

Geometrie
Die Streifenfundamente haben unterschiedliche Breite von 80 bis 130 cm. Diese werden im Positionsplan dargestellt.

Ermittlung der Tiefe:

OKFB	+431,99 m
OKRB	+431,79 m
UKBP	+431,49 m
UKFU	+430,49 m
Tiefe	1,00 m
OK Sicht 3b	+431,17 m
UKFU	+430,49 m
Einbindetiefe	0,68 m
Gewählt	h = 100 cm

Material

Beton	C16/20

Belastung
Siehe EDV-Ausdruck

Hinweis
Die Gründungstiefe für den Grundbruchnachweis wird mit der Berücksichtigung der Bodenplatte d = 30 cm gewählt.
z.B. bei einer Fundamenthöhe von 100 cm wird die Gründungstiefe als 130 cm (100 cm + 30 cm) angenommen.

Linienlager-EW

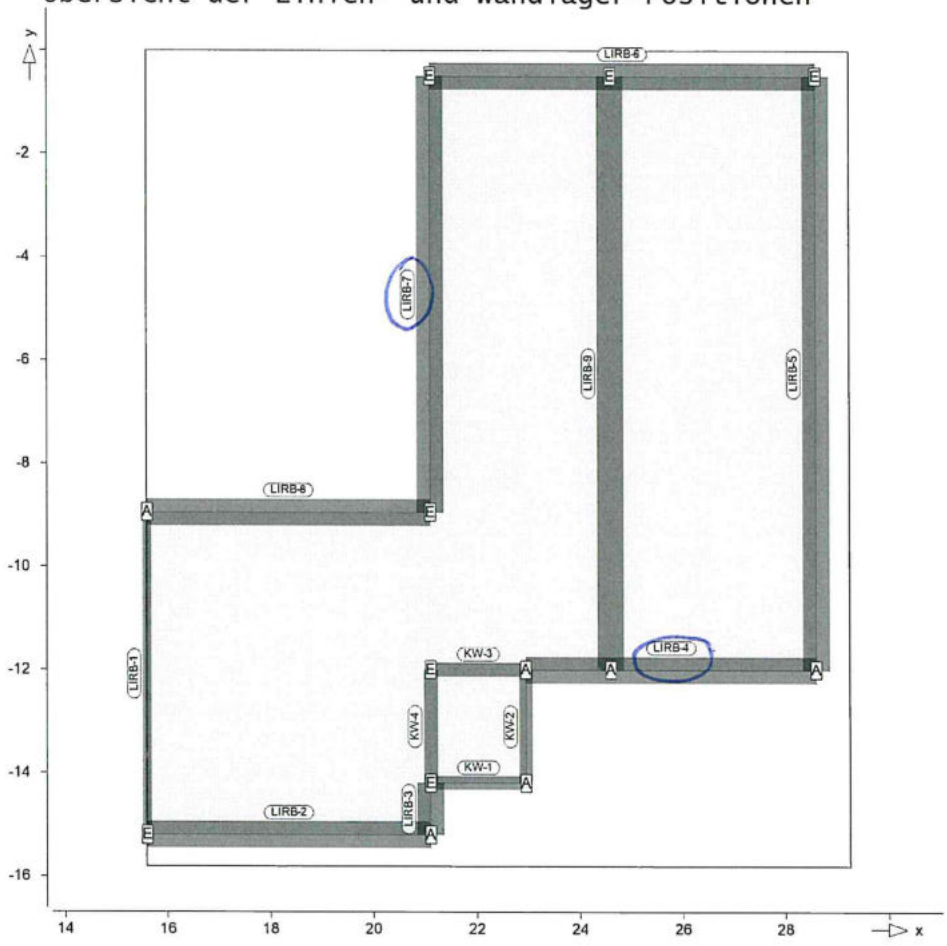
Linienlagerkräfte einwirkungsweise

Linienlagerkräfte

Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik

Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen



Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

EW	$F_{t,A,min}$ / $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ / $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ / $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ / $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} / e_{max} [m]
KW-1	*(L = 1.85 m)*				
Gk	32.18	186.11	340.05	344.31	0.26
Qk.N	-9.02	-0.86	7.29	-1.60	-2.91
	-12.51	26.20	64.91	48.47	0.46
KW-2	*(L = 2.20 m)*				
Gk	336.49	147.34	-41.82	324.14	-0.47
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	81.15	22.98	-35.20	50.55	-0.93
KW-3	*(L = 1.85 m)*				
Gk	393.82	163.25	-67.31	302.02	-0.44
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	163.29	56.99	-49.31	105.44	-0.58

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

	EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
KW-4	*(L = 2.20 m)*					
	Gk	117.15	289.25	461.35	636.35	0.22
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		13.70	104.90	196.09	230.77	0.32
LIRB-1	*(L = 6.28 m)*					
	Gk	17.99	17.36	16.72	108.93	-0.04
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		8.88	8.78	8.67	55.07	-0.01
LIRB-2	*(L = 5.50 m)*					
	Gk	31.64	46.35	61.07	254.94	0.29
	Qk.N	-0.03	-0.01	0.02	-0.03	-4.58
		5.26	14.32	23.38	78.75	0.58
LIRB-3	*(L = 1.00 m)*					
	Gk	-41.17	74.84	190.85	74.84	0.26
	Qk.N	-0.37	-8.51	-16.66	-8.51	0.16
		-20.89	10.64	42.17	10.64	0.49
→ LIRB-4	*(L = 5.65 m)*					
U1_FU1_L_SF4 + BF4	Gk	-272.81	482.59	1237.99	2726.63	1.47
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-84.62	138.48	361.57	782.40	1.52
LIRB-5	*(L = 11.50 m)*					
	Gk	249.49	149.26	49.03	1716.46	-1.29
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		59.29	34.92	10.55	401.57	-1.34
LIRB-6	*(L = 7.50 m)*					
	Gk	264.71	127.79	-9.13	958.42	-1.34
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		53.35	25.63	-2.08	192.25	-1.35
→ LIRB-7	*(L = 8.45 m)*					
U1_FU1_L_SF7	Gk	290.71	167.93	45.14	1419.00	-1.03
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		75.79	34.71	-6.38	293.27	-1.67
LIRB-8	*(L = 5.50 m)*					
	Gk	-6.07	22.55	51.17	124.03	1.16
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-0.96	10.51	21.99	57.83	1.00
LIRB-9	*(L = 11.50 m)*					
	Gk	254.72	174.61	94.49	2007.98	-0.88
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		74.75	54.56	34.37	627.45	-0.71

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

11.2.1 Pos. U1_FU1_L_SF4 Streifenfundament b/h=130/100cm

Geometrie

Querschnitt	b/h	= 130/100 cm

Material

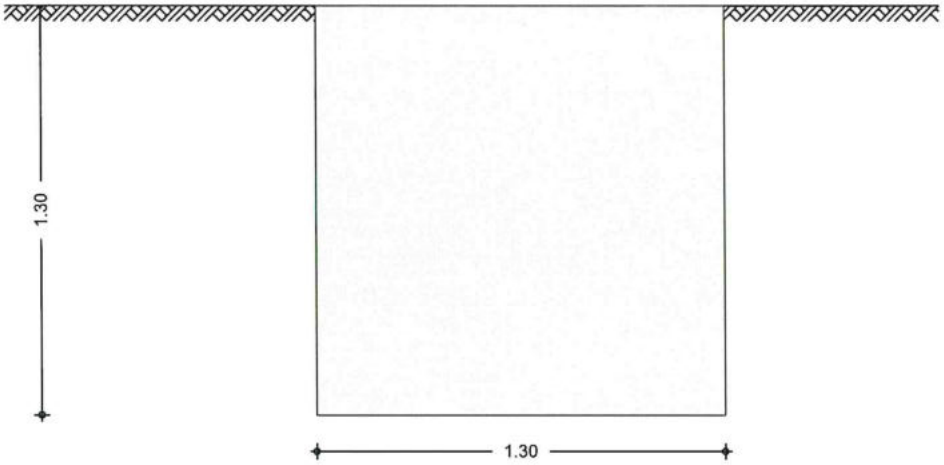
Beton	C16/20

Belastung

ständige	g = 500 kN/m
veränderliche	q = 150 kN/m

Pos. U1_FU1_L_SF4 Grundbruchberechnung DIN EN 1997

System
M 1:23



Fundament

Form	b[m]	h[m]	α[°]
Streifen	1.30	1.30	0.00

Baugrund

Gelände

Form	β[°]	d[m]
eben	0.0	1.30

Boden

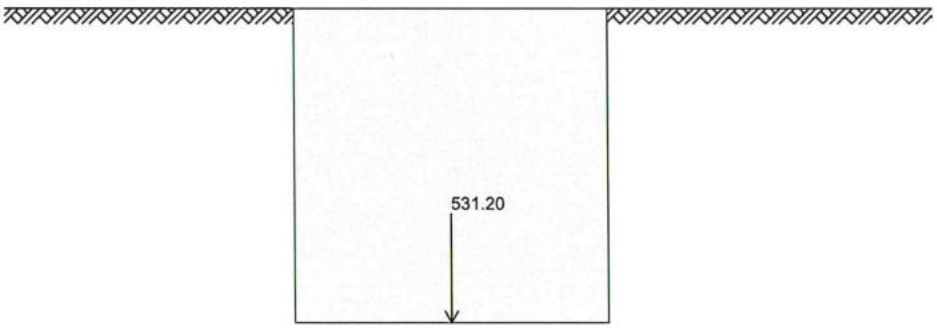
h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	c [kN/m²]	ϕ [°]
999.0	21.0	11.0	0.0	35.0

Belastungen
Auflagerlast

EW	N [kN/m]	M [kNm/m]	T [kN/m]
Gk	31.20	0.00	0.00
Gk	500.00	0.00	0.00
Qk.N	150.00	0.00	0.00

EW Gk

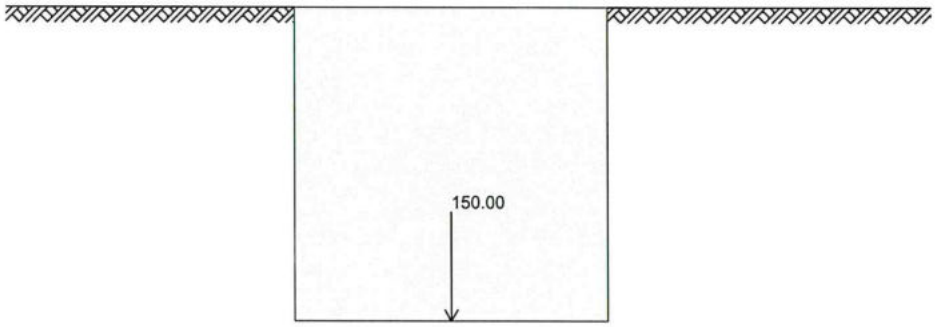
M 1:30



mb-Linear Version 2023 - (Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH)

EW Qk.N

M 1:30



Kombinationen — Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
GZ GEO-2, BS-P	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen
GZ GEO-2

Ek	N_d [kN/m]	M_d [kNm/m]	T_d [kN/m]
5	942.12	0.00	0.00

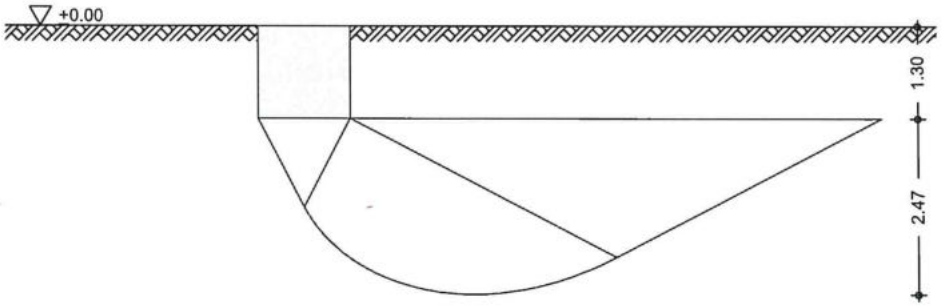
Standsicherheit — Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03
ständige Situationen

Gleiten — in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 35.00 °

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Grundbruch — nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

M 1:102



Grundrissform: Streifen

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
1.30	1.30	0.00	0.00

z_{max} [m]	φ [°]	c [kN/m²]	γ_1 [kN/m³]	γ_2 [kN/m³]
2.47	35.00	0.00	21.00	21.00

T [kN/m]	N [kN/m]	δ [°]	ω [°]	m [-]
0.00	681.20	0.00	0.00	0.00

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	22.61	1.000	1.000	1.000	1.000	22.61
Tiefe	33.30	1.000	1.000	1.000	1.000	33.30
Kohäsion	46.12	1.000	1.000	1.000	1.000	46.12

Ek	V_d [kN/m]	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN/m]	η [-]
5	942.12	1984.25	1.40	1417.32	0.66

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

11.2.2 Pos. U1_FU1_L_SF7 Streifenfundament b/h=80/100cm

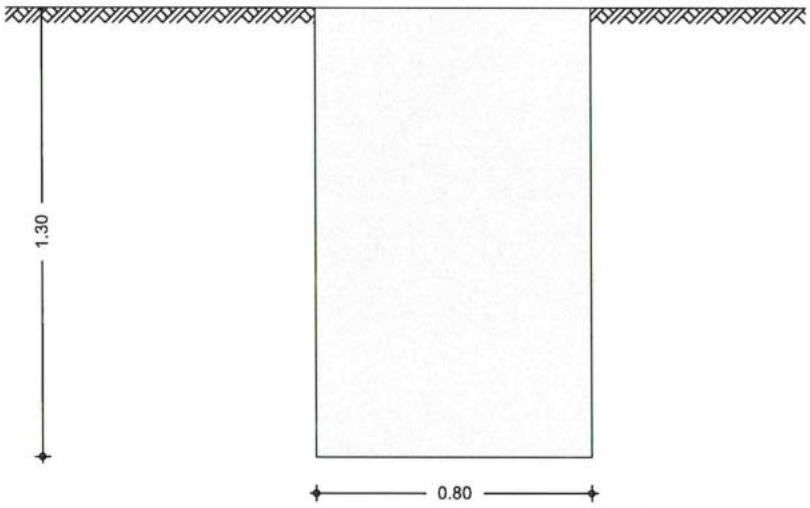
Geometrie
Querschnitt b/h = 80/100 cm

Material
Beton C16/20

Belastung
ständige g = 300 kN/m
veränderliche q = 80 kN/m

Pos. U1_FU1_L_SF7 Grundbruchberechnung DIN EN 1997

System
M 1:21



Fundament

Form	b[m]	h[m]	α[°]
Streifen	0.80	1.30	0.00

Baugrund

Gelände

Form	β[°]	d[m]
eben	0.0	1.30

Boden

h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	c [kN/m²]	ϕ [°]
999.0	21.0	11.0	0.0	35.0

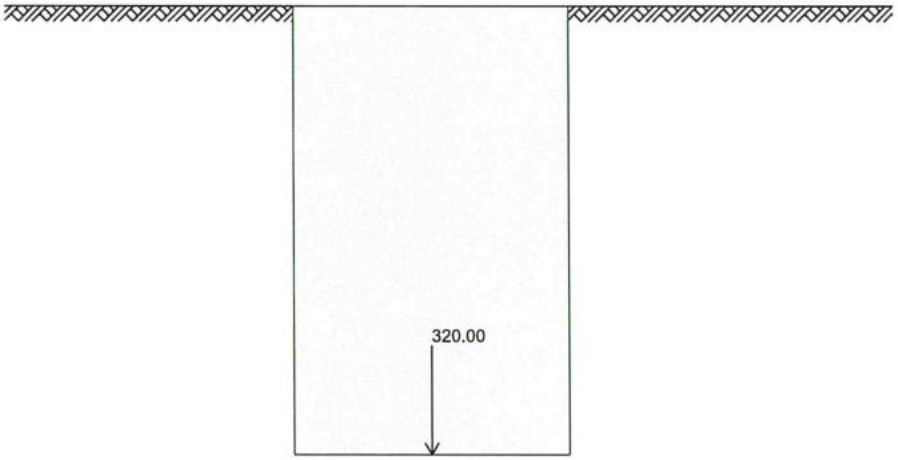
Belastungen
Auflagerlast

EW	N [kN/m]	M [kNm/m]	T [kN/m]
Gk	20.00	0.00	0.00
Gk	300.00	0.00	0.00
Qk.N	80.00	0.00	0.00

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

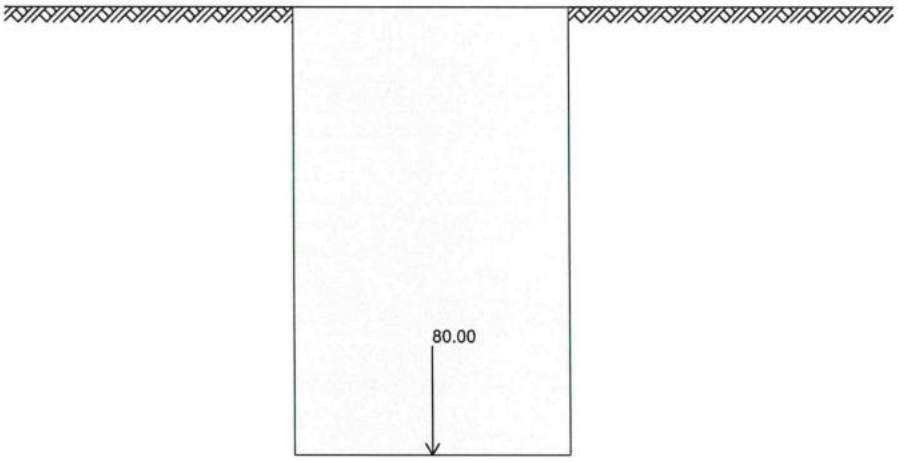
EW Gk

M 1:21



EW Qk.N

M 1:21



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
GZ GEO-2, BS-P	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen
GZ GEO-2

Ek	N_d [kN/m]	M_d [kNm/m]	T_d [kN/m]
5	552.00	0.00	0.00

mb WinAct Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

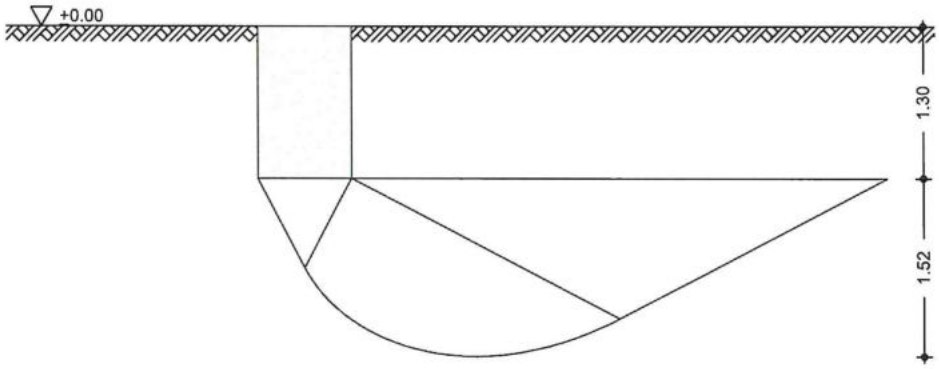
Standsicherheit — Standsicherheitsnachweise nach DIN EN 1997-1:2014-03
ständige Situationen

Gleiten — in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2
Sohlreibungswinkel δ_k = 35.00 °

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Grundbruch — nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

M 1:62



Grundrissform: Streifen

b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]
0.80	1.30	0.00	0.00

z_{max} [m]	φ [°]	c [kN/m²]	γ_1 [kN/m³]	γ_2 [kN/m³]
1.52	35.00	0.00	21.00	21.00

T [kN/m]	N [kN/m]	δ [°]	ω [°]	m [-]
0.00	400.00	0.00	0.00	0.00

Einfluß	N_0	ν	i	λ	ξ	N
Breite	22.61	1.000	1.000	1.000	1.000	22.61
Tiefe	33.30	1.000	1.000	1.000	1.000	33.30
Kohäsion	46.12	1.000	1.000	1.000	1.000	46.12

Ek	V_d [kN/m]	R_k [kN/m]	$\gamma_{R,v}$ [-]	R_d [kN/m]	η [-]
5	552.00	1031.12	1.40	736.51	0.75

mb-Version Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

11.3 Blockfundamente aus Stahlbeton

Die Bemessung des Blockfundaments wird gemäß Grundbruchberechnung nach DIN EN 1997 durchgeführt. Die Bodenkennwerte werden laut dem Baugrundgutachten [4] angesetzt.

11.3.1 U1_FU1_L_BF4 Stahlbeton-Blockfundament unter Wandecke KW4

Geometrie

Blockfundament b/d = 210/130 cm
h = 100 cm

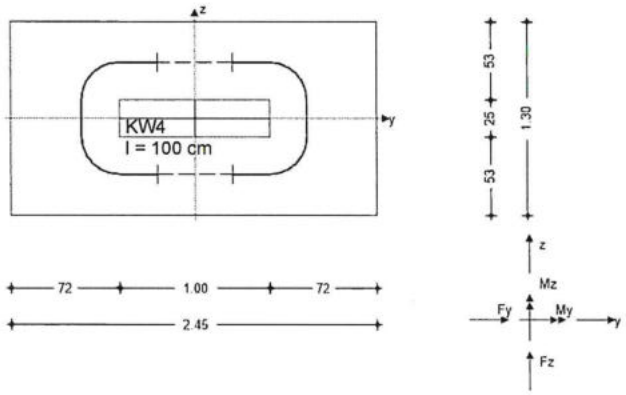


Bild 11-3: Grafische Darstellung des Blockfundaments BF4

Material

Beton	C16/20
Baustahl	B500A

Belastung

Die Belastung aus KW4 wird für eine 1m-Streife berechnet und als Punktlast für die Bemessung des Blockfundaments angesetzt.

ständige	G = 1250 kN
veränderliche	Q = 370 kN

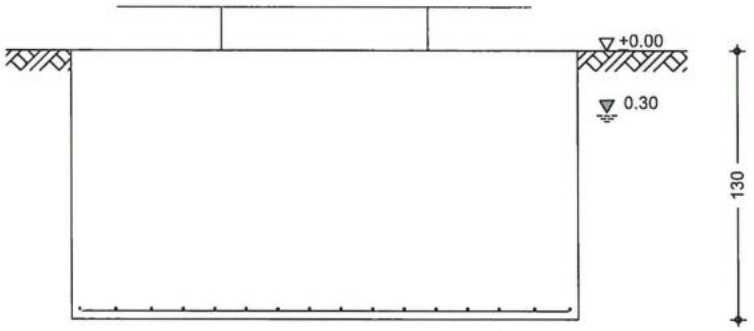
Hinweis

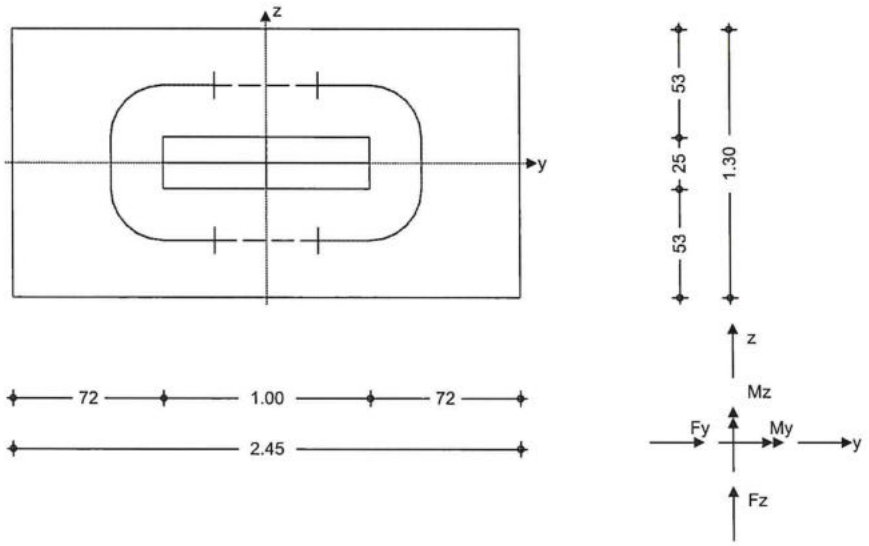
Die Gründungstiefe für den Grundbruchnachweis wird mit der Berücksichtigung der Bodenplatte d = 30 cm gewählt.
z.B. bei einer Fundamenthöhe von 100 cm wird die Gründungstiefe als 130 cm (100 cm + 30 cm) angenommen.

Pos. U1_FU1_L_BF4 Stahlbeton-Blockfundament unter Wandecke KW4

System Einzelfundament

M 1:35





Abmessungen Mat./Querschnitt	h [m]	z_F [m]	Material [-]	b_y/b_z [m]
	1.30	1.30	*C 16/20*	2.45/1.30

Stützenabmessung $b_{s,y}$ = 100.0 cm
$b_{s,z}$ = 25.0 cm

Baugrund	Schicht	h [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ_k [°]	c_k [kN/m²]
	Boden	999.00	21.0	11.0	35.0	0.0

Wasserstand von OK Gelände h_{GW} = 0.30 m

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Expositionsklasse XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	γ [kN/m³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	103.51
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament*	24.00	99.37
Wasser	Auftrieb Fundament	0.00	-31.85

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
Gk	1250.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk.N	370.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	Σ (γ*ψ * EW)		
GZ EQU	2	BS-P	1.10*Gk	+1.10*Gk.Fund2	+1.10*Wasser
GZ GEO-2	8	BS-P	1.35*Gk +1.50*Qk.N	+1.35*Gk.Fund	+1.35*Wasser
GZ UPL: Aufschwimmen	15	BS-P	1.05*Gk	+1.05*Gk.Fund2	+1.05*Wasser
GZ STR: Fundament	18	BS-P	1.35*Gk +1.50*Qk.N	+1.35*Gk.Fund	+1.35*Wasser
GZ STR: Durchstanzen	22	BS-P	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	

Bemessung (GZT)

Keine Ausmittigkeit - Nachweis entfällt
Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegebemessung

der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
0.00	-	237.73	18	0.00	-	240.55	18

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm²]	A_{sz} [cm²]
unten	4.26	4.29
oben	-	-

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5
aufzunehmende Querkraft V_{Ed} = 2066.5 kN

	η_y [-]	$a_{sy,min}$ [cm²/m]	b_{effz} [m]	η_z [-]	$a_{sz,min}$ [cm²/m]	b_{effy} [m]
unten	0.125	4.59	0.74	0.125	4.70	1.49
oben	-	-	-	-	-	-

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	d =	125.50	cm
eff. Plattenbreite $b_{ef,y}/b_{ef,z}$ =		2.45 / 1.30	m
eff. Bewehrung $A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$ =		12.57 / 6.28	cm²
Längsbewehrungsgrad $\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$ =		0.04 / 0.04	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l =	0.04	%
Abstand krit. Rundschnitt	a_{crit} =	0.20	d

mb-Winkt Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Rund-schnitt	Ek [-]	β [-]	uD [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m²]	A_{crit} [cm²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
u_{crit}	22	1.10	3.08	2242.5	704.1	10754	1485.3

Tragfähigkeit

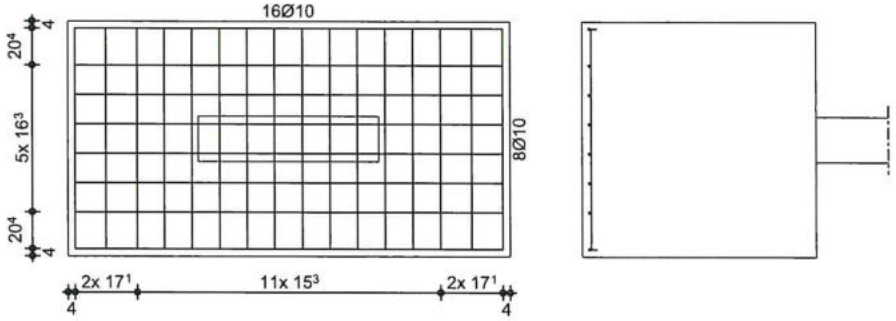
Ek 22

Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm²]	η [-]
u_{crit}	25.1	3.08	0.423	1.655	2.317	0.26

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Bewehrungsgrafik
M 1:40

Biegebewehrung



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Kippen	OK	0.00
Abheben	OK	0.02
Gleiten	OK	0.00
Grundbruch	OK	1.00
Aufschwimmen	OK	0.02

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.00
2. Kernweite	OK	0.00

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

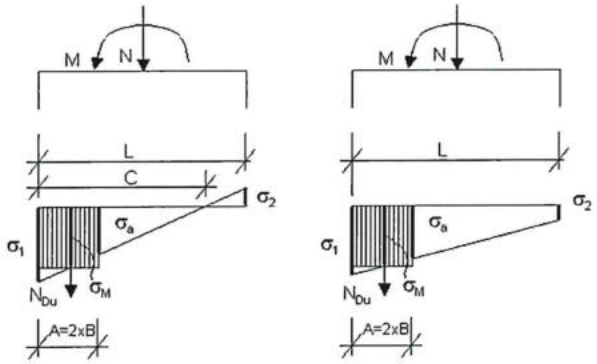
Durchstanzbeanspruchung N_{DU}

Projekt: OSS
Ebene: U1_FU

Druck positiv

Pos.	Bemerkung	Länge	Breite	red. Länge	Einwirkung	Linienlast		σ_1	σ_2	C	σ_a	σ_M	Durchstanzlast
				(2xBreite)		Anfang	Ende						$N_{DU} = \sigma_M \times B \times A$
		L in [cm]	B in [cm]	A in [cm]		[kN/m]	[kN/m]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[cm]	[kN/cm²]	[kN/cm²]	[kN]
U1_FU1_KW3	Wandecke	185	25	50	ständig	74,9	-11,6	0,03	0,00	160	0,02	0,03	32
		185	25	50	veränderlich	40,3	-3,3	0,02	0,00	171	0,01	0,01	17
+													
U1_FU1_KW4		220	25	50	ständig	110,4	14,3	0,04	0,01	0	0,04	0,04	50
		220	25	50	veränderlich	62	14,5	0,02	0,01	0	0,02	0,02	28

G = **81**
Q = **46**



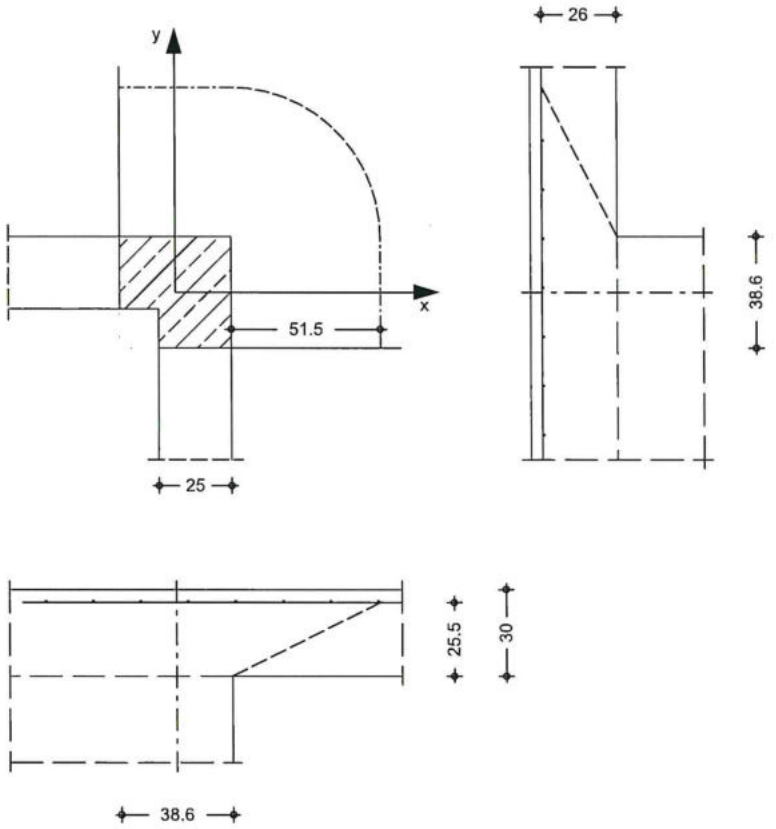
11.4.1 Pos. U1_FU1_KW4+KW3_D

obere Bewehrung	min. asx/asy = **7,85/7,85** cm²/m
Zulage Bewehrung erf.	asx/asy = **5,25/5,25** cm²/m
Verlegebreite	min. by/bx = 1,16/1,16 m

Pos. U1_FU1_KW3+KW4_D Stahlbeton-Durchstanznachweis

System
M 1:25

Wandinnenecke, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte	Dicke		h =	30.00 cm
	vorh. Biegebew.	a_{sx}/ a_{sy} =	7.85 /	7.85 cm²/m
	Achsabstände	d'_x/ d'_y =	4.50 /	4.00 cm
	mittlere statische Nutzhöhe		d =	25.75 cm
Wand	Wanddicke		b =	25.00 cm
	Einflußlänge		a =	38.63 cm

Belastungen

Einwirkung	F_z[kN]	M_x[kNm]	M_y[kNm]
Gk	81.00	0.00	0.00
Qk.N	46.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Mat./Querschnitt
Stahlbeton

Materialwerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk} [N/mm²]	f_{ck} [N/mm²]	E [N/mm²]
C 25/30		25.0	31000
B 500SA	500.0		200000

mb-Vinoch Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Bemessung (GZT) — nach DIN EN 1992-1-1, 6.4

Bemessungswert Querkraft	V_{Ed} =	178.35	kN
Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten nach 6.4.3(6), Bild 6.21N	β =	1.20	-
char. Vorwert	$C_{Rk,c}$ =	0.18	-
Beiwert Einfluss Plattendicke	k =	1.88	-

gewählt — Stabstahl als Zulage je x- und y-Richtung

9 ø10 / 15 cm	a_s =	5.24	cm²/m
min. Verlegebreite b_y/ b_x =	1.16 /	1.16	m
mittl. Längsbewehrungsgrad	ρ_l =	0.51	%

Nachweis

Rund-schnitt	Abst. [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm²]		$V_{Rd,c}$ [N/mm²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm²]
U_{crit}	51.5	1.58	0.526	≤	0.527	
			0.526	≤		0.738

keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Mindestbewehrung NCI Zu 6.4.5 — zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

Platten-seite	Rich-tung	η [-]	m_{Ed} [kNm/m]	min a_s [cm²/m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.125	22.29	1.95	b_y=0.3 l_y
	y	0.125	22.29	1.91	b_x=0.3 l_x
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

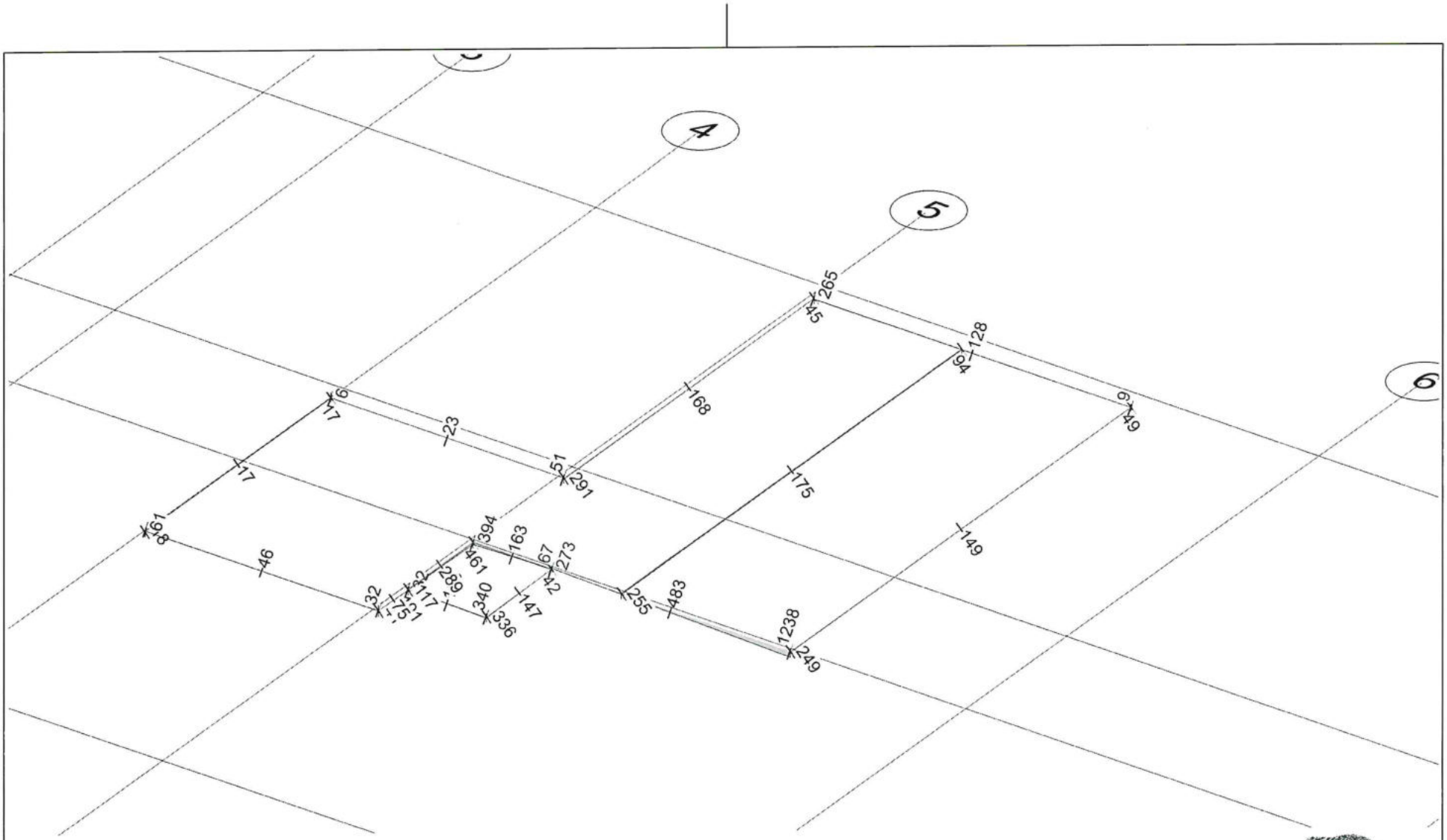
mb-Winert Version 2023 - ©Dlubal/RFEM 2022 - mb AEC Software GmbH

11.5 Lastweiterleitung

11-54

Die Lastweiterleitung (L-Position) wird auf die darunter liegende Ebene einwirkungs- und lastfallweise durchgeführt. Für den Plattenbereich wird nur ein Lastfall aus der Nutzlast für die Weiterleitung angesetzt.

cth-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

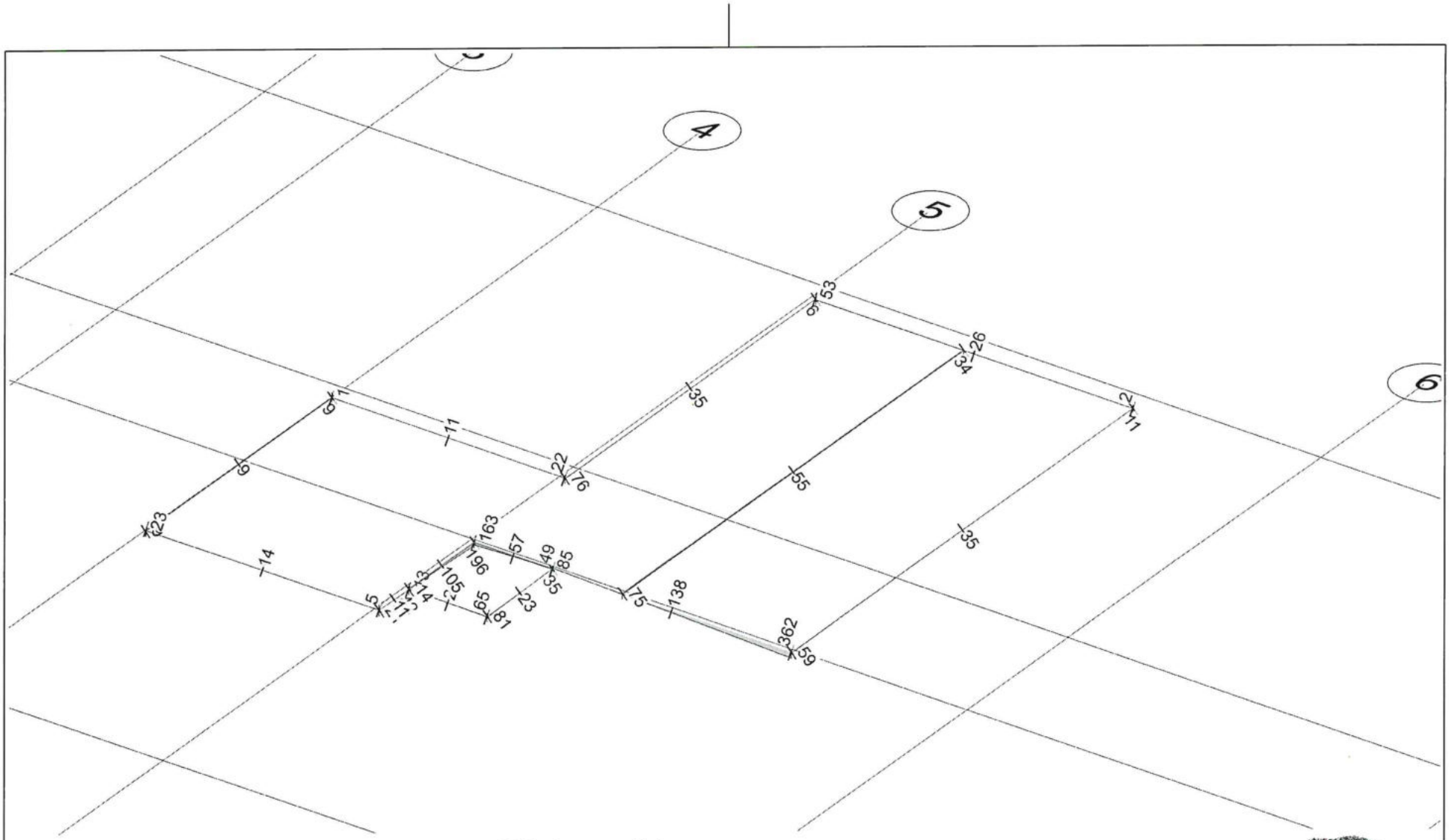
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 1238, Min = -273

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_U1_FU1_L**

11-55

nib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 362, Min = -85

	Maßstab: 3D MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_U1_FU1_L**

M-56

Lastübergabe

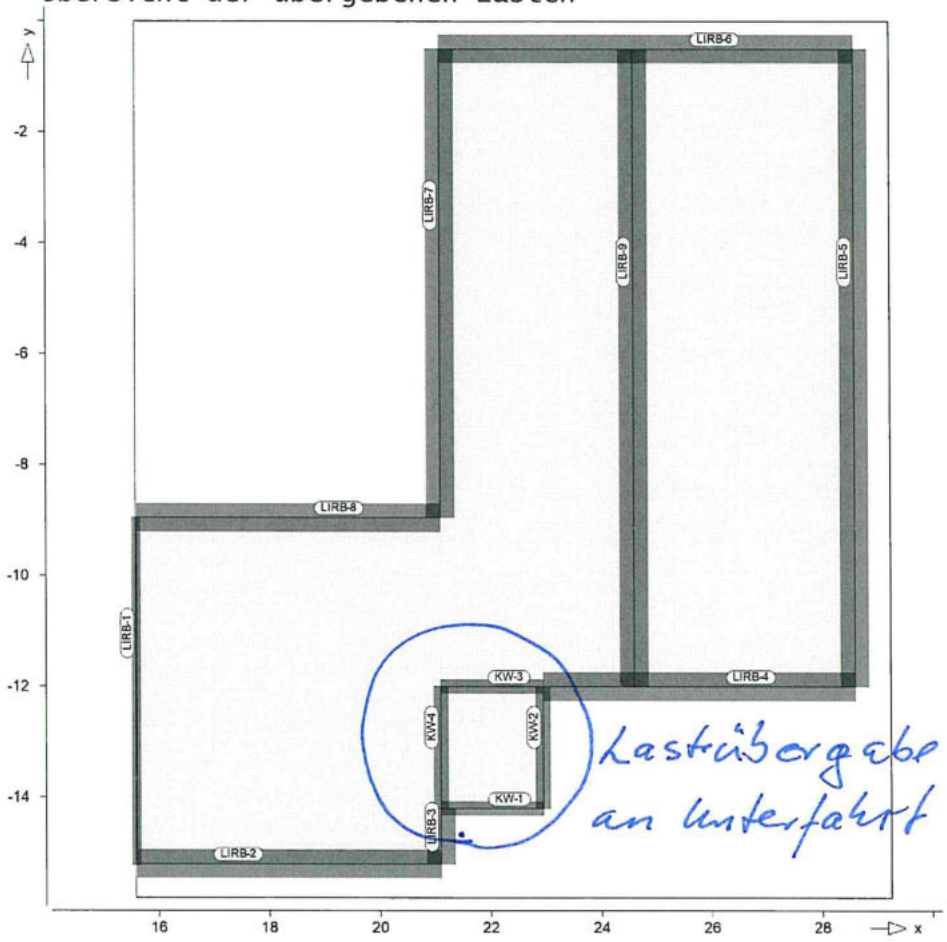
Protokoll der Lastübergabe

MicroFe

Lastübergabe für MicroFe

Positionsgrafik

Übersicht der übergebenen Lasten



Die vertikalen Auflagerreaktionen werden lastfallweise zur Lastübernahme bereitgestellt. Einspannmomente bleiben unberücksichtigt.

Kleine Lasten (< 0.01 kN bzw. kN/m) werden nicht lastfallweise ausgegeben, sondern als Lastsumme zusammengefasst.
Lasten bis zu einer Summe von 0.01 kN pro Position werden vernachlässigt; die Auswertung erfolgt getrennt nach positiver und negativer Wirkungsrichtung.

Linienlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
(g1)	KW-1	Gk	LF-1	pGr	6.25	6.25
		Gk	LF-1	pGr	-28.79	6.72
		Gk	+1|LF-1	pGr	-0.57	42.00
		Gk	+2|LF-1	pGr	14.71	53.81
		Gk	+3|LF-1	pGr	4.92	103.25

mb-Wrack Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
	Gk	+4|LF-1	pGr	41.91	134.27
	Qk.N	LF-2	pGr	-9.02	7.29
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-9.70	11.22
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	0.08	5.38
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	-6.05	29.58
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	3.16	18.72
(g1)KW-2	Gk	LF-1	pGr	6.25	6.25
	Gk	LF-1	pGr	6.11	-18.53
	Gk	+1|LF-1	pGr	64.20	-1.25
	Gk	+2|LF-1	pGr	66.15	-16.90
	Gk	+3|LF-1	pGr	88.12	-14.57
	Gk	+4|LF-1	pGr	111.92	9.42
	Qk.N	LF-2	pGr	6.97	-0.86
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	24.39	-10.53
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	10.94	-8.62
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	23.80	-12.69
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	15.07	-2.50
(g1)KW-3	Gk	LF-1	pGr	6.25	6.25
	Gk	LF-1	pGr	74.86	-11.64
	Gk	+1|LF-1	pGr	80.24	3.17
	Gk	+2|LF-1	pGr	80.32	-21.83
	Gk	+3|LF-1	pGr	94.11	-30.78
	Gk	+4|LF-1	pGr	64.28	-6.24
	Qk.N	LF-2	pGr	40.27	-3.26
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	38.13	-7.32
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	33.93	-12.56
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	39.27	-19.99
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	11.69	-6.18
(g1)KW-4	Gk	LF-1	pGr	6.25	6.25
	Gk	LF-1	pGr	14.34	110.43
	Gk	+1|LF-1	pGr	1.72	68.24
	Gk	+2|LF-1	pGr	46.18	94.01
	Gk	+3|LF-1	pGr	11.59	111.64
	Gk	+4|LF-1	pGr	43.32	77.04
	Qk.N	LF-2	pGr	14.46	62.03
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-9.23	29.88
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	8.75	40.12
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	-4.07	48.52
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	3.79	15.54
LIRB-1	Gk	LF-1	pGr	16.26	17.47
	Gk	+1|LF-1	pGr	1.71	-0.82
	Gk	+2|LF-1	pGr	0.01	0.03
	Gk	+3|LF-1	pGr	0.01	0.03
	Gk	+4|LF-1	pGr	0.01	0.01
	Qk.N	LF-2	pGr	8.28	8.92
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	0.59	-0.28
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	0.01	0.01
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	0.01	0.01
LIRB-2	Gk	LF-1	pGr	8.90	14.64
	Gk	+1|LF-1	pGr	20.52	47.05
	Gk	+2|LF-1	pGr	1.65	-0.44
	Gk	+3|LF-1	pGr	0.72	-0.24
	Gk	+4|LF-1	pGr	-0.15	0.05
	Qk.N	LF-2	pGr	4.29	7.38
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	0.27	16.14
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	0.43	-0.08
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	0.26	-0.07
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	-0.03	0.02

mb-Winwe Version a023 - Copyright a023 - mb AEC Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
LIRB-3	Gk	LF-1	pGr	-41.03	69.52
	Gk	+1|LF-1	pGr	11.55	17.96
	Gk	+2|LF-1	pGr	-4.57	41.76
	Gk	+3|LF-1	pGr	1.09	6.04
	Gk	+4|LF-1	pGr	-8.21	55.56
	Qk.N	LF-2	pGr	-19.76	32.35
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-2.75	-7.15
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-0.61	5.90
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	2.38	-9.51
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	-0.51	3.93
LIRB-4	Gk	LF-1	pGr	7.35	6.39
	Gk	+1|LF-1	pGr	22.25	130.22
	Gk	+2|LF-1	pGr	-96.34	337.74
	Gk	+3|LF-1	pGr	-111.12	396.50
	Gk	+4|LF-1	pGr	-94.95	367.14
	Qk.N	LF-2	pGr	2.28	4.25
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	1.29	65.54
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-35.93	118.09
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	-37.77	123.31
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	-14.48	50.38
LIRB-5	Gk	LF-1	pGr	12.69	13.23
	Gk	+1|LF-1	pGr	31.92	57.05
	Gk	+2|LF-1	pGr	59.44	-6.90
	Gk	+3|LF-1	pGr	60.92	-8.80
	Gk	+4|LF-1	pGr	84.52	-5.55
	Qk.N	LF-2	pGr	6.60	6.62
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-5.94	10.40
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	25.14	-2.81
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	21.89	-2.94
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	11.61	-0.72
LIRB-6	Gk	LF-1	pGr	4.94	7.70
	Gk	+1|LF-1	pGr	20.39	30.69
	Gk	+2|LF-1	pGr	71.55	-13.31
	Gk	+3|LF-1	pGr	75.24	-16.31
	Gk	+4|LF-1	pGr	92.58	-17.90
	Qk.N	LF-2	pGr	2.47	3.85
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	1.86	2.04
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	18.04	-2.55
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	19.66	-3.71
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	11.33	-1.72
LIRB-7	Gk	LF-1	pGr	33.63	-0.40
	Gk	+1|LF-1	pGr	51.65	15.32
	Gk	+2|LF-1	pGr	76.22	15.01
	Gk	+3|LF-1	pGr	62.53	11.91
	Gk	+4|LF-1	pGr	66.69	3.30
	Qk.N	LF-2	pGr	7.97	3.85
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	19.61	-4.45
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	21.49	-2.10
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	17.38	-0.90
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	9.35	-2.76
LIRB-8	Gk	LF-1	pGr	1.49	35.18
	Gk	+1|LF-1	pGr	-1.60	3.37
	Gk	+2|LF-1	pGr	-2.19	4.63
	Gk	+3|LF-1	pGr	-1.89	4.03
	Gk	+4|LF-1	pGr	-1.88	3.96
	Qk.N	LF-2	pGr	1.19	17.40
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	-0.65	1.37
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	-0.66	1.40
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	-0.57	1.23

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	EW	Lastfall	Art	p_A	p_E [kN/m]
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	-0.27	0.58
LIRB-9	Gk	LF-1	pGr	49.69	40.33
	Gk	+1|LF-1	pGr	30.72	52.91
	Gk	+2|LF-1	pGr	46.51	0.58
	Gk	+3|LF-1	pGr	53.02	0.49
	Gk	+4|LF-1	pGr	74.78	0.18
	Qk.N	LF-2	pGr	19.94	21.02
	Qk.N	+1|LF-2	pGr	7.96	13.34
	Qk.N	+2|LF-2	pGr	17.05	-0.04
	Qk.N	+3|LF-2	pGr	19.32	0.03
	Qk.N	+4|LF-2	pGr	10.48	0.02

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(g1) aus Eigengewicht der Wand

vernachlässigte Lasten

Position	in Dokumentation [kN]	in Lastübergabe positiv [kN]	negativ [kN]
LIRB-1	0.02118	0.00000	0.00000

Lastsummen

Einwirkungsweise Lastsummen der Punktlasten und Linienlast-Resultierenden, getrennt nach positiven und negativen Anteilen

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

Linienlasten

Position	EW	Art	Σpositiv [kN]	Σnegativ [kN]
KW-1	Gk	PGr	355.87	
	Qk.N	PGr	48.47	-1.60
KW-2	Gk	PGr	337.89	
	Qk.N	PGr	50.55	0.00
KW-3	Gk	PGr	313.58	
	Qk.N	PGr	105.44	0.00
KW-4	Gk	PGr	650.10	
	Qk.N	PGr	230.77	0.00
LIRB-1	Gk	PGr	108.93	
	Qk.N	PGr	55.07	0.00
LIRB-2	Gk	PGr	254.94	
	Qk.N	PGr	78.75	-0.03
LIRB-3	Gk	PGr	74.84	
	Qk.N	PGr	10.64	-8.51
LIRB-4	Gk	PGr	2726.63	
	Qk.N	PGr	782.40	0.00
LIRB-5	Gk	PGr	1716.46	
	Qk.N	PGr	401.57	0.00
LIRB-6	Gk	PGr	958.42	
	Qk.N	PGr	192.25	0.00
LIRB-7	Gk	PGr	1419.00	
	Qk.N	PGr	293.27	0.00
LIRB-8	Gk	PGr	124.03	
	Qk.N	PGr	57.83	0.00
LIRB-9	Gk	PGr	2007.98	
	Qk.N	PGr	627.45	0.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

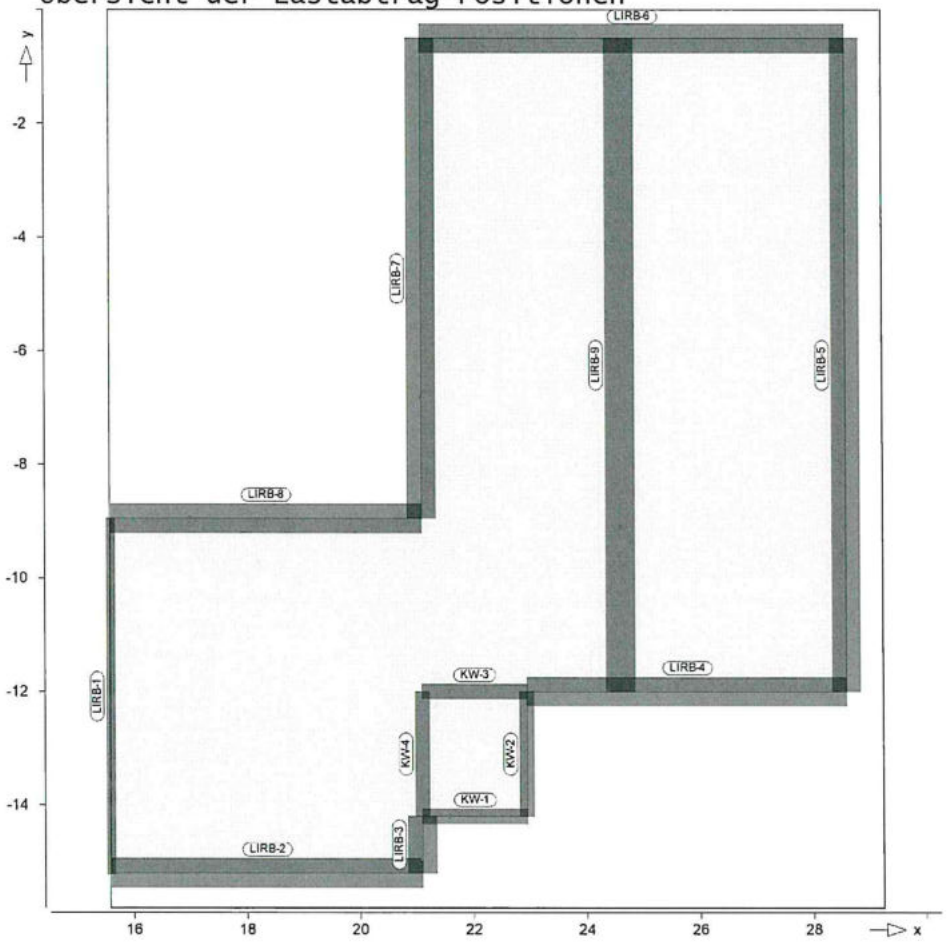
RIB Software Version 2023 - Copyright 2022 - RIB AEC Software GmbH

Lastabtrag / Einzelwerte

Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Positionsgrafik

Übersicht der Lastabtrag-Positionen



Linienlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Linienlagerposition werden in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.
Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Linienlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Linienlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben (M=(A+E)/2).
Falls die Linienlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Linienlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Linienlagerposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Linienlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Linienlager übernommen werden.)

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Abs Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res Resultierende Gesamtauflagerkraft

je Lastfall charakteristische Trapez-Linienlagerkraft je Lastfall

LIRB-1 Länge = 6.28 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	32.82	16.26	16.87	17.47	0.04	105.85
LF-2	16.98	8.28	8.60	8.92	0.04	53.97
+1|LF-1	2.20	1.71	0.44	-0.82	-2.97	2.79
+1|LF-2	0.75	0.59	0.15	-0.28	-2.94	0.97
+2|LF-1	0.07	0.01	0.02	0.03	0.72	0.10
+2|LF-2	0.03	0.01	0.01	0.01	0.33	0.05
+3|LF-1	0.07	0.01	0.02	0.03	0.49	0.12
+3|LF-2	0.03	0.01	0.01	0.01	0.29	0.06
+4|LF-1	0.04	0.01	0.01	0.01	0.12	0.07
+4|LF-2	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.06	0.02

LIRB-2 Länge = 5.50 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	22.14	8.90	11.77	14.65	0.22	64.74
LF-2	11.08	4.29	5.84	7.38	0.24	32.11
+1|LF-1	43.29	20.52	33.79	47.05	0.36	185.82
+1|LF-2	14.13	0.27	8.21	16.14	0.89	45.13
+2|LF-1	1.34	1.65	0.61	-0.44	-1.58	3.34
+2|LF-2	0.34	0.44	0.18	-0.08	-1.34	0.97
+3|LF-1	0.58	0.72	0.24	-0.24	-1.84	1.31
+3|LF-2	0.22	0.26	0.10	-0.07	-1.53	0.54
+4|LF-1	-0.23	-0.15	-0.05	0.05	-1.86	-0.27
+4|LF-2	-0.04	-0.03	-0.01	0.02	-4.58	-0.03

LIRB-3 Länge = 1.00 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	66.72	-41.03	14.25	69.52	0.65	14.25
LF-2	31.30	-19.76	6.30	32.35	0.69	6.30
+1|LF-1	17.54	11.55	14.75	17.96	0.04	14.75
+1|LF-2	-8.26	-2.75	-4.95	-7.15	0.07	-4.95
+2|LF-1	44.07	-4.57	18.60	41.76	0.21	18.60
+2|LF-2	6.49	-0.61	2.64	5.90	0.21	2.64
+3|LF-1	8.32	1.09	3.57	6.05	0.12	3.57
+3|LF-2	-8.78	2.38	-3.56	-9.51	0.28	-3.56
+4|LF-1	57.97	-8.21	23.68	55.56	0.22	23.68
+4|LF-2	4.30	-0.51	1.71	3.93	0.22	1.71

LIRB-4 Länge = 5.65 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	14.78	7.35	6.87	6.39	-0.07	38.82
LF-2	7.80	2.28	3.26	4.25	0.29	18.44
+1|LF-1	116.95	22.25	76.23	130.22	0.67	430.72
+1|LF-2	56.96	1.29	33.42	65.54	0.91	188.81
+2|LF-1	289.32	-96.34	120.70	337.74	1.69	681.96

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
+2|LF-2	100.78	-35.93	41.08	118.09	1.77	232.09
+3|LF-1	339.81	-111.1	142.69	396.50	1.68	806.17
+3|LF-2	104.83	-37.77	42.77	123.31	1.77	241.64
+4|LF-1	317.47	-94.95	136.10	367.14	1.60	768.96
+4|LF-2	43.13	-14.48	17.95	50.38	1.70	101.42

LIRB-5 Länge = 11.50 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	15.63	12.69	12.96	13.23	0.04	149.04
LF-2	7.88	6.60	6.61	6.62	0.00	75.98
+1|LF-1	54.99	31.92	44.49	57.05	0.54	511.58
+1|LF-2	9.18	-5.94	2.23	10.40	7.03	25.60
+2|LF-1	55.12	59.44	26.27	-6.90	-2.42	302.09
+2|LF-2	23.13	25.14	11.17	-2.81	-2.40	128.41
+3|LF-1	56.75	60.92	26.06	-8.80	-2.56	299.70
+3|LF-2	20.25	21.89	9.47	-2.94	-2.51	108.96
+4|LF-1	77.84	84.52	39.48	-5.55	-2.19	454.05
+4|LF-2	10.70	11.61	5.45	-0.72	-2.17	62.63

LIRB-6 Länge = 7.50 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	13.11	4.94	6.32	7.70	0.27	47.42
LF-2	6.57	2.47	3.16	3.86	0.27	23.71
+1|LF-1	29.55	20.39	25.54	30.69	0.25	191.55
+1|LF-2	2.68	1.86	1.95	2.04	0.06	14.65
+2|LF-1	63.01	71.55	29.12	-13.32	-1.82	218.40
+2|LF-2	15.88	18.04	7.74	-2.55	-1.66	58.06
+3|LF-1	65.97	75.24	29.47	-16.31	-1.94	221.00
+3|LF-2	17.24	19.66	7.97	-3.71	-1.83	59.80
+4|LF-1	81.31	92.59	37.34	-17.90	-1.85	280.07
+4|LF-2	9.95	11.33	4.81	-1.72	-1.70	36.04

LIRB-7 Länge = 8.45 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	37.21	33.63	16.61	-0.40	-1.44	140.39
LF-2	6.94	7.97	5.91	3.85	-0.49	49.91
+1|LF-1	47.21	51.65	33.49	15.32	-0.76	282.95
+1|LF-2	16.93	19.61	7.58	-4.45	-2.24	64.04
+2|LF-1	69.36	76.23	45.62	15.01	-0.94	385.47
+2|LF-2	18.94	21.49	9.69	-2.11	-1.71	81.89
+3|LF-1	56.98	62.53	37.22	11.91	-0.96	314.50
+3|LF-2	15.43	17.38	8.24	-0.90	-1.56	69.62
+4|LF-1	60.06	66.69	34.99	3.30	-1.28	295.69
+4|LF-2	8.11	9.35	3.29	-2.76	-2.59	27.83

LIRB-8 Länge = 5.50 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	29.82	1.49	18.34	35.18	0.84	100.85
LF-2	14.86	1.19	9.30	17.40	0.80	51.12
+1|LF-1	4.36	-1.60	0.88	3.37	2.58	4.85
+1|LF-2	1.76	-0.65	0.36	1.37	2.56	1.98

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
+2|LF-1	6.00	-2.19	1.22	4.63	2.56	6.72
+2|LF-2	1.79	-0.66	0.37	1.40	2.53	2.05
+3|LF-1	5.17	-1.89	1.07	4.03	2.53	5.89
+3|LF-2	1.56	-0.57	0.33	1.24	2.49	1.83
+4|LF-1	5.14	-1.88	1.04	3.96	2.57	5.73
+4|LF-2	0.75	-0.27	0.16	0.58	2.53	0.85

LIRB-9 Länge = 11.50 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	61.69	49.70	45.01	40.33	-0.20	517.64
LF-2	23.41	19.94	20.48	21.02	0.05	235.56
+1|LF-1	50.55	30.72	41.82	52.91	0.51	480.88
+1|LF-2	12.81	7.96	10.65	13.34	0.48	122.48
+2|LF-1	41.93	46.51	23.55	0.58	-1.87	270.77
+2|LF-2	15.27	17.05	8.50	-0.04	-1.93	97.79
+3|LF-1	47.74	53.02	26.76	0.49	-1.88	307.68
+3|LF-2	17.28	19.32	9.67	0.03	-1.91	111.24
+4|LF-1	66.99	74.78	37.48	0.18	-1.91	431.02
+4|LF-2	9.37	10.48	5.25	0.02	-1.91	60.38

Wandlager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Wandlagerposition werden in eine Trapezlast überführt und als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.
Dazu werden für jeden Lastfall die Auflagerkräfte entlang eines Wandlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Wandlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende E beschrieben (M=(A+E)/2).
Falls die Wandlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und E für die gesamte Wandlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und E(i) für jede Kante i der Wandlagerposition. (Die Auswertung für A und E über eine geknickte Wandlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Wandlager übernommen werden.)

Abs	Lastwert maximaler Lagerabschnitt
e	Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
Res	Resultierende Gesamtauflagerkraft

je Lastfall — charakteristische Trapez-Wandlagerkraft je Lastfall

KW-1 Länge = 1.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	-26.21	-28.79	-11.04	6.72	-0.50	-20.42
LF-2	-7.47	-9.02	-0.86	7.29	-2.91	-1.60
+1|LF-1	40.44	-0.57	20.71	42.00	0.32	38.32
+1|LF-2	11.25	-9.70	0.76	11.22	4.24	1.41
+2|LF-1	51.70	14.71	34.26	53.81	0.18	63.38

mb-Wand Version 2023 - ©copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
+2|LF-2	5.74	0.08	2.73	5.39	0.30	5.06
+3|LF-1	91.33	4.92	54.09	103.26	0.28	100.06
+3|LF-2	25.71	-6.05	11.77	29.58	0.47	21.77
+4|LF-1	119.70	41.91	88.09	134.27	0.16	162.96
+4|LF-2	16.56	3.16	10.94	18.72	0.22	20.24

KW-2 Länge = 2.20 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	-15.14	6.11	-6.21	-18.53	0.73	-13.66
LF-2	6.13	6.97	3.05	-0.86	-0.47	6.72
+1|LF-1	55.67	64.20	31.47	-1.25	-0.38	69.24
+1|LF-2	20.24	24.39	6.93	-10.53	-0.92	15.24
+2|LF-1	55.25	66.15	24.63	-16.90	-0.62	54.18
+2|LF-2	8.08	10.94	1.16	-8.62	-3.09	2.56
+3|LF-1	76.69	88.12	36.77	-14.57	-0.51	80.90
+3|LF-2	20.25	23.80	5.55	-12.69	-1.20	12.21
+4|LF-1	99.57	111.92	60.67	9.42	-0.31	133.47
+4|LF-2	13.21	15.07	6.28	-2.50	-0.51	13.82

KW-3 Länge = 1.85 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	105.49	74.86	31.61	-11.64	-0.42	58.48
LF-2	52.67	40.27	18.51	-3.26	-0.36	34.23
+1|LF-1	70.04	80.24	41.71	3.17	-0.28	77.16
+1|LF-2	32.45	38.13	15.40	-7.32	-0.45	28.49
+2|LF-1	69.64	80.32	29.25	-21.83	-0.54	54.11
+2|LF-2	29.58	33.93	10.69	-12.56	-0.67	19.77
+3|LF-1	82.72	94.11	31.67	-30.78	-0.61	58.59
+3|LF-2	34.61	39.27	9.64	-19.99	-0.95	17.84
+4|LF-1	56.98	64.28	29.02	-6.24	-0.37	53.69
+4|LF-2	10.39	11.69	2.76	-6.18	-1.00	5.10

KW-4 Länge = 2.20 m

Kraft Ft	Ft,Abs [kN/m]	Ft,A [kN/m]	Ft,M [kN/m]	Ft,E [kN/m]	e [m]	Ft,Res [kN]
LF-1	129.26	14.34	62.38	110.43	0.28	137.24
LF-2	67.96	14.46	38.24	62.03	0.23	84.14
+1|LF-1	62.23	1.72	34.98	68.24	0.35	76.95
+1|LF-2	26.98	-9.23	10.33	29.88	0.69	22.71
+2|LF-1	83.70	46.18	70.09	94.01	0.13	154.21
+2|LF-2	35.14	8.75	24.44	40.12	0.24	53.76
+3|LF-1	97.33	11.59	61.62	111.64	0.30	135.56
+3|LF-2	41.61	-4.07	22.23	48.52	0.43	48.90
+4|LF-1	69.64	43.32	60.18	77.04	0.10	132.40
+4|LF-2	13.61	3.79	9.67	15.54	0.22	21.26

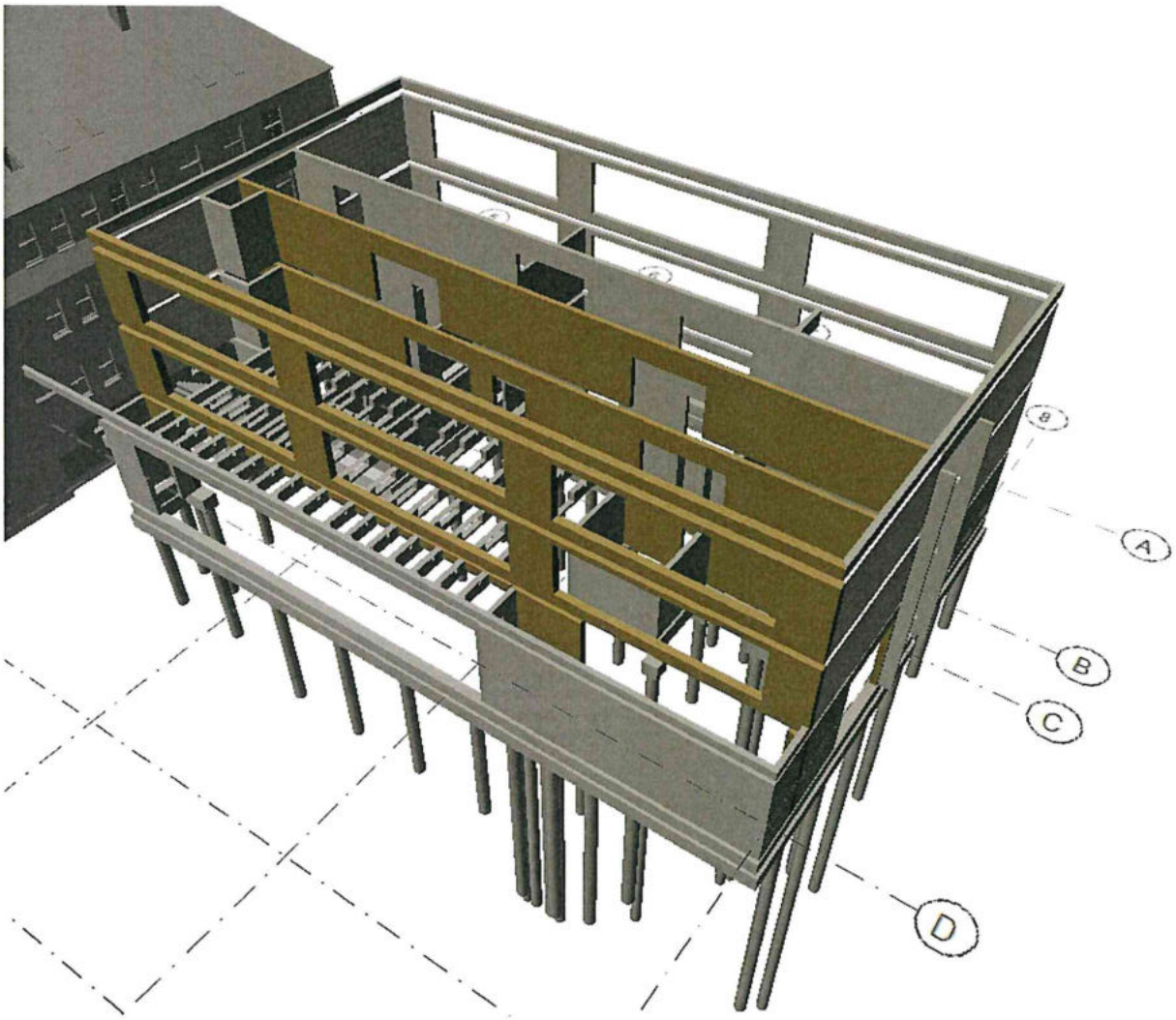
mb-Software Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

12 Wandartige-Träger aus Stahlbeton

Die Decken über Ebene E2, Ebene E1 und Ebene E0 werden durch die Wandartige-Träger in Achse C und D abgefangen. Die Fassadenwand in Achse D wirkt als Vierendeelträger in Verbindung mit Unter- und Obergurten aus Deckenstreifen.

Gurtstreifen bei einer Wanddicke von d=25 cm:
Innenwände: b=25+2x25 = 75 cm

Gurtstreifen bei einer Wanddicke von d=35 cm:
Außenwände: b=35+2x35 = 115 cm



Geometrie
Wanddicke d ≥ 25 cm

Material
Beton C30/37 bis C35/45
Baustahl BSt500S; BSt500M

Belastung
Die Lasten für die Bemessung der Wandscheiben werden mit den Ersatzmodellen E2_D1_E bis E0_D1_E ermittelt.

Siehe EDV-Ausdruck.

Innenwände – Betondeckung
Innenwände
XC1, min C16/20, c_{min} = 10 mm, Δc = 10 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 10 + 10 = 20$ mm
c_{nom} = 3,5 cm (allseitig)

Außenwände – Betondeckung
Außenwände mit Fassade oder
XC3, min C20/25, c_{min} = 20 mm, Δc = 15 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 20 + 15 = 35$ mm
c_{nom} = 3,5 cm (allseitig)

Brandschutz
Mindestabmessungen bei mehrseitige Brandbeanspruchung R90 gemäß DIN EN 1992-1-2; 5.4.2; Tab. 5.4 für einen Ausnutzungsgrad von μ_{fi} = 0,7 (sichere Seite):

Wanddicke:	120 mm < b_{vorh} = 240 mm
Achsabstand:	20 mm
gewählt:	**c_{nom} = 3,5 cm (allseitig)**

Rissweiten
zul. w_k = 0,4 mm (XC1, Anforderungsklasse F, Innenwände oder WDVS)
zul. w_k = 0,2 mm (XC3, Anforderungsklasse F, Außenwände)

Konstruktive Hinweise

- Mindestbewehrung lotrecht

im Allgemeinen:	$_{min}A_s \geq 0{,}0015 \cdot A_c$
für $\lvert N_{ed} \rvert \geq 0{,}3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände:	$_{min}A_s \geq 0{,}0030 \cdot A_c$
Stababstand:	$s \leq 30$ cm, $\leq 2\,h$

- Höchstbewehrung lotrecht
  $_{max}A_s \leq 0{,}04 \cdot A_c$ (auch im Bereich von Übergreifungsstößen – ggf. Schraubanschluss vorsehen)

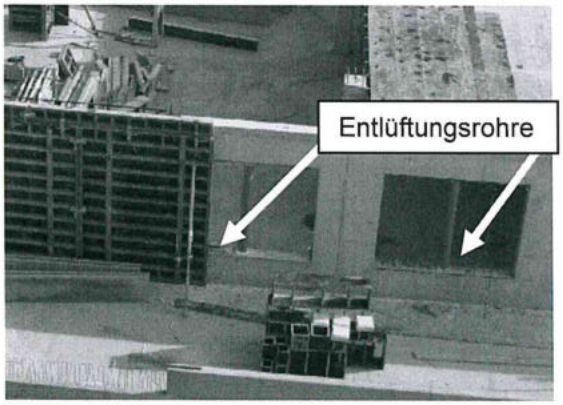
- Mindestbewehrung waagerecht

im Allgemeinen:	$A_{s,Q} \geq 20\%\ A_{s,L}$
für $\lvert N_{ed} \rvert \geq 0{,}3 \cdot f_{cd} \cdot A_c$ und schl. Wände:	$A_{s,Q} \geq 50\%\ A_{s,L}$
Stababstand:	$s \leq 35$ cm, $d_{waag.} \geq 0{,}25\ d_{senkr.}$

- Randbügel an freien Enden:

Mindestdurchmesser:	6 mm;
Maximalabstand:	$\leq h$
Schenkellänge:	$\geq 2 \cdot h$ bzw. l_s

- Herstellung mit Entlüftungsrohren



Linienlager-LF

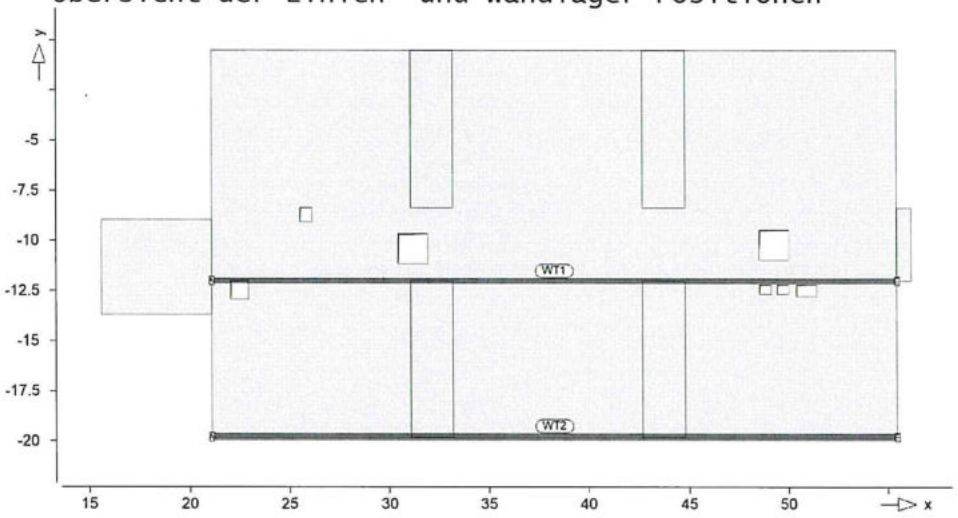
Linienlagerkräfte lastfallweise

Linienlager

Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Lastfall

Positionsgrafik

Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen



Tabelle

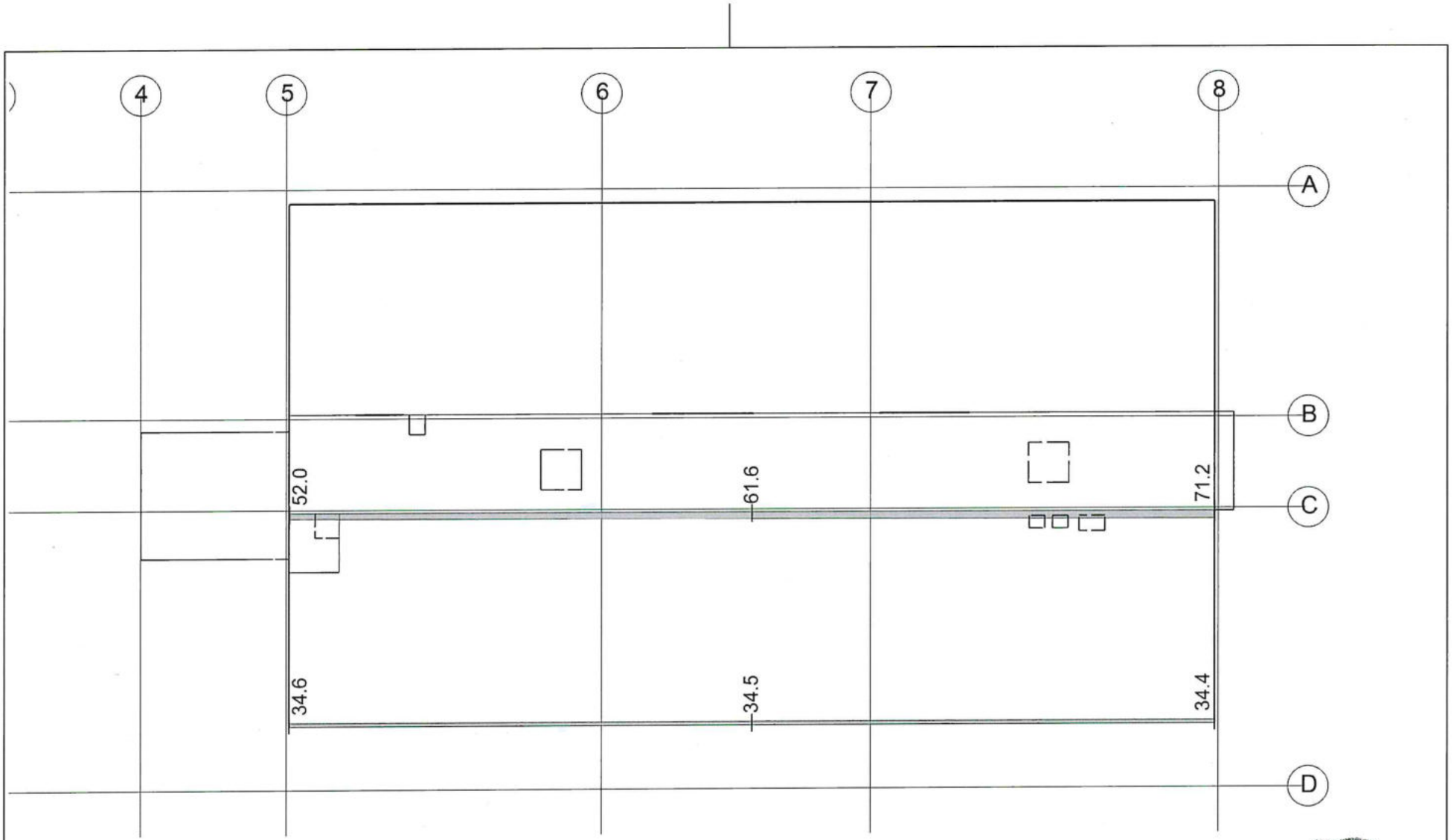
Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

	LF	$F_{t,A}$ [kN/m]	$F_{t,M}$ [kN/m]	$F_{t,E}$ [kN/m]	F_t [kN]	e [m]
WT1	*(L = 34.35 m)*					
	LF-1	51.99	61.61	71.23	2116.43	0.89
	LF-2	9.29	10.98	12.68	377.22	0.88
WT2	*(L = 34.36 m)*					
	LF-1	34.64	34.54	34.44	1186.70	-0.02
	LF-2	5.83	5.91	5.99	203.18	0.08

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

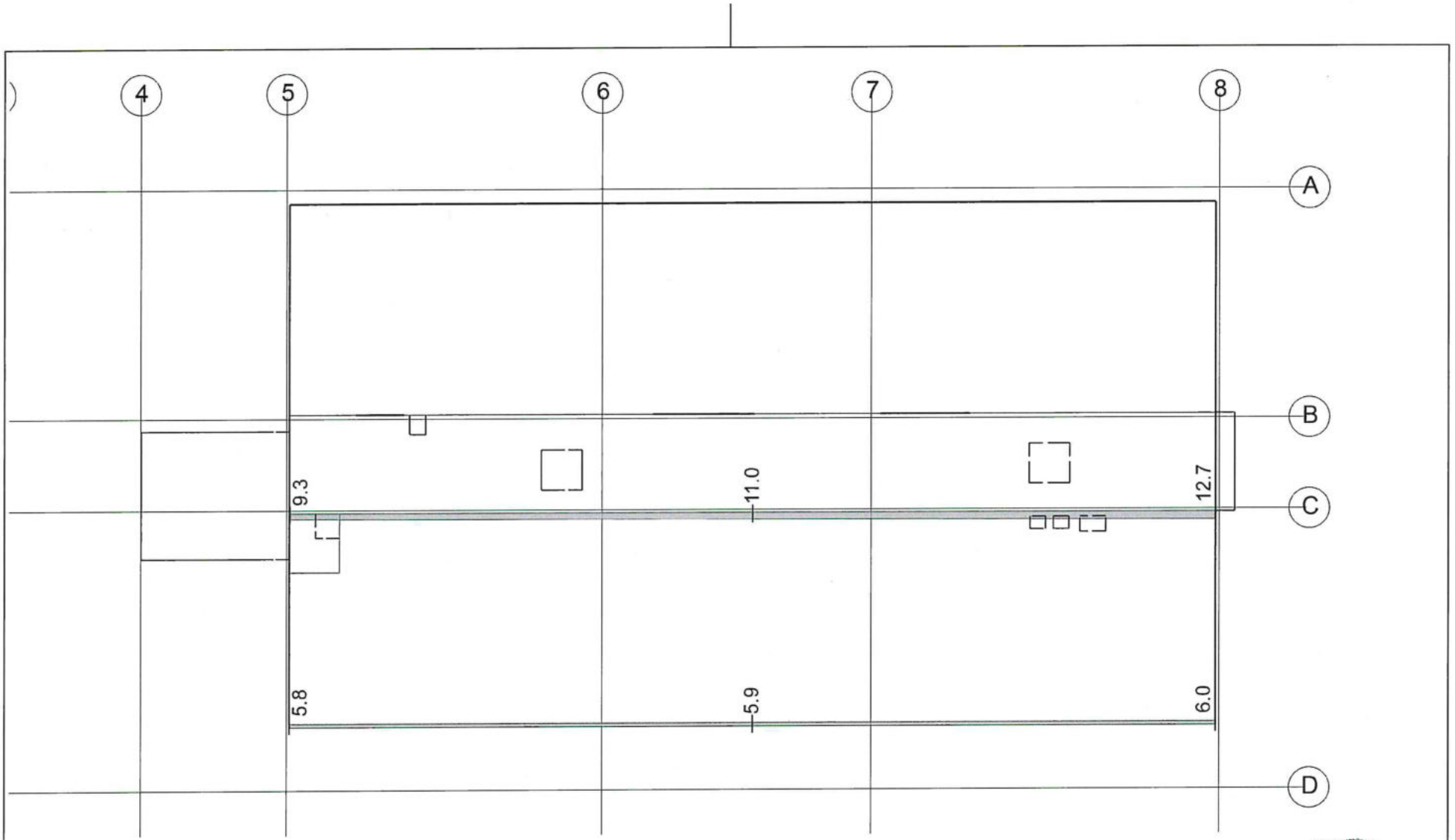
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 71.2, Min = 34.4
>>nur Gruppe 'Ersatzmodell' sichtbar<<

Maßstab: 1:200 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Ersatzmodell für Lastermittlung	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E2_D1_E**

12.4

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 12.7, Min = 5.8
>>nur Gruppe 'Ersatzmodell' sichtbar<<

	Maßstab: 1:200 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Ersatzmodell für Lastermittlung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E2_D1_E**

12_5

Linienlager-EW

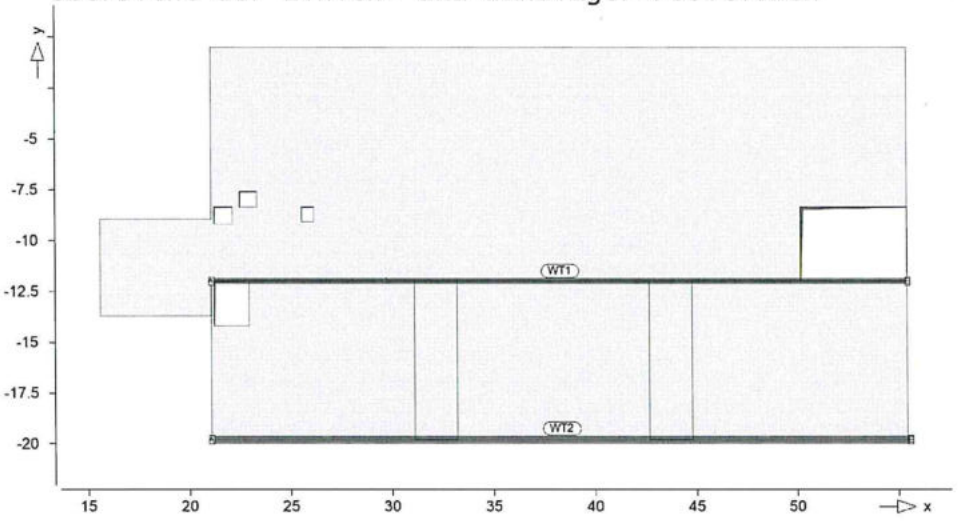
Linienlagerkräfte einwirkungsweise

Linienlagerkräfte

Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik

Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen



Tabelle

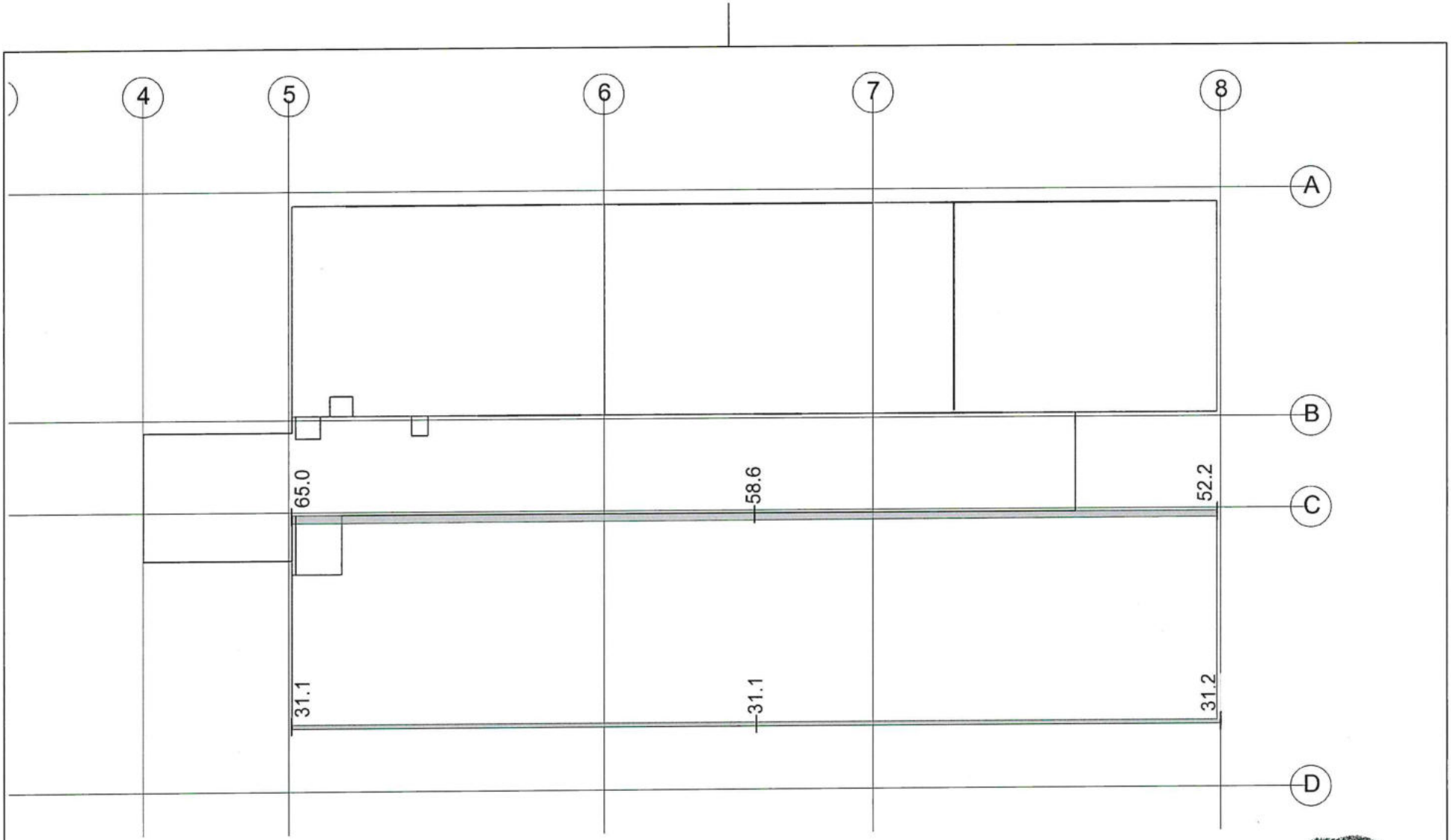
Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

EW	$F_{t,A,min}$ / $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ / $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ / $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ / $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} / e_{max} [m]
WT1 (L = 34.35 m)					
Gk	64.99	58.59	52.20	2012.67	-0.62
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	28.19	23.77	19.36	816.61	-1.06
WT2 (L = 34.48 m)					
Gk	31.05	31.14	31.23	1073.84	0.02
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	11.15	11.04	10.93	380.70	-0.05

mb-Visean Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

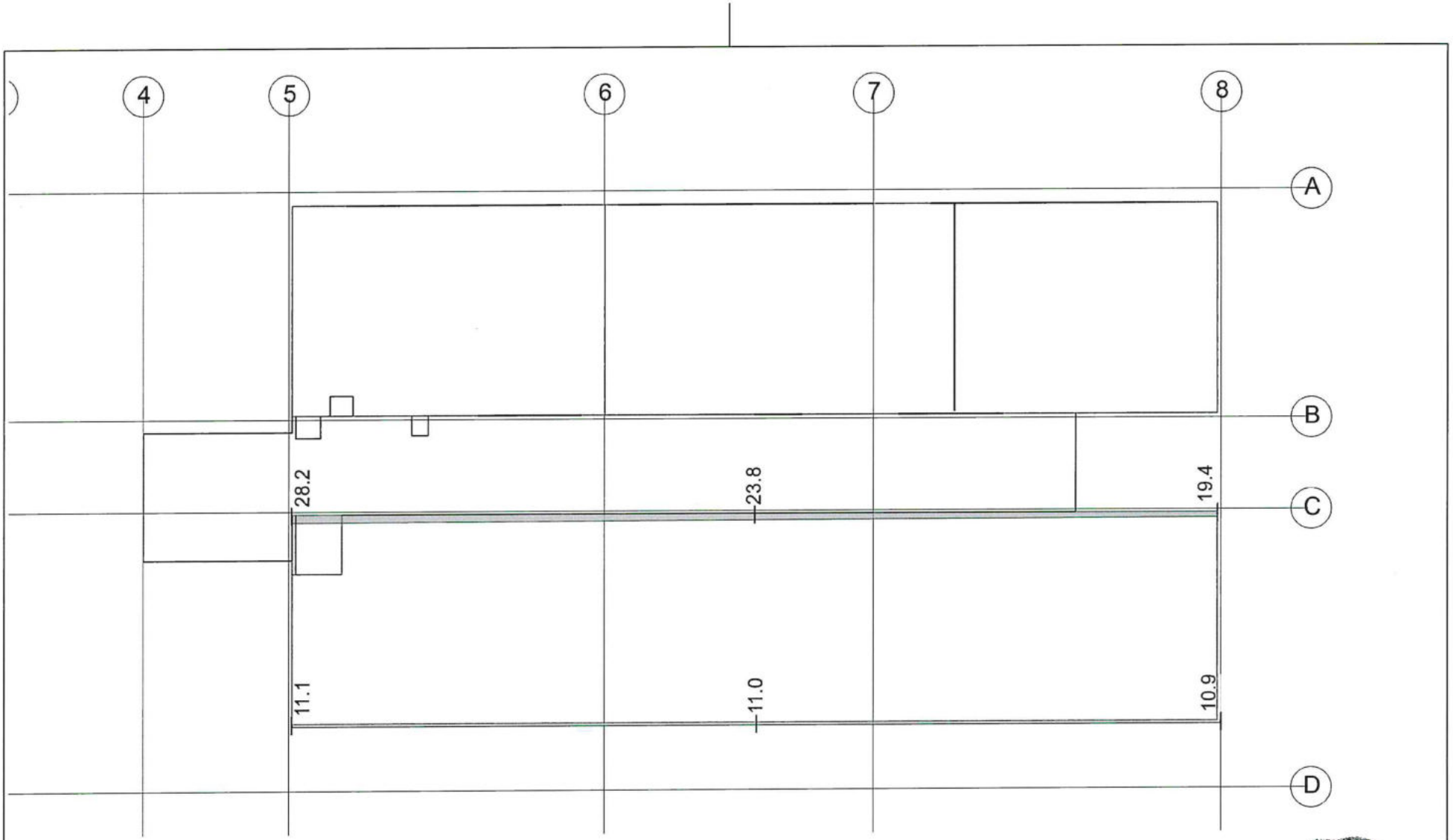
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 65.0, Min = 31.1
>>nur Gruppe 'Ersatzmodell' sichtbar<<

	Maßstab: 1:200 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Ersatzmodell für Lastermittlung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E1_D1_E**

12_7

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 28.2, Min = 10.9
>>nur Gruppe 'Ersatzmodell' sichtbar<<

	Maßstab: 1:200 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Ersatzmodell für Lastermittlung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E1_D1_E**

8-2Y

Linienlager-EW

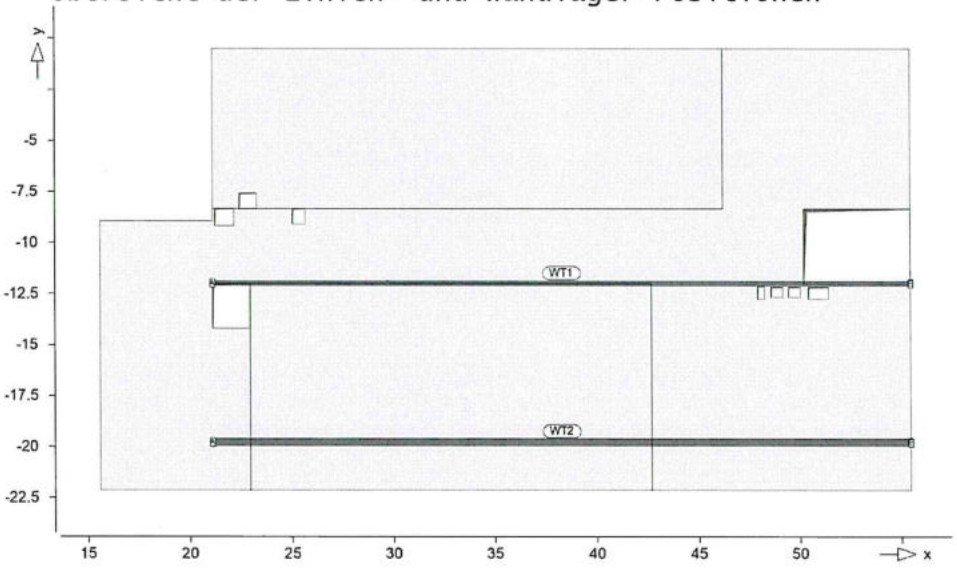
Linienlagerkräfte einwirkungsweise

Linienlagerkräfte

Auflagerkräfte des Modells
- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

Positionsgrafik

Übersicht der Linien- und Wandlager-Positionen



Tabelle

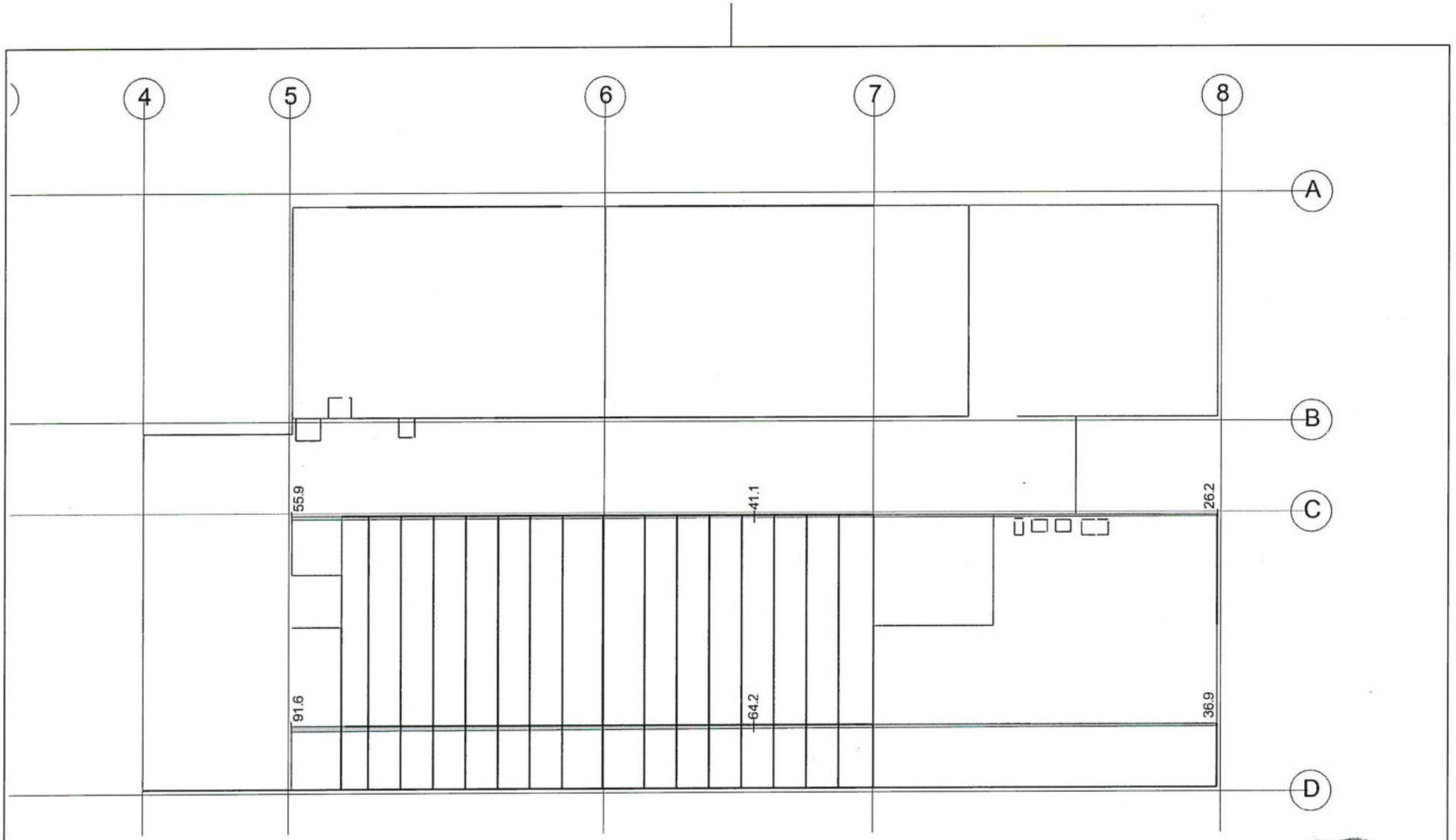
Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

lokal, F, t-Achse

EW	$F_{t,A,min}$ $F_{t,A,max}$ [kN/m]	$F_{t,M,min}$ $F_{t,M,max}$ [kN/m]	$F_{t,E,min}$ $F_{t,E,max}$ [kN/m]	$F_{t,min}$ $F_{t,max}$ [kN]	e_{min} e_{max} [m]
WT1 *(L = 34.35 m)*					
Gk	55.90	41.05	26.21	1410.17	-2.07
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	23.90	19.61	15.33	673.73	-1.25
WT2 *(L = 34.35 m)*					
Gk	91.62	64.25	36.87	2206.87	-2.44
Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	19.01	19.01	19.00	652.87	0.00

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

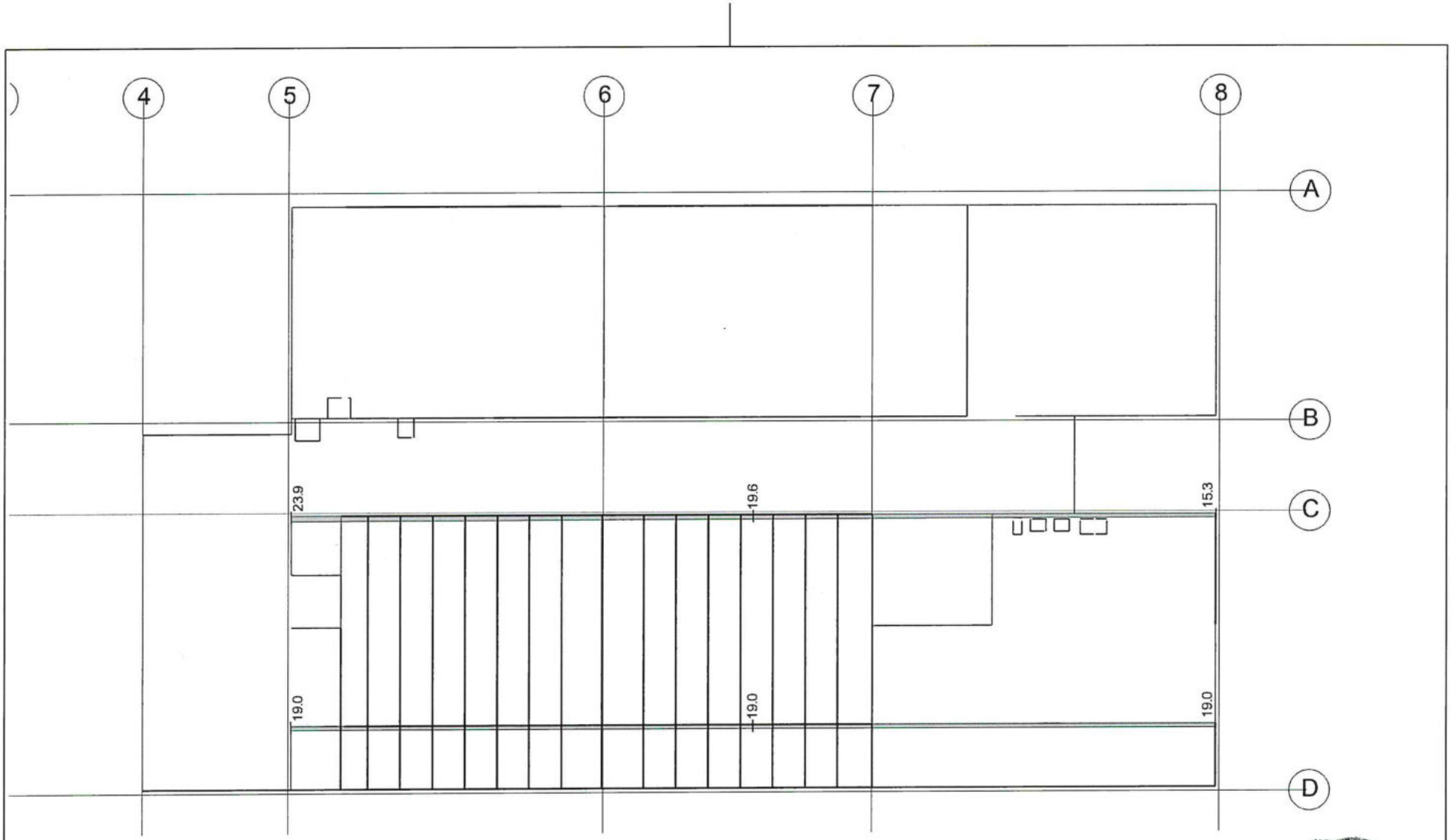
Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Max = 91.6, Min = 26.2
>>nur Gruppe 'Ersatzmodell' sichtbar<<

Maßstab: 1:200 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Ersatzmodell für Lastermittlung	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_D1_E**

12-10

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

einwirkungsweise dargestellt
Maximum aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
Max = 23.9, Min = 15.3
>>nur Gruppe 'Ersatzmodell' sichtbar<<

	Maßstab: 1:200 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Ersatzmodell für Lastermittlung	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_D1_E**

12-11

12.1 Pos. EX_D1_WT1 Wandartige-Träger Achse C

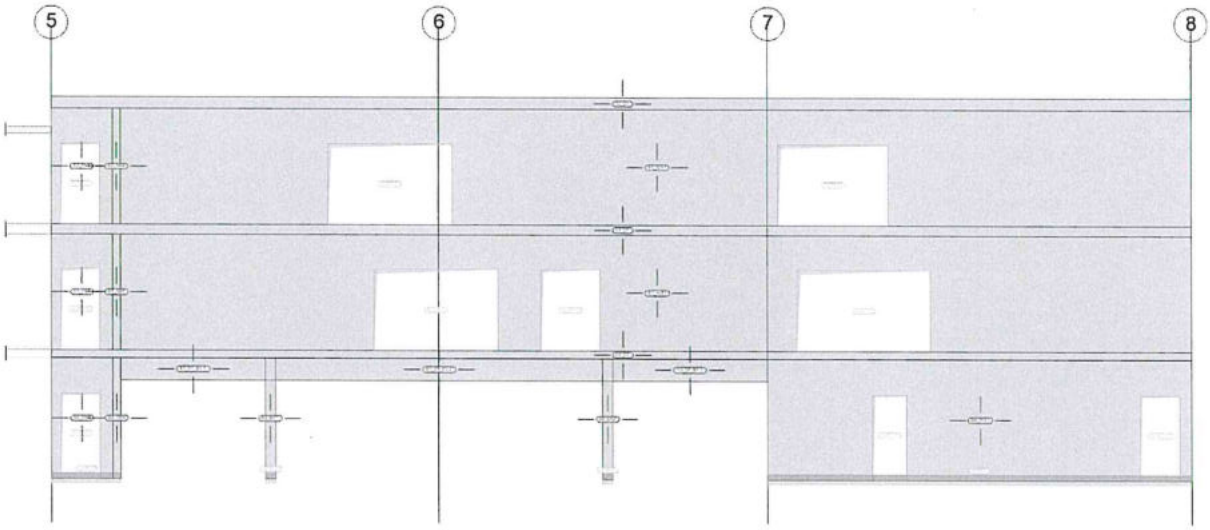


Bild 12-1: Grafische Darstellung des Wandartige-Trägers in Achse C

Geometrie
d=25cm

Material

Beton	C30/37
Baustahl	B500SA, B500MA

Ergebnisse
Siehe EDV-Ausdruck

Mindestbewehrung

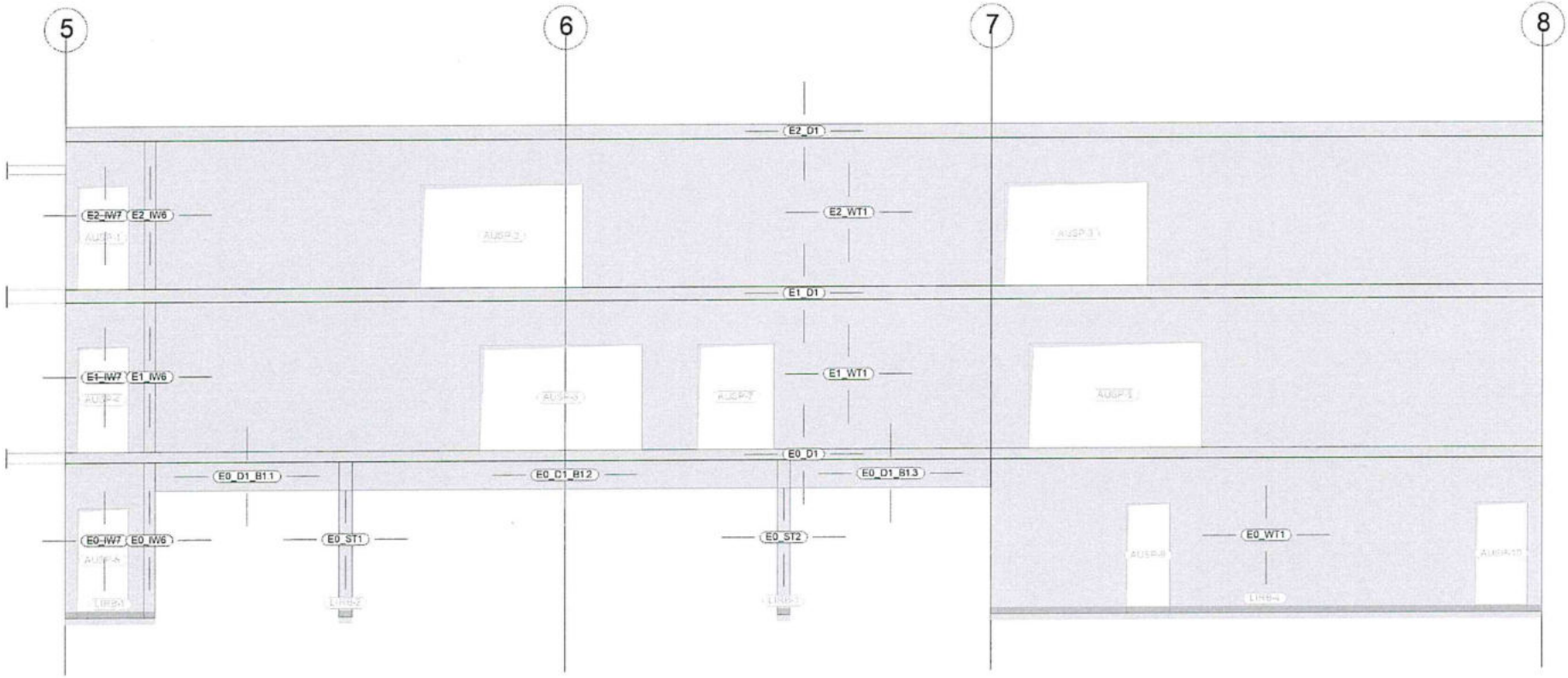
12_13

Expositionsklasse oben/unten – XC1/XC1
Wanddicke d = 25 cm
Gewählt Matte Q636A

Eingabe **Geometrie**	**Symbole**		**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Dicke	h	=	25	-	-	[cm]
Breite	b	=	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c	=		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d	=		21,0	21,0	[cm]
(h-d)	d_1	=		4,0	4,0	[cm]
Material						
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck}	=	30	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	f_{ctm}	$= 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	2,90	-	-	[N/mm²]
Bewehrung						
Bügel	d	=		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}						
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$			35	35	[mm]
	$c_{min,b}$			10	10	
C_{min} =	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$			20	20	[mm]
	-			10	10	
Δc_{dev} =				15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung						
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm			0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm					

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite **Begriff**	**Symbole**		**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Betonzugzonefläche	A_{ct}	$= 0{,}5\,h \cdot b$	1250	-	-	[cm²]
Streckgrenze der Bewehrung	σ_s	$= \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\emptyset_s^*}}$		264	264	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k	=		0,4	0,4	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^*$	=		20	20	
	$(\emptyset_s 8(h-d) \cdot f_{ct0})/k_c \cdot k \cdot h_{cr} \cdot f_{ct,eff} \leq$			64	64	[mm]
	$(\emptyset s \cdot f_{ct0})/ f_{ct,eff}$			20	20	
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$	=		10	10	[mm]
	f_{ct0}	=	2,9	-	-	[N/mm²]
Zugzonenhöhe	h_{cr}	$= 0{,}5\,h$	12,5	-	-	[cm]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =		1,45	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\,f_{ctm}$		1,45	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²		3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =		0,80	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8		0,8	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	[(0,52-0,8)(h-30)/(80-30)]+0,8		0,83	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52		0,52	-	-	
Faktor zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung in der Zugzone vor Rissbildung und beim Übergang in den Zustand II k_c						
- bei Biegung mit Normalkraft				-	-	
- bei reiner Biegung	0,4		1	-	-	[-]
- bei reinem Zug	1			-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	A_s	$= (k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / \sigma_s$		5,49	5,49	[cm²/m]
(in r- und s-Richtung)	$A_{s_gewählt}$		Q636A	6,36	6,36	[cm²/m]

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Bauteil-Positionen

Maßstab: 1:145
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Wandscheibe in Achse C

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_EX_D1_WT1**

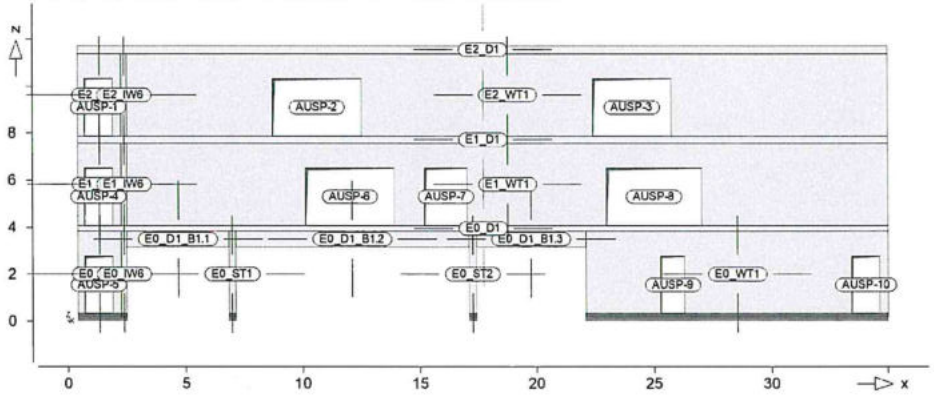
12-14

Positionsplan

Positionsplan

Bauteile — Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der Bauteil-Positionen



Scheiben — Scheiben-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material	Dicke [cm]
E0_D1	0.0	iso	*B 500MA C 30/37* Q	75.0
E0_D1_B1.1..E0_D1_B1.3	0.0	iso	*B 500MA C 30/37* Q	40.0
E0_IW6	0.0	iso	*B 500MA C 30/37* Q	75.0
E0_IW7	0.0	iso	*B 500MA C 30/37* Q	25.0
E0_ST1, E0_ST2	0.0	iso	*B 500SA C 35/45* Q	40.0
E0_WT1	0.0	iso	*B 500MA C 30/37* Q	25.0
E1_D1, E1_IW6	0.0	iso	*B 500MA C 30/37* Q	75.0
E1_IW7, E1_WT1	0.0	iso	*B 500MA C 30/37* Q	25.0
E2_D1, E2_IW6	0.0	iso	*B 500MA C 30/37* Q	75.0
E2_IW7, E2_WT1	0.0	iso	*B 500MA C 30/37* Q	25.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit
Exz.: Exzentrizität e

Expositionsklasse — gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
E0_D1, E0_D1_B1.1..E0_D1_B1.3, E0_IW6, E0_IW7, E0_ST1, E0_ST2, E0_WT1, E1_D1,	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

mb-Visual Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	Seite	Kl	Kommentar
E1_IW6, E1_IW7, E1_WT1, E2_D1, E2_IW6, E2_IW7, E2_WT1			

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	z [m]
E0_D1	8.65	0.42	4.07
		0.42	3.82
		35.02	3.82
		35.02	4.07
E0_D1_B1.1	2.87	2.51	3.16
		6.83	3.16
		6.83	3.82
		2.51	3.82
E0_D1_B1.2	6.63	7.13	3.16
		17.10	3.16
		17.10	3.82
		7.13	3.82
E0_D1_B1.3	3.13	17.40	3.16
		22.11	3.16
		22.12	3.82
		17.40	3.82
E0_IW6	0.91	2.26	0.18
		2.51	0.18
		2.51	3.82
		2.26	3.82
E0_IW7	6.74	0.42	3.82
		0.42	0.18
		2.26	0.18
		2.26	3.82
E0_ST1	1.09	6.83	0.18
		7.13	0.18
		7.13	3.82
		6.83	3.82
E0_ST2	1.09	17.10	0.18
		17.40	0.18
		17.40	3.82
		17.10	3.82
E0_WT1	47.02	22.11	3.16
		22.11	0.18
		35.02	0.18
		35.02	3.82
		22.12	3.82
E1_D1	10.38	35.02	7.57
		35.02	7.87
		0.42	7.87
		0.42	7.57
E1_IW6	0.88	2.51	7.57
		2.26	7.57
		2.26	4.07
		2.51	4.07
E1_IW7	6.47	2.26	7.57
		0.42	7.57
		0.42	4.07
		2.26	4.07
E1_WT1	113.75	35.02	4.07
		35.02	7.57

mb-Views Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	Fläche [m²]	x [m]	z [m]
		2.51	7.57
		2.51	4.07
E2_D1	12.11	0.42	11.72
		0.42	11.37
		35.02	11.37
		35.02	11.72
E2_IW6	0.88	2.26	7.87
		2.51	7.87
		2.51	11.37
		2.26	11.37
E2_IW7	6.47	0.42	11.37
		0.42	7.87
		2.26	7.87
		2.26	11.37
E2_WT1	113.75	2.51	7.87
		35.02	7.87
		35.02	11.37
		2.51	11.37

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	z [m]
AUSP-1	2.94	0.69	10.32
		1.89	10.32
		1.89	7.87
		0.69	7.87
AUSP-2	9.31	8.72	10.32
		12.52	10.32
		12.52	7.87
		8.72	7.87
AUSP-3	8.21	22.41	10.32
		25.76	10.32
		25.76	7.87
		22.41	7.87
AUSP-4	2.94	0.69	6.52
		1.89	6.52
		1.89	4.07
		0.69	4.07
AUSP-5	2.90	0.69	2.75
		1.89	2.75
		1.89	0.33
		0.69	0.33
AUSP-6	9.31	10.12	6.52
		13.92	6.52
		13.92	4.07
		10.12	4.07
AUSP-7	4.41	15.22	6.52
		17.02	6.52
		17.02	4.07
		15.22	4.07
AUSP-8	9.92	22.99	6.52
		27.04	6.52
		27.04	4.07
		22.99	4.07
AUSP-9	2.46	25.30	2.75
		26.31	2.75
		26.31	0.32
		25.30	0.32
AUSP-10	2.94	33.45	2.75
		34.67	2.75

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

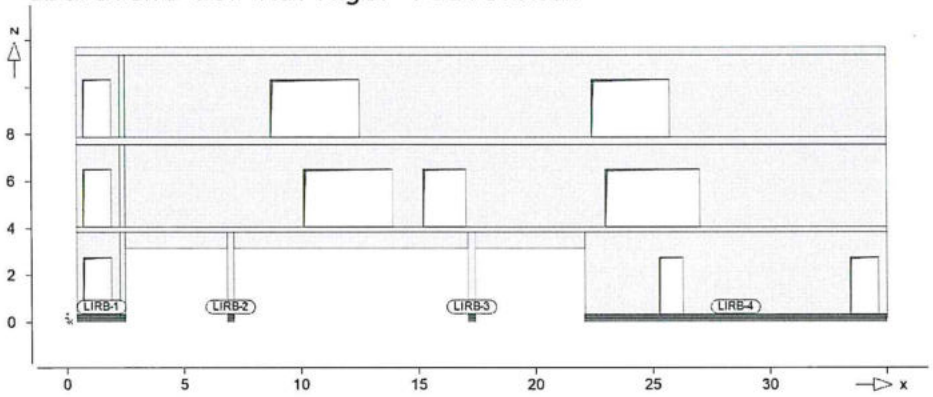
Position	Fläche [m²]	x [m]	z [m]
		34.67	0.33
		33.45	0.33

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Linienlager

Linienlager-Positionen

global

Position		$K_{T,x}$ [kN/m/m]		$K_{T,z}$ [kN/m/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad/m]
LIRB-1	+/-	3000000	+/-	3000000	frei
LIRB-2..LIRB-4		frei	+/-	3000000	frei

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	z [m]
LIRB-1	2.10	0.42	0.18
		2.51	0.18
LIRB-2	0.30	6.83	0.18
		7.13	0.18
LIRB-3	0.30	17.10	0.18
		17.40	0.18
LIRB-4	12.90	22.09	0.18
		34.98	0.18

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
E0_D1, E0_D1_B1.1..E0_D1_B1.3, E0_IW6, E0_IW7, E0_WT1, E1_D1, E1_IW6, E1_IW7, E1_WT1, E2_D1, E2_IW6, E2_IW7, E2_WT1	C 30/37 Q	25.00	33000	30.00

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
			13750	2.90
E0_ST1, E0_ST2	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
E0_D1, E0_D1_B1.1..E0 _D1_B1.3, E0_IW6, E0_IW7, E0_WT1, E1_D1, E1_IW6, E1_IW7, E1_WT1, E2_D1, E2_IW6, E2_IW7, E2_WT1	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
E0_D1, E0_D1_B1.1..E0 _D1_B1.3, E0_IW6, E0_IW7, E0_ST1, E0_ST2, E0_WT1, E1_D1, E1_IW6, E1_IW7, E1_WT1, E2_D1, E2_IW6, E2_IW7, E2_WT1	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Auswertung — Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen — Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

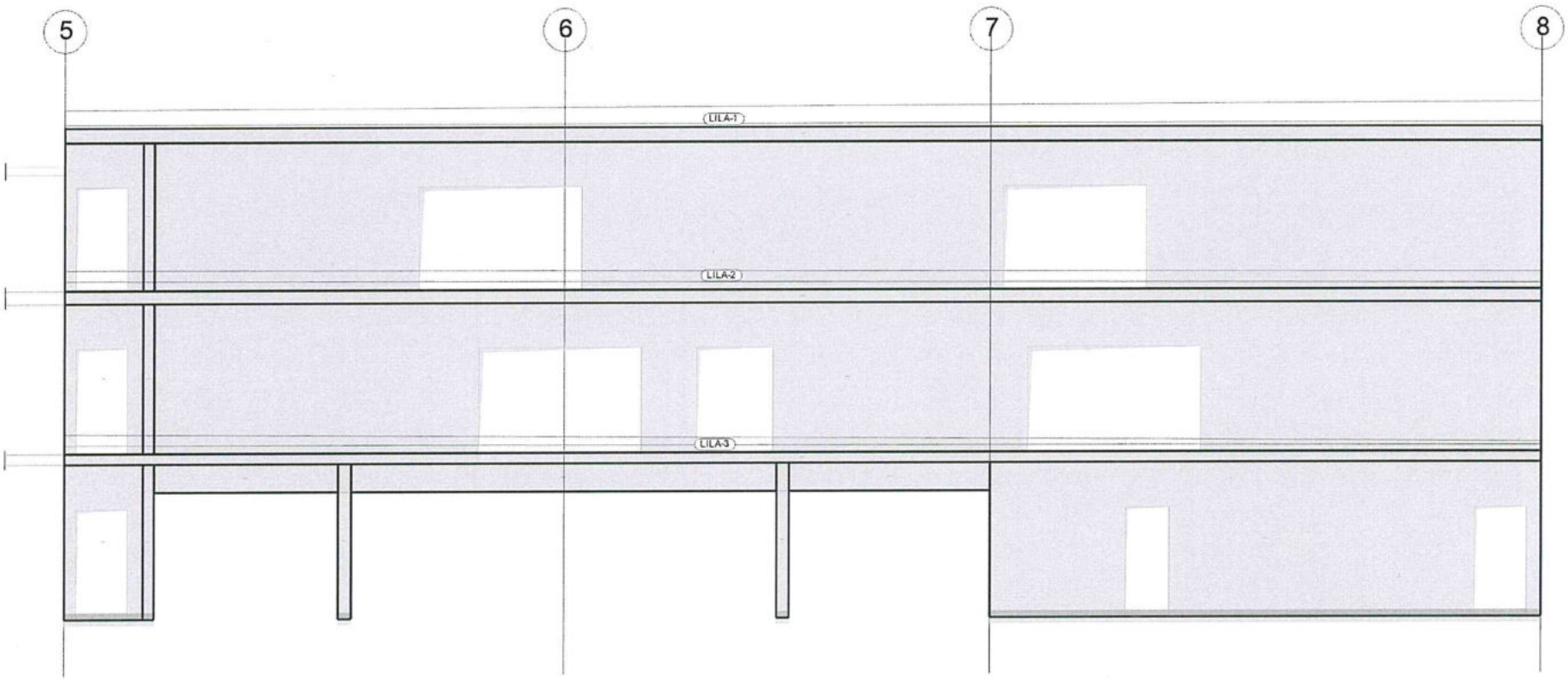
Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
E0_D1	75.0	8.65	6.49
E0_D1_B1.1	40.0	2.87	1.15
E0_D1_B1.2	40.0	6.63	2.65
E0_D1_B1.3	40.0	3.13	1.25
E0_IW6	75.0	0.91	0.68
E0_IW7	25.0	3.84	0.96
E0_ST1, E0_ST2	40.0	1.09	0.44
E0_WT1	25.0	41.62	10.41
E1_D1	75.0	10.38	7.78
E1_IW6	75.0	0.88	0.66
E1_IW7	25.0	3.53	0.88
E1_WT1	25.0	90.11	22.53
E2_D1	75.0	12.11	9.08

rsb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - rsb AEC Software GmbH

Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
E2_IW6	75.0	0.88	0.66
E2_IW7	25.0	3.53	0.88
E2_WT1	25.0	96.23	24.06

mb-Vinken Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Last-Positionen

Lastpositionen

Maßstab: 1:145
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

Trag Werk

lastfallweise dargestellt
aus allen Lastfällen

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Wandscheibe in Achse C

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_EX_D1_WT1**

12-21

Lastplan (lastfallweise)

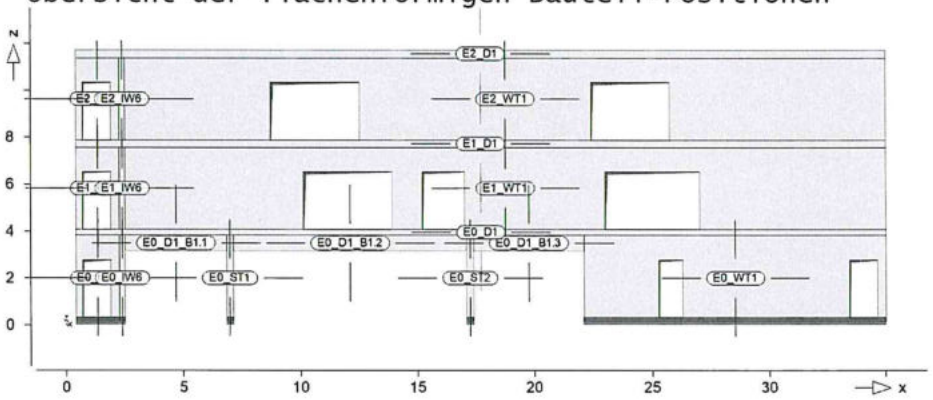
Lasten des FE-Modells

LF-1 — Lasten im Lastfall LF-1 - Eigengewicht in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Bauteillasten — Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen — Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



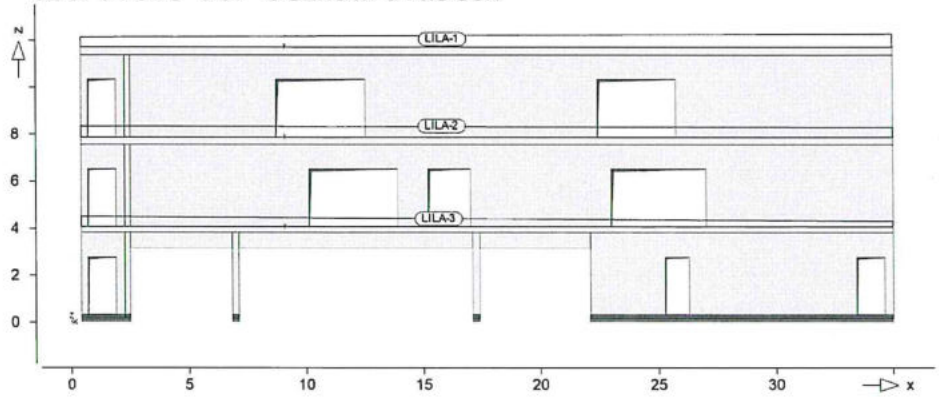
Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
E0_D1	Gk	LF-1	PGr	18.75
E0_D1_B1.1..E0_D1_B1.3	Gk	LF-1	PGr	10.00
E0_IW6	Gk	LF-1	PGr	18.75
E0_IW7	Gk	LF-1	PGr	6.25
E0_ST1, E0_ST2	Gk	LF-1	PGr	10.00
E0_WT1	Gk	LF-1	PGr	6.25
E1_D1, E1_IW6	Gk	LF-1	PGr	18.75
E1_IW7, E1_WT1	Gk	LF-1	PGr	6.25
E2_D1, E2_IW6	Gk	LF-1	PGr	18.75
E2_IW7, E2_WT1	Gk	LF-1	PGr	6.25

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Standardlasten — Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik — Übersicht der Standardlasten



mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],	p_E, m_E [kNm/m]
LILA-1	*Lasten aus E2_D1_E*				
	Gk	LF-1	pGr	55.00	75.00
LILA-2	*Lasten aus E1_D1_E*				
	Gk	LF-1	pGr	65.00	55.00
LILA-3	*Lasten aus E0_D1_E*				
	Gk	LF-1	pGr	60.00	30.00

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

LF-2

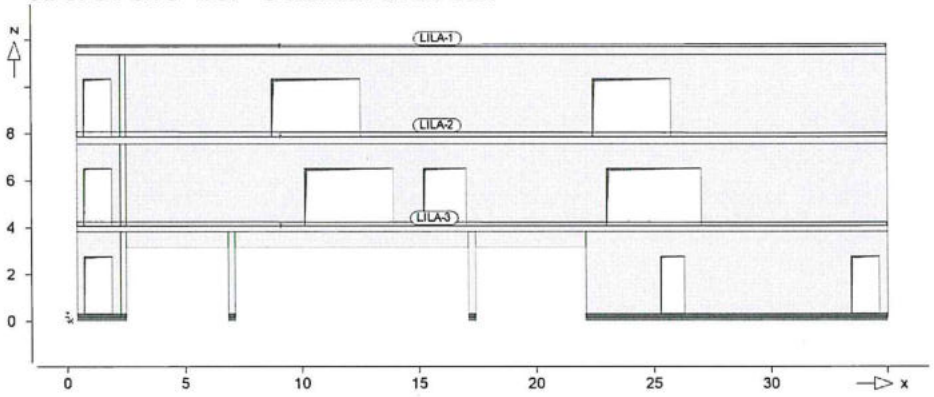
Lasten im Lastfall LF-2 - Lastfall in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],	p_E, m_E [kNm/m]
LILA-1	*Lasten aus E2_D1_E*				
	Qk.N	LF-2	pGr	10.00	13.00
LILA-2	*Lasten aus E1_D1_E*				
	Qk.N	LF-2	pGr	30.00	20.00
LILA-3	*Lasten aus E0_D1_E*				
	Qk.N	LF-2	pGr	25.00	20.00

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Lastkombinationen

Lastkombinationen für lineare Berechnung

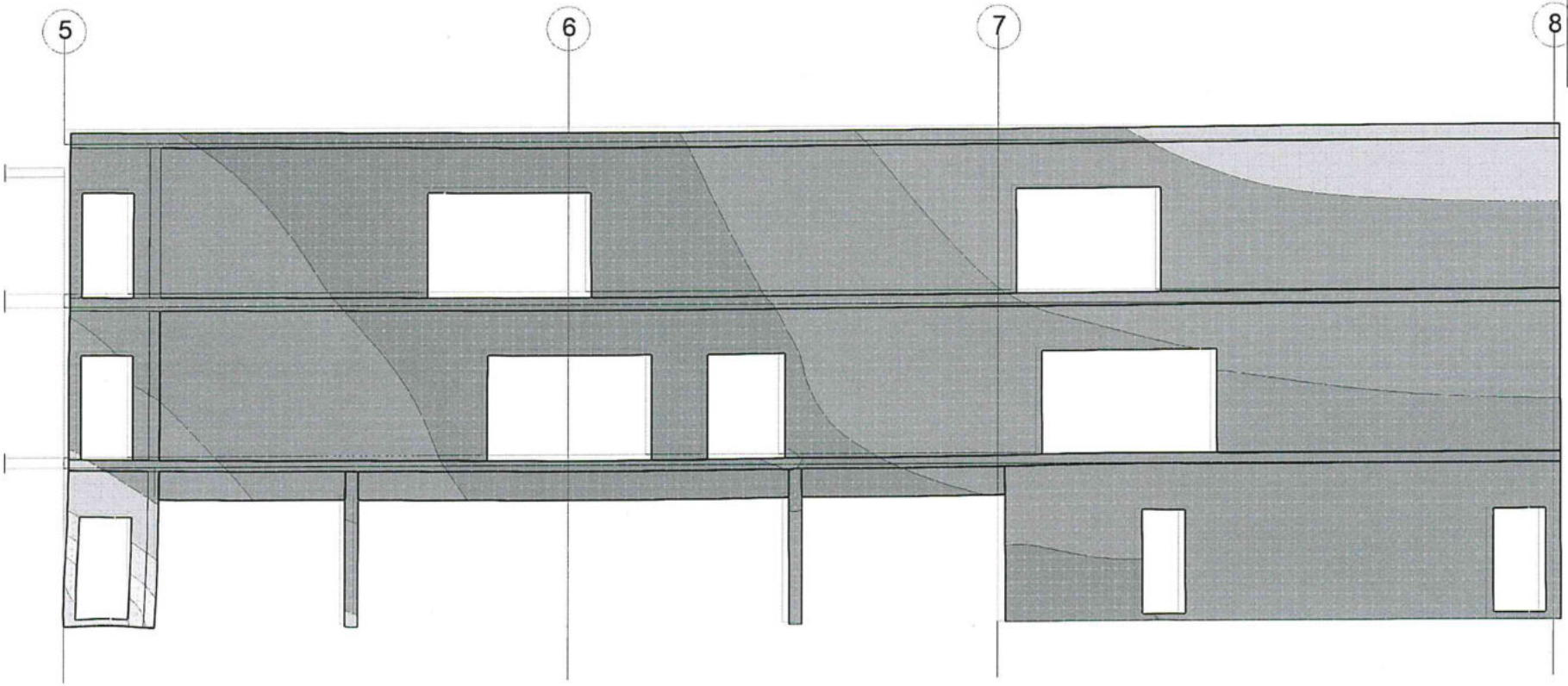
Kombinationen — Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname
Lg Lastgruppenname
Lf Lastfallname

Ew / Lg / Lf	Gk . LF-1	Qk.N . LF-2
LK-1	1.00	1.00
SC-1(L-1)	1.00	.
SC-1(L-2)	1.35	.
SC-1(L-3)	1.35	1.50
SC-1(L-4)	1.00	1.50

mb-Wöner Version 2023 - Copyright 2022 - mp AEC Software GmbH

cdb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



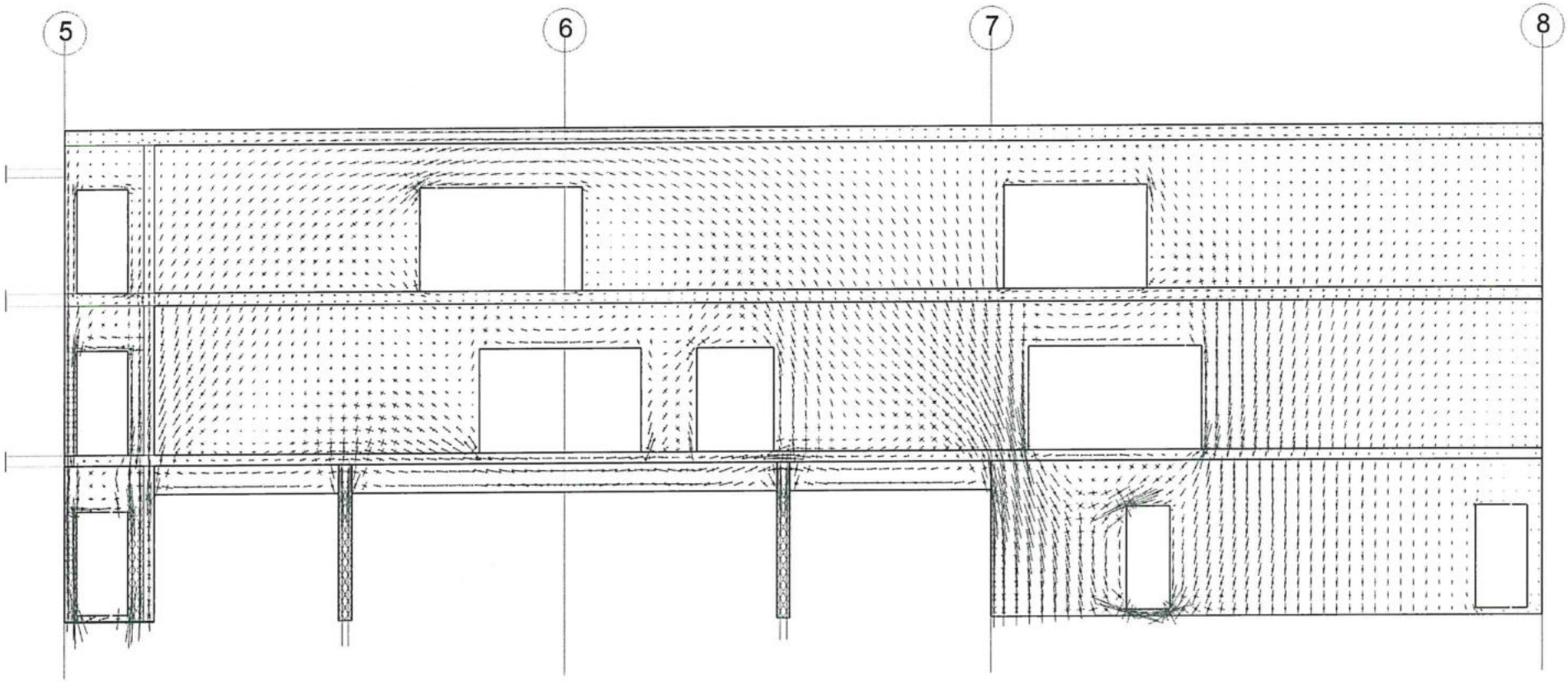
einwirkungsweise dargestellt
aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
in normierter Darstellung
|Maximum| = 3.1 (Knoten 304), Step = 0.4
ux: Max = 2.9 (Kn. 627), Min = -0.1 (Kn. 516)
uz: Max = 0.0 (Kn. 2478), Min = -2.3 (Kn. 165)

Verformungen
Resultierende Verformung in [mm]

	Maßstab: 1:145 MicroFe 2023.014 Datum 21.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe in Achse C	FE-Modell	**04_EX_D1_WT1**

12-15

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



zul. Betonfestigkeit $f_{cd} = 17{,}0\ N/mm^2$

$\sigma_2 = -16{,}99\ N/mm^2 < f_{cd}$

Hauptspannungen

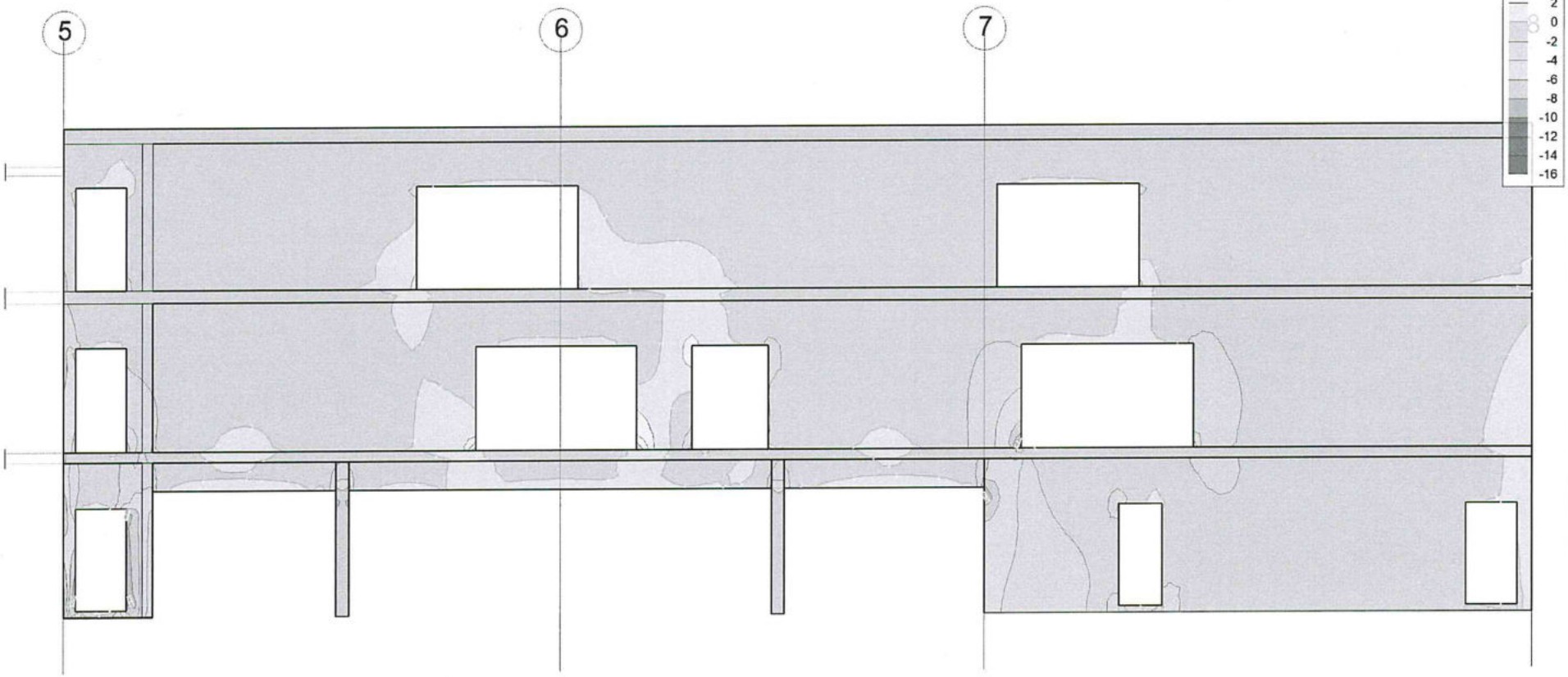
Hauptspannungen sigma1 und sigma2 in [MN/m²]

aus Lastkombination SC-1(L-3)
sigma1: Max = 5.42, Min = -5.25
sigma2: Max = 1.95, Min = -16.99

	Maßstab: 1:140 MicroFe 2023.014 Datum 21.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe in Achse C	FE-Modell	**04_EX_D1_WT1**

12-26

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Scheibenschnittgrößen

Membranspannung ss in [MN/m²]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 8.30 (Kn. 9), Min = -14.44 (Kn. 6), Step = 2

Maßstab: 1:140
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

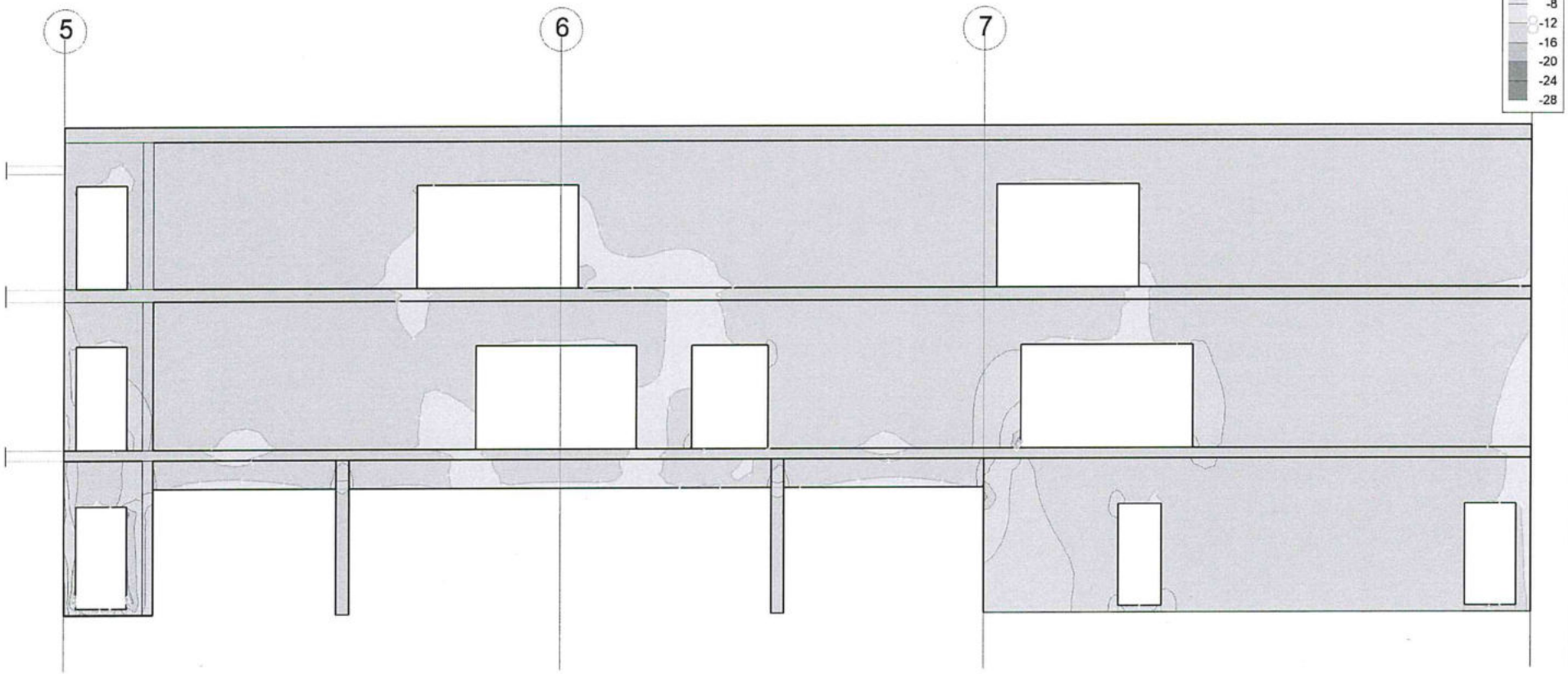
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt: **OSS**

Wandscheibe in Achse C — FE-Modell: **04_EX_D1_WT1**

12.27

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Scheibenschnittgrößen

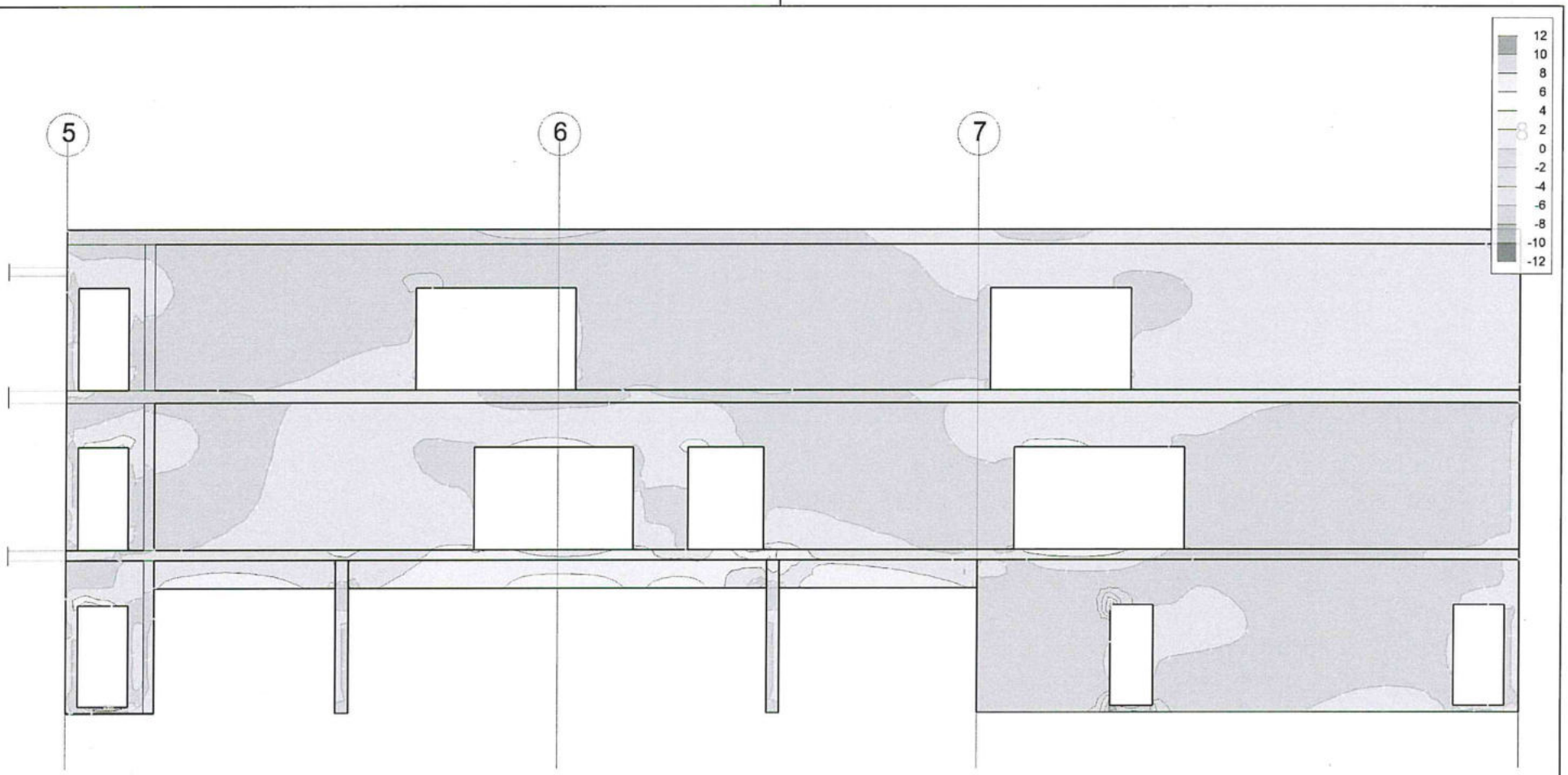
Membranspannung ss in [MN/m²]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 4.42 (Kn. 10), Min = -24.84 (Kn. 6), Step = 4

	Maßstab: 1:140 MicroFe 2023.014 Datum 21.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe in Achse C	FE-Modell	**04_EX_D1_WT1**

12-28

nib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



Scheibenschnittgrößen

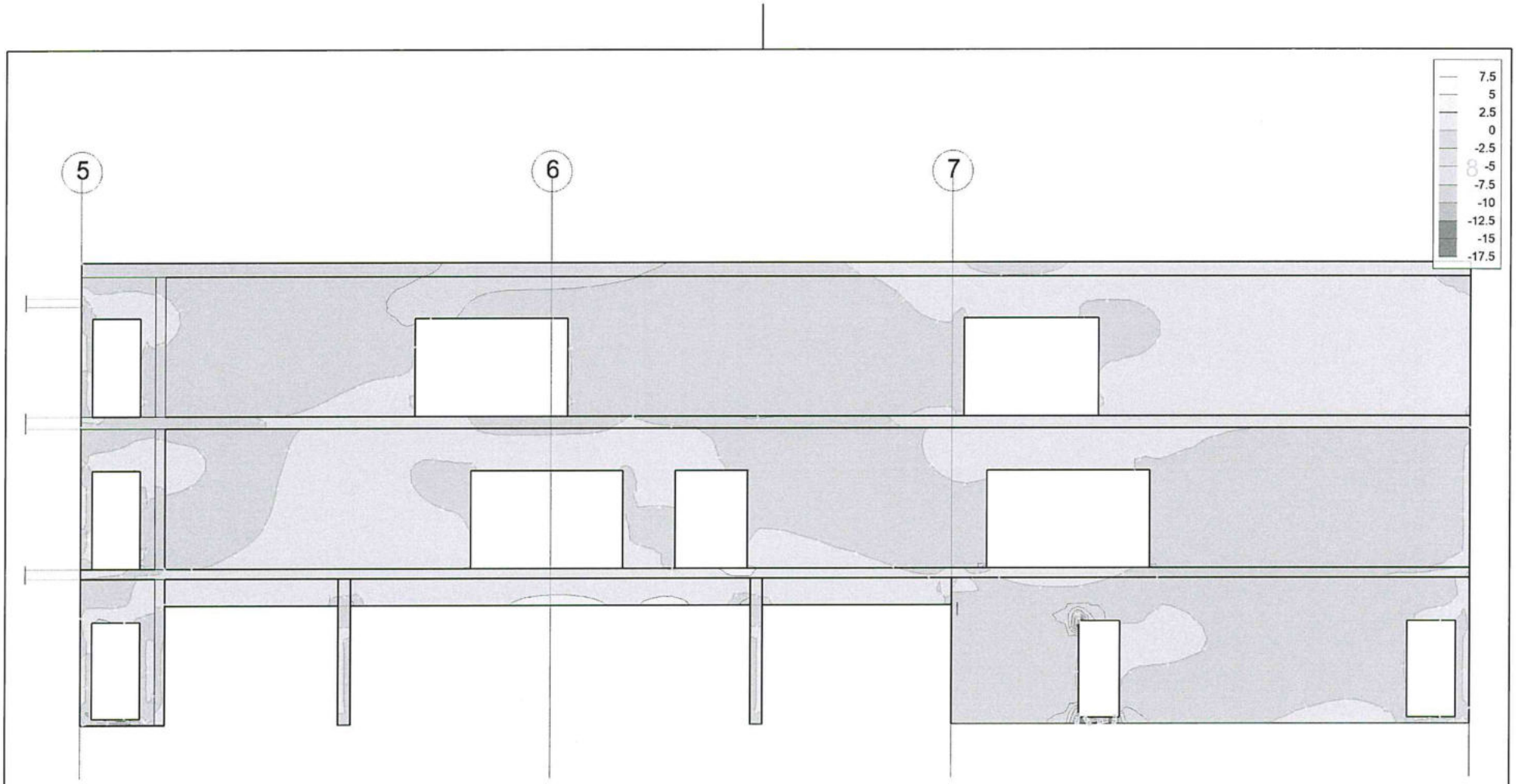
Membranspannung sr in [MN/m²]

lastkombinationsweise dargestellt
Maximum aus Überlagerung über LKN
Max = 10.25 (Kn. 532), Min = -10.03 (Kn. 617), Step = 2

	Maßstab: 1:140 MicroFe 2023.014 Datum 21.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe in Achse C	FE-Modell	**04_EX_D1_WT1**

12-29

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Scheibenschnittgrößen

Membranspannung sr in [MN/m²]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 5.89 (Kn. 532), Min = -17.28 (Kn. 617), Step = 2.5

Maßstab: 1:140
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

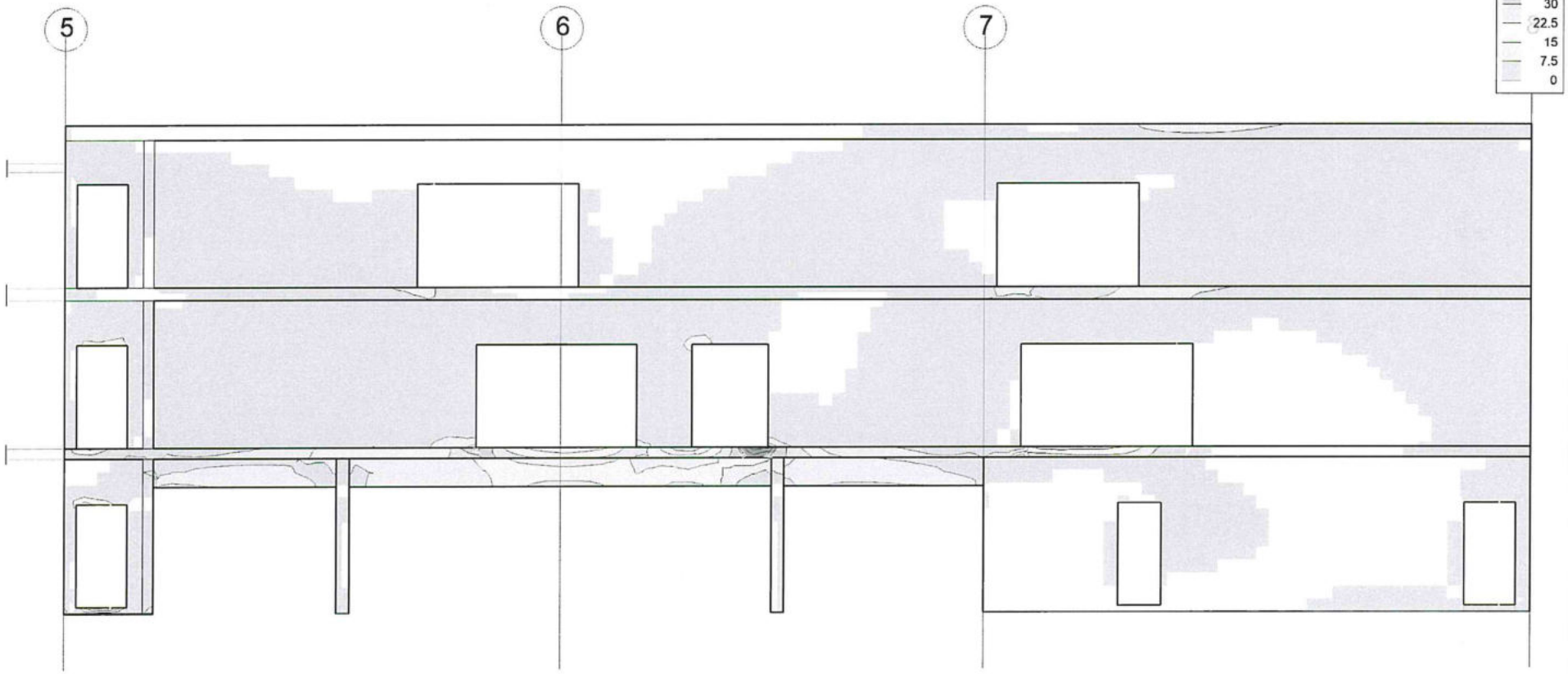
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt: **OSS**

Wandscheibe in Achse C — FE-Modell: **04_EX_D1_WT1**

12-30

nib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung (für eine Scheibenseite) in [cm²/m]
Max = 57.56 (Kn. 177), Min = 0 (Kn. 1187), Step = 7.5
Bew.-Abstand d' = 30 mm
Beton C 30/37...C 35/45
Bauteildicke h = 25.00...75.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

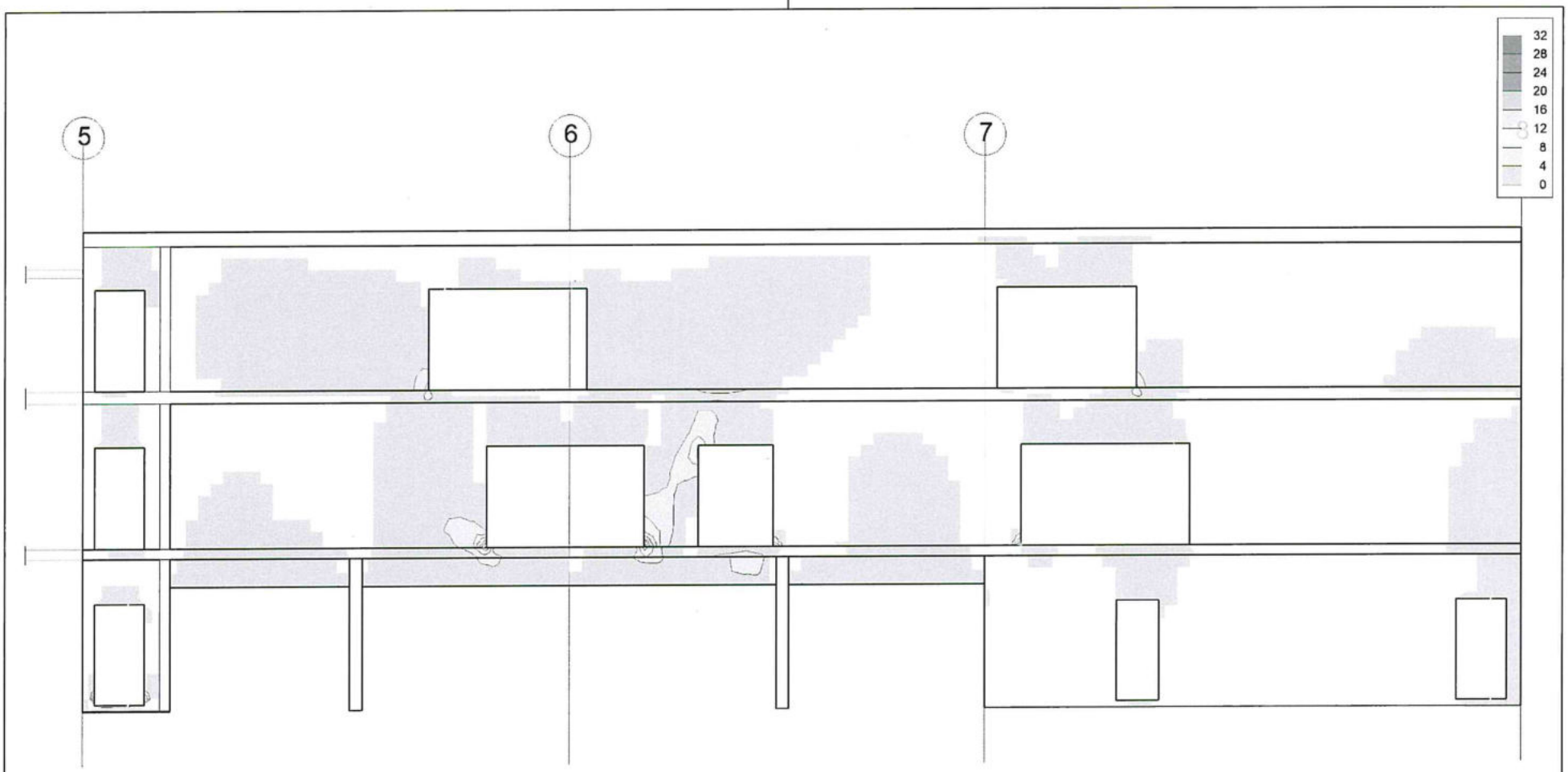
Maßstab: 1:140
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt — **OSS**
Wandscheibe in Achse C — FE-Modell — **04_EX_D1_WT1**

12-31

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
s-Richtung (für eine Scheibenseite) in [cm²/m]
Max = 28.56 (Kn. 9), Min = 0 (Kn. 1187), Step = 4
Bew.-Abstand d' = 30 mm
Beton C 30/37...C 35/45
Bauteildicke h = 25.00...75.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

Maßstab: 1:140
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt: **OSS**
Wandscheibe in Achse C — FE-Modell: **04_EX_D1_WT1**

12-32

12.2 Pos.EX_D1_WT2 Wandartige-Träger Fassade

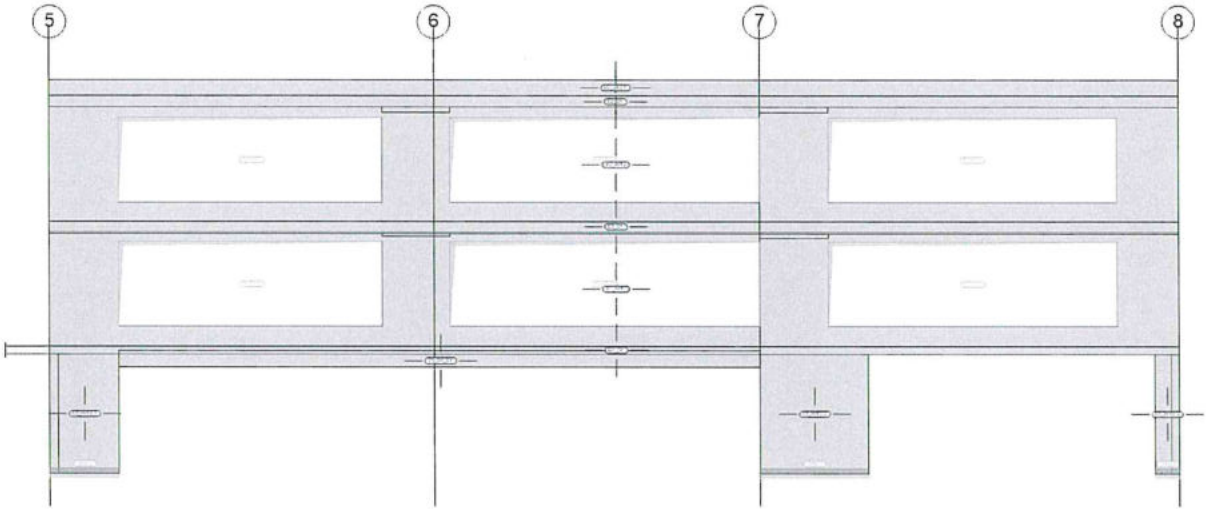


Bild 12-2: Grafische Darstellung des Wandartige-Trägers Fassade

Geometrie
d=35cm

Material

Beton	C35/45
Baustahl	B500SA

Ergebnisse
Siehe EDV-Ausdruck

Mindestbewehrung

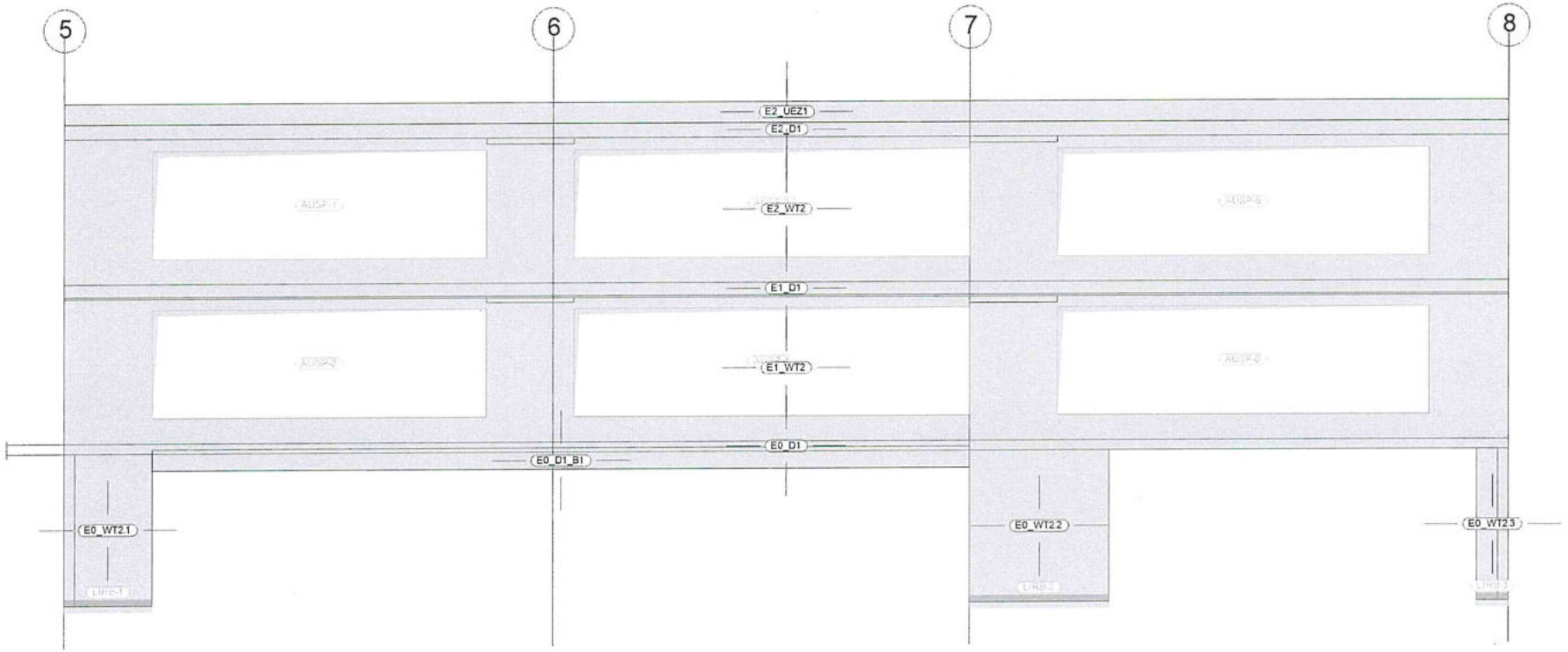
Expositionsklasse oben/unten – XC1/XC3
Wanddicke d = 35 cm
Gewählt d12/12,5 cm

Eingabe					
Geometrie	**Symbole**	**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Dicke	h =	35	-	-	[cm]
Breite	b =	100	-	-	[cm]
Betondeckung	c =		3,5	3,5	[cm]
Nutzhöhe zum Schwerpunkt der Bewehrung	d =		31,0	31,0	[cm]
(h-d)	d_1 =		4,0	4,0	[cm]
	h/d_1 =		8,8	8,8	[-]
Material					
Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen	f_{ck} =	35	-	-	[N/mm²]
Betonzugfestigkeit Mittelwert für ≤ C50/60	$f_{ctm} = 0{,}3(f_{ck})^{2/3}$	3,21	-	-	[N/mm²]
Bewehrung					
Bügel	d =		0	0	[mm]
Betondeckung c_{nom}					
c_{nom} =	$c_{min} + \Delta c_{dev}$		35	35	[mm]
	$c_{min,b}$		10	10	
C_{min} = max	$c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}$		20	20	[mm]
	10 mm		10	10	
Δc_{dev} =			15	15	
zusätzliche Erhöhung der Betondeckung					
- bei unebener Sauberkeitsschicht	20 mm		0	0	[mm]
- bei Herstellung unmittelbar auf dem Baugrund	50 mm				

Ermittlung der wirksamen Betonzugfestigkeit $f_{ct,eff}$					
Begriff	**Symbole**	**Wert**			**Einheit**
Betonzugfestigkeit	$f_{ctm}(t) = \beta_{ct}(t) \cdot f_{ctm}$	2,01	-	-	[N/mm²]
hängt von der Betondruckfestigkeitszeitfunktion ab	$\beta_{ct}(t) = (\beta_{cc}(t))^{\alpha}$	0,63	-	-	[-]
Zeitfunktion der mittelern Betondruckfestifkeit $f_{cm}(t)$	$\beta_{cc}(t) = e^{s\{1-(28/t)\}0,5}$	0,63	-	-	[-]
Beiwert abhängig von der Zementfestigkeitsklasse	s =	0,25	-	-	[-]
- Zementsorte, langsam erhärtend, Klasse S	Z 32,5N =	0,38	-	-	
- Zementsorte, normal erhärtend, Klasse N	Z 32,5 R , Z42,5 N =	0,25	-	-	
- Zementsorte, schnell erhärtend, Klasse R	Z 42,5 R , Z 52,5 =	0,2	-	-	
Dauer des Abfließens der Hydratationswärme [d]		3,4	-	-	[-]
Tag t =	h ≤ 30 cm	3	-	-	
	30 < h ≤ 80cm	3,4	-	-	
	h > 80cm	7	-	-	

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite					
Begriff	**Gleichung**	**Wert**	**Wert oben**	**Wert unten**	**Einheit**
Effektive Höhe (bei zentrischem Zug)	$h_{c,eff}$ =		11,50	11,50	[cm]
- für $0 \le h/d_1 < 5$:	$h_{c,eff} = 0{,}50\,h$				
- für $5 \le h/d_1 < 30$:	$h_{c,eff} = 0{,}10\,h + 2{,}0\,d_1$				
- für $h/d_1 \ge 30$:	$h_{c,eff} = 5{,}0\,d_1$				
Wirkungsbereich der Bewehrung	$A_{c,eff} = h_{c,eff} \cdot b$		1150	1150	[cm²]
Betonzugzonenfläche	$A_{ct} = 0{,}5h \cdot b$	1750	-	-	[cm²]
charakteristische Streckgrenze des Betonstahls	f_{yk} =	500	-	-	[N/mm²]
Stahlspannung in der Bewehrung	$\sigma_s = \sqrt{w_k \frac{3{,}48 \cdot 10^6}{\emptyset_s^*}}$		311	269	[N/mm²]
Rechenwert der Rissbreite	w_k =		0,4	0,3	[mm]
Grenzdurchmesser	$\emptyset_s^* = (\emptyset_s \cdot f_{ct0}) / f_{ct,eff}$		14,42	14,42	[mm]
gewählte Stabdurchmesser	$\emptyset_s$ =		10	10	[mm]
	f_{ct0} =	2,9	-	-	[N/mm²]
wirksame Betonzugfestigkeit beim Auftreten der Risse	$f_{ct,eff}$ =	2,01	-	-	[N/mm²]
- Betonzugfestigkeit nach DIN 1045-1 für langsam erhärtende Betone	$0{,}5\,f_{ctm}$	1,60	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d	$f_{ctm}(t)$	2,01	-	-	
- Abschluss der Rissbildung innerhalb der ersten 28 d nicht sicher	3 N/mm²	3	-	-	
Beiwert zur Berücksichtigung Zwang abbauender Eigenspannungen	k =	0,77	-	-	[-]
- für h ≤ 30 cm:	0,8	0,80	-	-	
- für 30 cm < h < 80 cm:	[(0,52-0,8)(h-30)/(80-30)]+0,8	0,77	-	-	
- für h ≥ 80 cm:	0,52	0,52	-	-	
Mindestbewehrungsfläche je Bauteilseite bei zentrischem Zwang	$(f_{ct,eff} \cdot A_{c,eff}) / \sigma_s$ =		7,44	8,60	[cm²/m]
statische Mindestbewehrung	$(k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}) / f_{yd}$ =		6,25	6,25	[cm²/m]
Mindestbewehrung in r- und s-Richtung	A_s =		7,44	8,60	[cm²/m]
	$A_{s_gewählt}$	d12/12,5cm	9,05	9,05	[cm²/m]

nib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



Bauteil-Positionen

	Maßstab: 1:150 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Wandscheibe Fassade	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_EX_D1_WT2**

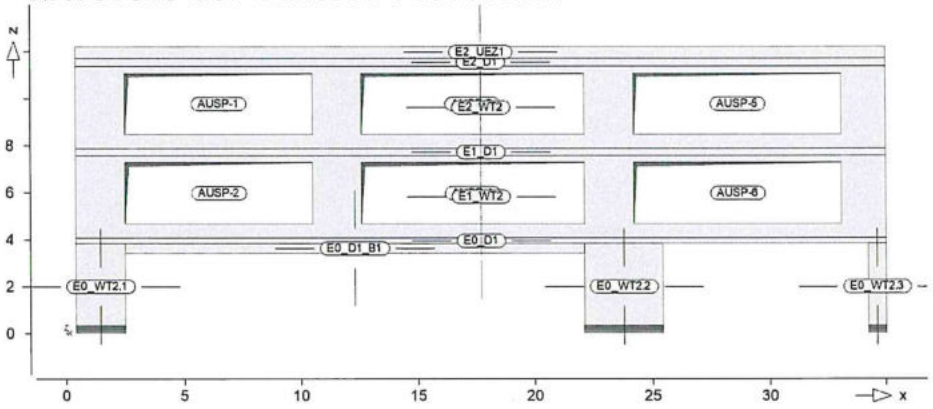
12-35

Positionsplan

Positionsplan

Bauteile — Bauteil-Positionen

Positionsgrafik — Übersicht der Bauteil-Positionen



Scheiben — Scheiben-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material	Dicke [cm]
E0_D1	0.0	iso	*B 500SA C 30/37* Q	115.0
E0_D1_B1, E0_WT2.1..E0_WT2.3	0.0	iso	*B 500SA C 35/45* Q	35.0
E1_D1	0.0	iso	*B 500SA C 30/37* Q	115.0
E1_WT2	0.0	iso	*B 500SA C 35/45* Q	35.0
E2_D1	0.0	iso	*B 500SA C 30/37* Q	115.0
E2_UEZ1 *Attika*	0.0	iso	*B 500SA C 35/45* Q	35.0
E2_WT2	0.0	iso	*B 500SA C 35/45* Q	35.0

Winkel: Bewehrungsrichtung r
iso: isotropes Material
Q: Gesteinskörnung Quarzit
Exz.: Exzentrizität e

Expositionsklasse — gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
E0_D1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
E0_D1_B1, E0_WT2.1..E0_WT2.3	oben	XC3	mäßige Feuchte
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
E1_D1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
E1_WT2	oben	XC3	mäßige Feuchte
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
E2_D1	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	Seite	Kl	Kommentar
E2_UEZ1, E2_WT2	oben	XC3	mäßige Feuchte
	unten	XC1	trocken oder ständig nass

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	z [m]
E0_D1	8.65	0.42	4.07
		0.42	3.82
		35.02	3.82
		35.02	4.07
E0_D1_B1	7.84	2.51	3.42
		22.11	3.42
		22.11	3.82
		2.51	3.82
E0_WT2.1	7.65	0.42	3.82
		2.51	3.82
		2.51	0.18
		0.42	0.18
E0_WT2.2	12.19	22.11	3.82
		22.11	0.18
		25.46	0.18
		25.46	3.82
E0_WT2.3	2.74	34.26	0.18
		34.26	3.82
		35.01	3.82
		35.01	0.18
E1_D1	10.38	35.02	7.57
		35.02	7.87
		0.42	7.87
		0.42	7.57
E1_WT2	121.10	35.02	4.07
		35.02	7.57
		0.42	7.57
		0.42	4.07
E2_D1	12.11	0.42	11.72
		0.42	11.37
		35.02	11.37
		35.02	11.72
E2_UEZ1	17.30	0.42	11.72
		0.42	12.22
		35.01	12.22
		35.01	11.72
E2_WT2	121.10	0.41	7.87
		35.02	7.87
		35.02	11.37
		0.41	11.37

Aussparungen

Position	Fläche [m²]	x [m]	z [m]
AUSP-1	20.80	2.51	11.07
		10.51	11.07
		10.51	8.47
		2.51	8.47
AUSP-2	20.80	2.51	7.27
		10.51	7.27
		10.51	4.67
		2.51	4.67
AUSP-3	24.70	12.61	11.07
		22.12	11.07

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position	Fläche [m²]	x [m]	z [m]
		22.12	8.47
		12.61	8.47
AUSP-4	24.70	12.61	7.27
		22.12	7.27
		22.12	4.67
		12.61	4.67
AUSP-5	23.14	24.21	11.07
		33.11	11.07
		33.11	8.47
		24.21	8.47
AUSP-6	23.14	24.21	7.27
		33.11	7.27
		33.11	4.67
		24.21	4.67

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Linienlager

Linienlager-Positionen

global

Position		$K_{T,x}$ [kN/m/m]		$K_{T,z}$ [kN/m/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad/m]
LIRB-1	+/-	3000000	+/-	3000000	frei
LIRB-2, LIRB-3		frei	+/-	3000000	frei

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	z [m]
LIRB-1	2.10	0.42	0.18
		2.51	0.18
LIRB-2	3.37	22.09	0.18
		25.46	0.18
LIRB-3	0.75	34.26	0.18
		35.01	0.18

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
E0_D1, E1_D1, E2_D1	C 30/37 Q	25.00	33000	30.00
			13750	2.90
E0_D1_B1, E0_WT2.1..E0_WT2.3, E1_WT2, E2_UEZ1, E2_WT2	C 35/45 Q	25.00	34000	35.00
			14200	3.20

Q: Gesteinskörnung Quarzit

Betonstahl
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_s G [N/mm²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
E0_D1, E0_D1_B1, E0_WT2.1..E0_WT2.3, E1_D1, E1_WT2, E2_D1, E2_UEZ1, E2_WT2	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

Auswertung

Geometrische Auswertung der Positionen

Flächen

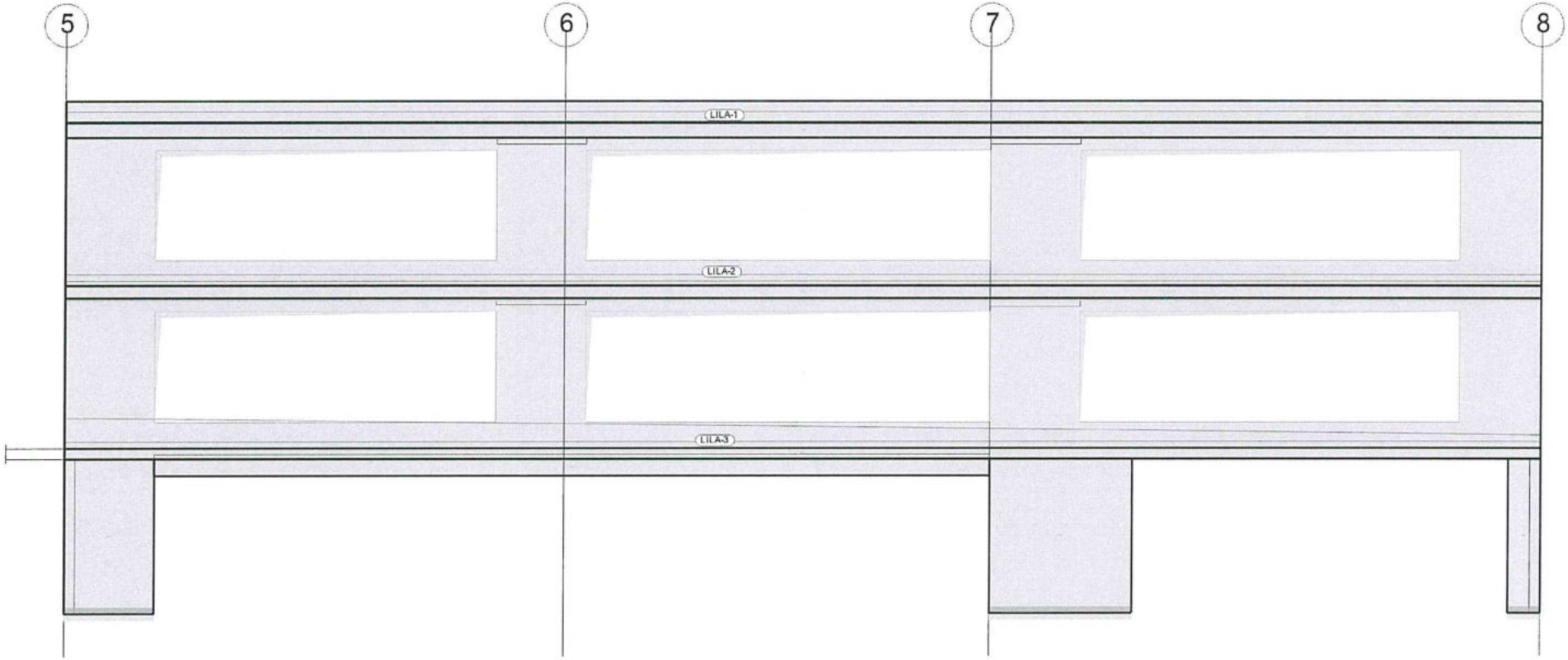
Flächenförmige Bauteil-Positionen

Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m²]	Volumen [m³]
E0_D1	115.0	8.65	9.95
E0_D1_B1	35.0	7.84	2.74
E0_WT2.1	35.0	7.65	2.68
E0_WT2.2	35.0	12.19	4.26
E0_WT2.3	35.0	2.74	0.96
E1_D1	115.0	10.38	11.94
E1_WT2	35.0	52.46	18.36
E2_D1	115.0	12.11	13.93
E2_UEZ1	35.0	17.30	6.05
E2_WT2	35.0	52.46	18.36

mb-Vision Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

nib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



Last-Positionen

Lastpositionen

lastfallweise dargestellt
aus allen Lastfällen

Maßstab: 1:140
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Wandscheibe Fassade

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_EX_D1_WT2**

12-40

Lastplan (lastfallweise)

Lasten des FE-Modells

LF-1

Lasten im Lastfall LF-1 - Eigengewicht
in Einwirkung Gk - Eigenlasten

Bauteillasten

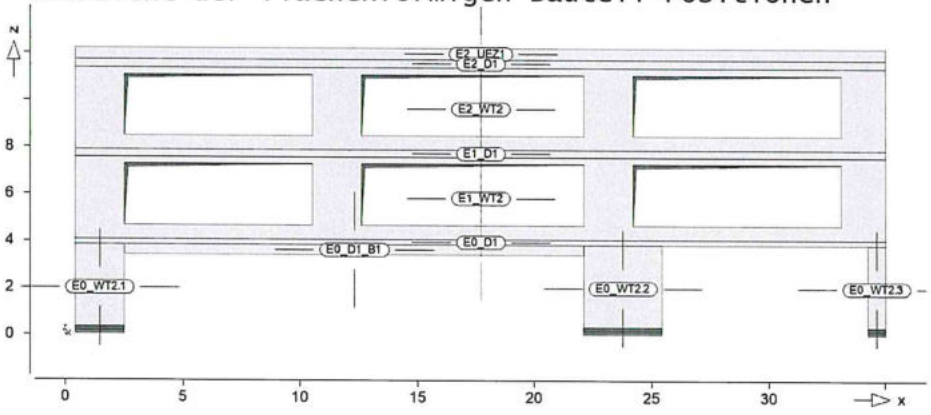
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
E0_D1	Gk	LF-1	PGr	28.75
E0_D1_B1, E0_WT2.1..E0_WT2.3	Gk	LF-1	PGr	8.75
E1_D1	Gk	LF-1	PGr	28.75
E1_WT2	Gk	LF-1	PGr	8.75
E2_D1	Gk	LF-1	PGr	28.75
E2_UEZ1, E2_WT2	Gk	LF-1	PGr	8.75

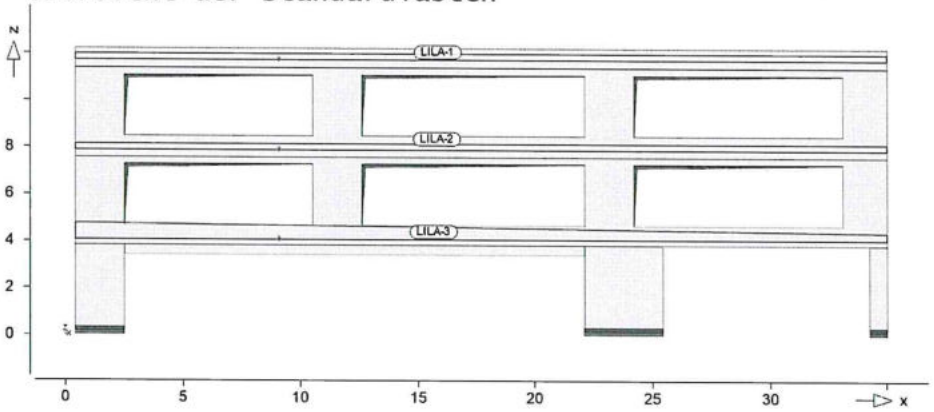
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],	p_E, m_E [kNm/m]
LILA-1	*Lasten aus E2_D1_E*				
	Gk	LF-1	pGr	35.00	35.00
LILA-2	*Lasten aus E1_D1_E*				
	Gk	LF-1	pGr	35.00	35.00
LILA-3	*Lasten aus E0_D1_E*				
	Gk	LF-1	pGr	95.00	40.00

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

LF-2

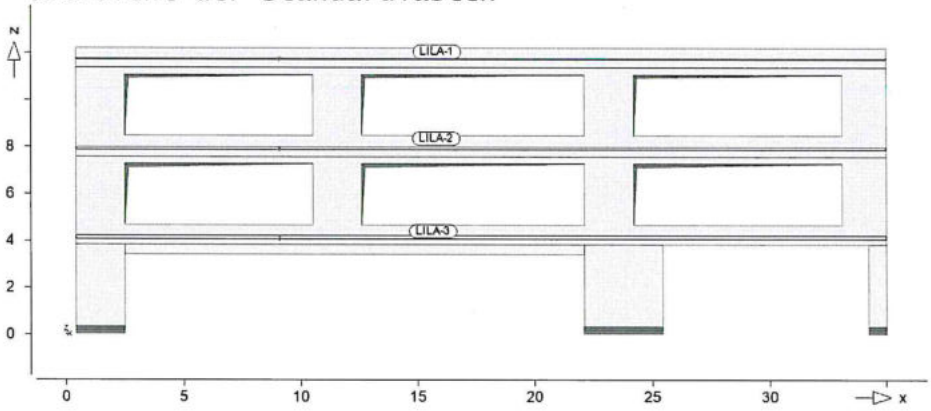
Lasten im Lastfall LF-2 - Lastfall in Einwirkung Qk.N - Nutzlasten

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	p_A, m_A [kN/m],	p_E, m_E [kNm/m]
LILA-1	*Lasten aus E2_D1_E*				
	Qk.N	LF-2	pGr	6.00	6.00
LILA-2	*Lasten aus E1_D1_E*				
	Qk.N	LF-2	pGr	15.00	15.00
LILA-3	*Lasten aus E0_D1_E*				
	Qk.N	LF-2	pGr	20.00	20.00

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Lastkombinationen

Lastkombinationen für lineare Berechnung

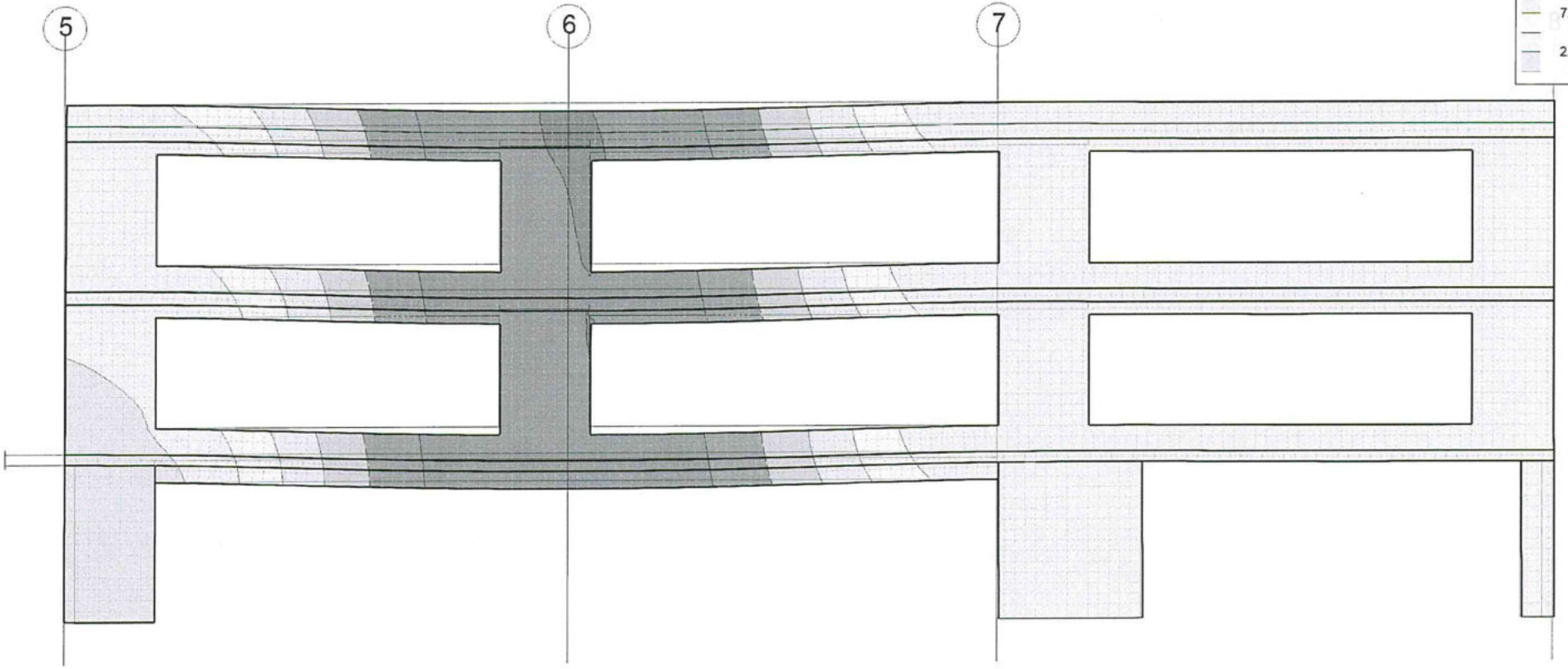
Kombinationen — Manuell vorgegebene Lastkombinationen

Ew Einwirkungsname
Lg Lastgruppenname
Lf Lastfallname

Ew / Lg / Lf	Gk . LF-1	Qk.N . LF-2
LK-1	1.00	1.00
SC-1(L-1)	1.00	.
SC-1(L-2)	1.35	.
SC-1(L-3)	1.35	1.50
SC-1(L-4)	1.00	1.50

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



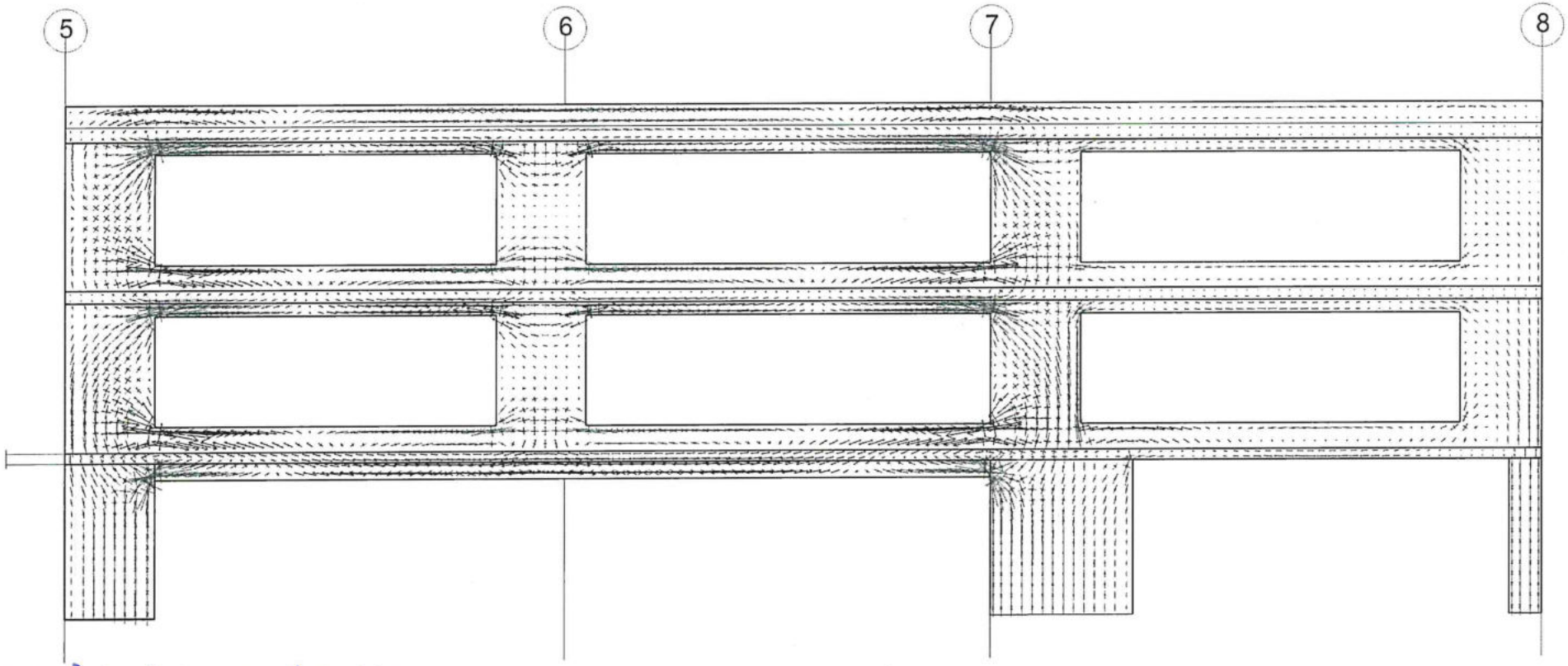
einwirkungsweise dargestellt
aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
in normierter Darstellung
|Maximum| = 17.6 (Knoten 4084), Step = 2.5
ux: Max = 5.2 (Kn. 3240), Min = -0.0 (Kn. 655)
uz: Max = -0.1 (Kn. 788), Min = -17.3 (Kn. 2225)

Verformungen
Resultierende Verformung in [mm]

	Maßstab: 1:140 MicroFe 2023.014 Datum 21.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe Fassade	FE-Modell	**04_EX_D1_WT2**

12.44

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



zul. Betonfestigkeit $f_{cd} = 19,83$ N/mm²

Differenz wird durch Druckbewehrung abgedeckt

Hauptspannungen

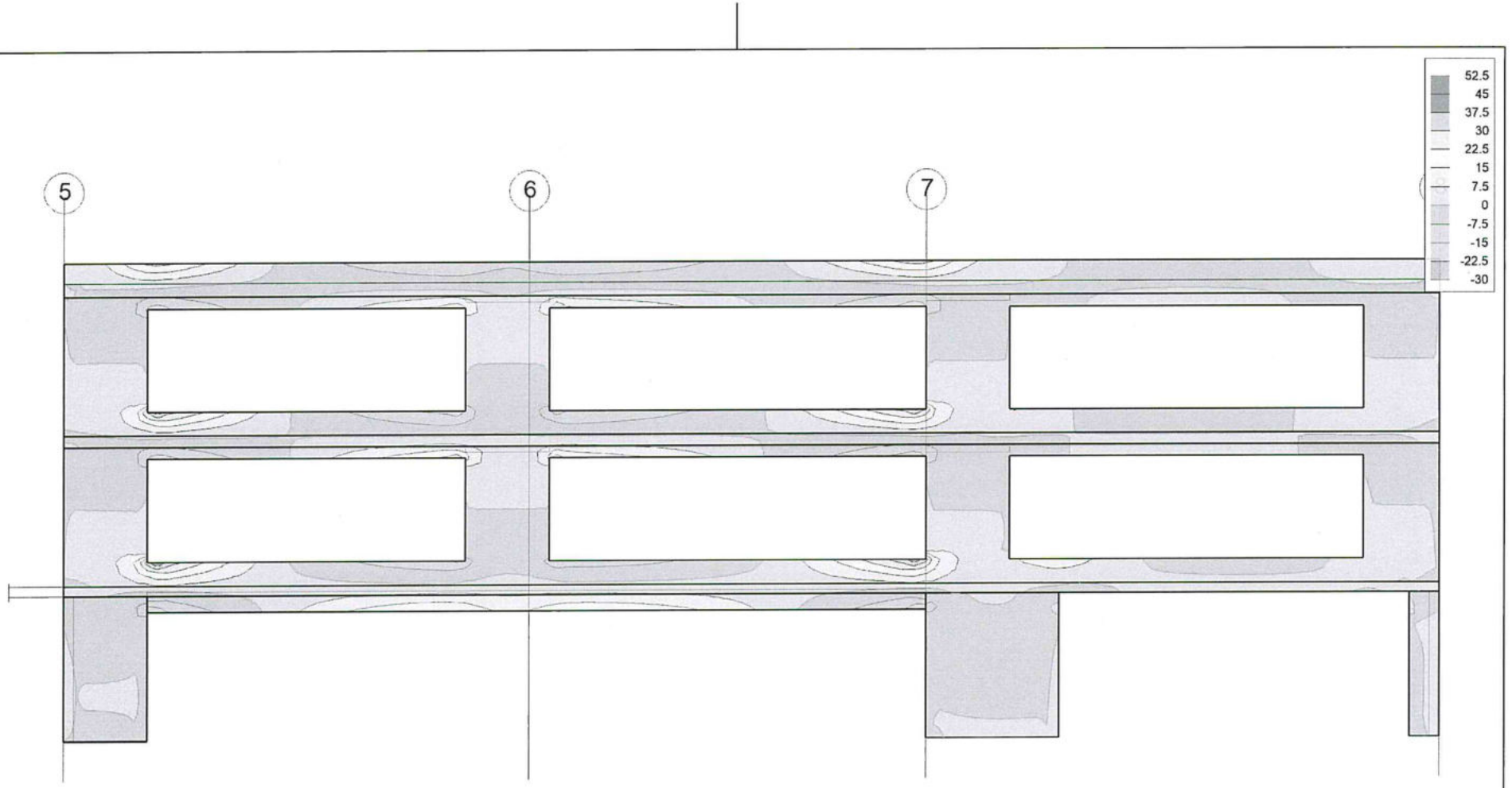
Hauptspannungen sigma1 und sigma2 in [MN/m²]

aus Lastkombination SC-1(L-3)
sigma1: Max = 31.60, Min = -10.88
sigma2: Max = 7.88, Min = -28.19

	Maßstab: 1:140 MicroFe 2023.014 Datum 21.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe Fassade	FE-Modell	**04_EX_D1_WT2**

12-45

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Scheibenschnittgrößen

Membranspannung sr in [MN/m²]

lastkombinationsweise dargestellt

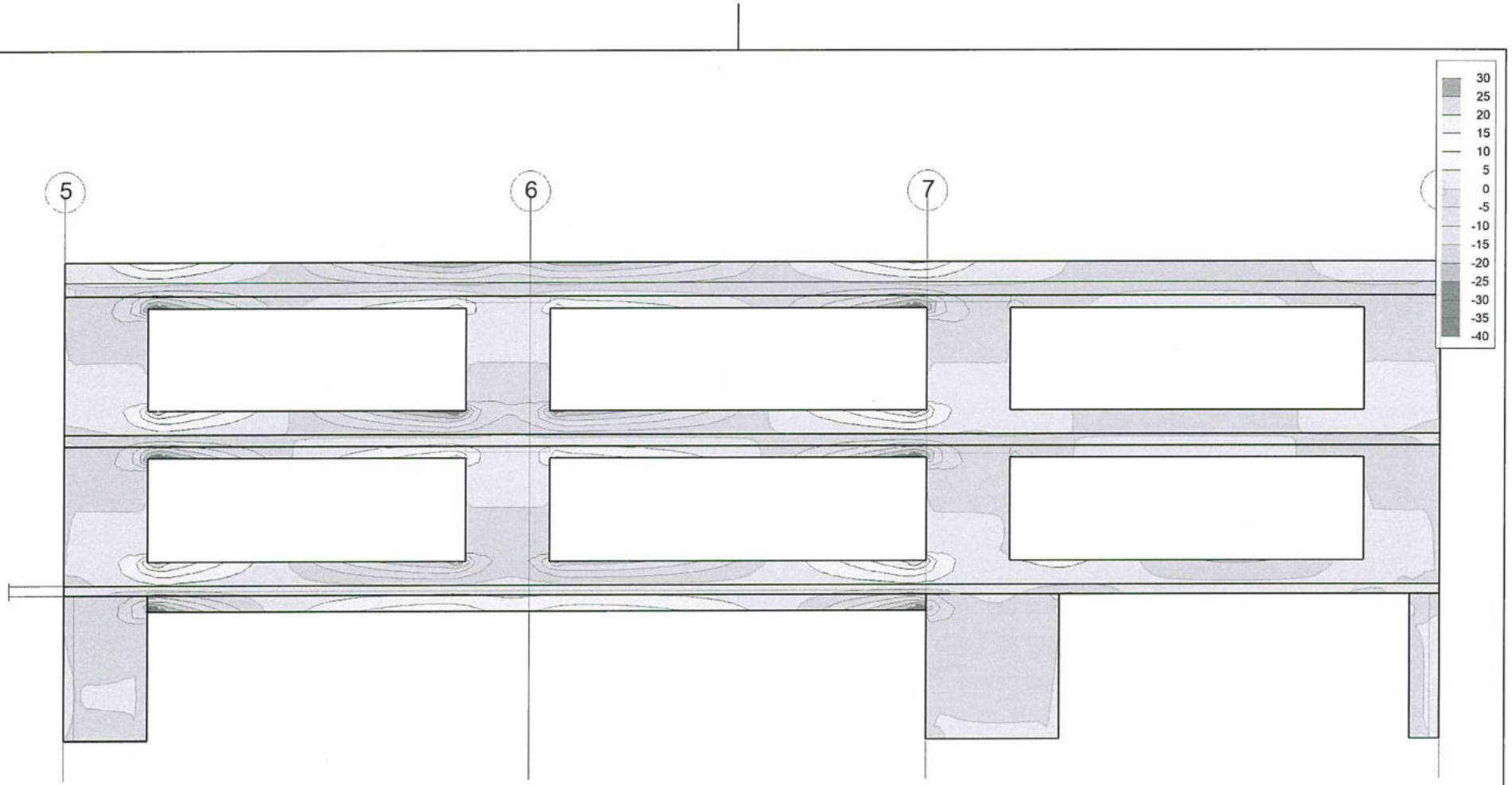
Maximum aus Überlagerung über LKN

Max = 45.56 (Kn. 2368), Min = -23.84 (Kn. 419), Step = 7.5

	Maßstab: 1:145 MicroFe 2023.014 Datum 21.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe Fassade	FE-Modell	**04_EX_D1_WT2**

12-46

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Scheibenschnittgrößen

Membranspannung sr in [MN/m²]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 27.63 (Kn. 2368), Min = -39.27 (Kn. 419), Step = 5

Maßstab: 1:145
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

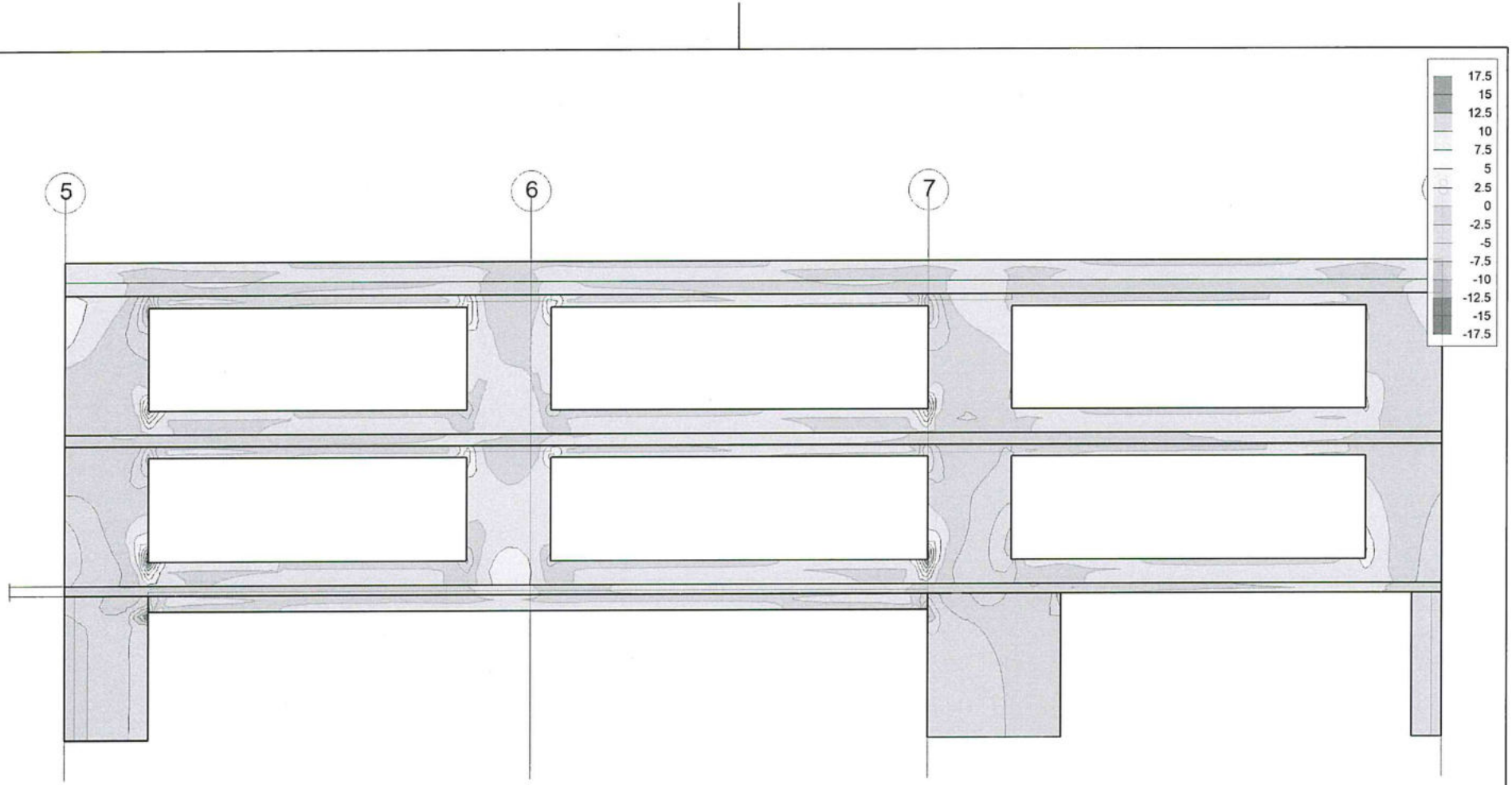
Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt: **OSS**

Wandscheibe Fassade — FE-Modell: **04_EX_D1_WT2**

12-47

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Scheibenschnittgrößen

Membranspannung ss in [MN/m²]

lastkombinationsweise dargestellt

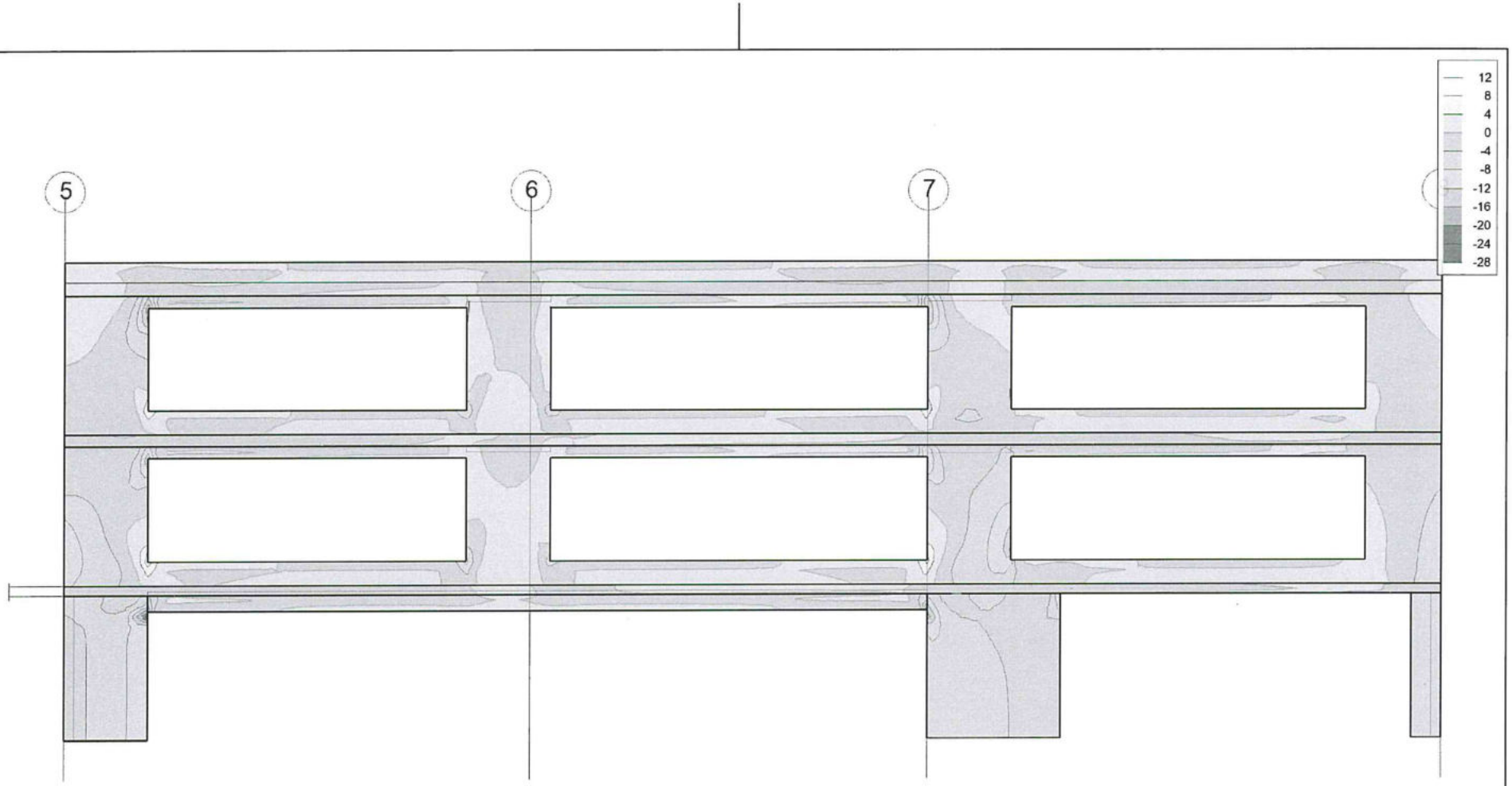
Maximum aus Überlagerung über LKN

Max = 16.73 (Kn. 1508), Min = -15.99 (Kn. 775), Step = 2.5

	Maßstab: 1:145 MicroFe 2023.014 Datum 21.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe Fassade	FE-Modell	**04_EX_D1_WT2**

12-48

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH



Scheibenschnittgrößen

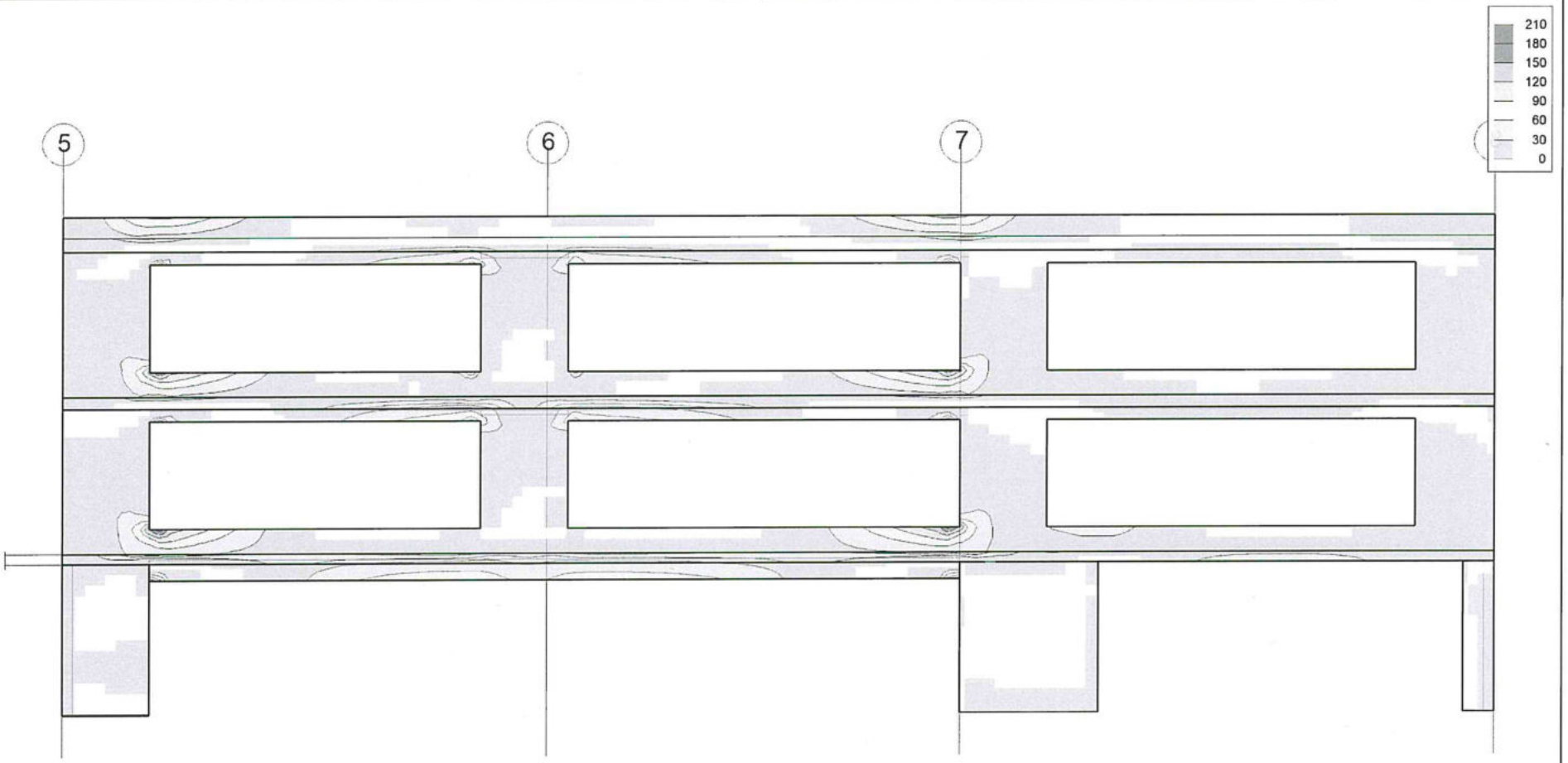
Membranspannung ss in [MN/m²]

lastkombinationsweise dargestellt
Minimum aus Überlagerung über LKN
Max = 10.15 (Kn. 1508), Min = -26.28 (Kn. 775), Step = 4

Maßstab: 1:145 MicroFe 2023.014 Datum 21.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Wandscheibe Fassade	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_EX_D1_WT2**

12.49

nib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - nib AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
r-Richtung (für eine Scheibenseite) in [cm²/m]
Max = 200 (Kn. 2368), Min = 0 (Kn. 1082), Step = 30
Bew.-Abstand d' = 30 mm
Beton C 30/37...C 35/45
Bauteildicke h = 35.00...115.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

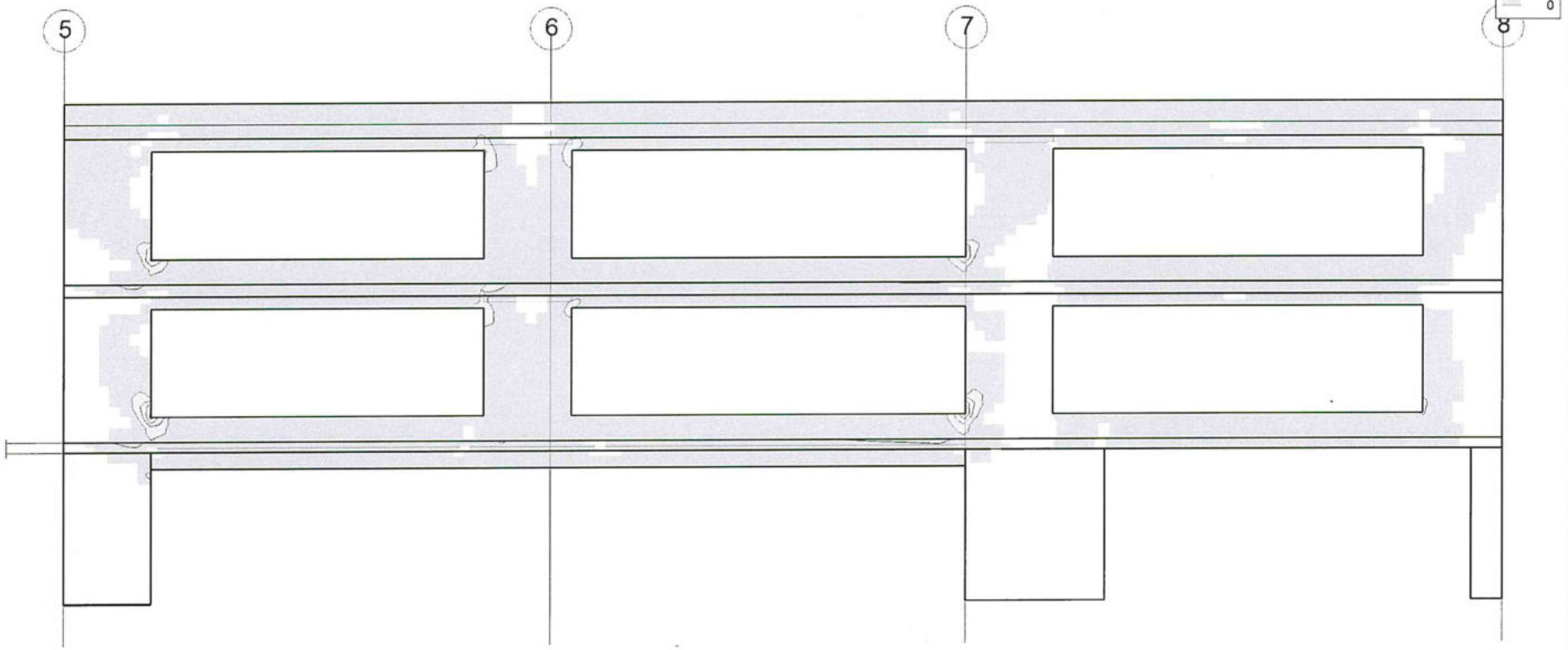
Maßstab: 1:145
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt: **OSS**
Wandscheibe Fassade — FE-Modell: **04_EX_D1_WT2**

12-50

rib-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - rib AEC Software GmbH



aus allen Nachweisen
s-Richtung (für eine Scheibenseite) in [cm²/m]
Max = 87 (Kn. 1508), Min = 0 (Kn. 1082), Step = 20
Bew.-Abstand d' = 30 mm
Beton C 30/37...C 35/45
Bauteildicke h = 35.00...115.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

Maßstab: 1:145
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt: **OSS**
Wandscheibe Fassade — FE-Modell: **04_EX_D1_WT2**

12-51

13 Fingerlagerungen

An die Bestandsschule schließt der Neubau mit einem Verbindungsgang an. Die Baukörper sind statisch durch eine Fuge entkoppelt. Der Anschluss erfolgt über Fingerlagerungen.

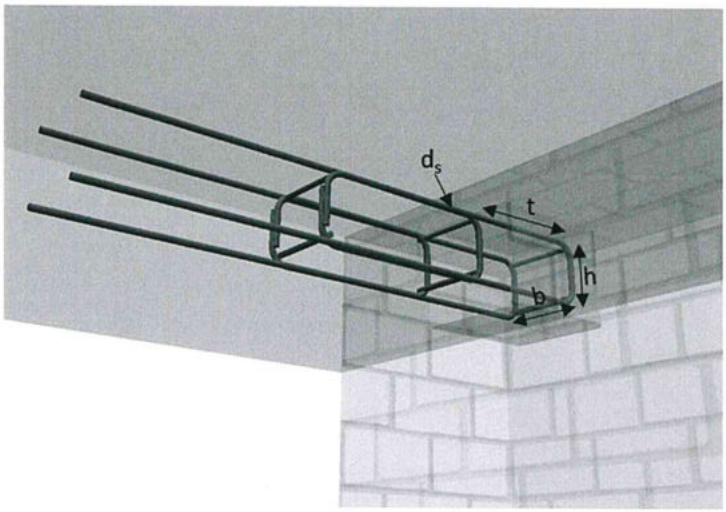


Bild 13-1: Grafische Darstellung einer Fingernagelung mit geschweißtem Bewehrungskorb

Geometrie

Auflagertasche	H ≥ 20 cm
	B = 25 cm
	L = 50 cm

Material

Beton	C30/37
Baustahl	B500SA
Mauerwerk	SFK 16, NM IIa

Belastung

Die Lasten werden aus den Grundpositionen der Bemessungsmodelle (E2_D1, E1_D1, E0_D1, E0_FU1) angenommen.

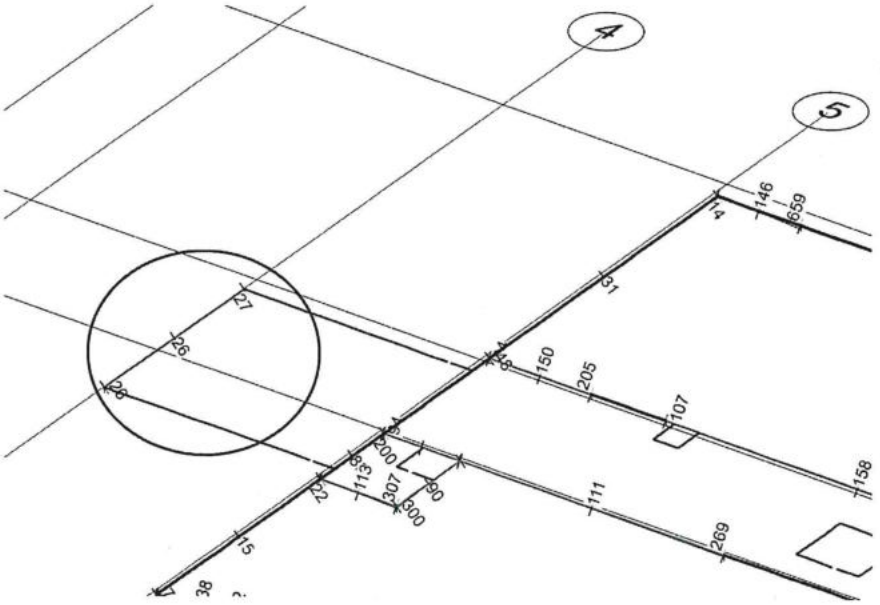


Bild 13-2: Bemessungslast für den Nachweis des Anschlusses an Bestand für Decke über Ebene E2

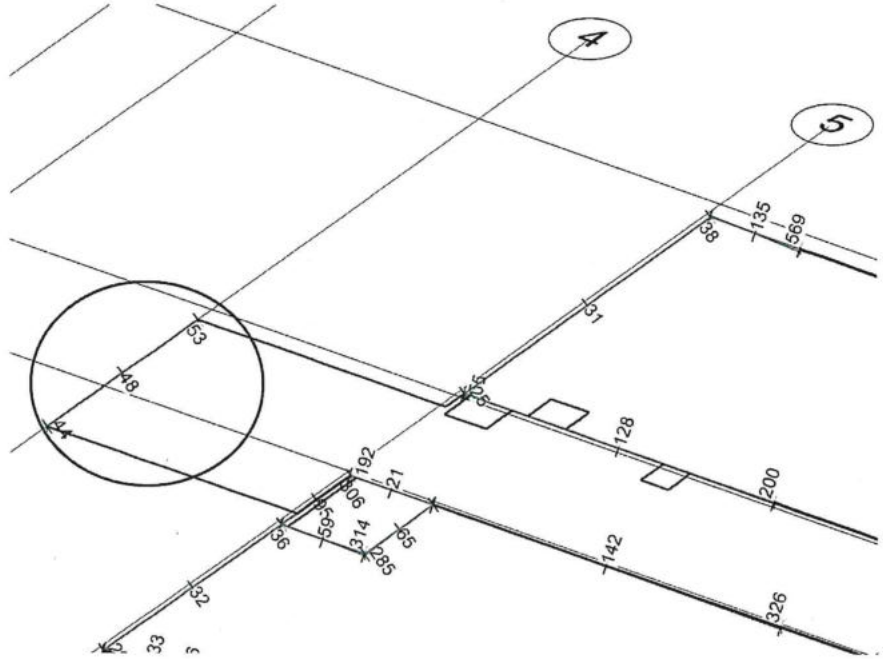


Bild 13-3: Bemessungslast für den Nachweis des Anschlusses an Bestand für Decke über Ebene E1

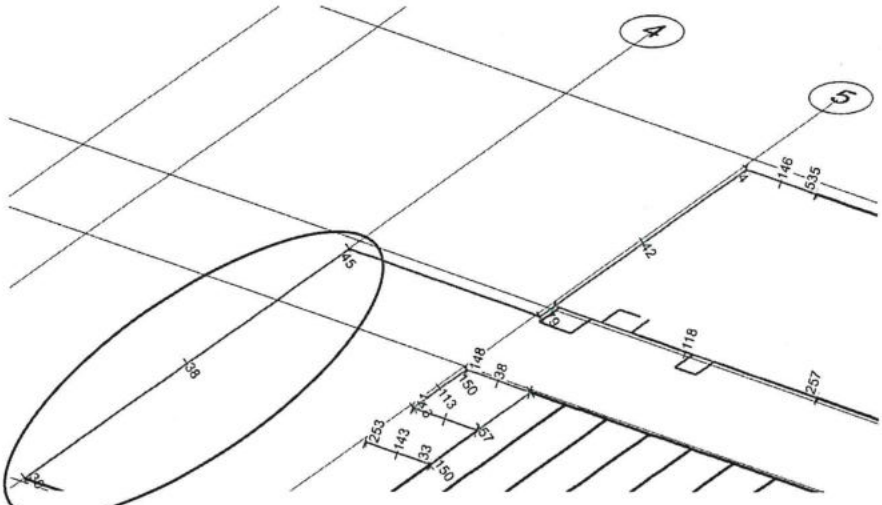


Bild 13-4: Bemessungslast für den Nachweis des Anschlusses an Bestand für Decke über Ebene E0

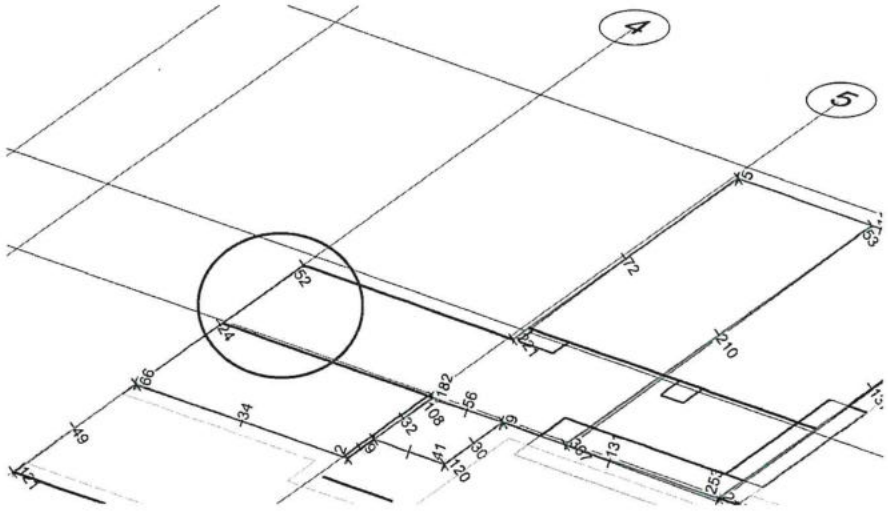


Bild 13-5: Bemessungslast für den Nachweis des Anschlusses an Bestand für Decke über Ebene U1

13.1 Pos. E2_D1_FL1

Geometrie

Auflagertasche H = 20 cm
B = 25 cm
L = 50 cm

Anzahl min. 2 Auflagertaschen erf.

Belastung

Bemessungslast v_d = 27 kN/m
Bemessungsauflagerkraft für L = 4,6 m $V_d = v_d \times L/2 = 27\ kN/m \times 4{,}60m/2 = 62{,}1\ kN$

Nachweis

Eingangsgrößen:

f_{ck} =	37	N/mm²	charakt. Würfeldruckfestigkeit des Betons
d_c =	3	cm	Dicke der Betondruckstrebe ¼h
b =	43	cm	Breite des Fingers abzügl. Betondeckung
d_s =	12	mm	Bügeldurchmesser
h =	13	cm	statische Höhe des Fingers (Bügelhöhe)
t =	10	cm	Abstand der Vertikalen
v_d =	27	kN/m	Bemessungslast
V_d =	62	kN	Bemessungsauflagerkraft

Nachweis der Betondruckstrebe:

f_{cd} =	2,0967	kN/cm²	Bemessungsdruckfestigkeit Beton
A_c =	139,75	cm²	Betonfläche
$F_{cd,zul}$ =	293,01	kN	zulässige Betondruckkraft
α =	52,4	°	Druckstrebenneigung
F_{cd} =	78,3	kN	vorhandene Betondruckkraft
η_c =	0,27		**Nachweis erfüllt**

Nachweis des Stahlzuggurts:

f_{sd} =	43,5	kN/cm²	Bemessungszugfestigkeit Stahl
A_s =	4,52	cm²	Stahlfläche (4 Bügel)
$F_{sd,zul}$ =	196,7	kN	zulässige Stahlzugkraft
F_{sd} =	47,8	kN	vorhandene Stahlzugkraft
η_s =	0,24		**Nachweis erfüllt**

Nachweis Auflagerpressung Mauerwerk

f_{ck} =	7,1	N/mm²	charakteristische Druckfestigkeit aus Gutachten [5]
f_{cd} =	0,4	kN/cm²	Bemessungsdruckfestigkeit
Ac =	1250	cm²	Auflagerfläche
N_{Rd}=	503	kN	zulässige Druckkraft
η_s =	0,12		**Nachweis erfüllt**

13.2 Pos. E1_D1_FL1

Geometrie

Auflagertasche H = 30 cm
B = 25 cm
L = 50 cm

Anzahl min. 2 Auflagertaschen erf.

Belastung

Bemessungslast v_d = 53 kN/m
Bemessungsauflagerkraft für L = 4,6 m $V_d = v_d \times L/2 = 53\ kN/m \times 4,6\ m/2 = 121,9\ kN$

Nachweis

Eingangsgrößen:

f_{ck} =	37	N/mm²	charakt. Würfeldruckfestigkeit des Betons
d_c =	6	cm	Dicke der Betondruckstrebe ¼h
b =	43	cm	Breite des Fingers abzügl. Betondeckung
d_s =	12	mm	Bügeldurchmesser
h =	23	cm	statische Höhe des Fingers (Bügelhöhe)
t =	10	cm	Abstand der Vertikalen
v_d =	53	kN/m	Bemessungslast
V_d =	122	kN	Bemessungsauflagerkraft

Nachweis der Betondruckstrebe:

f_{cd} =	2,0967	kN/cm²	Bemessungsdruckfestigkeit Beton
A_c =	247,25	cm²	Betonfläche
$F_{cd,zul}$ =	518,4	kN	zulässige Betondruckkraft
α =	66,5	°	Druckstrebenneigung
F_{cd} =	132,9	kN	vorhandene Betondruckkraft
η_c =	0,26		**Nachweis erfüllt**

Nachweis des Stahlzuggurts:

f_{sd} =	43,5	kN/cm²	Bemessungszugfestigkeit Stahl
A_s =	4,52	cm²	Stahlfläche (4 Bügel)
$F_{sd,zul}$ =	196,7	kN	zulässige Stahlzugkraft
F_{sd} =	53,0	kN	vorhandene Stahlzugkraft
η_s =	0,27		**Nachweis erfüllt**

Nachweis Auflagerpressung Mauerwerk

f_{ck} =	7,1	N/mm²	charakteristische Druckfestigkeit
f_{cd} =	0,4	kN/cm²	Bemessungsdruckfestigkeit
Ac =	1250	cm²	Auflagerfläche
N_{Rd}=	503	kN	zulässige Druckkraft
η_s =	0,24		**Nachweis erfüllt**

13.3 Pos. E0_D1_FL1

Geometrie

Auflagertasche H = 25 cm
B = 25 cm
L = 50 cm

Anzahl min. 4 Auflagertaschen erf.

Belastung

Bemessungslast v_d = 45 kN/m
Bemessungsauflagerkraft für L = 13,2 m $V_d = v_d \times L/4 = 45\ kN/m \times 13{,}2\ m/4 = 148{,}9\ kN$

Nachweis

Eingangsgrößen:

f_{ck} =	37	N/mm²	charakt. Würfeldruckfestigkeit des Betons
d_c =	5	cm	Dicke der Betondruckstrebe ¼h
b =	43	cm	Breite des Fingers abzügl. Betondeckung
d_s =	12	mm	Bügeldurchmesser
h =	18	cm	statische Höhe des Fingers (Bügelhöhe)
t =	10	cm	Abstand der Vertikalen
v_d =	45	kN/m	Bemessungslast
V_d =	149	kN	Bemessungsauflagerkraft

Nachweis der Betondruckstrebe:

f_{cd} =	2,0967	kN/cm²	Bemessungsdruckfestigkeit Beton
A_c =	193,5	cm²	Betonfläche
$F_{cd,zul}$ =	405,71	kN	zulässige Betondruckkraft
α =	60,9	°	Druckstrebenneigung
F_{cd} =	169,9	kN	vorhandene Betondruckkraft
η_c =	0,42		**Nachweis erfüllt**

Nachweis des Stahlzuggurts:

f_{sd} =	43,5	kN/cm²	Bemessungszugfestigkeit Stahl
A_s =	4,52	cm²	Stahlfläche (4 Bügel)
$F_{sd,zul}$ =	196,7	kN	zulässige Stahlzugkraft
F_{sd} =	82,5	kN	vorhandene Stahlzugkraft
η_s =	0,42		**Nachweis erfüllt**

Nachweis Auflagerpressung Mauerwerk

f_{ck} =	7,1	N/mm²	charakteristische Druckfestigkeit
f_{cd} =	0,4	kN/cm²	Bemessungsdruckfestigkeit
Ac =	1250	cm²	Auflagerfläche
N_{Rd}=	503	kN	zulässige Druckkraft
η_s =	0,30		**Nachweis erfüllt**

13.4 Pos. U1_D1_FL1

Geometrie

Auflagertasche H = 20 cm
B = 25 cm
L = 50 cm

Anzahl min. 2 Auflagertaschen erf.

Belastung

Bemessungslast v_d = 52 kN/m
Bemessungsauflagerkraft $V_d = v_d \times L/2 = 52\ kN/m \times 3{,}0\ m/2 = 78\ kN$
für L = 3,0 m

Nachweis

Eingangsgrößen:

f_{ck} =	37	N/mm²	charakt. Würfeldruckfestigkeit des Betons
d_c =	3	cm	Dicke der Betondruckstrebe ¼h
b =	43	cm	Breite des Fingers abzügl. Betondeckung
d_s =	12	mm	Bügeldurchmesser
h =	13	cm	statische Höhe des Fingers (Bügelhöhe)
t =	10	cm	Abstand der Vertikalen
v_d =	52	kN/m	Bemessungslast
V_d =	78	kN	Bemessungsauflagerkraft

Nachweis der Betondruckstrebe:

f_{cd} =	2,0967	kN/cm²	Bemessungsdruckfestigkeit Beton
A_c =	139,75	cm²	Betonfläche
$F_{cd,zul}$ =	293,01	kN	zulässige Betondruckkraft
α =	52,4	°	Druckstrebenneigung
F_{cd} =	98,4	kN	vorhandene Betondruckkraft
η_c =	0,34		**Nachweis erfüllt**

Nachweis des Stahlzuggurts:

f_{sd} =	43,5	kN/cm²	Bemessungszugfestigkeit Stahl
A_s =	4,52	cm²	Stahlfläche (4 Bügel)
$F_{sd,zul}$ =	196,7	kN	zulässige Stahlzugkraft
F_{sd} =	60,0	kN	vorhandene Stahlzugkraft
η_s =	0,31		**Nachweis erfüllt**

Nachweis Auflagerpressung Mauerwerk

f_{ck} =	7,1	N/mm²	charakteristische Druckfestigkeit
f_{cd} =	0,4	kN/cm²	Bemessungsdruckfestigkeit
Ac =	1250	cm²	Auflagerfläche
N_{Rd}=	503	kN	zulässige Druckkraft
η_s =	0,16		**Nachweis erfüllt**

14 Treppen

Alle Treppen werden im Zuge der Ausführungsplanung bemessen.

Pos. E0_TR1 Treppenlauf mit Antritt

Betondeckung
Expositionsklasse:

	Bewehrungskorrosion			**Betonangriff**			**Beton-korrosion**
Risiko	Karbonati-sierung, Wasser-druck	Korrosion durch Chloride	Chlorid Meer	Frost Taumittel	Chemi-scher Angriff	Ver-schleiß	Alkali-Kie-selsäu-rereaktion
	XC	**XD**	**XS**	**XF**	**XA**	**XM**	**WO, WF, WA, WS**
Klasse	1						WO, WF
Mindestdruck-festigkeits-klasse	C16/20						
d_s [mm]	10 bis 20						
c_{min} [mm] = f(d_s)	10 bis 20						
Überwachung	1						

Δc = 10 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 10 + 10 = 20$ mm

Nachweis Achsabstand (Brandschutz R90): u = 3,5 cm (DIN EN 1992-1-2, Tab. 5.8)

gewählt: c_{nom} = 3,5 cm (oben und unten)

Biegeschlankheit wird auf 26 < 35 festgelegt.
Einfeldplatte: **L_{max} = 3,6 m**
$d_{erf} = 1,0 \cdot l_i / 26 = 1,0 \cdot 360 / 26 = 13,85$ cm

Erweiterter Nachweis:
$d_{erf} = k_c \cdot l_i/\lambda_i$ mit: $k_c = (f_{ck0}/f_{ck})^{1/6} = (20/30)^{1/6} = 0,93$
f_{ck0} = 20 N/mm² (Festwert)
$f_{ck,cyl}$ = 30 N/mm²
$l_i = 1,00 \cdot L_{max} = 1,00 \cdot 360$ cm = 360 cm
λ_i = 26,0 (f_{zul} = l/250)
$d_{erf} = 0,93 \cdot 360/26,0 = 12,87$ cm

$h = d_{erf} + c_{nom} = 12,87 + 3,5 = 16,37$ cm

gewählt: **h = 18 cm**

Material
Beton C30/37
Baustahl BSt500S; BSt500M

Belastung
Aufbau g = 1,50 kN/m²
Nutzlast q = 5,00 kN/m²

15 Zwischenpodeste

15.1 Pos. E0_ZP1 Zwischenpodest in Ebene E0

Hier wird im Zuge der Ausführungsplanung ein genauerer Nachweis unter Berücksichtigung von Schallschutzelementen geführt.

.

Betondeckung
Expositionsklasse:

	Bewehrungskorrosion			**Betonangriff**			**Beton-korrosion**
Risiko	Karbonati-sierung, Wasser-druck	Korrosion durch Chloride	Chlorid Meer	Frost Taumittel	Chemi-scher Angriff	Ver-schleiß	Alkali-Kie-selsäu-rereaktion
	XC	**XD**	**XS**	**XF**	**XA**	**XM**	**WO, WF, WA, WS**
Klasse	1						WO, WF
Mindestdruck-festigkeits-klasse	C16/20						
d_s [mm]	10 bis 20						
c_{min} [mm] = f(d_s)	10 bis 20						
Überwachung	1						

Δc = 10 mm
$c_{nom} = c_{min} + \Delta c = 10 + 10 = 20$ mm

Nachweis Achsabstand (Brandschutz R90): u = 3,5 cm (DIN EN 1992-1-2, Tab. 5.8)

gewählt: c_{nom} = 3,5 cm (oben und unten)

Plattendicke
gewählt **h = 20 cm**

Material
Beton C30/37
Baustahl BSt500S; BSt500M

Belastung
Aufbau g = 2,50 kN/m²
Nutzlast q = 5,00 kN/m²

Mindestbewehrung

gewählt Q524A u./o.L.

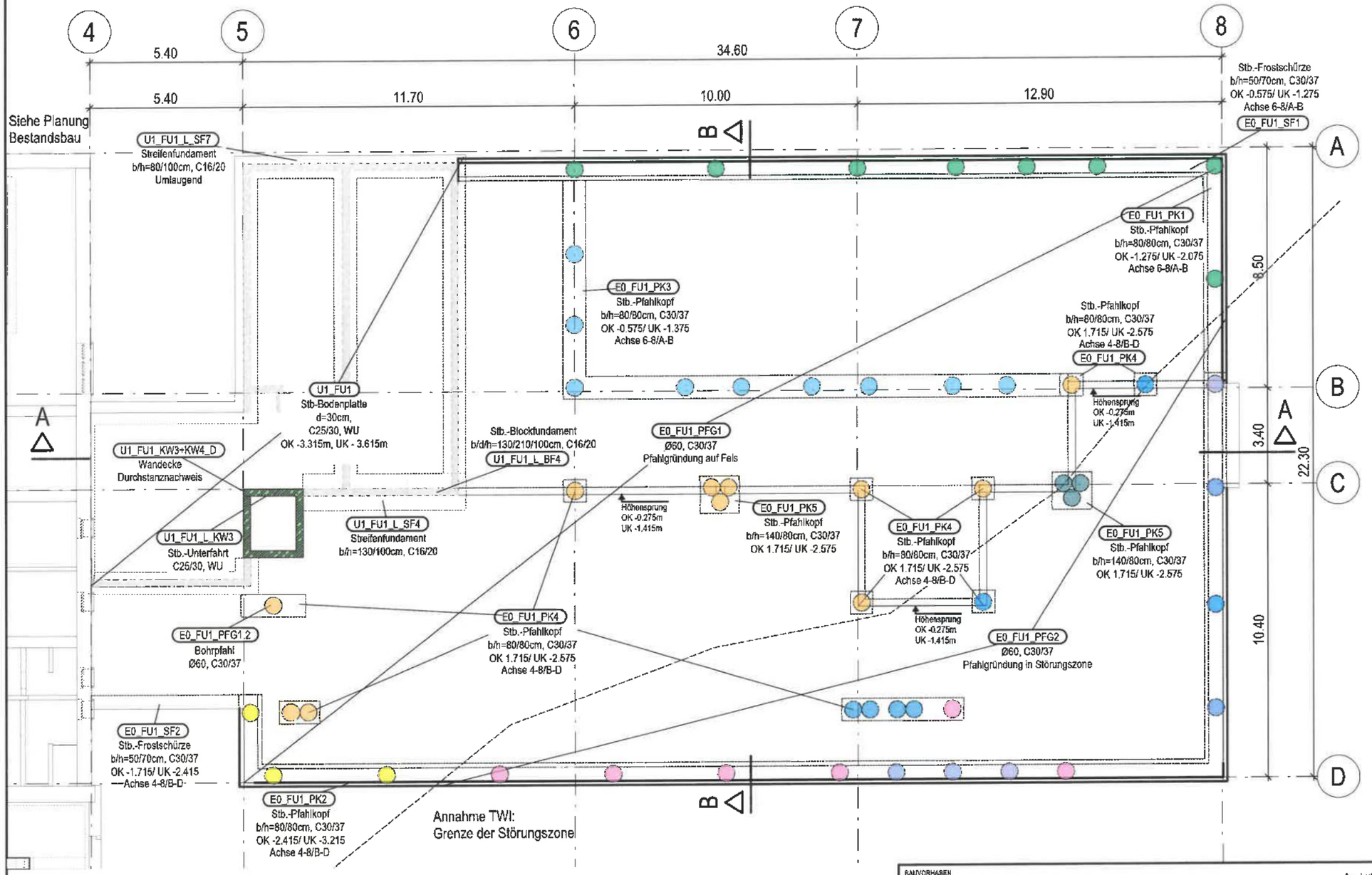
16 Anlage

16.1 Positionspläne

- OSS_4_ST_PP_U1_P001
- OSS_4_ST_PP_U1_P002
- OSS_4_ST_PP_E0_P003
- OSS_4_ST_PP_E1_P004
- OSS_4_ST_PP_E2_P005
- OSS_4_ST_PP_SN_P006
- OSS_4_ST_PP_SN_P007

Gründung unter Ebene E0, U1, M 1:150

16_2



Gruppenzuordnung der Bohrpfahlgründung

E0_FU1_PFG1	E0_FU1_PFG2
R1: L=6.0 m	LG1: L=7.0 m
M1: L=7.0 m	LG2: L=11.0 m
R2: L=5.0 m	LG3: L=12.5 m
M2: L=6.0 m	LG4: L=15.0 m
	LG5: L=21.5 m
	LG6: L=18.5 m
	LG7: L=19.5 m

Legende

- WU-Beton
- Stahlbeton nichttragend
- Stahlbetonbauteile Ebene U1
- Durchbrüche Aussparungen

Positionsliste

Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen
E0_FU1_PFG1	Ø60, C30/37	Pfahlgründung auf Fels
E0_FU1_PFG1.2	Ø60, C30/37	
E0_FU1_PFG2	Ø60, C30/37	Pfahlgründung in Störungszone
E0_FU1_PK1	b/h=80/80cm, C30/37 OK -1.275/ UK -2.075	Achse 6-8/A-B
E0_FU1_PK2	b/h=80/80cm, C30/37 OK -2.415/ UK -3.215	Achse 4-8/B-D
E0_FU1_PK3	b/h=80/80cm, C30/37 OK -0.575/ UK -1.375	Achse 6-8/A-B
E0_FU1_PK4	b/h=80/80cm, C30/37 OK 1.715/ UK -2.575	Achse 4-8/B-D
E0_FU1_PK5	b/h=140/80cm, C30/37 OK 1.715/ UK -2.575	

Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen
E0_FU1_SF1	b/h=50/70cm, C30/37 OK -0.575/ UK -1.275	Achse 6-8/A-B
E0_FU1_SF2	b/h=50/70cm, C30/37 OK -1.715/ UK -2.415	Achse 4-8/B-D
U1_FU1	d=30cm, C25/30, WU OK -3.315m, UK - 3.615m	
U1_FU1_KW3+ KW4_D		Durchstanznachweis
U1_FU1_L_BF4	b/d/h=130/210/100cm, C16/20	
U1_FU1_L_KW3	C25/30, WU	
U1_FU1_L_SF4	b/h=130/100cm, C16/20	
U1_FU1_L_SF7	b/h=80/100cm, C16/20	Umlaugend

BAUVORHABEN	Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Am Lutherplatz 24c 01744 Dippoldiswalde	BAUHERR	Stadtverwaltung Dippoldiswalde / Markt 2 01744 Dippoldiswalde	
ARCHITEKT	RBZ Generalplanungsgesellschaft mbH Jahnstraße 5a 01067 Dresden		LEISTUNGSPHASE	GENEHMIGUNGSPLANUNG	
PLANVERFASSER	TragWerk Ingenieure Döking + Purtak GmbH Prellerstr. 9 01309 Dresden Tel. 0351/4330850 Fax 0351/4330855 E-Mail: OSS@tragwerk-ingenieure.de		PLANART	POSITIONSPLAN	
			PLANINHALT	Gründung unter Ebene E0, U1	
ERST.-DATUM 26.02.2024	ERST. MA	BEARB. MA	PLANFORMAT A3	MASZSTAB 1: 150	PLOT-DATUM 26.02.2024

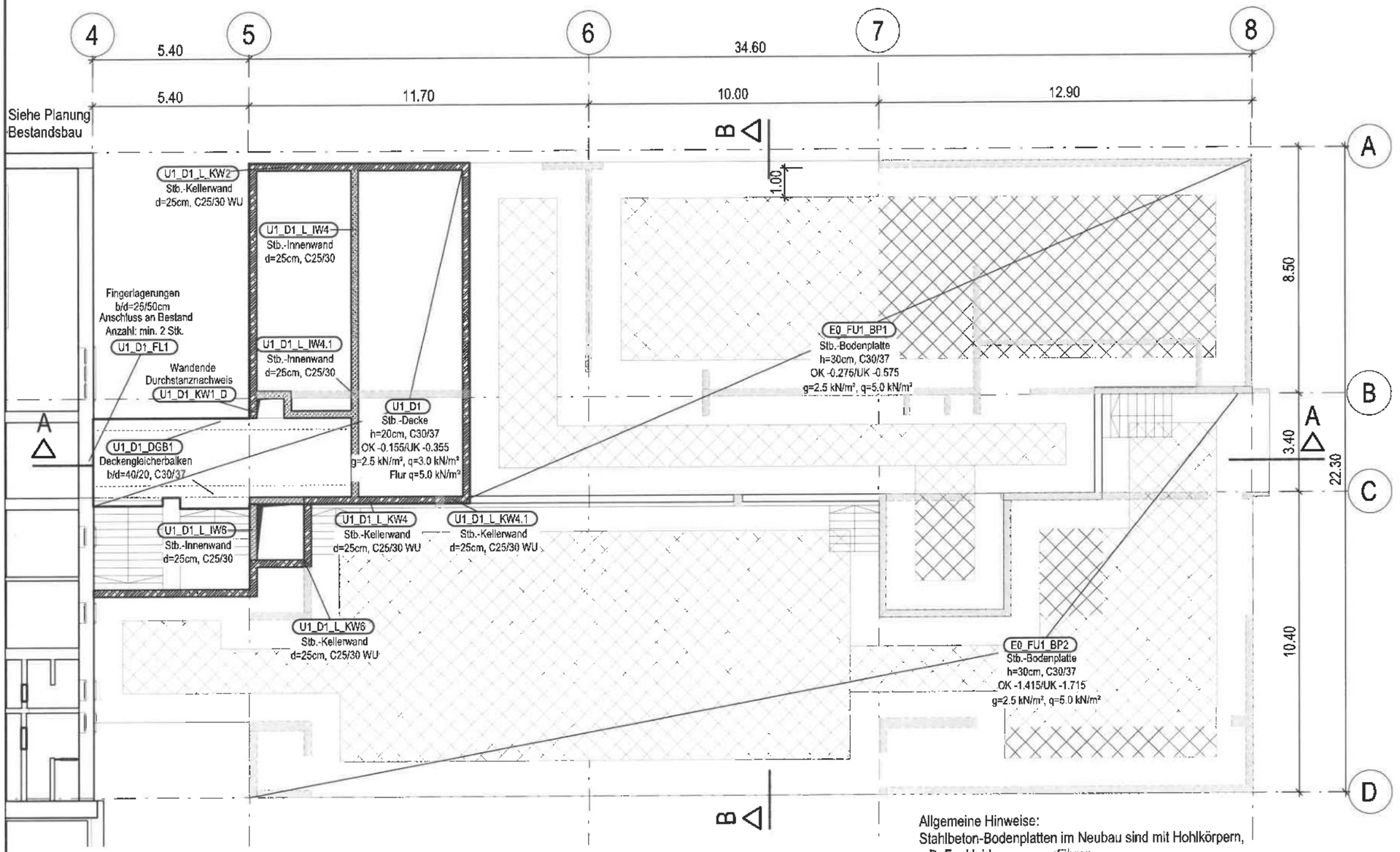
OSS_4_ST_PP_U1_P001_00_A

PROJEKT | LPH | PLANER | PLAN-ART | EBENE | PLAN-NR | INDEX | STATUS

Dieser Plan ist urheberrechtlich geschützt. Jedwede Vervielfältigung und Weiterleitung bedarf der schriftlichen Zustimmung des Verfassers!

16_3

Decke über Ebene U1, Bodenplatte unter Ebene E0, M 1:150



Legende

- Stahlbeton bewehrt
- WU-Beton
- Stahlbeton nichttragend Stahlbetonbauteile Ebene E0
- Hohlkörper
- Durchbrüche Aussparungen

Allgemeine Hinweise:
Stahlbeton-Bodenplatten im Neubau sind mit Hohlkörpern, z.B. Fa. Unidome, auszuführen

Positionsliste

Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen	Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen
E0_FU1_BP1	h=30cm, C30/37 OK -0.275/UK -0.575	g=2.5 kN/m², q=5.0 kN/m²	U1_D1_L_IW4	d=25cm, C25/30	
E0_FU1_BP2	h=30cm, C30/37 OK -1.415/UK -1.715	g=2.5 kN/m², q=5.0 kN/m²	U1_D1_L_IW4.1	d=25cm, C25/30	
U1_D1	h=20cm, C30/37 OK -0.155/UK -0.355	g=2.5 kN/m², q=3.0 kN/m² Flur q=5.0 kN/m²	U1_D1_L_IW6	d=25cm, C25/30	
U1_D1_DGB1	b/d=40/20, C30/37		U1_D1_L_KW2	d=25cm, C25/30 WU	
U1_D1_FL1	b/d=25/50cm	Anschluss an Bestand Anzahl: min. 2 Stk.	U1_D1_L_KW4	d=25cm, C25/30 WU	
U1_D1_KW1_D		Durchstanznachweis	U1_D1_L_KW4.1	d=25cm, C25/30 WU	
			U1_D1_L_KW6	d=25cm, C25/30 WU	

BAUVORHABEN: **Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg** — Am Lutherplatz 24c, 01744 Dippoldiswalde

BAUHERR: Stadtverwaltung Dippoldiswalde / Markt 2, 01744 Dippoldiswalde

ARCHITEKT: RBZ Generalplanungsgesellschaft mbH, Jehnstraße 5a, 01067 Dresden

LEISTUNGSPHASE: **GENEHMIGUNGSPLANUNG**

PLANVERFASSER: TragWerk Ingenieure, Döking + Purtak GmbH, Prellerstr. 9, 01309 Dresden, Tel. 0351/ 4330850, Fax 0351/ 4330855, E-Mail: OSS@tragwerk-ingenieure.de

PLANART: **POSITIONSPLAN**

PLANINHALT: **Decke über Ebene U1, Bodenplatte unter Ebene E0**

ERST.-DATUM	ERST.	BEARB.	PLANFORMAT	MASZSTAB	PLOT-DATUM
26.02.2024	MA	MA	A3	1: 150	26.02.2024

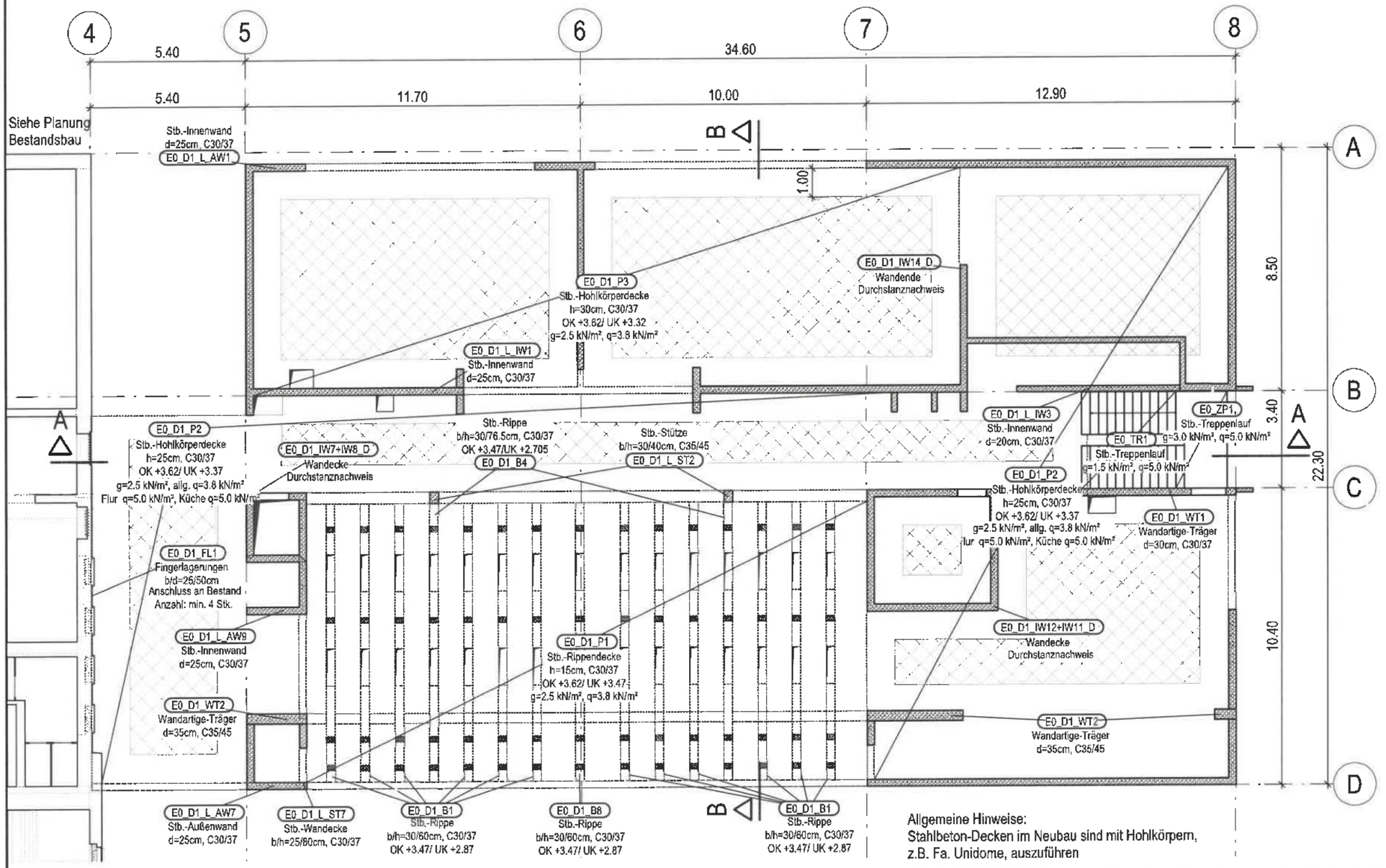
OSS_4_ST_PP_U1_P002_00_A

PROJEKT | LPH | PLANER | PLAN-ART | EBENE | PLAN-NR | INDEX | STATUS

Dieser Plan ist urheberrechtlich geschützt. Jedwede Vervielfältigung und Weiterleitung bedarf der schriftlichen Zustimmung des Verfassers!

16_4

Decke über Ebene E0, M 1:150



Legende

- Stahlbeton bewehrt
- Stahlbeton nichttragend
- Hohlkörper
- Durchbrüche Aussparungen

Allgemeine Hinweise:
Stahlbeton-Decken im Neubau sind mit Hohlkörpern, z.B. Fa. Unidome, auszuführen

Positionsliste

Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen
E0_D1_B1	b/h=30/60cm, C30/37 OK +3.47/ UK +2.87	
E0_D1_B4	b/h=30/76.5cm, C30/37 OK +3.47/UK +2.705	
E0_D1_B8	b/h=30/60cm, C30/37 OK +3.47/ UK +2.87	
E0_D1_FL1	b/d=25/50cm	Anschluss an Bestand Anzahl: min. 4 Stk.
E0_D1_IW7+IW8_D		Durchstanznachweis
E0_D1_IW12+IW11_D		Durchstanznachweis
E0_D1_IW14_D		Durchstanznachweis

Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen
E0_D1_L_AW1	d=25cm, C30/37	
E0_D1_L_AW7	d=25cm, C30/37	
E0_D1_L_AW9	d=25cm, C30/37	
E0_D1_L_IW1	d=25cm, C30/37	
E0_D1_L_IW3	d=20cm, C30/37	
E0_D1_L_ST2	b/h=30/40cm, C35/45	
E0_D1_L_ST7	b/h=25/80cm, C30/37	

Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen
E0_D1_P1	h=15cm, C30/37 OK +3.62/ UK +3.47	g=2.5 kN/m², q=3.8 kN/m²
E0_D1_P2	h=25cm, C30/37 OK +3.62/ UK +3.37	g=2.5 kN/m², allg. q=3.8 kN/m² Flur q=5.0 kN/m², Küche q=5.0 kN/m²
E0_D1_P3	h=30cm, C30/37 OK +3.62/ UK +3.32	g=2.5 kN/m², q=3.8 kN/m²
E0_D1_WT1	d=30cm, C30/37	
E0_D1_WT2	d=35cm, C35/45	
E0_TR1		g=1.5 kN/m², q=5.0 kN/m²
E0_ZP1		g=3.0 kN/m², q=5.0 kN/m²

BAUVORHABEN	Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Am Lutherplatz 24c 01744 Dippoldiswalde	BAUHERR	Stadtverwaltung Dippoldiswalde / Markt 2 01744 Dippoldiswalde	
ARCHITEKT	RBZ Generalplanungsgesellschaft mbH Jahnstraße 5a 01067 Dresden		LEISTUNGSPHASE	GENEHMIGUNGSPLANUNG	
PLANVERFASSER	TragWerk Ingenieure	TragWerk Ingenieure Döking + Purtak GmbH Prellerstr. 9 01309 Dresden Tel. 0351/ 4330850 Fax 0351/ 4330855 E-Mail: OSS@tragwerk-ingenieure.de	PLANART	POSITIONSPLAN	
			PLANINHALT	Decke über Ebene E0	
ERST.-DATUM 26.02.2024	ERST. MA	BEARB. MA	PLANFORMAT A3	MASZSTAB 1: 150	PLOT-DATUM 26.02.2024

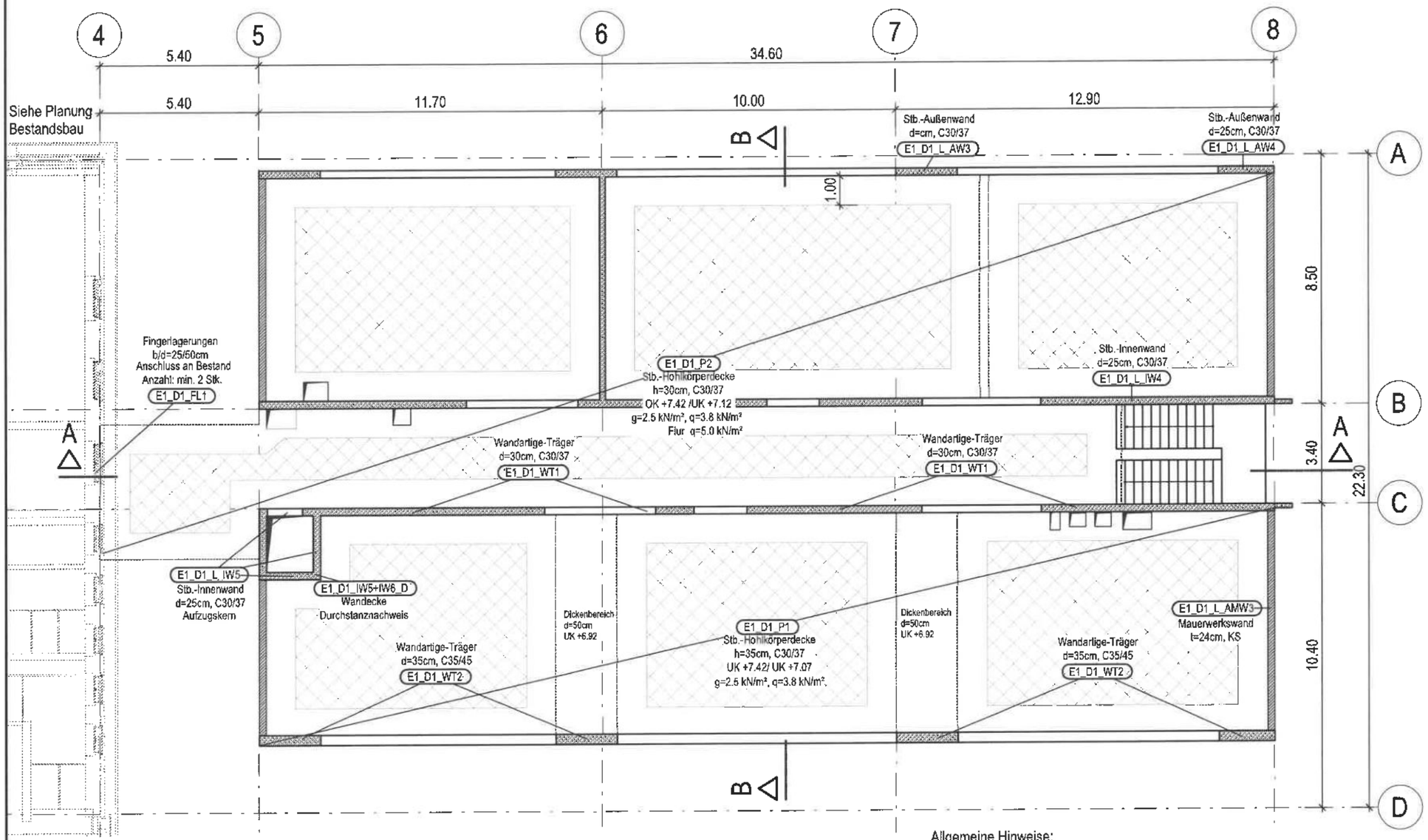
OSS_4_ST_PP_E0_P003_00_A

PROJEKT | LPH | PLANER | PLAN-ART | EBENE | PLAN-NR | INDEX | STATUS

Dieser Plan ist urheberrechtlich geschützt. Jedwede Vervielfältigung und Weiterleitung bedarf der schriftlichen Zustimmung des Verfassers!

16_5

Decke über Ebene E1, M 1:150



Legende

- Stahlbeton bewehrt
- Mauerwerk
- Hohlkörper
- Durchbrüche Aussparungen

Allgemeine Hinweise:
Stahlbeton-Decken im Neubau sind mit Hohlkörpern, z.B. Fa. Unidome, auszuführen

Positionsliste

Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen	Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen
E1_D1_FL1	b/d=25/60cm	Anschluss an Bestand Anzahl: min. 2 Stk.	E1_D1_P1	h=35cm, C30/37 UK +7.42/ UK +7.07	g=2.5 kN/m², q=3.8 kN/m²
E1_D1_IW5+IW6_D	Durchstanznachweis		E1_D1_P2	h=30cm, C30/37 OK +7.42 /UK +7.12	g=2.5 kN/m², q=3.8 kN/m² Flur q=5.0 kN/m²
E1_D1_L_AMW3	t=24cm, KS		E1_D1_WT1	d=30cm, C30/37	
E1_D1_L_AW3	d=cm, C30/37		E1_D1_WT2	d=35cm, C35/45	
E1_D1_L_AW4	d=25cm, C30/37				
E1_D1_L_IW4	d=25cm, C30/37				
E1_D1_L_IW5	d=25cm, C30/37	Aufzugskern			

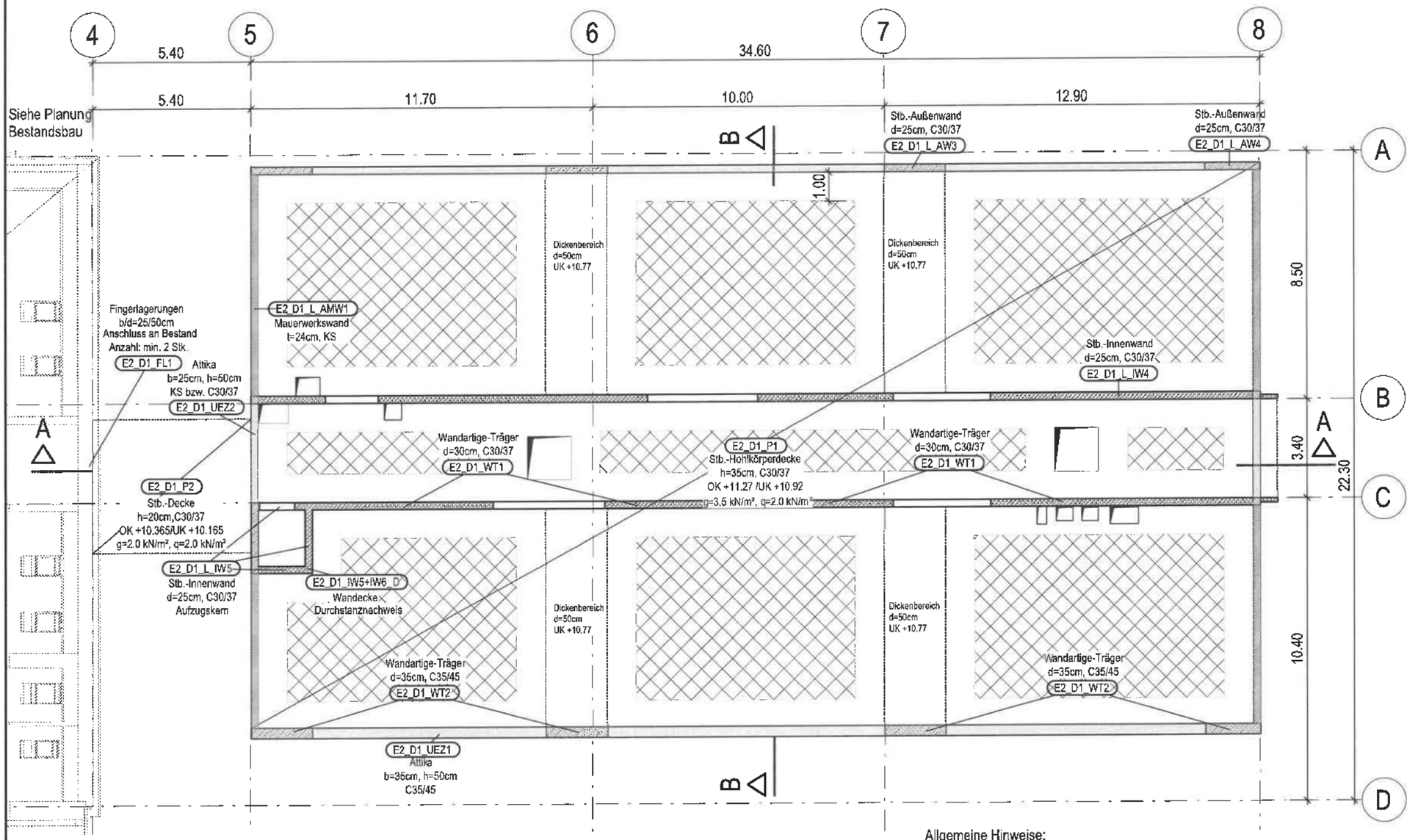
BAUVORHABEN	Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Am Lutherplatz 24c 01744 Dippoldiswalde	BAUHERR	Stadtverwaltung Dippoldiswalde / Markt 2 01744 Dippoldiswalde	
ARCHITEKT	RBZ Generalplanungsgesellschaft mbH Jahnstraße 5a 01067 Dresden		LEISTUNGSPHASE	GENEHMIGUNGSPLANUNG	
PLANVERFASSER	TragWerk Ingenieure Döking + Purtak GmbH Prellerstr. 9 01309 Dresden Tel. 0351/4330850 Fax 0351/4330855 E-Mail: OSS@tragwerk-ingenieure.de		PLANART	POSITIONSPLAN	
			PLANINHALT	Decke über Ebene E1	
ERST.-DATUM 26.02.2024	ERST. MA	BEARB. MA	PLANFORMAT A3	MASZSTAB 1:150	PLOT-DATUM 26.02.2024

OSS_4_ST_PP_E1_P004_00_A
PROJEKT LPX PLANER PLAN-ART EBENE PLAN-NR INDEX STATUS

Dieser Plan ist urheberrechtlich geschützt. Jedwede Vervielfältigung und Weiterleitung bedarf der schriftlichen Zustimmung des Verfassers!

16-6

Decke über Ebene E2, M 1:150



Legende

- Stahlbeton bewehrt
- Mauerwerk
- Attika
- Hohlkörper
- Durchbrüche Aussparungen

Allgemeine Hinweise:
Stahlbeton-Decken im Neubau sind mit Hohlkörpern, z.B. Fa. Unidome, auszuführen

Positionsliste

Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen	Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen
E2_D1_FL1	b/d=25/50cm	Anschluss an Bestand Anzahl: min. 2 Stk.	E2_D1_UEZ1	b=35cm, h=50cm C35/45	
E2_D1_IW5+IW6_D		Durchstanznachweis	E2_D1_UEZ2	b=25cm, h=50cm KS bzw. C30/37	
E2_D1_L_AMW1	t=24cm, KS		E2_D1_WT1	d=30cm, C30/37	
E2_D1_L_AW3	d=25cm, C30/37		E2_D1_WT2	d=35cm, C35/45	
E2_D1_L_AW4	d=25cm, C30/37				
E2_D1_L_IW4	d=25cm, C30/37				
E2_D1_L_IW5	d=25cm, C30/37	Aufzugskern			
E2_D1_P1	h=35cm, C30/37 OK +11.27 /UK +10.92	g=3.5 kN/m², q=2.0 kN/m²			
E2_D1_P2	h=20cm,C30/37 OK +10.365/UK +10.165	g=2.0 kN/m², q=2.0 kN/m²			

BAUVORHABEN: **Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg** — Am Lutherplatz 24c, 01744 Dippoldiswalde

BAUHERR: Stadtverwaltung Dippoldiswalde / Markt 2, 01744 Dippoldiswalde

ARCHITEKT: RBZ Generalplanungsgesellschaft mbH, Jahnstraße 5a, 01067 Dresden

LEISTUNGSPHASE: **GENEHMIGUNGSPLANUNG**

PLANVERFASSER: TragWerk Ingenieure, Döking + Purtak GmbH, Prellerstr. 9, 01309 Dresden, Tel. 0351/ 4336850 Fax 0351/ 4336855, E-Mail: OSS@tragwerk-ingenieure.de

PLANART: **POSITIONSPLAN**

PLANINHALT: **Decke über Ebene E2**

ERST.-DATUM	ERST.	BEARB.	PLANFORMAT	MASZSTAB	PLOT-DATUM
26.02.2024	MA	MA	A3	1: 150	26.02.2024

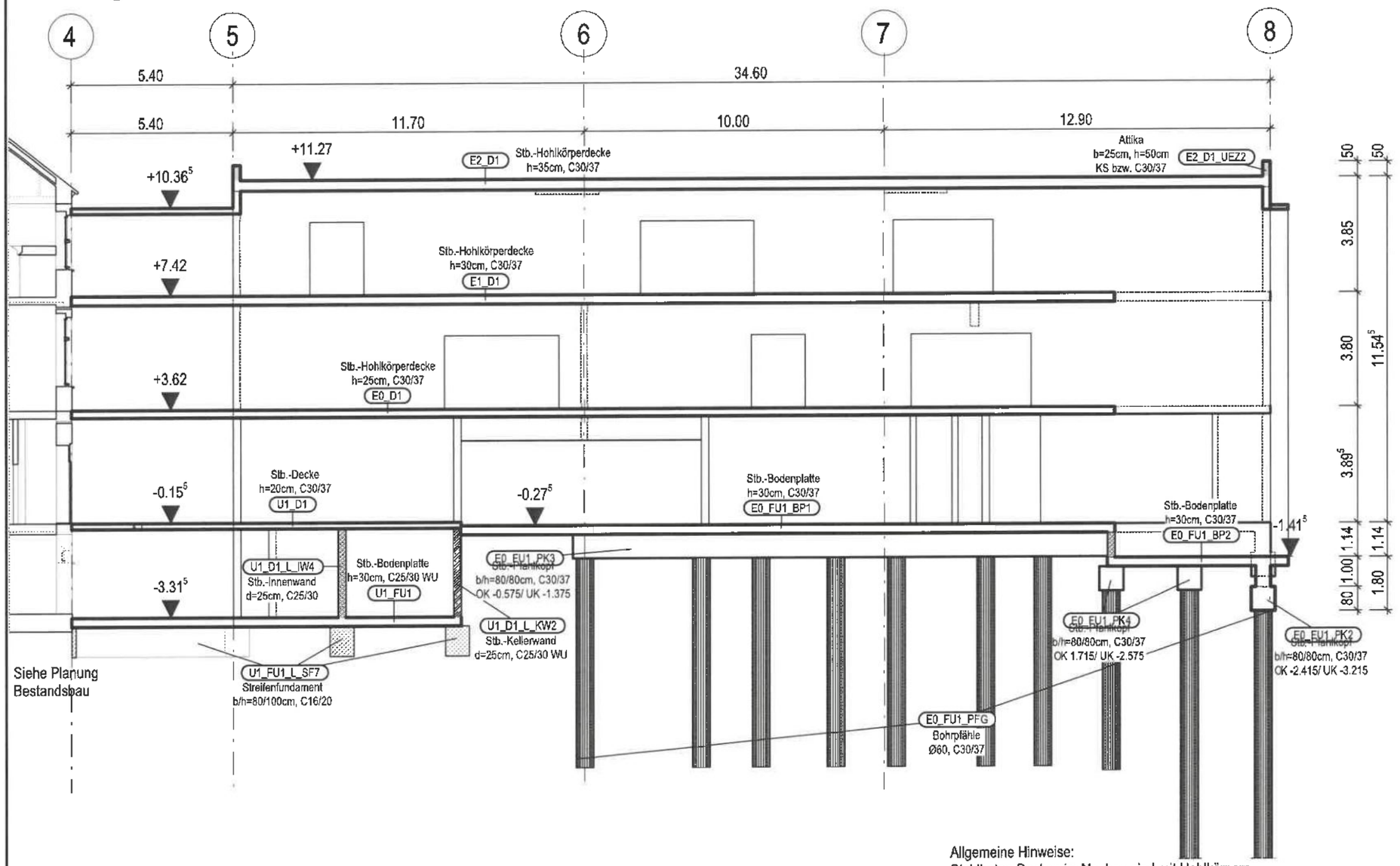
OSS_4_ST_PP_E2_P005_00_A

PROJEKT | LPH | PLANER | PLAN-ART | EBENE | PLAN-NR | INDEX | STATUS

Dieser Plan ist urheberrechtlich geschützt. Jedwede Vervielfältigung und Weiterleitung bedarf der schriftlichen Zustimmung des Verfassers!

16_7

Längsschnitt A - A, M 1:150



Positionsliste

Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen
E0_D1	h=25cm, C30/37	
E0_FU1_BP1	h=30cm, C30/37	
E0_FU1_BP2	h=30cm, C30/37	
E0_FU1_PFG	Ø60, C30/37	
E0_FU1_PK2	b/h=80/80cm, C30/37 OK -2.415/ UK -3.215	
E0_FU1_PK3	b/h=80/80cm, C30/37 OK -0.575/ UK -1.375	
E0_FU1_PK4	b/h=80/80cm, C30/37 OK 1.715/ UK -2.575	
E1_D1	h=30cm, C30/37	
E2_D1	h=35cm, C30/37	
E2_D1_UEZ2	b=25cm, h=50cm KS bzw. C30/37	
U1_D1	h=20cm, C30/37	
U1_D1_L_IW4	d=25cm, C25/30	
U1_D1_L_KW2	d=25cm, C25/30 WU	
U1_FU1	h=30cm, C25/30 WU	
U1_FU1_L_SF7	b/h=80/100cm, C16/20	

Allgemeine Hinweise:
Stahlbeton-Decken im Neubau sind mit Hohlkörpern,
z.B. Fa. Unidome, auszuführen

BAUVORHABEN
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Ann Lutherplatz 24c
01744 Dippoldiswalde

BAUHERR
Stadtverwaltung Dippoldiswalde /
Markt 2
01744 Dippoldiswalde

ARCHITEKT
RBZ Generalplanungsgesellschaft mbH
Jahnstraße 5a
01067 Dresden

LEISTUNGSPHASE
GENEHMIGUNGSPLANUNG

PLANVERFASSER
TragWerk Ingenieure
TragWerk Ingenieure
Döking + Purtak GmbH
Prellerstr. 9
01309 Dresden
Tel. 0351/ 4330850 Fax 0351/ 4330855
E-Mail: OSS@tragwerk-ingenieure.de

PLANART
POSITIONSPLAN

PLANINHALT
Längsschnitt A - A

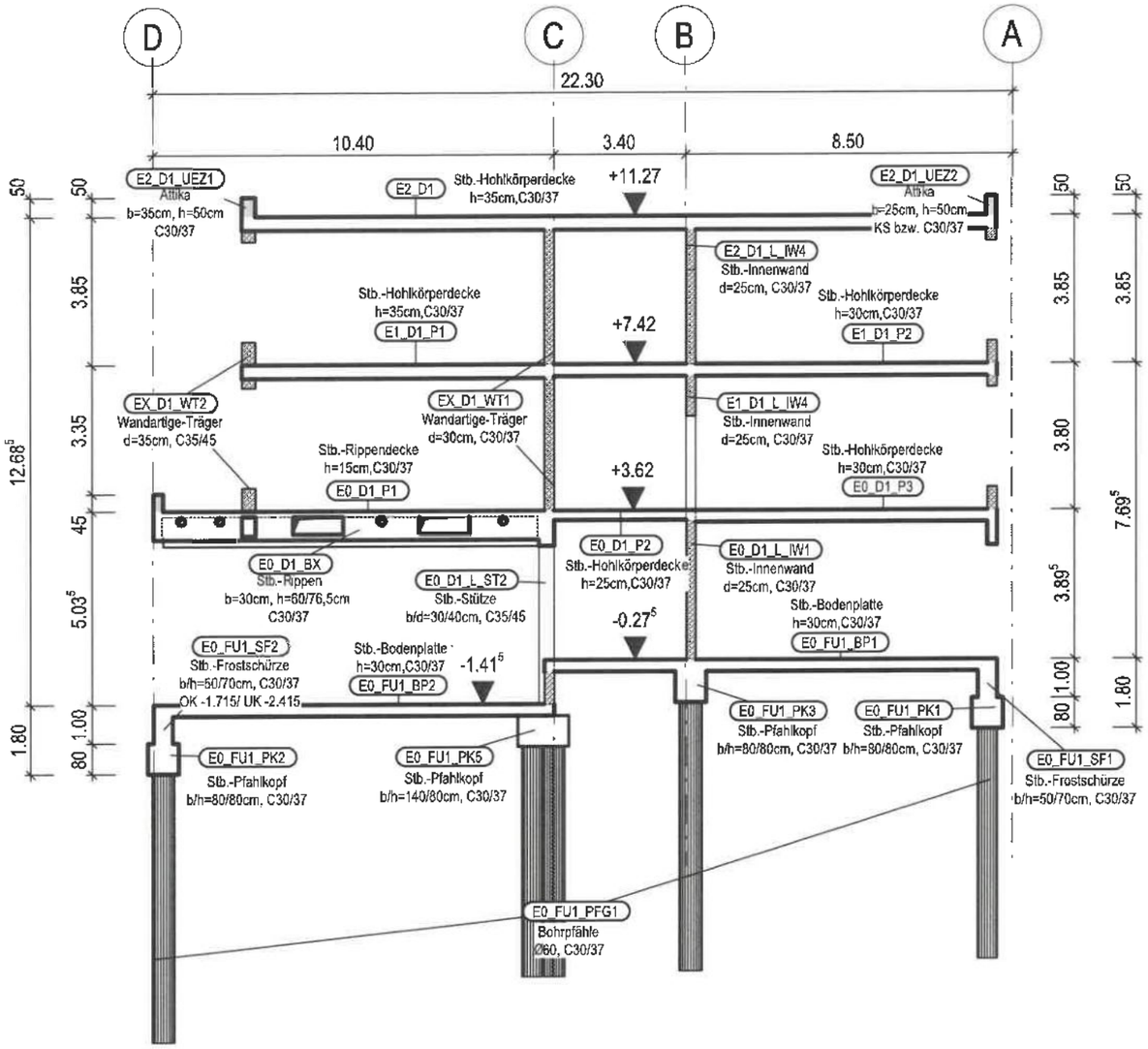
ERST.-DATUM	ERST.	BEARB.	PLANFORMAT	MASSSTAB	PLOT-DATUM
26.02.2024	MA	MA	A3	1: 150	26.02.2024

OSS_4_ST_PP_SN_P006_00_A
PROJEKT LPH PLANER PLAN-ART EBENE PLAN-NR INDEX STATUS

Dieser Plan ist urheberrechtlich geschützt. Jedwede Vervielfältigung und Weiterleitung bedarf der schriftlichen Zustimmung des Verfassers!

16_8

Querschnitt B - B, M 1:150



Positionsliste

Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen	Pos-Nr.	Positionstext	Zusatzinformationen
E0_D1_BX	b=30cm, h=60/76,5cm C30/37		E0_FU1_SF1	b/h=50/70cm, C30/37	
E0_D1_L_IW1	d=25cm, C30/37		E0_FU1_SF2	b/h=50/70cm, C30/37 OK -1.715/ UK -2.415	
E0_D1_L_ST2	b/d=30/40cm, C35/45		E1_D1_L_IW4	d=25cm, C30/37	
E0_D1_P1	h=15cm,C30/37		E1_D1_P1	h=35cm,C30/37	
E0_D1_P2	h=25cm,C30/37		E1_D1_P2	h=30cm,C30/37	
E0_D1_P3	h=30cm,C30/37		E2_D1	h=35cm,C30/37	
E0_FU1_BP1	h=30cm,C30/37		E2_D1_L_IW4	d=25cm, C30/37	
E0_FU1_BP2	h=30cm,C30/37		E2_D1_UEZ1	b=35cm, h=50cm C30/37	
E0_FU1_PFG1	Ø60, C30/37		E2_D1_UEZ2	b=25cm, h=50cm KS bzw. C30/37	
E0_FU1_PK1	b/h=80/80cm, C30/37		EX_D1_WT1	d=30cm, C30/37	
E0_FU1_PK2	b/h=80/80cm, C30/37		EX_D1_WT2	d=35cm, C35/45	
E0_FU1_PK3	b/h=80/80cm, C30/37				
E0_FU1_PK5	b/h=140/80cm, C30/37				

Allgemeine Hinweise:
Stahlbeton-Decken und Bodenplatten im Neubau sind mit Hohlkörpern,
z.B. Fa. Unidome, auszuführen

BAUVORHABEN: **Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg** Am Lutherplatz 24c 01744 Dippoldiswalde			BAUHERR: Stadtverwaltung Dippoldiswalde / Markt 2 01744 Dippoldiswalde
ARCHITEKT: RBZ Generalplanungsgesellschaft mbH Jahnstraße 5a 01067 Dresden			LEISTUNGSPHASE: **GENEHMIGUNGSPLANUNG**
PLANVERFASSER: TragWerk Ingenieure — TragWerk Ingenieure Döking + Purlak GmbH Prellerstr. 9 01309 Dresden Tel. 0351/ 4330850 Fax 0351/ 4330855 E-Mail: OSS@tragwerk-ingenieure.de			PLANART: **POSITIONSPLAN**
			PLANINHALT: **Querschnitt B - B**
ERST.-DATUM: 26.02.2024	ERST.: MA	BEARB.: MA	PLANFORMAT: A3 — MASZSTAB: 1: 150 — PLOT-DATUM: 26.02.2024

OSS_4_ST_PP_SN_P007_00_A
PROJEKT | LPH | PLANER | PLAN-ART | EBENE | PLAN-NR | INDEX | STATUS

Dieser Plan ist urheberrechtlich geschützt. Jedwede Vervielfältigung und Weiterleitung bedarf der schriftlichen Zustimmung des Verfassers!

16.2 Hohlkörperdecken

Die Eigenlast der Stahlbetonplatten kann durch den Einsatz von Hohlkörpern, z.B. Fa. Unidome, Typ XS reduziert werden.

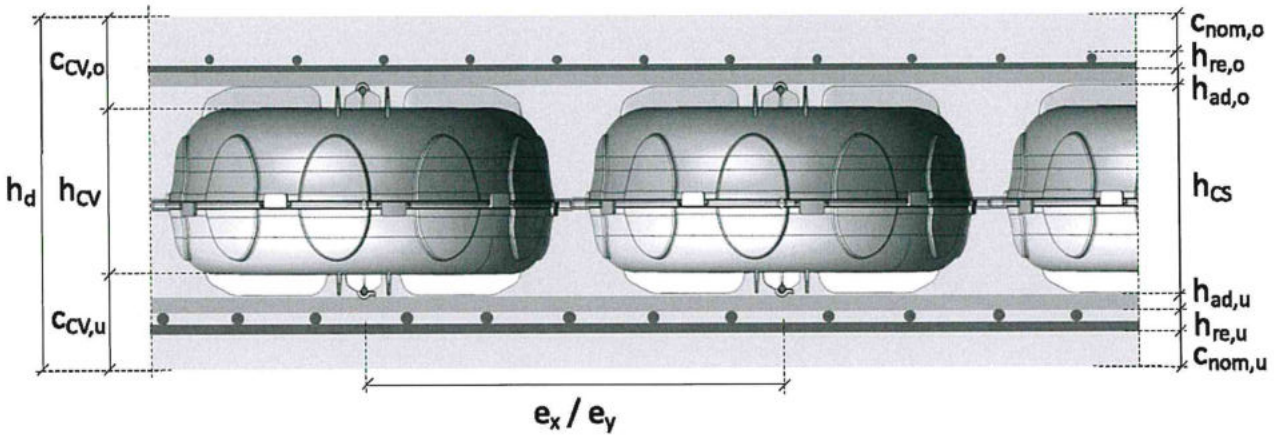
Die Lastreduzierung ist von der Plattendicke abhängig und beträgt von ca. 1,90 bis 2,50 kN/m².

Auswahl der Hohlkörper bei Plattendicke von:

- Deckenplatte d = 25 cm

16_10

UNIDOME



Schematische Darstellung Querschnitt

Unidome Produkt	XS 100 (130)	
Deckenstärke h_d	25,00	cm
Betonüberdeckung zum Hohlraum unten $C_{CV,u}$	7,50	cm
Betonüberdeckung zum Hohlraum oben $C_{CV,o}$	7,50	cm
Hohlraumhöhe h_{CV}	10,00	cm
Hohlkörperhöhe h_{CS}	13,00	cm
Betondeckung zur Bewehrung unten $c_{nom,u}$	3,50	cm
Betondeckung zur Bewehrung oben $c_{nom,o}$	3,50	cm
Höhe Bewehrungslagen unten $h_{re,u}$	2,00	cm
Höhe Bewehrungslagen oben $h_{re,o}$	2,00	cm
Höhe Zwischenlage unten $h_{ad,u}$	0,50	cm
Höhe Zwischenlage oben $h_{ad,o}$	0,50	cm
Deckenstärke $h_{d,\ kontrolle}$	25,00	cm

Allgemeine Angaben für den Bereich mit Betonformern

Norm	EC2 (DE)

Eingabe und Kontrolle in Verantwortung des Anwenders. Es sind jeweils die aktuellen technischen Unidome Unterlagen zu beachten.

16.11

UNIDOME

Zulassung	Z-15.1-353	
Betonfestigkeitsklasse	C 30/37	
Zylinderdruckfestigkeit f_{ck}	30,00	N/mm²
Wichte	25,00	kN/m³
Ausführung	Ortbeton	
Eigengewicht	4,87	kN/m²
Lastreduktion	1,38	kN/m²
Betoneinsparung	0,0552	m³/m²
CO_2 Ausstoß Vermeidung	0,012	to/m²
Steifigkeitsfaktor	0,97	-
Grenzbiegemoment	161,36	kNm/m
Statische Höhe d	20,50	cm
Anzahl der Betonformer je Quadratmeter	8,16	-
Achsabstand Betonformer in Elementrichtung	35,00	cm
Achsabstand Betonformer quer zur Elementrichtung	35,00	cm

Bestimmung der Querkrafttragfähigkeit

Querschnitt Biegezugbewehrung A_{sl}	10,00	cm²/m
$C_{Rd,c}$	0,10	-
k	1,99	-
ρ_l	0,00488	-
γ_c	1,50	-
Querkrafttragfähigkeit Massivdecke $V_{Rd,c}$	99,67	kN/m
Querkraftfaktor Unidome Decke	0,50	-
Querkrafttragfähigkeit Unidome $V_{Rd,c,Unidome}$	49,84	kN/m

Nachweis der Verbundfuge im Hohlkörperbereich bei zweischichtiger Betonage

Ansetzbare Verbundfläche	29,99	%

16_12

UNIDOME

Einwirkung = $V_{Rd,c,Unidome}$	49,84	kN/m
Verbundfugenbeschaffenheit	glatt	
$f_{C, td}$	1,14	kN
c	0,20	-
μ	0,60	-
v	0,20	-
β	1,00	-
$V_{Rd, cj}$	0,23	MN/m²
$V_{Rd, cj, Unidome}$	0,08	MN/m²
Erforderliche Verbundbewehrung $a_{s,erf}$	5,96	cm²/m²

Grenzwert für Abminderung der Verbundbewehrung

0,6 * $V_{Rd,c,Unidome}$	29,90	kN/m

Mindestwerte für Robustheitsbewehrung im Hohlkörperbereich:

Robustheitsbewehrung für V_E<0,6 * $V_{Rd,c,Unidome}$	4,62	cm²/m
Robustheitsbewehrung für V_E>0,6 * $V_{Rd,c,Unidome}$	6,41	cm²/m

16_13

UNIDOME

Brandschutznachweis

Statisches System	Flachdecke	
Gewählte Brandschutzklasse	R 90	
Gewählter Achsabstand a_{cs}	40,00	mm
Gewählte Überdeckung $d_{2,cs}$	75,00	mm

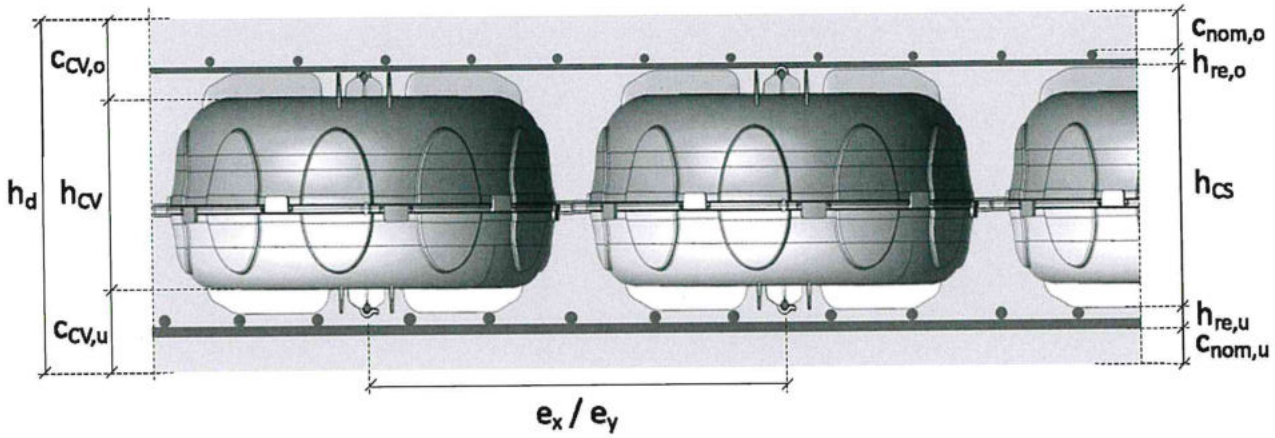
Nachweis erbracht!

gewählt:	Gutachten	ABZ		
a_{cs}	0 mm	36 mm	31 mm	27 mm
$d_{2,cs}$	0 mm	70 mm	80 mm	100 mm

- Deckenplatte d = 30 cm

16_15

UNIDOME



Schematische Darstellung Querschnitt

Unidome Produkt	XS 160 (190)
Deckenstärke h_d	30,00 cm
Betonüberdeckung zum Hohlraum unten $C_{CV,u}$	7,00 cm
Betonüberdeckung zum Hohlraum oben $C_{CV,o}$	7,00 cm
Hohlraumhöhe h_{CV}	16,00 cm
Hohlkörperhöhe h_{CS}	19,00 cm
Betondeckung zur Bewehrung unten $c_{nom,u}$	3,50 cm
Betondeckung zur Bewehrung oben $c_{nom,o}$	3,50 cm
Höhe Bewehrungslagen unten $h_{re,u}$	2,00 cm
Höhe Bewehrungslagen oben $h_{re,o}$	2,00 cm
Deckenstärke $h_{d,\ kontrolle}$	30,00 cm

Allgemeine Angaben für den Bereich mit Betonformern

Norm	EC2 (DE)
Zulassung	Z-15.1-353
Betonfestigkeitsklasse	C 30/37

Ergebnisausdruck Unidome Pro - 01.02.2024

Eingabe und Kontrolle in Verantwortung des Anwenders. Es sind jeweils die aktuellen technischen Unidome Unterlagen zu beachten.

UNIDOME

Zylinderdruckfestigkeit f_{ck}	30,00	N/mm²
Wichte	25,00	kN/m³
Ausführung	Ortbeton	
Eigengewicht	5,41	kN/m²
Lastreduktion	2,09	kN/m²
Betoneinsparung	0,0836	m³/m²
CO_2 Ausstoß Vermeidung	0,018	to/m²
Steifigkeitsfaktor	0,93	-
Grenzbiegemoment	192,91	kNm/m
Statische Höhe d	25,50	cm
Anzahl der Betonformer je Quadratmeter	8,16	-
Achsabstand Betonformer in Elementrichtung	35,00	cm
Achsabstand Betonformer quer zur Elementrichtung	35,00	cm

Bestimmung der Querkrafttragfähigkeit

Querschnitt Biegezugbewehrung A_{sl}	10,00	cm²/m
$C_{Rd,\,c}$	0,10	-
k	1,89	-
ρ_l	0,00392	-
γ_c	1,50	-
Querkrafttragfähigkeit Massivdecke $V_{Rd,c}$	109,36	kN/m
Querkraftfaktor Unidome Decke	0,50	-
Querkrafttragfähigkeit Unidome $V_{Rd,c,Unidome}$	54,68	kN/m

Nachweis der Verbundfuge im Hohlkörperbereich bei zweischichtiger Betonage

Ansetzbare Verbundfläche	29,99	%
Einwirkung = $V_{Rd,c,Unidome}$	54,68	kN/m
Verbundfugenbeschaffenheit	glatt	

UNIDOME

$f_{C, td}$	1,14	kN
c	0,20	-
μ	0,60	-
v	0,20	-
β	1,00	-
$V_{Rd, cj}$	0,23	MN/m²
$V_{Rd, cj, Unidome}$	0,08	MN/m²
Erforderliche Verbundbewehrung $a_{s,erf}$	4,95	cm²/m²

Grenzwert für Abminderung der Verbundbewehrung

$0,6 * V_{Rd,c,Unidome}$	32,81	kN/m

Mindestwerte für Robustheitsbewehrung im Hohlkörperbereich:

Robustheitsbewehrung für $V_E<0,6 * V_{Rd,c,Unidome}$	4,62	cm²/m
Robustheitsbewehrung für $V_E>0,6 * V_{Rd,c,Unidome}$	6,41	cm²/m

Eingabe und Kontrolle in Verantwortung des Anwenders. Es sind jeweils die aktuellen technischen Unidome Unterlagen zu beachten.

16_18

UNIDOME

Brandschutznachweis

Statisches System	Flachdecke	
Gewählte Brandschutzklasse	R 90	
Gewählter Achsabstand a_{cs}	40,00	mm
Gewählte Überdeckung $d_{2,cs}$	70,00	mm

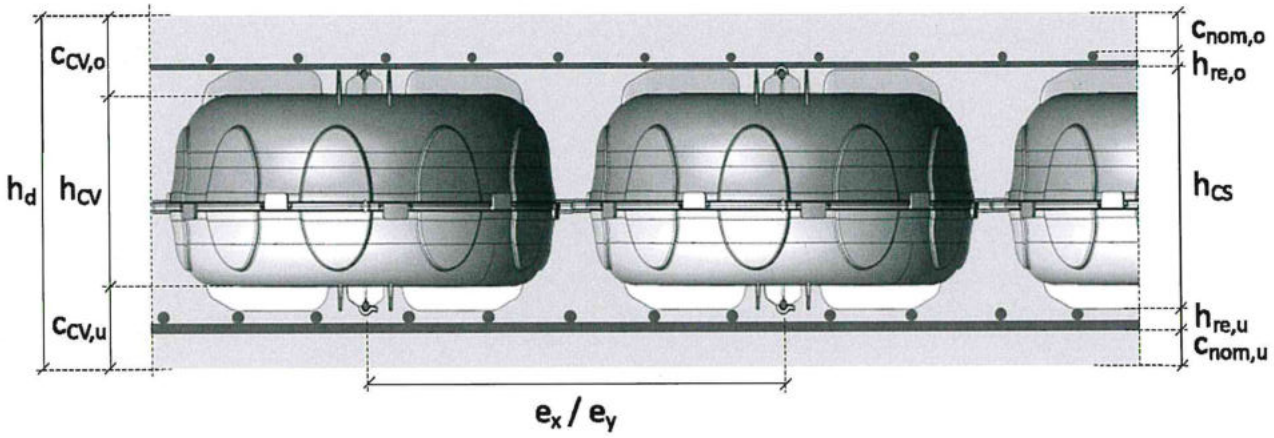
Nachweis erbracht!

gewählt:	Gutachten	ABZ		
a_{cs}	0 mm	36 mm	31 mm	27 mm
$d_{2,cs}$	0 mm	70 mm	80 mm	100 mm

- Bodenplatte d = 30 cm

16.20

UNIDOME



Schematische Darstellung Querschnitt

Unidome Produkt	XS 140 (170)	
Deckenstärke h_d	30,00	cm
Betonüberdeckung zum Hohlraum unten $C_{CV,u}$	9,00	cm
Betonüberdeckung zum Hohlraum oben $C_{CV,o}$	7,00	cm
Hohlraumhöhe h_{CV}	14,00	cm
Hohlkörperhöhe h_{CS}	17,00	cm
Betondeckung zur Bewehrung unten $c_{nom,u}$	5,50	cm
Betondeckung zur Bewehrung oben $c_{nom,o}$	3,50	cm
Höhe Bewehrungslagen unten $h_{re,u}$	2,00	cm
Höhe Bewehrungslagen oben $h_{re,o}$	2,00	cm
Deckenstärke $h_{d,\ kontrolle}$	30,00	cm

Allgemeine Angaben für den Bereich mit Betonformern

Norm	EC2 (DE)
Zulassung	Z-15.1-353
Betonfestigkeitsklasse	C 30/37

Zylinderdruckfestigkeit f_{ck}	30,00	N/mm²
Wichte	25,00	kN/m³
Ausführung	Ortbeton	
Eigengewicht	5,62	kN/m²
Lastreduktion	1,88	kN/m²
Betoneinsparung	0,0752	m³/m²
CO_2 Ausstoß Vermeidung	0,016	to/m²
Steifigkeitsfaktor	0,95	-
Grenzbiegemoment	175,78	kNm/m
Statische Höhe d	23,50	cm
Anzahl der Betonformer je Quadratmeter	8,16	-
Achsabstand Betonformer in Elementrichtung	35,00	cm
Achsabstand Betonformer quer zur Elementrichtung	35,00	cm

Bestimmung der Querkrafttragfähigkeit

Querschnitt Biegezugbewehrung A_{sl}	10,00	cm²/m
$C_{Rd,c}$	0,10	-
k	1,92	-
ρ_l	0,00426	-
γ_c	1,50	-
Querkrafttragfähigkeit Massivdecke $V_{Rd,c}$	105,59	kN/m
Querkraftfaktor Unidome Decke	0,50	-
Querkrafttragfähigkeit Unidome $V_{Rd,c,Unidome}$	52,80	kN/m

Nachweis der Verbundfuge im Hohlkörperbereich bei zweischichtiger Betonage

Ansetzbare Verbundfläche	29,99	%
Einwirkung = $V_{Rd,c,Unidome}$	52,80	kN/m
Verbundfugenbeschaffenheit	glatt	

16-22

$f_{C, td}$	1,14	kN
c	0,20	-
μ	0,60	-
v	0,20	-
β	1,00	-
$V_{Rd, cj}$	0,23	MN/m²
$V_{Rd, cj, Unidome}$	0,08	MN/m²
Erforderliche Verbundbewehrung $a_{s,erf}$	5,31	cm²/m²

Grenzwert für Abminderung der Verbundbewehrung

$0,6 * V_{Rd,c,Unidome}$	31,68	kN/m

Mindestwerte für Robustheitsbewehrung im Hohlkörperbereich:

Robustheitsbewehrung für $V_E<0,6 * V_{Rd,c,Unidome}$	4,62	cm²/m
Robustheitsbewehrung für $V_E>0,6 * V_{Rd,c,Unidome}$	6,41	cm²/m

16_23

UNIDOME

Brandschutznachweis

Statisches System	Flachdecke	
Gewählte Brandschutzklasse	R 90	
Gewählter Achsabstand a_{CS}	60,00	mm
Gewählte Überdeckung $d_{2,CS}$	90,00	mm

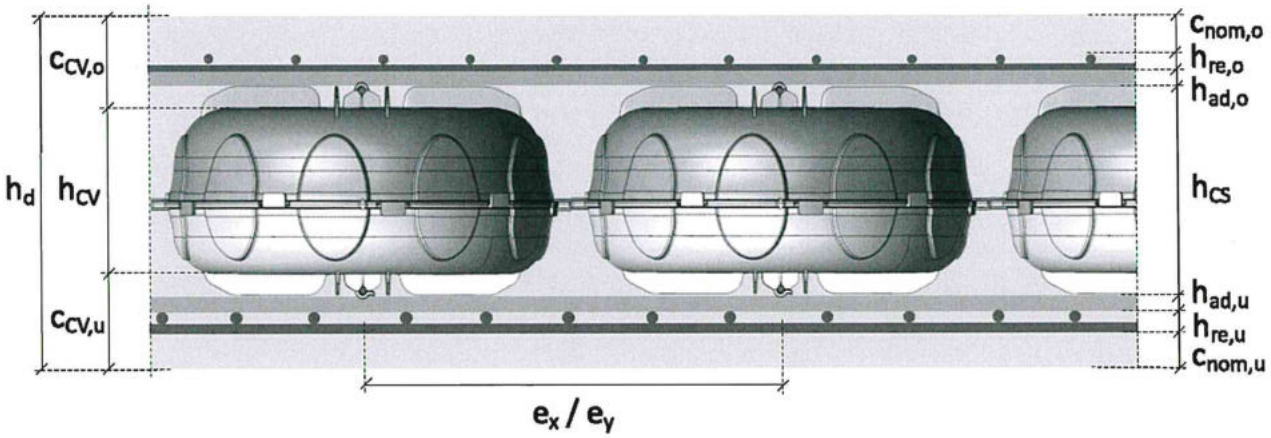
Nachweis erbracht!

gewählt:	Gutachten	ABZ		
a_{cs}	0 mm	36 mm	31 mm	27 mm
$d_{2,cs}$	0 mm	70 mm	80 mm	100 mm

- Deckenplatte d = 35 cm

16_25

UNIDOME



Schematische Darstellung Querschnitt

Unidome Produkt	XS 200 (230)	
Deckenstärke h_d	35,00	cm
Betonüberdeckung zum Hohlraum unten $C_{CV,u}$	7,50	cm
Betonüberdeckung zum Hohlraum oben $C_{CV,o}$	7,50	cm
Hohlraumhöhe h_{CV}	20,00	cm
Hohlkörperhöhe h_{CS}	23,00	cm
Betondeckung zur Bewehrung unten $c_{nom,u}$	3,50	cm
Betondeckung zur Bewehrung oben $c_{nom,o}$	3,50	cm
Höhe Bewehrungslagen unten $h_{re,u}$	2,00	cm
Höhe Bewehrungslagen oben $h_{re,o}$	2,00	cm
Höhe Zwischenlage unten $h_{ad,u}$	0,50	cm
Höhe Zwischenlage oben $h_{ad,o}$	0,50	cm
Deckenstärke $h_{d,\ kontrolle}$	35,00	cm

Allgemeine Angaben für den Bereich mit Betonformern

Norm	EC2 (DE)

Ergebnisausdruck Unidome Pro - 01.02.2024

Eingabe und Kontrolle in Verantwortung des Anwenders. Es sind jeweils die aktuellen technischen Unidome Unterlagen zu beachten.

UNIDOME

Zulassung	Z-15.1-353	
Betonfestigkeitsklasse	C 30/37	
Zylinderdruckfestigkeit f_{ck}	30,00	N/mm²
Wichte	25,00	kN/m³
Ausführung	Ortbeton	
Eigengewicht	6,22	kN/m²
Lastreduktion	2,53	kN/m²
Betoneinsparung	0,1012	m³/m²
CO_2 Ausstoß Vermeidung	0,021	to/m²
Steifigkeitsfaktor	0,93	-
Grenzbiegemoment	252,39	kNm/m
Statische Höhe d	30,50	cm
Anzahl der Betonformer je Quadratmeter	8,16	-
Achsabstand Betonformer in Elementrichtung	35,00	cm
Achsabstand Betonformer quer zur Elementrichtung	35,00	cm

Bestimmung der Querkrafttragfähigkeit

Querschnitt Biegezugbewehrung A_{sl}	10,00	cm²/m
$C_{Rd,c}$	0,10	-
k	1,81	-
ρ_l	0,00328	-
γ_c	1,50	-
Querkrafttragfähigkeit Massivdecke $V_{Rd,c}$	118,27	kN/m
Querkraftfaktor Unidome Decke	0,45	-
Querkrafttragfähigkeit Unidome $V_{Rd,c,Unidome}$	53,22	kN/m

Nachweis der Verbundfuge im Hohlkörperbereich bei zweischichtiger Betonage

Ansetzbare Verbundfläche	29,99	%

Einwirkung = $V_{Rd,c,Unidome}$	53,22	kN/m
Verbundfugenbeschaffenheit	glatt	
$f_{C, td}$	1,14	kN
c	0,20	-
μ	0,60	-
v	0,20	-
β	1,00	-
$V_{Rd, cj}$	0,23	MN/m²
$V_{Rd, cj, Unidome}$	0,08	MN/m²
Erforderliche Verbundbewehrung $a_{s,erf}$	3,53	cm²/m²

Grenzwert für Abminderung der Verbundbewehrung

0,6 * $V_{Rd,c,Unidome}$	31,93	kN/m

Mindestwerte für Robustheitsbewehrung im Hohlkörperbereich:

Robustheitsbewehrung für V_E<0,6 * $V_{Rd,c,Unidome}$	4,62	cm²/m
Robustheitsbewehrung für V_E>0,6 * $V_{Rd,c,Unidome}$	6,41	cm²/m

16_28

UNIDOME

Brandschutznachweis

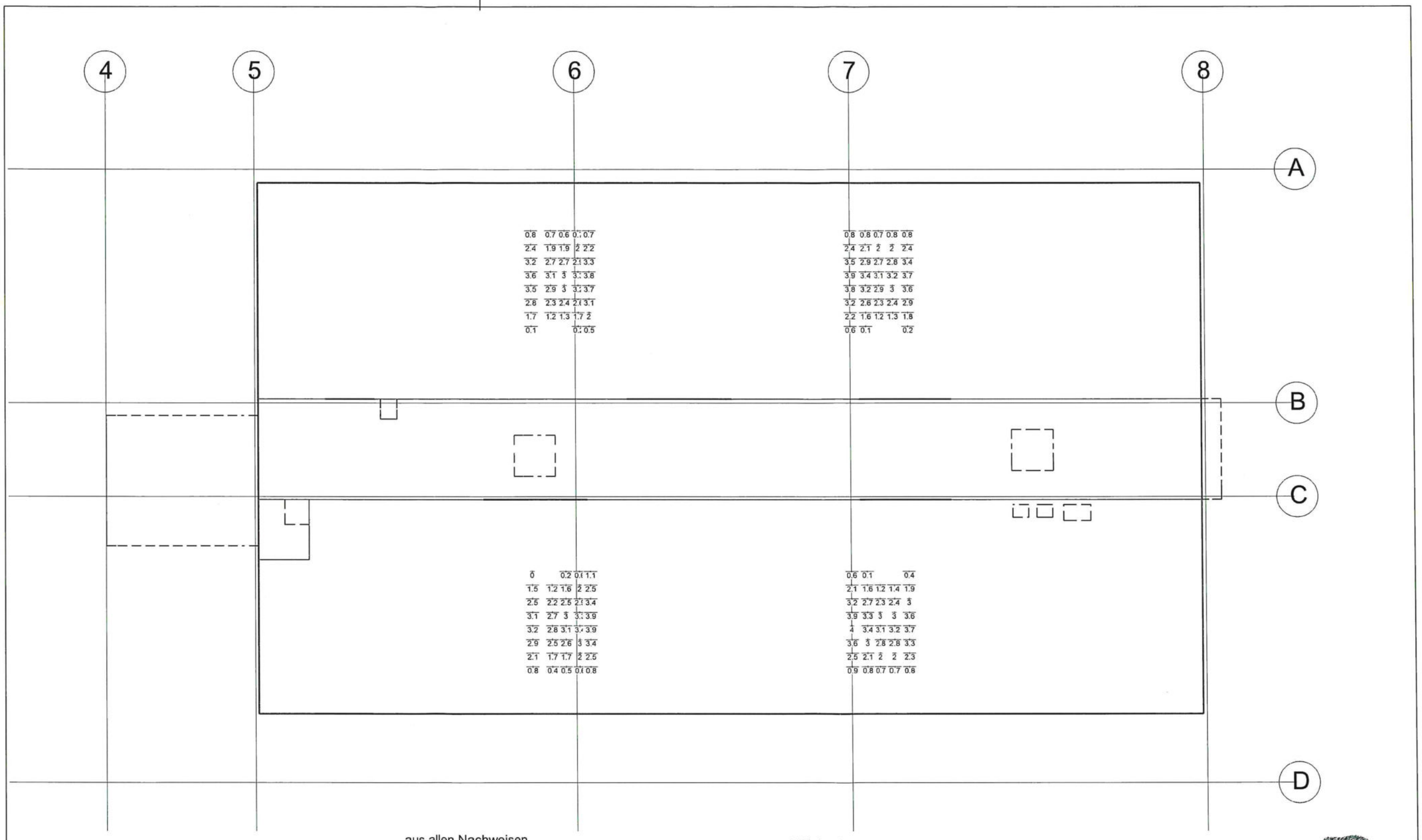
Statisches System	Flachdecke	
Gewählte Brandschutzklasse	R 90	
Gewählter Achsabstand a_{cs}	40,00	mm
Gewählte Überdeckung $d_{2,cs}$	75,00	mm

Nachweis erbracht!

gewählt:	Gutachten	ABZ		
a_{cs}	0 mm	36 mm	31 mm	27 mm
$d_{2,cs}$	0 mm	70 mm	80 mm	100 mm

16.3 Ausdrucke zum Kapitel 6

16_30

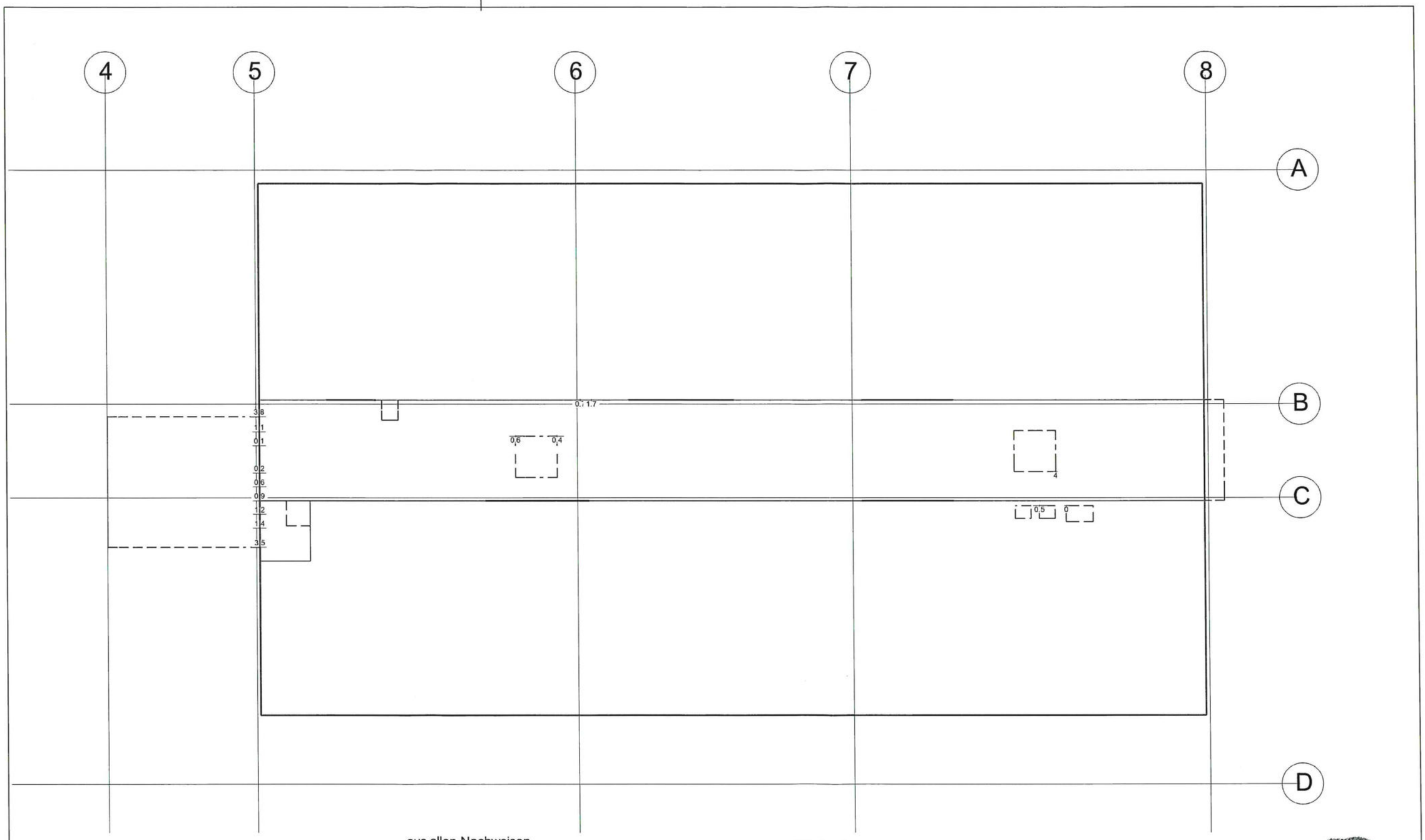


aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 0 / 4
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 5.2...7.8 / 5.2...7.8 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 45 / 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 15.00...50.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt **OSS** FE-Modell **04_E2_D1**

16_31

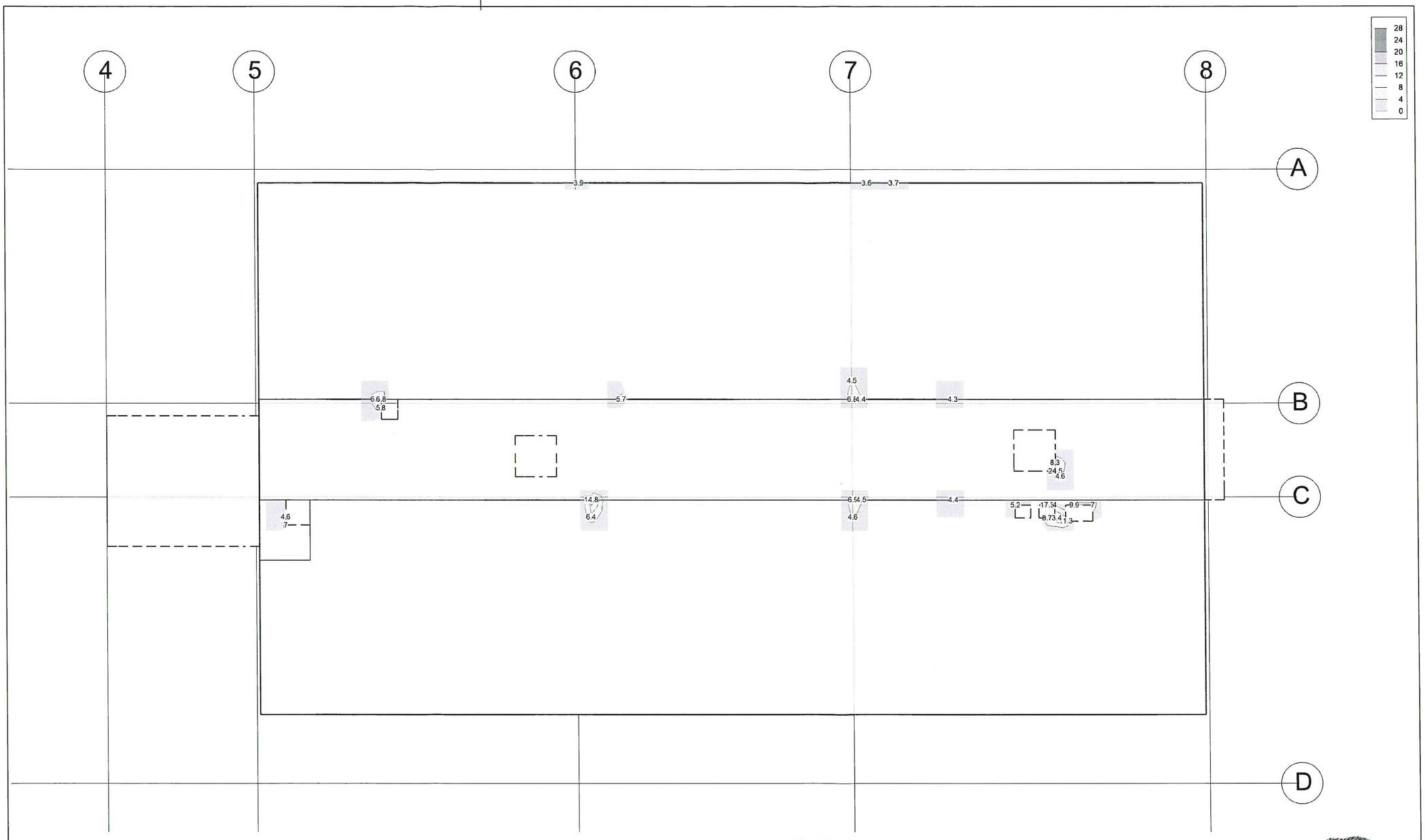


aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 3.8 / 4
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 5.2...7.8 / 5.2...7.8 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 45 / 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 15.00...50.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

	Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Grundposition	FE-Modell	**04_E2_D1**

16-32



Max = 24.5, Min = 0, Step = 4

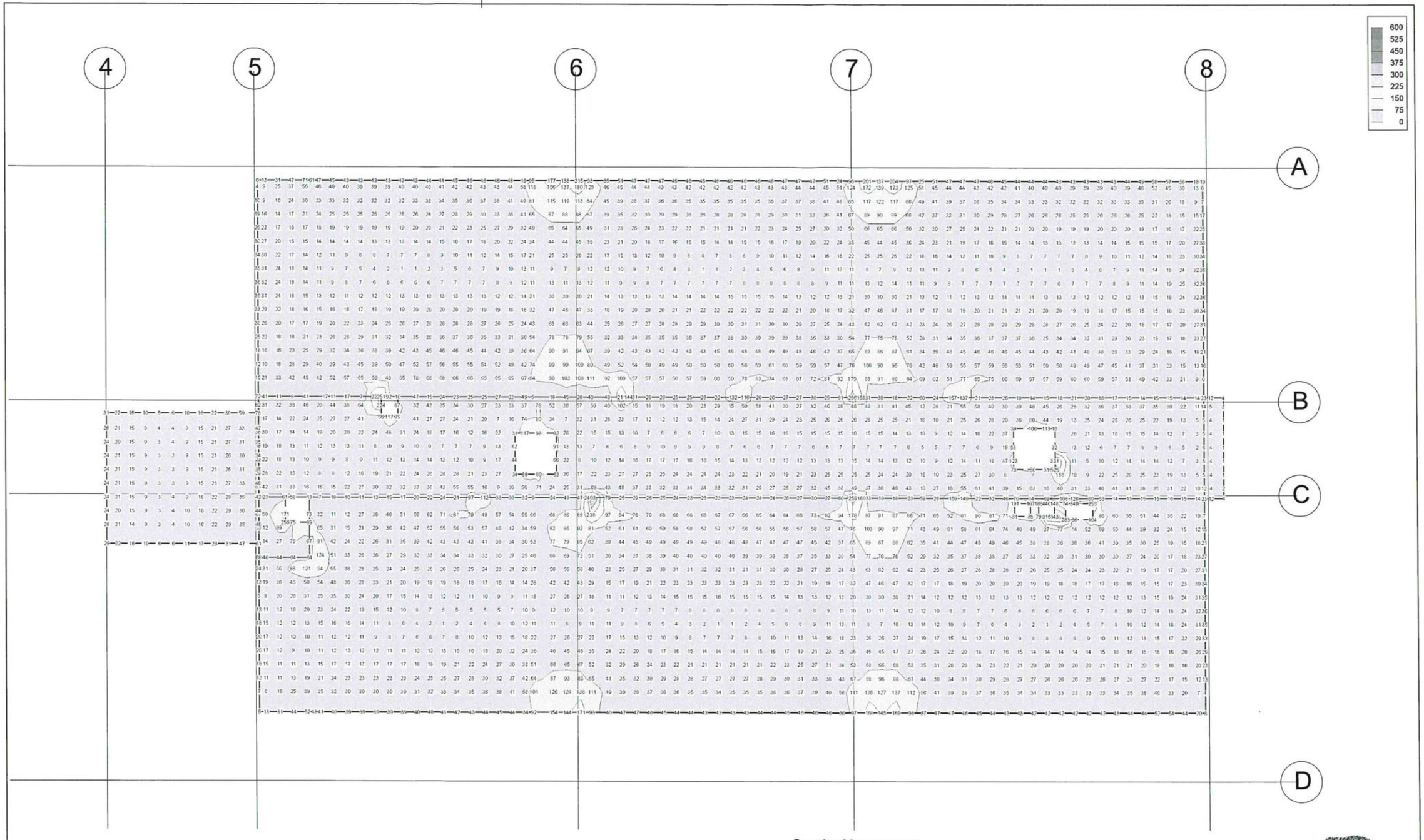
Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

	Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Grundposition	FE-Modell	**04_E2_D1**

Dokument mit CAD-PDF Copy (A1) © IFE Ingenieurgesellschaft mbH

16_33



Max = 525, Min = 1, Step = 75

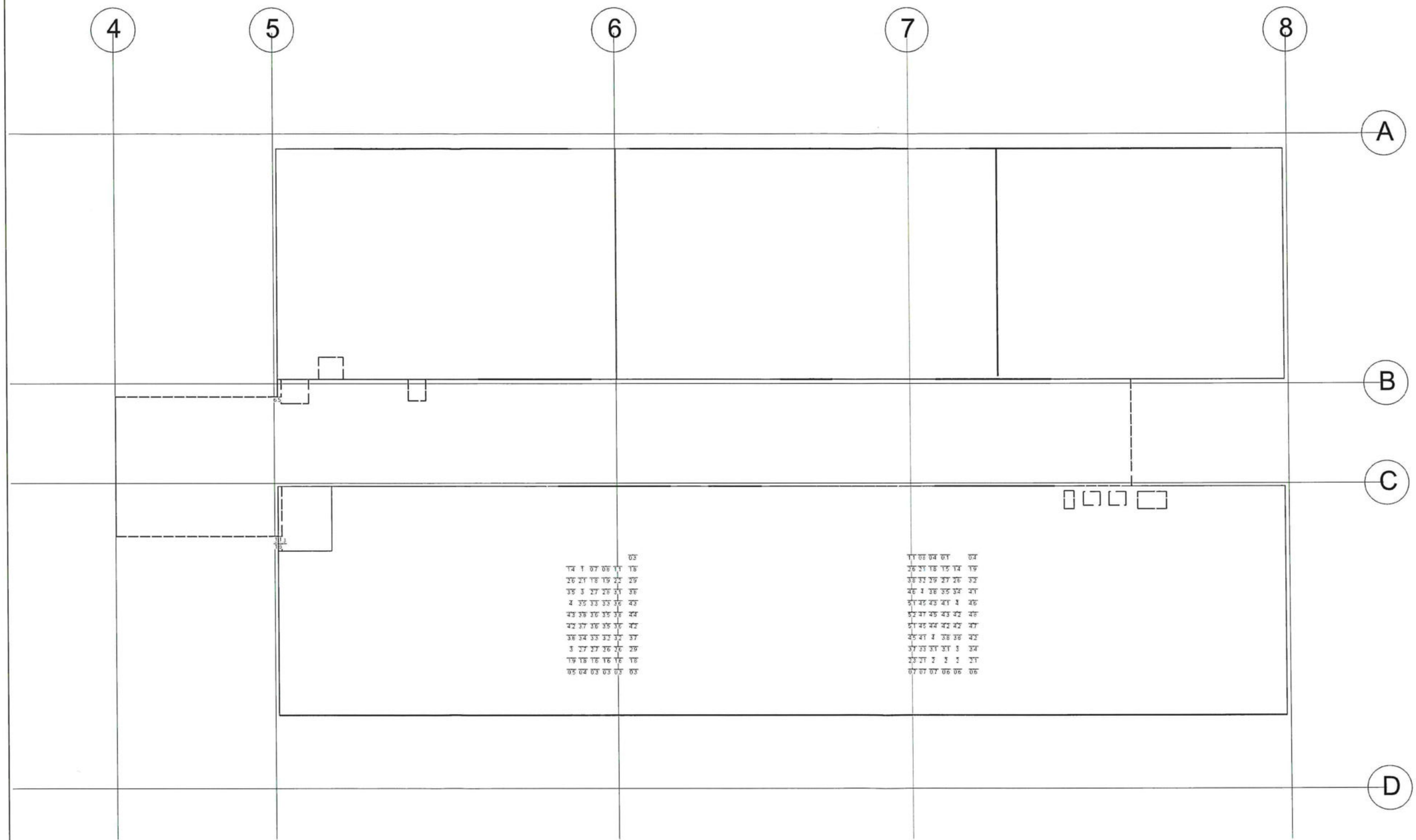
Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E2_D1**

16.4 Ausdrucke zum Kapitel 7

16_35

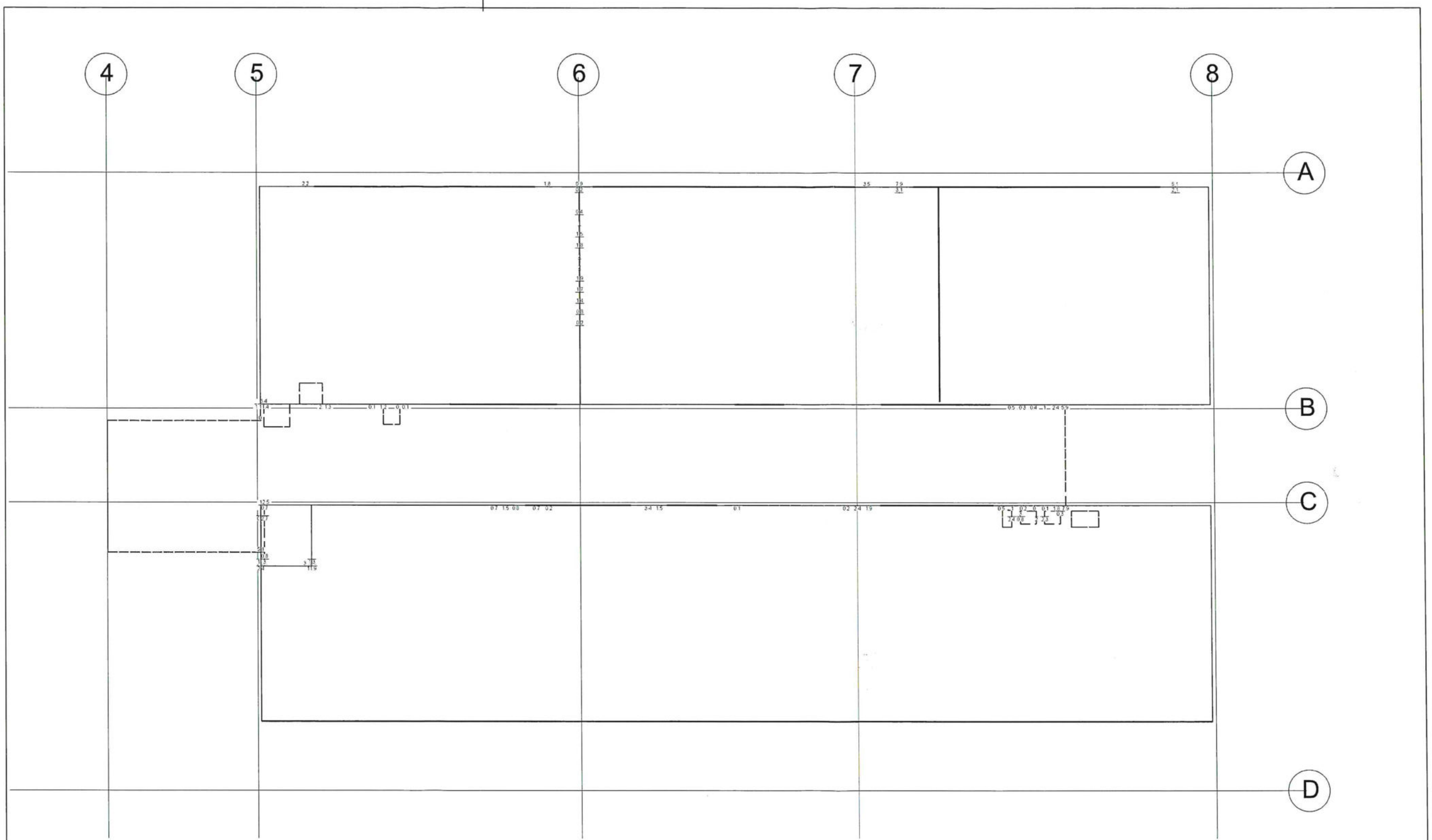


aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 3.8 / 6.5
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 7.8 / 7.8 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 30...45 / 30...45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 30.00...50.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt **OSS** FE-Modell **04_E1_D1**

16_36



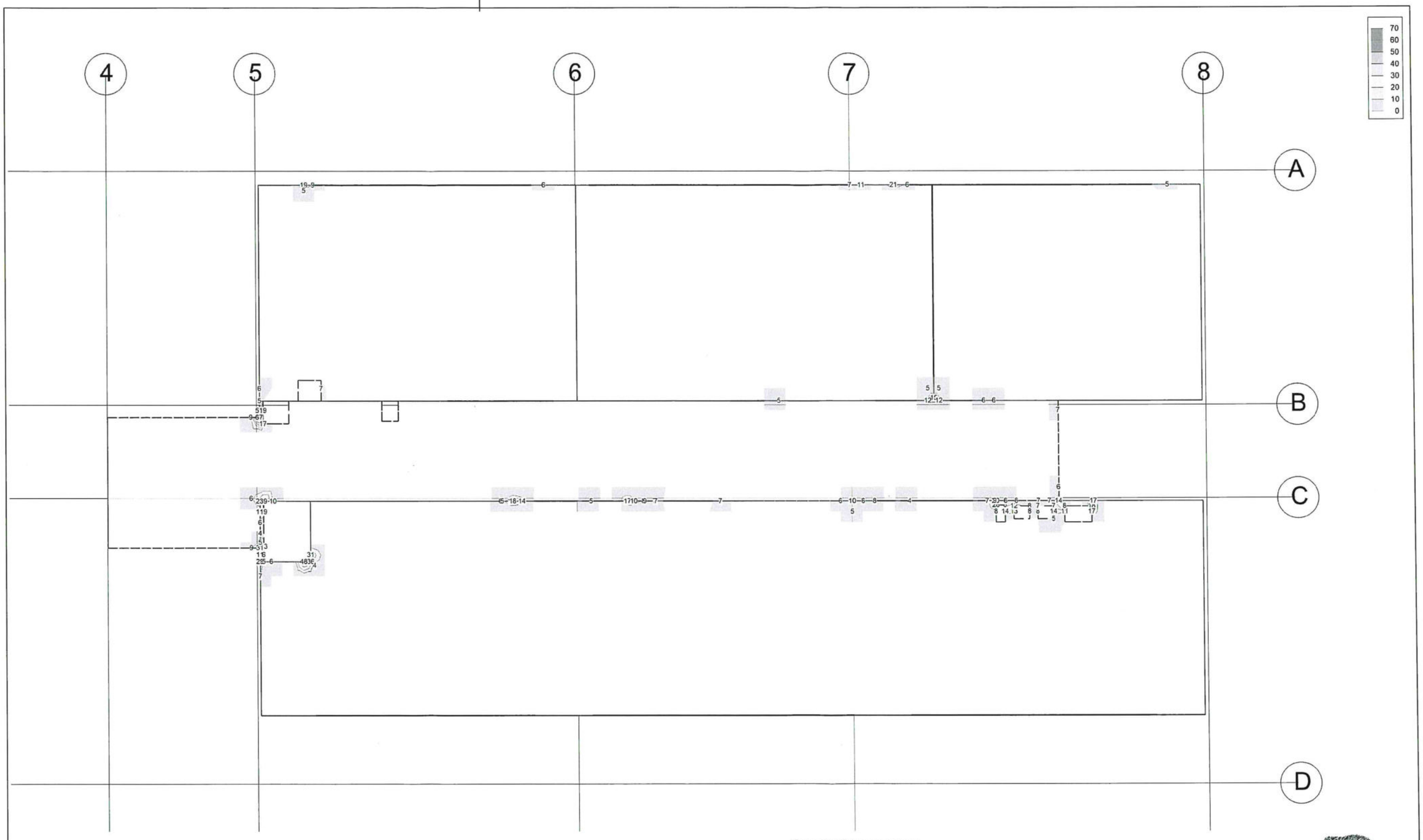
aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 13.8 / 15.7
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 7.8 / 7.8 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 30...45 / 30...45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 30.00...50.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E1_D1**

Nutzungsbedingungen 2023 - Copyright 2023 - mb AEC Software GmbH

16.37



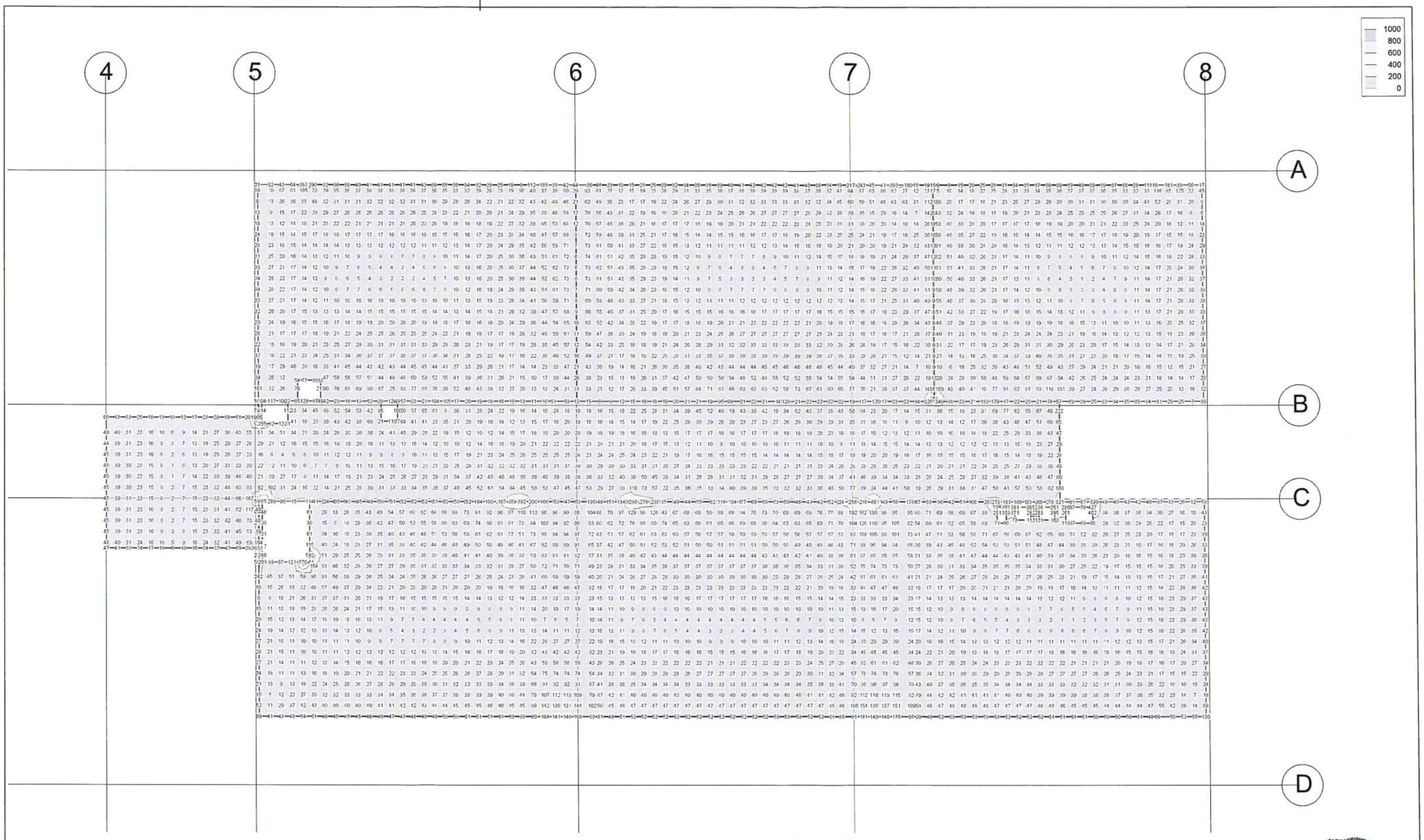
Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Max = 67, Min = 0, Step = 10

	Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E1_D1**

16-38



Max = 905, Min = 1, Step = 200

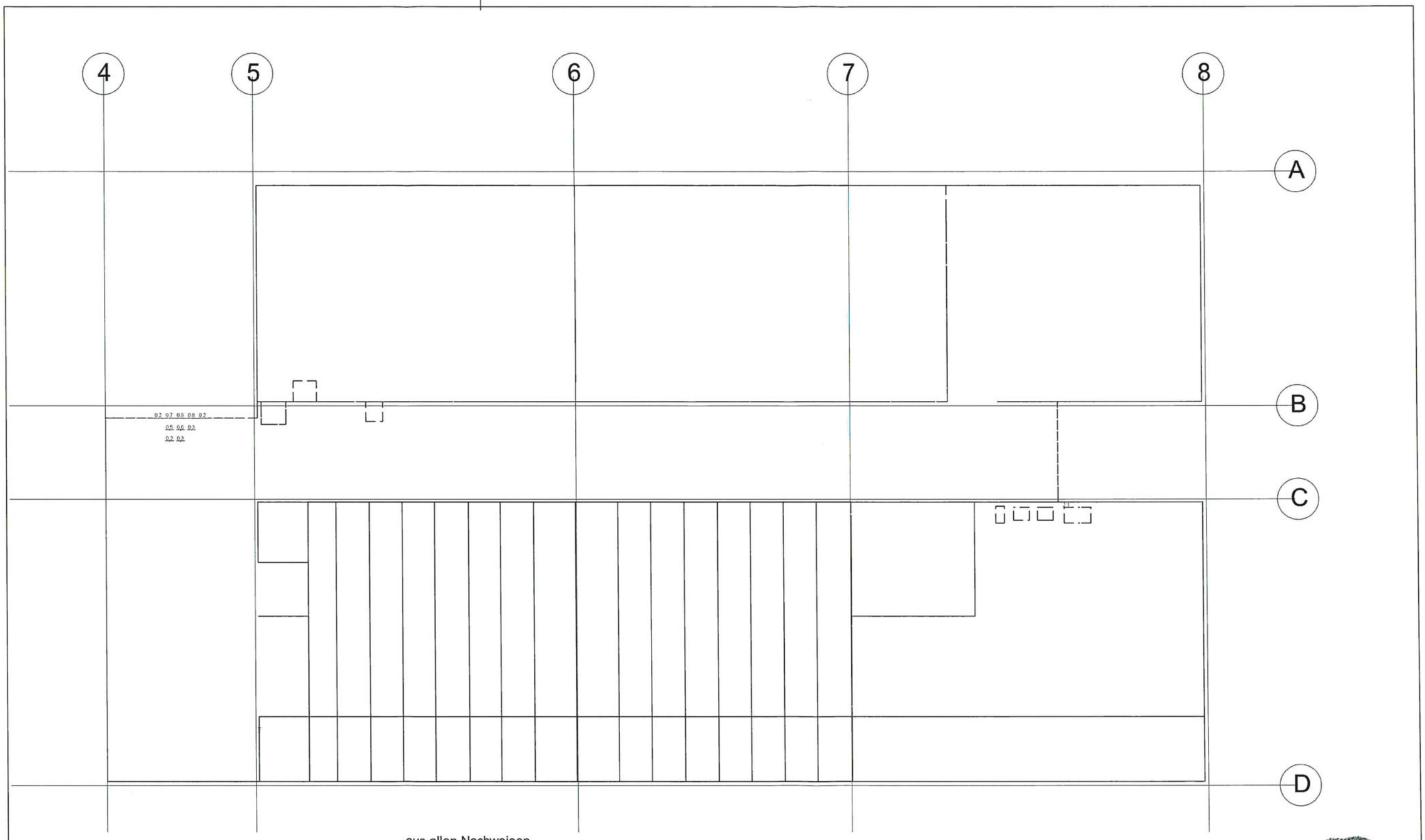
Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E1_D1**

16.5 Ausdrucke zum Kapitel 8

16_40



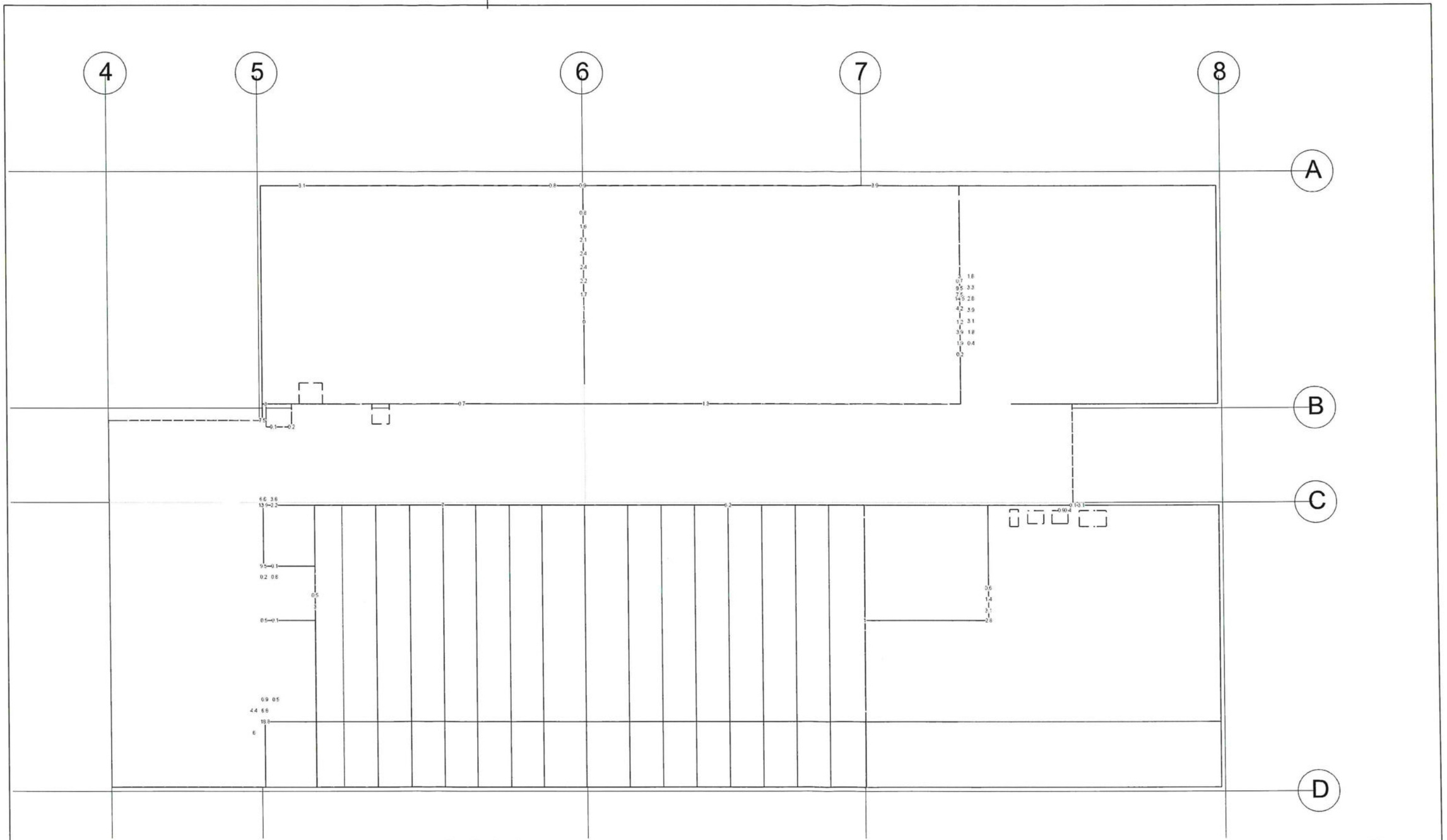
aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 0.9 / 2.1
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 5.2...7.8 / 5.2...7.8 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 45 / 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 15.00...30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_D1**

Dlubal Software GmbH, Copyright 2023

16_41

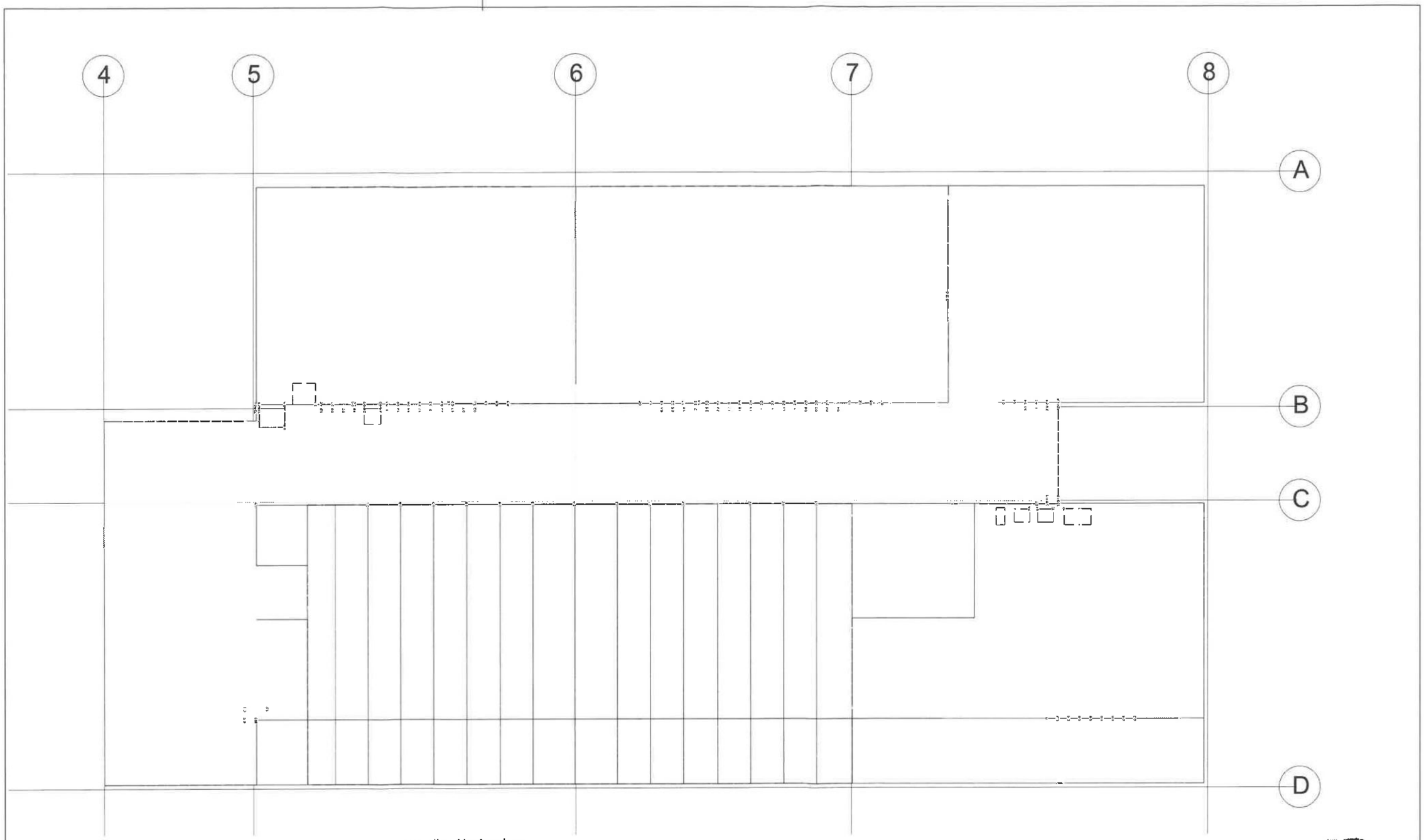


aus allen Nachweisen
r-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 18.8 (Kn. 1454), Min = 0 (Kn. 1411)
Vorhandene Bew. as,vorh = 5.2...7.8 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 15.00...30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_D1**

1642

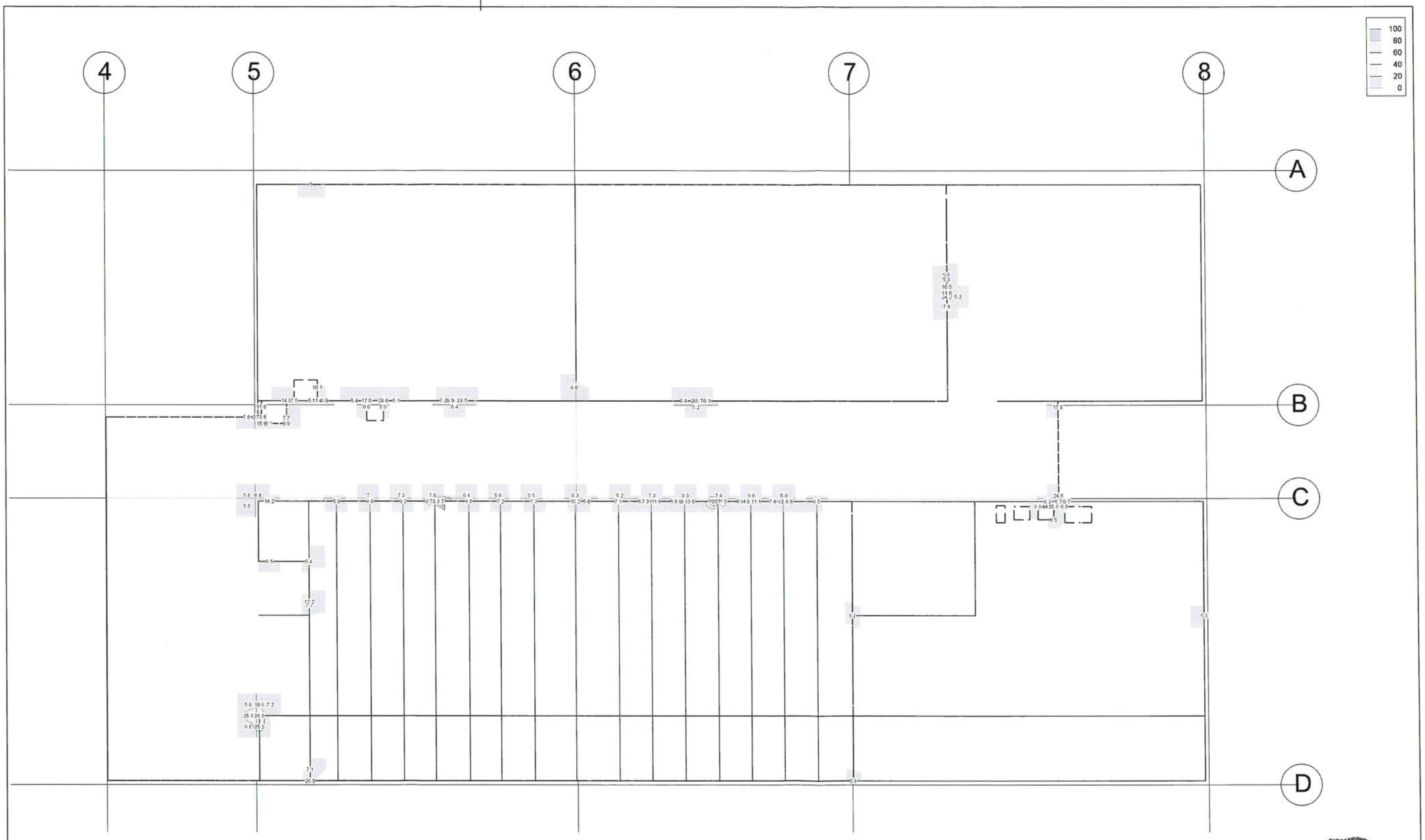


aus allen Nachweisen
s-Richtung oben in [cm²/m]
Max = 19.7 (Kn. 1454), Min = 0 (Kn. 1411)
Vorhandene Bew. as,vorh = 5.2...7.8 (Grund+Zulagen)
Bew.-Abstand d' = 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 15.00...30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_D1**

16_43



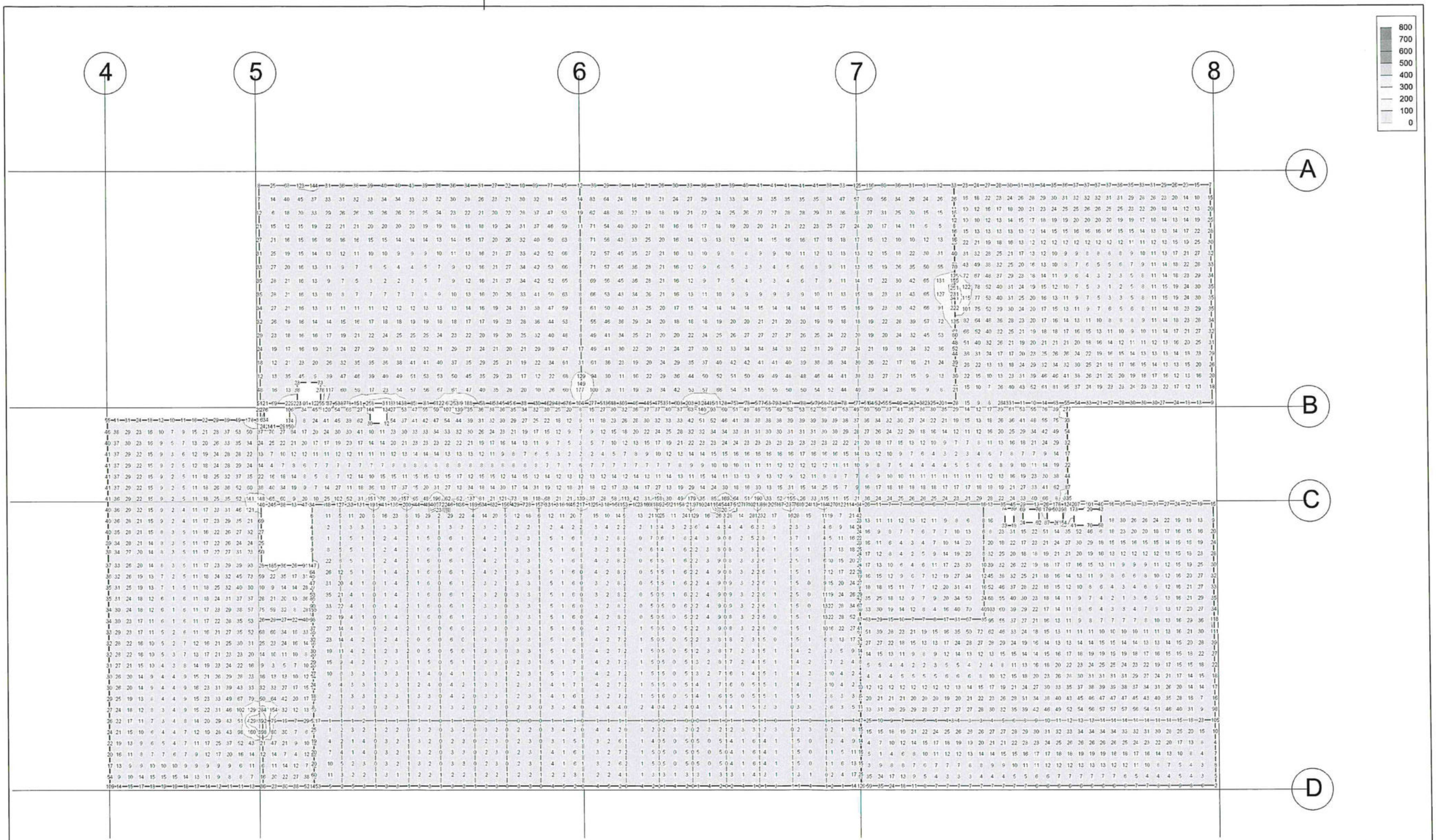
Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Max = 87.7, Min = 0, Step = 20

	Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt FE-Modell	**OSS** **04_E0_D1**

16_44



Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Max = 722, Min = 0, Step = 100

Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg Grundposition	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_D1**

16.6 Ausdrucke zum Kapitel 9

4

5

6

0.8

0.5

7 3.2 1.4 14.6 39 11.1 2 9.7

4.3

aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 4.3 / 39
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 5.2 / 5.2 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 45 / 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 20.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:85
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

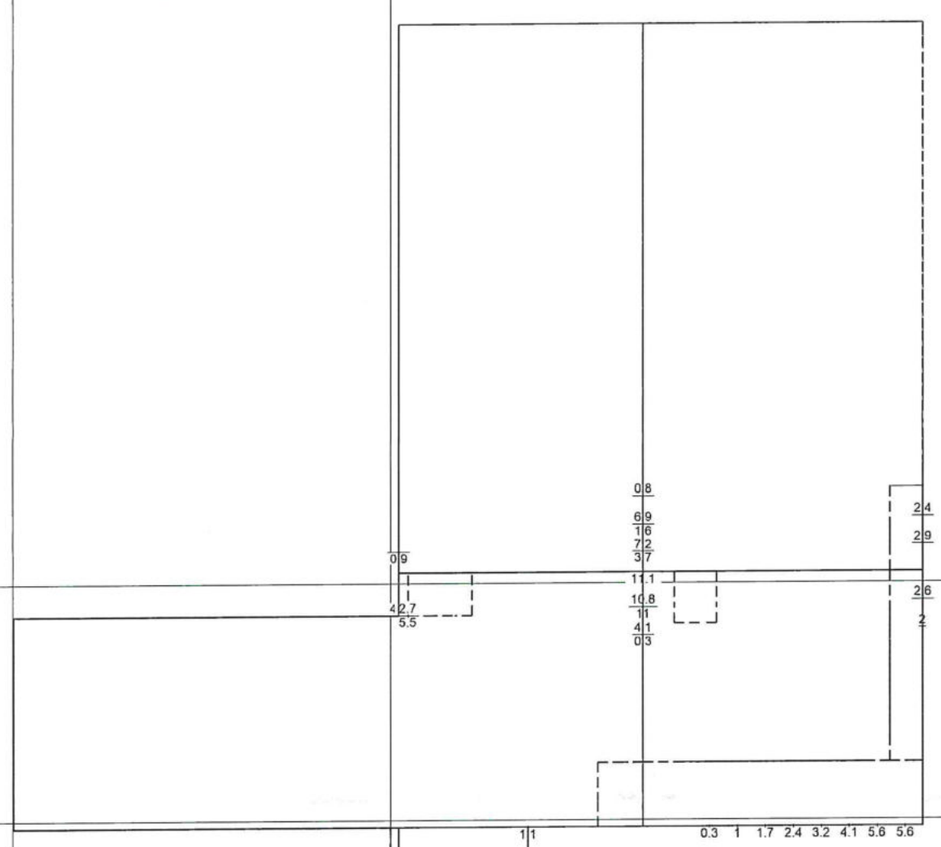
Projekt **OSS**
FE-Modell **04_E0_FU1**

AG-96

4

5

6



aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 10.8 / 11.1
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 5.2 / 5.2 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 45 / 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 20.00 cm

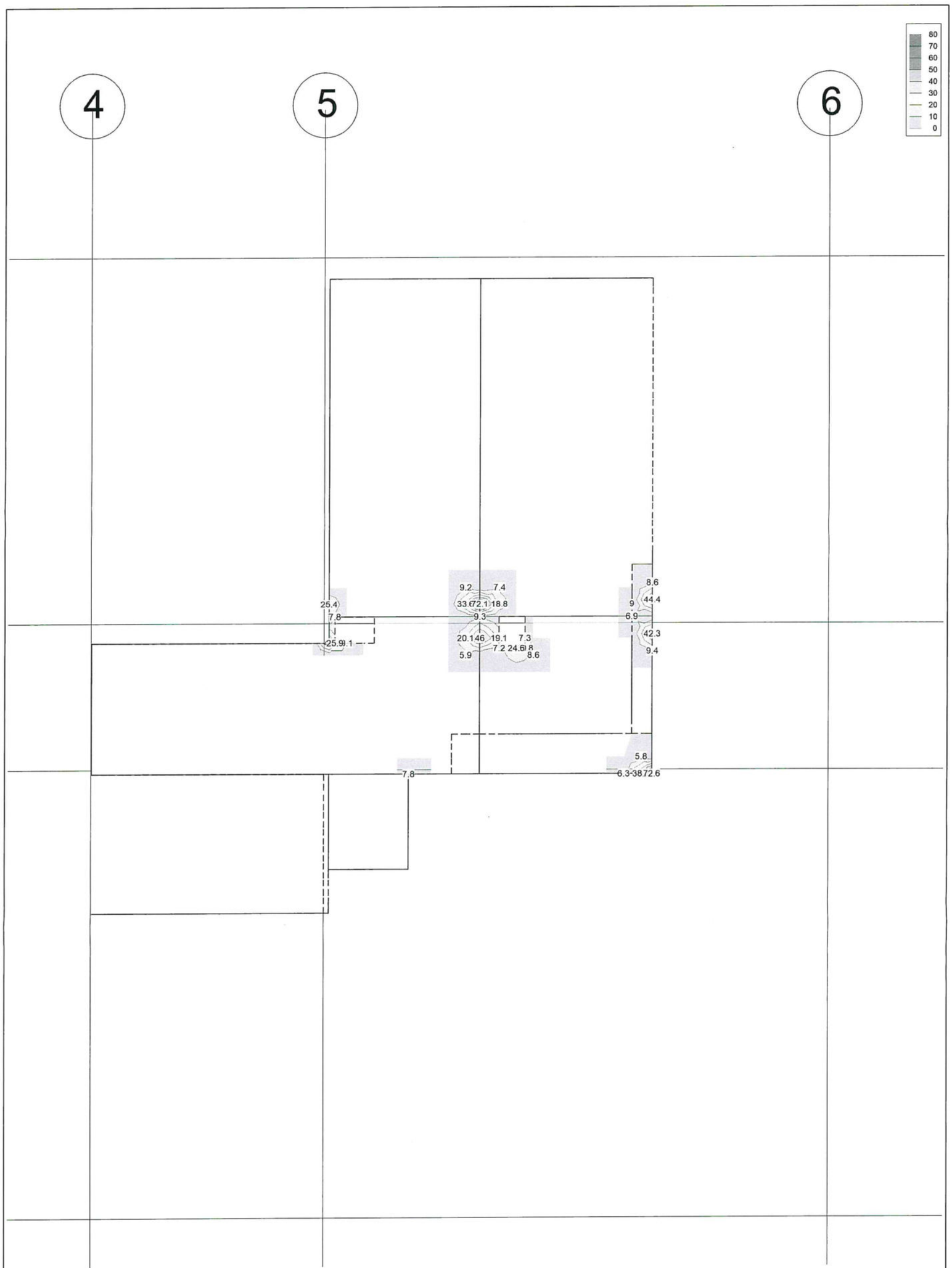
Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

Maßstab: 1:85
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt — **OSS**
Grundposition — FE-Modell — **04_E0_FU1**

eh-91



Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

Max = 72.6, Min = 0, Step = 10
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

	Maßstab: 1:85 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Grundposition	FE-Modell	**04_E0_FU1**

16.48



Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Maßstab: 1:85
MicroFe 2023.014
Datum

Trag Werk

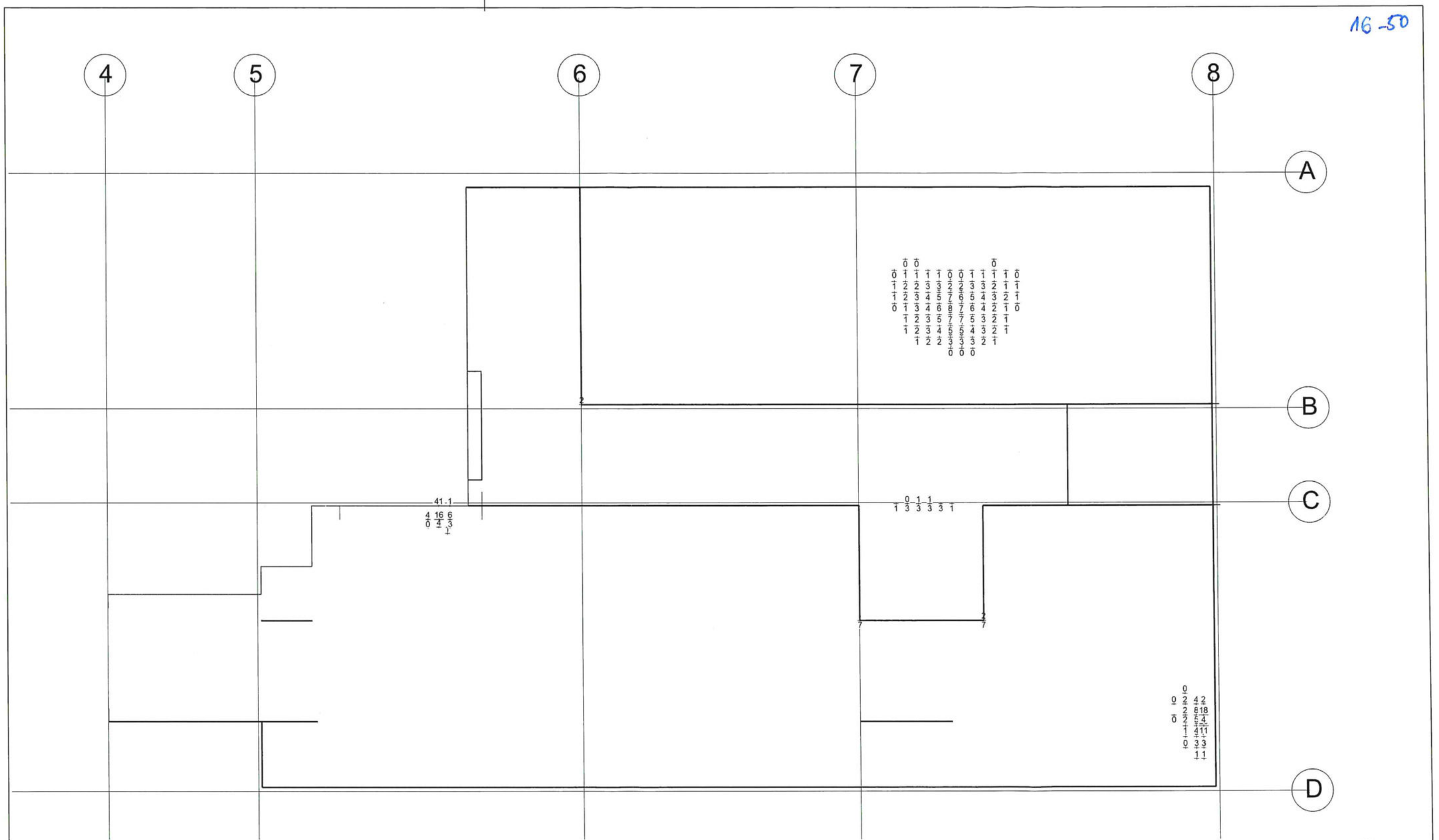
Max = 519, Min = 0, Step = 75
>>nur Gruppe 'U1_D1' sichtbar<<

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
Grundposition

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1**

16.4.9

16-50



aus allen Nachweisen
Unterseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 41 / 11
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 8 / 8 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 45 / 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

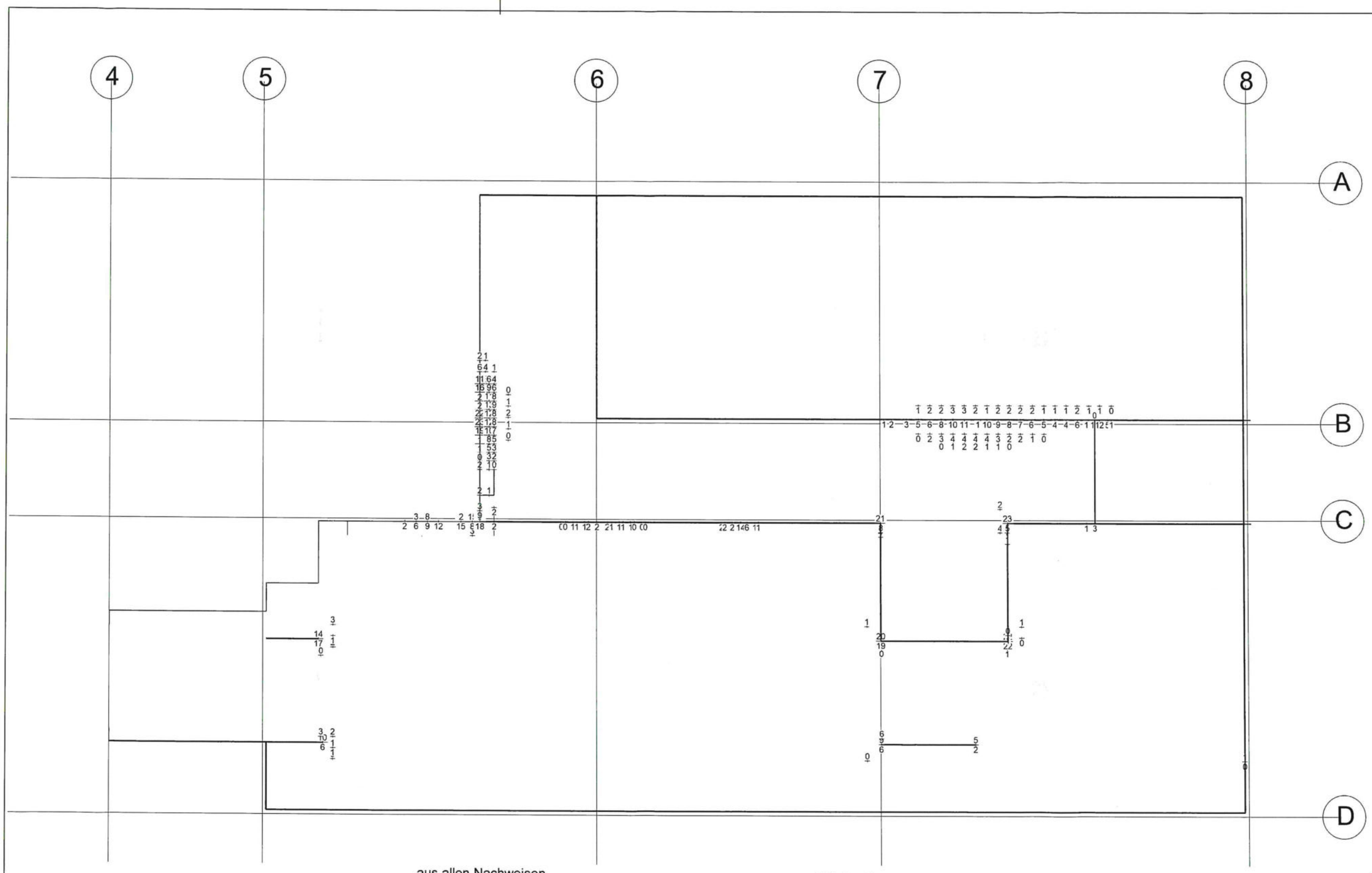
Maßstab: 1:135
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt	**OSS**
	FE-Modell	**04_E0_FU1_L**

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

16_51



aus allen Nachweisen
Oberseite in [cm²/m]
r/s: Min = 0 / 0, Max = 24 / 22
r/s: Vorh. Bewehrung as,vorh = 8 / 8 (Grund+Zulagen)
r/s: Bew.-Abstand d' = 45 / 45 mm
Beton C 30/37
Bauteildicke h = 30.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf (Differenzbew.)

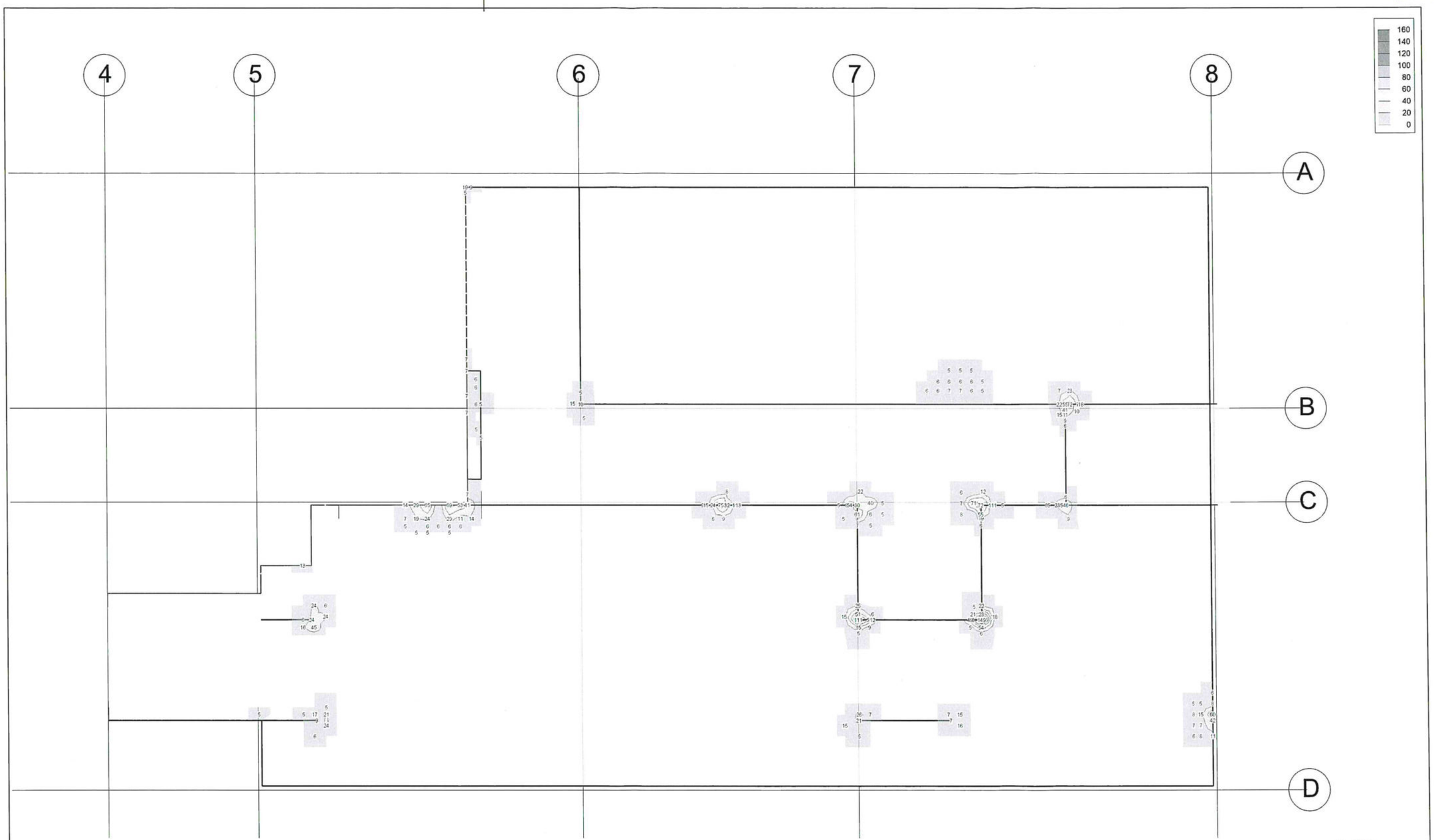
Maßstab: 1:135
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt	**OSS**
	FE-Modell	**04_E0_FU1_L**

mb Visner Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

16.52



Querkraftbemessung

Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]

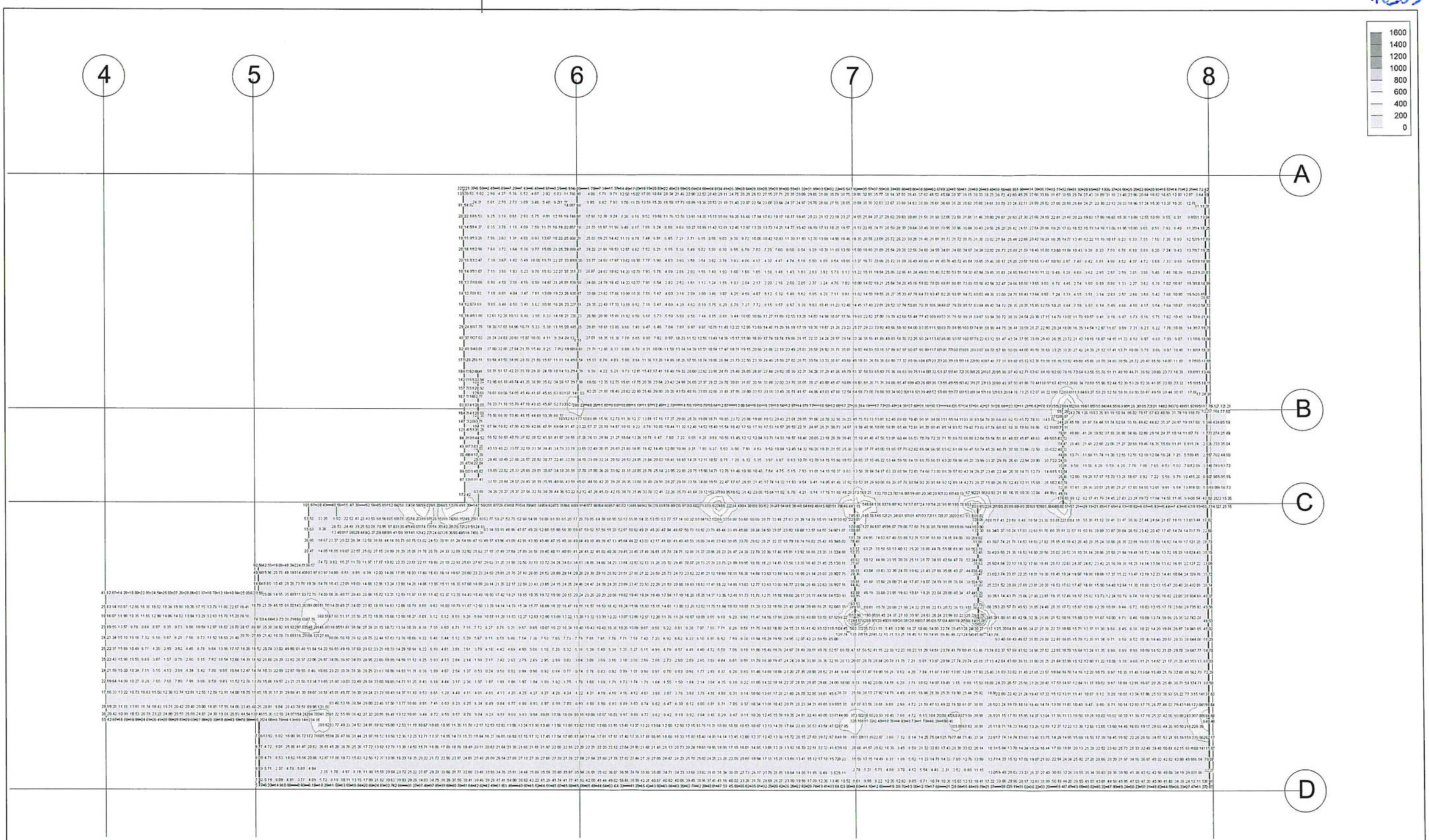
Max = 149, Min = 0, Step = 20

>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Maßstab: 1:135 MicroFe 2023.014 Datum 20.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg mit Lastweiterleitung	Projekt: **OSS** FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

16_53



Max = 1415.76, Min = 0.24, Step = 200
>>nur Gruppe 'E0_D1' sichtbar<<

Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

Maßstab: 1:135
MicroFe 2023.014
Datum 20.02.24

Trag Werk

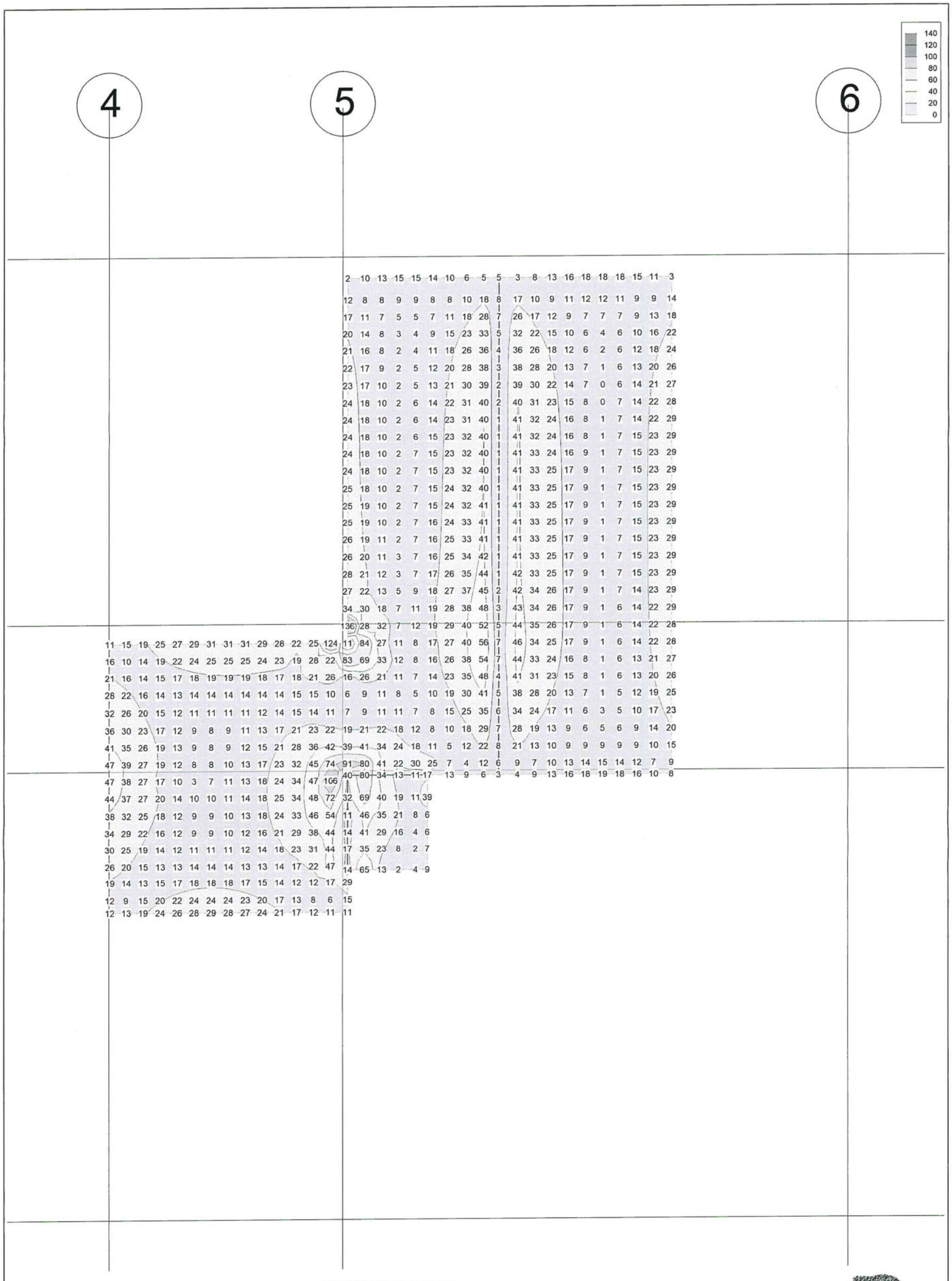
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg
mit Lastweiterleitung

Projekt: **OSS**
FE-Modell: **04_E0_FU1_L**

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

16.7 Ausdrucke zum Kapitel 10

16.8 Ausdrucke zum Kapitel 11



Querkraftbemessung

Bemessungsquerkraft vEd,res aus Tragfähigkeitsnachweis in [kN/m]

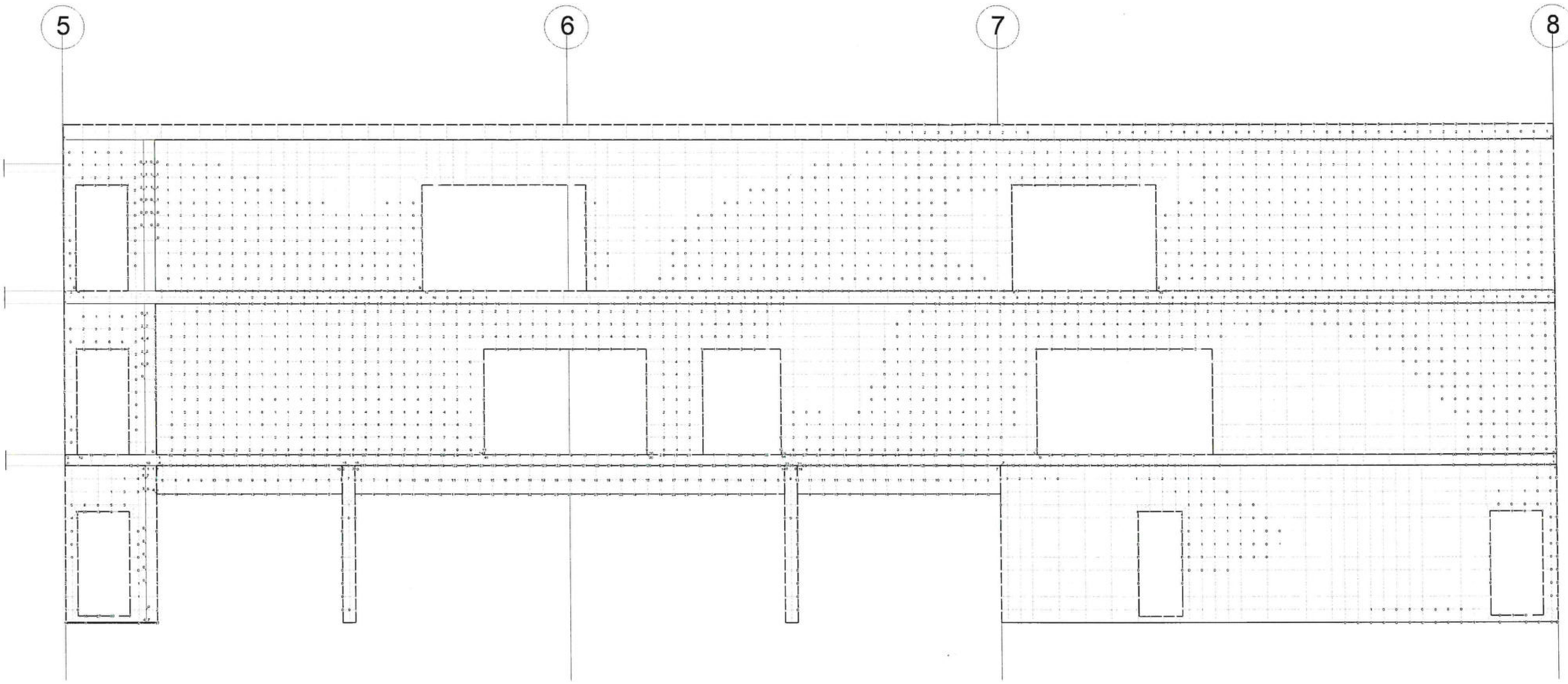
Max = 136, Min = 0, Step = 20

	Maßstab: 1:85 MicroFe 2023.014 Datum	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Grundposition	FE-Modell	**04_U1_FU1**

16-56

16.9 Ausdrucke zum Kapitel 12

16.58

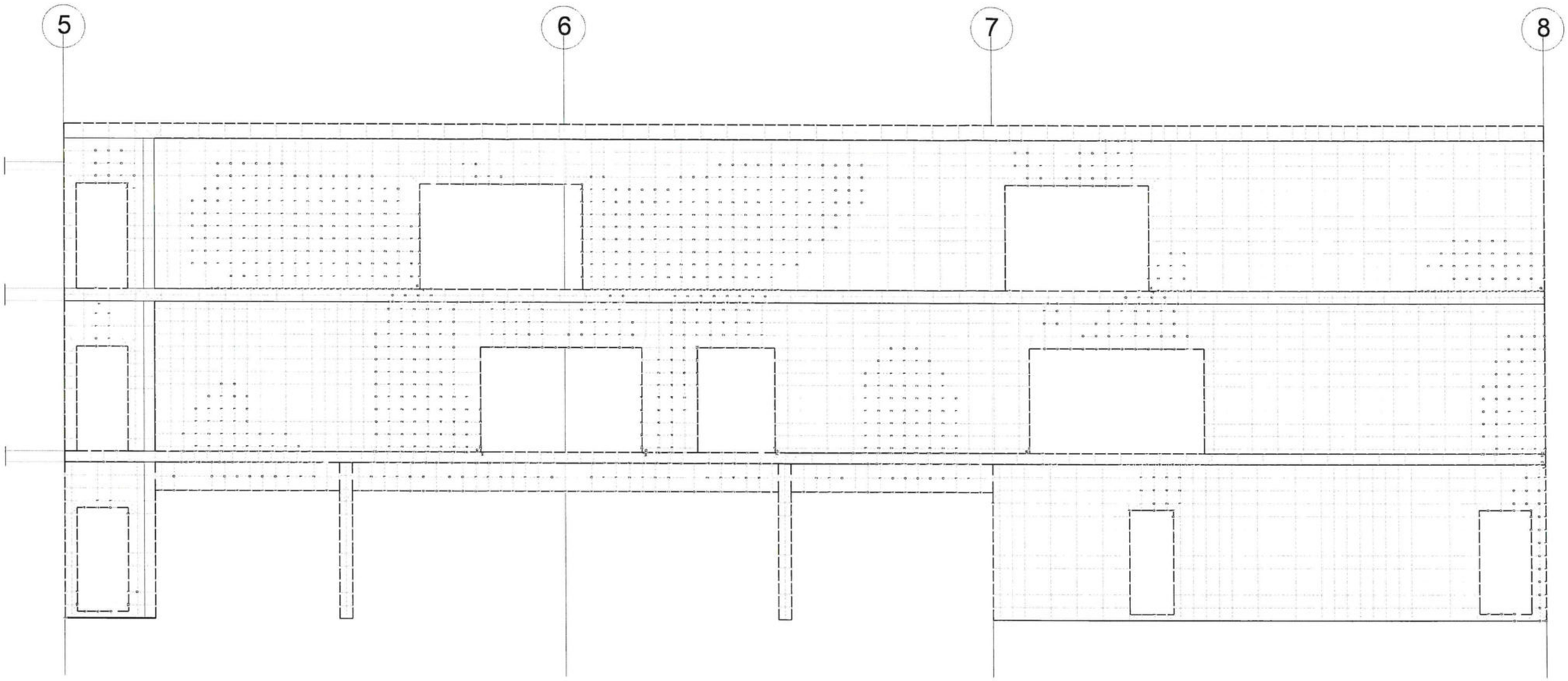


aus allen Nachweisen
r-Richtung (für eine Scheibenseite) in [cm²/m]
Max = 58 (Kn. 177), Min = 0 (Kn. 1187)
Bew.-Abstand d' = 30 mm
Beton C 30/37...C 35/45
Bauteildicke h = 25.00...75.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

	Maßstab: 1:100 MicroFe 2023.014 Datum 21.02.24	Trag Werk
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe in Achse C	FE-Modell	**04_EX_D1_WT1**

16_59



aus allen Nachweisen
s-Richtung (für eine Scheibenseite) in [cm²/m]
Max = 29 (Kn. 9), Min = 0 (Kn. 1187)
Bew.-Abstand d' = 30 mm
Beton C 30/37...C 35/45
Bauteildicke h = 25.00...75.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

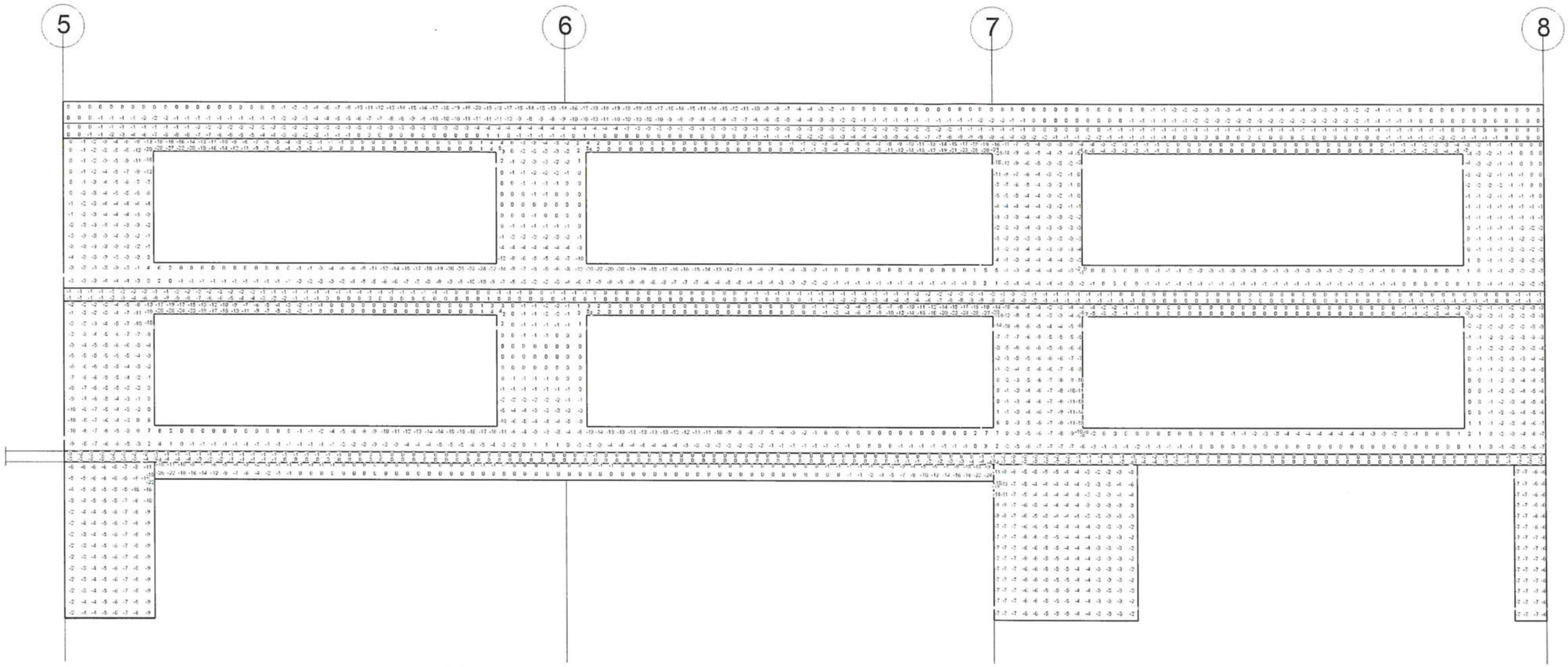
Maßstab: 1:100
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg — Projekt: **OSS**
Wandscheibe in Achse C — FE-Modell: **04_EX_D1_WT1**

mb WorkSuite Version 2023 - Copyright 2023 mb AEC Software GmbH

18.60



zul. Betondruckfestigkeit $f_{cd} = 19{,}83\ N/mm^2$

Differenz wird durch Druckbewehrung abgedeckt

aus Lastkombination SC-1(L-3)
Max = 8, Min = -28

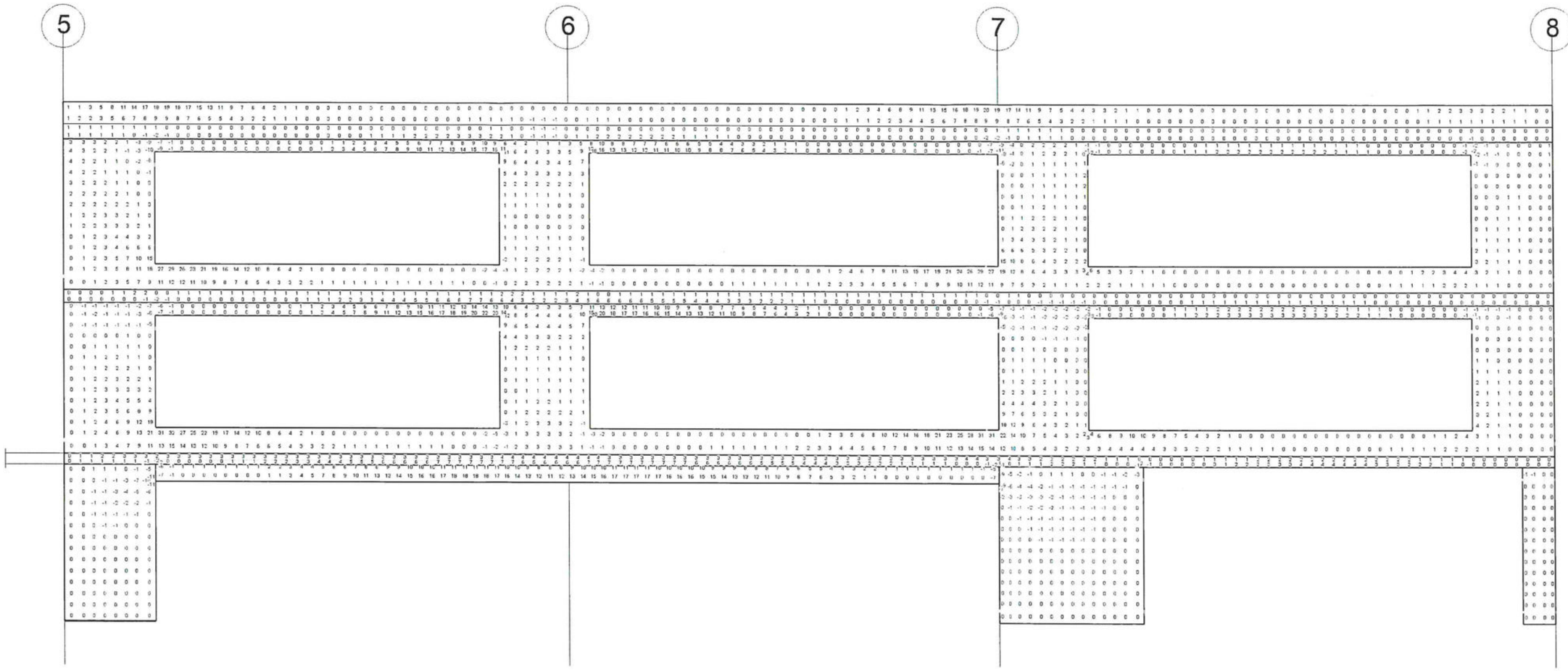
Hauptspannungen

Zweite Hauptspannung sigma2 in [MN/m²]

	Maßstab: 1:100 MicroFe 2023.014 Datum 21.02.24
Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt: **OSS**
Wandscheibe Fassade	FE-Modell: **04_EX_D1_WT2**

Trag Werk

16.61



Hauptspannungen

Erste Hauptspannung sigma1 in [MN/m²]

aus Lastkombination SC-1(L-3)
Max = 32, Min = -11

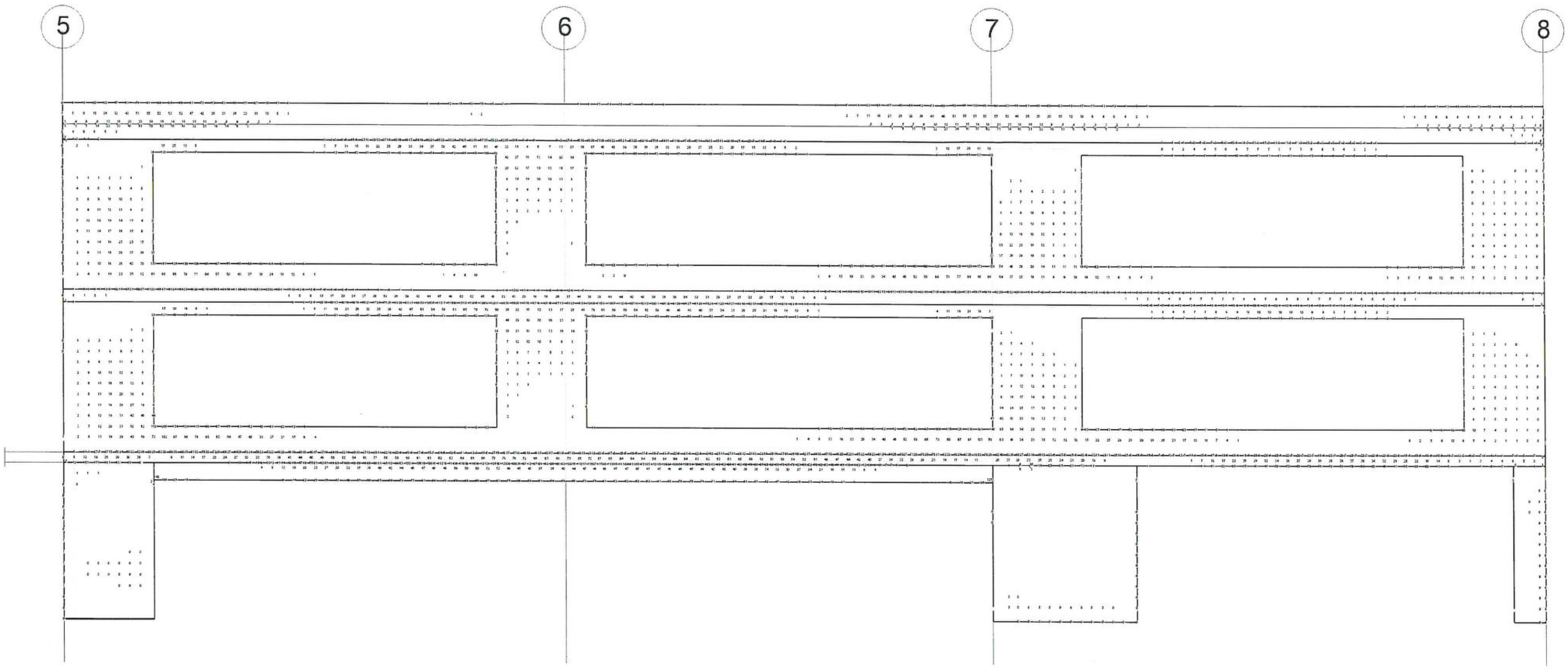
Maßstab: 1:100
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe Fassade	FE-Modell	**04_EX_D1_WT2**

Dlubal Software GmbH, 2023 - Copyright 2023 - www.FEA-Software.com

16_62



aus allen Nachweisen
r-Richtung (für eine Scheibenseite) in [cm²/m]
Max = 200 (Kn. 2368), Min = 0 (Kn. 1082)
Bew.-Abstand d' = 30 mm
Beton C 30/37...C 35/45
Bauteildicke h = 35.00...115.00 cm

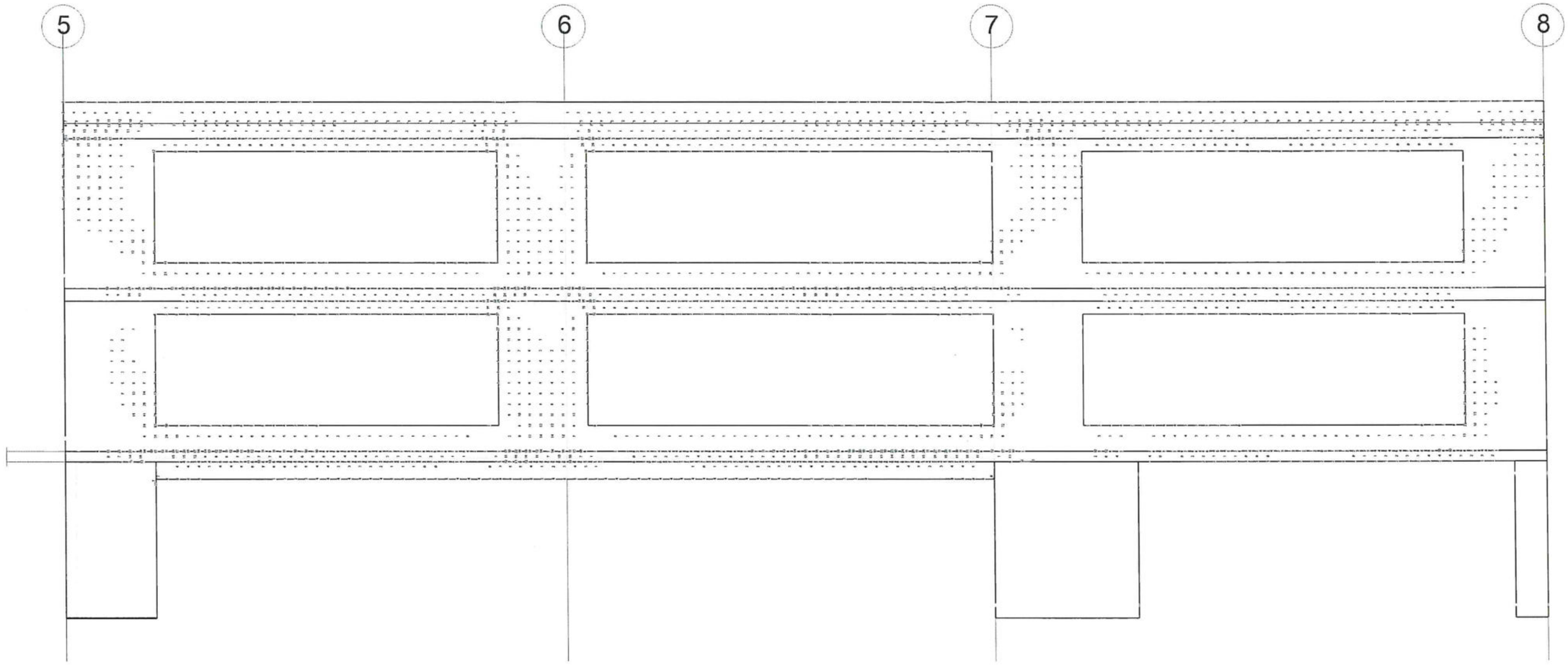
Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

Maßstab: 1:100
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe Fassade	FE-Modell	**04_EX_D1_WT2**

16-63



aus allen Nachweisen
s-Richtung (für eine Scheibenseite) in [cm²/m]
Max = 87 (Kn. 1508), Min = 0 (Kn. 1082)
Bew.-Abstand d' = 30 mm
Beton C 30/37...C 35/45
Bauteildicke h = 35.00...115.00 cm

Flächenbemessung
Erforderliche Bewehrung as,erf

Maßstab: 1:100
MicroFe 2023.014
Datum 21.02.24

Trag Werk

Sanierung und Erweiterung Oberschule Schmiedeberg	Projekt	**OSS**
Wandscheibe Fassade	FE-Modell	**04_EX_D1_WT2**