
Kapitel 04

Maßnahme M01

-

Treppenhaus A1

<u>Kapitel / Position</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Seite</u>
4.1	Vorbemerkungen	4.1-1
4.2	Nachweis der Bauteile im 2.OG	4.2-1
4.3	Nachweis der Bauteile im 1.OG	4.3-5
4.3.1	Nachweis der Bestandsbauteile im 1.OG	4.3-10
101	Stb.-Decke, h = 14 cm	4.3-11
103	Stb.-Decke, h = 14 cm	4.3-14
127	Randunterzug, b/h = 20/62 cm	4.3-18
4.3.2	Nachweis der neuen Bauteile im 1.OG	4.3-23
1_110-111-310	Stb.-Podeste, h = 25 cm & Stb.-Treppenläufe, h = 20 cm	4.3-24
1_210	Stahlträger HEB 100	4.3-47
1_211	Stahlträger HEM 140	4.3-53
1_212	Stahlträger IPE 80	4.3-56
1_213	Stahlträger HEB 140	4.3-65
1_213_AN	Anschluss des Stahlträgers an Bestands-UZ Pos. 125 & 126	4.3-68
1_214	Tür-Sturz, HEB 120	4.3-76
1_214_AN	Anschluss des Stahlträgers an Bestandsstütze Pos. S117	4.3-80
1_215	Tür-Sturz, HEA 140	4.3-87
1_216	Flachsturz, b/h = 24/36,3 cm	4.3-91
4.4	Nachweis der Bauteile im EG	4.4-1
4.4.1	Nachweis der Bestandsbauteile im EG	4.4-6
201	Stb.-Decke, h = 17 cm	4.4-7
202	Stb.-Decke, h = 17 cm	4.4-10
219	Stb.-Randunterzug, b/h = 20/62 cm	4.4-14
MW-Bestand	Nachweis des Bestandsmauerwerks	4.4-19
4.4.2	Nachweis der neuen Bauteile im EG	4.4-26
0_110-111-310	Stb.-Podeste, h = 25 cm & Stb.-Treppenläufe, h = 20 cm	4.4-27
0_210	Stahlträger HEB 120	4.4-49
0_211	Stahlträger HEM 140	4.4-55
0_212	Türsturz, HEB 120	4.4-58
0_213	Flachsturz, b/h = 24/48,8 cm	4.4-62
0_214	Stb.-Balken, b/h = 24/25 cm	4.4-64
0_410	Stahlstütze, HEA 140	4.4-68
0_410_AN	Anschluss der Stütze an die Bestandsbauteile	4.4-71
0_510	MW-Wand, h = 24 cm	4.4-77
BW_Stb-Wand	Grundbewehrung nichttragende Stb.-Wände	4.4-83
4.5	Nachweis der Bauteile in der Gründung	4.5-1
F12	Bestandsfundament, b/h = 75/40 cm	4.5-2
G_610	Streifenfundament unter Wand 0_510	4.5-4

4.1 Vorbemerkungen

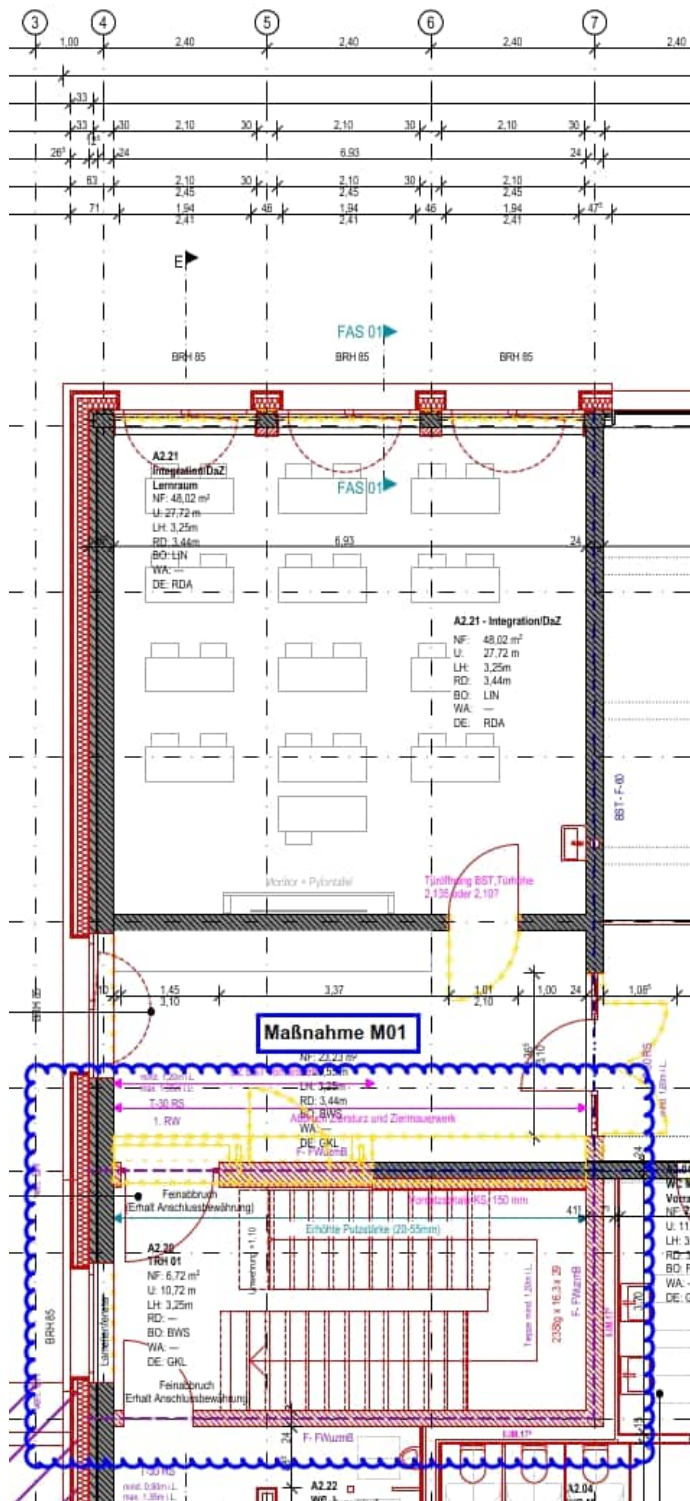
Zwischen Achse 4-7 / F-H wird innerhalb des Gebäudes ein neues Treppenhaus errichtet. Das Treppenhaus A1 dient der Erschließung des 1. und 2. OGs sowie als Fluchtweg.

Die Dachdecke über dem 2.OG bleibt weiterhin bestehen, in den unteren Geschossen wird die Decke im Bereich Achse 4-7 / F-H abgebrochen und durch Podeste und Treppenläufe ersetzt.

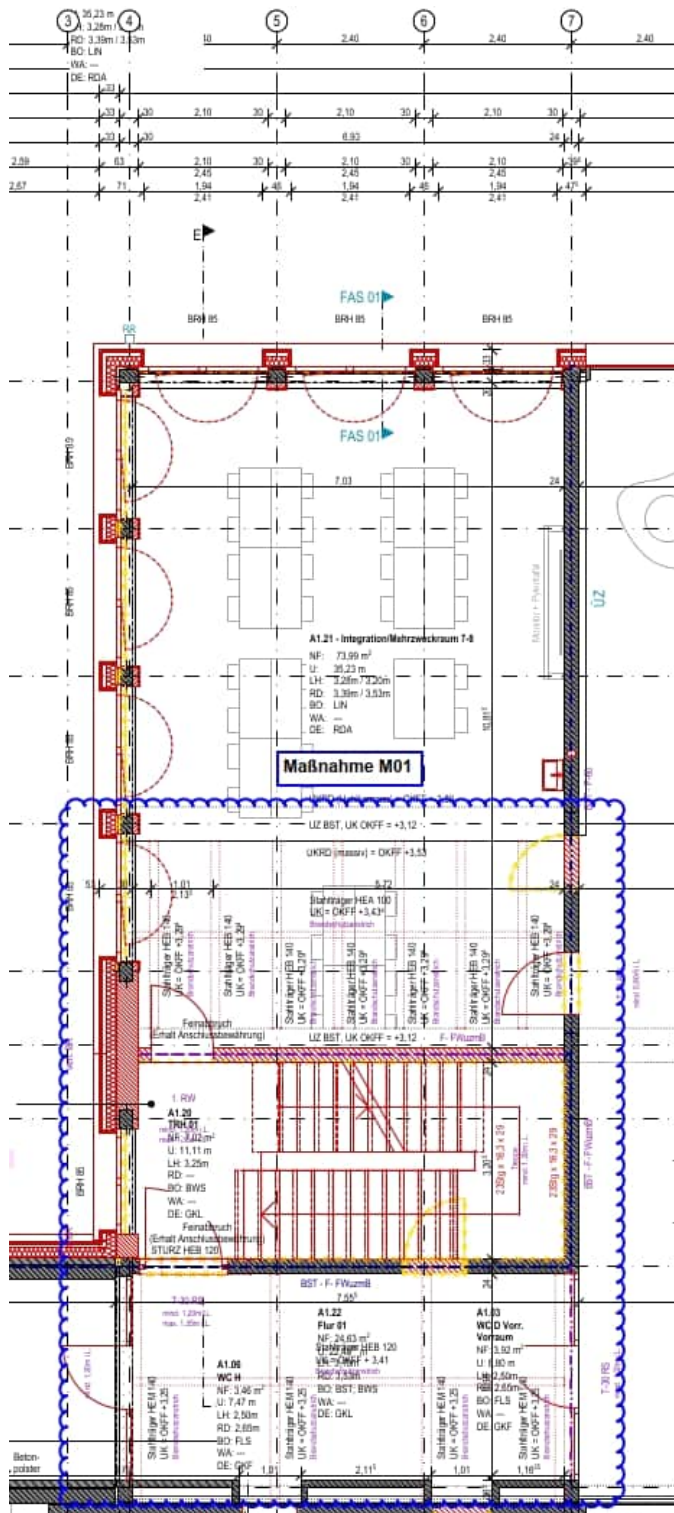
Zusätzlich wird die Bestandsstütze in Achse 4/G im 1.OG und EG abgebrochen und durch eine um 0,9 m in Richtung Achse F versetzte Stahlstütze ersetzt.

In angrenzenden, einachsig gespannten Decken werden durch den Deckenabbruch Verstärkungsmaßnahmen erforderlich. Diese werden in den einzelnen Unterkapiteln entsprechend dimensioniert.

Auszug Grundriss 2.OG



Auszug Grundriss 1. OG



Die erforderlichen Bauteilpositionen werden jeweils in den einzelnen Unterkapiteln aufgeführt.

In Kap. 4.2 werden die Bauteile im 2. Obergeschoss bemessen.

In Kap. 4.3 werden die Bauteile im 1. Obergeschoss bemessen.

In Kap. 4.4 werden die Bauteile im Erdgeschoss bemessen.

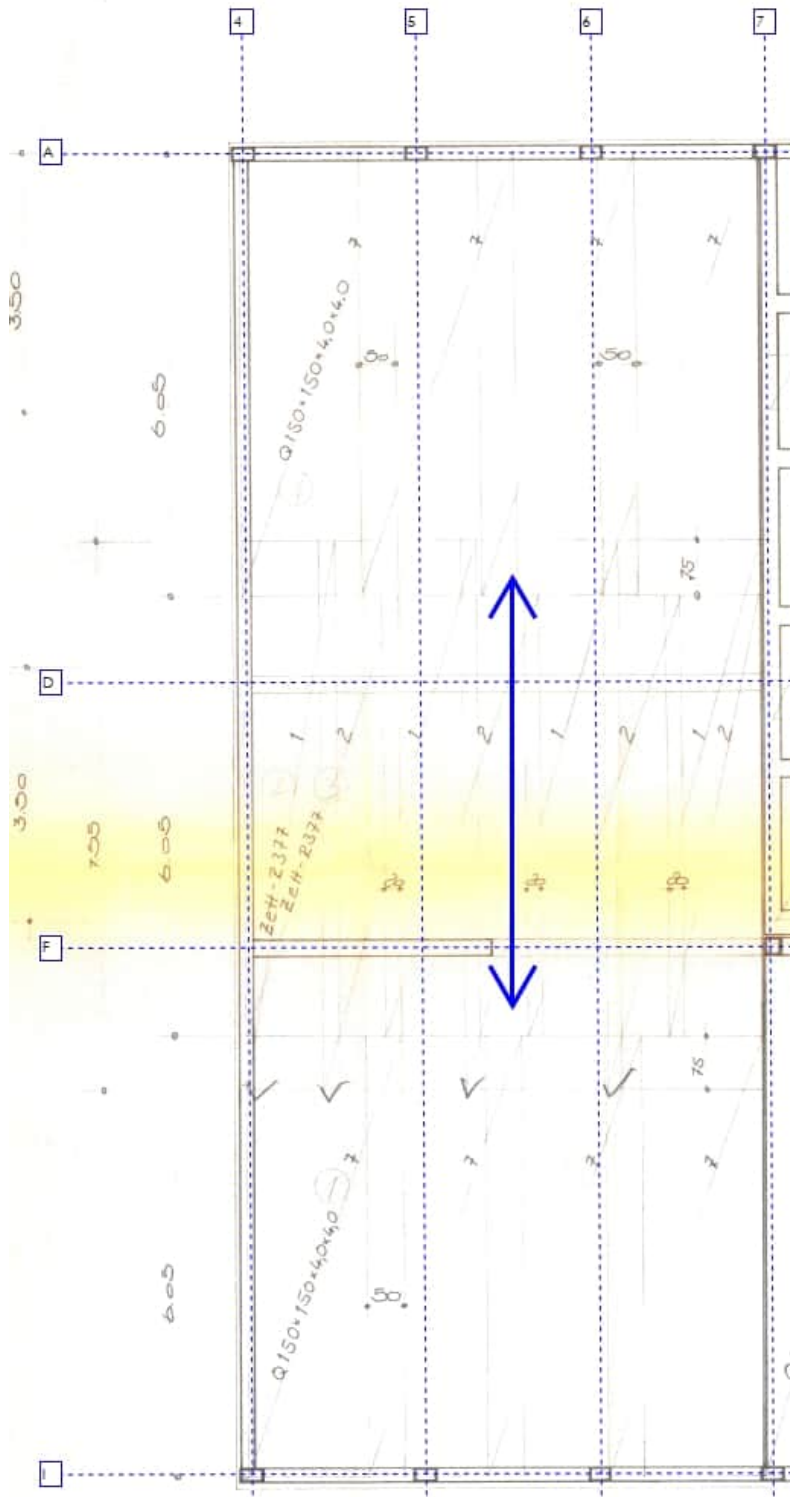
In Kap. 4.5 erfolgt der Nachweis der Gründungsbauteile.

4.2 Nachweis der Bauteile im 2. Obergeschoss

Da die Decke über dem 2.OG oberhalb des Treppenhauses weiter durchläuft, werden keine Maßnahmen erforderlich. Der vorhandene Unterzug in Achse F/4-5' bleibt bestehen, die neu geplante MW-Wand endet unterhalb des Unterzuges mit einer Fuge.

Die Giebelwand verläuft parallel zur Deckenspannrichtung, sodass sich aus der Verschiebung der Stütze in Achse 4/G im 1.OG keine Auswirkungen auf das 2.OG ergeben.

Auszug Bewehrungsplan 2.OG:




Neu geplante Mauerwerkswände

Sämtliche neu geplanten Mauerwerkswände werden nichttragend mit einer Fuge zum Wandkopf ausgeführt. Es wird eine dreiseitige Halterung erforderlich.

Die maximale Wandlänge beträgt 7,2 m und unterschreitet damit die zulässige Wandlänge von 12 m:

Tafel 8 Zulässige Wandlängen [m] nicht tragender innerer Trennwände ohne Auflast bei dreiseitiger Halterung, oberer Rand frei

Dreiseitige Halterung ¹⁾	Einbau-bereich	Wandhöhe [m]	Wanddicke [mm]					
			50	70	100	115/ 150	175/ 200	240
			Zulässige Wandlänge [m]					
	1	2	3	7	8	8		
		2,25	3,5	7,5	9	9		
		2,5	4	8	10	10		
		3	5	9	10	10	12	12
		3,5	6	10	12	12		
		4	–	10	12	12		
		4,5	–	10	12	12		
		> 4,5 – 6	–	–	–	–	12	12
	2	2	1,5	3,5	5	6	8	8
		2,25	2	3,5	5	6	9	9
		2,5	2,5	4	6	7	10	10
		3	–	4,5	7	8	12	12
		3,5	–	5	8	9	12	12
		4	–	6	9	10	12	12
		4,5	–	7	10	10	12	12
		> 4,5 – 6	–	–	–	–	12	12

¹⁾ Die obere Halterung kann durch einen Ringbalken hergestellt werden. In diesem Fall gelten die Werte der Tafel 7.

Die Stoßfugen sind generell zu vermörteln.

Für Wanddicken ≤ 100 mm ist Normalmauermörtel der NM III (trockene Kalksandsteine sind vorzunässen) oder Dünnbettmörtel zu verwenden.

Bei Wanddicken ≥ 115 mm ist Normalmauermörtel mindestens der NM IIa (trockene Kalksandsteine sind vorzunässen) oder Dünnbettmörtel zu verwenden.

Ziersturz

Der Ziersturz und das Ziermauerwerk zwischen Achse 4 & 7 werden abgebrochen. In Achse 7 wird ein Mauerwerkspfeiler errichtet, der bis UK Ziersturz geht und kraftschlüssig mit diesem verbunden wird. Der Mauerwerkspfeiler dient als Auflager für den zwischen Achse 7 & 12 verlaufenden Ziersturz, der bislang auf einem Ziersturzpfeiler neben Achse 5 aufgelagert wurde. Da der Ziersturz keine nennenswerten Lasten abträgt, ist das neue Auflager o. w. N. ausreichend, um die Standsicherheit des Ziersturzes zu gewährleisten.

4.3 Nachweis der Bauteile im 1. Obergeschoss

Nachweis der Bestandsbauteile

• Stb.-Decke

Bei der Bestandsdecke zwischen Achse D und I handelt es sich um eine einachsrig gespannte Decke mit drei Feldern, bestehend aus Pos. 101, 102 und 103. Position 102 wird im Rahmen der Umbauarbeiten abgebrochen, sodass die Durchlaufwirkung für Pos. 101 und 103 entfällt. Entsprechend wird eine Stahlkonstruktion unterhalb der Decke angeordnet, um die Spannweite der Decke zu halbieren.

• Stb.-Unterzug Pos. 126

Position 126 ist ein Dreifeldträger mit $b/h = 55/55-60$ cm. Das erste Feld wird im Rahmen der Umbauarbeiten kraftschlüssig untermauert. Da die Unterzugsbewehrung unverändert vorliegt ohne abgebrochen zu werden, ist die Einspannung in Auflager B (Achse F/7) weiterhin gegeben, sodass keine Verstärkungsmaßnahmen erforderlich werden. Hintergrund ist der Anschluss des Hauptpodestes an den Bestandsunterzug, da nahe des Auflagers Bewehrung in den Bestandsunterzug eingeklebt werden muss. Es wird kein erneuter Nachweis des Stb.-Unterzugs erforderlich.

• Stb.-Randunterzug Pos. 127

Durch die Stützenverschiebung aus Achse 4/G um 0,9 m in Richtung Achse F vergrößert sich das zweite Feld des Randunterzuges von 2,4 auf 3,3 m. Das dritte Feld verkürzt sich entsprechend von 2,4 m auf 0,9 m. Es wird eine Überprüfung erforderlich, ob die vorhandene Feldbewehrung ausreicht (s. Pos. 127). Es gilt der Nachweis der Stahlstütze 0_410 im EG für die Stütze 1_410 im 1.OG.

• Türöffnung Achse E/7

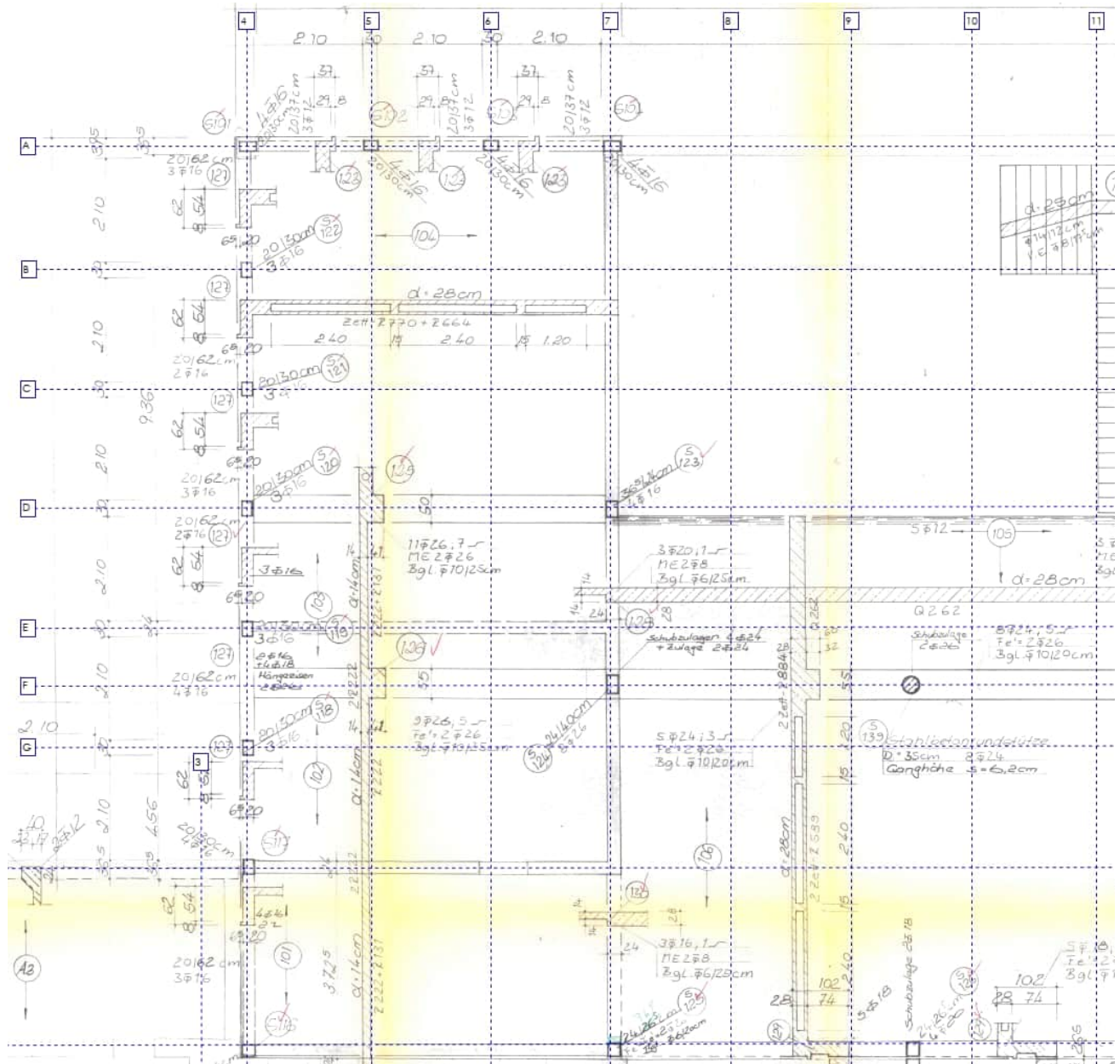
Im Bereich der Mauerwerkswand in Achse 7 wird eine neue Türöffnung vorgesehen. Bei der Decke zwischen Achse 4 & 7 handelt es sich um die einachsrig gespannte Decke Pos. 103. Diese spannt parallel zur Wand, es werden keine planmäßigen Lasten übertragen. Zwischen Achse 7 & 12 befindet sich die Bestandsdecke Pos. 105. Da diese dreiseitig aufgelagert ist, ist die Mauerwerkswand tragend. Der Nachweis des Türsturzes erfolgt in Pos. 1_216 in Kap. 4.3.2.

Es werden folgende Nachweise für die Bestandsbauteile geführt:

- | | |
|---------------------|--|
| - Nachweis Pos. 101 | - Bestandsdecke, $h = 14$ cm: halbierte Spannweite nach Verlust der Durchlaufwirkung |
| - Nachweis Pos. 103 | - Bestandsdecke, $h = 14$ cm: halbierte Spannweite nach Verlust der Durchlaufwirkung |
| - Nachweis Pos. 127 | - Randunterzug, $b/h = 20/62$ cm: veränderte Spannweiten in Feld 2 & 3 |

Der Nachweis der Unterkonstruktion zur Verstärkung der Bestandsdecke erfolgt in Kap. 4.3.2.

Auszug Schalplan 1.OG:



Nachweis der neuen Bauteile

Das Haupt- & Zwischenpodest sowie die beiden Treppenläufe werden neu errichtet. Die Auflagerung der Treppenläufe erfolgt auf den Podesten. Das Hauptpodest spannt einachsrig von Achse H bis Achse F. Die Auflagerung erfolgt in Auflagertaschen (20 cm lang, alle 100 cm) auf der Bestandswand in Achse H sowie durch Bewehrungsanschluss an den Bestandsunterzug Pos. 126. Das Zwischenpodest lagert umlaufend in Auflagertaschen in den Bestandsmauerwerkswänden sowie der neuen Mauerwerkswand in Achse F auf.

Sämtliche Bauteile werden als Ortbetonbauteile vorgesehen.

Es werden folgende Nachweise geführt:

- Nachweis Pos. 1_110, 1_111, 1_310 - Stb.-Podeste, $h = 25$ cm, mit Treppenläufen, $h = 20$ cm
- Nachweis Pos. 1_210 - Stahlträger HEB 100
- Nachweis Pos. 1_211 - Stahlträger HEM 140
- Nachweis Pos. 1_212 - Stahlträger IPE 80
- Nachweis Pos. 1_213 - Stahlträger HEB 140
- Nachweis Pos. 1_214 - Stahlträger HEB 120
- Nachweis Pos. 1_215 - Stahlträger HEA 140
- Nachweis Pos. 1_216 - Flachsturz, $b/h = 24/36,3$ cm
- Nachweis Pos. 1_410 - "wie" Position 0_410 - s. Kap. 4.4.2

Die Nachweise der Bestandswände sowie der neuen Wände & der Stahlstütze Pos. 410 werden vereinfachend im EG geschossübergreifend geführt.

Belastung• Bestandsgebäude:

Es wird gem. Kap. 2 eine Ausbaulast der Geschossdecke von $1,5 \text{ kN/m}^2$ berücksichtigt. Oberhalb der Pos. 101 befindet sich ein WC-Bereich, sodass hier die Nutzlast von $3,0 \text{ kN/m}^2$ zzgl. $0,8 \text{ kN/m}^2$ Trennwandzuschlag wirkt. Oberhalb der Pos. 103 befindet sich ein Flur, hier beträgt die Nutzlast $5,0 \text{ kN/m}^2$. Das Eigengewicht der Geschossdecken ergibt sich entsprechend aus der 14 cm starken Bestandsdecke.

• Treppenhaus:

Es wird gem. Kap. 2 eine Ausbaulast der Geschossdecke von $2,5 \text{ kN/m}^2$ berücksichtigt. Die Nutzlast im Treppenhaus beträgt $5,0 \text{ kN/m}^2$. Das Eigengewicht der Podeste ergibt sich entsprechend aus der 25 cm starken Deckenplatte. Das Eigengewicht der Treppenläufe setzt sich aus dem Anteil aus der 20 cm starken Platte des Treppenlaufs unter Berücksichtigung der Neigung sowie den Treppenstufen. Vereinfachend wird das Eigengewicht der Treppenläufe wie folgt zusammengestellt:
Steigung: $\sim 18 \text{ cm}$

Auftritt: $\sim 29 \text{ cm}$

Neigung der Treppe: $\sim 31,8^\circ$

$$g_{k,\text{Lauf exkl. Stufen}} = 0,2 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 / \cos(31,8^\circ) = 5,88 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k,\text{Stufen}} = 0,5 * 24 \text{ kN/m}^3 * 0,18 \text{ m} = 2,16 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k,\text{Treppenlauf}} = 5,88 \text{ kN/m}^2 + 2,16 \text{ kN/m}^2 = 8,04 \text{ kN/m}^2$$

4.3.1 Nachweis der Bestandsbauteile im 1. Obergeschoss

Pos. 101

Stb.-Decke, $h = 14 \text{ cm}$

Vorhandene Bewehrung gem. Bestands-Schalplan:

R222 + R131

Das entspricht einer Feldbewehrung von $3,53 \text{ cm}^2/\text{m}$ (St IVb).

Umrechnung in B500SA:

$$A_{s, \text{vorh}} = 3,53 \cdot 420/500 = 2,97 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Die obere Bewehrungslage ist nicht bekannt. Es handelt sich um konstruktive Bewehrung, sodass davon ausgegangen wird, dass mindestens eine Matte R131 mit $1,31 \text{ cm}^2/\text{m}$ vorhanden sind.

Umrechnung in B500SA:

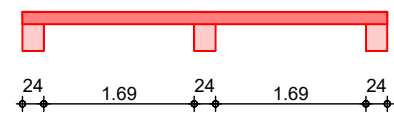
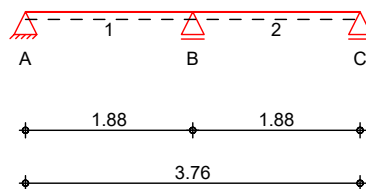
$$A_{s, \text{vorh}} = 1,31 \cdot 420/500 = 1,10 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Da es sich um ein Bestandsbauteil handelt, wird auf die Ermittlung der Mindestbewehrung verzichtet.

System

Einachsig gespanntes Mehrfeldplattensystem
System Ansicht

M 1:85



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1-2	1.88	C 20/25	14.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	1.88	24.0	Mauerw.	fest
C	3.76	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

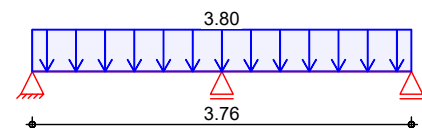
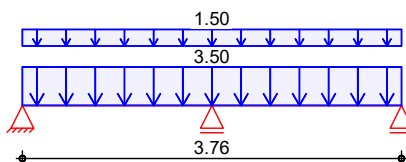
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{II} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
1	Eigengew	0.00	3.76	3.50	3.50
1		0.00	3.76	1.50	1.50
1		0.00	3.76	3.80	3.80

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$	
ständig/vorüberg.	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)

Mindestmomente 5.3.2.2(3)	Kombinat.	Aufl.	min m _i [kNm/m]	max m _i [kNm/m]	min m _r [kNm/m]	max m _r [kNm/m]
	Grundkomb.	B	-3.13	0.00	-3.13	0.00

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x	Ek	m _{yd,o} m _{yd,u} [kNm/m]	x/d _o x/d _u	Z _o Z _u [cm]	α _{s,o} α _{s,u} [cm ² /m]	α _{s,o,erf} α _{s,u,erf} [cm ² /m]
	[m]						
Feld 1	(L = 1.88 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	0.18 _e
		1	-	0.003	11.0	-	0.23 _q
	0.07 _a	3	0.19	-	-	-	0.18 _e
		2	0.63	0.020	10.9	0.13	0.36 _f
	0.76*	3	0.73	-	-	-	-
		2	3.58	0.051	10.8	0.73	0.73
	1.76 _a	6	-3.83	0.053	10.8	0.78	0.78
		1	-1.54	-	-	-	0.36 _f
	1.88	6	-4.62	0.059	10.8	0.94	0.94
		1	-1.86	-	-	-	-
Feld 2	(L = 1.88 m)						
	0.00	6	-4.62	0.059	10.8	0.94	0.94
		1	-1.86	-	-	-	-
	0.12 _a	6	-3.83	0.053	10.8	0.78	0.78
		1	-1.54	-	-	-	0.36 _f
	1.12*	4	0.73	-	-	-	-
		5	3.58	0.051	10.8	0.73	0.73
	1.81 _a	4	0.19	-	-	-	0.18 _e
		5	0.63	0.020	10.9	0.13	0.36 _f
	1.88	1	-	-	-	-	0.18 _e
		1	-	0.003	11.0	-	0.23 _q

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)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x	Ek	V _{Ed} [kN/m]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	α _{sw,erf} [cm ² /m ²]
	[m]						
Feld 1	(L = 1.88 m)						
	0.00	2	7.21 _R	40.0	292.98	-	-
	0.07 _a	2	7.21 _R	40.0	292.98	-	-

Feld 2	0.18 _v	2	7.21	40.0	292.98	48.70	-
	0.76	5	1.03	40.0	292.98	48.70	-
	1.65 _v	6	11.77	40.0	292.98	48.70	-
	1.76 _a	6	11.77 _R	40.0	292.98	-	-
	1.88	6	11.77 _R	40.0	292.98	-	-
	(L = 1.88 m)						
	0.00	6	11.77 _R	40.0	292.98	-	-
	0.12 _a	6	11.77 _R	40.0	292.98	-	-
	0.23 _v	6	11.77	40.0	292.98	48.70	-
	1.12	2	1.03	40.0	292.98	48.70	-
	1.70 _v	5	7.21	40.0	292.98	48.70	-
	1.81 _a	5	7.21 _R	40.0	292.98	-	-
	1.88	5	7.21 _R	40.0	292.98	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F_{z,k,min} [kN/m]	F_{z,k,max} [kN/m]
Einw. G _k	A	3.53	3.53
	B	11.75	11.75
	C	3.53	3.53
Einw. Q _{k,N}	A	-0.45	3.13
	B	0.00	8.93
	C	-0.45	3.13

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	

Fazit:

Es ist ausreichend Bewehrung in der Bestandsdecke vorhanden, um Pos. 101 in zwei kurze Felder aufzuteilen.

Pos. 103

Stb.-Decke, $h = 14 \text{ cm}$

Vorhandene Bewehrung gem. Bestands-Schalplan:

R222 + R131

Das entspricht einer Feldbewehrung von $3,53 \text{ cm}^2/\text{m}$ (St IVb).

Umrechnung in B500SA:

$$A_{s, \text{vorh}} = 3,53 \cdot 420/500 = 2,97 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Die obere Bewehrungslage ist nicht bekannt. Es handelt sich um konstruktive Bewehrung, sodass davon ausgegangen wird, dass mindestens eine Matte R131 mit $1,31 \text{ cm}^2/\text{m}$ vorhanden sind.

Umrechnung in B500SA:

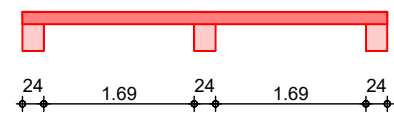
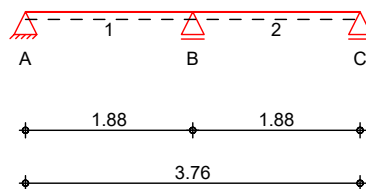
$$A_{s, \text{vorh}} = 1,31 \cdot 420/500 = 1,10 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Da es sich um ein Bestandsbauteil handelt, wird auf die Ermittlung der Mindestbewehrung verzichtet.

System

Einachsig gespanntes Mehrfeldplattensystem
System Ansicht

M 1:85



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1-2	1.88	C 20/25	14.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	1.88	24.0	Mauerw.	fest
C	3.76	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

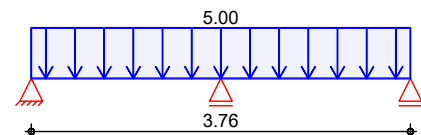
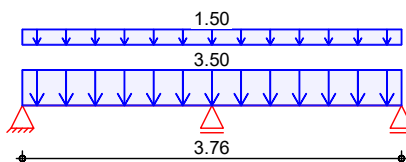
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{II} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
1	Eigengew	0.00	3.76	3.50	3.50
1		0.00	3.76	1.50	1.50
1		0.00	3.76	5.00	5.00

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$	
ständig/vorüberg.	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)

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min m _i [kNm/m]	max m _i [kNm/m]	min m _r [kNm/m]	max m _r [kNm/m]
Grundkomb.	B	-3.59	0.00	-3.59	0.00

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x	Ek	m _{yd,o} m _{yd,u} [kNm/m]	x/d _o x/d _u	Z _o Z _u [cm]	α _{s,o} α _{s,u} [cm ² /m]	α _{s,o,erf} α _{s,u,erf} [cm ² /m]
	[m]						
Feld 1	(L = 1.88 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	0.21 _e
		1	-	0.003	11.0	-	0.27 _q
	0.07 _a	3	0.17	-	-	-	0.21 _e
		2	0.73	0.021	10.9	0.15	0.43 _f
	0.77*	3	0.56	-	-	-	-
		2	4.19	0.056	10.8	0.85	0.85
	1.76 _a	6	-4.39	0.057	10.8	0.89	0.89
		1	-1.54	-	-	-	0.43 _f
	1.88	6	-5.29	0.064	10.7	1.08	1.08
		1	-1.86	-	-	-	-
Feld 2	(L = 1.88 m)						
	0.00	6	-5.29	0.064	10.7	1.08	1.08
		1	-1.86	-	-	-	-
	0.12 _a	6	-4.39	0.057	10.8	0.89	0.89
		1	-1.54	-	-	-	0.43 _f
	1.11*	4	0.56	-	-	-	-
		5	4.19	0.056	10.8	0.85	0.85
	1.81 _a	4	0.17	-	-	-	0.21 _e
		5	0.73	0.021	10.9	0.15	0.43 _f
	1.88	1	-	-	-	-	0.21 _e
		1	-	0.003	11.0	-	0.27 _q

a: Auflagerend

*: 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)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x	Ek	V _{Ed} [kN/m]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	α _{sw,erf} [cm ² /m ²]
	[m]						
Feld 1	(L = 1.88 m)						
	0.00	2	8.36 _R	40.0	292.98	-	-
	0.07 _a	2	8.36 _R	40.0	292.98	-	-

	0.18 _v	2	8.36	40.0	292.98	48.70	-
	0.77	5	1.30	40.0	292.98	48.70	-
	1.65 _v	6	13.47	40.0	292.98	48.70	-
	1.76 _a	6	13.47 _R	40.0	292.98	-	-
	1.88	6	13.47 _R	40.0	292.98	-	-
Feld 2	(L = 1.88 m)						
	0.00	6	13.47 _R	40.0	292.98	-	-
	0.12 _a	6	13.47 _R	40.0	292.98	-	-
	0.23 _v	6	13.47	40.0	292.98	48.70	-
	1.11	2	1.30	40.0	292.98	48.70	-
	1.70 _v	5	8.36	40.0	292.98	48.70	-
	1.81 _a	5	8.36 _R	40.0	292.98	-	-
	1.88	5	8.36 _R	40.0	292.98	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F_{z,k,min} [kN/m]	F_{z,k,max} [kN/m]
Einw. G _k	A	3.53	3.53
	B	11.75	11.75
	C	3.53	3.53
Einw. Q _{k,N}	A	-0.59	4.11
	B	0.00	11.75
	C	-0.59	4.11

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

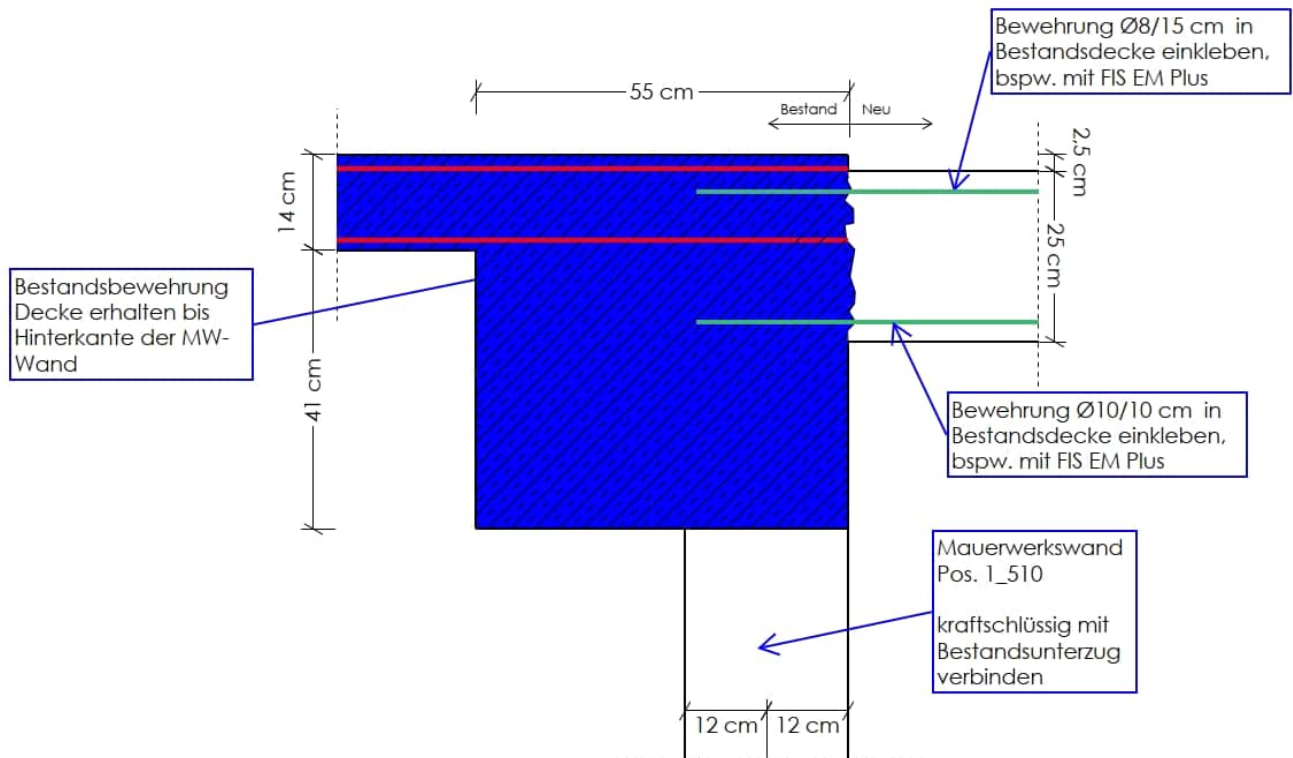
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	

Fazit:

Es ist ausreichend Bewehrung in der Bestandsdecke vorhanden, um Pos. 103 in zwei kurze Felder aufzuteilen.

Prinzipskizze Anschluss Hauptpodest Pos. 1_110:



Pos. 127 Randunterzug, b/h = 20/62 cm

Lastermittlung:

Im Bereich der ersten drei Felder spannt die Decke über 1.OG einachsrig parallel zum Randunterzug. Es wirken daher nur das Eigengewicht der aufgehenden Giebelwand sowie der Fassade, da die Decke über dem 2.OG parallel zur Giebelwand spannt.

Auf den Ansatz der Einzellast aus Pos. 126 in Feld 3 wird verzichtet, da der Unterzug Pos. 126 im Rahmen der Maßnahme 01 untermauert wird.

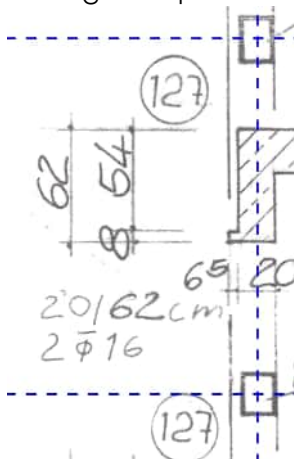
Vereinfachend werden nur die ersten drei Felder abgebildet. Die weiteren Felder werden über eine 50%ige Randeinspannung erfasst.

Ein Bewehrungsplan für Pos. 127 liegt nicht vor, es werden die Bewehrungsangaben aus dem Schalplan übernommen. Demnach sind mind. 2 Ø16 als untere Längsbewehrung in den 2,4 m langen Feldern vorhanden:

$$A_{s,v,orh,StIIIb} = 4,02 \text{ cm}^2$$

$$A_{s,v,orh,B500} = 4,02 \cdot 315/500 = 2,53 \text{ cm}^2$$

Auszug Schalplan 1.OG -Pos. 127:



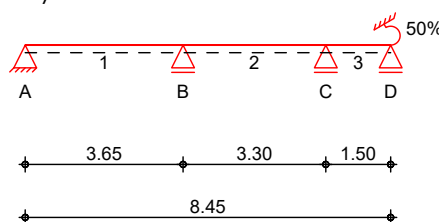
Angaben zur oberen Bewehrung sind im Schalplan nicht vorhanden. Davon ausgehend, dass es sich um ein Durchlaufsystem mit annähernd gleichbleibenden Feldlängen sowie Belastungen handelt, können für die obere Bewehrung ebenfalls 2 Ø16 angenommen werden.

Der Achsabstand der Bewehrung wird zu $d' \leq c_{nom} + \varnothing_{Bü} + 0,5 \cdot \varnothing_{sl} = 20 + 8 + 0,5 \cdot 16 = 36 \text{ mm}$ festgelegt.

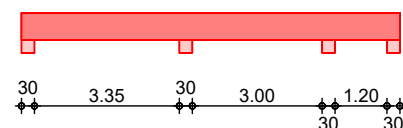
System

M 1:175

Mehrfeldträger
System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	3.65	C 20/25	20.0/62.0

2 3.30
3 1.50

Expositionsklasse XC1

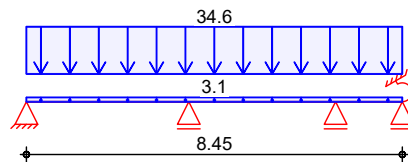
Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
	A	0.00	30.0	weich	fest
	B	3.65	30.0	weich	fest
	C	6.95	30.0	weich	fest
	D	8.45	30.0	weich	fest
	weich: biegeweiches, frei drehbares Lager				

Endeinspannungen
Einspannung rechts $E_{re} = 50.00$ %
Ersatzlänge $l_e = 1.50$ m

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Gk



Streckenlasten in z-Richtung	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	8.45		3.10
(a)	1		0.00	8.45		34.58
(a)		Fassade 2.OG			1 = 1.00	kN/m
		Eigengewicht Giebelwand 2.OG			$4.6 \cdot 0.365 \cdot 20 =$	33.58 kN/m
					$=$	34.58 kN/m

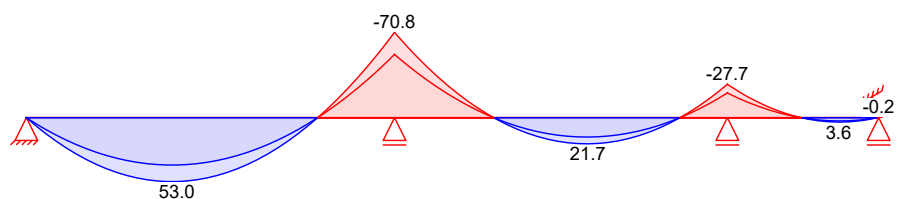
Kombinationen gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
	1	$1.00 \cdot G_k$
	2	$1.35 \cdot G_k$

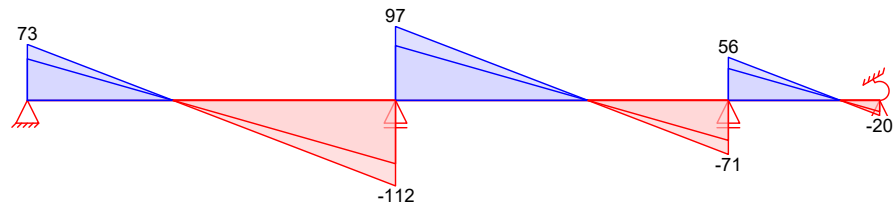
Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen Moment $M_{y,d}$ [kNm]



Querkraft $V_{z,d}$ [kN]



Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M_i [kNm]	max M_i [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
Grundkomb.	B	-50.63	0.00	-24.80	0.00
	C	-24.80	0.00	-6.52	0.00

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

x	Ek	$M_{y,d,o}$ $M_{y,d,u}$ [kNm]	x/d_o x/d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm ²]
[m]						
Feld 1 (L = 3.65 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.50 _e
	1	-	0.001	58.4	-	2.07 _q
0.15 _a	1	7.74	-	-	-	0.50 _e
	2	10.44	0.035	57.7	0.40	2.07 _q
1.44*	1	39.27	-	-	-	-
	2	53.01	0.095	56.2	2.07	2.07
3.50 _a	2	-54.53	0.097	56.1	2.13	2.13
	1	-40.39	-	-	-	0.52 _f
3.65	2	-62.94	0.109	55.8	2.47	2.47
	1	-46.62	-	-	-	-
Feld 2 (L = 3.30 m)						
0.00	2	-62.94	0.109	55.8	2.47	2.47
	1	-46.62	-	-	-	-
0.15 _a	2	-56.81	0.101	56.1	2.22	2.22
	1	-42.08	-	-	-	0.21 _f
1.91*	1	16.05	-	-	-	-
	2	21.67	0.053	57.3	0.83	0.83
3.15 _a	2	-24.80	0.058	57.2	0.95	0.95
	1	-13.07	-	-	-	0.21 _f
3.30	2	-24.80	0.058	57.2	0.95	0.95
	1	-16.99	-	-	-	-
Feld 3 (L = 1.50 m)						
0.00	2	-22.93	0.055	57.2	0.88	0.88
	1	-16.99	-	-	-	-
0.15 _a	2	-19.81	0.050	57.3	0.76	0.76
	1	-14.67	-	-	-	0.03 _f
0.90	1	1.86	-	-	-	-
	2	2.52	0.017	58.1	0.09	0.14 _q
1.11*	1	2.70	-	-	-	-
	2	3.64	0.020	58.0	0.14	0.14 _q
1.35 _a	1	1.61	-	-	-	-
	2	2.18	0.015	58.1	0.08	0.14 _q
1.50	2	-0.23	0.005	58.3	0.01	0.01

1 -0.17 - - - 0.14_q

a: Auflagerrend
*: 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)

Querkraft
Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 3.65 m)						
0.00	2	36.10 _R	18.4	268.06	-	-
0.15 _a	2	36.10 _R	18.4	268.06	-	-
0.73 _v	2	36.10	18.4	268.06	36.49	-
1.44	2	0.23 _R	18.4	268.06	36.49	-
2.92 _v	2	74.89	18.4	268.06	36.49	1.09
3.50 _a	2	74.89 _R	18.4	268.06	-	1.09
3.65	2	74.89 _R	18.4	268.06	-	-

Feld 2

(L = 3.30 m)						
0.00	2	59.65 _R	18.4	268.06	-	-
0.15 _a	2	59.65 _R	18.4	268.06	-	0.87
0.73 _v	2	59.65 _R	18.4	268.06	36.49	0.87
1.91	2	0.08 _R	18.4	268.06	36.49	-
2.57 _v	2	33.54 _R	18.4	268.06	36.49	-
3.15 _a	2	33.54 _R	18.4	268.06	-	-
3.30	2	33.54 _R	18.4	268.06	-	-

Feld 3

(L = 1.50 m)						
0.00	2	19.13 _R	18.4	268.06	-	-
0.15 _a	2	19.13 _R	18.4	268.06	-	-
0.73 _v	2	19.13	18.4	268.06	36.49	-
0.77	2	17.51	18.4	268.06	36.49	-
1.11 _v	2	0.35 _R	18.4	268.06	36.49	-
1.35 _a	2	12.20	18.4	268.06	-	-
1.50	2	19.83	18.4	268.06	-	-

a: Auflagerrend
v: Abstand d vom Auflagerrend
R: Querkraft reduziert

Hinweis

An folgendem Auflager erfolgt die Querkraftbemessung abweichend zu DIN EN 1992-1-1, 6.2.1(8) nicht im Abstand d vom Auflagerrend:

Lager	Seite	Grund
D	links	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]	M _{y,k,min} [kNm]	M _{y,k,max} [kNm]
Einw. G _k				
A	54.40	54.40	0.00	0.00
B	154.97	154.97	0.00	0.00
C	94.33	94.33	0.00	0.00
D	14.69	14.69	0.17	0.17

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis
Ort
**η
[-]**

Expositionsklassen

OK

Biegung

OK

Querkraft

OK

Die erforderliche Bewehrung beträgt:

$$A_{s, \text{erf, unten}} = 2,07 \text{ cm}^2 < A_{s, \text{v orh}} = 2,53 \text{ cm}^2$$

$$A_{s, \text{erf, oben}} = 2,47 \text{ cm}^2 < A_{s, \text{v orh}} = 2,53 \text{ cm}^2$$

Es werden keine Verstärkungsmaßnahmen erforderlich.



Projekt: **Profilschulcampus Ascheberg - Haus A**

Genehmigungsstatik LPH 4

Seite: **4.3-23**

Projekt-Nr.: **8794**

Kap./Pos.: **4.3.2**

4.3.2 Nachweis der neuen Bauteile im 1. Obergeschoss

Pos. 1_110-111-310**Stb.-Podeste, h = 25 cm & Stb.-Treppenläufe, h = 20 cm**Material:

Betonfestigkeitsklasse: C20/25

Betonstahl: B500A

System:

Zweiseitig gelagerte Podeste mit einachsig gespannten Treppenläufen, System s. Ausdrucke

Die Treppenläufe werden in Ortbeton vorgesehen und gelenkig an die Podeste angeschlossen. Es werden keine Tronsolen erforderlich. Im Bestandsmauerwerk in Achse H werden Auflagertaschen (Pos. MW1.1 - MW1.5) vorgesehen.

Die Fugen zum Bestand sind mind. rau auszubilden.

Expositionsklassen:

oben: XC1

unten: XC1

Belastung:

gem. Kap. 2 & Pos. 4.3, siehe auch FE - Lastplan

Mindestbewehrung:

Der Nachweis der Mindestbewehrung erfolgt programmintern.

FE-Netz-Generierung:

Maschenweite des FE-Netzes: 0,30 m x 0,30 m

Im Auflagerbereich von Wandenden und Stützen sowie an den Ecken von Durchbrüchen kommt es zu Verfeinerungen des FE-Netzes.

Schwinden & Kriechen:

Endkriechzahl $\varphi = 2,5$

Endschwinddehnung $\epsilon_{cs} = -0,5\text{‰}$

Bemessung:

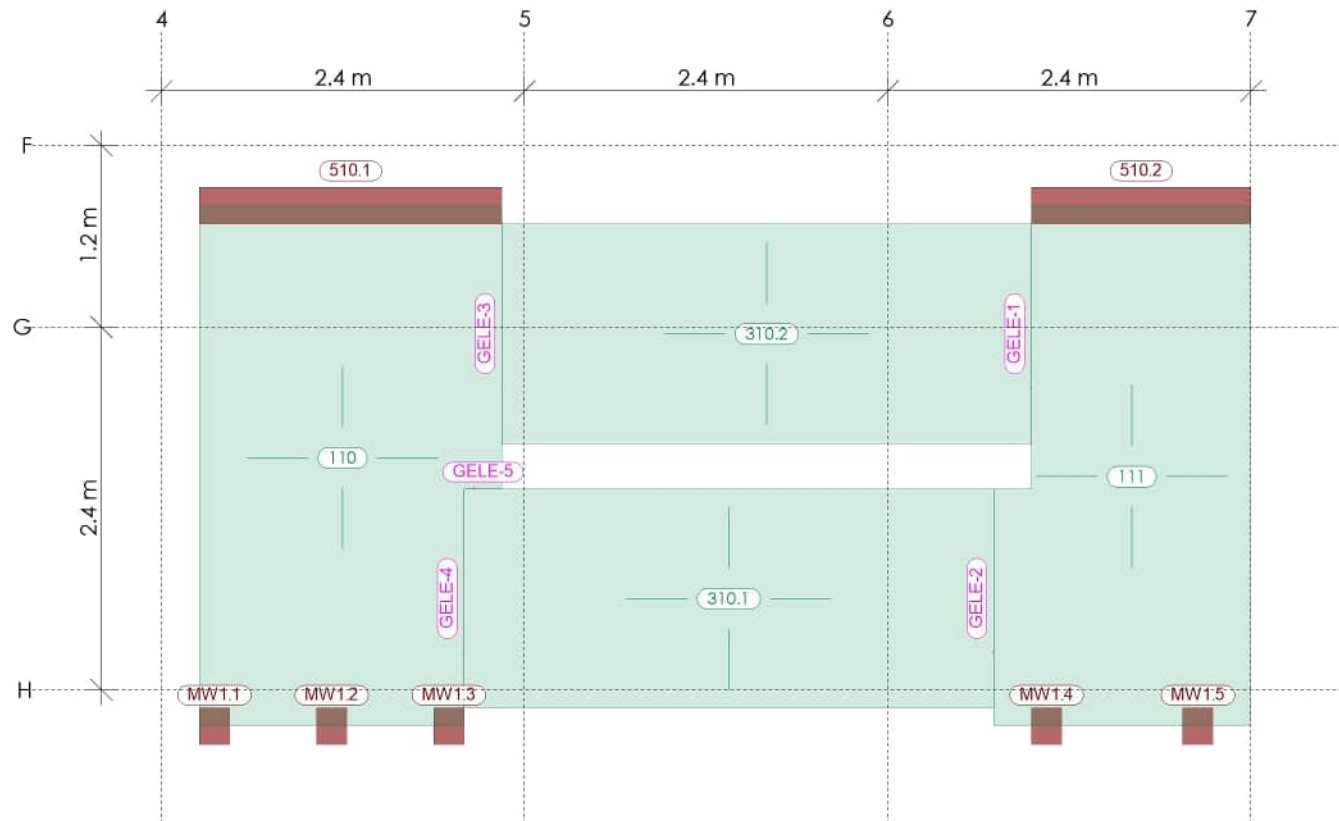
Die Bemessung erfolgt mittels eines FEM-Programms. Aufgrund der geringen Spannweiten wird auf den Nachweis der Rissbreitenbegrenzung verzichtet.

Ausgaben:

- FE – Positionsplan
- Bemessungsoptionen
- FE – Lastplan

- Einwirkungen
- System - Protokoll
- Linienlagerauswertung nach Einwirkungen
- Bewehrungsplots der Decke
- Verformungsplots

Grundbewehrung:**Ø8/150 mm kreuzweise (oben)****Ø10/100 mm kreuzweise (unten)****Zulagen s. Bemessung**



Bauteil-Positionen



Modell 1_110-111-310 Podeste und Treppenläufe 1.OG

Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025
Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

Positionsübersicht

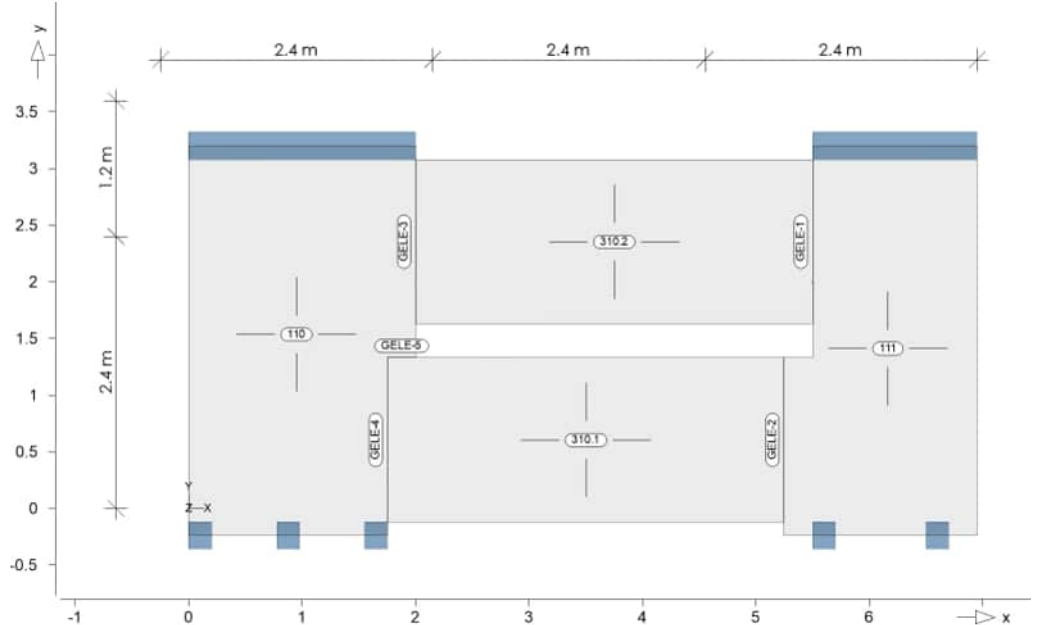
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Längs	Material Quer	Dicke [cm]
110, 111	0.0	iso		C 20/25 Q B 500SA	25.0
310.1, 310.2	0.0	iso		C 20/25 Q 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	KI	Kommentar
110, 111, 310.1, 310.2	oben	XC1	trocken oder ständig nass
	unten	XC1	trocken oder ständig nass

Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
110	6.49	2.00	3.20
		2.00	1.33
		1.75	1.33
		1.75	-0.24
		0.00	-0.24
		0.00	3.20
111	5.38	5.50	3.20
		6.95	3.20
		6.95	-0.24
		5.25	-0.24
		5.25	1.33
		5.50	1.33
310.1	5.08	5.25	-0.12

		1.75	-0.12
		1.75	1.33
		5.25	1.33
310.2	5.08	5.50	3.08
		5.50	1.63
		2.00	1.63
		2.00	3.08

Flächengelenke

Position	$K_{R,r}$	$K_{R,s}$	$K_{T,t}$
GELE-1..GELE-5	frei	fest	fest

Koordinaten

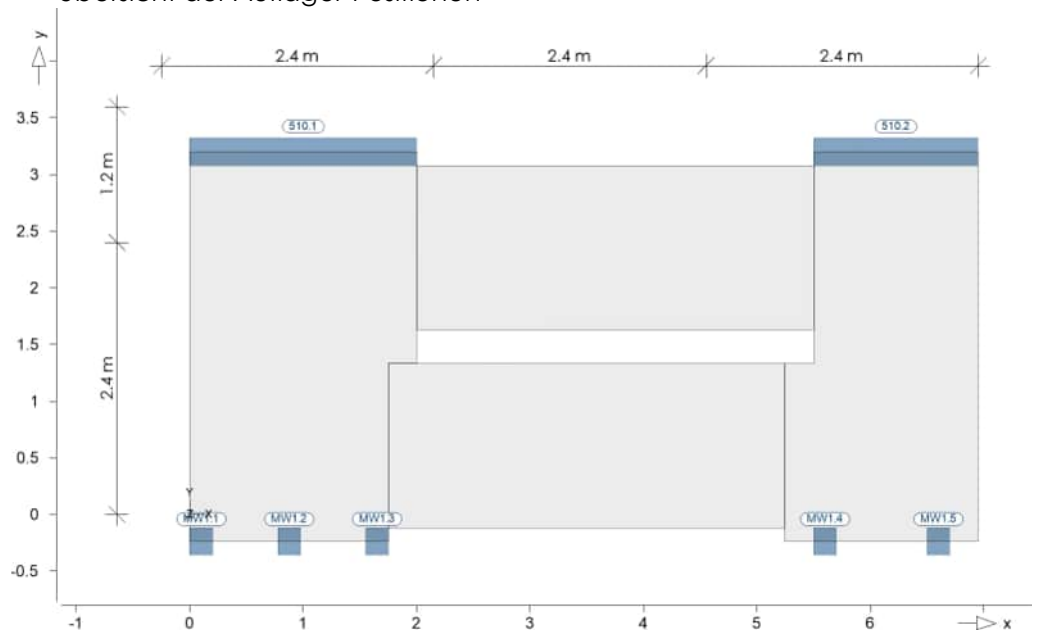
Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
GELE-1	1.45	5.50	1.63
		5.50	3.08
GELE-2	1.45	5.25	-0.12
		5.25	1.33
GELE-3	1.45	2.00	1.63
		2.00	3.08
GELE-4	1.45	1.75	-0.12
		1.75	1.33
GELE-5	0.25	1.75	1.33
		2.00	1.33

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Wandlager

Wandlager-Positionen

Mauerwerk

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
510.1	3.57	2.00	HLzA 12 II	24.0
510.2	3.57	1.45	HLzA 12 II	24.0
MW1.1..MW1.5	3.57	0.20	HLzA 12 II	24.0

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
510.1, 510.2, MW1.1..MW1.5	frei	frei +/-	288579

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
510.1	2.00	0.00 2.00	3.20 3.20
510.2	1.45	5.50 6.95	3.20 3.20
MW1.1	0.20	0.00 0.20	-0.24 -0.24
MW1.2	0.20	0.78 0.98	-0.24 -0.24
MW1.3	0.20	1.55 1.75	-0.24 -0.24
MW1.4	0.20	5.50 5.70	-0.24 -0.24
MW1.5	0.20	6.50 6.70	-0.24 -0.24

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
110, 111, 310.1, 310.2	C 20/25 Q	25.00	30000 12500	20.00 2.20

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]
110, 111, 310.1, 310.2	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Mauerwerk
DIN EN 1996-1-1

Position	Material	Wichte Dichte [kN/m³] [kg/dm³]	E G [N/mm²]	f_k [N/mm²]
510.1, 510.2, MW1.1..MW1.5	HLZA 12 II	16.00 1.40	4293 1717	3.90

Bemessungsoptionen

Bemessungsverlauf

Option für den Bemessungsverlauf

- erforderliche Bewehrung, samt allen Einzelergebnissen

Liefert zusätzliche Informationen über die erforderlichen Bewehrungsmengen aus den einzelnen Nachweisschritten.

Ausgabeformat Kombinationen

Option für die Ausgabe der zugrunde liegenden Kombinationen

- tabellarische Ausgabe auf Einwirkungs niveau

Je Lastfallkombination werden alle Einwirkungen mit ihrem Einwirkungsfaktor und ihrer Einwirkungstypnummer tabellarisch aufgelistet. Welche Lastfälle innerhalb einer Einwirkung beteiligt sind, wird nicht dokumentiert.

Es wurden keine manuellen Definitionen vorgenommen. Bei der Bemessung werden die Kombinationen automatisch vom Programm ermittelt. Dabei wird die Einwirkungstypisierung sowie die Lastgruppendifinition zugrunde gelegt.

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

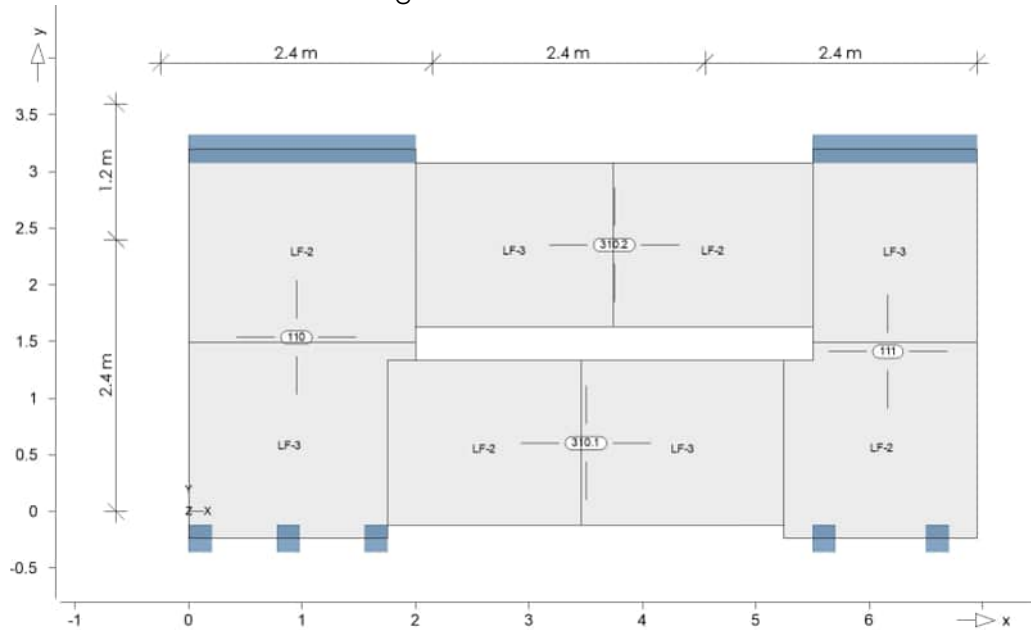
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
110, 111	Gk	LF-1	PGr	6.25
310.1, 310.2	Gk	LF-1	PGr	0.00 _D
D: Eigengewicht wurde für diese Position deaktiviert.				
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
110, 111	Gk	LF-1	PGr	2.00
(a) 310.1, 310.2	Gk	LF-1	PGr	10.04
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m²]
110, 111, 310.1, 310.2	Qk.N	LF-2, LF-3	PGr	5.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a)

Eigengewicht inkl. Treppenstufen	8.04	=	8.04	kN/m²
Ausbaulast	2	=	2.00	kN/m²
		=	10.04	kN/m²

Koordinaten

der Lastfelder Lastfall	Fläche [m²]	x [m]	y [m]
LF-2	2.55	5.50	3.08
		5.50	1.63
		3.74	1.63
		3.74	3.08
LF-2	2.90	6.95	1.49
		6.95	-0.24
		5.25	-0.24
		5.25	1.33
		5.50	1.33
		5.50	1.49
LF-2	2.48	3.46	-0.12
		1.75	-0.12
		1.75	1.33
		3.46	1.33
LF-2	3.42	2.00	3.20
		2.00	1.49
		0.00	1.49
		0.00	3.20
LF-3	2.60	5.25	-0.12
		3.46	-0.12
		3.46	1.33
		5.25	1.33
LF-3	2.48	5.50	3.20
		6.95	3.20
		6.95	1.49
		5.50	1.49
LF-3	2.52	3.74	1.63
		2.00	1.63
		2.00	3.08
		3.74	3.08
LF-3	3.07	2.00	1.49
		2.00	1.33
		1.75	1.33
		1.75	-0.24
		0.00	-0.24
		0.00	1.49

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten Kategorie C - Versammlungsräume

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2, LF-3

Statik-Protokoll

Protokoll der statischen Analyse

Systemwerte

Systemwerte Gesamt

Elemente	Knoten	Gleichungen	Steifigk.	Speicherpl.
279	330	990	39245	306 KB

Berechnung

Statische Berechnung

Erw. Optionen für die Berechnung	Einst.
Knotenoptimierung	ja
Abbruch bei beweglichen Systemen	ja
Konsistente Lasten	ja
Multiprozessor	ja

Lastfälle : 3

Speicher

Speicherplatzbedarf

Arbeitsspeicher	benötigt	vorhanden
Standardverfahren	616 KB	ja

Festpl.	benötigt	vorhanden	Laufwerk: \Pfad
Ergebn.	241 KB	-	"C:\Users\Schwan\..."

Aufbereitung der Struktur : 0 sec

Lösung der statischen Aufgabe

Berechnungszeit : 0 sec

Belastung

Gesamtlast / Gesamtauflagerkraft

Lastfall	Px[kN] Ax[kN]	Py[kN] Ay[kN]	Pz[kN] Az[kN]
LF-1	0.00	0.00	-199.82
	0.00	0.00	199.82
LF-2	0.00	0.00	-56.75
	0.00	0.00	56.75
LF-3	0.00	0.00	-53.34
	0.00	0.00	53.34
Summe	0.00	0.00	-309.91
	0.00	0.00	309.91

Aufbau der Ergebnisse : 0 sec

Ende der statischen Analyse

Gesamtdauer : 1 sec



Projekt: **Profilschulcampus Ascheberg - Haus A**

Genehmigungsstatik LPH 4

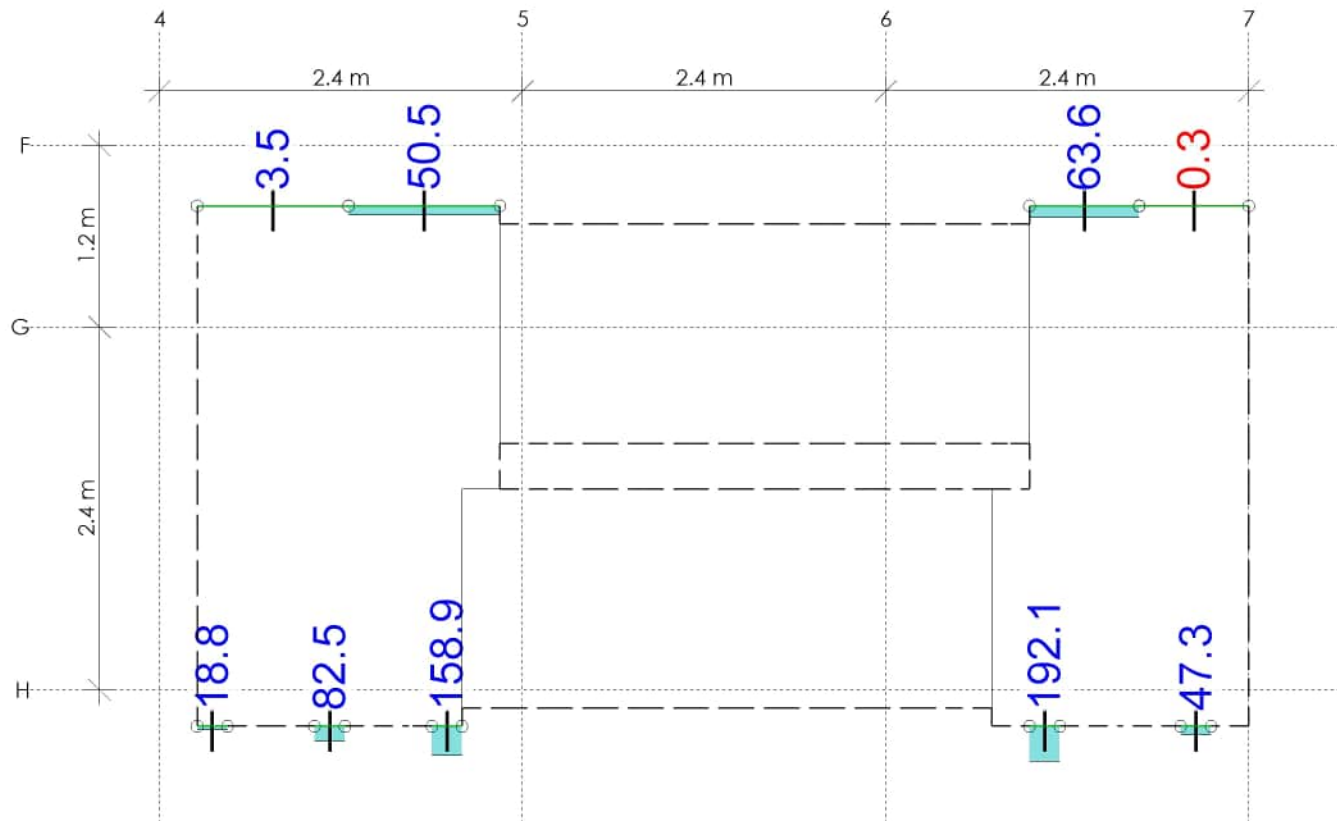
Seite: **4.3-33**

Projekt-Nr.: **8794**

Kap./Pos.: **1_110-111-310**

*** Berechnung erfolgreich abgeschlossen ***

Auflagerkräfte



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maximum

Max = 192.1, Min = -0.3

Ausgleich über Abschnitte

aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)



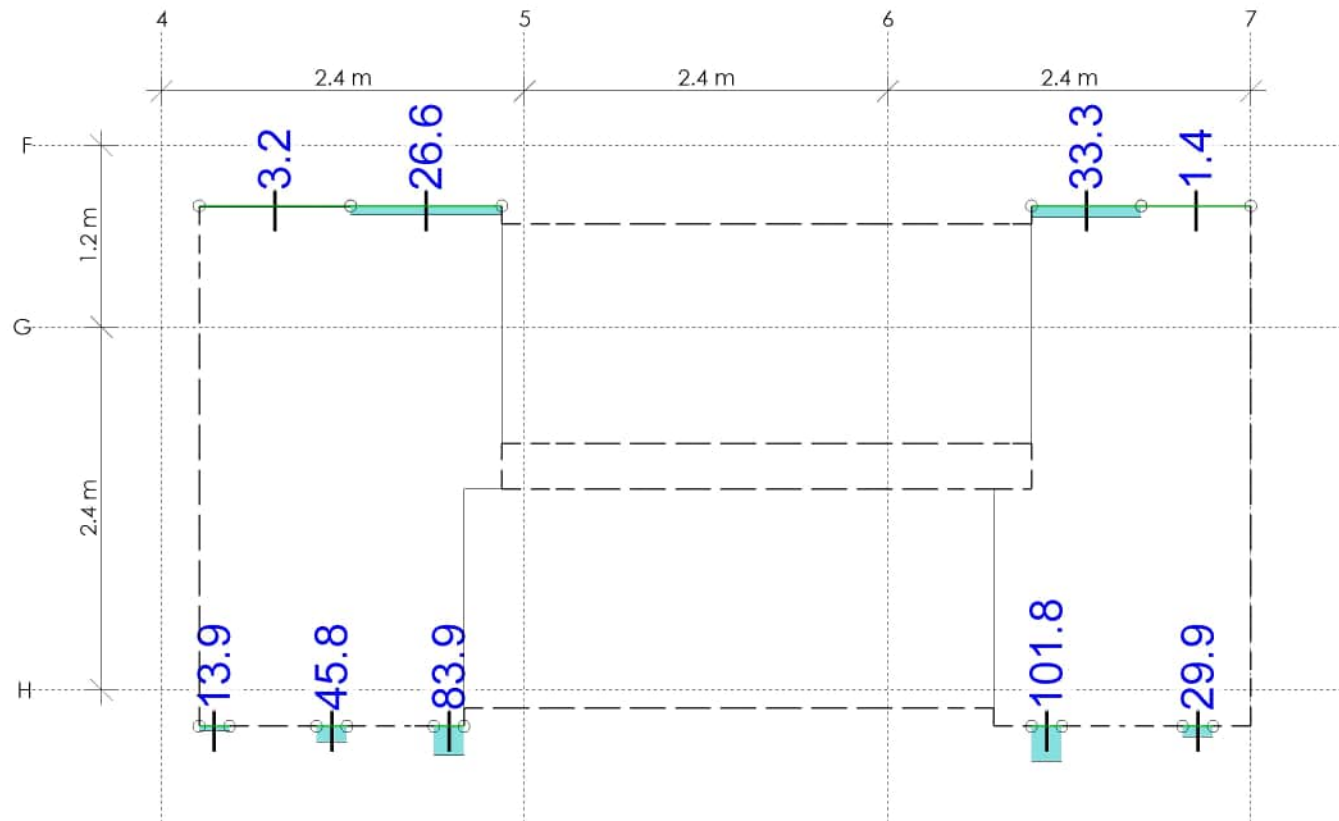
Modell 1_110-111-310 Podeste und Treppenläufe 1.OG

Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025
Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.3-35



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maximum

Max = 101.8, Min = 1.4

Ausgleich über Abschnitte

aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)



Modell 1_110-111-310 Podeste und Treppenläufe 1.OG

Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025
Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.3-36

Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

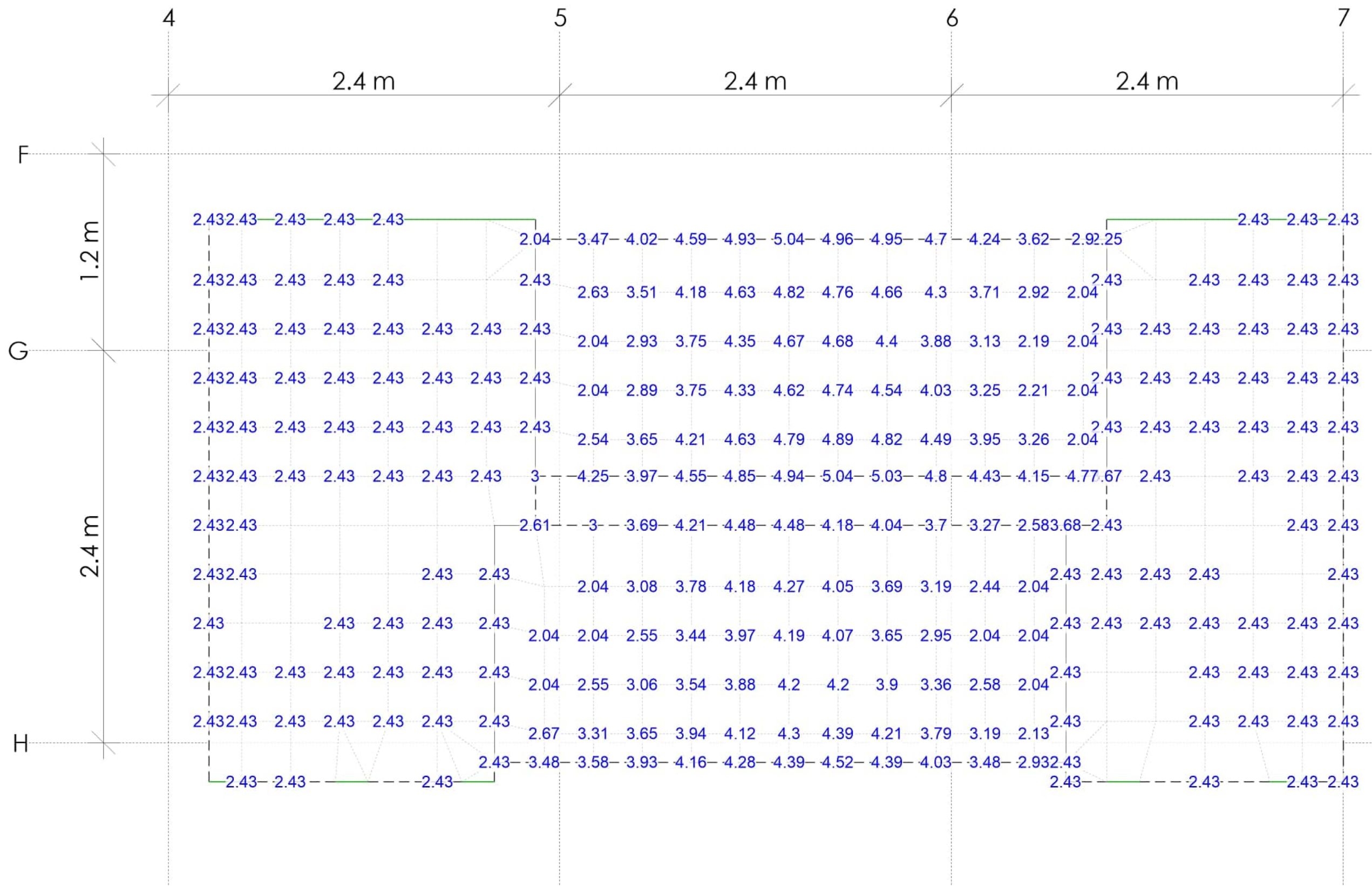
Tabelle

Tabellarische Ausgabe der Auflagerkräfte

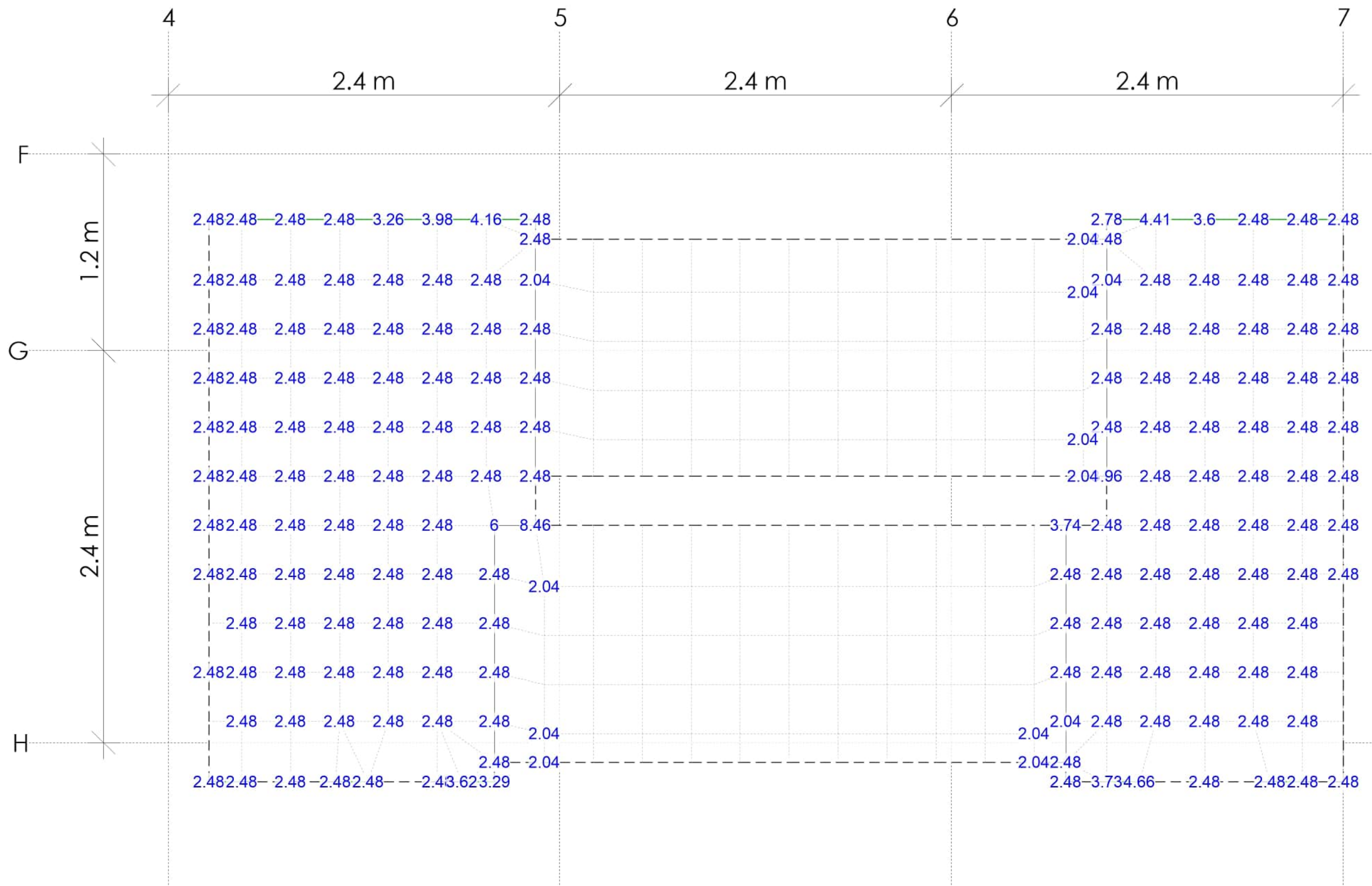
lokal, F, t-Achse

	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]
510.1	(L = 2.00 m)					
	Gk	-20.77	27.01	74.79	54.02	0.59
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-8.80	14.94	38.68	29.88	0.53
510.2	(L = 1.45 m)					
	Gk	95.21	31.65	-31.92	45.89	-0.49
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		49.06	17.36	-14.35	25.17	-0.44
MW1.1	(L = 0.20 m)					
	Gk	15.53	18.83	22.13	3.77	0.01
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		12.23	13.88	15.54	2.78	0.00
MW1.2	(L = 0.20 m)					
	Gk	78.99	82.51	86.03	16.50	0.00
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		44.01	45.77	47.53	9.15	0.00
MW1.3	(L = 0.20 m)					
	Gk	154.43	158.86	163.29	31.77	0.00
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		81.71	83.92	86.14	16.78	0.00
MW1.4	(L = 0.20 m)					
	Gk	198.93	192.08	185.23	38.42	0.00
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		105.18	101.76	98.35	20.35	0.00
MW1.5	(L = 0.20 m)					
	Gk	52.74	47.26	41.79	9.45	0.00
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		32.59	29.89	27.18	5.98	0.00

Bemessung (GZT+GZG)

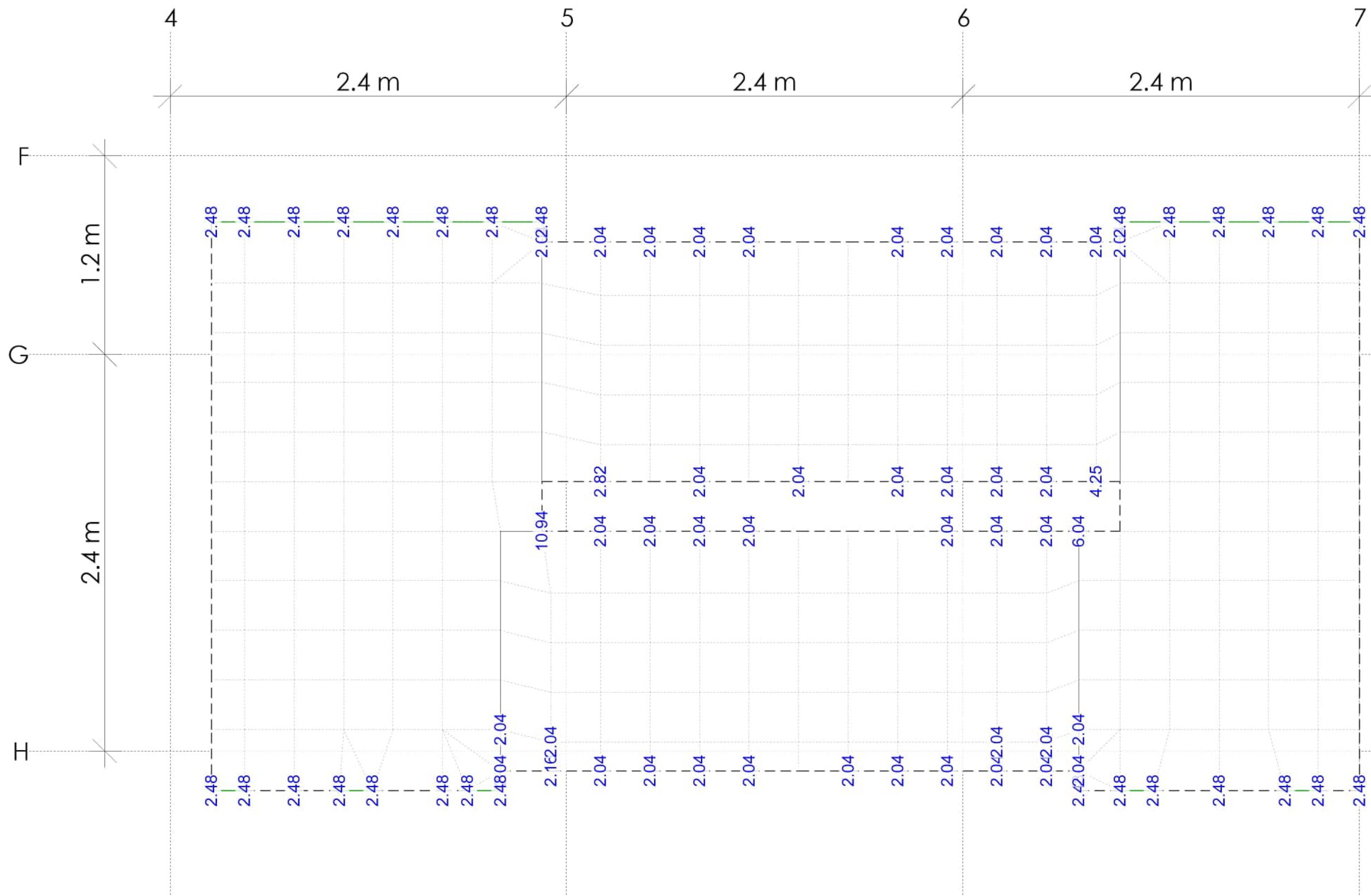


Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung as,erf	 Münster Hamburg Halle/Saale Berlin	Modell	1_110-111-310 Podeste und Treppenläufe 1.OG	Maßstab: 1:25
Max = 5.04 (Kn. 262), Min = 0 (Kn. 5) Bew.-Abstand d' = 40 mm Beton C 20/25 Bauteildicke h = 20.00...25.00 cm	aus allen Nachweisen r-Richtung unten in [cm²/m]		Bauvorhaben	8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025 Profilschulcampus Ascheberg - Haus A	
			mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern		Seite 4.3-38

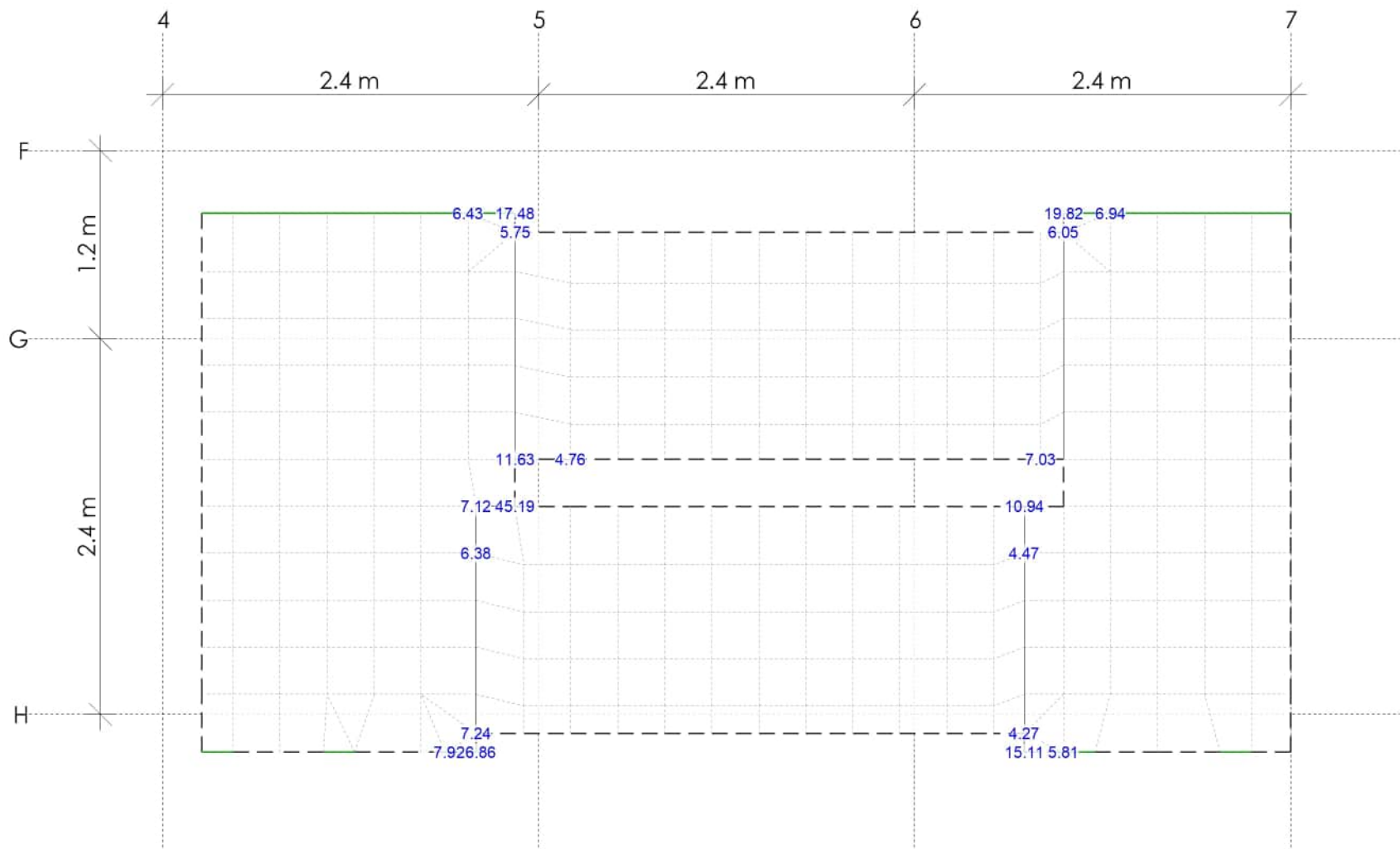


Flächenbemessung	Erforderliche Bewehrung as,erf	 Münster Hamburg Halle/Saale Berlin	Modell	1_110-111-310 Podeste und Treppenläufe 1.OG	Maßstab: 1:25
Max = 8.46 (Kn. 2), Min = 0 (Kn. 16) Bew.-Abstand d' = 40...45 mm Beton C 20/25			Bauvorhaben	8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025 Profilschulcampus Ascheberg - Haus A	
Bauteildicke h = 20.00...25.00 cm	aus allen Nachweisen r-Richtung oben in [cm²/m]		mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern		

mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2024 - mb AEC Software GmbH



Flächenbemessung		Erforderliche Bewehrung as,erf		 Münster Hamburg Halle/Saale Berlin	Modell	1_110-111-310 Podeste und Treppenläufe 1.OG		Maßstab: 1:25
Max = 10.94 (Kn. 2), Min = 0 (Kn. 17) Bew.-Abstand d' = 40...45 mm Beton C 20/25 Bauteildicke h = 20.00...25.00 cm		aus allen Nachweisen s-Richtung oben in [cm²/m]			Bauvorhaben	8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025 Profilschulcampus Ascheberg - Haus A		
					mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern			Seite 4.3-41



Querkraftbemessung

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

Max = 45.19, Min = 0



Modell 1_110-111-310 Podeste und Treppenläufe 1.OG

Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025
Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:40

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.3-42



Projekt: **Profilschulcampus Ascheberg - Haus A**

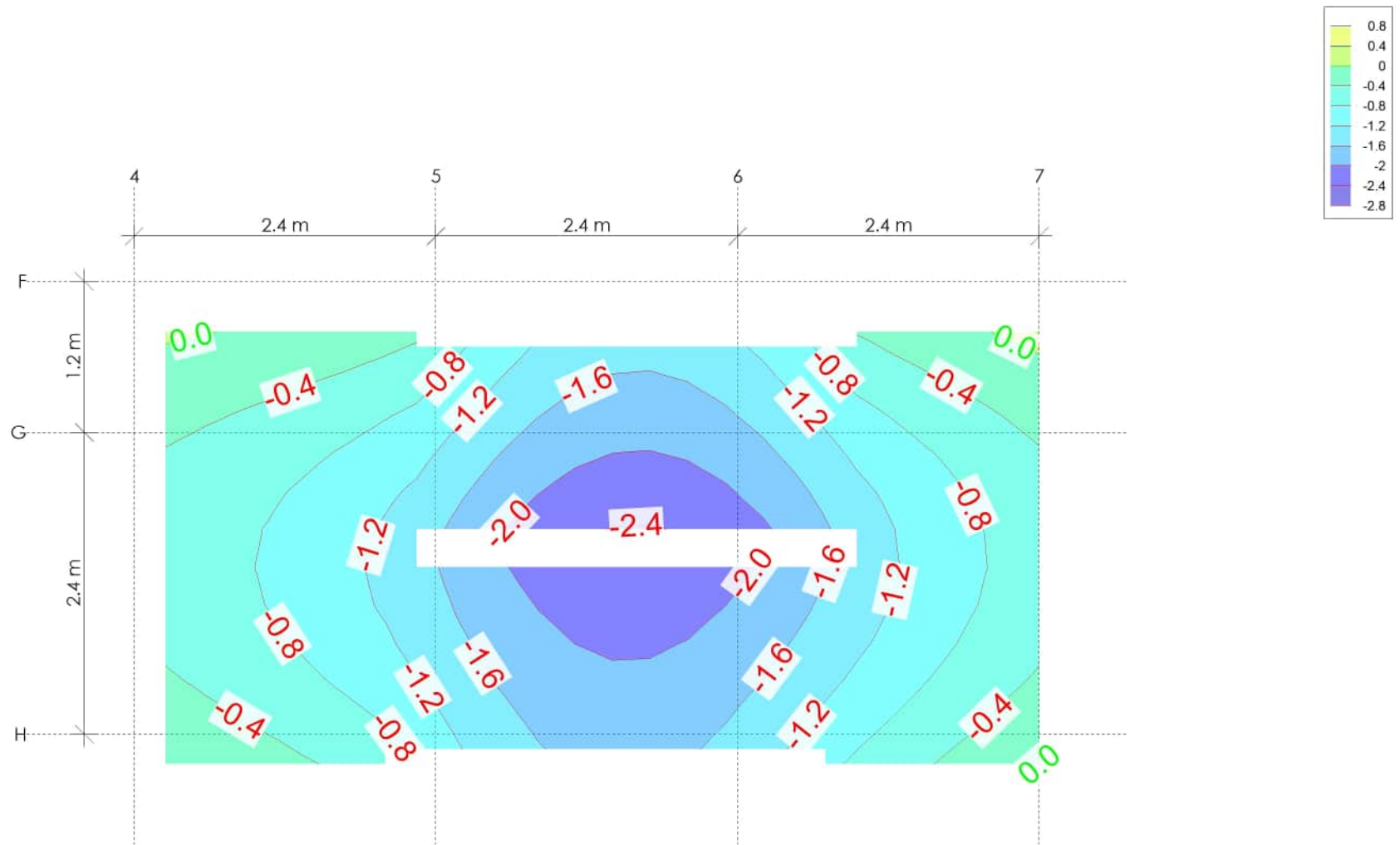
Genehmigungsstatik LPH 4

Seite: **4.3-43**

Projekt-Nr.: **8794**

Kap./Pos.: **1_110-111-310**

Verformungen



Verformungen

in [mm]
aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
Minimum

uz: Max = 0.1 (Kn. 96), Min = -2.4 (Kn. 262), Step = 0.4



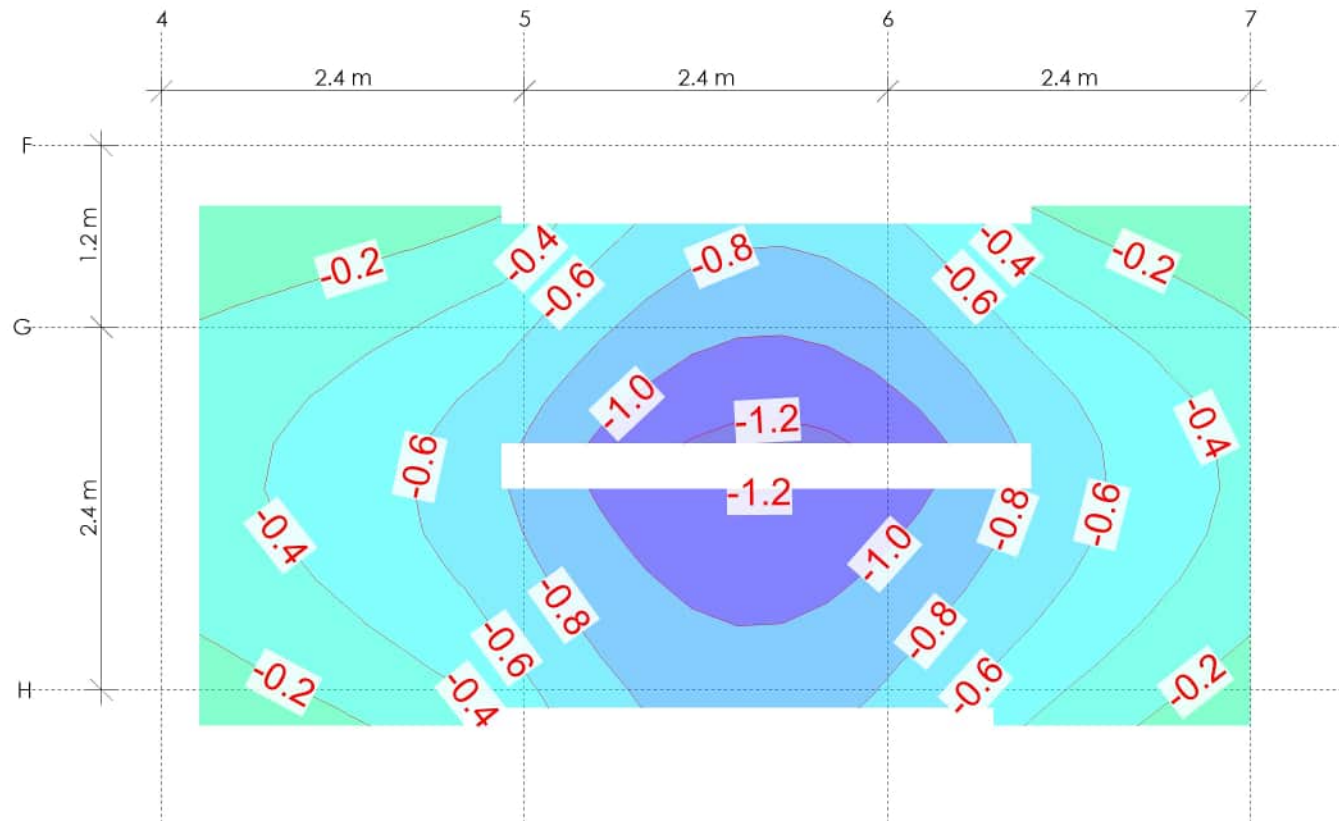
Modell 1_110-111-310 Podeste und Treppenläufe 1.OG

Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025
Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.3-44



Verformungen

in [mm]
 aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
 Minimum
 uz: Max = 0.0 (Kn. 6), Min = -1.3 (Kn. 262), Step = 0.2



Modell 1_110-111-310 Podeste und Treppenläufe 1.OG
 Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025
 Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.3-45

Hinweis Querkraftbewehrung

Es wird keine Querkraftbewehrung erforderlich. Bei den ausgegebenen Querkraftwerten handelt es sich um singuläre Stellen infolge dreiecksförmiger FE-Netz-Generierung.

Nachweis der Verformung

Der Nachweis der Verformung wird im quasi-ständigen Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit geführt. Auf der sicheren Seite liegend wird auf den Ansatz von Kombinationsbeiwerten verzichtet:

$$w_{v\text{ orh,I}} = w_{gk} + w_{qk}$$

Die elastischen Verformungen $w_{v\text{ orh,I}}$ werden mit dem Faktor 4 multipliziert, um die Einflüsse aus Kriechen und Schwinden zu erfassen.

$$\begin{aligned} w_{v\text{ orh,I}} &= 2,4 + 1,3 &&= 3,7 \text{ mm} \\ w_{v\text{ orh,II}} &= 4 * 3,7 &&= 14,8 \text{ mm} \\ w_{zul} &= L/250 \\ &= 3500/250 &&= 14,0 \text{ mm} \approx w_{v\text{ orh,II}} \quad \text{OK!} \end{aligned}$$

Pos. 1_210

Stahlträger HEB 100

Hinweis zur Auflagerung:

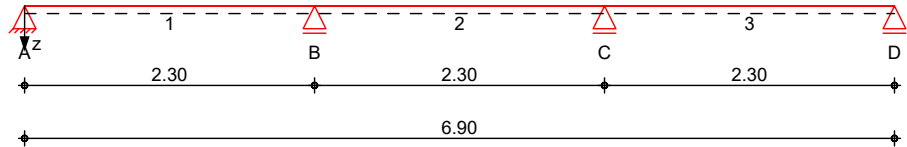
Pos. 1_210 wird auf Pos. 1_211 aufgelagert und ist konstruktiv o. w. N. in ihrer Lage zu sichern.

System

Mehrfeldträger

System z-Richtung

M 1:60


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1-3	2.30	0.0	fest	S 235	HEB 100

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	frei
B	2.30	10.0	fest	fest	frei
C	4.60	10.0	fest	fest	frei
D	6.90	10.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-3	HEB 100	26.0	0.20

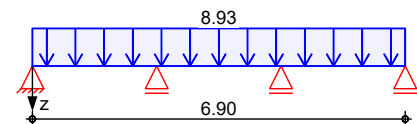
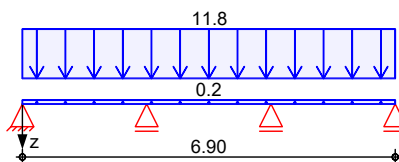
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	6.90		0.20	0.0
(a) 1		0.00	6.90		11.75	0.0
(b) 1		0.00	6.90		8.93	0.0

(a)

aus Pos. ' 101' B (Fz), Gk (max)

11.750 = 11.75 kN/m

(b)

aus Pos. ' 101' B (Fz), Qk.N (max)

8.930 = 8.93 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	1.00 * Gk
2	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N

	3	1.35*Gk	(2) +1.50*Qk.N
	4	1.35*Gk	(1,3) +1.50*Qk.N
	5	1.00*Gk	(2) +1.50*Qk.N
	6	1.35*Gk	(1,3) +1.50*Qk.N
	7	1.00*Gk	(1,2) +1.50*Qk.N
	8	1.35*Gk	(3) +1.50*Qk.N
	9	1.00*Gk	(2,3) +1.50*Qk.N
selten	10	1.00*Gk	(1) +1.00*Qk.N
	11	1.00*Gk	(1,3) +1.00*Qk.N
	12	1.00*Gk	(2) +1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

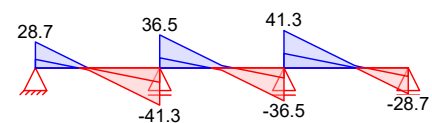
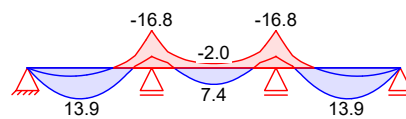
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]


Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$M_{y,d,min}$	Ek	$M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek	$V_{z,d,max}$	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	2	0.00	3	9.46	2	28.71	3
	1.00	3.48	2	13.94	3	-2.88	6	-0.44	7
	2.30	-16.80	6	-5.14	7	-41.27	6	-15.98	7
Feld 2	0.00	-16.80	6	-5.14	7	11.18	7	36.53	6
	1.10	-1.98	5	7.41	4	-1.97	7	4.04	6
	2.30	-16.80	8	-5.14	9	-36.53	8	-11.18	9
Feld 3	0.00	-16.80	8	-5.14	9	15.98	9	41.27	8
	1.30	3.48	2	13.94	3	0.44	9	2.88	8
	2.30	0.00	2	0.00	3	-28.71	3	-9.46	2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d T_d $\sigma_{v,d}$	η
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
Feld 1	(L = 2.30 m)						
	0.00	3	1/1	0.00	28.71	0.00 55.40	0.41

					95.96	
0.96	3	1/2	13.95	0.21	155.23	0.66
					0.11	
					155.23	
1.06	3	1/2	13.83	-2.69	153.87	0.65
					1.35	
					153.89	
2.23	6	1/2	-13.81	-39.07	153.66	0.67
					19.54	
					157.34	
2.30	6	1/2	-16.80	-41.27	186.92	0.81 *
					20.63	
					190.30	

Feld 2

(L = 2.30 m)						
0.00	6	1/2	-16.80	36.53	186.92	0.81 *
					18.27	
					189.58	
1.15	4	1/2	7.45	0.00	82.86	0.35
					0.00	
					82.86	
2.30	8	1/2	-16.80	-36.53	186.92	0.81
					18.27	
					189.58	

Feld 3

(L = 2.30 m)						
0.00	8	1/2	-16.80	41.27	186.92	0.81 *
					20.63	
					190.30	
0.07	8	1/2	-13.81	39.07	153.66	0.67
					19.54	
					157.34	
1.24	3	1/2	13.83	2.69	153.87	0.65
					1.35	
					153.89	
1.34	3	1/2	13.95	-0.21	155.23	0.66
					0.11	
					155.23	
2.30	3	1/1	0.00	-28.71	0.00	0.41
					55.40	
					95.96	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 2.30 GL

Feld 2

0.00 GL, 2.30 GL

Feld 3

0.00 GL, 2.30 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

 $Z_p = -5.00$ cm

Teilsicherheitsbeiwert:

 $\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

x	Ek	KL _y	C _{my}	N _{cr}	c ²	C ₁	$\bar{\lambda}_{LT}$
[m]		KL _z	C _{mz}	M _{cr}	[cm ²]	[-]	χ_{LT}
		[-]	[-]	[kN(m)]			[-]

Feld 1

(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)

0.00	1	KL b	-	654.30	135	1.54	0.48
------	---	------	---	--------	-----	------	------

		-	-	89.97			0.97
0.80	4	KL b	-	654.30	135	2.82	0.40
		-	-	134.26			1.00
0.90	6	KL b	-	654.30	135	1.73	0.46
		-	-	98.18			0.97
1.00	3	KL b	-	654.30	135	1.20	0.53
		-	-	74.22			0.95
2.30	6	KL b	-	654.30	135	1.73	0.46
		-	-	98.18			0.97

Feld 2

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)

0.00	6	KL b	-	654.30	135	3.76	0.37
		-	-	155.48			1.00
0.90	7	KL b	-	654.30	135	4.49	0.36
		-	-	167.60			1.00
1.10	8	KL b	-	654.30	135	3.76	0.37
		-	-	155.48			1.00
1.20	4	KL b	-	654.30	135	2.09	0.43
		-	-	111.79			0.99
1.40	9	KL b	-	654.30	135	4.49	0.36
		-	-	167.60			1.00
2.30	8	KL b	-	654.30	135	3.76	0.37
		-	-	155.48			1.00

Feld 3

(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)

0.00	8	KL b	-	654.30	135	1.73	0.46
		-	-	98.18			0.97
1.30	3	KL b	-	654.30	135	1.20	0.53
		-	-	74.22			0.95
1.40	8	KL b	-	654.30	135	1.73	0.46
		-	-	98.18			0.97
1.50	4	KL b	-	654.30	135	2.82	0.40
		-	-	134.26			1.00
2.30	1	KL b	-	654.30	135	1.54	0.48
		-	-	89.97			0.97

Nachweis

x	Ek	k _{yy}	k _{yz}	M _{y,d}	M _{z,d}	f	η
[m]		k _{zy}	k _{zz}	M _{y,Rd}	M _{z,Rd}	χ _{LTmod}	[-]
		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)							
0.00	1	-	-	-	-	0.92	0.00
		-	-	19.21	7.16	1.00	
0.80	4	-	-	5.48	-	0.86	0.29
		-	-	19.21	7.16	1.00	
0.90	6	-	-	12.03	-	0.91	0.63
		-	-	19.21	7.16	1.00	
1.00	3	-	-	13.94	-	0.96	0.74
		-	-	19.21	7.16	0.98	
2.30	6	-	-	-16.80	-	0.91	0.87 *
		-	-	19.21	7.16	1.00	

Feld 2

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)

0.00	6	-	-	-16.80	-	0.85	0.87
		-	-	19.21	7.16	1.00	
0.90	7	-	-	0.08	-	0.84	0.00
		-	-	19.21	7.16	1.00	
1.10	8	-	-	5.77	-	0.85	0.30

		-	-	19.21	7.16	1.00	
1.20	4	-	-	7.41	-	0.89	0.39
		-	-	19.21	7.16	1.00	
1.40	9	-	-	0.08	-	0.84	0.00
		-	-	19.21	7.16	1.00	
2.30	8	-	-	-16.80	-	0.85	0.87 *
		-	-	19.21	7.16	1.00	

Feld 3

(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)

0.00	8	-	-	-16.80	-	0.91	0.87 *
		-	-	19.21	7.16	1.00	
1.30	3	-	-	13.94	-	0.96	0.74
		-	-	19.21	7.16	0.98	
1.40	8	-	-	12.03	-	0.91	0.63
		-	-	19.21	7.16	1.00	
1.50	4	-	-	5.48	-	0.86	0.29
		-	-	19.21	7.16	1.00	
2.30	1	-	-	-	-	0.92	0.00
		-	-	19.21	7.16	1.00	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w _z [mm]	w _{res} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	1.06	11	5.05	5.05	l/300 =	7.67	0.66
Feld 2	1.15	12	1.97	1.97	l/300 =	7.67	0.26
Feld 3	1.24	11	5.05	5.05	l/300 =	7.67	0.66

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	11.00	11.00
	B	30.24	30.24
	C	30.24	30.24
	D	11.00	11.00
Einw. Qk.N	A	-1.03	9.24
	B	-2.05	24.65
	C	-2.05	24.65
	D	-1.03	9.24

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x		η
		[m]		[-]
Nachweis E-E	Feld 1	2.30	OK	0.81
Stabilität	Feld 2	0.00	OK	0.87

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit



Projekt: **Profilschulcampus Ascheberg - Haus A**

Genehmigungsstatik LPH 4

Seite: **4.3-52**

Projekt-Nr.: **8794**

Kap./Pos.: **1_210**

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 3	1.24	OK	0.66

Pos. 1_211

Stahlträger HEM 140

Hinweis:

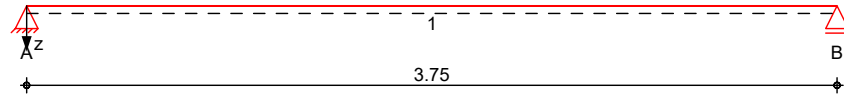
Die Auflagerung erfolgt in den Mauerwerkswänden in Achse H & I, hier werden entsprechende Auflageraschen geschaffen, vgl. auch Nachweis der Teilflächenpressung des Mauerwerks. Die erforderliche Auflagertiefe beträgt 15 cm. Vorhanden ist im Bestand ein HLz 150 / II + III, das entspricht Steinfestigkeitsklasse 12 sowie MG2,5.

System

Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:35



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.75	0.0	fest	S 235	HEM 140

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	15.0	Mauerw.	fest	frei
B	3.75	15.0	Mauerw.	fest	frei

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	0.00	3.30	HLzA 12/M2,5
B	0.00	3.30	HLzA 12/M2,5

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

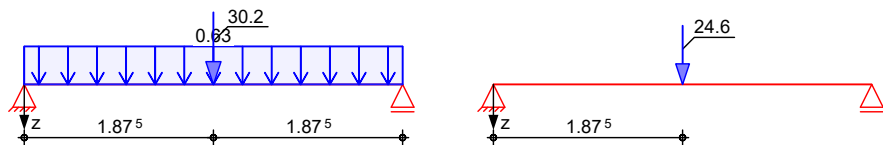
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEM 140	80.6	0.63

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	3.75		0.63	0.0

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
(a) 1		1.88	30.24	0.0
(b) 1		1.88	24.65	0.0

(a) aus Pos. '1_210' B (Fz), Gk (max) 30.244 = 30.24 kN

(b) aus Pos. '1_210' B (Fz), Qk.N (max) 24.647 = 24.65 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
selten	3	1.00*Gk
	4	1.00*Gk +1.00*Qk.N

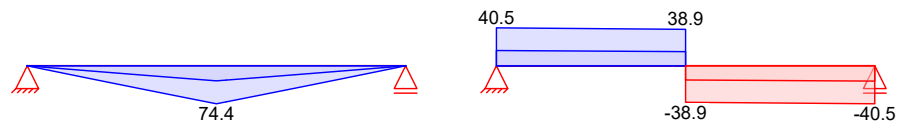
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]


Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	16.31	1	40.50	2
	1.88	29.47	1	74.44	2	15.12	1	38.90	2
	1.88	29.47	1	74.44	2	-38.90	2	-15.12	1
	3.75	0.00	1	0.00	2	-40.50	2	-16.31	1

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993, DIN EN 1996

Quersch.-klasse

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Feld 1	(L = 3.75 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	40.50	0.00 23.39 40.51	0.17
	1.88	2	1/2	74.44	-38.90	181.12 5.96 181.41	0.77 *
	3.75	2	1/1	0.00	-40.50	0.00 23.39 40.51	0.17

Stabilität
Nachweis der Stabilität
Festhaltungen
x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 1.88, 3.75 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Bezugsschlankheitsgrad:

 $\lambda_1 = 93.91$

Trägheitsrad. des Gurtcs:

 $i_{f,z} = 4.03$ cm

Vereinfachter Nachweis

Feld 1

Ek	Abs.	Lc [m]	k _c	vorh λ	zul λ	χ	maxM [kNm]	η
2	1	1.88	0.74	0.37	0.59	-	74.44	0.63
2	2	1.88	0.74	0.37	0.59	-	74.44	0.63 *

Mauerwerksauflager

Abs. 6.1.3

Nachweis der Auflagerpressung nach DIN EN 1996

Lager	Ek	β [-]	A _b [cm ²]	f _d [N/mm ²]	N _{Ed,c} [kN]	N _{Rd,c} [kN]	η [-]
A-B	2	1.00	219.0 _A	2.21	40.50	48.43	0.84

A: Nachweis in vertikaler Richtung

Nachweise (GZG)
Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993
Verformungsnachweis
max. Verformungen

	x [m]	Ek	w _z [mm]	w _{res} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	1.88	4	8.96	8.96	l/300 =	12.50	0.72

Auflagerkräfte
Charakteristische Auflagerkräfte
Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	A	16.31	16.31
	B	16.31	16.31
Einw. Q _{k,N}	A	12.32	12.32
	B	12.32	12.32

Zusammenfassung
Zusammenfassung der Nachweise
Nachweise (GZT)
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Mauerwerksaufl.	Lager A	0.00	OK	0.84
Nachweis E-E	Feld 1	1.88	OK	0.77
Stabilität	Feld 1	1.88	OK	0.63

Nachweise (GZG)
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.88	OK	0.72

Pos. 1_212

Stahlträger IPE 80

Hinweis zur Auflagerung:

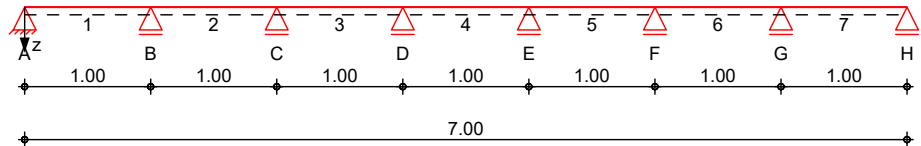
Pos. 1_212 wird auf Pos. 1_213 aufgelagert und ist konstruktiv o. w. N. in ihrer Lage zu sichern.

System

Mehrfeldträger

System z-Richtung

M 1:60


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1-7	1.00	0.0	fest	S 235	IPE 80

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	frei
B	1.00	10.0	fest	fest	frei
C	2.00	10.0	fest	fest	frei
D	3.00	10.0	fest	fest	frei
E	4.00	10.0	fest	fest	frei
F	5.00	10.0	fest	fest	frei
G	6.00	10.0	fest	fest	frei
H	7.00	10.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-7	IPE 80	7.6	0.06

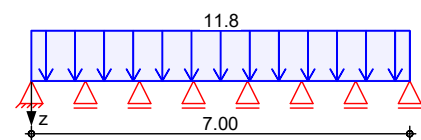
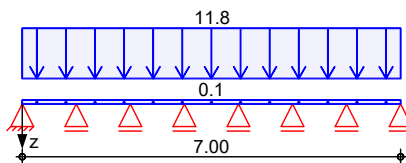
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	7.00		0.06	0.0
(a) 1		0.00	7.00		11.75	0.0
(b) 1		0.00	7.00		11.75	0.0

(a)

aus Pos. ' 103' B (Fz), Gk (max)

11.750 = 11.75 kN/m

(b)

aus Pos. ' 103' B (Fz), Qk.N (max)

11.750 = 11.75 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,6)
	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5,7)
	4	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,2,4,6)
	5	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (3,5,7)
	6	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5,7)
	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,6)
	8	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5,7)
	9	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,4,6)
	10	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,3,5,7)
	11	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,4,6)
	12	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,4,6)
	13	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,5,7)
	14	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,5,7)
	15	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,6)
	16	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5,6)
	17	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,7)
	18	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5,6)
	19	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,7)
	20	1.35*Gk	+1.50*Qk.N (2,4,6,7)
	21	1.00*Gk	+1.50*Qk.N (1,3,5)
selten	22	1.00*Gk	
	23	1.00*Gk	+1.00*Qk.N (1,3,5,7)
	24	1.00*Gk	+1.00*Qk.N (2,4,6)

Bem.-schnittgrößen

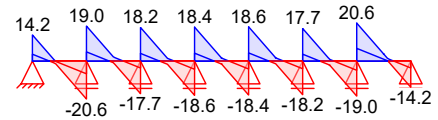
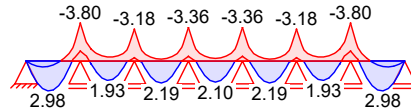
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]


Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	2	0.00	3	3.73	2	14.17	3
	0.40	0.55	2	2.98	3	-1.02	7	0.77	6
	1.00	-3.80	4	-1.00	5	-20.58	4	-6.90	5
Feld 2	0.00	-3.80	4	-1.00	5	4.99	5	18.98	4
	0.50	-0.41	6	1.93	7	-1.00	8	2.28	9
	1.00	-3.18	10	-0.33	11	-17.67	10	-3.74	11
Feld 3	0.00	-3.18	10	-0.33	11	4.16	11	18.21	10
	0.50	-0.19	2	2.19	3	-1.78	12	1.47	13
	1.00	-3.36	12	-0.47	13	-18.57	12	-4.44	13
Feld 4	0.00	-3.36	12	-0.47	13	4.29	13	18.40	12
	0.50	-0.27	6	2.10	7	-1.61	13	1.61	12
	1.00	-3.36	14	-0.47	15	-18.40	14	-4.29	15
Feld 5	0.00	-3.36	14	-0.47	15	4.44	15	18.57	14
	0.50	-0.19	2	2.19	3	-1.47	15	1.78	14
	1.00	-3.18	18	-0.33	19	-18.21	18	-4.16	19
Feld 6	0.00	-3.18	18	-0.33	19	3.74	19	17.67	18
	0.50	-0.41	6	1.93	7	-2.28	17	1.00	16
	1.00	-3.80	20	-1.00	21	-18.98	20	-4.99	21
Feld 7	0.00	-3.80	20	-1.00	21	6.90	21	20.58	20
	0.60	0.55	2	2.98	3	-0.77	6	1.02	7
	1.00	0.00	2	0.00	3	-14.17	3	-3.73	2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Nachweis E-E

Abs. 6.2

	x [m]	Ek	QS/ PKt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d T_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	(L = 1.00 m)						
	0.00	3	1/1	0.00	14.17	0.00 54.00 93.53	0.40
	0.44	3	1/2	2.99	-0.52	149.32 0.56 149.32	0.64
	0.46	3	1/2	2.96	-1.33	148.19 1.43 148.21	0.63
	0.92	4	1/3	-2.19	-17.76	81.32 57.84	0.55

						129.04	
	1.00	4	1/2	-3.80	-20.58	189.79	0.82 *
						22.10	
						193.61	
Feld 2	(L = 1.00 m)						
	0.00	4	1/2	-3.80	18.98	189.79	0.82 *
						20.38	
						193.04	
	0.39	7	1/2	1.66	4.32	82.97	0.35
						4.64	
						83.36	
	0.51	7	1/2	1.94	0.22	96.81	0.41
						0.24	
						96.81	
	0.52	7	1/2	1.94	0.17	96.82	0.41
						0.19	
						96.82	
	1.00	10	1/2	-3.18	-17.67	159.16	0.69
						18.97	
						162.51	
Feld 3	(L = 1.00 m)						
	0.00	10	1/2	-3.18	18.21	159.16	0.69
						19.56	
						162.72	
	0.50	3	1/2	2.19	-0.06	109.58	0.47
						0.06	
						109.58	
	0.68	3	1/2	1.63	-6.14	81.51	0.35
						6.59	
						82.30	
	1.00	12	1/2	-3.36	-18.57	168.18	0.73 *
						19.94	
						171.69	
Feld 4	(L = 1.00 m)						
	0.00	12	1/2	-3.36	18.40	168.18	0.73 *
						19.76	
						171.62	
	0.50	7	1/2	2.10	0.00	105.20	0.45
						0.00	
						105.20	
	1.00	14	1/2	-3.36	-18.40	168.18	0.73
						19.76	
						171.62	
Feld 5	(L = 1.00 m)						
	0.00	14	1/2	-3.36	18.57	168.18	0.73 *
						19.94	
						171.69	
	0.32	3	1/2	1.63	6.14	81.51	0.35
						6.59	
						82.31	
	0.50	3	1/2	2.19	0.06	109.58	0.47
						0.06	
						109.58	

Feld 6

1.00	18	1/2	-3.18	-18.21	159.16 19.56 162.72	0.69
<hr/>						
(L = 1.00 m)						
0.00	18	1/2	-3.18	17.67	159.16 18.97 162.51	0.69
<hr/>						
0.48	7	1/2	1.94	-0.17	96.82 0.19 96.82	0.41
<hr/>						
0.49	7	1/2	1.94	-0.22	96.81 0.24 96.81	0.41
<hr/>						
0.61	7	1/2	1.66	-4.32	82.97 4.64 83.36	0.35
<hr/>						
1.00	20	1/2	-3.80	-18.98	189.79 20.38 193.04	0.82 *

Feld 7

(L = 1.00 m)						
0.00	20	1/2	-3.80	20.58	189.79 22.10 193.61	0.82 *
<hr/>						
0.08	20	1/3	-2.19	17.76	81.32 57.84 129.04	0.55
<hr/>						
0.54	3	1/2	2.96	1.33	148.19 1.43 148.21	0.63
<hr/>						
0.56	3	1/2	2.99	0.52	149.32 0.55 149.32	0.64
<hr/>						
1.00	3	1/1	0.00	-14.17	0.00 54.00 93.53	0.40

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

Feld 1
 Feld 2
 Feld 3
 Feld 4
 Feld 5
 Feld 6
 Feld 7

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

0.00 GL, 1.00 GL
 0.00 GL, 1.00 GL
 0.00 GL, 1.00 GL
 0.00 GL, 1.00 GL
 0.00 GL, 1.00 GL
 0.00 GL, 1.00 GL
 0.00 GL, 1.00 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: $Z_p = -4.00$ cm
 Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

x	Ek	KL _y KL _z	C _{my} C _{mz}	N _{cr} M _{cr}	c ²	C ₁	$\bar{\lambda}_{LT}$ χ_{LT}
[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)							
0.00	1	KL b	-	175.97	46	1.70	0.58

			-	-	13.75		0.92
0.30	2	KL b	-	-	175.97	46	4.38
			-	-	21.17		0.97
0.40	3	KL b	-	-	175.97	46	1.21
			-	-	10.90		0.89
1.00	4	KL b	-	-	175.97	46	1.91
			-	-	14.74		0.93

Feld 2

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	4	KL b	-	-	175.97	46	3.16
			-	-	18.95		0.96
0.40	5	KL b	-	-	175.97	46	4.96
			-	-	21.87		0.97
0.50	2	KL b	-	-	175.97	46	1.53
			-	-	12.86		0.92
0.60	4	KL b	-	-	175.97	46	3.16
			-	-	18.95		0.96
0.70	11	KL b	-	-	175.97	46	4.58
			-	-	21.43		0.97
1.00	8	KL b	-	-	175.97	46	2.82
			-	-	18.06		0.96

Feld 3

(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	8	KL b	-	-	175.97	46	2.34
			-	-	16.50		0.95
0.40	12	KL b	-	-	175.97	46	2.46
			-	-	16.92		0.95
0.50	3	KL b	-	-	175.97	46	1.25
			-	-	11.17		0.89
0.60	13	KL b	-	-	175.97	46	5.11
			-	-	22.03		0.98
1.00	12	KL b	-	-	175.97	46	2.46
			-	-	16.92		0.95

Feld 4

(Abschnitt 4: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	12	KL b	-	-	175.97	46	2.61
			-	-	17.43		0.95
0.40	13	KL b	-	-	175.97	46	5.07
			-	-	21.98		0.98
0.50	2	KL b	-	-	175.97	46	1.25
			-	-	11.16		0.89
0.60	15	KL b	-	-	175.97	46	5.07
			-	-	21.98		0.98
1.00	14	KL b	-	-	175.97	46	2.61
			-	-	17.43		0.95

Feld 5

(Abschnitt 5: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	14	KL b	-	-	175.97	46	2.46
			-	-	16.92		0.95
0.40	15	KL b	-	-	175.97	46	5.11
			-	-	22.03		0.98
0.50	3	KL b	-	-	175.97	46	1.25
			-	-	11.17		0.89
0.60	14	KL b	-	-	175.97	46	2.46
			-	-	16.92		0.95
1.00	16	KL b	-	-	175.97	46	2.34
			-	-	16.50		0.95

Feld 6

(Abschnitt 6: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	16	KL b	-	175.97	46	2.82	0.51
		-	-	18.06			0.96
0.30	19	KL b	-	175.97	46	4.58	0.47
		-	-	21.43			0.97
0.40	20	KL b	-	175.97	46	3.16	0.50
		-	-	18.95			0.96
0.50	2	KL b	-	175.97	46	1.53	0.60
		-	-	12.86			0.92
0.60	21	KL b	-	175.97	46	4.96	0.46
		-	-	21.87			0.97
1.00	20	KL b	-	175.97	46	3.16	0.50
		-	-	18.95			0.96

Feld 7

(Abschnitt 7: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	20	KL b	-	175.97	46	1.91	0.56
		-	-	14.74			0.93
0.60	3	KL b	-	175.97	46	1.21	0.66
		-	-	10.90			0.89
0.70	2	KL b	-	175.97	46	4.38	0.47
		-	-	21.17			0.97
1.00	1	KL b	-	175.97	46	1.70	0.58
		-	-	13.75			0.92

Nachweis

x	Ek	k_{yy}	k_{yz}	M_{y,d}	M_{z,d}	f	η
[m]		k_{zy}	k_{zz}	M_{y,Rd}	M_{z,Rd}	χ_{LTmod}	
		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	[-]

Feld 1

(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	1	-	-	-	-	0.89	0.00
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.30	2	-	-	0.59	-	0.80	0.14
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.40	3	-	-	2.98	-	0.96	0.75
		-	-	4.27	0.79	0.93	
1.00	4	-	-	-3.80	-	0.88	0.89 *
		-	-	4.27	0.79	1.00	

Feld 2

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	4	-	-	-3.80	-	0.82	0.89 *
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.40	5	-	-	0.05	-	0.79	0.01
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.50	2	-	-	1.79	-	0.91	0.42
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.60	4	-	-	1.55	-	0.82	0.36
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.70	11	-	-	0.26	-	0.79	0.06
		-	-	4.27	0.79	1.00	
1.00	8	-	-	-2.86	-	0.83	0.67
		-	-	4.27	0.79	1.00	

Feld 3

(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	8	-	-	-2.86	-	0.85	0.67
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.40	12	-	-	1.74	-	0.85	0.41
		-	-	4.27	0.79	1.00	

0.50	3	-	-	2.19	-	0.95	0.54
		-	-	4.27	0.79	0.94	
0.60	13	-	-	0.36	-	0.78	0.08
		-	-	4.27	0.79	1.00	
1.00	12	-	-	-3.36	-	0.85	0.79 *
		-	-	4.27	0.79	1.00	

Feld 4

(Abschnitt 4: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	12	-	-	-3.36	-	0.84	0.79
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.40	13	-	-	0.30	-	0.79	0.07
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.50	2	-	-	1.94	-	0.95	0.48
		-	-	4.27	0.79	0.94	
0.60	15	-	-	0.30	-	0.79	0.07
		-	-	4.27	0.79	1.00	
1.00	14	-	-	-3.36	-	0.84	0.79 *
		-	-	4.27	0.79	1.00	

Feld 5

(Abschnitt 5: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	14	-	-	-3.36	-	0.85	0.79 *
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.40	15	-	-	0.36	-	0.78	0.08
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.50	3	-	-	2.19	-	0.95	0.54
		-	-	4.27	0.79	0.94	
0.60	14	-	-	1.74	-	0.85	0.41
		-	-	4.27	0.79	1.00	
1.00	16	-	-	-2.86	-	0.85	0.67
		-	-	4.27	0.79	1.00	

Feld 6

(Abschnitt 6: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	16	-	-	-2.86	-	0.83	0.67
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.30	19	-	-	0.26	-	0.79	0.06
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.40	20	-	-	1.55	-	0.82	0.36
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.50	2	-	-	1.79	-	0.91	0.42
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.60	21	-	-	0.05	-	0.79	0.01
		-	-	4.27	0.79	1.00	
1.00	20	-	-	-3.80	-	0.82	0.89 *
		-	-	4.27	0.79	1.00	

Feld 7

(Abschnitt 7: $L_{cr,y} = 1.00m$, $L_{cr,z} = 1.00m$)

0.00	20	-	-	-3.80	-	0.88	0.89 *
		-	-	4.27	0.79	1.00	
0.60	3	-	-	2.98	-	0.96	0.75
		-	-	4.27	0.79	0.93	
0.70	2	-	-	0.59	-	0.80	0.14
		-	-	4.27	0.79	1.00	
1.00	1	-	-	-	-	0.89	0.00
		-	-	4.27	0.79	1.00	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w _z [mm]	w _{res} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	0.46	23	1.14	1.14	l/300 =	3.33	0.34
Feld 2	0.52	24	0.62	0.62	l/300 =	3.33	0.19
Feld 3	0.50	23	0.76	0.76	l/300 =	3.33	0.23
Feld 4	0.50	24	0.71	0.71	l/300 =	3.33	0.21
Feld 5	0.50	23	0.76	0.76	l/300 =	3.33	0.23
Feld 6	0.48	24	0.62	0.62	l/300 =	3.33	0.19
Feld 7	0.54	23	1.14	1.14	l/300 =	3.33	0.34

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	A	4.66	4.66
	B	13.39	13.39
	C	11.39	11.39
	D	11.89	11.89
	E	11.89	11.89
	F	11.39	11.39
	G	13.39	13.39
	H	4.66	4.66
Einw. Q _{k,N}	A	-0.62	5.25
	B	-1.00	14.32
	C	-2.33	13.67
	D	-2.11	13.94
	E	-2.11	13.94
	F	-2.33	13.67
	G	-1.00	14.32
	H	-0.62	5.25

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.00	OK	0.82
Stabilität	Feld 2	0.00	OK	0.89

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	0.46	OK	0.34

Pos. 1_213

Stahlträger HEB 140

Hinweis:

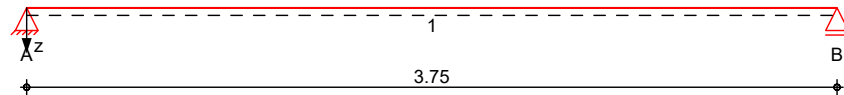
Die Auflagerung erfolgt durch frontalen Anschluss an die Bestandsunterzüge Pos. 125 & 126, vgl. auch Pos. 1_213_AN.

System

Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:35



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.75	0.0	fest	S 235	HEB 140

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	frei
B	3.75	10.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

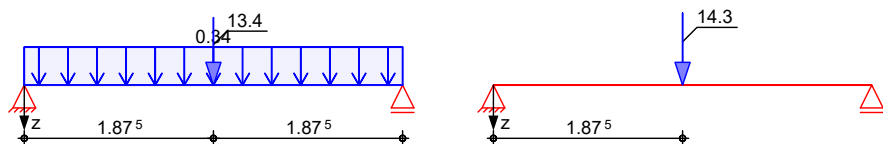
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 140	43.0	0.34

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{II} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	3.75		0.34	0.0

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
(a) 1		1.88	13.39	0.0
(b) 1		1.88	14.32	0.0

(a) aus Pos. ' 1_212' B (Fz), Gk (max)

13.390 = 13.39 kN

(b) aus Pos. ' 1_212' B (Fz), Qk.N (max)

14.321 = 14.32 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
selten	3	1.00*Gk	
	4	1.00*Gk	+1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

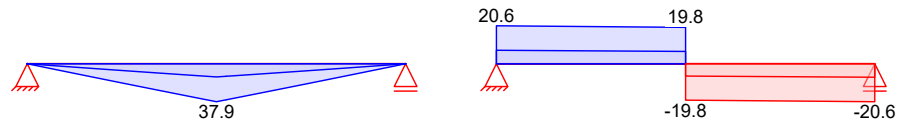
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]


Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	7.33	1	20.63	2
	1.88	13.15	1	37.89	2	6.70	1	19.78	2
	1.88	13.15	1	37.89	2	-19.78	2	-6.70	1
	3.75	0.00	1	0.00	2	-20.63	2	-7.33	1

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	(L = 3.75 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	20.63	0.00 24.01 41.59	0.18
	1.88	2	1/2	37.89	19.78	175.40 5.87 175.70	0.75 *
	3.75	2	1/1	0.00	-20.63	0.00 24.01 41.59	0.18

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 1.88, 3.75 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Bezugsschlankheitsgrad:

 $\lambda_1 = 93.91$

Trägheitsrad. des Gurtcs:

 $i_{f,z} = 3.83$ cm

Vereinfachter Nachweis

	Ek	Abs.	L_c [m]	k_c	vorhλ	zulλ	χ	maxM [kNm]	η
Feld 1	2	1	1.88	0.74	0.39	0.61	-	37.89	0.63
	2	2	1.88	0.74	0.39	0.61	-	37.89	0.63 *

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w_z [mm]	w_{res} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	1.88	4	9.87	9.87	l/300 =	12.50	0.79

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{z,k,min} [kN]	F_{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	A	7.33	7.33
	B	7.33	7.33
Einw. Q _{k,N}	A	7.16	7.16
	B	7.16	7.16

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.88 OK	0.75
Stabilität	Feld 1	1.88 OK	0.63

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	1.88 OK	0.79

Pos. 1_213_AN

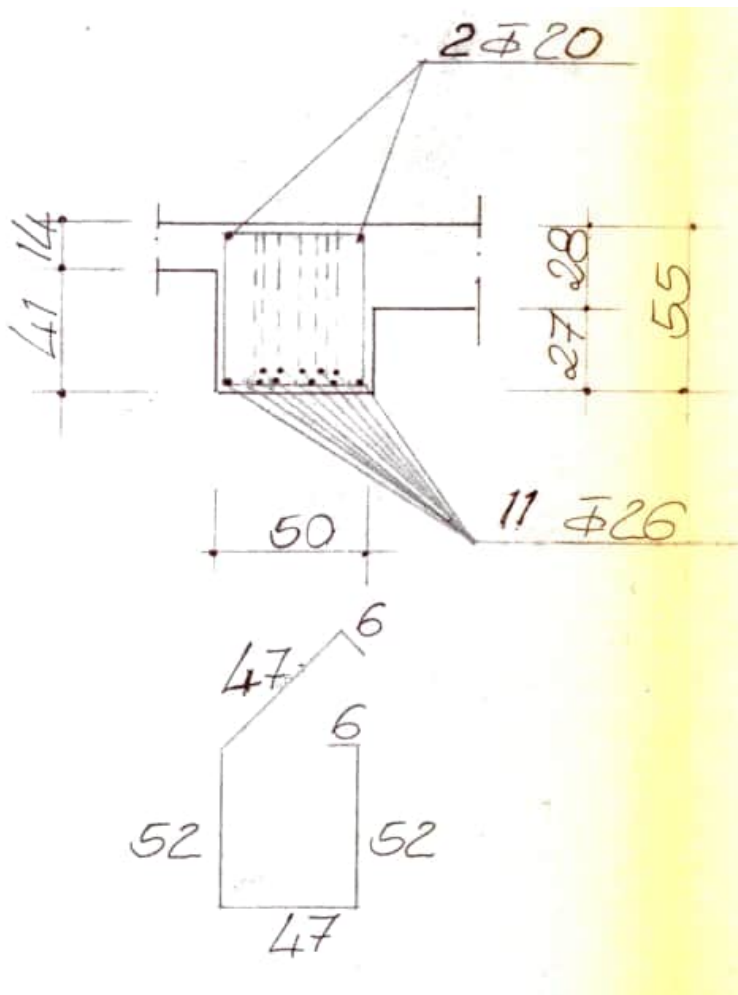
Anschluss des Stahlträgers an Bestands-UZ Pos. 125 & 126

Bemessungslast:

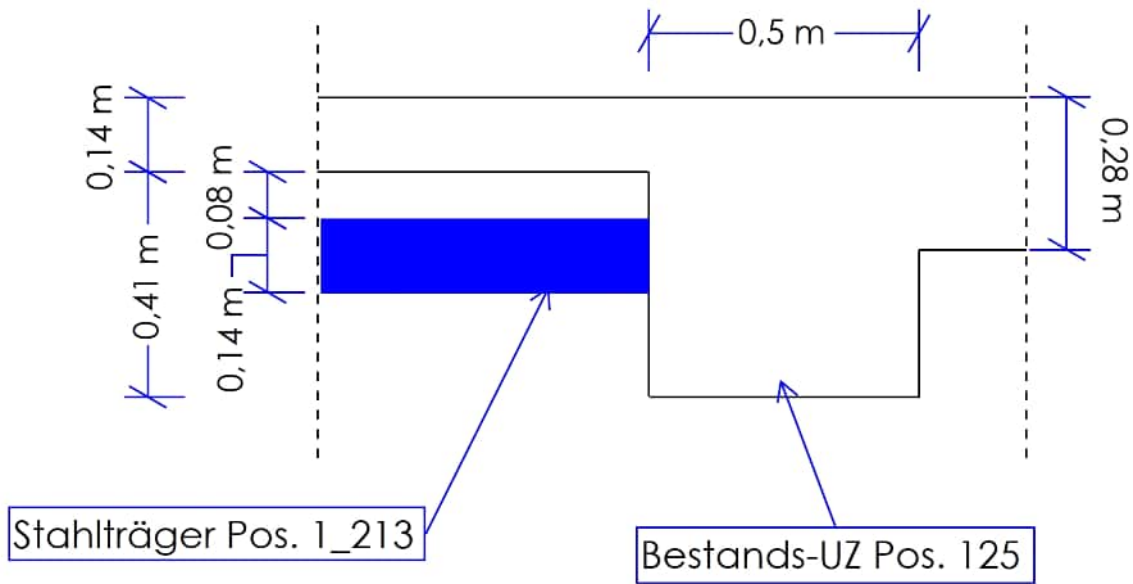
$$V_{Ed} = 1,35 \cdot 7,33 + 1,5 \cdot 7,16 = 20,64 \text{ kN (vgl. Pos. 1_213)}$$

Die Dübel werden so angeordnet, dass planmäßig keine Bewehrung der Bestandsunterzüge getroffen wird.

Auszug Bewehrungsplan (Pos. 125 - maßgebend aufgrund Anordnung der tragenden Wand unter Pos. 126):



Prinzipiskizze:





C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
31.03.2026



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 10/10,
galvanisch verzinkter Stahl
40,00 mm

Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Erteilungsdatum 24.05.2023

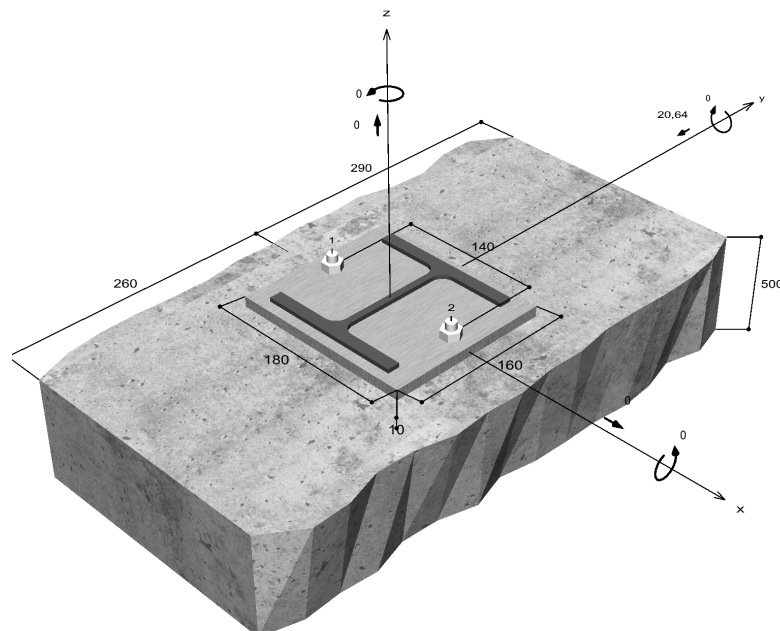


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
31.03.2026



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	180 mm x 160 mm x 10 mm
Profiltyp	HEB 140

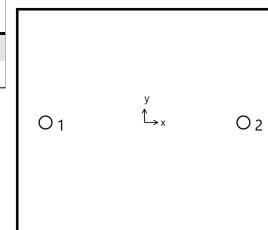
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	-20,64	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	10,32	0,00	-10,32
2	0,00	10,32	0,00	-10,32



Max. Betonstauchung :
Max. Betondruckspannung :
Resultierende Zugkraft :
Resultierende Druckkraft :

‰
N/mm²
kN , X/Y Position (/)
kN , X/Y Position (/)

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	10,3	21	49,2
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	10,3	15,1	68,3
Betonkantenbruch	20,6	33,2	62,1

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

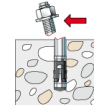


C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
31.03.2026



Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 26,20 kN = 26,20 kN$$

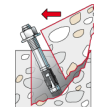
Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
26,2	1,25	21	10,3	49,2

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	49,2	1	$\beta_{Vs,1}$
2	49,2	2	$\beta_{Vs,2}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2,6 \cdot 8,71 kN = 22,65 kN$$

Gl. (7.39a)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 8,71 kN \cdot \frac{14.400 mm^2}{14.400 mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 8,71 kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 N/mm^2} \cdot (40 mm)^{1,5} = 8,71 kN$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{260 mm}{60 mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Gl. (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
22,7	1,50	15,1	10,3	68,3

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	68,3	1	$\beta_{V,cp,1}$
2	68,3	2	$\beta_{V,cp,2}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
31.03.2026



Betonkantenbruch

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 42,28kN \cdot \frac{358.800mm^2}{304.200mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 49,87kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (7.41)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (10mm)^{0,039} \cdot (40mm)^{0,052} \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (260mm)^{1,5} = 42,28kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{40mm}{260mm}} = 0,039 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{10mm}{260mm}\right)^{0,2} = 0,052 \quad \text{Gl. (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{390mm}{1,5 \cdot 260mm} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 260mm}{500mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,0)^2 + (0,5 \cdot \sin 0,0)^2}} = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_w}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 260mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

V _{Rk,c} kN	γ _{Mc}	V _{Rd,c} kN	V _{Ed} kN	β _{V,c} %
49,9	1,50	33,2	20,6	62,1

Anker-Nr.	β _{V,c} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	62,1	1	β _{V,c;1}

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastrung

$$\beta_V = \beta_{V,cp;1} = 0,68 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 10 mm

Profiltyp

HEB 140

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
31.03.2026



Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
31.03.2026



Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 10/10,
galvanisch verzinkter Stahl

Art.-Nr. 564579



Zubehör

Handausbläser Groß ABG
Quattric II 10/100/165

Art.-Nr. 567792

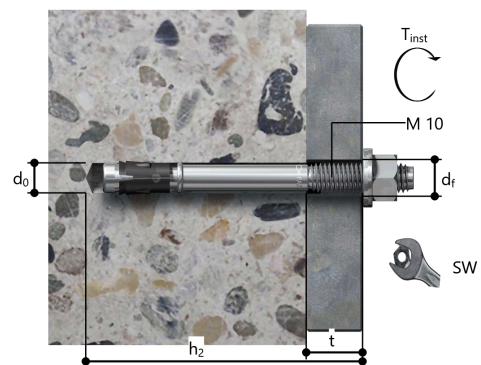
Art.-Nr. 549923

Montagedetails

Gewindegröße
Bohrlochdurchmesser
Bohrlochtiefe
Rechnerische
Verankerungstiefe
Einbautiefe
Bohrverfahren
Bohrlochreinigung

M 10
 $d_0 = 10 \text{ mm}$
 $h_2 = 85 \text{ mm}$
 $h_{ef} = 40,00 \text{ mm}$

$h_{nom} = 52 \text{ mm}$
Hammerbohren
Bohrloch mit Handausbläser
ausblasen.
Die Montageanleitung sollte beachtet
werden, wenn die Installation ohne
Bohrlochreinigung erfolgt.
Durchsteckmontage
gemäß Benutzereingabe
 $T_{inst} = 45,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW
17 mm
Ankerplattendicke
 $t = 10 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke $t_{fix} = 10 \text{ mm}$
 $T_{fix, max}$
 $t_{fix, max} = 30 \text{ mm}$



Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte
Ankerplattendicke
Durchgangsloch im
Anbauteil

Nicht verfügbar
 $t = 10 \text{ mm}$
 $d_f = 12 \text{ mm}$

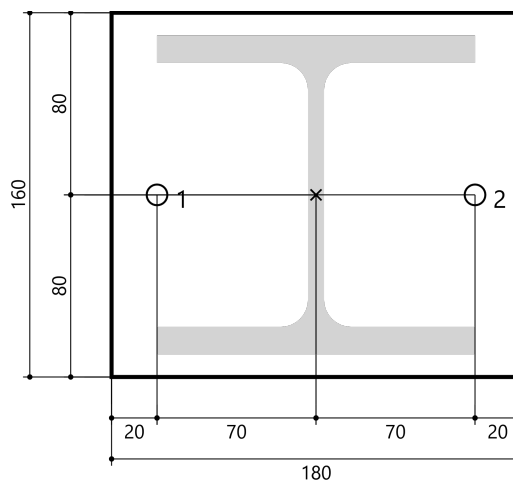
Anbauteil

Profiltyp

HEB 140

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-70	0
2	70	0



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Pos. 1_214

Tür-Sturz, HEB 120

Lastermittlung:

- Auflagerlast aus Bestandsdecke Pos. 101 - Auflager C
- Auflagerlast aus Stahlträger Pos. 1_211 - Auflager B
- Auflagerlast aus Podest Pos. 1_110 - Auflager MW-1.1, MW-1.2 und MW-1.3

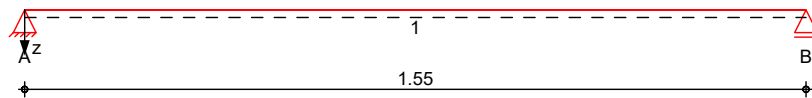
Der Anschluss der Pos. 1_214 erfolgt in Auflager A frontal an eine Stb.-Stütze, in Auflager B auf einem Betonpolster in der Mauerwerkwand, s. auch Erläuterungen im Anschluss an die Bemessung.

System

Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:15



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.55	0.0	fest	S 235	HEB 120

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	25.0	fest	fest	frei
B	1.55	25.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

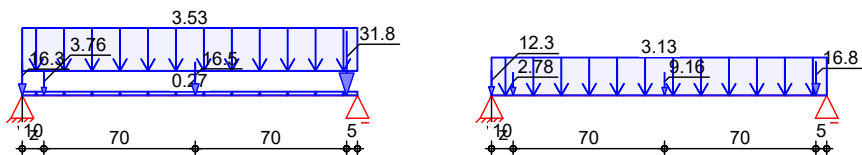
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 120	34.0	0.27

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	1.55		0.27	0.0
(a) 1	101	0.00	1.55		3.52	0.0
(b) 1	101	0.00	1.55		3.13	0.0

(a)

aus Pos. ' 101' C (Fz), Gk (max)

$$3.525 = 3.52 \text{ kN/m}$$

(b)

aus Pos. ' 101' C (Fz), Qk.N (max)

$$3.126 = 3.13 \text{ kN/m}$$

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

Feld Komm.

a
[m]

F_z
[kN]

e
[cm]

Einw. Gk

(a)	1	0.00	16.31	0.0
(b)	1	0.10	3.76	0.0
(c)	1	0.80	16.50	0.0
(d)	1	1.50	31.78	0.0
Einw. Qk.N	(e)	1	12.32	0.0
	(f)	1	2.78	0.0
	(g)	1	9.16	0.0
	(h)	1	16.78	0.0

(a)	aus Pos. ' 1_211' B (Fz), Gk (max)	16.308 =	16.31	kN
(b)	gk aus MW-1.1	0.2 * 18.8 =	3.76	kN
(c)	gk aus MW-1.2	0.2 * 82.5 =	16.50	kN
(d)	gk aus MW-1.3	0.2 * 158.9 =	31.78	kN
(e)	aus Pos. ' 1_211' B (Fz), Qk.N (max)	12.323 =	12.32	kN
(f)	qk.N aus MW-1.1	0.2 * 13.9 =	2.78	kN
(g)	qk.N aus MW-1.2	0.2 * 45.8 =	9.16	kN
(h)	qk.N aus MW-1.3	0.2 * 83.9 =	16.78	kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
selten	3	1.00*Gk
	4	1.00*Gk +1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M_{y,d}[kNm]

Querkraft V_{z,d}[kN]


Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	M _{y,d,min} [kNm]	Ek	M _{y,d,max} [kNm]	Ek	V _{z,d,min} [kN]	Ek	V _{z,d,max} [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	15.47	1	35.87	2
	0.10	1.53	1	3.54	2	15.09	1	34.89	2
	0.10	1.53	1	3.54	2	11.33	1	25.65	2
	0.80	8.53	1	19.09	2	8.67	1	18.78	2
	0.80	8.53	1	19.09	2	-17.23	2	-7.83	1
	1.50	2.12	1	4.62	2	-24.10	2	-10.48	1

1.50	2.12	1	4.62	2	-92.17	2	-42.26	1
1.55	0.00	1	0.00	2	-92.66	2	-42.45	1

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	QS/ Pkt	M _{y,d}	V _{z,d}	σ _d τ _d σ _{v,d}	η
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 1.55 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	35.87	0.00 52.76 91.39	0.39
	0.10	2	1/1	3.54	34.89	0.00 51.32 88.89	0.38
	0.79	2	1/2	18.89	18.88	131.18 7.15 131.76	0.56
	0.80	2	1/2	19.09	18.78	132.55 7.11 133.12	0.57
	1.50	2	1/1	4.62	-92.17	0.00 135.57 234.81	1.00 *
	1.55	2	1/1	0.00	-92.66	0.00 136.29 236.06	1.00

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 1.55 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

Z_p = -6.00 cm

Teilsicherheitsbeiwert:

Y_{m,1} = 1.10

Zwischenwerte

	x	Ek	KL _y KL _z	C _{my} C _{mz}	N _{cr} M _{cr}	c ²	C ₁	λ _{LT} χ _{LT}
	[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]
Feld 1	(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 1.55m, L _{cr,z} = 1.55m)							
	0.00	1	KL b	-	2743.36	71	1.28	0.40
			-	-	206.57			1.00
	0.80	2	KL b	-	2743.36	71	1.28	0.41
			-	-	206.11			1.00
	1.55	1	KL b	-	2743.36	71	1.28	0.40
			-	-	206.57			1.00

Nachweis

	x	Ek	k _{yy} k _{zy}	k _{yz} k _{zz}	M _{y,d} M _{y,Rd}	M _{z,d} M _{z,Rd}	f χ _{LTmod}	η
	[m]		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	[-]
Feld 1	(Abschnitt 1: L _{cr,y} = 1.55m, L _{cr,z} = 1.55m)							
	0.00	1	-	-	-	-	0.96	0.00
			-	-	30.76	11.30	1.00	
	0.80	2	-	-	19.09	-	0.96	0.62 *

		-	-	30.76	11.30	1.00	
1.55	1	-	-	-	-	0.96	0.00
		-	-	30.76	11.30	1.00	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w _z [mm]	w _{res} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	0.79	4	1.64	1.64	l/300 =	5.17	0.32

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k	A	31.77	31.77
	B	42.45	42.45
Einw. Q _{k,N}	A	22.32	22.32
	B	23.57	23.57

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.50	OK	1.00
Stabilität	Feld 1	0.80	OK	0.62

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	0.79	OK	0.32

- Anschluss Auflager A:
s. Pos. 1_214_AN

- Ermittlung der erforderlichen Größe des Betonpolsters unter Auflager B:

$$N_{Ed,c} = 1,35 \cdot 42,45 \text{ kN} + 1,5 \cdot 23,57 \text{ kN} = 92,66 \text{ kN}$$

HLz 150 / II+III = Festigkeitsklasse 12, MG 2,5

$$f_d = 2,21 \text{ N/mm}^2$$

$$N_{Rd,c} = f_d \cdot A_b \geq N_{Ed,c}$$

$$A_b \geq N_{Ed,c} / f_d = 92660 \text{ N} / 2,21 \text{ N/mm}^2 = 41900 \text{ mm}^2 = 419 \text{ cm}^2$$

Breite Betonpolster: 24 cm

Länge Betonpolster: 20 cm

Höhe Betonpolster: 15 cm

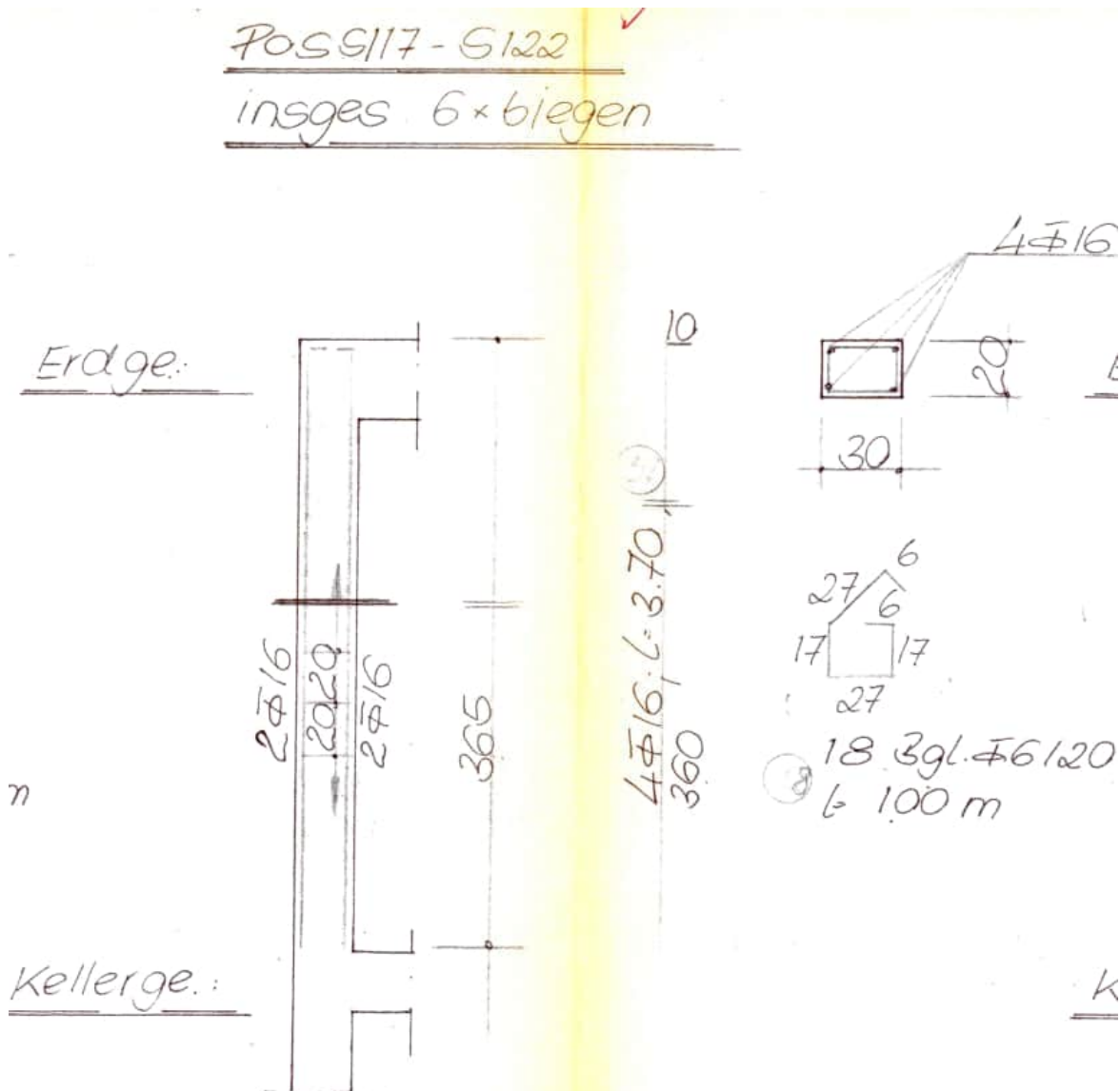
Pos. 1_214_AN

Anschluss des Stahlträgers an Bestandsstütze Pos. S117

Da die Auflagerlasten der Pos. 1_214 zu hoch für den 10 cm schmalen Mauerwerkspfeiler unter Auflager A sind, wird die Position seitlich mit einer Kopfplatte und Dübeln an die Bestandsstütze Pos. S117 angeschlossen. Hierfür muss unterhalb des Türsturzes Bestandsmauerwerk abgebrochen und anschließend neu errichtet werden, um die Kopfplatte montieren zu können.

$$V_{Ed} = 1,35 \cdot 31,77 + 1,5 \cdot 22,32 = 76,4 \text{ kN (vgl. Pos. 1_214)}$$

Auszug Bewehrungsplan:





C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
07.04.2026



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 12/20,
galvanisch verzinkter Stahl
76,00 mm

Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Erteilungsdatum 24.05.2023

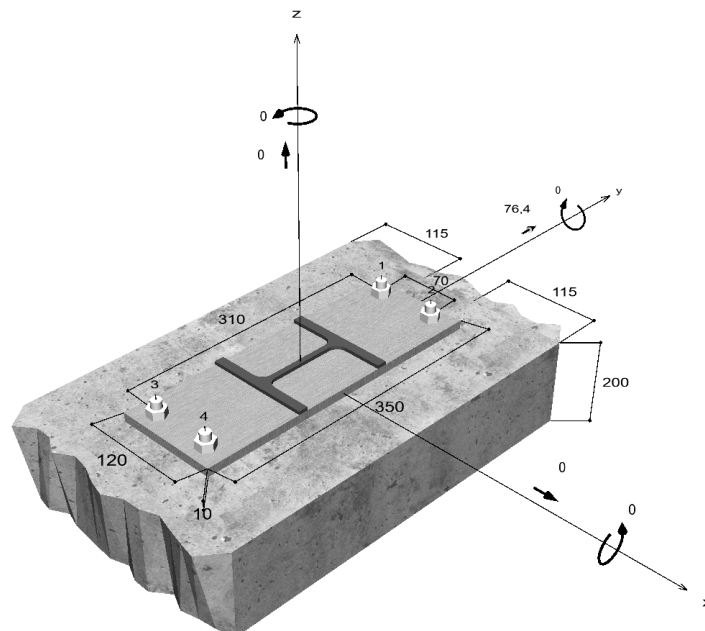


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
07.04.2026



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	120 mm x 350 mm x 10 mm
Profiltyp	HEB 120

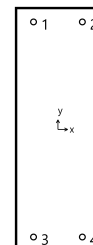
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	76,40	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	19,10	0,00	19,10
2	0,00	19,10	0,00	19,10
3	0,00	19,10	0,00	19,10
4	0,00	19,10	0,00	19,10



Max. Betonstauchung :
Max. Betondruckspannung :
Resultierende Zugkraft :
Resultierende Druckkraft :

‰
N/mm²
kN , X/Y Position (/)
kN , X/Y Position (/)

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	19,1	29,6	64,5
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	38,2	63,6	60,0
Betonkantenbruch	38,2	38,3	99,8

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

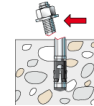


C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
07.04.2026



Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 37,00 kN = 37,00 kN$$

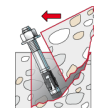
Gl. (7.35)
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
37	1,25	29,6	19,1	64,5

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	64,5	1	$\beta_{Vs,1}$
2	64,5	2	$\beta_{Vs,2}$
3	64,5	3	$\beta_{Vs,3}$
4	64,5	4	$\beta_{Vs,4}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3,2 \cdot 29,82 kN = 95,42 kN$$

Gl. (7.39a)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 22,82 kN \cdot \frac{67.944 mm^2}{51.984 mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 29,82 kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 N/mm^2} \cdot (76 mm)^{1,5} = 22,82 kN$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{115 mm}{114 mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Gl. (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
95,4	1,50	63,6	38,2	60,0

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



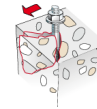
C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
07.04.2026



Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	60,0	1	$\beta_{V,cp,1}$
3, 4	60,0	2	$\beta_{V,cp,2}$

Betonkantenbruch

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 15,12kN \cdot \frac{112.988mm^2}{59.513mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 2,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 57,40kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (7.41)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (12mm)^{0,081} \cdot (76mm)^{0,064} \cdot \sqrt{20,0N/mm^2} \cdot (115mm)^{1,5} = 15,12kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{76mm}{115mm}} = 0,081 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12mm}{115mm}\right)^{0,2} = 0,064 \quad \text{Gl. (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{173mm}{1,5 \cdot 115mm} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 115mm}{200mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 90,0)^2 + (0,5 \cdot \sin 90,0)^2}} = 2,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \frac{e_x}{c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3} \frac{0mm}{115mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
57,4	1,50	38,3	38,2	99,8

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 3	75,1	1	$\beta_{V,c,1}$
2, 4	99,8	2	$\beta_{V,c,2}$

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelaugung

$$\beta_V = \beta_{V,c,1} = 1,00 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
07.04.2026



Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 10 mm

Profiltyp

HEB 120

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
07.04.2026



Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 12/20,
galvanisch verzinkter Stahl

Art.-Nr. 564587



Zubehör

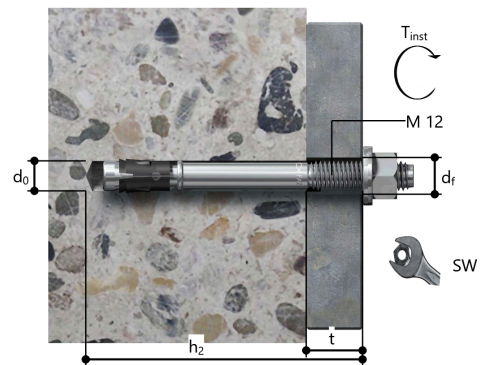
Handausbläser Groß ABG
Quattric II 12/110/160

Art.-Nr. 567792

Art.-Nr. 549932

Montagedetails

Gewindegröße M 12
Bohrlochdurchmesser $d_0 = 12 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe $h_2 = 109 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe $h_{ef} = 76,00 \text{ mm}$
Einbautiefe $h_{nom} = 90 \text{ mm}$
Bohrverfahren Hammerbohren
Bohrlochreinigung Bohrloch mit Handausbläser ausblasen.
Die Montageanleitung sollte beachtet werden, wenn die Installation ohne Bohrlochreinigung erfolgt.
Durchsteckmontage
Montageart gemäß Benutzereingabe
Ringspalt
Montagedrehmoment $T_{inst} = 60,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW 19 mm
Ankerplattendicke $t = 10 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke $t_{fix} = 10 \text{ mm}$
Tfix,max $t_{fix, max} = 14 \text{ mm}$



Ankerplattendetails

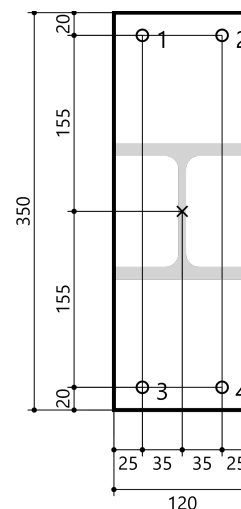
Material der Ankerplatte Nicht verfügbar
Ankerplattendicke $t = 10 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d_f = 14 \text{ mm}$

Anbauteil

Profiltyp HEB 120

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-35	155
2	35	155
3	-35	-155
4	35	-155



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

Pos. 1_215

Tür-Sturz, HEA 140

Lastermittlung:

- Auflagerlast aus Bestandsdecke Pos. 103 - Auflager A
- Auflagerlast aus 2 x Stahlträger Pos. 1_213 - Auflager A
Vorhandene Sturzhöhe zur Lastausbreitung: $\geq 1,00$ m
Ausbreitung einseitig unter 60° : $L = 1,00 \text{ m} / \tan(60^\circ) = 0,58 \text{ m}$
Ausbreitung zweiseitig unter 60° : $L = 2 * 1,00 \text{ m} / \tan(60^\circ) = 1,15 \text{ m}$
- Auflagerlast aus Podest Pos. 1_110 - Auflager Pos. 510.1

Es werden folgende Auflagerlängen im Mauerwerk erforderlich:

Auflager A: 20 cm

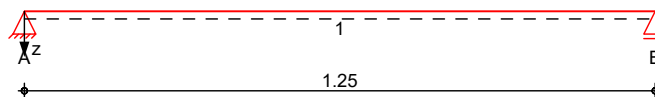
Auflager B: 25 cm

System

Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:15



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.25	0.0	fest	S 235	HEA 140

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	Mauerw.	fest	frei
B	1.25	25.0	Mauerw.	fest	frei

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	0.00	2.20	HLzA 12/M2,5
B	0.00	2.20	HLzA 12/M2,5

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEA 140	31.4	0.25

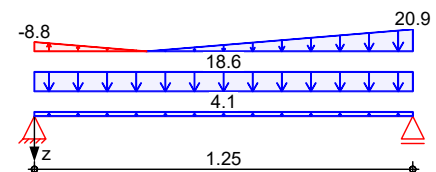
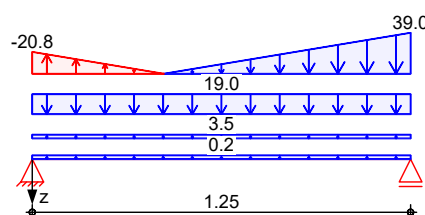
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	1.25		0.25	0.0
	(a) 1	103	0.00	1.25		3.52	0.0
	(b) 1	1_213	0.00	1.25		19.01	0.0
	(c,d) 1		0.00	1.25	-20.77	38.95	0.0
Einw. Qk.N	(e) 1	103	0.00	1.25		4.11	0.0
	(f) 1	1_213	0.00	1.25		18.57	0.0
	(g,h) 1		0.00	1.25	-8.80	20.88	0.0

(a)	aus Pos. ' 103' A (Fz), Gk (max)				3.525 =	3.52	kN/m
(b)	aus Pos. ' 1_213' A (Fz), Gk (max) /(0.58)				7.328/(0.58) =	12.63	kN/m
	aus Pos. ' 1_213' A (Fz), Gk (max) /(1.15)				7.328/(1.15) =	6.37	kN/m
					=	19.01	kN/m
(c)	gk.A aus Pos. 1_110 - Pos. 510.1				-20.77 =	-20.77	kN/m
(d)	gk.x=1.25m aus Pos. 1_110 - Pos. 510.1				-20.77-(-20.77-74.79)*1.25/2.00 =	38.95	kN/m
(e)	aus Pos. ' 103' A (Fz), Qk.N (max)				4.112 =	4.11	kN/m
(f)	aus Pos. ' 1_213' A (Fz), Qk.N (max) /(0.58)				7.160/(0.58) =	12.35	kN/m
	aus Pos. ' 1_213' A (Fz), Qk.N (max) /(1.15)				7.160/(1.15) =	6.23	kN/m
					=	18.57	kN/m
(g)	qk.N.A aus Pos. 1_110 - Pos. 510.1				-8.80 =	-8.80	kN/m
(h)	qk.N.x=1.25m aus Pos. 1_110 - Pos. 510.1				-8.80-(-8.80-38.68)*1.25/2.00 =	20.88	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
	3	1.00*Gk +1.50*Qk.N
	4	1.35*Gk
selten	5	1.00*Gk
	6	1.00*Gk +1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

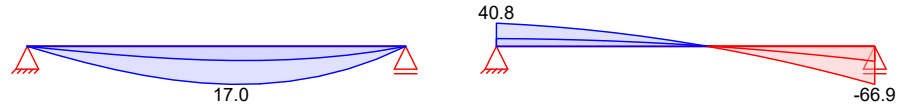
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]


Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x [m]	$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$V_{z,d,min}$ [kN]	Ek	$V_{z,d,max}$ [kN]	Ek
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	13.70	1	40.78	2
	0.67	6.34	1	17.03	2	1.52	1	2.26	2
	1.25	0.00	1	0.00	2	-66.85	2	-26.14	1

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993, DIN EN 1996

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$ [N/mm²]	η [-]
Feld 1	(L = 1.25 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	40.78	0.00 62.41 108.10	0.46
	0.64	2	1/2	16.92	4.96	109.16 2.10 109.22	0.46
	0.70	2	1/2	17.06	-0.22	110.05 0.09 110.05	0.47
	1.25	2	1/1	0.00	-66.85	0.00 102.31 177.21	0.75 *

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 1.25 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

 $z_p = -6.65$ cm

Teilsicherheitsbeiwert:

 $\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

Feld 1

x [m]	Ek	KL_y KL_z [-]	C_{my} C_{mz} [-]	N_{cr} M_{cr} [kN(m)]	c^2 [cm²]	C_1 [-]	$\bar{\lambda}_{LT}$ χ_{LT} [-]
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.25m$, $L_{cr,z} = 1.25m$)							
0.00	1	KL b	-	5159.99	51	1.15	0.36
		-	-	281.61			1.00
0.67	2	KL b	-	5159.99	51	1.15	0.36

		-	-	281.04			1.00
1.25	1	KL b	-	5159.99	51	1.15	0.36
		-	-	281.61			1.00

Nachweis

x	Ek	k_{yy}	k_{yz}	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	f	η
[m]		k_{zy}	k_{zz}	$M_{y,Rd}$	$M_{z,Rd}$	χ_{LTmod}	[-]
(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.25m$, $L_{cr,z} = 1.25m$)							
0.00	1	-	-	-	-	0.98	0.00
		-	-	33.11	11.88	1.00	
0.67	2	-	-	17.03	-	0.98	0.51 *
		-	-	33.11	11.88	1.00	
1.25	1	-	-	-	-	0.98	0.00
		-	-	33.11	11.88	1.00	

Mauerwerksauflager
Abs. 6.1.3

Nachweis der Auflagerpressung nach DIN EN 1996

Lager	Ek	β	A_b	f_d	$N_{Ed,c}$	$N_{Rd,c}$	η
		[-]	[cm ²]	[N/mm ²]	[kN]	[kN]	[-]
A	2	1.00	280.0 _A	2.21	40.78	61.92	0.66
B	2	1.00	350.0 _A	2.21	66.85	77.40	0.86

A: Nachweis in vertikaler Richtung

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x	Ek	w _z	w _{res}		w _{zul}	η
	[m]		[mm]	[mm]		[mm]	[-]
Feld 1	0.64	6	0.89	0.89	l/300 =	4.17	0.21

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	13.70	13.70
	B	26.14	26.14
Einw. Qk.N	A	14.86	14.86
	B	21.04	21.04

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x		η [-]
			[m]	
Mauerwerksaufl.	Lager B	1.25	OK	0.86
Nachweis E-E	Feld 1	1.25	OK	0.75
Stabilität	Feld 1	0.67	OK	0.51

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	0.64	OK	0.21

Pos. 1_216**Flachsturz, b/h = 24/36,3 cm**

• Lastermittlung:

Bestandsdecke Pos. 103 spannt parallel zur betrachteten Wand in Achse 7, aus dieser Position wirken daher keine Lasten.

Bestandsdecke Pos. 105 ist dreiseitig gelagert. Der Lasteinzug ergibt sich wie folgt:

Die auf Pos. 105 wirkende Nutzlast beträgt $5,0 \text{ kN/m}^2$ (Flurbereich), die Decke hat eine Stärke von 28 cm sowie $1,5 \text{ kN/m}^2$ als Ausbaulast.

$$g_{k,A} = 0,5 \text{ m} * (0,28 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 1,5 \text{ kN/m}^2) = 4,25 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,E} = 1,5 \text{ m} * (0,28 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 1,5 \text{ kN/m}^2) = 12,75 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N,A} = 0,5 \text{ m} * 5,0 \text{ kN/m}^2 = 2,5 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N,E} = 1,5 \text{ m} * 5,0 \text{ kN/m}^2 = 7,5 \text{ kN/m}$$

max. Bemessungslast:

$$(g+q)_{Ed,E} = 1,35 * 4,25 \text{ m} + 1,5 * 2,5 \text{ kN/m} = \underline{\underline{9,49 \text{ kN/m}}}$$

$$(g+q)_{Ed,A} = 1,35 * 12,75 \text{ m} + 1,5 * 7,5 \text{ kN/m} = \underline{\underline{28,46 \text{ kN/m}}}$$

• Nachweis Flachsturz

lichte Spannweite: 1,01 m

Öffnungshöhe: ca. 2,2 m

gew. Auflagertiefe: 11,5 cm

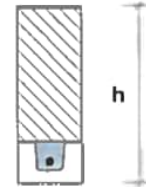
Sturzhöhe: mind. 36,3 cm:

Nachweis:

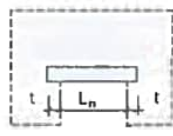
KS-Flachstürze *)

Anlage Nr.: 14 zum Bescheid
Prüf.-Nr.: 04/18 vom 9.04.2019

Antragsteller : Werbegemeinschaft KS-Sturz, Remsfeld
Steinform : 4 DF (Breite B = 24,0 cm)
Auflagertiefe : 11,5 bzw. 17,5 cm
Bewehrung : 2 Ø 10 – B500A oder B500B
Druckzone : Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN EN 771-2:2015-11
in Verb. mit DIN 20000-402:2017-01
ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen !!
(auch bei Plansteinmauerwerk)
Mörtel : Normalmörtel (mind. MG IIa) oder Dünnbettmörtel



Druckzone aus Mauerwerk

<div></div> <div>lichte Weite L_n [m]</div>	Bemessungswert der Beanspruchungen e _d = g _d + q _d [kN/m] (Bemessungsgrößen)									
	Sturzhöhe h [cm]									
	23,8		36,3		48,8		61,3		73,8	
	Auflagertiefe t [cm]									
	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5
0,635	-	30,78	-	100,09	-	113,41	-	113,41	-	113,41
0,760	26,86	24,00	68,99	68,68	68,99	98,25	68,99	98,25	68,99	98,25
0,865	21,49	19,58	58,68	51,59	60,37	86,66	60,37	86,66	60,37	86,66
1,010	17,64	16,48	45,51	40,98	53,66	77,52	53,66	77,52	53,66	77,52

Der gewählte Flachsturz ist ausreichend!

- Überprüfung Teilflächenpressung Mauerwerk:

HLz 150 / II + III = SFK 12, MG 2,5

$$f_d = 2,21 \text{ N/mm}^2$$

Auflagerfläche: 115 mm x 240 mm = 27600 mm²

$$N_{Rd,c} = 2,21 \text{ N/mm}^2 \cdot 27600 \text{ mm}^2 = 60996 \text{ N} = 61,0 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,c} \leq 0,5 \cdot (1,01 \text{ m} + 2 \cdot 0,115 \text{ m} / 2) \cdot 28,46 \text{ kN/m} = 16,01 \text{ kN} < N_{Rd,c}$$

Teilflächenpressung ok!

4.4 Nachweis der Bauteile im Erdgeschoss

Nachweis der Bestandsbauteile

• Stb.-Decke

Die Bestandsdecke zwischen Achse C und I besteht aus der einachsig gespannten Decke Pos. 201 sowie der zweiachsig gespannten Decke Pos. 203. Pos. 202 wird im Rahmen der Umbauarbeiten verkleinert, sodass die Durchlaufwirkung für Pos. 201 entfällt. Unterhalb der Pos. 201 wird eine Stahlkonstruktion erforderlich, um die Spannweite der Decke zu halbieren.

Die Spannweite von Pos. 202 wird durch die Umbaumaßnahme verkürzt, es folgt eine Vergleichsrechnung mit verkürzter Spannweite ohne Durchlaufwirkung zu Pos. 201.

• Stb.-Randunterzug Pos. 219

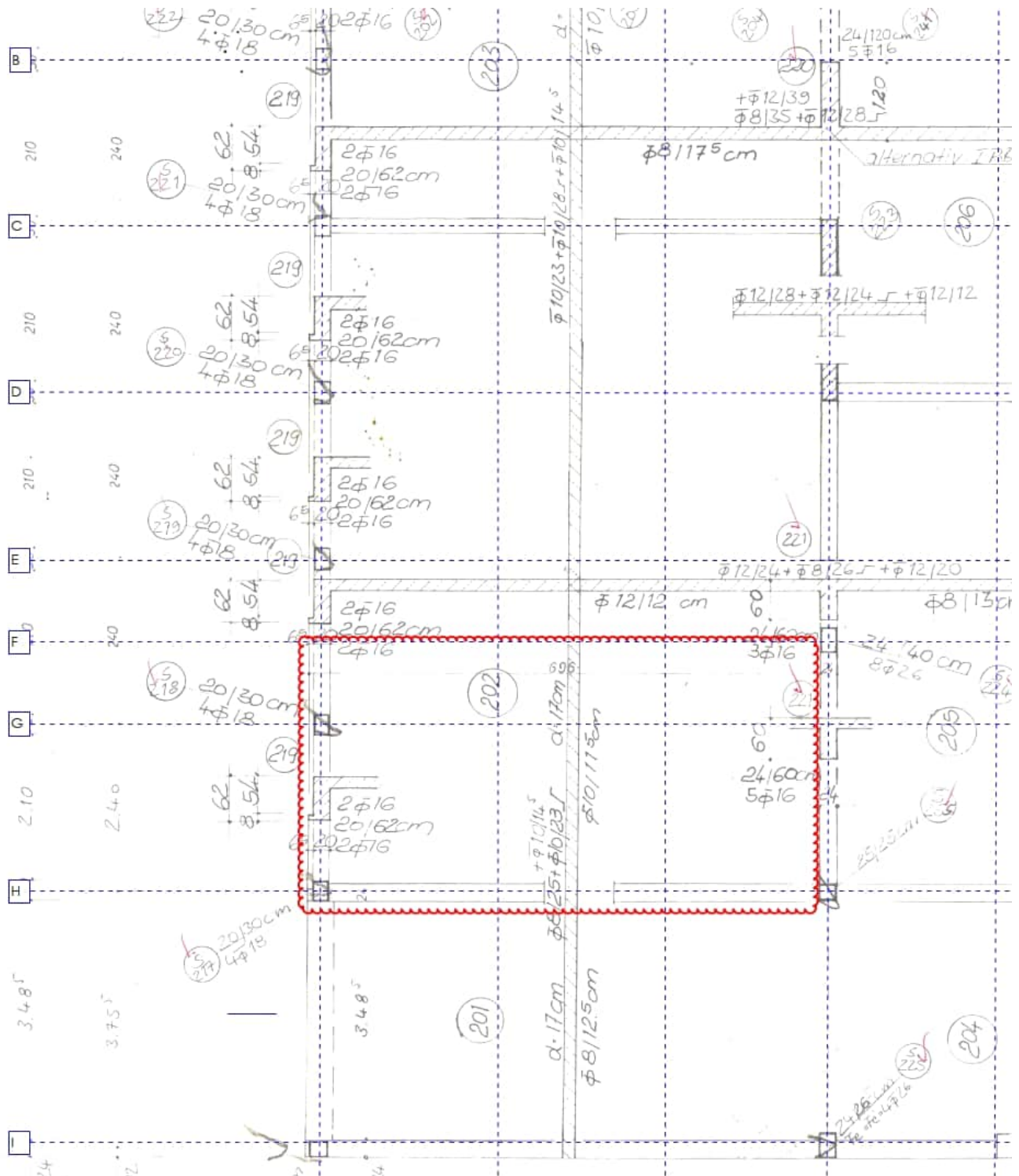
Durch den Abbruch der Stütze Pos. S218 sowie der Anordnung der neuen Stahlstütze Pos. 410 im Abstand von 0,9 m zu Achse G erhöht sich die Feldlänge des 1. Feldes auf 3,3 m. Das zweite Feld verringert sich auf 1,5 m. Die übrigen Feldlängen betragen 2,4 m. Es folgt eine Vergleichsrechnung mit den aktuellen Spannweiten zur Überprüfung der vorhandenen Bewehrung.

Es werden folgende Nachweise geführt:

- | | |
|-----------------------|---|
| - Nachweis Pos. 201 | - Bestandsdecke, $h = 17$ cm: halbierte Spannweite nach Verlust der Durchlaufwirkung |
| - Nachweis Pos. 202 | - Bestandsdecke, $h = 17$ cm: verkürzte Spannweite nach Verlust der Durchlaufwirkung |
| - Nachweis Pos. 219 | - Bestands-Randunterzug, $b/h = 20/62$ cm: vergrößerte bzw. verkleinerte Spannweite durch Abbruch Stütze S218 sowie Errichtung der Stütze 0_410 |
| - Nachweis MW-Bestand | - Bestands-Mauerwerkswand mit Zusatzlasten aus dem Treppenhaus A1 |

Der Nachweis der Unterkonstruktion zur Verstärkung der Bestandsdecke Pos. 201 sowie der Stahlstütze Pos. 410 erfolgt in Kap. 4.4.2.

Auszug Schalplan EG:



Nachweis der neuen Bauteile

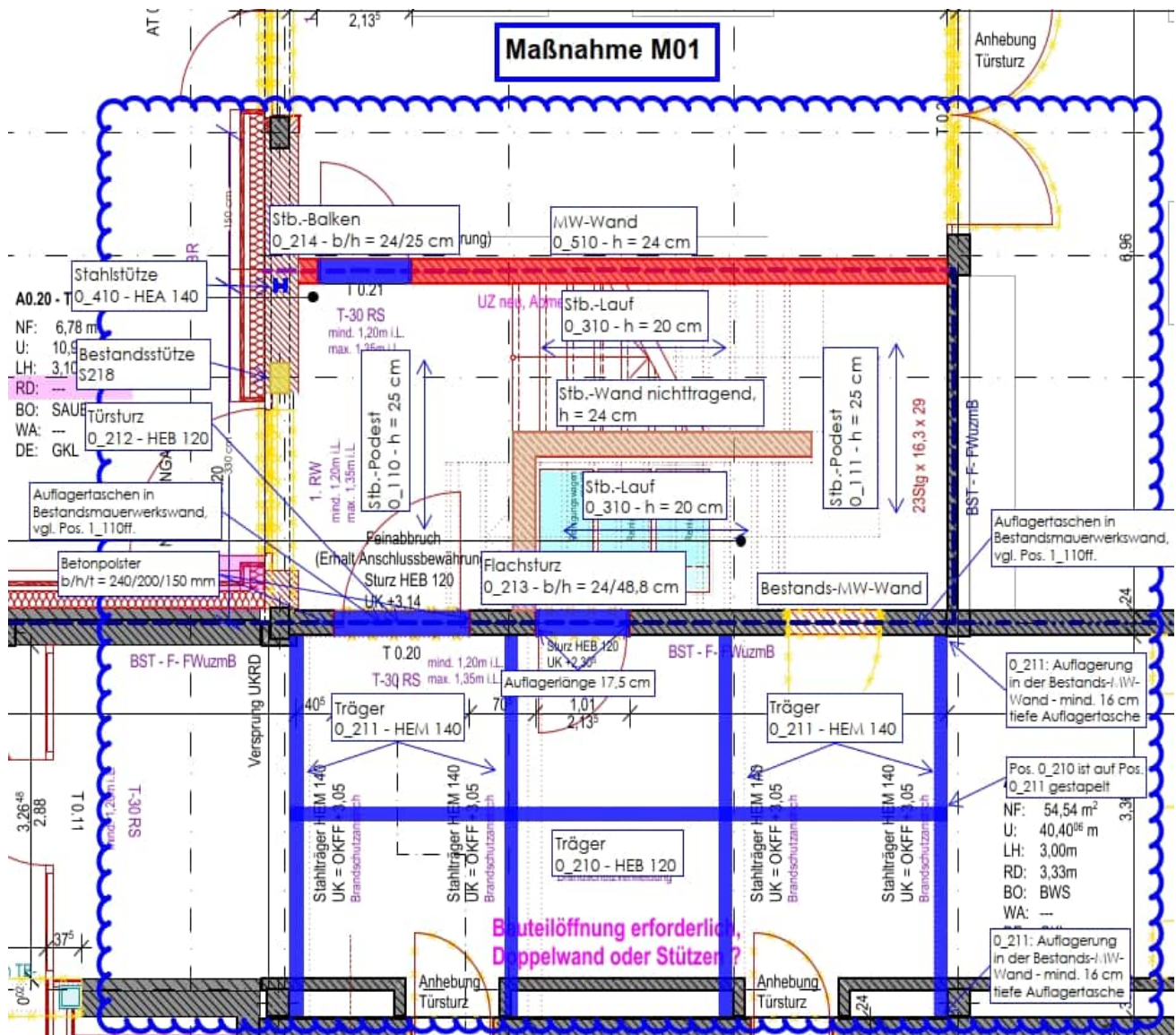
Das Haupt- & Zwischenpodest sowie die beiden Treppenläufe werden neu errichtet. Die Auflagerung der Treppenläufe erfolgt auf den Podesten. Das Hauptpodest spannt einachsrig von Achse H bis Achse F. Die Auflagerung erfolgt in Auflageraschen (20 cm lang, ca. alle 100 cm) auf der Bestandswand in Achse H sowie durch Auflagerung auf der neuen Mauerwerkswand Pos. 0_510. Das Zwischenpodest lagert umlaufend in Auflageraschen in den Bestandsmauerwerkswänden sowie der neuen Mauerwerkswand Pos. 0_510 in Achse F auf.

Sämtliche Bauteile werden als Ortbetonbauteile vorgesehen.

Es werden folgende Nachweise geführt:

- Nachweis Pos. 0_110, 0_111, 0_310 - Stb.-Podeste, $h = 25$ cm, mit Treppenläufen, $h = 20$ cm
- Nachweis Pos. 0_210 - Stahlträger HEB 120
- Nachweis Pos. 0_211 - Stahlträger HEM 140
- Nachweis Pos. 0_212 - Türsturz HEB 120
- Nachweis Pos. 0_213 - Flachsturz, $b/h = 24/48,8$ cm
- Nachweis Pos. 0_214 - Stb.-Balken, $b/h = 24/25$ cm
- Nachweis Pos. 0_410 - Stahlstütze, HEA 140
- Nachweis Pos. 0_510 - Mauerwerkswand, $h = 24$ cm

Übersicht Positionen:



Belastung• Bestandsgebäude:

Es wird gem. Kap. 2 eine Ausbaulast der Geschossdecke von $1,5 \text{ kN/m}^2$ berücksichtigt. Oberhalb der Pos. 201 befindet sich ein Flur, sodass hier die Nutzlast von $5,0 \text{ kN/m}^2$. Oberhalb der Pos. 202 befindet sich ein Unterrichtsraum, hier beträgt die Nutzlast $3,0 \text{ kN/m}^2$. Das Eigengewicht der Geschossdecken ergibt sich entsprechend aus der 17 cm starken Bestandsdecke.

• Treppenhaus:

Es wird gem. Kap. 2 eine Ausbaulast der Geschossdecke von $2,5 \text{ kN/m}^2$ berücksichtigt. Die Nutzlast im Treppenhaus beträgt $5,0 \text{ kN/m}^2$. Das Eigengewicht der Podeste ergibt sich entsprechend aus der 25 cm starken Deckenplatte. Das Eigengewicht der Treppenläufe setzt sich aus dem Anteil aus der 20 cm starken Platte des Treppenlaufs unter Berücksichtigung der Neigung sowie den Treppenstufen. Vereinfachend wird das Eigengewicht der Treppenläufe wie folgt zusammengestellt:
Steigung: $\sim 18 \text{ cm}$

Auftritt: $\sim 29 \text{ cm}$

Neigung der Treppe: $\sim 31,8^\circ$

$$g_{k,\text{Lauf exkl. Stufen}} = 0,2 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 / \cos(31,8^\circ) = 5,88 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k,\text{Stufen}} = 0,5 * 24 \text{ kN/m}^3 * 0,18 \text{ m} = 2,16 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k,\text{Treppenlauf}} = 5,88 \text{ kN/m}^2 + 2,16 \text{ kN/m}^2 = 8,04 \text{ kN/m}^2$$



Projekt: **Profilschulcampus Ascheberg - Haus A**

Genehmigungsstatik LPH 4

Seite: **4.4-6**

Projekt-Nr.: **8794**

Kap./Pos.: **4.4.1**

4.4.1 Nachweis der Bestandsbauteile im Erdgeschoss

Pos. 201

Stb.-Decke, $h = 17 \text{ cm}$

Vorhandene Bewehrung gem. Bestands-Schalplan:

Feldbewehrung: $\varnothing 8/12,5 \text{ cm}$

Stützbewehrung: $\varnothing 10/14,5 \text{ cm}$

Das entspricht einer Feldbewehrung von $4,02 \text{ cm}^2/\text{m}$ (St IIIb) & einer Stützbewehrung von $5,45 \text{ cm}^2/\text{m}$ (St IIIb).

Umrechnung in B500SA:

$A_{s,vorh,unten} = 4,02 \cdot 315/500 = 2,53 \text{ cm}^2/\text{m}$

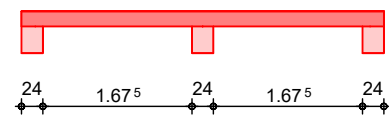
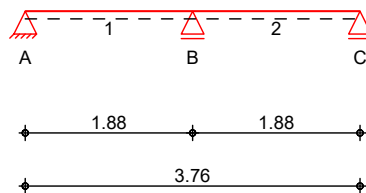
$A_{s,vorh,oben} = 5,45 \cdot 315/500 = 3,43 \text{ cm}^2/\text{m}$

Da es sich um ein Bestandsbauteil handelt, wird auf die Ermittlung der Mindestbewehrung verzichtet.

System

Einachsig gespanntes Mehrfeldplattensystem
System Ansicht

M 1:85



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1-2	1.88	C 20/25	17.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	1.88	24.0	Mauerw.	fest
C	3.76	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen

Belastungen auf das System

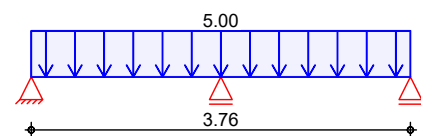
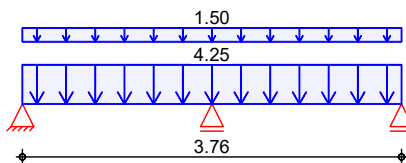
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m²]	q_{re} [kN/m²]
1	Eigengew	0.00	3.76		4.25
1		0.00	3.76		1.50
1		0.00	3.76		5.00

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$	
ständig/vorüberg.	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)

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min m _i [kNm/m]	max m _i [kNm/m]	min m _r [kNm/m]	max m _r [kNm/m]
Grundkomb.	B	-3.84	0.00	-3.84	0.00

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x	Ek	m _{yd,o} m _{yd,u} [kNm/m]	x/d _o x/d _u	Z _o Z _u [cm]	σ _{s,o} σ _{s,u} [cm ² /m]	σ _{s,o,erf} σ _{s,u,erf} [cm ² /m]
Feld 1	[m]						
	(L = 1.88 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	0.17 _e
		1	-	0.003	14.0	-	0.28 _q
	0.09 _a	3	0.25	-	-	-	0.17 _e
		2	0.93	0.019	13.9	0.15	0.35 _f
	0.76*	3	0.75	-	-	-	-
		2	4.44	0.044	13.8	0.71	0.71
	1.76 _a	6	-4.70	0.045	13.8	0.75	0.75
		1	-1.77	-	-	-	0.35 _f
	1.88	6	-5.67	0.050	13.7	0.90	0.90
		1	-2.13	-	-	-	-
Feld 2							
	(L = 1.88 m)						
	0.00	6	-5.67	0.050	13.7	0.90	0.90
		1	-2.13	-	-	-	-
	0.12 _a	6	-4.70	0.045	13.8	0.75	0.75
		1	-1.77	-	-	-	0.35 _f
	1.12*	4	0.75	-	-	-	-
		5	4.44	0.044	13.8	0.71	0.71
	1.80 _a	4	0.25	-	-	-	0.17 _e
		5	0.93	0.019	13.9	0.15	0.35 _f
	1.88	1	-	-	-	-	0.17 _e
		1	-	0.003	14.0	-	0.28 _q

a: Auflagerend

*: 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)

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x	Ek	V _{Ed} [kN/m]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN/m]	V _{Rd,c} [kN/m]	σ _{sw,erf} [cm ² /m ²]
Feld 1	[m]						
	(L = 1.88 m)						
	0.00	2	8.21 _R	40.0	418.54	-	-
	0.09 _a	2	8.21 _R	40.0	418.54	-	-

	0.23 _v	2	8.21	40.0	418.54	61.98	-
	0.76	5	1.33	40.0	418.54	61.98	-
	1.62 _v	6	13.97	40.0	418.54	61.98	-
	1.76 _a	6	13.97 _R	40.0	418.54	-	-
	1.88	6	13.97 _R	40.0	418.54	-	-
Feld 2	(L = 1.88 m)						
	0.00	6	13.97 _R	40.0	418.54	-	-
	0.12 _a	6	13.97 _R	40.0	418.54	-	-
	0.26 _v	6	13.97	40.0	418.54	61.98	-
	1.12	2	1.33	40.0	418.54	61.98	-
	1.66 _v	5	8.21	40.0	418.54	61.98	-
	1.80 _a	5	8.21 _R	40.0	418.54	-	-
	1.88	5	8.21 _R	40.0	418.54	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F_{z,k,min} [kN/m]	F_{z,k,max} [kN/m]
Einw. G _k	A	4.05	4.05
	B	13.51	13.51
	C	4.05	4.05
Einw. Q _{k,N}	A	-0.59	4.11
	B	0.00	11.75
	C	-0.59	4.11

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	

Fazit:

Es ist ausreichend Bewehrung in der Bestandsdecke vorhanden, um Pos. 201 in zwei kurze Felder aufzuteilen.

Pos. 202**Stb.-Decke, h = 17 cm**

Vereinfachend wird die erforderliche Bewehrung der Pos. 202 nach Pieper/Martens ermittelt.

Belastung:

$$g_k = 0,17 \cdot 25 + 1,5 = 5,75 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{k,N} = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

Bedingungen zur Anwendung Pieper/Martens:

$$q \leq 2 \cdot (g+q)/3$$

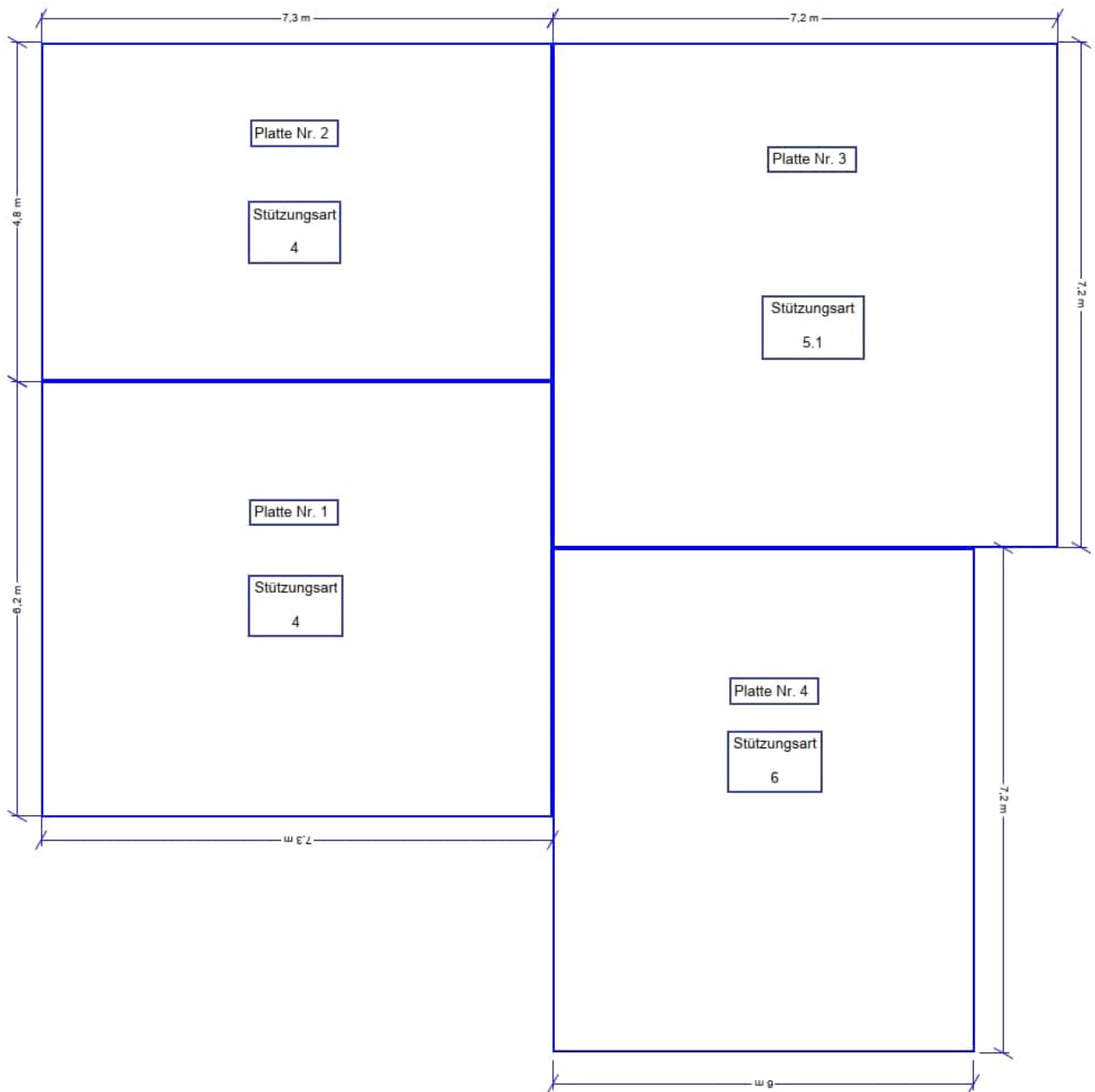
$$3 \leq 2 \cdot (5,75 + 3)/3 = 5,833 \quad \text{ok!}$$

$$q \leq 2 \cdot g$$

$$3 \leq 2 \cdot 5,75 = 11,50 \quad \text{ok!}$$

Annahme: Platte ohne volle Drillfähigkeit

Die Ermittlung der Momentenbeiwerte sowie die Ermittlung der erforderlichen Bewehrung erfolgt auf den folgenden Seiten.



Platten-Nr.	Stützung	l_x [m]	l_y [m]	l_y/l_x [-]	f_{x0} [-]	f_{y0} [-]	s_x [-]	s_y [-]	m_{lx} [kNm/m]	m_{ly} [kNm/m]	$m_{s0,x}$ [kNm/m]	$m_{s0,y}$ [kNm/m]	$m_{sy,1-2}$ [kNm/m]	$m_{sx,1-3}$ [kNm/m]	$m_{sx,1-4}$ [kNm/m]
1	4	6,2	7,3	1,18	19,78	28,88	11,74	13,2	17,00	11,65	-28,65	-25,48	-30,41	-24,71	-25,17
2	4	4,8	7,3	1,52	14,44	36,58	12,38	9,52	23,29	9,19	-27,17	-35,33			
3	5.1	7,2	7,2	1,00	33,6	37,3	16,2	18,3	10,01	9,02	-20,76	-18,38			
4	6	6	7,2	1,20	25,7	40,4	15,5	17,9	13,09	8,33	-21,70	-18,79			

Ermittlung der erforderlichen Bewehrung für Platte 1:

 h 17 cm

 $c_{nom, Bestand}$ 1,5 cm

 $d_{s, Bestand}$ 1,2 cm

 $d \sim$ 14,3 cm

 f_{cd} 11,3 N/mm²
 f_{yd} 315 N/mm²

	Moment [kNm/m]	μ_{Eds} [-]	ω [-]	$\alpha_{s, erf}$ [cm ² /m]
Feld-x	17,00	0,0736	0,0767	3,93
Feld-y	11,65	0,0504	0,0519	2,66
Stütz-x	-25,17	-0,1089	0,1158	5,94
Stütz-y	-30,41	-0,1316	0,1420	7,28

Vorhandene Bewehrung gem. Bestands-Schalplan:

Feldbewehrung x-Richtung: $\varnothing 12/12$ cm

Feldbewehrung y-Richtung: $\varnothing 10/12$ cm

Stützbewehrung x-Richtung: $\varnothing 12/24$ cm + $\varnothing 12/20$ cm + $\varnothing 8/26$ cm (nur rechter Rand zu Pos. 205)

Stützbewehrung x-Richtung: $\varnothing 12/28$ cm + $\varnothing 12/12$ cm + $\varnothing 12/24$ cm (nur rechter Rand zu Pos. 206)

Stützbewehrung y-Richtung: $\varnothing 10/23$ cm + $\varnothing 10/28$ cm + $\varnothing 10/14,5$ cm (nur oberer Rand zu Pos. 203)

Dies entspricht einer vorhandenen Bewehrung von (St IIIb):

$\alpha_{s, \text{unten}, x} = 9,42 \text{ cm}^2/\text{m} > \alpha_{s, \text{unten}, x, \text{erf}} = 3,93 \text{ cm}^2/\text{m}$

$\alpha_{s, \text{unten}, y} = 6,54 \text{ cm}^2/\text{m} > \alpha_{s, \text{unten}, y, \text{erf}} = 2,66 \text{ cm}^2/\text{m}$

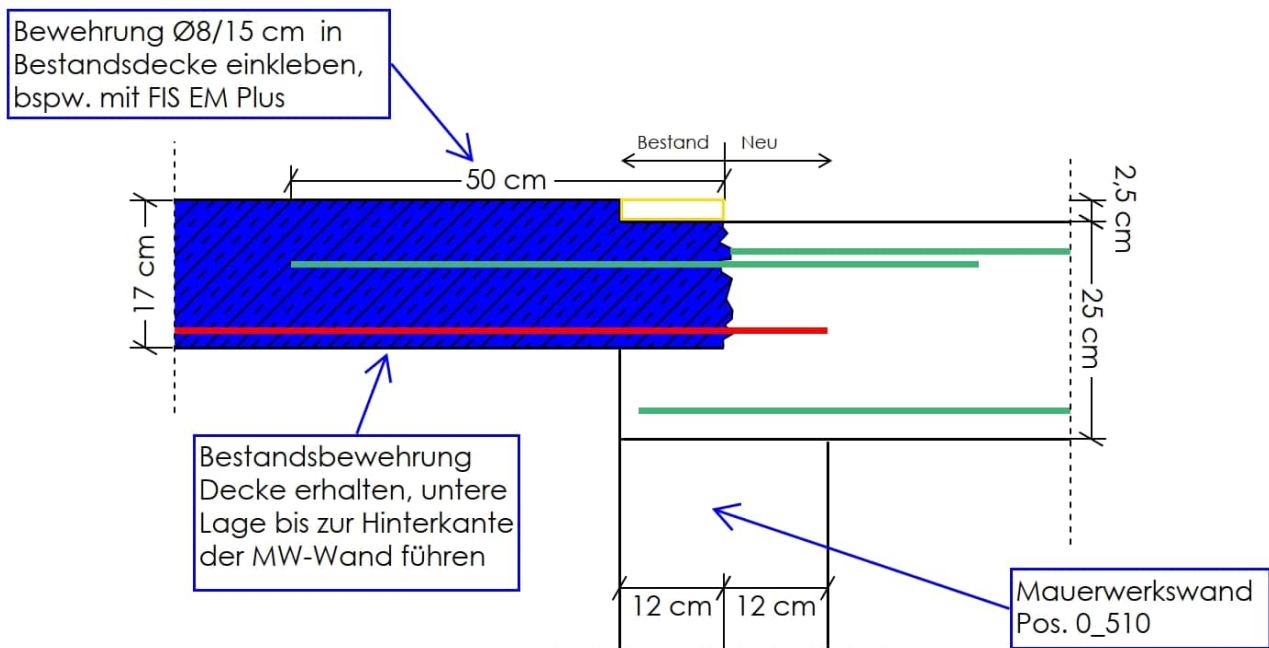
$\alpha_{s, \text{oben}, x-205} = 12,30 \text{ cm}^2/\text{m} > \alpha_{s, \text{oben}, x, \text{erf}} = 5,94 \text{ cm}^2/\text{m}$

$\alpha_{s, \text{oben}, x-206} = 18,18 \text{ cm}^2/\text{m} > \alpha_{s, \text{oben}, x, \text{erf}} = 5,94 \text{ cm}^2/\text{m}$

$\alpha_{s, \text{oben}, y-203} = 11,64 \text{ cm}^2/\text{m} > \alpha_{s, \text{oben}, y, \text{erf}} = 7,28 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es wird keine Verstärkungsmaßnahme erforderlich.

Die Bewehrung ist mittels Feinabbruch freizulegen und in das Hauptpodest zu führen:



Pos. 219

Stb.-Randunterzug, $b/h = 20/62$ cm

Lastermittlung:

Das erste Feld liegt im Bereich des einachsig gespannten Podestes, sodass hier keine Deckenlasten auf den Unterzug wirken. Im Bereich ab dem zweiten Feld spannt die Decke über EG zweiachsig, sodass die Lasten auch über den betrachteten Randunterzug abgetragen werden. Zusätzlich zu den Deckenlasten wirkt die Last aus der aufgehenden Brüstung sowie der Fassade des 1.OGs.

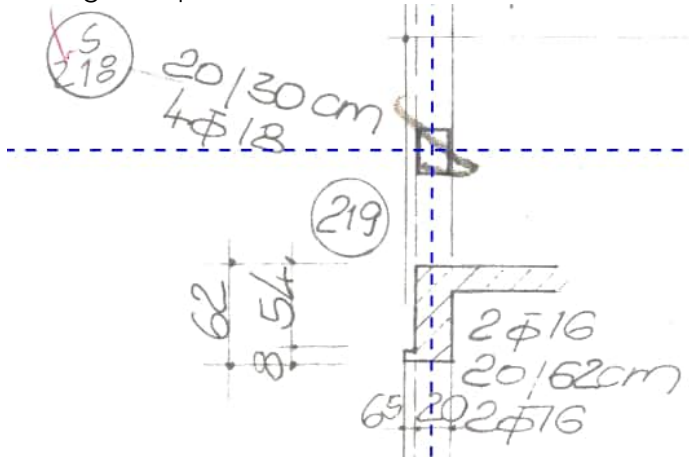
Vereinfachend werden nur die ersten beiden Felder abgebildet, die von der Stützenverschiebung betroffen sind. Die weiteren Felder werden über eine 50%ige Randeinspannung erfasst.

Ein Bewehrungsplan für Pos. 219 liegt nicht vor, es werden die Bewehrungsangaben aus dem Schalplan übernommen. Demnach sind 2 $\varnothing 16$ als untere sowie obere Längsbewehrung vorhanden:

$$A_{s, \text{vorh, StIIIb}} = 4,02 \text{ cm}^2$$

$$A_{s, \text{vorh, B500}} = 4,02 \cdot 315/500 = 2,53 \text{ cm}^2$$

Auszug Schalplan - Pos. 219:

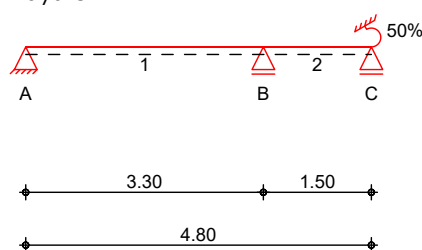


Der Achsabstand der Bewehrung wird zu $d' \leq C_{\text{nom}} + \varnothing_{\text{Bü}} + 0,5 \cdot \varnothing_{\text{sl}} = 20 + 8 + 0,5 \cdot 16 = 36 \text{ mm}$ festgelegt.

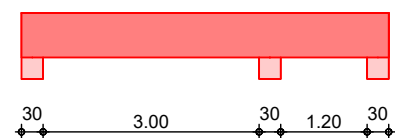
System

M 1:105

Mehrfeldträger
System



Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	3.30	C 20/25	20.0/62.0
2	1.50		

Expositionsklasse

XC1

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{t,z} [kN/m]
	A	0.00	30.0	weich	fest
	B	3.30	30.0	weich	fest
	C	4.80	30.0	weich	fest

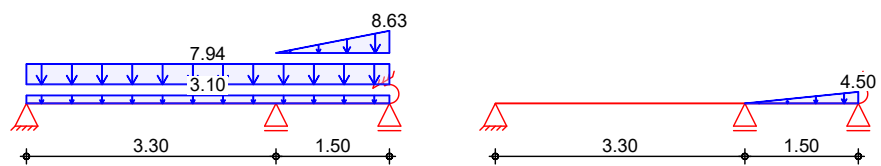
weich: biegeweiches, frei drehbares Lager

Endeinspannungen	Einspannung rechts	E _{re} =	50.00	%
	Ersatzlänge	l _e =	1.50	m

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen Gk Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung Gleich- und Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	4.80		3.10
	(a) 1		0.00	4.80		7.94
	(b) 1		3.30	1.50	0.00	8.62
	(b) 1		4.80	0.00	8.62	8.62
	(b) 1		4.80	0.00	8.62	0.00
Einw. Qk.N	(c) 1		3.30	1.50	0.00	4.50
	(c) 1		4.80	0.00	4.50	4.50
	(c) 1		4.80	0.00	4.50	0.00

(a)	Brüstung 1.OG	0.365*0.95*20 =	6.93	kN/m
	Fassade 1.OG	1 =	1.00	kN/m
		=	7.93	kN/m

(b)	gk aus Bestandsdecke 202 - 1.5 m			
	Lasteinzug	1.5*(0.17*25+1.5) =	8.62	kN/m

(c)	qk.N aus Bestandsdecke 202 - 1.5 m			
	Lasteinzug	1.5*3.0 =	4.50	kN/m

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
	3	1.00*Gk + 1.50*Qk.N (2)
	4	1.35*Gk + 1.50*Qk.N (2)

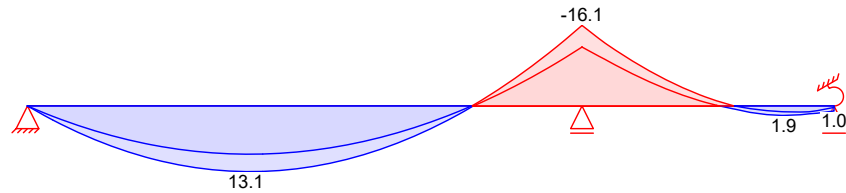
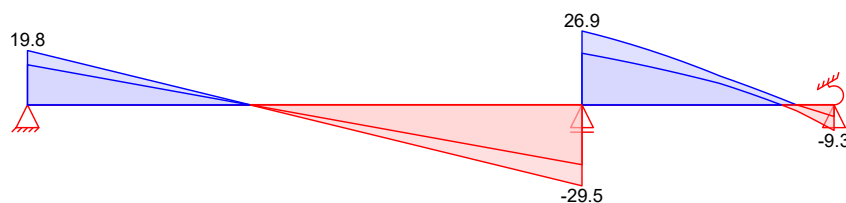
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]


Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M_i [kNm]	max M_i [kNm]	min M_r [kNm]	max M_r [kNm]
Grundkomb.	B	-12.01	0.00	-3.09	0.00

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1

Feld 1

x [m]	Ek	$M_{y,d,o}$ $M_{y,d,u}$ [kNm]	x/ d_o x/ d_u	z_o z_u [cm]	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,o,erf}$ $A_{s,u,erf}$ [cm ²]
(L = 3.30 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.12 _e
	1	-	0.001	58.4	-	0.50 _q
0.15 _a	3	2.06	-	-	-	0.12 _e
	2	2.80	0.018	58.1	0.11	0.50 _q
1.33*	3	9.63	-	-	-	-
	2	13.11	0.040	57.6	0.50	0.50
3.15 _a	4	-12.01	0.038	57.6	0.46	0.46
	1	-8.63	-	-	-	0.12 _f
3.30	4	-13.98	0.041	57.5	0.53	0.53
	1	-10.25	-	-	-	-

Feld 2

(L = 1.50 m)						
0.00	4	-13.98	0.041	57.5	0.53	0.53
	1	-10.25	-	-	-	-
0.15 _a	2	-12.26	0.039	57.6	0.47	0.47
	3	-9.06	-	-	-	0.02 _f
0.89	2	-0.16	0.004	58.3	0.01	0.01
	3	0.50	0.008	57.7	0.02	0.07 _q
1.21*	1	1.17	-	-	-	-
	4	1.89	0.014	58.1	0.07	0.07 _q
1.35 _a	1	1.16	-	-	-	-
	4	1.57	0.013	58.1	0.06	0.07 _q
1.50	3	0.29	-	-	-	-

2 1.00 0.010 58.2 0.04 0.07_q

a: Auflagerend
 *: 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)

Querkraft
 Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 3.30 m)						
0.00	2	8.83 _R	18.4	268.06	-	-
0.15 _a	2	8.83 _R	18.4	268.06	-	-
0.73 _v	2	8.83	18.4	268.06	36.49	-
1.33	3	0.11 _R	18.4	268.06	36.49	-
2.57 _v	4	18.52	18.4	268.06	36.49	-
3.15 _a	4	18.52 _R	18.4	268.06	-	-
3.30	4	18.52 _R	18.4	268.06	-	-

Feld 2

(L = 1.50 m)						
0.00	4	12.63 _R	18.4	268.06	-	-
0.15 _a	4	12.63 _R	18.4	268.06	-	-
0.73 _v	4	12.63	18.4	268.06	36.49	-
0.77	4	11.86	18.4	268.06	36.49	-
1.21	2	1.75	18.4	268.06	-	-
1.35 _a	4	4.42	18.4	268.06	-	-
1.50	4	9.28	18.4	268.06	-	-

a: Auflagerend
 v: Abstand d vom Auflagerend
 R: Querkraft reduziert

Hinweis

An folgendem Auflager erfolgt die Querkraftbemessung abweichend zu DIN EN 1992-1-1, 6.2.1 (8) nicht im Abstand d vom Auflagerend:

<u>Lager</u>	<u>Seite</u>	<u>Grund</u>
C	links	Vorzeichenwechsel der Querkraft in d

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]	M _{y,k,min} [kNm]	M _{y,k,max} [kNm]
Einw. G _k	A	14.64	14.64	0.00
	B	40.55	40.55	0.00
	C	4.25	4.25	-0.74
Einw. Q _{k,N}	A	-0.04	0.00	0.00
	B	0.00	1.06	0.00
	C	0.00	2.36	0.30

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	

Die erforderliche Bewehrung beträgt:

$$A_{s, \text{erf, unten}} = 0,50 \text{ cm}^2 < A_{s, \text{vorh}} = 2,53 \text{ cm}^2$$

$$A_{s, \text{erf, oben}} = 0,53 \text{ cm}^2 < A_{s, \text{vorh}} = 2,53 \text{ cm}^2$$

Es werden keine Verstärkungsmaßnahmen erforderlich.

Pos. MW-Bestand**Nachweis des Bestandsmauerwerks**

Im Bestandsgebäude ist folgendes Mauerwerk vorhanden:

HLz 150 / II + III

Dies entspricht einem HLz der Festigkeitsklasse 12 mit einem Mörtel MG2,5.

Lastermittlung

• 2.OG:

Die betrachtete Mauerwerkswand ist nichttragend und wird mit einer Fuge zur Decke ausgeführt. Es wirkt ausschließlich das Eigengewicht:

Auf der sicheren Seite liegend wird die Rohdichte zu 14 kN/m^3 angesetzt.

lichte Höhe 2.OG: 3,47 m

$$g_{k,2.OG} = 0,24 \text{ m} * 3,47 \text{ m} * 14 \text{ kN/m}^3 = 11,66 \text{ kN/m}$$

• 1.OG:

Es wirken die Lasten aus der Bestandsdecke Pos. 101 inkl. Verstärkungsmaßnahme sowie die Lasten aus Haupt- und Zwischenpodest.

Die Lasten aus der Abfangposition 1_211 werden hierbei gleichmäßig über die Wandlänge aufgeteilt (Auflagerlast Pos. 1_211 x 4 Stück / 7,2 m).

Die Lasten aus den Auflagertaschen der Podeste werden auf der sicheren Seite liegend nur über die Podestlänge von ~ 1,75 m aufgeteilt.

Das Eigengewicht der Wand im 1.OG ergibt sich zu:

lichte Höhe 1.OG: 3,61 m

$$g_{k,1.OG} = 0,24 \text{ m} * 3,61 \text{ m} * 14 \text{ kN/m}^3 = 12,13 \text{ kN/m}$$

• EG:

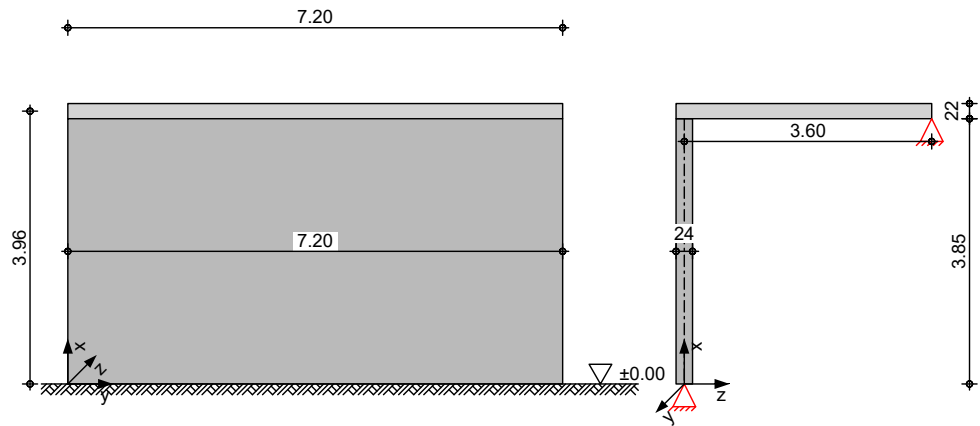
Es wirken die Lasten aus der Bestandsdecke Pos. 201 inkl. Verstärkungsmaßnahme sowie die Lasten aus Haupt- und Zwischenpodest. Die Lasten werden entsprechend ihrer Lage als Einzellasten in die Bemessung übernommen.

Das Eigengewicht wird im Rahmen der Überprüfung der Gesamtstabilität innerhalb der Bemessung ermittelt.

System

Einschalige Außenwand
2-seitig gehalten

M 1:110



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l	h	t	γ
	[m]	[m]	[cm]	[kN/m³]
HLzA 12-1.4/M2,5	7.20	3.85	24.0	16.0

Massivdecken

Material	l _f	k	h	a	b	γ
	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[m]	[kN/m³]
C 20/25	3.60	0.50	22.0	24.00	7.20	25.0

Rechts Oben

Belastungen

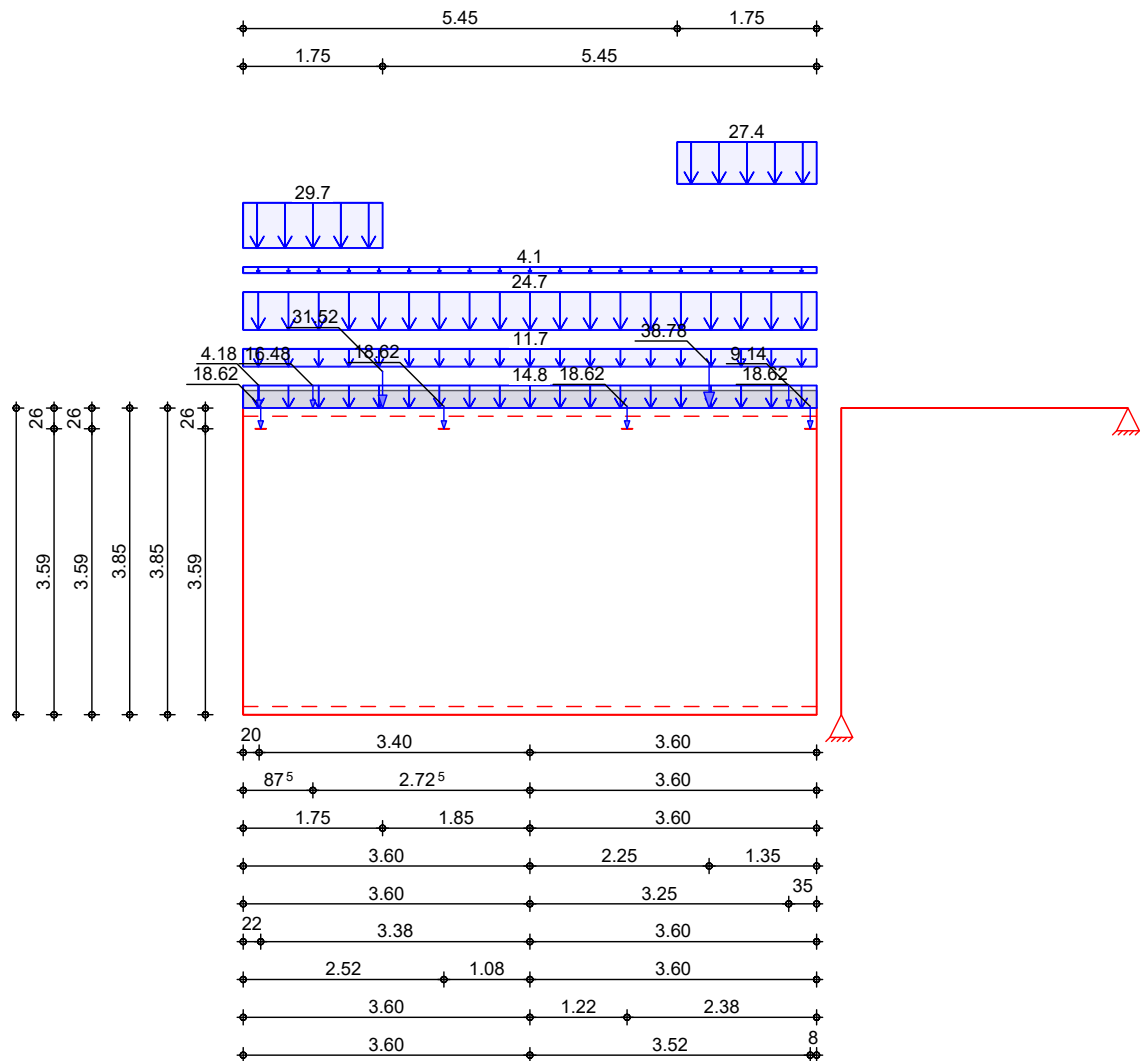
Belastungen auf das System

Grafik

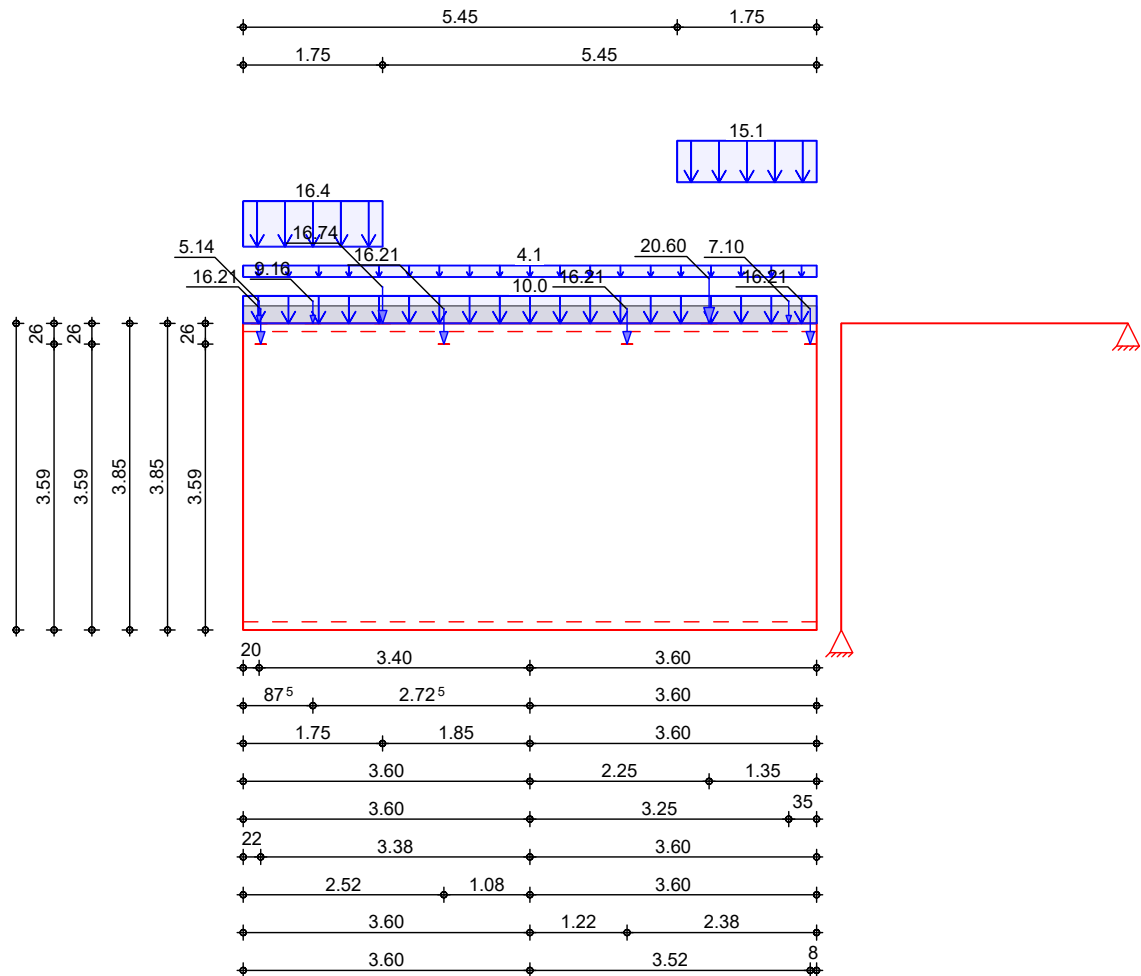
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk



Qk.N



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. G_k

Gleich- und Blocklasten
Komm.

	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]	e_z [cm]
(a) Eigengew	0.00	7.20		14.78	0.0
	0.00	7.20		11.66	0.0
(b)	0.00	7.20		24.71	0.0
(c)	0.00	7.20		4.05	0.0
(d)	0.00	1.75		29.74	0.0
(e)	5.45	1.75		27.36	0.0
Einw. $Q_{k.N}$					
(f)	0.00	7.20		9.97	0.0
(g)	0.00	7.20		4.11	0.0
(h)	0.00	1.75		16.41	0.0
(i)	5.45	1.75		15.05	0.0
(a)	Wandeigengewicht		$16.00 \cdot 0.24 \cdot 3.85 =$	14.78	kN/m
(b)	aus Pos. '1_211' B (Fz), G_k (max)				
	*(4/7.2)				
			$16.308 \cdot (4/7.2) =$	9.06	kN/m
	aus Pos. '101' C (Fz), G_k (max)				
			$3.525 =$	3.52	kN/m
	Eigengewicht 1.OG		$12.13 =$	12.13	kN/m
			\approx	24.71	kN/m

(c)	aus Pos. ' 201' C (Fz), Gk (max)	4.054 =	4.05	kN/m
(d)	gk aus Hauptpodest Pos. 1_110 (0.2*18.8+0.2*82.5+0.2*158.9)/ 1.75 =		29.74	kN/m
(e)	gk aus Zwischenpodest Pos. 1_111 (0.2*192.1+0.2*47.3)/1.75 =		27.36	kN/m
(f)	aus Pos. ' 1_211' B (Fz), Qk.N (max) *(4/7.2)	12.323*(4/7.2) =	6.85	kN/m
	aus Pos. ' 101' C (Fz), Qk.N (max)	3.126 =	3.13	kN/m
		=	9.97	kN/m
(g)	aus Pos. ' 201' C (Fz), Qk.N (max)	4.112 =	4.11	kN/m
(h)	qk.N aus Hauptpodest Pos. 1_110 (0.2*13.9+0.2*45.8+0.2*83.9)/ 1.75 =		16.41	kN/m
(i)	qk.N aus Zwischenpodest Pos. 1_111 (0.2*101.8+0.2*29.9)/1.75 =		15.05	kN/m

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Komm.

		a₁ [m]	l₁ [m]	b₁ [m]	x₁ [m]	e_z [m]	F_x [kN]
Einw. Gk	(a)	0.15	0.14	0.24	0.26	0.00	18.62
Einw. Gk	(a)	2.45	0.14	0.24	0.26	0.00	18.62
Einw. Gk	(a)	4.75	0.14	0.24	0.26	0.00	18.62
Einw. Gk	(a)	7.05	0.14	0.24	0.26	0.00	18.62
Einw. Gk	(b)	0.10	0.20	0.24	0.00	0.00	4.18
Einw. Gk	(c)	0.78	0.20	0.24	0.00	0.00	16.48
Einw. Gk	(d)	1.65	0.20	0.24	0.00	0.00	31.52
Einw. Gk	(e)	5.75	0.20	0.24	0.00	0.00	38.78
Einw. Gk	(f)	6.75	0.20	0.24	0.00	0.00	9.14
Einw. Qk.N	(g)	0.15	0.14	0.24	0.26	0.00	16.21
Einw. Qk.N	(g)	2.45	0.14	0.24	0.26	0.00	16.21
Einw. Qk.N	(g)	4.75	0.14	0.24	0.26	0.00	16.21
Einw. Qk.N	(g)	7.05	0.14	0.24	0.26	0.00	16.21
Einw. Qk.N	(h)	0.10	0.20	0.24	0.00	0.00	5.14
Einw. Qk.N	(i)	0.78	0.20	0.24	0.00	0.00	9.16
Einw. Qk.N	(j)	1.65	0.20	0.24	0.00	0.00	16.74
Einw. Qk.N	(k)	5.75	0.20	0.24	0.00	0.00	20.60
Einw. Qk.N	(l)	6.75	0.20	0.24	0.00	0.00	7.10

(a)	aus Pos. ' 0_211' B (Fz), Gk (max)	18.617 =	18.62	kN
(b)	MW-1.1 aus Pos. 0_110ff.	0.2*20.9 =	4.18	kN
(c)	MW-1.2 aus Pos. 0_110ff.	0.2*82.4 =	16.48	kN
(d)	MW-1.3 aus Pos. 0_110ff.	0.2*157.6 =	31.52	kN
(e)	MW-1.4 aus Pos. 0_110ff.	0.2*193.9 =	38.78	kN

(f)	MW-1.5 aus Pos. 0_110ff.	0.2*45.7 =	9.14	kN
(g)	aus Pos. '0_211' B (Fz), Qk.N (max)	16.215 =	16.21	kN
(h)	MW-1.1 aus Pos. 0_110ff.	0.2*25.7 =	5.14	kN
(i)	MW-1.2 aus Pos. 0_110ff.	0.2*45.8 =	9.16	kN
(j)	MW-1.3 aus Pos. 0_110ff.	0.2*83.7 =	16.74	kN
(k)	MW-1.4 aus Pos. 0_110ff.	0.2*103.0 =	20.60	kN
(l)	MW-1.5 aus Pos. 0_110ff.	0.2*35.5 =	7.10	kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk
	2	1.35*Gk + 1.50*Qk.N
selten	7	1.00*Gk

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12
- Einsteinauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen

Material

HLzA 12-1.4-(240)/M2,5

Steinart

Mauerziegel

Steintyp

Hochlochziegel HLzA

Steindruckfestigkeitsklasse

SFK 12

Steinrohdeichtheitsklasse

RDk 1.4

Mörtelgruppe

Normalmauermörtel M2,5

Materialbeiwerte

f_k	γ_m	ζ	f_d	ϕ_{∞}	λ_c	E
[N/mm ²]	[-]	[-]	[N/mm ²]	[-]	[-]	[N/mm ²]
3.90	1.50	0.85	2.21	1.00	15.00	4293

ständig/vorüberg.

Nachweise (GZT)

Tragwiderstand

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode
Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Abs. 6.1.2

Ek	Stelle	Φ_y	Φ_z	N_{Ed}	N_{Rd}	η
		[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]
2	Kopf	0.991	0.900	985.80	3408.42	0.29
2	Mitte	0.996	0.737	1255.47	2806.09	0.45
2	Fuß	0.996	0.900	1327.32	3426.28	0.39

Teilflächenlast

Abs. 6.1.3(1)

Nachweis des vert. Tragwiderst. unter Einzellasten

Ek	a_1	A_b	β	N_{Edc}	N_{Rdc}	η
	[m]	[m ²]	[-]	[kN]	[kN]	[-]
2	7.05	0.034	1.007	70.76	74.83	0.95

Abs. 6.1.3(5)

Ek	$0.5 \cdot h_c$	l_{efm}	Φ_z	N_{Ed}	N_{Rd}	η
	[m]	[m]	[-]	[kN]	[kN]	[-]
2	1.79	1.19	0.737	246.98	464.19	0.53

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

NCI zu 7.2 (NA.7)

Ek	Stelle	e _{z,L} [cm]	e _{z,D} [cm]	e _h [cm]	zul e [cm]	η [-]
7	Kopf	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
7	Mitte	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
7	Fuß	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00

e_{z,L}: Ausmitte infolge Vertikallasten

e_{z,D}: Ausmitte infolge Deckenverdrehung

e_h: Ausmitte infolge Horizontallasten

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	672.02	0.00	0.00	0.00	-6.59
	B		0.00	0.00		
Einw. Qk.N	A	280.06	0.00	0.00	0.00	-5.93
	B		0.00	0.00		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte OK	0.45
Teilflächenpressung	OK	0.95
Knicken unter Einzellast	OK	0.53

4.4.2 Nachweis der neuen Bauteile im Erdgeschoss

Pos. 0_110-111-310**Stb.-Podeste, h = 25 cm & Stb.-Treppenläufe, h = 20 cm**Material:

Betonfestigkeitsklasse: C20/25

Betonstahl: B500A

System:

Zweiseitig gelagerte Podeste mit einachsig gespannten Treppenläufen, System s. Ausdrucke

Die Treppenläufe werden in Ortbeton vorgesehen und gelenkig an die Podeste angeschlossen. Es werden keine Tronsolen erforderlich. Im Bestandsmauerwerk in Achse H werden Auflagertaschen (Pos. MW1.1 - MW1.5) vorgesehen.

Die Fugen zum Bestand sind mind. rau auszubilden.

Expositionsklassen:

oben: XC1

unten: XC1

Belastung:

gem. Kap. 2 & Pos. 4.4, siehe auch FE - Lastplan

Mindestbewehrung:

Der Nachweis der Mindestbewehrung erfolgt programmintern.

FE-Netz-Generierung:

Maschenweite des FE-Netzes: 0,30 m x 0,30 m

Im Auflagerbereich von Wandenden und Stützen sowie an den Ecken von Durchbrüchen kommt es zu Verfeinerungen des FE-Netzes.

Schwinden & Kriechen:

Endkriechzahl $\varphi = 2,5$

Endschwinddehnung $\varepsilon_{cs} = -0,5\text{‰}$

Bemessung:

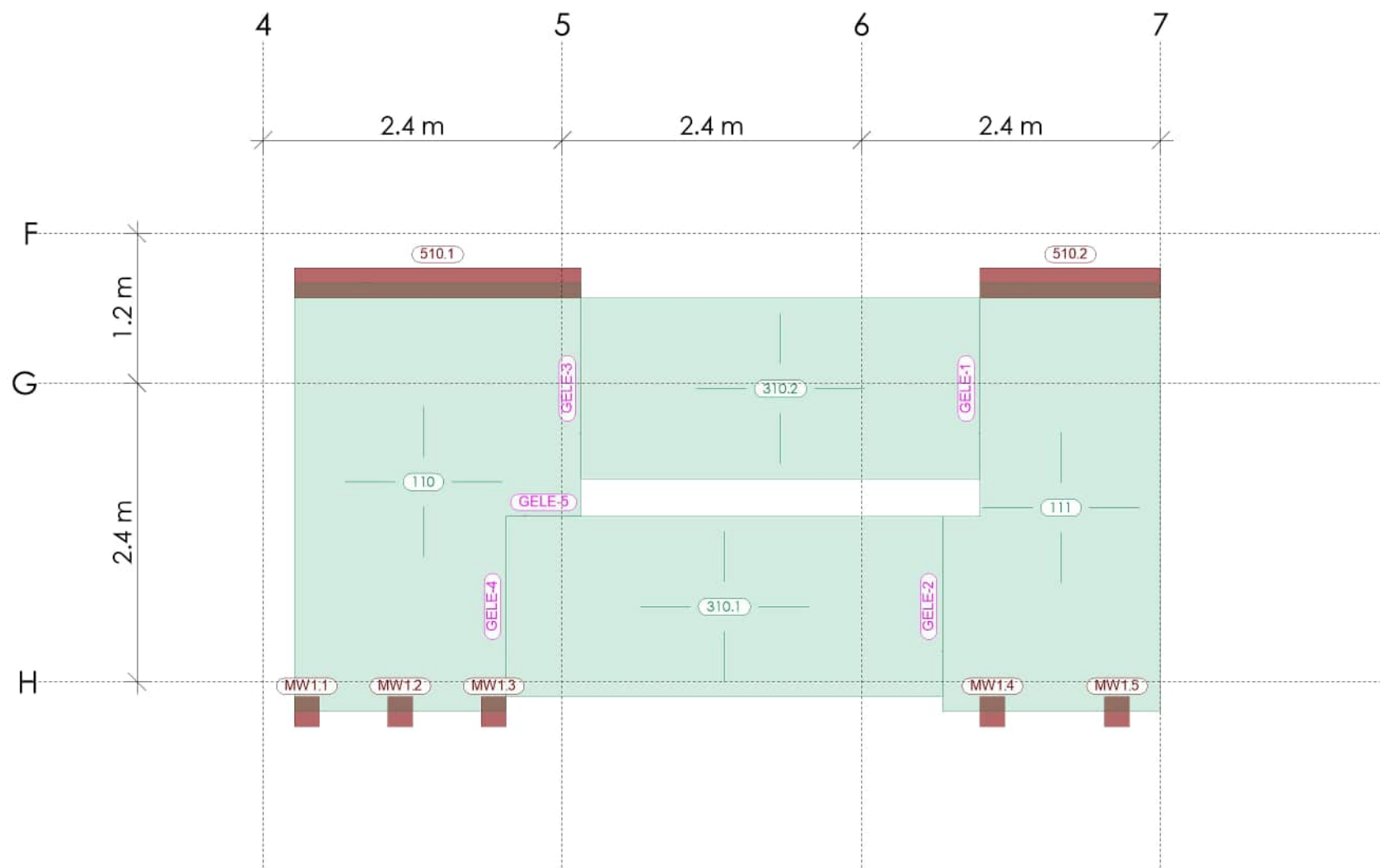
Die Bemessung erfolgt mittels eines FEM-Programms. Aufgrund der geringen Spannweiten wird auf den Nachweis der Rissbreitenbegrenzung verzichtet.

Ausgaben:

- FE – Positionsplan

- Bemessungsoptionen
- FE – Lastplan
- Einwirkungen
- System - Protokoll
- Linienlagerauswertung nach Einwirkungen
- Bewehrungsplots der Decke
- Verformungsplots

Grundbewehrung:**Ø8/150 mm kreuzweise (oben)****Ø10/100 mm kreuzweise (unten)****Zulagen s. Bemessung**

**Bauteil-Positionen**

Modell 0_110-111-310 Podeste und Treppenläufe EG
 Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025
 Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

		1.70	-0.12
		1.70	1.33
		5.20	1.33
310.2	4.64	5.50	3.08
		5.50	1.63
		2.30	1.63
		2.30	3.08

Flächengelenke

Position	$K_{R,r}$	$K_{R,s}$	$K_{T,t}$
GELE-1..GELE-5	frei	fest	fest

Koordinaten

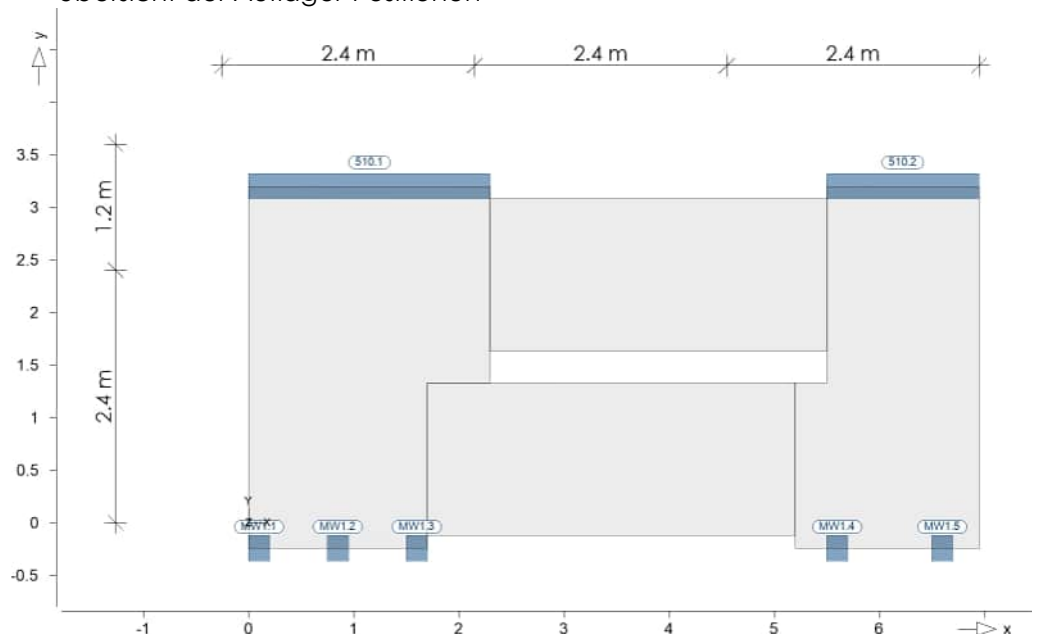
Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
GELE-1	1.45	5.50	1.63
		5.50	3.08
GELE-2	1.45	5.20	-0.12
		5.20	1.33
GELE-3	1.45	2.30	1.63
		2.30	3.08
GELE-4	1.45	1.70	-0.12
		1.70	1.33
GELE-5	0.60	1.70	1.33
		2.30	1.33

Auflager

Auflager-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Auflager-Positionen



Wandlager

Wandlager-Positionen

Mauerwerk

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
510.1	3.57	2.30	HLzA 12 II	24.0
510.2	3.57	1.45	HLzA 12 II	24.0
MW1.1..MW1.5	3.57	0.20	HLzA 12 II	24.0

Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
510.1, 510.2, MW1.1..MW1.5	frei	frei +/-	288579

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
510.1	2.30	0.00 2.30	3.20 3.20
510.2	1.45	5.50 6.95	3.20 3.20
MW1.1	0.20	0.00 0.20	-0.24 -0.24
MW1.2	0.20	0.75 0.95	-0.24 -0.24
MW1.3	0.20	1.50 1.70	-0.24 -0.24
MW1.4	0.20	5.50 5.70	-0.24 -0.24
MW1.5	0.20	6.50 6.70	-0.24 -0.24

Material

Materialkennwerte

Stahlbeton
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	E_{cm} G [N/mm²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm²]
110, 111, 310.1, 310.2	C 20/25 Q	25.00	30000 12500	20.00 2.20

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]
110, 111, 310.1, 310.2	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Mauerwerk
DIN EN 1996-1-1

Position	Material	Wichte Dichte [kN/m³] [kg/dm³]	E G [N/mm²]	f_k [N/mm²]
510.1, 510.2, MW1.1..MW1.5	HLZA 12 II	16.00 1.40	4293 1717	3.90

Bemessungsoptionen

Bemessungsverlauf

Option für den Bemessungsverlauf

- erforderliche Bewehrung, samt allen Einzelergebnissen

Liefert zusätzliche Informationen über die erforderlichen Bewehrungsmengen aus den einzelnen Nachweisschritten.

Ausgabeformat Kombinationen

Option für die Ausgabe der zugrunde liegenden Kombinationen

- tabellarische Ausgabe auf Einwirkungs niveau

Je Lastfallkombination werden alle Einwirkungen mit ihrem Einwirkungsfaktor und ihrer Einwirkungstypnummer tabellarisch aufgelistet. Welche Lastfälle innerhalb einer Einwirkung beteiligt sind, wird nicht dokumentiert.

Es wurden keine manuellen Definitionen vorgenommen. Bei der Bemessung werden die Kombinationen automatisch vom Programm ermittelt. Dabei wird die Einwirkungstypisierung sowie die Lastgruppendifinition zugrunde gelegt.

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

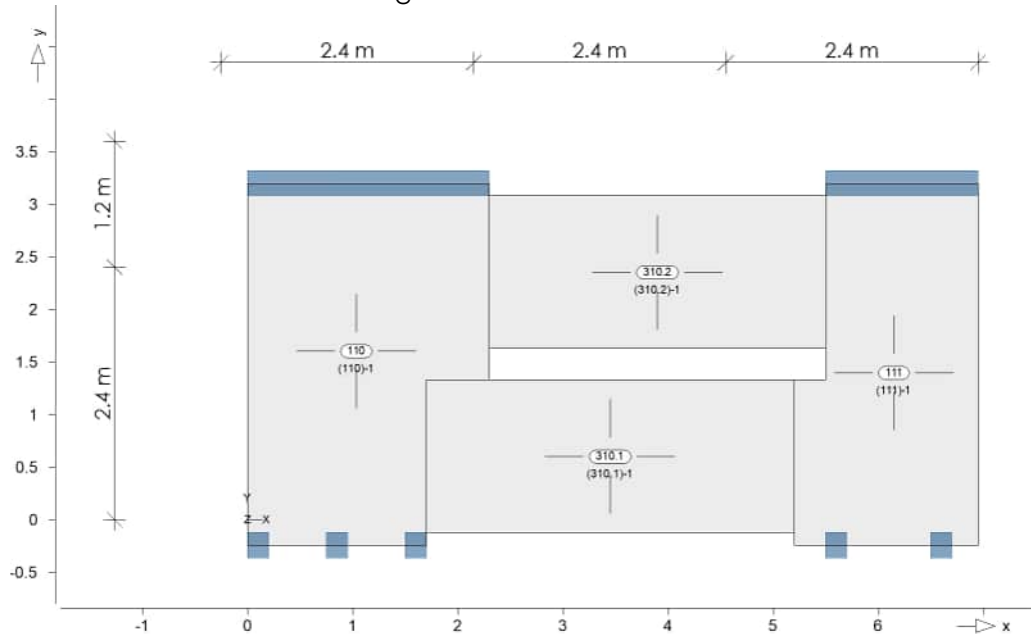
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
110, 111	Gk	LF-1	PGr	6.25
310.1, 310.2	Gk	LF-1	PGr	0.00 _D
D: Eigengewicht wurde für diese Position deaktiviert.				
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m ²]
110, 111	Gk	LF-1	PGr	2.00
(a)310.1, 310.2	Gk	LF-1	PGr	10.04
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m ²]
110	Qk.N	(110)-1	PGr	5.00
111	Qk.N	(111)-1	PGr	5.00
310.1	Qk.N	(310.1)-1	PGr	5.00
310.2	Qk.N	(310.2)-1	PGr	5.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a)

Eigengewicht inkl. Treppenstufen	8.04	=	8.04	kN/m ²
Ausbaulast	2	=	2.00	kN/m ²
		=	10.04	kN/m ²

Koordinaten

der Lastfelder Lastfall	Fläche [m ²]	x [m]	y [m]
(111)-1	5.46	5.50	3.20
		6.95	3.20
		6.95	-0.24
		5.20	-0.24
		5.20	1.33
		5.50	1.33
(110)-1	6.97	2.30	3.20
		2.30	1.33
		1.70	1.33
		1.70	-0.24
		0.00	-0.24
		0.00	3.20
(310.1)-1	5.08	5.20	-0.12
		1.70	-0.12
		1.70	1.33
		5.20	1.33
(310.2)-1	4.64	5.50	3.08
		5.50	1.63
		2.30	1.63
		2.30	3.08

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
	Ständige Einwirkungen
Qk.N	Nutzlasten
	Kategorie C - Versammlungsräume

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	(110)-1, (111)-1, (310.1)-1, (310.2)-1

Statik-Protokoll

Protokoll der statischen Analyse

Systemwerte

Systemwerte Gesamt

Elemente	Knoten	Gleichungen	Steifigk.	Speicherpl.
123	147	441	12992	101 KB

Berechnung

Statische Berechnung

Erw. Optionen für die Berechnung	Einst.
Knotenoptimierung	ja
Abbruch bei beweglichen Systemen	ja
Konsistente Lasten	ja
Multiprozessor	ja

Lastfälle : 5

Speicher

Speicherplatzbedarf

Arbeitsspeicher	benötigt	vorhanden
Standardverfahren	246 KB	ja

Festpl.	benötigt	vorhanden	Laufwerk: \Pfad
Ergebn.	173 KB	-	"C:\Users\Schwan\..."

Aufbereitung der Struktur : 0 sec

Lösung der statischen Aufgabe

Berechnungszeit : 1 sec

Belastung

Gesamtlast / Gesamtauflagerkraft

Lastfall	Px[kN] Ax[kN]	Py[kN] Ay[kN]	Pz[kN] Az[kN]
LF-1	0.00	0.00	-200.08
	0.00	0.00	200.08
(110)-1	0.00	0.00	-34.85
	0.00	0.00	34.85
(111)-1	0.00	0.00	-27.30
	0.00	0.00	27.30
(310.1)-1	0.00	0.00	-25.38
	0.00	0.00	25.38
(310.2)-1	0.00	0.00	-23.20
	0.00	0.00	23.20
Summe			
	0.00	0.00	-310.80
	0.00	0.00	310.80

Aufbau der Ergebnisse : 0 sec

Ende der statischen Analyse

Gesamtdauer : 1 sec

*** Berechnung erfolgreich abgeschlossen ***



Projekt: **Profilschulcampus Ascheberg - Haus A**

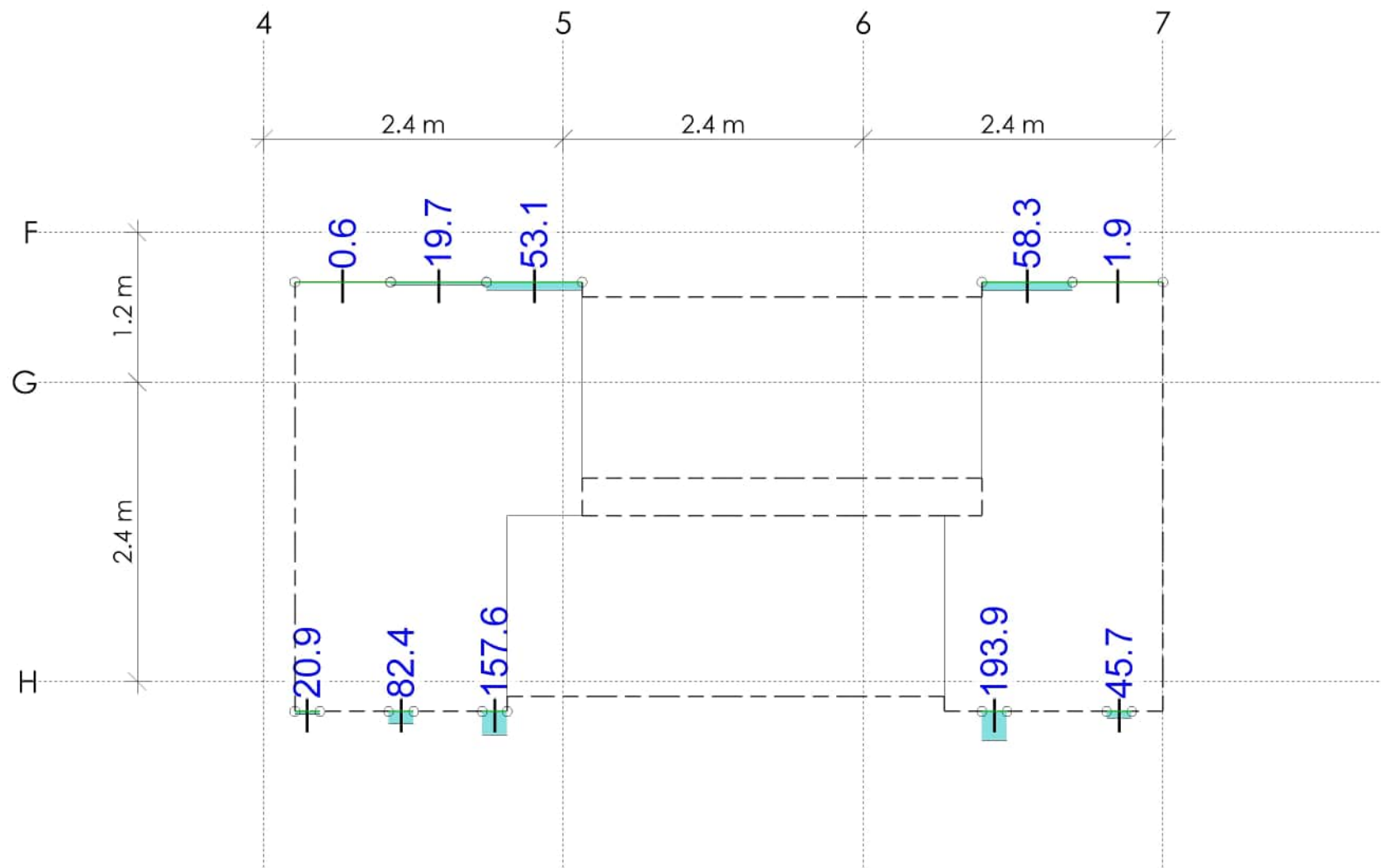
Genehmigungsstatik LPH 4

Seite: **4.4-36**

Projekt-Nr.: **8794**

Kap./Pos.: **0_110-111-310**

Auflagerkräfte



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maximum

Max = 193.9, Min = 0.6

Ausgleich über Abschnitte

aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)



Modell 0_110-111-310 Podeste und Treppenläufe EG

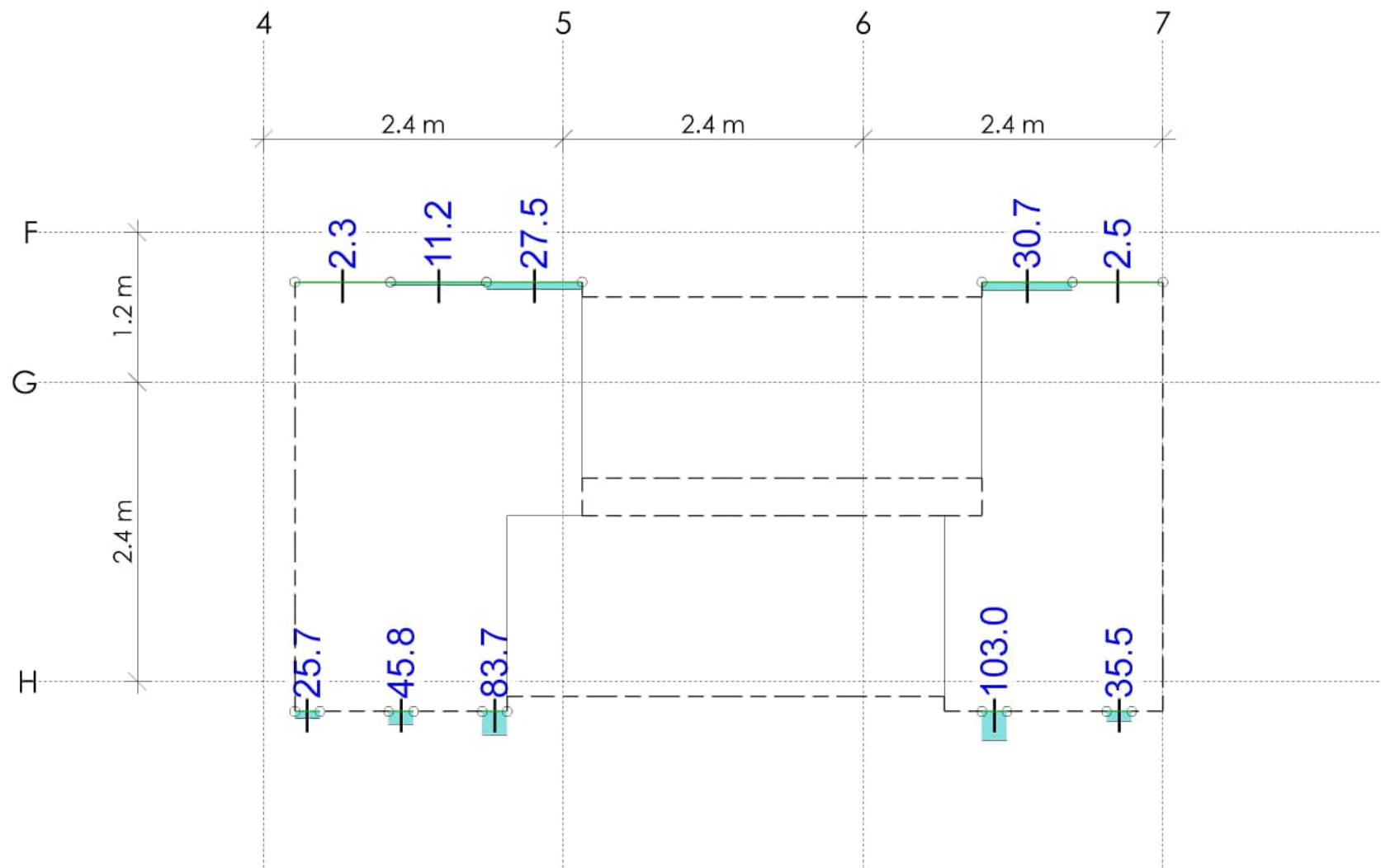
Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025

Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.4-37



Linienlagerergebnisse

Lagerkraft in t-Richtung in [kN/m]

Maximum

Max = 103.0, Min = 2.3

Ausgleich über Abschnitte

aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)



Modell 0_110-111-310 Podeste und Treppenläufe EG

Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025

Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.4-38

Linienlagerkräfte

Linienlagerkräfte einwirkungsweise

- charakteristische Auflagerkräfte je Einwirkung
- min/max Überlagerung der Lastfälle je Einwirkung

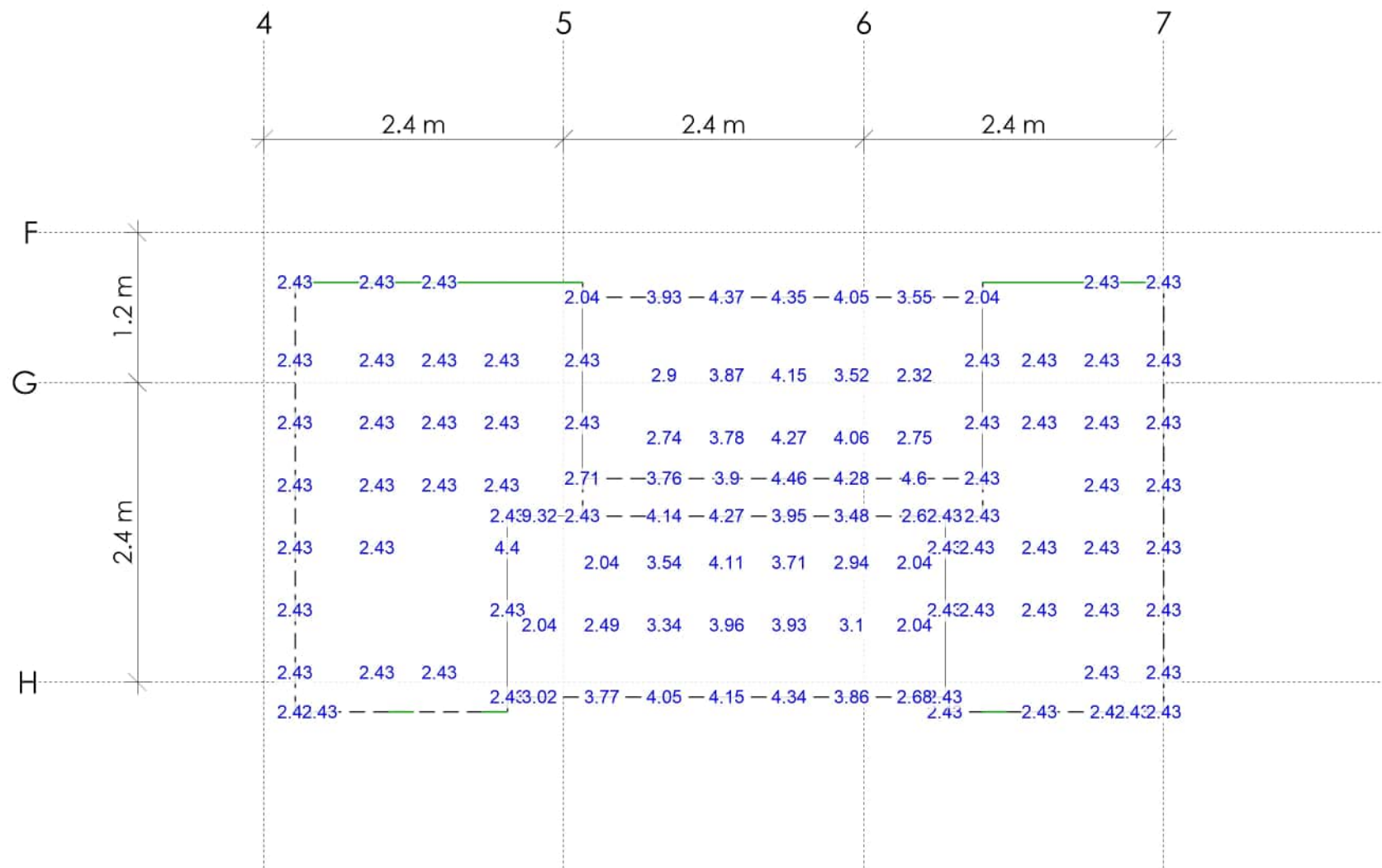
Tabelle

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]
510.1	(L = 2.30 m)					
	Gk	-14.67	24.50	63.67	56.35	0.61
	Qk.N	-0.64	-0.03	0.58	-0.07	-7.60
		-5.15	13.68	32.50	31.45	0.53
510.2	(L = 1.45 m)					
	Gk	85.53	30.09	-25.34	43.64	-0.45
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		44.35	16.60	-11.15	24.07	-0.40
MW1.1	(L = 0.20 m)					
	Gk	17.73	20.88	24.03	4.18	0.01
	Qk.N	-12.46	-10.86	-9.26	-2.17	0.00
		25.69	25.67	25.65	5.13	0.00
MW1.2	(L = 0.20 m)					
	Gk	78.81	82.36	85.91	16.47	0.00
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		43.98	45.76	47.55	9.15	0.00
MW1.3	(L = 0.20 m)					
	Gk	153.03	157.58	162.12	31.52	0.00
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		81.37	83.66	85.96	16.73	0.00
MW1.4	(L = 0.20 m)					
	Gk	200.97	193.94	186.90	38.79	0.00
	Qk.N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		106.57	103.04	99.52	20.61	0.00
MW1.5	(L = 0.20 m)					
	Gk	51.24	45.71	40.19	9.14	0.00
	Qk.N	-3.58	-6.39	-9.19	-1.28	0.01
		35.41	35.48	35.54	7.10	0.00

Bemessung (GZT+GZG)



Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung $a_{s,erf}$

Bew.-Abstand $d' = 40 \text{ mm}$

Beton C 20/25

Bauteildicke $h = 20.00 \dots 25.00 \text{ cm}$

aus allen Nachweisen

r-Richtung unten in $[\text{cm}^2/\text{m}]$

Max = 9.32 (Kn. 42), Min = 0 (Kn. 8)



Modell 0_110-111-310 Podeste und Treppenläufe EG

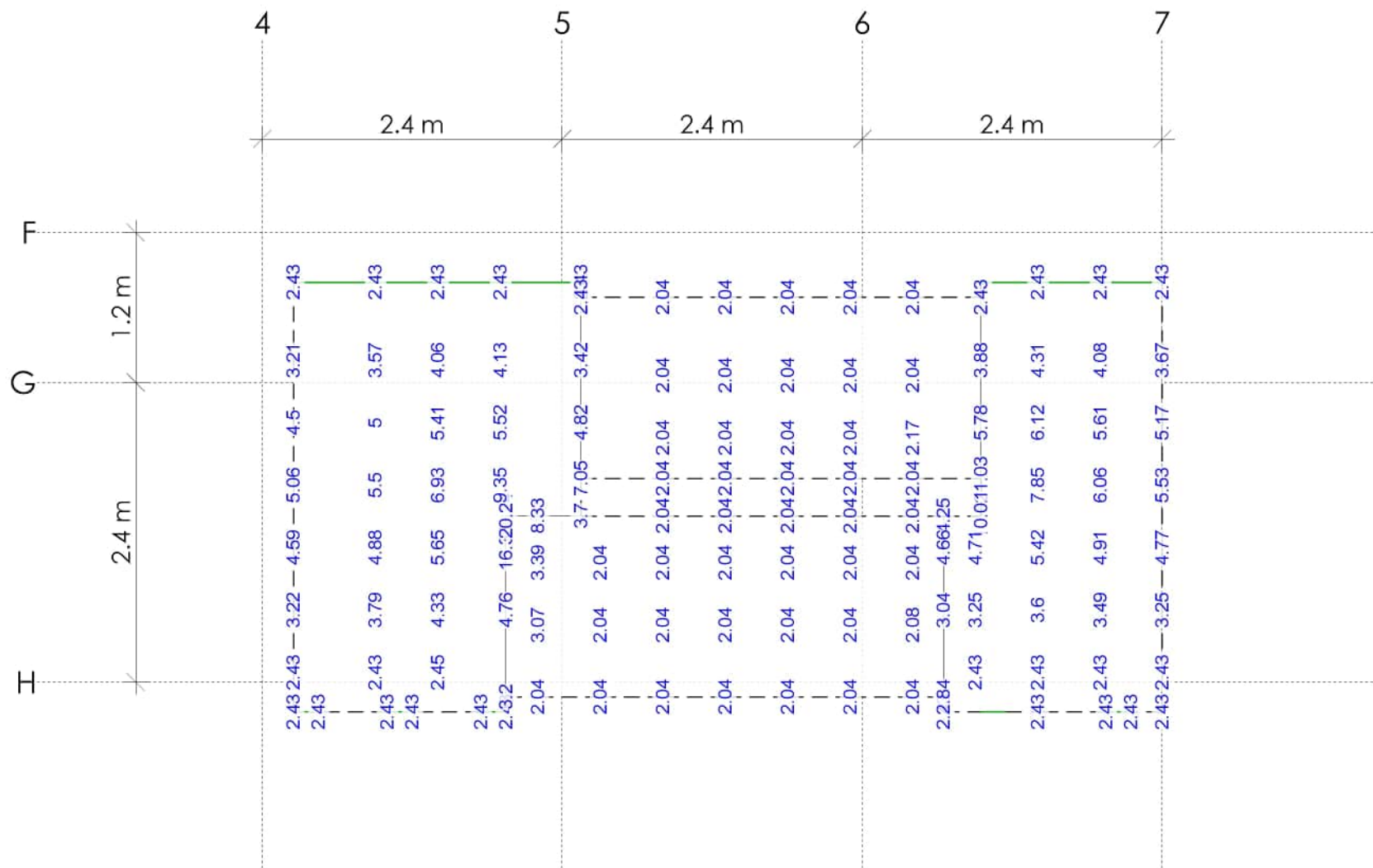
Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025

Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.4-40



Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung $a_{s,erf}$

Bew.-Abstand $d' = 40 \text{ mm}$

Beton C 20/25

Bauteildicke $h = 20.00 \dots 25.00 \text{ cm}$

aus allen Nachweisen

s-Richtung unten in $[\text{cm}^2/\text{m}]$

Max = 20.24 (Kn. 3), Min = 0 (Kn. 51)



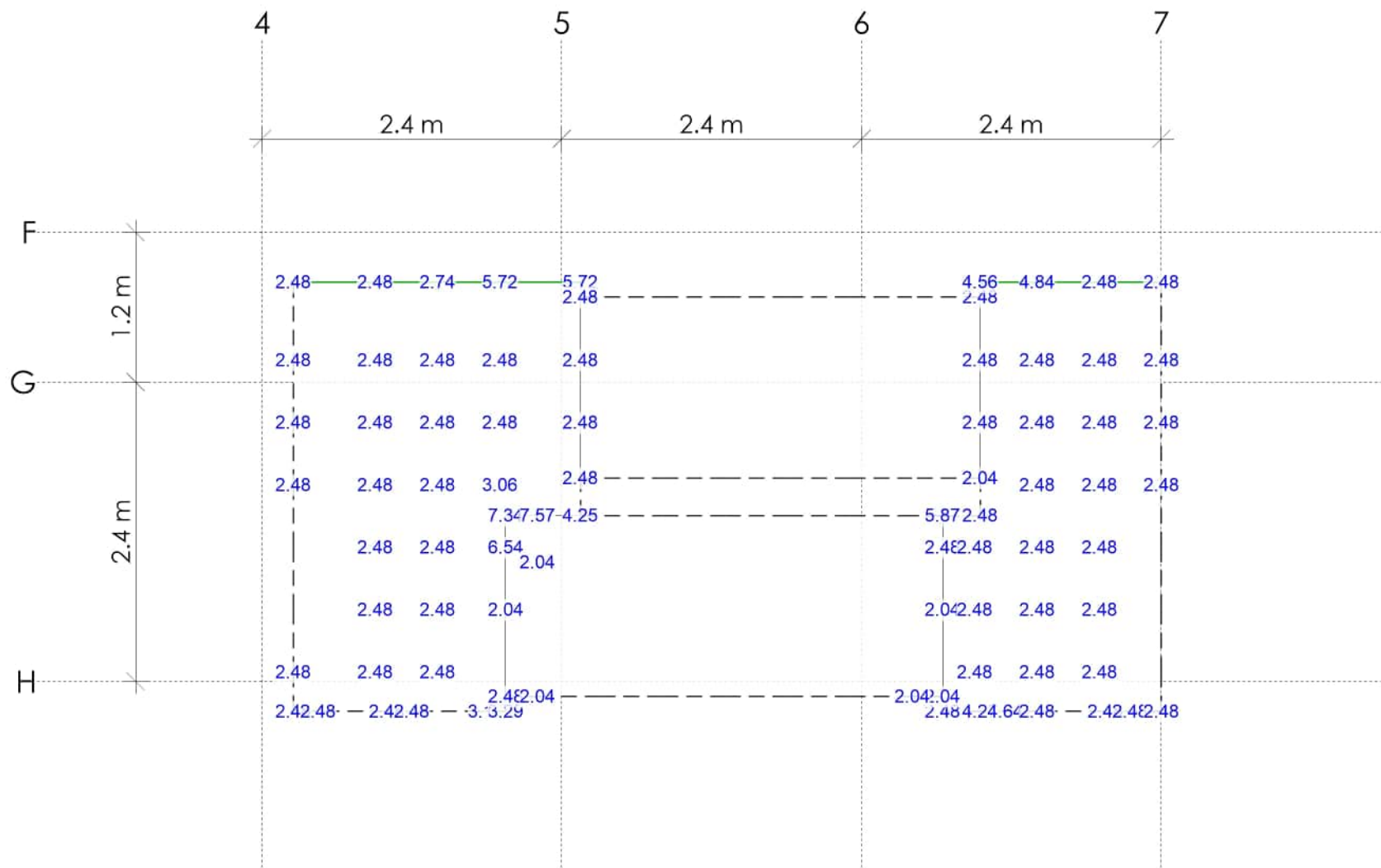
Modell 0_110-111-310 Podeste und Treppenläufe EG

Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025
Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.4-41



Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung as, erf

Bew.-Abstand d' = 40...45 mm

Beton C 20/25

Bauteildicke h = 20.00...25.00 cm

aus allen Nachweisen

r-Richtung oben in [cm²/m]

Max = 7.57 (Kn. 42), Min = 0 (Kn. 17)



Modell 0_110-111-310 Podeste und Treppenläufe EG

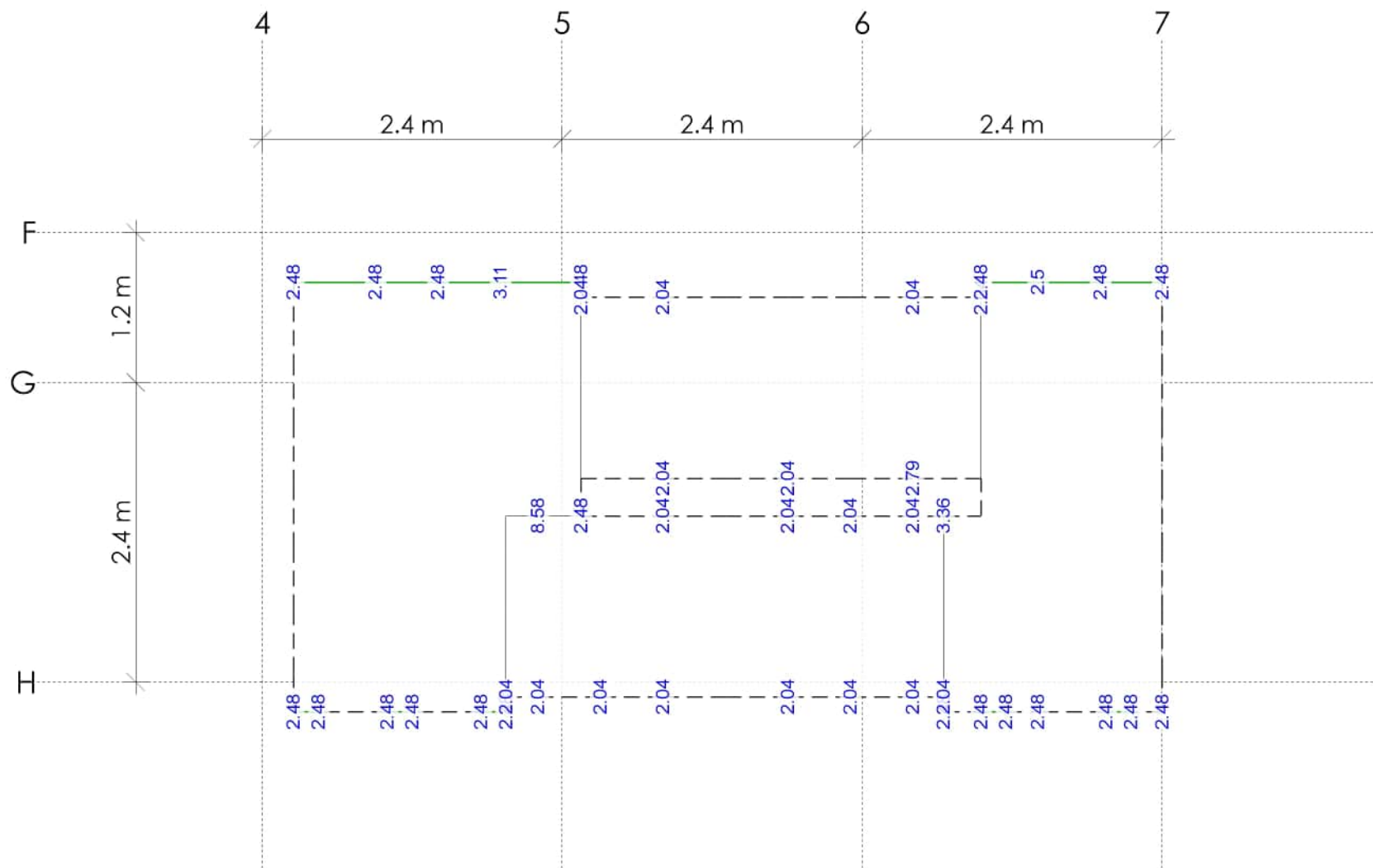
Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025

Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.4-42



Flächenbemessung

Erforderliche Bewehrung $a_{s,erf}$

Bew.-Abstand $d' = 40 \dots 45 \text{ mm}$

Beton C 20/25

Bauteildicke $h = 20.00 \dots 25.00 \text{ cm}$

aus allen Nachweisen

s-Richtung oben in $[\text{cm}^2/\text{m}]$

Max = 8.58 (Kn. 42), Min = 0 (Kn. 14)



Modell 0_110-111-310 Podeste und Treppenläufe EG

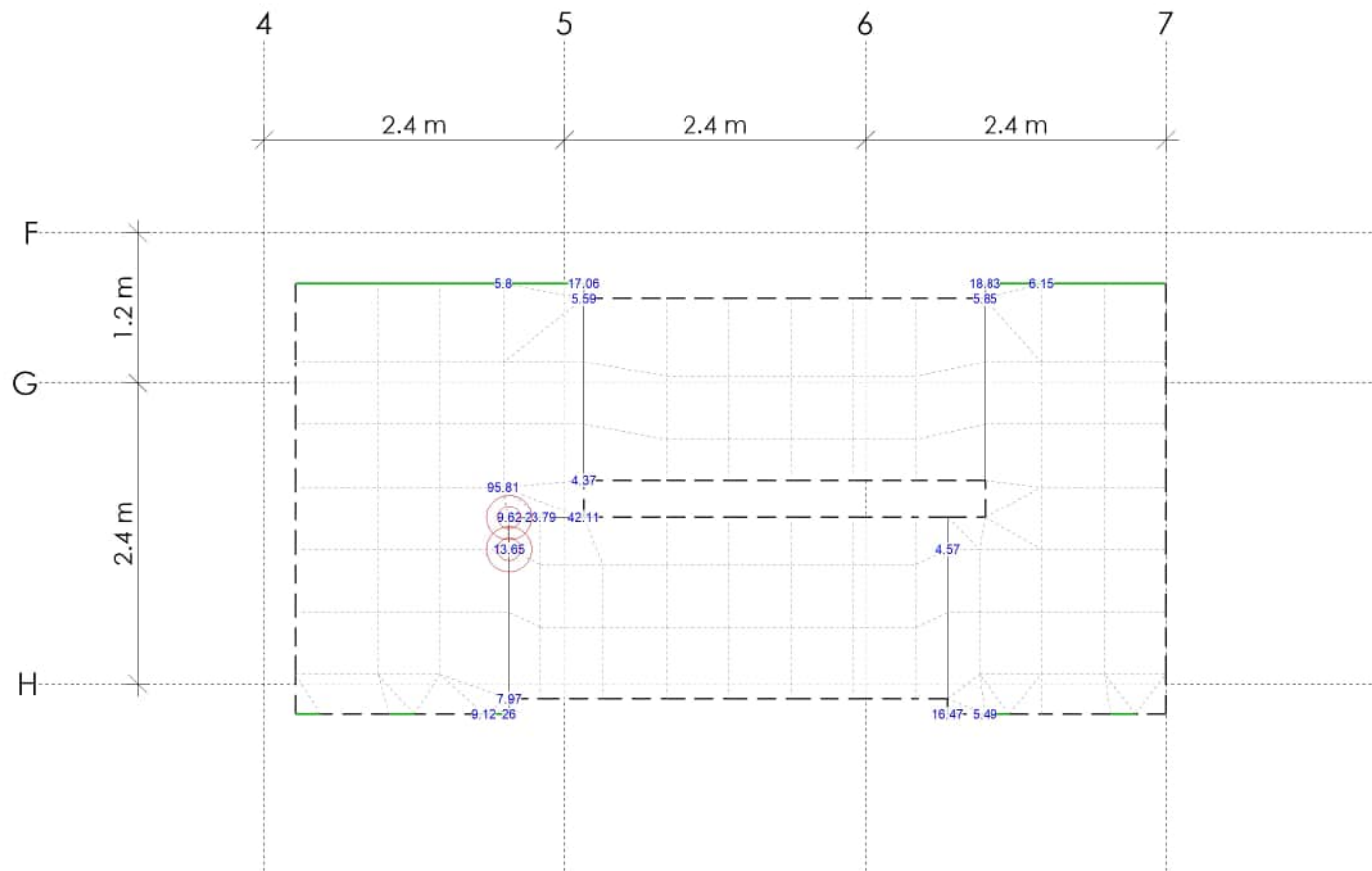
Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025

Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.4-43



⊙ --> Nachweis wurde nicht erbracht

Querkraftbemessung		 Münster Hamburg Halle/Saale Berlin	Modell 0_110-111-310 Podeste und Treppenläufe EG		Maßstab: 1:60
Querkraftbewehrung asw/sw aus allen Nachweisen in [cm²/m²]			Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025 Profilschulcampus Ascheberg - Haus A		
Max = 95.81, Min = 0		mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern		Seite 4.4-44	



Projekt: **Profilschulcampus Ascheberg - Haus A**

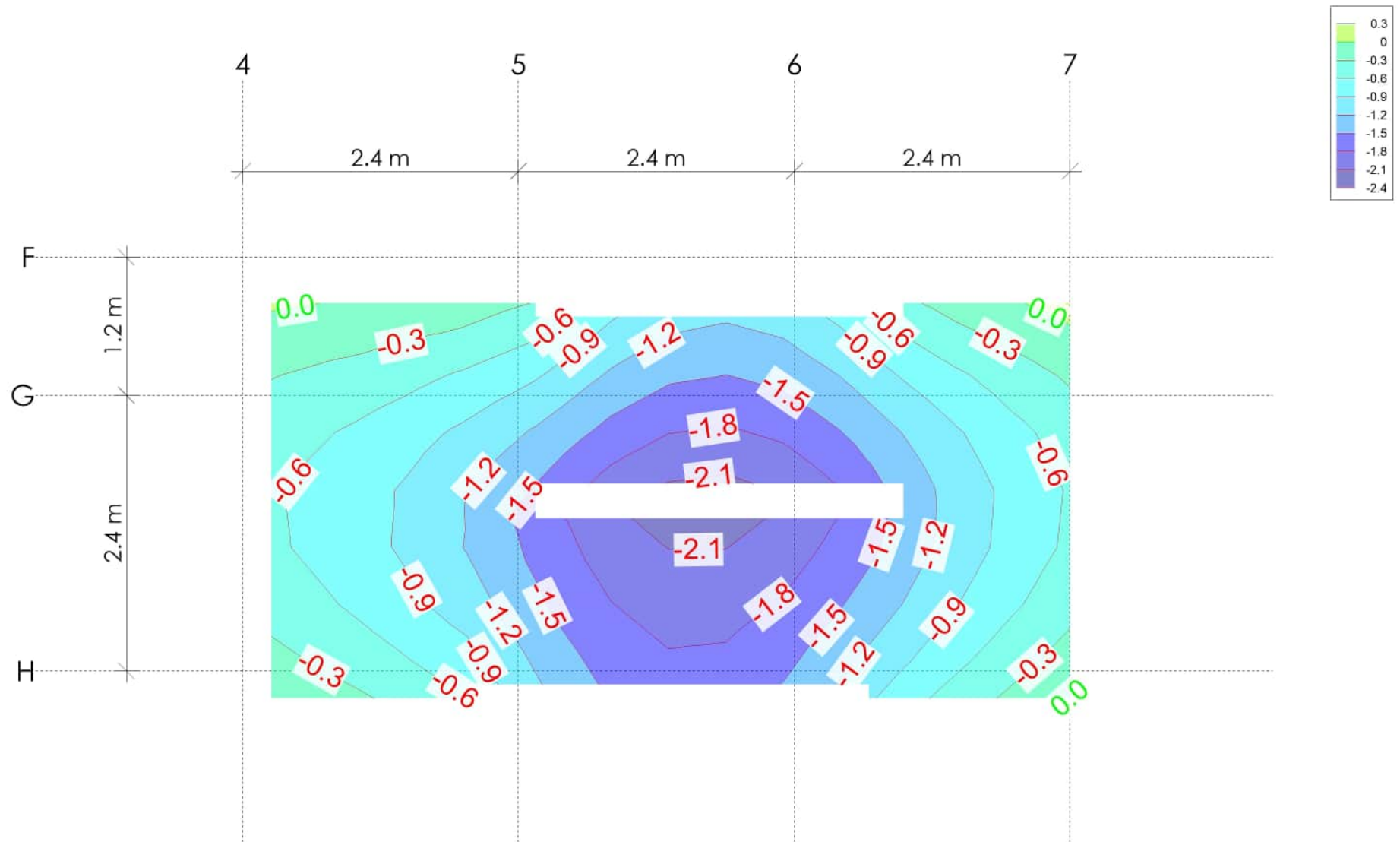
Genehmigungsstatik LPH 4

Seite: **4.4-45**

Projekt-Nr.: **8794**

Kap./Pos.: **0_110-111-310**

Verformungen



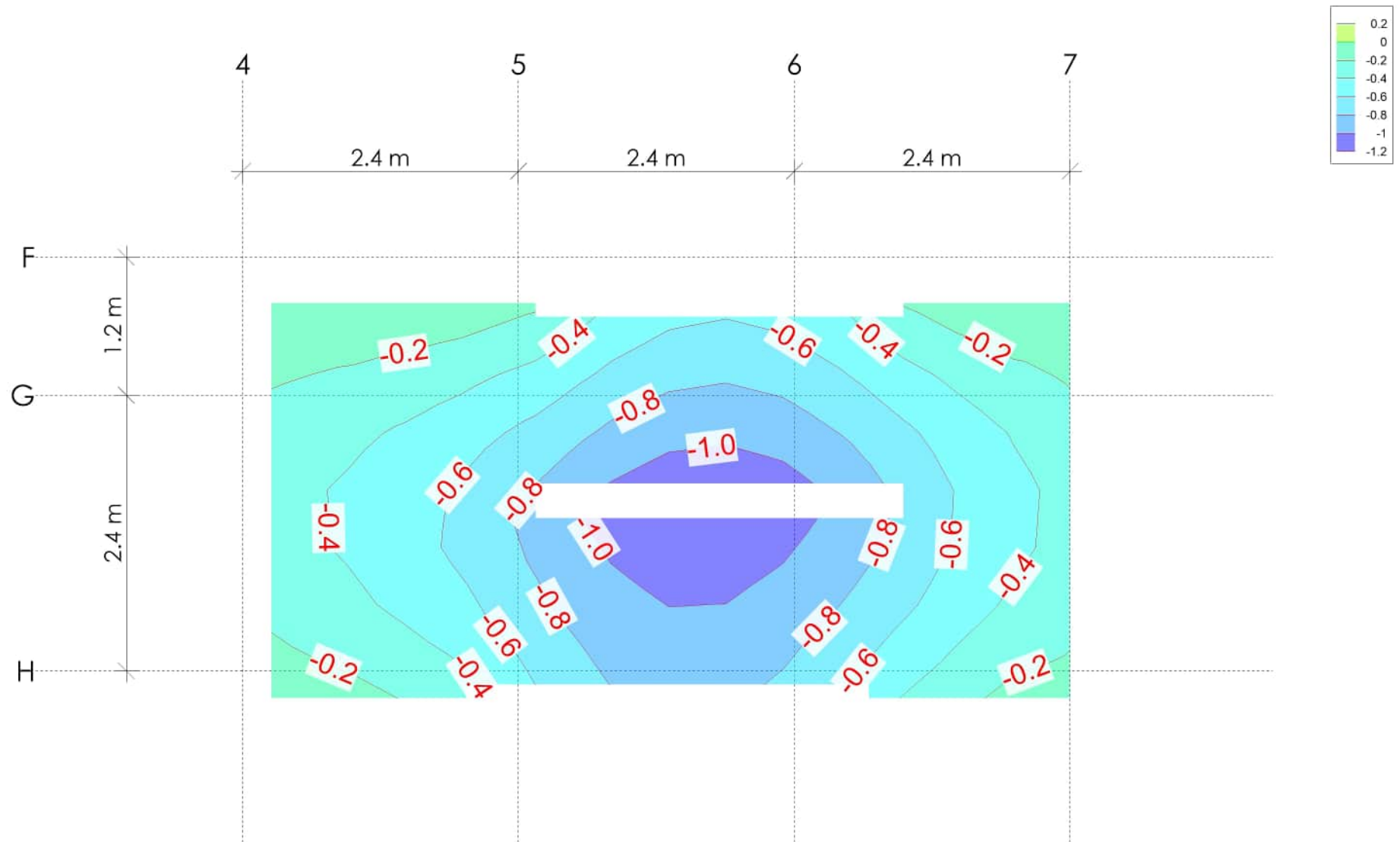
Verformungen

in [mm]
 aus Einwirkung Gk (Eigenlasten)
 Minimum
 uz: Max = 0.1 (Kn. 44), Min = -2.2 (Kn. 113), Step = 0.3



Modell 0_110-111-310 Podeste und Treppenläufe EG
 Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025
 Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

**Verformungen**

in [mm]
 aus Einwirkung Qk.N (Nutzlasten)
 Minimum

uz: Max = -0.0 (Kn. 39), Min = -1.2 (Kn. 113), Step = 0.2



Modell 0_110-111-310 Podeste und Treppenläufe EG

Bauvorhaben 8794_PSA_Haus_A_LP4_mb2025
 Profilschulcampus Ascheberg - Haus A

Maßstab: 1:50

mb AEC Software GmbH Europaallee 14 67657 Kaiserslautern

Seite 4.4-47

Hinweis Querkraftbewehrung

Es wird keine Querkraftbewehrung erforderlich. Bei den ausgegebenen Querkraftwerten handelt es sich um singuläre Stellen infolge dreiecksförmiger FE-Netz-Generierung.

Nachweis der Verformung

Der Nachweis der Verformung wird im quasi-ständigen Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit geführt. Auf der sicheren Seite liegend wird auf den Ansatz von Kombinationsbeiwerten verzichtet:

$$w_{v,orth,I} = w_{gk} + w_{qk}$$

Die elastischen Verformungen $w_{v,orth,I}$ werden mit dem Faktor 4 multipliziert, um die Einflüsse aus Kriechen und Schwinden zu erfassen.

$$\begin{aligned} w_{v,orth,I} &= 2,2 + 1,1 &&= 3,3 \text{ mm} \\ w_{v,orth,II} &= 4 * 3,3 &&= 13,2 \text{ mm} \\ w_{zul} &= L/250 \\ &= 3500/250 &&= 14,0 \text{ mm} > w_{v,orth,II} && \text{OK!} \end{aligned}$$

Pos. 0_210

Stahlträger HEB 120

Hinweis zur Auflagerung:

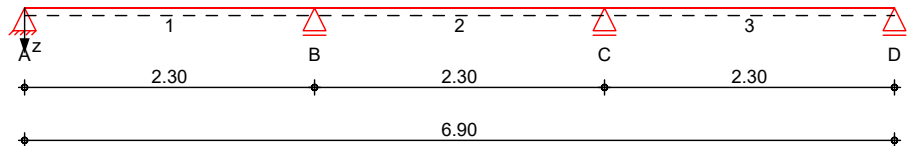
Pos. 0_210 wird auf Pos. 0_211 aufgelagert und ist konstruktiv o. w. N. in ihrer Lage zu sichern.

System

Mehrfeldträger

System z-Richtung

M 1:60


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1-3	2.30	0.0	fest	S 235	HEB 120

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	10.0	fest	fest	frei
B	2.30	10.0	fest	fest	frei
C	4.60	10.0	fest	fest	frei
D	6.90	10.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1-3	HEB 120	34.0	0.27

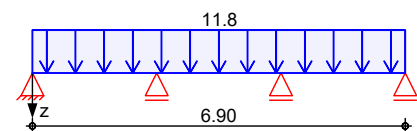
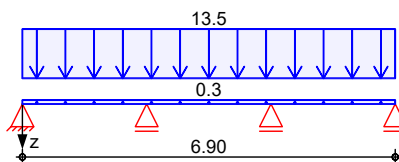
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	6.90		0.27	0.0
(a) 1		0.00	6.90		13.51	0.0
(b) 1		0.00	6.90		11.75	0.0

(a)

aus Pos. ' 201' B (Fz), Gk (max)

13.512 = 13.51 kN/m

(b)

aus Pos. ' 201' B (Fz), Qk.N (max)

11.750 = 11.75 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	1.00 * Gk
2	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.N

	3	1.35*Gk	(2) +1.50*Qk.N
	4	1.35*Gk	(1,3) +1.50*Qk.N
	5	1.00*Gk	(2) +1.50*Qk.N
	6	1.35*Gk	(1,3) +1.50*Qk.N
	7	1.00*Gk	(1,2) +1.50*Qk.N
	8	1.35*Gk	(3) +1.50*Qk.N
	9	1.00*Gk	(2,3) +1.50*Qk.N
selten	10	1.00*Gk	(1) +1.00*Qk.N
	11	1.00*Gk	(1,3) +1.00*Qk.N
	12	1.00*Gk	(2) +1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

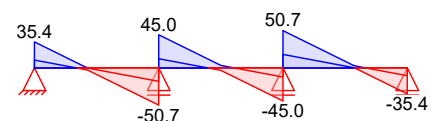
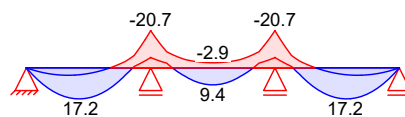
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]


Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$M_{y,d,min}$	Ek	$M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek	$V_{z,d,max}$	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	2	0.00	3	10.65	2	35.36	3
	1.00	3.76	2	17.24	3	-3.57	6	-0.43	7
	2.30	-20.72	6	-5.74	7	-50.67	6	-18.34	7
Feld 2	0.00	-20.72	6	-5.74	7	12.47	7	45.04	6
	1.10	-2.86	5	9.41	4	-2.69	7	5.19	6
	2.30	-20.72	8	-5.74	9	-45.04	8	-12.47	9
Feld 3	0.00	-20.72	8	-5.74	9	18.34	9	50.67	8
	1.30	3.76	2	17.24	3	0.43	9	3.57	8
	2.30	0.00	2	0.00	3	-35.36	3	-10.65	2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Abs. 6.2

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d T_d $\sigma_{v,d}$	η
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
Feld 1	(L = 2.30 m)						
	0.00	3	1/1	0.00	35.36	0.00 52.00	0.38

						90.07	
	0.97	3	1/2	17.25	0.17	119.81	0.51
						0.06	
						119.81	
	1.07	3	1/2	17.11	-3.26	118.79	0.51
						1.23	
						118.81	
	2.19	6	1/3	-15.58	-46.85	66.71	0.56
						65.19	
						131.15	
	2.30	6	1/3	-20.72	-50.67	88.72	0.64 *
						70.51	
						150.95	
Feld 2	(L = 2.30 m)						
	0.00	6	1/2	-20.72	45.04	143.87	0.62 *
						17.05	
						146.87	
	1.15	4	1/2	9.45	0.00	65.64	0.28
						0.00	
						65.64	
	2.30	8	1/2	-20.72	-45.04	143.87	0.62
						17.05	
						146.87	
Feld 3	(L = 2.30 m)						
	0.00	8	1/3	-20.72	50.67	88.72	0.64 *
						70.51	
						150.95	
	0.11	8	1/3	-15.58	46.85	66.71	0.56
						65.19	
						131.15	
	1.23	3	1/2	17.11	3.26	118.79	0.51
						1.23	
						118.81	
	1.33	3	1/2	17.25	-0.17	119.81	0.51
						0.06	
						119.81	
	2.30	3	1/1	0.00	-35.36	0.00	0.38
						52.00	
						90.07	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 2.30 GL

Feld 2

0.00 GL, 2.30 GL

Feld 3

0.00 GL, 2.30 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

 $Z_p = -6.00$ cm

Teilsicherheitsbeiwert:

 $\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

x	Ek	KL _y	C _{my}	N _{cr}	c ²	C ₁	$\bar{\lambda}_{LT}$
[m]		KL _z	C _{mz}	M _{cr}	[cm ²]	[-]	χ_{LT}
		[-]	[-]	[kN(m)]			[-]

Feld 1

(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)

0.00	1	KL b	-	1245.92	120	1.54	0.47
------	---	------	---	---------	-----	------	------

		-	-	150.81			0.97
0.80	8	KL b	-	1245.92	120	2.47	0.41
		-	-	200.75			1.00
0.90	6	KL b	-	1245.92	120	1.75	0.45
		-	-	164.16			0.98
1.00	3	KL b	-	1245.92	120	1.20	0.52
		-	-	126.04			0.95
2.30	6	KL b	-	1245.92	120	1.75	0.45
		-	-	164.16			0.98

Feld 2

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)

0.00	6	KL b	-	1245.92	120	3.69	0.38
		-	-	240.10			1.00
0.90	7	KL b	-	1245.92	120	4.43	0.36
		-	-	255.30			1.00
1.10	8	KL b	-	1245.92	120	3.69	0.38
		-	-	240.10			1.00
1.20	4	KL b	-	1245.92	120	1.98	0.44
		-	-	176.87			0.99
1.40	9	KL b	-	1245.92	120	4.43	0.36
		-	-	255.30			1.00
2.30	8	KL b	-	1245.92	120	3.69	0.38
		-	-	240.10			1.00

Feld 3

(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)

0.00	8	KL b	-	1245.92	120	1.75	0.45
		-	-	164.16			0.98
1.30	3	KL b	-	1245.92	120	1.20	0.52
		-	-	126.04			0.95
1.40	8	KL b	-	1245.92	120	1.75	0.45
		-	-	164.16			0.98
1.50	6	KL b	-	1245.92	120	2.47	0.41
		-	-	200.75			1.00
2.30	1	KL b	-	1245.92	120	1.54	0.47
		-	-	150.81			0.97

Nachweis

x	Ek	k_{yy}	k_{yz}	$M_{y,d}$	$M_{z,d}$	f	η
[m]		k_{zy}	k_{zz}	$M_{y,Rd}$	$M_{z,Rd}$	χ_{LTmod}	[-]
		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	

Feld 1

(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)

0.00	1	-	-	-	-	0.92	0.00
		-	-	30.76	11.30	1.00	
0.80	8	-	-	6.66	-	0.87	0.22
		-	-	30.76	11.30	1.00	
0.90	6	-	-	14.72	-	0.91	0.48
		-	-	30.76	11.30	1.00	
1.00	3	-	-	17.24	-	0.96	0.57
		-	-	30.76	11.30	0.99	
2.30	6	-	-	-20.72	-	0.91	0.67 *
		-	-	30.76	11.30	1.00	

Feld 2

(Abschnitt 2: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)

0.00	6	-	-	-20.72	-	0.85	0.67 *
		-	-	30.76	11.30	1.00	
0.90	7	-	-	-0.09	-	0.84	0.00
		-	-	30.76	11.30	1.00	
1.10	8	-	-	7.25	-	0.85	0.24

		-	-	30.76	11.30	1.00	
1.20	4	-	-	9.41	-	0.89	0.31
		-	-	30.76	11.30	1.00	
1.40	9	-	-	-0.09	-	0.84	0.00
		-	-	30.76	11.30	1.00	
2.30	8	-	-	-20.72	-	0.85	0.67
		-	-	30.76	11.30	1.00	

Feld 3

(Abschnitt 3: $L_{cr,y} = 2.30m$, $L_{cr,z} = 2.30m$)

0.00	8	-	-	-20.72	-	0.91	0.67 *
		-	-	30.76	11.30	1.00	
1.30	3	-	-	17.24	-	0.96	0.57
		-	-	30.76	11.30	0.99	
1.40	8	-	-	14.72	-	0.91	0.48
		-	-	30.76	11.30	1.00	
1.50	6	-	-	6.66	-	0.87	0.22
		-	-	30.76	11.30	1.00	
2.30	1	-	-	-	-	0.92	0.00
		-	-	30.76	11.30	1.00	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	w _z [mm]	w _{res} [mm]		w _{zul} [mm]	η [-]
Feld 1	1.07	11	3.26	3.26	l/300 =	7.67	0.42
Feld 2	1.15	12	1.34	1.34	l/300 =	7.67	0.17
Feld 3	1.23	11	3.26	3.26	l/300 =	7.67	0.42

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	12.68	12.68
	B	34.86	34.86
	C	34.86	34.86
	D	12.68	12.68
Einw. Qk.N	A	-1.35	12.16
	B	-2.70	32.43
	C	-2.70	32.43
	D	-1.35	12.16

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]	
Nachweis E-E	Feld 1	2.30	OK	0.64
Stabilität	Feld 2	0.00	OK	0.67

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit



Projekt: **Profilschulcampus Ascheberg - Haus A**

Genehmigungsstatik LPH 4

Seite: **4.4-54**

Projekt-Nr.: **8794**

Kap./Pos.: **0_210**

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 3	1.23	OK	0.42

Pos. 0_211

Stahlträger HEM 140

Hinweis:

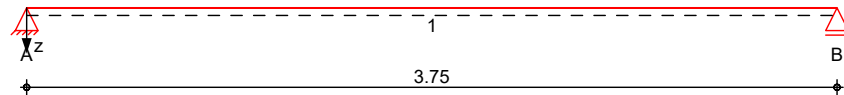
Die Auflagerung erfolgt in den Mauerwerkswänden in Achse H & I, hier werden entsprechende Auflageraschen geschaffen, vgl. auch Nachweis der Teilflächenpressung des Mauerwerks. Die erforderliche Auflagertiefe beträgt 16 cm. Vorhanden ist im Bestand ein HLz 150 / II + III, das entspricht Steinfestigkeitsklasse 12 sowie MG2,5.

System

Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:35



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	3.75	0.0	fest	S 235	HEM 140

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	16.0	Mauerw.	fest	frei
B	3.75	16.0	Mauerw.	fest	frei

Lager	$a_{1,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	0.00	3.30	HLzA 12/M2,5
B	0.00	3.30	HLzA 12/M2,5

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

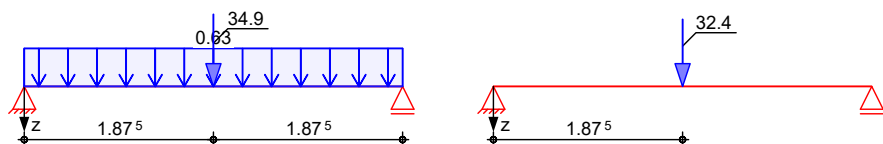
Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEM 140	80.6	0.63

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	3.75		0.63	0.0

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Feld	Komm.	a [m]	F_z [kN]	e [cm]
(a) 1		1.88	34.86	0.0
(b) 1		1.88	32.43	0.0

(a)	aus Pos. ' 0_210' B (Fz), Gk (max)	34.861	=	34.86	kN
(b)	aus Pos. ' 0_210' B (Fz), Qk.N (max)	32.430	=	32.43	kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk	
	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N
selten	3	1.00*Gk	
	4	1.00*Gk	+1.00*Qk.N

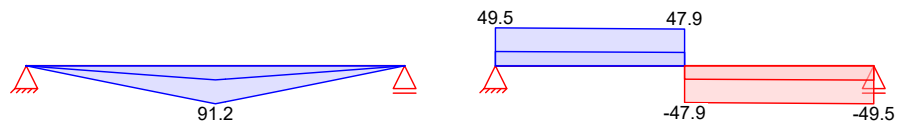
Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment $M_{y,d}$ [kNm]

Querkraft $V_{z,d}$ [kN]


Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$M_{y,d,min}$	Ek	$M_{y,d,max}$	Ek	$V_{z,d,min}$	Ek	$V_{z,d,max}$	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	18.62	1	49.46	2
	1.88	33.79	1	91.23	2	17.43	1	47.85	2
	1.88	33.79	1	91.23	2	-47.85	2	-17.43	1
	3.75	0.00	1	0.00	2	-49.46	2	-18.62	1

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993, DIN EN 1996

Quersch.-klasse

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Nachweis E-E

Abs. 6.2

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 3.75 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	49.46	0.00 28.56 49.47	0.21
	1.88	2	1/2	91.23	-47.85	221.96 7.33 222.33	0.95 *
	3.75	2	1/1	0.00	-49.46	0.00 28.56 49.47	0.21

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 1.88, 3.75 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Bezugsschlankheitsgrad:

 $\lambda_1 = 93.91$

Trägheitsrad. des Gurtcs:

 $i_{f,z} = 4.03$ cm

Vereinfachter Nachweis

Ek	Abs.	Lc [m]	k _c	vorh λ	zul λ	χ	maxM [kNm]	η
2	1	1.88	0.74	0.37	0.48	-	91.23	0.77
2	2	1.88	0.74	0.37	0.48	-	91.23	0.77 *

Mauerwerksauflager

Nachweis der Auflagerpressung nach DIN EN 1996

Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β [-]	A _b [cm ²]	f _d [N/mm ²]	N _{Ed,c} [kN]	N _{Rd,c} [kN]	η [-]
A-B	2	1.00	233.6 _A	2.21	49.46	51.66	0.96

A: Nachweis in vertikaler Richtung

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

x [m]	Ek	w _z [mm]	w _{res} [mm]	w _{zul} [mm]	η [-]
1.88	4	10.94	10.94	l/300 = 12.50	0.87

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. G _k		
A	18.62	18.62
B	18.62	18.62
Einw. Q _{k,N}		
A	16.22	16.22
B	16.22	16.22

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]	η [-]
Mauerwerksaufl.	Lager A	0.00	OK 0.96
Nachweis E-E	Feld 1	1.88	OK 0.95
Stabilität	Feld 1	1.88	OK 0.77

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	1.88	OK 0.87

Pos. 0_212

Türsturz, HEB 120

Hinweis:

Da sich oberhalb des Sturzes nur 19 cm Mauerwerk befinden, erfolgt keine Lastausbreitung aus den Positionen 0_211 sowie dem Mauerwerksauflager MW-1.1 aus der Podestbemessung. Es wirkt ausschließlich die Last aus Pos. 201 - Aufl. C sowie den Mauerwerksauflagern MW-1.2 & MW-1.3 aus Pos. 0_110ff.

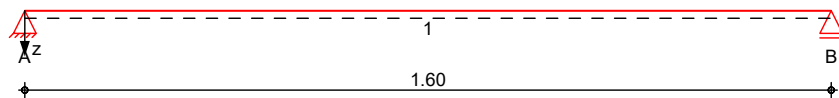
Die Auflagerung erfolgt auf einem Betonpolster, $b/h/t = 240/200/150$ mm.

System

Einfeldträger

System z-Richtung

M 1:15



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	1.60	0.0	fest	S 235	HEB 120

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	15.0	fest	fest	frei
B	1.60	15.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 120	34.0	0.27

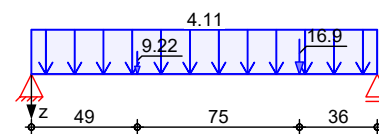
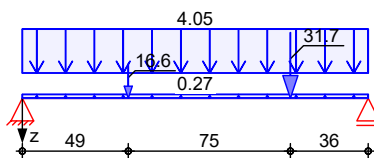
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	1.60		0.27	0.0
(a) 1	201	0.00	1.60		4.05	0.0
(b) 1	201	0.00	1.60		4.11	0.0

(a)

aus Pos. ' 201' C (Fz), Gk (max)

4.054 = 4.05 kN/m

(b)

aus Pos. ' 201' C (Fz), Qk.N (max)

4.112 = 4.11 kN/m

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

Feld Komm.

a
[m]

F_z
[kN]

e
[cm]

Einw. Gk

(a) 1 MW-1.2 0.49 16.58 0.0

(b) 1 MW-1.3 1.24 31.72 0.0

Einw. Qk.N

(c) 1 MW-1.2 0.49 9.22 0.0

(d) 1 MW-1.3 1.24 16.86 0.0

(a)

gk aus Pos. 0_110ff. - Auflager
MW-1.2

0.2*82.9 = 16.58 kN

(b)

gk aus Pos. 0_110ff. - Auflager
MW-1.3

0.2*158.6 = 31.72 kN

(c)

qk.N aus Pos. 0_110ff. - Auflager
MW-1.2

0.2*46.1 = 9.22 kN

(d)

qk.N aus Pos. 0_110ff. - Auflager
MW-1.3

0.2*84.3 = 16.86 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek Σ (γ*ψ*EW)

1 1.00*Gk

2 1.35*Gk +1.50*Qk.N

3 1.00*Gk +1.50*Qk.N

4 1.35*Gk

selten

5 1.00*Gk

6 1.00*Gk +1.00*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

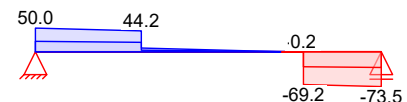
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M_{y,d}[kNm]

Querkraft V_{z,d}[kN]


Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	M _{y,d,min}	Ek	M _{y,d,max}	Ek	V _{z,d,min}	Ek	V _{z,d,max}	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1	0.00	0.00	1	0.00	2	22.10	1	50.05	2
	0.49	10.31	1	23.08	2	19.98	1	44.17	2
	0.49	10.31	1	23.08	2	3.40	1	7.96	2
	1.20	11.63	1	25.71	2	-0.68	3	0.45	4
	1.24	11.64	1	25.67	2	-1.10	3	0.21	4
	1.24	11.64	1	25.67	2	-69.16	2	-31.56	1
	1.60	0.00	1	0.00	2	-73.48	2	-33.12	1

Nachweise (GZT)

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis
Nachweis E-E
Abs. 6.2

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	QS/ Pkt	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d T_d $\sigma_{v,d}$	η
	[m]			[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 1.60 m)						
	0.00	2	1/1	0.00	50.05	0.00 73.61 127.50	0.54
	0.49	2	1/2	23.08	44.17	160.30 16.72 162.89	0.69
	0.82	2	1/2	25.07	3.96	174.07 1.50 174.09	0.74
	1.15	2	1/2	25.72	0.02	178.61 0.01 178.61	0.76
	1.24	2	1/3	25.67	-69.16	109.95 96.24 199.68	0.85 *
	1.60	2	1/1	0.00	-73.48	0.00 108.07 187.18	0.80

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1

0.00 GL, 1.60 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:

$Z_p = -6.00$ cm

Teilsicherheitsbeiwert:

$\gamma_{m,1} = 1.10$

Zwischenwerte

	x	Ek	K_{Ly} K_{Lz}	C_{my} C_{mz}	N_{cr} M_{cr}	c^2	C_1	$\bar{\lambda}_{LT}$ χ_{LT}
	[m]		[-]	[-]	[kN(m)]	[cm ²]	[-]	[-]
Feld 1	(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.60m$, $L_{cr,z} = 1.60m$)							
	0.00	1	KL b -	- -	2574.58 178.83	73	1.10	0.44 0.99
	1.10	3	KL b -	- -	2574.58 177.31	73	1.09	0.44 0.99
	1.20	2	KL b -	- -	2574.58 177.46	73	1.09	0.44 0.99
	1.24	4	KL b -	- -	2574.58 178.83	73	1.10	0.44 0.99
	1.60	1	KL b -	- -	2574.58 178.83	73	1.10	0.44 0.99

Nachweis

	x	Ek	k_{yy} k_{zy}	k_{yz} k_{zz}	$M_{y,d}$ $M_{y,Rd}$	$M_{z,d}$ $M_{z,Rd}$	f χ_{LTmod}	η
	[m]		[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[-]	[-]
Feld 1	(Abschnitt 1: $L_{cr,y} = 1.60m$, $L_{cr,z} = 1.60m$)							
	0.00	1	- -	- -	- 30.76	- 11.30	0.98 1.00	0.00

1.10	3	-	-	21.65	-	0.99	0.70
		-	-	30.76	11.30	1.00	
1.20	2	-	-	25.71	-	0.98	0.84 *
		-	-	30.76	11.30	1.00	
1.24	4	-	-	15.72	-	0.98	0.51
		-	-	30.76	11.30	1.00	
1.60	1	-	-	-	-	0.98	0.00
		-	-	30.76	11.30	1.00	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x [m]	Ek	Wz [mm]	Wres [mm]		Wzul [mm]	η [-]
Feld 1	0.82	6	2.81	2.81	l/300 =	5.33	0.53

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	22.10	22.10
	B	33.12	33.12
Einw. Qk.N	A	13.48	13.48
	B	19.18	19.18

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Nachweis E-E	Feld 1	1.24 OK	0.85
Stabilität	Feld 1	1.20 OK	0.84

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	0.82 OK	0.53

- Ermittlung der erforderlichen Größe des Betonpolsters unter Auflager A & B:

$$N_{Ed,c} = 1,35 \cdot 33,12 \text{ kN} + 1,5 \cdot 19,18 \text{ kN} = 73,5 \text{ kN}$$

HLz 150 / II+III = Festigkeitsklasse 12, MG 2,5

$$f_d = 2,21 \text{ N/mm}^2$$

$$N_{Rd,c} = f_d \cdot A_b \geq N_{Ed,c}$$

$$A_b \geq N_{Ed,c} / f_d = 73500 \text{ N} / 2,21 \text{ N/mm}^2 = 3330 \text{ mm}^2 = 333 \text{ cm}^2$$

Breite Betonpolster: 24 cm

Länge Betonpolster: 20 cm

Höhe Betonpolster: 15 cm

Pos. 0_213**Flachsturz, b/h = 24/48,8 cm**

• Lastermittlung:

Auflagerlast aus Bestandsdecke Pos. 201 - Auflager C:

$$g_k = 4,05 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N} = 4,11 \text{ kN/m}$$

Auflagerlast aus Stahlträger Pos. 0_211 - Auflager B:

Vorhandene Sturzhöhe zur Lastausbreitung: $\geq 1,00 \text{ m}$ Ausbreitung der halben Last einseitig unter 60° : $L = 1,00 \text{ m} / \tan(60^\circ) = 0,58 \text{ m}$ Die Last wirkt ausgehend von der Auflagermitte über eine Länge von $\leq 40 \text{ cm}$.

$$g_k = 0,5 * 18,62 \text{ kN} / 0,58 \text{ m} = 16,06 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N} = 0,5 * 16,22 \text{ kN} / 0,58 \text{ m} = 13,98 \text{ kN/m}$$

max. Bemessungslast:

$$(g+q)_{Ed} = 1,35 * (4,05 \text{ kN/m} + 16,06 \text{ kN/m}) + 1,5 * (4,11 \text{ kN/m} + 13,98 \text{ kN/m}) = \underline{\underline{54,28 \text{ kN/m}}}$$

• Nachweis Flachsturz

lichte Spannweite: 1,01 m

Öffnungshöhe: ca. 2,135 m

gew. Auflagertiefe: 17,5 cm

Sturzhöhe: mind. 48,8 cm:

Nachweis:

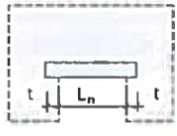
KS-Flachstürze *

Prüf.-Nr.: 04/18 vom 9.

Antragsteller : Werbegemeinschaft KS-Sturz, Remsfeld
Steinformat : 4 DF (Breite B = 24,0 cm)
Auflagertiefe : 11,5 bzw. 17,5 cm
Bewehrung : 2 Ø 10 – B500A oder B500B
Druckzone : Übermauerung mit Vollsteinen nach DIN EN 771-2:2015-11
in Verb. mit DIN 20000-402:2017-01
ausschließlich mit vermörtelten Stoß- und Lagerfugen !!
(auch bei Plansteinmauerwerk)
Mörtel : Normalmörtel (mind. MG IIa) oder Dünnbettmörtel


Druckzone aus Mauerwerk

Als Typenprüfung
in statischer Hinsicht geprüft
Hannover, den 9.04.2019
Landeshauptstadt Hannover
Prüfamt für Baustatik
Leiter: *Janek Richter*

	Bemessungswert der Beanspruchungen $e_d = g_d + q_d$ [kN/m] (Bemessungsgrößen)									
lichte Weite L_n [m]	Sturzhöhe h [cm]									
	23,8		36,3		48,8		61,3		73,8	
	Auflagertiefe t [cm]									
	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5	11,5	17,5
0,635	-	30,78	-	100,09	-	113,41	-	113,41	-	113,41
0,760	26,86	24,00	68,99	68,68	68,99	98,25	68,99	98,25	68,99	98,25
0,885	21,49	19,58	58,68	51,59	60,37	86,66	60,37	86,66	60,37	86,66
1,010	17,84	16,48	45,51	40,98	53,66	77,52	53,66	77,52	53,66	77,52

Der gewählte Flachsturz ist ausreichend!

- Überprüfung Teilflächenpressung Mauerwerk:
HLz 150 / II + III = SFK 12, MG 2,5

$$f_d = 2,21 \text{ N/mm}^2$$

Auflagerfläche: 175 mm x 240 mm = 42000 mm²

$$N_{Rd,c} = 2,21 \text{ N/mm}^2 \cdot 42000 \text{ mm}^2 = 92820 \text{ N} = 92,8 \text{ kN}$$

$$N_{Ed,c} \leq 0,5 \cdot (1,01 \text{ m} + 2 \cdot 0,175 \text{ m}) \cdot 54,28 \text{ kN/m} = 36,91 \text{ kN} < N_{Rd,c}$$

Teilflächenpressung ok!

Pos. 0_214

Stb.-Balken, b/h = 24/25 cm

• Lastermittlung:

Auflagerlast aus Bestandsdecke Pos. 202 über Lasteinzug:

$$b_{LE,A} = 0,30 \text{ m}$$

$$b_{LE,E} = 1,85 \text{ m}$$

$$g_{k,A} = 0,30 \text{ m} * (0,17 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 1,5 \text{ kN/m}^2) = 1,73 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,E} = 1,85 \text{ m} * (0,17 \text{ m} * 25 \text{ kN/m}^3 + 1,5 \text{ kN/m}^2) = 10,64 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N,A} = 0,30 \text{ m} * 3,0 \text{ kN/m}^2 = 0,90 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N,E} = 1,85 \text{ m} * 3,0 \text{ kN/m}^2 = 5,55 \text{ kN/m}$$

Auflagerlast aus Hauptpodest Pos. 0_110 - Auflager 510.1:

$$g_{k,x=0,10 \text{ m}} = -14,67 \text{ kN/m} - (-14,67 \text{ kN/m} - 63,67 \text{ kN/m}) * 0,10 \text{ m} / 2,30 \text{ m} = -11,26 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,x=1,65 \text{ m}} = -14,67 \text{ kN/m} - (-14,67 \text{ kN/m} - 63,67 \text{ kN/m}) * 1,65 \text{ m} / 2,30 \text{ m} = 41,53 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N,x=0,10 \text{ m}} = -5,15 \text{ kN/m} - (-5,15 \text{ kN/m} - 32,50 \text{ kN/m}) * 0,10 \text{ m} / 2,30 \text{ m} = -3,51 \text{ kN/m}$$

$$q_{k,N,x=1,65 \text{ m}} = -5,15 \text{ kN/m} - (-5,15 \text{ kN/m} - 32,50 \text{ kN/m}) * 1,65 \text{ m} / 2,30 \text{ m} = 21,86 \text{ kN/m}$$

Die Auflagertiefe auf der neuen Mauerwerkswand Pos. 510 beträgt mind. 20 cm.

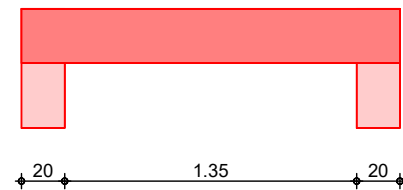
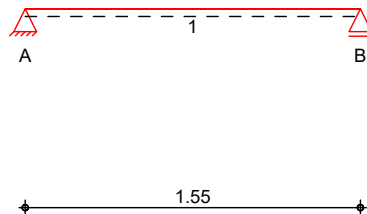
System

Einfeldträger (24.0/25.0/155.0)

System

Ansicht

M 1:35



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.55	C 20/25	24.0/25.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{t,z} [kN/m]
A	0.00	20.0	Mauerw.	fest
B	1.55	20.0	Mauerw.	fest

Lager	a _{1,min} [m]	h _c [m]	Art
A	0.00	3.50	KS 12/M2,5
B	0.00	3.50	KS 12/M2,5

Belastungen

Belastungen auf das System

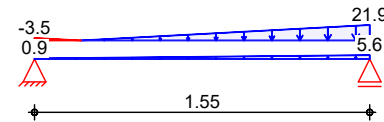
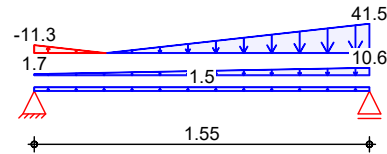
Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.N


Streckenlasten
in z-Richtung

Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.55		1.50
1		0.00	1.55	1.73	10.64
1		0.00	1.55	-11.26	41.53
1		0.00	1.55	0.90	5.55
1		0.00	1.55	-3.51	21.86

Einw. Gk

Einw. Qk.N

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
3	1.35*Gk	
4	1.00*Gk	+1.50*Qk.N

Bem.-schnittgrößen

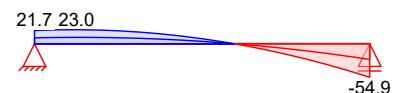
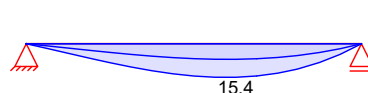
Bemessungsschnittgrößen

Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

Moment M_{y,d} [kNm]

Querkraft V_{z,d} [kN]


Bemessung (GZT)

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

Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1

Feld 1

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]
(L = 1,55 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.42 _e
	1	-	0.004	20.6	-	0.59 _M
0.10 _a	1	1.01	-	-	-	0.42 _e
	2	2.23	0.043	20.3	0.24	0.59 _M
0.92*	1	7.17	-	-	-	-
	2	15.48	0.179	19.1	1.81	1.81
1.45 _a	1	2.30	-	-	-	0.42 _e
	2	4.93	0.069	20.1	0.54	0.72 _q
1.55	1	-	-	-	-	0.42 _e
	1	-	0.004	20.6	-	0.72 _q

a: Auflagerand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus VEd im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkr

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 1.55 m)						
0.00	2	21.72	40.0	138.62	-	-
0.10 _a	2	22.35 _R	40.0	138.62	-	3.13
0.31 _v	2	22.35	40.0	138.62	21.65	3.13
0.92	2	0.20 _R	40.0	138.62	21.65	1.69 _M
1.24 _v	2	23.99	40.0	138.62	21.65	3.36
1.45 _a	2	23.99 _R	40.0	138.62	-	3.36
1.55	2	23.99 _R	40.0	138.62	-	-

a: Auflagerand

v: Abstand d vom Auflagerand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Nachweise (GZT)

Mauerwerksauflager

Abs. 6.1.3

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Lager	Ek	β [-]	A _b [cm ²]	f _d [N/mm ²]	N _{Ed,c} [kN]	N _{Rd,c} [kN]	η [-]
A	GK	1.00	480.0 _A	3.04	21.72	146.14	0.15
B	GK	1.00	480.0 _A	3.04	54.87	146.14	0.38

GK: Grundkombination

A: Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.02	1.59	0.12	0.12	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

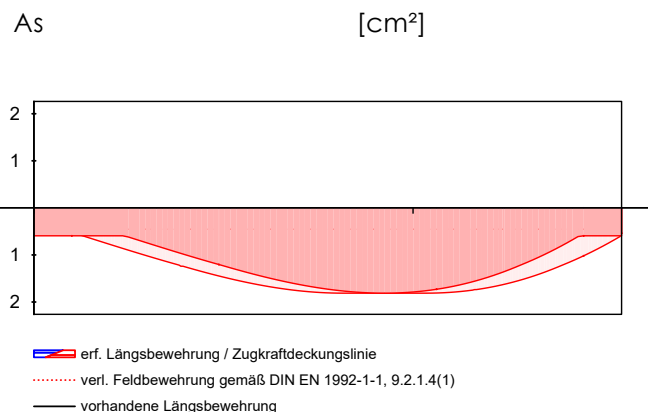
Feld	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2Ø12	2.26	-0.08	1.71	0.18 ^h	0.18 ^h	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung

M 1:20



Querkr

Feld	X _a [m]	X _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.10	1.45	Ø8	15.0	2	6.70

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F_{z,k,min} [kN]	F_{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	9.72	9.72
	B	25.66	25.66
Einw. Qk.N	A	5.73	5.73
	B	13.49	13.49

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	
Mauerwerksaufl.	Lager B OK	0.38

Pos. 0_410

Stahlstütze, HEA 140

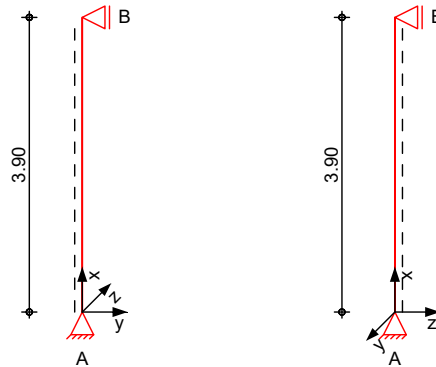
Hinweis:

Die Stahlstütze ist kraftschlüssig mit der Pos. 127 bzw. 219 zu verbinden. Eine mögliche Fuge muss entsprechend kraftschlüssig geschlossen werden.

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

I	Material	Profil
3.90	S 235	HEA 140

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
B	3.90	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$L_{Cr,y} = 3.90$ m

$L_{Cr,z} = 3.90$ m

Kipplänge
Lagerung

$L_{Cr,LT} = 3.90$ m

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
in x-Richtung

Gleichlasten

Komm.	a	s	q_u	q_o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	0.00	3.90		0.25

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F_x	e_y	e_z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	3.90	135.79	0.0	0.0
Einw. Qk.N	3.90	1.06	0.0	0.0

(a)

aus Pos. ' 127' C (Fz), Gk (max)

94.332 = 94.33 kN

Eigengewicht Stütze 1_410

3.65*0.25 = 0.91 kN

aus Pos. ' 219' B (Fz), Gk (max)

40.546 = 40.55 kN

= 135.79 kN

(b)

aus Pos. ' 219' B (Fz), Qk.N (max)

1.056 = 1.06 kN

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten
Komm.

a	s	q_u	q_o
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
0.00	3.90		1.99

Einw. Qk.W

(a)

(a)

Wind

 $(0.54+0.29)*2.4 = 1.99 \text{ kN/m}$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
2	1.35*Gk +1.50*Qk.N
3	1.35*Gk +1.50*Qk.W
5	1.35*Gk +1.05*Qk.N +1.50*Qk.W

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse
c/t-Verhältnis
Nachweis E-E
Abs. 6.2

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N_{x,d}	M_{y,d} M_{z,d}	V_{z,d} V_{y,d}	σ_d τ_d σ_{v,d}	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm²]	[-]
3.90	5	-184.43	0.00 0.00	-5.83 0.00	58.73 8.92 60.73	0.26
1.95	5	-185.08	5.68 0.00	0.00 0.00	95.59 0.00 95.59	0.41 *
0.00	5	-185.72	0.00 0.00	5.83 0.00	59.15 8.92 61.13	0.26

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 3.90 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last:
Teilsicherheitsbeiwert:

Z_p = 0.00 cm
Y_{m,1} = 1.10

x	Ek	N_{x,d} N_{Rd}	X_y X_z	M_{y,d} M_{y,Rd}	X_{LTmod}	η
[m]		[kN]	[-]	[kNm]	[-]	[-]
$(L_{cr,y} = 3.90m, L_{cr,z} = 3.90m)$						
1.95	5	-185.08 670.82	0.77 0.44	5.68 37.04	0.88	0.78 *

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{x,k} [kN]	F_{z,k} [kN]	F_{y,k} [kN]
Einw. Gk	A	136.75	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.N	A	1.06	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Einw. Qk.W	A	0.00	3.88	0.00
	B	0.00	3.88	0.00

Fuß- u. Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material	<i>Beton C 16/20</i>	$f_{cd} =$	9.07	N/mm ²
	<i>Stahl S 235</i>	$\sigma_{R,d} =$	235.00	N/mm ²
Anschlussbeiwert		$\beta_j =$	0.6667	[-]

Nachweise	A_{pl} [cm ²]	$x=a/t$	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η
	<i>Fußplatte</i>						
Komb. 2	346.09	3.600	9	10	186.2	209.2	0.89
	<i>Kopfplatte</i>						
Komb. 2	346.09	3.600	9	10	184.9	209.2	0.88

Abmessungen *BI 200X200X10, Überstand $\ddot{u}_z=3.4cm$, $\ddot{u}_y=3.0cm$,*

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	1.95	OK	0.41
Stabilität	1.95	OK	0.78
Fußplatte	0.00	OK	0.89
Kopfplatte	3.90	OK	0.88

Der Anschluss der Stahlstütze Pos. 410 an die Positionen 127, 219 sowie die Sohle und die Decke über EG erfolgt über Stb.-Dübel, vgl. Pos. 0_410_AN.

Auf der sicheren Seite liegend wurden die minimalen Abmessungen (Deckenstärke der Decke über 1.OG - 14 cm sowie Unterzugsbreite 127 & 219 - 20 cm) zur Nachweisführung angesetzt.

Die Randunterzüge 127 & 219 sind jeweils mit 2 Ø16 bewehrt, sodass bei einem mittigen Anbringender Dübel keine Beschädigung der Bestandsbewehrung zu erwarten ist.

Pos. 0_410_AN

Anschluss der Stütze an die Bestandsbauteile



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
12.05.2026



www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 16/5,
galvanisch verzinkter Stahl
65,00 mm



Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Erteilungsdatum 24.05.2023

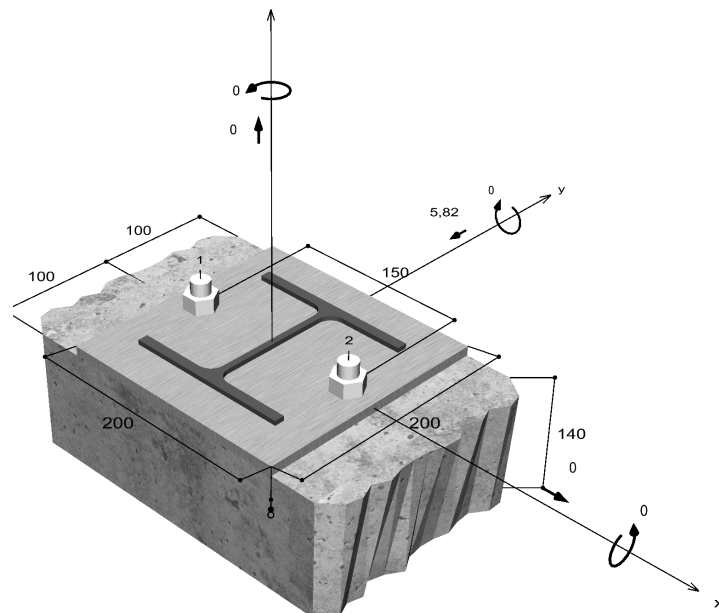


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
12.05.2026



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	200 mm x 200 mm x 8 mm
Profiltyp	HEA 140

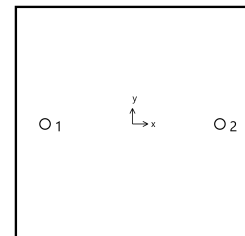
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	0,00	0,00	-5,82	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	2,91	0,00	-2,91
2	0,00	2,91	0,00	-2,91



Max. Betonstauchung :	‰
Max. Betondruckspannung :	N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	kN , X/Y Position (/)
Resultierende Druckkraft :	kN , X/Y Position (/)

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	2,9	54,7	5,3
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	5,8	68,1	8,5
Betonkantenbruch	5,8	12,3	47,4

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

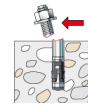


C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
12.05.2026



Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 68,40 \text{ kN} = 68,40 \text{ kN}$$

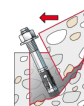
Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
68,4	1,25	54,7	2,9	5,3

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	5,3	1	$\beta_{Vs,1}$
2	5,3	2	$\beta_{Vs,2}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3,2 \cdot 31,93 \text{ kN} = 102,17 \text{ kN}$$

Gl. (7.39a)

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N}$$

Gl. (7.1)

$$N_{Rk,c} = 18,05 \text{ kN} \cdot \frac{67.275 \text{ mm}^2}{38.025 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 31,93 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (65 \text{ mm})^{1,5} = 18,05 \text{ kN}$$

Gl. (7.2)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{100 \text{ mm}}{98 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.4)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Gl. (7.5)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Gl. (7.6)

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1$$

Gl. (7.7)

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
102,2	1,50	68,1	5,8	8,5

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	8,5	1	$\beta_{V,cp,1}$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

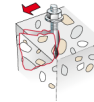


C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
12.05.2026



Betonkantenbruch

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c} = 12,70 \text{ kN} \cdot \frac{63.000 \text{ mm}^2}{45.000 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,035 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 18,40 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (7.41)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (16 \text{ mm})^{0,081} \cdot (65 \text{ mm})^{0,069} \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (100 \text{ mm})^{1,5} = 12,70 \text{ kN}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{65 \text{ mm}}{100 \text{ mm}}} = 0,081 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{16 \text{ mm}}{100 \text{ mm}}\right)^{0,2} = 0,069 \quad \text{Gl. (7.42/7.43)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{150 \text{ mm}}{1,5 \cdot 100 \text{ mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.45)}$$

$$\Psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1,5 c_1}{h}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 100 \text{ mm}}{140 \text{ mm}}} = 1,035 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.46)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 0,0)^2 + (0,5 \cdot \sin 0,0)^2}} = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.48)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_x}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{3 \cdot 100 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.47)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
18,4	1,50	12,3	5,8	47,4

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	47,4	1	$\beta_{V,c;1}$

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastrung

$$\beta_V = \beta_{V,c;1} = 0,47 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 8 mm

Profiltyp

HEA 140

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
 Datenbankversion
 2025.8.22.8.25
 Datum
 12.05.2026



Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.132.0.0
Datenbankversion
2025.8.22.8.25
Datum
12.05.2026



Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 16/5,
galvanisch verzinkter Stahl

Art.-Nr. 564594



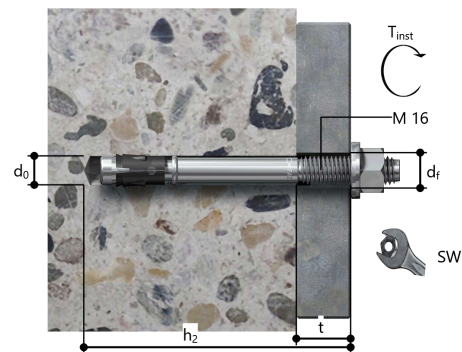
Zubehör

Handausbläser Groß ABG
SDS Plus-V II 16/160/210

Art.-Nr. 567792
Art.-Nr. 531827

Montagedetails

Gewindegröße M 16
Bohrlochdurchmesser $d_0 = 16 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe $h_2 = 113 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe $h_{\text{ef}} = 65,00 \text{ mm}$
Einbautiefe $h_{\text{nom}} = 83 \text{ mm}$
Bohrverfahren Hammerbohren
Bohrlochreinigung Bohrloch mit Handausbläser ausblasen.
Die Montageanleitung sollte beachtet werden, wenn die Installation ohne Bohrlochreinigung erfolgt.
Montageart Durchsteckmontage
Ringspalt gemäß Benutzereingabe
Montagedrehmoment $T_{\text{inst}} = 110,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW 24 mm
Ankerplattendicke $t = 8 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke $t_{\text{fix}} = 8 \text{ mm}$
 $T_{\text{fix, max}} = 25 \text{ mm}$



Ankerplattendetails

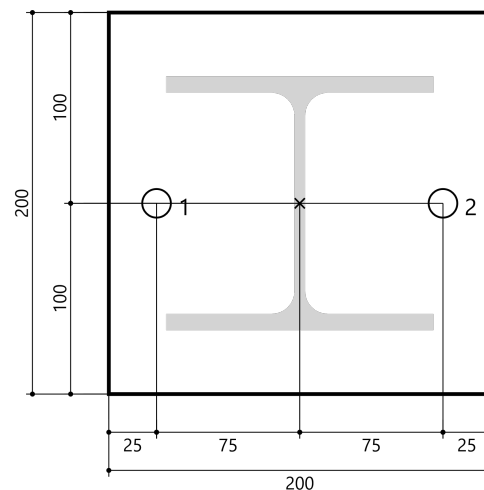
Material der Ankerplatte Nicht verfügbar
Ankerplattendicke $t = 8 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d_r = 18 \text{ mm}$

Anbauteil

Profiltyp HEA 140

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-75	0
2	75	0



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.

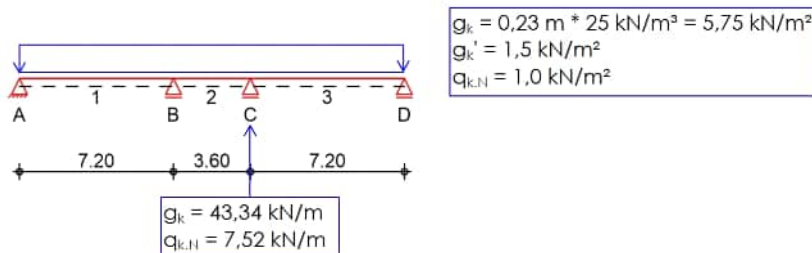
Pos. 0_510

MW-Wand, h = 24 cm

Lastermittlung

• 2.OG:

Der neu errichtete Teil der Mauerwerkswand Pos. 510 wird mit Fuge zum vorhandenen Unterzug errichtet, das angrenzende Bestandsmauerwerk ist jedoch tragend. Da die Lasten über die Wandhöhe und Geschosse weiter ausgebreitet werden können, wird auf der sicheren Seite liegend über die gesamte Wandlänge die Auflagerlast der Dachdecke angesetzt:



Zusätzlich wirkt das Eigengewicht:

Auf der sicheren Seite liegend wird die Rohdichte zu 20 kN/m^3 angesetzt.

lichte Höhe 2.OG: 3,47 m

$$g_{k,2.OG} = 0,24 \text{ m} \cdot 3,47 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^3 = 16,66 \text{ kN/m}$$

• 1.OG:

Es wirken die Lasten aus der Bestandsdecke Pos. 103 inkl. Verstärkungsmaßnahme sowie die Lasten aus Haupt- und Zwischenpodest. Pos. 104 spannt parallel zur betrachteten Wand, daher ergeben sich hieraus keine Lasten.

Die Lasten aus der Abfangposition 1_213 werden hierbei gleichmäßig über die Wandlänge aufgeteilt (Auflagerlast Pos. 1_213 x 8 Stück / 7,2 m).

Das Eigengewicht der Wand im 1.OG ergibt sich zu:

lichte Höhe 1.OG: 3,61 m

$$g_{k,1.OG} = 0,24 \text{ m} \cdot 3,61 \text{ m} \cdot 20 \text{ kN/m}^3 = 17,33 \text{ kN/m}$$

• EG:

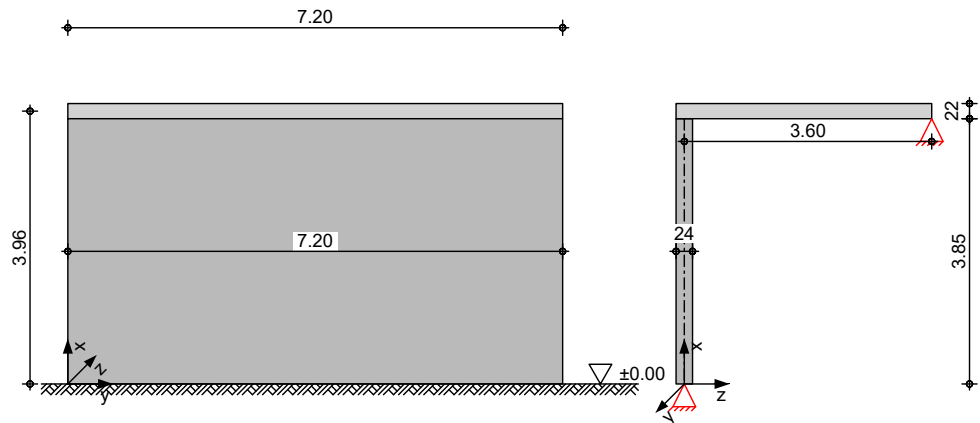
Es wirken die Lasten aus der Bestandsdecke Pos. 202 sowie die Lasten aus Haupt- und Zwischenpodest. Die Lasten werden entsprechend ihrer Lage in die Bemessung übernommen.

Das Eigengewicht wird im Rahmen der Überprüfung der Gesamtstabilität innerhalb der Bemessung ermittelt.

System

Einschalige Außenwand
2-seitig gehalten

M 1:110


Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l	h	t	y
	[m]	[m]	[cm]	[kN/m ³]
KS 12-2.0/M2,5	7.20	3.85	24.0	20.0

Massivdecken

Material	l _f	k	h	a	b	y
	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[m]	[kN/m ³]
C 20/25	3.60	0.50	22.0	24.00	7.20	25.0

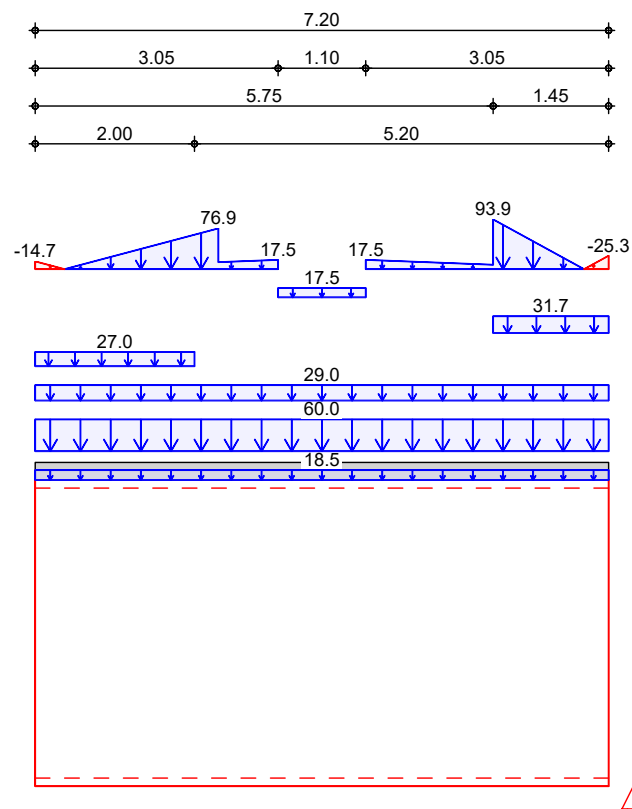
Rechts Oben

Belastungen

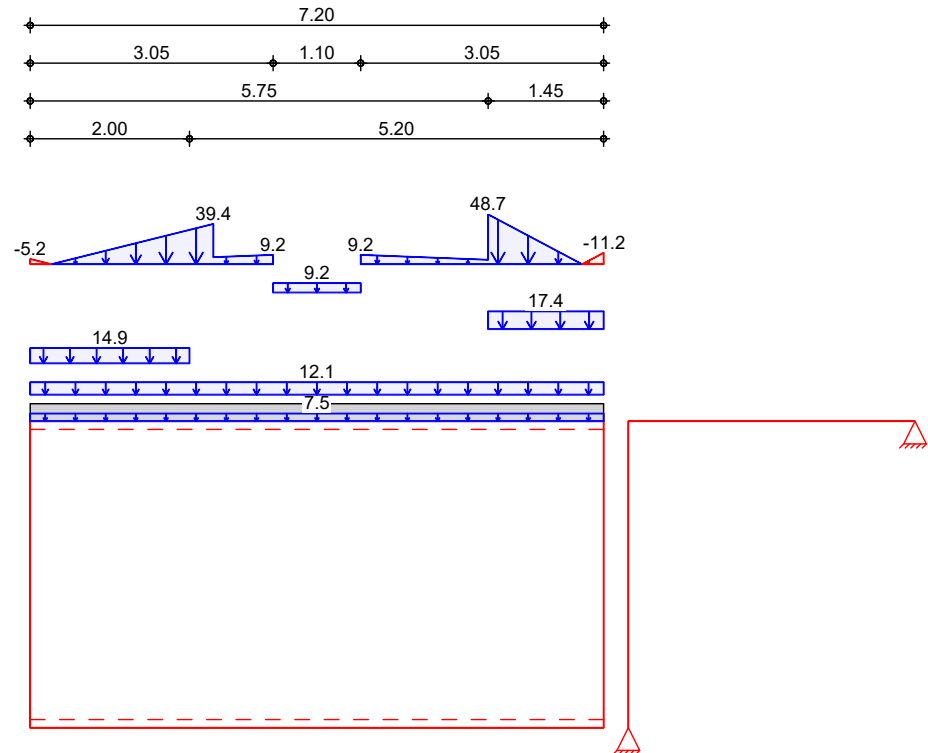
Grafik

Belastungen auf das System
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_k


Qk.N



Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Gleich-, Block- und Trapezlasten
Komm.

	a	s	q _u	q _o	e _z
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]
(a) Eigengew	0.00	7.20		18.48	0.0
(b)	0.00	7.20		60.00	0.0
(c)	0.00	7.20		29.00	0.0
(d)	0.00	2.00		27.01	0.0
(e)	5.75	1.45		31.65	0.0
(f)	3.05	1.10		17.54	0.0
(f)	0.00	3.05	0.00	17.54	0.0
(f)	4.15	3.05	17.54	0.00	0.0
(g,h)	0.00	2.30	-14.67	63.67	0.0
(i,j)	5.75	1.45	85.53	-25.34	0.0
(k)	0.00	7.20		7.52	0.0
(l)	0.00	7.20		12.07	0.0
(m)	0.00	2.00		14.94	0.0
(n)	5.75	1.45		17.36	0.0
(o)	3.05	1.10		9.15	0.0
(o)	0.00	3.05	0.00	9.15	0.0
(o)	4.15	3.05	9.15	0.00	0.0
(p,q)	0.00	2.30	-5.15	32.50	0.0
(r,s)	5.75	1.45	44.35	-11.15	0.0

Einw. Qk.N

(a)	Wandengewicht	20.00*0.24*3.85 =	18.48	kN/m
(b)	gk aus Dachdecke	43.34 =	43.34	kN/m
	Eigengewicht 2.OG	16.66 =	16.66	kN/m
		=	60.00	kN/m
(c)	Eigengewicht 1.OG	17.33 =	17.33	kN/m

	aus Pos. ' 103' A (Fz), Gk (max)	3.525	=	3.52	kN/m
	aus Pos. ' 1_213' A (Fz), Gk (max) *(8/7.2)	7.328*(8/7.2)	=	8.14	kN/m
			=	29.00	kN/m
(d)	gk.m aus Pos. 1_110ff. - Auflager 510.1	27.01	=	27.01	kN/m
(e)	gk.m aus Pos. 1_110ff. - Auflager 510.2	31.65	=	31.65	kN/m
(f)	gk aus Pos. 202 - 3.05 m Lasteinzug	3.05*(0.17*25+1.5)	=	17.54	kN/m
(g)	gk.A aus Pos. 0_110ff. - Auflager 510.1	-14.67	=	-14.67	kN/m
(h)	gk.E aus Pos. 0_110ff. - Auflager 510.1	63.67	=	63.67	kN/m
(i)	gk.A aus Pos. 0_110ff. - Auflager 510.2	85.53	=	85.53	kN/m
(j)	gk.E aus Pos. 0_110ff. - Auflager 510.2	-25.34	=	-25.34	kN/m
(k)	qk.N aus Dachdecke	7.52	=	7.52	kN/m
(l)	aus Pos. ' 103' A (Fz), Qk.N (max)	4.112	=	4.11	kN/m
	aus Pos. ' 1_213' A (Fz), Qk.N (max) *(8/7.2)	7.160*(8/7.2)	=	7.96	kN/m
			=	12.07	kN/m
(m)	qk.N.m aus Pos. 1_110ff. - Auflager 510.1	14.94	=	14.94	kN/m
(n)	qk.N.m aus Pos. 1_110ff. - Auflager 510.2	17.36	=	17.36	kN/m
(o)	qk.N aus Pos. 202 - 3.05 m Lasteinzug	3.05*3.0	=	9.15	kN/m
(p)	qk.N.A aus Pos. 0_110ff. - Auflager 510.1	-5.15	=	-5.15	kN/m

(q)	qk.N.E aus Pos. 0_110ff. - Auflager 510.1	32.50 = 32.50 kN/m
(r)	qk.N.A aus Pos. 0_110ff. - Auflager 510.2	44.35 = 44.35 kN/m
(s)	qk.N.E aus Pos. 0_110ff. - Auflager 510.2	-11.15 = -11.15 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk
	2	1.35*Gk + 1.50*Qk.N
selten	7	1.00*Gk

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12
- Einsteinmauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen

Material

KS 12-2.0-(240)/M2,5

Steinart Kalksandstein
Steintyp Vollstein KS
Steindruckfestigkeitsklasse SFK 12
Steinrohdichteklasse RDK 2.0
Mörtelgruppe Normalmauermörtel M2,5

Materialbeiwerte

	f_k [N/mm²]	γ_M [-]	ζ [-]	f_d [N/mm²]	ϕ_∞ [-]	λ_c [-]	E [N/mm²]
ständig/vorüberg.	5.37	1.50	0.85	3.04	1.50	12.00	5104

Nachweise (GZT)

Tragwiderstand

Abs. 6.1.2

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer Berechnungsmethode
Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Ek	Stelle	Φ_y [-]	Φ_z [-]	N_{Ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η [-]
2	Kopf	0.997	0.900	1667.54	4721.12	0.35
2	Mitte	0.997	0.737	1757.35	3867.97	0.45
2	Fuß	0.997	0.900	1847.16	4722.47	0.39

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12, NCI zu 7.2

Ausmitte Plattenri.

NCI zu 7.2 (NA.7)

Nachweis der planmäß. Ausmitte in Plattenrichtung

Ek	Stelle	$e_{z,L}$ [cm]	$e_{z,D}$ [cm]	e_h [cm]	zul e [cm]	η [-]
7	Kopf	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
7	Mitte	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00
7	Fuß	0.0	0.0	0.0	8.0	0.00

$e_{z,L}$: Ausmitte infolge Vertikallasten
 $e_{z,D}$: Ausmitte infolge Deckenverdrehung
 e_h : Ausmitte infolge Horizontallasten

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	1046.51	0.00	0.00	-6.00

Einw. Qk.N	B		0.00	0.00		
	A	289.58	0.00	0.00	0.00	-6.30
	B		0.00	0.00		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
	Mitte	OK	
vertikaler Tragwiderstand			0.45

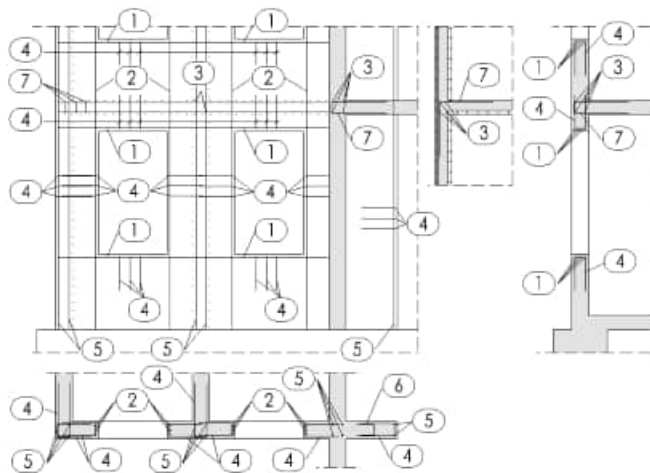
Pos. BW_Stb-Wand

Grundbewehrung nichttragende Stb.-Wände

Im Folgenden wird die Grundbewehrung für die nichttragenden Stb.-Wände im EG aufgeführt.

Matte: Q257A beidseitig

- (1) 3 Ø12 horizontal und (2) 3 Ø14 vertikal an Wandöffnungen/Fenster
- (3) 4 Ø14 am Wandkopf (Deckenebenen) horizontal Stecker
- (4) Ø 8 - 15cm an Wandenden/Öffnungen
- (5) 4 Ø14 vertikal an Wandecken/Wandkreuzungen/Wandenden
- (6) 4 Steckbügel Ø 8/m² - Wandfläche (Abstandshalter)
- (7) Ø10 - 15cm Abreißbewehrung



Als Anschlussbewehrung sind versetzt Ø8/30 cm in die Sohlplatte einzubohren.

Pos. F12

Bestandsfundament, b/h = 75/40 cm

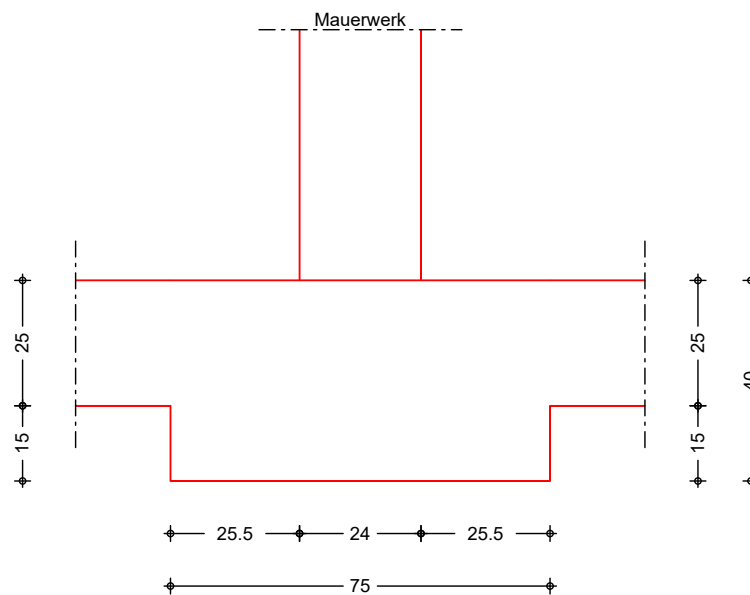
Im Folgenden wird das Fundament unter der bestehenden Mauerwerkswand in Achse H bemessen.

Es wird die Belastung aus Pos. MW-Bestand auf das Bestandsfundament angesetzt.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstands wird gem. Bestandsunterlagen mit $\sigma_{Rd} = 1,4 \cdot 200 \text{ kN/m}^2 = 280 \text{ kN/m}^2$ angesetzt.

System
M 1:15

Unbewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h_F [m]	z_F [m]	Material [-]	b_F [m]
0.40	0.40	C 16/20	0.75

Abmessungen

Wanddicke (Mauerwerk) $d = 24.00 \text{ cm}$

Expositionsklasse

XC2

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Nutzlasten
Kategorie C - Versammlungsräume

Gk.A

Eigenlast Fundament
Ständige Einwirkungen
Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Komm.

Einw. Gk

(a) F_V
[kN/m] 93.34

Einw. Qk.N

(b) 38.90

Einw. Gk.A

(c) Eigengewicht Fundament 7.20

(a)	aus Pos. ' MW-Bestand' A (Fx), Gk (max) /(7.2)	$672.021/(7.2) =$	93.34	kN/m
(b)	aus Pos. ' MW-Bestand' A (Fx), Qk.N (max) /(7.2)	$280.063/(7.2) =$	38.90	kN/m
(c)	Eigengew. Fundament	$24.0*0.75*0.40 =$	7.20	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * E W)$		
GZ GEO-2, BS-P	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+1.35*Gk.A
GZ STR, BS-P	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	

Material

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

Material	Material	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	C 16/20	16.0	29000

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	c	XC2 nass, selten trocken c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054
nach DIN 1054:2010-12

Mittlerer Sohldruck

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
1	0.0	139.4	0.00	0.75	194.1	258.76	280.00	0.92

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 3	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	$\sigma_{gd} =$	245.80	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	$f_{ctd} =$	0.74	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	$erf \ hF/a =$	1.18	-
	Verhältnis	$vorh \ hF/a =$	1.57	-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Sohldruck	OK 0.92

Das Bestandsfundament kann die Belastung aus dem Treppenhaus aufnehmen, da rechnerisch keine Bewehrung erforderlich wird und der zulässige Sohlwiderstand der Bestandsfundamente eingehalten ist.

Pos. G_610

Streifenfundament unter Wand 0_510

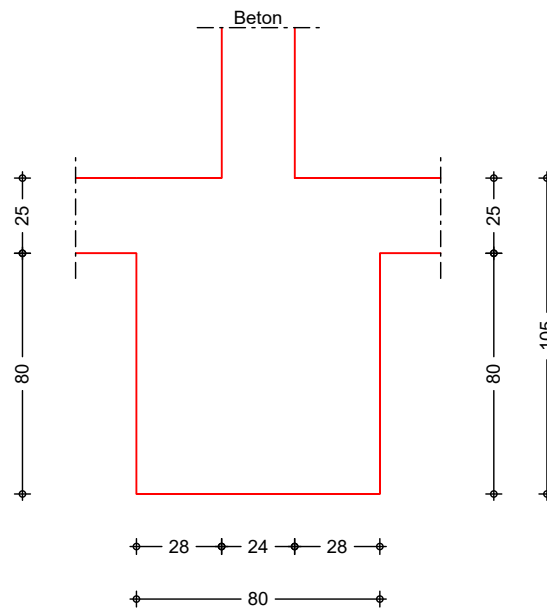
Im Folgenden wird das Fundament unter Wand Pos. 0_510 bemessen.

Das Fundament ist bis auf den halbfesten Kalkmergel zu führen ($\leq 64,80$ m NHN). Bei einer Sohloberkante von $-0,52$ m = $65,85$ m NHN ergibt sich so eine Mindestfundamenthöhe von $1,05$ m.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstands wird gem. Baugrundgutachten mit $\sigma_{Rd} = 365$ kN/m² angesetzt.

System
M 1:25

Unbewehrtes Streifenfundament, mittig belastet



Abmessungen	h _F	z _F	Material	b _F
Mat./Querschnitt	[m]	[m]	[-]	[m]
	1.05	1.05	C 20/25	0.80
Abmessungen	Wanddicke (Beton) d = 24.00 cm			
Expositionsklasse	XC2			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12			
G _k	Eigenlasten			
Q _{k,N}	Ständige Einwirkungen			
G _{k,A}	Nutzlasten			
	Kategorie C - Versammlungsräume			
	# Eigenlast Fundament			
	Ständige Einwirkungen			
	# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.			
Belastungen	Komm.	F_V		
		[kN/m]		
Einw. G _k	(a)	145.35		
Einw. Q _{k,N}	(b)	40.22		
Einw. G _{k,A}	(c)	Eigengewicht Fundament 20.16		

(a) aus Pos. ' 0_510' A (Fx), Gk (max)
/(7.2)

$$1046.513/(7.2) = 145.35 \text{ kN/m}$$

(b) aus Pos. ' 0_510' A (Fx), Qk.N
(max) /(7.2)

$$289.581/(7.2) = 40.22 \text{ kN/m}$$

(c) Eigengew. Fundament

$$24.0 \cdot 0.80 \cdot 1.05 = 20.16 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$	
GZ GEO-2, BS-P	1	1.35*Gk	+1.50*Qk.N +1.35*Gk.A
GZ STR, BS-P	3	1.35*Gk	+1.50*Qk.N

Material

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

Material	Material	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	C 20/25	20.0	30000

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	c	XC2 nass, selten trocken c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm: Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm/m]	V_k [kN/m]	e [m]	b' [m]	V_d [kN/m]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
1	0.0	205.7	0.00	0.80	283.8	354.71	365.00	0.97

Bemessung (GZT)

Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1997-1-1

Ek 3	Bemessungswert Sohldruck (ohne Eigenlast Fundament)	$\sigma_{gd} =$	320.69	kN/m ²
	Bemessungswert Betonzugf.	$f_{ctd} =$	0.85	N/mm ²
	Grenzwert f. unbew. Fund.	erf $hF/a =$	1.25	-
	Verhältnis	vorh $hF/a =$	3.75	-

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Sohldruck	OK 0.97

Hinweis:

Das Fundament ist konstruktiv zu bewehren.

Im Übergangsbereich zu den Bestandsfundamenten sind Abtreppungen vorzusehen. Es ist

konstruktiv Anschlussbewehrung in die Bestands-Streifenfundamente einzukleben.