
3. Obergeschoss

Pos. 300 Fertigteilsturz

Für eine Türöffnung werden Fertigteilstürze angeordnet.

Verwendet werden 2 x FTS KLB-E2, h = 17,5 cm nach folgender Belastungstabelle:

Sturzlänge			Zulässige zentrische Beanspruchung			
Lichte Weite l_n [m]	Stützweite l_{eff} [m]	Gesamtlänge l_{gesamt} [m]	Gleichlast (g_d+q_d) [kN/m]	M_{Ed} [kNm]	$V_{Ed}^{a)}$ [kN]	$V_{Ed}^{+ b)}$ [kN]
0,510	0,677	1,010	337,0	19,3	53,0	88,4
0,635	0,802	1,135	240,1	19,3	53,0	88,4
0,760	0,927	1,260	179,7	19,3	53,0	88,4
0,885	1,052	1,385	139,5	19,3	53,0	88,4
1,010	1,177	1,510	111,5	19,3	53,0	88,4
1,135	1,302	1,635	91,1	19,3	53,0	88,4
1,260	1,427	1,760	75,8	19,3	53,0	88,4
1,385	1,552	1,885	64,1	19,3	53,0	88,4
1,510	1,677	2,010	54,9	19,3	53,0	88,4
1,635	1,802	2,135	47,6	19,3	53,0	88,4
1,760	1,927	2,260	41,6	19,3	53,0	88,4
1,885	2,052	2,385	36,7	19,3	53,0	88,4

Die Belastung setzt sich wie folgt zusammen:

Flurdecke 3. OG: (Bestandsposition III / 2)
 $g_k = (25 \times 0,16 + 2,5) \times 2,4 / 2 = 7,8 \text{ kN/m}$
 $q_k = 3,2 \times 2,4 / 2 = 3,9 \text{ kN/m}$

Mauerwerkswände:
 $g_k = 20 \times 0,24 \times 7 = 33,6 \text{ kN/m}$

Im Design:
 $g_d + q_d = 1,35 \times (7,8 + 33,6) + 1,5 \times 3,9 = 61,74 \text{ kN/m}$

Für eine lichte Stützweite von 1,01 m ist eine Gleichlast von 111,5 kN/m zulässig.
 Demnach ist der Nachweis erfüllt.

Pos. 3.11 Stahlträger OG 3 H-J/16

Beschreibung

Im 3. OG werden im Kernbereich F/13 - J/16 diverse Wände im Zuge der Umnutzung zurückgebaut. Die Lasten werden durch Stahlträger abgefangen, welcher auf der verbleibenden Wandvorlage bzw. einer neuen Stütze aufgelagert wird.

Die aktuelle Position behandelt den Bereich H-J/16. Die Mittelstütze in I/16 wird als nichttragend betrachtet. Sie ist nach der Einbringung des Stahlträgers abzufügen.

Die restlichen Geschosswände sind offensichtlich ausreichend, um das Gebäude auszusteißen. Ein Einfluss auf die Aussteifung wird nicht untersucht.

Lastermittlung

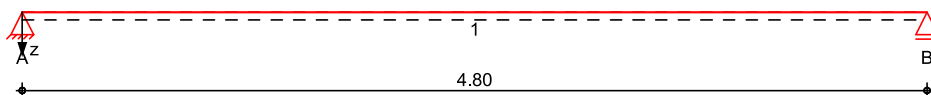
Lasteinzugsbreite $b_l = 2,4/2 = 1,2$ m im Flurbereich
 $b_l = 7,3/2 = 3,65$ m im Kernbereich

Pos. 3.11. Stahlträger OG 3 H-J/16

System Einfeldträger

M 1:40

System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
	1	4.80	0.0	fest	S 235	HEB 220

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	4.80	20.0	Mauerw.	fest	frei

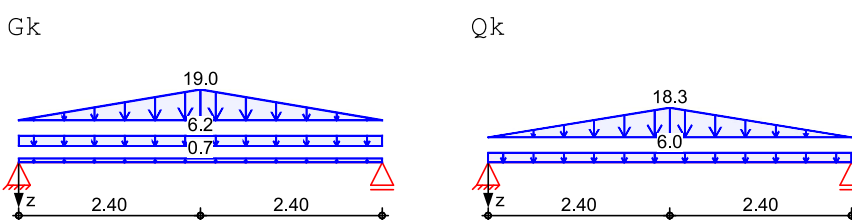
Lager	$a_{l,min}$ [m]	h_c [m]	Art
A	0.00	2.60	KS 12/NM II
B	0.00	2.60	KS 12/NM II

Belastungen Belastungen auf das System

Eigengewicht	Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
	1	HEB 220	91.0	0.71

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

Einw.	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. G_k	1 Eigengew	0.00	4.80		0.71	0.0
	(a) 1 Flur	0.00	4.80		6.24	0.0
	(b) 1 Kern	0.00	2.40	0.00	18.98	0.0
Einw. Q_k	(b) 1 Kern	2.40	2.40	18.98	0.00	0.0
	(c) 1 Flur	0.00	4.80		6.00	0.0
	(d) 1 Kern	0.00	2.40	0.00	18.25	0.0
	(d) 1 Kern	2.40	2.40	18.25	0.00	0.0

(a)	aus Pos. L1 p _{Gk-gk_GD16-max} *(1.2)	5.200*(1.2) =	6.24	kN/m
(b)	aus Pos. L1 p _{Gk-gk_GD16-max} *(3.65)	5.200*(3.65) =	18.98	kN/m
(c)	aus Pos. L1 p _{Qk-qk_GD16-max} *(1.2)	5.000*(1.2) =	6.00	kN/m
(d)	aus Pos. L1 p _{Qk-qk_GD16-max} *(3.65)	5.000*(3.65) =	18.25	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
quasi-ständig	3	1.00*Gk
	4	1.00*Gk +0.30*Qk

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

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	39.47	1	107.73	2
	2.40	56.47	1	154.71	2	0.00	1	0.00	2
	2.40	56.47	1	154.71	2	0.00	2	0.00	1
	4.80	0.00	1	0.00	2	-107.7	2	-39.47	1

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	440.0 _A	3.04	107.73	133.96	0.80
-----	---	------	--------------------	------	--------	--------	------

A: Tragrichtung senkrecht zur Wandrichtung

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	39.47	39.47
	B	39.47	39.47
Einw. Qk	A		36.30
	B		36.30

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Mauerwerksaufl.	Lager A	0.00	OK	0.80
Nachweis E-E	Feld 1	2.40	OK	0.89
Stabilität	Feld 1	2.40	OK	0.96

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	2.40	OK	0.62

Pos. 3.21-3.61 Stahlträger OG 3 im Kern

Die Positionen 3.21 bis 3.61 können analog den Positionen im 4. OG ausgeführt werden.

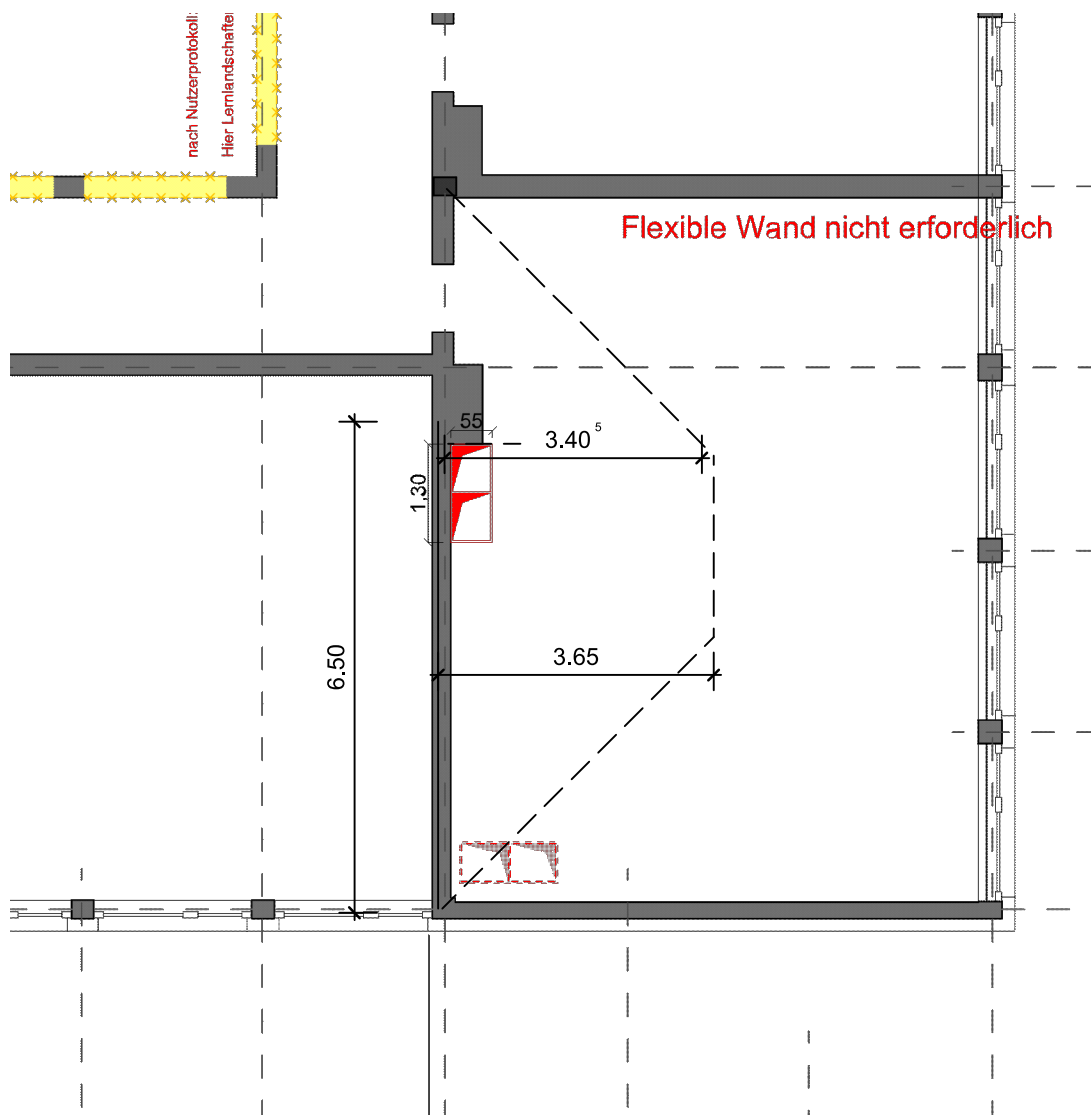
Pos. 3.71 Stahlträger OG 3 K/17-20

Gegen Stabilitätsversagen ist obere Flansch des Trägers in den Drittelpunkten des Trägers mit der Decke zu verdübeln.

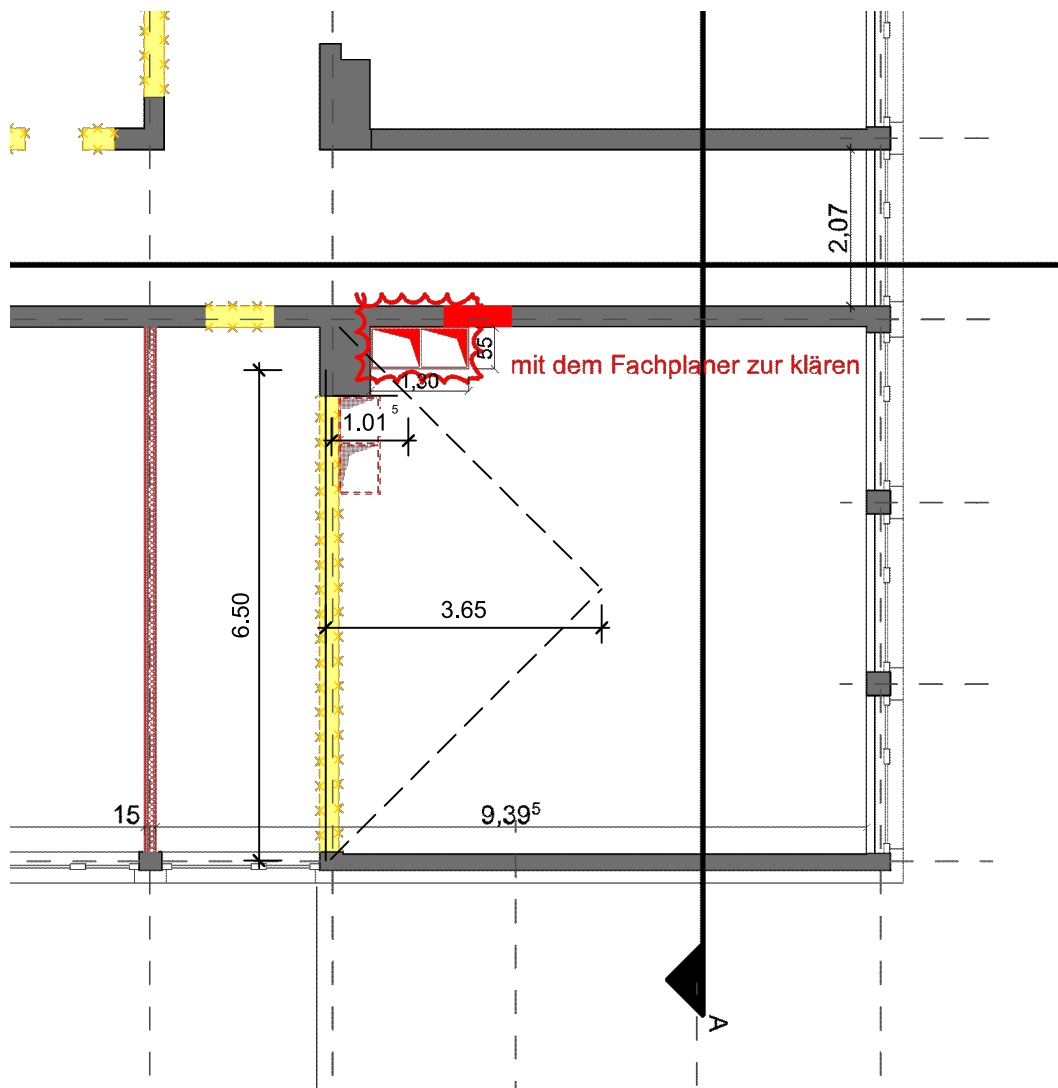
Die Wand im 3. OG trägt Lasten aus der Decke OG 3 und OG 4, sowie der MW-Wand im OG 4 ab. Auf der sicheren Seite liegend wird im 3. OG für Deckenpos. III/9 eine Lasteinzugsbreite von 1,0 m angenommen. Deckenpos. IV/9 im 4. OG ist abgefugt.

Die Lasteinzugsbreiten der beiden Geschosse sind den folgenden Skizzen zu entnehmen.

Lasteinzug OG 4



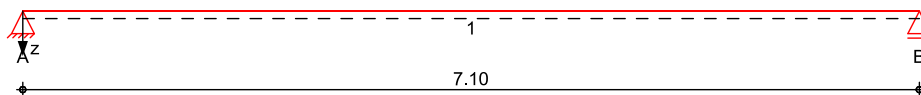
Lasteinzug OG 3



System Einfeldträger

M 1 : 60

System z-Richtung



Abmessungen
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	7.10	0.0	fest	S 235	HEB 450

Auflager

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

mb-Viewer Version 2016 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
B	7.10	20.0		fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

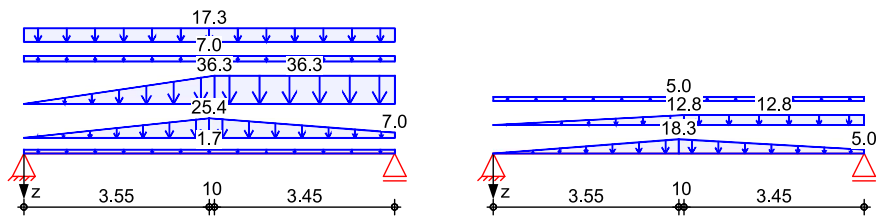
Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
1	HEB 450	218.0	1.71

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

Einw.	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]	
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	7.10		1.71	0.0	
	(a)	1	OG3	0.00	3.55	0.00	25.37	0.0
	(a,b)	1	OG3	3.55	3.55	25.37	6.95	0.0
	(c)	1	OG4	0.00	3.65	0.00	36.32	0.0
	(c)	1	OG4	3.65	3.45	36.32	36.32	0.0
Einw. Qk	(d)	1	9	0.00	7.10		6.95	0.0
	(e)	1	MW-Wand	0.00	7.10		17.28	0.0
	(f)	1	OG3	0.00	3.55	0.00	18.25	0.0
	(f,g)	1	OG3	3.55	3.55	18.25	5.00	0.0
	(h)	1	OG4	0.00	3.65	0.00	12.78	0.0
	(h)	1	OG4	3.65	3.45	12.78	12.78	0.0
(i)	1	9	0.00	7.10		5.00	0.0	

- (a) aus Pos. L1 $p_{Gk-gk_GD23-max}$
 $\cdot (7.3/2)$
 $6.950 \cdot (7.3/2) = 25.37 \text{ kN/m}$
- (b) aus Pos. L1 $p_{Gk-gk_GD23-max}$
 $\cdot (1.0)$
 $6.950 \cdot (1.0) = 6.95 \text{ kN/m}$
- (c) aus Pos. L1 $p_{Gk-gk_FD4-max}$
 $\cdot (7.3/2)$
 $9.950 \cdot (7.3/2) = 36.32 \text{ kN/m}$
- (d) aus Pos. L1 $p_{Gk-gk_GD23-max}$
 $\cdot (1)$
 $6.950 \cdot (1) = 6.95 \text{ kN/m}$
- (e) aus Pos. L1 S_{Gk-gk_MW-max}
 $17.280 = 17.28 \text{ kN/m}$

(f)	aus Pos. L1 p_Qk-qk_GD23-max *(7.3/2)	5.000*(7.3/2) =	18.25	kN/m
(g)	aus Pos. L1 p_Qk-qk_GD23-max *(1.0)	5.000*(1.0) =	5.00	kN/m
(h)	aus Pos. L1 p_Qk-qk_FD4-max *(7.3/2)	3.500*(7.3/2) =	12.78	kN/m
(i)	aus Pos. L1 p_Qk-qk_GD23-max *(1)	5.000*(1) =	5.00	kN/m

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
quasi-ständig	3	1.00*Gk
	4	1.00*Gk +0.30*Qk
st./vor. Auflagerkr.	5	1.15*Gk
	6	1.00*Gk
	7	1.35*Gk +1.50*Qk

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

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	213.18	1	404.28	2
	3.55	465.86	1	898.52	2	13.36	1	26.23	2
	3.65	466.76	1	900.29	2	4.68	1	9.15	2
	3.70	466.89	1	900.53	2	0.33	1	0.61	2
	7.10	0.00	1	0.00	2	-506.1	2	-265.0	1

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. Gk	A	213.18	213.18
	B	264.97	264.97
Einw. Qk	A		77.65
	B		98.90

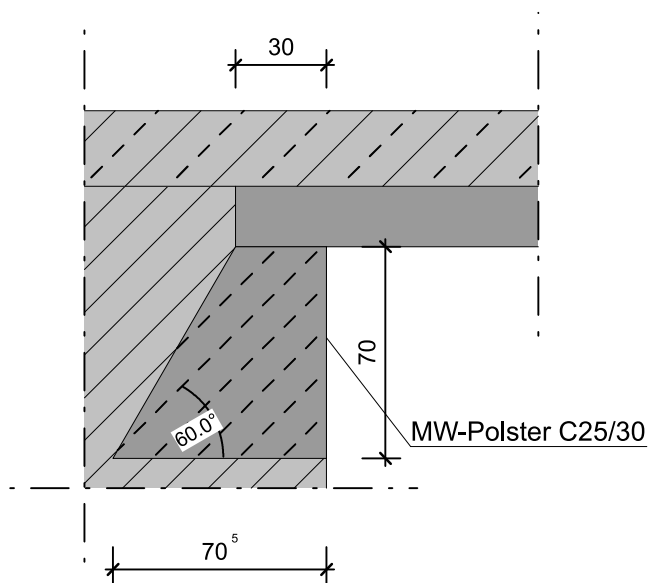
Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	213.18	6	404.28	7
B	264.97	6	506.05	7

<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise			
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit			
	Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
	Nachweis E-P	Feld 1	3.59	OK 0.96
	Stabilität	Feld 1	3.70	OK 0.66
<u>Nachweise (GZG)</u>	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
	Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
	Verformung	Feld 1	3.59	OK 0.68

Betonpolster unter dem Stahlträger

Unter dem Stahlträgerauflager ist ein Polster aus Beton C25/30 entsprechend folgender Skizze auszuführen.



NW der MW-Auflagerpressung:

$$V_{Rd} = f_{cd} * t * b = 0,304 * 70,5 * 24 = 514 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

NW der Betonauflagerpressung

$$V_{Rd} = f_{cd} * t * b = 1,42 * 20 * 24 = 682 \text{ kN} \geq V_{Ed}$$

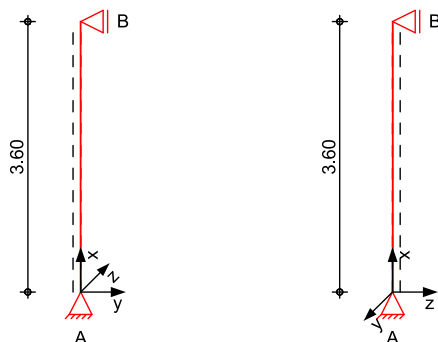
mb-Viewer Version 2016 - Copyright 2017 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.72 Stahlstütze OG 3 K/20

Pos. 3.71 ist mit 2 Schrauben M12 8.8 an der Kopfplatte der Stütze anzuschließen.

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen	l	Material	Profil
Mat./Querschnitt	[m]		
	3.60	S 235	HEA 180

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	3.60	fest	frei	fest	frei	fest
	A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen $L_{cr,y} = 3.60$ m
 $L_{cr,z} = 3.60$ m
 Kipplänge $L_{cr,LT} = 3.60$ m
 Lagerung unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen Belastungen auf das System

<u>Streckenlasten</u>	Komm.	a	s	q_u	q_o
in x-Richtung		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	Eigengew	0.00	3.60		0.36

<u>Punktlasten</u>	Einzellasten	a	F_x	e_y	e_z
in x-Richtung	Komm.	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	(a)	3.60	213.18	0.0	0.0
Einw. Qk	(a)	3.60	77.66	0.0	0.0

(a) aus Pos. '3.71', Lager 'A' (Seite 114)

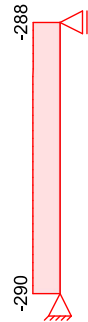
Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk
	2	1.35*Gk + 1.50*Qk

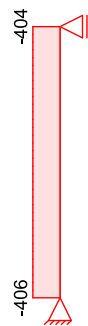
Bem.-schnittgrößen Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

Grafik Schnittgrößen (je Kombination)

Komb. 1 N_d [kN]



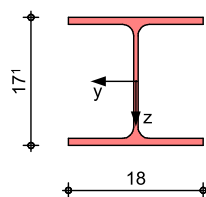
Komb. 2 N_d [kN]



Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:10



Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1
c/t-Verhältnis

Nachweis E-E
 Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
3.60	2	-404.28	0.00 0.00	0.00 0.00	89.24 0.00 89.24	0.38
0.00	2	-406.01	0.00 0.00	0.00 0.00	89.63 0.00 89.63	0.38*

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen
 Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 3.60 GL
 GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: $z_p = 0.00$ cm
 Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.10$

x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	χ_y χ_z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
$(L_{cr,y} = 3.60m, L_{cr,z} = 3.60m)$				
0.00	2	-406.01 967.77	0.88 0.63	0.66*

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]
Einw. G_k	A: 214.46 B: 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00
Einw. Q_k	A: 77.66 B: 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00

Fuß- u. Kopfplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material: **Beton C 20/25** $f_{cd} = 11.33$ N/mm²
Stahl S 235 $\sigma_{R,d} = 235.00$ N/mm²

Nachweise	A_{p1} [cm ²]	x=a/t	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η
<i>Fußplatte</i>							
Komb. 2	382.78	3.162	20	20	406.0	433.8	0.94
<i>Kopfplatte</i>							
Komb. 2	382.78	3.162	20	20	404.3	433.8	0.93

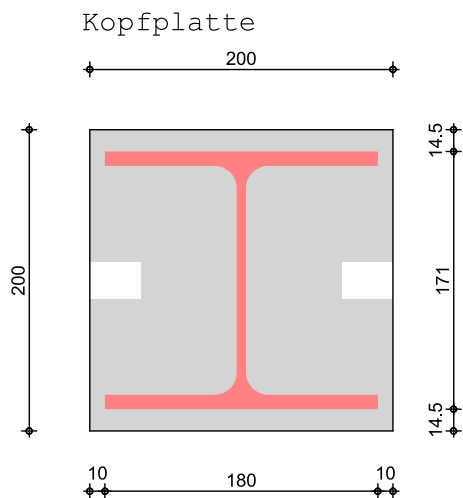
Abmessungen

B1 200X200X20, Überstand $\ddot{u}_z=1.5cm, \ddot{u}_y=1.0cm,$

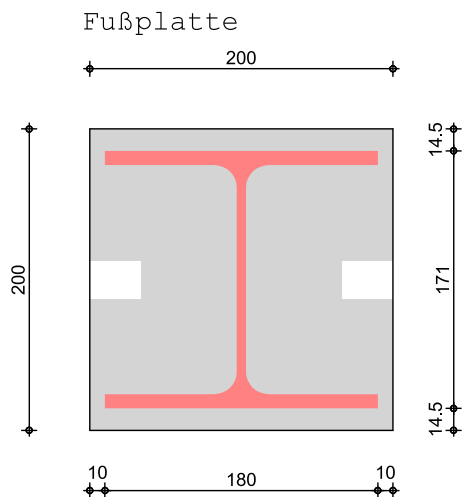
Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1 : 5



M 1 : 5



Zusammenfassung

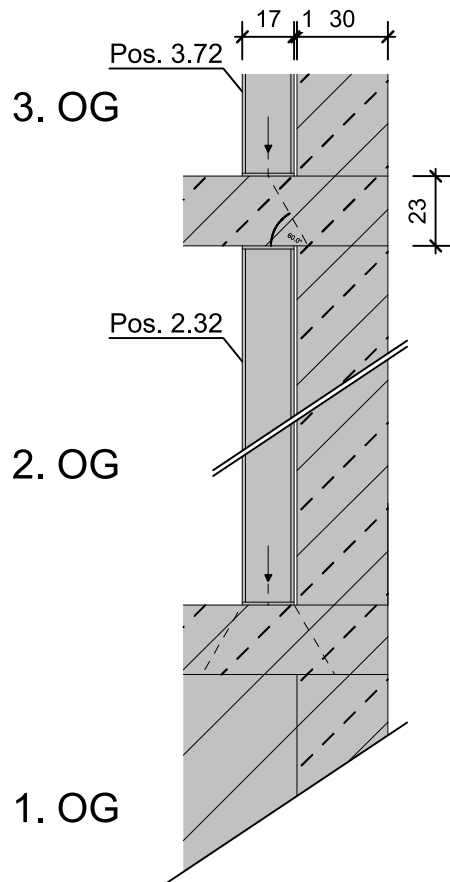
Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.38
Stabilität	0.00	OK	0.66
Fußplatte	0.00	OK	0.94
Kopfplatte	3.60	OK	0.93

Lasteinleitungsbereich am Fußpunkt:



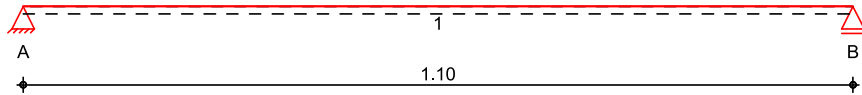
Die Stützenlast durchgeleitet bis in die MW-Wand im 1. OG. Für den Nachweis der Lasteinleitung siehe Pos. 2.32.

Pos. 3.81 **Türsturz OG3 J-K/17**

Aufgrund der Lage im Eckbereich und der damit verbundenen Wandlänge kann sich der Druckbogen erst oberhalb der Decke ausbilden. Deckenlast und Mauerwerk unterhalb der Decke werden voll angesetzt. Annahme: OK Sturz - UK Decke $\approx 1,2$ m

System Einfeldträger (24.0/16.0/110.0)
 System

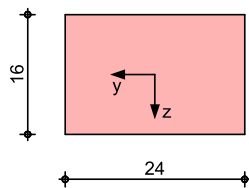
M 1:10



Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld [m]	Material	b/h [cm]
1	1.10	C 25/30	24.0/16.0

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:10

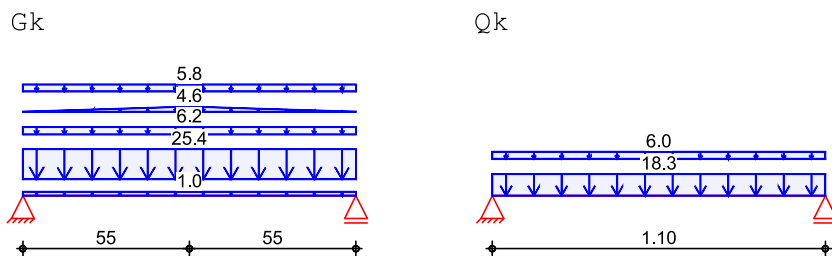


Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
	A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
	B	1.10	24.0	Mauerw.	fest

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten Gleich- und Trapezlasten
 in z-Richtung

Einw.	Gk	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{1i} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
		1	Eigengew	0.00	1.10		0.96
(a)		1	PosIII9	0.00	1.10		25.37
(b)		1	PosIII8	0.00	1.10		6.24
(c)		1	MW	0.00	0.55	0.00	4.57
(c)		1	MW	0.55	0.55	4.57	0.00
(d)		1	MW	0.00	1.10		5.76

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
Einw. Q _k	(e)	1 PosIII9	0.00	1.10		18.25
	(f)	1 PosIII8	0.00	1.10		6.00
(a)	aus Pos. L1 p_Gk-gk_GD23-max *(7.3/2) $6.950 * (7.3/2) = 25.37$ kN/m					
(b)	aus Pos. L1 p_Gk-gk_GD16-max *(2.4/2) $5.200 * (2.4/2) = 6.24$ kN/m					
(c)	aus Pos. L1 S_Gk-gk_MW-max *(0.55*tan(60)/3.6) $17.280 * (0.55 * \tan(60) / 3.6) = 4.57$ kN/m					
(d)	aus Pos. L1 S_Gk-gk_MW-max *(1.2/3.6) $17.280 * (1.2/3.6) = 5.76$ kN/m					
(e)	aus Pos. L1 p_Qk-qk_GD23-max *(7.3/2) $5.000 * (7.3/2) = 18.25$ kN/m					
(f)	aus Pos. L1 p_Qk-qk_GD16-max *(2.4/2) $5.000 * (2.4/2) = 6.00$ kN/m					

Kombinationen

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

Bemessung (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x [m]	Ek	M _{yd,o} M _{yd,u} [kNm]	x/d _o x/d _u	z _o z _u [cm]	A _{s,o} A _{s,u} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
Feld 1	(L = 1.10 m)						
	0.00	1	-	-	-	-	0.63 _e
		1	-	0.006	12.4	-	0.99 _q
	0.08 _a	1	1.66	-	-	-	0.63 _e
		2	3.73	0.098	11.9	0.69	0.99 _q
	0.55*	1	6.26	-	-	-	-
		2	13.95	0.394	10.4	3.07	3.07
	1.02 _a	1	1.66	-	-	-	0.63 _e
		2	3.73	0.098	11.9	0.69	0.99 _q
	1.10	1	-	-	-	-	0.63 _e
		1	-	0.006	12.4	-	0.99 _q

Querkraft
 Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

	x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
Feld 1	(L = 1.10 m)						
	0.00	2	31.95 _R	28.9	69.06	-	-
	0.08 _a	2	31.95 _R	28.9	69.06	-	6.34
	0.20 _v	2	31.95	28.9	69.06	15.88	6.34
	0.55	1	- _R	18.4	48.96	20.01	2.00 _M
	0.90 _v	2	31.95	28.9	69.06	15.88	6.34
	1.02 _a	2	31.95 _R	28.9	69.06	-	6.34
	1.10	2	31.95 _R	28.9	69.06	-	-

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	1.14	0.10	0.10	1
	2ø12	2.26	-0.08	1.27	0.25	0.25	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

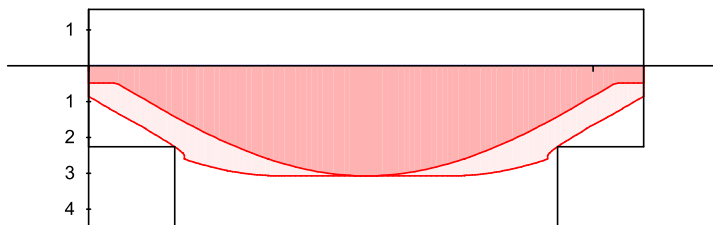
obere Längsbewehrung

Aufl.	gew.	A _s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
A	GB 2ø10	1.57	-0.05	1.19	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung
 M 1:15

A_s [cm²]



▬ erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungslinie
⋯ verbl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)
— vorhandene Längsbewehrung

Querkraftbewehrung
 (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.08	0.40	ø10	7.5	4	41.89
	0.40	0.70	ø10	15.0	4	20.94
	0.70	1.02	ø10	7.5	4	41.89

Zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung wurde die Schnittigkeit in Feld 1 entsprechend erhöht.

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegeschlankheit

Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad $\rho_0 = 0.50 \%$

Feld	vorh.l/d [-]	ρ [%]	ρ' [%]	K [-]	zul.l/d [-]	η [-]
1	8.87	1.03	0.00	1.00	21.53	0.41

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k		
A	22.34	22.34
B	22.34	22.34
Einw. Q_k		
A	13.34	13.34
B	13.34	13.34

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Nachweise (GZG)

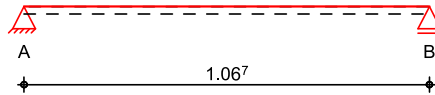
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	η [-]
Biegeschlankheit	Feld 1		OK 0.41

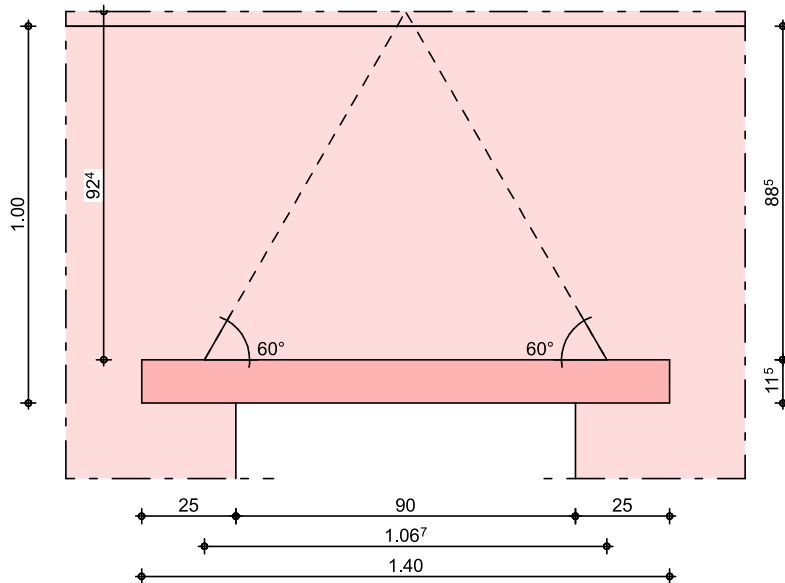
Pos. 3.81a Flachsturz als Alternative zu 3.81

Annahme für die Ermittlung des Lastanteils aus der Decke: OK Sturz - UK Decke $\approx 0,8$ m

System KLB-Fertigteilsturz nach Zulassung Z-15.4-283
 M 1:20



M 1:20



Abmessungen	l_w	l_{eff}	Typ	b
Mat./Querschnitt	[m]	[m]	[cm]	[cm]
	0.90	1.07	KLB-A1 (l=1.40m)	24.0
			KLB-A1 (l=1.40m)	

Übermauerung	Art	h	h_u
		[m]	[m]
	KS 12-1.8-(240)/NM IIa	1.00	0.89

Auflager	Auflagerlänge Auflager A,B	l_a	
		25.00	cm

Belastungen Belastungen auf den Sturz

Eigengewicht Belastung aus aufliegendem Mauerwerk

Einw. G_k	ρ_M	γ	V	A	q
	[kg/dm ³]	[kN/m ³]	[m ³]	[m ²]	[kN/m]
	1.80	18.00	0.12	0.49	2.00

Streckenlasten in z-Richtung	Gleichlasten Komm.	a	s	h	q
		[m]	[m]	[m]	[kN/m]
Einw. G_k	(a) PosIII9	0.00	1.07	0.80	25.37
	(b) PosIII8	0.00	1.07	0.80	6.24
	(c) MW	0.00	1.07	0.00	5.76

mb-Viewer Version 2016 - Copyright 2017 - mb/AEC Software GmbH

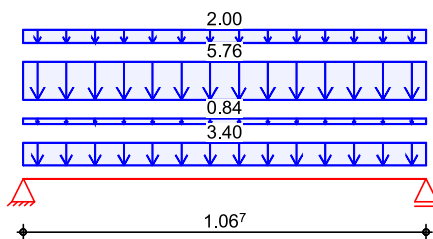
	Komm.	a [m]	s [m]	h [m]	q [kN/m]
Einw. Q_k	(d) PosIII9	0.00	1.07	0.80	18.25
	(e) PosIII8	0.00	1.07	0.80	6.00
(a)	aus Pos. L1 $p_{Gk-gk_GD23-max}$ *(7.3/2)			$6.950 * (7.3/2) =$	25.37 kN/m
(b)	aus Pos. L1 $p_{Gk-gk_GD16-max}$ *(2.4/2)			$5.200 * (2.4/2) =$	6.24 kN/m
(c)	aus Pos. L1 S_{Gk-gk_MW-max} *(1.2/3.6)			$17.280 * (1.2/3.6) =$	5.76 kN/m
(d)	aus Pos. L1 $p_{Qk-qk_GD23-max}$ *(7.3/2)			$5.000 * (7.3/2) =$	18.25 kN/m
(e)	aus Pos. L1 $p_{Qk-qk_GD16-max}$ *(2.4/2)			$5.000 * (2.4/2) =$	6.00 kN/m

resultierende Belastungen auf das stat. System
 Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

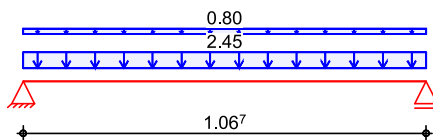
Grafik

Einwirkung

Gk



Q_k



Streckenlasten
 in z-Richtung

	Komm.	a [m]	s [m]	Q_{li} [kN/m]	Q_{re} [kN/m]
Einw. G_k	PosIII9	0.00	1.07		3.40
	PosIII8	0.00	1.07		0.84
	MW	0.00	1.07		5.76
	Eigen.	0.00	1.07		2.00
Einw. Q_k	PosIII9	0.00	1.07		2.45
	PosIII8	0.00	1.07		0.80

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Material	Material	Fk	MG	fk
		[-]	[-]	[N/mm ²]
	KS 12/NM IIa	12	NM IIa	6.01

Sturz	Typ	b	h	l	l _a
		[cm]	[cm]	[m]	[cm]
	KLB-Fertigteilsturz	2x11.5	11.5	1.40	25.0

Bewehrung: **2ø10 - B500S (B)**
 Betonfestigkeitsklasse: **LC25/28**
 Expositionsklasse: **XC1**

Nachweise (GZT) nach DIN EN 1996-1-1 und Z-15.4-283

<u>Tragwiderstand</u>	EK	M _y	V _z	q _{Ed}	q _{Rd}	η
		[kNm]	[kN]	[kN/m]	[kN/m]	[-]
	2	3.00	11.23	21.06	28.00	0.75

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

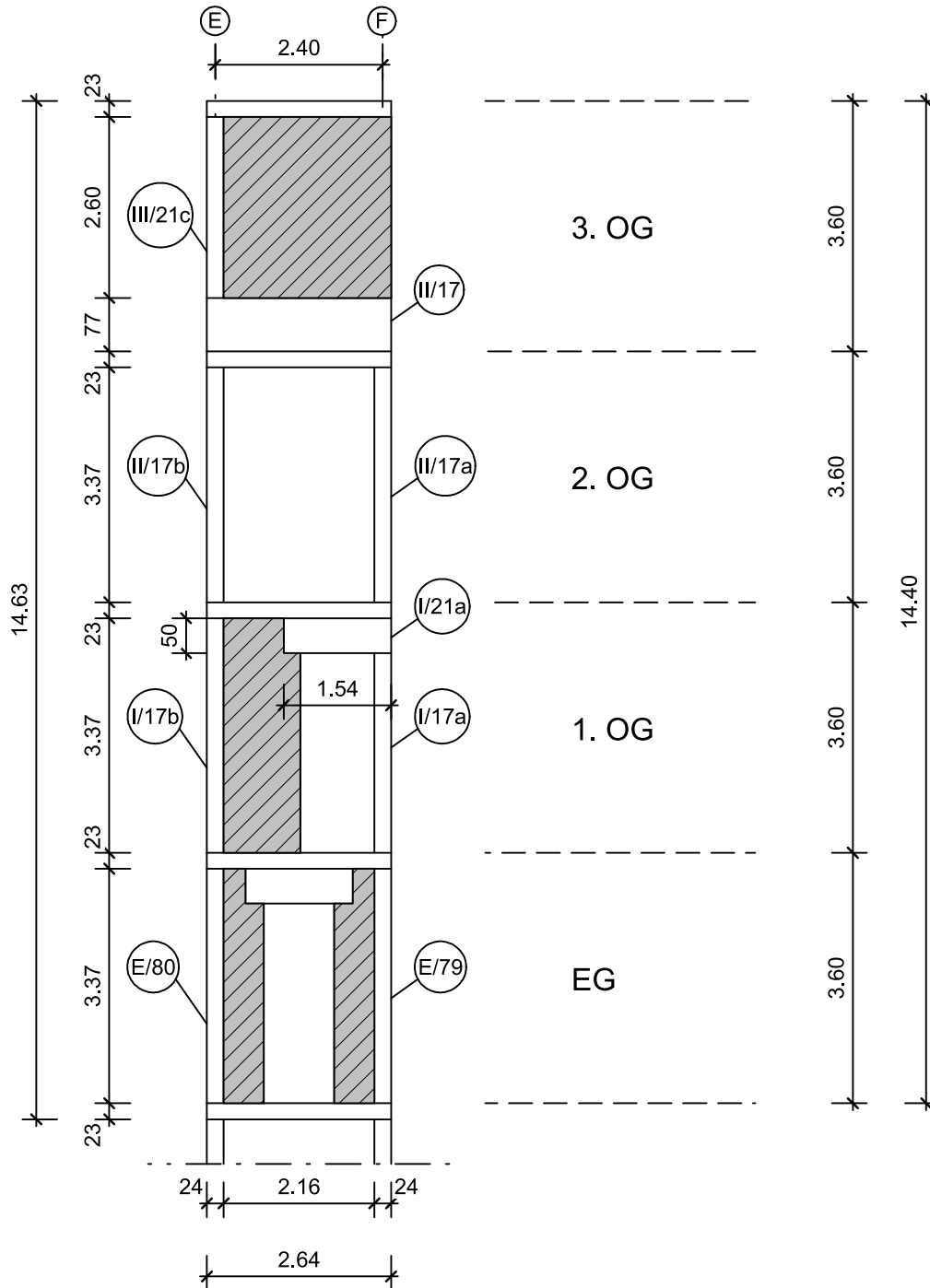
Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Tragwiderstand	OK 0.75

Alternativ kann auch ein Typ KLB-E1 verwendet werden.

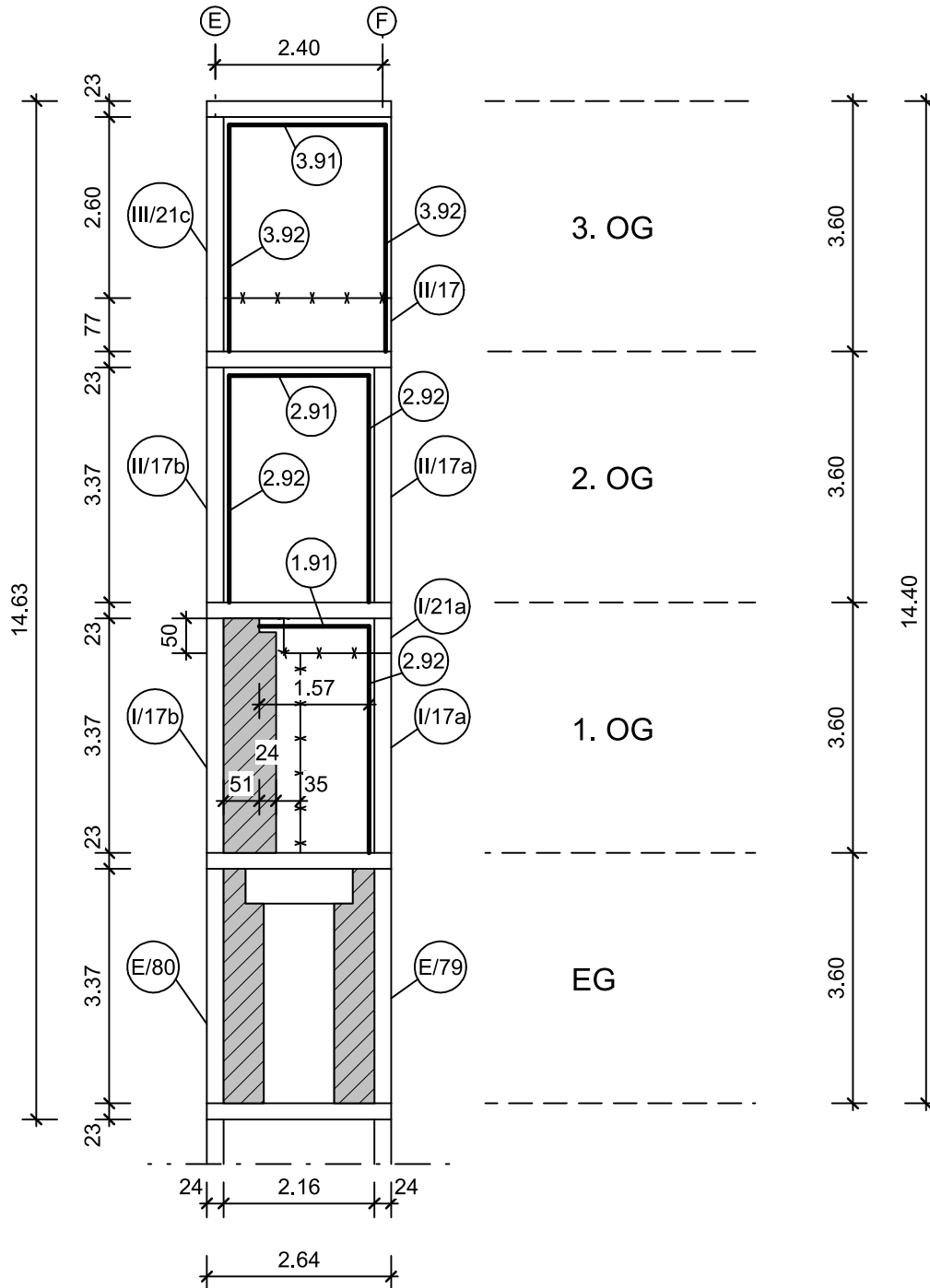
Pos. 3.91 Stahlträger OG 3 E-F/4

Die Bestandssituation in Achse 4 wurde aufgrund fehlender Pläne aus der Altstatik abgeleitet und wie folgt skizziert. Die Situation im Erdgeschoss konnte anhand der Altstatik nicht nachvollzogen werden und ist aus dem aktuellen baulichen Zustand abgeleitet.



Im 3. OG soll eine Türöffnung hergestellt werden. Ersatzweise wird dort ein Stahlrahmen erstellt, welcher ersatzweise für den Überzug Pos. II/17 eingebracht wird und für die Lasten von OG 3 bis OG 5 bemessen wird.

Im 2. OG wird ein Stahlträger zur Stützung der Decke eingebracht, welcher die Lasten des Überzugs aus dem 2. OG abfängt. Der Träger wird beidseitig in den Stützen Pos. II/17a und II/17b verdübelt.



Lastzusammenstellung

Last auf Pos. 3.91 aus OG 3 - 5:

$$g_k = 0,7 \cdot (5,81 + 7,5 + 6,73) = 14,0 \text{ Mp/m} = 140 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 0,3 \cdot (5,81 + 7,5 + 6,73) = 6,0 \text{ Mp/m} = 60 \text{ kN/m}$$

Last auf Pos. 2.91 aus OG 2 (Last auf Pos. 1.91 analog):

$$g_k = 0,7 \cdot 8,06 = 5,6 \text{ Mp/m} = 56 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 0,3 \cdot 8,06 = 2,4 \text{ Mp/m} = 24 \text{ kN/m}$$

INGENIEURBÜRO PEHL - ZEPPENFELD - ROTHE BERATENDE INGENIEURE VBI	Seite 152	Pos. II/17 S-
--	--------------	------------------

II. Obergeschoss (Balken AI)

Bem.: Deckenplatten, Fuhrer- u. Treppentritte wie im III. O.G.

Pos. II/17 Balken (Überzug) b/d = 24/100cm
 l = 2,40m

Belastung

Ergänzung ca 0,70 Mp/m

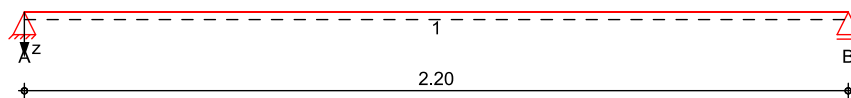
Aus Pos. II/10 (Anker)	0,61	} OG 2 Σ 8,06 Mp
$1,02 \cdot \frac{2,40}{4}$	= 0,61	
Aus Pos. II/10 (B)	7,45	} <small>Anm.: Mauerwerk wird entfernt und daher nicht angesetzt</small>
$1,72 \cdot 7,73 \cdot 0,60$	= 7,45	
Mauerwerk	1,69	
$0,49 \cdot 3,44$	= 1,69	
Aus III. O.G.	5,81	} OG 3 Σ 5,81 Mp
$1,20 \cdot 7,73 \cdot 0,60 + 0,61$	= 5,20 + 0,61 = 5,81	
Aus IV. O.G.	7,50	} OG 4 Σ 7,50 Mp
$5,81 + 1,69$	= 7,50	
Aus Pos. V/10 (Anker)	0,52	} OG 5 Σ 6,73 Mp
$0,86 \cdot \frac{2,40}{4}$	= 0,52	
Aus Pos. V/10 (B)	4,52	} <small>Anm.: Mauerwerk wird entfernt und daher nicht angesetzt</small>
$1,00 \cdot 7,73 \cdot 0,60$	= 4,52	
Mauerwerk	1,69	
$0,49 \cdot 3,44$	= 1,69	
$q = 30,49 \text{ Mp/m}$		

Pos. 3.91. Stahlträger OG 3 E-F/4

System Einfeldträger

M 1:20

System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
	1	2.20	0.0	fest	S 235	HEB 240

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	0.00	20.0		fest	frei
	B	2.20	20.0		fest	frei

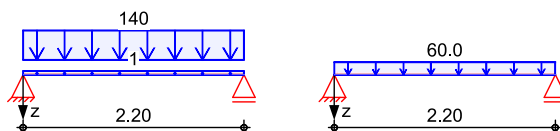
Belastungen Belastungen auf das System

Eigengewicht	Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
	1	HEB 240	106.0	0.83

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]	e [cm]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	2.20		0.83	0.0
	1		0.00	2.20		140.00	0.0
Einw. Qk	1		0.00	2.20		60.00	0.0

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
quasi-ständig	3	1.00 * Gk + 1.50 * Qk
	4	1.00 * Gk + 0.30 * Qk

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

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	154.92	1	308.14	2
	1.10	85.20	1	169.47	2	0.00	1	0.00	2
	2.20	0.00	1	0.00	2	-308.1	2	-154.9	1

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	154.92	154.92
	B	154.92	154.92
Einw. Q_k	A		66.00
	B		66.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-P	Feld 1	0.00	OK	0.68
Stabilität	Feld 1	1.10	OK	0.51

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.10	OK	0.28

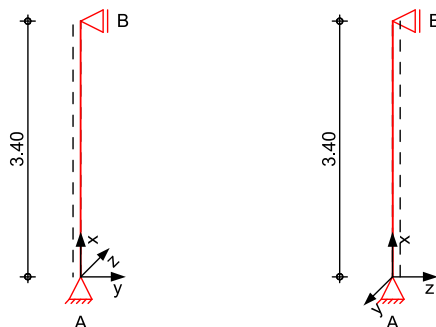
Pos. 3.92

Stahlstütze OG 3 E/4 und F/4

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen	l	Material	Profil
Mat./Querschnitt	[m]		
	3.40	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	3.40	fest	frei	fest	frei	fest
	A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen $L_{cr,y} = 3.40$ m
 $L_{cr,z} = 3.40$ m
 Kipplänge $L_{cr,LT} = 3.40$ m
 Lagerung unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen Belastungen auf das System

<u>Streckenlasten</u>	Komm.	a	s	q_u	q_o
in x-Richtung		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	Eigengew	0.00	3.40		0.25

<u>Punktlasten</u>	Einzellasten				
in x-Richtung	Komm.	a	F_x	e_y	e_z
		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	(a)	3.40	154.91	0.0	0.0
Einw. Qk	(a)	3.40	66.00	0.0	0.0

(a) aus Pos. '3.91.', Lager 'A' (Seite 132)

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

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

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb/AEC Software GmbH

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	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
	3.40	2	-308.14	0.00 0.00	0.00 0.00	98.13 0.00 98.13	0.42
	0.00	2	-309.27	0.00 0.00	0.00 0.00	98.49 0.00 98.49	0.42*

Stabilität Nachweis der Stabilität

Festhaltungen x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

Stab 0 0.00 GL, 3.40 GL
 GL: Gabellager

Globale Beiwerte Angriffspunkt der Last: $z_p = 0.00$ cm
 Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.10$

x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	χ_y χ_z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
$(L_{cr,y} = 3.40m, L_{cr,z} = 3.40m)$				
0.00	2	-309.27 670.82	0.82 0.52	0.88*

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	155.75	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Q_k	A	66.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material **Beton C 20/25** $f_{cd} = 11.33$ N/mm²
Stahl S 235 $\sigma_{R,d} = 235.00$ N/mm²

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	279.75	2.629	22	22	309.3	317.0	0.98
	<i>Kopfplatte</i>						
Komb. 2	279.75	2.629	22	22	308.1	317.0	0.97

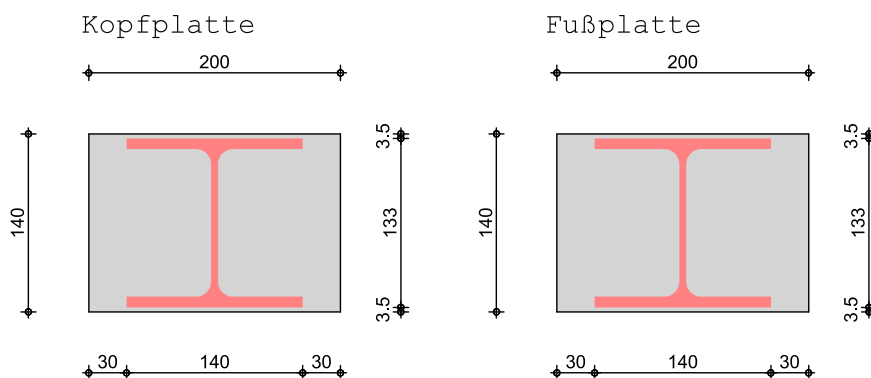
Abmessungen

Bl 140X200X22, Überstand $\ddot{u}_z=0.4\text{cm}$, $\ddot{u}_y=3.0\text{cm}$,

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:6



Zusammenfassung

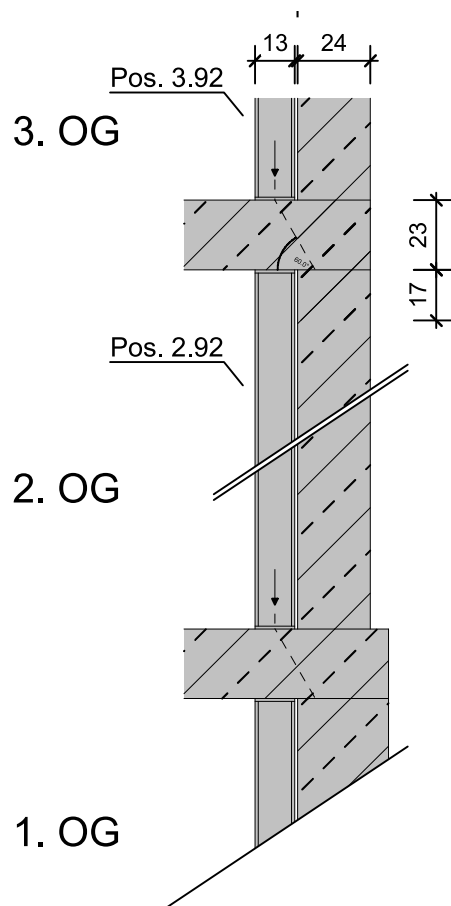
Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.42
Stabilität	0.00	OK	0.88
Fußplatte	0.00	OK	0.98
Kopfplatte	3.40	OK	0.97

Lasteinleitung in den Bestand:



Die Last aus den Stahlstützen kann geschossweise in den Bestand eingeleitet werden.

Pos. 3.101 Stahlträger OG 3 H/13-15

Wichtig: Pos. 3.101 und 3.102 sind vor Abbruch des Überzugs Pos. III/12 einzubauen!
 Die Decke ist bei Achse H bauzeitlich abzustützen.

Für eine Übersicht siehe Skizze in Pos. 5.10.

Gegen Stabilitätsversagen ist der Träger in Auflagernähe und in Feldmitte an der Decke zu verdübeln.

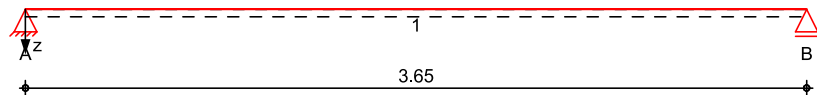
Zur Lastdurchleitung von Stütze Pos. 4.72 sind am Auflager beids. zwei Steifen $t \geq 12$ mm anzuordnen.

Die Deckenlasten sind analog zu Pos. 4.71.

Die Lasten aus Pos. 3.51 sind analog zu Pos. 4.51.

System Einfeldträger

M 1:35 System z-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
	1	3.65	0.0	fest	S 235	HEB 200

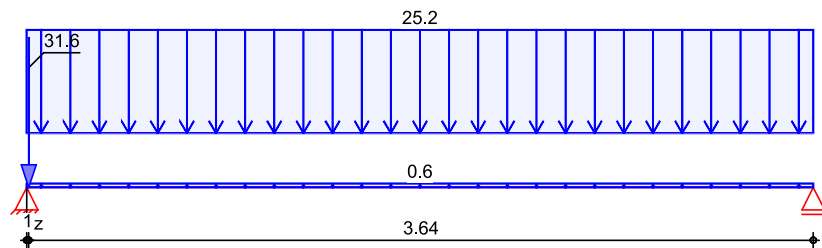
Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
	A	0.00	20.0		fest	frei
	B	3.65	20.0		fest	frei

Belastungen Belastungen auf das System

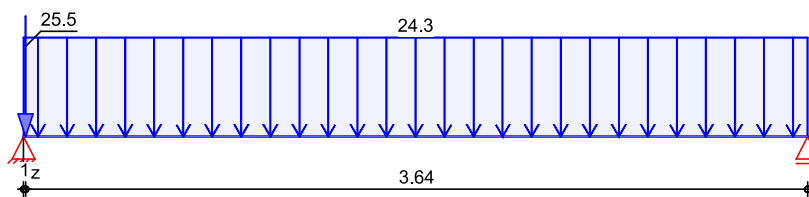
Eigengewicht	Feld	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]
	1	HEB 200	78.1	0.61

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung Gk



Qk



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

			a	s	Q _{ii}	Q _{re}	e
			[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	3.65		0.61	0.0
(a) Einw. Qk	1	DeckeOG3	0.00	3.65		25.22	0.0
(b) Einw. Qk	1	DeckeOG3	0.00	3.65		24.25	0.0

(a) aus Pos. L1 p_Gk-gk_GD16-max
 * (4.85)
 $5.200 * (4.85) = 25.22 \text{ kN/m}$

(b) aus Pos. L1 p_Qk-qk_GD16-max
 * (4.85)
 $5.000 * (4.85) = 24.25 \text{ kN/m}$

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten
Feld Komm.

			a	F _z	e
			[m]	[kN]	[cm]
(a) Einw. Gk	1	4.51	0.01	31.59	0.0
(a) Einw. Qk	1	4.51	0.01	25.46	0.0

(a) aus Pos. '4.51.', Lager 'B' (Seite 81)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.50*Qk
quasi-ständig	3	1.00*Gk
	4	1.00*Gk +0.30*Qk

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

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	78.65	1	210.66	2
	0.01	0.79	1	2.10	2	78.39	1	209.94	2
	0.01	0.79	1	2.10	2	46.80	1	129.10	2
	1.78	43.15	1	118.98	2	1.19	1	3.29	2
	3.65	0.00	1	0.00	2	-130.3	2	-47.23	1

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1
c/t-Verhältnis

Nachweis E-P Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit
 Abs. 6.2

x	Ek	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	η
		$M_{pl,y,d}$	$V_{pl,z,d}$	$M_{pl,z,d}$	$V_{pl,y,d}$	
[m]		[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	[-]
Feld 1 ($L = 3.65\text{ m}$)						
0.00	2	0.00	210.66	0.00	0.00	0.62
		150.87	337.16	71.31	722.48	
0.01	2	2.10	209.94	0.00	0.00	0.62
		148.79	337.16	71.31	722.48	
1.82	2	119.06	-0.02	0.00	0.00	0.79*
		150.87	337.16	71.31	722.48	
1.82	2	119.06	-0.14	0.00	0.00	0.79
		150.87	337.16	71.31	722.48	
3.65	2	0.00	-130.25	0.00	0.00	0.39
		150.87	337.16	71.31	722.48	

Stabilität Nachweis der Stabilität

Festhaltungen x-Koordinaten [m] bzgl. Feldanfang

Feld 1 0.00 GL, 1.82, 3.65 GL
 GL: Gabellager

Globale Beiwerte Bezugsschlankheitsgrad: $\lambda_1 = 93.91$
 Trägheitsrad. des Gurtcs: $i_{f,z} = 5.33\text{ cm}$

Ek	Abs.	L_c	k_c	vorh λ	zul λ	χ	M_{max}	η
		[m]					[kNm]	
2	1	1.83	0.87	0.32	0.58	-	118.98	0.55*
2	2	1.83	0.86	0.31	0.58	-	118.97	0.55

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]	[-]
1.82	4	6.42	6.42	1/300 = 12.17	0.53

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{z,k,min}$	$F_{z,k,max}$
	[kN]	[kN]
Einw. G_k	A 78.65	78.65
	B 47.23	47.23
Einw. Q_k	A 69.65	69.65
	B 44.33	44.33

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Nachweis E-P	Feld 1	1.82	OK	0.79
Stabilität	Feld 1	1.78	OK	0.55

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Verformung	Feld 1	1.82	OK	0.53

Pos. 3.102 Stahlstütze OG 3 H/13

Die Last aus Pos. 4.51 ist bereits in Pos. 4.71 enthalten.

System Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen	l	Material	Profil
Mat./Querschnitt	[m]		
	3.40	S 235	HEA 200

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	3.40	fest	frei	fest	frei	fest
	A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen $L_{cr,y} = 3.40$ m
 $L_{cr,z} = 3.40$ m
 Kipplänge $L_{cr,LT} = 3.40$ m
 Lagerung unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen Belastungen auf das System

<u>Streckenlasten</u>	Komm.	a	s	q_u	q_o
in x-Richtung		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. G_k	Eigengew	0.00	3.40		0.42

<u>Punktlasten</u>	Komm.	a	F_x	e_y	e_z
in x-Richtung		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. G_k	(a)	3.40	78.65	0.0	0.0
	(b)	3.40	234.23	0.0	0.0
Einw. Q_k	(a)	3.40	69.65	0.0	0.0
	(b)	3.40	101.71	0.0	0.0

- (a) aus Pos. '3.101', Lager 'A' (Seite 139)
- (b) aus Pos. '4.72', Lager 'A' (Seite 96)

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	E_k	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
ständig/vorüberg.	1	1.35 * G_k

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk

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	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	σ_d	η
			$M_{z,d}$	$V_{y,d}$	τ_d	
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	$\sigma_{v,d}$	[-]
3.40	2	-679.42	0.00	0.00	126.29	0.54
			0.00	0.00	0.00	
					126.29	
0.00	2	-681.36	0.00	0.00	126.65	0.54 *
			0.00	0.00	0.00	
					126.65	

Stabilität Nachweis der Stabilität

Festhaltungen x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

Stab 0 0.00 GL, 3.40 GL
 GL: Gabellager

Globale Beiwerte Angriffspunkt der Last: $z_p = 0.00$ cm
 Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.10$

x	Ek	$N_{x,d}$	χ_y	η
		N_{Rd}	χ_z	
[m]		[kN]	[-]	[-]
$(L_{cr,y} = 3.40m, L_{cr,z} = 3.40m)$				
0.00	2	-681.36	0.91	0.84 *
		1149.36	0.71	

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{v,k}$	$F_{Hz,k}$	$F_{Hy,k}$
	[kN]	[kN]	[kN]
Einw. Gk			
A	314.32	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk			
A	171.36	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material **Beton C 20/25** $f_{cd} = 11.33$ N/mm²
Stahl S 235 $\sigma_{R,d} = 235.00$ N/mm²

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	658.28	3.162	25	25	681.4	746.0	0.91
	<i>Kopfplatte</i>						
Komb. 2	658.28	3.162	25	25	679.4	746.0	0.91

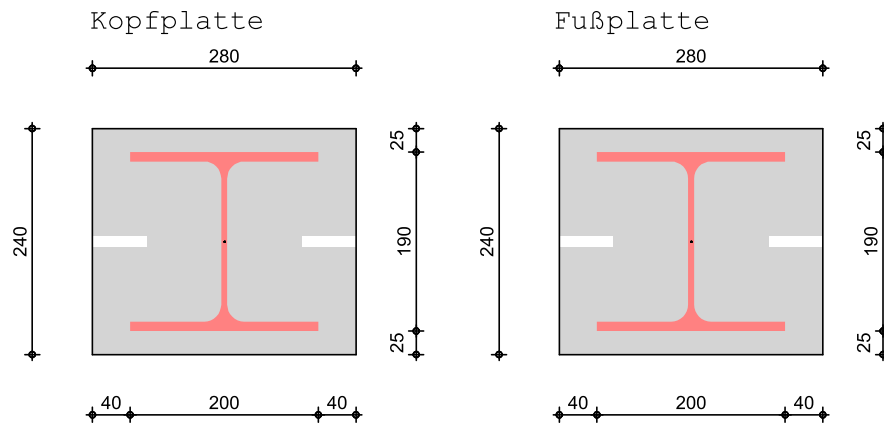
Abmessungen

Bl 240X280X25, Überstand $\ddot{u}_z=2.5\text{cm}$, $\ddot{u}_y=4.0\text{cm}$,

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:8



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.54
Stabilität	0.00	OK	0.84
Fußplatte	0.00	OK	0.91
Kopfplatte	3.40	OK	0.91

Pos. 3.103

Stahlstütze OG 3 H/14-15

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen	l		Material		Profil	
Mat./Querschnitt	[m]					
	3.40		S 235		HEA 200	

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	3.40	fest	frei	fest	frei	fest
	A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen $L_{cr,y} = 3.40$ m
 $L_{cr,z} = 3.40$ m
 Kipplänge $L_{cr,LT} = 3.40$ m
 Lagerung unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen Belastungen auf das System

<u>Streckenlasten</u> in x-Richtung	Komm.	a	s	q_u	q_o
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	Eigengew	0.00	3.40		0.42

<u>Punktlasten</u> in x-Richtung	Einzellasten				
	Komm.	a	F_x	e_y	e_z
		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	(a)	3.40	47.23	0.0	0.0
Einw. Qk	(a)	3.40	44.33	0.0	0.0

(a) aus Pos. '3.101', Lager 'B' (Seite 139)

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

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

mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2017 - mb-AEC Software GmbH

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	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
	3.40	2	-130.25	0.00 0.00	0.00 0.00	24.21 0.00 24.21	0.10
	0.00	2	-132.19	0.00 0.00	0.00 0.00	24.57 0.00 24.57	0.10*

Stabilität Nachweis der Stabilität

Festhaltungen x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

Stab 0 0.00 GL, 3.40 GL
 GL: Gabellager

Globale Beiwerte Angriffspunkt der Last: $z_p = 0.00$ cm
 Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.10$

x	Ek	$N_{x,d}$ N_{Rd}	χ_y χ_z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
$(L_{cr,y} = 3.40m, L_{cr,z} = 3.40m)$				
0.00	2	-132.19 1149.36	0.91 0.71	0.16*

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{v,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]
Einw. Gk	A	48.67	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk	A	44.33	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material **Beton C 20/25** $f_{cd} = 11.33$ N/mm²
Stahl S 235 $\sigma_{R,d} = 235.00$ N/mm²

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	305.89	3.162	15	15	132.2	346.7	0.38
	<i>Kopfplatte</i>						
Komb. 2	305.89	3.162	15	15	130.3	346.7	0.38

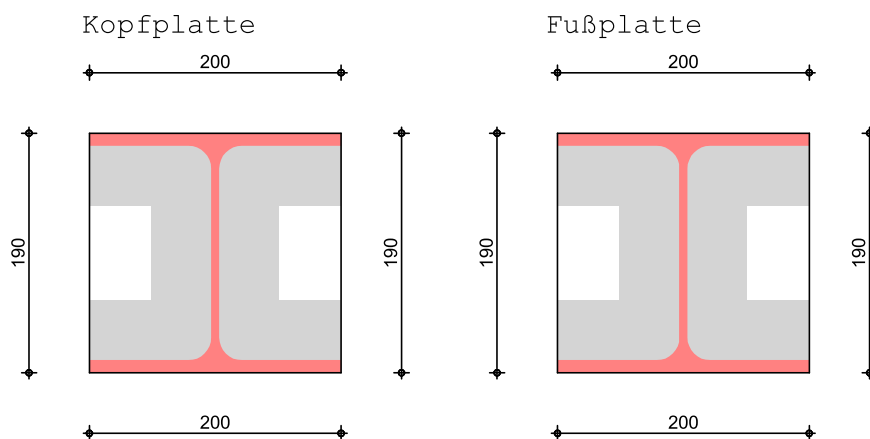
Abmessungen

Bl 190X200X15, bündig

Grafik

Fläche des T-Stummel-Äquivalents

M 1:6



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.10
Stabilität	0.00	OK	0.16
Fußplatte	0.00	OK	0.38
Kopfplatte	3.40	OK	0.38