

Standortsicherheitsnachweis

Bauvorhaben: Neubau eines Gemeindehauses
In Willmersdorf 231
16356 Werneuchen

Planungsphase: Leistungsphase 4
nach §51 der HOAI

Bauherr: Gemeinde Werneuchen
Am Markt 5
16356 Werneuchen

Objektplaner: I.f.T. - Dipl.-Ing. (FH) N. Hauske
Schönfelder Weg 31
16321 Bernau

Tragwerksplanung: I.f.T. - Dipl.-Ing. (FH) N. Hauske
Schönfelder Weg 31
16321 Bernau
Tel: 03338/751513, Fax 03338/700681
Funk: 0177/1546792
info@ift-hauske.de

Objektnummer: 2024-04-1608

Gewährleistungsansprüche aus Abweichungen bei der Interpretation oder Ausführung von der in dieser Statik vorgegebenen Werten können nicht gegenüber dem Verfasser geltend gemacht werden.

aufgestellt:

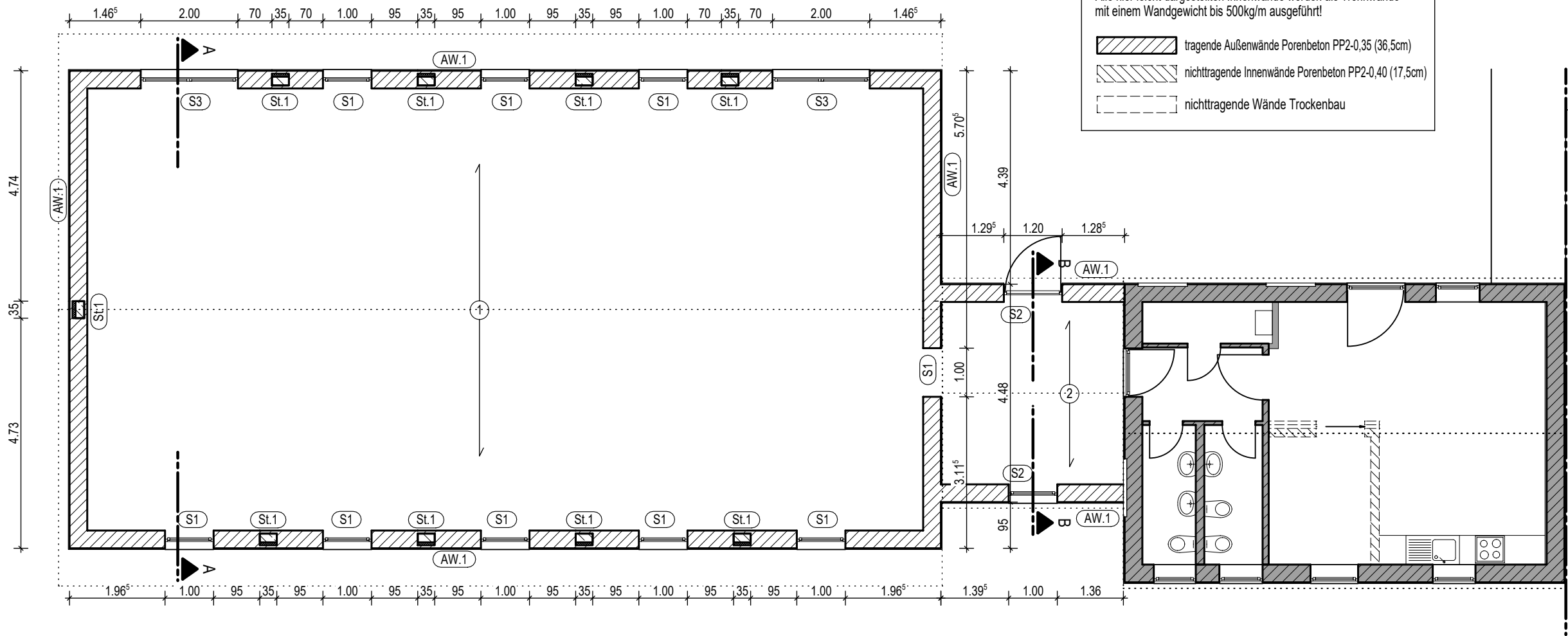
Bernau, den 06.01.2026

Dipl.-Ing. (FH)
Nicky Hauske

Inhaltsverzeichnis

	Inhalt	0
Vorbem.	Vorbemerkung	1
Lastan.	Lastannahmen	3
3.0	Dachkonstruktion / Stabilität EG	4
RB1	Ringbalken EG	6
RB2	Ringbalken EG	13
1	Binderkonstruktion	18
2	Binderkonstruktion	27
S1	Fenstersturz, $l_i = 1,00\text{m}$	35
S2	Fenstersturz, $l_i \leq 1,20\text{m}$	40
S3	Fenstersturz, $l_i = 2,00\text{m}$	45
St1	Stahlbetonstütze	50
W1	Aussenwand im EG, $d = 36,5\text{cm}$,	54
B.1	Bodenplatte	57
B.1.1	Verankerung für Stütze St1	71
B.1WU	Rissbreitennachweis	76

Positionsplan Dachstuhl / Erdgeschoss
M 1:100



Positionsübersicht Erdgeschoss				
Pos.	Bezeichnung	Querschnitt	Material	Anmerkung
1	Dachtragwerk	Binder	NH C24	Bemessung gemäß Hersteller
2	Dachtragwerk	Binder	NH C24	Bemessung gemäß Hersteller
RB1	Ringbalken	b/h = 17,5/18	C20/25	Ringbalken
S1	Fenstersturz	b/h = 17,5/18	C20/25	Ringbalken
S2	Fenstersturz	b/h = 17,5/18	C20/25	Ringbalken
S3	Türsturz	b/h = 17,5/18	C20/25	Ringbalken
AW1	Außenwand	d = 36,5	Porenbeton PP4	--
St1	Stütze	b/h = 35/18	C20/25	--

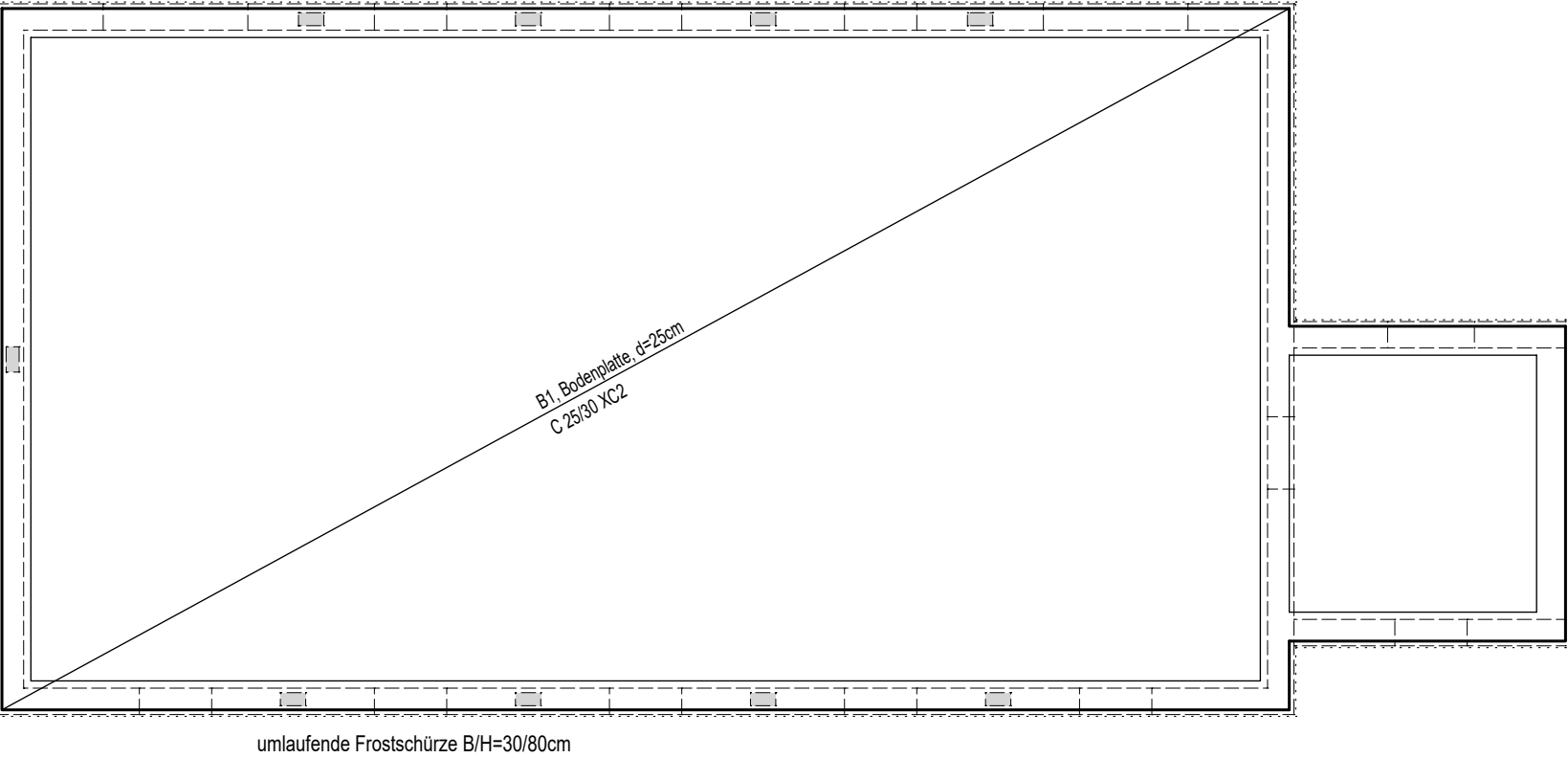
Anmerkungen:

Alle hier leicht dargestellten Innenwände werden als Trennwände mit einem Wandgewicht bis 500kg/m ausgeführt!

- tragende Außenwände Porenbeton PP2-0,35 (36,5cm)
- nichttragende Innenwände Porenbeton PP2-0,40 (17,5cm)
- nichttragende Wände Trockenbau

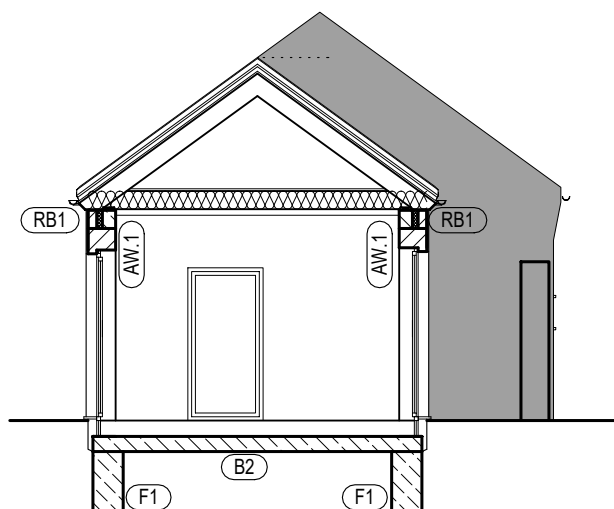
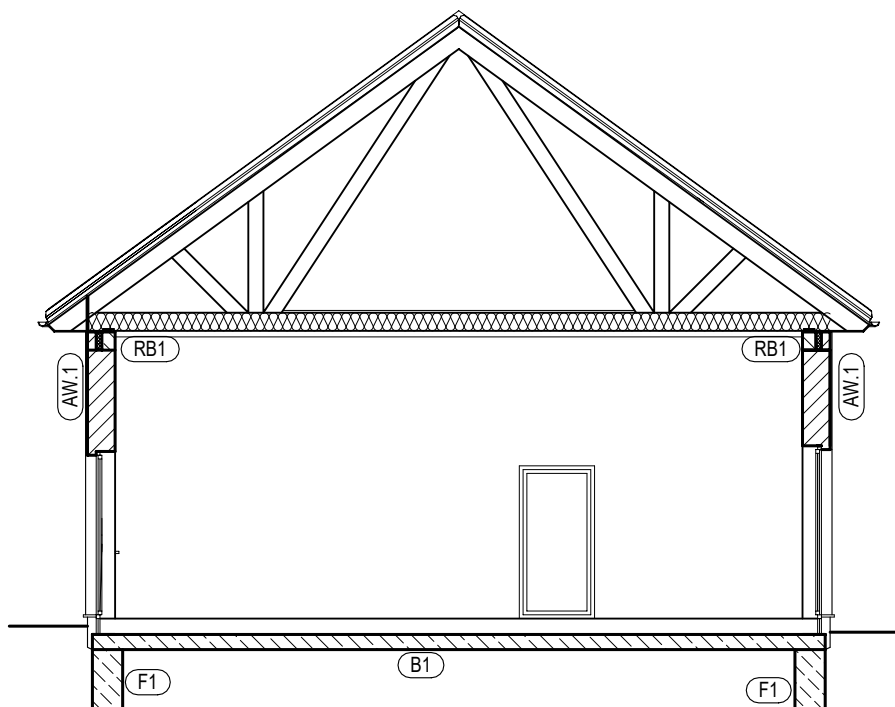
INDEX	DATUM	ÄNDERUNG	NAME
Bauvorhaben:		Bauherr:	
Neubau eines Gemeindehaus In Willmersdorf 231 16356 Werneuchen		Gemeinde Werneuchen Am Markt 5 16356 Werneuchen	
Planbezeichnung:		Entwurf:	
Positionsplan Grundriss Erdgeschoss		Dipl.Ing.(FH)-N.Hauske Schönfelder Weg 31 16321 Bernau	
		I.f.T. Ingenieurbüro für Tragwerksplanung	
Bearbeitung:			
I.f.T. - Dipl.-Ing.-(FH) N. Hauske Ingenieurbüro für Tragwerksplanung & Bauphysik Dipl.-Ing.(FH) Nicky Hauske Schönfelder Weg 31, 16321 Bernau Tel.: (03338) 751513, Fax: (03338) 700681, Funk: (0177) 1546792 E-Mail: info@ift-hauske.de			
Blattgröße:	Phase:	Datum:	Vertrags Nr.:
A 4	4	16.10.25	2024-04-1608
	Genehmigungs- planung	Bearbeiter:	Maßstab:
		BG	1 : 100
			Blattnr:
			1608-10

Positionsplan Gründung
M 1:100



Positionsübersicht Gründung				
Pos.	Bezeichnung	Querschnitt	Material	Anmerkung
B1	Bodenplatte	h =25 cm	C25/30	

INDEX		DATUM	ÄNDERUNG		NAME
Bauvorhaben:			Bauherr:		
Neubau eines Gemeindehaus In Willmersdorf 231 16356 Werneuchen			Gemeinde Werneuchen Am Markt 5 16356 Werneuchen		
Planbezeichnung:			Entwurf:		
Positionsplan Grundriss Gründung			Dipl.Ing.(FH)-N.Hauske Schönfelder Weg 31 16321 Bernau		
			I.f.T. Ingenieurbüro für Tragwerksplanung		
Bearbeitung:					
I.f.T. - Dipl.-Ing.-(FH) N. Hauske Ingenieurbüro für Tragwerksplanung & Bauphysik Dipl.-Ing.(FH) Nicky Hauske Schönfelder Weg 31, 16321 Bernau Tel.: (03338) 751513, Fax: (03338) 700681, Funk: (0177) 1546792 E-Mail: info@ift-hauske.de					
Blattgröße:	Phase:	Datum:	Vertrags Nr.:		
A 4	4	16.10.25	2024-04-1608		
	Genehmigungs- planung	Bearbeiter:	Maßstab:	Blattnr.:	
		BG	1 : 100	1608-11	



INDEX	DATUM	ÄNDERUNG	NAME

Bauvorhaben: Neubau eines Gemeindehaus In Willmersdorf 231 16356 Werneuchen		Bauherr: Gemeinde Werneuchen Am Markt 5 16356 Werneuchen	
Planbezeichnung: Positionsplan Grundriss Schnitt		Entwurf: Dipl.Ing.(FH)-N.Hauske Schönfelder Weg 31 16321 Bernau 	
Bearbeitung: I.f.T. - Dipl.-Ing.-(FH) N. Hauske Ingenieurbüro für Tragwerksplanung & Bauphysik Dipl.-Ing.(FH) Nicky Hauske Schönfelder Weg 31, 16321 Bernau Tel.: (03338) 751513, Fax: (03338) 700681, Funk: (0177) 1546792 E-Mail: <i>info@ift-hauske.de</i>			
Blattgröße: A 4	Phase: 4 Genehmigungs- planung	Datum: 16.10.25	Vertrags Nr.: 2024-04-1608
		Bearbeiter: BG	Maßstab: 1 : 100 Blattnr.: 1608-12

Pos. Vorbem. Vorbemerkung

1. Vorbemerkung

Der Statischen Berechnung liegen die z.Z. gültigen technischen Baubestimmungen zugrunde. Die Positionspläne gelten nur in Verbindung mit der stat. Berechnung. Für alle nicht nachgewiesenen Bauzustände während der Baumaßnahme ist vom ausführenden Unternehmer die Stabilität aller Bauteile durch Abstützungen und Versteifungen sicherzustellen. Konzentriert Einzellasten in der Bauphase werden mit zugehörigen Stiele aufgenommen, die Ihre Lasten konsequent in die Bodenplatte einleiten.

Baustoffe

Beton	C 20/25	Stürze, Ringbalken EG
	C 20/25	Sohlplatte und Fundamente Ringbalken EG
Betonstahl	BSt 500 M (IV M)	Mattenstahl
	BSt 500 S (IV S)	Rundstahl
Profilstahl	S 235 nach DIN EN 10027	
Holz	Vollholz VH aus NH S10/MS10 (GK II)	
Mauerwerk	Porenbeton n. statischer Anforderung	

Dachkonstruktion	Der Dachstuhl über den Obergeschoß wird als Binderkonstruktion bemessen. Die Dachkonstruktion wird als Binder hergestellt und bemessen. Die Aussteifung des Dachstuhls erfolgt gemäß Hersteller. Die Dachbemessung der vorliegenden Statik dient als Vorbemessung für die weiteren tragenden Bauteile.
tragende Innenwände	keine vorhanden.
tragende Außenwände	36,5cm Porenbeton PPW 2-0,35,DBM.
nichttragende Trennwände	Trockenbau max. Wandgewicht einschl. Putz $g < 5.0 \text{ kN/m}$ Wandlänge. Nichttragende Trennwände erst nach den Ausschalen der Betondecken herstellen bzw. untermauern. Verformung der Decke ist zu beachten!
Aussparungen und Schlitz	Für Aussparungen und Schlitz gilt DIN EN 1996-1
Gründung	Die Gründung des Wohnhauses erfolgt auf einer biegesteifen Bodenplatte mit einer Stärke von 25cm. Die Bodenplatte wird in WU-Qualität hergestellt. Es ist auf ausreichend tragfähigen Boden zu gründen. Bei gegeben falls schlechter Verfüllung ist auf gewachsen Boden zu gründen.
Bewehrungshinweise	Die in der Ausführung vorhandene Bewehrung, muss nach DIN EN 1992-1 verankert werden. Bei freien Ränder werden Zulagen 1 Ø 10 o.+ u., Steck-Bgl. Ø 6/ e * 15 cm angeordnet. In den Geschoßdecken ist umlaufend ein Ringanker mit 1 Ø 10 o.+ u. auf Deckenebene auszubilden.
Bodenpressung	zul $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$, $E_s = 35 \text{ MN/m}^2$, gemäß Pkt. 8.3 Bodengutachten mit der Nr. BG250122 vom Geobüro Beguma. Vor Baubeginn sind die Bodenverhältnisse zu überprüfen!

Gelockerter Boden muss auf $D_{pr} = 98\%$ nachverdichtet werden. **Die Angaben im Bodengutachten sind zu beachten**

Pos. Lastan. Lastannahmen

2. Lastannahmen

Pos 001

Dachkonstruktion

Eindeckung und Konstruktion	= 0,60 kN/m ²
PV-Anlage	= 0,20 kN/m ²
Sparren	= 0,10 kN/m ²
Ausbau	
Dämmung (24cm mineralische Dä.)	= 0,20 kN/m ²
Unterkonstruktion	= 0,15 kN/m ²

$$g = 1,10 \text{ kN/m}^2$$

Schneelasten (Schneelastzone 2) $sk = 0,85 \text{ kN/m}^2$

Baugrundstück ist Gebiet der norddt. Tiefebene und wird bis zur Sparrenbemessung als außergewöhnlicher Lastfall mit einen Faktor 2,3 berücksichtigt.

Windlasten (Windlastzone 2, Binnenland-Mischgebiet, $h < 10,00\text{m}$)
 $c_{pe,10}=0,80/-0,5$ (für Außenwand)

$$q = 0,65 \text{ kN/m}^2 \quad wk = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

Pos 002

Decke über EG -Untergurt Binder

Flachpressplatte ($d = 22 \text{ mm}$)	= 0,25 kN/m ²
Dämmung (24cm mineralische Dä.)	= 0,20 kN/m ²
Deckenbalken	= 0,10 kN/m ²
Unterkonstruktion Akustikdecke F30	= 0,25 kN/m ²

$$g = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

Nutzlast ($h > 2,00 \text{ m}$) $p = 2,00 \text{ kN/m}^2$

Pos 003

Außenwand, EG, $d = 36,5\text{cm}$

Wärmedämmverbundsystem	= 0,30 kN/m ²
Mauerwerk Porenbeton ($0,365 \times 4,5 \text{ kN/m}^3$)	= 2,16 kN/m ²
Innenputz	= 0,20 kN/m ²

$$g = 2,66 \text{ kN/m}^2$$

Pos. 3.0 Dachkonstruktion / Stabilität EG

3. Dachkonstruktion / Stabilität Erd-/Obergeschoss

3.1 Bemessung des Dachstuhls

Die folgende statische Berechnung dient zur Ermittlung der Auflagerkräfte für die folgenden Positionen. Die Bemessung der Querschnitte des Dachstuhls erfolgt vom Binderwerk.

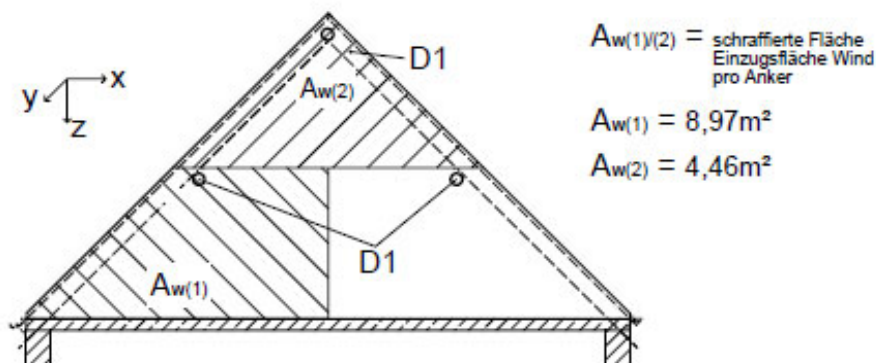
3.2 Stabilität des Erdgeschoß/Obergeschoss

Die Aussteifung des Erdgeschosses erfolgt zum Teil über den Untergurt des Dachstuhls. Zusätzlich wird die Stabilität über einen umlaufenden Ringbalken realisiert. Dieser wird mit 2Ø12 je oben und unten, sowie Bügel Ø8/15 hergestellt. Der Ringbalken dient als oberen Wandabschluss worauf die Binderkonstruktion aufgestellt wird. Es können in der Bemessung höher bewehrte Bereiche im Ringbalken entstehen, diese müssen gesondert berücksichtigt werden.

Die Aussteifung des Dachstuhls erfolgt über den Binderhersteller!

3.3 Bemessung Ringbalken

Der Ringbalken wird auf das maximale Feld nachgewiesen und umlaufend auf der Außenwand hergestellt. Die Ecken werden biegesteif miteinander verbunden. Als Auflagerungspunkte dienen die aussteifenden Stahlbetonstützen die in den Wänden integriert werden. Die Stützen binden in das Fundament ein und werden in U-Schalen hergestellt.



Anschluß Giebelndreieck/Dachstuhl

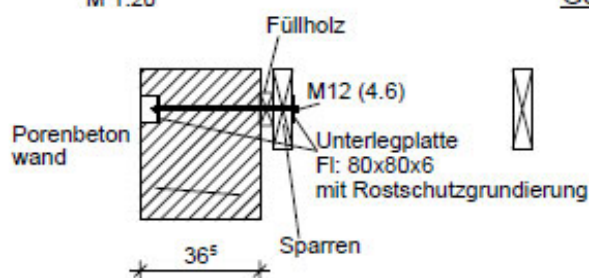
$$W_{k(2)} = 0,65 \times 0,8 = 0,52 \text{ kN/m}^2$$

$$F_{wyd(2)} = g \times W_{k(2)} \times A_{w(2)}$$

$$= 1,50 \times 0,52 \times 8,97 = 7,00 \text{ kN}$$

D2 - Anker Giebelndreieck

Verankerung Giebelndreieck am Dachstuhl
4 x Ausführen pro Giebel
M 1:20



Gewählt: 2 x je Giebelndreieck in den Drittels-
punkten Gewindestange M10 nach
folgende Skizze:
Zur Halterung Giebelndreieck durch
Wand bohren und mit Unterleg-
scheibe verschrauben!

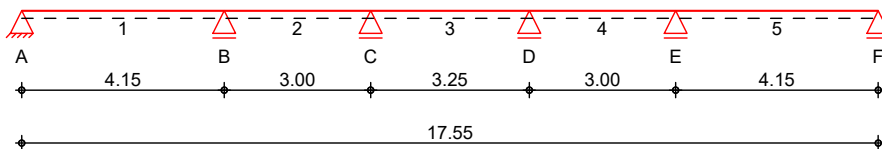
ohne weiteren Nachweis!

Pos. RB1 Ringbalken EG

System

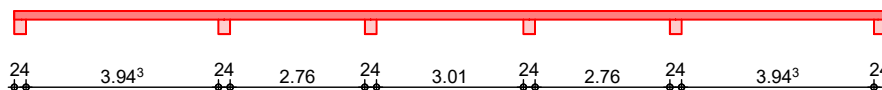
Mehrfeldträger
System

M 1:155



Ansicht

M 1:155



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	4.15	C 20/25	24.0/17.5
2	3.00		
3	3.25		
4	3.00		
5	4.15		

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	4.15	24.0	Mauerw.	fest
C	7.15	24.0	Mauerw.	fest
D	10.40	24.0	Mauerw.	fest
E	13.40	24.0	Mauerw.	fest
F	17.55	24.0	Mauerw.	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.W

Windeinwirkung

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Belastungen

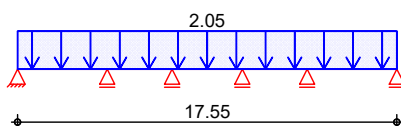
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.W



Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Qk.W

(a)

Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
(a) 1		0.00	17.55	2.05	2.05
aus Pos. '1' A (F _x), Qk.W.000 (max) *(0.5)					
				2.215*(0.5) =	1.11 kN/m
aus Wind auf Wand					
				0.59*(0.8)*4.00/2 =	0.94 kN/m
				=	2.05 kN/m

Kombinationen

ständig/vorüberg.

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek **Σ (γ*ψ*EW)**

1 1.50*Qk.W

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	1	5.21	1	5.21	1
	0.09	0.44	1	0.44	1	4.94	1	4.94	1
	0.23	1.12	1	1.12	1	4.51	1	4.51	1
	1.70	4.42	1	4.42	1	0.00	1	0.00	1
	3.89	-2.99	1	-2.99	1	-6.75	1	-6.75	1
	4.03	-3.98	1	-3.98	1	-7.19	1	-7.19	1
	4.15	-4.86	1	-4.86	1	-7.56	1	-7.56	1
Feld 2	0.00	-4.86	1	-4.86	1	5.55	1	5.55	1
	0.12	-4.22	1	-4.22	1	5.18	1	5.18	1
	0.26	-3.51	1	-3.51	1	4.74	1	4.74	1
	1.83	0.14	1	0.14	1	-0.09	1	-0.09	1
	2.74	-1.21	1	-1.21	1	-2.88	1	-2.88	1
	2.88	-1.65	1	-1.65	1	-3.31	1	-3.31	1
	3.00	-2.07	1	-2.07	1	-3.68	1	-3.68	1
Feld 3	0.00	-2.07	1	-2.07	1	5.00	1	5.00	1
	0.12	-1.49	1	-1.49	1	4.63	1	4.63	1
	0.26	-0.86	1	-0.86	1	4.19	1	4.19	1
	1.63	1.99	1	1.99	1	0.00	1	0.00	1
	2.99	-0.86	1	-0.86	1	-4.19	1	-4.19	1
	3.13	-1.49	1	-1.49	1	-4.63	1	-4.63	1
	3.25	-2.07	1	-2.07	1	-5.00	1	-5.00	1
Feld 4	0.00	-2.07	1	-2.07	1	3.68	1	3.68	1
	0.12	-1.65	1	-1.65	1	3.31	1	3.31	1
	0.26	-1.21	1	-1.21	1	2.88	1	2.88	1
	1.17	0.14	1	0.14	1	0.09	1	0.09	1
	2.74	-3.51	1	-3.51	1	-4.74	1	-4.74	1
	2.88	-4.22	1	-4.22	1	-5.18	1	-5.18	1
	3.00	-4.86	1	-4.86	1	-5.55	1	-5.55	1
Feld 5	0.00	-4.86	1	-4.86	1	7.56	1	7.56	1
	0.12	-3.98	1	-3.98	1	7.19	1	7.19	1
	0.26	-2.99	1	-2.99	1	6.75	1	6.75	1

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
2.45	4.42	1	4.42	1	0.00	1	0.00	1
3.92	1.12	1	1.12	1	-4.51	1	-4.51	1
4.06	0.44	1	0.44	1	-4.94	1	-4.94	1
4.15	0.00	1	0.00	1	-5.21	1	-5.21	1

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 20/25		20	30000
B500A	500		200000

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	24.0	17.5	420	10719

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT)

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

Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min M _l [kNm]	max M _l [kNm]	min M _r [kNm]	max M _r [kNm]
Grundkomb.	B	-4.06	0.00	-1.27	0.00
	C	-1.27	0.00	-1.51	0.00
	D	-1.51	0.00	-1.27	0.00
	E	-1.27	0.00	-4.06	0.00

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

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} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
(L = 4.15 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.17 _e
	1	-	0.005	14.2	-	0.42 _M
0.09 _a	1	-	-	-	-	0.17 _e
	1	0.44	0.027	14.1	0.07	0.42 _M
1.69*	1	-	-	-	-	-
	1	4.42	0.108	13.6	0.71	0.71
4.03 _a	1	-4.06	0.101	13.6	0.65	0.65
	1	-	-	-	-	0.18 _f
4.15	1	-4.47	0.109	13.6	0.72	0.72
	1	-	-	-	-	-

Feld 2

(L = 3.00 m)						
0.00	1	-4.47	0.109	13.6	0.72	0.72
	1	-	-	-	-	-
0.12 _a	1	-4.22	0.104	13.6	0.68	0.68
	1	-	-	-	-	0.11 _f
1.50	1	-	0.005	14.2	-	0.42 _M
	1	-	-	-	-	0.42 _M
1.80*	1	-	-	-	-	-
	1	0.14	0.014	14.1	0.02	0.42 _M

Feld 3

x	Ek	M _{yd,o}	x/d _o	z _o	A _{s,o}	A _{s,o,erf}
[m]		M _{yd,u}	x/d _u	z _u	A _{s,u}	A _{s,u,erf}
[m]		[kNm]		[cm]	[cm ²]	[cm ²]
2.88 _a	1	-1.65	0.055	13.9	0.26	0.42 _M
	1	-	-	-	-	0.11 _f
3.00	1	-1.81	0.059	13.9	0.28	0.42 _M
	1	-	-	-	-	-
(L = 3.25 m)						
0.00	1	-1.81	0.059	13.9	0.28	0.42 _M
	1	-	-	-	-	-
0.12 _a	1	-1.51	0.053	13.9	0.24	0.42 _M
	1	-	-	-	-	0.11 _f
0.45	1	-0.12	0.014	14.1	0.02	0.42 _M
	1	-	-	-	-	0.42 _M
1.63*	1	-	-	-	-	-
	1	1.99	0.062	13.9	0.31	0.42 _M
3.13 _a	1	-1.51	0.053	13.9	0.24	0.42 _M
	1	-	-	-	-	0.11 _f
3.25	1	-1.81	0.059	13.9	0.28	0.42 _M
	1	-	-	-	-	-

Feld 4

(L = 3.00 m)						
0.00	1	-1.81	0.059	13.9	0.28	0.42 _M
	1	-	-	-	-	-
0.12 _a	1	-1.65	0.055	13.9	0.26	0.42 _M
	1	-	-	-	-	0.11 _f
0.81	1	-0.09	0.012	14.1	0.01	0.42 _M
	1	-	-	-	-	0.42 _M
1.20*	1	-	-	-	-	-
	1	0.14	0.014	14.1	0.02	0.42 _M
2.88 _a	1	-4.22	0.104	13.6	0.68	0.68
	1	-	-	-	-	0.11 _f
3.00	1	-4.47	0.109	13.6	0.72	0.72
	1	-	-	-	-	-

Feld 5

(L = 4.15 m)						
0.00	1	-4.47	0.109	13.6	0.72	0.72
	1	-	-	-	-	-
0.12 _a	1	-4.06	0.101	13.6	0.65	0.65
	1	-	-	-	-	0.18 _f
2.46*	1	-	-	-	-	-
	1	4.42	0.108	13.6	0.71	0.71
4.06 _a	1	-	-	-	-	0.17 _e
	1	0.44	0.027	14.1	0.07	0.42 _M
4.15	1	-	-	-	-	0.17 _e
	1	-	0.005	14.2	-	0.42 _M

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)
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

(L = 4.15 m)

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm²/m]
0.00	1	5.21	35.0	86.26	-	-
0.09 ^a	1	4.94	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
1.69	1	0.12	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
4.03 ^a	1	7.19	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
4.15	1	7.56	35.0	86.26	-	-

Feld 2

(L = 3.00 m)

0.00	1	5.55	35.0	86.26	-	-
0.12 ^a	1	5.18	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
1.80	1	0.10	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
2.88 ^a	1	3.31	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
3.00	1	3.68	35.0	86.26	-	-

Feld 3

(L = 3.25 m)

0.00	1	5.00	35.0	86.26	-	-
0.12 ^a	1	4.63	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
1.63	1	-	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
3.13 ^a	1	4.63	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
3.25	1	5.00	35.0	86.26	-	-

Feld 4

(L = 3.00 m)

0.00	1	3.68	35.0	86.26	-	-
0.12 ^a	1	3.31	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
1.20	1	0.10	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
2.88 ^a	1	5.18	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
3.00	1	5.55	35.0	86.26	-	-

Feld 5

(L = 4.15 m)

0.00	1	7.56	35.0	86.26	-	-
0.12 ^a	1	7.19	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
2.46	1	0.12	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
4.06 ^a	1	4.94	35.0	86.26	17.89	1.69 ^M
4.15	1	5.21	35.0	86.26	-	-

a: Auflagerrand

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

Untere Längsbew

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2ø14	3.08	-0.05	17.65	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Obere Längsbew

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A _s [cm²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2ø14	3.08	-0.12	17.79	0.21	0.21	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbew

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x_a [m]	x_e [m]	d_s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a_{sw} [cm ² /m]
1	0.00	4.15	ø6	15.0	4	7.54
2	0.00	3.00	ø6	15.0	4	7.54
3	0.00	3.25	ø6	15.0	4	7.54
4	0.00	3.00	ø6	15.0	4	7.54
5	0.00	4.15	ø6	15.0	4	7.54

Die Bügelschnittigkeit wurde in allen Feldern zur Einhaltung der maximalen Bügelabstände in Querrichtung erhöht.

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl $\phi = 2.50$ -
Endschwindmaß $\varepsilon = -0.50$ %

zul. Endverformung $f_{\infty} = l/250$
zul. Differenzverformung $f_{\Delta} = l/500$

	x [m]	E_k	M_{Ed} [kNm]	$f_{i,\infty}$ $f_{i,0}$ [mm]	$f_{II,\infty}$ Δf_{II} [mm]	$f_{\infty,zul}$ Δf_{zul} [mm]
Feld 1	$(L = 4.15 \text{ m})$					
	0.00	1				16.60 8.30
Feld 2	$(L = 3.00 \text{ m})$					
	0.00	1				12.00 6.00
Feld 3	$(L = 3.25 \text{ m})$					
	0.00	1				13.00 6.50
Feld 4	$(L = 3.00 \text{ m})$					
	0.00	1				12.00 6.00
Feld 5	$(L = 4.15 \text{ m})$					
	0.00	1				16.60 8.30

$f_{i,0}/f_{II,0} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = 0$
 $f_{i,\infty}/f_{II,\infty} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = \infty$
 $\Delta f_{II} =$ Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$	$F_{z,k,max}$
		[kN]	[kN]
Einw. $Q_k.W$	A	3.47	3.47
	B	8.73	8.73
	C	5.79	5.79
	D	5.79	5.79
	E	8.73	8.73
	F	3.47	3.47

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

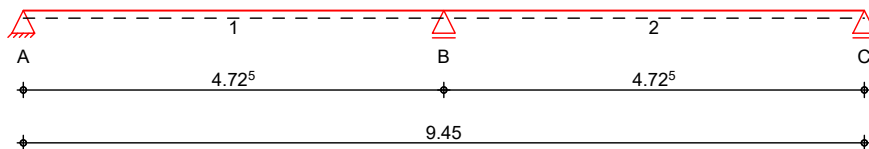
Nachweis	Ort	x		η
		[m]		[-]
Verformungsnachweis	Feld 5	0.00	OK	0.00

Pos. RB2 Ringbalken EG

System

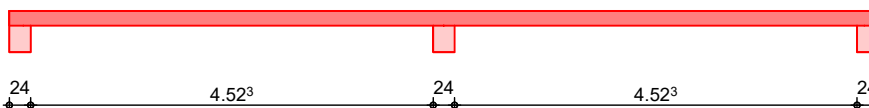
Mehrfeldträger
System

M 1:85



Ansicht

M 1:85



Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1-2	4.73	C 20/25	18.0/16.5

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{r,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	4.73	24.0	Mauerw.	fest
C	9.45	24.0	Mauerw.	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.W

Windeinwirkung
Windlasten
Qk.W min/max Werte

Belastungen

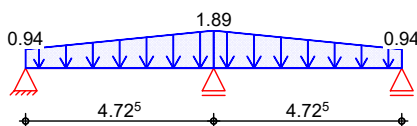
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung

Trapezlasten

Einw. Qk.W

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
(a,b) 1		0.00	4.73	0.94	1.89
(a,b) 1		4.73	4.73	1.89	0.94

- (a) aus Wind auf Wand $0.59 \cdot (0.8) \cdot 4.00 / 2 = 0.94 \text{ kN/m}$
- (b) aus Wind auf Wand $0.59 \cdot (0.8) \cdot 8.00 / 2 = 1.89 \text{ kN/m}$

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

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg.	1	1.50 * Q _{k.W}

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	1	3.18	1	3.18	1
	0.08	0.26	1	0.26	1	3.06	1	3.06	1
	0.21	0.65	1	0.65	1	2.87	1	2.87	1
	1.89	3.14	1	3.14	1	-0.03	1	-0.03	1
	4.47	-4.42	1	-4.42	1	-6.15	1	-6.15	1
	4.61	-5.26	1	-5.26	1	-6.52	1	-6.52	1
	4.73	-6.06	1	-6.06	1	-6.86	1	-6.86	1
Feld 2	0.00	-6.06	1	-6.06	1	6.86	1	6.86	1
	0.12	-5.26	1	-5.26	1	6.52	1	6.52	1
	0.25	-4.42	1	-4.42	1	6.15	1	6.15	1
	2.84	3.14	1	3.14	1	0.03	1	0.03	1
	4.51	0.65	1	0.65	1	-2.87	1	-2.87	1
	4.64	0.26	1	0.26	1	-3.06	1	-3.06	1
	4.73	0.00	1	0.00	1	-3.18	1	-3.18	1

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material	f_{yk}	f_{ck}	E
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
C 20/25		20	30000
B500A	500		200000

Querschnitt	Art	b	h	A	I_y
		[cm]	[cm]	[cm²]	[cm⁴]
	RE	18.0	16.5	297	6738

RE: Rechteckquerschnitt

Bemessung (GZT) für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Mindestmomente 5.3.2.2(3)	Kombinat.	Aufl.	min M_l	max M_l	min M_r	max M_r
			[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
	Grundkomb.	B	-3.71	0.00	-3.71	0.00

Biegung

Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	M _{yd,o}	x/d _o	z _o	A _{s,o}	A _{s,o,erf}
[m]		M _{yd,u}	x/d _u	z _u	A _{s,u}	A _{s,u,erf}
[m]		[kNm]		[cm]	[cm²]	[cm²]
(L = 4.72 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.13 _e
	1	-	0.007	13.2	-	0.30 _M
0.08 _a	1	-	-	-	-	0.13 _e
	1	0.26	0.025	13.1	0.04	0.30 _M
1.87*	1	-	-	-	-	-
	1	3.14	0.116	12.6	0.55	0.55
4.61 _a	1	-5.26	0.199	12.1	0.97	0.97
	1	-	-	-	-	0.14 _f
4.72	1	-5.65	0.216	12.0	1.06	1.06
	1	-	-	-	-	-

Feld 2

(L = 4.72 m)						
0.00	1	-5.65	0.216	12.0	1.06	1.06
	1	-	-	-	-	-
0.12 _a	1	-5.26	0.199	12.1	0.97	0.97
	1	-	-	-	-	0.14 _f
2.85*	1	-	-	-	-	-
	1	3.14	0.116	12.6	0.55	0.55
4.64 _a	1	-	-	-	-	0.13 _e
	1	0.26	0.025	13.1	0.04	0.30 _M
4.72	1	-	-	-	-	0.13 _e
	1	-	0.007	13.2	-	0.30 _M

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)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V _{Ed}	θ	V _{Rd,max}	V _{Rd,c}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm²/m]
(L = 4.72 m)						
0.00	1	3.18	35.0	57.51	-	-
0.08 _a	1	3.06	35.0	57.51	14.06	1.27 _M
1.87	1	0.05	35.0	57.51	14.06	1.27 _M
4.61 _a	1	6.52	35.0	57.51	14.06	1.27 _M
4.72	1	6.86	35.0	57.51	-	-

Feld 2

(L = 4.72 m)						
0.00	1	6.86	35.0	57.51	-	-
0.12	1	6.52	35.0	57.51	14.06	1.27 _M
2.85	1	0.05	35.0	57.51	14.06	1.27 _M
4.64 _a	1	3.06	35.0	57.51	14.06	1.27 _M
4.72	1	3.18	35.0	57.51	-	-

a: Auflagerend

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

Untere Längsbew

untere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2ø14	3.08	-0.06	9.56	0.14	0.14	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Obere Längsbew

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A_s [cm ²]	a [m]	l [m]	l _{bd,l} [m]	l _{bd,r} [m]	Lage
1	GB 2ø14	3.08	-0.13	9.70	0.21	0.21	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbew

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.00	4.72	ø6	15.0	2	3.77
2	0.00	4.72	ø6	15.0	2	3.77

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰

zul. Endverformung	f _∞ =	l/250
zul. Differenzverformung	f _Δ =	l/500

Feld 1

x	Ek	M _{Ed}	f _{i,∞} f _{i,0} [mm]	f _{II,0} [mm]	f _{II,∞} Δf _{II} [mm]	f _{∞,zul} Δf _{zul} [mm]
(L = 4.72 m)						
0.00	1					18.90
						9.45

Feld 2

x	Ek	M _{Ed}	f _{i,∞} f _{i,0} [mm]	f _{II,0} [mm]	f _{II,∞} Δf _{II} [mm]	f _{∞,zul} Δf _{zul} [mm]
(L = 4.72 m)						
0.00	1					18.90
						9.45

f _{i,0} /f _{II,0} =	Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
f _{i,∞} /f _{II,∞} =	Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf _{II} =	Differenzverformungen f _{II,∞} - f _{II,0}

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Q_k, W

Auflagerkräfte Träger

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
A	2.12	2.12
B	9.14	9.14
C	2.12	2.12

Zusammenfassung

Nachweise (GZG)

Zusammenfassung der Nachweise

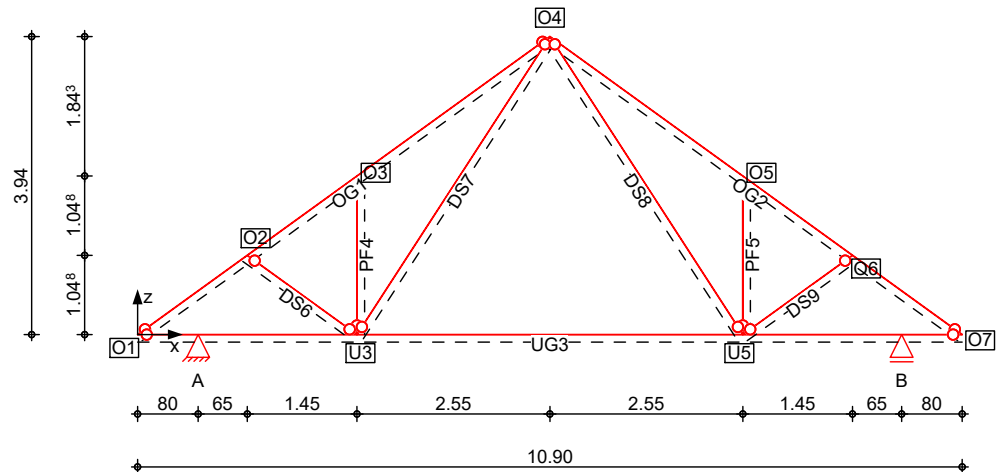
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	η [-]
Verformungsnachweis	Feld 2	0.00 OK	0.00

Pos. 1 Binderkonstruktion

System Fachwerkbinder

M 1:100



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
O1	0.00	0.00
O2	1.45	1.05
O3	2.90	2.10
O4	5.45	3.94
O5	8.00	2.10
O6	9.45	1.05
O7	10.90	0.00
U3	2.90	0.00
U5	8.00	0.00

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Material	Querschnitt
OG1	O1	O4	6.73	NH C24	b/h=8/20cm
OG2	O4	O7	6.73	NH C24	b/h=8/20cm
UG3	O1	O7	10.90	NH C24	b/h=8/32cm
PF4	U3	O3	2.10	NH C24	b/h=8/20cm
PF5	U5	O5	2.10	NH C24	b/h=8/20cm
DS6	O2	U3	1.79	NH C24	b/h=8/20cm
DS7	U3	O4	4.69	NH C24	b/h=8/20cm
DS8	O4	U5	4.69	NH C24	b/h=8/20cm
DS9	U5	O6	1.79	NH C24	b/h=8/20cm

Stabendgelenke

Stab	N _{x,Anf}	V _{z,Anf}	M _{y,Anf}	N _{x,End}	V _{z,End}	M _{y,End}
OG1	fest	fest	frei	fest	fest	frei
OG2	fest	fest	fest	fest	fest	frei
UG3, PF4, PF5, DS6-DS9	fest	fest	frei	fest	fest	frei

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	-1	fest	fest	frei
B	-1	frei	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Ständige Einwirkung
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Veränderliche Einwirkung
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Qk.S

Schneeeinwirkung
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte
Qk.S.A Fall (i)
Qk.S.B Fall (ii)
Qk.S.C Fall (iii)

Qk.W

Windeinwirkung
Windlasten
Qk.W min/max Werte
Qk.W.000 Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$
Qk.W.090 Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$
Qk.W.180 Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$
Qk.W.270 Anströmrichtung $\Theta = 270^\circ$

Nordd. Tiefland

Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Belastungen

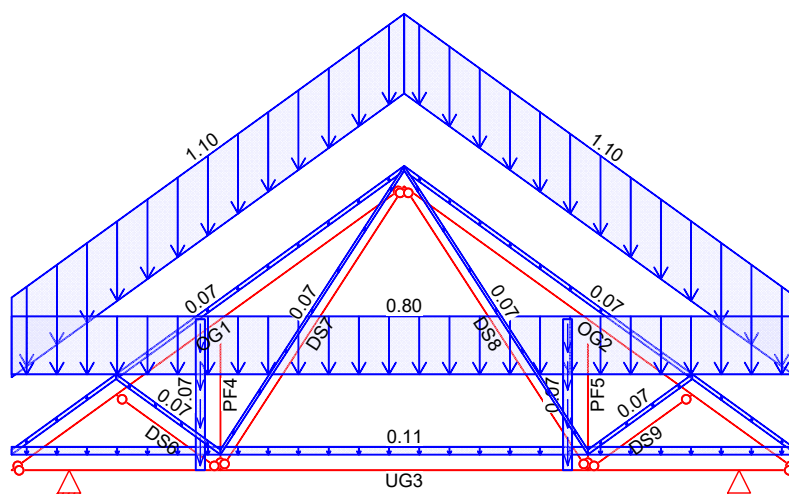
Belastungen auf das System

Grafik

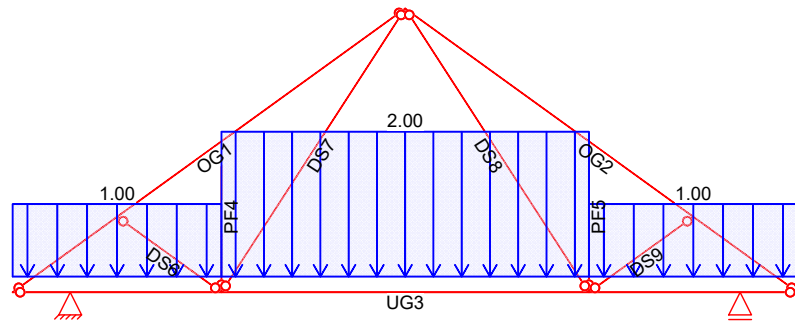
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

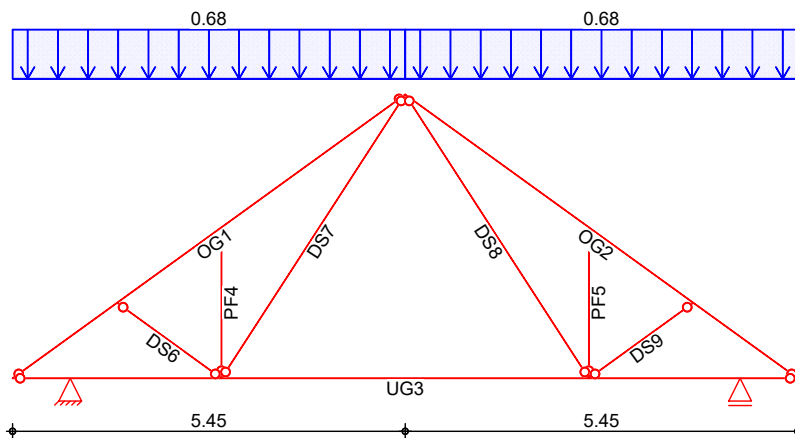
Gk



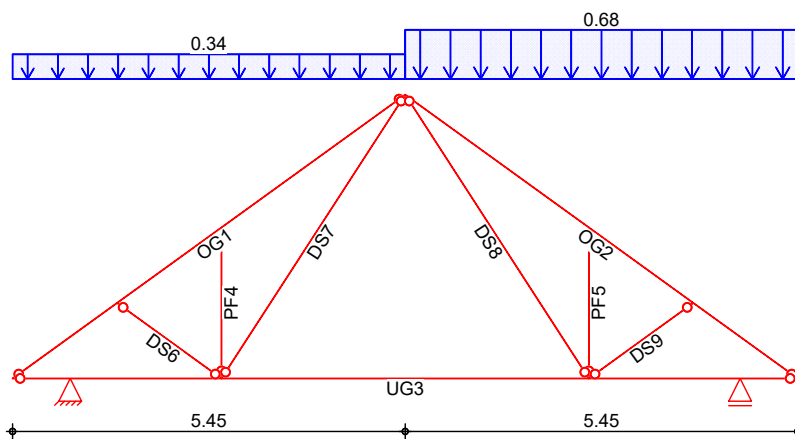
Qk.N



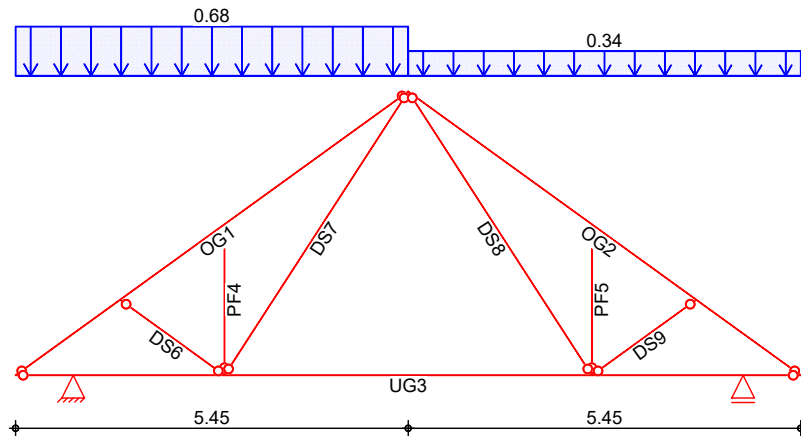
Qk.S.A



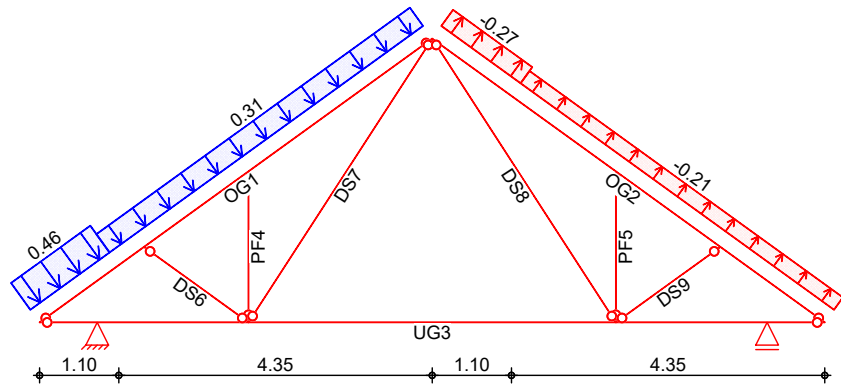
Qk.S.B



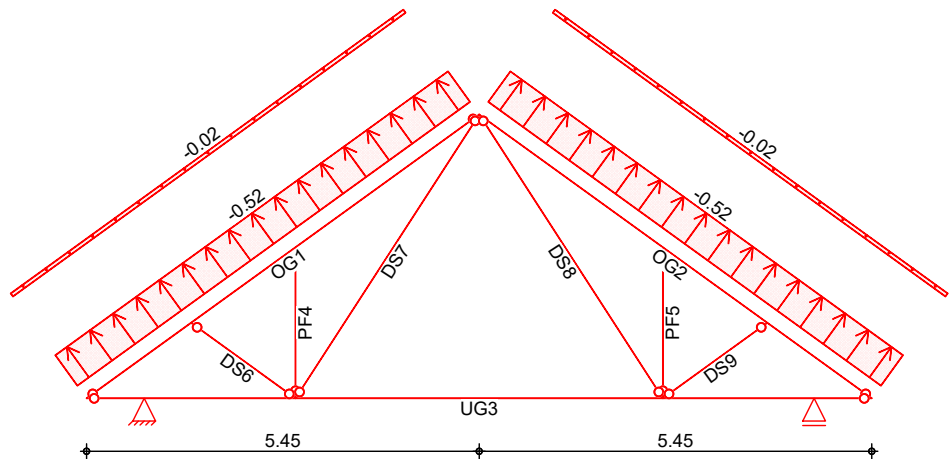
Qk.S.C



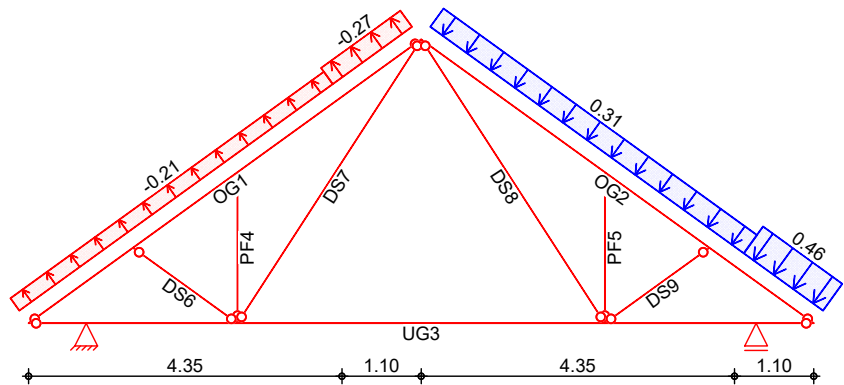
Qk.W.000



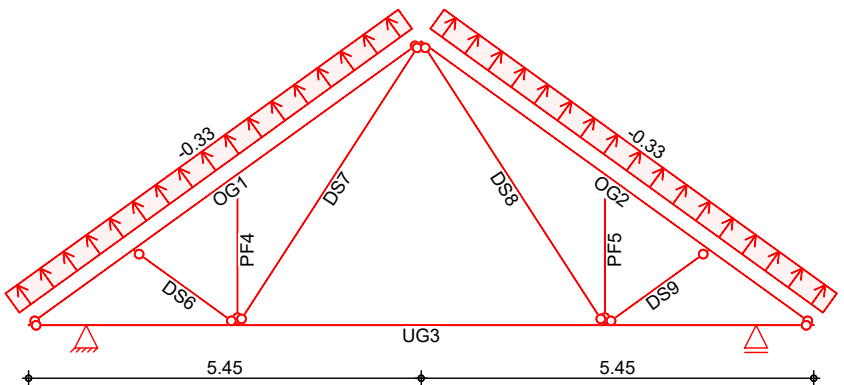
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. *G_k*

Eigengewicht am Stab

Stab	Kommentar	q_z [kN/m]
OG1-OG2	Eigengew	0.07
UG3	Eigengew	0.11
PF4-DS9	Eigengew	0.07

Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. *G_k*

Streckenlasten am Stab (auf Dachfläche)

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
OG1		0.00	6.73		1.10
OG2		0.00	6.73		1.10

Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. *Q_{k.S.A}*

Einw. *Q_{k.S.B}*

Einw. *Q_{k.S.C}*

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
OG1	Volllast	0.00	5.45		0.68
OG2	Volllast	5.45	5.45		0.68
OG1	Halblast	0.00	5.45		0.34
OG2	Volllast	5.45	5.45		0.68
OG1	Volllast	0.00	5.45		0.68
OG2	Halblast	5.45	5.45		0.34

Streckenlasten

orthogon. Richtung

Streckenlasten orthogonal am Stab

	Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Gk	UG3		0.00	10.90		0.80
Einw. Qk.N	UG3		0.00	2.90		1.00
	UG3		2.90	5.10		2.00
	UG3		8.00	2.90		1.00
Einw. Qk.W.000	OG1	Ber. G	0.00	1.36		0.46
	OG1	Ber. H	1.36	5.37		0.31
	OG2	Ber. I	1.36	5.37		-0.21
	OG2	Ber. J	0.00	1.36		-0.27
Einw. Qk.W.090	OG1	Ber. H	0.00	6.73		-0.52
	OG2	Ber. H	0.00	6.73		-0.52
	OG1	Ber. I	0.00	6.73		-0.02
	OG2	Ber. I	0.00	6.73		-0.02
Einw. Qk.W.180	OG2	Ber. G	5.37	1.36		0.45
	OG2	Ber. H	0.00	5.37		0.31
	OG1	Ber. I	0.00	5.37		-0.21
	OG1	Ber. J	5.37	1.36		-0.27
Einw. Qk.W.270	OG1	Ber. I	0.00	6.73		-0.33
	OG2	Ber. I	0.00	6.73		-0.33

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material	Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E
				[N/mm ²]			
	NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnitt	Nr	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
	1	8.0	20.0	160.0	5333	853
	2	8.0	32.0	256.0	21845	1365

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	E _k	k _{mod} [-]	N _d M _{yd} [kN,kNm]	σ _{0,d} σ _{my,d} [N/mm ²]	f _{0,d} f _{my,d} [N/mm ²]	η [-]
OG1	(L = 6.73 m)						
	5.40	14	1.00	-29.30	1.83	16.15	
				1.97	3.70	18.46	0.21
OG2	(L = 6.73 m)						
	1.32	15	1.00	-29.30	1.83	16.15	
				1.97	3.70	18.46	0.21
UG3	(L = 10.90 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.39, k _{crit} = 1.00)						
	0.80	2	0.80	24.46	0.96	8.92	
				-16.14	11.82	14.77	0.91
PF4	(L = 2.10 m, k _{c,y} = 0.91, k _{c,z} = 0.36, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	10	1.00	-8.73	0.55	16.15	
				0.00	0.00	18.46	0.09

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd}	σ _{0,d} σ _{my,d}	f _{0,d} f _{my,d}	η
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
PF5	(L = 2.10 m, k _{c,y} = 0.91, k _{c,z} = 0.36, k _{crit} = 1.00)						
	0.00	11	1.00	-8.73	0.55	16.15	
				0.00	0.00	18.46	0.09
DS6	(L = 1.79 m, k _{c,y} = 0.94, k _{c,z} = 0.47, k _{crit} = 1.00)						
	0.99	13	1.00	-3.59	0.22	16.15	
				0.03	0.05	18.46	0.03
DS7	(L = 4.69 m, k _{c,y} = 0.44, k _{c,z} = 0.08, k _{crit} = 0.93)						
	2.40	2	0.80	16.89	1.06	8.92	
				0.14	0.25	14.77	0.14
DS8	(L = 4.69 m, k _{c,y} = 0.44, k _{c,z} = 0.08, k _{crit} = 0.93)						
	2.30	2	0.80	16.89	1.06	8.92	
				0.14	0.25	14.77	0.14
DS9	(L = 1.79 m, k _{c,y} = 0.94, k _{c,z} = 0.47, k _{crit} = 1.00)						
	0.80	12	1.00	-3.60	0.23	16.15	
				0.03	0.05	18.46	0.03

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _d	f _{v,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm²]	[N/mm²]	[-]
OG1	3.58	13	1.00	4.07	0.76	3.08	0.25
OG2	3.15	12	1.00	-4.07	0.76	3.08	0.25
UG3	0.80	2	0.80	-21.27	2.49	2.46	1.01
DS6	0.00	1	0.60	0.07	0.01	1.85	0.01
DS7	0.00	1	0.60	0.12	0.02	1.85	0.01
DS8	0.00	1	0.60	0.12	0.02	1.85	0.01
DS9	0.00	1	0.60	0.07	0.01	1.85	0.01

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,cz}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]	[m]
OG1	6.73	-	-	-
OG2	6.73	-	-	-
UG3	10.90	1.45	2.00	2.00
PF4	2.10	2.10	2.10	2.10
PF5	2.10	2.10	2.10	2.10
DS6	1.79	1.79	1.79	1.79
DS7	4.69	4.69	4.69	4.69
DS8	4.69	4.69	4.69	4.69
DS9	1.79	1.79	1.79	1.79

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

	x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]		W _{zul} [mm]	η [-]
OG1	(L= 3.15 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	5.25	103	w _{net,fin}	2.1	l/300=	10.5	0.20
OG2	(L= 3.15 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.47	103	w _{net,fin}	2.1	l/300=	10.5	0.20

Für den Obergurt werden Differenzverformungen pro Fachwerkfeld nachgewiesen. Die zulässigen Verformungen werden dabei bezogen auf die Stablängen der entsprechenden Fachwerkfelder ermittelt.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsauflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Einw. Gk	A	0.00	13.37
	B	0.00	13.37
Einw. Qk.N	A	0.00	8.00
	B	0.00	8.00
Einw. Qk.S.A	A	0.00	3.71
	B	0.00	3.71
Einw. Qk.S.B	A	0.00	2.24
	B	0.00	3.32
Einw. Qk.S.C	A	0.00	3.32
	B	0.00	2.24
Einw. Qk.W.000	A	2.22	0.78
	B	0.00	-0.14
Einw. Qk.W.090	A	0.00	-2.91
	B	0.00	-2.91
Einw. Qk.W.180	A	-2.22	-0.14
	B	0.00	0.78
Einw. Qk.W.270	A	0.00	-1.77
	B	0.00	-1.77

Bem.-auflagerkräfte
ständig/vorüberg.

Aufl.	F _{x,d,min} [kN]	EK	F _{x,d,max} [kN]	EK	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	-3.32	107	3.32	106	9.00	108	32.83	105
B	0.00	104	0.00	104	9.00	108	32.83	105

außergewöhnlich

Aufl.	F _{x,d,min} [kN]	EK	F _{x,d,max} [kN]	EK	F _{z,d,min} [kN]	EK	F _{z,d,max} [kN]	EK
A	-0.44	110	0.44	109	17.26	112	25.90	111
B	0.00	109	0.00	109	17.26	113	25.90	111

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			η [-]
Biegung	OK		0.91
Querkraft	OK		1.01

Nachweise (GZG)

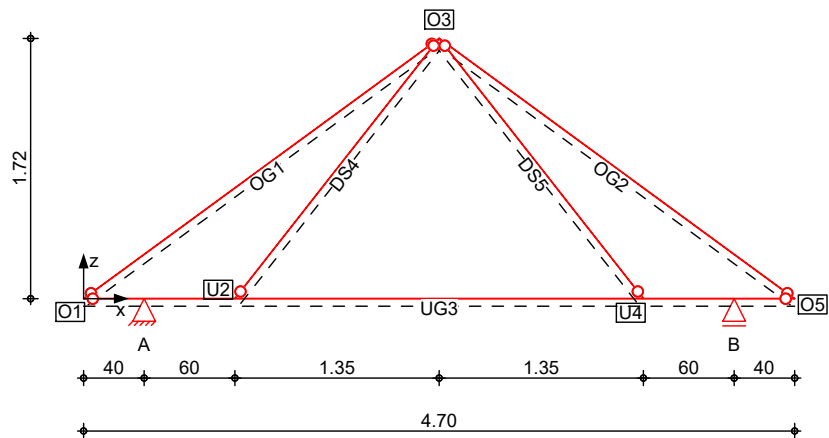
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			η [-]
Durchhang	OK		0.20

Pos. 2 Binderkonstruktion

System Fachwerkbinder

M 1:50



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
O1	0.00	0.00
O3	2.35	1.72
O5	4.70	0.00
U2	1.00	0.00
U4	3.70	0.00

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Material	Querschnitt
OG1	O1	O3	2.91	NH C24	b/h=8/16cm
OG2	O3	O5	2.91	NH C24	b/h=8/16cm
UG3	O1	O5	4.70	NH C24	b/h=8/20cm
DS4	U2	O3	2.19	NH C24	b/h=8/10cm
DS5	O3	U4	2.19	NH C24	b/h=8/10cm

Stabendgelenke

Stab	$N_{x,Anf}$	$V_{z,Anf}$	$M_{y,Anf}$	$N_{x,End}$	$V_{z,End}$	$M_{y,End}$
OG1	fest	fest	frei	fest	fest	frei
OG2	fest	fest	fest	fest	fest	frei
UG3, DS4, DS5	fest	fest	frei	fest	fest	frei

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	-1	fest	fest	frei
B	-1	frei	fest	frei

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Ständige Einwirkung
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Veränderliche Einwirkung
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Qk.S

Schneeeinwirkung

Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland

Qk.S min/max Werte

Qk.S.A Fall (i)

Qk.S.B Fall (ii)

Qk.S.C Fall (iii)

Qk.W

Windeinwirkung

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Qk.W.000 Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$

Qk.W.090 Anströmrichtung $\Theta = 90^\circ$

Qk.W.180 Anströmrichtung $\Theta = 180^\circ$

Qk.W.270 Anströmrichtung $\Theta = 270^\circ$

Nordd. Tiefland

Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Belastungen

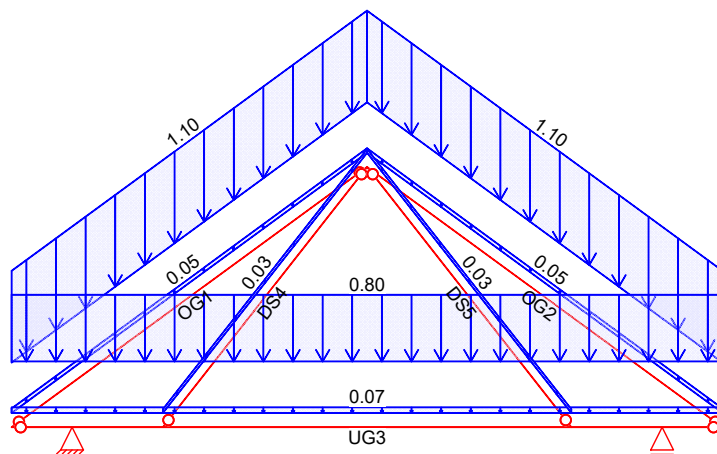
Belastungen auf das System

Grafik

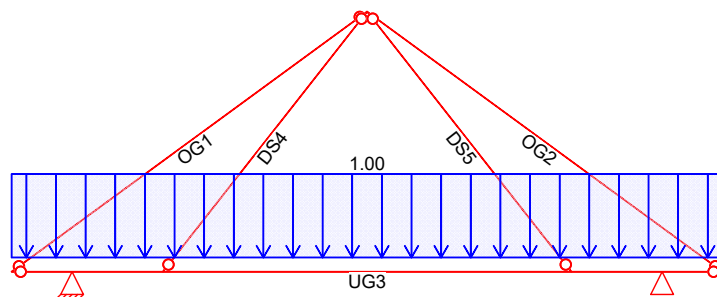
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkung

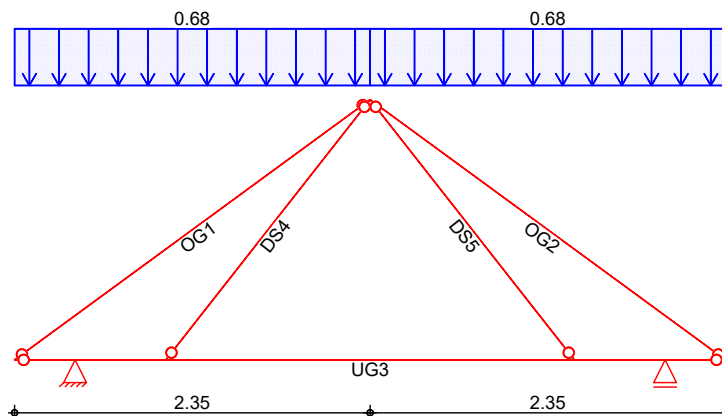
Gk



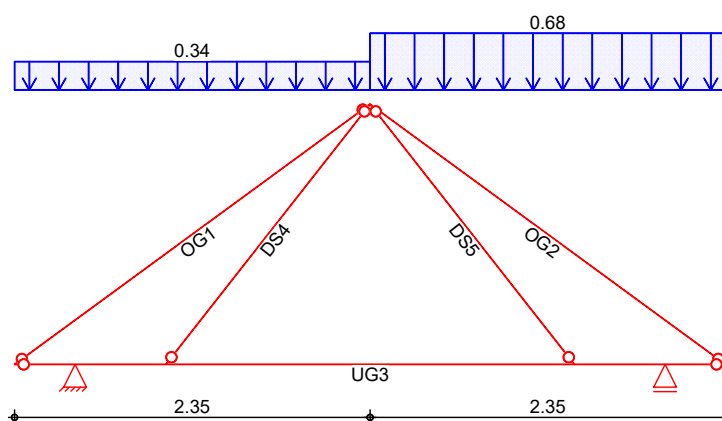
Qk.N



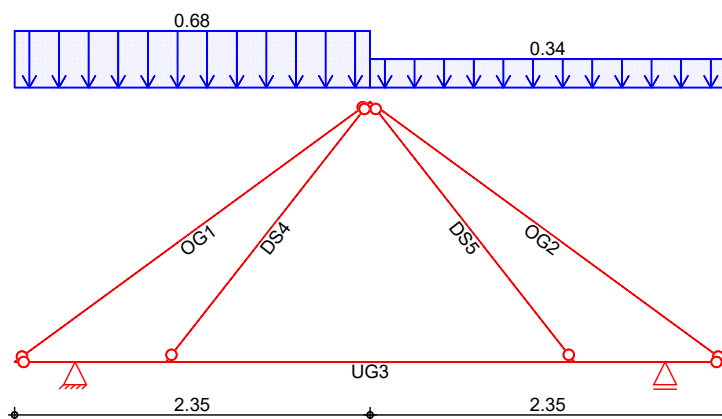
Qk.S.A



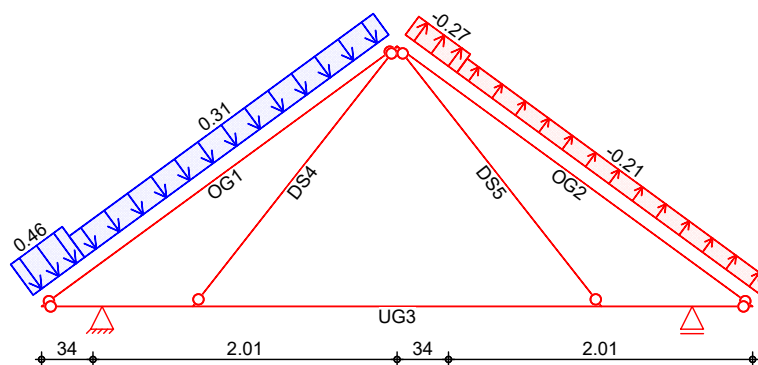
Qk.S.B



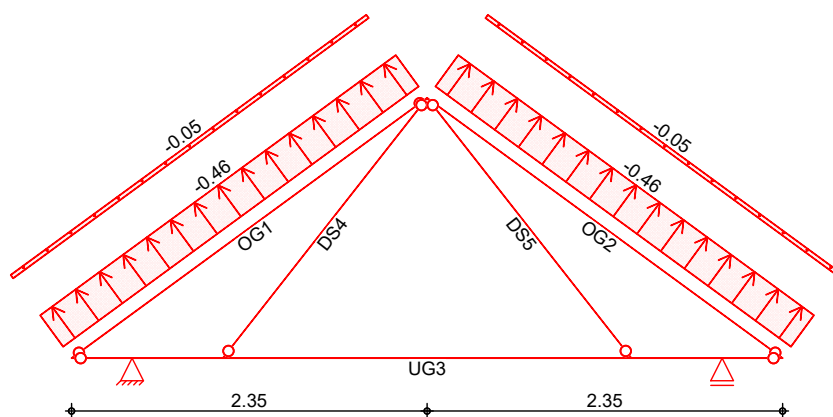
Qk.S.C



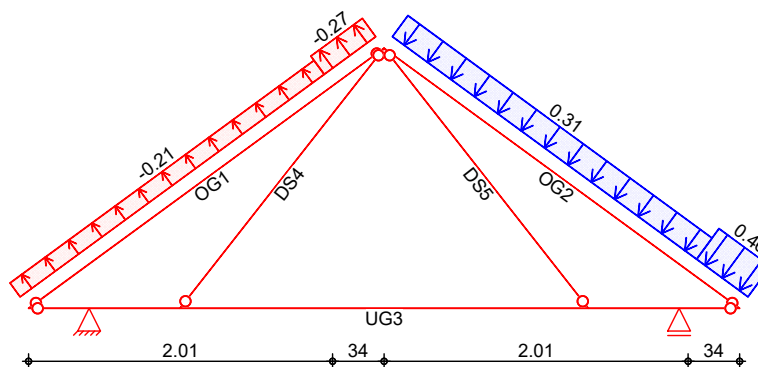
Qk.W.000



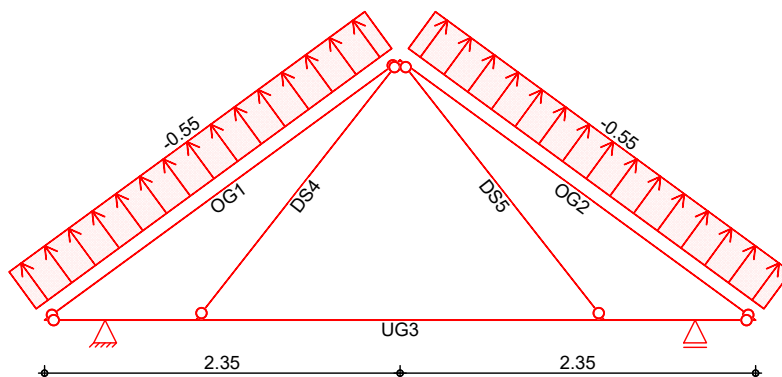
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



Eigengewicht
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Eigengewicht am Stab

Stab	Kommentar	q_z [kN/m]
OG1-OG2	Eigengew	0.05
UG3	Eigengew	0.07
DS4-DS5	Eigengew	0.03

Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. *Gk*

Streckenlasten am Stab (auf Dachfläche)

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
OG1		0.00	2.91		1.10
OG2		0.00	2.91		1.10

Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. *Qk.S.A*

Einw. *Qk.S.B*

Einw. *Qk.S.C*

Streckenlasten am Stab (auf Grundfläche)

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	$q_{z,li}$ [kN/m]	$q_{z,re}$ [kN/m]
OG1	Volllast	0.00	2.35		0.68
OG2	Volllast	2.35	2.35		0.68
OG1	Halblast	0.00	2.35		0.34
OG2	Volllast	2.35	2.35		0.68
OG1	Volllast	0.00	2.35		0.68
OG2	Halblast	2.35	2.35		0.34

Streckenlasten
orthogon. Richtung

Einw. *Gk*

Einw. *Qk.N*

Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Streckenlasten orthogonal am Stab

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	q_{li} [kN/m]	q_{re} [kN/m]
UG3		0.00	4.70		0.80
UG3		0.00	4.70		1.00
OG1	Ber. G	0.00	0.42		0.46
OG1	Ber. H	0.42	2.49		0.31
OG2	Ber. I	0.42	2.49		-0.21
OG2	Ber. J	0.00	0.42		-0.27
OG1	Ber. H	0.00	2.91		-0.46
OG2	Ber. H	0.00	2.91		-0.46
OG1	Ber. I	0.00	2.91		-0.05
OG2	Ber. I	0.00	2.91		-0.05
OG2	Ber. G	2.49	0.42		0.45
OG2	Ber. H	0.00	2.49		0.31
OG1	Ber. I	0.00	2.49		-0.21

Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Qk.W.270	OG1 Ber. J	2.49	0.42		-0.27
	OG1 Ber. H	0.00	2.91		-0.55
	OG2 Ber. H	0.00	2.91		-0.55

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Material

Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E
[N/mm ²]						
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnitt

Nr	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
1	8.0	16.0	128.0	2731	683
2	8.0	20.0	160.0	5333	853
3	8.0	10.0	80.0	667	427

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	N _d M _{yd} [kN,kNm]	σ _{0,d} σ _{my,d} [N/mm ²]	f _{0,d} f _{my,d} [N/mm ²]	η [-]
OG1	(L = 2.91 m)						
	1.46	15	1.00	-5.45 2.34	0.43 6.86	16.15 18.46	0.37
OG2	(L = 2.91 m)						
	1.46	16	1.00	-5.45 2.34	0.43 6.86	16.15 18.46	0.37
UG3	(L = 4.70 m, k _{c,y} = 1.00, k _{c,z} = 0.39, k _{crit} = 1.00)						
	0.40	2	0.80	5.23 -2.65	0.33 4.97	8.92 14.77	0.37
DS4	(L = 2.19 m, k _{c,y} = 0.49, k _{c,z} = 0.34, k _{crit} = 1.00)						
	0.99	3	0.90	-1.86 0.02	0.23 0.12	14.54 16.62	0.05
DS5	(L = 2.19 m, k _{c,y} = 0.49, k _{c,z} = 0.34, k _{crit} = 1.00)						
	1.19	3	0.90	-1.86 0.02	0.23 0.12	14.54 16.62	0.05

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x [m]	Ek	k _{mod} [-]	V _{z,d} [kN]	τ _d [N/mm ²]	f _{v,d} [N/mm ²]	η [-]
OG1	0.00	11	1.00	3.26	0.76	3.08	0.25
OG2	2.91	12	1.00	-3.26	0.76	3.08	0.25
UG3	0.40	2	0.80	-7.16	1.34	2.46	0.55
DS4	0.00	1	0.60	0.03	0.01	1.85	0.01
DS5	0.00	1	0.60	0.03	0.01	1.85	0.01

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

Der Einfluss der Stabilität ist im Nachweis der Biegetragfähigkeit enthalten.
Folgende Ersatzstablängen werden berücksichtigt.

Ersatzstablängen

	l [m]	l_{ef,cy} [m]	l_{ef,cz} [m]	l_{ef,m} [m]
OG1	2.91	-	-	-
OG2	2.91	-	-	-
UG3	4.70	1.00	2.00	2.00
DS4	2.19	2.19	2.19	2.19
DS5	2.19	2.19	2.19	2.19

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2	x [m]	Ek	Norm	w_{vorh} [mm]		w_{zul} [mm]	η [-]
OG1	<i>(L= 1.67 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	2.04	103	w _{net,fin}	1.4	l/300=	5.6	0.25
OG2	<i>(L= 1.67 m, NKL 1, k_{def} = 0.60)</i>						
	0.87	103	w _{net,fin}	1.4	l/300=	5.6	0.25

Für den Obergurt werden Differenzverformungen pro Fachwerkfeld nachgewiesen. Die zulässigen Verformungen werden dabei bezogen auf die Stablängen der entsprechenden Fachwerkfelder ermittelt.

Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaullagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_{x,k} [kN]	F_{z,k} [kN]
Einw. <i>G_k</i>	A	0.00	5.47
	B	0.00	5.47
Einw. <i>Q_{k,N}</i>	A	0.00	2.35
	B	0.00	2.35
Einw. <i>Q_{k,S.A}</i>	A	0.00	1.60
	B	0.00	1.60
Einw. <i>Q_{k,S.B}</i>	A	0.00	0.96
	B	0.00	1.44
Einw. <i>Q_{k,S.C}</i>	A	0.00	1.44
	B	0.00	0.96
Einw. <i>Q_{k,W.000}</i>	A	0.95	0.33
	B	0.00	-0.05
Einw. <i>Q_{k,W.090}</i>	A	0.00	-1.21
	B	0.00	-1.21
Einw. <i>Q_{k,W.180}</i>	A	-0.95	-0.05
	B	0.00	0.33
Einw. <i>Q_{k,W.270}</i>	A	0.00	-1.29
	B	0.00	-1.29

Bem.-auflagerkräfte

ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-1.42	106	1.42	109	3.54	110	12.55	107
B	0.00	105	0.00	105	3.54	110	12.55	108

außergewöhnlich

Aufl.	$F_{x,d,min}$ [kN]	EK	$F_{x,d,max}$ [kN]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	-0.19	111	0.19	113	7.14	115	10.32	114
B	0.00	111	0.00	111	7.14	116	10.32	114

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Biegung	OK	0.37
Querkraft	OK	0.55

Nachweise (GZG)

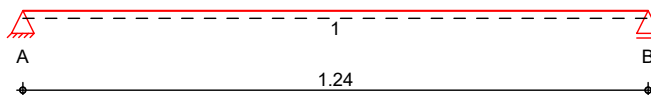
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
Durchhang	OK	0.25

Pos. S1 Fenstersturz, li= 1,00m

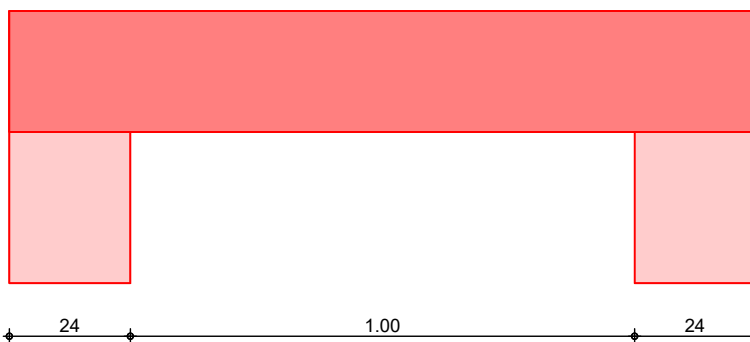
System Einfeldträger (17.5/24.0/124.0)
System

M 1:15



M 1:15

Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.24	C 20/25	17.5/24.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	K _{T,z} [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	1.24	24.0	Mauerw.	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

G_k

Ständige Einwirkung

Q_{k,N}

Ständige Einwirkungen

Veränderliche Einwirkung

Q_{k,S}

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

f_w

Q_{k,W}

Schneeeinwirkung

Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland

Q_{k,S} min/max Werte

Windeinwirkung

Windlasten

Q_{k,W} min/max Werte

Nordd. Tiefland

Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Q_{k,S}** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Belastungen

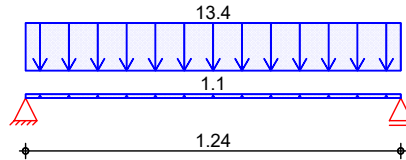
Grafik

Einwirkungen

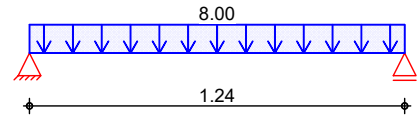
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

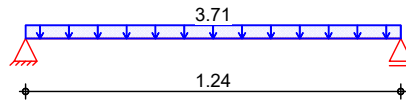
Gk



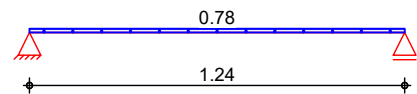
Qk.N



Qk.S



Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.24		1.05
(a) 1		0.00	1.24		13.37
(b) 1		0.00	1.24		8.00
(c) 1		0.00	1.24		3.71
(d) 1		0.00	1.24		0.78

(a)

aus Pos. '1' A (Fz), Gk (max)

$$13.372 = 13.37 \text{ kN/m}$$

(b)

aus Pos. '1' A (Fz), Qk.N (max)

$$8.000 = 8.00 \text{ kN/m}$$

(c)

aus Pos. '1' A (Fz), Qk.S.A
(max)

$$3.706 = 3.71 \text{ kN/m}$$

(d)

aus Pos. '1' A (Fz), Qk.W.000
(max)

$$0.780 = 0.78 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

ständig/vorüberg.

außergewöhnlich

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

Ek **Σ (γ*ψ*EW)**

1	1.00*Gk		
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S

Ek **Σ (γ*ψ*EW)**

3	1.00*Gk	+0.50*Qk.N	+2.30*Qk.S
4	1.00*Gk	+2.30*Qk.S	

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	8.94	1	21.23	2
	0.12	0.97	1	2.30	2	7.21	1	17.12	2
	0.33	2.16	1	5.12	2	4.21	1	10.00	2
	0.57	2.76	1	6.54	2	0.69	1	1.63	2
	0.91	2.16	1	5.12	2	-10.00	2	-4.21	1
	1.12	0.97	1	2.30	2	-17.12	2	-7.21	1
	1.24	0.00	1	0.00	2	-21.23	2	-8.94	1

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 20/25		20	30000
B500A	500		200000

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	17.5	24.0	420	20160
RE: Rechteckquerschnitt				

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} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
(L = 1.24 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.18 _e
	1	-	0.004	20.8	-	0.70 _q
0.12 _a	1	0.97	-	-	-	0.18 _e
	2	2.30	0.052	20.4	0.25	0.70 _q
0.62*	1	2.77	-	-	-	-
	2	6.58	0.104	19.9	0.72	0.72
1.12 _a	1	0.97	-	-	-	0.18 _e
	2	2.30	0.052	20.4	0.25	0.70 _q
1.24	1	-	-	-	-	0.18 _e
	1	-	0.004	20.8	-	0.70 _q

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus V_{Ed} im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

Querkraft

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 1.24 m)						
0.00	2	10.00 ^R	18.4	69.62	-	-
0.12 _a	2	10.00 ^R	18.4	69.62	-	1.23 ^M

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
0.33 ^v	2	10.00	18.4	69.62	16.70	1.23 ^M
0.62	1	- ^R	18.4	69.62	16.70	1.23 ^M
0.91 ^v	2	10.00	18.4	69.62	16.70	1.23 ^M
1.12 ^a	2	10.00 ^R	18.4	69.62	-	1.23 ^M
1.24	2	10.00 ^R	18.4	69.62	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

Untere Längsbew

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	-0.01	1.26	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Obere Längsbew

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	-0.06	1.36	0.18	0.18	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbew

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.12	1.12	ø6	16.0	2	3.53

Nachweise (GZG)

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

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰

zul. Endverformung	f _∞ =	l/250
zul. Differenzverformung	f _Δ =	l/500

Feld 1

x [m]	Ek	M _{Ed} [kNm]	f _{i,∞} f _{i,0} [mm]	f _{II,0} [mm]	f _{II,∞} Δf _{II} [mm]	f _{∞,zul} Δf _{zul} [mm]
(L = 1.24 m)						
0.62	1	3.23	0.21		0.53	4.96
			0.07	0.07	0.46	2.48

$f_{I,0}/f_{II,0} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = 0$
 $f_{I,\infty}/f_{II,\infty} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = \infty$
 $\Delta f_{II} =$ Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	8.94	8.94
	B	8.94	8.94
Einw. $Q_k.N$	A	4.96	4.96
	B	4.96	4.96
Einw. $Q_k.S$	A	2.30	2.30
	B	2.30	2.30
Einw. $Q_k.W$	A	0.48	0.48
	B	0.48	0.48

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

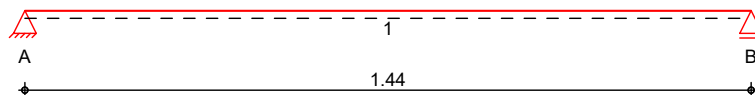
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]		η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	0.62	OK	0.19

Pos. S2 Fenstersturz, $l_i \leq 1,20\text{m}$

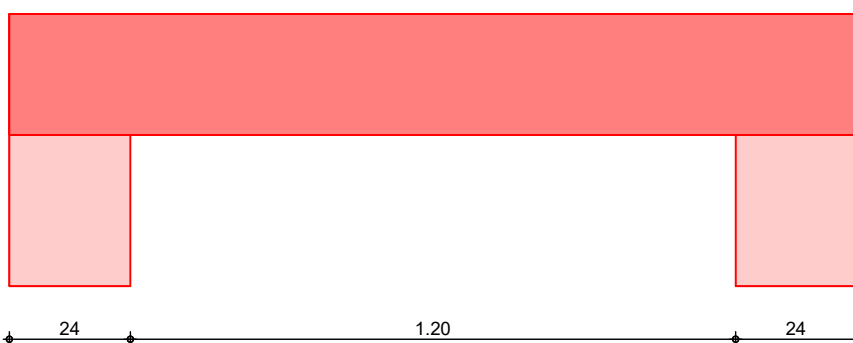
System Einfeldträger (17.5/24.0/144.0)
System

M 1:15



M 1:15

Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	1.44	C 20/25	17.5/24.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	1.44	24.0	Mauerw.	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Ständige Einwirkung

Qk.N

Ständige Einwirkungen

Veränderliche Einwirkung

Qk.S

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Qk.W

Schneeeinwirkung

Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland

Qk.S min/max Werte

Windeinwirkung

Windlasten

Qk.W min/max Werte

Nordd. Tiefland

Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Belastungen

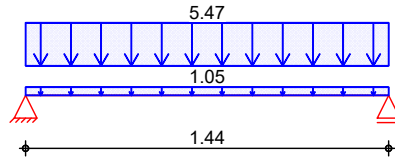
Belastungen auf das System

Grafik

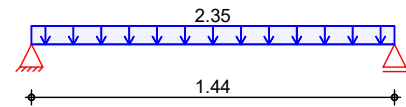
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

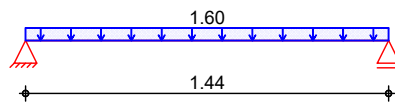
Gk



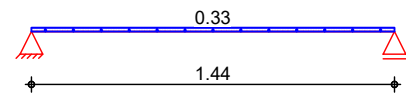
Qk.N



Qk.S



Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	1.44		1.05
	(a) 1		0.00	1.44		5.47
Einw. Qk.N	(b) 1		0.00	1.44		2.35
Einw. Qk.S	(c) 1		0.00	1.44		1.60
Einw. Qk.W	(d) 1		0.00	1.44		0.33

(a)	aus Pos. '2' A (Fz), Gk (max)	5.471 =	5.47	kN/m
(b)	aus Pos. '2' A (Fz), Qk.N (max)	2.350 =	2.35	kN/m
(c)	aus Pos. '2' A (Fz), Qk.S.A (max)	1.598 =	1.60	kN/m
(d)	aus Pos. '2' A (Fz), Qk.W.000 (max)	0.330 =	0.33	kN/m

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.35*Gk +1.05*Qk.N +0.90*Qk.W
	3	1.00*Gk +0.50*Qk.N +2.30*Qk.S
	4	1.00*Gk +2.30*Qk.S
außergewöhnlich		

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	4.70	1	10.05	2
	0.12	0.52	1	1.11	2	3.91	1	8.38	2
	0.33	1.19	1	2.55	2	2.56	1	5.47	2
	0.67	1.68	1	3.60	2	0.31	1	0.67	2
	1.11	1.19	1	2.55	2	-5.47	2	-2.56	1
	1.32	0.52	1	1.11	2	-8.38	2	-3.91	1
	1.44	0.00	1	0.00	2	-10.05	2	-4.70	1

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 20/25		20	30000
B500A	500		200000

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	17.5	24.0	420	20160
RE: Rechteckquerschnitt				

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} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
(L = 1.44 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.10 _e
	1	-	0.004	20.8	-	0.39 _M
0.12 _a	1	0.52	-	-	-	0.10 _e
	2	1.11	0.034	20.6	0.12	0.39 _M
0.72*	1	1.69	-	-	-	-
	2	3.62	0.068	20.3	0.39	0.39 _M
1.32 _a	1	0.52	-	-	-	0.10 _e
	2	1.11	0.034	20.6	0.12	0.39 _M
1.44	1	-	-	-	-	0.10 _e
	1	-	0.004	20.8	-	0.39 _M

a: Auflagerrand

*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

Querkraft

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 1.44 m)						
0.00	2	5.48 ^R	18.4	69.62	-	-
0.12 _a	2	5.48 ^R	18.4	69.62	-	1.23 ^M

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
0.33 ^v	2	5.48	18.4	69.62	16.70	1.23 ^M
0.72	1	- ^R	18.4	69.62	16.70	1.23 ^M
1.11 ^v	2	5.48	18.4	69.62	16.70	1.23 ^M
1.32 ^a	2	5.48 ^R	18.4	69.62	-	1.23 ^M
1.44	2	5.48 ^R	18.4	69.62	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

Untere Längsbew

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	-0.01	1.46	0.13	0.13	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Obere Längsbew

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	-0.06	1.56	0.18	0.18	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbew

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.12	1.32	ø6	16.0	2	3.53

Nachweise (GZG)

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

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰

zul. Endverformung	f _∞ =	l/250
zul. Differenzverformung	f _Δ =	l/500

Feld 1

x [m]	Ek	M _{Ed} [kNm]	f _{i,∞} f _{i,0} [mm]	f _{II,0} [mm]	f _{II,∞} Δf _{II} [mm]	f _{∞,zul} Δf _{zul} [mm]
(L = 1.44 m)						
0.72	1	1.87	0.17		0.51	5.76
			0.05	0.05	0.46	2.88

$f_{I,0}/f_{II,0} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = 0$
 $f_{I,\infty}/f_{II,\infty} =$ Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt $t = \infty$
 $\Delta f_{II} =$ Differenzverformungen $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. G_k	A	4.70	4.70
	B	4.70	4.70
Einw. $Q_k.N$	A	1.69	1.69
	B	1.69	1.69
Einw. $Q_k.S$	A	1.15	1.15
	B	1.15	1.15
Einw. $Q_k.W$	A	0.24	0.24
	B	0.24	0.24

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

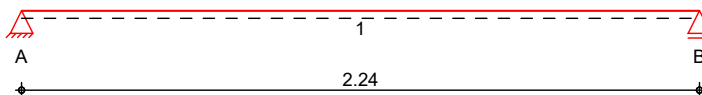
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	0.72 OK	0.16

Pos. S3 Fenstersturz, li= 2,00m

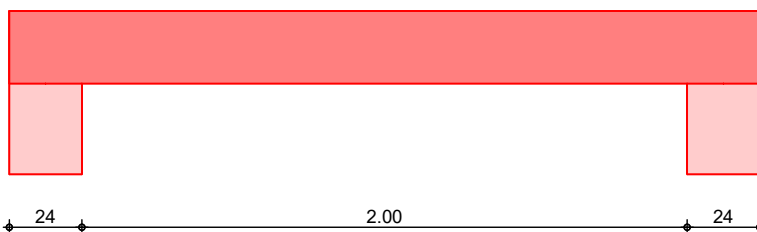
System Einfeldträger (17.5/24.0/224.0)
System

M 1:25



M 1:25

Ansicht



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.24	C 20/25	17.5/24.0

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.24	24.0	Mauerw.	fest

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Ständige Einwirkung
Ständige Einwirkungen

Qk.N

Veränderliche Einwirkung
Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

Qk.S

Schneeeinwirkung
Schnee- und Eislasten für Norddeutsches Tiefland
Qk.S min/max Werte

Qk.W

Windeinwirkung
Windlasten
Qk.W min/max Werte

Nordd. Tiefland

Aufgrund der Gebäudelage im norddeutschen Tiefland wird die Einwirkung **Qk.S** nach DIN EN 1991-1-3/NA, NDP zu 4.3(1) zusätzlich als außergewöhnliche Einwirkung mit 2.3-fachen Lastwerten berücksichtigt.

Belastungen

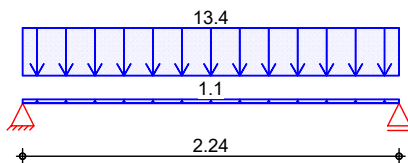
Grafik

Einwirkungen

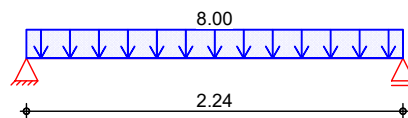
Belastungen auf das System

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

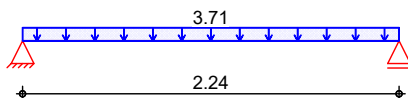
Gk



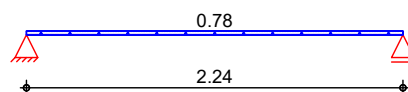
Qk.N



Qk.S



Qk.W



Streckenlasten in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Gleichlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.24		1.05
(a) 1		0.00	2.24		13.37
(b) 1		0.00	2.24		8.00
(c) 1		0.00	2.24		3.71
(d) 1		0.00	2.24		0.78

(a)

aus Pos. '1' A (Fz), Gk (max)

$$13.372 = 13.37 \text{ kN/m}$$

(b)

aus Pos. '1' A (Fz), Qk.N (max)

$$8.000 = 8.00 \text{ kN/m}$$

(c)

aus Pos. '1' A (Fz), Qk.S.A
(max)

$$3.706 = 3.71 \text{ kN/m}$$

(d)

aus Pos. '1' A (Fz), Qk.W.000
(max)

$$0.780 = 0.78 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek $\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$

1	1.00 * Gk		
2	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N	+0.75 * Qk.S

außergewöhnlich

Ek $\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$

3	1.00 * Gk	+0.50 * Qk.N	+2.30 * Qk.S
4	1.00 * Gk	+2.30 * Qk.S	

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	16.15	1	38.36	2
	0.12	1.83	1	4.36	2	14.42	1	34.25	2
	0.33	4.52	1	10.74	2	11.42	1	27.13	2
	1.07	9.03	1	21.44	2	0.70	1	1.67	2
	1.91	4.52	1	10.74	2	-27.13	2	-11.42	1
	2.12	1.83	1	4.36	2	-34.25	2	-14.42	1
	2.24	0.00	1	0.00	2	-38.36	2	-16.15	1

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 20/25		20	30000
B500A	500		200000

Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
RE	17.5	24.0	420	20160

RE: Rechteckquerschnitt

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} [cm ²]	A _{s,o,erf} A _{s,u,erf} [cm ²]
(L = 2.24 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.59 _e
	1	-	0.004	20.8	-	0.60 _q
0.12 _a	1	1.83	-	-	-	0.59 _e
	2	4.36	0.077	20.2	0.47	0.69 _f
1.12*	1	9.05	-	-	-	-
	2	21.48	0.365	17.6	2.78	2.78
2.12 _a	1	1.83	-	-	-	0.59 _e
	2	4.36	0.077	20.2	0.47	0.69 _f
2.24	1	-	-	-	-	0.59 _e
	1	-	0.004	20.8	-	0.60 _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

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2

Feld 1

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
(L = 2.24 m)						
0.00	2	27.13 ^R	35.0	109.03	-	-

x [m]	Ek	V _{Ed} [kN]	θ [°]	V _{Rd,max} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	a _{sw,erf} [cm ² /m]
0.12 ^a	2	27.13 ^R	35.0	109.03	-	2.80
0.33 ^v	2	27.13	35.0	109.03	16.70	2.80
1.12	1	- ^R	35.0	109.03	19.12	1.23 ^M
1.91 ^v	2	27.13	35.0	109.03	16.70	2.80
2.12 ^a	2	27.13 ^R	35.0	109.03	-	2.80
2.24	2	27.13 ^R	35.0	109.03	-	-

a: Auflagerrand
v: Abstand d vom Auflagerrand
R: Querkraft reduziert
M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Bewehrungswahl

Untere Längsbew

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	-0.01	2.26	0.13	0.13	1
	1ø12	1.13	0.16	1.91	0.38	0.38	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Obere Längsbew

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	-0.06	2.36	0.18	0.18	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Querkraftbew

Querkraftbewehrung (Bügel)

Feld	x _a [m]	x _e [m]	d _s [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a _{sw} [cm ² /m]
1	0.12	2.12	ø6	16.0	2	3.53

Nachweise (GZG)

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

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk +0.30*Qk.N

Verformungen

Abs. 7.4

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Der Nachweis wird für die quasi-ständigen Bemessungssituationen unter Langzeitbelastung durchgeführt.

Endkriechzahl	φ =	2.40	-
Endschwindmaß	ε =	-0.37	%
zul. Endverformung	f _∞ =	l/250	
zul. Differenzverformung	f _Δ =	l/500	

	x	Ek	M _{Ed}	f _{i,∞} f _{i,0}	f _{II,0}	f _{II,∞} Δf _{II}	f _{∞,zul} Δf _{zul}
	[m]		[kNm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	(L = 2.24 m)						
	1.12	1	10.55	2.21		4.64	8.96
				0.69	2.18	2.45	4.48

f_{i,0}/f_{II,0} = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0
f_{i,∞}/f_{II,∞} = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞
Δf_{II} = Differenzverformungen f_{II,∞} - f_{II,0}

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
Einw. Gk	A	16.15	16.15
	B	16.15	16.15
Einw. Qk.N	A	8.96	8.96
	B	8.96	8.96
Einw. Qk.S	A	4.15	4.15
	B	4.15	4.15
Einw. Qk.W	A	0.87	0.87
	B	0.87	0.87

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	η [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	1.12 OK	0.55

Pos. St1 Stahlbetonstütze

System Kragstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	b_y/b_z
[m]		[cm]
4.00	C 25/30	35/20.5

Expositionsklasse

Geschoss 1 (XC1)

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Ständige Einwirkung
Ständige Einwirkungen

Qk.W

Windeinwirkung
Windlasten
Qk.W min/max Werte

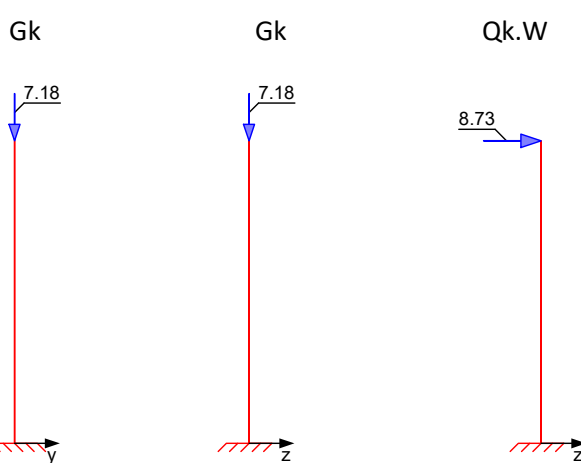
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Punktlasten in x-Richtung

Einw. *Gk*

Punktlasten in z-Richtung

Einw. *Qk.W*

(a)

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Eigengew	4.00	7.18		

Einzellasten

Komm.	a [m]	F_z [kN]
(a)	4.00	8.73

aus Pos. 'RB1' B (F_z), *Qk.W* (max)

$$8.734 = 8.73 \text{ kN}$$

Char. Schnittgrößen

Tabelle

charakteristische Schnittgrößen

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x [m]	N_k [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]
Einw. <i>Gk</i>	4.00	-7.18	0.00	0.00
	0.00	-7.18 *	0.00 *	0.00 *
Einw. <i>Qk.W</i>	4.00	0.00	0.00 *	8.73
	0.00	0.00 *	-34.94 *	8.73 *

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	E_k	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
ständig/vorüberg.	3	1.00 * <i>Gk</i> + 1.50 * <i>Qk.W</i>

Bem.-schnittgrößen

Tabelle

Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen (maßgebende)

	x [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]
Komb. 3 (<i>GK</i>)	4.00	-7.18	0.00 *	13.10
	0.00	-7.18 *	-52.40 *	13.10 *

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	f_{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30		25	31000
B500B	500		200000

Querschnitt

Art	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
RE	35.0	20.5	718	25127	73245
RE:	Rechteckquerschnitt				

Bemessung (GZT)

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

Stabilität

Schlankheiten
Abs. 5.8.3.1(1)

Nachweis der Knicksicherheit

Achse	Ek	lo [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	2	8.00	5.9	135.2	163.9
z	2	8.00	10.1	79.2	163.9

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

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
 $\lambda_y = 135.18 < \lambda_{lim} = 163.90$

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in y-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).
 $\lambda_z = 79.18 < \lambda_{lim} = 163.90$

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	M _{Edz} [kNm]	A _{s1} [cm ²]	A _{s2} [cm ²]
3	0.00	-7.18	-52.40	0.00	8.35	-

Gesamte Stahlfläche $A_s = 16.69 \text{ cm}^2$

Bewehrungswahl

gewählte Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1

Längsbewehrung

Lage	Anz.	d _s [mm]	A _{s,vorh} [cm ²]
je Ecke	1	Ø16	2.01
oben, unten je	3	Ø16	6.03

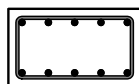
Querbewehrung

Art	von x [m]	bis x [m]	d _s [mm]	s [cm]	a _{sw} [cm ² /m]
Bügel	0.00	4.00	Ø 8	0	inf

vorh. Stahlfläche $A_s = 20.11 \text{ cm}^2$
vorh. Bewehrungsgrad $\rho = 2.80 \%$

Grafik
M 1:20

Bewehrungsskizze



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Einw. Qk.W

Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]
A	7.18	0.00	0.00	0.00	0.00
A	0.00	8.73	0.00	-34.94	0.00

Anteile aus Theorie II. Ordnung

	Aufl.	ΔF_z [kN]	ΔF_y [kN]	ΔM_y [kNm]	ΔM_z [kNm]
Einw. <i>Gk</i>	A	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. <i>Qk.W</i>	A	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

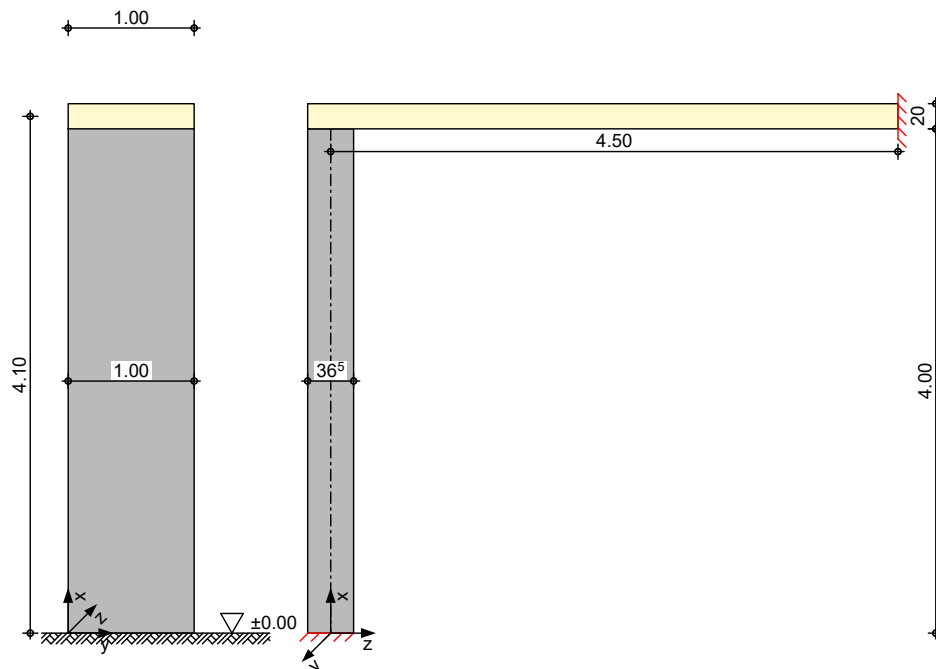
Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

Pos. W1 Aussenwand im EG, d=36,5cm,

System Einschalige Außenwand
2-seitig gehalten

M 1:60



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	l	h	t	γ
[m]	[m]	[cm]	[kN/m³]	
PP 2-0.35/DM	1.00	4.00	36.5	4.5

Holzbalkendecken

Material	l _f	k	b/h/a	a	b	γ
[m]	[-]	[cm/cm/cm]	[cm]	[m]	[kN/m³]	
NH C24	4.50	0.50	8/20/100	36.50	1.00	4.2

Rechts Oben

Belastungen
Streckenlasten
in x-Richtung

Belastungen auf das System
Gleichlasten

Komm.	a	s	q _u	q _o	e _z
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]
(a) Eigengew	0.00	1.00		6.57	0.0
(b)	0.00	1.00		38.47	0.0
(c)	0.00	1.00		21.92	0.0
(d)	0.00	1.00		10.15	0.0
(e)	0.00	1.00		2.14	0.0

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

(a)	Wandeigengewicht	4.50*0.36*4.00 =	6.57	kN/m
(b)	aus Pos. '1' A (Fz), Gk (max)	13.372 =	13.37	kN/m
	aus Pos. 'S3' A (Fz), Gk (max)	16.153 =	16.15	kN/m
	aus Pos. 'S1' A (Fz), Gk (max)			

		8.942	=	8.94	kN/m
			=	38.47	kN/m
(c)	aus Pos. '1' A (Fz), Qk.N (max)	8.000	=	8.00	kN/m
	aus Pos. 'S3' A (Fz), Qk.N (max)	8.960	=	8.96	kN/m
	aus Pos. 'S1' A (Fz), Qk.N (max)	4.960	=	4.96	kN/m
			=	21.92	kN/m
(d)	aus Pos. '1' A (Fz), Qk.S.A (max)	3.706	=	3.71	kN/m
	aus Pos. 'S3' A (Fz), Qk.S (max)	4.151	=	4.15	kN/m
	aus Pos. 'S1' A (Fz), Qk.S (max)	2.298	=	2.30	kN/m
			=	10.15	kN/m
(e)	aus Pos. '1' A (Fz), Qk.W.000 (max)	0.780	=	0.78	kN/m
	aus Pos. 'S3' A (Fz), Qk.W (max)	0.874	=	0.87	kN/m
	aus Pos. 'S1' A (Fz), Qk.W (max)	0.484	=	0.48	kN/m
			=	2.14	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$		
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk		
	5	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
häufig	29	1.00*Gk		
selten	35	1.00*Gk		

Mat./Querschnitt

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

Material

PP 2-0.35-(365)/DM

Steinart Porenbetonstein
Steintyp Planstein PP
Steindruckfestigkeitsklasse SFK 2
Steinrohdichteklasse RDK 0.35
Mörtelgruppe Dünnbettmörtel DM

Materialbeiwerte

	f_k	γ_M	ζ	f_d	ϕ_∞	λ_c	E
	[N/mm²]	[-]	[-]	[N/mm²]	[-]	[-]	[N/mm²]
ständig/vorüberg.	1.81	1.50	0.85	1.02	0.50	20.00	993
außergewöhnlich		1.30	1.00	1.39			

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 [-]
5	Kopf	1.000	0.900	92.43	336.16	0.27
5	Mitte	1.000	0.763	96.86	284.98	0.34
5	Fuß	1.000	0.900	101.30	336.16	0.30

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 [-]
35	Kopf	0.0	0.0	0.0	12.2	0.00
35	Mitte	0.0	0.0	0.0	12.2	0.00
35	Fuß	0.0	0.0	0.0	12.2	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. G_k	A	45.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Einw. $Q_{k,N}$	A	21.92	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Einw. $Q_{k,S}$	A	10.16	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		
Einw. $Q_{k,W}$	A	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00	0.00		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort		η [-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte	OK	0.34

Pos. B.1 Bodenplatte

Positionsplan

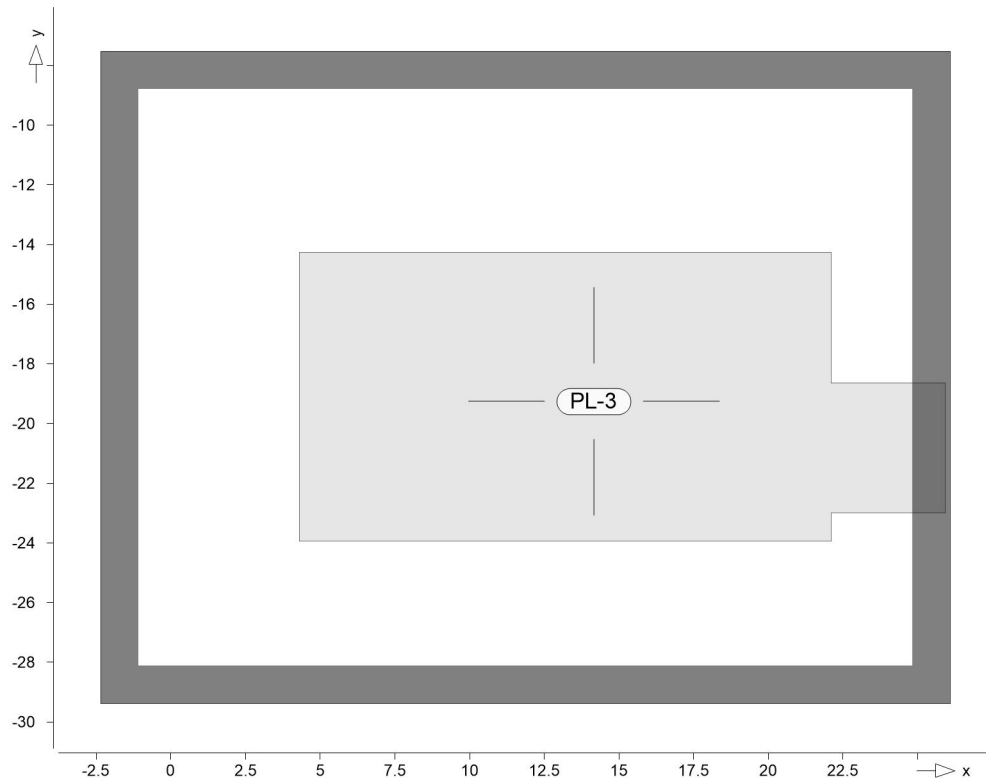
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen



Platten

Platten-Positionen

Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Stäbe	Material Matten	Dicke [cm]
PL-3	0.0	iso	B500A	C 20/25 Q B500A	20.0

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

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

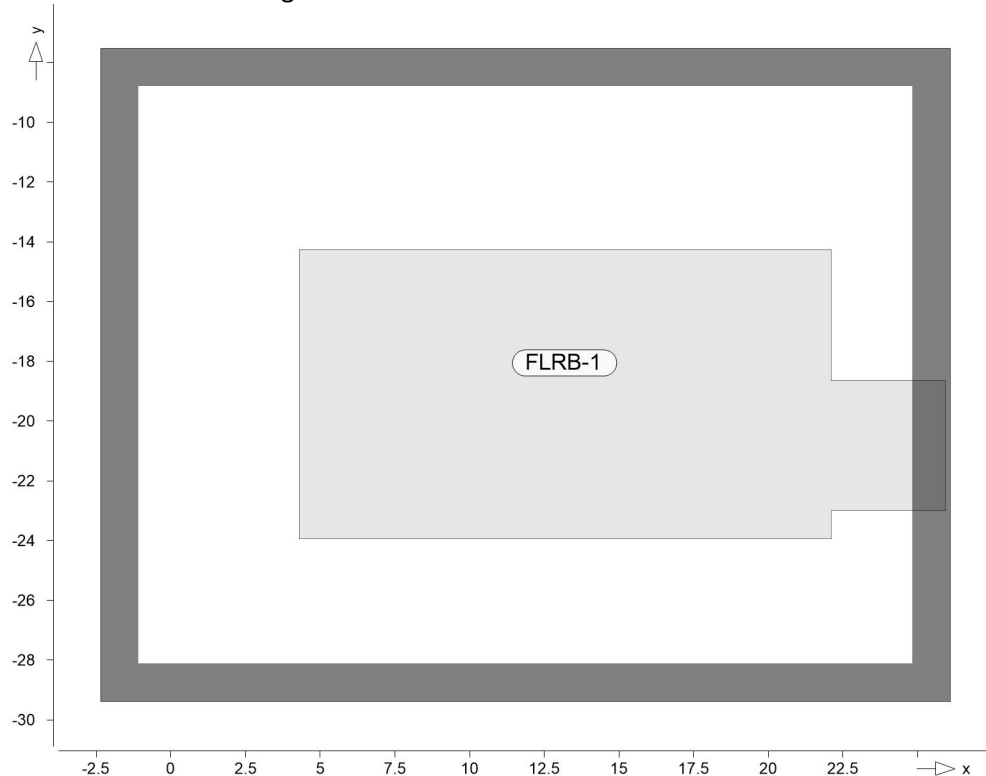
Position	Seite	KI	Kommentar
PL-3	umlaufend		

Auflager

Positionsgrafik

Auflager-Positionen

Übersicht der Auflager-Positionen



Flächenlager

Flächenbettung (Steifeiziffer)

Flächenlager-Positionen

Position		E_s [kN/m ²]	μ	H [m]	c_1 [kN/m ³]	c_2 [kN/m]
FLRB-1	+/-	20000	0.35	6.00	2750.89	9230.77

Material

Stahlbeton

DIN EN 1992-1-1

Materialkennwerte

Position	Material	Wichte [kN/m ³]	E_{cm} G [N/mm ²]	f_{ck} f_{ctm} [N/mm ²]
PL-3	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/m ³]	E_s G [N/mm ²]	f_{yk} $f_{tk,cal}$ [N/mm ²]
PL-3	B500A	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Lastplan

Lasten des FE-Modells

Bauteillasten

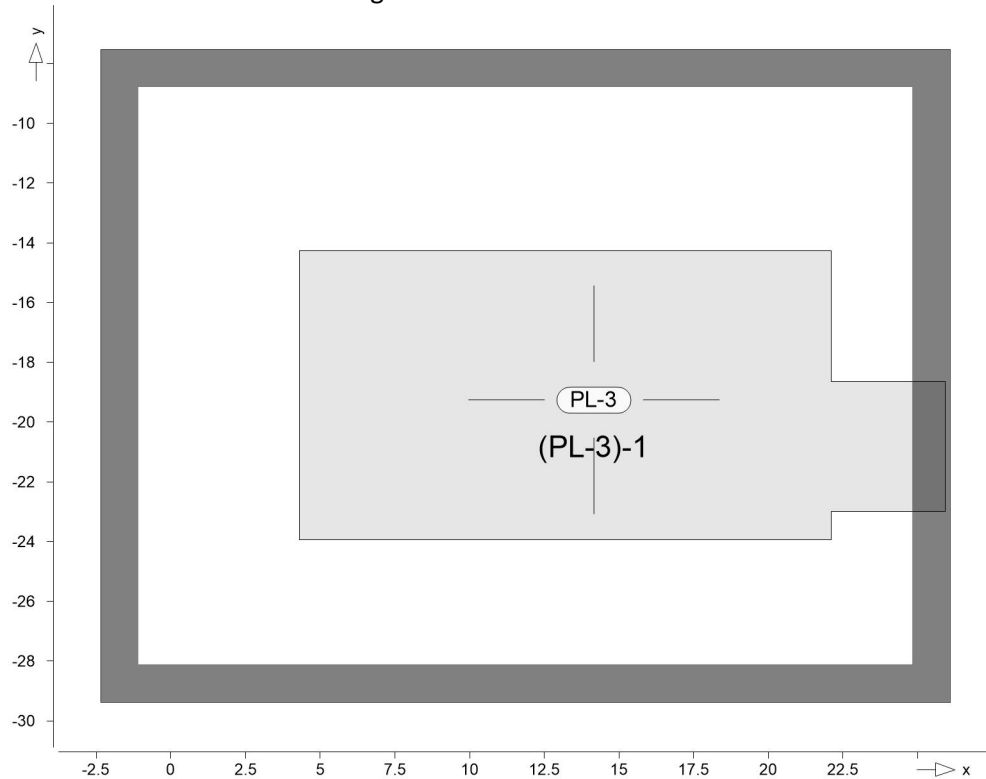
Bauteilbezogene Lasten

Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
PL-3	Gk	LF-1	PGr	5.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
PL-3	Gk	LF-1	PGr	1.82
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

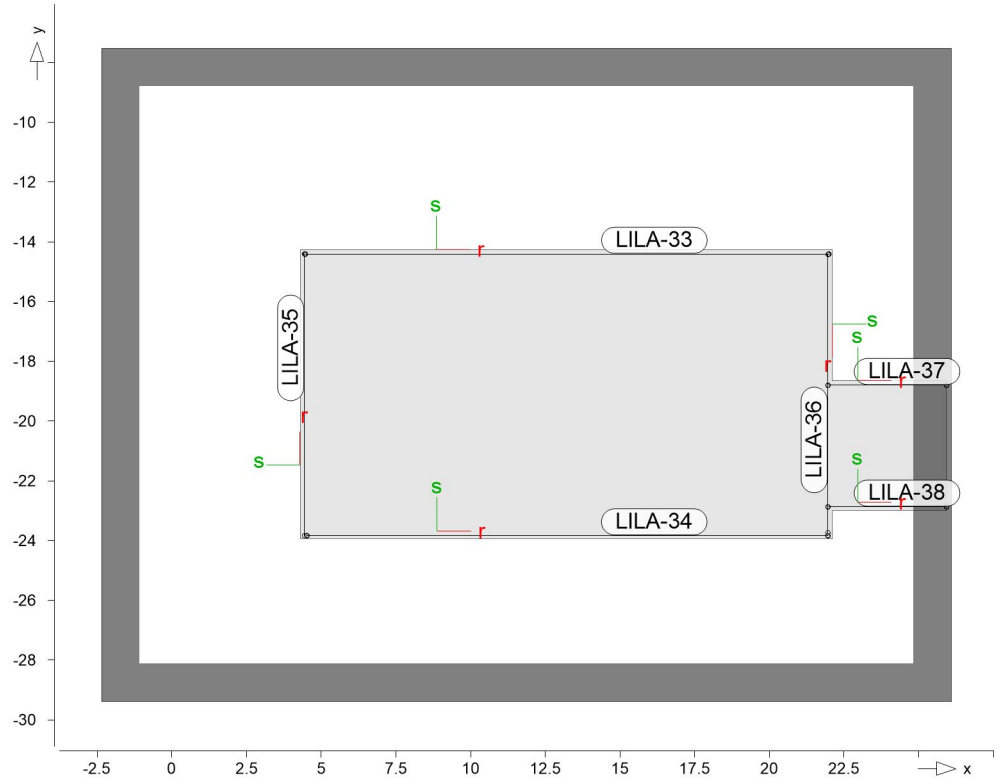
Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p [kN/m²]
PL-3	Qk.N	(PL-3)-1	PGr	2.70
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_{A,MA}$ [kN/m], [kNm/m]	$p_{E,ME}$ [kN/m], [kNm/m]
LILA-33	<i>Linienlast</i>				
(a)	Gk	LF-1	pt	-24.13	-24.13
(b)	Qk.N	LF-2	pt	-8.00	-8.00
(c)	Qk.S1	LF-4	pt	-3.71	-3.71
(d)	Qk.W	LF-5	pt	-0.78	-0.78
LILA-34	<i>Linienlast</i>				
(a)	Gk	LF-1	pt	-24.13	-24.13
(b)	Qk.N	LF-2	pt	-8.00	-8.00
(c)	Qk.S1	LF-4	pt	-3.71	-3.71
(d)	Qk.W	LF-5	pt	-0.78	-0.78
LILA-35	<i>Linienlast</i>				
(e)	Gk	LF-1	pt	-13.91	-13.91
LILA-36	<i>Linienlast</i>				
(e)	Gk	LF-1	pt	-13.91	-13.91
LILA-37	<i>Linienlast</i>				
(f)	Gk	LF-1	pt	-14.09	-14.09
(g)	Qk.N	LF-2	pt	-2.35	-2.35
(h)	Qk.S1	LF-4	pt	-1.60	-1.60
(i)	Qk.W	LF-5	pt	-0.33	-0.33
LILA-38	<i>Linienlast</i>				
(f)	Gk	LF-1	pt	-14.09	-14.09
(g)	Qk.N	LF-2	pt	-2.35	-2.35
(h)	Qk.S1	LF-4	pt	-1.60	-1.60
(i)	Qk.W	LF-5	pt	-0.33	-0.33

pt: in lokaler t-Richtung

(a)	aus Mauerwerk Pos 004	$-4.50 \cdot 2.14 =$	-9.63
	aus Ringbalken	$-0.25 \cdot 0.18 \cdot 25 =$	-1.12
	aus Pos. '1' A (Fz), Gk (min)		
	*(-1)	$13.372 \cdot (-1) =$	-13.37
		$=$	-24.13
(b)	aus Pos. '1' A (Fz), Qk.N (min)		
	*(-1)	$8.000 \cdot (-1) =$	-8.00
(c)	aus Pos. '1' A (Fz), Qk.S.A		
	(min) *(-1)	$3.706 \cdot (-1) =$	-3.71
(d)	aus Pos. '1' A (Fz), Qk.W.000		
	(min) *(-1)	$0.780 \cdot (-1) =$	-0.78
(e)	aus Mauerwerk Pos 004	$-6.50 \cdot 2.14 =$	-13.91
	aus Ringbalken	$-0.25 \cdot 0.18 \cdot 25 =$	-1.12
(f)	aus Pos. '2' A (Fz), Gk (max)		
	*(-1)	$5.471 \cdot (-1) =$	-5.47
		$=$	-14.09
(g)	aus Pos. '2' A (Fz), Qk.N (max)		
	*(-1)	$2.350 \cdot (-1) =$	-2.35
(h)	aus Pos. '2' A (Fz), Qk.S.A		
	(max) *(-1)	$1.598 \cdot (-1) =$	-1.60
(i)	aus Pos. '2' A (Fz), Qk.W.000		
	(max) *(-1)	$0.330 \cdot (-1) =$	-0.33

Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Ständige Einwirkung Ständige Einwirkungen
Qk.N	Veränderliche Einwirkung Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
Qk.S1	Schneeeinwirkung Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Qk.W	Windeinwirkung Windlasten

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.N	LF-2, (PL-3)-1
Qk.S1	LF-4
Qk.W	LF-5

Platte-Bem(Gesamt)-Iso

Biegebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material Stäbe Matten	Dicke [cm]
PL-3	0.0	iso	C 20/25 Q B500A B500A	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
PL-3	umlaufend		

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-3	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-3	o	10	10	20	-	41	53
	u	10	10	20	-	41	53

Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	d'_r [mm]	$a_{sg,r}$ [cm ² /m]	d'_s [mm]	$a_{sg,s}$ [cm ² /m]
PL-3	u		41	3.35	53	3.35
	o		41	3.35	53	3.35

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Biegung

Position	Mindestbewehrung
PL-3	ja

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

PL-3

Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3

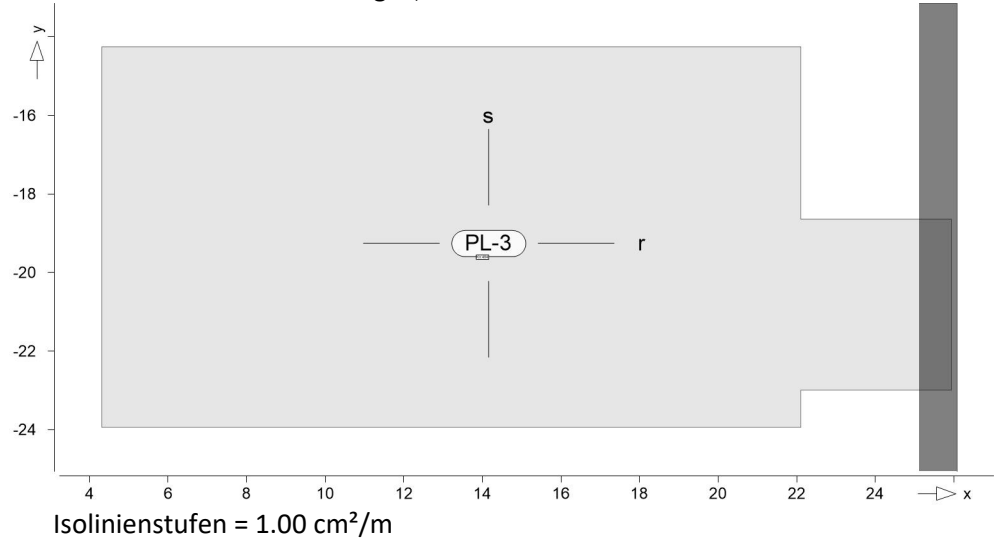
Gesamte Bewehrung

Gesamte Bewehrung

Es werden nur lokale Extremwerte dokumentiert.

as,gesamt,r,unten

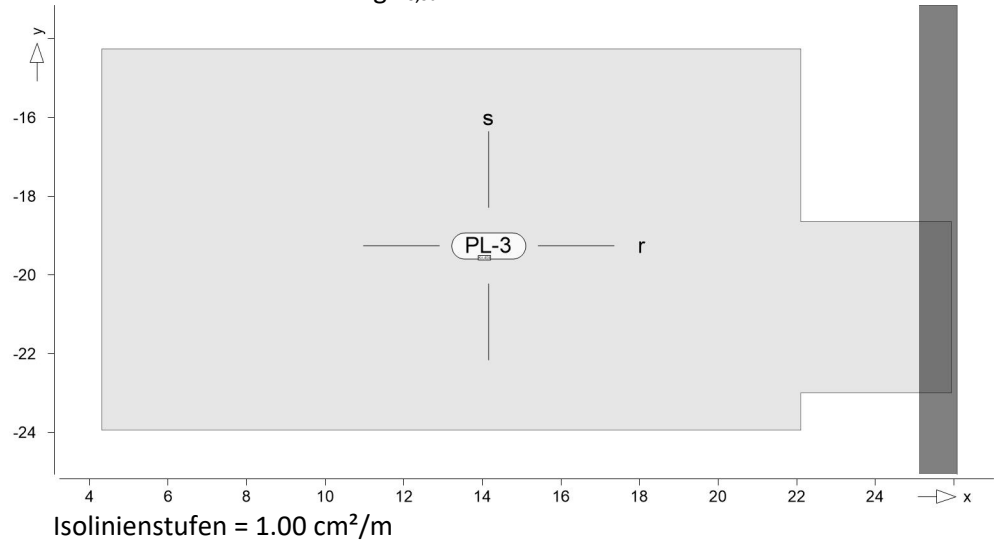
Gesamte untere Bewehrung $a_{s,ru}$



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
404	14.00	-19.50	3.35	3.35	3.35	3.35

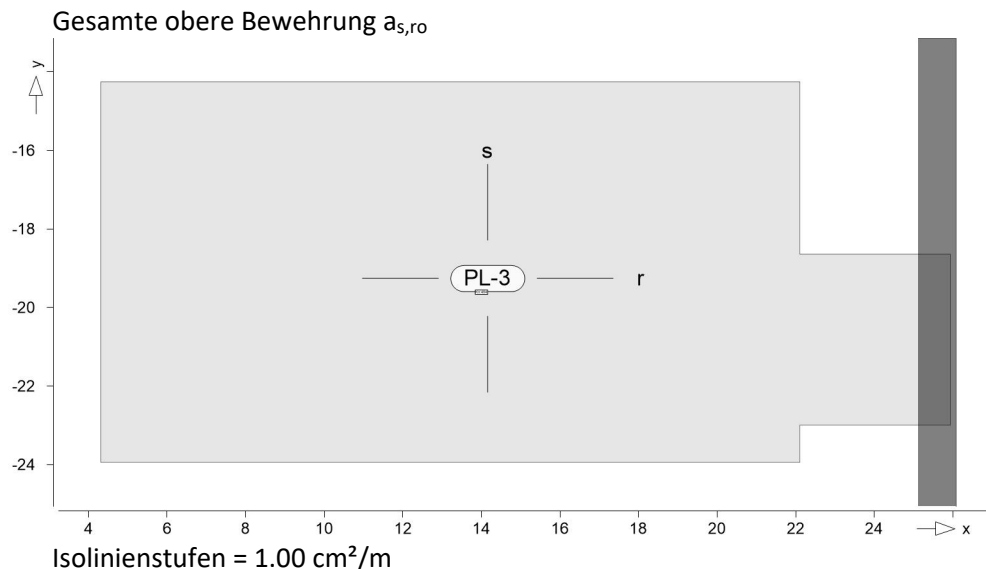
as,gesamt,s,unten

Gesamte untere Bewehrung $a_{s,su}$



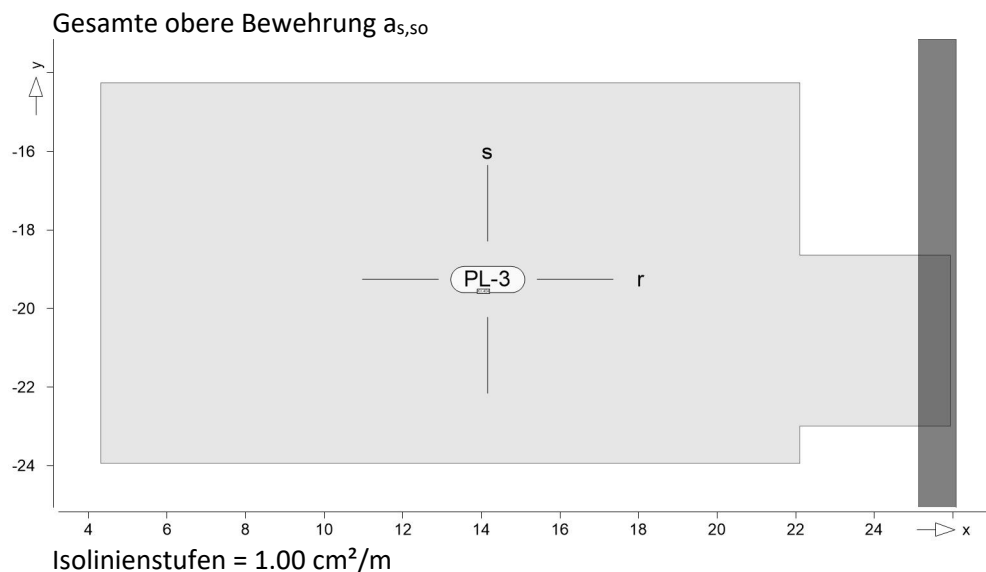
Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
404	14.00	-19.50	3.35	3.35	3.35	3.35

as,gesamt,r,oben



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
404	14.00	-19.50	3.35	3.35	3.35	3.35

as,gesamt,s,oben



Knoten	x [m]	y [m]	$a_{s,ro}$ [cm ² /m]	$a_{s,so}$ [cm ² /m]	$a_{s,ru}$ [cm ² /m]	$a_{s,su}$ [cm ² /m]
404	14.00	-19.50	3.35	3.35	3.35	3.35

Platte-Bem(Querkraft)

Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Stäbe	Material Matten	Dicke [cm]
PL-3	0.0	iso		C 20/25 Q B500A	20.0

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

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
PL-3	umlaufend		

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	α_{ro} [°]	α_{so} [°]	α_{ru} [°]	α_{su} [°]
PL-3	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position		c_{min} [mm]	Δc_{def} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_r [mm]	d'_s [mm]
PL-3	o	10	10	20	-	41	53
	u	10	10	20	-	41	53

Bemessungsparameter

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
PL-3	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

PL-3

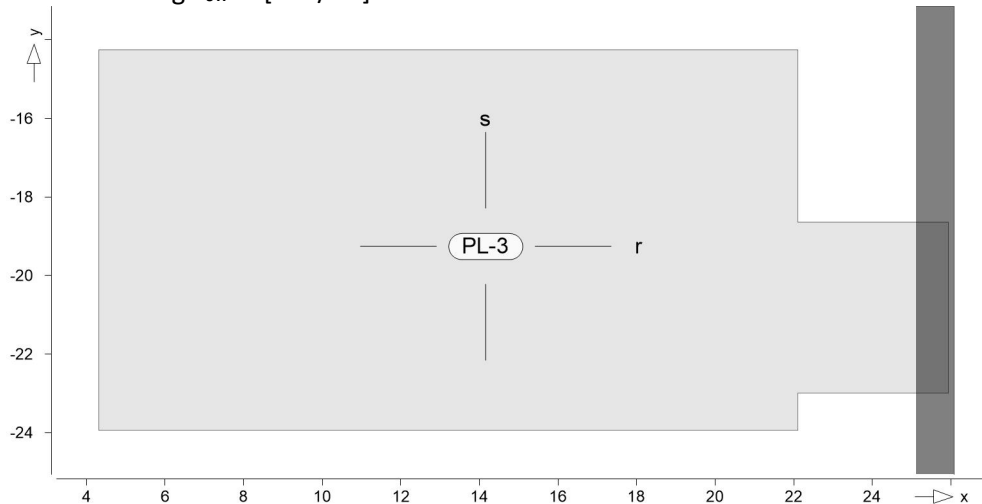
Bemessung für Platte (Stahlbeton) PL-3

Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeitsnachweis

Grafik

Bewehrung a_{sw} in $[cm^2/m^2]$



Isolinenstufen = $1.00 \text{ cm}^2/m^2$

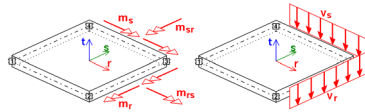
Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

Platte-Sg-Iso

Schnittgrößen der flächenförmigen Bauteile

Orientierung

Orientierung der Plattenschnittgrößen

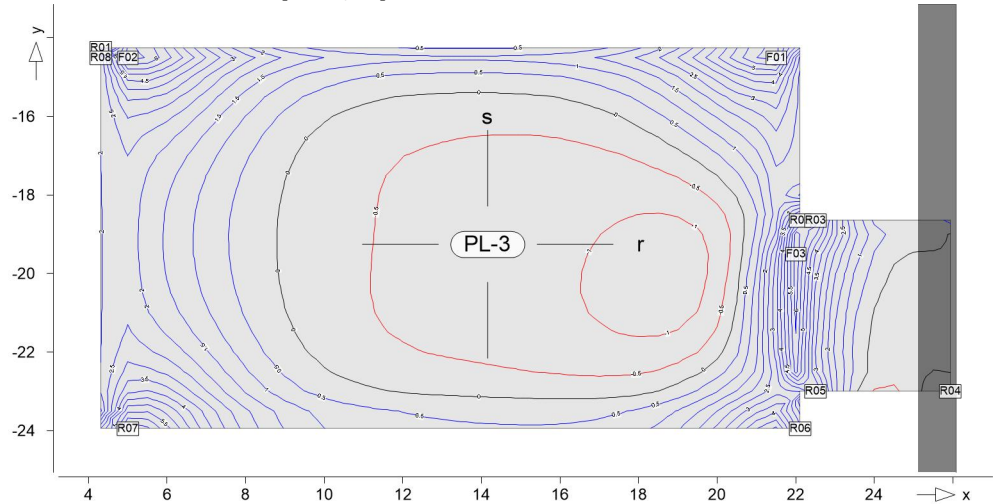


PL-3

Plattenschnittgrößen-Iso aus Lastkombination LK-1

max. Momente m_r

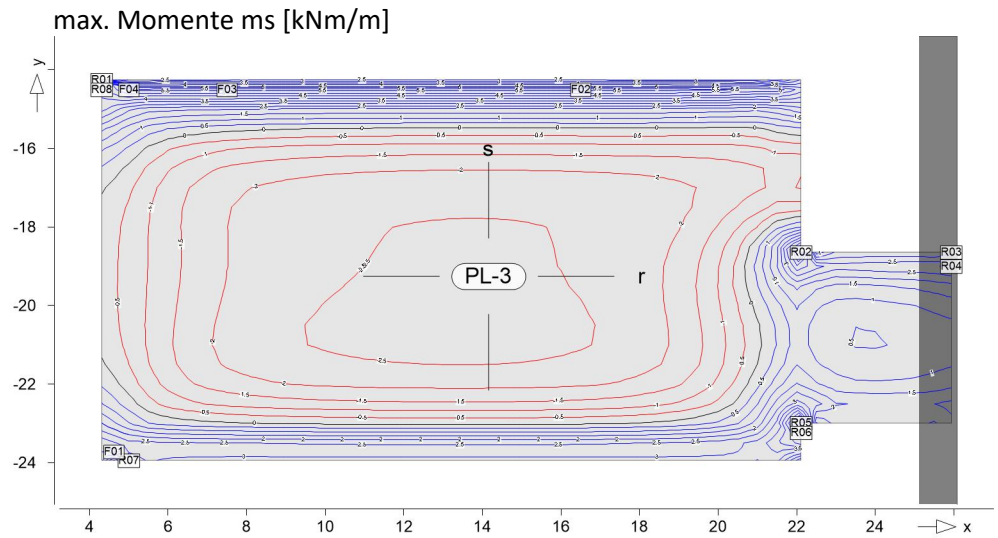
max. Momente m_r [kNm/m]



Isolinienstufen = 0.50 kNm/m

Punkt	x [m]	y [m]	max m_r [kNm/m]	m_s [kNm/m]	m_{rs} [kNm/m]
F01	21.50	-14.50	6.27	5.30	3.67
F02	5.00	-14.50	6.67	5.66	-2.81
F03	22.00	-19.50	6.36	2.11	-0.61
R01	4.31	-14.25	6.77	4.63	-6.34
R02	22.11	-18.64	4.94	5.87	-0.91
R03	22.50	-18.64	5.83	0.65	-1.37
R04	25.93	-22.99	0.11	1.88	-0.69
R05	22.50	-22.99	4.17	0.96	0.78
R06	22.11	-23.94	2.71	1.07	-5.56
R07	5.00	-23.94	6.88	3.26	3.20
R08	4.31	-14.50	2.17	4.24	-5.79

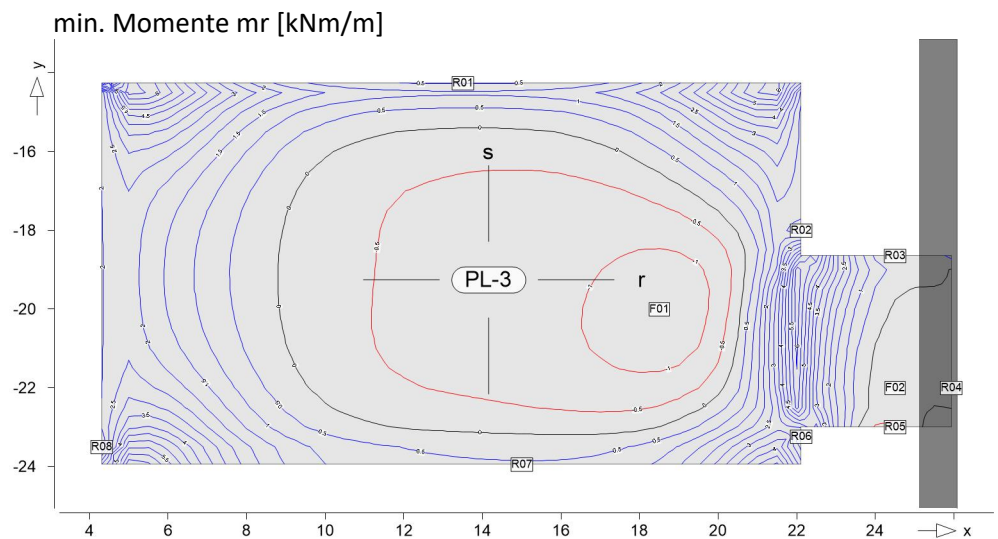
max. Momente ms



Isolinienstufen = 0.50 kNm/m

Punkt	x [m]	y [m]	mr [kNm/m]	max ms [kNm/m]	mrs [kNm/m]
F01	4.62	-23.72	4.59	3.67	4.49
F02	16.50	-14.50	1.38	5.70	0.29
F03	7.50	-14.50	3.28	5.74	-0.20
F04	5.00	-14.50	6.67	5.66	-2.81
R01	4.31	-14.25	6.77	4.63	-6.34
R02	22.11	-18.64	4.94	5.87	-0.91
R03	25.93	-18.64	0.67	1.87	0.76
R04	25.93	-19.00	-0.05	3.10	0.49
R05	22.11	-22.99	3.09	7.10	-0.91
R06	22.11	-23.24	1.06	5.46	-4.08
R07	5.00	-23.94	6.88	3.26	3.20
R08	4.31	-14.50	2.17	4.24	-5.79

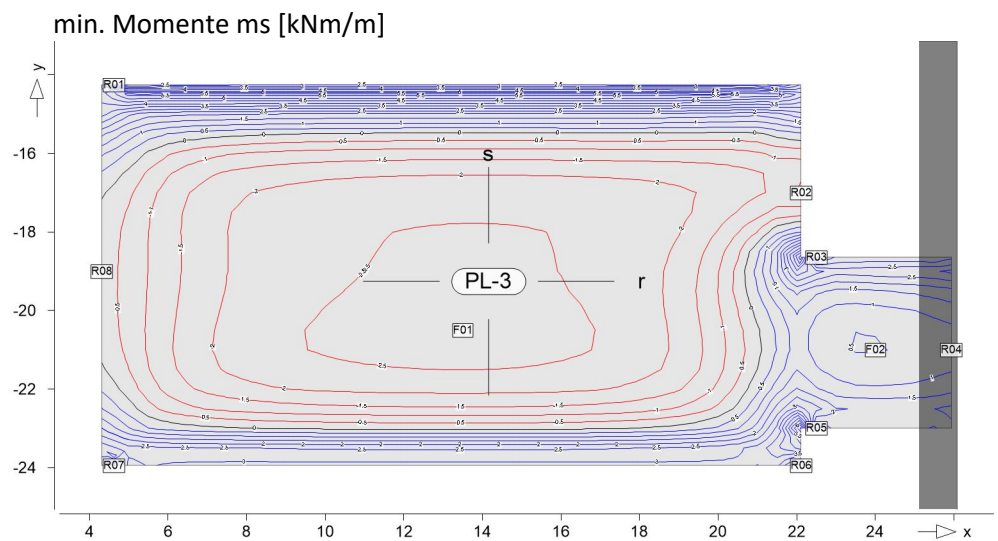
min. Momente mr



Isolinienstufen = 0.50 kNm/m

Punkt	x [m]	y [m]	min mr [kNm/m]	ms [kNm/m]	mrs [kNm/m]
F01	18.50	-20.00	-1.28	-2.06	0.03
F02	24.50	-22.00	-0.38	1.09	-0.31
R01	13.50	-14.25	0.44	2.42	0.23
R02	22.11	-18.00	0.95	0.97	2.35
R03	24.50	-18.64	0.01	1.61	0.30
R04	25.93	-22.00	-0.09	1.35	-0.22
R05	24.50	-22.99	-0.58	1.66	-0.36
R06	22.11	-23.24	1.06	5.46	-4.08
R07	15.00	-23.94	0.54	3.14	-0.22
R08	4.31	-23.50	1.40	3.38	4.97

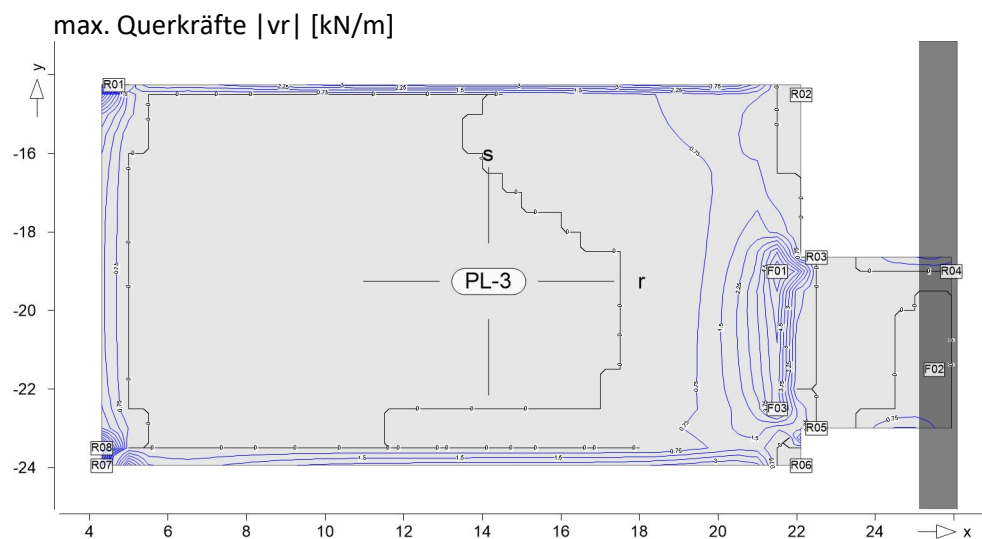
min. Momente ms



Isolinienstufen = 0.50 kNm/m

Punkt	x [m]	y [m]	mr [kNm/m]	min ms [kNm/m]	mrs [kNm/m]
F01	13.50	-20.50	-0.69	-2.65	0.00
F02	24.00	-21.00	-0.03	0.47	-0.28
R01	4.62	-14.25	4.55	0.18	-4.53
R02	22.11	-17.00	1.81	-1.53	2.93
R03	22.50	-18.64	5.83	0.65	-1.37
R04	25.93	-21.00	-0.09	0.81	-0.09
R05	22.50	-22.99	4.17	0.96	0.78
R06	22.11	-23.94	2.71	1.07	-5.56
R07	4.62	-23.94	4.61	0.90	4.23
R08	4.31	-19.00	1.99	-0.29	0.00

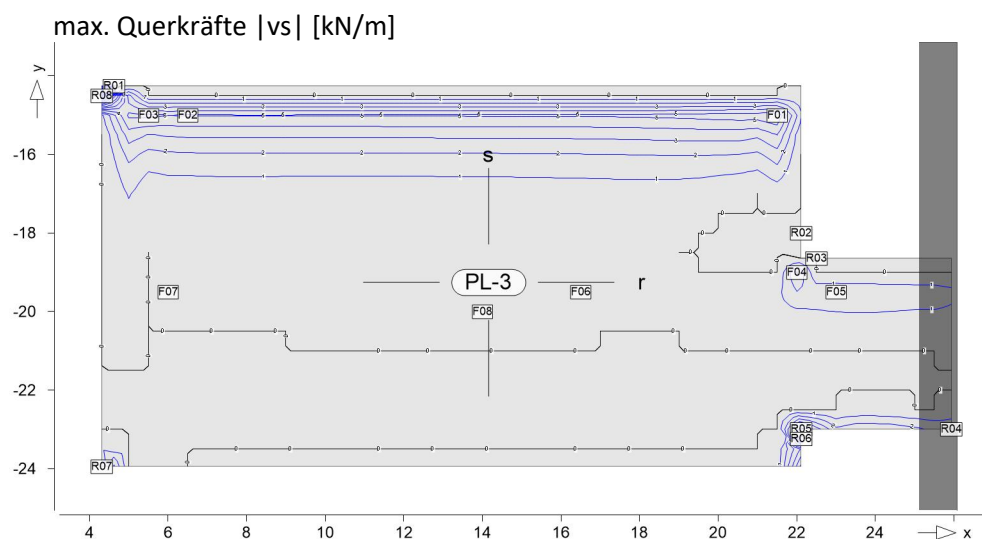
max. Querk. $|v_r|$



Isolinienstufen = 0.75 kN/m

Punkt	x [m]	y [m]	max $ v_r $ [kN/m]	$ v_s $ [kN/m]	v [kN/m]
F01	21.50	-19.00	6.92	0.00	6.93
F02	25.50	-21.50	0.27	0.00	0.57
F03	21.50	-22.50	5.26	0.00	5.32
R01	4.62	-14.25	6.10	28.98	29.61
R02	22.11	-14.50	7.62	0.33	7.63
R03	22.50	-18.64	7.26	6.69	9.87
R04	25.93	-19.00	1.33	0.41	1.39
R05	22.50	-22.99	2.66	4.51	5.24
R06	22.11	-23.94	7.46	6.17	9.68
R07	4.31	-23.94	9.02	9.32	12.97
R08	4.31	-23.50	10.33	0.80	10.36

max. Querk. $|v_s|$



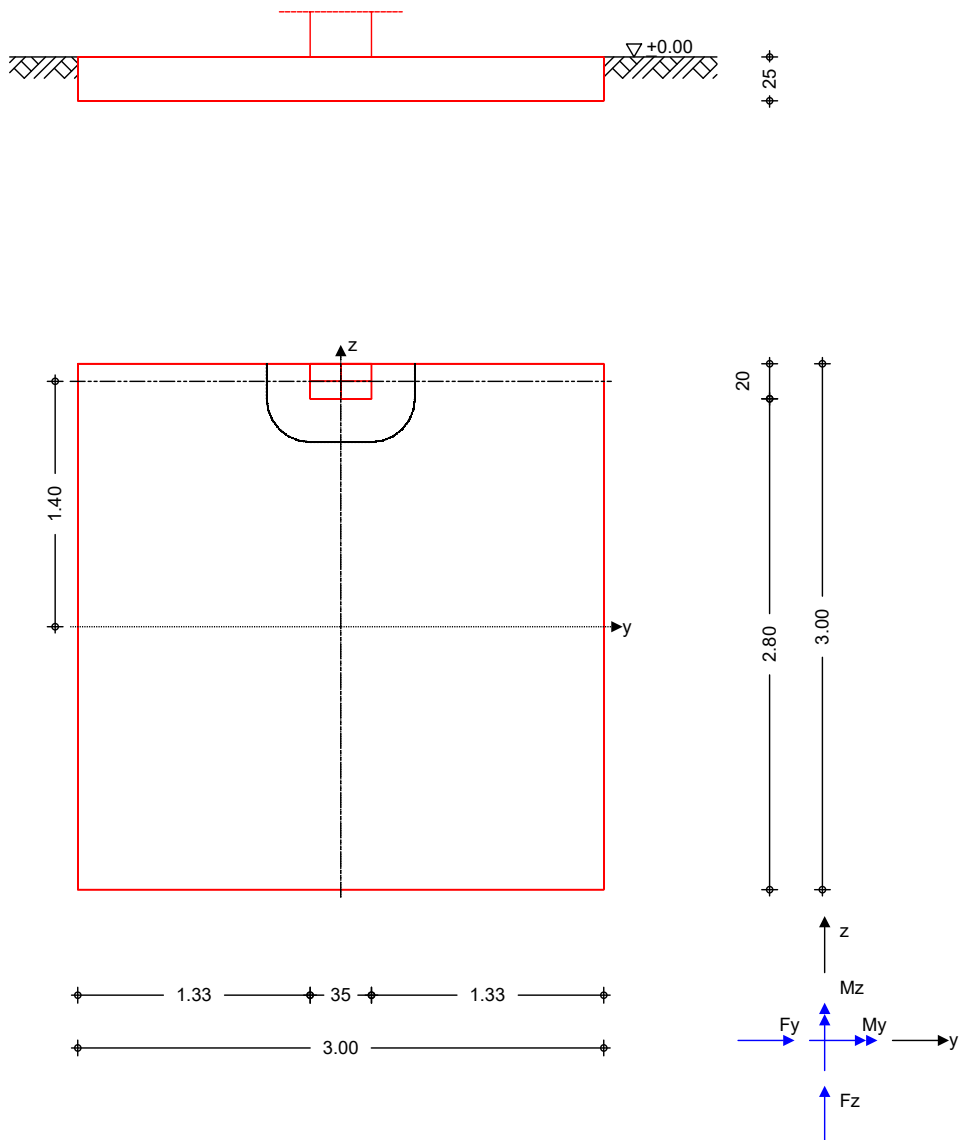
Isolinienstufen = 1.00 kN/m

Punkt	x [m]	y [m]	vr [kN/m]	max vs [kN/m]	v [kN/m]
F01	21.50	-15.00	0.00	5.98	6.20
F02	6.50	-15.00	0.00	5.11	5.27
F03	5.50	-15.00	0.00	5.28	5.28
F04	22.00	-19.00	5.03	3.12	5.92
F05	23.00	-19.50	0.00	1.77	3.24
F06	16.50	-19.50	0.00	0.07	0.11
F07	6.00	-19.50	0.00	0.06	0.87
F08	14.00	-20.00	0.00	0.07	0.10
R01	4.62	-14.25	6.10	28.98	29.61
R02	22.11	-18.00	2.09	8.48	8.74
R03	22.50	-18.64	7.26	6.69	9.87
R04	25.93	-22.99	0.59	2.03	2.12
R05	22.11	-22.99	1.19	6.51	6.62
R06	22.11	-23.24	3.33	12.16	12.61
R07	4.31	-23.94	9.02	9.32	12.97
R08	4.31	-14.50	8.40	15.57	17.69

Pos. B.1.1 Verankerung für Stütze St1

System Einzelfundament

M 1:43



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	zF [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.25	0.25	C 25/30	3.00/3.00

Stützenabmessung	b _{S,y} =	35.0	cm
	b _{S,z} =	20.0	cm
Ausmittigkeit Stütze	e _y =	0.0	cm
	e _z =	140.0	cm

Baugrund

Schicht	h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]
Boden1	999.00	18.0	8.0	25.0	5.0

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Ständige Einwirkung
Ständige Einwirkungen
abhängige Einwirkungen: Gruppe 999

Qk.W

Windeinwirkung
Windlasten

Qk.W min/max Werte

Gk.Fund

Eigenlast Fundament
Ständige Einwirkungen
abhängige Einwirkungen: Gruppe 999

Gk.Fund2

Eigenlast Fundament mit red. Wichte des Betons
Ständige Einwirkungen
abhängige Einwirkungen: Gruppe 999
Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	γ [kN/m ³]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	56.25
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00 *	54.00

*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F_x [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_y [kN]	F_z [kN]
(a) Gk	7.18	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W	0.00	-34.94	0.00	0.00	8.73

(a)

aus Pos. 'St1', Lager 'A' (Seite 52)

Char. Schnittgrößen

Schnittgrößen je Nachweis-Ort (Umhüllende)

Ort	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Einw. Gk					
OK Fund.	7.18	0.00	0.00	0.00	0.00
UK Fund.	7.18	-10.05	0.00	0.00	0.00
Einw. Qk.W					
OK Fund.	0.00	-34.94	0.00	0.00	8.73
UK Fund.	0.00	-37.12	0.00	0.00	8.73
Einw. Gk.Fund					
UK Fund.	56.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. Gk.Fund2					
UK Fund.	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
GZ EQU	3	BS-P 0.90*Gk + 0.90*Gk.Fund2 + 1.50*Qk.W
GZ SLS: 1. Kernweite	5	BS-P 1.00*Gk + 1.00*Gk.Fund
GZ GEO-2	6	BS-P 1.35*Gk + 1.35*Gk.Fund + 1.50*Qk.W
GZ GEO-2: Gleiten	10	BS-P 1.00*Gk + 1.00*Gk.Fund + 1.50*Qk.W

GZ STR: Fundament
GZ STR: Durchstanzen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
12	BS-P	1.35*Gk	+ 1.35*Gk.Fund	+ 1.50*Qk.W
16	BS-P	1.35*Gk	+ 1.50*Qk.W	

Bem.-schnittgrößen

	Ort	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
Ek 3	UK Fund.	55.06	-64.72	0.00	0.00	13.10
Ek 5	UK Fund.	63.43	-10.05	0.00	0.00	0.00
Ek 6	UK Fund.	85.62	-69.24	0.00	0.00	13.10
Ek 10	UK Fund.	63.43	-65.72	0.00	0.00	13.10
Ek 12	UK Fund.	85.62	-69.24	0.00	0.00	13.10
Ek 16	OK Fund.	9.69	-52.40	0.00	0.00	13.10

Mat./Querschnitt

Material

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

Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 25/30	25.0	-	31000
B500A		500.0	200000

Nachweise (GZT)

Stand sicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Ek	$M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	e_z/b_z [-]	zul e/b [-]	η [-]
3	-64.72	55.06	0.392	1/2	0.78

Abheben

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ EQU

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.
Der Nachweis entfällt

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M_k [kNm]	V_k [kN]	e [m]	b' [m]	V_d [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	η [-]
6	-47.2	63.4	0.74	1.51	85.6	18.87	300.00	0.06

Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2

Sohlleibungswinkel $\delta_k = 25.00^\circ$

Ek	V_k [kN]	R_k [kN]	$\gamma_{R,h}$ [-]	H_d [kN]	R_d [kN]	η [-]
10	63.43	29.58	1.10	13.10	26.89	0.49

Nachweise (GZG)

Stand sicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS

Ek	M_{Ed} [kNm]	V_{Ed} [kN]	e/b [-]	zul e/b [-]	η [-]
5	-10.05	63.43	0.053	1/6	0.32

Bemessung (GZT)

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegebemessung

der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	E_k	$M_{y,d,max}$ [kNm]	E_k	$M_{z,d,min}$ [kNm]	E_k	$M_{z,d,max}$ [kNm]	E_k
-55.56	12	0.00	-	0.00	-	2.83	12

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	A_{sy} [cm ²]	A_{sz} [cm ²]
unten	0.28	-
oben	-	5.91

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

aufzunehmende Querkraft				$V_{Ed} =$	9.69	kN
	η_y	$a_{sy,min}$	b_{effz}	η_z	$a_{sz,min}$	b_{effy}
	[-]	[cm ² /m]	[m]	[-]	[cm ² /m]	[m]
unten	0.250	0.24	0.46	0.125	0.13	0.87
oben	-	-	-	0.125	0.13	0.87

Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4

mittlere statische Nutzhöhe	$d = 21.50$	cm
eff. Plattenbreite	$b_{ef,y}/b_{ef,z} = 1.21 / 0.63$	m
eff. Bewehrung	$A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} = 0.15 / 0.15$	cm ²
Längsbewehrungsgrad	$\rho_{l,z}/\rho_{l,y} = 0.01 / 0.01$	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l = 0.01$	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit} = 1.15$	d

Rund-schnitt	E_k [-]	β [-]	u [m]	V_{Ed} [kN]	σ_{gd} [kN/m ²]	A_{crit} [cm ²]	$V_{Ed,red}$ [kN]
U_{crit}	16	22.74	1.53	9.7	1.1	3514.6	9.3

Tragfähigkeit

Rund-schnitt	a [cm]	u [m]	V_{Ed} [N/mm ²]	$V_{Rd,c}$ [N/mm ²]	$V_{Rd,max}$ [N/mm ²]	η [-]
U_{crit}	24.7	1.53	0.645	0.838	1.173	0.77

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.78
Abheben	OK 0.00
Sohldruck	OK 0.06
Gleiten	OK 0.49

Nachweise (GZG)

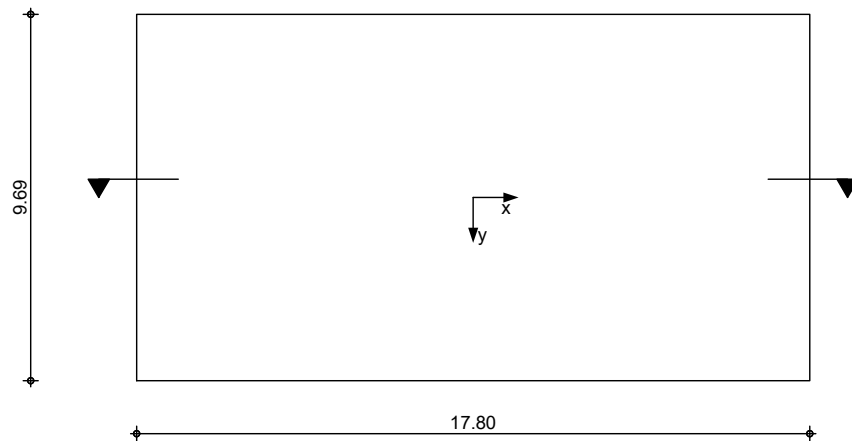
Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		η [-]
1. Kernweite	OK	0.32

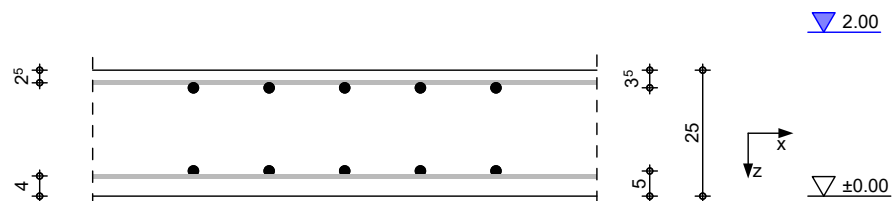
Pos. B.1WU Rissbreitennachweis

System Bodenplatte

M 1:200 Draufsicht



M 1:15 Querschnitt



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Material	L [m]	B [m]	h [m]
C 25/30, B500A	17.80	9.69	0.25

Expositionsklassen XC1 und XC3

Belastungen
Flächenlasten

Kommentar	q_z [kN/m ²]
Einw. Gk	Eigengewicht 0.25 * 25.00 6.25

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	1.00 * Gk

selten

Mat./Querschnitt

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzug- festigkeit $f_{ct,eff}$ nach 5 Tagen höchstens 50 % der mittleren Zugfestigkeit f_{ctm} erreicht ($\max f_{ct,eff}=0,5 \cdot f_{ctm,28df}$). Dies ist bei der Festlegung des Betons und der Bauausführung zu berücksichtigen.

Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
oben	XC1	trocken oder ständig nass
unten	XC3	mäßige Feuchte

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d'_x [mm]	d'_y [mm]
oben	10	10	20	20	25	35
unten	20	15	35	35	40	50

Nachweise (GZG)
Randbedingung

Nachweise nach WU-Richtlinie (12/17),
DIN EN 1992-1-1:2011-01

Nutzungsklasse

Nutzungsklasse

A

Beanspruchungs-
klasse

drückendes Grundwasser
Beanspruchungsklasse

1

zul. Rissweite

nach WU-Richtlinie (12/17), Tab.2

Höhe Wasserstand	h_G	=	2.00	m
Höhe Sohle	h_s	=	0.00	m
Druckhöhe	h_w	=	2.00	m
Druckgefälle	h_w/h_b	=	8.00	-
zul. Rissweite	w_{zul}	=	0.20	mm

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Hydratation

reiner Zug	k_c	=	1.00	-
äußerer Zwang	k	=	1.00	-
früher Zwang ($t \leq 5d$) aus Sohlreibung	$f_{ct,eff}$	=	1.30	N/mm ²

Reibungsbeiwert nach Lohmeyer, Tafel 4.10

Unterkonstr.

Kies-Sand Bodenaustausch

Reibungskoeff.

$\mu_d = 1,35 \cdot 1.36 = 1.83$ -

Hinweis

Die Bodenplatte muss auf ebener Unterlage betoniert sein und darf nicht durch Verzahnung mit dem Untergrund (Versprünge, Schächte etc.) in ihrer freien Verformung gehindert werden.

Betonspannung (Reibung)

Lage	q_d [kN/m ²]	$l/2$ [m]	μ_d [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	σ_c [N/mm ²]
x-oben	6.25	8.90	1.83	102.00	0.68
y-oben	6.25	4.84	1.83	55.53	0.29
x-unten	6.25	8.90	1.83	102.00	0.49

Lage	q_d [kN/m ²]	$l/2$ [m]	μ_d [-]	$F_{R,d}$ [kN/m]	σ_c [N/mm ²]
y-unten	6.25	4.84	1.83	55.53	0.22

Mindestbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2, Gl.(7.1)

Lage	d_s [mm]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm ²]	A_{ct} [m ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	10.00	17.85	197.48	0.12	0.52	5.95
y-oben	10.00	22.31	176.64	0.12	0.22	4.36
x-unten	10.00	22.31	176.64	0.12	0.37	5.62
y-unten	10.00	22.31	176.64	0.12	0.17	3.80

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 7.3.2, Gl.(NA.7.5.1)

Lage	Gl.	h/d_i	h_{eff} [m]	d_s^* [mm]	σ_s [N/mm ²]	k_{zt}	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	a	10.00	0.08	22.31	176.64	0.52	3.99
y-oben	a	7.14	0.10	22.31	176.64	0.22	3.32
x-unten	a	6.25	0.10	22.31	176.64	0.37	4.72
y-unten	a	5.00	0.12	22.31	176.64	0.17	3.80

Duktilität

nach DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.1.1(1)

Lage	M_{cr} [kNm]	z_{II} [cm]	I_I [m ⁴]	f_{ctm} [N/mm ²]	$a_{s,min}$ [cm ² /m]
x-oben	27.08	20.25	0.0013	2.60	2.67
y-oben	27.08	19.35	0.0013	2.60	2.80
x-unten	27.08	18.90	0.0013	2.60	2.87
y-unten	27.08	18.00	0.0013	2.60	3.01

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

Bewehrungswahl

Grundbewehrung

Lage	Typ	d_s [mm]	s [cm]	a_s [cm ² /m]
x-oben	Q524A	10	15.0	5.24
y-oben	Q524A	10	15.0	5.24
x-unten	Q524A	10	15.0	5.24
y-unten	Q524A	10	15.0	5.24

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,vorh}$ [cm ² /m]	η
Hydratation	x-oben	3.99	5.24	0.76
Hydratation	y-oben	3.32	5.24	0.63
Hydratation	x-unten	4.72	5.24	0.90
Hydratation	y-unten	3.80	5.24	0.73

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Lage	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Plattendicke	OK	1.00

Mindestabmessungen

	Nachweis	Lage		η [-]
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben	OK	0.76
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten	OK	0.90
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben	OK	0.63
	Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten	OK	0.73
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-oben	OK	0.51
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-unten	OK	0.55
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-oben	OK	0.53
	Mindestbewehrung-Duktilität	y-unten	OK	0.57