

Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. **Uwe Stemmer**

Dipl.-Bauing. \* Schweißfachingenieur

Technischer Betriebswirt

Gleiwitzer Straße 12

74613 Öhringen

Telefon: 07941 / 8441

Fax: 07941 / 7336

E-Mail: uwe.stemmer@web.de

## Statische Berechnung

---

**Auftrags-Nr.:** 26-0003

**Bauvorhaben:** **Neubau Hochbehälter Tiergarten**

Tiergarten

74632 Neuenstein

**Bauherr:** **Stadt Neuenstein**

Schlossstraße 20

74632 Neuenstein

**Architekt:** **BIT Ingenieure**

Lerchenstraße 12

74072 Heilbronn

Telefon: 07131 / 9165-0

Fax: 07131 / 9165-10

E-Mail: heilbronn@bit-ingenieure.de





## Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
V1	Vorbemerkungen	3
V2	Baubeschreibung	4
L1	Wind- und Schneelastzone	5
L2	Schnee- und Windlasten Satteldach Halle	6
L3	Lastannahmen	24
1	Dacheindeckung mit Sandwich-Dachpaneel	27
2	Koppel-Pfette	30
3	First- und Traufpfetten	65
3.1	Gerbergelenk	79
4	Satteldachbinder	81
4.1	Querdruckverstärkung an Auflagern	91
5	Ortgangsträger	93
6	Binderstütze	106
7	Ortgangstütze	110
8	Fassadenpfosten Giebel	113
9	Fassadenpfosten Traufe	117
10	Dachverband für Aussteifung in Längsrichtung	119
11	Dachverband für Aussteifung in Querrichtung	126
12	Holz-Ständerwand in Giebel	139
13	Holz-Ständerwand in Traufe	145
14	Wandriegel (oben) in Traufen	150
15	Stahlträger als Auflager für Satteldachbinder (Montagezustand)	152
16	Stahlstützen für Stahlträger Montagezustand	154
W1	Sockelwände d= 30cm	157
W1.1	Rissbreitennachweis	162
B1	Bodenplatte Halle	165
B1-D1	Durchstanznachweis	184
B1-D2	Durchstanznachweis	187
B1.1	Rissbreitennachweis	190
SF1	Streifenfundament	193
W2	Rohrkeller-wände d= 30cm	196
W2.1	Rissbreitennachweis	201
B2	Bodenplatte Rohrkeller	204
B2.1	Rissbreitennachweis	219
W3	Schacht-wände d= 30cm	222
W3.1	Rissbreitennachweis	227
B3	Bodenplatte Schacht	230
B3.1	Rissbreitennachweis	246
SB	Schlußblatt	249



## Pos. V1

## Vorbemerkungen

### Berechnungsgrundlagen

Baugesuchpläne, Stand 26.09.2024, der BIT Ingenieure AG im Maßstab 1:100  
 Bodengutachten der Gesellschaft für Grundbau und Umwelttechnik mbH  
 Die zur Zeit gültigen Baunormen und Richtlinien.

DIN EN 206-1	Beton
DIN EN 1991	Einwirkungen
DIN EN 1992	Betonbau
DIN EN 1993	Stahlbau
DIN EN 1994	Holzbau
DIN EN 1996	Mauerwerksbau
DIN EN 1997	Grundbau
DIN EN 1998	Erdbeben
DIN 18195	Abdichtung

### Literatur

Heft 600 D.A.f.Stb.  
 Schneider Bautabellen für Ingenieure

### Baustoffe

Beton	n. DIN EN 206-1
Betonstahl	BS+ 500 SB, BS+ 500 MA
Profilstahl	RS+ 37-2 (S235 JR)
Konstruktionsvollholz	NH S10 / C24 (NKL 1)
Brettschichtholz	BSH GL 24h



## **Pos. V2**

## **Baubeschreibung**

Die nachfolgende statische Berechnung behandeln den Neubau einer Halle mit Rohrkeller für Trinkwasser- Hochbehälter.

Das Hallentragwerk ist eine Holzkonstruktion , die auf Betonbauteilen (Decke, Wände und Bodenplatten) aufsteht, über die die Lasten in die Gründung abgetragen werden.

Das Hallendach besteht aus Koppelpfetten, die auf Brettschichtholz-Satteldachbindern aufliegen. Die Dacheindeckung erfolgt mit Sandwichelementen.

Die Aussteifung der Holzkonstruktion erfolgt über Dachverbände aus Stahlprofilen und OSB-beplankte Holzständerwänden.

Die Gründung der Halle und des Rohrkellers erfolgt auf tragenden Bodenplatten.

Die Berechnung der Flächengründungen erfolgt als elastisch gebettete Platten mit einem Bettungsmodulen laut Bodengutachter von  $k_s = 7.000 \text{ kN/m}^3$ .

Der aufnehmbare Sohldruck wird auf  $\text{zul.}\sigma = 200 \text{ kN/m}^2$  begrenzt.

Alle Annahmen und die Eignung der vorgesehenen Gründung sind vor Baubeginn zu prüfen.





## Pos. L1

## Wind- und Schneelastzone

### Gebäude

Gebäudestandort	Postleitzahl	PLZ	=	74632
	Ortsname	Ort	=	Neuenstein
	Ortsteil	OT	=	Zentrum

Gemeinde	Gemeindeschlüssel	AGS	=	08126058
	Bundesland		=	Baden-Württemberg

Geodätische Daten	Geogr. Breite	$\phi$	=	49.20441	°
	Geogr. Länge	$\lambda$	=	9.58918	°

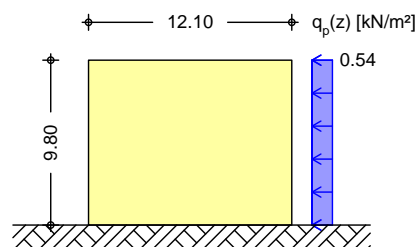
Geograf. Daten	Geländehöhe ü. NN	$H_s$	=	337.00	m
	Windzone	WZ	=	1	
	Schneelastzone	SLZ	=	2	
	char. Schneelast	$S_k$	=	1.00	kN/m <sup>2</sup>



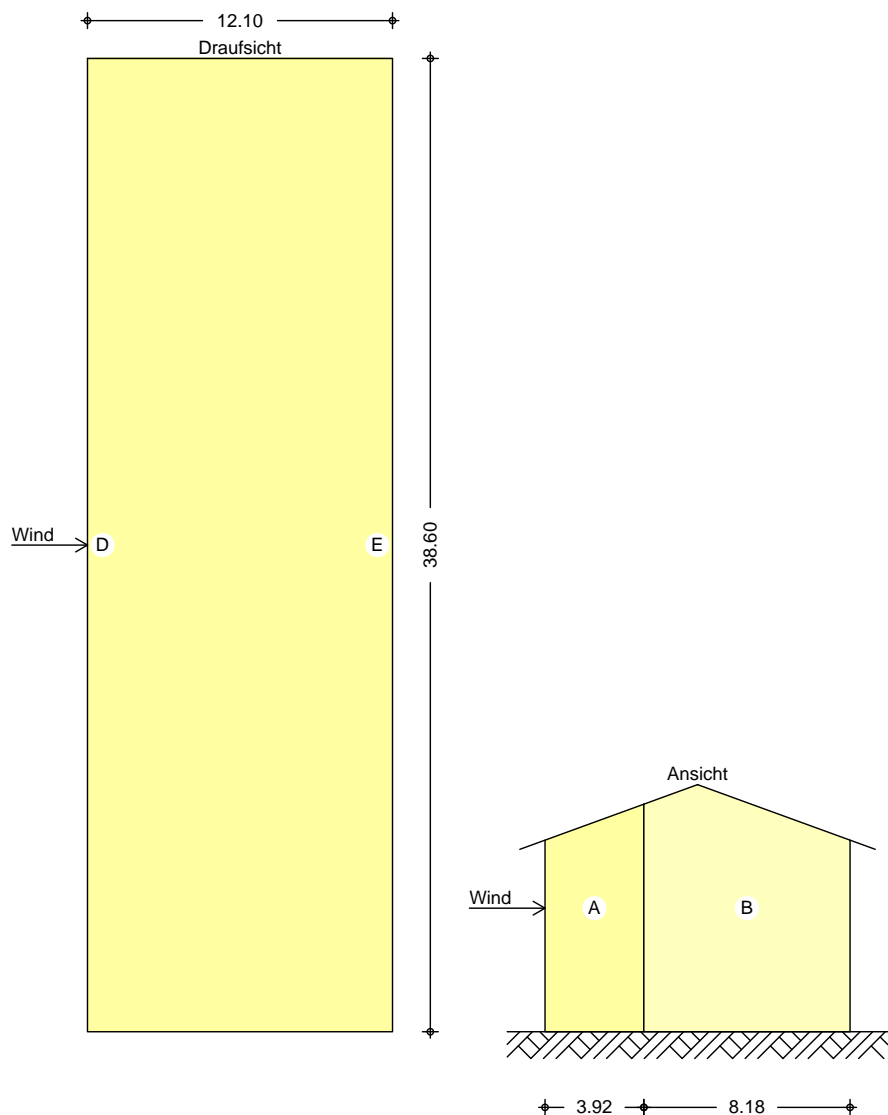
## Pos. L2

## Schnee- und Windlasten Satteldach Halle

System	Gebäudedaten			
Abmessungen	Gebäudebreite	B =	12.10	m
	Gebäuelänge	L =	38.60	m
	Gebäudehöhe	H =	9.80	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A =	337.00	m
	Windzone	WZ =	1	
	Schneelastzone	SLZ =	2	
	Standort		Binnenland	
Geometrie	Satteldach			
	Neigung links	$\alpha_l$ =	20.00	°
	Neigung rechts	$\alpha_r$ =	20.00	°
	Dachüberstand Traufe links	$\ddot{u}_{T,li}$ =	1.00	m
	Dachüberstand Traufe rechts	$\ddot{u}_{T,re}$ =	1.00	m
	Dachüberstand Giebel vorne	$\ddot{u}_{G,v}$ =	1.00	m
	Dachüberstand Giebel hinten	$\ddot{u}_{G,h}$ =	1.00	m
Wandöffnungen	geschlossene Außenwände			
Einwirkungen	Einwirkungen nach DIN EN 1990: 2010-12			
Qk. S	Schnee			
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m			
Qk. W	Wind			
	Windlasten			
	Qk. W	min/max Werte		
Windlasten	Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4: 2010-12			
	Ermittlung im Regelfall nach NA.B. 3.3			
	Anströmrichtung 0° auf Traufe links			
	Basisswindgeschwindigkeit	$v_{b,0}$ =	22.50	m/s
	Basissgeschwindigkeitssdruck	$q_{b,0}$ =	0.32	kN/m <sup>2</sup>
	Bezugshöhe	$z_e$ =	9.80	m
	Geschwindigkeitssdruck	$q_p$ =	0.54	kN/m <sup>2</sup>
	Lasteinflussfläche	$A \geq$	10.00	m <sup>2</sup>
Qk. W. 000	Bereichsgröße	$e_D$ =	19.60	m
Richtung $\theta=0^\circ$		$e_W$ =	19.60	m
Winddruckverteilung				
M 1: 450				

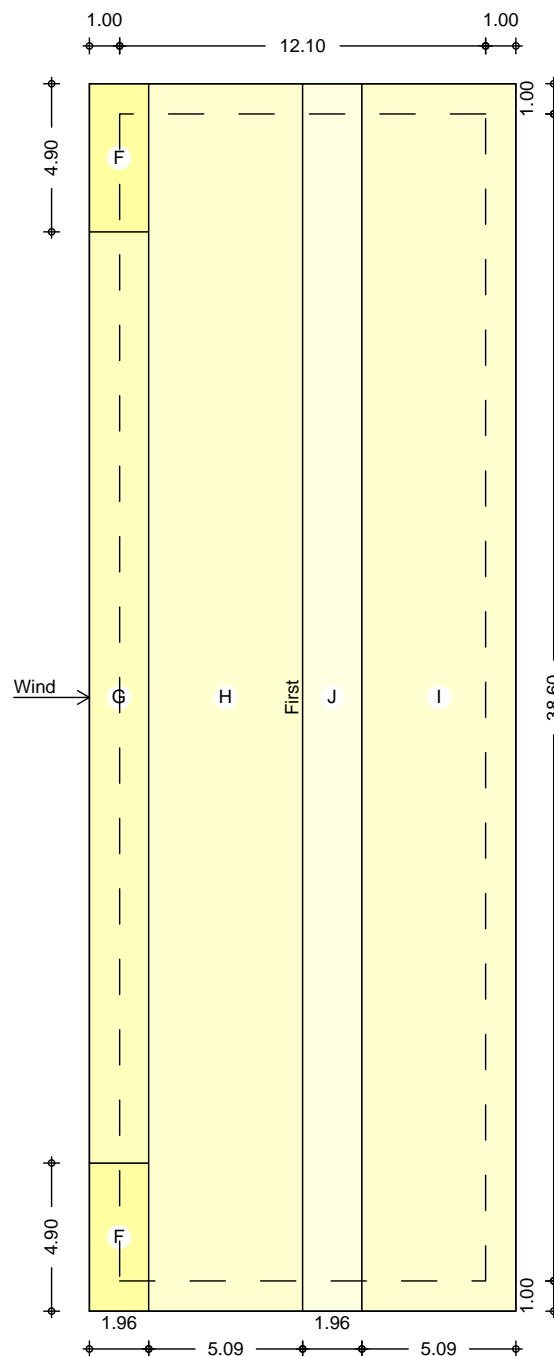


Bereichseilung  
M 1:300





M 1: 250



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe, 1}$ [-]	$C_{pe, 10}$ [-]	$W_{e, 10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	3.92	9.80	-1.40	-1.20	-0.65
B	8.18	9.80	-1.10	-0.80	-0.43
D	38.60	9.80	1.00	0.77	0.42
E	38.60	9.80	-0.50	-0.45	-0.24

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe, 1}$ [-]	$C_{pe, 10}$ [-]	$W_{e, 10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F-	1.96	4.90	-1.83	-0.77	-0.41
F+	1.96	4.90	0.37	0.37	0.20
G-	1.96	30.80	-1.50	-0.70	-0.38



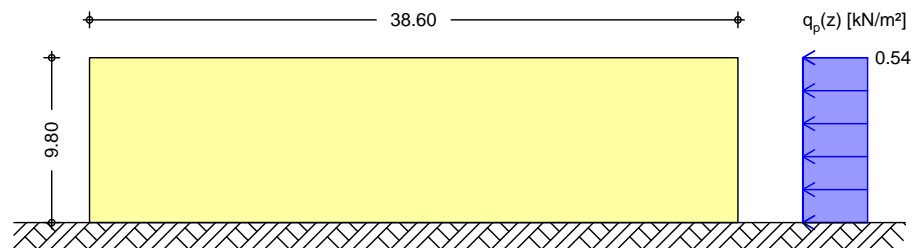
Bereich	d [m]	b [m]	C <sub>pe, 1</sub> [-]	C <sub>pe, 10</sub> [-]	W <sub>e, 10</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
G+	1.96	30.80	0.37	0.37	0.20
H-	5.09	40.60	-0.27	-0.27	-0.14
H+	5.09	40.60	0.27	0.27	0.14
I	5.09	40.60	-0.40	-0.40	-0.22
J	1.96	40.60	-1.17	-0.83	-0.45

Qk. W. 090  
Richtung  $\theta=90^\circ$

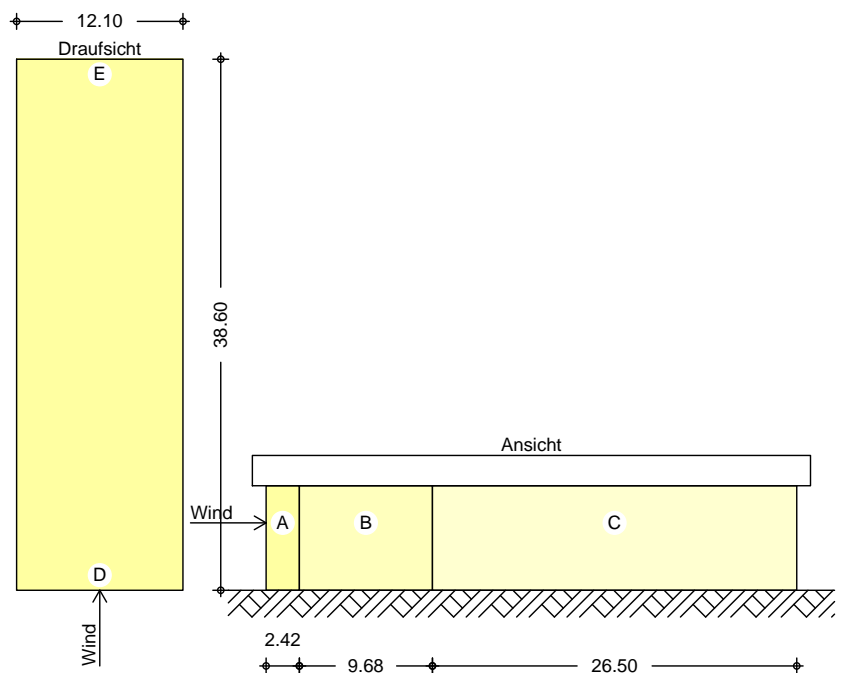
Bereichsgröße

e<sub>D</sub> = 14.10 m  
e<sub>W</sub> = 12.10 m

Winddruckverteilung  
M 1:450

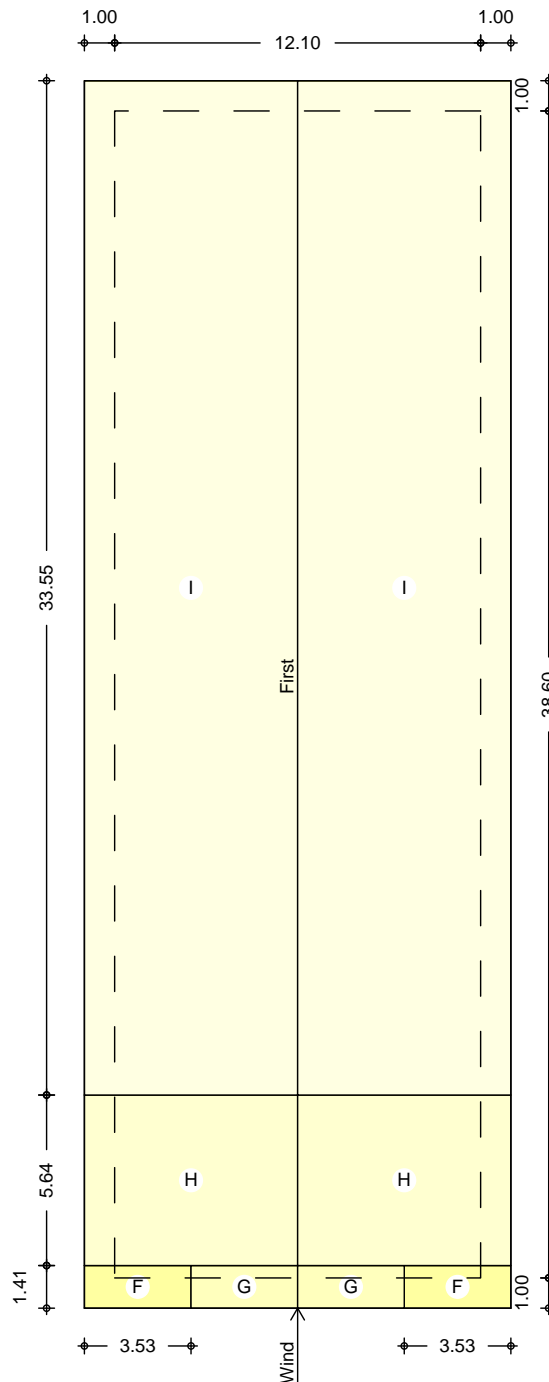


Bereichseinteilung  
M 1:550





M 1: 250



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe, 1}$ [-]	$C_{pe, 10}$ [-]	$W_{e, 10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	2.42	9.80	-1.40	-1.20	-0.65
B	9.68	9.80	-1.10	-0.80	-0.43
C	26.50	9.80	-0.50	-0.50	-0.27
D	12.10	9.80	1.00	0.70	0.38
E	12.10	9.80	-0.50	-0.30	-0.16

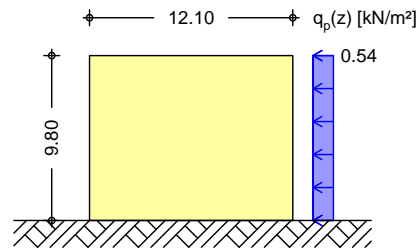
Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F	1.41	3.53	-1.83	-1.23	-0.67
G	1.41	7.05	-2.00	-1.33	-0.72
H	5.64	14.10	-1.20	-0.67	-0.36
I	33.55	14.10	-0.50	-0.50	-0.27

Qk. W. 180  
Richtung  $\theta=180^\circ$

Bereichsgröße

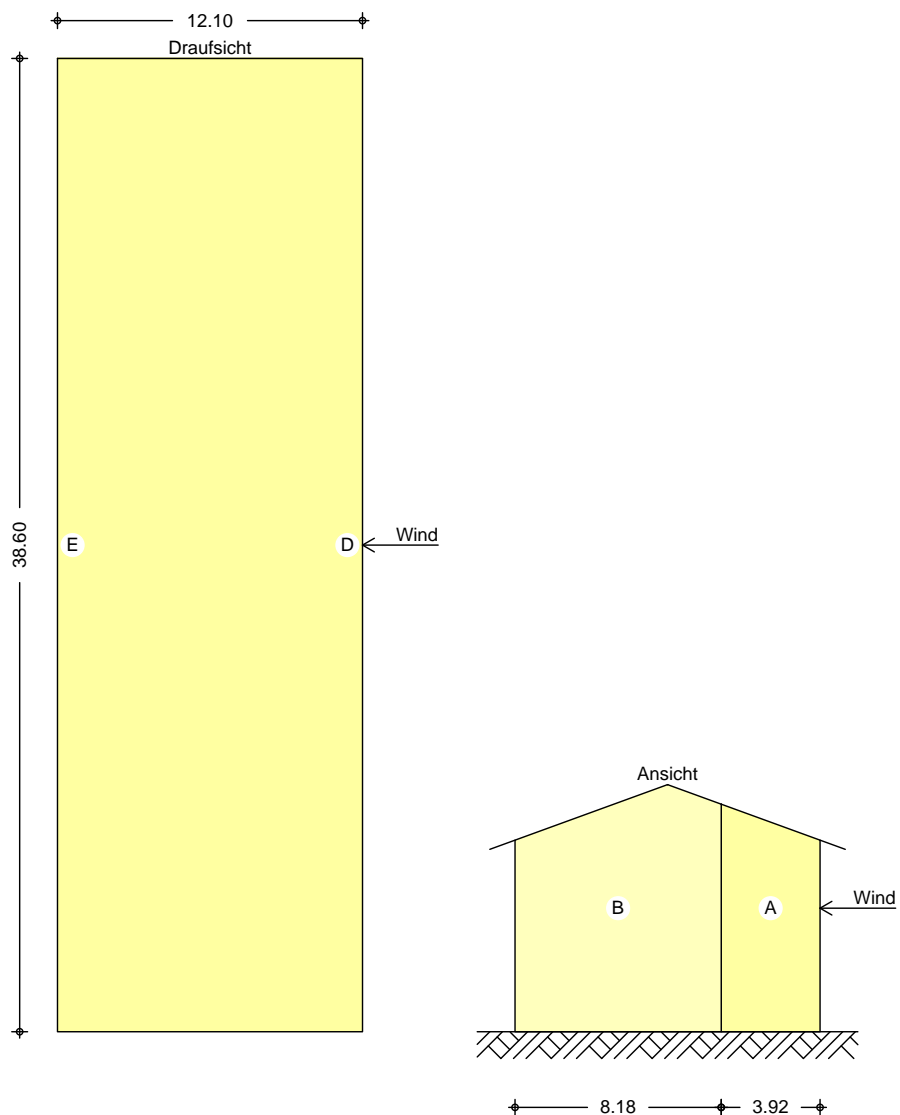
$e_D = 19.60$  m  
 $e_W = 19.60$  m

Winddruckverteilung  
M 1:450



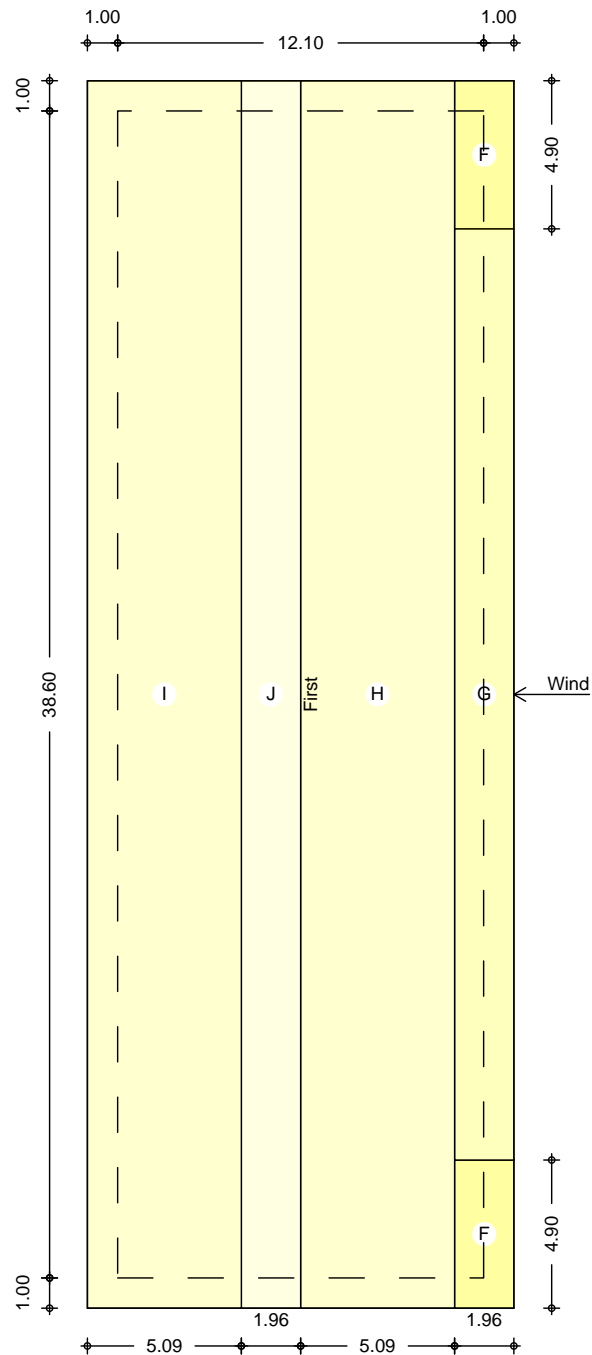


Bereichseilung  
M 1:300





M 1: 250



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe, 1}$ [-]	$C_{pe, 10}$ [-]	$W_{e, 10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	3.92	9.80	-1.40	-1.20	-0.65
B	8.18	9.80	-1.10	-0.80	-0.43
D	38.60	9.80	1.00	0.77	0.42
E	38.60	9.80	-0.50	-0.45	-0.24

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe, 1}$ [-]	$C_{pe, 10}$ [-]	$W_{e, 10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F-	1.96	4.90	-1.83	-0.77	-0.41
F+	1.96	4.90	0.37	0.37	0.20
G-	1.96	30.80	-1.50	-0.70	-0.38

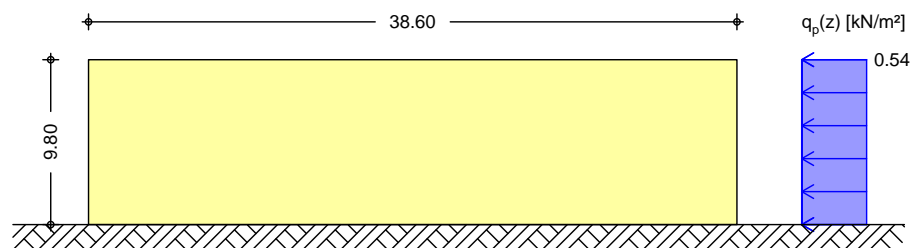
Bereich	d [m]	b [m]	C <sub>pe, 1</sub> [-]	C <sub>pe, 10</sub> [-]	W <sub>e, 10</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
G+	1.96	30.80	0.37	0.37	0.20
H-	5.09	40.60	-0.27	-0.27	-0.14
H+	5.09	40.60	0.27	0.27	0.14
I	5.09	40.60	-0.40	-0.40	-0.22
J	1.96	40.60	-1.17	-0.83	-0.45

Qk. W. 270  
Richtung  $\theta=270^\circ$

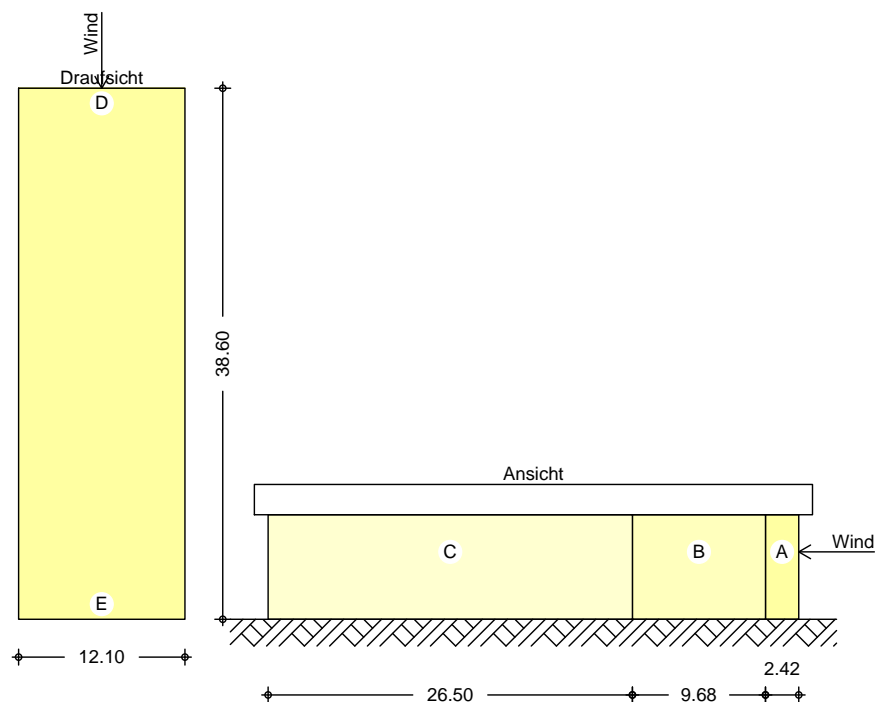
Bereichsgröße

e<sub>D</sub> = 14.10 m  
e<sub>W</sub> = 12.10 m

Winddruckverteilung  
M 1:450

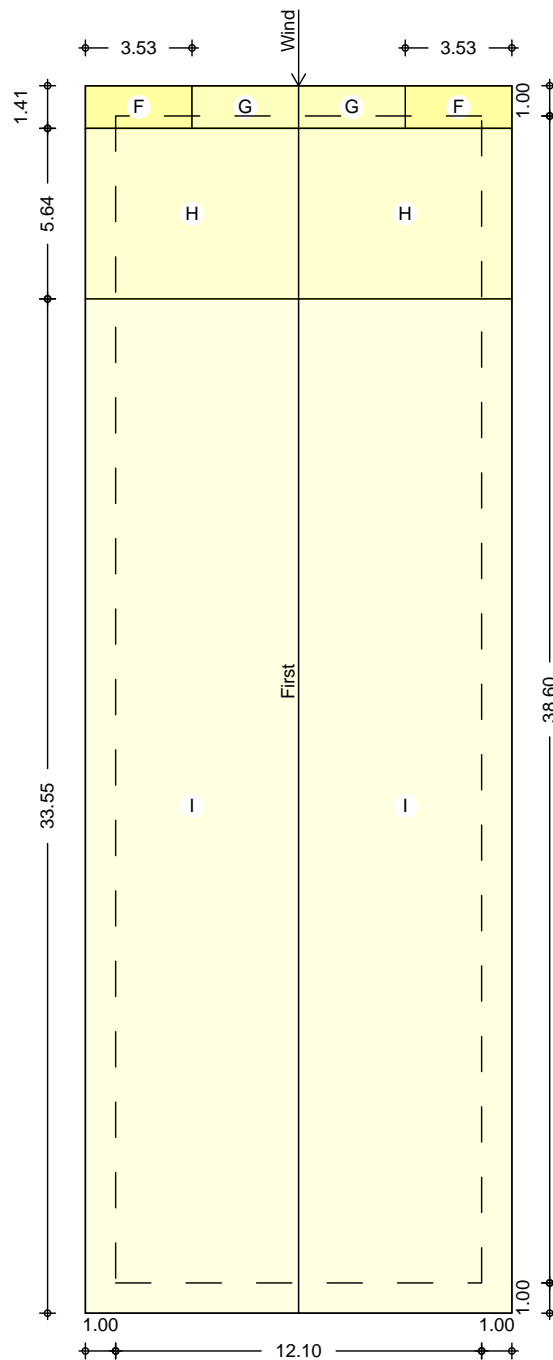


Bereichseinteilung  
M 1:550





M 1: 250



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe, 1}$ [-]	$C_{pe, 10}$ [-]	$W_{e, 10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	2.42	9.80	-1.40	-1.20	-0.65
B	9.68	9.80	-1.10	-0.80	-0.43
C	26.50	9.80	-0.50	-0.50	-0.27
D	12.10	9.80	1.00	0.70	0.38
E	12.10	9.80	-0.50	-0.30	-0.16



Bereich	d [m]	b [m]	C <sub>pe, 1</sub> [-]	C <sub>pe, 10</sub> [-]	W <sub>e, 10</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
F	1.41	3.53	-1.83	-1.23	-0.67
G	1.41	7.05	-2.00	-1.33	-0.72
H	5.64	14.10	-1.20	-0.67	-0.36
I	33.55	14.10	-0.50	-0.50	-0.27

### Schneelasten

Schneelastermittlung nach DIN EN 1991-1-3: 2010-12

char. Schneelast auf Boden  $S_k = 1.00 \text{ kN/m}^2$   
 Formbeiwert für Schneelast  $\mu_2(\alpha_l) = 0.80$  -  
 $\mu_2(\alpha_r) = 0.80$  -

Qk. S. A

Fall (i): unverwehte Lastverteilung  
 Schneelast auf dem Dach  $S_l = 0.80 \text{ kN/m}^2$   
 $S_r = 0.80 \text{ kN/m}^2$

Qk. S. B

Fall (ii): verwehte Lastverteilung  
 Schneelast auf dem Dach  $S_l = 0.40 \text{ kN/m}^2$   
 $S_r = 0.80 \text{ kN/m}^2$

Qk. S. C

Fall (iii): verwehte Lastverteilung  
 Schneelast auf dem Dach  $S_l = 0.80 \text{ kN/m}^2$   
 $S_r = 0.40 \text{ kN/m}^2$

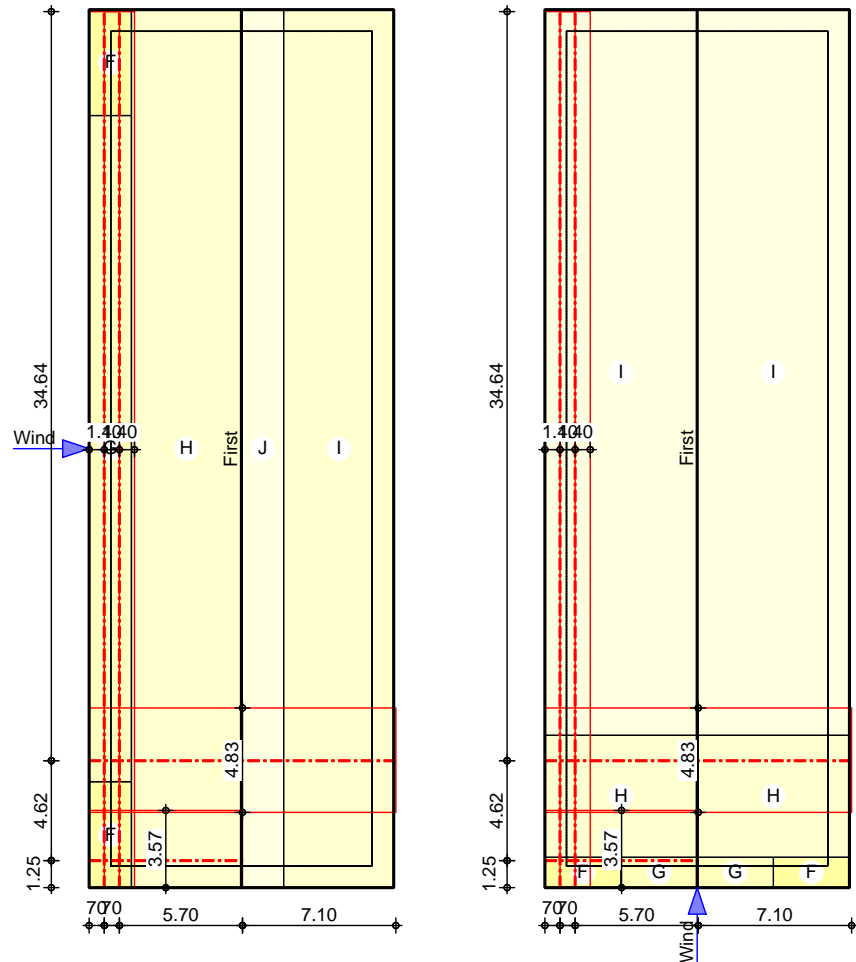
### Dachlage

wind- und Schneelasten für Bauteile in Dachlage

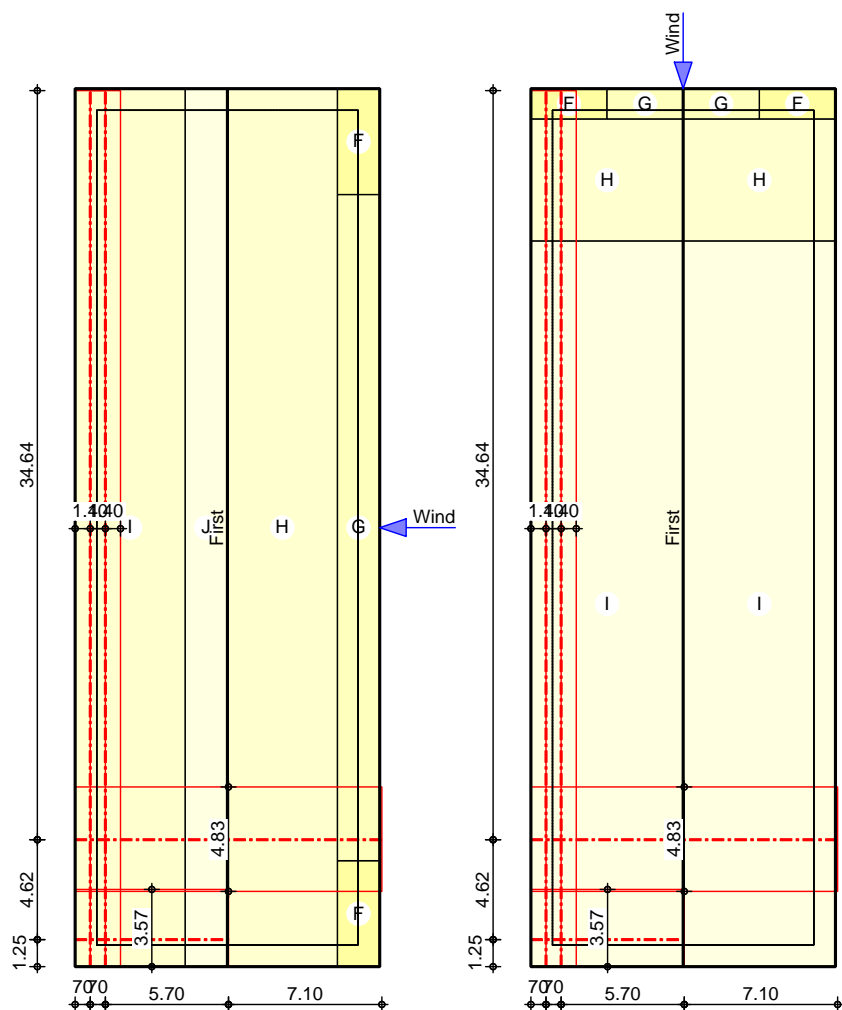
### Grafik



M 1: 350



M 1: 350



### Dachsysteme Bauteil 4

### Bauteile über linke und rechte Dachfläche

$x_A$ [m]	$y_A$ [m]	$l$ [m]	$LB_{li}$ [m]	$LB_{re}$ [m]	$A$ [m <sup>2</sup> ]
0.00	5.87	14.20	2.44	2.39	72.47

	Ri cht.	Berei ch	$x_A$ [m]	$x_E$ [m]	$C_{pe, A+}$ [-]	$q+$ [kN/m]	$C_{pe, A-}$ [-]	$q-$ [kN/m]
Qk. W. 000	└DF	D	0.00	1.00	-	-	0.77	-2.02
	└DF	E	13.10	14.10	-0.45	1.17	-	-
	└DF	F	0.00	1.96	0.37	0.28	-0.77	-0.59
	└DF	G	0.00	1.96	0.37	0.68	-0.70	-1.29
	└DF	H	1.96	7.05	0.27	0.70	-0.27	-0.70
	└DF	I	9.01	14.10	-	-	-0.40	-1.04
	└DF	J	7.05	9.01	-	-	-0.83	-2.17
Qk. W. 090	└DF	H	0.00	14.10	-	-	-0.67	-1.29
	└DF	I	0.00	14.10	-	-	-0.50	-0.34
Qk. W. 180	└DF	D	13.10	14.10	-	-	0.77	-2.02
	└DF	E	0.00	1.00	-0.45	1.17	-	-
	└DF	F	12.14	14.10	0.37	0.28	-0.77	-0.59
	└DF	G	12.14	14.10	0.37	0.68	-0.70	-1.29
	└DF	H	7.05	12.14	0.27	0.70	-0.27	-0.70

	Ri cht.	Berei ch	X <sub>A</sub> [m]	X <sub>E</sub> [m]	C <sub>pe, A+</sub> [-]	q <sub>+</sub> [kN/m]	C <sub>pe, A-</sub> [-]	q <sub>-</sub> [kN/m]
Qk. W. 270	└DF	I	0.00	5.09	-	-	-0.40	-1.04
	└DF	J	5.09	7.05	-	-	-0.83	-2.17
	└DF	I	0.00	14.10	-	-	-0.50	-1.30
Qk. S. A	└GF	DF <sub>links</sub>	0.00	7.05	-	3.87	-	-
	└GF	DF <sub>rechts</sub>	7.05	14.10	-	3.87	-	-
Qk. S. B	└GF	DF <sub>links</sub>	0.00	7.05	-	1.94	-	-
	└GF	DF <sub>rechts</sub>	7.05	14.10	-	3.87	-	-
Qk. S. C	└GF	DF <sub>links</sub>	0.00	7.05	-	3.87	-	-
	└GF	DF <sub>rechts</sub>	7.05	14.10	-	1.94	-	-

Sparren links  
Bauteil 5

**Bauteile in linker Dachfläche quer zur Traufe**

X <sub>A</sub> [m]	y <sub>A</sub> [m]	l [m]	LB <sub>li</sub> [m]	LB <sub>re</sub> [m]	A [m²]
0.00	1.25	7.10	2.32	1.25	26.97

	Ri cht.	Berei ch	X <sub>A</sub> [m]	X <sub>E</sub> [m]	C <sub>pe, A+</sub> [-]	q <sub>+</sub> [kN/m]	C <sub>pe, A-</sub> [-]	q <sub>-</sub> [kN/m]
Qk. W. 000	└DF	D	0.00	1.00	-	-	0.77	-1.49
	└DF	F	0.00	1.96	0.37	0.71	-0.77	-1.48
	└DF	H	1.96	7.05	0.27	0.51	-0.27	-0.51
	└DF	J	7.05	7.10	-	-	-0.83	-1.61
Qk. W. 090	└DF	D	0.00	7.10	-	-	0.70	-0.38
	└DF	F	0.00	3.53	-	-	-1.23	-0.94
	└DF	G	3.53	7.10	-	-	-1.33	-1.02
	└DF	H	0.00	7.10	-	-	-0.67	-0.78
Qk. W. 180	└DF	E	0.00	1.00	-0.45	0.87	-	-
	└DF	H	7.05	7.10	0.27	0.51	-0.27	-0.51
	└DF	I	0.00	5.09	-	-	-0.40	-0.77
	└DF	J	5.09	7.05	-	-	-0.83	-1.61
Qk. W. 270	└DF	E	0.00	7.10	-0.30	0.16	-	-
	└DF	I	0.00	7.10	-	-	-0.50	-0.96
Qk. S. A	└GF	DF <sub>links</sub>	0.00	7.05	-	2.86	-	-
	└GF	DF <sub>rechts</sub>	7.05	7.10	-	2.86	-	-
Qk. S. B	└GF	DF <sub>links</sub>	0.00	7.05	-	1.43	-	-
	└GF	DF <sub>rechts</sub>	7.05	7.10	-	2.86	-	-
Qk. S. C	└GF	DF <sub>links</sub>	0.00	7.05	-	2.86	-	-
	└GF	DF <sub>rechts</sub>	7.05	7.10	-	1.43	-	-

Pfetten links  
Bauteil 2

**Bauteile in linker Dachfläche längs zur Traufe**

X <sub>A</sub> [m]	y <sub>A</sub> [m]	l [m]	LB <sub>li</sub> [m]	LB <sub>re</sub> [m]	A [m²]
1.40	0.00	40.51	0.70	0.70	60.35

	Ri cht.	Berei ch	y <sub>A</sub> [m]	y <sub>E</sub> [m]	C <sub>pe, A+</sub> [-]	q <sub>+</sub> [kN/m]	C <sub>pe, A-</sub> [-]	q <sub>-</sub> [kN/m]
Qk. W. 000	└DF	D	0.00	40.51	-	-	0.77	-0.13
	└DF	F	0.00	4.90	0.37	0.27	-0.77	-0.56
	└DF	F	35.70	40.51	0.37	0.27	-0.77	-0.56
	└DF	G	4.90	35.70	0.37	0.27	-0.70	-0.51
	└DF	H	0.00	40.51	0.27	0.02	-0.27	-0.02
Qk. W. 090	└DF	D	0.00	1.00	-	-	0.70	-0.56
	└DF	E	39.60	40.51	-0.30	0.24	-	-



	Ri cht.	Berei ch	y <sub>A</sub> [m]	y <sub>E</sub> [m]	C <sub>pe, A+</sub> [-]	q <sub>+</sub> [kN/m]	C <sub>pe, A-</sub> [-]	q <sub>-</sub> [kN/m]
Qk. W. 180	└DF	F	0.00	1.41	-	-	-1.23	-0.99
	└DF	H	1.41	7.05	-	-	-0.67	-0.54
	└DF	I	7.05	40.51	-	-	-0.50	-0.40
	└DF	E	0.00	40.51	-0.45	0.07	-	-
	└DF	I	0.00	40.51	-	-	-0.40	-0.32
Qk. W. 270	└DF	D	39.60	40.51	-	-	0.70	-0.56
	└DF	E	0.00	1.00	-0.30	0.24	-	-
	└DF	F	39.19	40.51	-	-	-1.23	-0.99
	└DF	H	33.55	39.19	-	-	-0.67	-0.54
	└DF	I	0.00	33.55	-	-	-0.50	-0.40
Qk. S. A	└GF	DF links	0.00	40.51	-	1.12	-	-
Bauteil 3								
		x <sub>A</sub> [m]	y <sub>A</sub> [m]	l [m]	LB <sub>li</sub> [m]	LB <sub>re</sub> [m]	A [m²]	
		0.70	0.00	40.51	0.70	0.70	60.35	
	Ri cht.	Berei ch	y <sub>A</sub> [m]	y <sub>E</sub> [m]	C <sub>pe, A+</sub> [-]	q <sub>+</sub> [kN/m]	C <sub>pe, A-</sub> [-]	q <sub>-</sub> [kN/m]
Qk. W. 000	└DF	D	0.00	40.51	-	-	0.77	-0.42
	└DF	F	0.00	4.90	0.37	0.29	-0.77	-0.62
	└DF	F	35.70	40.51	0.37	0.29	-0.77	-0.62
	└DF	G	4.90	35.70	0.37	0.29	-0.70	-0.56
Qk. W. 090	└DF	D	0.00	1.00	-	-	0.70	-0.56
	└DF	E	39.60	40.51	-0.30	0.24	-	-
	└DF	F	0.00	1.41	-	-	-1.23	-0.99
	└DF	H	1.41	7.05	-	-	-0.67	-0.54
	└DF	I	7.05	40.51	-	-	-0.50	-0.40
Qk. W. 180	└DF	E	0.00	40.51	-0.45	0.24	-	-
	└DF	I	0.00	40.51	-	-	-0.40	-0.32
Qk. W. 270	└DF	D	39.60	40.51	-	-	0.70	-0.56
	└DF	E	0.00	1.00	-0.30	0.24	-	-
	└DF	F	39.19	40.51	-	-	-1.23	-0.99
	└DF	H	33.55	39.19	-	-	-0.67	-0.54
	└DF	I	0.00	33.55	-	-	-0.50	-0.40
Qk. S. A	└GF	DF links	0.00	40.51	-	1.12	-	-

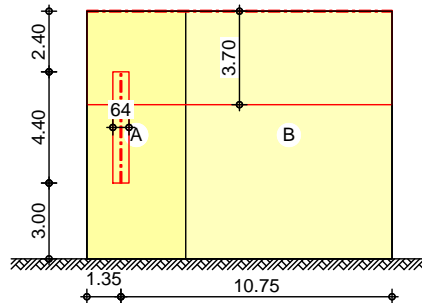
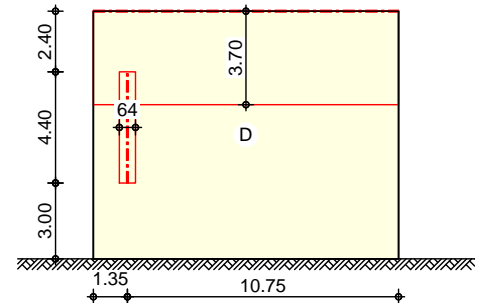
Wandlage

## windlasten für Bauteile in wandlage

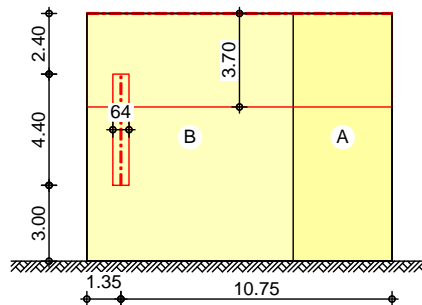
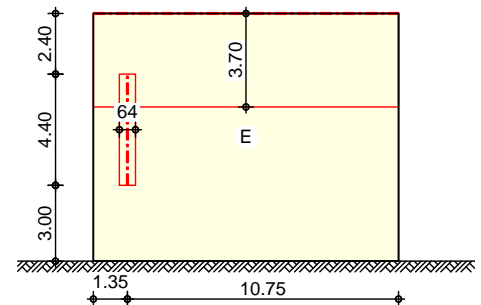
Grafik

## Giebel vorne

M 1: 300

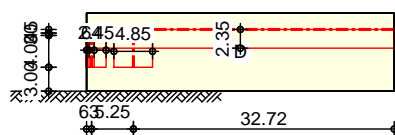
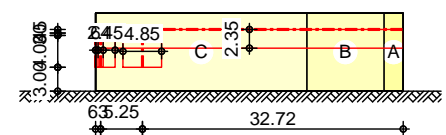
 $\Theta = 0^\circ$  $\Theta = 90^\circ$ 

M 1: 300

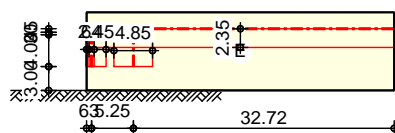
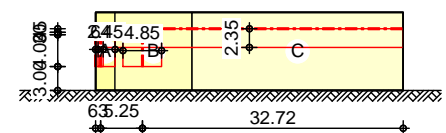
 $\Theta = 180^\circ$  $\Theta = 270^\circ$ 

M 1: 950

## Traufe links

 $\Theta = 0^\circ$  $\Theta = 90^\circ$ 

M 1: 950

 $\Theta = 180^\circ$  $\Theta = 270^\circ$ Giebel vorne  
Bauteil 8

## Bauteile in vorderer Giebelwand

$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
1.35	3.00	4.40	0.32	0.32	2.82

	Ri cht.	Berei ch	y <sub>A</sub> [m]	y <sub>E</sub> [m]	C <sub>pe, A+</sub> [-]	q <sup>+</sup> [kN/m]	C <sub>pe, A-</sub> [-]	q <sup>-</sup> [kN/m]
Qk. W. 000	⊥WF	A	0.00	4.40	-	-	-1.31	-0.45
Qk. W. 090	⊥WF	D	0.00	4.40	0.87	0.30	-	-
Qk. W. 180	⊥WF	B	0.00	4.40	-	-	-0.97	-0.33
Qk. W. 270	⊥WF	E	0.00	4.40	-	-	-0.41	-0.14

#### Bauteil 10

x <sub>A</sub> [m]	y <sub>A</sub> [m]	l [m]	LB <sub>li</sub> [m]	LB <sub>re</sub> [m]	A [m²]
0.00	9.80	12.10	0.00	3.70	44.77

	Ri cht.	Berei ch	x <sub>A</sub> [m]	x <sub>E</sub> [m]	C <sub>pe, A+</sub> [-]	q <sup>+</sup> [kN/m]	C <sub>pe, A-</sub> [-]	q <sup>-</sup> [kN/m]
Qk. W. 000	⊥WF	A	0.00	3.92	-	-	-1.20	-2.40
	⊥WF	B	3.92	12.10	-	-	-0.80	-1.60
Qk. W. 090	⊥WF	D	0.00	12.10	0.70	1.40	-	-
Qk. W. 180	⊥WF	A	8.18	12.10	-	-	-1.20	-2.40
	⊥WF	B	0.00	8.18	-	-	-0.80	-1.60
Qk. W. 270	⊥WF	E	0.00	12.10	-	-	-0.30	-0.60

#### Traufe links Bauteil 6

x <sub>A</sub> [m]	y <sub>A</sub> [m]	l [m]	LB <sub>li</sub> [m]	LB <sub>re</sub> [m]	A [m²]
5.88	3.00	4.00	2.45	2.40	19.40

	Ri cht.	Berei ch	y <sub>A</sub> [m]	y <sub>E</sub> [m]	C <sub>pe, A+</sub> [-]	q <sup>+</sup> [kN/m]	C <sub>pe, A-</sub> [-]	q <sup>-</sup> [kN/m]
Qk. W. 000	⊥WF	D	0.00	4.00	0.77	2.03	-	-
Qk. W. 090	⊥WF	C	0.00	4.00	-	-	-0.50	-1.31
Qk. W. 180	⊥WF	E	0.00	4.00	-	-	-0.45	-1.18
Qk. W. 270	⊥WF	B	0.00	4.00	-	-	-0.80	-2.10

#### Bauteil 7

x <sub>A</sub> [m]	y <sub>A</sub> [m]	l [m]	LB <sub>li</sub> [m]	LB <sub>re</sub> [m]	A [m²]
0.00	3.00	4.30	0.00	2.45	10.54

	Ri cht.	Berei ch	y <sub>A</sub> [m]	y <sub>E</sub> [m]	C <sub>pe, A+</sub> [-]	q <sup>+</sup> [kN/m]	C <sub>pe, A-</sub> [-]	q <sup>-</sup> [kN/m]
Qk. W. 000	⊥WF	D	0.00	4.30	0.77	1.02	-	-
Qk. W. 090	⊥WF	C	0.00	4.30	-	-	-0.50	-0.66
Qk. W. 180	⊥WF	E	0.00	4.30	-	-	-0.45	-0.59
Qk. W. 270	⊥WF	A	0.00	4.30	-	-	-1.20	-1.57
	⊥WF	B	0.00	4.30	-	-	-0.80	-0.01

#### Bauteil 9

x <sub>A</sub> [m]	y <sub>A</sub> [m]	l [m]	LB <sub>li</sub> [m]	LB <sub>re</sub> [m]	A [m²]
0.63	3.00	4.30	0.32	0.32	2.75

	Ri cht.	Berei ch	y <sub>A</sub> [m]	y <sub>E</sub> [m]	C <sub>pe, A+</sub> [-]	q <sup>+</sup> [kN/m]	C <sub>pe, A-</sub> [-]	q <sup>-</sup> [kN/m]
Qk. W. 000	⊥WF	D	0.00	4.30	0.90	0.31	-	-
Qk. W. 090	⊥WF	C	0.00	4.30	-	-	-0.50	-0.17
Qk. W. 180	⊥WF	E	0.00	4.30	-	-	-0.48	-0.17
Qk. W. 270	⊥WF	A	0.00	4.30	-	-	-1.31	-0.45

# Bauteil 11

		$x_A$ [m]	$y_A$ [m]	$I$ [m]	$LB_{li}$ [m]	$LB_{re}$ [m]	$A$ [m <sup>2</sup> ]
		0.00	7.75	38.60	0.00	2.35	90.71
Ri cht.	Berei ch	$x_A$ [m]	$x_E$ [m]	$C_{pe, A+}$ [-]	$q^+$ [kN/m]	$C_{pe, A-}$ [-]	$q^-$ [kN/m]
Qk. W. 000	⊥WF D	0.00	38.60	0.77	0.98	-	-
Qk. W. 090	⊥WF A	36.18	38.60	-	-	-1.20	-1.52
	⊥WF B	26.50	36.18	-	-	-0.80	-1.02
	⊥WF C	0.00	26.50	-	-	-0.50	-0.63
Qk. W. 180	⊥WF E	0.00	38.60	-	-	-0.45	-0.57
Qk. W. 270	⊥WF A	0.00	2.42	-	-	-1.20	-1.52
	⊥WF B	2.42	12.10	-	-	-0.80	-1.02
	⊥WF C	12.10	38.60	-	-	-0.50	-0.63

### Pos. L3

### Lastannahmen

#### Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990: 2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk. N

Ständige Einwirkungen

Nutzlasten

Qk. S

Kategorie A - wohn- und Aufenthaltsräume

f<sub>w</sub>

Schnee

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk. S min/max Werte

Qk. S. A Fall (i)

Qk. S. B Fall (ii)

Qk. S. C Fall (iii)

Qk. W

Wind

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  $\theta = 270^\circ$

Gk. E

Erddruck

Ständiger Erddruck

#### Belastungen

#### Flächenlasten

Dach

Gk-gk\_DA

Dachaufbau

= 0.70 kN/m<sup>2</sup>

Qk. N-qk\_DA

Nutzlast H für nicht begehbare  
Dächer

= 1.00 kN/m<sup>2</sup>

#### Zusammenstellungen

gk\_DA

Dachaufbau

Sandwichelemente

0.15 = 0.15 kN/m<sup>2</sup>

aus Pfetten

0.15 = 0.15 kN/m<sup>2</sup>

PV-Anlage

0.40 = 0.40 kN/m<sup>2</sup>

= 0.70 kN/m<sup>2</sup>

qk\_DA

Nutzlast H für nicht begehbare Dächer

Nutzlast H für nicht begehbare

Dächer. außer für übliche

Erhaltungsmaßnahmen. Reparaturen

1.0 = 1.00 kN/m<sup>2</sup>

#### Flächenlasten

Wände

Gk-gk\_WV

Wandverkleidung

= 0.53 kN/m<sup>2</sup>

Gk-gk\_WP

Wandputz

= 0.50 kN/m<sup>2</sup>

#### Zusammenstellungen

gk\_WV

Wandverkleidung

Holzverschalung 2cm

0.02\*6.0 = 0.12 kN/m<sup>2</sup>

Kanthölzer 60/40mm a=60cm

0.06\*0.04\*5.0/0.6 = 0.02 kN/m<sup>2</sup>

Kanthölzer 80/60mm a=60cm

0.08\*0.06\*5.0/0.60 = 0.04 kN/m<sup>2</sup>

Zwischensparrendämmung 24 cm (0.01

kN/m<sup>2</sup> je cm)

24\*0.01 = 0.24 kN/m<sup>2</sup>

	Unterspannbahn (1 Lage)	0.015	=	0.01	kN/m <sup>2</sup>
	Innenwandverkleidung 1.9cm	0.019*5.0	=	0.10	kN/m <sup>2</sup>
			=	0.53	kN/m <sup>2</sup>
gk_WP	Wandputz				
	Wandputz (bei dseiti g)	0.50	=	0.50	kN/m <sup>2</sup>
<u>Flächenlasten</u>					
Gk-gk_BP	Fußbodenaufbau		=	0.90	kN/m <sup>2</sup>
Qk. N-qk_BP	Nutzlast		=	5.00	kN/m <sup>2</sup>
<u>Zusammenstellungen</u>					
gk_BP	Fußbodenaufbau				
	Gefälleestrich	4*0.22	=	0.88	kN/m <sup>2</sup>
	Abdichtungen	0.02	=	0.02	kN/m <sup>2</sup>
			=	0.90	kN/m <sup>2</sup>
qk_BP	Nutzlast				
	Nutzlast E1 für Fabriken und Werkstätten mit leichtem Betrieb	5.0	=	5.00	kN/m <sup>2</sup>
<u>Flächenlasten</u>					
Gk-gk_WB	Eigengewicht Behälter		=	0.71	kN/m <sup>2</sup>
Qk. N-qk_WB	Wasserfüllung		=	52.00	kN/m <sup>2</sup>
<u>Zusammenstellungen</u>					
gk_WB	Eigengewicht Behälter				
	aus Eigengewicht Behälterboden	15.76/22.24	=	0.71	kN/m <sup>2</sup>
qk_WB	Wasserfüllung				
	aus Wasserfüllung	5.2*10	=	52.00	kN/m <sup>2</sup>
<u>Flächenlasten</u>					
Qk. N-qk_VB	Vorlagebehälter		=	42.00	kN/m <sup>2</sup>
Qk. N-qk_UF	UF-Anlage		=	7.00	kN/m <sup>2</sup>
<u>Zusammenstellungen</u>					
qk_VB	Vorlagebehälter				
	aus Vorlagebehälter	42.0	=	42.00	kN/m <sup>2</sup>
qk_UF	UF-Anlage				
	aus UF-Anlage	15.0/1.7/1.26	=	7.00	kN/m <sup>2</sup>
<u>Streckenlasten</u>					
Gk-l gk_WB	Eigengewicht Behälter		=	2.64	kN/m
Qk. N-l qk_WB	Nutzlast Behälter		=	6.15	kN/m
<u>Zusammenstellungen</u>					
l gk_WB	Eigengewicht Behälter				
	Eigengewicht aus Decke und Mantel				

Behälter  $(39.4 * 0.4 + 35 + 10 * .8) / 22.24 = 2.64 \text{ kN/m}$

I qk\_WB Nutzlast Behälter

Ei gengewi cht aus Decke und Mantel

Behälter  $(39.4 * 3.4 + 3.5 * .8) / 22.24 = 6.15 \text{ kN/m}$





## Pos. 1

## Dacheindeckung mit Sandwich-Dachpaneel

### Belastungen

aus PV-Anlage	(siehe Pos. L3)	$q = 0.25 \text{ kN/m}^2$
aus Nutzlast H	(siehe Pos. L3)	$q = 1.00 \text{ kN/m}^2$
aus Schnee	(siehe Pos. L2)	$q = 0.80 \text{ kN/m}^2$
		<hr/>
		$\Sigma q = 2.05 \text{ kN/m}^2$

### Bemessung

Profilabmessung anhand der Belastungstabellen des Herstellers gewählt

→ z. Bsp. **ROMA D 142 TL 0,6/0,5** (siehe folgende Seiten)  
verlegt als 3-Feld-Platte mit Spannweiten von  $L < 1,60\text{m}$

**ROMA**  
DÄMM-SYSTEME**Zulässige Stützweiten für Roma Dachelemente D 142 TL 0,6/0,5 (Fortsetzung)**

Nachfolgend angegebene Stützweiten sind nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-10.4-5/09 vom 30. April 2013 und auf Grundlage der EN 14509, Annex E nachgewiesen. Die ungünstigste Lastfallkombination aus Eigengewicht, Schnee, Wind, Temperatur und Langzeitwirkung ist nach EN 14509, Anhang E unter Berücksichtigung der Lastfaktoren und Kombinationsbeiwerte der DIN EN 1990/NA:2010-12 nachgewiesen. Die Hinweise zur Anwendung (siehe Seite 2) sind zu beachten.

\* ohne Berücksichtigung der Durchbiegung

Stat. System	Farbgruppe	Charakteristischer Windsog in kN/m <sup>2</sup>																		
		-0,25	-0,50	-0,75	-1,00	-1,25	-1,50	-1,75	-2,00	-2,25	-2,50	-2,75	-3,00	-3,25	-3,50	-3,75	-4,00	-4,25	-4,50	-5,00
1-Feld	I,II,III*	15,02	9,24	7,27	6,19	5,49	4,99	4,60	4,30	4,05	3,84	3,66	3,51	3,37	3,25	3,09	2,93	2,78	2,65	2,40
	I,II,III	9,02	9,02	7,27	6,19	5,49	4,99	4,60	4,30	4,05	3,84	3,66	3,51	3,37	3,25	3,09	2,93	2,78	2,65	2,40
2-Feld	I	11,42	9,24	7,27	5,86	4,88	4,22	3,74	3,37	3,09	2,86	2,66	2,50	2,36	2,24	2,13	2,03	1,95	1,87	1,80
	II	11,42	9,24	7,19	5,61	4,67	4,04	3,58	3,24	2,96	2,74	2,56	2,41	2,28	2,16	2,06	1,97	1,89	1,82	1,75
	III	11,42	9,24	6,72	5,23	4,35	3,76	3,35	3,03	2,78	2,58	2,42	2,28	2,16	2,05	1,96	1,88	1,80	1,74	1,68
3-Feld	I	12,46	9,24	7,27	6,19	5,49	4,80	4,23	3,80	3,46	3,18	2,96	2,76	2,60	2,46	2,34	2,23	2,13	2,05	1,97
	II	12,46	9,24	7,27	6,19	5,43	4,67	4,12	3,69	3,36	3,10	2,88	2,69	2,53	2,40	2,28	2,17	2,08	2,00	1,92
	III	12,46	9,24	7,27	6,19	5,21	4,47	3,94	3,54	3,22	2,96	2,76	2,58	2,43	2,30	2,19	2,09	2,00	1,93	1,86

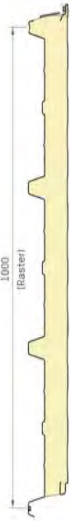
\* ohne Berücksichtigung der Durchbiegung

Tabelle D.1.4: Schneebeanspruchung		Charakteristische Schneelast in kN/m <sup>2</sup>																* ohne Berücksichtigung der Durchbiegung									
Stat. System	Farbgruppe	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00						
1-Feld	I,II,III*	43	53	55	57	58	60	62	64	66	67	69	71	72	74	76	77	78	78	78	79						
		11,50	8,52	6,32	5,09	4,30	3,76	3,35	3,04	2,80	2,60	2,44	2,30	2,18	2,08	1,99	1,91	1,82	1,72	1,63	1,56						
	I,II,III	40	49	55	57	58	60	62	64	66	67	69	71	72	74	76	77	78	78	78	79						
		8,32	7,78	6,32	5,09	4,30	3,76	3,35	3,04	2,80	2,60	2,44	2,30	2,18	2,08	1,99	1,91	1,82	1,72	1,63	1,56						
2-Feld	I,II,III	40	40	40	40	43	46	48	50	52	54	56	58	60	61	63	65	66	68	70	71						
		7,32	5,32	4,27	3,62	3,18	2,85	2,60	2,40	2,23	2,10	1,98	1,88	1,80	1,72	1,66	1,60	1,54	1,49	1,45	1,41						
		60	66	74	80	86	91	96	100	104	108	112	115	119	122	126	129	132	135	139	142						
3-Feld	I,II,III	40	40	42	45	49	51	54	56	58	60	62	64	66	68	70	71	73	75	77	79						
		8,32	6,02	4,82	4,07	3,56	3,18	2,89	2,67	2,48	2,33	2,20	2,09	1,99	1,91	1,83	1,76	1,70	1,65	1,60	1,56						
		63	75	84	90	97	102	107	112	116	120	124	128	132	136	139	142	146	150	153	157						



**ROMA**  
DÄMM-SYSTEME

**Zulässige Stützweiten für Roma Dachelemente D 142 TL 0,6/0,5 (Fortsetzung)**



Nachfolgend angegebene Stützweiten sind nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-10.4-5/49 vom 30 April 2013 und auf Grundlage der EN 14509, Annex E nachgewiesen. Die ungünstigste Lastfallkombination aus Eigengewicht, Schnee, Wind, Temperatur und Langzeitwirkung ist nach EN 14509, Anhang E unter Berücksichtigung der Lastfaktoren und Kombinationsbeiwerte der DIN EN 1990/NA:2010-12 nachgewiesen. Die Hinweise zur Anwendung [siehe Seite 2] sind zu beachten.

Tabelle D.1.5: Windsog für Schrauben [siehe Erläuterung Punkt 9]

Stat. System	Farbgruppe	Charakteristischer Windsog für Schrauben in kN/m²																			
1-Feld	I,II,III	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		9,02	9,02	7,27	6,19	5,49	4,94	4,19	3,64	3,22	2,88	2,61	2,38	2,20	2,03	1,90	1,77	1,67	1,57	1,49	1,41
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2-Feld	I,II	11,42	5,32	2,99	2,12	1,68	1,40	1,22	1,08	0,98	0,90	0,82	0,76	0,71	0,66	0,62	0,59	0,56	0,53	0,50	0,48
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		11,42	9,24	7,19	5,28	4,07	3,32	2,80	2,43	2,15	1,93	1,75	1,60	1,48	1,38	1,29	1,21	1,14	1,08	1,02	0,98
	III	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		11,42	4,42	1,75	1,43	1,26	1,13	1,04	0,96	0,87	0,80	0,74	0,69	0,65	0,61	0,58	0,55	0,52	0,49	0,47	0,45
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	I,II	11,42	9,24	6,72	4,96	3,78	3,06	2,57	2,23	1,97	1,78	1,62	1,48	1,38	1,28	1,20	1,13	1,07	1,01	0,97	0,93
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		12,46	7,21	4,23	2,94	2,23	1,80	1,51	1,31	1,16	1,04	0,96	0,89	0,82	0,77	0,72	0,68	0,64	0,61	0,58	0,55
	I,II	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		12,46	9,24	7,27	6,19	4,98	4,05	3,41	2,94	2,58	2,30	2,07	1,89	1,74	1,60	1,49	1,40	1,31	1,24	1,17	1,11
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3-Feld	III	12,46	6,94	3,96	2,67	2,00	1,60	1,35	1,18	1,05	0,96	0,88	0,82	0,76	0,71	0,67	0,63	0,60	0,57	0,54	0,52
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
		12,46	9,24	7,27	6,19	4,85	3,93	3,29	2,82	2,48	2,20	1,98	1,80	1,65	1,53	1,42	1,33	1,25	1,18	1,12	1,06

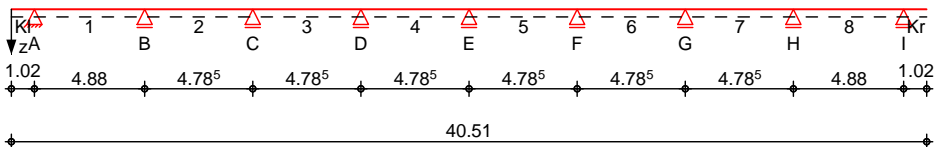


**Pos. 2****Koppel-Pfette****System**

Holz-Mehrfeldträger mit Kragarmen

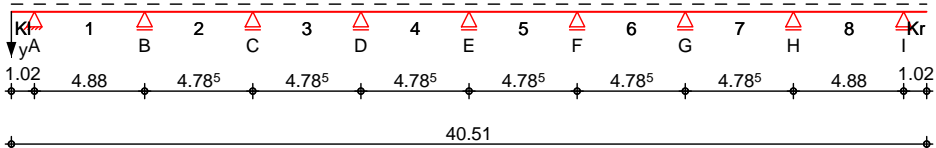
M 1: 335

System z-Richtung



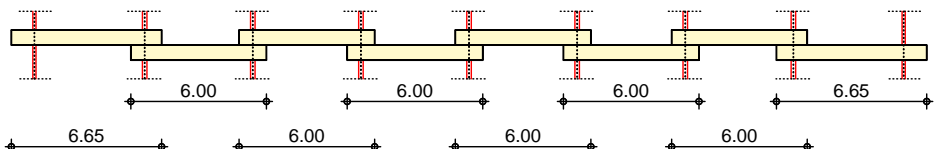
M 1: 335

System y-Richtung



M 1: 335

Draufsicht y-Richtung

Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
Kl	1.02	NH C24	12.0/20.0	2
1	4.88			2
2-7	4.79			2
8	4.88			2
Kr	1.02			2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	1.02	14.0	fest	fest
B	5.90	20.0	fest	fest
C	10.69	20.0	fest	fest
D	15.47	20.0	fest	fest
E	20.26	20.0	fest	fest
F	25.04	20.0	fest	fest
G	29.83	20.0	fest	fest
H	34.61	20.0	fest	fest
I	39.49	14.0	fest	fest

Koppelstellen

Aufl.	$l_k$ [m]	min $a_{3,t}$ [m]	$\ddot{u}$ [m]	$l_{\ddot{u}}$ [m]
B links	0.49	0.113	0.12	0.61
B rechts	0.63	0.113	0.12	0.75
C links	0.48	0.113	0.13	0.61
C rechts	0.48	0.113	0.12	0.60
D links	0.48	0.113	0.13	0.61
D rechts	0.48	0.113	0.13	0.61
E links	0.48	0.113	0.13	0.61
E rechts	0.48	0.113	0.13	0.61



Aufl.	$l_k$ [m]	min $a_{3,t}$ [m]	$\ddot{u}$ [m]	$l_{\ddot{u}}$ [m]
F links	0.48	0.113	0.13	0.61
rechts	0.48	0.113	0.13	0.61
G links	0.48	0.113	0.12	0.60
rechts	0.48	0.113	0.13	0.61
H links	0.63	0.113	0.12	0.75
rechts	0.49	0.113	0.12	0.61

$l_k$ : Abstand von Auflager bis Schwerpunkt des Anschlusses  
 $min a_{3,t}$ : Mindestabstand der Verbindungsmittel zum Hinholende  
 $\ddot{u}$ : Abstand von Schwerpunkt des Anschlusses bis Hinholende  
 $l_{\ddot{u}}$ : Gesamtlänge des Überstandes

Dachneigung	Dachneigungswinkel	$\delta =$	20.0	°
Lasteinzugsbreiten (im Grundriss)	links	$L_{B,li} =$	0.70	m
	rechts	$L_{B,re} =$	0.70	m

### Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

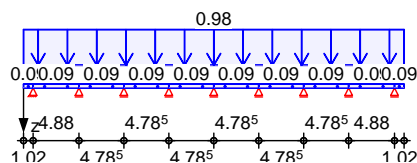
Feld	A [cm <sup>2</sup> ]	Y [kN/m <sup>3</sup> ]	g [kN/m]
KI -1	240.0	4.2	0.10
2	240.0	4.2	0.10
3	240.0	4.2	0.10
4	240.0	4.2	0.10
5	240.0	4.2	0.10
6	240.0	4.2	0.10
7	240.0	4.2	0.10
8-Kr	240.0	4.2	0.10

### Grafik

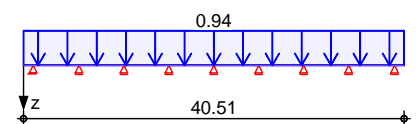
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

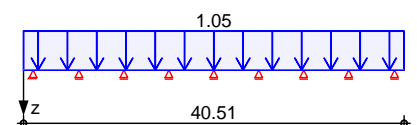
Gk



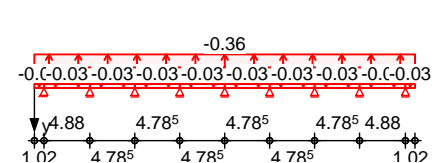
Qk. N



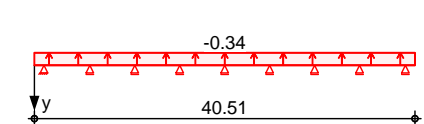
Qk. S. A



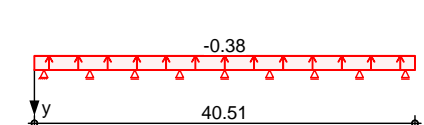
Gk



Qk. N

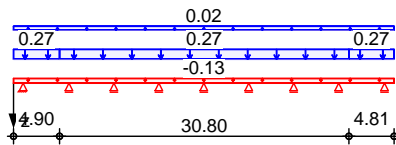


Qk. S. A

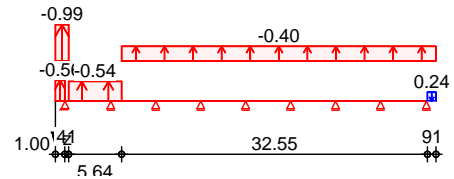




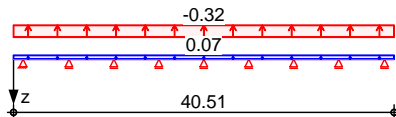
Qk. W. 000



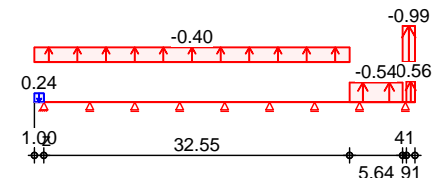
Qk. W. 090



Qk. W. 180



Qk. W. 270

Streckenlasten  
in z-RichtungEi nw. *Gk*Ei nw. *Qk. N*Ei nw. *Qk. S. A*Ei nw. *Qk. W. 000*Ei nw. *Qk. W. 090*Ei nw. *Qk. W. 180*Ei nw. *Qk. W. 270*Gleich- und Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
Kl	Ei gengew	0.00	1.02		0.09
1	Ei gengew	0.00	4.88		0.09
2	Ei gengew	0.00	4.79		0.09
3	Ei gengew	0.00	4.79		0.09
4	Ei gengew	0.00	4.79		0.09
5	Ei gengew	0.00	4.79		0.09
6	Ei gengew	0.00	4.79		0.09
7	Ei gengew	0.00	4.79		0.09
8	Ei gengew	0.00	4.88		0.09
Kr	Ei gengew	0.00	1.02		0.09
Kl	Ei ndeck.	0.00	40.51		0.98
Kl		0.00	40.51		0.94
Kl	Volllast	0.00	40.51	1.05	1.05
Kl	Ber. D	0.00	40.51	-0.13	-0.13
Kl	Ber. F1	0.00	4.90	0.27	0.27
Kl	Ber. F2	35.70	4.81	0.27	0.27
Kl	Ber. G	4.90	30.80	0.27	0.27
Kl	Ber. H	0.00	40.51	0.02	0.02
Kl	Ber. D	0.00	1.00	-0.56	-0.56
Kl	Ber. E	39.60	0.91	0.24	0.24
Kl	Ber. F	0.00	1.41	-0.99	-0.99
Kl	Ber. H	1.41	5.64	-0.54	-0.54
Kl	Ber. I	7.05	33.46	-0.40	-0.40
Kl	Ber. E	0.00	40.51	0.07	0.07
Kl	Ber. I	0.00	40.51	-0.32	-0.32
Kl	Ber. D	39.60	0.91	-0.56	-0.56
Kl	Ber. E	0.00	1.00	0.24	0.24
Kl	Ber. F	39.19	1.32	-0.99	-0.99
Kl	Ber. H	33.55	5.64	-0.54	-0.54
Kl	Ber. I	0.00	33.55	-0.40	-0.40

Streckenlasten  
in y-RichtungEi nw. *Gk*Gleich- und Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
Kl	Ei gengew	0.00	1.02		-0.03
1	Ei gengew	0.00	4.88		-0.03
2	Ei gengew	0.00	4.79		-0.03
3	Ei gengew	0.00	4.79		-0.03
4	Ei gengew	0.00	4.79		-0.03
5	Ei gengew	0.00	4.79		-0.03



Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
6	Ei gengew	0.00	4.79		-0.03
7	Ei gengew	0.00	4.79		-0.03
8	Ei gengew	0.00	4.88		-0.03
Kr	Ei gengew	0.00	1.02		-0.03
Kl	Ei ndeck.	0.00	40.51		-0.36
Kl		0.00	40.51		-0.34
Kl	Volllast	0.00	40.51	-0.38	-0.38

Ei nw. Qk. N  
Ei nw. Qk. S. A

#### Kombi nation en

Kombi nation sbi ldu ng nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombi nation en

ständig/vorüberg.	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
	11	ku	1.35*Gk +1.50*Qk. N (Kl, 2, 4, 6, 8) +0.75*Qk. S. A
	12	ku	1.35*Gk +1.50*Qk. N (1, 3, 5, 7, Kr) +0.75*Qk. S. A
	14	ku	1.35*Gk +1.50*Qk. N (1, 2, 4, 6, 8) +0.75*Qk. S. A
	15	ku	1.35*Gk +1.05*Qk. N (Kl, 2, 4, 6, 8) +1.50*Qk. S. A
	16	ku	1.35*Gk +1.05*Qk. N (1, 3, 5, 7, Kr) +1.50*Qk. S. A
	18	ku	1.35*Gk +1.05*Qk. N (1, 2, 4, 6, 8) +1.50*Qk. S. A
	183	ku	1.35*Gk +1.50*Qk. N (Kl, 2, 3, 5, 7, Kr) +0.75*Qk. S. A
	185	ku	1.35*Gk +1.05*Qk. N (Kl, 2, 3, 5, 7, Kr) +1.50*Qk. S. A
	260	ku	1.35*Gk +1.50*Qk. N (1, 3, 4, 6, 8) +0.75*Qk. S. A
	262	ku	1.35*Gk +1.05*Qk. N (1, 3, 4, 6, 8) +1.50*Qk. S. A
	335	ku	1.35*Gk +1.50*Qk. N (Kl, 2, 4, 5, 7, Kr) +0.75*Qk. S. A
	337	ku	1.35*Gk +1.05*Qk. N (Kl, 2, 4, 5, 7, Kr) +1.50*Qk. S. A
	412	ku	1.35*Gk +1.50*Qk. N (1, 3, 5, 6, 8) +0.75*Qk. S. A
	414	ku	1.35*Gk +1.05*Qk. N (1, 3, 5, 6, 8) +1.50*Qk. S. A
	487	ku	1.35*Gk +1.50*Qk. N (Kl, 2, 4, 6, 7, Kr) +0.75*Qk. S. A
	489	ku	1.35*Gk +1.05*Qk. N (Kl, 2, 4, 6, 7, Kr) +1.50*Qk. S. A
	564	ku	1.35*Gk +1.50*Qk. N (1, 3, 5, 7, 8) +0.75*Qk. S. A
	566	ku	1.35*Gk +1.05*Qk. N (1, 3, 5, 7, 8) +1.50*Qk. S. A
	641	ku	1.35*Gk +1.05*Qk. N (Kl, 2, 4, 6, 8, Kr) +1.50*Qk. S. A
	728	ku	1.35*Gk +1.05*Qk. N (Kl, 1, 3, 5, 7, Kr) +1.50*Qk. S. A



		Ek KLED $\Sigma$ ( $\gamma \cdot \psi \cdot EW$ )		
quasi-ständig	1001	ku 1. 35*Gk	+1. 05*Qk. N (KI , 2, 3, 4)	
	1004	ku 1. 35*Gk	+1. 05*Qk. N (1, 5, 7, Kr)	
	816	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 2, 4, 6, 8)	
	817	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 3, 5, 7, Kr)	
Brand	837	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 1, 3, 5, 7, Kr)	
	859	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 2, 4, 6, 8)	
	860	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 3, 5, 7, Kr)	
	871	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 2, 4, 6, 8)	
	876	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 4, 6, 8)	
	878	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 3, 5, 7, 8)	
	882	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 2, 3, 5, 7, Kr)	
	888	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 3, 4, 6, 8)	
	902	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 2, 4, 5, 7, Kr)	
	911	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 3, 5, 6, 8)	
	920	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 2, 4, 6, 7, Kr)	
	921	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 3, 5, 8)	
	938	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 2, 4, 6, 8, Kr)	
	949	1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 1, 2, 3, 4, 6, 8)	

ku: kurz

### Bem.-schnittgrößen

#### Tabelle

### Bemessungsschnittgrößen

#### Schnittgrößen (maßgebende)

Fel d		x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$M_{z,d}$ [kNm]	$V_{y,d}$ [kN]
Komb. 11	KI	0. 00	0. 00*	0. 00*	0. 00*	0. 00*
		1. 02	-1. 90*	-3. 72*	0. 69*	1. 36*
	1	0. 00	-1. 90*	4. 48*	0. 69*	-1. 63*
		1. 99	2. 57*	0. 01	-0. 94*	0. 00
	2	4. 88	-6. 75*	-6. 46*	2. 46*	2. 35*
		0. 00	-6. 75*	9. 04*	2. 46*	-3. 29*
		2. 49	4. 43*	-0. 07	-1. 61*	0. 02
		4. 79	-5. 32	-8. 44*	1. 94	3. 07*
	3	0. 00	-5. 32	5. 28*	1. 94	-1. 92*



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
		2.36	0.90*	-0.01	-0.33*	0.00
		4.79	-5.71*	-5.45*	2.08*	1.98*
	4	0.00	-5.71*	8.77*	2.08*	-3.19*
		2.39	4.81*	0.03	-1.75*	-0.01
		4.79	-5.57	-8.71*	2.03	3.17*
	5	0.00	-5.57	5.33*	2.03	-1.94*
		2.38	0.76*	-0.01	-0.28*	0.00
		4.79	-5.73*	-5.40*	2.09*	1.96*
	6	0.00	-5.73*	8.84*	2.09*	-3.22*
		2.39	4.97*	0.10	-1.81*	-0.04
		4.79	-5.23	-8.63*	1.90	3.14*
	7	0.00	-5.23	4.98*	1.90	-1.81*
		2.19	0.30*	0.06	-0.11*	-0.02
		4.79	-7.08*	-5.75*	2.58*	2.09*
	8	0.00	-7.08*	10.12*	2.58*	-3.68*
		2.79	6.95*	-0.06	-2.53*	0.02
		4.88	-1.17*	-7.70*	0.42*	2.80*
	Kr	0.00	-1.17*	2.29*	0.42*	-0.83*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 12	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-1.17*	-2.29*	0.42*	0.83*
	1	0.00	-1.17*	7.70*	0.42*	-2.80*
		2.09	6.95*	0.06	-2.53*	-0.02
		4.88	-7.08*	-10.12*	2.58*	3.68*
	2	0.00	-7.08*	5.75*	2.58*	-2.09*
		2.59	0.30*	-0.06	-0.11*	0.02
		4.79	-5.23	-4.98*	1.90	1.81*
	3	0.00	-5.23	8.63*	1.90	-3.14*
		2.39	4.97*	-0.10	-1.81*	0.04
		4.79	-5.73*	-8.84*	2.09*	3.22*
	4	0.00	-5.73*	5.40*	2.09*	-1.96*
		2.40	0.76*	0.01	-0.28*	0.00
		4.79	-5.57	-5.33*	2.03	1.94*
	5	0.00	-5.57	8.71*	2.03	-3.17*
		2.39	4.81*	-0.03	-1.75*	0.01
		4.79	-5.71*	-8.77*	2.08*	3.19*
	6	0.00	-5.71*	5.45*	2.08*	-1.98*
		2.42	0.90*	0.01	-0.33*	0.00
		4.79	-5.32	-5.28*	1.94	1.92*
	7	0.00	-5.32	8.44*	1.94	-3.07*
		2.29	4.43*	0.07	-1.61*	-0.02
		4.79	-6.75*	-9.04*	2.46*	3.29*
	8	0.00	-6.75*	6.46*	2.46*	-2.35*
		2.89	2.57*	-0.01	-0.94*	0.00
		4.88	-1.90*	-4.48*	0.69*	1.63*
	Kr	0.00	-1.90*	3.72*	0.69*	-1.36*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 14	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-1.17*	-2.29*	0.42*	0.83*
	1	0.00	-1.17*	7.26*	0.42*	-2.64*
		1.99	6.05*	-0.01	-2.20*	0.00
		4.88	-9.22*	-10.56*	3.35*	3.84*
	2	0.00	-9.22*	9.69*	3.35*	-3.53*
		2.69	3.64*	-0.14	-1.32*	0.05
		4.79	-4.66	-7.78*	1.70	2.83*
	3	0.00	-4.66	5.11*	1.70	-1.86*
		2.29	1.16*	-0.03	-0.42*	0.01
		4.79	-5.89*	-5.62*	2.14*	2.05*
	4	0.00	-5.89*	8.81*	2.14*	-3.21*



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
		2.39	4.74*	0.08	-1.73*	-0.03
		4.79	-5.53	-8.66*	2.01	3.15*
	5	0.00	-5.53	5.32*	2.01	-1.94*
		2.38	0.78*	-0.02	-0.28*	0.01
		4.79	-5.75*	-5.41*	2.09*	1.97*
	6	0.00	-5.75*	8.84*	2.09*	-3.22*
		2.42	4.96*	-0.01	-1.81*	0.00
		4.79	-5.23	-8.63*	1.90	3.14*
	7	0.00	-5.23	4.98*	1.90	-1.81*
		2.19	0.30*	0.06	-0.11*	-0.02
		4.79	-7.08*	-5.75*	2.58*	2.09*
	8	0.00	-7.08*	10.12*	2.58*	-3.68*
		2.79	6.95*	-0.06	-2.53*	0.02
		4.88	-1.17*	-7.70*	0.42*	2.80*
	Kr	0.00	-1.17*	2.29*	0.42*	-0.83*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 15	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-2.09*	-4.10*	0.76*	1.49*
	1	0.00	-2.09*	6.16*	0.76*	-2.24*
		2.07	4.16*	-0.11	-1.51*	0.04
		4.88	-8.16*	-8.64*	2.97*	3.15*
	2	0.00	-8.16*	10.00*	2.97*	-3.64*
		2.49	4.27*	-0.02	-1.56*	0.01
		4.79	-6.34	-9.24*	2.31	3.36*
	3	0.00	-6.34	7.15*	2.31	-2.60*
		2.36	2.09*	-0.01	-0.76*	0.00
		4.79	-6.84*	-7.36*	2.49*	2.68*
	4	0.00	-6.84*	9.65*	2.49*	-3.51*
		2.39	4.75*	0.04	-1.73*	-0.01
		4.79	-6.67	-9.58*	2.43	3.49*
	5	0.00	-6.67	7.22*	2.43	-2.63*
		2.38	1.92*	-0.01	-0.70*	0.00
		4.79	-6.86*	-7.30*	2.50*	2.66*
	6	0.00	-6.86*	9.74*	2.50*	-3.54*
		2.42	4.94*	-0.01	-1.80*	0.00
		4.79	-6.28	-9.50*	2.29	3.46*
	7	0.00	-6.28	6.82*	2.29	-2.48*
		2.28	1.38*	-0.09	-0.50*	0.03
		4.79	-8.39*	-7.70*	3.05*	2.80*
	8	0.00	-8.39*	11.20*	3.05*	-4.08*
		2.79	7.23*	-0.01	-2.63*	0.00
		4.88	-1.58*	-8.41*	0.57*	3.06*
	Kr	0.00	-1.58*	3.09*	0.57*	-1.13*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 16	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-1.58*	-3.09*	0.57*	1.13*
	1	0.00	-1.58*	8.41*	0.57*	-3.06*
		2.09	7.23*	0.01	-2.63*	0.00
		4.88	-8.39*	-11.20*	3.05*	4.08*
	2	0.00	-8.39*	7.70*	3.05*	-2.80*
		2.51	1.38*	0.09	-0.50*	-0.03
		4.79	-6.28	-6.82*	2.29	2.48*
	3	0.00	-6.28	9.50*	2.29	-3.46*
		2.36	4.94*	0.01	-1.80*	0.00
		4.79	-6.86*	-9.74*	2.50*	3.54*
	4	0.00	-6.86*	7.30*	2.50*	-2.66*
		2.40	1.92*	0.01	-0.70*	0.00
		4.79	-6.67	-7.22*	2.43	2.63*
	5	0.00	-6.67	9.58*	2.43	-3.49*



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Komb. 18	6	2.39	4.75*	-0.04	-1.73*	0.01
		4.79	-6.84*	-9.65*	2.49*	3.51*
		0.00	-6.84*	7.36*	2.49*	-2.68*
		2.42	2.09*	0.01	-0.76*	0.00
	7	4.79	-6.34	-7.15*	2.31	2.60*
		0.00	-6.34	9.24*	2.31	-3.36*
		2.29	4.27*	0.02	-1.56*	-0.01
	8	4.79	-8.16*	-10.00*	2.97*	3.64*
		0.00	-8.16*	8.64*	2.97*	-3.15*
		2.81	4.16*	0.11	-1.51*	-0.04
	Kr	4.88	-2.09*	-6.16*	0.76*	2.24*
		0.00	-2.09*	4.10*	0.76*	-1.49*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	1	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-1.58*	-3.09*	0.57*	1.13*
		0.00	-1.58*	8.11*	0.57*	-2.95*
Komb. 183	2	1.99	6.59*	0.10	-2.40*	-0.04
		4.88	-9.88*	-11.51*	3.60*	4.19*
		0.00	-9.88*	10.45*	3.60*	-3.81*
	3	2.59	3.71*	0.04	-1.35*	-0.01
		4.79	-5.88	-8.78*	2.14	3.20*
		0.00	-5.88	7.03*	2.14	-2.56*
	4	2.29	2.27*	0.08	-0.82*	-0.03
		4.79	-6.96*	-7.48*	2.53*	2.72*
		0.00	-6.96*	9.69*	2.53*	-3.53*
	5	2.40	4.71*	0.03	-1.71*	-0.01
		4.79	-6.64	-9.55*	2.42	3.48*
		0.00	-6.64	7.21*	2.42	-2.62*
	6	2.38	1.93*	-0.02	-0.70*	0.01
		4.79	-6.86*	-7.30*	2.50*	2.66*
		0.00	-6.86*	9.74*	2.50*	-3.55*
	7	2.42	4.93*	-0.01	-1.80*	0.00
		4.79	-6.28	-9.50*	2.29	3.46*
		0.00	-6.28	6.82*	2.29	-2.48*
	8	2.28	1.38*	-0.09	-0.50*	0.03
		4.79	-8.39*	-7.70*	3.05*	2.80*
		0.00	-8.39*	11.20*	3.05*	-4.08*
	Kr	2.79	7.23*	-0.01	-2.63*	0.00
		4.88	-1.58*	-8.41*	0.57*	3.06*
		0.00	-1.58*	3.09*	0.57*	-1.13*
	1	1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-1.90*	-3.72*	0.69*	1.36*
	2	0.00	-1.90*	4.59*	0.69*	-1.67*
		2.07	2.81*	-0.04	-1.02*	0.01
		4.88	-6.17*	-6.35*	2.25*	2.31*
	3	0.00	-6.17	8.43*	2.25	-3.07*
		2.29	3.56*	0.06	-1.30*	-0.02
		4.79	-7.64*	-9.04*	2.78*	3.29*
	4	0.00	-7.64*	9.27*	2.78*	-3.37*
		2.49	4.12*	0.17	-1.50*	-0.06
		4.79	-5.09	-8.20*	1.85	2.99*
	5	0.00	-5.09	5.23*	1.85	-1.90*
		2.29	1.00*	0.09	-0.36*	-0.03
		4.79	-5.75*	-5.50*	2.09*	2.00*
	6	0.00	-5.75*	8.75*	2.09*	-3.19*
		2.39	4.75*	0.02	-1.73*	-0.01
		4.79	-5.66	-8.72*	2.06	3.17*
		0.00	-5.66*	5.43*	2.06*	-1.98*



Komb. 185

Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
7	2.42	0.92*	0.00	-0.33*	0.00
	4.79	-5.33	-5.29*	1.94	1.93*
	0.00	-5.33	8.44*	1.94	-3.07*
	2.29	4.42*	0.07	-1.61*	-0.03
8	4.79	-6.74*	-9.03*	2.45*	3.29*
	0.00	-6.74*	6.46*	2.45*	-2.35*
	2.89	2.57*	-0.01	-0.94*	0.00
	4.88	-1.90*	-4.48*	0.69*	1.63*
Kr	0.00	-1.90*	3.72*	0.69*	-1.36*
	1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
KI	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	1.02	-2.09*	-4.10*	0.76*	1.49*
1	0.00	-2.09*	6.24*	0.76*	-2.27*
	2.07	4.33*	-0.03	-1.58*	0.01
2	4.88	-7.76*	-8.56*	2.82*	3.12*
	0.00	-7.76	9.57*	2.82	-3.48*
	2.39	3.64*	-0.04	-1.33*	0.02
	4.79	-7.97*	-9.66*	2.90*	3.52*
3	0.00	-7.97*	9.94*	2.90*	-3.62*
	2.49	4.33*	-0.07	-1.58*	0.03
4	4.79	-6.40	-9.29*	2.33	3.38*
	0.00	-6.40	7.18*	2.33	-2.61*
	2.39	2.08*	-0.08	-0.76*	0.03
	4.79	-6.79*	-7.34*	2.47*	2.67*
5	0.00	-6.79	9.61*	2.47	-3.50*
	2.39	4.71*	0.00	-1.71*	0.00
6	4.79	-6.81*	-9.62*	2.48*	3.50*
	0.00	-6.81*	7.35*	2.48*	-2.68*
	2.42	2.10*	0.00	-0.77*	0.00
	4.79	-6.35	-7.16*	2.31	2.61*
7	0.00	-6.35	9.24*	2.31	-3.36*
	2.29	4.27*	0.02	-1.55*	-0.01
8	4.79	-8.15*	-9.99*	2.97*	3.64*
	0.00	-8.15*	8.64*	2.97*	-3.15*
	2.81	4.16*	0.11	-1.51*	-0.04
	4.88	-2.09*	-6.16*	0.76*	2.24*
Kr	0.00	-2.09*	4.10*	0.76*	-1.49*
	1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
KI	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	1.02	-1.17*	-2.29*	0.42*	0.83*
1	0.00	-1.17*	7.67*	0.42*	-2.79*
	2.09	6.88*	0.03	-2.51*	-0.01
2	4.88	-7.23*	-10.15*	2.63*	3.70*
	0.00	-7.23*	5.91*	2.63*	-2.15*
	2.59	0.56*	0.10	-0.20*	-0.04
	4.79	-4.61	-4.82*	1.68	1.75*
3	0.00	-4.61	8.02*	1.68	-2.92*
	2.19	4.19*	0.01	-1.52*	0.00
4	4.79	-8.06*	-9.46*	2.93*	3.44*
	0.00	-8.06*	9.39*	2.93*	-3.42*
	2.59	4.01*	-0.08	-1.46*	0.03
	4.79	-4.94	-8.08*	1.80	2.94*
5	0.00	-4.94	5.16*	1.80	-1.88*
	2.29	1.00*	0.02	-0.37*	-0.01
6	4.79	-5.90*	-5.56*	2.15*	2.03*
	0.00	-5.90*	8.89*	2.15*	-3.23*
	2.42	4.91*	0.03	-1.79*	-0.01
	4.79	-5.19	-8.59*	1.89	3.13*
7	0.00	-5.19	4.97*	1.89	-1.81*

Komb. 260



Komb. 262

Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
8	2.19	0.31*	0.05	-0.11*	-0.02
	4.79	-7.09*	-5.76*	2.58*	2.10*
	0.00	-7.09*	10.12*	2.58*	-3.68*
	2.79	6.94*	-0.06	-2.53*	0.02
Kr	4.88	-1.17*	-7.70*	0.42*	2.80*
	0.00	-1.17*	2.29*	0.42*	-0.83*
	1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
1	1.02	-1.58*	-3.09*	0.57*	1.13*
	0.00	-1.58*	8.39*	0.57*	-3.05*
	2.09	7.18*	-0.02	-2.61*	0.01
2	4.88	-8.49*	-11.23*	3.09*	4.09*
	0.00	-8.49*	7.81*	3.09*	-2.84*
	2.59	1.56*	-0.05	-0.57*	0.02
3	4.79	-5.85	-6.70*	2.13	2.44*
	0.00	-5.85	9.07*	2.13	-3.30*
	2.29	4.37*	-0.15	-1.59*	0.05
4	4.79	-8.49*	-10.17*	3.09*	3.70*
	0.00	-8.49*	10.09*	3.09*	-3.67*
	2.49	4.18*	0.07	-1.52*	-0.03
5	4.79	-6.23	-9.15*	2.27	3.33*
	0.00	-6.23	7.10*	2.27	-2.58*
	2.38	2.08*	-0.12	-0.76*	0.05
6	4.79	-6.97*	-7.41*	2.54*	2.70*
	0.00	-6.97*	9.77*	2.54*	-3.56*
	2.42	4.89*	0.02	-1.78*	-0.01
7	4.79	-6.25	-9.47*	2.28	3.45*
	0.00	-6.25	6.81*	2.28	-2.48*
	2.28	1.39*	-0.10	-0.51*	0.03
8	4.79	-8.39*	-7.71*	3.06*	2.80*
	0.00	-8.39*	11.21*	3.06*	-4.08*
	2.79	7.22*	0.00	-2.63*	0.00
Kr	4.88	-1.58*	-8.41*	0.57*	3.06*
	0.00	-1.58*	3.09*	0.57*	-1.13*
	1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
1	1.02	-1.90*	-3.72*	0.69*	1.36*
	0.00	-1.90*	4.49*	0.69*	-1.63*
	1.99	2.59*	0.02	-0.94*	-0.01
2	4.88	-6.71*	-6.46*	2.44*	2.35*
	0.00	-6.71*	8.99*	2.44*	-3.27*
	2.49	4.36*	-0.11	-1.59*	0.04
3	4.79	-5.49	-8.48*	2.00	3.09*
	0.00	-5.49*	5.45*	2.00*	-1.98*
	2.39	1.13*	0.08	-0.41*	-0.03
4	4.79	-5.09	-5.28*	1.85	1.92*
	0.00	-5.09	8.15*	1.85	-2.97*
	2.19	4.00*	0.14	-1.46*	-0.05
5	4.79	-7.91*	-9.33*	2.88*	3.39*
	0.00	-7.91*	9.33*	2.88*	-3.39*
	2.59	4.00*	-0.14	-1.46*	0.05
6	4.79	-5.09	-8.15*	1.85	2.97*
	0.00	-5.09	5.28*	1.85	-1.92*
	2.39	1.13*	-0.08	-0.41*	0.03
7	4.79	-5.49*	-5.45*	2.00*	1.98*
	0.00	-5.49	8.48*	2.00	-3.09*
	2.29	4.36*	0.11	-1.59*	-0.04
8	4.79	-6.71*	-8.99*	2.44*	3.27*
	0.00	-6.71*	6.46*	2.44*	-2.35*

Komb. 335



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Komb. 337	Kr	2.89	2.59*	-0.02	-0.94*	0.01
		4.88	-1.90*	-4.49*	0.69*	1.63*
		0.00	-1.90*	3.72*	0.69*	-1.36*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	KI	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-2.09*	-4.10*	0.76*	1.49*
	1	0.00	-2.09*	6.16*	0.76*	-2.24*
		2.07	4.17*	-0.10	-1.52*	0.04
		4.88	-8.13*	-8.64*	2.96*	3.14*
	2	0.00	-8.13*	9.97*	2.96*	-3.63*
		2.49	4.23*	-0.05	-1.54*	0.02
		4.79	-6.46	-9.27*	2.35	3.37*
	3	0.00	-6.46*	7.27*	2.35*	-2.65*
		2.39	2.25*	0.01	-0.82*	0.00
		4.79	-6.40	-7.24*	2.33	2.64*
	4	0.00	-6.40	9.22*	2.33	-3.36*
		2.29	4.17*	0.00	-1.52*	0.00
		4.79	-8.30*	-10.02*	3.02*	3.65*
	5	0.00	-8.30*	10.02*	3.02*	-3.65*
		2.49	4.17*	0.00	-1.52*	0.00
		4.79	-6.40	-9.22*	2.33	3.36*
	6	0.00	-6.40	7.24*	2.33	-2.64*
		2.39	2.25*	-0.01	-0.82*	0.00
		4.79	-6.46*	-7.27*	2.35*	2.65*
Komb. 412	7	0.00	-6.46	9.27*	2.35	-3.37*
		2.29	4.23*	0.05	-1.54*	-0.02
		4.79	-8.13*	-9.97*	2.96*	3.63*
	8	0.00	-8.13*	8.64*	2.96*	-3.14*
		2.81	4.17*	0.10	-1.52*	-0.04
		4.88	-2.09*	-6.16*	0.76*	2.24*
	Kr	0.00	-2.09*	4.10*	0.76*	-1.49*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	KI	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-1.17*	-2.29*	0.42*	0.83*
	1	0.00	-1.17*	7.70*	0.42*	-2.80*
		2.09	6.94*	0.06	-2.53*	-0.02
		4.88	-7.09*	-10.12*	2.58*	3.68*
	2	0.00	-7.09*	5.76*	2.58*	-2.10*
		2.59	0.31*	-0.05	-0.11*	0.02
		4.79	-5.19	-4.97*	1.89	1.81*
	3	0.00	-5.19	8.59*	1.89	-3.13*
		2.36	4.91*	-0.03	-1.79*	0.01
		4.79	-5.90*	-8.89*	2.15*	3.23*
	4	0.00	-5.90*	5.56*	2.15*	-2.03*
		2.49	1.00*	-0.02	-0.37*	0.01
		4.79	-4.94	-5.16*	1.80	1.88*
	5	0.00	-4.94	8.08*	1.80	-2.94*
		2.19	4.01*	0.08	-1.46*	-0.03
		4.79	-8.06*	-9.39*	2.93*	3.42*
	6	0.00	-8.06*	9.46*	2.93*	-3.44*
		2.59	4.19*	-0.01	-1.52*	0.00
		4.79	-4.61	-8.02*	1.68	2.92*
	7	0.00	-4.61	4.82*	1.68	-1.75*
		2.19	0.56*	-0.10	-0.20*	0.04
		4.79	-7.23*	-5.91*	2.63*	2.15*
	8	0.00	-7.23*	10.15*	2.63*	-3.70*
		2.79	6.88*	-0.03	-2.51*	0.01
		4.88	-1.17*	-7.67*	0.42*	2.79*
	Kr	0.00	-1.17*	2.29*	0.42*	-0.83*



		Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
			1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 414		Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
			1.02	-1.58*	-3.09*	0.57*	1.13*
		1	0.00	-1.58*	8.41*	0.57*	-3.06*
			2.09	7.22*	0.00	-2.63*	0.00
			4.88	-8.39*	-11.21*	3.06*	4.08*
		2	0.00	-8.39*	7.71*	3.06*	-2.80*
			2.51	1.39*	0.10	-0.51*	-0.03
			4.79	-6.25	-6.81*	2.28	2.48*
		3	0.00	-6.25	9.47*	2.28	-3.45*
			2.36	4.89*	-0.02	-1.78*	0.01
			4.79	-6.97*	-9.77*	2.54*	3.56*
		4	0.00	-6.97*	7.41*	2.54*	-2.70*
			2.40	2.08*	0.12	-0.76*	-0.05
			4.79	-6.23	-7.10*	2.27	2.58*
		5	0.00	-6.23	9.15*	2.27	-3.33*
			2.29	4.18*	-0.07	-1.52*	0.03
			4.79	-8.49*	-10.09*	3.09*	3.67*
		6	0.00	-8.49*	10.17*	3.09*	-3.70*
			2.49	4.37*	0.15	-1.59*	-0.05
			4.79	-5.85	-9.07*	2.13	3.30*
		7	0.00	-5.85	6.70*	2.13	-2.44*
			2.19	1.56*	0.05	-0.57*	-0.02
			4.79	-8.49*	-7.81*	3.09*	2.84*
		8	0.00	-8.49*	11.23*	3.09*	-4.09*
			2.79	7.18*	0.02	-2.61*	-0.01
			4.88	-1.58*	-8.39*	0.57*	3.05*
		Kr	0.00	-1.58*	3.09*	0.57*	-1.13*
			1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 487		Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
			1.02	-1.90*	-3.72*	0.69*	1.36*
		1	0.00	-1.90*	4.48*	0.69*	-1.63*
			1.99	2.57*	0.01	-0.94*	0.00
			4.88	-6.74*	-6.46*	2.45*	2.35*
		2	0.00	-6.74*	9.03*	2.45*	-3.29*
			2.49	4.42*	-0.07	-1.61*	0.03
			4.79	-5.33	-8.44*	1.94	3.07*
		3	0.00	-5.33	5.29*	1.94	-1.93*
			2.36	0.92*	0.00	-0.33*	0.00
			4.79	-5.66*	-5.43*	2.06*	1.98*
		4	0.00	-5.66	8.72*	2.06	-3.17*
			2.39	4.75*	-0.02	-1.73*	0.01
			4.79	-5.75*	-8.75*	2.09*	3.19*
		5	0.00	-5.75*	5.50*	2.09*	-2.00*
			2.49	1.00*	-0.09	-0.36*	0.03
			4.79	-5.09	-5.23*	1.85	1.90*
		6	0.00	-5.09	8.20*	1.85	-2.99*
			2.29	4.12*	-0.17	-1.50*	0.06
			4.79	-7.64*	-9.27*	2.78*	3.37*
		7	0.00	-7.64*	9.04*	2.78*	-3.29*
			2.49	3.56*	-0.06	-1.30*	0.02
			4.79	-6.17	-8.43*	2.25	3.07*
		8	0.00	-6.17*	6.35*	2.25*	-2.31*
			2.81	2.81*	0.04	-1.02*	-0.01
			4.88	-1.90*	-4.59*	0.69*	1.67*
		Kr	0.00	-1.90*	3.72*	0.69*	-1.36*
			1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 489		Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
			1.02	-2.09*	-4.10*	0.76*	1.49*





	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
	1	0.00	-2.09*	6.16*	0.76*	-2.24*
		2.07	4.16*	-0.11	-1.51*	0.04
		4.88	-8.15*	-8.64*	2.97*	3.15*
	2	0.00	-8.15*	9.99*	2.97*	-3.64*
		2.49	4.27*	-0.02	-1.55*	0.01
		4.79	-6.35	-9.24*	2.31	3.36*
	3	0.00	-6.35	7.16*	2.31	-2.61*
		2.36	2.10*	0.00	-0.77*	0.00
		4.79	-6.81*	-7.35*	2.48*	2.68*
	4	0.00	-6.81*	9.62*	2.48*	-3.50*
		2.39	4.71*	0.00	-1.71*	0.00
		4.79	-6.79	-9.61*	2.47	3.50*
	5	0.00	-6.79*	7.34*	2.47*	-2.67*
		2.39	2.08*	0.08	-0.76*	-0.03
		4.79	-6.40	-7.18*	2.33	2.61*
	6	0.00	-6.40	9.29*	2.33	-3.38*
		2.29	4.33*	0.07	-1.58*	-0.03
		4.79	-7.97*	-9.94*	2.90*	3.62*
	7	0.00	-7.97*	9.66*	2.90*	-3.52*
		2.39	3.64*	0.04	-1.33*	-0.02
		4.79	-7.76	-9.57*	2.82	3.48*
	8	0.00	-7.76*	8.56*	2.82*	-3.12*
		2.81	4.33*	0.03	-1.58*	-0.01
		4.88	-2.09*	-6.24*	0.76*	2.27*
	Kr	0.00	-2.09*	4.10*	0.76*	-1.49*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 564	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-1.17*	-2.29*	0.42*	0.83*
	1	0.00	-1.17*	7.70*	0.42*	-2.80*
		2.09	6.95*	0.06	-2.53*	-0.02
		4.88	-7.08*	-10.12*	2.58*	3.68*
	2	0.00	-7.08*	5.75*	2.58*	-2.09*
		2.59	0.30*	-0.06	-0.11*	0.02
		4.79	-5.23	-4.98*	1.90	1.81*
	3	0.00	-5.23	8.63*	1.90	-3.14*
		2.36	4.96*	0.01	-1.81*	0.00
		4.79	-5.75*	-8.84*	2.09*	3.22*
	4	0.00	-5.75*	5.41*	2.09*	-1.97*
		2.40	0.78*	0.02	-0.28*	-0.01
		4.79	-5.53	-5.32*	2.01	1.94*
	5	0.00	-5.53	8.66*	2.01	-3.15*
		2.39	4.74*	-0.08	-1.73*	0.03
		4.79	-5.89*	-8.81*	2.14*	3.21*
	6	0.00	-5.89*	5.62*	2.14*	-2.05*
		2.49	1.16*	0.03	-0.42*	-0.01
		4.79	-4.66	-5.11*	1.70	1.86*
	7	0.00	-4.66	7.78*	1.70	-2.83*
		2.09	3.64*	0.14	-1.32*	-0.05
		4.79	-9.22*	-9.69*	3.35*	3.53*
	8	0.00	-9.22*	10.56*	3.35*	-3.84*
		2.89	6.05*	0.01	-2.20*	0.00
		4.88	-1.17*	-7.26*	0.42*	2.64*
	Kr	0.00	-1.17*	2.29*	0.42*	-0.83*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 566	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-1.58*	-3.09*	0.57*	1.13*
	1	0.00	-1.58*	8.41*	0.57*	-3.06*
		2.09	7.23*	0.01	-2.63*	0.00
		4.88	-8.39*	-11.20*	3.05*	4.08*



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Komb. 641	2	0.00	-8.39*	7.70*	3.05*	-2.80*
		2.51	1.38*	0.09	-0.50*	-0.03
		4.79	-6.28	-6.82*	2.29	2.48*
	3	0.00	-6.28	9.50*	2.29	-3.46*
		2.36	4.93*	0.01	-1.80*	0.00
		4.79	-6.86*	-9.74*	2.50*	3.55*
	4	0.00	-6.86*	7.30*	2.50*	-2.66*
		2.40	1.93*	0.02	-0.70*	-0.01
		4.79	-6.64	-7.21*	2.42	2.62*
	5	0.00	-6.64	9.55*	2.42	-3.48*
		2.38	4.71*	-0.03	-1.71*	0.01
		4.79	-6.96*	-9.69*	2.53*	3.53*
	6	0.00	-6.96*	7.48*	2.53*	-2.72*
		2.49	2.27*	-0.08	-0.82*	0.03
		4.79	-5.88	-7.03*	2.14	2.56*
	7	0.00	-5.88	8.78*	2.14	-3.20*
		2.19	3.71*	-0.04	-1.35*	0.01
		4.79	-9.88*	-10.45*	3.60*	3.81*
	8	0.00	-9.88*	11.51*	3.60*	-4.19*
		2.89	6.59*	-0.10	-2.40*	0.04
		4.88	-1.58*	-8.11*	0.57*	2.95*
	Kr	0.00	-1.58*	3.09*	0.57*	-1.13*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 728	KI	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-2.09*	-4.10*	0.76*	1.49*
	1	0.00	-2.09*	6.16*	0.76*	-2.24*
		2.07	4.16*	-0.11	-1.51*	0.04
		4.88	-8.16*	-8.64*	2.97*	3.15*
	2	0.00	-8.16*	10.00*	2.97*	-3.64*
		2.49	4.27*	-0.02	-1.56*	0.01
		4.79	-6.34	-9.24*	2.31	3.36*
	3	0.00	-6.34	7.15*	2.31	-2.60*
		2.36	2.09*	-0.01	-0.76*	0.00
		4.79	-6.84*	-7.36*	2.49*	2.68*
	4	0.00	-6.84*	9.65*	2.49*	-3.51*
		2.39	4.75*	0.03	-1.73*	-0.01
		4.79	-6.67	-9.58*	2.43	3.49*
	5	0.00	-6.67	7.22*	2.43	-2.63*
		2.38	1.92*	0.00	-0.70*	0.00
		4.79	-6.85*	-7.29*	2.49*	2.65*
	6	0.00	-6.85*	9.73*	2.49*	-3.54*
		2.42	4.92*	-0.02	-1.79*	0.01
		4.79	-6.32	-9.51*	2.30	3.46*
	7	0.00	-6.32	6.85*	2.30	-2.49*
		2.28	1.42*	-0.05	-0.52*	0.02
		4.79	-8.25*	-7.66*	3.00*	2.79*
	8	0.00	-8.25*	11.07*	3.00*	-4.03*
		2.79	6.99*	-0.14	-2.55*	0.05
		4.88	-2.09*	-8.55*	0.76*	3.11*
	Kr	0.00	-2.09*	4.10*	0.76*	-1.49*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	KI	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-2.09*	-4.10*	0.76*	1.49*
	1	0.00	-2.09*	8.55*	0.76*	-3.11*
		2.09	6.99*	0.14	-2.55*	-0.05
		4.88	-8.25*	-11.07*	3.00*	4.03*
	2	0.00	-8.25*	7.66*	3.00*	-2.79*
		2.51	1.42*	0.05	-0.52*	-0.02
		4.79	-6.32	-6.85*	2.30	2.49*



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Komb. 837	3	0.00	-6.32	9.51*	2.30	-3.46*
		2.36	4.92*	0.02	-1.79*	-0.01
		4.79	-6.85*	-9.73*	2.49*	3.54*
	4	0.00	-6.85*	7.29*	2.49*	-2.65*
		2.40	1.92*	0.00	-0.70*	0.00
		4.79	-6.67	-7.22*	2.43	2.63*
	5	0.00	-6.67	9.58*	2.43	-3.49*
		2.39	4.75*	-0.03	-1.73*	0.01
		4.79	-6.84*	-9.65*	2.49*	3.51*
	6	0.00	-6.84*	7.36*	2.49*	-2.68*
		2.42	2.09*	0.01	-0.76*	0.00
		4.79	-6.34	-7.15*	2.31	2.60*
	7	0.00	-6.34	9.24*	2.31	-3.36*
		2.29	4.27*	0.02	-1.56*	-0.01
		4.79	-8.16*	-10.00*	2.97*	3.64*
	8	0.00	-8.16*	8.64*	2.97*	-3.15*
		2.81	4.16*	0.11	-1.51*	-0.04
		4.88	-2.09*	-6.16*	0.76*	2.24*
	Kr	0.00	-2.09*	4.10*	0.76*	-1.49*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.72*	-1.42*	0.26*	0.50*
	1	0.00	-0.72*	2.94*	0.26*	-1.05*
		2.09	2.39*	0.03	-0.85*	-0.01
		4.88	-2.92*	-3.84*	1.04*	1.36*
	2	0.00	-2.92*	2.79*	1.04*	-0.99*
		2.51	0.60*	0.01	-0.21*	-0.01
		4.79	-2.24	-2.51*	0.79	0.89*
	3	0.00	-2.24	3.28*	0.79	-1.17*
		2.36	1.65*	0.01	-0.59*	0.00
		4.79	-2.42*	-3.36*	0.86*	1.20*
	4	0.00	-2.42*	2.66*	0.86*	-0.94*
		2.40	0.78*	0.00	-0.27*	0.00
		4.79	-2.36	-2.64*	0.84	0.93*
	5	0.00	-2.36	3.31*	0.84	-1.18*
		2.39	1.58*	-0.01	-0.57*	0.00
		4.79	-2.42*	-3.34*	0.86*	1.19*
	6	0.00	-2.42*	2.69*	0.86*	-0.95*
		2.42	0.84*	0.00	-0.29*	0.00
		4.79	-2.24	-2.61*	0.80	0.92*
	7	0.00	-2.24	3.19*	0.80	-1.13*
		2.29	1.41*	0.00	-0.50*	0.00
		4.79	-2.89*	-3.46*	1.03*	1.23*
	8	0.00	-2.89*	3.15*	1.03*	-1.11*
		2.81	1.58*	0.03	-0.55*	-0.01
		4.88	-0.72*	-2.26*	0.26*	0.80*
	Kr	0.00	-0.72*	1.42*	0.26*	-0.50*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 859	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.72*	-1.42*	0.26*	0.50*
	1	0.00	-0.72*	2.26*	0.26*	-0.80*
		2.07	1.58*	-0.03	-0.55*	0.01
		4.88	-2.89*	-3.15*	1.03*	1.11*
	2	0.00	-2.89*	3.46*	1.03*	-1.23*
		2.49	1.41*	0.00	-0.50*	0.00
		4.79	-2.24	-3.19*	0.80	1.13*
	3	0.00	-2.24	2.61*	0.80	-0.92*
		2.36	0.84*	0.00	-0.29*	0.00
		4.79	-2.42*	-2.69*	0.86*	0.95*



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Komb. 860	4	0.00	-2.42*	3.34*	0.86*	-1.19*
		2.39	1.58*	0.01	-0.57*	0.00
		4.79	-2.36	-3.31*	0.84	1.18*
	5	0.00	-2.36	2.63*	0.84	-0.93*
		2.38	0.78*	0.00	-0.27*	0.00
		4.79	-2.43*	-2.66*	0.86*	0.94*
	6	0.00	-2.43*	3.36*	0.86*	-1.20*
		2.42	1.65*	0.00	-0.59*	0.00
		4.79	-2.23	-3.28*	0.79	1.17*
	7	0.00	-2.23	2.50*	0.79	-0.88*
		2.28	0.59*	-0.03	-0.20*	0.01
		4.79	-2.96*	-2.80*	1.05*	0.99*
	8	0.00	-2.96*	3.88*	1.05*	-1.38*
		2.79	2.45*	0.00	-0.87*	0.00
		4.88	-0.58*	-2.90*	0.20*	1.03*
	Kr	0.00	-0.58*	1.13*	0.20*	-0.40*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	KI	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.58*	-1.13*	0.20*	0.40*
	1	0.00	-0.58*	2.90*	0.20*	-1.03*
		2.09	2.45*	0.00	-0.87*	0.00
		4.88	-2.96*	-3.88*	1.05*	1.38*
	2	0.00	-2.96*	2.80*	1.05*	-0.99*
		2.51	0.59*	0.03	-0.20*	-0.01
		4.79	-2.23	-2.50*	0.79	0.88*
	3	0.00	-2.23	3.28*	0.79	-1.17*
		2.36	1.65*	0.00	-0.59*	0.00
		4.79	-2.43*	-3.36*	0.86*	1.20*
	4	0.00	-2.43*	2.66*	0.86*	-0.94*
		2.40	0.78*	0.00	-0.27*	0.00
		4.79	-2.36	-2.63*	0.84	0.93*
	5	0.00	-2.36	3.31*	0.84	-1.18*
		2.39	1.58*	-0.01	-0.57*	0.00
		4.79	-2.42*	-3.34*	0.86*	1.19*
	6	0.00	-2.42*	2.69*	0.86*	-0.95*
		2.42	0.84*	0.00	-0.29*	0.00
		4.79	-2.24	-2.61*	0.80	0.92*
	7	0.00	-2.24	3.19*	0.80	-1.13*
		2.29	1.41*	0.00	-0.50*	0.00
		4.79	-2.89*	-3.46*	1.03*	1.23*
	8	0.00	-2.89*	3.15*	1.03*	-1.11*
		2.81	1.58*	0.03	-0.55*	-0.01
		4.88	-0.72*	-2.26*	0.26*	0.80*
Komb. 871	Kr	0.00	-0.72*	1.42*	0.26*	-0.50*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	KI	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.58*	-1.13*	0.20*	0.40*
	1	0.00	-0.58*	2.81*	0.20*	-1.00*
		1.99	2.27*	0.05	-0.81*	-0.02
		4.88	-3.39*	-3.97*	1.21*	1.41*
	2	0.00	-3.39*	3.59*	1.21*	-1.28*
		2.59	1.25*	-0.01	-0.45*	0.00
		4.79	-2.11	-3.06*	0.75	1.09*
	3	0.00	-2.11	2.58*	0.75	-0.91*
		2.29	0.89	0.04	-0.31*	-0.01
		2.36	0.89*	-0.04	-0.31	0.01
	4	0.00	-2.46*	-2.72*	0.87*	0.96*
		2.40	-2.46*	3.35*	0.87*	-1.19*
		2.40	1.57*	0.01	-0.56*	0.00



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Komb. 876	5	4.79	-2.35	-3.30*	0.83	1.17*
		0.00	-2.35	2.63*	0.83	-0.93*
		2.38	0.78*	0.00	-0.27*	0.00
	6	4.79	-2.43*	-2.66*	0.86*	0.94*
		0.00	-2.43*	3.37*	0.86*	-1.20*
		2.42	1.65*	0.00	-0.59*	0.00
	7	4.79	-2.22	-3.28*	0.79	1.17*
		0.00	-2.22	2.49*	0.79	-0.88*
		2.28	0.59*	-0.03	-0.20*	0.01
	8	4.79	-2.96*	-2.80*	1.05*	0.99*
		0.00	-2.96*	3.88*	1.05*	-1.38*
		2.79	2.45*	0.00	-0.87*	0.00
	Kr	4.88	-0.58*	-2.90*	0.20*	1.03*
		0.00	-0.58*	1.13*	0.20*	-0.40*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.58*	-1.13*	0.20*	0.40*
		0.00	-0.58*	2.88*	0.20*	-1.02*
	1	2.09	2.40*	-0.03	-0.86*	0.01
		4.88	-3.07*	-3.90*	1.09*	1.39*
		0.00	-3.07*	2.92*	1.09*	-1.03*
	2	2.59	0.78*	0.05	-0.28	-0.02
		2.69	0.78	-0.06	-0.28*	0.02
		4.79	-1.76	-2.37*	0.62	0.84*
	3	0.00	-1.76	2.48*	0.62	-0.88*
		2.19	1.02	0.06	-0.36*	-0.02
		2.29	1.02*	-0.05	-0.36	0.02
	4	4.79	-2.55*	-2.81*	0.91*	1.00*
		0.00	-2.55*	3.37*	0.91*	-1.20*
		2.40	1.54*	0.03	-0.55*	-0.01
	5	4.79	-2.33	-3.28*	0.82	1.16*
		0.00	-2.33	2.63*	0.82	-0.93*
		2.38	0.79*	-0.01	-0.28*	0.00
	6	4.79	-2.43*	-2.67*	0.86*	0.94*
		0.00	-2.43*	3.37*	0.86*	-1.20*
		2.42	1.65*	0.00	-0.59*	0.00
	7	4.79	-2.22	-3.28*	0.79	1.17*
		0.00	-2.22	2.49*	0.79	-0.88*
		2.28	0.59*	-0.03	-0.20*	0.01
	8	4.79	-2.96*	-2.80*	1.05*	0.99*
		0.00	-2.96*	3.88*	1.05*	-1.38*
		2.79	2.45*	0.00	-0.87*	0.00
Komb. 878	Kr	4.88	-0.58*	-2.90*	0.20*	1.03*
		0.00	-0.58*	1.13*	0.20*	-0.40*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.58*	-1.13*	0.20*	0.40*
		0.00	-0.58*	2.90*	0.20*	-1.03*
	1	2.09	2.45*	0.00	-0.87*	0.00
		4.88	-2.96*	-3.88*	1.05*	1.38*
		0.00	-2.96*	2.80*	1.05*	-0.99*
	2	2.51	0.59*	0.03	-0.20*	-0.01
		4.79	-2.22	-2.49*	0.79	0.88*
		0.00	-2.22	3.28*	0.79	-1.17*
	3	2.36	1.65*	0.00	-0.59*	0.00
		4.79	-2.43*	-3.37*	0.86*	1.20*
		0.00	-2.43*	2.66*	0.86*	-0.94*
	4	2.40	0.78*	0.00	-0.27*	0.00
		4.79	-2.35	-2.63*	0.83	0.93*



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Komb. 882	5	0.00	-2.35	3.30*	0.83	-1.17*
		2.38	1.57*	-0.01	-0.56*	0.00
		4.79	-2.46*	-3.35*	0.87*	1.19*
	6	0.00	-2.46*	2.72*	0.87*	-0.96*
		2.42	0.89*	0.04	-0.31	-0.01
		2.49	0.89	-0.04	-0.31*	0.01
	7	4.79	-2.11	-2.58*	0.75	0.91*
		0.00	-2.11	3.06*	0.75	-1.09*
		2.19	1.25*	0.01	-0.45*	0.00
	8	4.79	-3.39*	-3.59*	1.21*	1.28*
		0.00	-3.39*	3.97*	1.21*	-1.41*
		2.89	2.27*	-0.05	-0.81*	0.02
	Kr	4.88	-0.58*	-2.81*	0.20*	1.00*
		0.00	-0.58*	1.13*	0.20*	-0.40*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.72*	-1.42*	0.26*	0.50*
		0.00	-0.72*	2.28*	0.26*	-0.81*
	1	2.07	1.62*	-0.01	-0.57*	0.00
		4.88	-2.78*	-3.12*	0.98*	1.10*
		0.00	-2.78*	3.34*	0.98*	-1.19*
	2	2.39	1.23*	0.02	-0.44*	0.00
		4.79	-2.71	-3.31*	0.96	1.18*
		0.00	-2.71*	3.41*	0.96*	-1.21*
	3	2.49	1.48*	-0.05	-0.53*	0.02
		4.79	-2.30	-3.24*	0.81	1.15*
		0.00	-2.30	2.63*	0.81	-0.93*
	4	2.39	0.82*	-0.02	-0.29*	0.01
		4.79	-2.39*	-2.67*	0.85*	0.94*
		0.00	-2.39	3.32*	0.85	-1.18*
	5	2.39	1.57*	0.00	-0.56*	0.00
		4.79	-2.41*	-3.33*	0.85*	1.18*
		0.00	-2.41*	2.68*	0.85*	-0.95*
	6	2.42	0.84*	0.00	-0.29*	0.00
		4.79	-2.25	-2.61*	0.80	0.92*
		0.00	-2.25	3.19*	0.80	-1.13*
	7	2.29	1.41*	0.00	-0.50*	0.00
		4.79	-2.89*	-3.46*	1.03*	1.23*
		0.00	-2.89*	3.15*	1.03*	-1.11*
	8	2.81	1.58*	0.03	-0.55*	-0.01
		4.88	-0.72*	-2.26*	0.26*	0.80*
		0.00	-0.72*	1.42*	0.26*	-0.50*
	Kr	1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
Komb. 888	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.58*	-1.13*	0.20*	0.40*
		0.00	-0.58*	2.89*	0.20*	-1.03*
	1	2.09	2.44*	-0.01	-0.87*	0.00
		4.88	-2.99*	-3.88*	1.06*	1.38*
		0.00	-2.99*	2.83*	1.06*	-1.00*
	2	2.59	0.64*	-0.03	-0.22*	0.01
		4.79	-2.10	-2.46*	0.74	0.87*
		0.00	-2.10	3.16*	0.74	-1.12*
	3	2.29	1.49*	-0.03	-0.53*	0.01
		4.79	-2.89*	-3.49*	1.03*	1.24*
		0.00	-2.89*	3.46*	1.03*	-1.23*
	4	2.49	1.42*	0.00	-0.51*	0.00
		4.79	-2.23	-3.19*	0.79	1.13*
		0.00	-2.23	2.60*	0.79	-0.92*
	5	2.38	0.82*	-0.04	-0.29*	0.01



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Komb. 902	6	4.79	-2.46*	-2.70*	0.87*	0.95*
		0.00	-2.46*	3.37*	0.87*	-1.20*
		2.42	1.64*	0.01	-0.58*	0.00
	7	4.79	-2.22	-3.27*	0.79	1.16*
		0.00	-2.22	2.49*	0.79	-0.88*
		2.28	0.59*	-0.03	-0.21*	0.01
	8	4.79	-2.96*	-2.80*	1.05*	0.99*
		0.00	-2.96*	3.88*	1.05*	-1.38*
		2.79	2.45*	0.00	-0.87*	0.00
	Kr	4.88	-0.58*	-2.90*	0.20*	1.03*
		0.00	-0.58*	1.13*	0.20*	-0.40*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	KI	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.72*	-1.42*	0.26*	0.50*
		0.00	-0.72*	2.26*	0.26*	-0.80*
	1	2.07	1.58*	-0.03	-0.56*	0.01
		4.88	-2.89*	-3.14*	1.02*	1.11*
		0.00	-2.89*	3.45*	1.02*	-1.23*
	2	2.49	1.40*	-0.01	-0.50*	0.00
		4.79	-2.28	-3.20*	0.81	1.14*
		0.00	-2.28	2.64*	0.81	-0.93*
	3	2.39	0.88*	0.00	-0.31*	0.00
		4.79	-2.30*	-2.65*	0.81*	0.94*
		0.00	-2.30	3.21*	0.81	-1.14*
	4	2.29	1.42*	0.03	-0.50*	-0.01
		4.79	-2.83*	-3.43*	1.01*	1.22*
		0.00	-2.83*	3.43*	1.01*	-1.22*
	5	2.49	1.42*	-0.03	-0.50*	0.01
		4.79	-2.30	-3.21*	0.81	1.14*
		0.00	-2.30*	2.65*	0.81*	-0.94*
	6	2.39	0.88*	0.00	-0.31*	0.00
		4.79	-2.28	-2.64*	0.81	0.93*
		0.00	-2.28	3.20*	0.81	-1.14*
	7	2.29	1.40*	0.01	-0.50*	0.00
		4.79	-2.89*	-3.45*	1.02*	1.23*
		0.00	-2.89*	3.14*	1.02*	-1.11*
	8	2.81	1.58*	0.03	-0.56*	-0.01
		4.88	-0.72*	-2.26*	0.26*	0.80*
		0.00	-0.72*	1.42*	0.26*	-0.50*
Komb. 911	Kr	1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.58*	-1.13*	0.20*	0.40*
	1	0.00	-0.58*	2.90*	0.20*	-1.03*
		2.09	2.45*	0.00	-0.87*	0.00
		4.88	-2.96*	-3.88*	1.05*	1.38*
	2	0.00	-2.96*	2.80*	1.05*	-0.99*
		2.51	0.59*	0.03	-0.21*	-0.01
		4.79	-2.22	-2.49*	0.79	0.88*
	3	0.00	-2.22	3.27*	0.79	-1.16*
		2.36	1.64*	-0.01	-0.58*	0.00
		4.79	-2.46*	-3.37*	0.87*	1.20*
	4	0.00	-2.46*	2.70*	0.87*	-0.95*
		2.40	0.82*	0.04	-0.29*	-0.01
		4.79	-2.23	-2.60*	0.79	0.92*
	5	0.00	-2.23	3.19*	0.79	-1.13*
		2.29	1.42*	0.00	-0.51*	0.00
		4.79	-2.89*	-3.46*	1.03*	1.23*
	6	0.00	-2.89*	3.49*	1.03*	-1.24*
		2.49	1.49*	0.03	-0.53*	-0.01



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Komb. 920	7	4.79	-2.10	-3.16*	0.74	1.12*
		0.00	-2.10	2.46*	0.74	-0.87*
		2.19	0.64*	0.03	-0.22*	-0.01
	8	4.79	-2.99*	-2.83*	1.06*	1.00*
		0.00	-2.99*	3.88*	1.06*	-1.38*
		2.79	2.44*	0.01	-0.87*	0.00
	Kr	4.88	-0.58*	-2.89*	0.20*	1.03*
		0.00	-0.58*	1.13*	0.20*	-0.40*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.72*	-1.42*	0.26*	0.50*
		0.00	-0.72*	2.26*	0.26*	-0.80*
	1	0.00	1.58*	-0.03	-0.55*	0.01
		4.88	-2.89*	-3.15*	1.03*	1.11*
		0.00	-2.89*	3.46*	1.03*	-1.23*
	2	2.49	1.41*	0.00	-0.50*	0.00
		4.79	-2.25	-3.19*	0.80	1.13*
		0.00	-2.25	2.61*	0.80	-0.92*
	3	2.36	0.84*	0.00	-0.29*	0.00
		4.79	-2.41*	-2.68*	0.85*	0.95*
		0.00	-2.41*	3.33*	0.85*	-1.18*
	4	2.39	1.57*	0.00	-0.56*	0.00
		4.79	-2.39	-3.32*	0.85	1.18*
		0.00	-2.39*	2.67*	0.85*	-0.94*
Komb. 921	5	2.39	0.82*	0.02	-0.29*	-0.01
		4.79	-2.30	-2.63*	0.81	0.93*
		0.00	-2.30	3.24*	0.81	-1.15*
	6	2.29	1.48*	0.05	-0.53*	-0.02
		4.79	-2.71*	-3.41*	0.96*	1.21*
		0.00	-2.71	3.31*	0.96	-1.18*
	7	2.39	1.23*	-0.02	-0.44*	0.00
		4.79	-2.78*	-3.34*	0.98*	1.19*
		0.00	-2.78*	3.12*	0.98*	-1.10*
	8	2.81	1.62*	0.01	-0.57*	0.00
		4.88	-0.72*	-2.28*	0.26*	0.81*
		0.00	-0.72*	1.42*	0.26*	-0.50*
	Kr	1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.58*	-1.13*	0.20*	0.40*
	1	0.00	-0.58*	2.90*	0.20*	-1.03*
		2.09	2.45*	0.00	-0.87*	0.00
		4.88	-2.96*	-3.88*	1.05*	1.38*
	2	0.00	-2.96*	2.80*	1.05*	-0.99*
		2.51	0.59*	0.03	-0.20*	-0.01
		4.79	-2.22	-2.49*	0.79	0.88*
	3	0.00	-2.22	3.28*	0.79	-1.17*
		2.36	1.65*	0.00	-0.59*	0.00
		4.79	-2.43*	-3.37*	0.86*	1.20*
	4	0.00	-2.43*	2.67*	0.86*	-0.94*
		2.40	0.79*	0.01	-0.28*	0.00
		4.79	-2.33	-2.63*	0.82	0.93*
	5	0.00	-2.33	3.28*	0.82	-1.16*
		2.38	1.54*	-0.03	-0.55*	0.01
		4.79	-2.55*	-3.37*	0.91*	1.20*
	6	0.00	-2.55*	2.81*	0.91*	-1.00*
		2.49	1.02*	0.05	-0.36	-0.02
		2.59	1.02	-0.06	-0.36*	0.02
	7	4.79	-1.76	-2.48*	0.62	0.88*
		0.00	-1.76	2.37*	0.62	-0.84*





	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Komb. 938	8	2.09	0.78	0.06	-0.28*	-0.02
		2.19	0.78*	-0.05	-0.28	0.02
		4.79	-3.07*	-2.92*	1.09*	1.03*
		0.00	-3.07*	3.90*	1.09*	-1.39*
		2.79	2.40*	0.03	-0.86*	-0.01
		4.88	-0.58*	-2.88*	0.20*	1.02*
		Kr	0.00	1.13*	0.20*	-0.40*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	1	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.72*	-1.42*	0.26*	0.50*
		0.00	-0.72*	2.26*	0.26*	-0.80*
		2.07	1.58*	-0.03	-0.55*	0.01
		4.88	-2.89*	-3.15*	1.03*	1.11*
		2	0.00	-2.89*	3.46*	1.03*
		2.49	1.41*	0.00	-0.50*	0.00
		4.79	-2.24	-3.19*	0.80	1.13*
	3	0.00	-2.24	2.61*	0.80	-0.92*
		2.36	0.84*	0.00	-0.29*	0.00
		4.79	-2.42*	-2.69*	0.86*	0.95*
	4	0.00	-2.42*	3.34*	0.86*	-1.19*
		2.39	1.58*	0.01	-0.57*	0.00
		4.79	-2.36	-3.31*	0.84	1.18*
	5	0.00	-2.36	2.64*	0.84	-0.93*
		2.38	0.78*	0.00	-0.27*	0.00
		4.79	-2.42*	-2.66*	0.86*	0.94*
	6	0.00	-2.42*	3.36*	0.86*	-1.20*
		2.42	1.65*	0.00	-0.59*	0.00
		4.79	-2.24	-3.28*	0.79	1.17*
	7	0.00	-2.24	2.51*	0.79	-0.89*
		2.28	0.60*	-0.01	-0.21*	0.01
		4.79	-2.92*	-2.79*	1.04*	0.99*
	8	0.00	-2.92*	3.84*	1.04*	-1.36*
		2.79	2.39*	-0.03	-0.85*	0.01
		4.88	-0.72*	-2.94*	0.26*	1.05*
Komb. 949	Kr	0.00	-0.72*	1.42*	0.26*	-0.50*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	1	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-0.72*	-1.42*	0.26*	0.50*
		0.00	-0.72*	2.87*	0.26*	-1.02*
		2.07	2.24*	0.00	-0.80*	0.00
		4.88	-3.26*	-3.91*	1.16*	1.39*
		2	0.00	-3.26*	3.49*	1.16*
		2.51	1.12*	0.01	-0.40*	0.00
	3	4.79	-2.46	-3.15*	0.87	1.12*
		0.00	-2.46	3.25*	0.87	-1.16*
		2.36	1.35*	-0.03	-0.48*	0.01
	4	4.79	-2.80*	-3.39*	0.99*	1.21*
		0.00	-2.80*	3.43*	0.99*	-1.22*
		2.49	1.45*	-0.03	-0.52*	0.01
	5	4.79	-2.26	-3.21*	0.80	1.14*
		0.00	-2.26	2.61*	0.80	-0.92*
		2.38	0.81*	-0.03	-0.28*	0.01
	6	4.79	-2.45*	-2.69*	0.87*	0.95*
		0.00	-2.45*	3.37*	0.87*	-1.20*
		2.42	1.64*	0.00	-0.59*	0.00
	7	4.79	-2.22	-3.27*	0.79	1.16*
		0.00	-2.22	2.49*	0.79	-0.88*
		2.28	0.59*	-0.03	-0.20*	0.01
		4.79	-2.96*	-2.80*	1.05*	0.99*



	Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Komb. 1001	8	0.00	-2.96*	3.88*	1.05*	-1.38*
		2.79	2.45*	0.00	-0.87*	0.00
		4.88	-0.58*	-2.90*	0.20*	1.03*
	Kr	0.00	-0.58*	1.13*	0.20*	-0.40*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	KI	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-2.09*	-4.10*	0.76*	1.49*
	1	0.00	-2.09*	6.22*	0.76*	-2.26*
		2.07	4.29*	-0.05	-1.56*	0.02
		4.88	-7.86*	-8.58*	2.86*	3.12*
	2	0.00	-7.86*	9.68*	2.86*	-3.52*
		2.39	3.80*	0.06	-1.38*	-0.02
		4.79	-7.56	-9.55*	2.75	3.48*
	3	0.00	-7.56	9.54*	2.75	-3.47*
		2.39	3.76*	-0.07	-1.37*	0.03
		4.79	-7.94*	-9.70*	2.89*	3.53*
	4	0.00	-7.94*	9.88*	2.89*	-3.60*
		2.49	4.19*	-0.14	-1.53*	0.05
		4.79	-6.70	-9.36*	2.44	3.41*
	5	0.00	-6.70*	7.48*	2.44*	-2.72*
		2.49	2.52*	-0.08	-0.92*	0.03
		4.79	-5.63	-7.03*	2.05	2.56*
	6	0.00	-5.63*	7.28*	2.05*	-2.65*
		2.39	3.12*	0.03	-1.13*	-0.01
		4.79	-5.50	-7.23*	2.00	2.63*
	7	0.00	-5.50	6.92*	2.00	-2.52*
		2.28	2.40*	0.02	-0.87*	-0.01
		4.79	-7.10*	-7.59*	2.58*	2.76*
	8	0.00	-7.10*	8.53*	2.58*	-3.11*
		2.81	4.90*	0.00	-1.78*	0.00
		4.88	-1.58*	-6.27*	0.57*	2.28*
Komb. 1004	Kr	0.00	-1.58*	3.09*	0.57*	-1.13*
		1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
	KI	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		1.02	-1.58*	-3.09*	0.57*	1.13*
	1	0.00	-1.58*	8.35*	0.57*	-3.04*
		2.09	7.10*	-0.05	-2.58*	0.02
		4.88	-8.68*	-11.26*	3.16*	4.10*
	2	0.00	-8.68*	8.01*	3.16*	-2.91*
		2.59	1.88*	0.14	-0.69*	-0.05
		4.79	-5.10	-6.51*	1.85	2.37*
	3	0.00	-5.10	7.14*	1.85	-2.60*
		2.36	3.31*	-0.02	-1.20*	0.01
		4.79	-5.66*	-7.37*	2.06*	2.68*
	4	0.00	-5.66	6.98*	2.06	-2.54*
		2.29	2.37*	0.02	-0.86*	-0.01
		4.79	-6.99*	-7.54*	2.54*	2.74*
	5	0.00	-6.99*	9.67*	2.54*	-3.52*
		2.39	4.63*	0.05	-1.69*	-0.02
		4.79	-6.75	-9.57*	2.46	3.48*
	6	0.00	-6.75*	7.34*	2.46*	-2.67*
		2.42	2.12*	-0.02	-0.77*	0.01
		4.79	-6.37	-7.18*	2.32	2.61*
	7	0.00	-6.37	9.24*	2.32	-3.36*
		2.29	4.26*	0.03	-1.55*	-0.01
		4.79	-8.15*	-9.99*	2.97*	3.64*
	8	0.00	-8.15*	8.64*	2.97*	-3.15*
		2.81	4.16*	0.11	-1.51*	-0.04
		4.88	-2.09*	-6.16*	0.76*	2.24*



Fel d	x [m]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]	M <sub>z, d</sub> [kNm]	V <sub>y, d</sub> [kN]
Kr	0.00	-2.09*	4.10*	0.76*	-1.49*
	1.02	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*

Bem. -verformungen

Bemessungsverformungen

Tabelle

Verformungen (Umhüllende)

	x	W <sub>z, d, min</sub>	Ek	W <sub>z, d, max</sub>	Ek	W <sub>y, d, min</sub>	Ek	W <sub>y, d, max</sub>	Ek
	[m]	[mm]		[mm]		[mm]		[mm]	
Kragarm links	0.00	-6.62	817	-3.30	816	3.34	816	6.69	817
	1.02	0.00	815	0.00	817	0.00	817	0.00	815
Feld 1	0.00	0.00	815	0.00	817	0.00	817	0.00	815
	2.20	5.63	816	10.10	817	-10.2	817	-5.69	816
	4.88	0.00	1246	0.00	818	0.00	818	0.00	1246
Feld 2	0.00	0.00	1246	0.00	818	0.00	818	0.00	1246
	0.70	-0.89	817	0.98	816	-0.99	816	0.90	817
	2.49	0.24	817	4.31	816	-4.35	816	-0.24	817
	4.79	0.00	826	0.00	819	0.00	819	0.00	826
Feld 3	0.00	0.00	826	0.00	819	0.00	819	0.00	826
	2.39	1.71	816	5.68	817	-5.74	817	-1.73	816
	4.49	-0.17	816	0.61	817	-0.62	817	0.18	816
	4.79	0.00	815	0.00	820	0.00	820	0.00	815
Feld 4	0.00	0.00	815	0.00	820	0.00	820	0.00	815
	0.40	-0.24	817	0.80	816	-0.81	816	0.24	817
	2.39	1.36	817	5.31	816	-5.37	816	-1.38	817
	4.79	0.00	815	0.00	821	0.00	821	0.00	815
Feld 5	0.00	0.00	815	0.00	821	0.00	821	0.00	815
	2.39	1.36	816	5.31	817	-5.37	817	-1.38	816
	4.39	-0.24	816	0.80	817	-0.81	817	0.24	816
	4.79	0.00	815	0.00	822	0.00	822	0.00	815
Feld 6	0.00	0.00	815	0.00	822	0.00	822	0.00	815
	0.30	-0.17	817	0.61	816	-0.62	816	0.18	817
	2.39	1.71	817	5.68	816	-5.74	816	-1.73	817
	4.79	0.00	825	0.00	823	0.00	823	0.00	825
Feld 7	0.00	0.00	825	0.00	823	0.00	823	0.00	825
	2.29	0.24	816	4.31	817	-4.35	817	-0.24	816
	4.09	-0.89	816	0.98	817	-0.99	817	0.90	816
	4.79	0.00	1247	0.00	824	0.00	824	0.00	1247
Feld 8	0.00	0.00	1247	0.00	824	0.00	824	0.00	1247
	2.68	5.63	817	10.10	816	-10.2	816	-5.69	817
Kragarm rechts	0.00	0.00	815	0.00	816	0.00	816	0.00	815
	1.02	-6.62	816	-3.30	817	3.34	817	6.69	816

Mat./Querschnitt

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

Material

Material	f <sub>mk</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>vk</sub>	E <sub>mean</sub>
			[N/mm <sup>2</sup> ]			
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

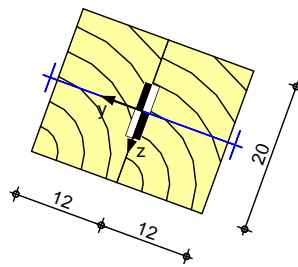
Fel d/ Lager	b	h	A	I <sub>y</sub>	I <sub>z</sub>
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
KI -1	12.0	20.0	240	8000	2880
2	12.0	20.0	240	8000	2880
3	12.0	20.0	240	8000	2880
4	12.0	20.0	240	8000	2880
5	12.0	20.0	240	8000	2880
6	12.0	20.0	240	8000	2880
7	12.0	20.0	240	8000	2880
8-Kr	12.0	20.0	240	8000	2880



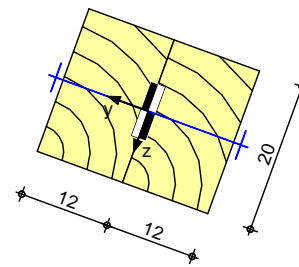
Feld/ Lager	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]
A	12.0	20.0	240	8000	2880
B	12.0+12.0	20.0	480	16000	5760
C	12.0+12.0	20.0	480	16000	5760
D	12.0+12.0	20.0	480	16000	5760
E	12.0+12.0	20.0	480	16000	5760
F	12.0+12.0	20.0	480	16000	5760
G	12.0+12.0	20.0	480	16000	5760
H	12.0+12.0	20.0	480	16000	5760
I	12.0	20.0	240	8000	2880

**Grafik**  
**M 1:10****Aufl. B links/rechts**

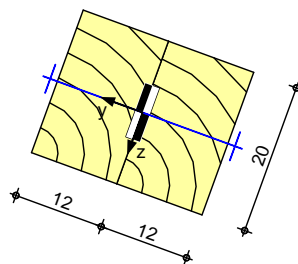
Dübel Typ C1, ø75

**Aufl. C links/rechts**

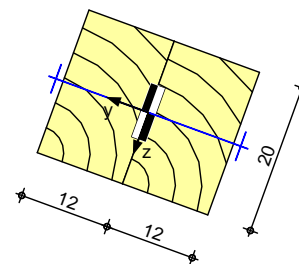
Dübel Typ C1, ø75

**M 1:10****Aufl. D links/rechts**

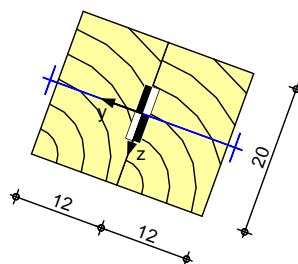
Dübel Typ C1, ø75

**Aufl. E links/rechts**

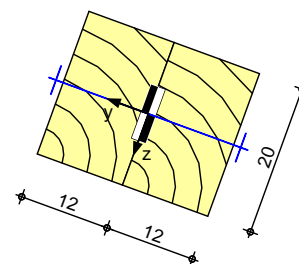
Dübel Typ C1, ø75

**M 1:10****Aufl. F links/rechts**

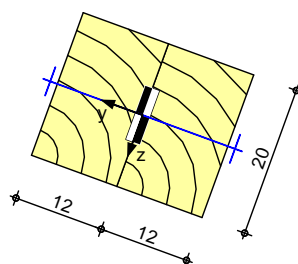
Dübel Typ C1, ø75

**Aufl. G links/rechts**

Dübel Typ C1, ø75

**M 1:10****Aufl. H links/rechts**

Dübel Typ C1, ø75

**Verbindungsmitel**

Aufl.	Art	Abmess.	Fkl	F <sub>v, Rk</sub> [kN]	F <sub>ax, Rk</sub> [kN]
B li	Dübel Typ C1	ø75		11.64	
	Bolzen	M16	8.8	15.07	25.33
B re	Dübel Typ C1	ø75		11.64	
	Bolzen	M16	8.8	15.07	25.33
C li	Dübel Typ C1	ø75		11.64	



Aufl.	Art	Abmess.	Fkl	F <sub>v, Rk</sub> [kN]	F <sub>ax, Rk</sub> [kN]
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33
C re	Dübel Typ C1	Ø75		11.64	
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33
D li	Dübel Typ C1	Ø75		11.64	
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33
D re	Dübel Typ C1	Ø75		11.64	
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33
E li	Dübel Typ C1	Ø75		11.64	
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33
E re	Dübel Typ C1	Ø75		11.64	
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33
F li	Dübel Typ C1	Ø75		11.64	
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33
F re	Dübel Typ C1	Ø75		11.64	
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33
G li	Dübel Typ C1	Ø75		11.64	
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33
G re	Dübel Typ C1	Ø75		11.64	
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33
H li	Dübel Typ C1	Ø75		11.64	
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33
H re	Dübel Typ C1	Ø75		11.64	
	Bol zen	M16	8.8	15.07	25.33

#### Brandfall

vi ersei ti ge Brandbeanspruchung

Feuerwi derstandsdauer

Abbrandrate

Reduzi erung

t<sub>req</sub> = 30 mi n

β<sub>n</sub> = 0.80 mm/mi n

k<sub>odo</sub> = 7.00 mm

Restquerschni tt

Abs. 4.2.2

Fel d/ Lager	b <sub>r</sub> [cm]	h <sub>r</sub> [cm]	A <sub>r</sub> [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y, r</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z, r</sub> [cm <sup>4</sup> ]
KI -1	5.8	13.8	80	1270	224
2	5.8	13.8	80	1270	224
3	5.8	13.8	80	1270	224
4	5.8	13.8	80	1270	224
5	5.8	13.8	80	1270	224
6	5.8	13.8	80	1270	224
7	5.8	13.8	80	1270	224
8-Kr	5.8	13.8	80	1270	224
A	5.8	13.8	80	1270	224
B	8.9+8.9	13.8	246	3898	1621
C	8.9+8.9	13.8	246	3898	1621
D	8.9+8.9	13.8	246	3898	1621
E	8.9+8.9	13.8	246	3898	1621
F	8.9+8.9	13.8	246	3898	1621
G	8.9+8.9	13.8	246	3898	1621
H	8.9+8.9	13.8	246	3898	1621
I	5.8	13.8	80	1270	224

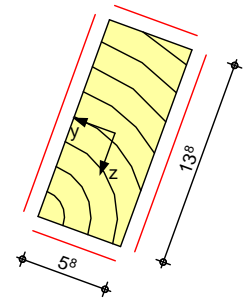
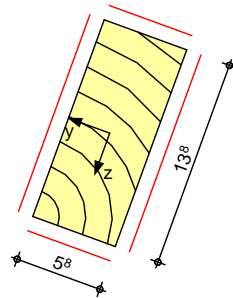
#### Grafi k



M 1:5

Kragarm links

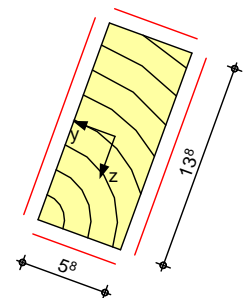
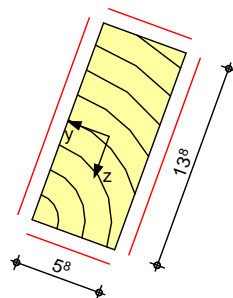
Feld 1



M 1:5

Feld 2

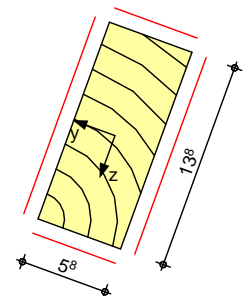
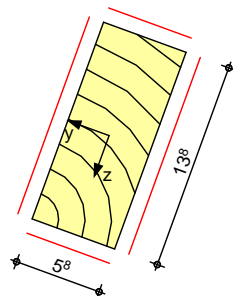
Feld 3



M 1:5

Feld 4

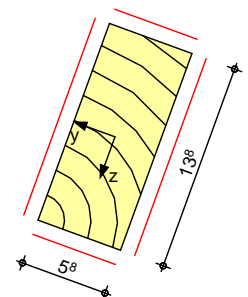
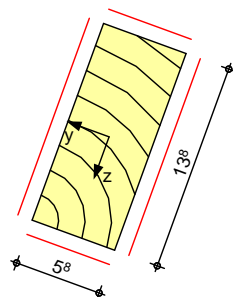
Feld 5



M 1:5

Feld 6

Feld 7

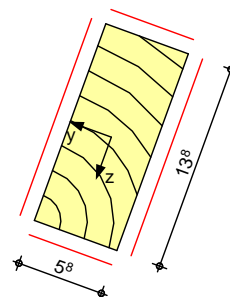
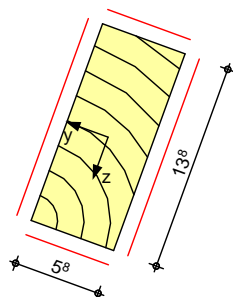




M 1:5

Feld 8

Kragarm rechts

Nachweise (GZT)

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

Biegung  
Abs. 6.1

## Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub>	σ <sub>0,d</sub>	f <sub>0,d</sub>	η
				M <sub>yd</sub>	σ <sub>my,d</sub>	f <sub>my,d</sub>	
				M <sub>zd</sub>	σ <sub>mz,d</sub>	f <sub>mz,d</sub>	
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	(L = 1.02 m, k <sub>c,y</sub> = 0.92, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	1.02	728	0.90	0.00	0.00	10.04	
				-2.09	2.61	16.62	
				0.76	1.59	16.62	0.22*
Feld 1	(L = 4.88 m, k <sub>c,y</sub> = 0.41, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	2.09	16	0.90	0.00	0.00	10.04	
				7.23	9.03	16.62	
				-2.63	5.48	16.62	0.77*
Feld 2	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	0.00	18	0.90	0.00	0.00	10.04	
				-9.88	6.18	16.62	
				3.60	3.75	16.62	0.53*
Feld 3	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	2.39	12	0.90	0.00	0.00	10.04	
				4.97	6.21	16.62	
				-1.81	3.77	16.62	0.53*
Feld 4	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	2.39	11	0.90	0.00	0.00	10.04	
				4.81	6.01	16.62	
				-1.75	3.65	16.62	0.52*
Feld 5	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	2.39	12	0.90	0.00	0.00	10.04	
				4.81	6.01	16.62	
				-1.75	3.65	16.62	0.52*
Feld 6	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	2.39	11	0.90	0.00	0.00	10.04	
				4.97	6.21	16.62	
				-1.81	3.77	16.62	0.53*
Feld 7	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	4.79	566	0.90	0.00	0.00	10.04	
				-9.88	6.18	16.62	
				3.60	3.75	16.62	0.53*
Feld 8	(L = 4.88 m, k <sub>c,y</sub> = 0.41, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	2.79	15	0.90	0.00	0.00	10.04	
				7.23	9.03	16.62	
				-2.63	5.48	16.62	0.77*



	x	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub> M <sub>zd</sub>	σ <sub>0, d</sub> σ <sub>my, d</sub> σ <sub>mz, d</sub>	f <sub>0, d</sub> f <sub>my, d</sub> f <sub>mz, d</sub>	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm rechts	(L = 1.02 m, k <sub>c,y</sub> = 0.92, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	0.00	641	0.90	0.00 -2.09 0.76	0.00 2.61 1.59	10.04 16.62 16.62	0.22*

Querkraft  
Abs. 6.1.7

**Nachweis der Querkrafttragfähigkeit**

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z, d</sub> V <sub>y, d</sub>	τ <sub>z, d</sub> τ <sub>y, d</sub>	f <sub>zv, d</sub> f <sub>yv, d</sub>	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	0.75	1001	0.90	-3.02 1.10	0.38 0.14	2.77 2.77	0.14*
Feld 1	0.27	728	0.90	7.46 -2.72	0.93 0.34	2.77 2.77	0.36
	4.39	18	0.90	-9.55 3.48	1.19 0.43	2.77 2.77	0.46*
Feld 2	4.58	18	0.90	-10.30 3.75	0.64 0.23	2.77 2.77	0.25
	0.30	18	0.90	9.25 -3.37	0.58 0.21	2.77 2.77	0.22
	0.63	18	0.90	7.93 -2.89	0.99 0.36	2.77 2.77	0.38*
Feld 3	4.49	185	0.90	-8.46 3.08	0.53 0.19	2.77 2.77	0.20
	0.30	185	0.90	8.74 -3.18	0.55 0.20	2.77 2.77	0.21
	4.31	262	0.90	-8.25 3.00	1.03 0.38	2.77 2.77	0.40*
Feld 4	4.49	262	0.90	-8.96 3.26	0.56 0.20	2.77 2.77	0.22
	0.30	262	0.90	8.88 -3.23	0.56 0.20	2.77 2.77	0.21
	0.48	262	0.90	8.17 -2.97	1.02 0.37	2.77 2.77	0.39*
Feld 5	4.49	337	0.90	-8.81 3.21	0.55 0.20	2.77 2.77	0.21
	0.30	337	0.90	8.81 -3.21	0.55 0.20	2.77 2.77	0.21
	4.31	414	0.90	-8.17 2.97	1.02 0.37	2.77 2.77	0.39*
Feld 6	4.49	414	0.90	-8.88 3.23	0.56 0.20	2.77 2.77	0.21
	0.30	414	0.90	8.96 -3.26	0.56 0.20	2.77 2.77	0.22
	0.48	414	0.90	8.25 -3.00	1.03 0.38	2.77 2.77	0.40*
Feld 7	4.49	489	0.90	-8.74 3.18	0.55 0.20	2.77 2.77	0.21
	0.30	489	0.90	8.46 -3.08	0.53 0.19	2.77 2.77	0.20
	4.16	566	0.90	-7.93 2.89	0.99 0.36	2.77 2.77	0.38*
Feld 8	4.49	566	0.90	-9.25 3.37	0.58 0.21	2.77 2.77	0.22
	0.30	566	0.90	10.30 -3.75	0.64 0.23	2.77 2.77	0.25
	0.49	566	0.90	9.55 -3.48	1.19 0.43	2.77 2.77	0.46*

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z, d</sub> V <sub>y, d</sub>	T <sub>z, d</sub> T <sub>y, d</sub>	f <sub>zv, d</sub> f <sub>yv, d</sub>	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm rechts	4.61	641	0.90	-7.46	0.93	2.77	0.36
				2.72	0.34	2.77	
	0.27	641	0.90	3.02	0.38	2.77	
				-1.10	0.14	2.77	0.14*

### Stabilität Abs. 6.3

### Nachweis der Stabilität

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

### Ersatzstablängen

	l	l <sub>ef, cy</sub>	l <sub>ef, m</sub>
	[m]	[m]	[m]
Kragarm links	1.02	2.04	2.04
Feld 1	4.88	4.88	4.88
Feld 2	4.79	4.79	4.79
Feld 3	4.79	4.79	4.79
Feld 4	4.79	4.79	4.79
Feld 5	4.79	4.79	4.79
Feld 6	4.79	4.79	4.79
Feld 7	4.79	4.79	4.79
Feld 8	4.88	4.88	4.88
Kragarm rechts	1.02	2.04	2.04

### Auflagerpressung Abs. 6.1.5

### Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>d</sub>	A <sub>ef</sub>	k <sub>c90</sub>	σ <sub>c90d</sub>	f* <sub>c90d</sub>	η
		[-]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Auflager A	728	0.90	12.65	240.0	1.50	0.53	2.60	0.20
Auflager B	18	0.90	21.97	624.0	1.50	0.35	2.60	0.14
Auflager C	185	0.90	19.61	624.0	1.50	0.31	2.60	0.12
Auflager D	262	0.90	20.26	624.0	1.50	0.32	2.60	0.13
Auflager E	337	0.90	20.03	624.0	1.50	0.32	2.60	0.12
Auflager F	414	0.90	20.26	624.0	1.50	0.32	2.60	0.13
Auflager G	489	0.90	19.61	624.0	1.50	0.31	2.60	0.12
Auflager H	566	0.90	21.97	624.0	1.50	0.35	2.60	0.14
Auflager I	641	0.90	12.65	240.0	1.50	0.53	2.60	0.20

f\*<sub>c90d</sub>: k<sub>c90</sub> \* f<sub>c90d</sub>

### Verbindungsmitel

### Nachweis der Verbindungsmitel

### Koppelkräfte

### Koppelkräfte je Verbindungsstelle

Aufl.	ü	Ek	M <sub>yd</sub> F	K <sub>zd</sub>	M <sub>zd</sub> F	K <sub>yd</sub>
	[m]		[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
B li	0.49	14	5.27	10.81	-1.92	-3.93
	0.63	1004	7.09	11.29	-2.58	-4.11
C li	0.48	183	5.54	11.58	-2.02	-4.21
	0.48	183	4.83	10.09	-1.76	-3.67
D li	0.48	260	5.45	11.39	-1.98	-4.15
	0.48	260	5.67	11.84	-2.06	-4.31
E li	0.48	335	5.42	11.33	-1.97	-4.12
	0.48	335	5.42	11.33	-1.97	-4.12
F li	0.48	412	5.67	11.84	-2.06	-4.31
	0.48	412	5.45	11.39	-1.98	-4.15



Aufl.	ü [m]	Ek	MydF [kNm]	Kzd [kN]	MzdF [kNm]	Kyd [kN]
G l i	0.48	487	4.83	10.09	-1.76	-3.67
re	0.48	487	5.54	11.58	-2.02	-4.21
H l i	0.63	566	7.09	11.29	-2.58	-4.11
re	0.49	564	5.27	10.81	-1.92	-3.93

Nachweis  
Abs. 8.2

Nachweis d. Verbindungsmittel an den Koppelstellen								
Aufl.	ü [m]	Ek	k <sub>mod</sub> [-]	Kzd [kN]	F <sub>v, Rd</sub> [kN]	K <sub>yd</sub> [kN]	F <sub>ax, Rd</sub> [kN]	maxη
B l i	0.49	14	0.90	10.81	18.49	-3.93	17.54	0.81
re	0.63	1004	0.90	11.29	18.49	-4.11	17.54	0.84
C l i	0.48	183	0.90	11.58	18.49	-4.21	17.54	0.87
re	0.48	183	0.90	10.09	18.49	-3.67	17.54	0.75
D l i	0.48	260	0.90	11.39	18.49	-4.15	17.54	0.85
re	0.48	260	0.90	11.84	18.49	-4.31	17.54	0.89
E l i	0.48	335	0.90	11.33	18.49	-4.12	17.54	0.85
re	0.48	335	0.90	11.33	18.49	-4.12	17.54	0.85
F l i	0.48	412	0.90	11.84	18.49	-4.31	17.54	0.89
re	0.48	412	0.90	11.39	18.49	-4.15	17.54	0.85
G l i	0.48	487	0.90	10.09	18.49	-3.67	17.54	0.75
re	0.48	487	0.90	11.58	18.49	-4.21	17.54	0.87
H l i	0.63	566	0.90	11.29	18.49	-4.11	17.54	0.84
re	0.49	564	0.90	10.81	18.49	-3.93	17.54	0.81

Nachweise (GZG)

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

Verformungen  
Abs. 7.2

	x [m]	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub> [mm]	W <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
Feld 1	(L= 4.88 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.20	817	W <sub>net, fin</sub>	14.4	16.3	0.88
Feld 2	(L= 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.49	816	W <sub>net, fin</sub>	6.1	16.0	0.38
Feld 3	(L= 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.39	817	W <sub>net, fin</sub>	8.1	16.0	0.51
Feld 4	(L= 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.39	816	W <sub>net, fin</sub>	7.5	16.0	0.47
Feld 5	(L= 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.39	817	W <sub>net, fin</sub>	7.5	16.0	0.47
Feld 6	(L= 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.39	816	W <sub>net, fin</sub>	8.1	16.0	0.51
Feld 7	(L= 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.29	817	W <sub>net, fin</sub>	6.1	16.0	0.38
Feld 8	(L= 4.88 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.68	816	W <sub>net, fin</sub>	14.4	16.3	0.88

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

## Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer  $t_{\text{req}} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

## Brandfall

Brandbeanspruchung

$t_{\text{req}}$   
[min]

viereitig (oben/unten/links/rechts)

30

## Biegung Abs. 6.1

## Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	$k_{\text{mod, fi}}$	$N_{d, fi}$ $M_{y d, fi}$ $M_{z d, fi}$	$\sigma_{0, d, fi}$ $\sigma_{m y, d, fi}$ $\sigma_{m z, d, fi}$	$f_{0, d, fi}$ $f_{m y, d, fi}$ $f_{m z, d, fi}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	$(L = 1.02 \text{ m}, k_{c, y} = 0.78, k_{c, z} = 1.00, k_{c r i t} = 1.00)$						
	1.02	837	1.00	0.00	0.00	18.13	
			1.00	-0.72	3.92	30.00	
			1.00	0.26	3.32	30.00	0.21*
Feld 1	$(L = 4.88 \text{ m}, k_{c, y} = 0.21, k_{c, z} = 1.00, k_{c r i t, y} = 0.82)$						
	2.09	860	1.00	0.00	0.00	18.13	
			1.00	2.45	13.32	30.00	
			1.00	-0.87	11.29	30.00	0.80*
Feld 2	$(L = 4.79 \text{ m}, k_{c, y} = 0.22, k_{c, z} = 1.00, k_{c r i t, y} = 0.83)$						
	0.63	876	1.00	0.00	0.00	18.13	
			1.00	-1.46	7.93	30.00	
			1.00	0.52	6.72	30.00	0.48*
Feld 3	$(L = 4.79 \text{ m}, k_{c, y} = 0.22, k_{c, z} = 1.00, k_{c r i t, y} = 0.83)$						
	2.36	860	1.00	0.00	0.00	18.13	
			1.00	1.65	8.96	30.00	
			1.00	-0.59	7.61	30.00	0.54*
Feld 4	$(L = 4.79 \text{ m}, k_{c, y} = 0.22, k_{c, z} = 1.00, k_{c r i t, y} = 0.83)$						
	2.39	859	1.00	0.00	0.00	18.13	
			1.00	1.58	8.61	30.00	
			1.00	-0.57	7.31	30.00	0.52*
Feld 5	$(L = 4.79 \text{ m}, k_{c, y} = 0.22, k_{c, z} = 1.00, k_{c r i t, y} = 0.83)$						
	2.39	860	1.00	0.00	0.00	18.13	
			1.00	1.58	8.61	30.00	
			1.00	-0.57	7.31	30.00	0.52*
Feld 6	$(L = 4.79 \text{ m}, k_{c, y} = 0.22, k_{c, z} = 1.00, k_{c r i t, y} = 0.83)$						
	2.42	859	1.00	0.00	0.00	18.13	
			1.00	1.65	8.96	30.00	
			1.00	-0.59	7.61	30.00	0.54*
Feld 7	$(L = 4.79 \text{ m}, k_{c, y} = 0.22, k_{c, z} = 1.00, k_{c r i t, y} = 0.83)$						
	4.16	921	1.00	0.00	0.00	18.13	
			1.00	-1.46	7.93	30.00	
			1.00	0.52	6.72	30.00	0.48*
Feld 8	$(L = 4.88 \text{ m}, k_{c, y} = 0.21, k_{c, z} = 1.00, k_{c r i t, y} = 0.82)$						
	2.79	859	1.00	0.00	0.00	18.13	
			1.00	2.45	13.32	30.00	
			1.00	-0.87	11.29	30.00	0.80*
Kragarm rechts	$(L = 1.02 \text{ m}, k_{c, y} = 0.78, k_{c, z} = 1.00, k_{c r i t} = 1.00)$						
	0.00	938	1.00	0.00	0.00	18.13	
			1.00	-0.72	3.92	30.00	
			1.00	0.26	3.32	30.00	0.21*

Querkr	Nachweis der Querkrafttragfähigkeit						
Abs. 6.1.7	x	Ek	k <sub>mod, fi</sub>	V <sub>z, d, fi</sub>	τ <sub>z, d, fi</sub>	f <sub>zv, d, fi</sub>	η
	[m]		[-]	V <sub>y, d, fi</sub>	τ <sub>y, d, fi</sub>	f <sub>yv, d, fi</sub>	[-]
				[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
Kragarm links	0.75	949	1.00	-1.04	0.39	5.00	
				0.37	0.14	5.00	0.08*
Feld 1	0.27	837	1.00	2.56	0.96	5.00	
				-0.91	0.34	5.00	0.20
	4.39	871	1.00	-3.29	1.23	5.00	
				1.17	0.44	5.00	0.26*
	4.58	871	1.00	-3.55	0.43	5.00	
				1.26	0.15	5.00	0.09
Feld 2	0.30	871	1.00	3.17	0.39	5.00	
				-1.13	0.14	5.00	0.08
	0.63	871	1.00	2.72	1.02	5.00	
				-0.97	0.36	5.00	0.22*
	4.49	882	1.00	-2.89	0.35	5.00	
				1.03	0.13	5.00	0.07
Feld 3	0.30	882	1.00	2.99	0.37	5.00	
				-1.06	0.13	5.00	0.08
	4.31	888	1.00	-2.82	1.06	5.00	
				1.00	0.38	5.00	0.22*
	4.49	888	1.00	-3.07	0.38	5.00	
				1.09	0.13	5.00	0.08
Feld 4	0.30	888	1.00	3.04	0.37	5.00	
				-1.08	0.13	5.00	0.08
	0.48	888	1.00	2.80	1.05	5.00	
				-0.99	0.37	5.00	0.22*
	4.49	902	1.00	-3.02	0.37	5.00	
				1.07	0.13	5.00	0.08
Feld 5	0.30	902	1.00	3.02	0.37	5.00	
				-1.07	0.13	5.00	0.08
	4.31	911	1.00	-2.80	1.05	5.00	
				0.99	0.37	5.00	0.22*
	4.49	911	1.00	-3.04	0.37	5.00	
				1.08	0.13	5.00	0.08
Feld 6	0.30	911	1.00	3.07	0.38	5.00	
				-1.09	0.13	5.00	0.08
	0.48	911	1.00	2.82	1.06	5.00	
				-1.00	0.38	5.00	0.22*
	4.49	920	1.00	-2.99	0.37	5.00	
				1.06	0.13	5.00	0.08
Feld 7	0.30	920	1.00	2.89	0.35	5.00	
				-1.03	0.13	5.00	0.07
	4.16	878	1.00	-2.72	1.02	5.00	
				0.97	0.36	5.00	0.22*
	4.49	878	1.00	-3.17	0.39	5.00	
				1.13	0.14	5.00	0.08
Feld 8	0.30	878	1.00	3.55	0.43	5.00	
				-1.26	0.15	5.00	0.09
	0.49	878	1.00	3.29	1.23	5.00	
				-1.17	0.44	5.00	0.26*
	4.61	938	1.00	-2.56	0.96	5.00	
				0.91	0.34	5.00	0.20
Kragarm rechts	0.27	938	1.00	1.04	0.39	5.00	
				-0.37	0.14	5.00	0.08*

## 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]	$l_{ef, m}$ [m]
Kragarm links	1.02	2.04	2.04
Feld 1	4.88	4.88	4.88
Feld 2	4.79	4.79	4.79
Feld 3	4.79	4.79	4.79
Feld 4	4.79	4.79	4.79
Feld 5	4.79	4.79	4.79
Feld 6	4.79	4.79	4.79
Feld 7	4.79	4.79	4.79
Feld 8	4.88	4.88	4.88
Kragarm rechts	1.02	2.04	2.04

### Verbindungsmittel

### Nachweis der Verbindungsmittel

Für den Brandfall sind die Verbindungsmittel gesondert nachzuweisen.

### Auflagerkräfte

### Charakteristische Auflagerkräfte in globalen Richtungen

### Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z, k, min}$ [kN]	$F_{z, k, max}$ [kN]	$F_{y, k, min}$ [kN]	$F_{y, k, max}$ [kN]
Ei nw. Gk	A	3.53	3.53	0.00	0.00
	B	6.09	6.09	0.00	0.00
	C	5.30	5.30	0.00	0.00
	D	5.52	5.52	0.00	0.00
	E	5.45	5.45	0.00	0.00
	F	5.52	5.52	0.00	0.00
	G	5.30	5.30	0.00	0.00
	H	6.09	6.09	0.00	0.00
	I	3.53	3.53	0.00	0.00
Ei nw. Qk. N	A	-0.25	3.33	0.00	0.00
	B	-0.58	5.90	0.00	0.00
	C	-0.98	5.61	0.00	0.00
	D	-0.86	5.69	0.00	0.00
	E	-0.89	5.66	0.00	0.00
	F	-0.86	5.69	0.00	0.00
	G	-0.98	5.61	0.00	0.00
	H	-0.58	5.90	0.00	0.00
	I	-0.25	3.33	0.00	0.00
Ei nw. Qk. S. A	A	3.46	3.46	0.00	0.00
	B	5.98	5.98	0.00	0.00
	C	5.21	5.21	0.00	0.00
	D	5.42	5.42	0.00	0.00
	E	5.35	5.35	0.00	0.00
	F	5.42	5.42	0.00	0.00
	G	5.21	5.21	0.00	0.00
	H	5.98	5.98	0.00	0.00
	I	3.46	3.46	0.00	0.00
Ei nw. Qk. W. 000	A	0.47	0.47	0.17	0.17
	B	0.81	0.81	0.29	0.29
	C	0.70	0.70	0.26	0.26
	D	0.73	0.73	0.27	0.27

	Aufl .	$F_{z, k, \min}$ [kN]	$F_{z, k, \max}$ [kN]	$F_{y, k, \min}$ [kN]	$F_{y, k, \max}$ [kN]
	E	0.72	0.72	0.26	0.26
	F	0.73	0.73	0.27	0.27
	G	0.70	0.70	0.26	0.26
	H	0.81	0.81	0.29	0.29
	I	0.47	0.47	0.17	0.17
Ei nw. Qk. W. 090	A	-2.83	-2.83	-1.03	-1.03
	B	-2.37	-2.37	-0.86	-0.86
	C	-1.75	-1.75	-0.64	-0.64
	D	-1.83	-1.83	-0.66	-0.66
	E	-1.80	-1.80	-0.66	-0.66
	F	-1.83	-1.83	-0.67	-0.67
	G	-1.74	-1.74	-0.63	-0.63
	H	-2.05	-2.05	-0.75	-0.75
	I	-0.93	-0.93	-0.34	-0.34
Ei nw. Qk. W. 180	A	-0.72	-0.72	-0.26	-0.26
	B	-1.25	-1.25	-0.45	-0.45
	C	-1.09	-1.09	-0.39	-0.39
	D	-1.13	-1.13	-0.41	-0.41
	E	-1.11	-1.11	-0.41	-0.41
	F	-1.13	-1.13	-0.41	-0.41
	G	-1.09	-1.09	-0.39	-0.39
	H	-1.25	-1.25	-0.45	-0.45
	I	-0.72	-0.72	-0.26	-0.26
Ei nw. Qk. W. 270	A	-0.91	-0.91	-0.33	-0.33
	B	-2.05	-2.05	-0.75	-0.75
	C	-1.74	-1.74	-0.63	-0.63
	D	-1.83	-1.83	-0.67	-0.67
	E	-1.80	-1.80	-0.65	-0.65
	F	-1.83	-1.83	-0.66	-0.66
	G	-1.75	-1.75	-0.64	-0.64
	H	-2.36	-2.36	-0.86	-0.86
	I	-2.74	-2.74	-1.00	-1.00

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

### Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähi gkei t

Nachwei s	Fel d/Aufl ager	x [m]		$\eta$ [-]
Bi egung	Fel d 8	2.79	OK	0.77
Querkraft	Fel d 8	0.49	OK	0.46
Aufl agerpressung	Aufl ager A		OK	0.20
Verbi ndungsmi ttel	Aufl ager D	rechts	OK	0.89

### Nachwei se (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähi gkei t

Nachwei s	Fel d/Aufl ager	x [m]		$\eta$ [-]
Bi egung	Fel d 1	2.09	OK	0.80
Querkraft	Fel d 8	0.49	OK	0.26

### Nachwei se (GZG)

Nachwei se im Grenzzust. der Gebrauchstaugli chkei t

Nachwei s	Fel d/Aufl ager	x [m]		$\eta$ [-]
Verform. $w_{net, fin}$	Fel d 1	2.20	OK	0.88





### Pos. 3

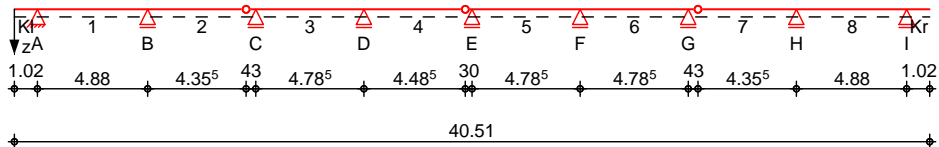
### First- und Traufpfetten

#### System

Holz-Mehrfeldträger mit Kragarmen

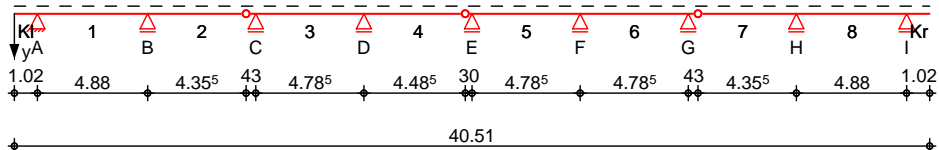
M 1: 335

System z-Richtung



M 1: 335

System y-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
Kr	1.02	NH C24	14.0/20.0	2
1	4.88			2
2-7	4.79			2
8	4.88			2
Kr	1.02			2

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
A	1.02	14.0	fest	fest
B	5.90	14.0	fest	fest
C	10.69	14.0	fest	fest
D	15.47	14.0	fest	fest
E	20.26	14.0	fest	fest
F	25.04	14.0	fest	fest
G	29.83	14.0	fest	fest
H	34.61	14.0	fest	fest
I	39.49	14.0	fest	fest

Gelenke

Feld	x [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	4.36	starr	frei
4	4.49	starr	frei
7	0.43	starr	frei

Belastungen

## Belastungen auf das System

Eigengewicht

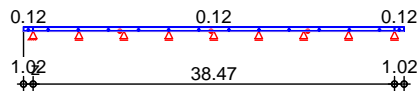
A	Y	g
[cm <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]
280.0	4.2	0.12

Grafik

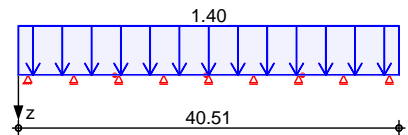
## Belastungsgrafiken (eigenwirkungsbezogen)

Eigenwirkungen

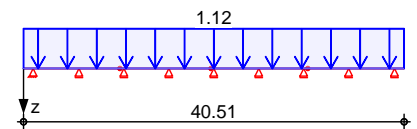
Gk



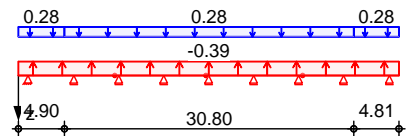
Qk. N



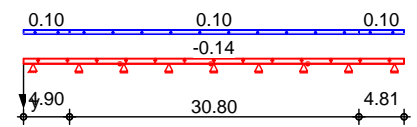
Qk. S. A



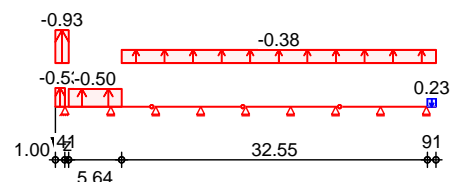
Qk. W. 000



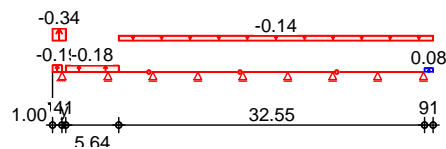
Qk. W. 000



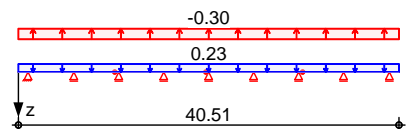
Qk. W. 090



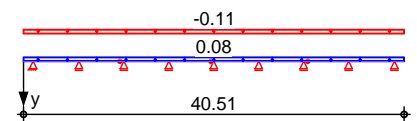
Qk. W. 090



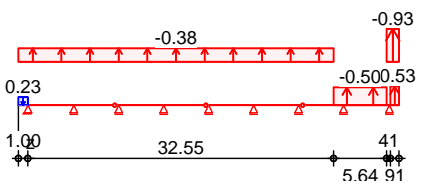
Qk. W. 180



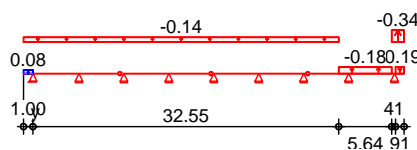
Qk. W. 180



Qk. W. 270



Qk. W. 270



### Streckenlasten in z-Richtung

Ei nw. *Gk*

Ei nw. *Qk. N*

Ei nw. *Qk. S. A*

Ei nw. *Qk. W. 000*

Ei nw. *Qk. W. 090*

Ei nw. *Qk. W. 180*

Ei nw. *Qk. W. 270*

### Gleich- und Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
Kl	Ei gengew	0.00	1.02		0.12
1	Ei gengew	0.00	38.47		0.12
Kr	Ei gengew	0.00	1.02		0.12
Kl		0.00	40.51		1.40
Kl	Voll last	0.00	40.51	1.12	1.12
Kl	Ber. D	0.00	40.51	-0.39	-0.39
Kl	Ber. F1	0.00	4.90	0.28	0.28
Kl	Ber. F2	35.70	4.81	0.28	0.28
Kl	Ber. G	4.90	30.80	0.28	0.28
Kl	Ber. D	0.00	1.00	-0.53	-0.53
Kl	Ber. E	39.60	0.91	0.23	0.23
Kl	Ber. F	0.00	1.41	-0.93	-0.93
Kl	Ber. H	1.41	5.64	-0.50	-0.50
Kl	Ber. I	7.05	33.46	-0.38	-0.38
Kl	Ber. E	0.00	40.51	0.23	0.23
Kl	Ber. I	0.00	40.51	-0.30	-0.30
Kl	Ber. D	39.60	0.91	-0.53	-0.53
Kl	Ber. E	0.00	1.00	0.23	0.23
Kl	Ber. F	39.19	1.32	-0.93	-0.93
Kl	Ber. H	33.55	5.64	-0.50	-0.50
Kl	Ber. I	0.00	33.55	-0.38	-0.38

### Streckenlasten in y-Richtung

Ei nw. *Qk. W. 000*

Ei nw. *Qk. W. 090*

Ei nw. *Qk. W. 180*

Ei nw. *Qk. W. 270*

### Gleich- und Trapezlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
Kl	Ber. D	0.00	40.51	-0.14	-0.14
Kl	Ber. F1	0.00	4.90	0.10	0.10
Kl	Ber. F2	35.70	4.81	0.10	0.10
Kl	Ber. G	4.90	30.80	0.10	0.10
Kl	Ber. D	0.00	1.00	-0.19	-0.19
Kl	Ber. E	39.60	0.91	0.08	0.08
Kl	Ber. F	0.00	1.41	-0.34	-0.34
Kl	Ber. H	1.41	5.64	-0.18	-0.18
Kl	Ber. I	7.05	33.46	-0.14	-0.14
Kl	Ber. E	0.00	40.51	0.08	0.08
Kl	Ber. I	0.00	40.51	-0.11	-0.11
Kl	Ber. D	39.60	0.91	-0.19	-0.19
Kl	Ber. E	0.00	1.00	0.08	0.08
Kl	Ber. F	39.19	1.32	-0.34	-0.34
Kl	Ber. H	33.55	5.64	-0.18	-0.18
Kl	Ber. I	0.00	33.55	-0.14	-0.14

### Kombi nati onen

Kombi nati onsbil dung nach DIN EN 1990  
Darstel lung der maßgebenden Kombi nati onen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	3	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (Kl , 2, 4, 6, 8)	+1.50*Qk. S. A
	14	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (Kl , 1, 3, 5, 7, Kr )	+1.50*Qk. S. A
	39	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (1, 2, 4, 6, 8)	+1.50*Qk. S. A
	56	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (Kl , 2, 3, 5, 7, Kr )	+1.50*Qk. S. A
	59	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (1, 3, 4, 6, 8)	+1.50*Qk. S. A

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
	69	ku	1. 35*Gk	+1. 05*Qk. N (KI , 2, 4, 5, 7, Kr )	+1. 50*Qk. S. A
	72	ku	1. 35*Gk	+1. 05*Qk. N (1, 3, 5, 6, 8)	+1. 50*Qk. S. A
	82	ku	1. 35*Gk	+1. 05*Qk. N (KI , 2, 4, 6, 7, Kr )	+1. 50*Qk. S. A
	88	ku	1. 35*Gk	+1. 05*Qk. N (1, 3, 5, 7, 8)	+1. 50*Qk. S. A
	102	ku	1. 35*Gk	+1. 05*Qk. N (KI , 2, 4, 6, 8, Kr )	+1. 50*Qk. S. A
sel ten	746		1. 00*Gk	+1. 00*Qk. N (1, 3, 5, 7, Kr)	+0. 50*Qk. S. A
	759		1. 00*Gk	+1. 00*Qk. N (KI , 2, 4, 6, 8)	+0. 50*Qk. S. A
quasi-ständig	753		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 2, 4, 6, 8)	
	754		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 3, 5, 7, Kr)	
Brand	770		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 1, 4, 6, 7, 8, Kr)	
	776		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 1, 3, 5, 7, Kr )	
	787		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 2, 4, 6, 8)	
	789		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 2, 3, 5, 7, Kr )	
	796		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 3, 4, 6, 8)	
	798		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 2, 4, 5, 7, Kr )	
	805		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 3, 5, 6, 8)	
	811		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 2, 4, 6, 7, Kr )	
	812		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (1, 3, 5, 7, 8)	
	819		1. 00*Gk	+0. 30*Qk. N (KI , 2, 4, 6, 8, Kr )	

ku: kurz

### Bem.-schnittgrößen

### Bemessungsschnittgrößen

### Tabelle

### Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	My, d, mi n	Ek Vz, d, mi n	Ek Mz, d, mi n	Ek Vy, d, mi n	Ek
		My, d, max	Ek Vz, d, max	Ek Mz, d, max	Ek Vy, d, max	Ek
	[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
Kragarm	0.00	0.00	724	0.00	3	0.00
		0.00	705	0.00	11	0.00
	1.02	-1.72	820	-3.38	3	0.00
		1.08	822	2.10	11	0.42
					2	0.81



		x	My, d, mi n	Ek Vz, d, mi n	Ek Mz, d, mi n	Ek Vy, d, mi n	Ek
			My, d, max	Ek Vz, d, max	Ek Mz, d, max	Ek Vy, d, max	Ek
		[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
Feld 1	0.00	-1.72	3	-2.12	15	0.00	2
		1.08	11	7.09	14	0.42	1
	1.95	-1.94	30	-0.67	29	-0.35	2
		6.32	28	0.77	108	0.00	1
	2.09	-1.97	30	-0.62	115	-0.35	2
		6.36	28	0.43	164	0.00	17
	4.88	-8.69	39	-9.67	39	0.00	1
	1.62	40	1.84	40	0.57	2	
Feld 2	0.00	-8.69	39	-1.54	40	0.00	2
		1.62	40	9.21	39	0.57	2
	2.47	-1.72	43	-0.26	310	-0.26	2
		5.30	42	1.06	261	0.00	1
	2.76	-1.51	43	-0.78	274	-0.26	2
		5.20	42	0.77	299	0.00	1
	4.36	0.00	44	-5.84	56	0.00	2
	0.00	56	1.26	44	0.00	1	
4.79	-2.82	56	-7.27	56	0.00	1	
	0.58	44	1.45	44	0.16	2	
Feld 3	0.00	-2.82	56	-1.37	44	0.00	2
		0.58	44	7.21	56	0.16	2
	2.04	-2.32	30	-0.64	43	-0.27	17
		6.07	28	0.65	42	0.00	1
	2.09	-2.32	30	-0.69	260	-0.27	17
		6.07	28	0.56	308	0.00	1
	4.79	-8.61	59	-9.47	59	0.00	1
	1.57	60	1.62	60	0.51	17	
Feld 4	0.00	-8.61	59	-1.36	60	0.00	1
		1.57	60	9.35	59	0.51	17
	2.59	-1.68	62	-0.35	448	-0.29	2
		5.75	61	0.92	71	0.00	1
	2.79	-1.54	62	-0.72	414	-0.30	2
		5.67	61	0.72	439	0.00	1
	4.49	0.00	63	-6.12	69	0.00	2
	0.00	69	1.27	63	0.00	1	
4.79	-1.98	69	-7.11	69	0.00	1	
	0.40	63	1.40	63	0.11	2	
Feld 5	0.00	-1.98	69	-1.38	70	0.00	1
		0.40	63	7.05	69	0.11	2
	1.98	-2.25	30	-0.70	439	-0.29	17
		6.29	28	0.70	61	0.00	1
	2.09	-2.28	30	-0.81	71	-0.29	17
		6.31	28	0.49	442	0.00	1
	4.79	-8.96	72	-9.61	72	0.00	1
	1.72	73	1.58	73	0.52	2	
Feld 6	0.00	-8.96	72	-1.65	73	0.00	1
		1.72	73	9.54	72	0.52	2
	2.69	-2.50	23	-0.60	580	-0.26	2
		6.16	76	0.79	539	0.00	1
	2.76	-2.49	23	-0.73	84	-0.26	2
		6.16	76	0.73	85	0.00	1
	4.79	-2.82	82	-7.22	82	0.00	1
	0.58	83	1.42	83	0.16	17	
Feld 7	0.00	-2.82	82	-1.45	83	0.00	1
		0.58	83	7.27	82	0.16	17
	0.43	0.00	82	-1.26	83	0.00	1
		0.00	83	5.84	82	0.00	17
	2.01	-1.51	85	-0.77	85	-0.26	17
	5.19	84	0.82	84	0.00	1	



	X	$M_{y,d,min}$	$E_k V_{z,d,min}$	$E_k M_{z,d,min}$	$E_k V_{y,d,min}$	$E_k$			
		$M_{y,d,max}$	$E_k V_{z,d,max}$	$E_k M_{z,d,max}$	$E_k V_{y,d,max}$	$E_k$			
	[m]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]				
Feld 8	2.31	-1.73	85	-1.06	86	-0.25	17	0.00	1
		5.30	84	0.27	87	0.00	1	0.06	2
	4.79	-8.70	88	-9.21	88	0.00	1	0.00	1
		1.62	89	1.53	89	0.56	17	0.64	17
	0.00	-8.70	88	-1.83	89	0.00	1	-0.70	17
		1.62	89	9.67	88	0.56	17	0.00	1
	2.79	-1.97	23	-0.43	717	-0.35	2	-0.03	2
		6.36	76	0.63	98	0.00	1	0.06	17
	2.93	-1.94	23	-0.76	675	-0.35	2	0.00	2
		6.32	76	0.67	101	0.00	1	0.10	17
Kragarm rechts	4.88	-1.72	104	-7.09	102	0.00	1	0.00	1
		1.07	31	2.07	103	0.41	17	0.71	17
	0.00	-1.72	102	-2.03	103	0.00	1	-0.78	17
		1.07	103	3.38	102	0.41	17	0.00	1
	1.02	0.00	162	0.00	103	0.00	17	0.00	17
		0.00	132	0.00	102	0.00	107	0.00	1

Bem. -verformungen

## Bemessungsverformungen

Tabelle

## Verformungen (Umhüllende)

		X	W <sub>z, d, min</sub>	Ek	W <sub>z, d, max</sub>	Ek	W <sub>y, d, min</sub>	Ek	W <sub>y, d, max</sub>	Ek
		[m]	[mm]		[mm]		[mm]		[mm]	
Kragarm	links	0.00	-6.32	746	2.87	748	0.00	743	0.65	745
	Fel d 1	0.00	0.00	758	0.00	765	0.00	758	0.00	743
		2.14	-3.50	748	9.03	746	-0.90	745	0.00	743
		2.29	-3.56	748	9.07	746	-0.89	745	0.00	743
		2.49	-3.59	748	8.98	746	-0.87	745	0.00	743
	Fel d 2	2.38	-3.59	761	6.43	759	-0.40	758	0.00	743
		2.47	-3.58	761	6.43	759	-0.40	758	0.00	743
		4.36	-2.51	746	1.48	748	0.00	743	0.15	745
	Fel d 3	0.00	0.00	758	0.00	765	0.00	758	0.00	743
		2.13	-3.99	748	8.27	746	-0.61	745	0.00	743
		2.19	-4.01	748	8.29	746	-0.61	745	0.00	743
		2.39	-4.04	748	8.24	746	-0.60	745	0.00	743
	Fel d 4	2.29	-3.43	761	7.18	759	-0.53	758	0.00	743
		2.40	-3.42	761	7.21	759	-0.54	758	0.00	743
		2.49	-3.40	761	7.21	759	-0.54	758	0.00	743
		4.49	-1.85	746	0.93	748	0.00	743	0.13	745
	Fel d 5	0.00	0.00	758	0.00	764	0.00	758	0.00	743
		2.09	-3.96	748	8.71	746	-0.68	745	0.00	743
		2.26	-4.04	748	8.75	746	-0.67	745	0.00	743
		2.49	-4.08	748	8.62	746	-0.65	745	0.00	743
	Fel d 6	0.00	0.00	760	0.00	765	0.00	758	0.00	743
		2.39	-4.42	761	8.42	759	-0.57	758	0.00	743
		2.52	-4.39	761	8.47	759	-0.58	758	0.00	743
		2.67	-4.34	761	8.44	759	-0.59	758	0.00	743
	Fel d 7	0.43	-2.55	759	1.57	761	0.00	743	0.14	758
		2.31	-3.61	748	6.48	746	-0.40	745	0.00	743
		2.32	-3.61	748	6.48	746	-0.40	745	0.00	743
		2.41	-3.61	748	6.48	746	-0.40	745	0.00	743
	Fel d 8	0.00	0.00	747	0.00	765	0.00	745	0.00	743
		2.39	-3.60	761	8.98	759	-0.87	758	0.00	743
		2.59	-3.57	761	9.07	759	-0.89	758	0.00	743
		2.74	-3.51	761	9.03	759	-0.90	758	0.00	743
Kragarm	rechts	0.00	0.00	745	0.00	764	0.00	745	0.00	743
		1.02	-6.32	759	2.88	761	0.00	743	0.65	758

## Mat. / Querschnitt

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

### Material

Material	$f_{mk}$	$f_{t0k}$	$f_{c0k}$	$f_{c90k}$	$f_{vk}$	$E_{mean}$
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

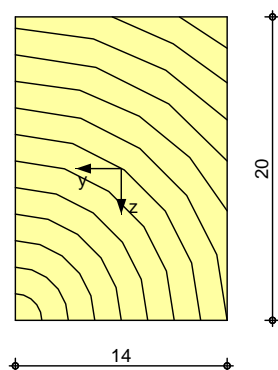
### Querschnittswerte

$b$	$h$	$A$	$I_y$	$I_z$
[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
14.0	20.0	280	9333	4573

### Grafik

M 1:5

### Querschnittsgrafik



### Brandfall

vielseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer

Abbrandrate

Reduzierung

$t_{req} = 30$  min

$\beta_n = 0.80$  mm/min

$k_{odo} = 7.00$  mm

### Restquerschnitt

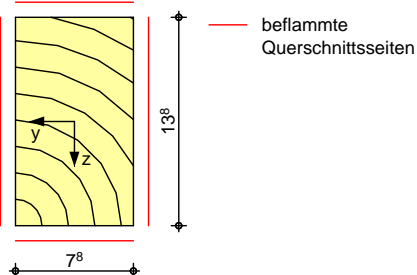
Abs. 4.2.2

$b_r$	$h_r$	$A_r$	$I_{y,r}$	$I_{z,r}$
[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
7.8	13.8	108	1708	546

### Grafik

M 1:5

### Querschnittsgrafik



### Nachweise (GZT)

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

### Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

$x$	$E_k$	$k_{mod}$	$N_d$	$\sigma_{0,d}$	$f_{0,d}$	$\eta$
			$M_{yd}$	$\sigma_{my,d}$	$f_{my,d}$	
			$M_{zd}$	$\sigma_{mz,d}$	$f_{mz,d}$	
[m]		[ - ]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[ - ]
$(L = 1.02 \text{ m}, k_{c,y} = 0.92, k_{c,z} = 0.79, k_{crit} = 1.00)$						
1.02	14	0.90	0.00	0.00	10.04	
			-1.72	1.85	16.62	
			0.00	0.00	16.62	0.11*

### Kragarm links

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub> M <sub>zd</sub>	σ <sub>0, d</sub> σ <sub>my, d</sub> σ <sub>mz, d</sub>	f <sub>0, d</sub> f <sub>my, d</sub> f <sub>mz, d</sub>	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Fel d 1	(L = 4.88 m, k <sub>c,y</sub> = 0.41, k <sub>c,z</sub> = 0.22, k <sub>crit</sub> = 1.00)	39	0.90	0.00 -8.69 0.00	0.00 9.31 0.00	10.04 16.62 16.62	0.56*
Fel d 2	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 0.22, k <sub>crit</sub> = 1.00)	39	0.90	0.00 -8.69 0.00	0.00 9.31 0.00	10.04 16.62 16.62	0.56*
Fel d 3	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 0.22, k <sub>crit</sub> = 1.00)	59	0.90	0.00 -8.61 0.00	0.00 9.22 0.00	10.04 16.62 16.62	0.56*
Fel d 4	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 0.22, k <sub>crit</sub> = 1.00)	59	0.90	0.00 -8.61 0.00	0.00 9.22 0.00	10.04 16.62 16.62	0.56*
Fel d 5	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 0.22, k <sub>crit</sub> = 1.00)	72	0.90	0.00 -8.96 0.00	0.00 9.60 0.00	10.04 16.62 16.62	0.58*
Fel d 6	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 0.22, k <sub>crit</sub> = 1.00)	72	0.90	0.00 -8.96 0.00	0.00 9.60 0.00	10.04 16.62 16.62	0.58*
Fel d 7	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.42, k <sub>c,z</sub> = 0.22, k <sub>crit</sub> = 1.00)	88	0.90	0.00 -8.70 0.00	0.00 9.32 0.00	10.04 16.62 16.62	0.56*
Fel d 8	(L = 4.88 m, k <sub>c,y</sub> = 0.41, k <sub>c,z</sub> = 0.22, k <sub>crit</sub> = 1.00)	88	0.90	0.00 -8.70 0.00	0.00 9.32 0.00	10.04 16.62 16.62	0.56*
Kragarm rechts	(L = 1.02 m, k <sub>c,y</sub> = 0.92, k <sub>c,z</sub> = 0.79, k <sub>crit</sub> = 1.00)	102	0.90	0.00 -1.72 0.00	0.00 1.85 0.00	10.04 16.62 16.62	0.11*

Querkraft  
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z, d</sub> V <sub>y, d</sub>	τ <sub>z, d</sub> τ <sub>y, d</sub>	f <sub>zv, d</sub> f <sub>yv, d</sub>	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	0.75	3	0.90	-2.48 0.00	0.27 0.00	2.77 2.77	0.10*
Fel d 1	0.27	14	0.90	6.20 0.00	0.66 0.00	2.77 2.77	0.24
	4.61	39	0.90	-8.77 0.00	0.94 0.00	2.77 2.77	0.34*
Fel d 2	0.27	39	0.90	8.31 0.00	0.89 0.00	2.77 2.77	0.32*
	4.52	56	0.90	-6.37 0.00	0.68 0.00	2.77 2.77	0.25
Fel d 3	0.27	56	0.90	6.32 0.00	0.68 0.00	2.77 2.77	0.24
	4.52	59	0.90	-8.57 0.00	0.92 0.00	2.77 2.77	0.33*
Fel d 4	0.27	59	0.90	8.45 0.00	0.91 0.00	2.77 2.77	0.33*



	x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z, d</sub> V <sub>y, d</sub>	T <sub>z, d</sub> T <sub>y, d</sub>	f <sub>zv, d</sub> f <sub>yv, d</sub>	η
	[m]		[ - ]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[ - ]
Fel d 5	4.52	69	0.90	-6.22	0.67	2.77	0.24
	0.27	69	0.90	0.00	0.00	2.77	
	0.27	69	0.90	6.15	0.66	2.77	
Fel d 6	4.52	72	0.90	0.00	0.00	2.77	0.24
	0.27	72	0.90	-8.72	0.93	2.77	
	0.27	72	0.90	0.00	0.00	2.77	
Fel d 7	4.52	82	0.90	8.65	0.93	2.77	0.34*
	0.27	82	0.90	0.00	0.00	2.77	
	0.27	82	0.90	-6.33	0.68	2.77	
Fel d 8	4.52	88	0.90	0.00	0.00	2.77	0.24
	0.27	88	0.90	6.37	0.68	2.77	
	0.27	88	0.90	0.00	0.00	2.77	
Kragarm rechts	4.52	88	0.90	-8.32	0.89	2.77	0.25
	0.27	88	0.90	0.00	0.00	2.77	
	0.27	88	0.90	8.78	0.94	2.77	
	4.61	102	0.90	0.00	0.00	2.77	0.32*
	0.27	102	0.90	-6.20	0.66	2.77	
	0.27	102	0.90	0.00	0.00	2.77	
	0.27	102	0.90	2.48	0.27	2.77	0.24
	0.27	102	0.90	0.00	0.00	2.77	
	0.27	102	0.90	0.00	0.00	2.77	

#### Stabilität

Abs. 6.3

#### Nachweis der Stabilität

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

#### Ersatzstablängen

	l	l <sub>ef, cy</sub>	l <sub>ef, cz</sub>	l <sub>ef, m</sub>
	[m]	[m]	[m]	[m]
Kragarm links	1.02	2.04	2.04	2.04
Fel d 1	4.88	4.88	4.88	4.88
Fel d 2	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 3	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 4	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 5	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 6	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 7	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 8	4.88	4.88	4.88	4.88
Kragarm rechts	1.02	2.04	2.04	2.04

#### Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

#### Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>d</sub>	A <sub>ef</sub>	k <sub>c90</sub>	σ <sub>c90d</sub>	f* <sub>c90d</sub>	η
		[ - ]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[ - ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[ - ]
Auflager A	14	0.90	10.47	280.0	1.00	0.37	1.73	0.22
Auflager B	39	0.90	18.88	280.0	1.00	0.67	1.73	0.39
Auflager C	56	0.90	14.48	280.0	1.00	0.52	1.73	0.30
Auflager D	59	0.90	18.82	280.0	1.00	0.67	1.73	0.39
Auflager E	69	0.90	14.16	280.0	1.00	0.51	1.73	0.29
Auflager F	72	0.90	19.16	280.0	1.00	0.68	1.73	0.40
Auflager G	82	0.90	14.49	280.0	1.00	0.52	1.73	0.30
Auflager H	88	0.90	18.88	280.0	1.00	0.67	1.73	0.39
Auflager I	102	0.90	10.47	280.0	1.00	0.37	1.73	0.22

f\*<sub>c90d</sub>: k<sub>c90</sub> \* f<sub>c90d</sub>

### 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 <sub>vorh</sub> [mm]	W <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
Kragarm links	(L = 1.02 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	0.00	746	W <sub>inst</sub>	-6.3	l/150=	-6.8 0.93
	0.00	754	W <sub>net, fin</sub>	-3.1	l/150=	-6.8 0.46
Feld 1	(L = 4.88 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.30	746	W <sub>inst</sub>	9.1	l/300=	16.3 0.56
	2.30	754	W <sub>net, fin</sub>	4.5	l/300=	16.3 0.27
Feld 2	(L = 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.38	759	W <sub>inst</sub>	6.4	l/300=	16.0 0.40
	2.38	753	W <sub>net, fin</sub>	3.2	l/300=	16.0 0.20
Feld 3	(L = 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.23	746	W <sub>inst</sub>	8.3	l/300=	16.0 0.52
	2.26	754	W <sub>net, fin</sub>	4.1	l/300=	16.0 0.26
Feld 4	(L = 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.40	759	W <sub>inst</sub>	7.2	l/300=	16.0 0.45
	2.40	753	W <sub>net, fin</sub>	3.6	l/300=	16.0 0.23
Feld 5	(L = 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.26	746	W <sub>inst</sub>	8.7	l/300=	16.0 0.55
	2.26	754	W <sub>net, fin</sub>	4.4	l/300=	16.0 0.27
Feld 6	(L = 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.52	759	W <sub>inst</sub>	8.5	l/300=	16.0 0.53
	2.52	753	W <sub>net, fin</sub>	4.3	l/300=	16.0 0.27
Feld 7	(L = 4.79 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.32	746	W <sub>inst</sub>	6.5	l/300=	16.0 0.41
	2.32	754	W <sub>net, fin</sub>	3.3	l/300=	16.0 0.21
Feld 8	(L = 4.88 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	2.58	759	W <sub>inst</sub>	9.1	l/300=	16.3 0.56
	2.58	753	W <sub>net, fin</sub>	4.5	l/300=	16.3 0.27
Kragarm rechts	(L = 1.02 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)					
	1.02	759	W <sub>inst</sub>	-6.3	l/150=	-6.8 0.93
	1.02	753	W <sub>net, fin</sub>	-3.1	l/150=	-6.8 0.46

### Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t<sub>req</sub> = 30 min
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

### Brandfall

Brandbeanspruchung

vielseitig (oben/unten/links/rechts) t<sub>req</sub>  
[min] 30

### Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod, fi</sub>	N <sub>d, fi</sub>	σ <sub>0, d, fi</sub>	f <sub>0, d, fi</sub>	η
				M <sub>yd, fi</sub>	σ <sub>my, d, fi</sub>	f <sub>my, d, fi</sub>	
				M <sub>zd, fi</sub>	σ <sub>mz, d, fi</sub>	f <sub>mz, d, fi</sub>	
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	(L = 1.02 m, k <sub>c, y</sub> = 0.78, k <sub>c, z</sub> = 0.36, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
	1.02	770	1.00	0.00	0.00	18.13	
			1.00	-0.28	1.13	30.00	
			1.00	0.00	0.00	30.00	0.04*

	x	Ek	k <sub>mod, fi</sub>	N <sub>d, fi</sub> M <sub>yd, fi</sub> M <sub>zd, fi</sub>	σ <sub>0, d, fi</sub> σ <sub>my, d, fi</sub> σ <sub>mz, d, fi</sub>	f <sub>0, d, fi</sub> f <sub>my, d, fi</sub> f <sub>mz, d, fi</sub>	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Fel d 1	(L = 4.88 m, k <sub>c,y</sub> = 0.21, k <sub>c,z</sub> = 0.07, k <sub>crit,y</sub> = 0.99)	4.88	787	1.00 0.00 1.00 -1.45 1.00 0.00	0.00 5.88 0.00	18.13 30.00 30.00	0.20*
Fel d 2	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.22, k <sub>c,z</sub> = 0.07, k <sub>crit</sub> = 1.00)	0.00	787	1.00 0.00 1.00 -1.45 1.00 0.00	0.00 5.88 0.00	18.13 30.00 30.00	0.20*
Fel d 3	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.22, k <sub>c,z</sub> = 0.07, k <sub>crit</sub> = 1.00)	4.79	796	1.00 0.00 1.00 -1.45 1.00 0.00	0.00 5.87 0.00	18.13 30.00 30.00	0.20*
Fel d 4	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.22, k <sub>c,z</sub> = 0.07, k <sub>crit</sub> = 1.00)	0.00	796	1.00 0.00 1.00 -1.45 1.00 0.00	0.00 5.87 0.00	18.13 30.00 30.00	0.20*
Fel d 5	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.22, k <sub>c,z</sub> = 0.07, k <sub>crit</sub> = 1.00)	4.79	805	1.00 0.00 1.00 -1.53 1.00 0.00	0.00 6.16 0.00	18.13 30.00 30.00	0.21*
Fel d 6	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.22, k <sub>c,z</sub> = 0.07, k <sub>crit</sub> = 1.00)	0.00	805	1.00 0.00 1.00 -1.53 1.00 0.00	0.00 6.16 0.00	18.13 30.00 30.00	0.21*
Fel d 7	(L = 4.79 m, k <sub>c,y</sub> = 0.22, k <sub>c,z</sub> = 0.07, k <sub>crit</sub> = 1.00)	4.79	812	1.00 0.00 1.00 -1.46 1.00 0.00	0.00 5.89 0.00	18.13 30.00 30.00	0.20*
Fel d 8	(L = 4.88 m, k <sub>c,y</sub> = 0.21, k <sub>c,z</sub> = 0.07, k <sub>crit,y</sub> = 0.99)	0.00	812	1.00 0.00 1.00 -1.46 1.00 0.00	0.00 5.89 0.00	18.13 30.00 30.00	0.20*
Kragarm rechts	(L = 1.02 m, k <sub>c,y</sub> = 0.78, k <sub>c,z</sub> = 0.36, k <sub>crit</sub> = 1.00)	0.00	819	1.00 0.00 1.00 -0.28 1.00 0.00	0.00 1.13 0.00	18.13 30.00 30.00	0.04*

Querkraft  
Abs. 6.1.7

#### Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod, fi</sub>	V <sub>z, d, fi</sub> V <sub>y, d, fi</sub>	τ <sub>z, d, fi</sub> τ <sub>y, d, fi</sub>	f <sub>zv, d, fi</sub> f <sub>yv, d, fi</sub>	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	0.75	770	1.00	-0.40 0.00	0.11 0.00	5.00 5.00	0.02*
Fel d 1	0.27	776	1.00	1.05 0.00	0.29 0.00	5.00 5.00	0.06
	4.61	787	1.00	-1.45 0.00	0.40 0.00	5.00 5.00	0.08*
Fel d 2	0.27	787	1.00	1.36 0.00	0.38 0.00	5.00 5.00	0.08*
	4.52	789	1.00	-1.10 0.00	0.31 0.00	5.00 5.00	0.06
Fel d 3	0.27	789	1.00	1.08 0.00	0.30 0.00	5.00 5.00	0.06
	4.52	796	1.00	-1.44 0.00	0.40 0.00	5.00 5.00	0.08*
Fel d 4	0.27	796	1.00	1.38 0.00	0.39 0.00	5.00 5.00	0.08*

	x	Ek	k <sub>mod, fi</sub>	V <sub>z, d, fi</sub> V <sub>y, d, fi</sub>	τ <sub>z, d, fi</sub> τ <sub>y, d, fi</sub>	f <sub>zv, d, fi</sub> f <sub>yv, d, fi</sub>	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Fel d 5	4.52	798	1.00	-1.07	0.30	5.00	0.06
				0.00	0.00	5.00	
	0.27	798	1.00	1.06	0.30	5.00	
Fel d 6				0.00	0.00	5.00	0.06
	4.52	805	1.00	-1.45	0.41	5.00	
				0.00	0.00	5.00	
Fel d 6	0.27	805	1.00	1.45	0.41	5.00	0.08*
				0.00	0.00	5.00	
	4.52	811	1.00	-1.09	0.30	5.00	
Fel d 7				0.00	0.00	5.00	0.06
	0.27	811	1.00	1.10	0.31	5.00	
				0.00	0.00	5.00	
Fel d 8	4.52	812	1.00	-1.36	0.38	5.00	0.08*
				0.00	0.00	5.00	
	0.27	812	1.00	1.45	0.40	5.00	
Fel d 8				0.00	0.00	5.00	0.08*
	4.61	819	1.00	-1.05	0.29	5.00	
				0.00	0.00	5.00	
Kragarm rechts				0.00	0.00	5.00	0.06
	0.27	819	1.00	0.40	0.11	5.00	
				0.00	0.00	5.00	0.02*

#### Stabilität Abs. 6.3

#### Nachweis der Stabilität

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

#### Ersatzstablängen

	l	l <sub>ef, cy</sub>	l <sub>ef, cz</sub>	l <sub>ef, m</sub>
	[m]	[m]	[m]	[m]
Kragarm links	1.02	2.04	2.04	2.04
Fel d 1	4.88	4.88	4.88	4.88
Fel d 2	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 3	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 4	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 5	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 6	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 7	4.79	4.79	4.79	4.79
Fel d 8	4.88	4.88	4.88	4.88
Kragarm rechts	1.02	2.04	2.04	2.04

#### Auflagerkräfte

#### Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>z, k, min</sub>	F <sub>z, k, max</sub>	F <sub>y, k, min</sub>	F <sub>y, k, max</sub>
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
Ei nw. Gk	A	0.36	0.36	0.00	0.00
	B	0.66	0.66	0.00	0.00
	C	0.48	0.48	0.00	0.00
	D	0.65	0.65	0.00	0.00
	E	0.47	0.47	0.00	0.00
	F	0.65	0.65	0.00	0.00
	G	0.48	0.48	0.00	0.00
	H	0.66	0.66	0.00	0.00
	I	0.36	0.36	0.00	0.00
Ei nw. Qk. N	A	-0.34	4.61	0.00	0.00
	B	-0.30	8.14	0.00	0.00
	C	-0.94	6.64	0.00	0.00
	D	-0.46	8.21	0.00	0.00



	Aufl .	$F_{z, k, \min}$ [kN]	$F_{z, k, \max}$ [kN]	$F_{y, k, \min}$ [kN]	$F_{y, k, \max}$ [kN]
Ei nw. Qk. S. A	E	-0.95	6.51	0.00	0.00
	F	-0.69	8.48	0.00	0.00
	G	-1.00	6.68	0.00	0.00
	H	-0.30	8.15	0.00	0.00
	I	-0.34	4.62	0.00	0.00
	A	3.43	3.43	0.00	0.00
	B	6.29	6.29	0.00	0.00
	C	4.57	4.57	0.00	0.00
	D	6.21	6.21	0.00	0.00
	E	4.46	4.46	0.00	0.00
Ei nw. Qk. W. 000	F	6.25	6.25	0.00	0.00
	G	4.55	4.55	0.00	0.00
	H	6.29	6.29	0.00	0.00
	I	3.43	3.43	0.00	0.00
	A	-0.35	-0.35	-0.13	-0.13
	B	-0.65	-0.65	-0.24	-0.24
	C	-0.47	-0.47	-0.17	-0.17
	D	-0.64	-0.64	-0.23	-0.23
	E	-0.46	-0.46	-0.17	-0.17
	F	-0.64	-0.64	-0.23	-0.23
Ei nw. Qk. W. 090	G	-0.47	-0.47	-0.17	-0.17
	H	-0.65	-0.65	-0.24	-0.24
	I	-0.35	-0.35	-0.13	-0.13
	A	-2.81	-2.81	-1.02	-1.02
	B	-2.48	-2.48	-0.90	-0.90
	C	-1.54	-1.54	-0.56	-0.56
	D	-2.09	-2.09	-0.76	-0.76
	E	-1.50	-1.50	-0.55	-0.55
	F	-2.10	-2.10	-0.77	-0.77
	G	-1.53	-1.53	-0.56	-0.56
Ei nw. Qk. W. 180	H	-2.16	-2.16	-0.78	-0.78
	I	-0.92	-0.92	-0.33	-0.33
	A	-0.23	-0.23	-0.08	-0.08
	B	-0.42	-0.42	-0.15	-0.15
	C	-0.30	-0.30	-0.11	-0.11
	D	-0.41	-0.41	-0.15	-0.15
	E	-0.30	-0.30	-0.11	-0.11
	F	-0.41	-0.41	-0.15	-0.15
	G	-0.30	-0.30	-0.11	-0.11
	H	-0.42	-0.42	-0.15	-0.15
Ei nw. Qk. W. 270	I	-0.23	-0.23	-0.08	-0.08
	A	-0.90	-0.90	-0.33	-0.33
	B	-2.16	-2.16	-0.78	-0.78
	C	-1.53	-1.53	-0.56	-0.56
	D	-2.09	-2.09	-0.76	-0.76
	E	-1.50	-1.50	-0.55	-0.55
	F	-2.10	-2.10	-0.77	-0.77
	G	-1.53	-1.53	-0.56	-0.56
	H	-2.47	-2.47	-0.90	-0.90
	I	-2.73	-2.73	-0.99	-0.99

### Gelenkkräfte

### Charakteristische Gelenkkräfte

#### Char. Gelenkkräfte

	Gel .	$V_{z, k, \min}$ [kN]	$V_{z, k, \max}$ [kN]	$V_{y, k, \min}$ [kN]	$V_{y, k, \max}$ [kN]
Ei nw. Gk	1	-0.19	-0.19	0.00	0.00
	2	-0.20	-0.20	0.00	0.00

	Gel .	$V_{z, k, \min}$ [kN]	$V_{z, k, \max}$ [kN]	$V_{y, k, \min}$ [kN]	$V_{y, k, \max}$ [kN]
Ei nw. Qk. N	3	0.19	0.19	0.00	0.00
	1	-2.75	0.51	0.00	0.00
	2	-2.85	0.48	0.00	0.00
Ei nw. Qk. S. A	3	-0.52	2.76	0.00	0.00
	1	-1.80	-1.80	0.00	0.00
	2	-1.90	-1.90	0.00	0.00
Ei nw. Qk. W. 000	3	1.80	1.80	0.00	0.00
	1	0.19	0.19	0.07	0.07
	2	0.20	0.20	0.07	0.07
Ei nw. Qk. W. 090	3	-0.19	-0.19	-0.07	-0.07
	1	0.60	0.60	0.22	0.22
	2	0.64	0.64	0.23	0.23
Ei nw. Qk. W. 180	3	-0.60	-0.60	-0.22	-0.22
	1	0.12	0.12	0.04	0.04
	2	0.13	0.13	0.05	0.05
Ei nw. Qk. W. 270	3	-0.12	-0.12	-0.04	-0.04
	1	0.60	0.60	0.22	0.22
	2	0.64	0.64	0.23	0.23
	3	-0.60	-0.60	-0.22	-0.22

#### Zusammenfassung

#### Zusammenfassung der Nachweise

#### Nachweise (GZT)

#### Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\eta$ [-]
Bi egung	Feld 6	0.00	OK	0.58
Querkraft	Feld 8	0.27	OK	0.34
Auflagerpressung	Auflager F		OK	0.40

#### Nachweise (Brand)

#### Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\eta$ [-]
Bi egung	Feld 6	0.00	OK	0.21
Querkraft	Feld 5	4.52	OK	0.08

#### Nachweise (GZG)

#### Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		$\eta$ [-]
Verform. $W_{inst}$	Kragarm rechts	1.02	OK	0.93
Verform. $W_{net, fin}$	Kragarm rechts	1.02	OK	0.46

#### Detailnachweise

Name	Ort	Detail
3.1	x=19.96 m	Gerbergelenk

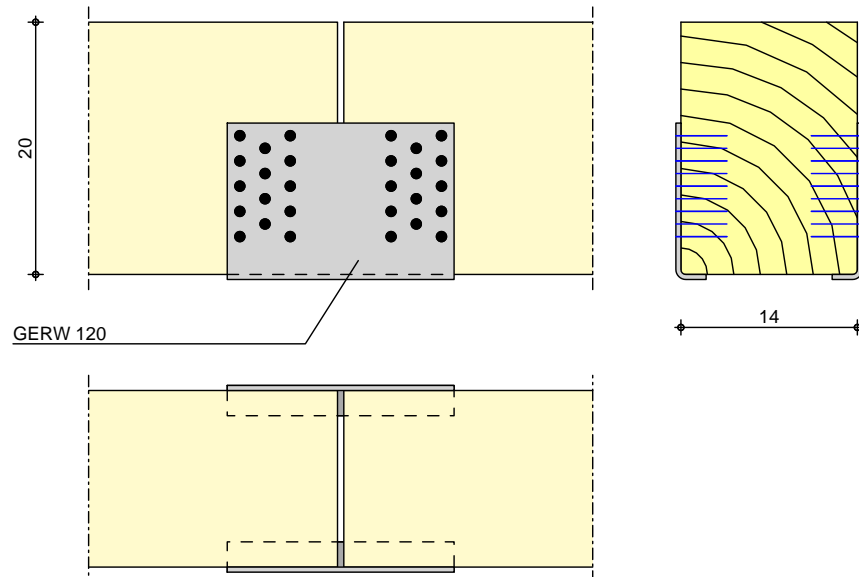
### Pos. 3.1

### Gerbergelenk

#### Geometrie

Bemessung einer Gerberverbindung mit Stahlblechformteilen

M 1:6



#### Mat./Querschnitt

Material

Querschnitt  
[cm]

NH C24

14.0/20.0

Nutzungsklasse 2 nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

#### Gerberverbinder

Gerberverbinder Simpson Strong Tie  
CNA Kammnägel 4.0x40mm

GERW 120  
(VOLLAUSNAGELUNG)

#### Belastungen

Belastungen für den Anschluss

#### Schnittgrößen

	Komm.	$V_y$ [kN]	$V_z$ [kN]
Ei nw. Ed. 1	(a) 3.1	0.00	-0.27
Ei nw. Ed. 2	(a) 3.1	0.00	-0.20
Ei nw. Ed. 3	(a) 3.1	0.00	-4.55
Ei nw. Ed. 4	(a) 3.1	0.00	0.52
Ei nw. Ed. 5	(a) 3.1	0.00	-6.12
Ei nw. Ed. 6	(a) 3.1	0.00	-0.91
Ei nw. Ed. 7	(a) 3.1	0.04	-6.00
Ei nw. Ed. 8	(a) 3.1	0.35	1.27
Ei nw. Ed. 9	(a) 3.1	0.04	0.51
Ei nw. Ed. 10	(a) 3.1	0.35	0.69

(a)

aus Pos. '3', Ort '3.1' (Seite 65)

#### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
5	ku	1.00*Ed. 5
6	ku	1.00*Ed. 6

ku: kurz

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

## Nachwei se (GZT)

Nachwei se i m Grenzzustand der Tragfähigi kei t

Nachwei s

		$\eta$ [ - ]
Gerberverbi nder	OK	0. 42
Querzug	OK	0. 47



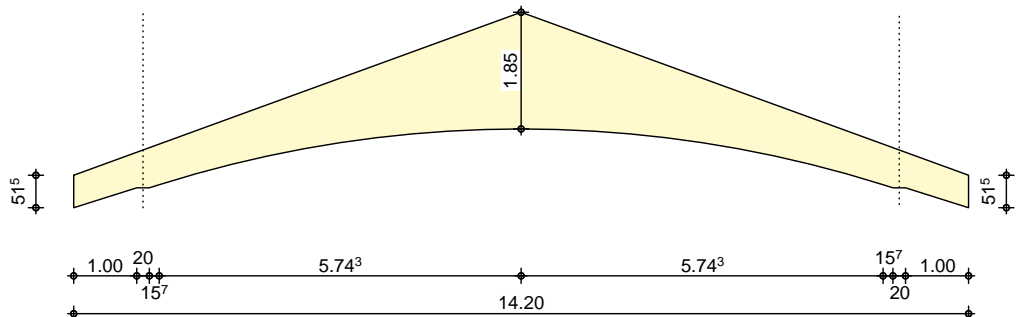
## Pos. 4

## Satteldachbinder

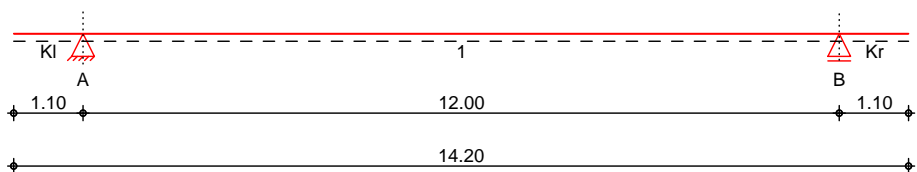
### System

gekrümmter Satteldachträger mit Kragarmen

M 1: 120



M 1: 120



### Abmessungen Mat. / Querschnitt

Feld	NKL	l [m]	x [m]	Mat.	b [cm]	h [cm]
Kl	2	1.10	0.00	BSH GL24h	20.0	51.5
			1.10		20.0	60.0
1	2	12.00	0.00	BSH GL24h	20.0	60.0
			6.00		20.0	185.0
			12.00		20.0	60.0
Kr	2	1.10	0.00	BSH GL24h	20.0	60.0
			1.10		20.0	51.5

### Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	1.10	20.00	starr
B	13.10	20.00	starr

### Abstand horiz. Aussteifung

$e_l$	=	0.00	cm
$e_r$	=	0.00	cm

Obergurtneigung links  
Obergurtneigung rechts  
Untergurtneigung links  
Untergurtneigung rechts  
Krümmungsradius  
Krümmungsbereich links  
Krümmungsbereich rechts  
Lamellendicke

$\delta_l$	=	20.00	°
$\delta_r$	=	20.00	°
$\beta_l$	=	17.50	°
$\beta_r$	=	17.50	°
$r_{in}$	=	19.10	m
$C_l$	=	5.74	m
$C_r$	=	5.74	m
$t$	=	4.00	cm

Lasteinzugsbreite links  
Lasteinzugsbreite rechts

$L_{bl}$	=	2.44	m
$L_{br}$	=	2.39	m

### Querzugverstärkung

Art	Anzahl [-]	Material	d [mm]
eingeschraubte Standardgewindestange	8 * 1	8.8	12

## Wind/Schnee

## Wind- und Schneelastermittlung

### Dachform

Satteldach

Dachneigungswinkel links

$\delta_l = 20.00^\circ$

Dachneigungswinkel rechts

$\delta_r = 20.00^\circ$

Dachüberstand Traufe links

$\ddot{u}_l = 1.10 \text{ m}$

Dachüberstand Traufe rechts

$\ddot{u}_r = 1.10 \text{ m}$

### Gebäudeabmessungen

Breite (Giebel)

$B = 12.00 \text{ m}$

Länge (Traufe)

$L = 10.00 \text{ m}$

Höhe (First)

$H = 10.00 \text{ m}$

### Bauteillage

Ortgangabstand

$a_{0v} = 2.39 \text{ m}$

Lasteinzugsbreite links

$L_{Bl} = 2.44 \text{ m}$

Lasteinzugsbreite rechts

$L_{Br} = 2.39 \text{ m}$

### geograf. Angaben

Gelände über Meeresniveau

$A = 337.00 \text{ m ü NN}$

### Schneelasten

Schneelastzone 2 nach DIN EN 1991-1-3: 2010-12

char. Schneelast auf dem Boden

$s_k = 1.00 \text{ kN/m}^2$

Lastbild	$\mu_1(\alpha_{li})$ [-]	$\mu_1(\alpha_{re})$ [-]	$s_{li}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$s_{re}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
(i)	0.80	0.80	0.80	0.80
(ii)	0.40	0.80	0.40	0.80
(iii)	0.80	0.40	0.80	0.40

Die Wind- und Schneelastermittlung erfolgt in Position 'L2'. Hier werden die Lasten des Bauteils '4' übernommen.

## Belastungen

## Belastungen auf das System

### Grafik

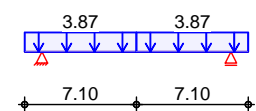
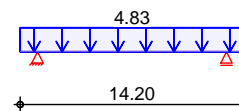
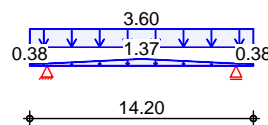
## Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

### Einwirkungen

Gk

Qk. N

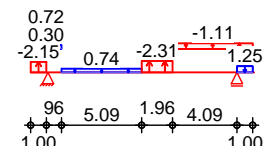
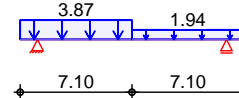
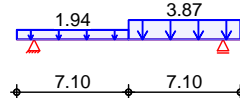
Qk. S. A



Qk. S. B

Qk. S. C

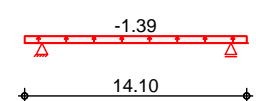
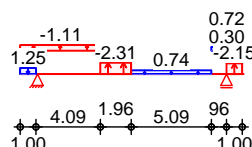
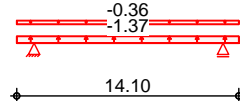
Qk. W. 000



Qk. W. 090

Qk. W. 180

Qk. W. 270



### Streckenlasten in z-Richtung

Ei nw. *Gk*  
 Ei nw. *Qk. N*  
 Ei nw. *Qk. S. A*  
 Ei nw. *Qk. S. B*  
 Ei nw. *Qk. S. C*  
 Ei nw. *Qk. W. 000*  
 Ei nw. *Qk. W. 090*  
 Ei nw. *Qk. W. 180*  
 Ei nw. *Qk. W. 270*

### Gleich- und Trapezlasten Feld Richt. Komm.

			a [m]	S [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
Kl	gl obal	Ei gengew	0.00	1.10	0.38	0.44
1	gl obal	Ei gengew	0.00	0.26	0.44	0.48
1	gl obal	Ei gengew	0.26	5.74	0.48	1.37
1	gl obal	Ei gengew	6.00	5.74	1.37	0.48
1	gl obal	Ei gengew	11.74	0.26	0.48	0.44
Kr	gl obal	Ei gengew	0.00	1.10	0.44	0.38
Kl	gl obal	Ei ndeck.	0.00	14.20		3.60
Kl	gl obal		0.00	14.20		4.83
Kl	gl obal	Vol ll last	0.00	7.10		3.87
1	gl obal	Vol ll last	6.00	7.10		3.87
Kl	gl obal	Hal bl ast	0.00	7.10		1.94
1	gl obal	Vol ll last	6.00	7.10		3.87
Kl	gl obal	Vol ll last	0.00	7.10		3.87
1	gl obal	Hal bl ast	6.00	7.10		1.94
Kl	l okal	Ber. D	0.00	1.00	-2.02	-2.02
Kl	l okal	Ber. E	13.10	1.00	1.17	1.17
Kl	l okal	Ber. F	0.00	1.96	0.28	0.28
Kl	l okal	Ber. G	0.00	1.96	0.68	0.68
Kl	l okal	Ber. H	1.96	5.09	0.70	0.70
Kl	l okal	Ber. I	9.01	5.09	-1.04	-1.04
Kl	l okal	Ber. J	7.05	1.96	-2.17	-2.17
Kl	l okal	Ber. H	0.00	14.10	-1.29	-1.29
Kl	l okal	Ber. I	0.00	14.10	-0.34	-0.34
Kl	l okal	Ber. D	13.10	1.00	-2.02	-2.02
Kl	l okal	Ber. E	0.00	1.00	1.17	1.17
Kl	l okal	Ber. F	12.14	1.96	0.28	0.28
Kl	l okal	Ber. G	12.14	1.96	0.68	0.68
Kl	l okal	Ber. H	7.05	5.09	0.70	0.70
Kl	l okal	Ber. I	0.00	5.09	-1.04	-1.04
Kl	l okal	Ber. J	5.09	1.96	-2.17	-2.17
Kl	l okal	Ber. I	0.00	14.10	-1.30	-1.30

### Kombi nationen

Kombi nation sbi lung nach DIN EN 1990  
 Darstel lung der maßgebenden Kombi nation en

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
quasi-ständig	2		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (1)
	3		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (Kl, 1)
	6		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (1, Kr)
ständig/vorüberg.	7		1.00*Gk	
	9	st	1.35*Gk	
	11	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk. N (1)
	20	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk. N (1)
	21	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (Kl, Kr)
	22	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (1)
	233	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (Kl, 1)
	285	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (Kl, 1)
				+1.50*Qk. W. 180

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
	390	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (1, Kr)	+1.50*Qk. S. A
	519	ku/sk	1.00*Gk	+1.05*Qk. N (KI)	+0.75*Qk. S. B
			+1.50*Qk. W. 180		
Brand	541		1.00*Gk		
	543		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (1)	
	548		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (KI, Kr)	+0.20*Qk. W. 000
	549		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (1)	+0.20*Qk. W. 000
	552		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (KI, Kr)	+0.20*Qk. W. 180
	553		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (1)	+0.20*Qk. W. 180
	558		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (KI, 1)	+0.20*Qk. W. 000
	562		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (KI, 1)	+0.20*Qk. W. 180
	572		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (KI)	+0.20*Qk. W. 180
	573		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (1, Kr)	+0.20*Qk. W. 180
st. /vor. Auflagerkr.	577	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (KI, 1)	+1.50*Qk. S. A
	578	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N (1, Kr)	+1.50*Qk. S. A
	579	ku/sk	1.00*Gk	+1.05*Qk. N (KI)	+1.50*Qk. W. 090
	580	ku/sk	1.00*Gk	+1.05*Qk. N (Kr)	+1.50*Qk. W. 090

st: ständig  
 mi: mittel  
 ku: kurz  
 ku/sk: kurz/sehr kurz

Die kombinierten Verformungen enthalten schon die Kriechanteile  $k_{def}$ .

### Bem.-schnittgrößen

### Bemessungsschnittgrößen

am Träger (Lasteinzugsbreite 4.83m)

### 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
Kragarm links	0.00	0.00	22	0.00	147	0.00	147	0.00	22
	1.10	-9.91	111	-0.85	148	-17.93	111	-1.55	148
Feld 1	0.00	-9.91	111	-0.85	148	10.53	328	101.86	259
	6.00	31.10	147	299.58	22	-7.96	450	8.02	519
	12.00	-9.91	87	-1.12	148	-102.0	424	-10.58	483
Kragarm rechts	0.00	-9.91	87	-1.12	148	1.81	148	18.03	71
	1.10	0.00	22	0.00	147	0.00	22	0.00	147

## Bem. -verformungen

Bemessungsverformungen

am Träger (Lasteinzugsbreite 4.83m)

## Tabelle

Verformungen (maßgebende)

	Fel d	x [m]	Wz, d [mm]
Komb. 2	KI	0.00	-3.73*
		1.10	0.00*
	1	0.00	0.00*
		6.00	8.73*
		12.00	0.00*
	Kr	0.00	0.00*
1.10		-3.73*	
Komb. 3	KI	0.00	-3.65*
		1.10	0.00*
	1	0.00	0.00*
		6.00	8.67
		6.05	8.67*
		12.00	0.00*
	Kr	0.00	0.00*
		1.10	-3.71*
Komb. 6	KI	0.00	-3.71*
		1.10	0.00*
	1	0.00	0.00*
		5.95	8.67*
		6.00	8.67
		12.00	0.00*
	Kr	0.00	0.00*
		1.10	-3.65*
Komb. 7	KI	0.00	-2.75*
		1.10	0.00*
	1	0.00	0.00*
		6.00	6.52*
		12.00	0.00*
	Kr	0.00	0.00*
		1.10	-2.75*

## Mat. /Querschnitt

Material - und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1 und DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

## Material

Holz	f <sub>m, k</sub>	f <sub>t, 90, k</sub>	f <sub>c, 0, k</sub>	f <sub>c, 90, k</sub>	f <sub>v, k</sub>	E <sub>0, mean</sub>
			[N/mm <sup>2</sup> ]			

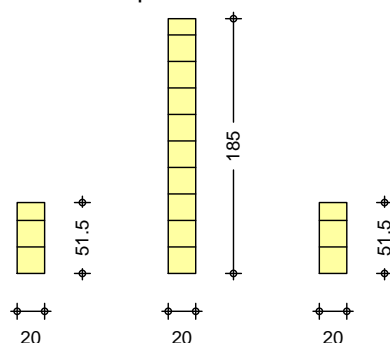
## Querschnittswerte

BSH GL24h	24.0	0.5	24.0	2.5	3.5	11500
Fel d	x	b <sub>netto</sub>	h	A		I <sub>y</sub>
	[m]	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]		[cm <sup>4</sup> ]
KI	1.10	20.0	60.0	1200.0	360000.0	
1	6.00	18.8	185.0	3478.9	9927025.0	
	9.90	18.8	83.5	1569.6	911783.5	
	12.00	20.0	60.0	1200.0	360000.0	

## Grafik

M 1: 55

### Binderquerschnitt



### Querzugverstärkung

eingeschraubte Standardgewindestange

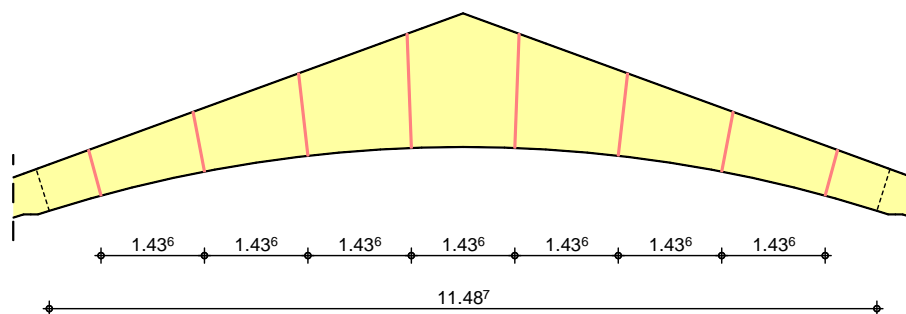
Mat.	d	$f_{ax,k}$	$f_{ub}$	$F_{ax,Rk,A}$	$F_{ax,Rk,Z}$
	[mm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]
8.8	12	8.58	800.00	35.11	45.80

### Anzahl und Abstände

	n	n <sub>1</sub>	a <sub>1</sub>	l <sub>ef</sub>
	[-]	[-]	[mm]	[mm]
	1	8	1435	282

n: Anzahl der Reihen innerhalb des Abstands a<sub>1</sub>  
n<sub>1</sub>: Anzahl  
a<sub>1</sub>: Abstand der VBM in Faserichtung

M 1: 105



### Brandfall I

vierseitige Brandbeanspruchung  
Feuerwiderstandsdauer

t<sub>req</sub> = 30 min

### Restquerschnitt

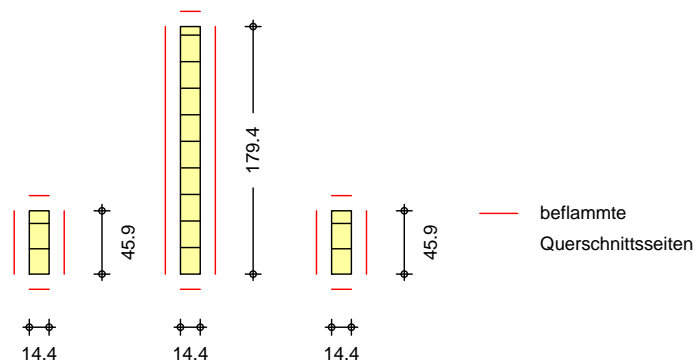
Abs. 4.2.2

Feld	x	$\beta_n$	k <sub>0</sub>	b <sub>r, netto</sub>	h <sub>r</sub>	A <sub>r</sub>	I <sub>y,r</sub>
	[m]	[mm/min]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
KI	1.10	0.70	7.0	14.4	54.4	783.4	193186.7
1	6.00	0.70	7.0	13.2	179.4	2368.7	6356200
	10.02	0.70	7.0	13.2	75.9	1002.0	481119.3
	12.00	0.70	7.0	14.4	54.4	783.4	193187.0

### Grafik

M 1:55

### Binderquerschnitt



### Nachweise (GZT)

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

### Biegung Abs. 6.4

### Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	M <sub>yd</sub>	$\sigma_{m,0,d}$ $\sigma_{m,\alpha,d}$	$f_{m,0,d}$ $f_{m,\alpha,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	(L = 1.10 m) 1.10	21	0.90	-9.84	0.82 0.82	16.62 15.38	0.05*
Feld 1	(L = 12.00 m) 0.00	21	0.90	-9.84	0.82 0.82	16.62 15.38	0.05
	6.00	22	0.90	299.58	5.61 5.61	16.62 16.62	0.34
	9.90	22	0.90	168.90	7.73 7.73	16.62 16.29	0.47*
	12.00	21	0.90	-9.84	0.82 0.82	16.62 15.38	0.05
Kragarm rechts	(L = 1.10 m) 0.00	21	0.90	-9.84	0.82 0.82	16.62 15.38	0.05*

### Querkraft NCI NA.6.1.9

### Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub> T <sup>*</sup> <sub>z,d</sub>	$\tau_d$ T <sub>tor,d</sub>	f <sub>v,d</sub>	$\eta$
	[m]		[-]	[kN(m)]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	1.10	22	0.90	-12.33 3.74	0.22 0.58	2.42 2.42	0.47*
Feld 1	0.00	233	0.90	101.15 3.73	1.77 0.58	2.42 2.42	0.86*
	6.00	519	1.00	8.02 0.00	0.05 0.00	2.69 2.69	0.02
	6.00	285	1.00	8.02 0.00	0.05 0.00	2.69 2.69	0.02
	12.00	390	0.90	-101.15 3.73	1.77 0.58	2.42 2.42	0.86
Kragarm rechts	0.00	22	0.90	12.33 3.74	0.22 0.58	2.42 2.42	0.47*

### Stabilität (BDK)

Abs. 6.3

Kippfeld 1

### Nachweis der Kippsicherheit

x [m]	Ek	k <sub>mod</sub> [-]	M <sub>yd</sub> [kNm]	σ <sub>m,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sup>*</sup> <sub>m,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	η [-]
9.90	22	0.90	168.90	7.73	16.29	0.63*
(I <sub>ef,m</sub> = 12.00m, k <sub>crit</sub> = 0.76, k <sub>m,α</sub> = 0.98, h <sub>0,65</sub> = 1.28m)						
f <sup>*</sup> <sub>m,d</sub> : k <sub>m,α</sub> * f <sub>m,d</sub>						

### Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Auflager A

Auflager B

### Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k <sub>mod</sub> [-]	F <sub>d</sub> [kN]	A <sub>ef</sub> [cm <sup>2</sup> ]	k <sub>c90</sub> [-]	σ <sub>c90d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sup>*</sup> <sub>c90d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	η [-]
233	0.90	119.06	520.0	1.75	2.29	3.03	0.76
390	0.90	119.06	520.0	1.75	2.29	3.03	0.76
f <sup>*</sup> <sub>c90d</sub> : k <sub>c90</sub> * f <sub>c90d</sub>							

### Querzug

Abs. 6.4.3

Feld 1

### Nachweis des Querzugs mit Verstärkung

x [m]	Ek	k <sub>mod</sub> [-]	σ <sub>t,90,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	τ <sub>zd</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sup>*</sup> <sub>t,90,d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	η [-]
6.00	22	0.90	0.21	0.00	0.32	0.65
f <sup>*</sup> <sub>t,90,d</sub> : k <sub>dis</sub> * k <sub>vol</sub> * f <sub>t,90,d</sub>						

### Querzugverstärkung

NCI NA. 6.8.5

Feld 1

### Nachweis der Querzugverstärkung

x [m]	Ek	k <sub>mod</sub> [-]	F <sub>t,90,d</sub> [kN]	F <sub>ax,Rd,A</sub> [kN]	F <sub>ax,Rd,Z</sub> [kN]	η [-]
6.00	22	0.90	18.66	24.31	36.64	0.77

### Nachweise (GZG)

### Verformungen

Abs. 7.2

Kragarm links

Feld 1

Kragarm rechts

### Nachweise der Verformungen

x [m]	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub> [mm]	W <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
0.00	2	(L= 1.10 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)	-3.7	7.3	0.51*
6.00	2	(L= 12.00 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)	8.7	40.0	0.22*
1.10	2	(L= 1.10 m, NKL 2, k <sub>def</sub> = 0.80)	-3.7	7.3	0.51*
W <sub>net,fin</sub> : Nachweis des Durchhangs					

### hori z. Auflagerverschiebung

W <sub>H,g,fin</sub>	=	6.2	mm
w <sub>H,max,fin</sub>	=	8.8	mm

### Nachweise (Brand)

### Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t<sub>req</sub> = 30 min
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

Brandfall

### Brandbeanspruchung

vielseitig (oben/unten/links/rechts)

t<sub>req</sub>  
[min]

30

### Biegung

Abs. 6.4

### Nachweis der Biegetragfähigkeit



	x	Ek	k <sub>mod, fi</sub>	M <sub>yd, fi</sub>	σ <sub>m, 0, d, fi</sub>	f <sub>m, 0, d, fi</sub>	η
	[m]		[-]	[kNm]	σ <sub>m, α, d, fi</sub>	f <sub>m, α, d, fi</sub>	[-]
Kragarm links	(L = 1.10 m)						
	1.10	552	1.00	-3.31	0.47	27.60	
			0.00		0.47	25.54	0.02*
Feld 1	(L = 12.00 m)						
	0.00	552	1.00	-3.31	0.47	27.60	
			0.00		0.47	25.54	0.02
	6.00	543	1.00	105.52	3.00	27.60	
			0.00		3.00	27.60	0.11
	10.02	553	1.00	56.26	4.44	27.60	
			0.00		4.44	27.06	0.16*
	12.00	548	1.00	-3.31	0.47	27.60	
			0.00		0.47	25.54	0.02
Kragarm rechts	(L = 1.10 m)						
	0.00	548	1.00	-3.31	0.47	27.60	
			0.00		0.47	25.54	0.02*

#### Querkraft NCI NA. 6.1.9

#### Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod, fi</sub>	V <sub>z, d, fi</sub>	T <sub>d, fi</sub>	f <sub>V, d, fi</sub>	η
	[m]		[-]	T <sup>*</sup> <sub>z, d, fi</sub>	T <sub>tor, d, fi</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	1.10	553	1.00	-4.41	0.12	4.03	
				1.30	0.41	4.03	0.30*
Feld 1	0.00	558	1.00	35.30	0.95	4.03	
				1.29	0.41	4.03	0.38
	6.00	572	1.00	0.83	0.01	4.03	
				0.00	0.00	4.03	0.00
	6.00	562	1.00	0.83	0.01	4.03	
				0.00	0.00	4.03	0.00
	12.00	573	1.00	-35.33	0.95	4.03	
				1.29	0.41	4.03	0.38*
Kragarm rechts	0.00	549	1.00	4.43	0.12	4.03	
				1.30	0.41	4.03	0.30*

#### Stabilität (BDK) Abs. 6.3

#### Nachweis der Kippsicherheit

	x	Ek	k <sub>mod, fi</sub>	M <sub>yd, fi</sub>	σ <sub>m, d, fi</sub>	f <sup>*</sup> <sub>m, d</sub>	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kippfeld 1	(I <sub>ef, m</sub> = 12.00m, k <sub>crit</sub> = 0.48, k <sub>m, α</sub> = 0.98, h <sub>0,65</sub> = 1.23m)						
	10.02	553	1.00	56.26	4.44	27.06	0.34*

f<sup>\*</sup><sub>m, d</sub>: k<sub>m, α</sub> \* f<sub>m, d</sub>

#### Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

#### charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	M <sub>x, k, min</sub>	M <sub>x, k, max</sub>	F <sub>z, k, min</sub>	F <sub>z, k, max</sub>
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Ei nw. Gk				
A	0.99	0.99	30.78	30.78
B	0.99	0.99	30.78	30.78
Ei nw. Qk. N				
A	0.00	1.09	-0.24	34.54
B	0.00	1.09	-0.24	34.54
Ei nw. Qk. S. A				
A	0.84	0.84	27.50	27.50
B	0.84	0.84	27.50	27.50
Ei nw. Qk. S. B				
A	0.64	0.64	16.56	16.56
B	0.64	0.64	24.69	24.69
Ei nw. Qk. S. C				
A	0.64	0.64	24.69	24.69
B	0.64	0.64	16.56	16.56
Ei nw. Qk. W. 000				
A	0.01	0.01	-0.24	-0.24
B	0.01	0.01	-5.09	-5.09
Ei nw. Qk. W. 090				
A	0.01	0.01	-12.29	-12.29

	Aufl.	$M_{x,k,min}$ [kNm]	$M_{x,k,max}$ [kNm]	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Ei nw. Qk. W. 180	B	0.01	0.01	-12.09	-12.09
	A	0.01	0.01	-5.13	-5.13
Ei nw. Qk. W. 270	B	0.01	0.01	-0.20	-0.20
	A	0.01	0.01	-9.86	-9.86
	B	0.01	0.01	-9.70	-9.70

#### Bem.-auflagerkräfte ständig/vorüberg.

Aufl.	$M_{x,d,min}$ [kNm]	EK	$M_{x,d,max}$ [kNm]	EK	$F_{z,d,min}$ [kN]	EK	$F_{z,d,max}$ [kN]	EK
A	0.41	579	3.73	577	12.08	580	119.06	577
B	0.41	579	3.73	577	12.38	579	119.06	578

$M_x$ : Gabel moment, DIN EN 1995-1-1/NA, NCI Zu 9.2.5.3  
(NA. 4)

#### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

#### Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähigi t

Nachwei s	Fel d	x [m]		$\eta$ [-]
Bi egung	1	9.90	OK	0.47
Querkraft	1	0.00	OK	0.86
Ki ppen	1	9.90	OK	0.63
Querzug	1	6.01	OK	0.65
Aufl agerpressung	Aufl ager A		OK	0.76

#### Nachwei se (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigi t

Nachwei s	Fel d	x [m]		$\eta$ [-]
Bi egung	1	10.02	OK	0.16
Querkraft	1	12.00	OK	0.38
Ki ppen	1	10.02	OK	0.34

#### Nachwei se (GZG)

Nachwei se im Grenzzust. der Gebrauchstaugl ichkei t

Nachwei s	Fel d	x [m]		$\eta$ [-]
Durchhang	KI	0.00	OK	0.51

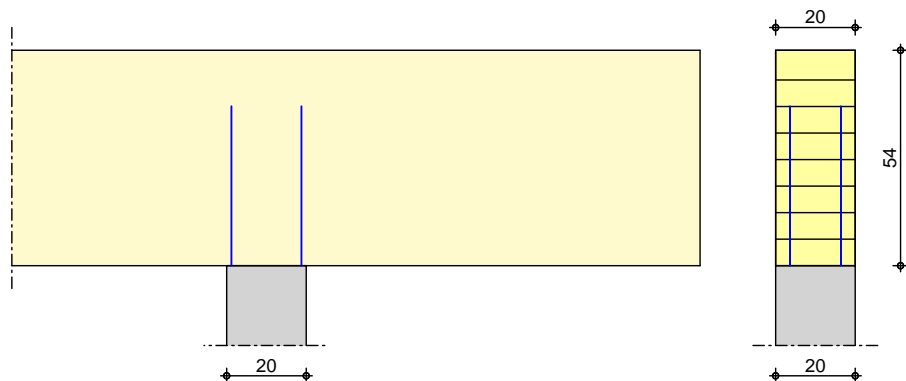
## Pos. 4.1

## Querdruckverstärkung an Auflagern

### Geometrie

Holz-Auflagernachweis mit Querdruckverstärkung nach DIN EN 1995-1-1

M 1: 19



### Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt [cm]
Träger	BSH GL24h	20.0/54.0
Stütze	-	20.0/20.0

Nutzungsklasse 2

### Verstärkung

mit Vollgewindeschrauben Art	n <sub>längs</sub>	n <sub>quer</sub>	Abm. [mm]
Holzschraube Spax T-Star (Vollgewinde, Senkkopf) <sup>1</sup> 1: ETA-12/0114	2	2	12.0x400

### Belastungen

Belastungen auf das System

### Auflagerlasten

Komm.	F <sub>z</sub> [kN]
Ei nw. Gk	119.06

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

### ständig/vorüberg.

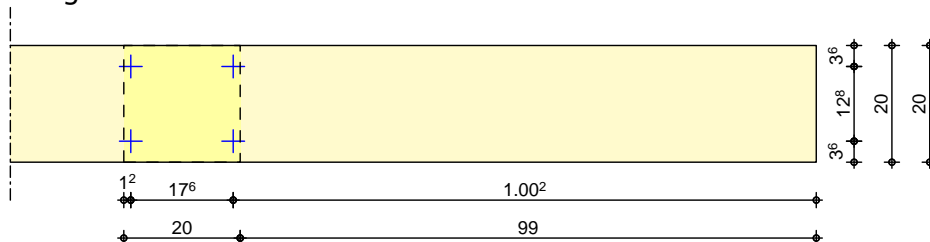
E <sub>k</sub>	KLED	Σ (γ*ψ*E <sub>w</sub> )
1	st	1.35*G <sub>k</sub>
st: ständig		

### Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

### Grafik M 1: 13

### Träger



### Nachweise (GZT)

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1 und ETA-12/0114

### Querdruck

#### vertikale Druckkraft

EK	k <sub>mod</sub> [-]	F <sub>c, 90, d</sub> [kN]	Bauteil	k <sub>c, 90</sub> [-]	F <sub>c, 90, Rd, s</sub> [kN]	F <sub>c, 90, Rd</sub> [kN]	η [-]
1	0.60	160.73	Träger	1.00	103.76	163.76	0.98 <sup>a</sup>

a: maßgebende Stelle: Auflagerfläche

- Die Druckkraft muss mittels einer starren Lagerung gleichmäßig verteilt werden.
- Die Schrauben sind bündig einzudrehen.

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

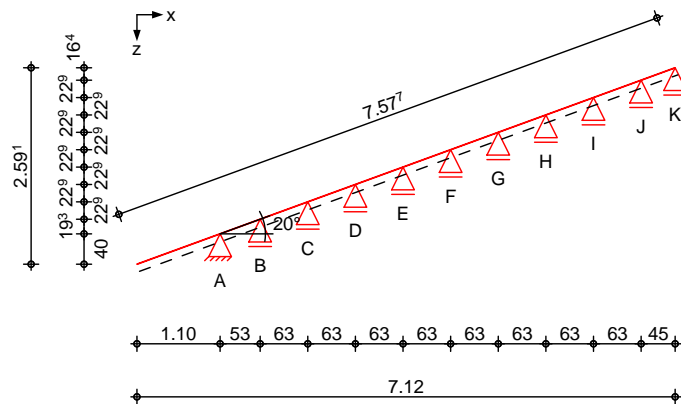
Nachweis	Bauteil	η [-]
Querdruck	Träger	OK 0.98

**Pos. 5****Ortgangträger**

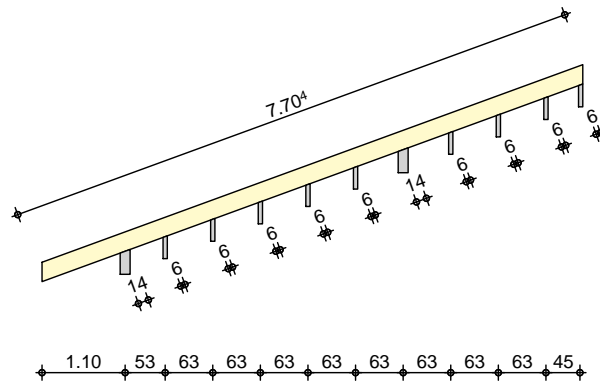
System

10-Feld Pulldachbinder mit Kragarm

M 1:100



M 1:100

Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
KI	1.10	KVH C24	14.0/24.0
1	0.53		
2-9	0.63		
10	0.45		

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	1.10	0.40	14.0	fest	fest
B	1.63	0.59	6.0	fest	frei
C	2.26	0.82	6.0	fest	frei
D	2.89	1.05	6.0	fest	frei
E	3.52	1.28	6.0	fest	frei
F	4.15	1.51	6.0	fest	frei
G	4.78	1.74	14.0	fest	frei
H	5.41	1.97	6.0	fest	frei
I	6.04	2.20	6.0	fest	frei
J	6.67	2.43	6.0	fest	frei
K	7.12	2.59	6.0	fest	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel

 $\delta = 20.0^\circ$ 

Lasteinzugsbreiten

links  
rechts $L_{B,li} = 1.25$  m  
 $L_{B,re} = 2.31$  m

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

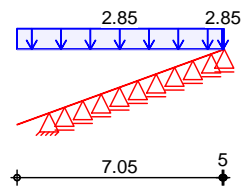
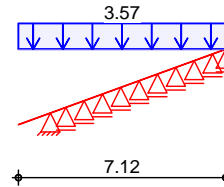
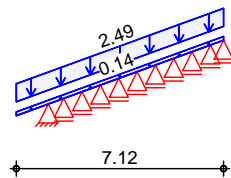
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk. N

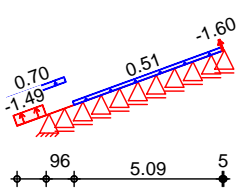
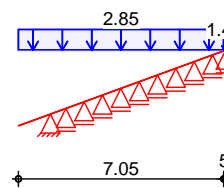
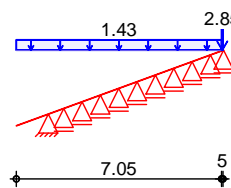
Qk. S. A



Qk. S. B

Qk. S. C

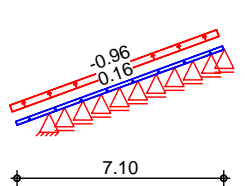
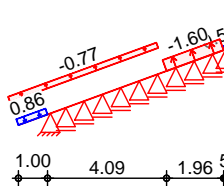
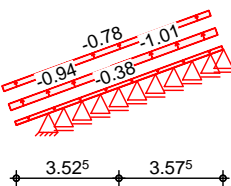
Qk. W. 000



Qk. W. 090

Qk. W. 180

Qk. W. 270

Streckenlasten  
in z-RichtungGleich- und Trapezlasten  
Feld Richt. Komm.

Einw. Gk

Einw. Qk. N

Einw. Qk. S. A

Einw. Qk. S. B

Einw. Qk. S. C

Einw. Qk. W. 000

Einw. Qk. W. 090

Einw. Qk. W. 180

Einw. Qk. W. 270

			a	s	q <sub>a</sub>	q <sub>e</sub>
			[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Kl	global	Eigengew	0.00	7.12		0.14
Kl	vert. DF	Eindeck.	0.00	7.12		2.49
Kl	vert. GF		0.00	7.12		3.57
Kl	vert. GF	Volllast	0.00	7.05	2.85	2.85
Kl	vert. GF	Volllast	7.05	0.05	2.85	2.85
Kl	vert. GF	Halblast	0.00	7.05	1.43	1.43
Kl	vert. GF	Volllast	7.05	0.05	2.85	2.85
Kl	vert. GF	Volllast	0.00	7.05	2.85	2.85
Kl	vert. GF	Halblast	7.05	0.05	1.43	1.43
Kl	lokal	Ber. D	0.00	1.00	-1.49	-1.49
Kl	lokal	Ber. F	0.00	1.96	0.70	0.70
Kl	lokal	Ber. H	1.96	5.09	0.51	0.51
Kl	lokal	Ber. J	7.05	0.05	-1.60	-1.60
Kl	lokal	Ber. D	0.00	7.10	-0.38	-0.38
Kl	lokal	Ber. F	0.00	3.53	-0.94	-0.94
Kl	lokal	Ber. G	3.53	3.58	-1.01	-1.01
Kl	lokal	Ber. H	0.00	7.10	-0.78	-0.78
Kl	lokal	Ber. E	0.00	1.00	0.86	0.86
Kl	lokal	Ber. H	7.05	0.05	0.51	0.51
Kl	lokal	Ber. I	0.00	5.09	-0.77	-0.77
Kl	lokal	Ber. J	5.09	1.96	-1.60	-1.60
Kl	lokal	Ber. E	0.00	7.10	0.16	0.16
Kl	lokal	Ber. I	0.00	7.10	-0.96	-0.96

global : Belastung bezogen auf das globale Koordinatensystem



lokal : lokale Belastung orthogonal zur Dachfläche  
 vert. DF: vertikale Belastung bezogen auf die Dachfläche  
 vert. GF: vertikale Belastung bezogen auf die Grundfläche

## Kombi nation en

Kombi nation sbildung nach DIN EN 1990  
 Darstell ung der maßgebenden Kombi nation en

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
ständig/vorüberg.	11	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. S. A
	15	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. S. C
	64	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. S. C
			+0.90*Qk. W. 000		
quasi-ständig st./vor. Aufl agerkr.	144		1.00*Gk	+0.30*Qk. N	
	150	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk. W. 000	
	151	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk. W. 090	
	155	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. S. A
	192	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. S. A
			+0.90*Qk. W. 000		
	208	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. S. C
			+0.90*Qk. W. 000		
	212	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. S. C
			+0.90*Qk. W. 180		
Brand	229	ku/sk	1.00*Gk	+1.50*Qk. W. 090	
	359		1.00*Gk	+0.30*Qk. N	
	364		1.00*Gk	+0.30*Qk. N	+0.20*Qk. W. 000
	366		1.00*Gk	+0.30*Qk. N	+0.20*Qk. W. 180

ku: kurz  
 ku/sk: kurz/sehr kurz

## Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

## Tabelle

Schnittgrößen (maßgebende)

	Feld	x	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$
		[m]	[kN]	[kNm]	[kN]
Komb. 11	KI	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.17	4.44*	-7.15*	-12.21*
	1	0.00	-6.54*	-7.15	17.96*
		0.56	-4.40	1.33	12.08
	2	0.00	-0.09	1.33*	0.26
		0.67	2.45	-0.84	-6.73
	3	0.00	-1.58	-0.84	4.35
		0.67	0.96	-0.27	-2.64
	4	0.00	-1.19	-0.27	3.27
		0.67	1.35	-0.42	-3.72
	5	0.00	-1.29	-0.42	3.56
		0.67	1.25	-0.38	-3.44
	6	0.00	-1.27	-0.38	3.48
		0.67	1.28	-0.39	-3.51
	7	0.00	-1.28	-0.39	3.51
		0.67	1.27	-0.39	-3.49
	8	0.00	-1.26	-0.39	3.47
		0.67	1.28	-0.40	-3.52
	9	0.00	-1.30	-0.40	3.58
		0.67	1.24	-0.35	-3.42
Komb. 15	10	0.00	-1.17	-0.35	3.22
		0.48	0.62	0.00	-1.69
	KI	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.17	4.44*	-7.15*	-12.21*
	1	0.00	-6.54*	-7.15	17.96*
		0.56	-4.40	1.33	12.08
	2	0.00	-0.09	1.33*	0.26
		0.67	2.45	-0.84	-6.73



	Fel d	x [m]	N <sub>x, d</sub> [kN]	M <sub>y, d</sub> [kNm]	V <sub>z, d</sub> [kN]
	3	0.00	-1.58	-0.84	4.35
		0.67	0.96	-0.27	-2.64
	4	0.00	-1.19	-0.27	3.27
		0.67	1.35	-0.42	-3.72
	5	0.00	-1.29	-0.42	3.56
		0.67	1.25	-0.38	-3.44
	6	0.00	-1.27	-0.38	3.48
		0.67	1.28	-0.39	-3.51
	7	0.00	-1.28	-0.39	3.51
		0.67	1.27	-0.39	-3.49
	8	0.00	-1.26	-0.39	3.47
		0.67	1.28	-0.40	-3.52
	9	0.00	-1.30	-0.40	3.58
		0.67	1.24	-0.35	-3.41
	10	0.00	-1.17	-0.35	3.21
		0.48	0.58	0.00	-1.60
Komb. 64	KI	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.17	4.44*	-6.67*	-11.53*
	1	0.00	-5.11*	-6.67	17.05*
		0.56	-2.97	1.19	10.81
	2	0.00	0.71	1.19	0.68
		0.06	0.94	1.21*	0.02
		0.67	3.26	-0.83	-6.68
	3	0.00	-0.79	-0.83	4.45
		0.67	1.75	-0.30	-2.85
	4	0.00	-0.54	-0.30	3.44
		0.67	2.01	-0.44	-3.86
	5	0.00	-0.75	-0.44	3.71
		0.67	1.80	-0.40	-3.60
	6	0.00	-0.83	-0.40	3.64
		0.67	1.71	-0.41	-3.67
	7	0.00	-0.95	-0.41	3.66
		0.67	1.59	-0.40	-3.64
	8	0.00	-1.06	-0.40	3.63
		0.67	1.49	-0.42	-3.68
	9	0.00	-1.21	-0.42	3.74
		0.67	1.34	-0.36	-3.56
	10	0.00	-1.18	-0.36	3.34
		0.48	0.58	0.00	-1.58
Komb. 359	KI	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.17	1.46*	-2.34*	-4.00*
	1	0.00	-2.14*	-2.34	5.89*
		0.56	-1.44	0.43	3.96
	2	0.00	-0.03	0.43*	0.09
		0.67	0.80	-0.28	-2.21
	3	0.00	-0.52	-0.28	1.43
		0.67	0.32	-0.09	-0.87
	4	0.00	-0.39	-0.09	1.07
		0.67	0.44	-0.14	-1.22
	5	0.00	-0.42	-0.14	1.17
		0.67	0.41	-0.13	-1.13
	6	0.00	-0.42	-0.13	1.14
		0.67	0.42	-0.13	-1.15
	7	0.00	-0.42	-0.13	1.15
		0.67	0.42	-0.13	-1.14
	8	0.00	-0.41	-0.13	1.14
		0.67	0.42	-0.13	-1.15
	9	0.00	-0.43	-0.13	1.17
		0.67	0.41	-0.11	-1.12





	Fel d	x	N <sub>x, d</sub>	M <sub>y, d</sub>	V <sub>z, d</sub>
		[m]	[kN]	[kNm]	[kN]
Komb. 364	10	0.00	-0.38	-0.11	1.06
		0.48	0.21	0.00	-0.58
	Kl	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.17	1.46*	-2.24*	-3.85*
	1	0.00	-1.83*	-2.24	5.69*
		0.56	-1.13	0.40	3.68
	2	0.00	0.15	0.40	0.18
		0.06	0.22	0.41*	-0.03
		0.67	0.98	-0.27	-2.20
	3	0.00	-0.34	-0.27	1.45
		0.67	0.49	-0.09	-0.91
	4	0.00	-0.25	-0.09	1.11
		0.67	0.59	-0.14	-1.25
	5	0.00	-0.30	-0.14	1.20
		0.67	0.53	-0.13	-1.16
	6	0.00	-0.32	-0.13	1.18
		0.67	0.52	-0.13	-1.19
	7	0.00	-0.35	-0.13	1.18
		0.67	0.49	-0.13	-1.18
	8	0.00	-0.37	-0.13	1.17
		0.67	0.47	-0.14	-1.19
Komb. 366	9	0.00	-0.41	-0.14	1.21
		0.67	0.43	-0.12	-1.15
	10	0.00	-0.39	-0.12	1.09
		0.48	0.21	0.00	-0.58
	Kl	0.00	0.00	0.00	0.00
		1.17	1.46*	-2.36*	-4.01*
	1	0.00	-2.62*	-2.36	5.88*
		0.56	-1.92	0.44	4.04
	2	0.00	-0.46	0.44*	0.03
		0.67	0.38	-0.27	-2.16
	3	0.00	-0.91	-0.27	1.38
		0.67	-0.08	-0.08	-0.81
	4	0.00	-0.74	-0.08	1.02
		0.67	0.09	-0.13	-1.17
	5	0.00	-0.74	-0.13	1.11
		0.67	0.09	-0.12	-1.08
	6	0.00	-0.69	-0.12	1.09
		0.67	0.14	-0.12	-1.10
	7	0.00	-0.66	-0.12	1.09
		0.67	0.18	-0.12	-1.04
	8	0.00	-0.58	-0.12	1.03
		0.67	0.26	-0.12	-1.04
	9	0.00	-0.51	-0.12	1.06
		0.67	0.32	-0.10	-1.02
	10	0.00	-0.40	-0.10	0.96
		0.48	0.20	0.00	-0.55

Bem. -verformungen

## Bemessungsverformungen

Tabelle

## verformungen (maßgebende)

	Fel d	x	W <sub>z, d</sub>	W <sub>x, d</sub>
		[m]	[mm]	[mm]
Komb. 144 (inst)	Kl	0.00	0.70*	0.00
		1.17	0.00	0.00
	1	0.00	0.00	0.00
		0.23	-0.02*	0.00



Fel d	x [m]	W <sub>Z, d</sub> [mm]	W <sub>X, d</sub> [mm]
2	0.56	0.00	0.00
	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00
	0.48	0.00	0.00
Komb. 144 (fin)	Kl	0.00	1.12*
		1.17	0.00
1	0.00	0.00	0.00
	0.23	-0.03*	0.00
	0.56	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
3	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00
	0.67	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00
	0.48	0.00	0.00

Mat./Querschnitt

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

## Material

Material	f <sub>mk</sub>	f <sub>t0k</sub>	f <sub>c0k</sub>	f <sub>c90k</sub>	f <sub>vk</sub>	E <sub>mean</sub>
			[N/mm <sup>2</sup> ]			
KVH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

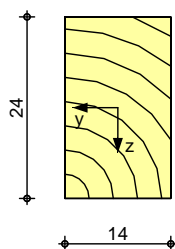
## Querschnitt

Art	b [cm]	h [cm]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]
RE	14.0	24.0	336	16128	5488
RE: Rechteckquerschnitt					

## Grafik

## Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



## Brandfall

## vielseitige Brandbeanspruchung Feuerwiderstandsdauer

$t_{req} = 30$  min

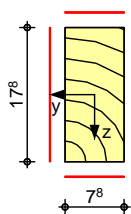
Restquerschnitt  
Abs. 4.2.2

$\beta_n$	$k_{0,d}$	$b_r$	$h_r$	$A_r$	$I_{y,r}$
[mm/min]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
0.80	7.0	7.8	17.8	139	3666

## Grafik

## Restquerschnittsgrafik [cm]

M 1:10



— brandbeanspruchte Seiten

Nutzungsklasse 1

## Nachweise (GZT)

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

## Biegung

Abs. 6.1

## Nachweis der Biegetragfähigkeit

Kragarm links

Feld 1

Feld 2

Feld 3

Feld 4

x	$E_k$	$k_{mod}$	$N_d$ $M_{y,d}$	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{m,y,d}$	$f_{0,d}$ $f_{m,y,d}$	$\eta$
[m]		[—]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[—]
$(L = 1.17 \text{ m}, k_{c,y} = 0.93, k_{c,z} = 0.70, k_{crit} = 1.00)$						
1.17	11	0.90	4.44	0.13	10.04	
			-7.15	5.32	16.62	0.33*
$(L = 0.56 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 1.00, k_{crit} = 1.00)$						
0.00	15	0.90	-6.54	0.19	14.54	
			-7.15	5.32	16.62	0.33*
$(L = 0.67 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 1.00, k_{crit} = 1.00)$						
0.05	15	0.90	0.09	0.00	10.04	
			1.33	0.99	16.62	0.06*
$(L = 0.67 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 1.00, k_{crit} = 1.00)$						
0.00	15	0.90	-1.58	0.05	14.54	
			-0.84	0.63	16.62	0.04*
$(L = 0.67 \text{ m}, k_{c,y} = 1.00, k_{c,z} = 1.00, k_{crit} = 1.00)$						
0.67	64	1.00	2.01	0.06	11.15	
			-0.44	0.33	18.46	0.02*

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub> M <sub>yd</sub>	σ <sub>0,d</sub> σ <sub>my,d</sub>	f <sub>0,d</sub> f <sub>my,d</sub>	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Fel d 5	(L = 0.67 m, k <sub>c,y</sub> = 1.00, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)	0.00	15	0.90	-1.29 -0.42	0.04 14.54 16.62	0.02*
Fel d 6	(L = 0.67 m, k <sub>c,y</sub> = 1.00, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)	0.67	15	0.90	1.28 -0.39	0.04 10.04 16.62	0.02*
Fel d 7	(L = 0.67 m, k <sub>c,y</sub> = 1.00, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)	0.67	11	0.90	1.27 -0.39	0.04 10.04 16.62	0.02*
Fel d 8	(L = 0.67 m, k <sub>c,y</sub> = 1.00, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)	0.67	15	0.90	1.28 -0.40	0.04 10.04 16.62	0.02*
Fel d 9	(L = 0.67 m, k <sub>c,y</sub> = 1.00, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)	0.00	15	0.90	-1.30 -0.40	0.04 14.54 16.62	0.02*
Fel d 10	(L = 0.48 m, k <sub>c,y</sub> = 1.00, k <sub>c,z</sub> = 1.00, k <sub>crit</sub> = 1.00)	0.00	11	0.90	-1.17 -0.35	0.03 14.54 16.62	0.02*

#### Querkraft NCI NA. 6. 1. 9

#### Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub> T <sup>*</sup> <sub>z,d</sub>	τ <sub>d</sub> τ <sub>tor,d</sub>	f <sub>v,d</sub>	η
	[m]		[-]	[kN(m)]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	1.17	11	0.90	-12.21	1.09	2.77	
Fel d 1	0.00	15	0.90	0.09	0.08	2.77	0.42*
Fel d 2	0.67	15	0.90	0.09	0.08	2.77	0.60*
Fel d 3	0.00	15	0.90	-6.73	0.60	2.77	0.23*
Fel d 4	0.67	15	0.90	0.02	0.01	2.77	0.15*
Fel d 5	0.00	15	0.90	4.35	0.39	2.77	0.13*
Fel d 6	0.67	15	0.90	0.01	0.01	2.77	0.12*
Fel d 7	0.00	15	0.90	-3.72	0.33	2.77	0.12*
Fel d 8	0.67	15	0.90	0.01	0.00	2.77	0.12*
Fel d 9	0.00	15	0.90	3.56	0.32	2.77	0.12*
Fel d 10	0.00	11	0.90	0.01	0.00	2.77	0.11*

#### Stabilität Abs. 6.3

#### Nachweis der Stabilität

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

#### Ersatzstablängen

	l	l <sub>ef,cy</sub>	l <sub>ef,cz</sub>	l <sub>ef,m</sub>
	[m]	[m]	[m]	[m]
Kragarm links	1.17	2.34	2.34	2.34
Fel d 1	0.56	0.56	0.56	0.56
Fel d 2	0.67	0.67	0.67	0.67
Fel d 3	0.67	0.67	0.67	0.67



	$l$ [m]	$l_{ef, cy}$ [m]	$l_{ef, cz}$ [m]	$l_{ef, m}$ [m]
Feld 4	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 5	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 6	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 7	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 8	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 9	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 10	0.48	0.48	0.48	0.48

### Nachweise (Brand)

**Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.2**

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer  $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduziertem Querschnitt

### Brandfall

Brandbeanspruchung

$t_{req}$   
[min]

viereitig (oben/unten/links/rechts)

30

### Biegung

Abs. 6.1

**Nachweis der Biegetragfähigkeit**

	x	EK	$k_{mod, fi}$	$N_{d, fi}$ $M_{yd, fi}$ [kN, kNm]	$\sigma_{0, d, fi}$ $\sigma_{my, d, fi}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{0, d, fi}$ $f_{my, d, fi}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$
	[m]		[-]				[-]
Kragarm links	$(L = 1.17 \text{ m}, k_{c, y} = 0.84, k_{c, z} = 0.28, k_{crit} = 1.00)$						
	1.17	366	1.00	1.46	0.10	18.13	
			1.00	-2.36	5.72	30.00	0.20*
Feld 1	$(L = 0.56 \text{ m}, k_{c, y} = 1.00, k_{c, z} = 0.97, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	366	1.00	-2.62	0.19	26.25	
			1.00	-2.36	5.72	30.00	0.20*
Feld 2	$(L = 0.67 \text{ m}, k_{c, y} = 1.00, k_{c, z} = 0.95, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	366	1.00	-0.46	0.03	26.25	
			1.00	0.44	1.08	30.00	0.04*
Feld 3	$(L = 0.67 \text{ m}, k_{c, y} = 1.00, k_{c, z} = 0.95, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	366	1.00	-0.91	0.07	26.25	
			1.00	-0.27	0.66	30.00	0.02*
Feld 4	$(L = 0.67 \text{ m}, k_{c, y} = 1.00, k_{c, z} = 0.95, k_{crit} = 1.00)$						
	0.67	364	1.00	0.59	0.04	18.13	
			1.00	-0.14	0.34	30.00	0.01*
Feld 5	$(L = 0.67 \text{ m}, k_{c, y} = 1.00, k_{c, z} = 0.95, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	366	1.00	-0.74	0.05	26.25	
			1.00	-0.13	0.32	30.00	0.01*
Feld 6	$(L = 0.67 \text{ m}, k_{c, y} = 1.00, k_{c, z} = 0.95, k_{crit} = 1.00)$						
	0.67	364	1.00	0.52	0.04	18.13	
			1.00	-0.13	0.32	30.00	0.01*
Feld 7	$(L = 0.67 \text{ m}, k_{c, y} = 1.00, k_{c, z} = 0.95, k_{crit} = 1.00)$						
	0.67	364	1.00	0.49	0.04	18.13	
			1.00	-0.13	0.32	30.00	0.01*
Feld 8	$(L = 0.67 \text{ m}, k_{c, y} = 1.00, k_{c, z} = 0.95, k_{crit} = 1.00)$						
	0.67	364	1.00	0.47	0.03	18.13	
			1.00	-0.14	0.33	30.00	0.01*
Feld 9	$(L = 0.67 \text{ m}, k_{c, y} = 1.00, k_{c, z} = 0.95, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	364	1.00	-0.41	0.03	26.25	
			1.00	-0.14	0.33	30.00	0.01*
Feld 10	$(L = 0.48 \text{ m}, k_{c, y} = 1.00, k_{c, z} = 0.99, k_{crit} = 1.00)$						
	0.00	364	1.00	-0.39	0.03	26.25	
			1.00	-0.12	0.28	30.00	0.01*

### Querkraft

NCI NA. 6. 1. 9

### Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod, fi</sub>	V <sub>z, d, fi</sub>	T <sub>d, fi</sub>	f <sub>v, d, fi</sub>	η
	[m]		[-]	T <sup>*</sup> <sub>z, d, fi</sub>	T <sub>tor, d, fi</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kragarm links	1.17	366	1.00	-4.01	0.87	5.00	
				0.03	0.10	5.00	0.22*
Feld 1	0.00	359	1.00	5.89	1.27	5.00	
				0.03	0.10	5.00	0.29*
Feld 2	0.67	359	1.00	-2.21	0.48	5.00	
				0.01	0.02	5.00	0.11*
Feld 3	0.00	364	1.00	1.45	0.31	5.00	
				0.00	0.01	5.00	0.08*
Feld 4	0.67	364	1.00	-1.25	0.27	5.00	
				0.00	0.01	5.00	0.06*
Feld 5	0.00	364	1.00	1.20	0.26	5.00	
				0.00	0.01	5.00	0.06*
Feld 6	0.67	364	1.00	-1.19	0.26	5.00	
				0.00	0.01	5.00	0.06*
Feld 7	0.00	364	1.00	1.18	0.26	5.00	
				0.00	0.01	5.00	0.06*
Feld 8	0.67	364	1.00	-1.19	0.26	5.00	
				0.00	0.01	5.00	0.06*
Feld 9	0.00	364	1.00	1.21	0.26	5.00	
				0.00	0.01	5.00	0.06*
Feld 10	0.00	364	1.00	1.09	0.23	5.00	
				0.00	0.01	5.00	0.06*

### Stabilität

Abs. 6.3

### Nachweis der Stabilität

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

### Ersatzstablängen

	l	l <sub>ef, cy</sub>	l <sub>ef, cz</sub>	l <sub>ef, m</sub>
	[m]	[m]	[m]	[m]
Kragarm links	1.17	2.34	2.34	2.34
Feld 1	0.56	0.56	0.56	0.56
Feld 2	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 3	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 4	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 5	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 6	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 7	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 8	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 9	0.67	0.67	0.67	0.67
Feld 10	0.48	0.48	0.48	0.48

### Nachweise (GZG)

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

### Verformungen

Abs. 7.2

### Nachweise der Verformungen

	x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>	W <sub>zul</sub>	η
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Kragarm links	(L= 1.17 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	0.00	144	W <sub>net, fin</sub>	1.1	l/150=	7.8 0.14*
Feld 2	(L= 0.67 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	0.27	144	W <sub>net, fin</sub>	-	l/300=	2.2 0.01*
Feld 4	(L= 0.67 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	0.32	144	W <sub>net, fin</sub>	-	l/300=	2.2 0.00*
Feld 5	(L= 0.67 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	0.34	144	W <sub>net, fin</sub>	-	l/300=	2.2 0.00*

	x [m]	Ek	Norm	Wvorh [mm]	Wzul [mm]	η [-]
Fel d 6	(L= 0.67 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	0.33	144	W <sub>net, fin</sub>	-	I / 300=	2.2 0.00*
Fel d 7	(L= 0.67 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	0.34	144	W <sub>net, fin</sub>	-	I / 300=	2.2 0.00*
Fel d 8	(L= 0.67 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	0.33	144	W <sub>net, fin</sub>	-	I / 300=	2.2 0.00*
Fel d 9	(L= 0.67 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
	0.34	144	W <sub>net, fin</sub>	-	I / 300=	2.2 0.00*

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

### Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>x, k</sub> [kN]	F <sub>z, k</sub> [kN]
Ei nw. Gk	A	0.00	7.62
	B		-2.98
	C		2.80
	D		1.49
	E		1.84
	F		1.75
	G		1.77
	H		1.76
	I		1.79
	J		1.68
	K		0.45
Ei nw. Qk. N	A	0.00	9.70
	B		-3.80
	C		3.56
	D		1.90
	E		2.34
	F		2.22
	G		2.26
	H		2.24
	I		2.28
	J		2.14
	K		0.57
Ei nw. Qk. S. A	A	0.00	7.76
	B		-3.04
	C		2.85
	D		1.52
	E		1.87
	F		1.78
	G		1.81
	H		1.79
	I		1.83
	J		1.71
	K		0.40
Ei nw. Qk. S. B	A	0.00	3.88
	B		-1.52
	C		1.43
	D		0.76
	E		0.94
	F		0.89
	G		0.90
	H		0.90
	I		0.91



	Aufl .	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Ei nw. Qk. S. C	J		0.86
	K		0.26
	A	0.00	7.76
	B		-3.04
	C		2.85
	D		1.52
	E		1.87
	F		1.78
	G		1.81
	H		1.79
	I		1.83
Ei nw. Qk. W. 000	J		1.70
	K		0.34
	A	0.88	-2.21
	B		2.00
	C		0.05
	D		0.45
	E		0.34
	F		0.37
	G		0.36
	H		0.36
	I		0.37
Ei nw. Qk. W. 090	J		0.33
	K		-0.02
	A	-5.50	-4.43
	B		2.52
	C		-2.36
	D		-1.26
	E		-1.58
	F		-1.53
	G		-1.55
	H		-1.54
	I		-1.57
Ei nw. Qk. W. 180	J		-1.46
	K		-0.35
	A	-2.24	0.80
	B		-0.73
	C		-0.51
	D		-0.56
	E		-0.55
	F		-0.54
	G		-0.60
	H		-1.10
	I		-1.17
Ei nw. Qk. W. 270	J		-1.06
	K		-0.15
	A	-2.06	-1.71
	B		0.96
	C		-0.90
	D		-0.48
	E		-0.59
	F		-0.56
	G		-0.57
	H		-0.57
	I		-0.58
	J		-0.54
	K		-0.13

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	-8.25	151	1.32	150	0.97	229	32.83	212
B					-13.24	212	0.80	229
C					-0.75	229	11.84	208
D					-0.39	229	6.70	192
E					-0.53	229	8.06	208
F					-0.55	229	7.69	192
G					-0.55	229	7.80	208
H					-0.55	229	7.74	192
I					-0.56	229	7.89	208
J					-0.51	229	7.36	192
K					-0.07	229	1.80	155

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
Biegung	Feld 1	0.00	OK	0.33
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.60

### Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
Biegung	Feld 1	0.00	OK	0.20
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.29

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [-]
ges. Enddurchbiegung	Kragarm links	0.00	OK	0.14



## Pos. 6

## Binderstütze

### System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub> [cm]
4.00	BSH GL24h	20/20

Nutzungsstufe 2 überdachte Tragwerke

### Belastungen

Belastungen auf das System

#### Streckenlasten in x-Richtung

Trapezlasten  
Komm.

Einw. Gk

Einengew

a [m]	s [m]	q <sub>u</sub> [kN/m]	q <sub>o</sub> [kN/m]
0.00	4.00		0.15

#### Punktlasten in x-Richtung

Einzel lasten  
Komm.

Einw. Gk  
Einw. Qk. N  
Einw. Qk. S  
Einw. Qk. W

	a [m]	F <sub>x</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [cm]	e <sub>z</sub> [cm]
(a)	4.00	30.78	0.0	0.0
(a)	4.00	34.54	0.0	0.0
(a)	4.00	27.50	0.0	0.0
(a)	4.00	-0.24	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '4', Lager 'A' (Seite 89)

#### Streckenlasten in z-Richtung

Trapezlasten  
Komm.

Einw. Qk. W. 000  
Einw. Qk. W. 090  
Einw. Qk. W. 180  
Einw. Qk. W. 270

	a [m]	s [m]	q <sub>u</sub> [kN/m]	q <sub>o</sub> [kN/m]
Ber. D	0.00	4.00	2.03	2.03
Ber. C	0.00	4.00	-1.31	-1.31
Ber. E	0.00	4.00	-1.18	-1.18
Ber. B	0.00	4.00	-2.10	-2.10

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
8 ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk. W. 270
10 ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N +1.50*Qk. S
40 ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N +0.75*Qk. S
		+1.50*Qk. W. 270

quasi-ständig  
selten

81	1.00*Gk	
90	1.00*Gk	+1.00*Qk. W. 270

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
Brand	244	1.00	Gk	+0.30*Qk. N
	254	1.00	Gk	+0.30*Qk. N +0.20*Qk. W. 270
	ku/sk: kurz/sehr kurz ku: kurz			

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1995-1-1

- Nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 wird der Einfluss des Kriechens für die Einwirkungskombinationen berücksichtigt, in denen der ständige und quasi-ständige Lastanteil 70% der Gesamtlast überschreitet.

Biegung  
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k <sub>mod</sub>	N <sub>d</sub>	$\sigma_{0,d}$	$f_{0,d}$	$\eta$
[m]			[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
(L = 4.00 m, k <sub>c,y</sub> = 0.68, k <sub>c,z</sub> = 0.68, k <sub>crit</sub> = 1.00)						
2.00	40	1.00	-98.84	2.47	18.46	
			-6.28	4.71	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.45
1.99	8	1.00	-41.95	1.05	18.46	
			-6.28	4.71	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.39
0.00	40	1.00	-99.24	2.48	18.46	
			0.00	0.00	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.20
0.00	10	0.90	-119.86	3.00	16.62	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	16.62	0.26
0.00	8	1.00	-42.35	1.06	18.46	
			0.00	0.00	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.14

Querkraft  
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub>	$\tau_{z,d}$	$f_{zv,d}$	$\eta$
[m]			[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
0.00	40	1.00	-6.29	0.33	2.69	
			0.00	0.00	2.69	0.12
0.00	8	1.00	-6.29	0.33	2.69	
			0.00	0.00	2.69	0.12

Stabilität  
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

l	l <sub>ef,cy</sub>	l <sub>ef,cz</sub>	l <sub>ef,m</sub>
[m]	[m]	[m]	[m]
4.00	4.00	4.00	4.00

Auflagerpressung  
Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Ek	k <sub>mod</sub>	F <sub>d</sub>	A <sub>ef</sub>	k <sub>c90</sub>	$\sigma_{c90d}$	$f^*_{c90d}$	$\eta$
		[kN]	[cm <sup>2</sup> ]		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
10	0.90	119.06	520.0	1.75	2.29	3.03	0.76
f <sup>*</sup> <sub>c90d</sub> : k <sub>c90</sub> * f <sub>c90d</sub>							

Stützenkopf

## Nachweise (Brand)

Nachweise der Feuerwiderstandsfähigkeit nach DIN EN 1995-1-2, 4.2.3

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer  $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 4-seitige Beflammung
- Methode mit reduzierten Eigenschaften

## Brandfall

Brandbeanspruchung

$t_{req}$   
[min]

viereitig (oben/unten/links/rechts)

30

## Biegung Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	$k_{mod, fi}$	$N_{d, fi}$	$\sigma_{0, d, fi}$	$f_{0, d, fi}$	$\eta$
			$M_{yd, fi}$	$\sigma_{my, d, fi}$	$f_{my, d, fi}$	
			$M_{zd, fi}$	$\sigma_{mz, d, fi}$	$f_{mz, d, fi}$	
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
$(L = 4.00 \text{ m}, k_{c, y} = 0.53, k_{c, z} = 0.53, k_{crit} = 1.00)$						
1.97	254	0.80	-41.44	1.66	22.01	
		0.87	-0.84	1.27	24.11	
		0.87	0.00	0.00	24.11	0.30
0.00	254	0.80	-41.73	1.67	22.01	
		0.87	0.00	0.00	24.11	
		0.87	0.00	0.00	24.11	0.25
0.00	244	0.80	-41.73	1.67	22.01	
		0.87	0.00	0.00	24.11	
		0.87	0.00	0.00	24.11	0.25

## Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$k_{mod, fi}$	$V_{z, d, fi}$	$\tau_{z, d, fi}$	$f_{zv, d, fi}$	$\eta$
			$V_{y, d, fi}$	$\tau_{y, d, fi}$	$f_{yv, d, fi}$	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
0.00	92	0.87	-0.84	0.07	3.52	
			0.00	0.00	3.52	0.02

## 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]
4.00	4.00	4.00	4.00

## Nachweise (GZG)

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

## Verformungen Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	$W_{vorh}$	$W_{zul}$	$\eta$
[m]			[mm]	[mm]	[-]
$(L = 4.00 \text{ m}, NKL 2, k_{def} = 0.80)$					
2.00	90	$W_{inst}$	4.6	$l/300 =$	13.3 0.34*
4.00	81	$W_{net, fin}$	0.0	$l/300 =$	13.3 0.00*

## Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Ei nw. Gk	A	31.37	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. N	A	34.54	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. S	A	27.50	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. W	A	-0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. W. 000	A	0.00	4.06	0.00	0.00	0.00
	B		4.06		0.00	
Ei nw. Qk. W. 090	A	0.00	-2.62	0.00	0.00	0.00
	B		-2.62		0.00	
Ei nw. Qk. W. 180	A	0.00	-2.35	0.00	0.00	0.00
	B		-2.35		0.00	
Ei nw. Qk. W. 270	A	0.00	-4.19	0.00	0.00	0.00
	B		-4.19		0.00	

Bem.-auflagerkräfte  
ständig/vorüberg.

Aufl.	$F_{x,d,min}$ $F_{x,d,max}$ [kN]	$F_{z,d,min}$ $F_{z,d,max}$ [kN]	$M_{y,d,min}$ $M_{y,d,max}$ [kNm]	$F_{y,d,min}$ $F_{y,d,max}$ [kN]	$M_{z,d,min}$ $M_{z,d,max}$ [kNm]	EK
A	31.01 119.9	170 132	-6.3 6.09	130 127	0.00 0.00	123 123
B			-6.3 6.09	130 127	0.00 0.00	123 123

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		$\eta$ [-]
Biegung	2.00	OK	0.45
Druck	4.00	OK	0.76
Querkraft	0.00	OK	0.12

### Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		$\eta$ [-]
Biegung	1.97	OK	0.30
Querkraft	0.00	OK	0.02

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		$\eta$ [-]
Anfangsdurchbiegung	2.00	OK	0.34
gesamte Enddurchbiegung	4.00	OK	0.00

## Pos. 7

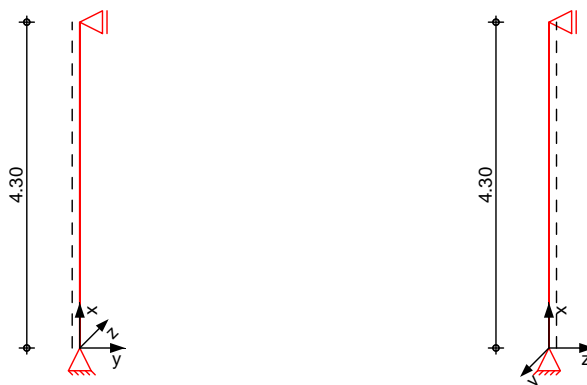
## Ortgangsstütze

### System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1: 100



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub> [cm]
4.30	NH C24	14/16

Nutzungs-kategorie 2 überdachte Tragwerke

### Belastungen

Belastungen auf das System

### Streckenlasten in x-Richtung

Trapezlasten  
Komm.

Ei nw. Gk

	a [m]	s [m]	q <sub>u</sub> [kN/m]	q <sub>o</sub> [kN/m]
Ei gengew	0.00	4.30		0.09

### Punktlasten in x-Richtung

Ei nzel lasten  
Komm.

Ei nw. Gk  
Ei nw. Qk. N  
Ei nw. Qk. S. A  
Ei nw. Qk. S. B  
Ei nw. Qk. S. C  
Ei nw. Qk. W. 000  
Ei nw. Qk. W. 090  
Ei nw. Qk. W. 180  
Ei nw. Qk. W. 270

	a [m]	F <sub>x</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [cm]	e <sub>z</sub> [cm]
(a)	4.30	7.62	0.0	0.0
(a)	4.30	9.70	0.0	0.0
(a)	4.30	7.76	0.0	0.0
(a)	4.30	3.88	0.0	0.0
(a)	4.30	7.76	0.0	0.0
(a)	4.30	-2.21	0.0	0.0
(a)	4.30	-4.43	0.0	0.0
(a)	4.30	0.80	0.0	0.0
(a)	4.30	-1.71	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '5', Lager 'A' (Seite 103)

### Punktlasten in y-Richtung

Ei nzel lasten  
Komm.

Ei nw. Qk. W. 000  
Ei nw. Qk. W. 090  
Ei nw. Qk. W. 180  
Ei nw. Qk. W. 270

	a [m]	F <sub>y</sub> [kN]
(a)	4.30	-0.88
(a)	4.30	5.50
(a)	4.30	2.24
(a)	4.30	2.06

(a) aus Pos. '5', Lager 'A' (Seite 103)

### Streckenlasten in z-Richtung

Ei nw. Qk. W. 000  
Ei nw. Qk. W. 090  
Ei nw. Qk. W. 180  
Ei nw. Qk. W. 270

### Trapezlasten Komm.

	a [m]	s [m]	q <sub>u</sub> [kN/m]	q <sub>o</sub> [kN/m]
Ber. D	0.00	4.30	1.02	1.02
Ber. C	0.00	4.30	-0.66	-0.66
Ber. E	0.00	4.30	-0.59	-0.59
Ber. A	0.00	4.30	-1.57	-1.57
Ber. B	0.00	4.30	-0.01	-0.01

### Kombi nation en

Kombi nation sbi l d u n g nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombi nation en

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	9 ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk. W. 270
	18 ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk. N +0.90*Qk. W. 090
	23 ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N +1.50*Qk. W. 270
quasi-ständig	143	1.00*Gk	
selt en	153	1.00*Gk	+1.00*Qk. W. 270
Brand	437	1.00*Gk	+0.30*Qk. N +0.20*Qk. W. 180
	438	1.00*Gk	+0.30*Qk. N +0.20*Qk. W. 270

ku/sk: kurz/sehr kurz

### Auflagerkräfte

Char. Aufl agerkr.

	Aufl .	F <sub>x, k</sub> [kN]	F <sub>z, k</sub> [kN]	M <sub>y, k</sub> [kNm]	F <sub>y, k</sub> [kN]	M <sub>z, k</sub> [kNm]
Ei nw. Gk	A	8.02	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. N	A	9.70	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. S. A	A	7.76	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. S. B	A	3.88	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. S. C	A	7.76	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. W. 000	A	-2.21	2.20	0.00	0.00	0.00
	B		2.20		-0.88	
Ei nw. Qk. W. 090	A	-4.43	-1.42	0.00	0.00	0.00
	B		-1.42		5.50	
Ei nw. Qk. W. 180	A	0.80	-1.28	0.00	0.00	0.00
	B		-1.28		2.24	
Ei nw. Qk. W. 270	A	-1.71	-3.40	0.00	0.00	0.00
	B		-3.40		2.07	

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

### Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachwei s	x [m]		η [-]
Bi egung	2.14	OK	0.75
Druck	0.00	OK	0.59
Querkraft	0.00	OK	0.22



### Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$x$ [m]		$\eta$ [-]
Biegung	2.03	OK	0.74
Querkraft	0.00	OK	0.05

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	$x$ [m]		$\eta$ [-]
Anfangsdurchbiegung	2.15	OK	0.93
gesamte Enddurchbiegung	4.30	OK	0.00



## Pos. 8

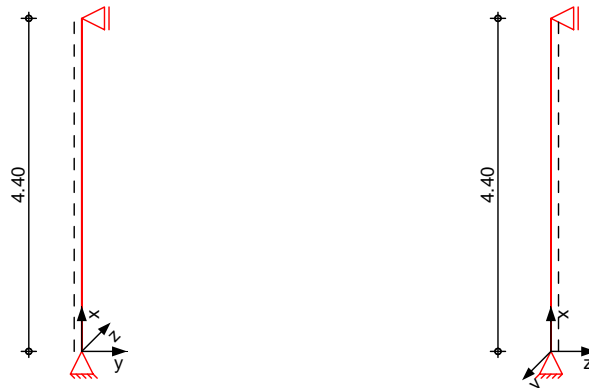
## Fassadenpfosten Giebel

### System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1: 100



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub> [cm]
4.40	NH C24	8/14

Nutzungs-kategorie 2 überdachte Tragwerke

### Belastungen

Belastungen auf das System

### Grafik

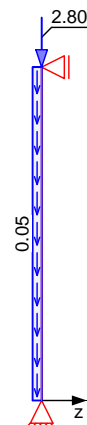
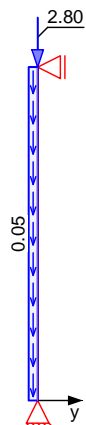
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk

Qk, N





Qk. N



Qk. S



Qk. S



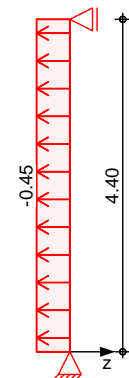
Qk. W



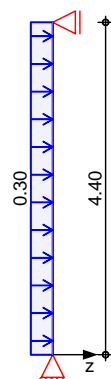
Qk. W



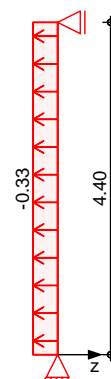
Qk. W. 000



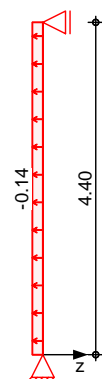
Qk. W. 090



Qk. W. 180



Qk. W. 270



Streckenlasten  
in x-Richtung

Ei nw. *Gk*

Trapezlasten  
Komm.

Ei gengew

a	s	$q_u$	$q_o$
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
0.00	4.40		0.05

### Punktlasten in x-Richtung

Ei nw. Gk  
Ei nw. Qk. N  
Ei nw. Qk. S  
Ei nw. Qk. W

### Einzel lasten Komm.

	a [m]	F <sub>x</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [cm]	e <sub>z</sub> [cm]
(a)	4.40	2.80	0.0	0.0
(a)	4.40	3.56	0.0	0.0
(a)	4.40	2.85	0.0	0.0
(a)	4.40	0.05	0.0	0.0

(a) aus Pos. '5', Lager 'C' (Seite 103)

### Streckenlasten in z-Richtung

Ei nw. Qk. W. 000  
Ei nw. Qk. W. 090  
Ei nw. Qk. W. 180  
Ei nw. Qk. W. 270

### Trapez lasten Komm.

	a [m]	s [m]	q <sub>u</sub> [kN/m]	q <sub>o</sub> [kN/m]
Ber. A	0.00	4.40	-0.45	-0.45
Ber. D	0.00	4.40	0.30	0.30
Ber. B	0.00	4.40	-0.33	-0.33
Ber. E	0.00	4.40	-0.14	-0.14

### Kombi nation en

Kombi nation sbi ldung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombi nation en

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
5 ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk. W. 000
10 ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N +1.50*Qk. S
33 ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N +1.50*Qk. S
		+0.90*Qk. W. 000

quasi-ständig  
sel ten

81	1.00*Gk	
87	1.00*Gk	+1.00*Qk. W. 000

ku/sk: kurz/sehr kurz  
ku: kurz

### Auflagerkräfte

Char. Aufl agerkr.

	Aufl .	F <sub>x, k</sub> [kN]	F <sub>z, k</sub> [kN]	M <sub>y, k</sub> [kNm]	F <sub>y, k</sub> [kN]	M <sub>z, k</sub> [kNm]
Ei nw. Gk	A	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. N	A	3.57	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. S	A	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. W	A	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. W. 000	A	0.00	-1.00	0.00	0.00	0.00
	B		-1.00		0.00	
Ei nw. Qk. W. 090	A	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00
	B		0.66		0.00	
Ei nw. Qk. W. 180	A	0.00	-0.73	0.00	0.00	0.00
	B		-0.73		0.00	
Ei nw. Qk. W. 270	A	0.00	-0.31	0.00	0.00	0.00
	B		-0.31		0.00	

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

### Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfäh igkeit

Nachwei s	x [m]		η [-]
Bi egung	2.13	OK	0.87
Druck	0.00	OK	0.36
Querkraft	4.40	OK	0.13

# Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbiegung	2.20	OK	0.75
gesamte Enddurchbiegung	4.40	OK	0.00

## Pos. 9

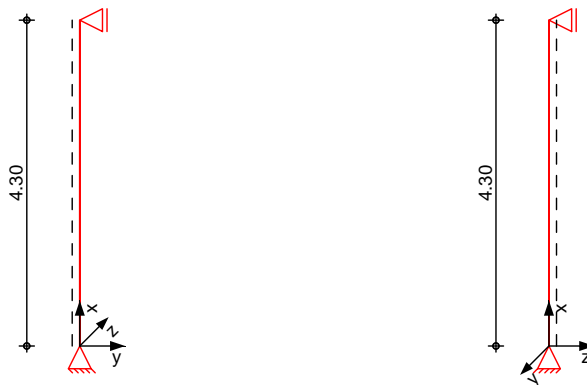
## Fassadenpfosten Traufe

### System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1: 100



Abmessungen  
Mat. / Querschnitt

l [m]	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub> [cm]
4.30	NH C24	8/14

Nutzungsstufe 2 überdachte Tragwerke

### Belastungen

Belastungen auf das System

#### Streckenlasten in x-Richtung

Trapezlasten  
Komm.

Ei nw. Gk

	a [m]	s [m]	q <sub>u</sub> [kN/m]	q <sub>o</sub> [kN/m]
Ei gengew	0.00	4.30		0.05

#### Punktlasten in x-Richtung

Ei nzel l asten  
Komm.

Ei nw. Gk

	a [m]	F <sub>x</sub> [kN]	e <sub>y</sub> [cm]	e <sub>z</sub> [cm]
	4.30	2.01	0.0	0.0

#### Streckenlasten in z-Richtung

Trapezlasten  
Komm.

Ei nw. Qk. W. 000

Ei nw. Qk. W. 090

Ei nw. Qk. W. 180

Ei nw. Qk. W. 270

	a [m]	s [m]	q <sub>u</sub> [kN/m]	q <sub>o</sub> [kN/m]
Ber. D	0.00	4.30	0.31	0.31
Ber. C	0.00	4.30	-0.17	-0.17
Ber. E	0.00	4.30	-0.17	-0.17
Ber. A	0.00	4.30	-0.45	-0.45

### Kombi nati onen

Kombi nati onsbi l d u n g nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombi nati onen

ständig/vorüberg.

quasi-ständig  
selten

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
1	st	1.35*Gk
5	ku/sk	1.35*Gk + 1.50*Qk. W. 270
11		1.00*Gk
16		1.00*Gk + 1.00*Qk. W. 270
st: ständig		
ku/sk: kurz/sehr kurz		



### Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Ei nw. Gk	A	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		0.00	
Ei nw. Qk. W. 000	A	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00
	B		0.67		0.00	
Ei nw. Qk. W. 090	A	0.00	-0.37	0.00	0.00	0.00
	B		-0.37		0.00	
Ei nw. Qk. W. 180	A	0.00	-0.35	0.00	0.00	0.00
	B		-0.35		0.00	
Ei nw. Qk. W. 270	A	0.00	-0.97	0.00	0.00	0.00
	B		-0.97		0.00	

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

#### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		$\eta$ [-]
Bi egung	2.08	OK	0.52
Druck	0.00	OK	0.13
Querkraft	0.00	OK	0.13

#### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		$\eta$ [-]
Anfangsdurchbi egung	2.15	OK	0.70
gesamte Enddurchbi egung	4.30	OK	0.00



## Pos. 10

## Dachverband für Aussteifung in Längsrichtung

### Lastansätze

Windlasten :

siehe Pos. L2 - Bauteil 10

### Stabilisierungslasten aus Schiefstellung der Stützen:

Die Gesamtlast wird über die Dachfläche ermittelt.

Fläche A = 15.30 m x 40.60 m = 621.18 m<sup>2</sup>

Eigengewicht Dachfläche g= 0.95 kN/m<sup>2</sup> (inkl. Eigengewicht der Binder)

Nutzlast H (s. Pos.L3) q= 1.00 kN/m<sup>2</sup>

Schneelast (s. Pos. L2) q= 0.80 kN/m<sup>2</sup>

$$\Sigma q = 1.80 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow V_{d,s} = A \times (1.35g + 1.5q) = 621.18 \times (1.35 \times 0.95 + 1.5 \times 1.80) = 2473.85 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow H_{d,s} = V_d / 200 = 2473.85 / 200 = 12.37 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow h_{d,s} = H_d / B = 12.37 / 12.1 = 1.03 \text{ kN/m}$$

### Stabilisierungslasten der Binder:

$$h_{d,B} = k_l \times (n \times M_d \times (1 - k_{krit}) / 30 / l / h)$$

Binderhöhe: h = 1.86 m

Anzahl der Binder: n = 7

Biegemoment Binder: M<sub>d</sub> = 300 kN (siehe Pos. 4)

$$\text{Kippbeiwert } k_{krit}: I_{ef} \times h / b^2 = 12.3 \times 1.86 / 0.20^2 = 571.95$$

$$\Rightarrow k_{krit} = 0.44 \text{ (aus Tafel 9.32 Schneider Bautabellen)}$$

$$k_l = \sqrt{(15 / l)} = \sqrt{(15 / 12.3)} = 1.10 > 1 \rightarrow k_l = 1$$

$$\Rightarrow h_{d,B} = 1 \times (7 \times 300.0 \times (1 - 0.44) / 30 / 12.30 / 1.86 = 1.72 \text{ kN/m}$$

### Summe Stabilisierungslasten:

aus Stützen h<sub>d,s</sub> = 1.03 kN/m<sup>2</sup>

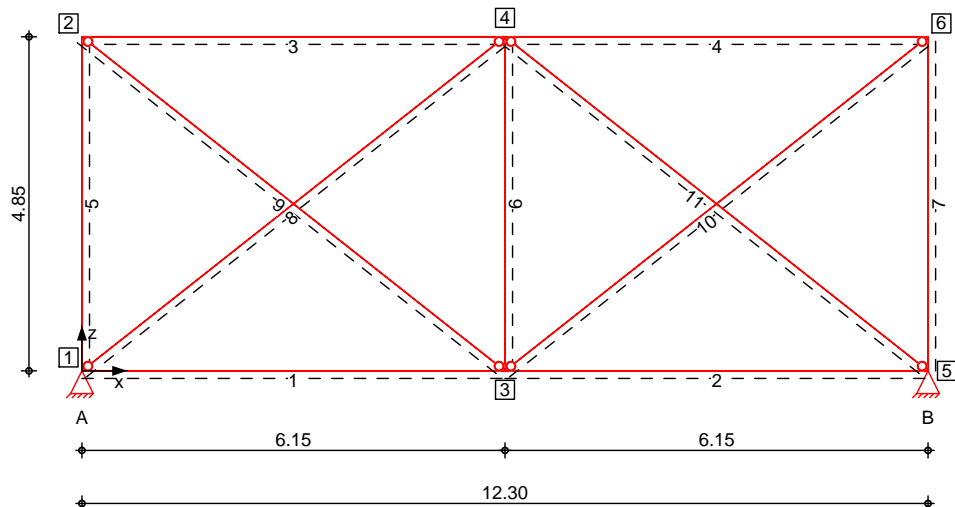
aus Binder h<sub>d,B</sub> = 1.72 kN/m<sup>2</sup>

$$\Sigma h_d = 2.75 \text{ kN/m}^2$$

System

Stabwerk

M 1:110



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	0.00	4.85
3	6.15	0.00
4	6.15	4.85
5	12.30	0.00
6	12.30	4.85

Stabdefinition

Stab	von Kn.	bis Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschnitt
1	1	3	6.15	0.0	frei	S 235	HEA 140
2	3	5	6.15	0.0	frei	S 235	HEA 140
3	2	4	6.15	0.0	frei	S 235	HEA 140
4	4	6	6.15	0.0	frei	S 235	HEA 140
5	1	2	4.85	0.0	fest	S 235	ROHR 60. 3-5.0
6	3	4	4.85	0.0	fest	S 235	ROHR 60. 3-5.0
7	5	6	4.85	0.0	fest	S 235	ROHR 60. 3-5.0
8	1	4	7.83	0.0	fest	S 235	RD 12
9	2	3	7.83	0.0	fest	S 235	RD 12
10	3	6	7.83	0.0	fest	S 235	RD 12
11	4	5	7.83	0.0	fest	S 235	RD 12

Stabendgelanke

Stab	$N_{x, Anf}$	$V_{z, Anf}$	$M_{y, Anf}$	$N_{x, End}$	$V_{z, End}$	$M_{y, End}$
8-11	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	5	fest	fest	frei

Belastungen

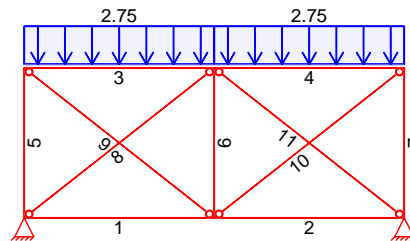
Belastungen auf das System

Grafik

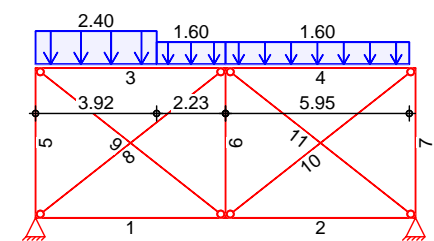
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

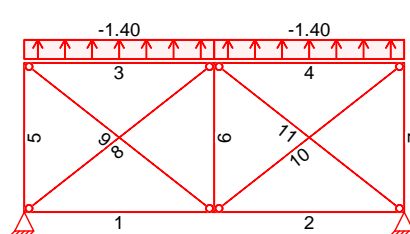
Qk. N



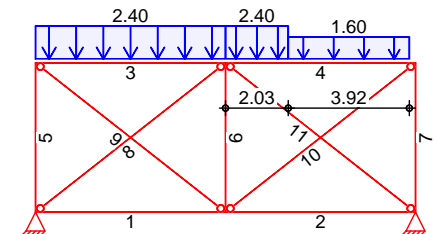
Qk. W. 000



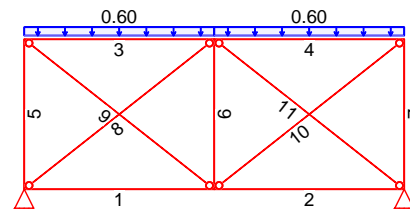
Qk. W. 090



Qk. W. 180



Qk. W. 270

Streckenlasten  
orthogon. RichtungStreckenlasten orthogonal am Stab  
Stab Kommentar

		a	s	$q_{li}$	$q_{re}$
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Ei nw. Qk. N	(a) 3	0.00	6.15	2.75	2.75
Ei nw. Qk. W. 000	(a) 4	0.00	6.15	2.75	2.75
	3	0.00	3.92	2.40	2.40
	3	3.92	2.23	1.60	1.60
	4	0.00	5.95	1.60	1.60
Ei nw. Qk. W. 090	3	0.00	6.15	-1.40	-1.40
	4	0.00	6.15	-1.40	-1.40
Ei nw. Qk. W. 180	3	0.00	6.15	2.40	2.40
	4	0.00	2.03	2.40	2.40
	4	2.03	3.92	1.60	1.60
Ei nw. Qk. W. 270	3	0.00	6.15	0.60	0.60
	4	0.00	6.15	0.60	0.60

(a) Stabilitätslast  $2.75 = 2.75 \text{ kN/m}$

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
ständig/vorüberg.	1	1.50 * Qk. N
	(3)	
	12	1.50 * Qk. N + 0.90 * Qk. W. 180
	(3)	
	15	1.50 * Qk. N + 0.90 * Qk. W. 180
	(3, 4)	
st. /vor. Auflagerkr.	16	1.50 * Qk. N + 0.90 * Qk. W. 180
	(4)	
	18	1.05 * Qk. N + 1.50 * Qk. W. 180
	(3, 4)	
	19	1.05 * Qk. N + 1.50 * Qk. W. 180
	(3)	
st. /vor. Auflagerkr.	21	1.50 * Qk. W. 090
	22	1.50 * Qk. N + 0.90 * Qk. W. 180
	(3, 4)	
	23	1.05 * Qk. N + 1.50 * Qk. W. 180
	(3, 4)	

### Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

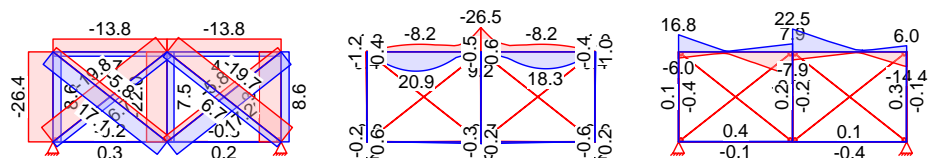
### Grafik

Schnittgrößen (Umhüllende)

$N_{x,d} [kN]$

$M_{y,d} [kNm]$

$V_{z,d} [kN]$



### Tabelle

Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$N_{x,d, \min}$	Ek	$M_{y,d, \min}$	Ek	$V_{z,d, \min}$	Ek
	[m]	[kN]		[kNm]		[kN]	
Stab 1	0.00	-0.23	7	-0.64	19	-0.14	4
		0.27	12	0.22	14	0.42	18
	6.15	-0.23	7	-0.68	4	-0.14	4
		0.27	12	1.96	18	0.42	18
Stab 2	0.00	-0.27	12	-0.68	4	-0.41	18
		0.23	17	2.01	18	0.14	4
	6.15	-0.27	12	-0.56	16	-0.41	18
		0.23	17	0.22	13	0.14	4
Stab 3	0.00	-13.75	18	-1.17	12	-6.03	14
		4.67	4	0.45	14	16.81	19
	2.68	-13.75	18	-8.18	14	-1.98	10
		4.67	4	20.87	12	0.79	13
	6.15	-13.75	18	-26.56	18	-24.08	18
		4.67	4	9.19	4	7.90	4
Stab 4	0.00	-13.77	18	-26.45	18	-7.90	4
		4.67	4	9.19	4	22.46	15
	3.47	-13.77	18	-8.18	13	-0.79	14
		4.67	4	18.26	16	2.03	6

	x	N <sub>x, d, min</sub>	Ek	M <sub>y, d, min</sub>	Ek	V <sub>z, d, min</sub>	Ek
	[m]	N <sub>x, d, max</sub> [kN]		M <sub>y, d, max</sub> [kNm]		V <sub>z, d, max</sub> [kN]	
Stab 5	6.15	-13.77	18	-1.03	16	-14.38	16
		4.67	4	0.45	13	6.03	13
	0.00	-26.36	18	-0.22	14	-0.37	19
		8.61	4	0.64	19	0.14	14
Stab 6	4.85	-26.36	18	-1.17	12	-0.37	19
		8.61	4	0.45	14	0.14	14
	0.00	-22.05	18	-0.27	12	-0.15	3
		7.48	4	0.24	3	0.17	12
Stab 7	4.85	-22.05	18	-0.50	3	-0.15	3
		7.48	4	0.56	12	0.17	12
	0.00	-23.41	15	-0.56	16	-0.14	13
		8.61	4	0.22	13	0.33	16
Stab 8	4.85	-23.41	15	-0.45	13	-0.14	13
		8.61	4	1.03	16	0.33	16
	0.00	-19.80	18	0.00	1	0.00	1
		6.72	4	0.00	1	0.00	1
Stab 9	7.83	-19.80	18	0.00	1	0.00	1
		6.72	4	0.00	1	0.00	1
	0.00	-5.81	4	0.00	1	0.00	1
		17.08	18	0.00	1	0.00	1
Stab 10	7.83	-5.81	4	0.00	1	0.00	1
		17.08	18	0.00	1	0.00	1
	0.00	-5.81	4	0.00	1	0.00	1
		17.20	18	0.00	1	0.00	1
Stab 11	7.83	-5.81	4	0.00	1	0.00	1
		17.20	18	0.00	1	0.00	1
	0.00	-19.73	18	0.00	1	0.00	1
		6.72	4	0.00	1	0.00	1
	7.83	-19.73	18	0.00	1	0.00	1
		6.72	4	0.00	1	0.00	1

### Mat./Querschnitt

Material - und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

#### Material

Material	f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
S 235	235	210000

#### Querschnitt

Nr	Profil	A [cm <sup>2</sup> ]	W <sub>y</sub> W <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]	S <sub>y</sub> S <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> /I <sub>η</sub> I <sub>z</sub> /I <sub>ξ</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>t</sub> [cm <sup>4</sup> ]
1	HEA 140 <sup>f</sup>	31.4	155.0 55.6	86.7 42.5	1030 389	8.2
2	ROHR 60.3-5.0 <sup>w</sup>	8.7	11.1 11.1	7.7 7.7	34 34	67.0
3	RD 12	1.1	0.2 0.2	0.1 0.1	0 0	0.2

w: warm hergestellt  
f: freie Hauptachsenauslage

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

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

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	N <sub>x,d</sub>	M <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	$\sigma_d$ $\tau_d$ $\sigma_{v,d}$	$\eta$
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Stab 1	6.15	18	0.06	1.96	0.42	12.66 0.18 12.66	0.05
Stab 2	0.00	18	-0.06	2.01	-0.41	12.97 0.17 12.97	0.06
Stab 3	6.15	18	-13.75	-26.56	-24.08	175.71 10.19 176.59	0.75*
Stab 4	0.00	18	-13.77	-26.45	22.44	175.06 9.49 175.83	0.75
Stab 5	4.85	19	-24.82	-1.17	-0.37	133.57 0.85 133.57	0.57
Stab 6	4.85	12	-14.40	0.56	0.17	67.35 0.39 67.35	0.29
Stab 7	4.85	16	-21.21	1.03	0.33	117.44 0.75 117.44	0.50
Stab 8	0.00	18	-19.80	0.00	0.00	175.20 0.00 175.20	0.75
Stab 9	0.00	18	17.08	0.00	0.00	151.15 0.00 151.15	0.64
Stab 10	0.00	18	17.20	0.00	0.00	152.17 0.00 152.17	0.65
Stab 11	0.00	18	-19.73	0.00	0.00	174.61 0.00 174.61	0.74

### Auflagerkräfte

Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte  
(global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>x,k,min</sub> [kN]	F <sub>x,k,max</sub> [kN]	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]
Ei nw. Qk. N	A	-7.05	-3.52	4.23	16.91
	B	3.52	7.05	4.23	16.91
Ei nw. Qk. W. 000	A	-4.56	-4.56	12.46	12.46
	B	4.56	4.56	10.01	10.01
Ei nw. Qk. W. 090	A	3.59	3.59	-8.61	-8.61
	B	-3.59	-3.59	-8.61	-8.61
Ei nw. Qk. W. 180	A	-5.62	-5.62	14.19	14.19
	B	5.62	5.62	11.68	11.68
Ei nw. Qk. W. 270	A	-1.54	-1.54	3.70	3.70
	B	1.54	1.54	3.70	3.70

### Bem.-auflagerkräfte

	Aufl .	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
Komb. 20	A	-5.28	19.03
	B	5.28	6.34
Komb. 21	A	5.38	-12.91
	B	-5.38	-12.91
Komb. 22	A	-15.63	38.14
	B	15.63	35.88
Komb. 23	A	-15.82	39.04
	B	15.82	35.28

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		$\eta$ [-]
Nachweis E-E	OK	0.75





## Pos. 11

## Dachverband für Aussteifung in Querrichtung

### Lastansätze

Windlasten :

siehe Pos. L2 - Bauteil 11

Stabilisierungslasten aus Schiefstellung der Stützen:

Die Gesamtlast wird über die Dachfläche ermittelt.  
 Fläche  $A = 15.30 \text{ m} \times 40.60 \text{ m} = 621.18 \text{ m}^2$

Eigengewicht Dachfläche  $g = 0.95 \text{ kN/m}^2$  (inkl. Eigengewicht der Binder)

Nutzlast H (s. Pos. L3)  $q = 1.00 \text{ kN/m}^2$   
 Schneelast (s. Pos. L2)  $q = 0.80 \text{ kN/m}^2$

$$\Sigma q = 1.80 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow V_{d,s} = A \times (1.35g + 1.5q) = 621.18 \times (1.35 \times 0.95 + 1.5 \times 1.80) = 2473.85 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow H_{d,s} = V_d / 200 = 2473.85 / 200 = 12.37 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow h_{d,s} = H_d / B = 12.37 / 38.6 = 0.33 \text{ kN/m}$$

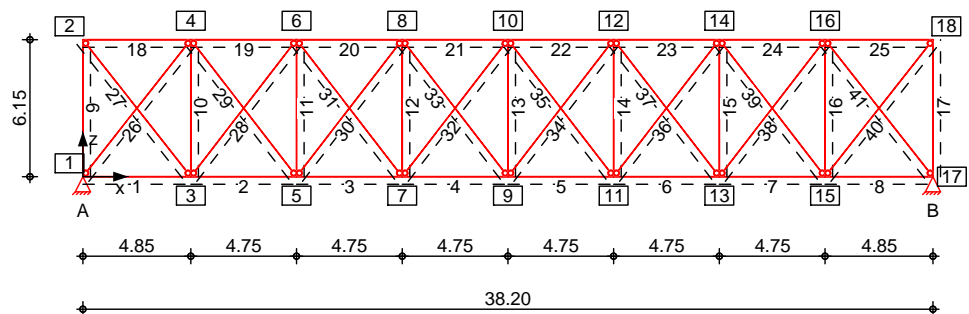
Stabilisierungslasten der Binder:

in Binderriichtung nicht relevant

System

Stabwerk

M 1: 340



Knotendefinition

Knoten

	x	z
	[m]	[m]
1	0.00	0.00
2	0.00	6.15
3	4.85	0.00
4	4.85	6.15
5	9.60	0.00



Knoten	x [m]	z [m]
6	9.60	6.15
7	14.35	0.00
8	14.35	6.15
9	19.10	0.00
10	19.10	6.15
11	23.85	0.00
12	23.85	6.15
13	28.60	0.00
14	28.60	6.15
15	33.35	0.00
16	33.35	6.15
17	38.20	0.00
18	38.20	6.15

## Stabdefini ti on

Stab	von Kn.	bi s Kn.	l [m]	Lage [°]	Achse	Material	Querschni tt
1	1	3	4.85	0.0	frei	S 235	HEA 100
2	3	5	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
3	5	7	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
4	7	9	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
5	9	11	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
6	11	13	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
7	13	15	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
8	15	17	4.85	0.0	frei	S 235	HEA 100
9	1	2	6.15	0.0	fest	S 235	ROHR 60.3-5.0
10	3	4	6.15	0.0	fest	S 235	ROHR 60.3-5.0
11	5	6	6.15	0.0	fest	S 235	ROHR 60.3-5.0
12	7	8	6.15	0.0	fest	S 235	ROHR 60.3-5.0
13	9	10	6.15	0.0	fest	S 235	ROHR 60.3-5.0
14	11	12	6.15	0.0	fest	S 235	ROHR 60.3-5.0
15	13	14	6.15	0.0	fest	S 235	ROHR 60.3-5.0
16	15	16	6.15	0.0	fest	S 235	ROHR 60.3-5.0
17	17	18	6.15	0.0	fest	S 235	ROHR 60.3-5.0
18	2	4	4.85	0.0	frei	S 235	HEA 100
19	4	6	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
20	6	8	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
21	8	10	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
22	10	12	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
23	12	14	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
24	14	16	4.75	0.0	frei	S 235	HEA 100
25	16	18	4.85	0.0	frei	S 235	HEA 100
26	1	4	7.83	0.0	fest	S 235	RD 12
27	2	3	7.83	0.0	fest	S 235	RD 12
28	3	6	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
29	4	5	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
30	5	8	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
31	6	7	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
32	7	10	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
33	8	9	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
34	9	12	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
35	10	11	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
36	11	14	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
37	12	13	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
38	13	16	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
39	14	15	7.77	0.0	fest	S 235	RD 12
40	15	18	7.83	0.0	fest	S 235	RD 12
41	16	17	7.83	0.0	fest	S 235	RD 12



Stabendgel enke

Stab	$N_{x, \text{Anf}}$	$V_{z, \text{Anf}}$	$M_{y, \text{Anf}}$	$N_{x, \text{End}}$	$V_{z, \text{End}}$	$M_{y, \text{End}}$
26-41	fest	fest	frei	fest	fest	frei

Aufl agerdefi ni ti on  
gl obal

Lager	Kn.	$K_{T, x}$ [kN/m]	$K_{T, z}$ [kN/m]	$K_{R, y}$ [kNm/rad]
A	1	fest	fest	frei
B	17	fest	fest	frei

Bel astungen

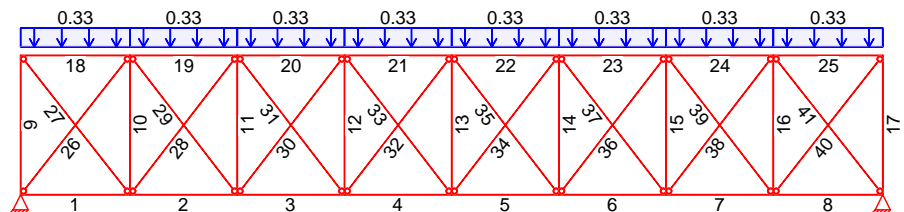
Bel astungen auf das System

Grafi k

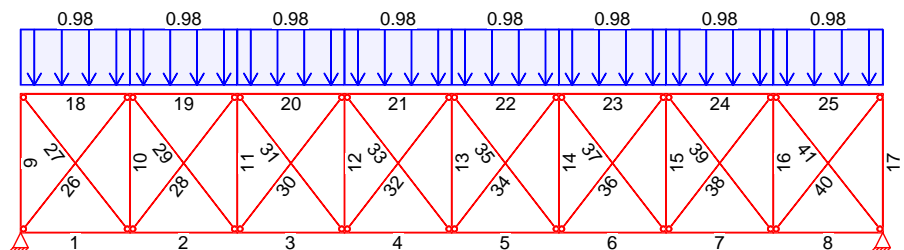
Bel astungsgrafi ken (ei nwi rkungsbezogen)

Ei nwi rkung

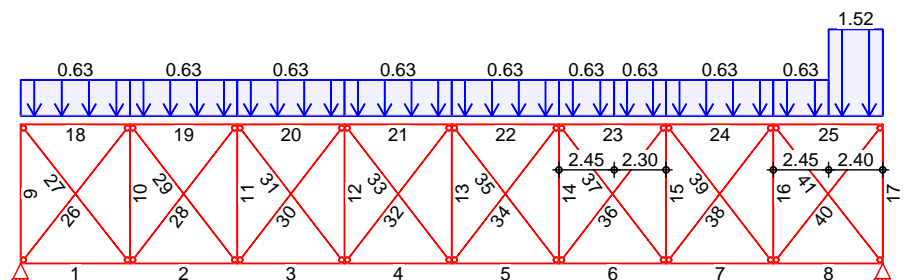
Qk. N



Qk. W. 000

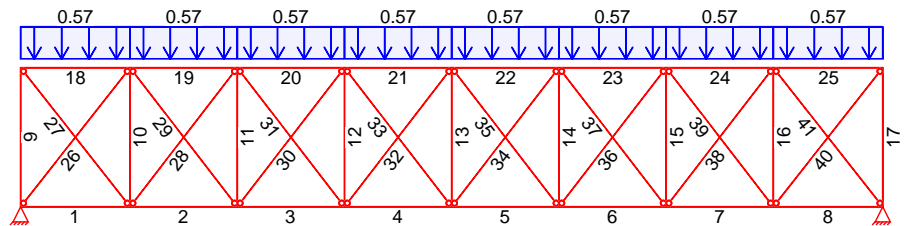


Qk. W. 090

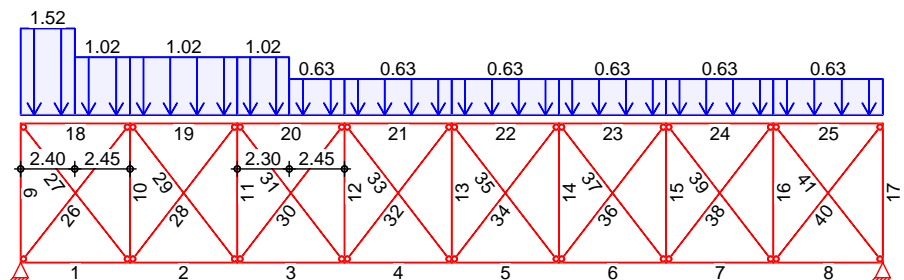




Qk. W. 180



Qk. W. 270

Streckenlasten  
orthogon. RichtungStreckenlasten orthogonal am Stab  
Stab Kommentar

Ei nw. Qk. N

		a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
(a)	18	0.00	4.85		0.33
(a)	19	0.00	4.75		0.33
(a)	20	0.00	4.75		0.33
(a)	21	0.00	4.75		0.33
(a)	22	0.00	4.75		0.33
(a)	23	0.00	4.75		0.33
(a)	24	0.00	4.75		0.33
(a)	25	0.00	4.85		0.33

Ei nw. Qk. W. 000

	18	0.00	4.85		0.98
	19	0.00	4.75		0.98
	20	0.00	4.75		0.98
	21	0.00	4.75		0.98
	22	0.00	4.75		0.98
	23	0.00	4.75		0.98
	24	0.00	4.75		0.98
	25	0.00	4.85		0.98

Ei nw. Qk. W. 090

	18	0.00	4.85		0.63
	19	0.00	4.75		0.63
	20	0.00	4.75		0.63
	21	0.00	4.75		0.63
	22	0.00	4.75		0.63
	23	0.00	2.45		0.63
	23	2.45	2.30		0.63
	24	0.00	4.75		0.63
	25	0.00	2.45		0.63

Ei nw. Qk. W. 180

	25	2.45	2.40		1.52
	18	0.00	4.85		0.57
	19	0.00	4.75		0.57
	20	0.00	4.75		0.57
	21	0.00	4.75		0.57
	22	0.00	4.75		0.57

	Stab	Kommentar	a [m]	s [m]	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]
	23		0.00	4.75		0.57
	24		0.00	4.75		0.57
	25		0.00	4.85		0.57
Ei nw. Qk. W. 270	18		0.00	2.40		1.52
	18		2.40	2.45		1.01
	19		0.00	4.75		1.01
	20		0.00	2.30		1.01
	20		2.30	2.45		0.63
	21		0.00	4.75		0.63
	22		0.00	4.75		0.63
	23		0.00	4.75		0.63
	24		0.00	4.75		0.63
	25		0.00	4.85		0.63

(a) Stabi l i si erungsl ast 0.33 = 0.33 kN/m

Kombi nati onen Kombi nati onsbi l d u n g n a c h D I N E N 1990  
Darst el l u n g d e r ma ß g e b e n d e n K o m b i n a t i o n e n

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.50*Qk. N (18)
	141	1.50*Qk. N +0.90*Qk. W. 000 (18, 20, 22, 24)
	143	1.50*Qk. N +0.90*Qk. W. 000 (18, 19, 20, 21, 22, 24)
	145	1.50*Qk. N +0.90*Qk. W. 000 (18, 19, 20, 22, 24)
	149	1.50*Qk. N +0.90*Qk. W. 000 (19, 21, 22, 23, 24, 25)
	150	1.50*Qk. N +0.90*Qk. W. 000 (19, 21, 23, 24, 25)
	159	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W. 000 (18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25)
	160	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W. 000 (18, 19, 20, 21, 22, 23, 24)
	161	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W. 000 (18, 19, 20, 21, 22, 23, 25)
	162	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W. 000 (18, 19, 20, 21, 22, 23)
	163	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W. 000 (18, 19, 20, 21, 22, 24, 25)
	165	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W. 000 (18, 19, 20, 21, 22)
	167	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W. 000 (18, 19, 20, 21, 23, 25)
	168	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W. 000 (18, 19, 20, 22, 23)



Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
170	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (18, 19, 20, 22, 24, 25)
174	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (18, 20, 21, 22, 23, 24, 25)
177	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (18, 20, 21, 23, 24, 25)
178	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (18, 20, 21, 23, 25)
181	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (18, 20, 22, 23, 24, 25)
183	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (18, 20, 22, 23, 25)
184	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (18, 20, 22, 24, 25)
186	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (19, 20, 21, 22, 23, 24, 25)
196	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (19, 21, 23, 24, 25)
200	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (20, 21, 22, 23, 24, 25)
204	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (21, 22, 23, 24, 25)
210	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.000 (22, 24, 25)
217	1.50*Qk. N +0.90*Qk. W.090 (18, 20, 23, 25)
220	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.090 (18, 19, 20, 21, 22, 23, 25)
228	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.090 (22, 25)
230	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.090 (23, 25)
234	1.50*Qk. N +0.90*Qk. W.270 (19, 21, 23, 25)
239	1.50*Qk. N +0.90*Qk. W.270 (18, 20, 23, 25)
243	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.270 (18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25)
244	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.270 (18, 19, 20, 21, 22)
248	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.270 (18, 19, 21, 22, 23, 24, 25)
250	1.05*Qk. N +1.50*Qk. W.270 (18, 19, 21, 23, 25)

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
252	1. 05*Qk. N +1. 50*Qk. W. 270 (18, 19, 21)
254	1. 05*Qk. N +1. 50*Qk. W. 270 (18, 20, 21, 22, 23, 24, 25)
259	1. 05*Qk. N +1. 50*Qk. W. 270 (18, 20)
260	1. 05*Qk. N +1. 50*Qk. W. 270 (18, 21)
st. /vor. Auflagerkr. 264	1. 50*Qk. N (18)
265	1. 50*Qk. N (25)
266	1. 05*Qk. N +1. 50*Qk. W. 000 (18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25)

### Bem.-schnittgrößen

### Bemessungsschnittgrößen Theorie I. Ordnung

#### Tabelle

#### Schnittgrößen (Umhüllende)

	x	$N_{x, d, \min}$ $N_{x, d, \max}$	Ek	$M_{y, d, \min}$ $M_{y, d, \max}$	Ek	$V_{z, d, \min}$ $V_{z, d, \max}$	Ek
	[m]	[kN]		[kNm]		[kN]	
Stab 1	0.00	-23.38	186	-0.28	254	0.00	98
		0.11	1	0.00	72	0.10	243
	4.85	-23.38	186	-0.01	98	0.00	98
		0.11	1	0.22	248	0.10	243
Stab 2	0.00	-4.24	204	-0.01	76	-0.03	260
		1.64	236	0.19	260	0.01	76
	4.75	-4.24	204	-0.02	59	-0.03	260
		1.64	236	0.11	189	0.01	76
Stab 3	0.00	-0.53	136	-0.03	64	-0.01	89
		10.50	165	0.05	241	0.03	177
	4.75	-0.53	136	-0.02	93	-0.01	89
		10.50	165	0.13	178	0.03	177
Stab 4	0.00	-0.02	140	-0.02	93	-0.01	239
		16.85	160	0.11	178	0.01	83
	4.75	-0.02	140	-0.02	57	-0.01	239
		16.85	160	0.11	195	0.01	83
Stab 5	0.00	-0.02	1	-0.02	57	-0.01	242
		16.85	186	0.11	195	0.01	217
	4.75	-0.02	1	-0.02	87	-0.01	242
		16.85	186	0.11	183	0.01	217
Stab 6	0.00	-0.53	3	-0.02	87	-0.03	168
		10.50	204	0.13	183	0.01	128
	4.75	-0.53	3	-0.03	214	-0.03	168
		10.50	204	0.05	157	0.01	128
Stab 7	0.00	-4.82	244	-0.02	133	-0.01	14
		1.54	136	0.11	166	0.03	228
	4.75	-4.82	244	-0.01	14	-0.01	14
		1.54	136	0.16	228	0.03	228
Stab 8	0.00	-23.38	160	-0.01	134	-0.09	159
		0.11	140	0.21	163	0.00	1
	4.85	-23.38	160	-0.25	220	-0.09	159
		0.11	140	0.00	138	0.00	1
Stab 9	0.00	-18.19	159	0.00	72	-0.12	254
		-0.07	140	0.28	254	0.00	72
	6.15	-18.19	159	-0.49	254	-0.12	254



	x	N <sub>x, d, mi n</sub> N <sub>x, d, max</sub>	Ek	M <sub>y, d, mi n</sub> M <sub>y, d, max</sub>	Ek	V <sub>z, d, mi n</sub> V <sub>z, d, max</sub>	Ek
	[m]	[kN]		[kNm]		[kN]	
Stab 10	0.00	-0.07	140	0.02	72	0.00	72
		-4.28	253	-0.03	1	-0.03	149
	6.15	0.28	102	0.08	186	0.02	240
		-4.28	253	-0.08	149	-0.03	149
Stab 11	0.00	0.28	102	0.09	240	0.02	240
		-3.44	261	-0.02	80	-0.03	181
	6.15	0.33	64	0.09	181	0.01	80
		-3.44	261	-0.12	181	-0.03	181
Stab 12	0.00	0.33	64	0.05	80	0.01	80
		-3.59	179	-0.03	52	-0.02	150
	6.15	0.29	94	0.05	150	0.01	52
		-3.59	179	-0.08	150	-0.02	150
Stab 13	0.00	0.29	94	0.06	238	0.01	52
		-3.51	195	-0.03	232	-0.02	54
	6.15	0.29	57	0.03	113	0.02	234
		-3.51	195	-0.06	54	-0.02	54
Stab 14	0.00	0.29	57	0.06	234	0.02	234
		-3.59	201	-0.05	145	-0.01	127
	6.15	0.29	34	0.03	127	0.02	145
		-3.59	201	-0.06	127	-0.01	127
Stab 15	0.00	0.29	34	0.08	145	0.02	145
		-3.40	207	-0.09	167	-0.01	131
	6.15	0.33	23	0.02	131	0.03	167
		-3.40	207	-0.05	131	-0.01	131
Stab 16	0.00	0.33	23	0.12	167	0.03	167
		-3.69	212	-0.08	160	-0.02	219
	6.15	0.28	6	0.03	140	0.03	143
		-3.69	212	-0.10	230	-0.02	219
Stab 17	0.00	0.28	6	0.08	143	0.03	143
		-18.19	159	-0.25	220	0.00	138
	6.15	-0.07	1	0.00	138	0.11	220
		-18.19	159	-0.02	138	0.00	138
Stab 18	0.00	-0.07	1	0.45	220	0.11	220
		-11.60	159	-0.49	254	-0.11	80
	1.88	-0.06	140	0.02	72	5.07	256
		-11.60	159	-0.20	85	-0.11	80
	4.85	-0.06	140	4.40	258	0.27	181
		-11.60	159	-5.02	251	-5.92	252
Stab 19	0.00	-0.06	140	0.14	113	0.03	111
		-32.49	159	-4.99	249	-0.15	112
	2.52	-0.18	140	0.14	110	4.97	250
		-32.49	159	-0.47	54	-0.23	148
	4.75	-0.18	140	1.81	198	0.32	260
		-32.49	159	-3.30	191	-4.23	191
Stab 20	0.00	-0.18	140	0.34	65	0.23	65
		-45.80	159	-3.37	191	-0.20	65
	2.35	-0.29	140	0.33	65	4.42	191
		-45.80	159	-0.41	86	-0.34	260
	4.75	-0.29	140	2.17	185	0.20	148
		-45.80	159	-3.59	178	-4.51	178
Stab 21	0.00	-0.29	140	0.30	93	0.19	93
		-52.49	159	-3.61	178	-0.19	93
	2.38	-0.41	140	0.30	93	4.48	178
		-52.49	159	-0.42	54	-0.19	93
	4.75	-0.41	140	2.08	198	0.23	239
		-52.49	159	-3.51	195	-4.44	195
Stab 22	0.00	-0.41	140	0.31	57	0.20	57
		-52.49	159	-3.51	195	-0.20	57



	x	N <sub>x, d, mi n</sub>	Ek	M <sub>y, d, mi n</sub>	Ek	V <sub>z, d, mi n</sub>	Ek
	[m]	N <sub>x, d, max</sub> [kN]		M <sub>y, d, max</sub> [kNm]		V <sub>z, d, max</sub> [kN]	
Stab 23		-0.41	1	0.31	57	4.44	195
	2.37	-52.49	159	-0.42	86	-0.21	217
		-0.41	1	2.08	185	0.19	87
	4.75	-52.49	159	-3.61	183	-4.48	183
		-0.41	1	0.30	87	0.19	87
	0.00	-45.80	159	-3.59	183	-0.19	87
Stab 24		-0.29	1	0.30	87	4.51	183
	2.40	-45.80	159	-0.41	54	-0.20	151
		-0.29	1	2.17	198	0.24	216
	4.75	-45.80	159	-3.37	197	-4.42	197
		-0.29	1	0.33	56	0.20	56
	0.00	-32.49	159	-3.30	197	-0.23	56
Stab 25		-0.18	1	0.34	56	4.23	197
	2.23	-32.49	159	-0.47	86	-0.38	228
		-0.18	1	1.81	185	0.23	151
	4.75	-32.49	159	-4.39	169	-4.69	184
		-0.18	1	0.14	125	0.15	84
	0.00	-11.60	159	-4.36	202	-0.03	13
Stab 26		-0.06	1	0.14	32	5.24	210
	2.97	-11.60	159	-0.20	21	-0.27	167
		-0.06	1	4.14	226	0.13	227
	4.85	-11.60	159	-0.45	220	-4.91	221
		-0.06	1	0.02	138	0.11	131
	0.00	-21.01	159	0.00	1	0.00	1
Stab 27		-0.10	140	0.00	1	0.00	1
	7.83	-21.01	159	0.00	1	0.00	1
		-0.10	140	0.00	1	0.00	1
	0.00	0.09	140	0.00	1	0.00	1
		18.56	159	0.00	1	0.00	1
	7.83	0.09	140	0.00	1	0.00	1
Stab 28		18.56	159	0.00	1	0.00	1
	0.00	-14.26	186	0.00	1	0.00	1
		0.18	1	0.00	1	0.00	1
	7.77	-14.26	186	0.00	1	0.00	1
		0.18	1	0.00	1	0.00	1
	0.00	-0.23	1	0.00	1	0.00	1
Stab 29		13.04	186	0.00	1	0.00	1
	7.77	-0.23	1	0.00	1	0.00	1
		13.04	186	0.00	1	0.00	1
	0.00	-9.12	200	0.00	1	0.00	1
		0.41	2	0.00	1	0.00	1
	7.77	-9.12	200	0.00	1	0.00	1
Stab 30		0.41	2	0.00	1	0.00	1
	0.00	-0.47	2	0.00	1	0.00	1
		7.92	200	0.00	1	0.00	1
	7.77	-0.47	2	0.00	1	0.00	1
		7.92	200	0.00	1	0.00	1
	0.00	-3.95	204	0.00	1	0.00	1
Stab 31		0.87	3	0.00	1	0.00	1
	7.77	-3.95	204	0.00	1	0.00	1
		0.87	3	0.00	1	0.00	1
	0.00	-0.96	3	0.00	1	0.00	1
		2.76	204	0.00	1	0.00	1
	7.77	-0.96	3	0.00	1	0.00	1
Stab 32		2.76	204	0.00	1	0.00	1
	0.00	-0.96	136	0.00	1	0.00	1
		2.84	244	0.00	1	0.00	1
	7.77	-0.96	136	0.00	1	0.00	1

	x	N <sub>x, d, min</sub>	Ek	M <sub>y, d, min</sub>	Ek	V <sub>z, d, min</sub>	Ek
	[m]	N <sub>x, d, max</sub> [kN]		M <sub>y, d, max</sub> [kNm]		V <sub>z, d, max</sub> [kN]	
Stab 35		2.84	244	0.00	1	0.00	1
	0.00	-3.95	165	0.00	1	0.00	1
		0.87	136	0.00	1	0.00	1
	7.77	-3.95	165	0.00	1	0.00	1
Stab 36		0.87	136	0.00	1	0.00	1
	0.00	-0.47	139	0.00	1	0.00	1
		7.92	162	0.00	1	0.00	1
	7.77	-0.47	139	0.00	1	0.00	1
Stab 37		7.92	162	0.00	1	0.00	1
	0.00	-9.12	162	0.00	1	0.00	1
		0.41	139	0.00	1	0.00	1
	7.77	-9.12	162	0.00	1	0.00	1
Stab 38		0.41	139	0.00	1	0.00	1
	0.00	-0.23	140	0.00	1	0.00	1
		13.04	160	0.00	1	0.00	1
	7.77	-0.23	140	0.00	1	0.00	1
Stab 39		13.04	160	0.00	1	0.00	1
	0.00	-14.26	160	0.00	1	0.00	1
		0.18	140	0.00	1	0.00	1
	7.77	-14.26	160	0.00	1	0.00	1
Stab 40		0.18	140	0.00	1	0.00	1
	0.00	0.09	1	0.00	1	0.00	1
		18.56	159	0.00	1	0.00	1
	7.83	0.09	1	0.00	1	0.00	1
Stab 41		18.56	159	0.00	1	0.00	1
	0.00	-21.01	159	0.00	1	0.00	1
		-0.10	1	0.00	1	0.00	1
	7.83	-21.01	159	0.00	1	0.00	1
		-0.10	1	0.00	1	0.00	1

### Mat./Querschnitt

Material - und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

#### Material

Material	f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
S 235	235	210000

#### Querschnitt

Nr	Profil	A [cm <sup>2</sup> ]	W <sub>y</sub> W <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]	S <sub>y</sub> S <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]	I <sub>y</sub> /I <sub>z</sub> I <sub>z</sub> /I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>t</sub> [cm <sup>4</sup> ]
1	HEA 100 <sup>f</sup>	21.2	72.8 26.8	41.5 20.6	349 134	5.3
2	ROHR 60.3-5.0 <sup>w</sup>	8.7	11.1 11.1	7.7 7.7	34 34	67.0
3	RD 12	1.1	0.2 0.2	0.1 0.1	0 0	0.2

w: warm hergestellt  
f: freie Hauptachslenlage

# Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

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

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	N <sub>x,d</sub>	M <sub>y,d</sub>	V <sub>z,d</sub>	$\sigma_d$ $\tau_d$ $\sigma_{v,d}$	$\eta$
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Stab 1	0.00	159	-23.31	-0.25	0.09	14.40 0.06 14.40	0.06
Stab 2	0.00	174	-3.72	0.15	-0.01	3.75 0.01 3.75	0.02
Stab 3	4.75	162	10.41	0.12	0.02	6.58 0.01 6.58	0.03
Stab 4	4.75	160	16.85	0.09	0.00	9.22 0.00 9.22	0.04
Stab 5	0.00	186	16.85	0.09	0.00	9.22 0.00 9.22	0.04
Stab 6	0.00	200	10.41	0.12	-0.02	6.58 0.01 6.58	0.03
Stab 7	4.75	161	-3.72	0.15	0.01	3.75 0.01 3.75	0.02
Stab 8	4.85	159	-23.31	-0.25	-0.09	14.40 0.06 14.40	0.06
Stab 9	6.15	254	-17.10	-0.49	-0.12	63.59 0.29 63.59	0.27
Stab 10	6.15	259	-3.79	0.08	0.01	11.86 0.03 11.86	0.05
Stab 11	6.15	181	-2.84	-0.12	-0.03	13.98 0.08 13.98	0.06
Stab 12	6.15	196	-3.05	-0.07	-0.02	9.76 0.04 9.76	0.04
Stab 13	6.15	141	-2.06	-0.06	-0.02	8.06 0.03 8.06	0.03
Stab 14	6.15	170	-3.05	0.07	0.02	9.76 0.04 9.76	0.04
Stab 15	6.15	167	-2.84	0.12	0.03	13.98 0.08 13.98	0.06
Stab 16	6.15	230	-2.69	-0.10	-0.02	12.43 0.04 12.43	0.05
Stab 17	6.15	220	-14.94	0.45	0.11	57.77 0.26 57.77	0.25

	x	Ek	N <sub>x, d</sub>	M <sub>y, d</sub>	V <sub>z, d</sub>	$\sigma_d$ $\tau_d$ $\sigma_{v, d}$	$\eta$
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Stab 18	4.85	248	-9.71	-5.02	-5.92	73.48 3.73 73.77	0.31
Stab 19	0.00	248	-26.28	-4.99	4.96	80.90 3.13 81.08	0.35
Stab 20	4.75	177	-43.07	-3.58	-4.51	69.51 2.84 69.68	0.30
Stab 21	0.00	177	-49.44	-3.61	4.48	72.87 2.82 73.03	0.31
Stab 22	4.75	168	-49.44	-3.61	-4.48	72.87 2.82 73.03	0.31
Stab 23	0.00	168	-43.07	-3.58	4.51	69.51 2.84 69.68	0.30
Stab 24	4.75	163	-31.16	-4.38	-4.68	74.88 2.95 75.05	0.32
Stab 25	0.00	163	-11.17	-4.36	5.23	65.10 3.30 65.35	0.28
Stab 26	0.00	159	-21.01	0.00	0.00	185.92 0.00 185.92	0.79
Stab 27	0.00	159	18.56	0.00	0.00	164.23 0.00 164.23	0.70
Stab 28	0.00	186	-14.26	0.00	0.00	126.19 0.00 126.19	0.54
Stab 29	0.00	186	13.04	0.00	0.00	115.42 0.00 115.42	0.49
Stab 30	0.00	200	-9.12	0.00	0.00	80.74 0.00 80.74	0.34
Stab 31	0.00	200	7.92	0.00	0.00	70.10 0.00 70.10	0.30
Stab 32	0.00	204	-3.95	0.00	0.00	34.99 0.00 34.99	0.15
Stab 33	0.00	204	2.76	0.00	0.00	24.44 0.00 24.44	0.10
Stab 34	0.00	244	2.84	0.00	0.00	25.09 0.00 25.09	0.11
Stab 35	0.00	165	-3.95	0.00	0.00	34.99 0.00 34.99	0.15
Stab 36	0.00	162	7.92	0.00	0.00	70.10 0.00 70.10	0.30

	x	Ek	N <sub>x, d</sub>	M <sub>y, d</sub>	V <sub>z, d</sub>	$\sigma_d$ T <sub>d</sub> $\sigma_{v, d}$	$\eta$
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Stab 37	0.00	162	-9.12	0.00	0.00	80.74 0.00 80.74	0.34
Stab 38	0.00	160	13.04	0.00	0.00	115.42 0.00 115.42	0.49
Stab 39	0.00	160	-14.26	0.00	0.00	126.19 0.00 126.19	0.54
Stab 40	0.00	159	18.56	0.00	0.00	164.23 0.00 164.23	0.70
Stab 41	0.00	159	-21.01	0.00	0.00	185.92 0.00 185.92	0.79*

### Auflagerkräfte

### Charakteristische und Bemessungsaflagerkräfte (global)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>x, k, min</sub> [kN]	F <sub>x, k, max</sub> [kN]	F <sub>z, k, min</sub> [kN]	F <sub>z, k, max</sub> [kN]
Ei nw. Qk. N	A	-6.60	-0.29	0.10	6.30
	B	0.29	6.60	0.10	6.30
Ei nw. Qk. W. 000	A	-19.66	-19.66	18.78	18.78
	B	19.66	19.66	18.78	18.78
Ei nw. Qk. W. 090	A	-12.88	-12.88	12.18	12.18
	B	12.88	12.88	14.18	14.18
Ei nw. Qk. W. 180	A	-11.40	-11.40	10.89	10.89
	B	11.40	11.40	10.89	10.89
Ei nw. Qk. W. 270	A	-14.56	-14.56	17.12	17.12
	B	14.56	14.56	12.85	12.85

### Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	F <sub>x, d</sub> [kN]	F <sub>z, d</sub> [kN]
Komb. 264	A	-0.44	2.25
	B	0.44	0.15
Komb. 265	A	-0.44	0.15
	B	0.44	2.25
Komb. 266	A	-36.42	34.78
	B	36.42	34.78

### Zusammenfassung

### Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

### Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

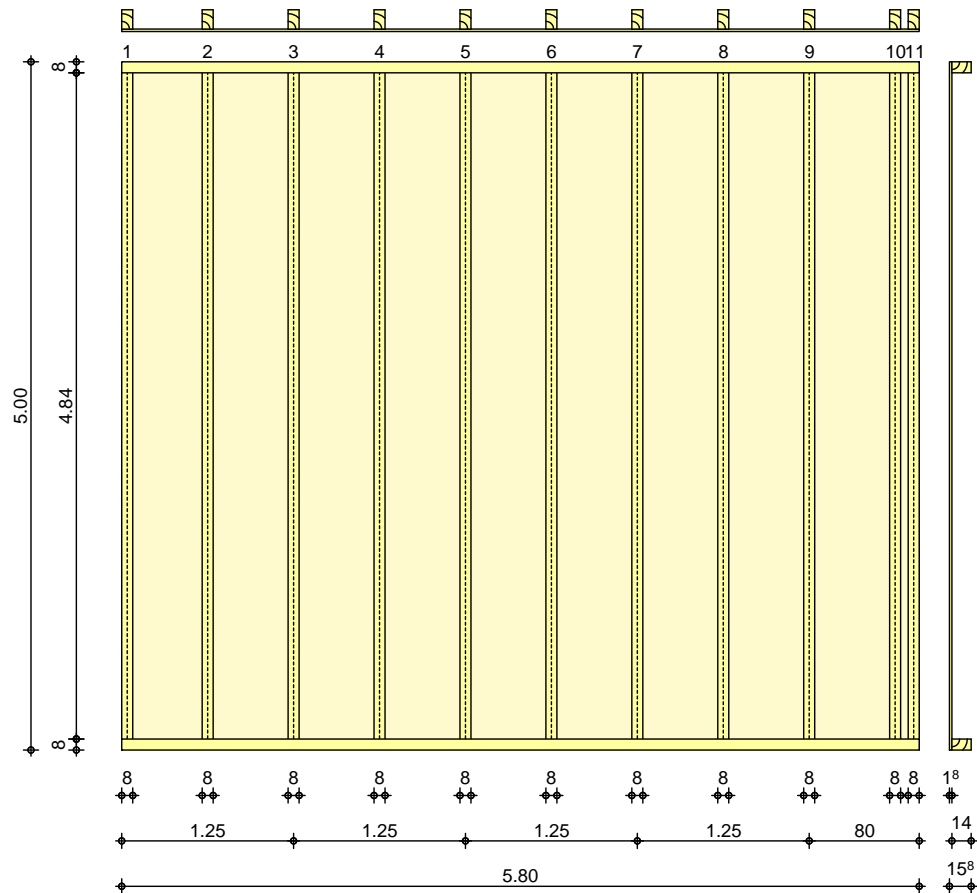
Nachweis

	$\eta$ [-]
Nachweis E-E	OK 0.79



**Pos. 12****Holz-Ständerwand in Giebel**System  
M 1:55

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

wandlänge	$l = 5.80$	m
wandhöhe	$h_W = 5.00$	m
Rippenabstand	$a_R = 0.625$	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	8.0	14.0	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	8.0	14.0	1

Beplankung

Material	t	b <sub>T</sub>	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3	18.0	1.25	1

innen

Brandschutz

Material	$\rho$	t
[-]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[mm]
Holzwole	50.00	80.00

Dämmung

Verbindungsmittel

Art	$f_{u,k}$	dn x ln	a <sub>v</sub>
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[cm]
Nagel	600	4.2x90	10.0

innen

Belastungen

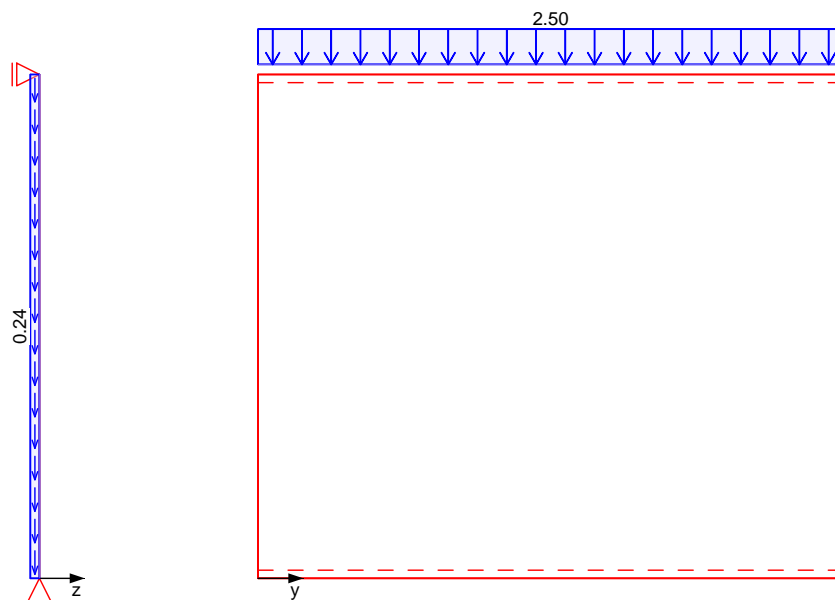
Belastungen auf das System

Grafik

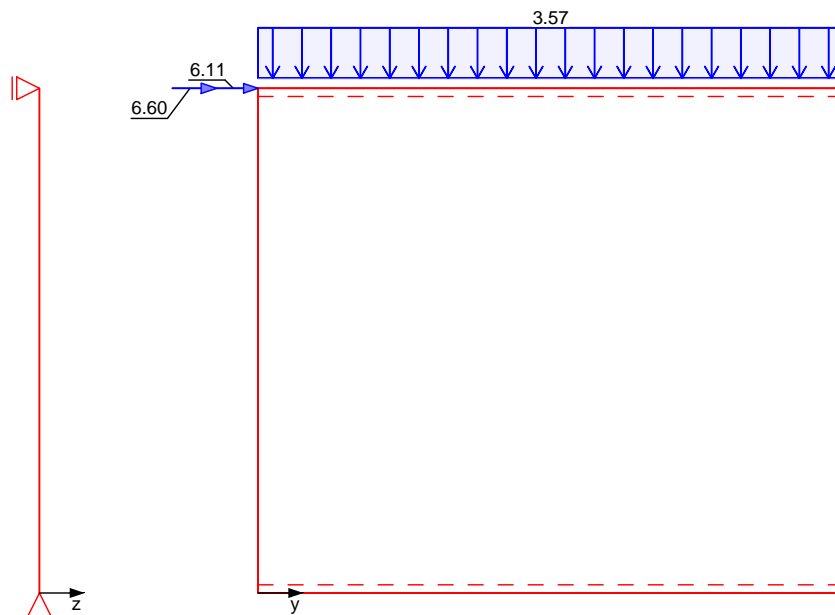
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

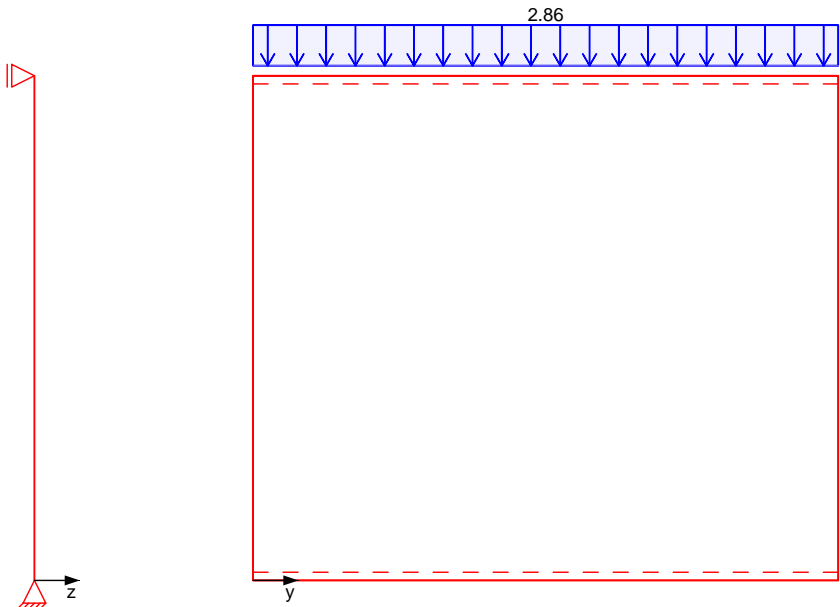


Qk. N

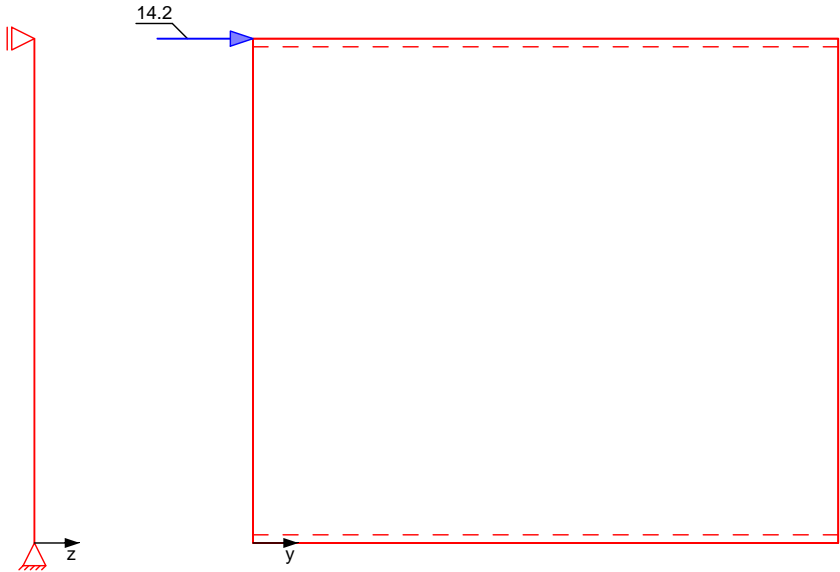




Qk. S



Qk. W



Streckenlasten  
in x-Richtung

Ei nw. Gk  
Ei nw. Qk. N  
Ei nw. Qk. S

Gleichlasten  
Komm.

	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m]	$q_o$ [kN/m]
	0.00	5.80		2.50
	0.00	5.80		3.57
	0.00	5.80		2.86

<u>Punktlasten summiert</u>	am Wandkopf			
	Komm.	$F_x$ [kN]	$F_{s,y}$ [kN]	$M_{s,z}$ [kNm]
Ei nw. Qk. N		0.00	6.11	0.00
Ei nw. Qk. W		0.00	14.18	0.00

<u>Flächenlasten</u> in x-Richtung	Glei chfl ächenl asten			
	Komm.	$a$ [m]	$s$ [m]	$q_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Ei nw. Gk	Ei gengew	0.00	5.00	0.24

Kombi nati onen Kombi nati onsbil dung nach DIN EN 1990  
Darstel lung der maßgebenden Kombi nati onen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	3	ku	1.35*Gk	+1.50*Qk. S	
	6	ku	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. S
	7	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk. N	+0.90*Qk. W
	8	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. W
	11	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. S
			+0.90*Qk. W		
	12	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+0.75*Qk. S
			+1.50*Qk. W		
	20	ku/sk	1.00*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. W
	37	st	0.90*Gk		
Lagesi cherhei t	44	ku/sk	0.90*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. W
	ku:	kurz			
	ku/sk:	kurz/sehr kurz			
	st:	ständig			

<u>Mat. /Querschni tt</u> Ri ppen	Material	$f_{my,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
verti kal	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
hori zontal	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

<u>Bepl ankung</u>	Material	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
i nnen	OSB/3	6.8	15.4	1080

<u>Verbi ndungsmi ttel</u>	Typ	$F_{v,Rk}$ [kN]	$a_v$ [cm]
i nnen	Nagel 4. 2x90	1.26	10.0

eff. Stei fi gkei t	im GZ Gebrauchstaugl i chkei t	$EI_{ef} =$	167231	kNm <sup>2</sup>
	im GZ Tragfähi gkei t	$EI_{ef} =$	97896	kNm <sup>2</sup>

Nachwei se (GZT) nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt.  
Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2  
(NA.18) wurden überprüft.

<u>Schei benbeanspr.</u> Abs. 9.2.3	Ri . nr.	Ek	$k_{mod}$ [-]	$F_{v,d}$ [kN]	$M_{s,z,d}$ [kNm]	$S_{v,0,d}$ [N/mm]	$F_{v,0,d}$ [N/mm]	$\eta$ [-]
	1	8	1.00	34.60	0.00	5.97	9.67	0.62
	2 <sup>1</sup>	8	1.00	34.60	0.00	5.97	9.67	0.62
	11	8	1.00	34.60	0.00	5.97	9.67	0.62

### Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k <sub>mod</sub> [-]	F <sub>Ri, d</sub> [kN]	A <sub>ef</sub> <sup>2</sup> [cm <sup>2</sup> ]	k <sub>c, 90</sub> [-]	f <sub>c, 90, d</sub> <sup>3</sup> [N/mm <sup>2</sup> ]	η [-]
1	3	0.90	2.91	154.0	1.25	2.08	0.07
10 <sup>1</sup>	12	1.00	10.33	196.0	1.00	2.31	0.23
11	12	1.00	30.79	154.0	1.00	2.31	0.87

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle  
3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

### Normalspannung

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k <sub>mod</sub> [-]	F <sub>0, d</sub> [kN]	σ <sub>0, d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	k <sub>c</sub> [-]	f <sub>0, d</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	η [-]
1	8	1.00	-27.09	-2.42	-	11.15	0.22
2 <sup>1</sup>	6	0.90	8.17	0.73	0.21	14.54	0.24
11	12	1.00	30.79	2.75	0.21	16.15	0.83

<sup>1</sup> maximal beanspruchte Innenrippe

### Verformungen

NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	F <sub>v, d</sub> [kN]	U <sub>ges</sub> [mm]	U <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
8	34.60	14.73	50.0	0.29

### Lagesicherheits

DIN EN 1990, 6.4.2  
NDP zu A1.3.1(3)

Ri. nr.	EK [-]	F <sub>stb, d</sub> [kN]	F <sub>dst, d</sub> [kN]	F <sub>x, d</sub> [kN]
1	44	20.58	-29.83	-9.25!
11	37	9.71	-*	9.71

\*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

! Zugverankerung erforderlich. Zu verankernde Kraft  
F<sub>anch, d</sub>.

### Zugverankerung

Ri. nr.	EK [-]	F <sub>stb, d</sub> [kN]	F <sub>dst, d</sub> [kN]	F <sub>anch, d</sub> [kN]
1	20	21.66	-29.83	-8.17

### Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

### Verformungen

EK [-]	F <sub>v, k</sub> [kN]	U <sub>ges</sub> [mm]	U <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
7	26.88	6.70	33.3	0.20

### Auflagerkräfte

### Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>x, k</sub> [kN]	F <sub>z, k</sub> [kN]	F <sub>y, k</sub> [kN]	M <sub>z, k</sub> [kNm]
Ei nw. Gk	A	21.58	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		
Ei nw. Qk. N	A	20.71	0.00	12.71	63.53
	B		0.00		
Ei nw. Qk. S	A	16.61	0.00	0.00	0.00
	B		0.00		
Ei nw. Qk. W	A	0.00	0.00	14.18	70.88
	B		0.00		

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.62
Schwellenpressung	OK	0.87
Normalspannung	OK	0.83

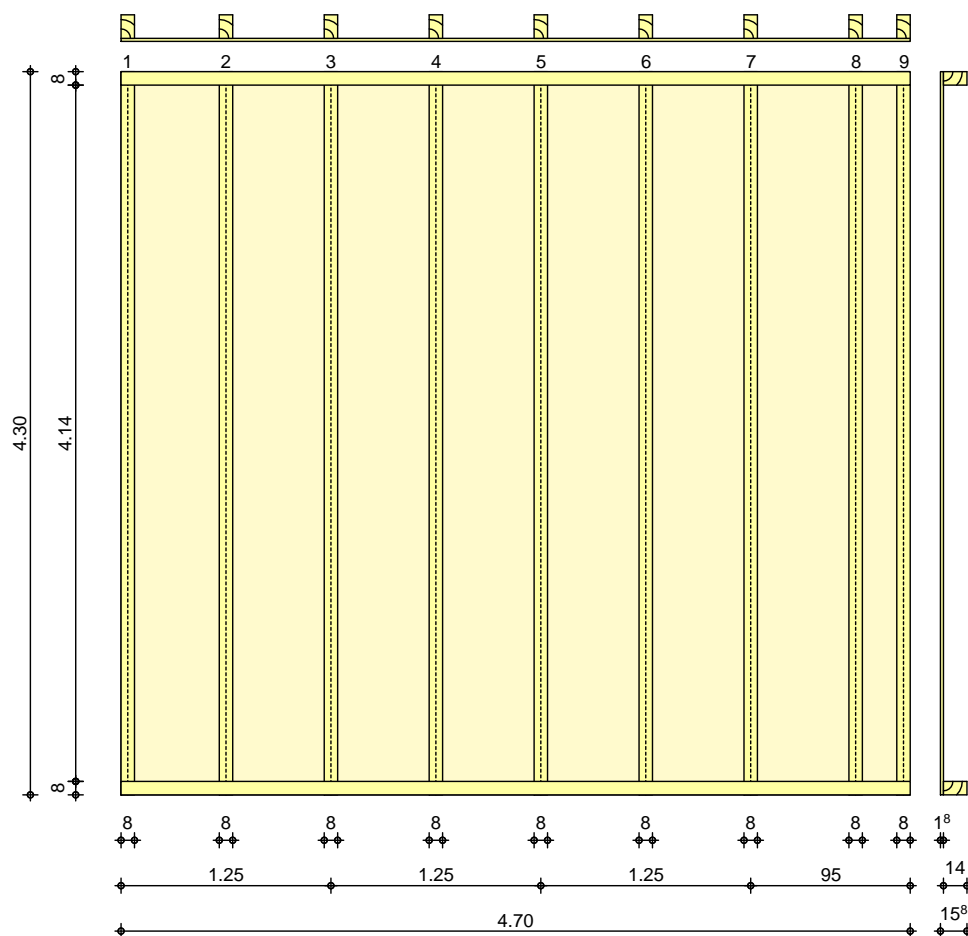
	Nachweis		$\eta$
	Verformungen	OK	$[-]$ 0.29
<u>Nachweise (GZG)</u>	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit		
	Nachweis		$\eta$
	Verformungen	OK	$[-]$ 0.20

## Pos. 13

## Holz-Ständerwand in Traufe

System  
M 1: 45

Bemessung einer Holz-Wandscheibe, DIN EN 1995-1-1



Wandabmessungen

wandlänge	$l = 4.70$	m
wandhöhe	$h_W = 4.30$	m
Rippenabstand	$a_R = 0.625$	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24			
Vertikale Rippen	8.0	14.0	1
Nadelholz C24			
Horizontale Rippen	8.0	14.0	1

Beplankung

Material	t	b <sub>T</sub>	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3	18.0	1.25	1

Brandschutz

Dämmung

Material	$\rho$	t
[-]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[mm]
Holzwool	50.00	80.00

Verbindungsmitel

innen

Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	$a_v$
[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[cm]
Nagel	600	4.2x90	10.0

Belastungen

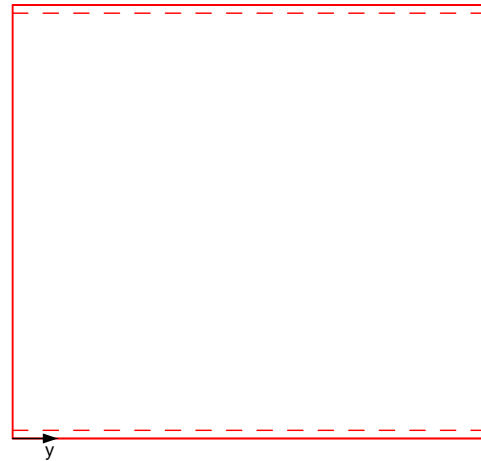
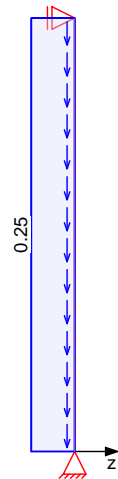
Belastungen auf das System

Grafik

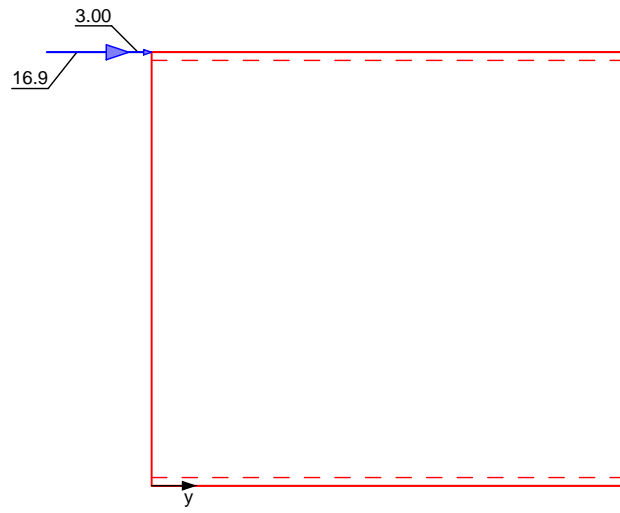
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

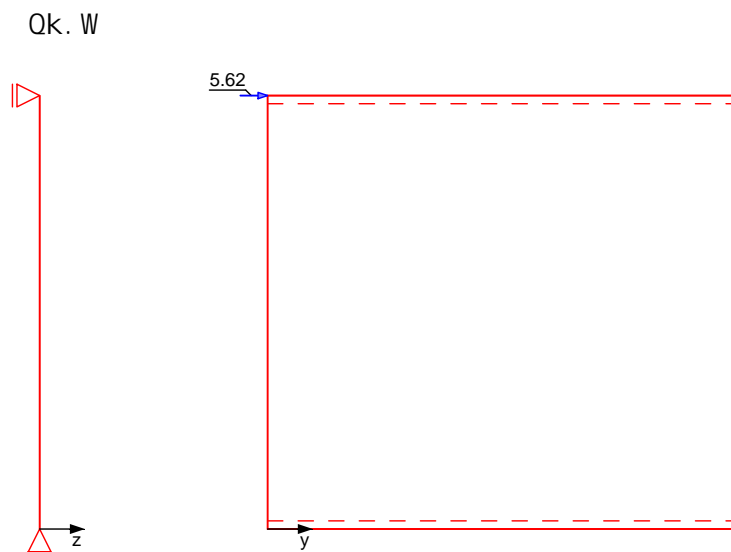
## Einwirkungen

Gk



Ok. N





#### Punktlasten summiert am Wandkopf

Komm.	$F_x$ [kN]	$F_{s,y}$ [kN]	$M_{s,z}$ [kNm]
Ei nw. Qk. N	0.00	3.00	0.00
Ei nw. Qk. W	0.00	16.91	0.00
	0.00	5.62	0.00

#### Flächenlasten in x-Richtung

Komm.	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Ei gengew	0.00	4.30		0.25

#### Kombi nation en

Kombi nation sbi ldung nach DIN EN 1990  
Darstel lung der maßgebenden Kombi nation en

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk
	2	mi	1.35*Gk
	4	ku/sk	1.35*Gk
	9	ku/sk	1.00*Gk
Lagesi cherhei t	16	st	0.90*Gk
	19	ku/sk	0.90*Gk
	st:	ständig	
	mi:	mi ttel	
	ku/sk:	kurz/sehr kurz	

#### Mat. /Querschni tt Ri ppen

	Material	$f_{my,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{t,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{0,mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
verti kal	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000
hori zontal	NH C24	24.0	21.0	2.5	14.5	11000

#### Bepl ankung

	Material	$f_{v,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{c,0,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$G_{mean}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
i nnen	OSB/3	6.8	15.4	1080

#### Verbi ndungsmi ttel

	Typ	$F_{v,Rk}$ [kN]	$a_v$ [cm]
i nnen	Nagel 4. 2x90	1.26	10.0

eff. Steifigkeit im GZ Gebrauchstauglichkeit  $EI_{ef} = 99119 \text{ kNm}^2$   
im GZ Tragfähigkeit  $EI_{ef} = 57931 \text{ kNm}^2$

Nachweise (GZT) nach DIN EN 1995-1-1

Imperfektionen der Wand werden nicht berücksichtigt.  
Die erforderlichen Randbedingungen nach 9.2.4.2 (NA.18) wurden überprüft.

<u>Scheibenbeanspr.</u> Abs. 9.2.3	Ri. nr.	EK [-]	$k_{mod}$ [-]	$F_{V,d}$ [kN]	$M_{S,z,d}$ [kNm]	$S_{V,0,d}$ [N/mm]	$F_{V,0,d}$ [N/mm]	$\eta$ [-]
	1	2	0.75	29.87	0.00	6.36	7.24	0.88
	2 <sup>1</sup>	2	0.75	29.87	0.00	6.36	7.24	0.88
	9	2	0.75	29.87	0.00	6.36	7.24	0.88

<u>Schwellenpressung</u> Abs. 6.1.5	Ri. nr.	EK [-]	$k_{mod}$ [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	$A_{ef}^2$ [cm <sup>2</sup> ]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}^3$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
	1	1	0.60	0.45	154.0	1.25	1.38	0.02
	2 <sup>1</sup>	2	0.80	6.36	196.0	1.25	1.85	0.14
	9	2	0.80	27.56	154.0	1.25	1.85	0.78

2: Schwellenpressung bei voller Auflagerung der Schwelle  
3: gem. NCI Zu 9.2.4.2 (NA.21) mit Erhöhung um 20%

<u>Normalspannung</u> Abs. 6.3.2	Ri. nr.	EK [-]	$k_{mod}$ [-]	$F_{0,d}$ [kN]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_c$ [-]	$f_{0,d}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
	1	2	0.80	-26.88	-2.40	-	8.92	0.27
	2 <sup>1</sup>	1	0.60	0.90	0.08	0.27	9.69	0.03
	9	2	0.80	27.56	2.46	0.27	12.92	0.70

<sup>1</sup> maximal beanspruchte Innenrippe

<u>Verformungen</u> NCI Zu 9.2.4.2	EK [-]	$F_{V,d}$ [kN]	$U_{ges}$ [mm]	$U_{zul}$ [mm]	$\eta$ [-]
	4	34.93	15.98	43.0	0.37

<u>Lagesicherheit</u> DIN EN 1990, 6.4.2 NDP zu A1.3.1(3)	Ri. nr.	EK [-]	$F_{Stb,d}$ [kN]	$F_{dst,d}$ [kN]	$F_{x,d}$ [kN]
	1	19	2.25	-31.96	-29.70!
	9	16	2.25	-*	2.25

\*: Es sind keine destabilisierenden Kräfte vorhanden.

! Zugverankerung erforderlich. Zu verankernde Kraft  $F_{anch,d}$ .

<u>Zugverankerung</u>	Ri. nr.	EK [-]	$F_{Stb,d}$ [kN]	$F_{dst,d}$ [kN]	$F_{anch,d}$ [kN]
	1	9	2.50	-31.96	-29.45

Nachweise (GZG) nach DIN EN 1995-1-1

<u>Verformungen</u>	EK [-]	$F_{V,k}$ [kN]	$U_{ges}$ [mm]	$U_{zul}$ [mm]	$\eta$ [-]
	4	25.53	6.83	28.7	0.24

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$ [-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.88
Schwellenpressung	OK 0.78



Nachweis			$\eta$
			[ - ]
Normal spannung	OK	0.70	
Verformungen	OK	0.37	

#### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis			$\eta$
			[ - ]
Verformungen	OK	0.24	



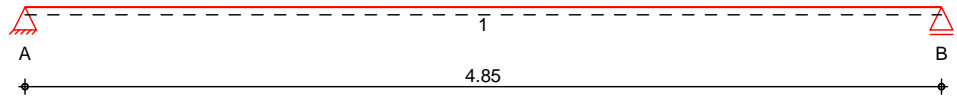
## Pos. 14

## Wandriegel (oben) in Traufen

### System

Holz-Einfeldträger

M 1: 40



### Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	$l$ [m]	$l_{ef, m}$ [m]	NKL
1	4.85	4.85	1

### Auflager

Aufl.	$x$ [m]	$b$ [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	4.85	10.00	starr	frei

### Material

NH C24

### Querschnitt

$b/h = 14/14$  cm

### Belastungen

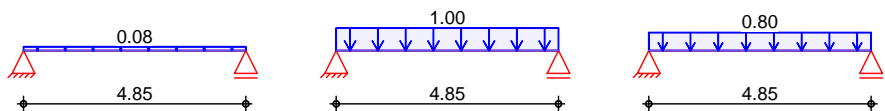
Belastungen auf das System

### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

### Einwirkungen

Gk Qk. N Qk. S



### Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten  
Feld Komm.

Ei nw. Gk  
Ei nw. Qk. N  
Ei nw. Qk. S

Feld	Komm.	$a$ [m]	$s$ [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
1	Ei gengew	0.00	4.85		0.08
1		0.00	4.85		1.00
1		0.00	4.85		0.80

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.  
quasi-ständig

$E_k$	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E_k)$		
3	ku	$1.35 \cdot G_k$	$+1.05 \cdot Q_{k, N}$	$+1.50 \cdot Q_{k, S}$
12		$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k, N}$	

ku: kurz

### Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

### Material

Holz	$f_m, k$	$f_{t0k}$	$f_{c0k}$	$f_{c90k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{vk}$	$E_{0mean}$
NH C24	24.0	14.5	21.0	2.5	4.0	11000

### Querschnittswerte

$b$ [cm]	$h$ [cm]	$A$ [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]
14.0	14.0	196.0	3201.3

### Auflagerkräfte

### Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]
Ei nw. <i>Gk</i>	A	0.20
	B	0.20
Ei nw. <i>Qk. N</i>	A	2.43
	B	2.43
Ei nw. <i>Qk. S</i>	A	1.94
	B	1.94

### Zusammenfassung

### Zusammenfassung der Nachweise

#### Nachweise (GZT)

#### Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	$x$ [m]		$\eta$ [-]
Bi egung	Fel d 1	2.43	OK	0.91
Querkraft	Fel d 1	0.17	OK	0.29
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.18

#### Nachweise (GZG)

#### Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	$x$ [m]		$\eta$ [-]
gesamte Enddurchb.	Fel d 1	2.43	OK	0.77

## Pos. 15

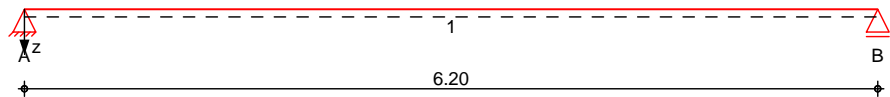
## Stahlträger als Auflager für Satteldachbinder (Montagezustand)

System

Einfeldträger

M 1: 55

System z-Richtung



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Lage [°]	Achsen	Material	Profil
1	6.20	0.0	fest	S 235	HEA 280

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	20.0	fest	fest	frei
B	6.20	20.0	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Eigengewicht

Feld	Einzelprofil	A [cm <sup>2</sup> ]	g [kN/m]
1	HEA 280	97.3	0.76

Grafik

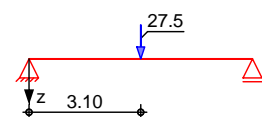
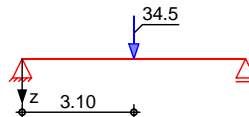
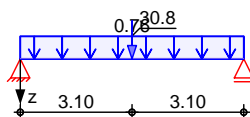
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk. N

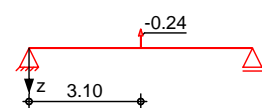
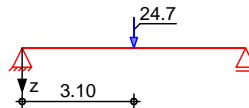
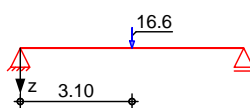
Qk. S. A



Qk. S. B

Qk. S. C

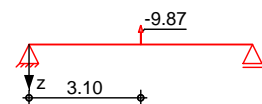
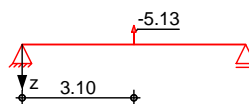
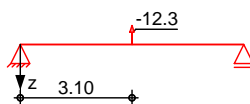
Qk. W. 000



Qk. W. 090

Qk. W. 180

Qk. W. 270



Streckenlasten  
in z-Richtung  
Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]	e [cm]
1	Eigengew	0.00	6.20		0.76	0.0

Punktlasten  
in z-Richtung

Einzellasten  
Feld Komm.

Einw. Gk  
Einw. Qk. N  
Einw. Qk. S. A

	a [m]	$F_z$ [kN]	e [cm]
(a) 1	3.10	30.78	0.0
(a) 1	3.10	34.54	0.0
(a) 1	3.10	27.50	0.0

	Feld	Komm.	a [m]	F <sub>z</sub> [kN]	e [cm]
Ei nw. Qk. S. B	(a)	1	3.10	16.56	0.0
Ei nw. Qk. S. C	(a)	1	3.10	24.69	0.0
Ei nw. Qk. W. 000	(a)	1	3.10	-0.24	0.0
Ei nw. Qk. W. 090	(a)	1	3.10	-12.29	0.0
Ei nw. Qk. W. 180	(a)	1	3.10	-5.13	0.0
Ei nw. Qk. W. 270	(a)	1	3.10	-9.87	0.0

(a) aus Pos. '4', Lager 'A' (Seite 89)

#### Kombi nati onen

Kombi nati onsbi ldu ng nach DIN EN 1990

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.00*Gk
	2	1.00*Gk +1.50*Qk. W. 090
	3	1.35*Gk +1.05*Qk. N +1.50*Qk. S. A
quasi-ständig	4	1.00*Gk
	5	1.00*Gk +0.30*Qk. N

#### Auflagerkräfte

#### Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F <sub>z, k, min</sub> [kN]	F <sub>z, k, max</sub> [kN]
Ei nw. Gk	A	17.76	17.76
	B	17.76	17.76
Ei nw. Qk. N	A	17.27	17.27
	B	17.27	17.27
Ei nw. Qk. S. A	A	13.75	13.75
	B	13.75	13.75
Ei nw. Qk. S. B	A	8.28	8.28
	B	8.28	8.28
Ei nw. Qk. S. C	A	12.35	12.35
	B	12.35	12.35
Ei nw. Qk. W. 000	A	-0.12	-0.12
	B	-0.12	-0.12
Ei nw. Qk. W. 090	A	-6.15	-6.15
	B	-6.15	-6.15
Ei nw. Qk. W. 180	A	-2.57	-2.57
	B	-2.57	-2.57
Ei nw. Qk. W. 270	A	-4.93	-4.93
	B	-4.93	-4.93

#### Zusammenfassung

#### Zusammenfassung der Nachwei se

#### Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähigeit

Nachwei s	Feld	x [m]	η [-]
Nachwei s E-E	Feld 1	3.10	OK 0.80
Stabilität	Feld 1	3.10	OK 0.95

#### Nachwei se (GZG)

Nachwei se im Grenzzust. der Gebrauchstauglicheit

Nachwei s	Feld	x [m]	η [-]
Verformung	Feld 1	3.10	OK 0.37

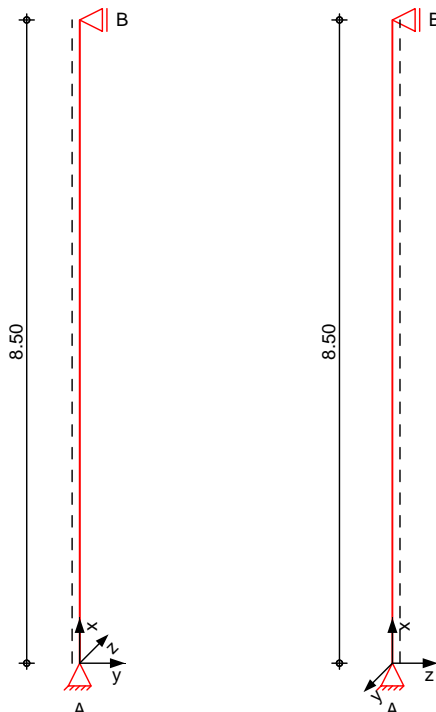
## Pos. 16

## Stahlstützen für Stahlträger Montagezustand

System

stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1: 100



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
[m]		
8.50	S 235	HEA 200

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabel l.
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]	
B	8.50	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

knicklängen

$L_{cr,y} = 8.50 \text{ m}$

$L_{cr,z} = 8.50 \text{ m}$

kipplänge

$L_{cr,LT} = 8.50 \text{ m}$

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten  
in x-Richtung  
Ei nw. Gk

Komm.	a	s	$q_u$	$q_o$
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Ei gengew	0.00	8.50		0.42

Punktlasten  
in x-Richtung

Einzel lasten  
Komm.

Ei nw. Gk  
Ei nw. Qk. N  
Ei nw. Qk. S. A  
Ei nw. Qk. S. B  
Ei nw. Qk. S. C  
Ei nw. Qk. W. 000

	a	$F_x$	$e_y$	$e_z$
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a) 15	8.50	17.76	0.0	0.0
(a) 15	8.50	17.27	0.0	0.0
(a) 15	8.50	13.75	0.0	0.0
(a) 15	8.50	8.28	0.0	0.0
(a) 15	8.50	12.35	0.0	0.0
(a) 15	8.50	-0.12	0.0	0.0

		Komm.	a	F <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>
			[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Ei nw.	Qk. W. 090	(a)	15	8.50	-6.15	0.0
Ei nw.	Qk. W. 180	(a)	15	8.50	-2.56	0.0
Ei nw.	Qk. W. 270	(a)	15	8.50	-4.93	0.0

(a) aus Pos. '15', Lager 'A' (Seite 153)

#### Kombi nation en

Kombi nation sbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombi nation en

	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk
quasi-ständig	2	1.35*Gk + 1.05*Qk. N + 1.50*Qk. S. A
	4	1.00*Gk

#### Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

#### Quersch. -kl asse c/t-verhältnis

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

#### Nachwei s E-E Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	N <sub>x, d</sub>	M <sub>y, d</sub> M <sub>z, d</sub>	V <sub>z, d</sub> V <sub>y, d</sub>	σ <sub>d</sub> τ <sub>d</sub> σ <sub>v, d</sub>	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
8.50	2	-62.73	0.00 0.00	0.00 0.00	11.66 0.00 11.66	0.05
0.00	2	-67.57	0.00 0.00	0.00 0.00	12.56 0.00 12.56	0.05*

#### Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festthal tungen  
Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

0.00 GL, 8.50 GL

GL: Gabel Lager

Gl obal e Bei werte

Angri ffpunkt der Last: Z<sub>p</sub> = 0.00 cm  
Tei lsi cherhei tsbei wert: Y<sub>m, 1</sub> = 1.10

x	Ek	N <sub>x, d</sub> N <sub>Rd</sub>	X <sub>y</sub> X <sub>z</sub>	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
(L <sub>cr, y</sub> = 8.50m, L <sub>cr, z</sub> = 8.50m)				
0.00	2	-67.57 1149.36	0.54 0.23	0.25*

#### Nachwei se (GZG)

Nachwei se im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkei t nach DIN EN 1993

#### Verformungsnachwei s

max. Verformungen

	x	Ek	W <sub>zul</sub> [mm]	η
	[m]			[-]
Geschoss 1	0.00	4	1.00	0.00



## Auflagerkräfte

## Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Ei nw. Gk	A	21.35	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Ei nw. Qk. N	A	17.27	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Ei nw. Qk. S. A	A	13.75	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Ei nw. Qk. S. B	A	8.28	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Ei nw. Qk. S. C	A	12.35	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Ei nw. Qk. W. 000	A	-0.12	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Ei nw. Qk. W. 090	A	-6.15	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Ei nw. Qk. W. 180	A	-2.57	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Ei nw. Qk. W. 270	A	-4.93	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

## Fußplatte

## Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material	Beton C 25/30	$f_{cd} = 14.17$	N/mm <sup>2</sup>
	Stahl S 235	$\sigma_{R,d} = 235.00$	N/mm <sup>2</sup>
	Anschl ussbei wert	$\beta_j = 0.6667$	[-]

Nachwei se	$A_{pl}$ [cm <sup>2</sup> ]	$x=a/t$	$t_{erf}$ [mm]	$t_{gew}$ [mm]	$N_{ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$\eta$
Komb. 2	290.46	2.880	15	15	67.6	274.3	0.25

Abmessungen **B1 190x200x15, bündig**

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

## Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähig keit

Nachwei s	$x$ [m]		$\eta$ [-]
Nachwei s E-E	0.00	OK	0.05
Stabilität	0.00	OK	0.25
Fußplatte	0.00	OK	0.25

## Nachwei se (GZG)

Nachwei se im Grenzzust. der Gebrauchstauglich keit

Nachwei s	$x$ [m]		$\eta$ [-]
Verformungen	0.00	OK	0.00



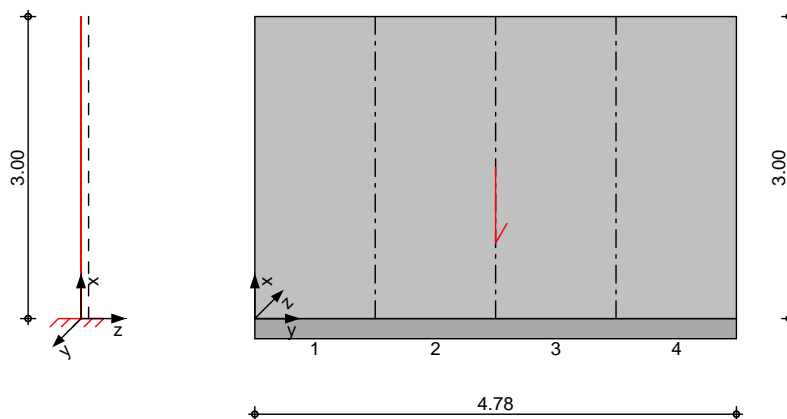
## Pos. W1

## Sockelwände d= 30cm

### System

Frei stehende Wand

M 1: 75



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

$l_w$ [m]	$l_g$ [m]	Material	$h$ [cm]
3.00	4.78	C 25/30	30.0

Expositionsklassen

WF, XC3 und XF1

Auflager

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

knicklänge

nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.2(7)  
Grundwert nach Bild 5.7  
Querwände nach Tab. 12.1

$\beta_0$	=	2.00	-
$\beta_1$	=	1.00	-

knicklänge

$l_0$	=	6.00	m
-------	---	------	---

### Belastungen

Belastungen auf das System

Punktlasten  
in x-Richtung

Komm.	Abs.	$a$ [m]	$F_x$ [kN]	$e_y$ [cm]	$e_z$ [cm]
Ei nw. Gk	(a)	1	0.00	31.37	0.0
Ei nw. Qk. N	(a)	1	0.00	34.54	0.0
Ei nw. Qk. S	(a)	1	0.00	27.50	0.0

(a)

aus Pos. '6', Lager 'A' (Seite 109)

Flächenlasten  
in x-Richtung

Komm.	$a$ [m]	$s$ [m]	$q_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Ei gengew	0.00	3.00		7.50

(a)

aus Ei gengewicht  $25.00 \cdot 0.30 = 7.50 \text{ kN/m}^2$

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

$E_k$	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	$1.35 \cdot G_k$
5	$1.35 \cdot G_k + 1.05 \cdot Q_{k,N} + 1.50 \cdot Q_{k,S}$
8	$1.00 \cdot G_k + 1.05 \cdot Q_{k,N} + 1.50 \cdot Q_{k,S}$

## Bem.-schnittgrößen

## Bemessungsschnittgrößen

### Grafik

### Schnittgrößen (Umhüllende)

Kombinationen

$M_{y,d}$

$V_{z,d}$

$n_{x,d}$



### Tabelle

### Schnittgrößen (Umhüllende)

X	$n_{xA,d,min}$	Ek	$n_{xA,d,max}$	Ek	$n_{xE,d,min}$	Ek	$n_{xE,d,max}$	Ek
[m]	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
3.00	0.00	1	0.00	1	0.00	1	0.00	1
0.00	-130.7	5	-48.75	6	-12.66	1	23.06	8

### Mat./Querschnitt

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

Material

Material	für	$f_{yk}$	$f_{ck}$	E
		[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
C 25/30			25	31000
B500B	Gr., Zul. stäbe	500		200000
B500B	Gr., Zul. Matte	500		200000

Querschnitt

Art	$b_y$	h	A	$I_y$
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
RE	100.0	30.0	3000	225000
RE: Rechteckquerschnitt				

Abschnitte

Abs.	$y_A$	$y_E$	$I_A$
	[m]	[m]	[m]
1	0.00	1.20	1.20
2	1.20	2.39	1.20
3	2.39	3.59	1.20
4	3.59	4.78	1.20

Expositionsklassen  
Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen	Kl	Kommentar
Seite		
umlaufend	XC3	mäßige Feuchte
	XF1	Mäßige wassersättigung ohne Taumittel
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	$C_{min}$	$\Delta C_{dev}$	$C_{nom}$	$C_v$	$d'$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Abs. 1					
Hinterwandfläche	20	15	35	35	40
Vorderwandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 2					
Hinterwandfläche	20	15	35	35	40
Vorderwandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 3					
Hinterwandfläche	20	15	35	35	40

	Bezug	C <sub>min</sub> [mm]	ΔC <sub>dev</sub> [mm]	C <sub>nom</sub> [mm]	C <sub>v</sub> [mm]	d' [mm]
Abs. 4	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40
	Hintere wandfläche	20	15	35	35	40
	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Stabilität Nachweis der Knickstabilität im Druckkeil  
Abs. 5.8.3.2(1) Schlankheit  $\lambda = 69.28$  -

Grenzwerte	Abs.	Ek	n <sub>A, Ed</sub> [kN/m]	n <sub>E, Ed</sub> [kN/m]	v <sub>d</sub> [-]	λ <sub>lim</sub> [-]
Abs. 5.8.3.1(1)	1	5	-130.68	-93.06	-0.03	98.62
	2	5	-93.06	-55.45	-0.02	121.04
	3	5	-55.45	-17.84	-0.01	172.31
	4	1	-25.95	-12.66	-4.54E-3	237.43

Krümmungsbeiwert  $c = 10$  -

Exzentrizitäten	Abs.	Ek	e <sub>0</sub> [cm]	e <sub>a</sub> [cm]	K <sub>r</sub> [cm]	K <sub>φ</sub> [cm]	e <sub>2</sub> [cm]
Abs. 5.8.8.2	1	5	0.00	-	-	-	-
	2	5	0.00	-	-	-	-
	3	5	0.00	-	-	-	-
	4	1	0.00	-	-	-	-

Biegung	Abs.	Ek	m <sub>yd</sub> [kNm/m]	n <sub>d</sub> [kN/m]	a <sub>sv</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a <sub>sh</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
Abs. 6.1	1	5	0.00	-111.87	4.50 <sup>M</sup>	2.50 <sup>H</sup>
	2	5	0.00	-74.26	4.50 <sup>M</sup>	2.50 <sup>H</sup>
	3	5	0.00	-36.64	4.50 <sup>M</sup>	2.50 <sup>H</sup>
	4	1	0.00	-19.30	4.50 <sup>M</sup>	2.50 <sup>H</sup>

M: Mindestbewehrung nach 9.6.2(1)  
H: Mindestbewehrung nach 9.6.3(1)

Momente inklusive Anteile aus Theorie II. Ordnung  
Die Bewehrung ist je zur Hälfte innen und außen einzulegen.

Querkraft	Abs.	6.2	x [m]	Ek	V <sub>Ed</sub> [kN/m]	θ [°]	V <sub>Rd, max</sub> [kN/m]	V <sub>Rd, c</sub> [kN/m]	a <sub>sw, erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
			3.00	1	-	18.4	557.81	117.01	-
			0.00	1	-	18.4	557.81	117.01	-

Bemessung für Querkraft in wandlängsrichtung	Ek	V' <sub>Ed, y</sub> [kN]	V <sub>Ed, y</sub> [kN]	θ [°]	V <sub>Rd, max</sub> [kN]	V <sub>Rd, c</sub> [kN]	a <sub>sw, erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
	1	-	-	18.43	4113.8	1035.75	-

Normal kraft	y <sub>A</sub> [m]	y <sub>E</sub> [m]	Ek	n <sub>A, Ed</sub> [kN/m]	n <sub>E, Ed</sub> [kN/m]	R <sub>erf</sub> [kN]	A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]
	4.42	4.78	2	0.00	9.02	1.65	0.04
	3.97	4.78	8	0.00	23.06	9.30	0.21

### Bewehrungswahl

#### Grundbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1  
Grundbewehrung je Seite  
Art

gewählt

		$a_{s,v}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,h}$ [cm <sup>2</sup> /m]
Mattenbewehrung	Q524B	5.24	5.24
Summe		5.24	5.24

Zulage vertikal nicht erforderlich

Zulage horizontal nicht erforderlich

zugbänder nicht erforderlich

Querbewehrung  
Abs. 6.2 nicht erforderlich

### konstr. Steckbügel

#### Abs. 9.6.4(2)

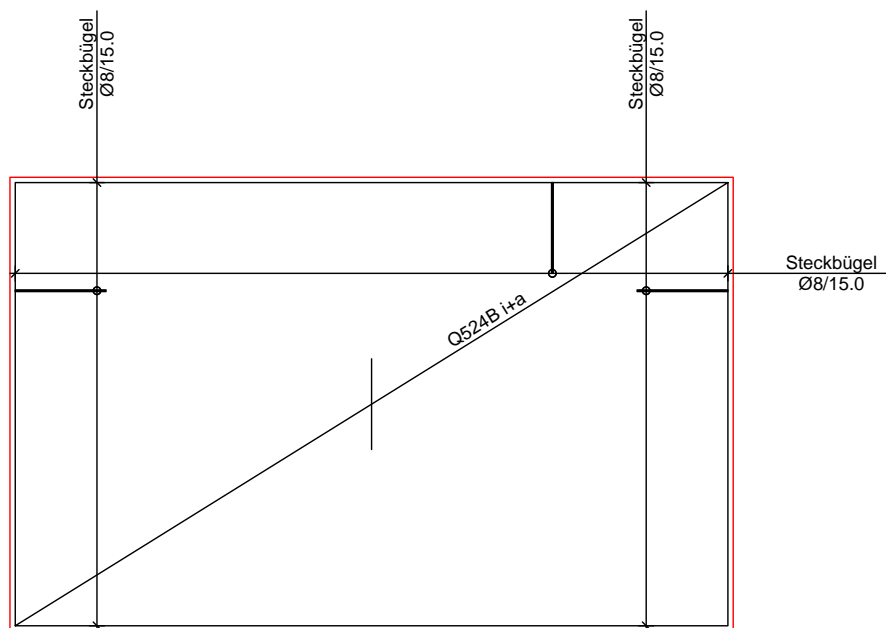
konstruktive Steckbügel

Rand	$l$ [m]	$a_{s,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\emptyset$ [mm]	$s$ [cm]	$a_{s,vorh}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\eta$ [-]
links	3.00	1.25	8	15.0	3.35	0.37
rechts	3.00	1.25	8	15.0	3.35	0.37
oben	4.78	1.25	8	15.0	3.35	0.37

### Grafik

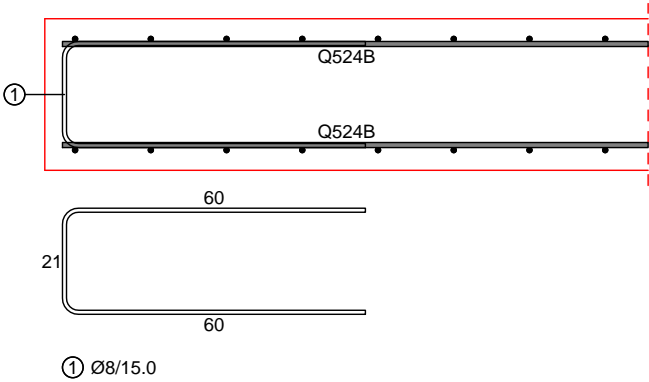
#### M 1:50

Bewehrungsskizze



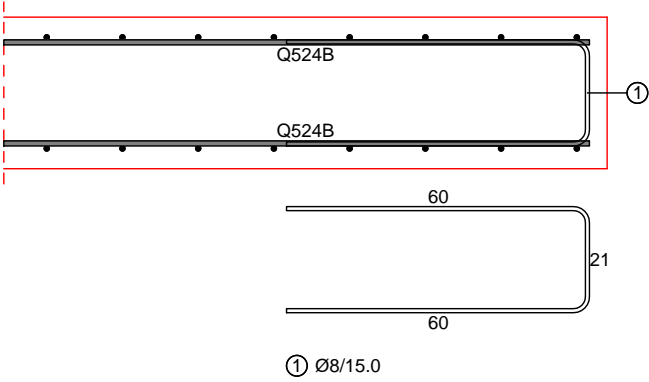
M 1: 15

y = 0.00 - 1.20 m



M 1: 15

y = 3.58 - 4.78 m



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Ei nw. Gk  
Ei nw. Qk. N  
Ei nw. Qk. S

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	$f_{x, k, A}$ [kN/m]	$f_{x, k, E}$ [kN/m]	$m_{y, k}$ [kNm/m]	$f_{z, k}$ [kN/m]	$F_{y, k}$ [kN]
A	48.75	9.37	0.00	0.00	0.00
A	28.90	-14.45	0.00	0.00	0.00
A	23.01	-11.51	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Querkraft in Wandquerrichtung	OK
Querkraft in Wandlängsrichtung	OK
Normalkraft	OK
Bewehrungswahl	OK

η  
[-]





## Pos. W1.1

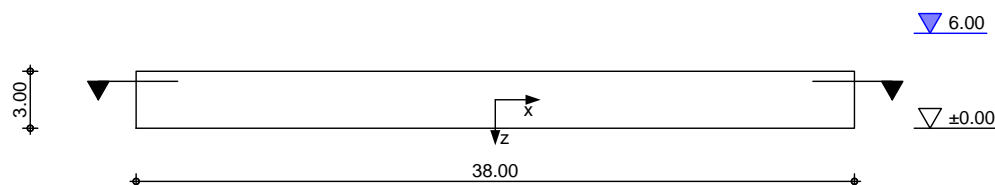
## Rissbreitennachweis

System

Wand

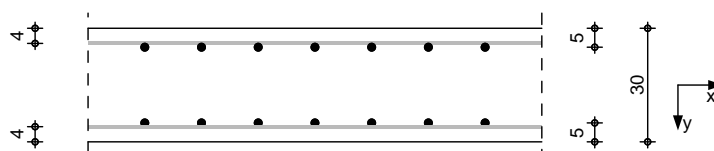
Ansicht

M 1: 400



Querschnitt

M 1: 20



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Material	L [m]	H [m]	h [m]	L <sub>Fuge</sub> [m]
C 25/30, B 500B	38.00	3.00	0.30	-

Expositionsklasse

XC3

Mat./Querschnitt

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit  $f_{ct,eff}$  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  
umlaufend XC3 mäßige Feuchte

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen	Bezug	$C_{min}$ [mm]	$\Delta C_{dev}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'_x$ [mm]	$d'_z$ [mm]
außen		20	15	35	35	40	50
innen		20	15	35	35	40	50

### Nachweise (GZG) Randbedingung

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

Nutzungsklasse      Nutzungsklasse      B

Beanspruchungsklasse      Bodenfeuchte  
Beanspruchungsklasse      2

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

Höhe Wasserstand	$h_G =$	6.00	m
1/4 wandhöhe	$h_{Wh, 1/4} =$	0.75	m
Druckhöhe	$h_w =$	5.25	m
Druckgefälle	$h_w/h_b =$	17.50	-
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	-
innerer Zwang	$k =$	0.80	-
früher Zwang ( $t \leq 5d$ )	$f_{ct, eff} =$	1.30	N/mm <sup>2</sup>
Zugspannung aus Betonfestigkeit			
Betonspannung ( $\sigma_c = f_{ct, eff}$ )	$\sigma_c =$	1.30	N/mm <sup>2</sup>

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

Lage	$d_s$ [mm]	$d_s^*$ [mm]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$A_{ct}$ [m <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s, min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	10.00	22.31	176.64	0.15	1.00	8.83
x-innen	10.00	22.31	176.64	0.15	1.00	8.83

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]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s, min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	a	7.50	0.11	22.31	176.64	1.00	8.10
x-innen	a	7.50	0.11	22.31	176.64	1.00	8.10

### 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 <sup>4</sup> ]	$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$a_{s, min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	39.00	23.40	0.0022	2.60	3.33
x-innen	39.00	23.40	0.0022	2.60	3.33

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist  
ausreichend.

### Bewehrungswahl Grundbewehrung

Lage	Typ	$d_s$ [mm]	$s$ [cm]	$a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	stäbe	10	9.0	8.73
x-innen	stäbe	10	9.0	8.73

Kommentar	Lage	$a_{s, erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s, vorh}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\eta$
Hydratation	x-aussen	8.10	8.73	0.93
Hydratation	x-innen	8.10	8.73	0.93

<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise			
<u>Nachweise (GZG)</u>	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
	Nachweis	Lage	$\eta$ [ - ]	
Mindestabmessungen	Expositionsklassen		OK	
	Wanddicke		OK	0.67
Trennrisse	Größtkorndurchmesser		OK	0.50
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-aussen	OK	0.93
Duktilität	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-innen	OK	0.93
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-aussen	OK	0.38
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-innen	OK	0.38



**Pos. B1**

**Bodenplatte Halle**

**System**

Posi ti onspl an

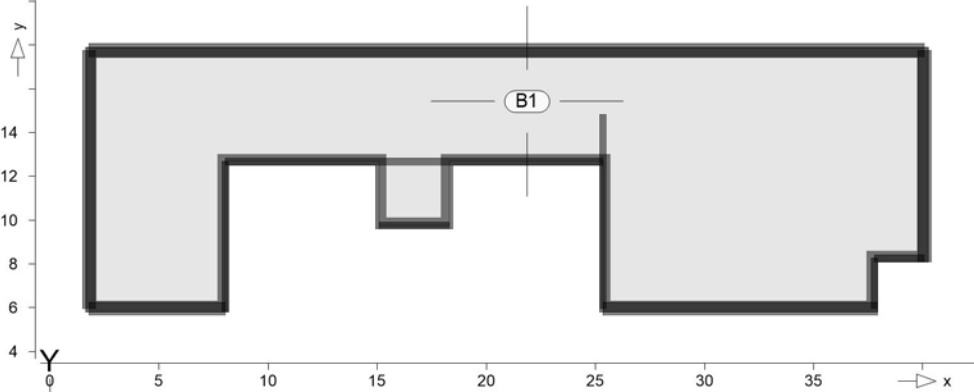
Posi ti onspl an

Bautei l e

Bautei l -Posi ti onen

Posi ti onsgrafi k

Übersicht der Bauteil-Positionen



Pl atten

Pl atten-Posi ti onen

Stahl beton

Posi ti on	Wi nkel [°]	Art	Material		Dic ke [cm]
			Stäbe	Matten	
B1	0.0	iso	C 25/30 B500B	Q B500A	35.0

Wi nkel : Bewehrungsri chtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

Exposi ti onskl asse

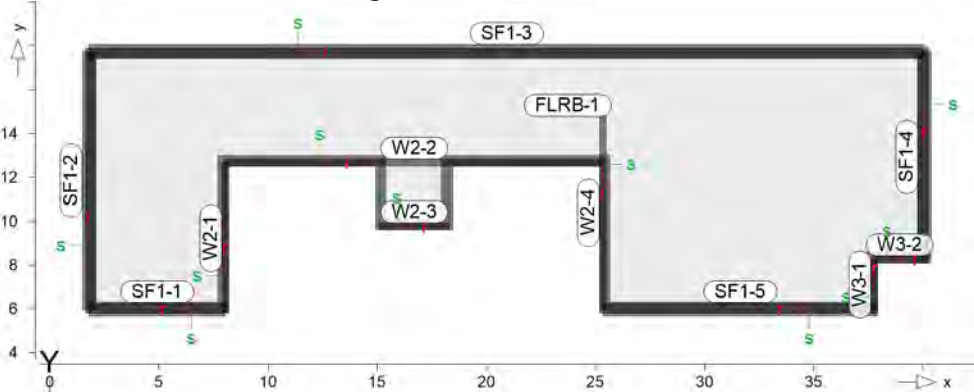
gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1			
Posi ti on	Seite	Kl	Kommentar
B1	uml aufend	XC3 XF1 WF	mäßige Feuchte mäßige Wassersättigung ohne Taumittel Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Aufl ager

Aufl ager-Posi ti onen

Posi ti onsgrafi k

Übersicht der Auflager-Positionen



## Wandlager

## Wandlager-Positionen

### Stahlbeton

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
SF1-1	1.00	6.25	C 25/30 Q B500B	60.0
SF1-2	1.00	11.80	C 25/30 Q B500B	60.0
SF1-3	1.00	38.30	C 25/30 Q B500B	60.0
SF1-4	1.00	9.65	C 25/30 Q B500B	60.0
SF1-5	1.00	12.60	C 25/30 Q B500B	60.0
W2-1	1.60	6.85	C 25/30 Q B500B	30.0
W2-2	1.60	17.30	C 25/30 Q B500B	30.0
W2-3	1.60	3.21	C 25/30 Q B500B	30.0
W2-4	1.60	8.85	C 25/30 Q B500B	30.0
W3-1, W3-2	1.60	2.30	C 25/30 Q B500B	30.0

Q: Gesteinskörnung Quarzit

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
SF1-1..SF1-5, W2-1..W2-4, W3-1, W3-2	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

### Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
SF1-1..SF1-5	frei	frei	+/- 1.86E7
W2-1..W2-4, W3-1, W3-2	frei	frei	+/- 5.81E6

## Flächenlager

## Flächenlager-Positionen

### Flächenbettung (Bettungsziiffer)

Position	$K_{T,z}$ [kN/m³]
FLRB-1	+/- 7000

## Material

## Materialkennwerte

### Stahlbeton DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_{cm}$ [N/mm²]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm²]
B1, SF1-1..SF1-5, W2-1..W2-4, W3-1, W3-2	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

### Betonstahl DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_s$ [N/mm²]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm²]
B1	B500A	78.50	200000 77000	500.00 525.00
B1, SF1-1..SF1-5, W2-1..W2-4, W3-1, W3-2	B500B	78.50	200000 77000	500.00 525.00

## Belastungen

### Lastplan

Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

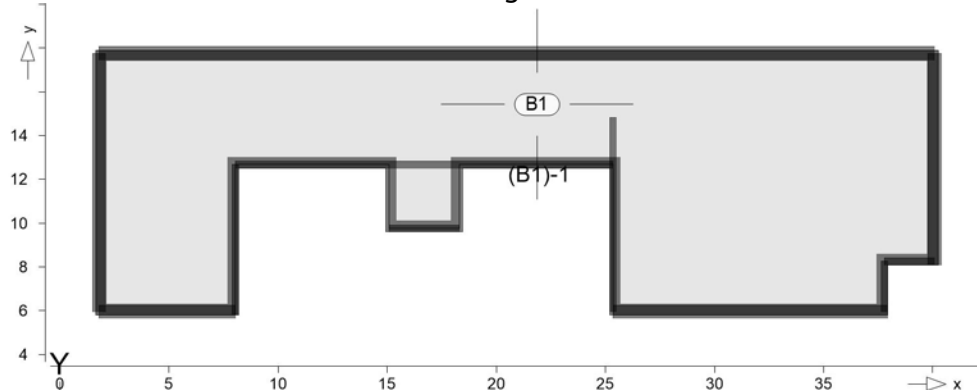
Bauteilbezogene Lasten

### Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g
B1	Gk	LF-1	PGr	[kN/m <sup>2</sup> ]
PGr: Gravitational last; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				8.75

### Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g
B1	Gk	LF-1	PGr	[kN/m <sup>2</sup> ]
PGr: Gravitational last; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				0.90

### Nutzlast

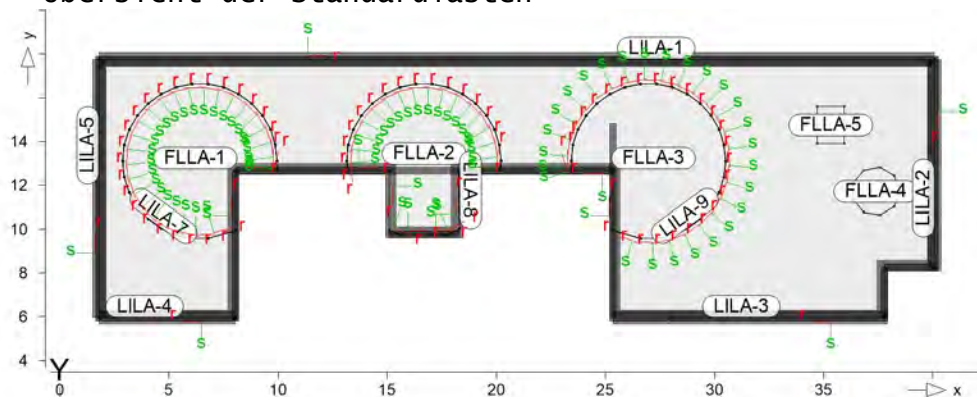
Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p
B1	Qk, N	(B1) - 1	PGr	[kN/m <sup>2</sup> ]
PGr: Gravitational last; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				5.00

### Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

### Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



### Li ni enl asten

	Posi ti on	EW	Lastfall I	Art	p <sub>A</sub> , m <sub>A</sub> [kN/m], [kNm/m]	p <sub>E</sub> , m <sub>E</sub> [kN/m], [kNm/m]
(a)	LI LA-1	Gk	BS-Gk	pGr	0.27	0.27
(b)		Gk	LF-1	pGr	27.00	27.00
(a)		Qk. N	BS-Qk. N	pGr	0.30	0.30
(c)		Qk. N	LF-2	pGr	1.00	1.00
(a)		Qk. S	BS-Qk. S	pGr	0.24	0.24
		Qk. S	LF-4	pGr	0.80	0.80
(d)	LI LA-2	Gk	BS-Gk	pGr	0.51	0.51
(b)		Gk	LF-1	pGr	27.00	27.00
(d)		Qk. N	BS-Qk. N	pGr	0.60	0.60
(c)		Qk. N	LF-2	pGr	1.00	1.00
(d)		Qk. S	BS-Qk. S	pGr	0.48	0.48
		Qk. S	LF-4	pGr	0.80	0.80
(e)	LI LA-3	Gk	BS-Gk	pGr	1.06	1.06
(b)		Gk	LF-1	pGr	27.00	27.00
(e)		Qk. N	BS-Qk. N	pGr	1.17	1.17
(c)		Qk. N	LF-2	pGr	1.00	1.00
(e)		Qk. S	BS-Qk. S	pGr	0.93	0.93
		Qk. S	LF-4	pGr	0.80	0.80
(f)	LI LA-4	Gk	BS-Gk	pGr	1.67	1.67
(b)		Gk	LF-1	pGr	27.00	27.00
(f)		Qk. N	BS-Qk. N	pGr	1.84	1.84
(c)		Qk. N	LF-2	pGr	1.00	1.00
(f)		Qk. S	BS-Qk. S	pGr	1.47	1.47
		Qk. S	LF-4	pGr	0.80	0.80
(f)		Qk. W	BS-Qk. W	pGr	-0.01	-0.01
(g)	LI LA-5	Gk	BS-Gk	pGr	0.41	0.41
(b)		Gk	LF-1	pGr	27.00	27.00
(g)		Qk. N	BS-Qk. N	pGr	0.48	0.48
(c)		Qk. N	LF-2	pGr	1.00	1.00
(g)		Qk. S	BS-Qk. S	pGr	0.39	0.39
		Qk. S	LF-4	pGr	0.80	0.80
	LI LA-7	Gk	LF-1	pGr	2.64	2.64
		Qk. N	LF-2	pGr	6.15	6.15
	LI LA-8	Gk	LF-1	pGr	2.64	2.64
		Qk. N	LF-2	pGr	6.15	6.15
	LI LA-9	Gk	LF-1	pGr	2.64	2.64
		Qk. N	LF-2	pGr	6.15	6.15

pGr: Gravi tationslast; posi tive Lasten wirken senkrecht nach unten

- (a) aus Modell 'Tiergarten', Pos. '6', Lager 'A', Faktor = 0.33, aus Einzellast mit Lastverteilungslänge s = 38.300 m
- (b) aus Sockelwand 24.0 = 24.00  
aus Holzständerwand 3.0 = 3.00  
= 27.00
- (c) aus Pos. 'L3' Flächenlast Qk.N 'qk\_DA' 1.000 = 1.00
- (d) aus Modell 'Tiergarten', Pos. '8', Lager 'A', Faktor = 1.60, aus Einzellast mit Lastverteilungslänge s = 9.500 m
- (e) aus Modell 'Tiergarten', Pos. '6', Lager 'A', Faktor = 0.33, aus Einzellast mit Lastverteilungslänge s = 9.850 m



(f) aus Modell 'Tiergarten', Pos. '6', Lager 'A', Faktor = 0.33, aus Einzellast mit Lastverteilungslänge s = 6.250 m

(g) aus Modell 'Tiergarten', Pos. '8', Lager 'A', Faktor = 1.60, aus Einzellast mit Lastverteilungslänge s = 11.800 m

<u>Gleichflächenlasten</u>	Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m <sup>2</sup> ]
(a) (LV1)	FLLA-1	Qk.N	LF-2	PGr	47.00
(a)	FLLA-2	Qk.N	LF-2	PGr	47.00
(a)	FLLA-3	Qk.N	LF-2	PGr	47.00
(b)	FLLA-4	Qk.N	LF-2	PGr	37.00
(c)	FLLA-5	Qk.N	LF-2	PGr	2.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Pos. 'L3' Flächenlast Qk.N  
'qk\_WB'  $52.000 = 52.00 \text{ kN/m}^2$   
aus Pos. 'L3' Flächenlast Qk.N  
'qk\_BP' \* (-1)  $5.000 * (-1) = -5.00 \text{ kN/m}^2$   
 $= 47.00 \text{ kN/m}^2$

(b) aus Pos. 'L3' Flächenlast Qk.N  
'qk\_VB'  $42.000 = 42.00 \text{ kN/m}^2$   
aus Pos. 'L3' Flächenlast Qk.N  
'qk\_BP' \* (-1)  $5.000 * (-1) = -5.00 \text{ kN/m}^2$   
 $= 37.00 \text{ kN/m}^2$

(c) aus Pos. 'L3' Flächenlast Qk.N  
'qk\_UF'  $7.003 = 7.00 \text{ kN/m}^2$   
aus Pos. 'L3' Flächenlast Qk.N  
'qk\_BP' \* (-1)  $5.000 * (-1) = -5.00 \text{ kN/m}^2$   
 $= 2.00 \text{ kN/m}^2$

(LV1) 100.0% der Lastfläche wird per Lastverteilung verteilt

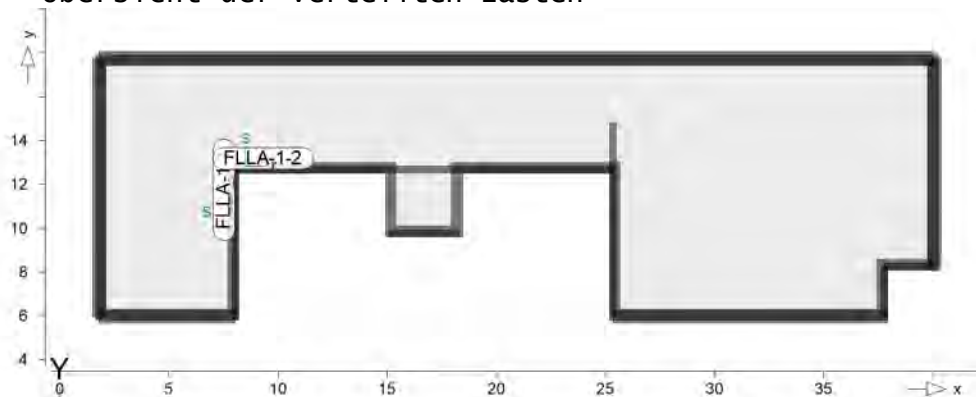
## Verteilte Lasten

Lasten aus lastverteilenden Positionen

Ggf. vorhandene Momente werden bei der Lastverteilung **nicht berücksichtigt**. Diese Momente werden nicht generiert.

## Positionsgrafik

Übersicht der verteilten Lasten



## Linienlasten

aus FLLA-1

Position	EW	Lastfall	Art	$p_A$	$p_E$ [kN/m]
FLLA-1-1	Ok. N	LF-2	pGr	363.39	363.39
FLLA-1-2	Ok. N	LF-2	pGr	363.39	363.39

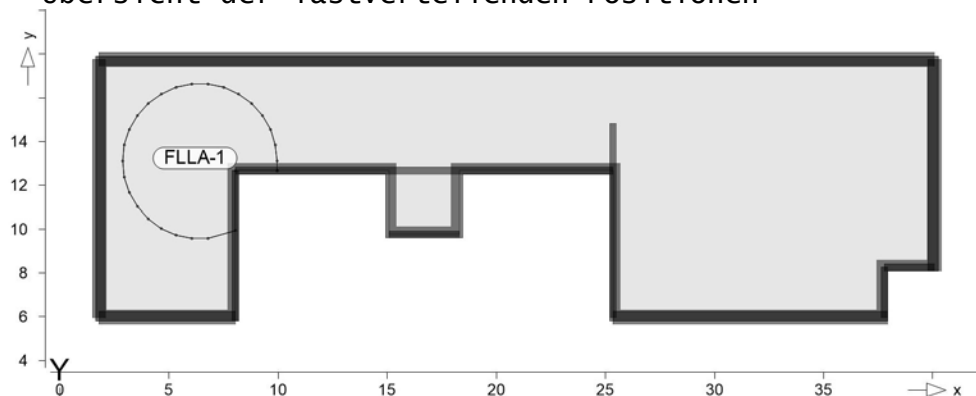
px': projiziert in globaler x-Richtung

## Lastverteilungen

Lastverteilende Positionen

## Positionsgrafik

Übersicht der lastverteilenden Positionen



## Gleichflächenlasten

Lastverteilung infolge Gleichflächenlasten

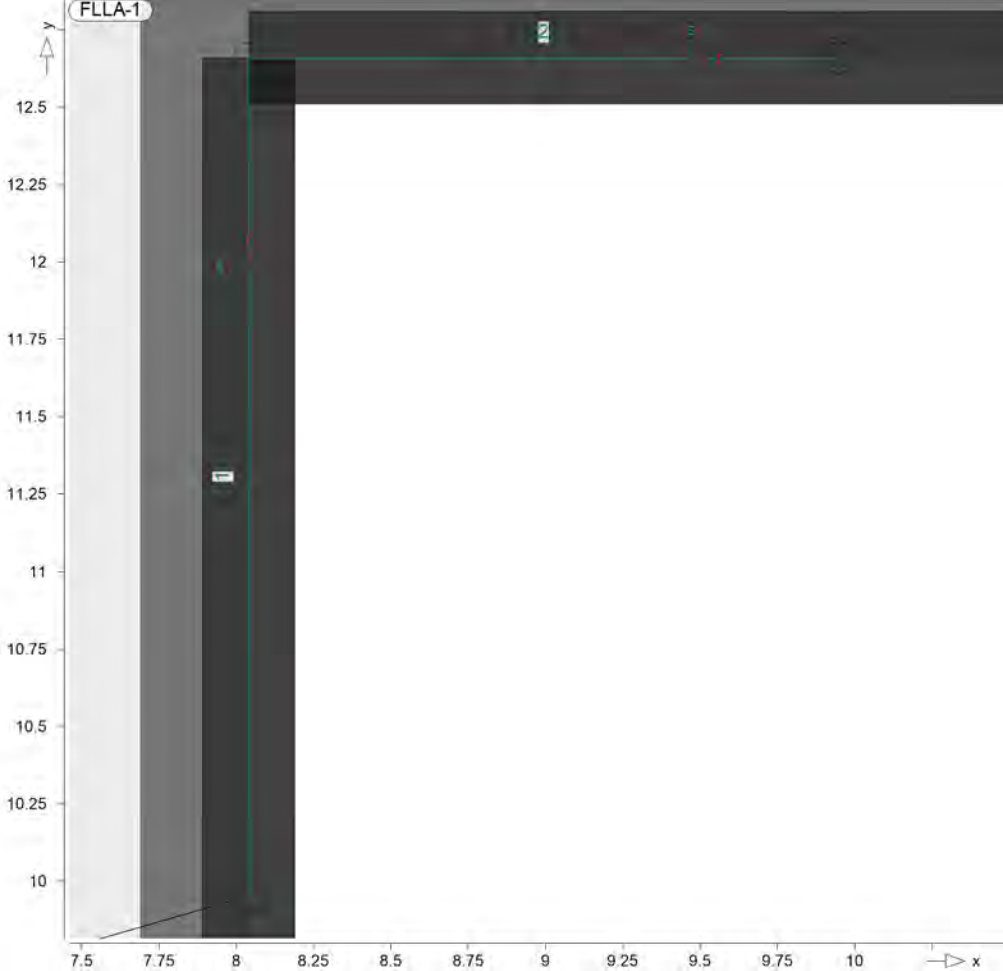
FLLA-1

Lastverteilung infolge Gleichflächenlast FLLA-1

Die Lasten der Fläche werden linienförmig verteilt. Lasten werden proportional zur Länge unter Berücksichtigung der Einflussfaktoren auf die Lastverteilungslinien verteilt.

Posi ti onsgrafi k

Übersicht der Lastverteilungslinien



Vertei l ungsli ni en

Nr.	Koordi naten		Ei nfl ussfaktor
	r	s	
	[m]	[m]	
1	8.04	9.95	1.00
	8.04	12.66	
2	8.04	12.66	1.00
	9.95	12.66	

Ei nwi rkungen

DIN EN 1990

Ei nwi rkungen nach DIN EN 1990

kürzel	Beschrei bung
	Typi si erung
Gk	Ei genlasten
	Ständige Einwirkungen
Qk. N	Nutzlasten
	Kategorie A - wohn- und Aufenthaltsräume
Qk. S	Schnee

kürzel	Beschrei bung Typi si erung
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
Qk. W	Wi nd Wi ndl asten

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1, BS-Gk
Qk. N	BS-Qk. N, LF-2, (B1)-1
Qk. S	BS-Qk. S, LF-4
Qk. W	BS-Qk. W

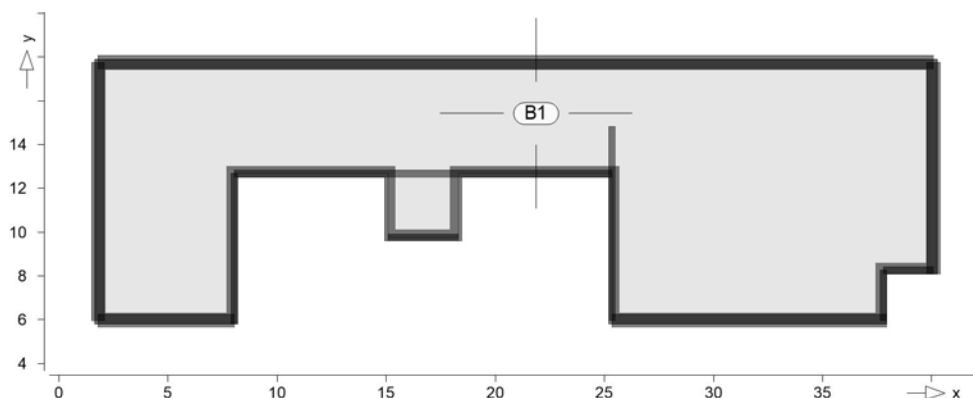
## Bemessung (GZT+GZG)

### Biegung (AS-Werte)

Bi ege bemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

### Posi ti onsgrafi k

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



### Mat. /Querschni tt

Posi ti on	Wi nkel [°]	Art	Material Stäbe Matten	Di cke [cm]
B1	0.0	iso	C 25/30 Q B500B B500A	35.0

Wi nkel : Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

### Exposi ti onskl asse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Posi ti on	Sei te	Kl	Kommentar
B1	uml aufend	XC3 XF1 WF	mäßige Feuchte mäßige Wassersättigung ohne Taumi ttel Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

### Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefi ni ti on

### Bewehrungsri chtung

Orthogonale Bewehrung

Posi ti on	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
B1	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Posi ti on		$C_{min}$ [mm]	$\Delta C_{def}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
B1	o	20	15	35	-	45	45
	u	20	15	35	-	45	45

### Grundbewehrung

Posi ti on		Matte, Stäbe $\emptyset$ [mm]/s[cm]	$d'_r$ [mm]	$a_{sg,r}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$d'_s$ [mm]	$a_{sg,s}$ [cm <sup>2</sup> /m]
B1	u		45	11.30	45	11.30
	o		45	11.30	45	11.30

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

Bi egung Position Mindestbewehrung  
B1 ja  
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

B1 Bemessung für Platte (Stahlbeton) B1

Erf. Bewehrung Erforderliche Bewehrung

Kombi nation en Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwi rkungsname  
Lkn Lastkombi nation snummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

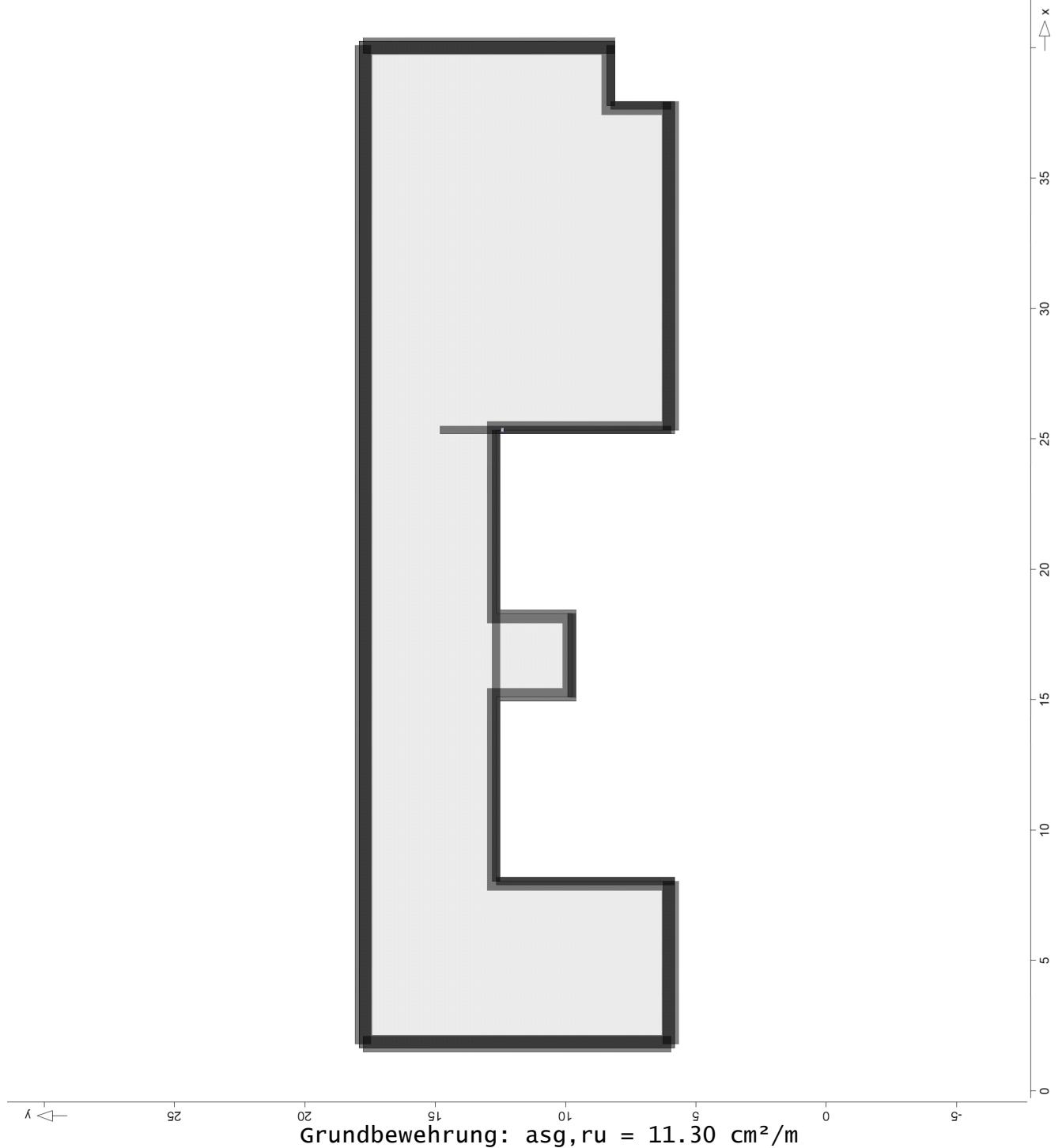
ständig/vorüberg.

Grundkombi nation en					
Lkn	Ew	Gk	Qk. N	Qk. S	Qk. W
1		1.00	.	.	.
2		1.35	.	.	.
3-5		1.35	1.50	.	.
6-8		1.00	1.50	.	.



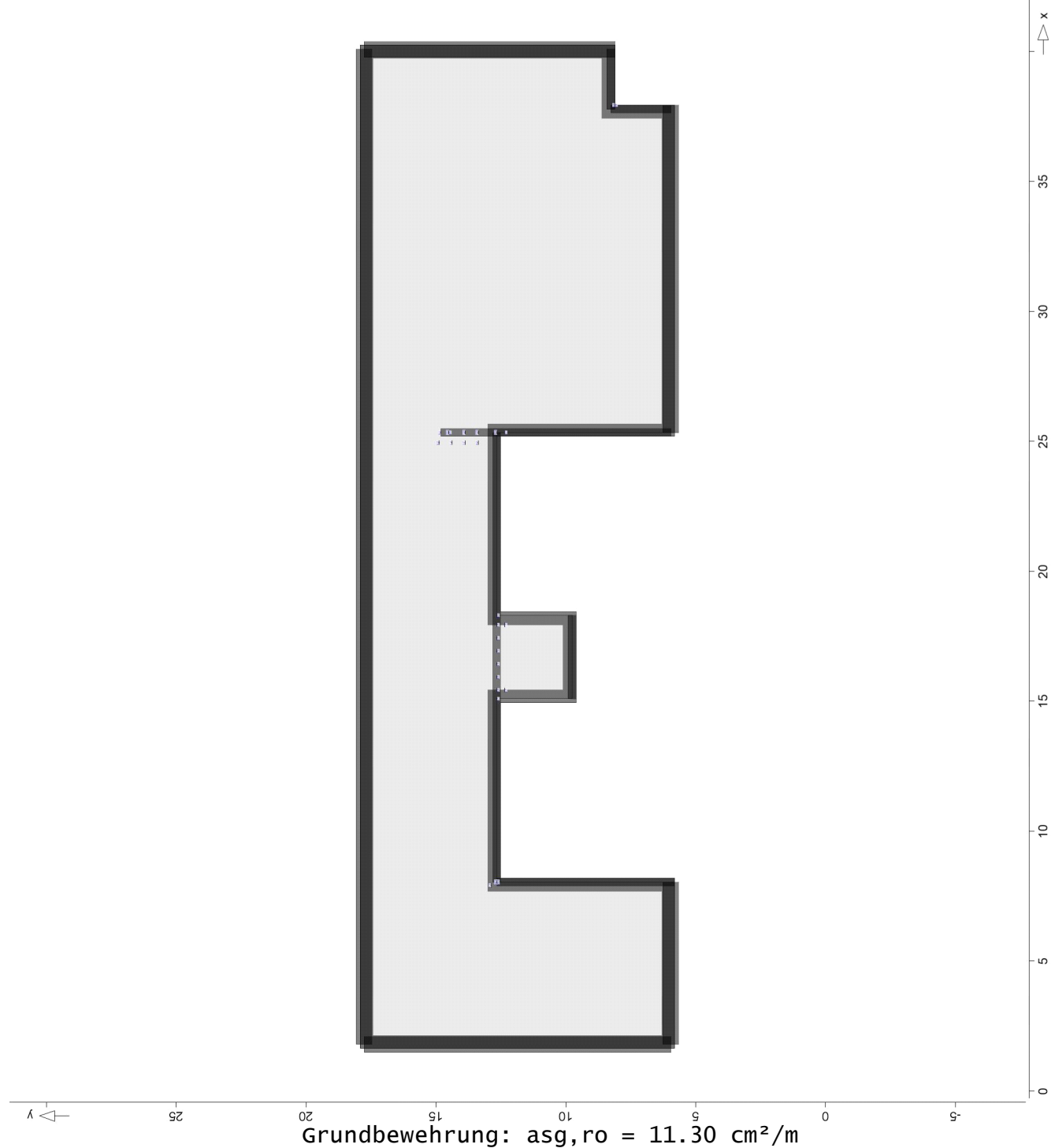
Alle Nachweise  
as, unten

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen  
Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s, ru/su}$  (Differenzbew.)



as, oben

Erforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro/so}$  (Differenzbew.)





## Querkraft (AS)

## Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material Stäbe Matten	Dicke [cm]
B1	0.0	iso	C 25/30 Q B500B B500A	35.0

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

### Expositionsklasse

### gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
B1	umlaufend	XC3 XF1 WF	mäßige Feuchte Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

## Bewehrung

## Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

### Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
B1	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position	$C_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
B1	o 20	15	35	-	45	45
	u 20	15	35	-	45	45

### Bemessungsparameter

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

## Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
B1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

## B1

## Bemessung für Platte (Stahlbeton) B1

### Kombinationen

### Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Ei nwi rkungsname  
Lkn Lastkombi nati onsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Ei nwi rkung wi rd mi t diesem Ausgabeformat ni cht dokumenti ert.

### ständig/vorüberg.

### Grundkombi nati onen

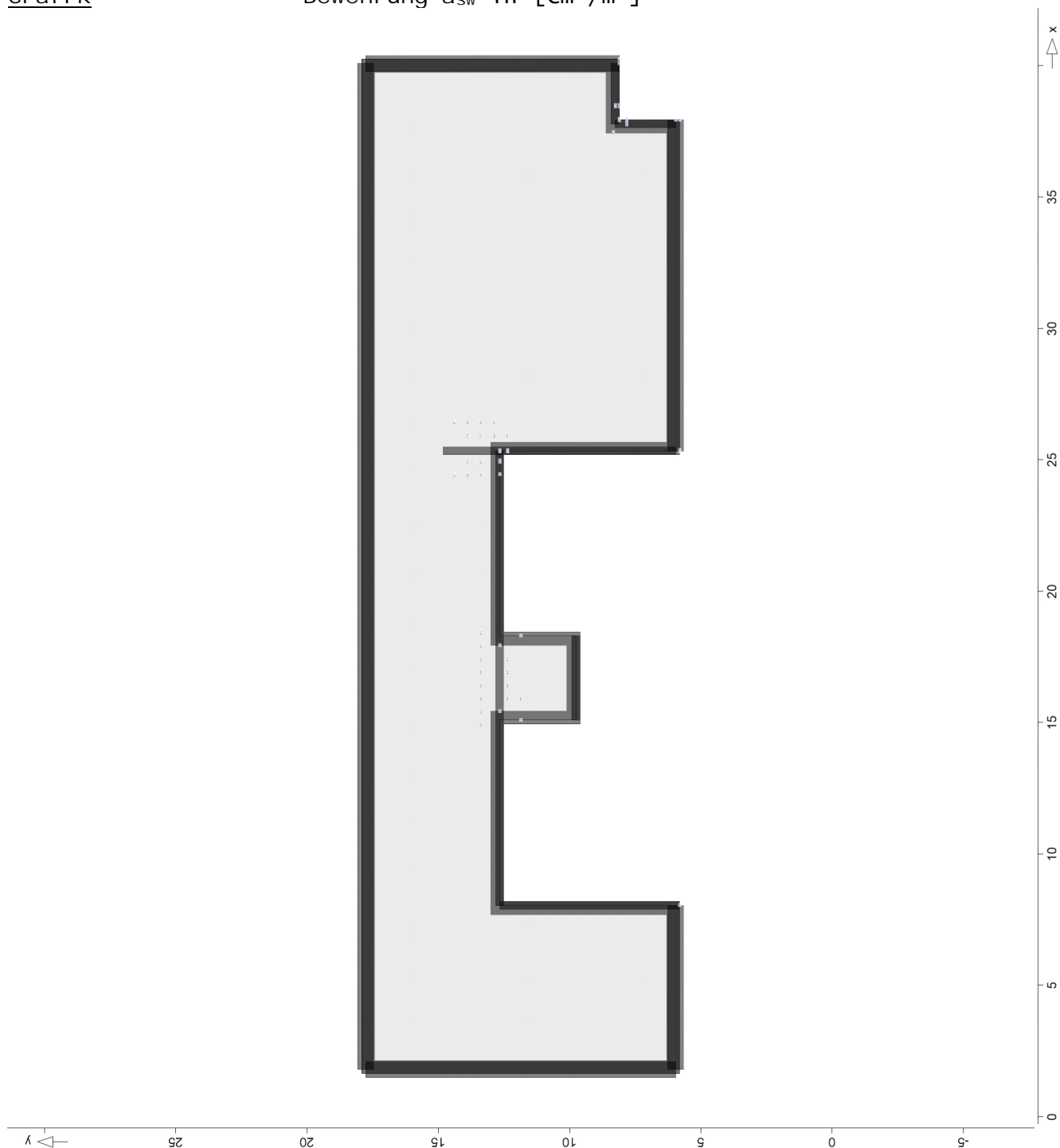
Lkn	Ew	Gk	Qk. N	Qk. S	Qk. W
1-3		1.35	1.50	.	.
4-5		1.00	1.50	.	.

## Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus  
Tragfähigkeitsnachweis

## Grafik

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



472.31  
Versagen (112%)

316.03  
Versagen (110%)

aus Lastkombi nation LK-1



Markierung der lokalen Extrema erst ab Verformungen > 0.20 mm



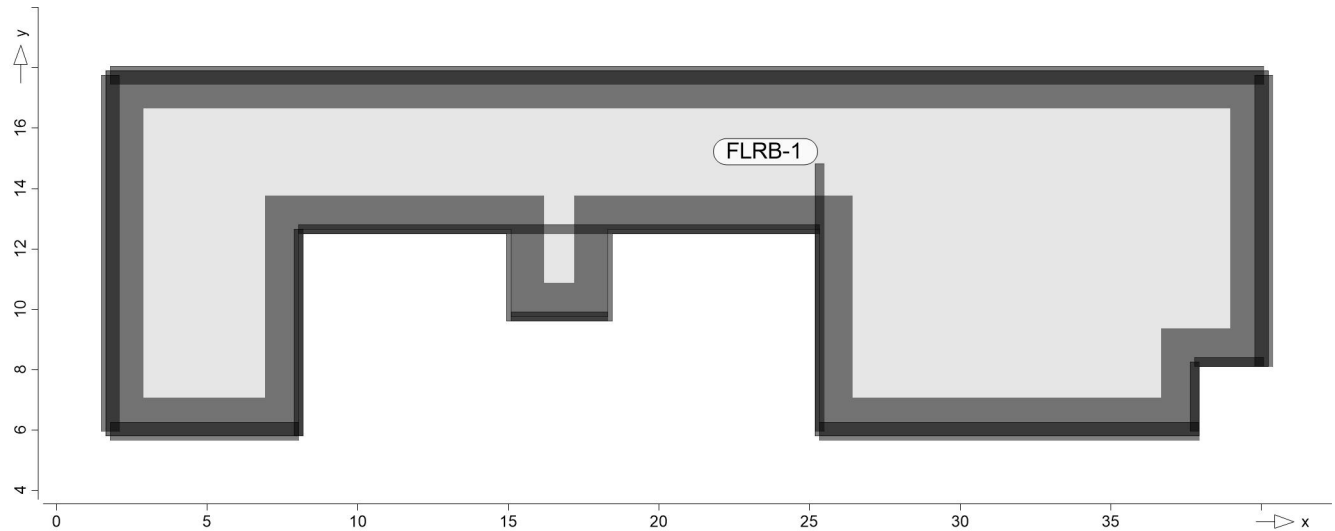
Punkt	x [m]	y [m]	max  uz  [mm]
F01	16.43	15.39	-1.85
F02	4.91	12.87	-1.29
F03	29.46	12.36	-4.63
R01	29.46	17.91	0.21

Flächenpressungen-  
Graf

Auflagerpressung flächenförmiger Auflager-Positionen

Posi ti onsgrafi k

Übersicht der Flächenbettungen (Bettungsziffer)

FLRB-1

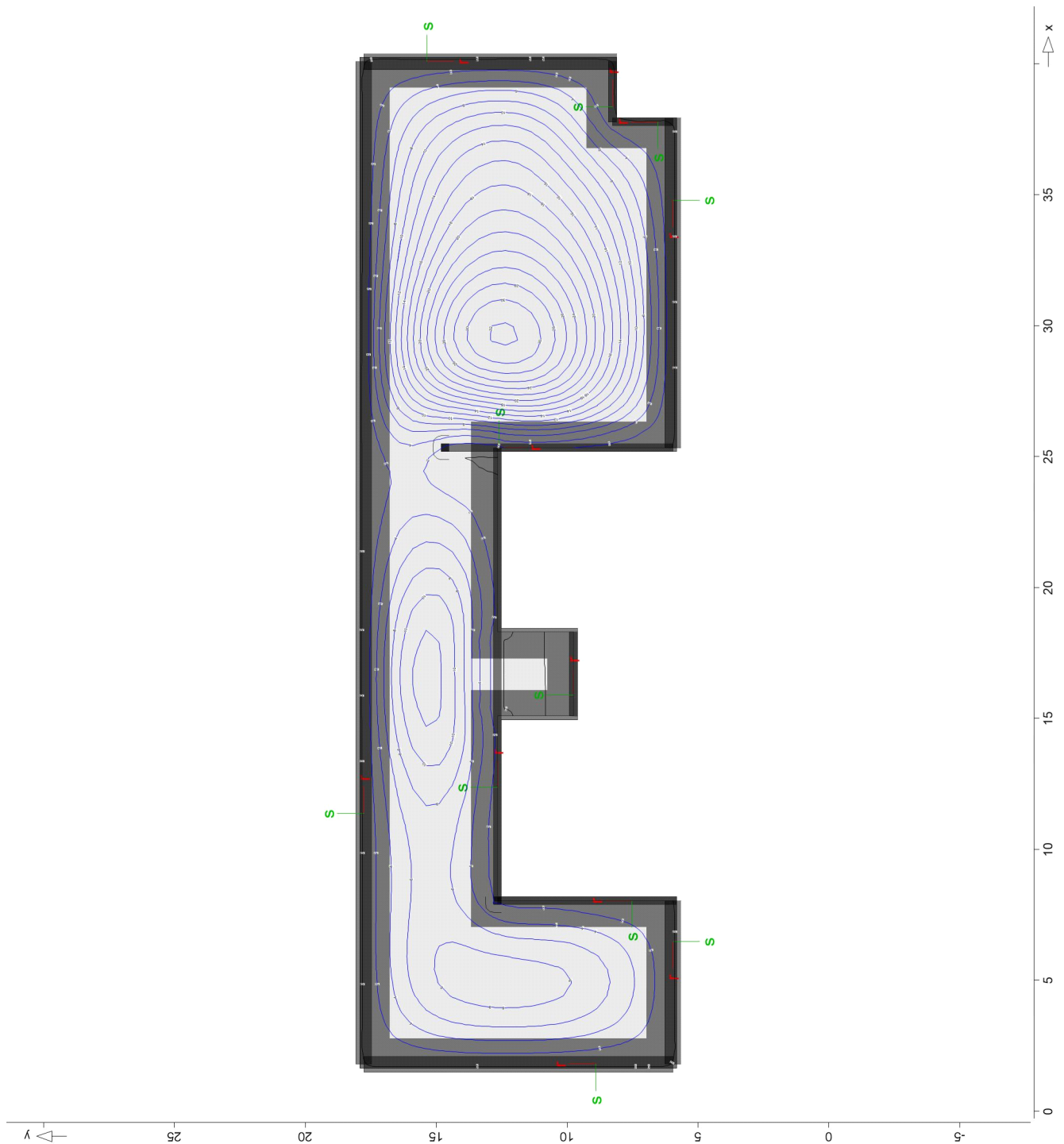
Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-1

Translationssteifigkeit in  $t = 7.0e+03 \text{ kN/m/m}^2$

Ft

Auflagerpressung in lokaler t-Richtung

System

Isolinienstep = 2.00 kN/m<sup>2</sup>Es werden nur Extremwerte über 200.00 kN/m<sup>2</sup> aufgelistet.

aus MIN/MAX-Überlagerung über LFN und LKN



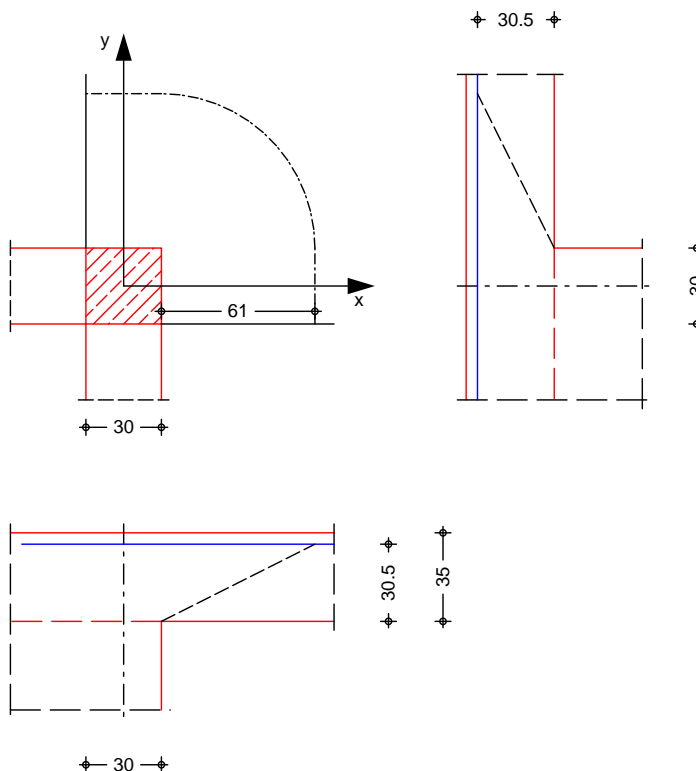


## Pos. B1-D1

## Durchstanznachweis

System  
M 1:30

wandinnenecke, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte

Dicke  $h = 35.00$  cm  
 vorh. Biegebew.  $a_{sx}/a_{sy} = 16.78 / 16.78$  cm<sup>2</sup>/m  
 Achsabstände  $d'_x/d'_y = 4.50 / 4.50$  cm  
 mittlere statische Nutzhöhe  $d = 30.50$  cm

Wand

Wanddicke  $b = 30.00$  cm  
 Einflußlänge  $a = 30.00$  cm

Belastungen

Einwirkung	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]
Ed. 1	316.03	0.00	0.00

Zusammenstellungen

aus Pos. 'B1', Ort 'B1-D1' (Seite 165)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	1.00 * Ed. 1

Mat./Querschnitt  
Stahlbeton

Material	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
C 25/30		25.0	31000
B500A	500.0		200000

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1, 6.4 und DIBt

### Europäische Techn. Bewertung ETA-13/0076 (07/22)

Bemessungswert Querkraft  $V_{Ed} = 316.03$  kN  
 Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten  
 manuell vorgegeben  $\beta = 1.20$  -  
 char. Vorwert  $C_{RK,c} = 0.18$  -  
 Beiwert Einfluss Plattendicke  $k = 1.81$  -  
 mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l = 0.55$  %  
 erf. Breite Durchstanzbew.  $l_{s, req} = 98.62$  cm  
 Breite Bereich Durchstanzbew.  $l_s = 103.00$  cm

Nachweis  

Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$V_{Ed}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{Rd,c}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{Rd, max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
U <sub>crit</sub>	61.0	1.56	0.798	0.517	1.013
U <sub>out</sub>	144.4	2.87	0.434	0.434	

Mindestbewehrung  
 NCI Zu 6.4.5 zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit  

Platten- seite	Ri ch- tung	$\eta$ [-]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$min a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.125	39.50	2.89	$b_y=0.3 l_y$
	y	0.125	39.50	2.89	$b_x=0.3 l_x$
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

Bewehrungswahl  
 Schöck Bole® Durchstanzbewehrung nach DIBt  
 Europäische Techn. Bewertung ETA-13/0076 (07/22)  
 Schöck Bole® Typ 0

gewählt **3 \* Bole® 0 16-280-5/A1145-35**

Bolzendurchmesser  $d_B = 16$  mm  
 Querschnittsfläche je Bolzen  $A_{S,i} = 2.01$  cm<sup>2</sup>  
 Bolzenhöhe  $h_B = 280$  mm  
 Faktor Berücks. stat. Nutzhöhe  $\eta = 1.11$  -

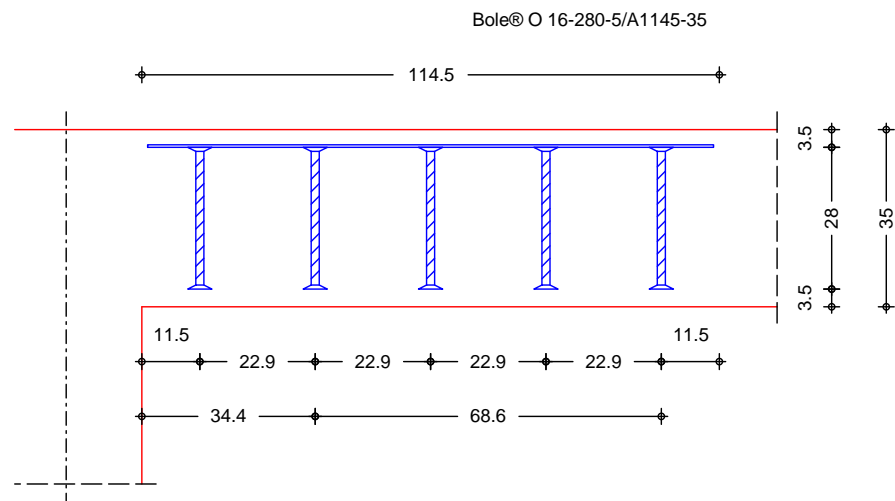
Bolzenanzahl /  
 Bolzenabstände  

Bereich	l [cm]	m [-]	n [-]	$S_r$ [cm]	zul $S_r$ [cm]	$S_t$ [cm]	zul $S_t$ [cm]
C	34.4	3	2	22.9	22.9	40.6	54.9
D	68.6	3	3	22.9	22.9	92.9	106.8

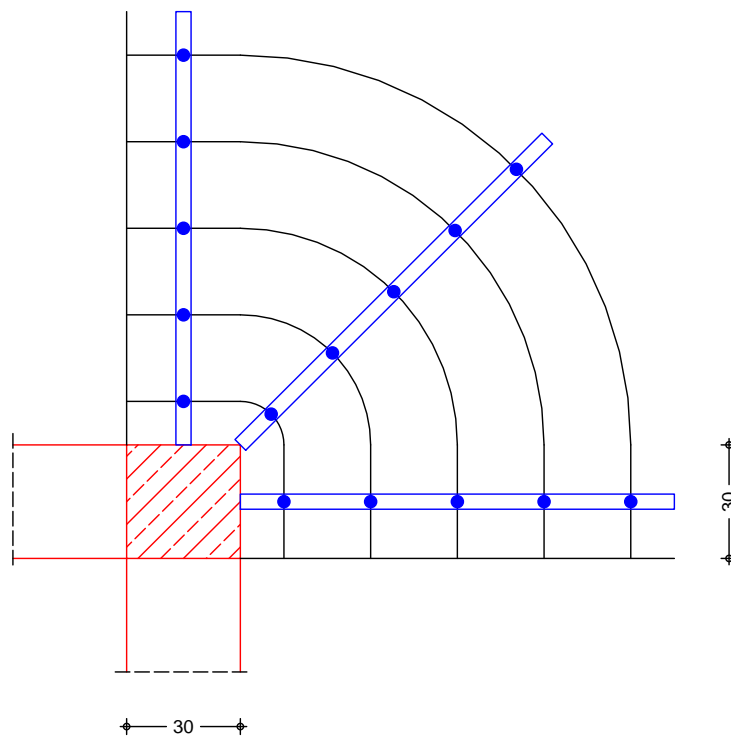
Durchstanzwiderstand  $V_{Rd, sy} = 474.67$  kN



Verl egepl an  
M 1: 15



M 1: 20



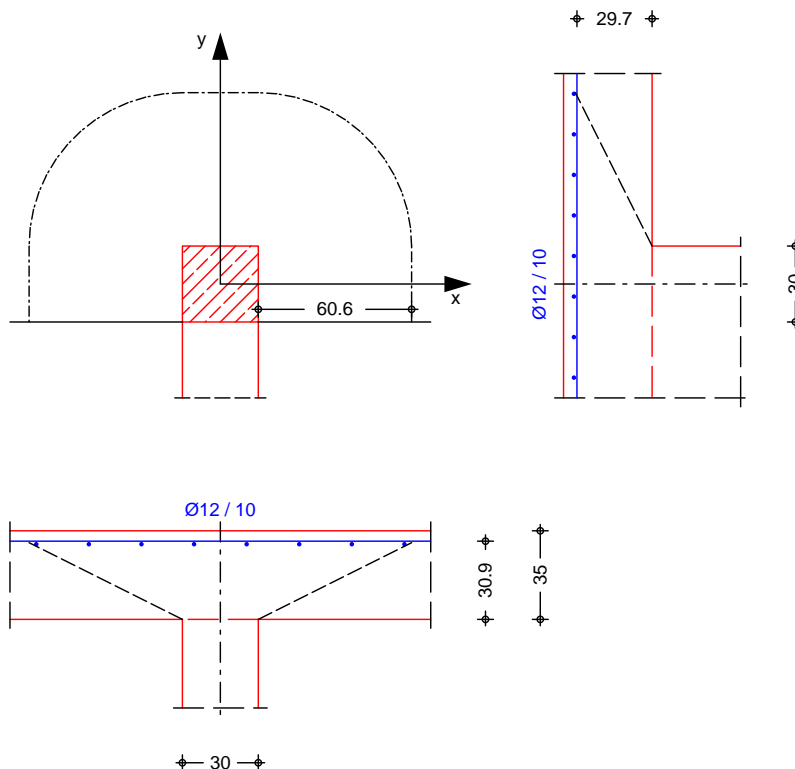


## Pos. B1-D2

## Durchstanznachweis

System  
M 1:30

wandende, Deckenplatte ohne Öffnungen



Deckenplatte

Di cke  $h = 35.00$  cm  
 vorh. Bi egebew.  $a_{sx}/a_{sy} = 11.31 / 11.31$  cm<sup>2</sup>/m  
 Achsabstände  $d'_x/d'_y = 4.10 / 5.30$  cm  
 mittlere statische Nutzhöhe  $d = 30.30$  cm

Wand

Wanddicke  $b = 30.00$  cm  
 Einflußlänge  $a = 30.00$  cm

Bel astungen

Einwirkung	$F_z$ [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]
Ed. 1	472.31	0.00	0.00

Zusammenstellungen

aus Pos. 'B1', Ort 'B1-D2' (Seite 165)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

$E_k$	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	1.00 * Ed. 1

Mat./Querschnitt  
Stahlbeton

Material	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E$ [N/mm <sup>2</sup> ]
C 25/30		25.0	31000
B500A	500.0		200000

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1, 6.4 und DIBt

### Europäische Techn. Bewertung ETA-13/0076 (07/22)

Bemessungswert Querkraft  $V_{Ed} = 472.31$  kN  
 Lasterhöhungsfaktor für ausmittige Lasten  
 manuell vorgegeben  $\beta = 1.35$  -  
 char. Vorwert  $C_{RK,c} = 0.18$  -  
 Beiwert Einfluss Plattendicke  $k = 1.81$  -  
 mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l = 0.37$  %  
 erf. Breite Durchstanzbew.  $l_{s, req} = 82.77$  cm  
 Breite Bereich Durchstanzbew.  $l_s = 102.30$  cm

#### Nachweis

Rund- schnitt	Abst. [cm]	u [m]	$V_{Ed}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{Rd,c}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$V_{Rd,max}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
U <sub>crit</sub>	60.6	2.80	0.751	0.456	0.894
U <sub>out</sub>	128.2	4.93	0.427	0.427	

#### Mindestbewehrung NCI Zu 6.4.5

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit

Platten- seite	Ri ch- tung	$\eta$ [-]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$min a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]	anzusetzende Breite
oben	x	0.250	118.08	8.79	$b_y=0.15 l_y$
	y	0.125	59.04	4.48	$b_x=0.3 l_x$
unten	x	0.000	0.00	0.00	-
	y	0.000	0.00	0.00	-

#### Bewehrungswahl

Schöck Bole® Durchstanzbewehrung nach DIBT  
 Europäische Techn. Bewertung ETA-13/0076 (07/22)  
 Schöck Bole® Typ 0

#### gewählt

**5 \* Bole® 0 16-280-5/A1137-35**

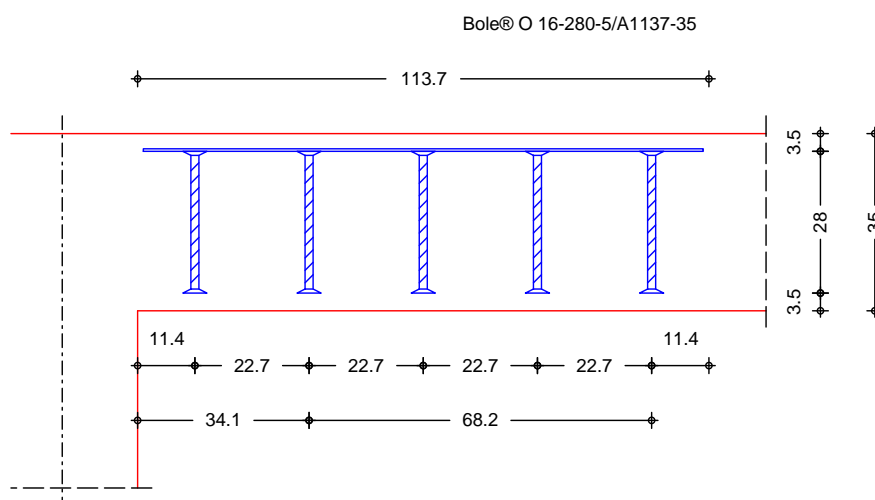
Bolzendurchmesser  $d_B = 16$  mm  
 Querschnittsfläche je Bolzen  $A_{S,i} = 2.01$  cm<sup>2</sup>  
 Bolzenhöhe  $h_B = 280$  mm  
 Faktor Berücks. stat. Nutzhöhe  $\eta = 1.10$  -

#### Bolzenanzahl / Bolzenabstände

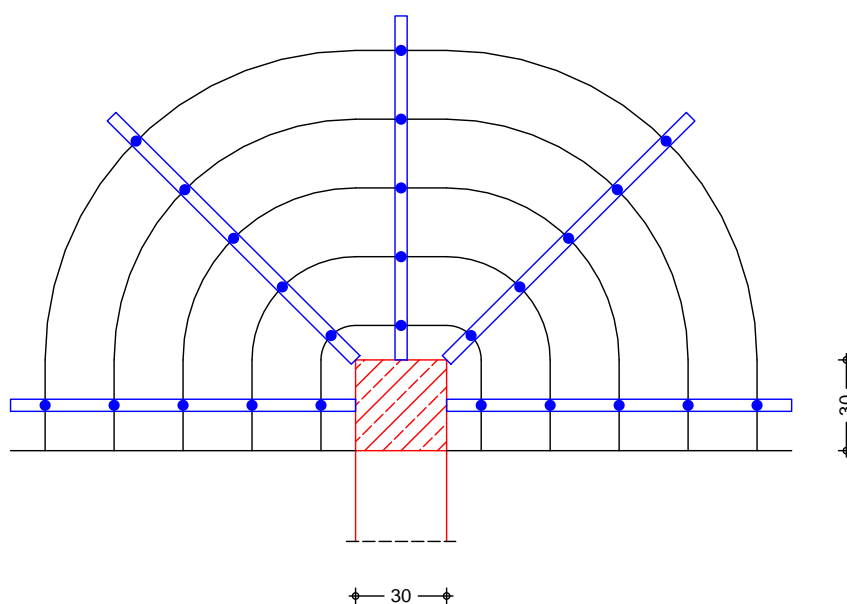
Bereich	l [cm]	m [-]	n [-]	$S_r$ [cm]	zul $S_r$ [cm]	$S_t$ [cm]	zul $S_t$ [cm]
C	34.1	5	2	22.7	22.7	40.4	54.5
D	68.2	5	3	22.7	22.7	92.3	106.1

Durchstanzwiderstand  $V_{Rd, sy} = 792.55$  kN

Verl egepl an  
M 1: 15



M 1: 25







## Pos. B1.1

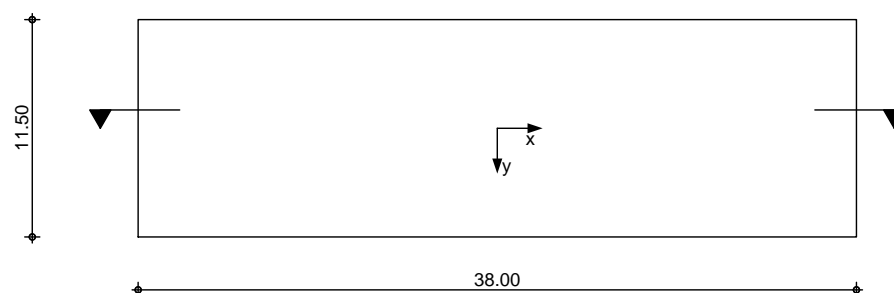
## Rissbreitennachweis

System

Bodenplatte

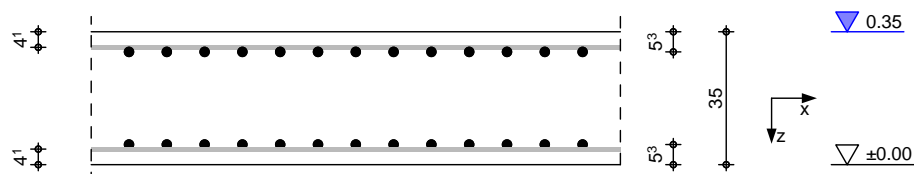
M 1: 400

Draufsicht



M 1: 20

Querschnitt



Abmessungen  
Mat. / Querschnitt

Material	L [m]	B [m]	h [m]
C 25/30, B500B	38.00	11.50	0.35

Expositionsklassen

XC2 und XC3

Belastungen  
Flächenlasten

Kommentar

Ei nw. Gk

Ei gengewicht  $0.35 \cdot 25.00 = 8.75$   $[\text{kN/m}^2]$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

sel ten

$E_k \quad \Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$   
1  $1.00 \cdot G_k$

## Mat. /Querschnitt

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit  $f_{ct,eff}$  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		XC3	mäßige Feuchte
unten		XC2	nass, selten trocken

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen	Bezug	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{dev}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_x$ [mm]	$d'_y$ [mm]
oben		20	15	35	35	41	53
unten		20	15	35	35	41	53

Nachweise (GZG)  
Randbedingung

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

Nutzungsklasse

Nutzungsklasse B

Beanspruchungs-  
klasse

Bodenfeuchte  
Beanspruchungsklasse 2

zul. Rissweite

$w = 0.20$  mm

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Hydratation

reiner Zug  $k_c = 1.00$  -  
innerer Zwang  $k = 0.77$  -  
früher Zwang ( $t \leq 5d$ )  $f_{ct,eff} = 1.30$  N/mm<sup>2</sup>  
Zugspannung aus Betonfestigkeit  
Betonspannung ( $\sigma_c = f_{ct,eff}$ )  $\sigma_c = 1.30$  N/mm<sup>2</sup>

Mindestbewehrung

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

Lage	$d_s$ [mm]	$d_s^*$ [mm]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$A_{ct}$ [m <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	10.86
y-oben	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	<b>10.86</b>
x-unten	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	10.86
y-unten	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	<b>10.86</b>

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]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	a	8.54	0.12	26.77	161.25	1.00	<b>9.43</b>
y-oben	a	6.60	0.14	26.77	161.25	1.00	11.37
x-unten	a	8.54	0.12	26.77	161.25	1.00	<b>9.43</b>
y-unten	a	6.60	0.14	26.77	161.25	1.00	11.37

### 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 <sup>4</sup> ]	$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	53.08	27.81	0.0036	2.60	3.82
y-oben	53.08	26.73	0.0036	2.60	3.97
x-unten	53.08	27.81	0.0036	2.60	3.82
y-unten	53.08	26.73	0.0036	2.60	3.97

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

### Bewehrungswahl Grundbewehrung

Lage	Typ	$d_s$ [mm]	$s$ [cm]	$a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	stäbe	12	10.0	11.31
y-oben	stäbe	12	10.0	11.31
x-unten	stäbe	12	10.0	11.31
y-unten	stäbe	12	10.0	11.31

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,vorh}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\eta$
Hydratation	x-oben	9.43	11.31	0.83
Hydratation	y-oben	10.86	11.31	0.96
Hydratation	x-unten	9.43	11.31	0.83
Hydratation	y-unten	10.86	11.31	0.96

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Lage	$\eta$ [-]
Expositionsklassen		OK
Plattendicke		OK 0.29
Mindestabmessungen		
Trennrisse		
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben	OK 0.83
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten	OK 0.83
Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben	OK 0.96
Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten	OK 0.96
Duktilität		
Mindestbewehrung-Duktilität	x-oben	OK 0.34
Mindestbewehrung-Duktilität	x-unten	OK 0.34
Mindestbewehrung-Duktilität	y-oben	OK 0.35
Mindestbewehrung-Duktilität	y-unten	OK 0.35



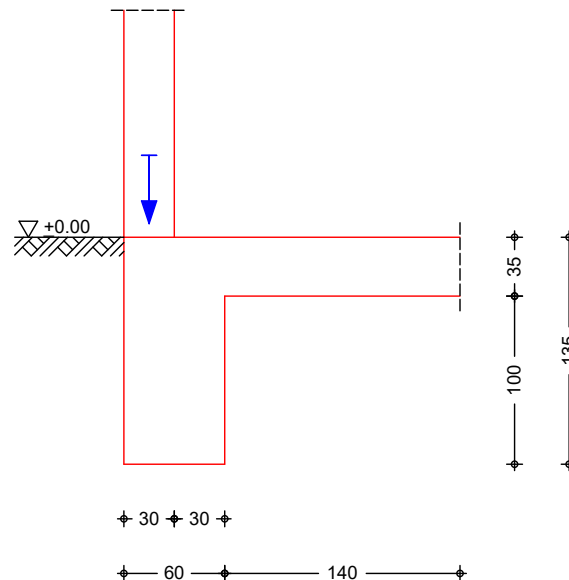
## Pos. SF1

## Streifenfundament

### System

Ausmittig bel. Streifenfundament mit Zentrierung durch biegesteif angeschlossene Sohlplatte

M 1:45



Fundament unbewehrt	Fundamentbreite	$b_F = 60.00$	cm
	Fundamentdicke	$h_F = 135.00$	cm
	Einbindetiefe des Fundaments	$d = 135.00$	cm
Sohlplatte	Plattendicke	$d_S = 35.00$	cm
	Plattenlänge	$l_S = 140.00$	cm
Wand aus Mauerwerk	wanddicke	$d_W = 30.00$	cm
	lichte Wandhöhe	$h_W = 425.00$	cm
	Steifemodul	$E_{S,k} = 11.50$	N/mm <sup>2</sup>
Expositionsklassen	Fundament (WF, XC3 und XF1) und Sohlplatte (WF, XC3 und XF1)		

### Belastungen

	Komm.	$F_V$ [kN/m]	$F_H$ [kN/m]	$M$ [kNm/m]
Einw. $G_k$	(a)	44.98		
	(b)	34.00		
Einw. $Q_{k,N}$	(a)	18.98		
Einw. $Q_{k,S}$	(a)	1.04		
Einw. $G_{k,A}$	(c)	Eigengewicht Fundament	19.44	
(a)	aus Pos. 'B1', Lager 'SF1-3'			
(b)	aus Sockelwand	34.0 =	34.00	kN/m
(c)	Eigengew. Fundament	24.0*0.60*1.35 =	19.44	kN/m

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1:2014-03  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W)$		
GZ SLS	1	1.00*Gk	+1.00*Gk.A	
	2	1.00*Gk	+1.00*Qk.N	+0.50*Qk.S
		+1.00*Gk.A		
GZ GEO-2, BS-P	7	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
		+1.35*Gk.A		
GZ STR, BS-P	12	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	+0.75*Qk.S
		+1.35*Gk.A		

Standardsicherheit nach DIN EN 1997-1:2014-03

<u>1. Kernweite</u>	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS		
<u>Ausmittigkeit</u>	Ek	e [cm]	b/6 [cm]
	1	0.03	≤ 10.00

<u>2. Kernweite</u>	nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ SLS		
<u>Ausmittigkeit</u>	Ek	e [cm]	b/3 [cm]
	2	0.03	≤ 20.00

<u>Sohldruck</u>	nach DIN 1054:2010-12, GZ GEO-2					
<u>Ausmittigkeit</u>	Ek	e [cm]	b' [cm]	$\sigma_1$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_2$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<u>Sohldruck</u>	7	0.03	59.93	269.31	271.08	270.49 ≤ 320.00

<u>Bem.-schnittgrößen</u>	Ek	Sohldruck		Sohlplatte		Fundament	
		$\sigma_{1,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{2,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$m_{Ed}$ [kNm/m]	$n_{Ed}$ [kN/m]	max $m_{Ed}$ [kNm/m]	min $m_{Ed}$ [kNm/m]
	12	269.31	271.08	-19.51	0.69	2.67	-9.93

<u>Material</u>						
<u>Fundament</u>	Beton C 25/30 (unbewehrte Ausführung)					
	Elastizitätsmodul	$E_{cm}$	=	31000	N/mm <sup>2</sup>	
	Betonzugfestigkeit	$f_{ctk;0,05}$	=	1.80	N/mm <sup>2</sup>	
	wichte	$\gamma$	=	24.00	kN/m <sup>3</sup>	

<u>Sohlplatte</u>	Beton C 25/30					
	Elastizitätsmodul	$E_{cm}$	=	31000	N/mm <sup>2</sup>	
	Stabstahl B500B	$f_{yk}$	=	500.00	N/mm <sup>2</sup>	

<u>Expositionsklassen</u>	Expositionsklassen				
<u>Abs. 4.2, 4.4</u>	Seite	Kl	Kommentar		
Fundament	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte		
		XF1	Mäßige wassersättigung ohne Taumittel		
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton		
sohlplatte	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte		
		XF1	Mäßige wassersättigung ohne Taumittel		
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton		

<u>Bewehrungsanordnung</u>	Achsabstände, Betondeckungen					
	Bezug	$C_{min}$ [mm]	$\Delta C_{dev}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'$ [mm]
Fundament	oben	20	15	35	35	-
	unten	20	15	35	35	-
sohlplatte	oben	20	15	35	35	41

	Bezug	$C_{min}$ [mm]	$\Delta C_{dev}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'$ [mm]
	unten	20	15	35	35	41
<u>Bemessung (GZT)</u>	nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 Querkraftnachweis am Auflagerrand DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.1					
Nachweis Fundament	unbewehrte Ausführung nach DIN EN 1992-1-1, 12.9.3 max. Bemessungswert Moment $M_{Ed} = -9.93 \text{ kNm/m}$ Widerstandsmoment mit reduzierter Fundamentdicke $0.85 \cdot h_F$ $W_{c,eff} = 2194.6 \text{ cm}^2$ Bemessungswert Betonzugspann. $\sigma_{ctd} = 0.05 \text{ N/mm}^2$ Beiwert $\alpha_{ct} = 0.85$ Bemessungswert Betonzugf. $f_{ctd} = 1.02 \text{ N/mm}^2$					
Nachweise	Verhältnis $h_F/a$ $4.50 \geq 1.00$ Betonzugfestigkeit $0.05 \leq 1.02$					
erf. Biegebewehrung	$E_k$	$\min a_{s,u}$	$\text{erf } a_{s,u}$	$\min a_{s,o}$	$\text{erf } a_{s,o}$	
Sohlplatte		[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	
	12	-	-	3.82	1.41	
<u>Bewehrungswahl</u>	Bauteil	Lage	$d_s$	$s$	Matte	$\text{erf } a_s$
			[mm]	[cm]		$\text{vorh } a_s$
	Sohlplatte	oben	Ø12	10.0		3.82
						11.31
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise					
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit					
	Nachweis					$\eta$
						[-]
	Sohltdruck					OK 0.85
	Expositionsklassen					OK
<u>Nachweise (GZG)</u>	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit					
	Nachweis					$\eta$
						[-]
	1. Kernweite					OK 0.00
	2. Kernweite					OK 0.00





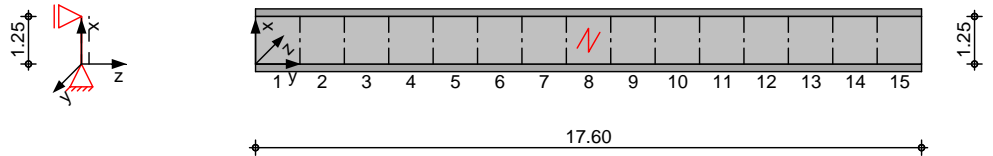
## Pos. W2

## Rohrkeller-Wände d= 30cm

### System

zwei seitig gehaltene Wand

M 1: 200



Abmessungen  
Mat. / Querschnitt

$l_w$ [m]	$l_g$ [m]	Material	$h$ [cm]
1.25	17.60	C 25/30	30.0

Expositionsklassen

XC2 und XC3

Auflager

Lager	$x$ [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	frei
B	1.25	fest	frei

Knicklänge

nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.2(7)  
Grundwert nach Bild 5.7  
Querwände nach Tab. 12.1

$\beta_0$	=	1.00	-
$\beta_1$	=	1.00	-

Knicklänge  $l_0 = 1.25$  m

Erdbeben

Auslegung für Duktilitätsklasse 1 nach DIN 4149:2005-04

geograf. Angaben

Ort Kaiserslautern  
Erdbebenzone 1

Gebäude

Bedeutungskategorie I  
Anzahl der Geschosse  $n = 1$   
Höhe  $H = 12.00$  m

Konstruktion

Material Beton  
Duktilitätsklasse 1  
Verhaltensbeiwert  $q = 1.50$   
Gesamthöhe  $H_w = 1.60$  m

Es liegt eine niedrige Erdbebengefährdung gemäß 3.2.1(4) vor.

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten  
in x-Richtung

Gleich- und Trapezlasten	Komm.	Ort	$a$ [m]	$s$ [m]	$q_u$ [kN/m]	$q_o$ [kN/m]	$e$ [cm]
Ei nw. $G_k$	(a)		0.00	17.60		23.16	0.0
Ei nw. $Q_k, N$	(a)		0.00	17.60		104.71	0.0

(a)

aus Pos. 'B1', Lager 'W2-2' (Seite 165)

### Flächenlasten in x-Richtung

Gleich- und Trapezflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Ei nw. Gk	0.00	1.25		7.50

(a) aus Eigengewicht  $25.00 \cdot 0.30 = 7.50 \text{ kN/m}^2$

### Flächenlasten in z-Richtung

Gleich- und Trapezflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Ei nw. Qk. N	0.00	1.25		3.00
Ei nw. Gk. E	0.00	0.00	12.00	0.00

(a) aus Erddruck  $12.0 = 12.00 \text{ kN/m}^2$

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

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

### Mat./Querschnitt

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

### Abschnitte

Abs.	$y_A$ [m]	$y_E$ [m]	$I_A$ [m]
1	0.00	1.17	1.17
2	1.17	2.35	1.17
3	2.35	3.52	1.17
4	3.52	4.69	1.17
5	4.69	5.87	1.17
6	5.87	7.04	1.17
7	7.04	8.21	1.17
8	8.21	9.39	1.17
9	9.39	10.56	1.17
10	10.56	11.73	1.17
11	11.73	12.91	1.17
12	12.91	14.08	1.17
13	14.08	15.25	1.17
14	15.25	16.43	1.17
15	16.43	17.60	1.17

### Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite Kl Kommentar

Hinterwandfläche XC2 nass, selten trocken

Vordwandfläche XC3 mäßige Feuchte

### Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	$C_{min}$ [mm]	$\Delta C_{dev}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'$ [mm]
Abs. 1					
Hinterwandfläche	20	15	35	35	40
Vordwandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 2					
Hinterwandfläche	20	15	35	35	40
Vordwandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 3					
Hinterwandfläche	20	15	35	35	40
Vordwandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 4					
Hinterwandfläche	20	15	35	35	40
Vordwandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 5					
Hinterwandfläche	20	15	35	35	40
Vordwandfläche	20	15	35	35	40

	Bezug	C <sub>min</sub> [mm]	ΔC <sub>dev</sub> [mm]	C <sub>nom</sub> [mm]	C <sub>v</sub> [mm]	d' [mm]
Abs. 6	Hinterer wandfläche	20	15	35	35	40
	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 7	Hinterer wandfläche	20	15	35	35	40
	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 8	Hinterer wandfläche	20	15	35	35	40
	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 9	Hinterer wandfläche	20	15	35	35	40
	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 10	Hinterer wandfläche	20	15	35	35	40
	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 11	Hinterer wandfläche	20	15	35	35	40
	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 12	Hinterer wandfläche	20	15	35	35	40
	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 13	Hinterer wandfläche	20	15	35	35	40
	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 14	Hinterer wandfläche	20	15	35	35	40
	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 15	Hinterer wandfläche	20	15	35	35	40
	Vordere wandfläche	20	15	35	35	40

#### Bewehrungswahl Grundbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1  
Grundbewehrung je Seite  
Art

gewählt

		a <sub>s, v</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	a <sub>s, h</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
Mattenbewehrung	Q524B	5.24	5.24
Summe		5.24	5.24

Zulage vertikal nicht erforderlich

Zulage horizontal nicht erforderlich

Zugbänder nicht erforderlich

konstr. Querbewehr. konstruktive Querbewehrung  
Abs. 9.6.4(1) Abs. Form

	Ø [mm]
1-15 4 S-Haken je m <sup>2</sup>	8

#### konstr. Steckbügel Abs. 9.6.4(2)

konstruktive Steckbügel

Rand	l [m]	a <sub>s, erf</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	Ø [mm]	s [cm]	a <sub>s, vorh</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	η [-]
links	1.25	1.25	8	30.0	1.68	0.75
rechts	1.25	1.25	8	30.0	1.68	0.75

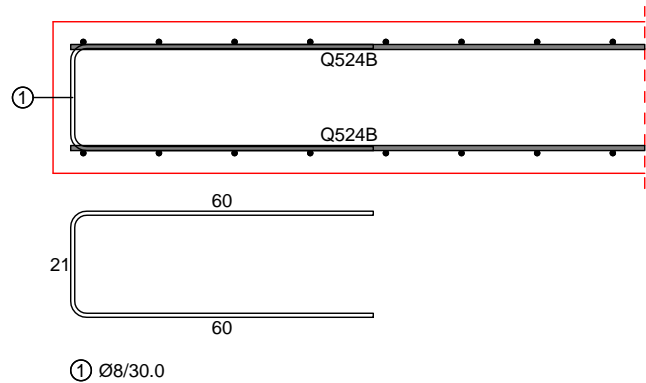
#### Grafik M 1:170

Bewehrungsskizze



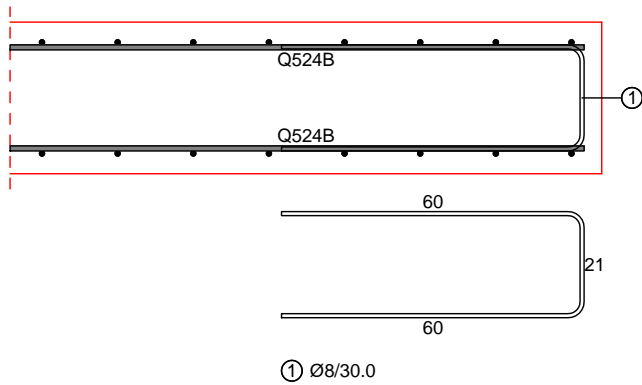
M 1: 15

y = 0.00 - 1.17 m



M 1: 15

y = 16.43 - 17.60 m



Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Ei nw. Gk  
Ei nw. Qk. N  
Ei nw. Gk. E

Charakteristische Auflagerkräfte

Aufl.	$f_{x,k,A}$ [kN/m]	$f_{x,k,E}$ [kN/m]	$f_{z,k}$ [kN/m]	$F_{y,k}$ [kN]
A	32.54	32.54	0.00	0.00
B			0.00	0.00
A	104.71	104.71	1.88	0.00
B			1.88	0.00
A	0.00	0.00	0.00	0.00
B			0.00	0.00

Zusammenfassung

Nachweise (GZT)

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$ [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Querkraft in Wandquerrichtung	OK
Querkraft in Wandlängsrichtung	OK

Nachwei s			$\eta$
			[ - ]
Normal kraft		OK	
Bewehrungswahl		OK	



## Pos. W2.1

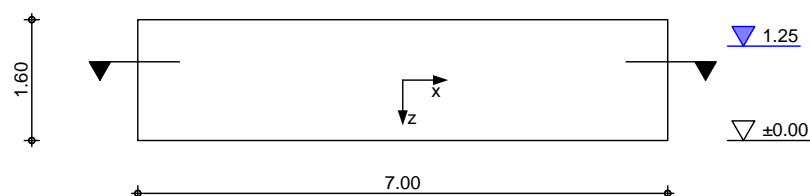
## Rissbreitennachweis

System

Wand

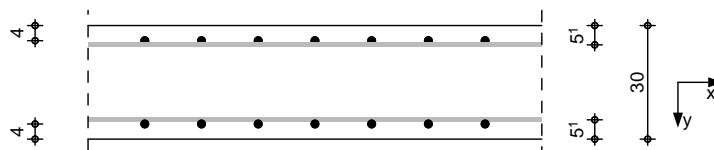
Ansicht

M 1: 100



Querschnitt

M 1: 20



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Material	L [m]	H [m]	h [m]	L <sub>Fuge</sub> [m]
C 25/30, B 500A	7.00	1.60	0.30	-

Expositionsklasse

XC3

Mat./Querschnitt

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit  $f_{ct,eff}$  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  
umlaufend XC3 mäßige Feuchte

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen						
Bezug	$C_{min}$ [mm]	$\Delta C_{dev}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'_x$ [mm]	$d'_z$ [mm]
außen	20	15	35	35	51	40
innen	20	15	35	35	51	40

### Nachweise (GZG) Randbedingung

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

Nutzungsklasse      Nutzungsklasse      B

Beanspruchungsklasse      Bodenfeuchte  
Beanspruchungsklasse      2

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

Höhe Wasserstand	$h_G =$	1.25	m
1/4 wandhöhe	$h_{Wh, 1/4} =$	0.40	m
Druckhöhe	$h_w =$	0.85	m
Druckgefälle	$h_w/h_b =$	2.83	-
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	-
innerer Zwang	$k =$	0.80	-
früher Zwang ( $t \leq 5d$ )	$f_{ct, eff} =$	1.30	N/mm <sup>2</sup>
Zugspannung aus Betonfestigkeit			
Betonspannung ( $\sigma_c = f_{ct, eff}$ )	$\sigma_c =$	1.30	N/mm <sup>2</sup>

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

Lage	$d_s$ [mm]	$d_s^*$ [mm]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$A_{ct}$ [m <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s, min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	12.00	26.77	161.25	0.15	1.00	<b>9.67</b>
x-innen	12.00	26.77	161.25	0.15	1.00	<b>9.67</b>

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]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s, min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	a	5.88	0.13	26.77	161.25	1.00	10.64
x-innen	a	5.88	0.13	26.77	161.25	1.00	10.64

### 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 <sup>4</sup> ]	$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$a_{s, min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	39.00	22.41	0.0022	2.60	3.48
x-innen	39.00	22.41	0.0022	2.60	3.48

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist  
ausreichend.

### Bewehrungswahl Grundbewehrung

Lage	Typ	$d_s$ [mm]	$s$ [cm]	$a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	stäbe	12	10.0	11.31
x-innen	stäbe	12	10.0	11.31

Kommentar	Lage	$a_{s, erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s, vorh}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\eta$
Hydratation	x-aussen	9.67	11.31	0.86
Hydratation	x-innen	9.67	11.31	0.86



<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise			
<u>Nachweise (GZG)</u>	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
	Nachweis	Lage	$\eta$ [-]	
	Expositionsklassen		OK	
Mindestabmessungen	Wanddicke		OK	0.67
	Größtkorndurchmesser		OK	0.50
Trennrisse	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-aussen	OK	0.86
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-innen	OK	0.86
Duktilität	Mindestbewehrung-Duktilität	x-aussen	OK	0.31
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-innen	OK	0.31



Pos. B2

Bodenplatte Rohrkeller

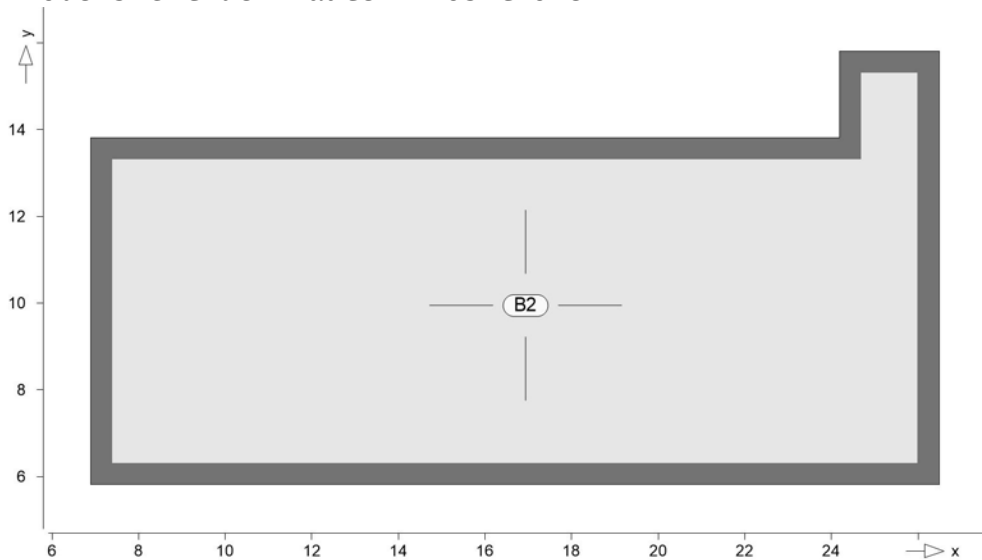
System

Posi ti onspl an

Bautei l -Posi ti onen

Posi ti onsgrafi k

Übersicht der Bauteil-Positionen



Pl atten

Pl atten-Posi ti onen

Posi ti on	Wi nkel [°]	Art	Materi al		Di cke [cm]
			Stäbe	Matten	
B2	0.0	iso	C 25/30 B500B	Q B500A	35.0

Wi nkel :

iso:

Q:

Bewehrungsrichtung r

isotropes Material

Gesteinskörnung Quarzit

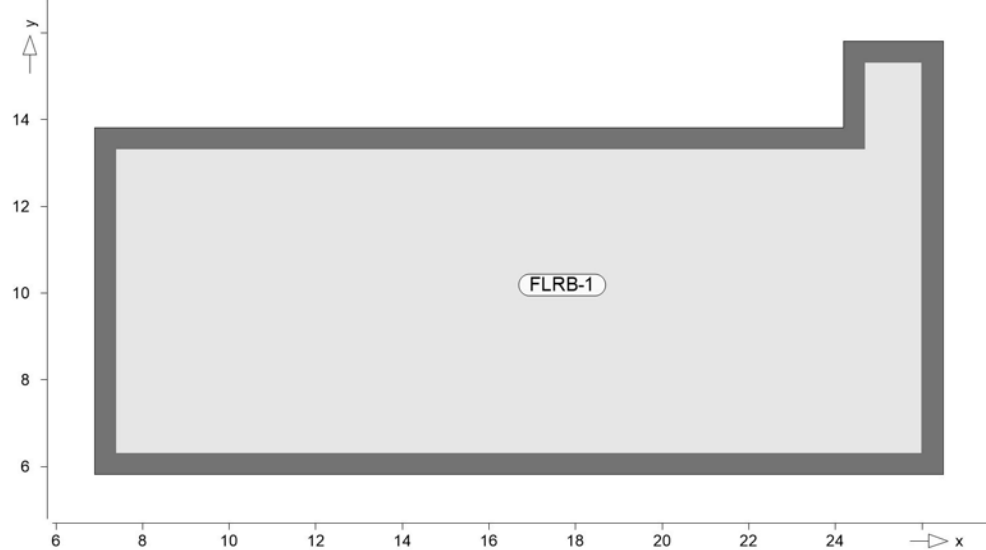
gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1			
Posi ti on	Sei te	Kl	Kommentar
B2	uml aufend	XC3 XF1 WF	mäßige Feuchte mäßige Wassersättigung ohne Taumi ttel Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Auflager

Positionsgrafik

Auflager-Positionen

Übersicht der Auflager-Positionen



Flächenlager

Flächenbettung  
(Bettungszi ffer)

Flächenlager-Positionen

Position

	$K_{T,z}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
FLRB-1	+/- 7000

Material

Stahl beton  
DIN EN 1992-1-1

Material kennwerte

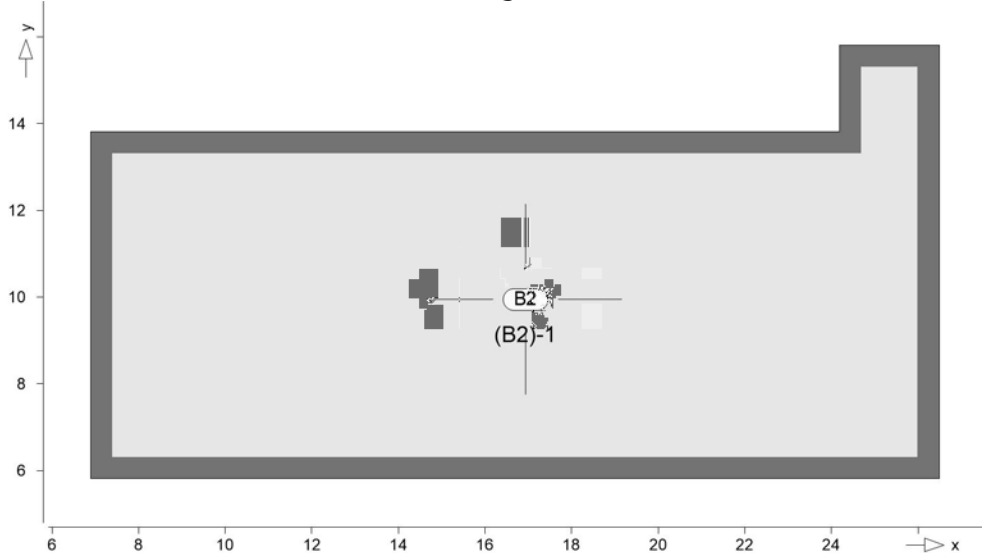
Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{cm}$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
B2	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60
Q: Gesteinskörnung Quarzit				

Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ G [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ $f_{tk,cal}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
B2	B500A	78.50	200000 77000	500.00 525.00
B2	B500B	78.50	200000 77000	500.00 525.00

Belastungen

Lastplan	Lasten des FE-Modells
Bauteillasten	Bauteilbezogene Lasten
Flächenpositionen	Flächenförmige Bauteil-Positionen
Positionsgrafik	Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



Eigengewicht	Position	EW	Lastfall	Art	g
	B2	Gk	LF-1	PGr	[kN/m²]
	PGr: Gravitational load; positive loads act vertically downwards				8.75

Sonstige ständige Last	Position	EW	Lastfall	Art	g
	(a) B2	Gk	LF-1	PGr	[kN/m²]
	PGr: Gravitational load; positive loads act vertically downwards				0.90

Nutzl last	Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p
	(b) B2	Qk.N	(B2)-1	PGr	[kN/m²]
	PGr: Gravitational load; positive loads act vertically downwards				5.00

(a) aus Pos. 'L3' Flächenlast Gk  
'gk\_BP'  
0.900 = 0.90 kN/m²

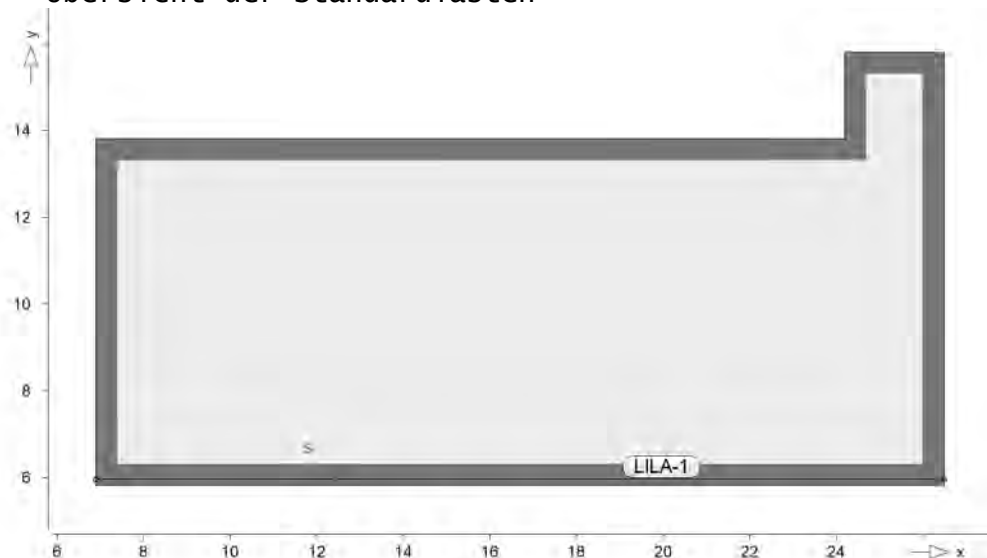
(b) aus Pos. 'L3' Flächenlast Qk.N  
'qk\_BP'  
5.000 = 5.00 kN/m²

## Standardlasten

### Positionsgrafik

## Standardlasten im FE-Modell

### Übersicht der Standardlasten



## Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_A, m_A$ [kN/m], [kNm/m]	$p_E, m_E$ [kN/m], [kNm/m]
(a) LILA-1	Gk	BS-Gk	pGr	0.53	0.53
(b)	Gk	LF-1	pGr	40.00	40.00
(a)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	0.59	0.59
(c)	Qk.N	LF-2	pGr	1.00	1.00
	Qk.N	LF-5	pGr	0.80	0.80
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	pGr	0.47	0.47

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

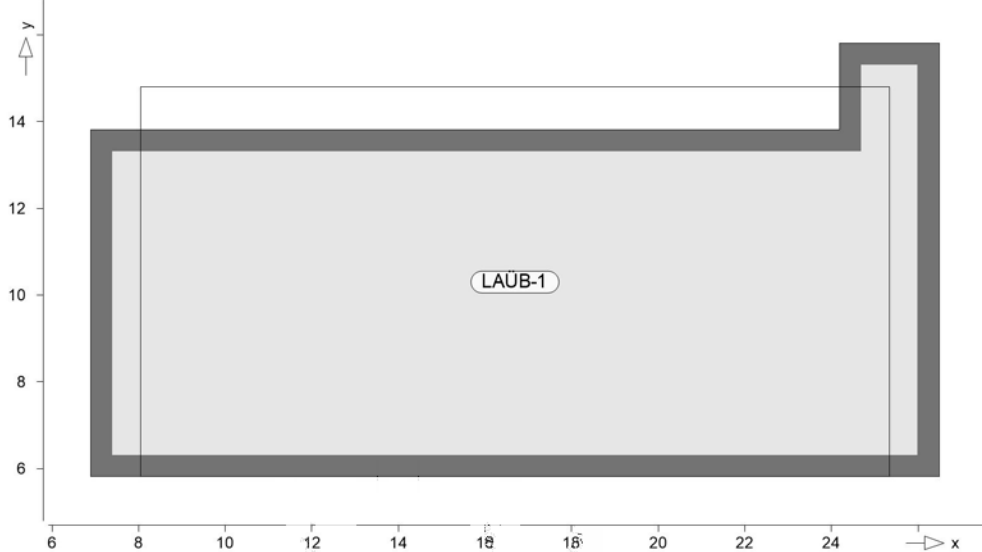
- (a) aus Modell 'Tiergarten', Pos. '6', Lager 'A', Faktor = 0.33, aus Einzellast mit Lastverteilungslänge  $s = 19.600$  m
- (b) aus Sockelwand  $37.0 = 37.00$   
aus Holzständerwand  $3.0 = 3.00$   
=  $40.00$
- (c) aus Pos. 'L3' Flächenlast Qk.N  
'qk\_DA'  $1.000 = 1.00$

# Lastübernahmen

## Posi ti onsgrafi k

# Lastübernahme aus MicroFe-Modellen

## Übersicht der Lastübernahmen



## LAÜB-1

# Lastübernahme 'Bodenplatte:Lastübergabe B2' aus Modell 'B1'

Die Lastübernahme erfolgt lastfalltreu.  
Die Lastanteile aus ständigen Lasten der Stützen- und wandlager werden berücksichtigt.

## Posi ti onsgrafi k

## Übersicht der Lasten aus Lastübernahme LAÜB-1



## Li ni enl asten

# Blocklasten der einzelnen Abschnitte in Gravitationsrichtung

## W2-1 Gk

Lastfall I Lasten (7 Abschnitte je 0.98m) [kN/m]

#1|BS-Gk 0.13 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

#1|LF-1 (g) 10.92 29.32 31.85 33.85 33.71 18.15 92.43

## Qk. N

#1|BS-Qk. N

Lastfall I		Lasten (7 Abschnitte je 0.98m)							[kN/m]
Qk. S	#1   LF-2	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	#1   (B1)-1	-0.86	0.08	-1.43	32.70	259.3	370.4	373.8	
	#1   BS-Qk. S	-1.49	8.88	9.98	10.26	9.26	1.95	38.76	
	#1   LF-4	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	(g): Lastfall I beinhaltet Eigengewicht (12.00 kN/m) der Wand	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

W2-2 Gk		Lastfall I Lasten (18 Abschnitte je 0.96m)							[kN/m]
Qk. N	#1   LF-1 (g)	85.61	14.98	29.98	30.82	32.02	33.21	33.01	
		58.86	66.12	65.92	59.00	33.63	33.87	32.58	
		30.54	26.79	2.13	-36.2				
	#1   LF-2	380.44	303.0	64.54	-1.04	14.45	48.45	77.56	
		182.96	231.0	230.5	183.4	77.43	47.70	14.33	
	#1   (B1)-1	1.58	4.57	-38.3	-127				
		34.85	-0.08	8.24	9.44	9.63	9.05	8.66	
		21.23	26.80	26.71	21.29	8.95	9.38	9.92	
		9.31	6.69	-6.40	-24.8				
	(g): Lastfall I beinhaltet Eigengewicht (12.00 kN/m) der Wand								

W2-3 Gk		Lastfall I Lasten (4 Abschnitte je 0.80m)							[kN/m]
Qk. N	#1   LF-1 (g)				21.92	20.47	20.50	21.99	
	#1   LF-2				46.81	43.22	43.18	45.27	
	#1   (B1)-1				2.21	3.27	3.28	2.37	
	(g): Lastfall I beinhaltet Eigengewicht (12.00 kN/m) der Wand								

W2-4 Gk		Lastfall I Lasten (9 Abschnitte je 0.98m)							[kN/m]
Qk. N	#1   LF-1 (g)	173.98	96.72	60.75	27.91	33.58	33.45	31.60	
		30.16	15.67						
	#1   LF-2	464.98	314.9	201.4	78.78	74.14	35.49	8.13	
		1.69	-6.19						
	#1   (B1)-1	78.14	42.08	23.55	6.69	9.15	9.84	9.77	
		9.28	1.99						
	(g): Lastfall I beinhaltet Eigengewicht (12.00 kN/m) der Wand								

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

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

Position	EW	Art	Σ positiv Σ negativ	
			[kN]	[kN]
Liniellasten	W2-1 Gk	PGr	244.99	
	Qk. N	PGr	1091.61	-3.70
	Qk. S	PGr	0.18	-0.01
	W2-2 Gk	PGr	608.29	
	Qk. N	PGr	2001.17	-189.69
	W2-3 Gk	PGr	68.18	
W2-4	Qk. N	PGr	152.30	0.00
	Gk	PGr	495.43	
	Qk. N	PGr	1347.19	-6.09

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten



## Einwirkungen

### DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
Qk. N	Nutzlasten
Qk. S	Kategorie A - wohn- und Aufenthaltsräume
Qk. W	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
	Windlasten

### Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1, BS-Gk, #1   BS-Gk, #1   LF-1
Qk. N	BS-Qk. N, LF-2, LF-5, (B2)-1, #1   BS-Qk. N, #1   LF-2, #1   (B1)-1
Qk. S	BS-Qk. S, #1   BS-Qk. S, #1   LF-4
Qk. W	BS-Qk. W



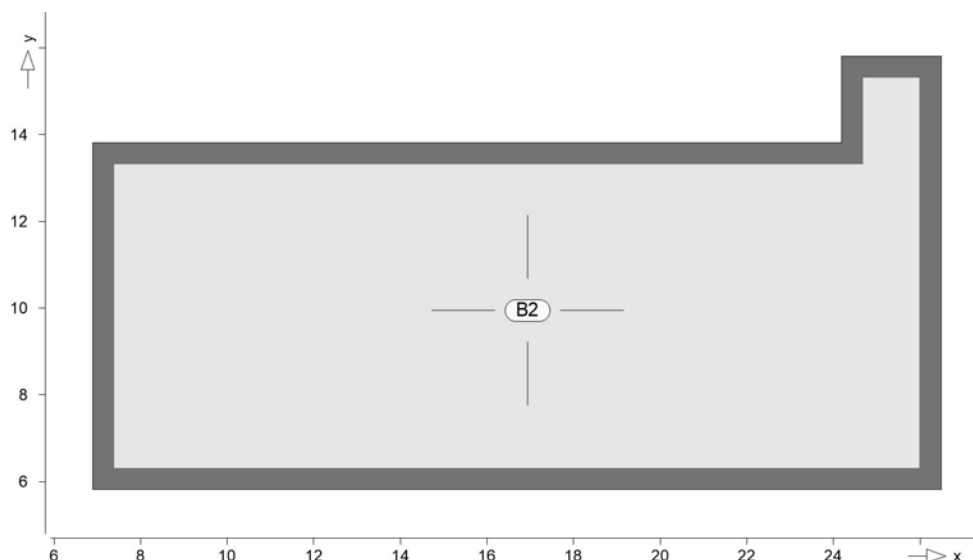
## Bemessung (GZT+GZG)

### Biegung (AS-Werte)

Bi egebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

### Posi ti onsgrafi k

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



### Mat. /Querschni tt

Posi ti on	Wi nkel [°]	Art	Material stäbe	Matten	Di cke [cm]
B2	0.0	iso	C 25/30 B500B	Q B500A	35.0

Wi nkel : Bewehrungsri chtung r  
iso: isotropes Material  
Q: Gesteinskörnung Quarzit

### Exposi ti onskl asse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Posi ti on	Sei te	Kl	Kommentar
B2	uml aufend	XC3 XF1 WF	mäßige Feuchte mäßige Wassersättigung ohne Taumittel Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

### Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefi ni ti on

### Bewehrungsri chtung

Orthogonal e Bewehrung

Posi ti on	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
B2	0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Posi ti on		$C_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
B2	o	20	15	35	-	45	45
	u	20	15	35	-	45	45

<u>Grundbewehrung</u>	Posi ti on	Matte, Stäbe Ø[mm]/s[cm]	d' r [mm]	a <sub>sg, r</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	d' s [mm]	a <sub>sg, s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
	B2	u	45	11.30	45	11.30
		o	45	11.30	45	11.30

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

Bi egung Posi ti on Mindestbewehrung  
B2 ja  
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

B2 Bemessung für Platte (Stahlbeton) B2

Erf. Bewehrung Erforderliche Bewehrung

Kombi nati onen Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Ei nwi rkungsname  
Lkn Lastkombi nati onsnummer

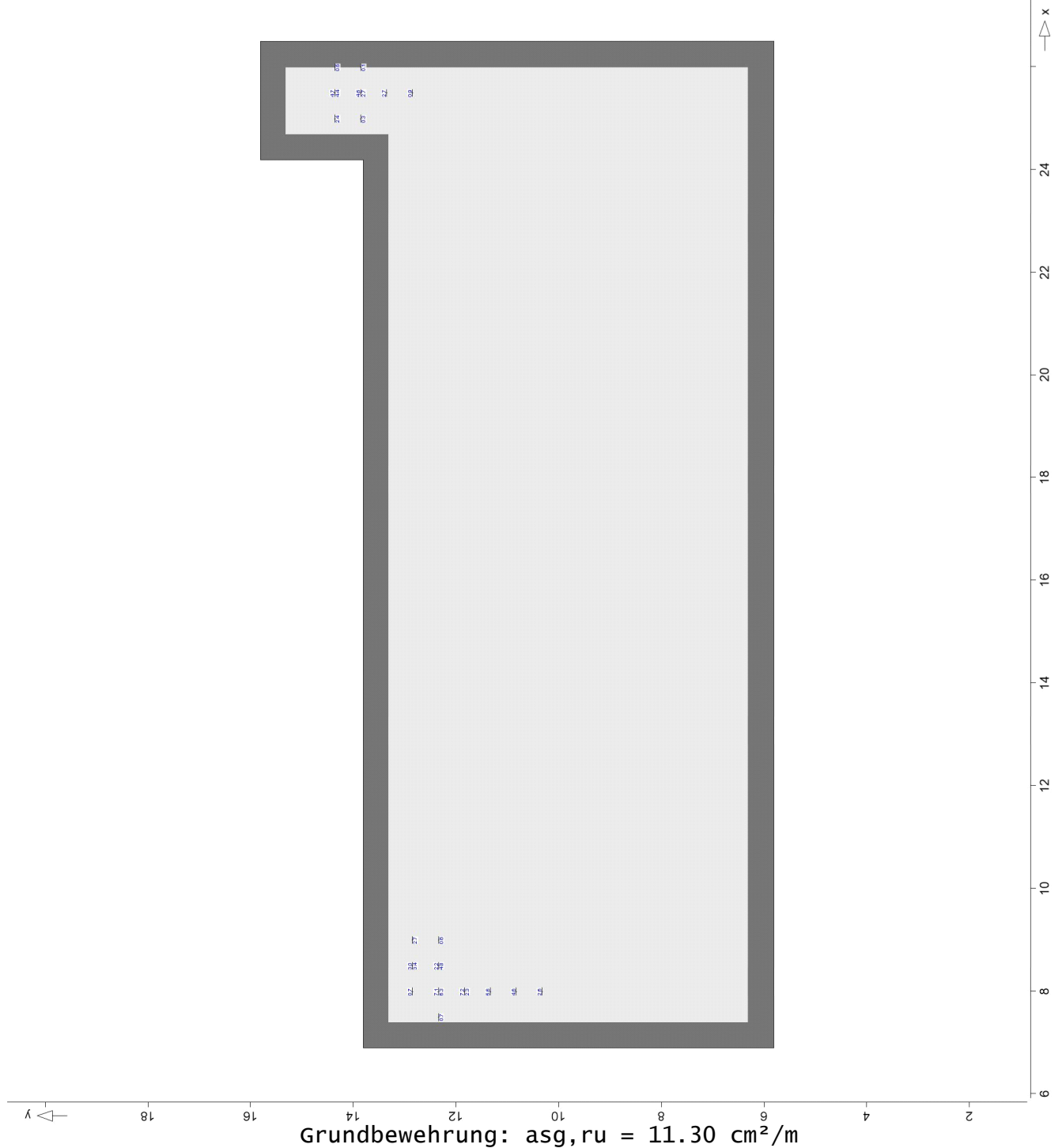
Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

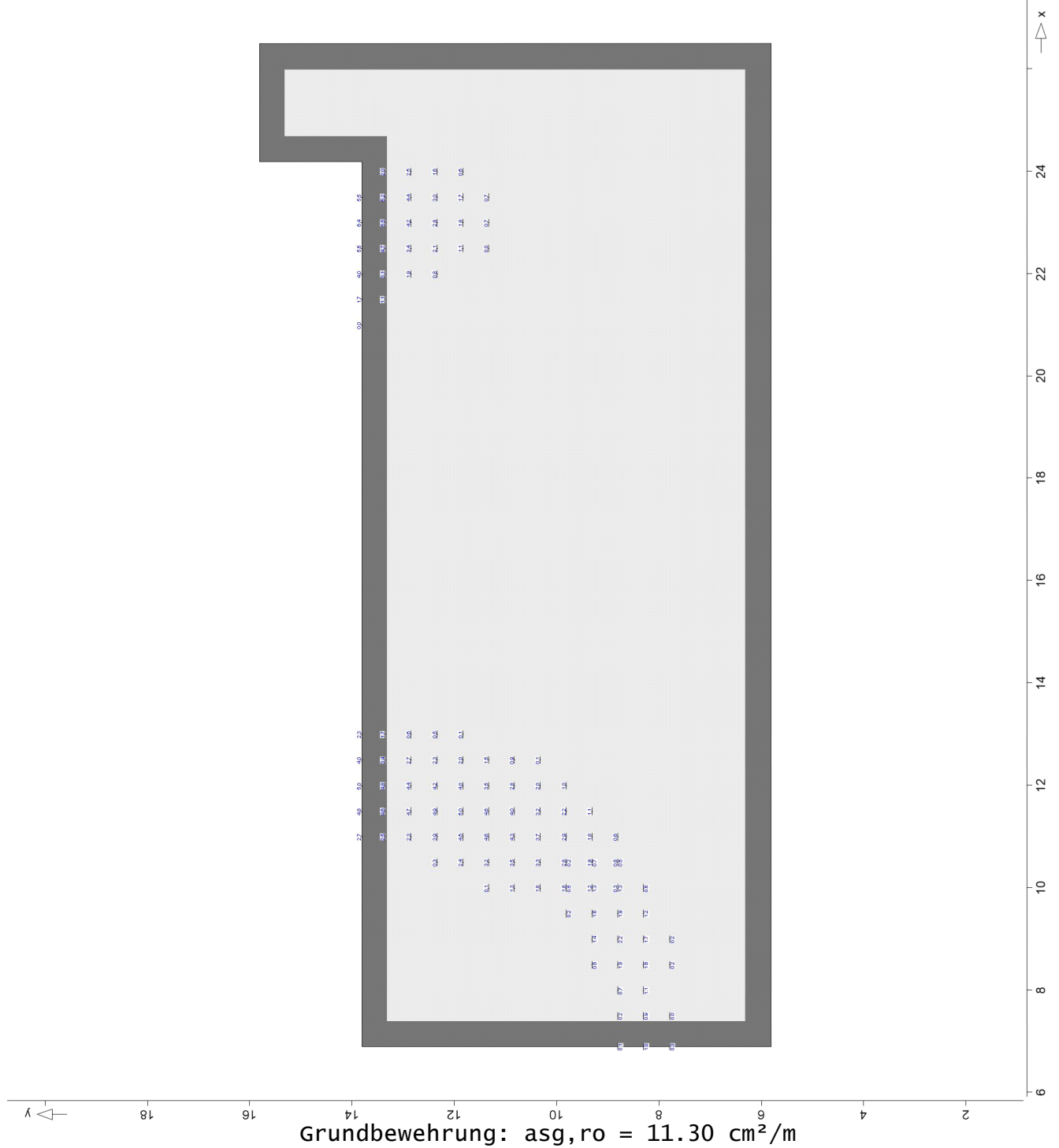
<u>ständig/vorüberg.</u>	Grundkombi nati onen					
	Lkn	Ew	Gk	Qk. N	Qk. S	Qk. W
	1-16		1.35	<b>1.50</b>	0.75	.
	17-29		1.00	<b>1.50</b>	0.75	.
	30-40		1.00	<b>1.50</b>	.	0.90
	41-48		1.35	<b>1.50</b>	.	0.90
	49-50		1.35	1.05	<b>1.50</b>	0.90
	51		1.35	1.05	<b>1.50</b>	.
	52		1.00	1.05	<b>1.50</b>	0.90
	53-54		1.00	1.05	0.75	<b>1.50</b>
	55		1.00	.	.	<b>1.50</b>
	56		1.00	1.05	.	<b>1.50</b>
	57		1.35	1.05	0.75	<b>1.50</b>
	58		1.35	.	.	<b>1.50</b>



Alle Nachweise  
as, unten

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen  
Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s, ru/su}$  (Differenzbew.)



as, obenErforderliche obere Bewehrung  $a_{s,ro/s0}$  (Differenzbew.)

## Querkraft (AS)

## Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material Stäbe Matten	Dicke [cm]
B2	0.0	iso	C 25/30 Q B500B B500A	35.0

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

### Expositionsklasse

### gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
B2	umlaufend	XC3 XF1 WF	mäßige Feuchte Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

### Bewehrung

### Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Position	Orthogonale Bewehrung	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
B2		0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position	$C_{min}$ [mm]	$\Delta C_{def}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
B2	o 20	15	35	-	45	45
	u 20	15	35	-	45	45

### Bemessungsparameter

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

### Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
B2	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

### B2

### Bemessung für Platte (Stahlbeton) B2

### Kombinationen

### Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Ei	n	w	r	k	n	s	n	a	m
Lkn										

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Ei

nwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

### ständig/vorüberg.

### Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk. N	Qk. S	Qk. W
1-16		1.35	1.50	0.75	.
17-20		1.00	1.50	0.75	.
21-25		1.35	1.50	.	0.90
26-28		1.00	1.50	.	0.90





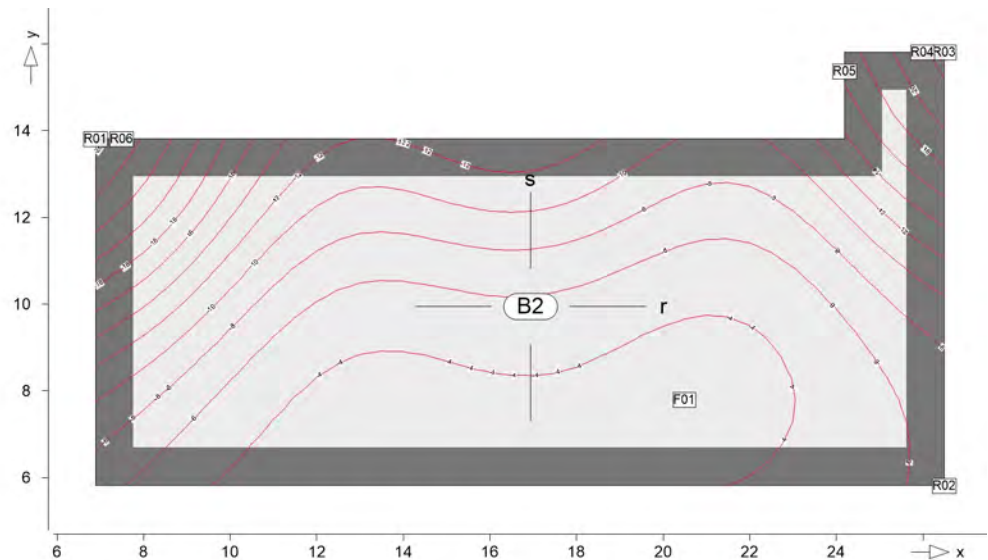
## Verformung-Platte

B2

Verformung Plattenbereiche

Plattenverformung

aus Lastkombination LK-1



Isolinienstufen = 2.00 mm

Markierung der lokalen Extrema erst ab Verformungen > 0.20 mm

Punkt	x [m]	y [m]	max  uz  [mm]
F01	20.49	7.80	-3.34
R01	6.89	13.81	-26.61
R02	26.49	5.81	-6.64
R03	26.49	15.81	-22.84
R04	25.99	15.81	-21.66
R05	24.19	15.37	-16.45
R06	7.49	13.81	-25.14

Flächenpressungen-  
Graf

Auflagerpressung flächenförmiger Auflager-Positionen

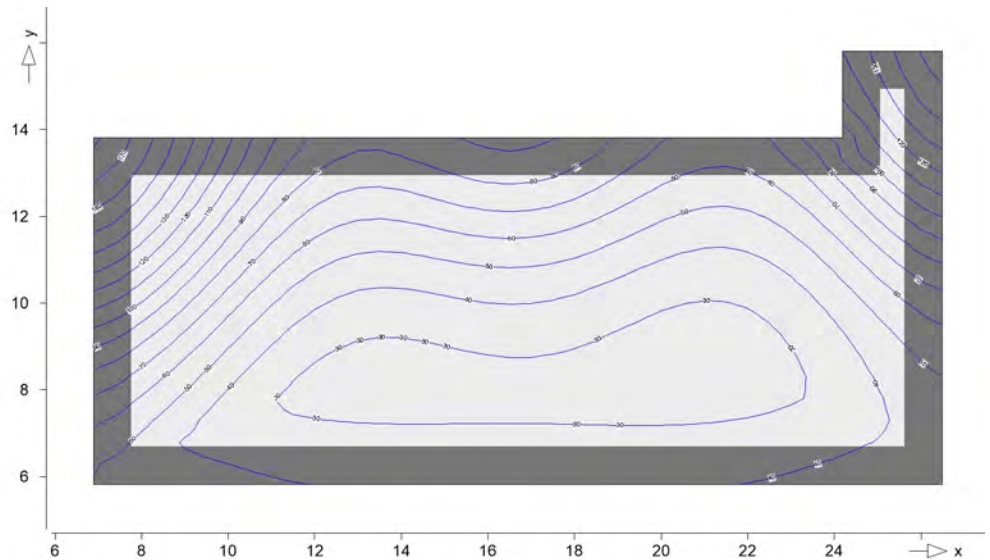
FLRB-1

Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-1

Translationssteifigkeit in  $t = 7.0e+03 \text{ kN/m}^2$ Ft

Auflagerpressung in lokaler t-Richtung

## System

Isolinienstep = 10.00 kN/m<sup>2</sup>Es werden nur Extremwerte über 200.00 kN/m<sup>2</sup> aufgelistet.

aus MIN/MAX-Überlagerung über LFN und LKN

## Pos. B2.1

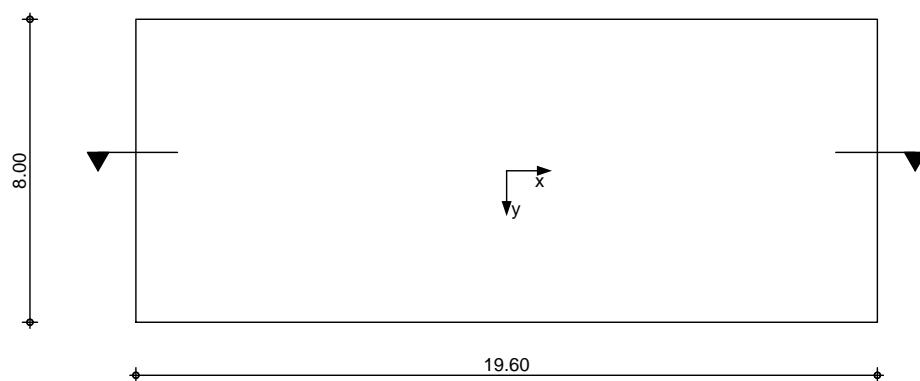
## Rissbreitennachweis

System

Bodenplatte

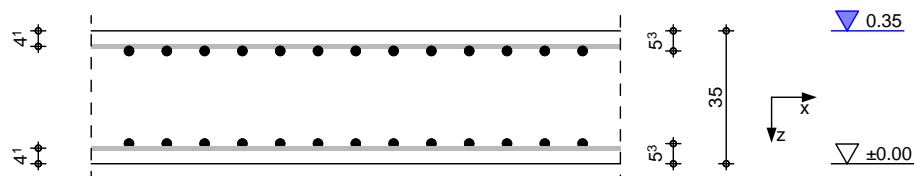
M 1: 200

Draufsicht



M 1: 20

Querschnitt



Abmessungen  
Mat. / Querschnitt

Material	L [m]	B [m]	h [m]
C 25/30, B500B	19.60	8.00	0.35

Expositionsklassen

XC2 und XC3

Belastungen  
Flächenlasten

Kommentar

Eingew. Gk

Eingewicht 0.35 \* 25.00 8.75  $q_z$  [kN/m<sup>2</sup>]

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

selten

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	1.00 * Gk

## Mat. /Querschnitt

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit  $f_{ct,eff}$  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		XC3	mäßige Feuchte
unten		XC2	nass, selten trocken

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen	Bezug	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{dev}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_x$ [mm]	$d'_y$ [mm]
oben		20	15	35	35	41	53
unten		20	15	35	35	41	53

Nachweise (GZG)  
Randbedingung

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

Nutzungsklasse

Nutzungsklasse B

Beanspruchungsklasse

Bodenfeuchte  
Beanspruchungsklasse 2

zul. Rissweite

$w = 0.20$  mm

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Hydratation

reiner Zug  $k_c = 1.00$  -  
innerer Zwang  $k = 0.77$  -  
früher Zwang ( $t \leq 5d$ )  $f_{ct,eff} = 1.30$  N/mm<sup>2</sup>  
Zugspannung aus Betonfestigkeit  
Betonspannung ( $\sigma_c = f_{ct,eff}$ )  $\sigma_c = 1.30$  N/mm<sup>2</sup>

Mindestbewehrung

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

Lage	$d_s$ [mm]	$d_s^*$ [mm]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$A_{ct}$ [m <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	10.86
y-oben	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	<b>10.86</b>
x-unten	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	10.86
y-unten	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	<b>10.86</b>

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]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	a	8.54	0.12	26.77	161.25	1.00	<b>9.43</b>
y-oben	a	6.60	0.14	26.77	161.25	1.00	11.37
x-unten	a	8.54	0.12	26.77	161.25	1.00	<b>9.43</b>
y-unten	a	6.60	0.14	26.77	161.25	1.00	11.37

### 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 <sup>4</sup> ]	$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	53.08	27.81	0.0036	2.60	3.82
y-oben	53.08	26.73	0.0036	2.60	3.97
x-unten	53.08	27.81	0.0036	2.60	3.82
y-unten	53.08	26.73	0.0036	2.60	3.97

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

### Bewehrungswahl Grundbewehrung

Lage	Typ	$d_s$ [mm]	$s$ [cm]	$a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	stäbe	12	10.0	11.31
y-oben	stäbe	12	10.0	11.31
x-unten	stäbe	12	10.0	11.31
y-unten	stäbe	12	10.0	11.31

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,vorh}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\eta$
Hydratation	x-oben	9.43	11.31	0.83
Hydratation	y-oben	10.86	11.31	0.96
Hydratation	x-unten	9.43	11.31	0.83
Hydratation	y-unten	10.86	11.31	0.96

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Lage	$\eta$ [-]
Expositionsklassen		OK
Plattendicke		OK 0.29
Mindestabmessungen		
Trennrisse		
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben	OK 0.83
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten	OK 0.83
Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben	OK 0.96
Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten	OK 0.96
Duktilität		
Mindestbewehrung-Duktilität	x-oben	OK 0.34
Mindestbewehrung-Duktilität	x-unten	OK 0.34
Mindestbewehrung-Duktilität	y-oben	OK 0.35
Mindestbewehrung-Duktilität	y-unten	OK 0.35



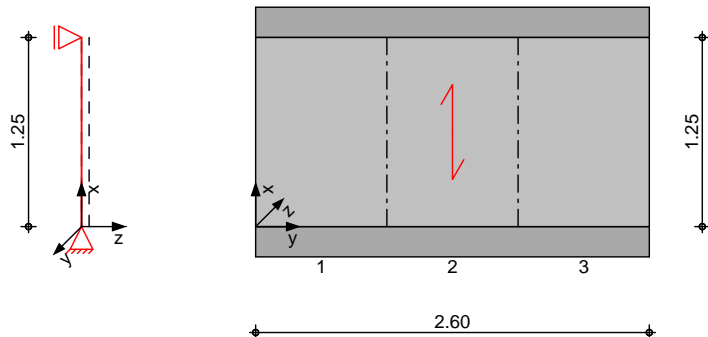
### Pos. W3

### Schacht-Wände d= 30cm

#### System

zwei seitig gehaltene Wand

M 1: 50



Abmessungen	$l_w$	$l_g$	Material	$h$
Mat. / Querschnitt	[m]	[m]		[cm]
	1.25	2.60	C 25/30	30.0

Expositionsklassen XC2 und XC3

#### Auflager

Lager	$x$	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]
A	0.00	fest	frei
B	1.25	fest	frei

#### Knicklänge

nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.2(7)  
Grundwert nach Bild 5.7  
Querwände nach Tab. 12.1

$\beta_0 =$	1.00	-
$\beta_1 =$	1.00	-

Knicklänge  $l_0 = 1.25$  m

#### Erdbeben

Auslegung für Duktilitätsklasse 1 nach DIN 4149:2005-04

#### geograf. Angaben

Ort Kaiserslautern  
Erdbebenzone 1

#### Gebäude

Bedeutungskategorie I  
Anzahl der Geschosse  $n = 1$   
Höhe  $H = 12.00$  m

#### Konstruktion

Material Beton  
Duktilitätsklasse 1  
Verhaltensbeiwert  $q = 1.50$   
Gesamthöhe  $H_w = 1.60$  m

Es liegt eine niedrige Erdbebengefährdung gemäß 3.2.1(4) vor.

#### Belastungen

Belastungen auf das System

#### Streckenlasten in x-Richtung

Gleich- und Trapezlasten	Komm.	Ort	$a$	$s$	$q_u$	$q_o$	$e$
			[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]
Ei nw. $G_k$	(a)		0.00	2.60		32.04	0.0
Ei nw. $Q_k, N$	(a)		0.00	2.60		27.36	0.0
Ei nw. $Q_k, S$	(a)		0.00	2.60		0.02	0.0

(a) aus Pos. 'B1', Lager 'W3-2' (Seite 165)

#### Flächenlasten in x-Richtung

Gleich- und Trapezflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Ei nw. Gk	0.00	1.25		7.50

(a) aus Eigengewicht  $25.00 \cdot 0.30 = 7.50 \text{ kN/m}^2$

#### Flächenlasten in z-Richtung

Gleich- und Trapezflächenlasten

Komm.	a [m]	s [m]	$q_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$q_o$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Ei nw. Qk. N	0.00	1.25		3.00
Ei nw. Gk. E	0.00	0.00	12.00	0.00

(a) aus Erddruck  $12.0 = 12.00 \text{ kN/m}^2$

#### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
	1	$1.35 \cdot G_k$ $+1.35 \cdot G_k \cdot E$
	2	$1.35 \cdot G_k$ $+1.50 \cdot Q_k \cdot N$ $+1.35 \cdot G_k \cdot E$
	3	$1.35 \cdot G_k$ $+1.50 \cdot Q_k \cdot N$ $+0.75 \cdot Q_k \cdot S$
		$+1.35 \cdot G_k \cdot E$

#### Mat./Querschnitt

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

#### Abschnitte

Abs.	$y_A$ [m]	$y_E$ [m]	$I_A$ [m]
1	0.00	0.87	0.87
2	0.87	1.73	0.87
3	1.73	2.60	0.87

#### Expositionsklassen Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite Kl Kommentar

Hinterwandfläche XC2 nass, selten trocken  
Vordwandfläche XC3 mäßige Feuchte

#### Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{dev}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'$ [mm]
Abs. 1					
Hinterwandfläche	20	15	35	35	40
Vordwandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 2					
Hinterwandfläche	20	15	35	35	40
Vordwandfläche	20	15	35	35	40
Abs. 3					
Hinterwandfläche	20	15	35	35	40
Vordwandfläche	20	15	35	35	40

#### Bewehrungswahl Grundbewehrung

nach DIN EN 1992-1-1

Grundbewehrung je Seite

Art	gewählt	$a_{s,v}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,h}$ [cm <sup>2</sup> /m]
Mattenbewehrung	Q524B	5.24	5.24
Summe		5.24	5.24

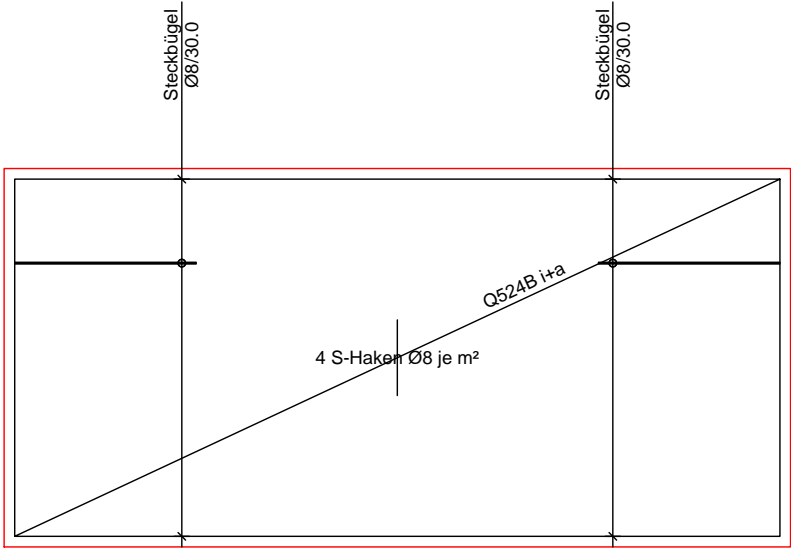


Zul age verti kal	ni cht erforderl i ch	
Zul age hori zontal	ni cht erforderl i ch	
zugbänder	ni cht erforderl i ch	
konstr. Querbewehr.	konstruktive Querbewehrung	
Abs. 9.6.4(1)	Abs. Form	Ø
		[mm]
	1-3 4 S-Haken je m²	8
konstr. Steckbügel	konstruktive Steckbügel	
Abs. 9.6.4(2)	Rand	
	l	a <sub>s, erf</sub>
	[m]	[cm²/m]
	Ø	S
	[mm]	[cm]
	a <sub>s, vorh</sub>	η
	[cm²/m]	[-]
links	1.25	1.25
rechts	1.25	1.25
	8	30.0
	8	30.0
	1.68	0.75
	1.68	0.75

Grafi k

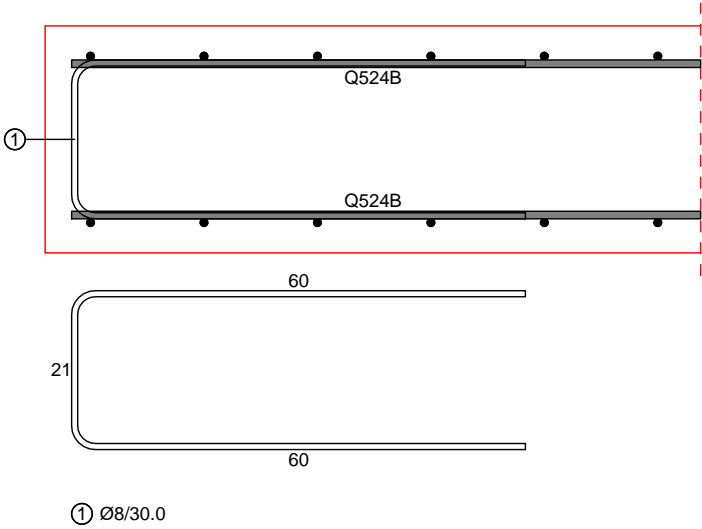
M 1: 25

Bewehrungsski zze



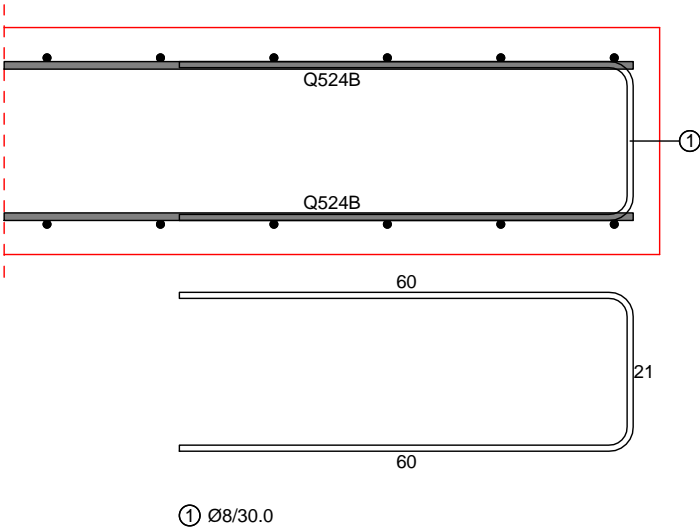
M 1:10

y = 0.00 - 0.87 m



M 1:10

y = 1.73 - 2.60 m



### Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

### Charakteristische Auflagerkräfte

	Aufl.	$\bar{f}_{x,k,A}$ [kN/m]	$\bar{f}_{x,k,E}$ [kN/m]	$\bar{f}_{z,k}$ [kN/m]	$F_{y,k}$ [kN]
Ei nw. Gk	A	41.41	41.41	0.00	0.00
	B			0.00	0.00
Ei nw. Qk. N	A	27.36	27.36	1.88	0.00
	B			1.88	0.00
Ei nw. Qk. S	A	0.02	0.02	0.00	0.00
	B			0.00	0.00
Ei nw. Gk. E	A	0.00	0.00	0.00	0.00
	B			0.00	0.00

## Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

## Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	$\eta$ [ - ]
Exposi ti onskl assen	OK
Stabilität	OK
Bi egung	OK
Querkraft in Wandquerrichtung	OK
Querkraft in wandlängsrichtung	OK
Normal kraft	OK
Bewehrungswahl	OK



## Pos. W3.1

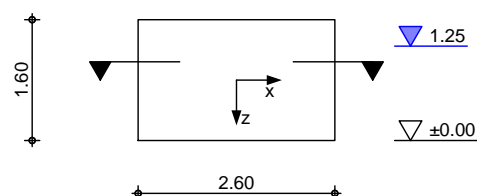
## Rissbreitennachweis

System

Wand

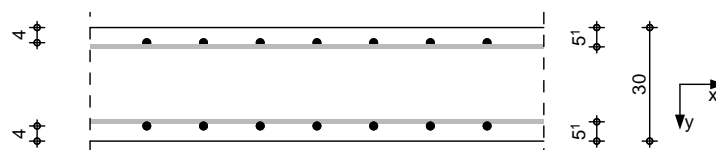
Ansi cht

M 1: 100



Querschni tt

M 1: 20



Abmessungen  
Mat. /Querschni tt

Material	L [m]	H [m]	h [m]	L <sub>Fuge</sub> [m]
C 25/30, B 500A	2.60	1.60	0.30	-

Exposi ti onskl asse

XC3

Mat. /Querschni tt

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit  $f_{ct,eff}$  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.

Exposi ti onskl asse  
Abs. 4.2, 4.4

Exposi ti onskl asse  
Seite Kl Kommentar  
uml aufend XC3 mäßige Feuchte

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen	C <sub>min</sub> [mm]	ΔC <sub>dev</sub> [mm]	C <sub>nom</sub> [mm]	C <sub>v</sub> [mm]	d' <sub>x</sub> [mm]	d' <sub>z</sub> [mm]
Bezug						
außen	20	15	35	35	51	40
innen	20	15	35	35	51	40

### Nachweise (GZG) Randbedingung

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

Nutzungsklasse Nutzungsklasse B

Beanspruchungsklasse Bodenfeuchte Beanspruchungsklasse 2

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

Höhe Wasserstand	$h_G =$	1.25	m
1/4 wandhöhe	$h_{Wh, 1/4} =$	0.40	m
Druckhöhe	$h_w =$	0.85	m
Druckgefälle	$h_w/h_b =$	2.83	-
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	-
innerer Zwang	$k =$	0.80	-
früher Zwang ( $t \leq 5d$ )	$f_{ct, eff} =$	1.30	N/mm <sup>2</sup>
Zugspannung aus Betonfestigkeit			
Betonspannung ( $\sigma_c = f_{ct, eff}$ )	$\sigma_c =$	1.30	N/mm <sup>2</sup>

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

Lage	$d_s$ [mm]	$d_s^*$ [mm]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$A_{ct}$ [m <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s, min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	12.00	26.77	161.25	0.15	1.00	<b>9.67</b>
x-innen	12.00	26.77	161.25	0.15	1.00	<b>9.67</b>

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]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s, min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	a	5.88	0.13	26.77	161.25	1.00	10.64
x-innen	a	5.88	0.13	26.77	161.25	1.00	10.64

### 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 <sup>4</sup> ]	$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$a_{s, min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	39.00	22.41	0.0022	2.60	3.48
x-innen	39.00	22.41	0.0022	2.60	3.48

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

### Bewehrungswahl Grundbewehrung

Lage	Typ	$d_s$ [mm]	$s$ [cm]	$a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-aussen	stäbe	12	10.0	11.31
x-innen	stäbe	12	10.0	11.31

Kommentar	Lage	$a_{s, erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s, vorh}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\eta$
Hydratation	x-aussen	9.67	11.31	0.86
Hydratation	x-innen	9.67	11.31	0.86

<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise			
<u>Nachweise (GZG)</u>	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
	Nachweis	Lage	$\eta$ [ - ]	
Mindestabmessungen	Expositionsklassen		OK	
	Wanddicke		OK	0.67
Trennrisse	Größtkorndurchmesser		OK	0.50
	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-aussen	OK	0.86
Duktilität	Mindestbewehrung-Zugzwang	x-innen	OK	0.86
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-aussen	OK	0.31
	Mindestbewehrung-Duktilität	x-innen	OK	0.31





Pos. B3

Bodenplatte Schacht

System

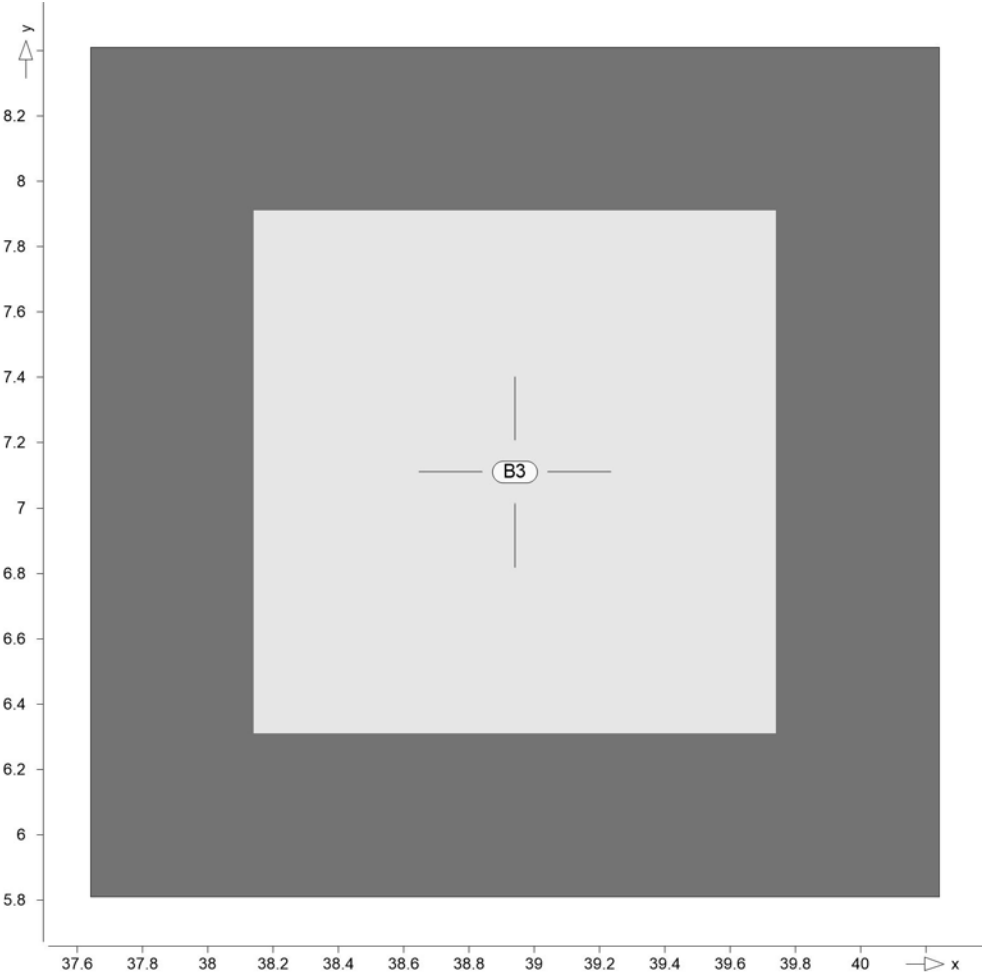
Posi ti onspl an

Bautei l e

Posi ti onsgrafik

Bautei l -Posi ti onen

Übersicht der Bauteil-Positionen



Pl atten

Stahl beton

Pl atten-Posi ti onen

Posi ti on	Wi nkel [°]	Art	Materi al		Dic ke [cm]
			Stäbe	Matten	
B3	0.0	i so	C 25/30 B500B	Q B500A	35.0

Wi nkel :

Bewehrungsri chtung r

iso:

isotropes Material

Q:

Gesteinskörnung Quarzit

Exposi ti onskl asse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

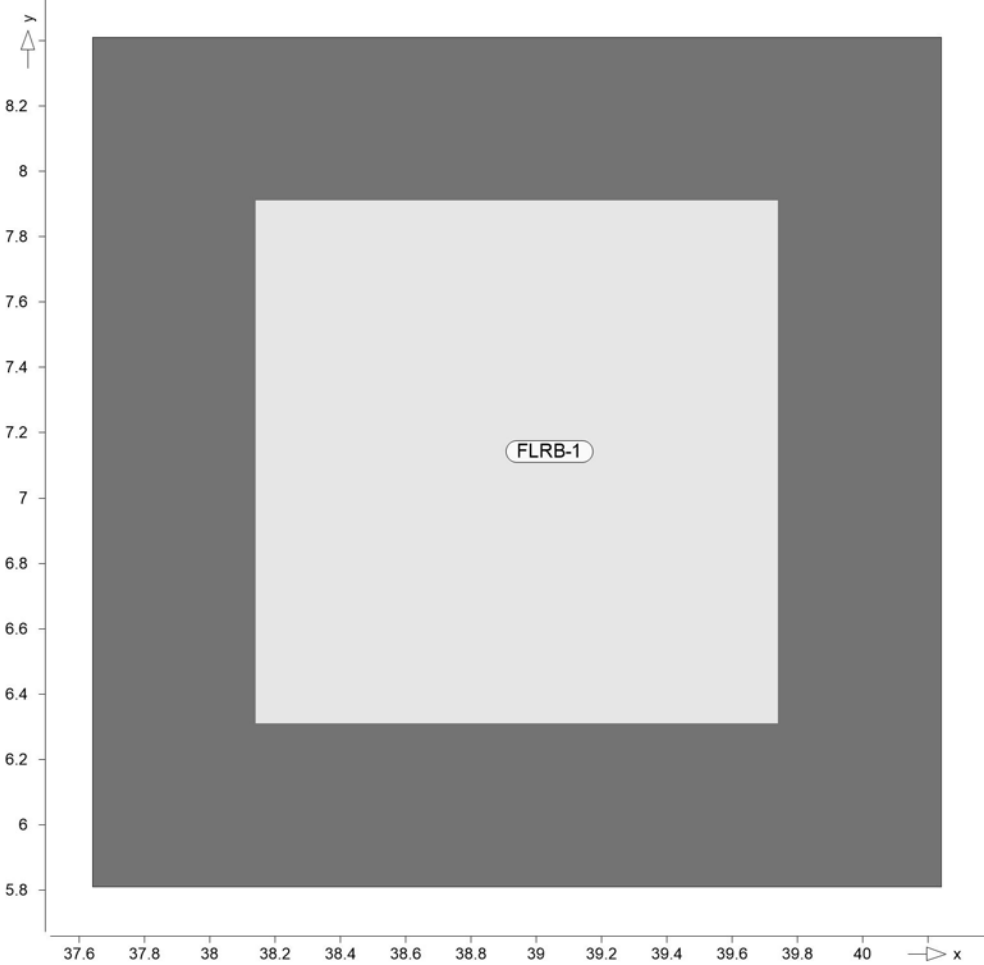
Posi ti on	Sei te	Kl	Kommentar
B3	uml aufend	XC3	mäßige Feuchte
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Aufl ager

Posi ti onsgrafi k

Aufl ager-Posi ti onen

Übersicht der Auflager-Positionen



Flächenlager

Flächenbettung  
(Bettungszi ffer)

Flächenlager-Positionen

Posi ti on	$K_{T,z}$ [kN/m <sup>3</sup> ]
FLRB-1	+/- 7000

### Material

### Materialkennwerte

Stahlbeton  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_{cm}$ G [N/mm²]	$f_{ck}$ $f_{ctm}$ [N/mm²]
B3	C 25/30 Q	25.00	31000 12900	25.00 2.60
Q: Gesteinskörnung Quarzit				

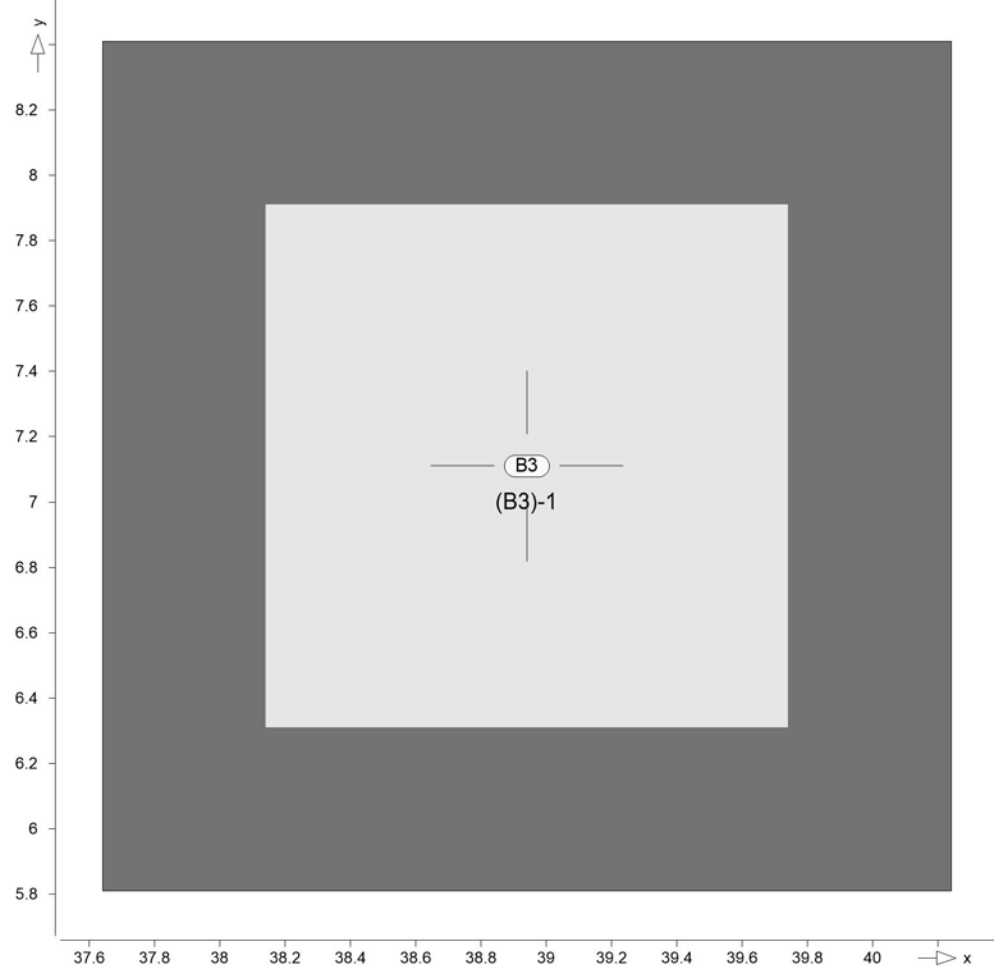
Betonstahl  
DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte [kN/m³]	$E_s$ G [N/mm²]	$f_{yk}$ $f_{tk, cal}$ [N/mm²]
B3	B500A	78.50	200000 77000	500.00 525.00
B3	B500B	78.50	200000 77000	500.00 525.00



**Belastungen**

- Lastplan
- Lasten des FE-Modells
- Bauteillasten
- Bauteilbezogene Lasten
- Flächenpositionen
- Flächenförmige Bauteil-Positionen
- Positionsgrafik
- Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



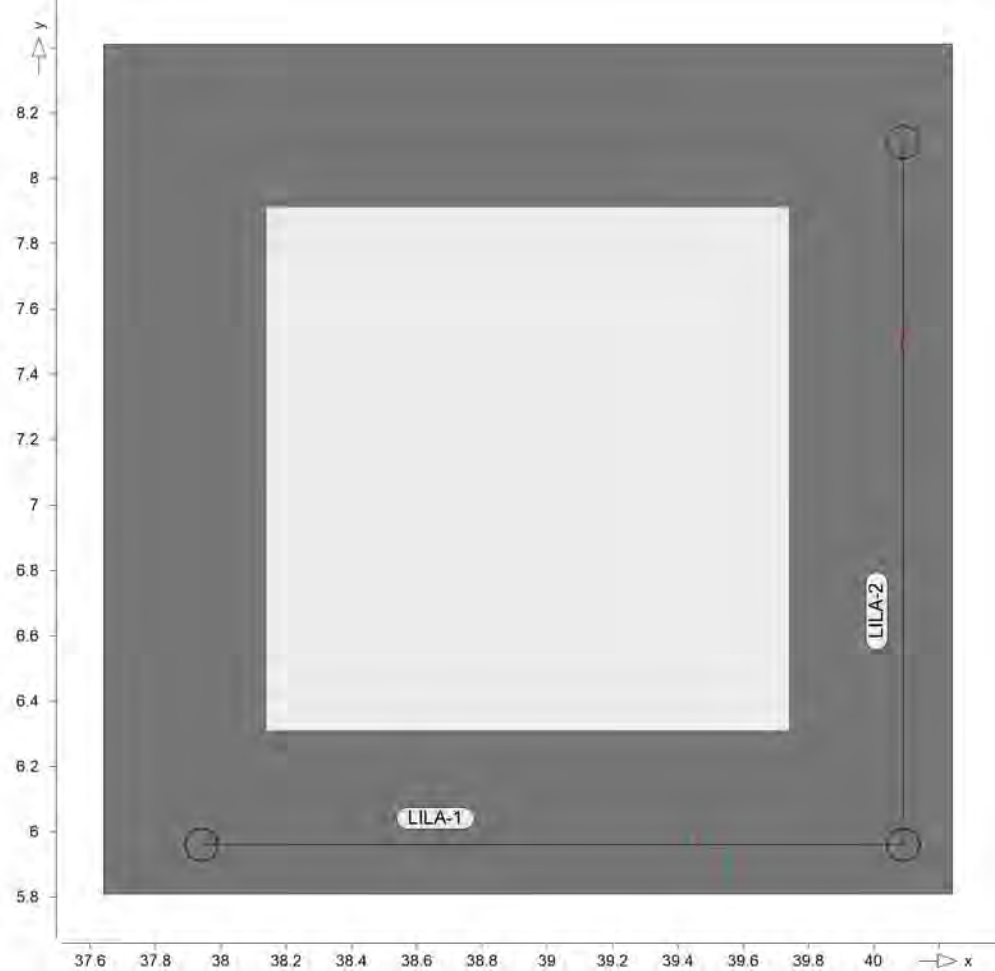
<u>Eigengewicht</u>	Position	EW	Lastfall	Art	g
	B3	Gk	LF-1	PGr	[kN/m²] 8.75
	PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				
<u>Sonstige ständige Last</u>	Position	EW	Lastfall	Art	g
	B3	Gk	LF-1	PGr	[kN/m²] 1.50
	PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				
<u>Nutzlast</u>	Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p
	B3	Ok. N	(B3)-1	PGr	[kN/m²] 2.70
	PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Standardlasten

Standardlasten im FE-Modell

Positionsgrafik

Übersicht der Standardlasten



Linienlasten

Position	EW	Lastfall	Art	$p_A, m_A$ [kN/m], [kNm/m]	$p_E, m_E$ [kN/m], [kNm/m]
(a) LILA-1	Gk	BS-Gk	pGr	4.86	4.86
(b)	Gk	LF-1	pGr	40.00	40.00
(a)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	5.35	5.35
(c)	Qk.N	LF-2	pGr	1.00	1.00
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	pGr	4.26	4.26
	Qk.S	LF-4	pGr	0.80	0.80
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	pGr	-0.04	-0.04
(a) LILA-2	Gk	BS-Gk	pGr	4.86	4.86
(b)	Gk	LF-1	pGr	40.00	40.00
(a)	Qk.N	BS-Qk.N	pGr	5.35	5.35
(c)	Qk.N	LF-2	pGr	1.00	1.00
(a)	Qk.S	BS-Qk.S	pGr	4.26	4.26
	Qk.S	LF-4	pGr	0.80	0.80
(a)	Qk.W	BS-Qk.W	pGr	-0.04	-0.04

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a) aus Modell 'Tiergarten', Pos. '6', Lager 'A', Faktor = 0.33, aus Einzellast mit Lastverteilungslänge  $s = 2.150\text{ m}$

(b) aus Sockelwand 37.0 = 37.00

aus Holzständerwand  $3.0 = 3.00$   
 $= 40.00$

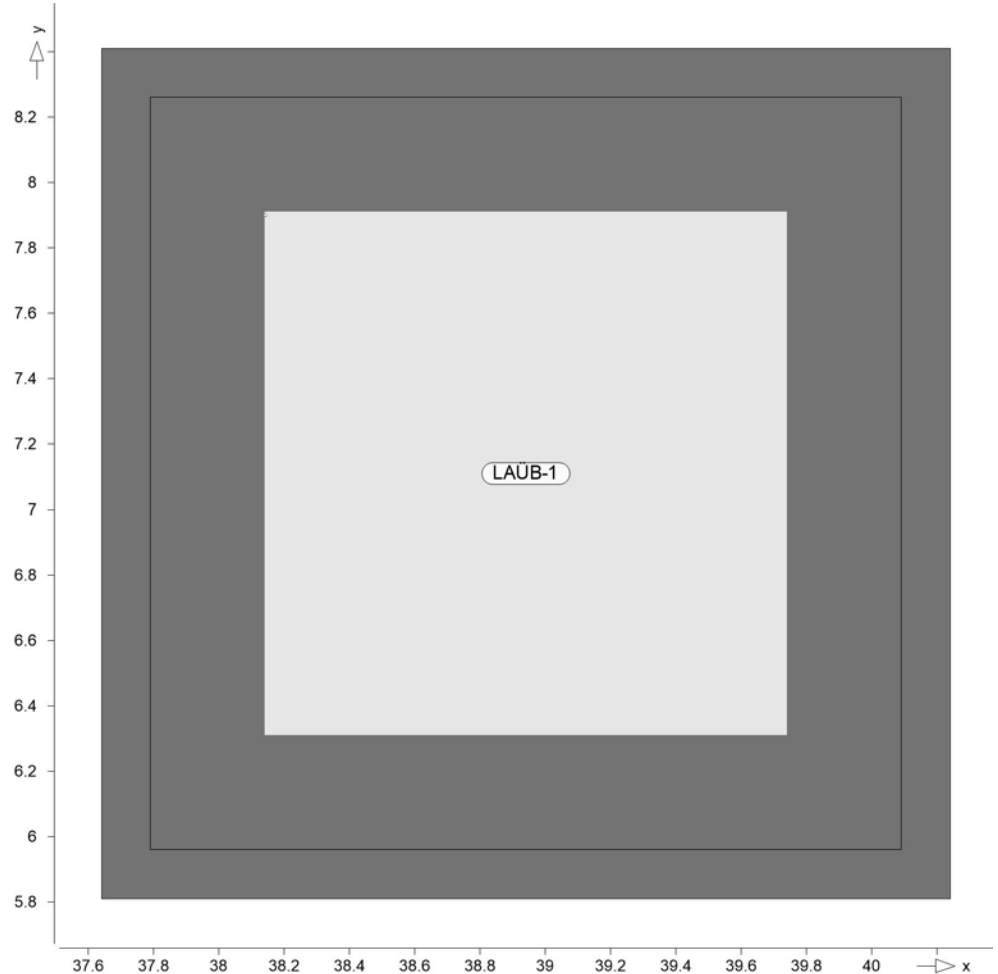
(c) aus Pos. 'L3' Flächenlast  $q_k.N$   
' $q_k_{DA}$ '  $1.000 = 1.00$

### Lastübernahmen

Lastübernahme aus MicroFe-Modellen

### Positionsgrafik

Übersicht der Lastübernahmen



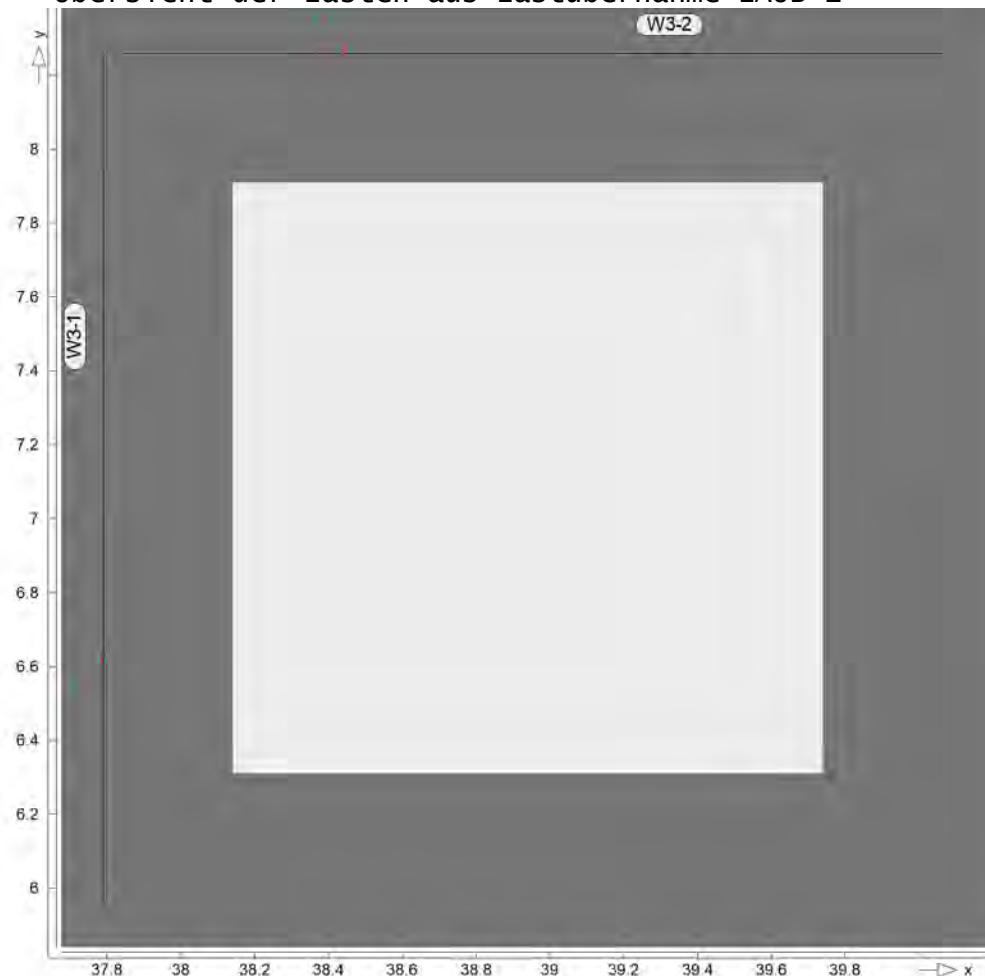
### LAÜB-1

Lastübernahme 'Bodenplatte:Lastübergabe B3' aus Modell 'B1'

Die Lastübernahme erfolgt lastfalltreu.  
Die Lastanteile aus ständigen Lasten der Stützen- und wandlager werden berücksichtigt.

## Positionsgrafik

## Übersicht der Lasten aus Lastübernahme LAÜB-1



## Linienlasten

Blocklasten der einzelnen Abschnitte in Gravitationsrichtung

W3-1		Lastfall I Lasten (3 Abschnitte je 0.77m)			[kN/m]
Gk	#1	BS-Gk	0.06	0.00	0.00
	#1	LF-1 (g)	9.49	1.97	123.2
Qk. N	#1	BS-Qk. N	0.06	0.00	0.00
	#1	LF-2	-3.83	-12.5	18.53
Qk. S	#1	(B1)-1	-2.02	-5.14	57.54
	#1	BS-Qk. S	0.05	0.00	0.00
	#1	LF-4	0.04	0.00	0.00
(g): Lastfall I beinhaltet Eigengewicht (12.00 kN/m) der Wand					
W3-2		Lastfall I Lasten (3 Abschnitte je 0.77m)			[kN/m]
Gk	#1	BS-Gk	0.00	0.00	0.03
	#1	LF-1 (g)	116.2	5.91	9.99
Qk. N	#1	BS-Qk. N	0.00	0.00	0.03
	#1	LF-2	35.28	-0.22	-2.23
	#1	(B1)-1	54.02	-3.07	-1.73
Qk. S	#1	BS-Qk. S	0.00	0.00	0.02
	#1	LF-4	0.00	0.00	0.04
(g): Lastfall I beinhaltet Eigengewicht (12.00 kN/m) der Wand					



### Lastsummen

Ei nwi rkungswei se Lastsummen der Punktlasten und Li ni enlast-Resul ti erenden, getrennt nach posi ti ven und negati ven Anteilen

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

	Posi ti on	EW	Art	$\Sigma$ positiv [kN]	$\Sigma$ negativ [kN]
Li ni enlasten	W3-1	Gk	PGr	103.26	
		Qk. N	PGr	58.37	-18.00
		Qk. S	PGr	0.07	-0.01
	W3-2	Gk	PGr	101.28	
		Qk. N	PGr	68.49	-5.56
		Qk. S	PGr	0.05	0.00

PGr: Gravi tati onsl ast; posi ti ve Lasten wirken senkrecht nach unten

### Ei nwi rkungen

#### DIN EN 1990

Ei nwi rkungen nach DIN EN 1990

kürzel	Beschrei bung Typi si erung
Gk	Ei genlasten
Qk. N	Nutzlasten
Qk. S	Schnee
Qk. W	Wi nd
	Wi ndlasten

### Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1, BS-Gk, #1   BS-Gk, #1   LF-1
Qk. N	BS-Qk. N, LF-2, (B3)-1, #1   BS-Qk. N, #1   LF-2, #1   (B1)-1
Qk. S	BS-Qk. S, LF-4, #1   BS-Qk. S, #1   LF-4
Qk. W	BS-Qk. W



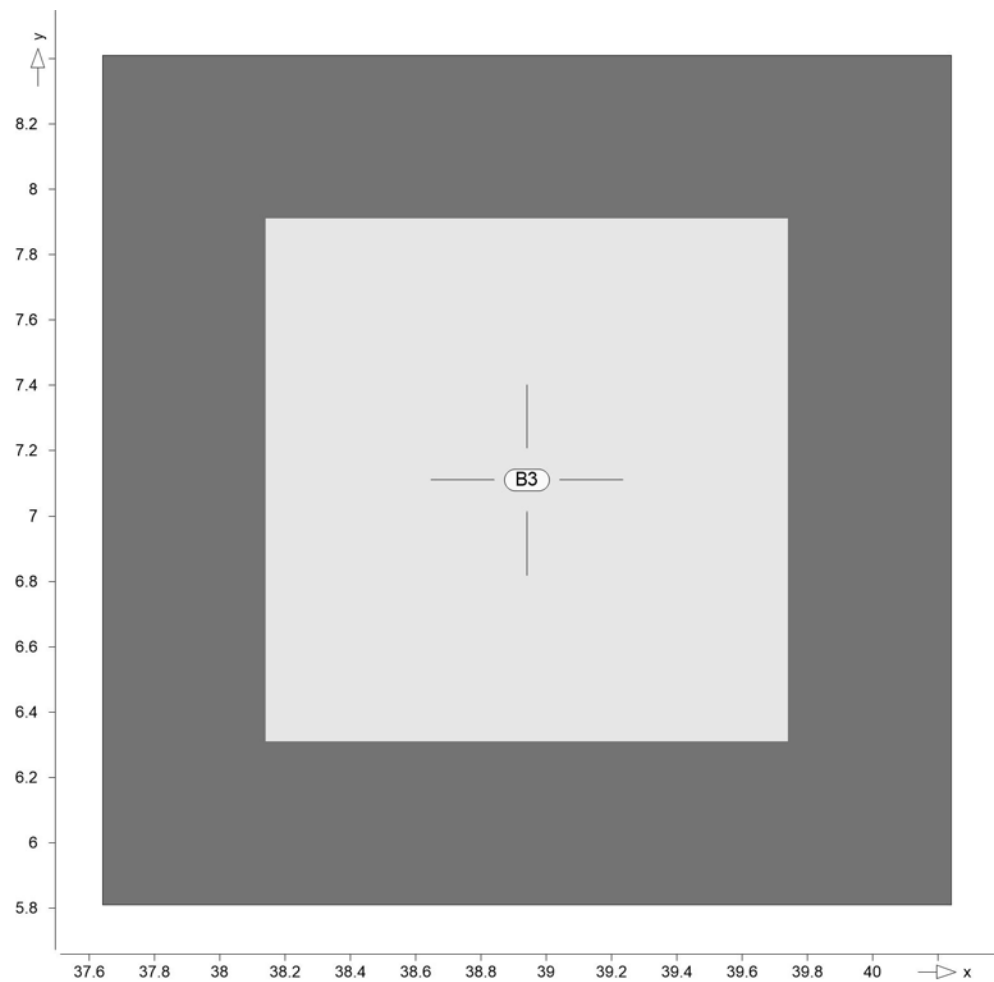
**Bemessung (GZT+GZG)**

Bi egung (AS-Werte)

Bi egebemessung der Platten (Stahlbeton) nach DIN EN 1992-1-1

Posi ti onsgrafi k

Übersicht der Platten (Stahlbeton)



Mat. /Querschni tt

Posi ti on	Wi nkel [°]	Art	Material		Di cke [cm]
			stäbe	Matten	
B3	0.0	iso	C 25/30 B500B	Q B500A	35.0
Wi nkel : Bewehrungsrichtung r iso: isotropes Material Q: Gesteinskörnung Quarzit					

Exposi ti onskl asse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1			
Posi ti on	Sei te	Kl	Kommentar
B3	uml aufend	XC3 XF1 WF	mäßige Feuchte mäßige Wassersättigung ohne Taumi ttel Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

Bewehrung Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
B3	0.00	90.00	0.00	90.00

Betondeckung

Position	$C_{min}$ [mm]	$\Delta C_{def}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
B3	20	15	35	-	45	45
	20	15	35	-	45	45

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

Bi egung Position Mindestbewehrung  
B3 ja  
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

B3 Bemessung für Platte (Stahlbeton) B3

Erf. Bewehrung Erforderliche Bewehrung

Kombi nation en Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer

Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Einwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

ständig/vorüberg. Grundkombinationen

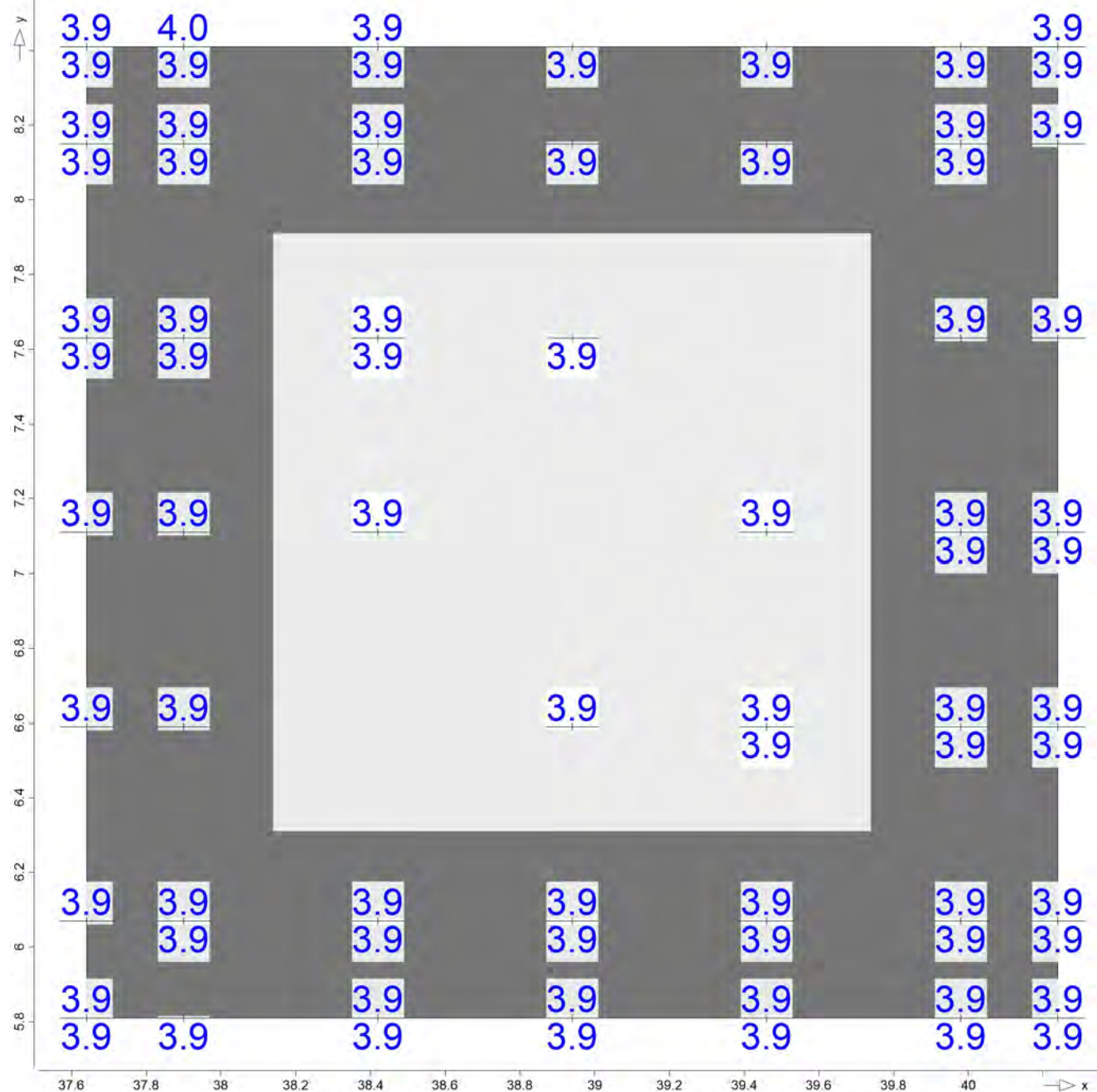
Lkn	Ew	Gk	Qk. N	Qk. S	Qk. W
1-4		1.35	1.50	0.75	.
5-6		1.35	1.50	.	0.90
7-9		1.00	1.50	.	0.90
10		1.00	1.50	0.75	.
11		1.00	1.05	1.50	0.90
12		1.35	1.05	1.50	.
13		1.00	.	.	1.50

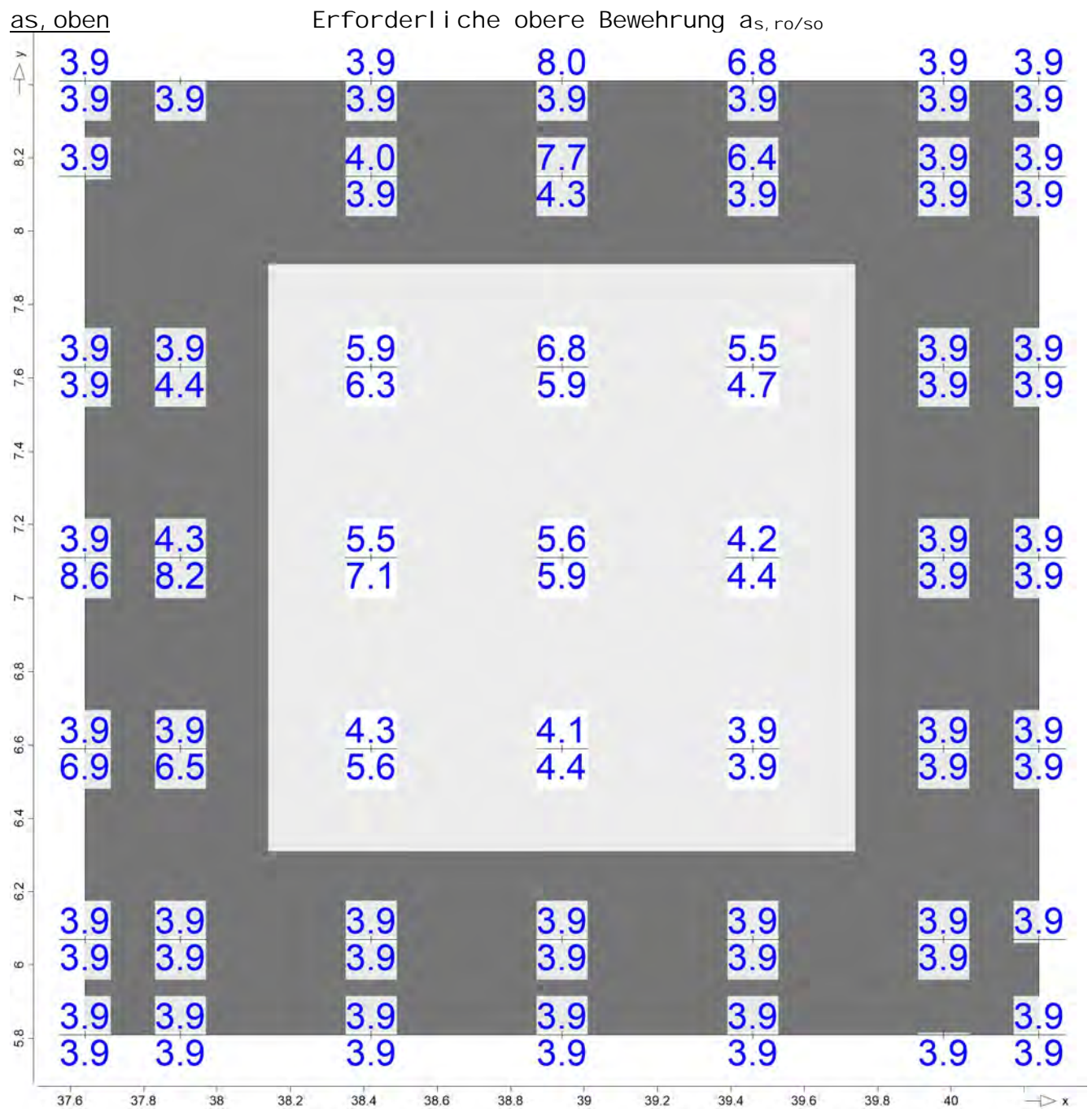


Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

as, unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_s, r_u/s_u$ 



## Querkraft (AS)

## Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material Stäbe Matten	Dicke [cm]
B3	0.0	iso	C 25/30 Q B500B B500A	35.0

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

### Expositionsklasse

### gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
B3	umlaufend	XC3 XF1 WF	mäßige Feuchte Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

## Bewehrung

## Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Position	Orthogonale Bewehrung	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
B3		0.00	90.00	0.00	90.00

### Betondeckung

Position	$C_{min}$ [mm]	$\Delta c_{def}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'_r$ [mm]	$d'_s$ [mm]
B3	o 20	15	35	-	45	45
	u 20	15	35	-	45	45

### Bemessungsparameter

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

## Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
B3	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

## B3

## Bemessung für Platte (Stahlbeton) B3

### Kombinationen

### Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew	Ei	n	w	r	k	n	s	n	u	m	e
Lkn											

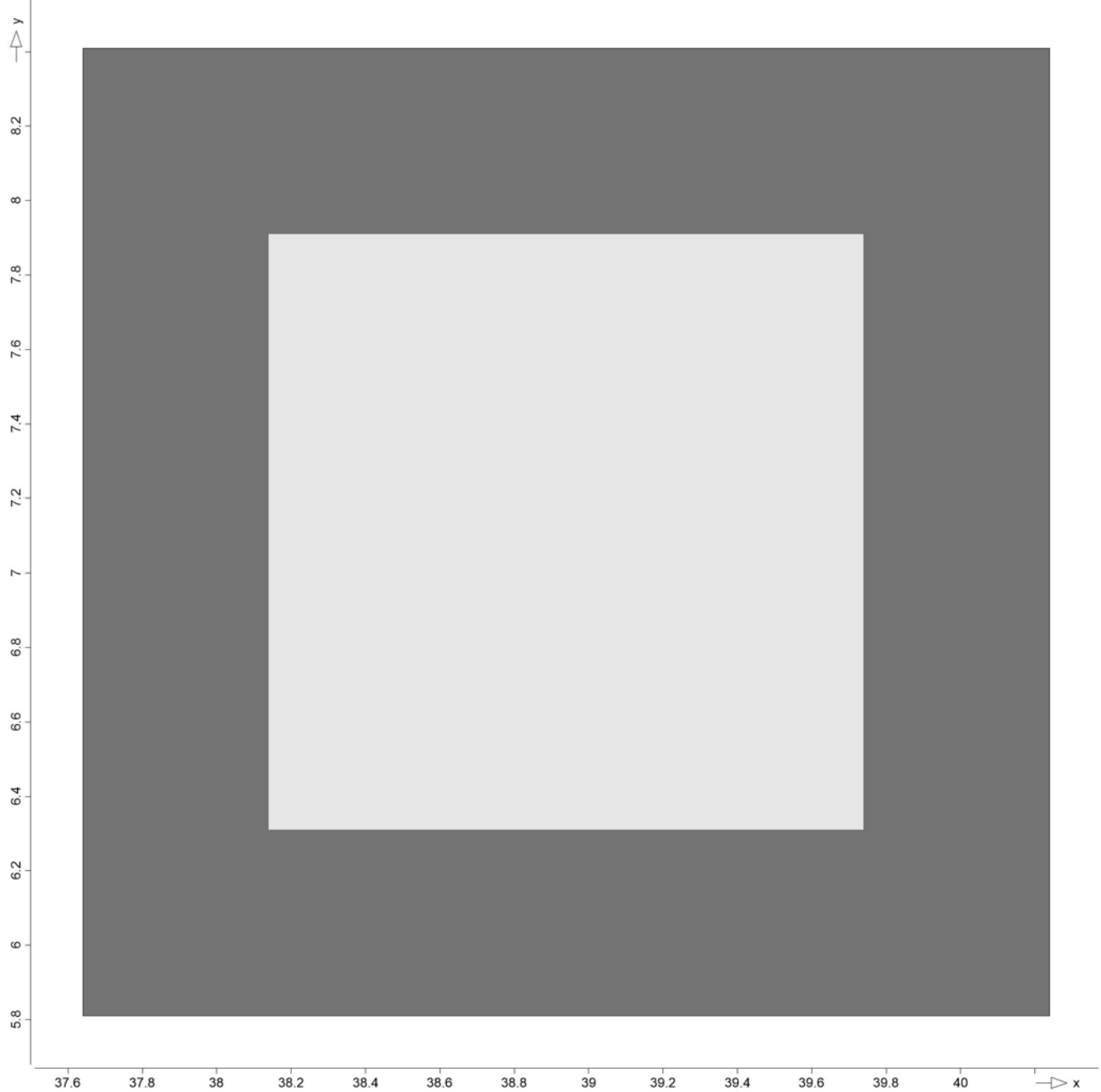
Die Beteiligung einzelner Lastfälle innerhalb einer Ei

nwirkung wird mit diesem Ausgabeformat nicht dokumentiert.

### ständig/vorüberg.

### Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk. N	Qk. S	Qk. W
1-5		1.35	1.50	0.75	.
6-7		1.35	1.50	.	0.90
8-9		1.35	1.05	1.50	.

TragfähigkeitErforderliche Querkraftbewehrung aus  
TragfähigkeitsnachweisGrafikBewehrung  $a_{sw}$  in  $[\text{cm}^2/\text{m}^2]$ 

Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.



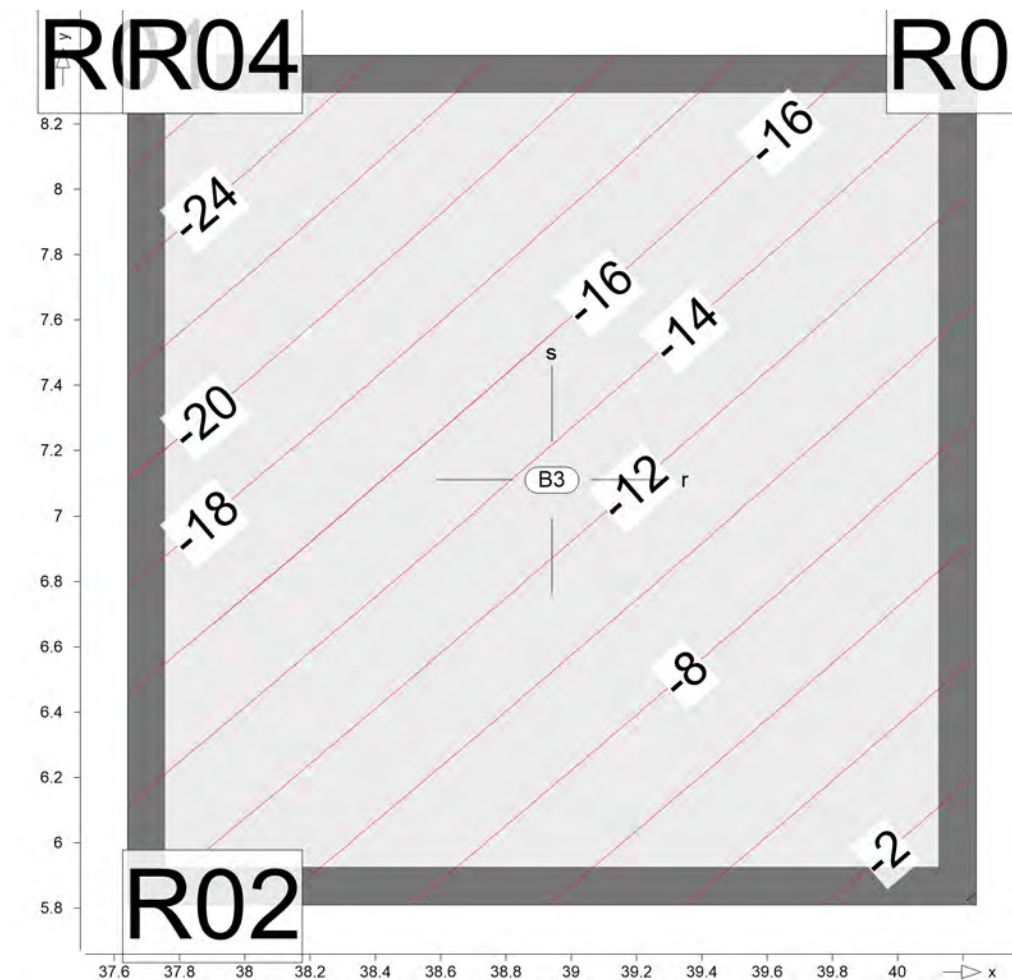
# Verformung-Platte

B3

## Verformung Plattenbereiche

Plattenverformung

aus Lastkombination LK-1



Isolinenstufen = 2.00 mm

Markierung der lokalen Extrema erst ab Verformungen > 0.20 mm

Punkt	x [m]	y [m]	max  uz  [mm]
R01	37.64	8.41	-28.24
R02	37.90	5.81	-10.94
R03	40.24	8.41	-14.28
R04	37.90	8.41	-26.81

# Flächenpressungen- Graf

Auflagerpressung flächenförmiger Auflager-Positionen

## FLRB-1

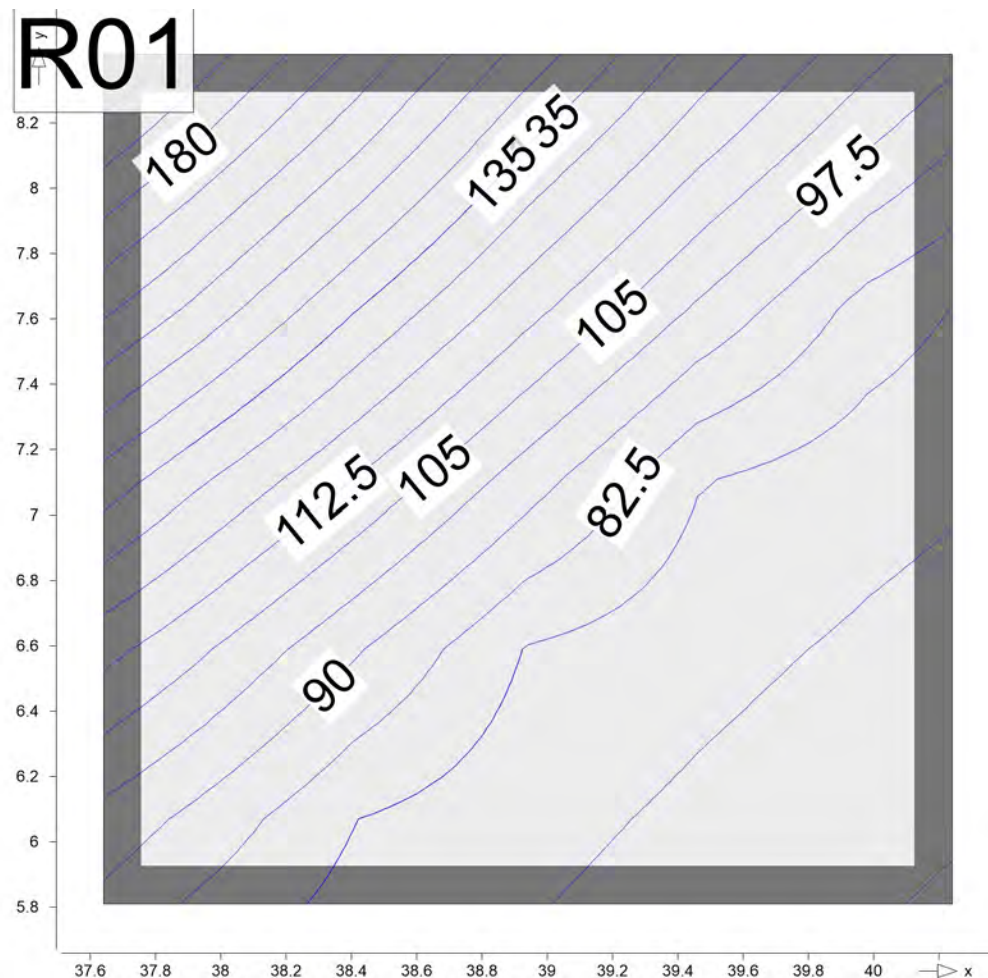
Auflagerpressung von Flächenlager FLRB-1

Translationssteifigkeit in  $t = 7.0e+03 \text{ kN/m}^2$

## Ft

Auflagerpressung in lokaler t-Richtung

## System



Isolinienstep =  $7.50 \text{ kN/m}^2$

Es werden nur Extremwerte über  $200.00 \text{ kN/m}^2$  aufgelistet.

aus MIN/MAX-Überlagerung über LFN und LKN

Druckung  
Punkt

	x [m]	y [m]	max Ft [kN/m²]
R01	37.64	8.41	203.17

## Pos. B3.1

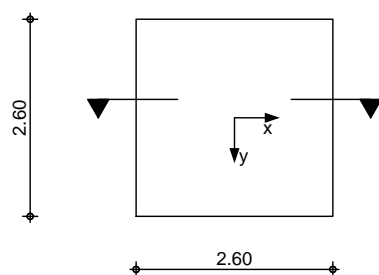
## Rissbreitennachweis

System

Bodenplatte

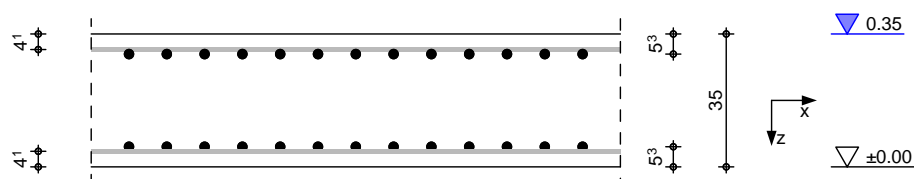
M 1:100

Draufsicht



M 1:20

Querschnitt



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Material	L [m]	B [m]	h [m]
C 25/30, B500B	2.60	2.60	0.35

Expositionsklassen

XC2 und XC3

Belastungen  
Flächenlasten

Kommentar

Eingew. Gk

Eingewicht 0.35 \* 25.00  $\frac{q_z}{[kN/m^2]}$  8.75

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

selten

Ek	$\sum (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
1	1.00 * Gk

## Mat. / Querschnitt

Bei Begrenzung der Rissbreite für dieses Bauteil wurde ein Beton angenommen, dessen Betonzugfestigkeit  $f_{ct,eff}$  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		XC3	mäßige Feuchte
unten		XC2	nass, selten trocken

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen	Bezug	$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{dev}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'_x$ [mm]	$d'_y$ [mm]
oben		20	15	35	35	41	53
unten		20	15	35	35	41	53

Nachweise (GZG)  
Randbedingung

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

Nutzungsklasse

Nutzungsklasse B

Beanspruchungsklasse

Bodenfeuchte  
Beanspruchungsklasse 2

zul. Rissweite

$w = 0.20$  mm

Trennrisse (Zwang)

nach DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Hydratation

reiner Zug  $k_c = 1.00$  -  
innerer Zwang  $k = 0.77$  -  
früher Zwang ( $t \leq 5d$ )  $f_{ct,eff} = 1.30$  N/mm<sup>2</sup>  
Zugspannung aus Betonfestigkeit  
Betonspannung ( $\sigma_c = f_{ct,eff}$ )  $\sigma_c = 1.30$  N/mm<sup>2</sup>

Mindestbewehrung

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

Lage	$d_s$ [mm]	$d_s^*$ [mm]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$A_{ct}$ [m <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	10.86
y-oben	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	<b>10.86</b>
x-unten	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	10.86
y-unten	12.00	26.77	161.25	0.17	1.00	<b>10.86</b>

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]	$\sigma_s$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$k_{zt}$	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	a	8.54	0.12	26.77	161.25	1.00	<b>9.43</b>
y-oben	a	6.60	0.14	26.77	161.25	1.00	11.37
x-unten	a	8.54	0.12	26.77	161.25	1.00	<b>9.43</b>
y-unten	a	6.60	0.14	26.77	161.25	1.00	11.37

### 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 <sup>4</sup> ]	$f_{ctm}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$a_{s,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	53.08	27.81	0.0036	2.60	3.82
y-oben	53.08	26.73	0.0036	2.60	3.97
x-unten	53.08	27.81	0.0036	2.60	3.82
y-unten	53.08	26.73	0.0036	2.60	3.97

Die vorhandene Mindestbewehrung (Duktilität) ist ausreichend.

### Bewehrungswahl Grundbewehrung

Lage	Typ	$d_s$ [mm]	$s$ [cm]	$a_s$ [cm <sup>2</sup> /m]
x-oben	stäbe	12	10.0	11.31
y-oben	stäbe	12	10.0	11.31
x-unten	stäbe	12	10.0	11.31
y-unten	stäbe	12	10.0	11.31

Kommentar	Lage	$a_{s,erf}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$a_{s,vorh}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$\eta$
Hydratation	x-oben	9.43	11.31	0.83
Hydratation	y-oben	10.86	11.31	0.96
Hydratation	x-unten	9.43	11.31	0.83
Hydratation	y-unten	10.86	11.31	0.96

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Lage	$\eta$ [-]
Expositionsklassen		OK
Plattendicke		OK 0.29
Mindestabmessungen		
Trennrisse		
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-oben	OK 0.83
Mindestbewehrung-Zugzwang	x-unten	OK 0.83
Mindestbewehrung-Zugzwang	y-oben	OK 0.96
Mindestbewehrung-Zugzwang	y-unten	OK 0.96
Duktilität		
Mindestbewehrung-Duktilität	x-oben	OK 0.34
Mindestbewehrung-Duktilität	x-unten	OK 0.34
Mindestbewehrung-Duktilität	y-oben	OK 0.35
Mindestbewehrung-Duktilität	y-unten	OK 0.35



	Proj.Bez	Neubau Hochbehälter Tiergarten	Seite	249
	Datum	26.03.2026	Position	SB
		mb BauStatik S011 2026.007	Projekt	26-0003

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

Diese statische Berechnung umfasst die Seiten 1 - 249

Aufgestellt: Öhringen, den 26.03.2026

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

### Urheberrechte

Diese bautechnischen Unterlagen gelten für die einmalige Ausführung des o.e. Bauvorhabens und sind standortbezogen. Die Übernahme dieser Unterlagen für andere Vorhaben oder Standorte bedarf der Genehmigung des Aufstellers.