



# Ingenieurbüro BKM GmbH & Co. KG

Holunderweg 2 A  
29664 Walsrode

Tel. 05161/911820  
Fax 05161/911821

info@bkm-ing.de  
www.bkm-ing.de

## Statische Berechnung Phase 0

Bearbeiter:	Georg Krüger	Datum: 08.05.2026
Projekt-Nr.:	25/061	
Bauvorhaben:	Ersatzneubau der Schulsporthalle an der Grundschule Fuhrberg An der Schule 12A 30938 Burgwedel Fuhrberg	
Bauherr:	Stadt Burgwedel Fuhrberger Str. 4 30938 Burgwedel	
Architekt / Entwurfsverfasser:	Stadt Burgwedel - Hochbauamt Fuhrberger Straße 4 30938 Burgwedel	
Zeichnungen:	Des Architekten	
Maßstab:	1 : 100	
Baugrund:	Annahme: Bemessungswert des Sohlwiderstandes = 280 kN/m <sup>2</sup> Die Zulässigkeit dieser Annahme ist vor Baubeginn zu prüfen.	
Rechenhilfsmittel:	Die statische Berechnung wurde mit der Software Ing.+ von der Firma mb AEC Software GmbH in der Version 2025.016 aufgestellt.	
Seitenzahl:	Die Berechnung umfasst 323 Seiten.	



## Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
000	Allgemeines	3
V	Vorbemerkungen	5
0.1	Wind- und Schneelastermittlung	9
0.2	Einwirkungen und Lasten	31
100	Dachkonstruktion und Fassade	33
101	Trapezblech FISCHER FI 150/280, 0.88 mm	35
102	Dachbinder b/h = 20/90...20/119.3 cm	51
102.1	Querdrukverstärkung zu Pos. 102	59
103	Randbinder b/h = 20/28 cm	61
104	Koppelstab b/h = 12/16 cm	69
104.1	Balkenschuh BSIN 120/130	75
105	Stb.-Fenstersturz b/h = 24/25 cm	77
106	Ringbalken und Attikastützen b/h = 22/25 cm	81
200	Stb.-Stützen	83
201	Stb.-Fertigteilstütze b/h = 40/40 cm	85
202	Stb.-Fertigteilstütze b/h = 40/40 cm	95
203	Stb.-Fertigteilstütze b/h = 50/40 cm	105
203.1	Gabellager zu Position 203	113
203.2	Scherbolzen zu Position 203.1	119
204	Ausfachungsmauerwerk zw. den Stützen	121
300	Erdgeschoss	123
301	Stb.-Decke h = 20 cm	125
302	Stb.-Decke h = 20 cm	129
303	Stb.-Überzug b/h = 24/85 cm	201
304	Stb.-Überzug b/h = 24/85 cm	215
305	Stb.-Unterzug b/h = 22/37.5 cm	221
306	Stb.-Sturz b/h = 24/45 cm	229
307	Stb.-Sturz b/h = 22/25 cm	235
308	Flachsturz b/h = 24/11.3 cm	241
309	Flachsturz b/h = 11.5/11.3 cm	243
310	Flachsturz b/h = 17.5/11.3 cm	245
311	MW-Stütze b/h = 24/55 cm	247
312	Mauerwerkswand t = 24 cm	249
313	Stb.-Stütze b/h = 24/24 cm	251
313.1	Stahlstütze als Alternative zu Pos. 313 HEA 140	253
400	Gründung	257
401	Stb.-Fundament by/bz/h = 190/190/60 cm	259
402	Stb.-Fundament by/bz/h = 275/200/60 cm	265
403	Stb.-Fundament by/bz/h = 150/225/60 cm	271
404	Stb.-Bodenplatte und Streifenfundamente	277
405	Stb.-Fundament by/bz/h = 100/100/60 cm	319
S	Schlussbemerkungen	323



Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**

Projekt-Nr. **25/061**

Datum **08.05.2026**

Seite

**3**

Position

Phase

**0**

## 000 Allgemeines







Pos. V

Vorbemerkungen

An dieser Stelle erfolgt eine Erläuterung, wie die Bezeichnung der statischen Positionen und der Seitenzahlen aufgebaut ist.

Eine neue Statik beginnt immer mit der Phase 0. Der erste Nachtrag befindet sich in der Phase 1, der zweite Nachtrag in der Phase 2 etc. In der Kopfzeile steht zu jeder Position die zugehörige Phase. Aufgrund dieser eindeutigen Bezeichnung werden die Positionsnummern in möglichen Nachträgen nicht umbenannt.

1. Beispiel

Statische Berechnung	Phase 0
Austausch und Ergänzungsseiten	Phase 1

Während der Prüfung der Statik bittet der Prüfer um ergänzende Nachweise, hat geometrische Abweichungen festgestellt etc.

2. Beispiel

Statische Berechnung	Phase 0
1. Nachtrag	Phase 1

Bei der Prüfung der statischen Berechnung gab es keine Notwendigkeit Positionen zu überarbeiten oder zu ergänzen. Im Rahmen der Ausführungsplanung mussten jedoch Änderungen vorgenommen werden. In diesem Fall befinden sich alle Positionen des 1. Nachtrags in der Phase 1.

3. Beispiel

Statische Berechnung	Phase 0
Austausch und Ergänzungsseiten	Phase 1
1. Nachtrag	Phase 2

Bei der Prüfung der statischen Berechnung war es notwendig Positionen zu überarbeiten oder zu ergänzen (Phase 1). Im Rahmen der Ausführungsplanung mussten Änderungen vorgenommen werden (Phase 2).

In der Phase 0 haben die Seitenzahlen kein Suffix. Wird eine Position durch eine überarbeitete Position ersetzt, weil sich z.B. der Querschnitt ändert, erhält die Seitenzahl das Suffix a. Ändert man die Position ein weiteres mal, so ändert sich das Suffix zu b. Das Suffix ist unabhängig von der Phase. Wenn z.B. erstmalig im dritten Nachtrag eine Position geändert wird, befindet sich die Position in der Phase 3 und die Seitenzahl weist das Suffix a auf.



Müssen im Rahmen eines Nachtrags Seiten ergänzt werden, erhalten sie das Suffix .1 .2 .3 etc. Wenn z.B. hinter die Seite 163 drei weitere Seiten angefügt werden müssen und sich zwischen der Seite 163 und 164 befinden, lauten die Seitenzahlen. 163.1, 163.2 und 163.3

### Baubeschreibung

#### Standort

Angaben zum Standort des Bauvorhabens

Gebäudestandort	Postleitzahl	PLZ	=	30938	
	Ortsname	Ort	=	Burgwedel	
Gemeinde	Gemeindeschlüssel	AGS	=	03241004	
	Bundesland	Niedersachsen			
Geodätische Daten	Geogr. Breite	$\varphi$	=	52.49335	°
	Geogr. Länge	$\lambda$	=	9.85842	°
Geograf. Daten	Geländehöhe ü. NN	$H_s$	=	53.00	m
	Windzone	WZ	=	2	
	Schneelastzone	SLZ	=	2	
	char. Schneelast	$s_k$	=	0.85	kN/m <sup>2</sup>

### Einwirkungen/Lasten

#### Einwirkungen

nach DIN EN 1990

Gk	Eigenlasten
Gk_PV	Ständige Einwirkungen
	Eigenlast aus PV
	Ausbaulasten
Qk.S	Schnee
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m
	Qk.S min/max Werte
	Qk.S.A Fall (i)
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 $\Theta = 270^\circ$
Qk.Inst	Installationslast
	Sonstige Veränderliche Einwirkungen

### Material



Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**

Projekt-Nr. **25/061**

Datum **08.05.2026**

**mb BauStatik S007.de**

Seite **7**

Position **V**

Phase **0**

Baustoffe Beton, Stahl, Bewehrung, Holz und Mauerwerk  
Festigkeit

Beton C 20/25, C 25/30 und C 35/45

Stahl FISCHER FI 150/280 und S 235

Bewehrung B 500MA und B 500SA

Holz BSH GL24c, BSH GL24h und KVH C24

Mauerwerk KS L-P 12-1.6/DM und KS L-P 20-2.0/DM

Expositionsklassen nach DIN EN 1992-1-1

Feuerwiderstandsklassen nach DIN EN 13501-2

<u>Bezeichnung</u>	<u>Seite</u>	<u>Klasse</u>
Geschossdecke	-	R30





## Pos. 0.1

## Wind- und Schneelastermittlung

### Vorbemerkung:

Die Halle wird für die Wind- und Schneelastermittlung wie folgt eingeteilt:

Traufe links = Achse B  
Traufe rechts = Achse E  
Giebel vorne = Achse 1  
Giebel hinten = Achse 6

Die z-Richtung der Stützen verläuft parallel zu den Giebeln.

Die Bezeichnung der Stützen ergibt sich wie folgt:  
Es wird zunächst die Achse benannt, in der sich die Stützen parallel zur Achse befinden. Danach werden die Achsen benannt, in der sich die Stützen senkrecht zur ersten Achse befinden.

Beispiel:

Stützen parallel zur Achse 1  
1B, 1C, 1D, etc.  
Stützen parallel zur Achse B  
B1, B2, B3, etc.

### System

#### Abmessungen

Gebäudedaten  
Gebäudebreite B = 17.49 m  
Gebäuelänge L = 28.03 m  
Gebäudehöhe (Höhe Flachdach) H = 7.30 m

#### Geograf. Angaben

Geländehöhe über NN A = 53.00 m  
Windzone WZ = 2  
Schneelastzone SLZ = 2  
Standort Binnenland

#### Geometrie

Flachdach  
Traufbereich mit Attika  
Attikaüberstand  $h_p = 0.45$  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.S min/max Werte

#### 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

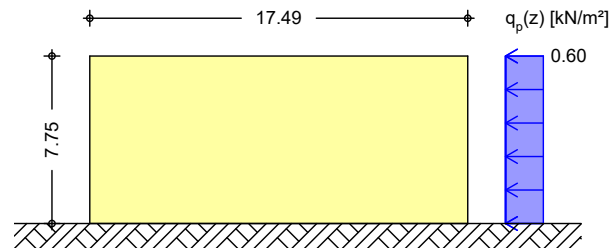
Basiswindgeschwindigkeit  $v_{b,0} = 25.00$  m/s

Basisgeschwindigkeitsdruck  $q_{b,0} = 0.39 \text{ kN/m}^2$   
 Bezugshöhe  $z_e = 7.75 \text{ m}$   
 Geschwindigkeitsdruck  $q_p = 0.60 \text{ kN/m}^2$   
 Lasteinflussfläche  $A \geq 10.00 \text{ m}^2$

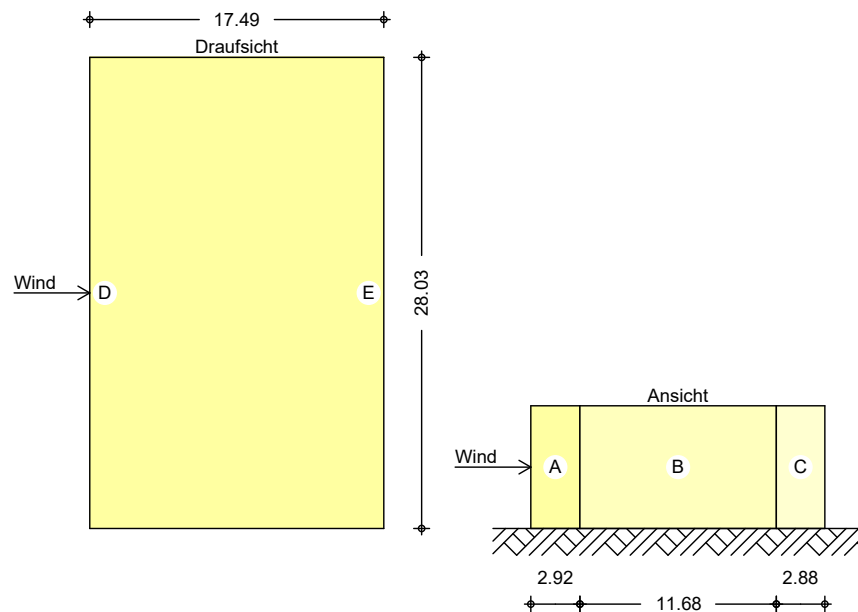
Qk.W.000  
 Richtung  $\Theta=0^\circ$

Bereichsgröße  $e_D = 14.60 \text{ m}$   
 $e_W = 14.60 \text{ m}$

Winddruckverteilung  
 M 1:350

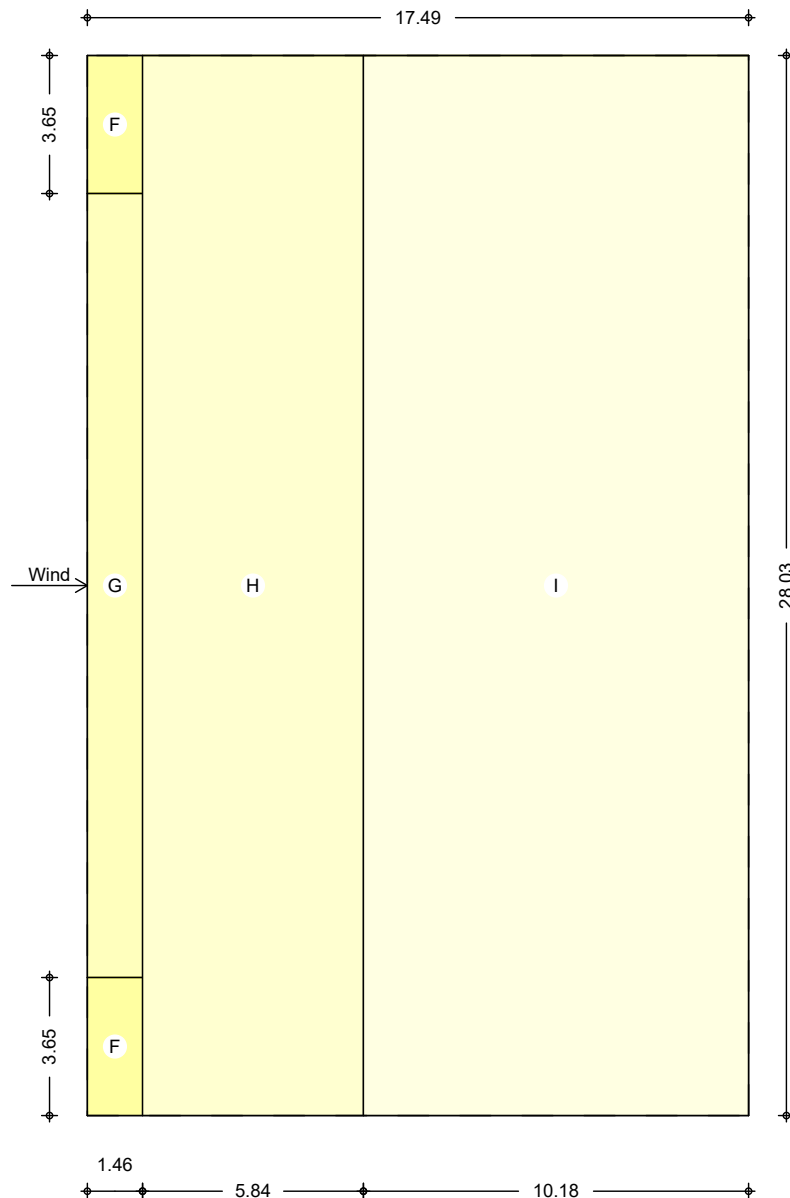


Bereichseinteilung  
 M 1:450





M 1 : 200



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	2.92	7.30	-1.40	-1.20	-0.72
B	11.68	7.30	-1.10	-0.80	-0.48
C	2.89	7.30	-0.50	-0.50	-0.30
D	28.03	7.30	1.00	0.72	0.44
E	28.03	7.30	-0.50	-0.34	-0.21

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F	1.46	3.65	-1.95	-1.35	-0.82
G	1.46	20.73	-1.55	-0.88	-0.53
H	5.84	28.03	-1.20	-0.70	-0.42
I-	10.19	28.03	-0.60	-0.60	-0.36
I+	10.19	28.03	0.20	0.20	0.12

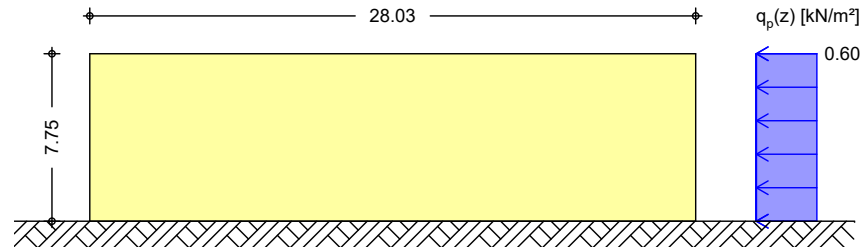


Qk.W.090  
Richtung  $\Theta=90^\circ$

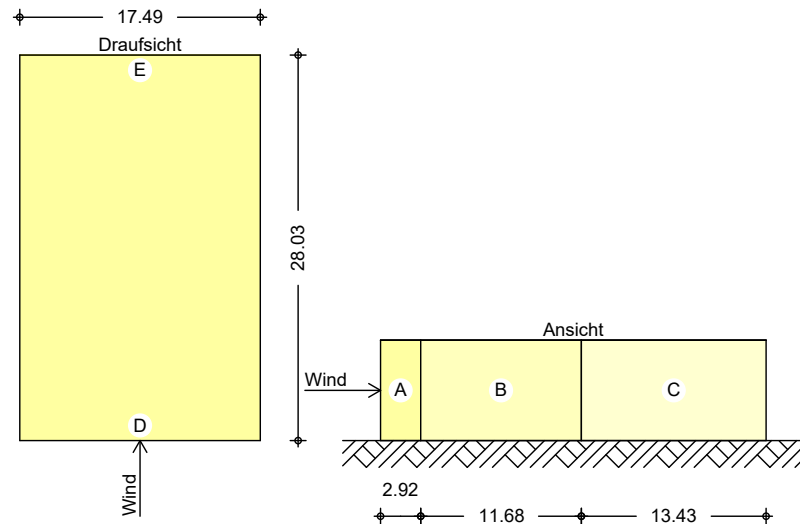
Bereichsgröße

$e_D = 14.60$  m  
 $e_W = 14.60$  m

Winddruckverteilung  
M 1:350



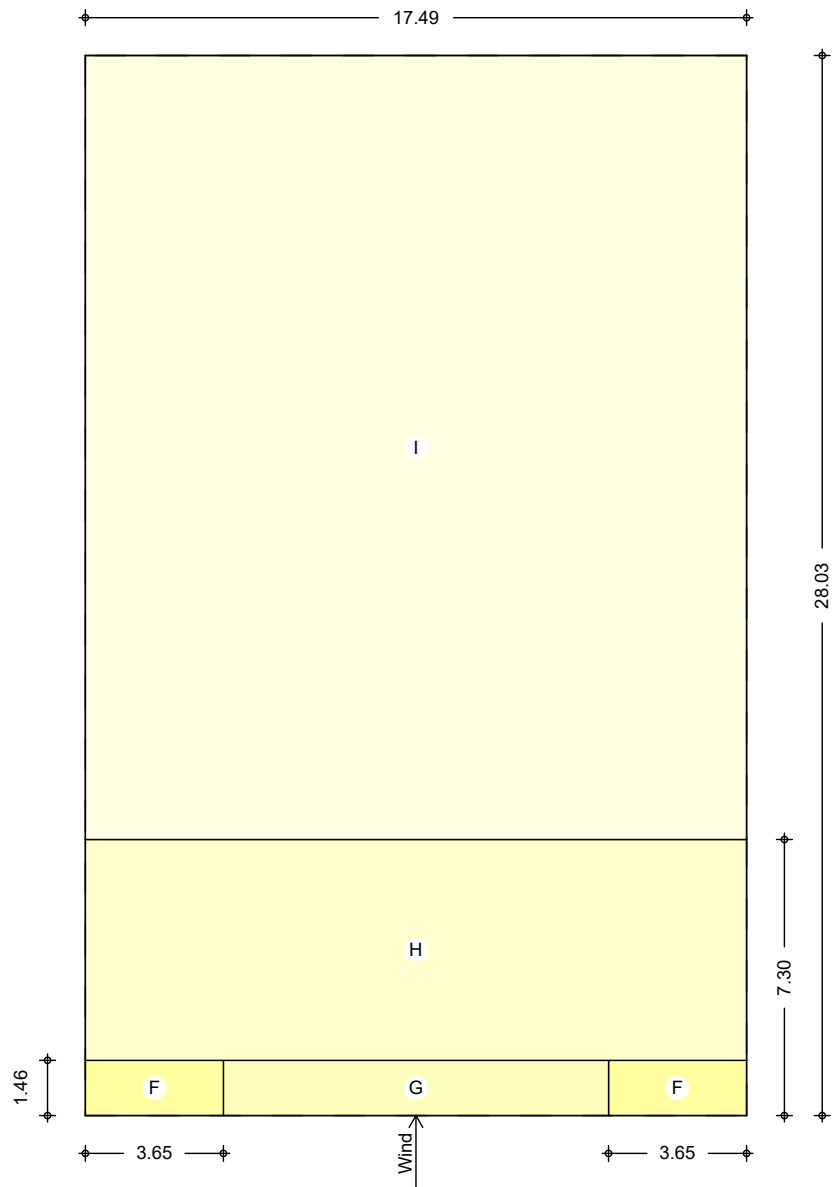
Bereichseinteilung  
M 1:550







M 1 : 200



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	2.92	7.30	-1.40	-1.20	-0.72
B	11.68	7.30	-1.10	-0.80	-0.48
C	13.43	7.30	-0.50	-0.50	-0.30
D	17.49	7.30	1.00	0.70	0.42
E	17.49	7.30	-0.50	-0.30	-0.18

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F	1.46	3.65	-1.95	-1.35	-0.82
G	1.46	10.19	-1.55	-0.88	-0.53
H	5.84	17.49	-1.20	-0.70	-0.42
I-	20.73	17.49	-0.60	-0.60	-0.36
I+	20.73	17.49	0.20	0.20	0.12

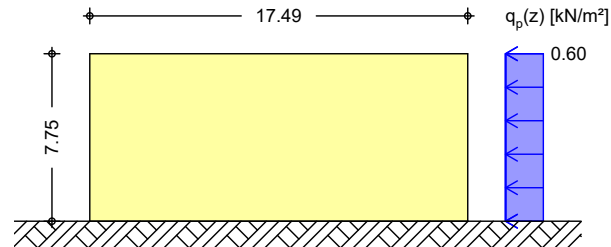


Qk.W.180  
Richtung  $\Theta=180^\circ$

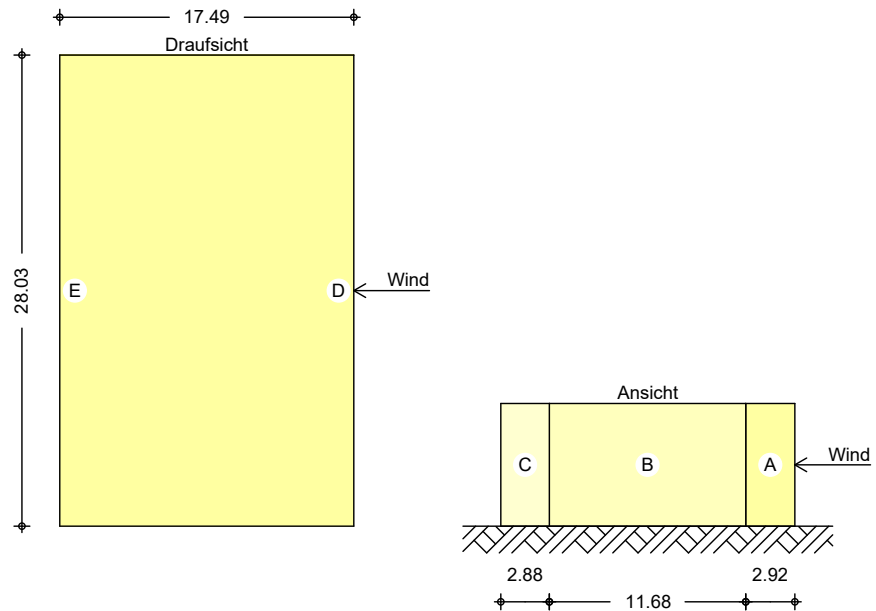
Bereichsgröße

$e_D = 14.60$  m  
 $e_W = 14.60$  m

Winddruckverteilung  
M 1:350

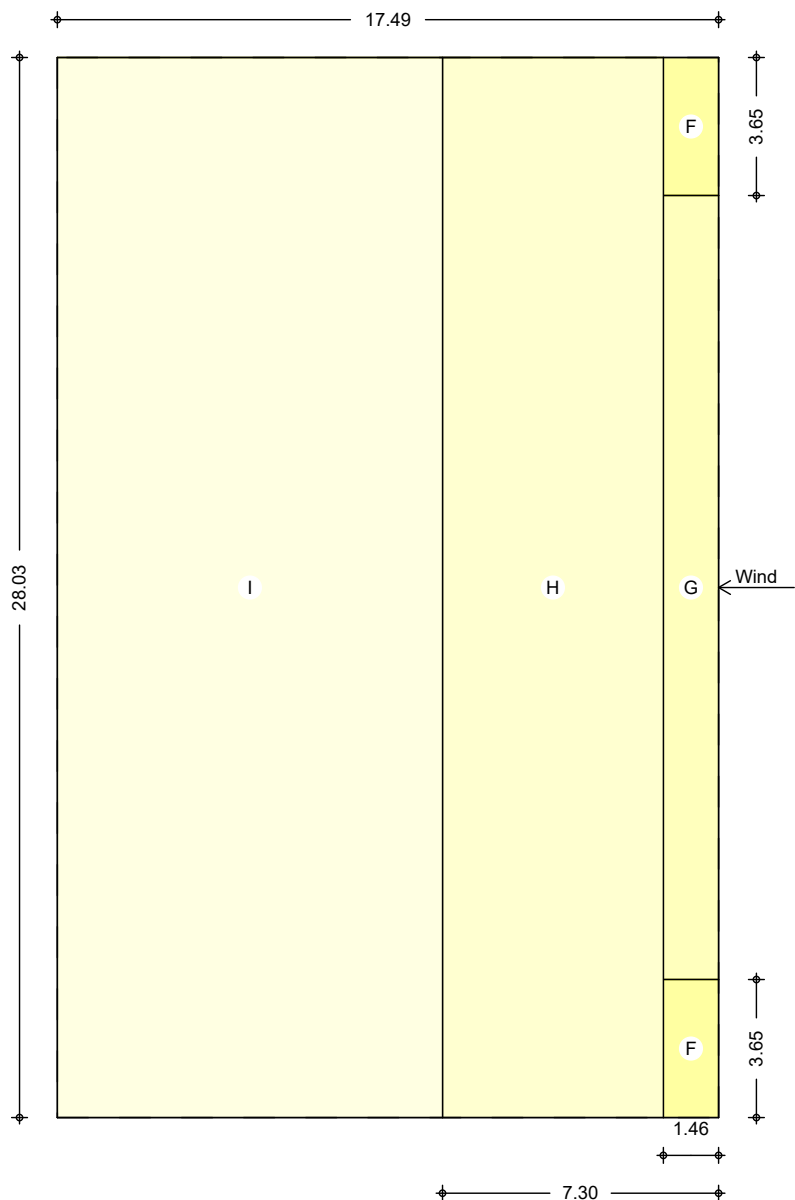


Bereichseinteilung  
M 1:450





M 1 : 200



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	2.92	7.30	-1.40	-1.20	-0.72
B	11.68	7.30	-1.10	-0.80	-0.48
C	2.89	7.30	-0.50	-0.50	-0.30
D	28.03	7.30	1.00	0.72	0.44
E	28.03	7.30	-0.50	-0.34	-0.21

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F	1.46	3.65	-1.95	-1.35	-0.82
G	1.46	20.73	-1.55	-0.88	-0.53
H	5.84	28.03	-1.20	-0.70	-0.42
I-	10.19	28.03	-0.60	-0.60	-0.36
I+	10.19	28.03	0.20	0.20	0.12

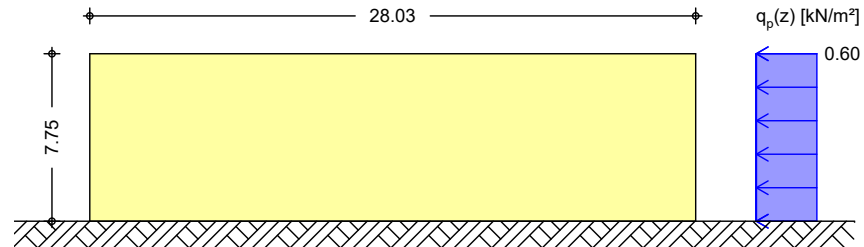


Qk.W.270  
Richtung  $\Theta=270^\circ$

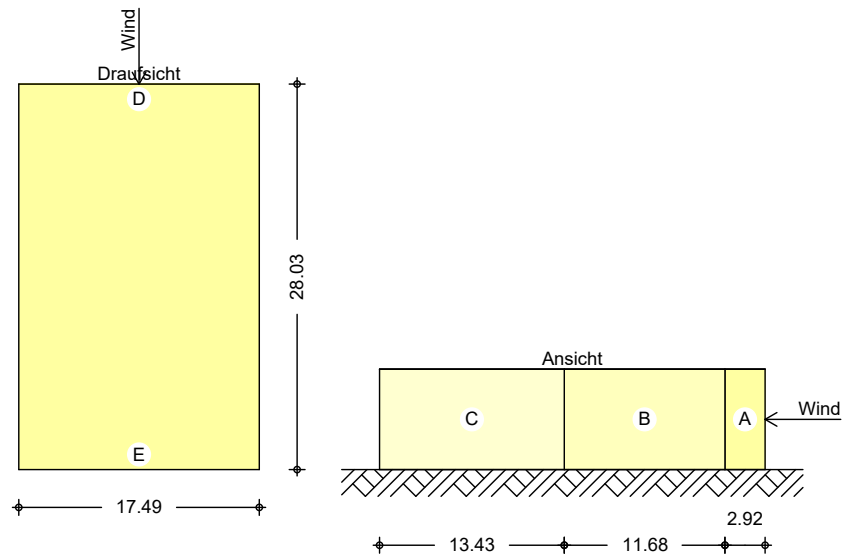
Bereichsgröße

$e_D = 14.60$  m  
 $e_W = 14.60$  m

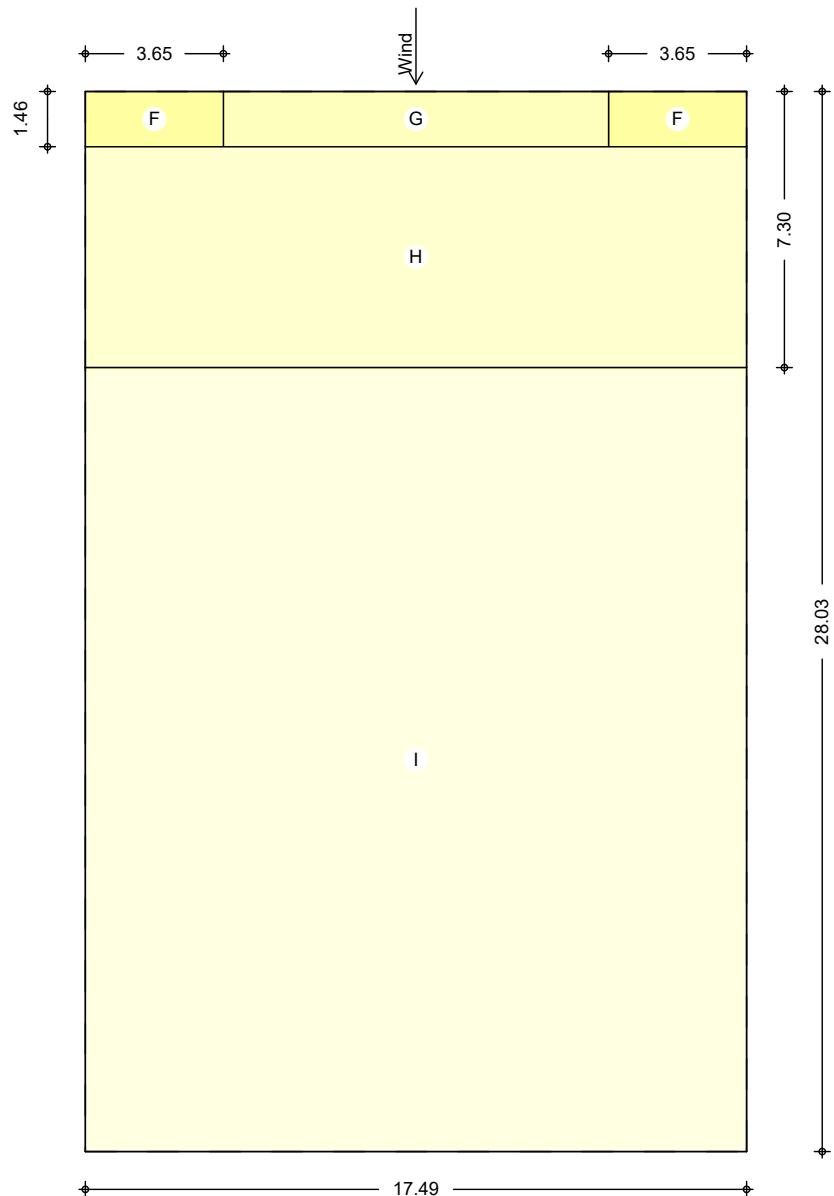
Winddruckverteilung  
M 1:350



Bereichseinteilung  
M 1:550



M 1 : 200



Bereich	d, b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [–]	$C_{pe,10}$ [–]	$W_{e,10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	2.92	7.30	-1.40	-1.20	-0.72
B	11.68	7.30	-1.10	-0.80	-0.48
C	13.43	7.30	-0.50	-0.50	-0.30
D	17.49	7.30	1.00	0.70	0.42
E	17.49	7.30	-0.50	-0.30	-0.18

Bereich	d [m]	b [m]	$C_{pe,1}$ [–]	$C_{pe,10}$ [–]	$W_{e,10}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F	1.46	3.65	-1.95	-1.35	-0.82
G	1.46	10.19	-1.55	-0.88	-0.53
H	5.84	17.49	-1.20	-0.70	-0.42
I–	20.73	17.49	-0.60	-0.60	-0.36
I+	20.73	17.49	0.20	0.20	0.12

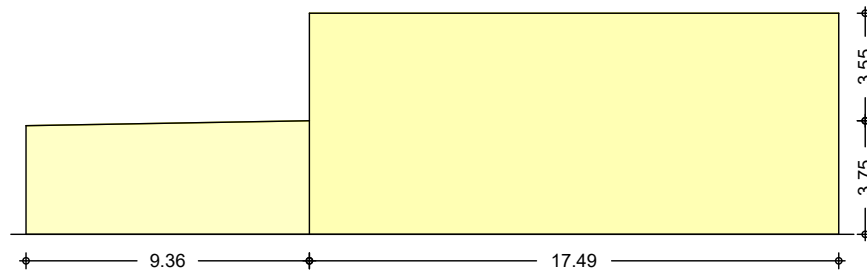
## Schneelasten

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

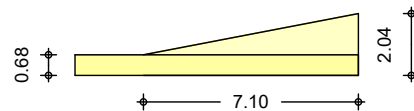
char. Schneelast auf Boden	$s_k =$	0.85	kN/m <sup>2</sup>
Formbeiwert für Schneelast	$\mu_1 =$	0.80	–
Schneelast auf dem Dach	$s =$	0.68	kN/m <sup>2</sup>

## Höhensprung

M 1:250



M 1:250



Höhensprung	$h =$	3.55	m
Breite tiefer liegendes Dach	$b_2 =$	9.36	m
Breite höher liegendes Dach	$b_1 =$	17.49	m
Neigung tiefer liegendes Dach	$\alpha_2 =$	1.00	°
Länge des Schneekeils	$l_s =$	7.10	m
Wichte des Schnees	$\gamma =$	2.00	kN/m <sup>3</sup>
Formbeiwert des Anbaus	$\mu_1 =$	0.80	–
Formbeiwert aus Abrutschen	$\mu_s =$	0.00	–
Formbeiwert aus Verwehung	$\mu_w =$	3.78	–
maximaler Formbeiwert	$\mu_2 =$	2.40	–
maximale Schneelast	$s_A =$	2.04	kN/m <sup>2</sup>
minimale Schneelast	$s_E =$	0.68	kN/m <sup>2</sup>

## Schneeverwehung

Höhe des Aufbaus	$h =$	0.50	m
Verwehlungslänge	$l_s =$	5.00	m
Formbeiwerte	$\mu_1 =$	0.80	–
	$\mu_2 =$	1.18	–
maximale Schneelast	$s_A =$	1.00	kN/m <sup>2</sup>
minimale Schneelast	$s_E =$	0.68	kN/m <sup>2</sup>

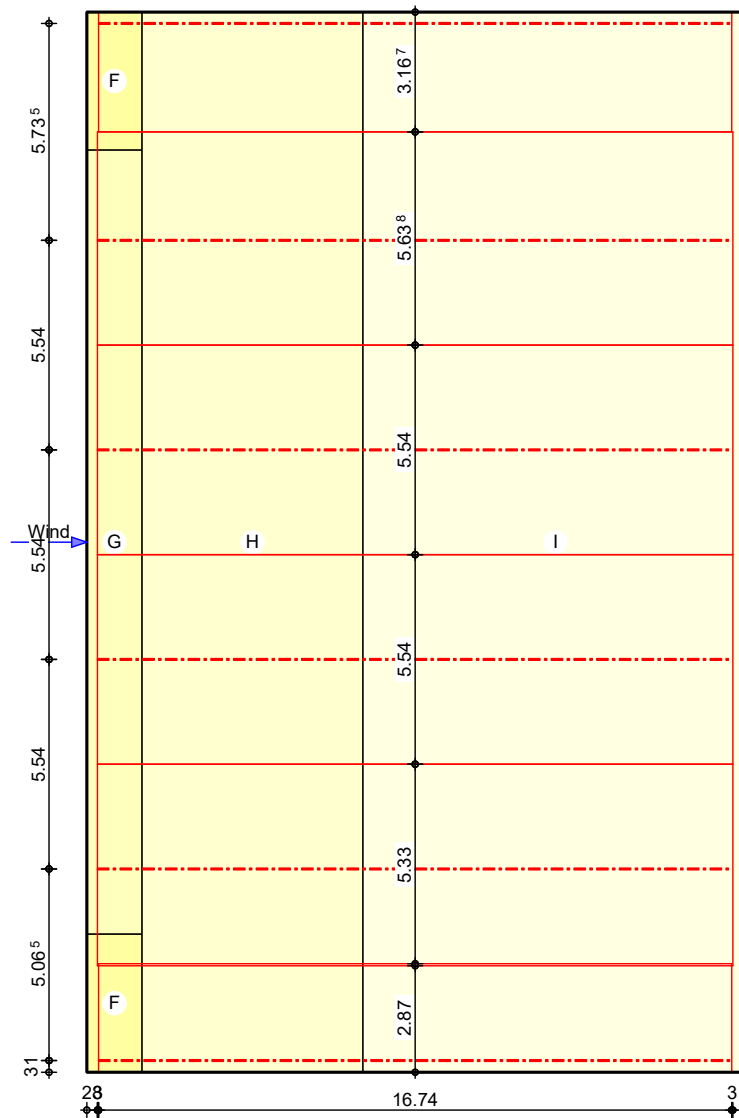
## Dachlage

Wind- und Schneelasten für Bauteile in Dachlage

## Grafik

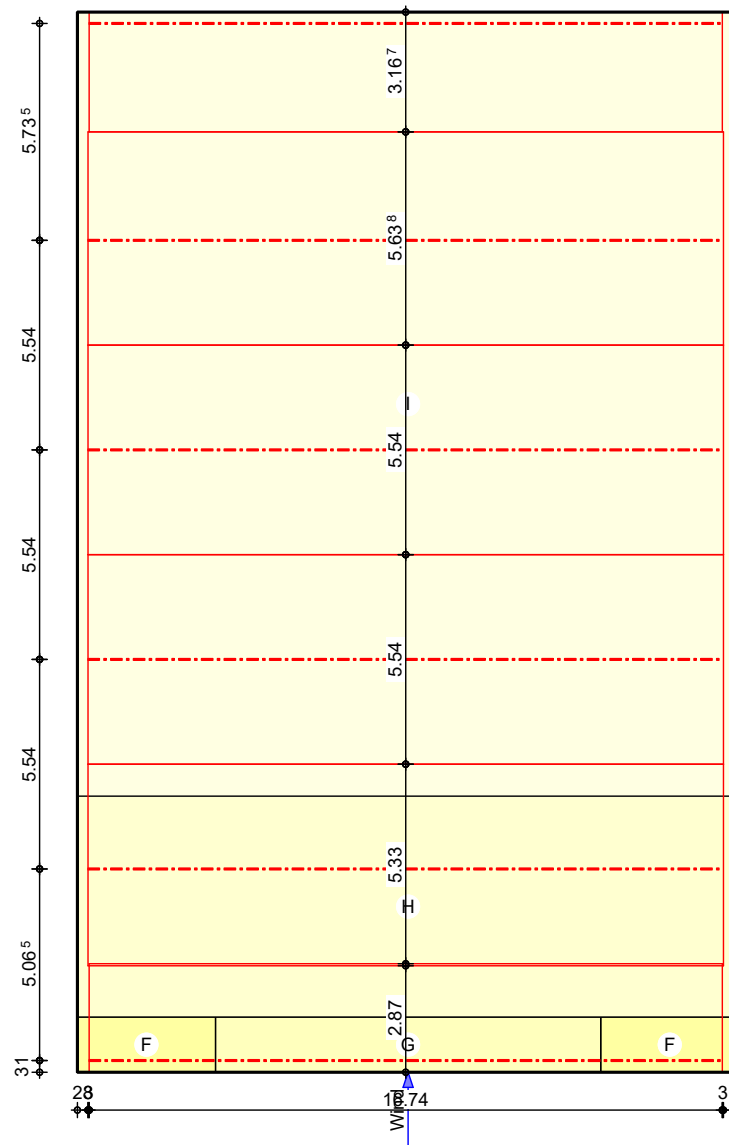


M 1 : 200





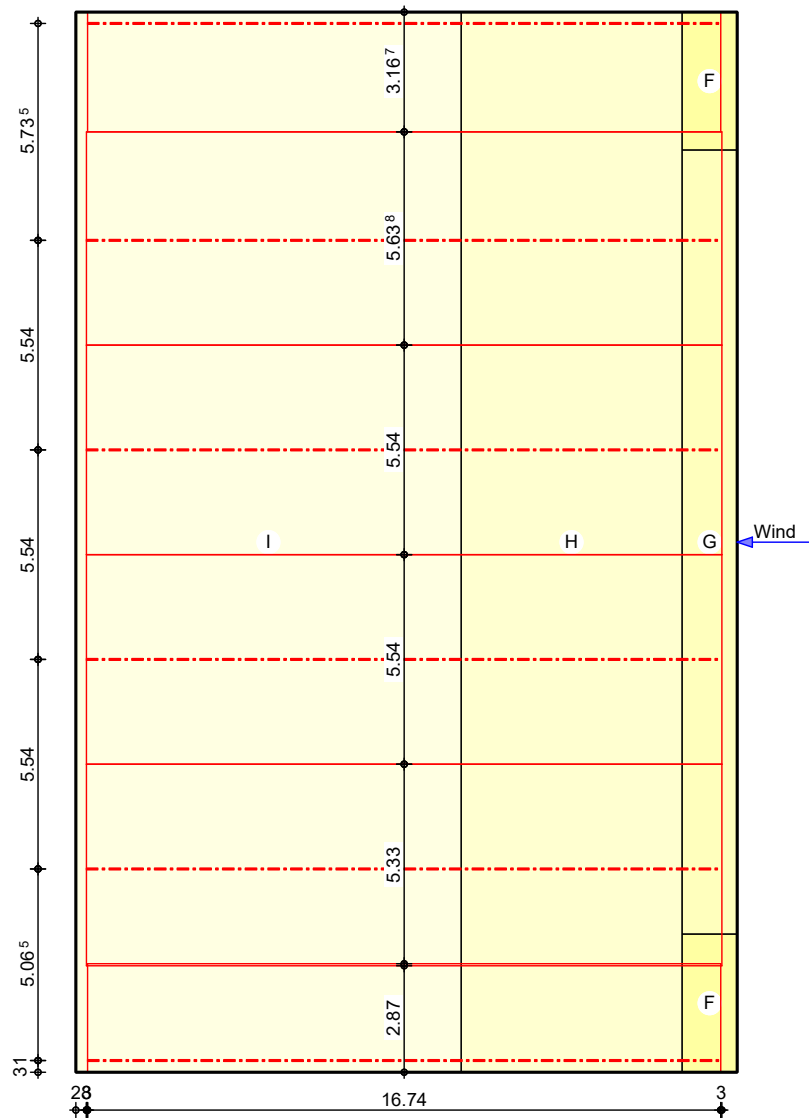
M 1 : 200



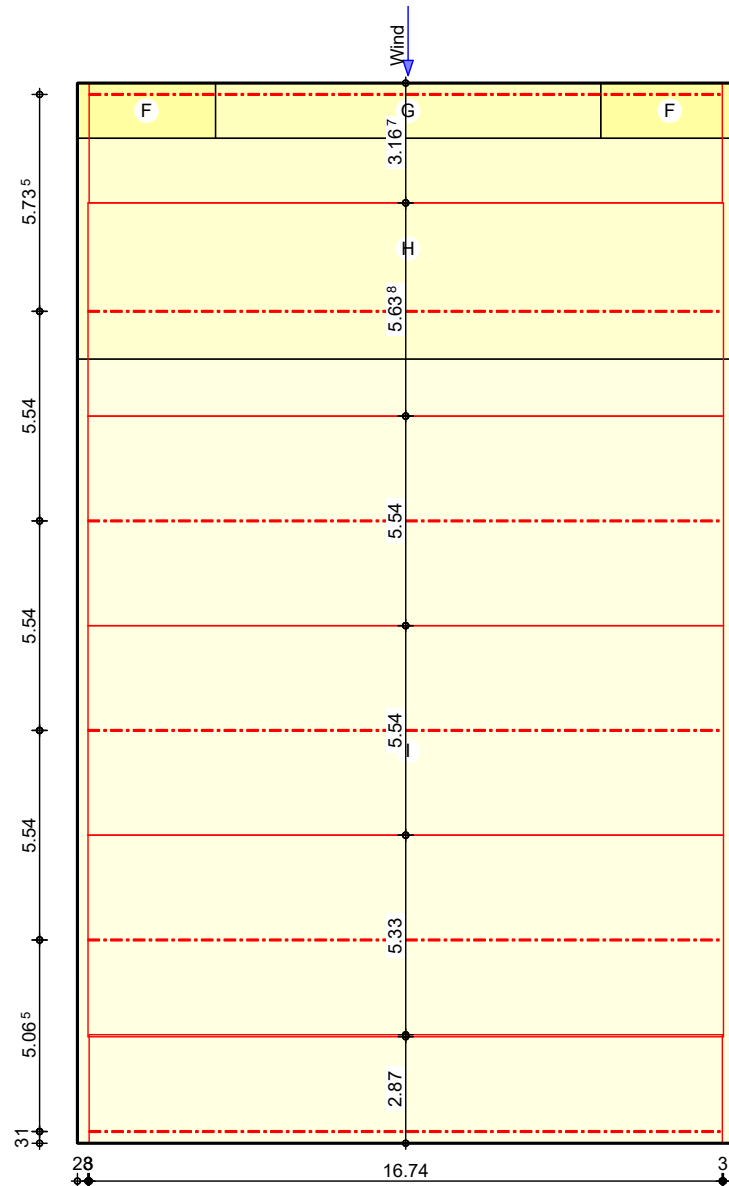




M 1 : 200



M 1:200



### Sparren

Bauteil Achsel

Bauteile quer zur Traufe

$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
0.31	0.31	16.74	2.56	0.31	48.04

Qk.W.000

Richt.	Bereich	$x_A$	$x_E$	$C_{pe,A+}$	$q^+$	$C_{pe,A-}$	$q^-$
		[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
└DF	F	0.00	1.15	-	-	-1.35	-2.34
└DF	H	1.15	6.99	-	-	-0.70	-1.21
└DF	I	6.99	16.74	0.20	0.35	-0.60	-1.04

Qk.W.090

└DF	F	0.00	3.34	-	-	-1.35	-1.19
└DF	F	13.53	16.74	-	-	-1.35	-1.19
└DF	G	3.34	13.53	-	-	-0.88	-0.77
└DF	H	0.00	16.74	-	-	-0.70	-0.60

Qk.W.180

└DF	F	15.72	16.74	-	-	-1.35	-2.34
-----	---	-------	-------	---	---	-------	-------



	└DF	H	9.88	15.72	-	-	-0.70	-1.21
	└DF	I	0.00	9.88	0.20	0.35	-0.60	-1.04
Qk.W.270	└DF	I	0.00	16.74	0.20	0.35	-0.60	-1.04
Qk.S.A	└GF	DF	0.00	16.74	-	1.95	-	-

## Bauteil Achse2

$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
0.28	5.38	16.80	2.77	2.56	89.54

	Richt.	Bereich	$x_A$	$x_E$	$C_{pe,A+}$	$q^+$	$C_{pe,A-}$	$q^-$
			[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
Qk.W.000	└DF	F	0.00	1.18	-	-	-1.35	-0.68
	└DF	G	0.00	1.18	-	-	-0.88	-2.38
	└DF	H	1.18	7.02	-	-	-0.70	-2.25
	└DF	I	7.02	16.80	0.20	0.64	-0.60	-1.93
Qk.W.090	└DF	H	0.00	16.80	-	-	-0.70	-1.89
	└DF	I	0.00	16.80	0.20	0.10	-0.60	-0.31
Qk.W.180	└DF	F	15.75	16.80	-	-	-1.35	-0.68
	└DF	G	15.75	16.80	-	-	-0.88	-2.38
	└DF	H	9.91	15.75	-	-	-0.70	-2.25
	└DF	I	0.00	9.91	0.20	0.64	-0.60	-1.93
Qk.W.270	└DF	I	0.00	16.80	0.20	0.64	-0.60	-1.93
Qk.S.A	└GF	DF	0.00	16.80	-	3.62	-	-

## Bauteil Achse3

$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
0.28	10.92	16.80	2.77	2.77	93.07

	Richt.	Bereich	$x_A$	$x_E$	$C_{pe,A+}$	$q^+$	$C_{pe,A-}$	$q^-$
			[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
Qk.W.000	└DF	G	0.00	1.18	-	-	-0.88	-2.93
	└DF	H	1.18	7.02	-	-	-0.70	-2.34
	└DF	I	7.02	16.80	0.20	0.67	-0.60	-2.01
Qk.W.090	└DF	I	0.00	16.80	0.20	0.67	-0.60	-2.01
Qk.W.180	└DF	G	15.75	16.80	-	-	-0.88	-2.93
	└DF	H	9.91	15.75	-	-	-0.70	-2.34
	└DF	I	0.00	9.91	0.20	0.67	-0.60	-2.01
Qk.W.270	└DF	I	0.00	16.80	0.20	0.67	-0.60	-2.01
Qk.S.A	└GF	DF	0.00	16.80	-	3.77	-	-

## Bauteil Achse4

$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
0.28	16.46	16.80	2.77	2.77	93.07

	Richt.	Bereich	$x_A$	$x_E$	$C_{pe,A+}$	$q^+$	$C_{pe,A-}$	$q^-$
			[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
Qk.W.000	└DF	G	0.00	1.18	-	-	-0.88	-2.93
	└DF	H	1.18	7.02	-	-	-0.70	-2.34
	└DF	I	7.02	16.80	0.20	0.67	-0.60	-2.01
Qk.W.090	└DF	I	0.00	16.80	0.20	0.67	-0.60	-2.01



Qk.W.180	└DF	G	15.75	16.80	-	-	-0.88	-2.93
	└DF	H	9.91	15.75	-	-	-0.70	-2.34
	└DF	I	0.00	9.91	0.20	0.67	-0.60	-2.01
Qk.W.270	└DF	I	0.00	16.80	0.20	0.67	-0.60	-2.01
Qk.S.A	└GF	DF	0.00	16.80	-	3.77	-	-

Bauteil Achse5	$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
	0.28	22.00	16.80	2.87	2.77	94.72

	Richt.	Bereich	$x_A$	$x_E$	$C_{pe,A+}$	$q^+$	$C_{pe,A-}$	$q^-$
			[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
Qk.W.000	└DF	F	0.00	1.18	-	-	-1.35	-0.39
	└DF	G	0.00	1.18	-	-	-0.88	-2.73
	└DF	H	1.18	7.02	-	-	-0.70	-2.38
	└DF	I	7.02	16.80	0.20	0.68	-0.60	-2.04
Qk.W.090	└DF	I	0.00	16.80	0.20	0.68	-0.60	-2.04
Qk.W.180	└DF	F	15.75	16.80	-	-	-1.35	-0.39
	└DF	G	15.75	16.80	-	-	-0.88	-2.73
	└DF	H	9.91	15.75	-	-	-0.70	-2.38
	└DF	I	0.00	9.91	0.20	0.68	-0.60	-2.04
Qk.W.270	└DF	H	0.00	16.80	-	-	-0.70	-1.75
	└DF	I	0.00	16.80	0.20	0.18	-0.60	-0.54
Qk.S.A	└GF	DF	0.00	16.80	-	3.83	-	-

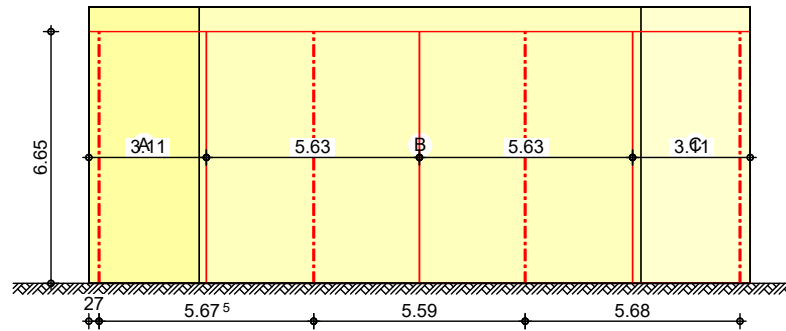
Bauteil Achse6	$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
	0.31	27.73	16.74	0.30	2.87	53.02

	Richt.	Bereich	$x_A$	$x_E$	$C_{pe,A+}$	$q^+$	$C_{pe,A-}$	$q^-$
			[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
Qk.W.000	└DF	F	0.00	1.15	-	-	-1.35	-2.59
	└DF	H	1.15	6.99	-	-	-0.70	-1.34
	└DF	I	6.99	16.74	0.20	0.38	-0.60	-1.15
Qk.W.090	└DF	I	0.00	16.74	0.20	0.38	-0.60	-1.15
Qk.W.180	└DF	F	15.72	16.74	-	-	-1.35	-2.59
	└DF	H	9.88	15.72	-	-	-0.70	-1.34
	└DF	I	0.00	9.88	0.20	0.38	-0.60	-1.15
Qk.W.270	└DF	F	0.00	3.34	-	-	-1.35	-1.19
	└DF	F	13.53	16.74	-	-	-1.35	-1.19
	└DF	G	3.34	13.53	-	-	-0.88	-0.77
	└DF	H	0.00	16.74	-	-	-0.70	-0.72
Qk.S.A	└GF	DF	0.00	16.74	-	2.15	-	-

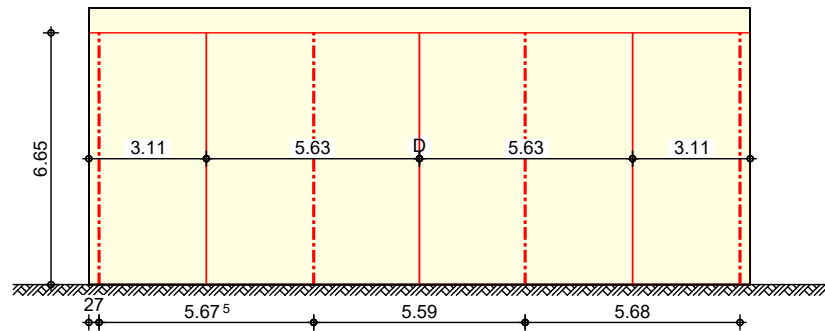
Wandlage Windlasten für Bauteile in Wandlage

Grafik Giebel vorne

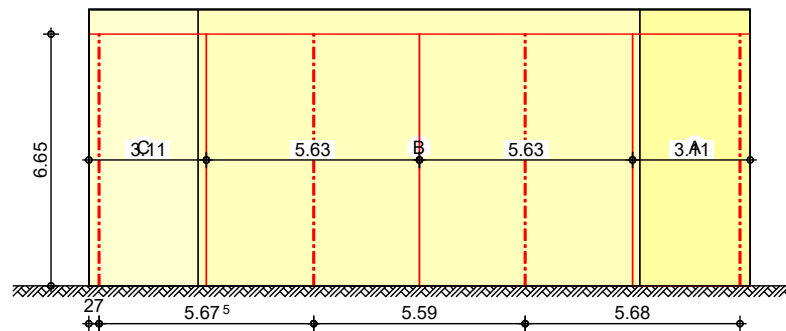
M 1 : 200

 $\Theta = 0^\circ$ 


M 1 : 200

 $\Theta = 90^\circ$ 


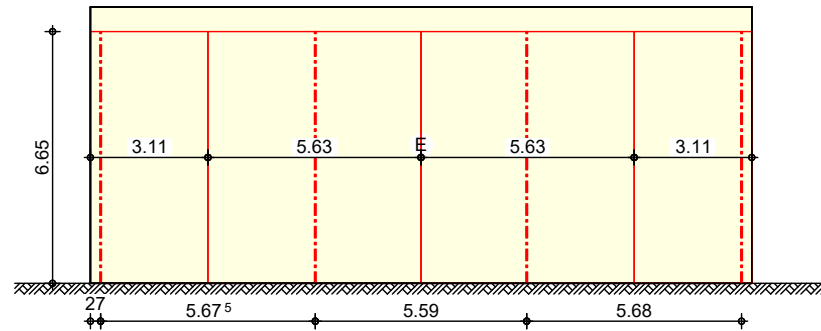
M 1 : 200

 $\Theta = 180^\circ$ 




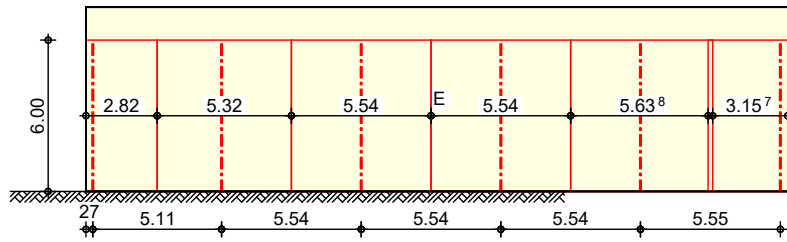
M 1 : 200

$\Theta = 270^\circ$

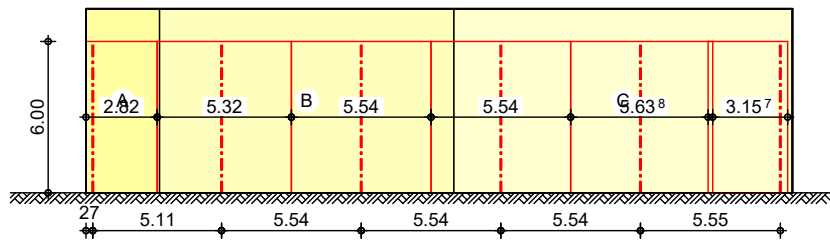


M 1:300

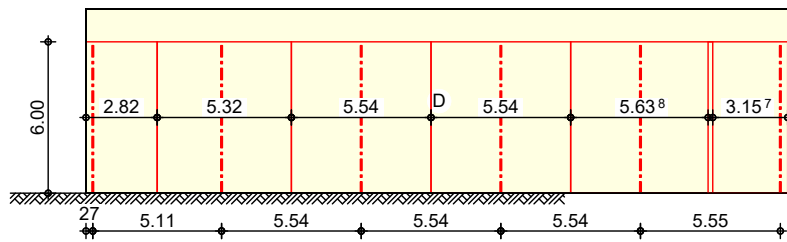
Traufe rechts

 $\Theta = 0^\circ$ 


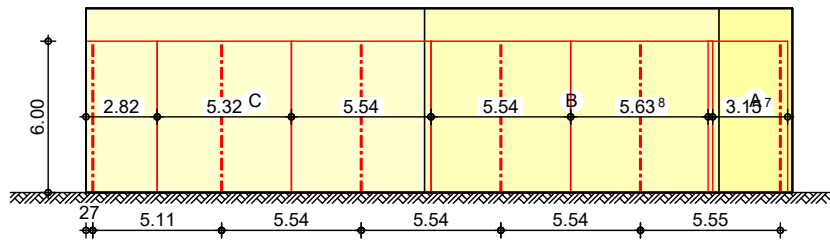
M 1:300

 $\Theta = 90^\circ$ 


M 1:300

 $\Theta = 180^\circ$ 


M 1:300

 $\Theta = 270^\circ$ 


Giebel vorne

Bauteil 1B

Bauteile in vorderer Giebelwand

$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
0.27	0.00	6.65	0.27	2.84	20.68



	Richt.	Bereich	$y_A$ [m]	$y_E$ [m]	$c_{pe,A+}$ [-]	$q^+$ [kN/m]	$c_{pe,A-}$ [-]	$q^-$ [kN/m]
Qk.W.000	⊥WF	A	0.00	6.65	-	-	-1.20	-2.11
	⊥WF	B	0.00	6.65	-	-	-0.80	-0.09
Qk.W.090	⊥WF	D	0.00	6.65	0.70	1.32	-	-
Qk.W.180	⊥WF	B	0.00	6.65	-	-	-0.80	-0.11
	⊥WF	C	0.00	6.65	-	-	-0.50	-0.87
Qk.W.270	⊥WF	E	0.00	6.65	-	-	-0.30	-0.57

Bauteil 1C	$x_A$ [m]	$y_A$ [m]	$l$ [m]	$LB_{li}$ [m]	$LB_{re}$ [m]	$A$ [m <sup>2</sup> ]
	5.95	0.00	6.65	2.84	2.79	37.44

	Richt.	Bereich	$y_A$ [m]	$y_E$ [m]	$c_{pe,A+}$ [-]	$q^+$ [kN/m]	$c_{pe,A-}$ [-]	$q^-$ [kN/m]
Qk.W.000	⊥WF	B	0.00	6.65	-	-	-0.80	-2.72
Qk.W.090	⊥WF	D	0.00	6.65	0.70	2.38	-	-
Qk.W.180	⊥WF	B	0.00	6.65	-	-	-0.80	-2.72
Qk.W.270	⊥WF	E	0.00	6.65	-	-	-0.30	-1.03

Bauteil 1D	$x_A$ [m]	$y_A$ [m]	$l$ [m]	$LB_{li}$ [m]	$LB_{re}$ [m]	$A$ [m <sup>2</sup> ]
	11.54	0.00	6.65	2.79	2.84	37.44

	Richt.	Bereich	$y_A$ [m]	$y_E$ [m]	$c_{pe,A+}$ [-]	$q^+$ [kN/m]	$c_{pe,A-}$ [-]	$q^-$ [kN/m]
Qk.W.000	⊥WF	B	0.00	6.65	-	-	-0.80	-2.72
Qk.W.090	⊥WF	D	0.00	6.65	0.70	2.38	-	-
Qk.W.180	⊥WF	B	0.00	6.65	-	-	-0.80	-2.72
Qk.W.270	⊥WF	E	0.00	6.65	-	-	-0.30	-1.03

Bauteil 1E	$x_A$ [m]	$y_A$ [m]	$l$ [m]	$LB_{li}$ [m]	$LB_{re}$ [m]	$A$ [m <sup>2</sup> ]
	17.22	0.00	6.65	2.84	0.27	20.68

	Richt.	Bereich	$y_A$ [m]	$y_E$ [m]	$c_{pe,A+}$ [-]	$q^+$ [kN/m]	$c_{pe,A-}$ [-]	$q^-$ [kN/m]
Qk.W.000	⊥WF	B	0.00	6.65	-	-	-0.80	-0.11
	⊥WF	C	0.00	6.65	-	-	-0.50	-0.87
Qk.W.090	⊥WF	D	0.00	6.65	0.70	1.32	-	-
Qk.W.180	⊥WF	A	0.00	6.65	-	-	-1.20	-2.11
	⊥WF	B	0.00	6.65	-	-	-0.80	-0.09
Qk.W.270	⊥WF	E	0.00	6.65	-	-	-0.30	-0.57

#### Traufe rechts

##### Bauteil E1

##### Bauteile in rechter Traufwand

	$x_A$ [m]	$y_A$ [m]	$l$ [m]	$LB_{li}$ [m]	$LB_{re}$ [m]	$A$ [m <sup>2</sup> ]
	0.27	0.00	6.00	0.27	2.55	16.92

	Richt.	Bereich	$y_A$ [m]	$y_E$ [m]	$c_{pe,A+}$ [-]	$q^+$ [kN/m]	$c_{pe,A-}$ [-]	$q^-$ [kN/m]
Qk.W.000	⊥WF	E	0.00	6.00	-	-	-0.34	-0.59





Qk.W.090	└WF	A	0.00	6.00	-	-	-1.20	-2.04
Qk.W.180	└WF	D	0.00	6.00	0.72	1.23	-	-
Qk.W.270	└WF	C	0.00	6.00	-	-	-0.50	-0.85

## Bauteil E2

$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
5.38	0.00	6.00	2.55	2.77	31.92

	Richt.	Bereich	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	E	0.00	6.00	-	-	-0.34	-1.11
Qk.W.090	└WF	A	0.00	6.00	-	-	-1.20	-0.07
	└WF	B	0.00	6.00	-	-	-0.80	-2.52
Qk.W.180	└WF	D	0.00	6.00	0.72	2.32	-	-
Qk.W.270	└WF	C	0.00	6.00	-	-	-0.50	-1.60

## Bauteil E3

$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
10.92	0.00	6.00	2.77	2.77	33.24

		Richt.	Bereich	$y_A$	$y_E$	$C_{pe,A+}$	$q^+$	$C_{pe,A-}$	$q^-$
				[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
Qk.W.000	└WF	E		0.00	6.00	-	-	-0.34	-1.15
Qk.W.090	└WF	B		0.00	6.00	-	-	-0.80	-2.67
Qk.W.180	└WF	D		0.00	6.00	0.72	2.41	-	-
Qk.W.270	└WF	B		0.00	6.00	-	-	-0.80	-0.13
	└WF	C		0.00	6.00	-	-	-0.50	-1.59

## Bauteil E4

$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
16.46	0.00	6.00	2.77	2.77	33.24

	Richt. Bereich		y <sub>A</sub>	y <sub>E</sub>	C <sub>pe,A+</sub>	q <sup>+</sup>	C <sub>pe,A-</sub>	q <sup>-</sup>
			[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
Qk.W.000	└WF	E	0.00	6.00	-	-	-0.34	-1.15
Qk.W.090	└WF	B	0.00	6.00	-	-	-0.80	-0.44
	└WF	C	0.00	6.00	-	-	-0.50	-1.40
Qk.W.180	└WF	D	0.00	6.00	0.72	2.41	-	-
Qk.W.270	└WF	B	0.00	6.00	-	-	-0.80	-2.67

## Bauteil E5

$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
22.00	0.00	6.00	2.77	2.87	33.83

		Richt. Bereich		y <sub>A</sub>	y <sub>E</sub>	C <sub>pe,A+</sub>		q <sup>+</sup>	C <sub>pe,A-</sub>		q <sup>-</sup>
				[m]	[m]	[-]	[kN/m]		[-]	[kN/m]	
Qk.W.000	└WF	E		0.00	6.00	-	-	-0.34	-1.17		
Qk.W.090	└WF	C		0.00	6.00	-	-	-0.50	-1.70		
Qk.W.180	└WF	D		0.00	6.00	0.72	2.46	-	-		
Qk.W.270	└WF	B		0.00	6.00	-	-	-0.80	-2.72		



Bauteil E6

$x_A$	$y_A$	$l$	$LB_{li}$	$LB_{re}$	$A$
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]
27.55	0.00	6.00	2.87	0.29	18.94

Qk.W.000

Qk.W.090

Qk.W.180

Qk.W.270

Richt.	Bereich	$y_A$	$y_E$	$c_{pe,A+}$	$q^+$	$c_{pe,A-}$	$q^-$
		[m]	[m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
⊥WF	E	0.00	6.00	-	-	-0.34	-0.66
⊥WF	C	0.00	6.00	-	-	-0.50	-0.95
⊥WF	D	0.00	6.00	0.72	1.38	-	-
⊥WF	A	0.00	6.00	-	-	-1.20	-1.98
⊥WF	B	0.00	6.00	-	-	-0.80	-0.21



## Pos. 0.2

## Einwirkungen und Lasten

### Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten	
	Ständige Einwirkungen	
Gk_PV	Eigenlast aus PV	
	Ausbaulasten	
Qk.S	Schnee	
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m	
	Qk.S min/max Werte	
	Qk.S.A Fall (i)	
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 $\Theta = 270^\circ$	
Qk.Inst	Installationslast	
	Sonstige Veränderliche Einwirkungen	fw

### Belastungen

#### Flächenlasten

Gk_PV-gk_PV	PV-Anlage	=	0.50	kN/m <sup>2</sup>
Gk-gk_DD	Dachdeckung	=	0.45	kN/m <sup>2</sup>
Gk-gk_GD	Gründach	=	1.50	kN/m <sup>2</sup>
Qk.Inst-qk_Inst	Installationslast Heizdecken	=	0.16	kN/m <sup>2</sup>

### Zusammenstellungen

gk_PV	PV-Anlage			
	Aus PV-Anlage inkl. Ballastierung			
		0.50 =	0.50	kN/m <sup>2</sup>
gk_DD	Dachdeckung			
	Aus Abdichtung	0.10 =	0.10	kN/m <sup>2</sup>
	Aus Dämmung	0.20 =	0.20	kN/m <sup>2</sup>
	Aus Unterdecke	0.15 =	0.15	kN/m <sup>2</sup>
		=	0.45	kN/m <sup>2</sup>
gk_GD	Gründach			
	aus Eigengewicht der extensiven			
	Dachbegründung			
		1.00 =	1.00	kN/m <sup>2</sup>
	aus Abdichtung	0.15 =	0.15	kN/m <sup>2</sup>
	aus Dämmung	0.20 =	0.20	kN/m <sup>2</sup>
	aus Unterdecke	0.15 =	0.15	kN/m <sup>2</sup>
		=	1.50	kN/m <sup>2</sup>
qk_Inst	Installationslast Heizdecken			
	aus Eigengewicht Heizdecken			
	(gefüllt)			
		0.16 =	0.16	kN/m <sup>2</sup>



### Einzellasten

Gk-Gk\_LG = 2.00 kN

### Zusammenstellungen

Gk\_LG aus Eigengewicht Lüftungsgerät  
2.00 = 2.00 kN

### Streckenlasten

Gk-gk\_TV = 0.35 kN/m

### Zusammenstellungen

gk\_TV aus Eigengewicht Trennvorhang  
inkl. Technik  
0.35 = 0.35 kN/m



Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**

Projekt-Nr. **25/061**

Datum **08.05.2026**

Seite

**33**

Position

Phase

**0**

## 100 Dachkonstruktion und Fassade



## Pos. 101

## Trapezblech FISCHER FI 150/280, 0.88 mm

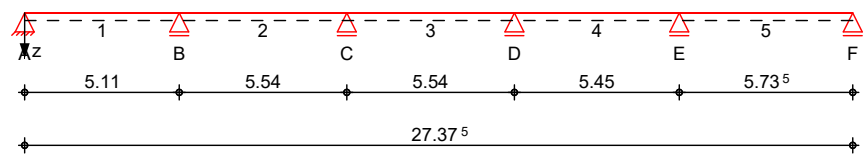
### Vorbemerkung

Bei dem folgenden Nachweis werden herstellerspezifische Material- und Querschnittswerte des Trapezbleches zugrunde gelegt. Sollte ein Trapezblech eines anderen Herstellers verwendet werden, so ist der Nachweis vom Hersteller erneut zu führen. Das gilt ebenfalls für die verwendeten Verbindungsmittel.  
 Aufgrund der großen Länge ist über dem Auflager C ein biegesteif Stoß herzustellen.

### System

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:250



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
1	5.11	<b>FISCHER 150/280-0.88</b>
2-3	5.54	
4	5.45	
5	5.74	

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	20.0	fest	frei	fest
B	5.11	0.00	20.0	fest	frei	frei
C	10.65	0.00	20.0	fest	frei	frei
D	16.19	0.00	20.0	fest	frei	frei
E	21.64	0.00	20.0	fest	frei	frei
F	27.38	0.00	20.0	fest	frei	frei

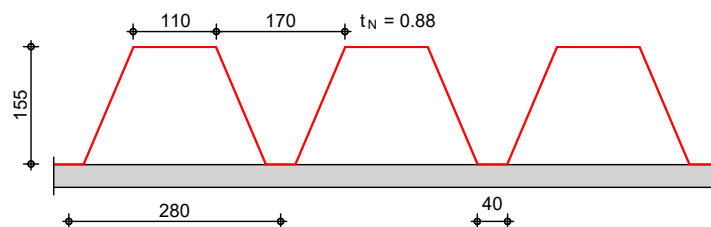
Dachneigung

Dachneigungswinkel  $\delta = 0.0^\circ$

Lage

Positivlage aufliegend  
 Befestigung in jedem anliegenden Gurt

M 1:10





## Belastungen

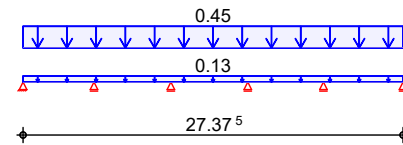
## Belastungen auf das System

### Grafik

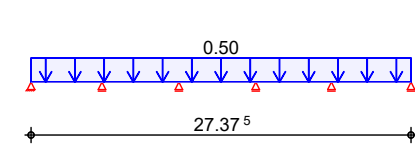
### Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

#### Einwirkungen

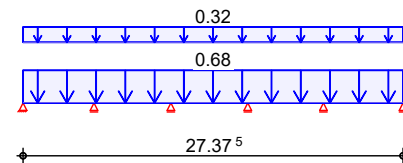
#### Gk



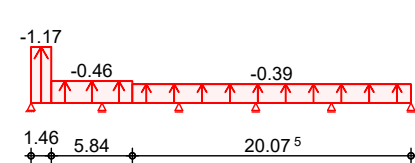
#### Gk\_PV



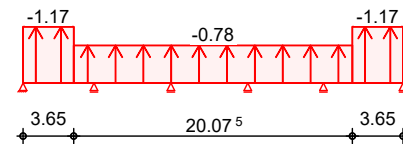
#### Qk.S.A



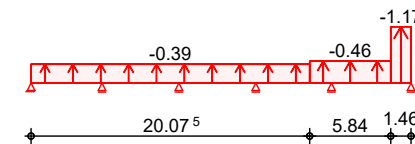
#### Qk.W.000



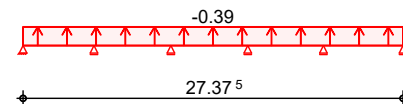
#### Qk.W.090



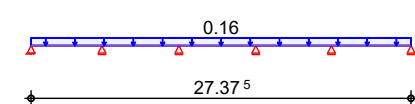
#### Qk.W.180



#### Qk.W.270



#### Qk.Inst



## Flächenlasten in z-Richtung

## Gleichflächenlasten

Einw. Gk

Feld	Richt.	Komm.	a	s	Q <sub>a</sub>	Q <sub>e</sub>
			[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
1	global	Eigengew	0.00	27.38		0.13
1	vert.GF		0.00	27.38		0.45

Einw. Gk\_PV

1	vert.GF		0.00	27.38		0.50
---	---------	--	------	-------	--	------

Einw. Qk.S.A

1	vert.GF	Volllast	0.00	27.38		0.68
1	vert.GF		0.00	27.38		0.32

Einw. Qk.W.000

1	lokal	Ber. F	0.00	1.46		-1.17
1	lokal	Ber. H	1.46	5.84		-0.45
2	lokal	Ber. I	2.19	20.08		-0.39

Einw. Qk.W.090

1	lokal	Ber. F	0.00	3.65		-1.17
5	lokal	Ber. F	2.09	3.65		-1.17
1	lokal	Ber. G	3.65	20.08		-0.78

Einw. Qk.W.180

5	lokal	Ber. F	4.28	1.46		-1.17
4	lokal	Ber. H	3.89	5.84		-0.45
1	lokal	Ber. I	0.00	20.08		-0.39

Einw. Qk.W.270

1	lokal	Ber. I	0.00	27.38		-0.39
---	-------	--------	------	-------	--	-------

Einw. Qk.Inst

1	vert.GF		0.00	27.38		0.16
---	---------	--	------	-------	--	------

global: Belastung bezogen auf das globale Koordinatensystem  
lokal: lokale Belastung orthogonal zur Dachfläche





vert.GF: vertikale Belastung bezogen auf die Grundfläche

Kombinationen

Kombinationen nach DIN EN 1990

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
ständig/vorüberg.	1	1.35*Gk	+1.35*Gk_PV	
	19	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst (1,3,5)	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A
	20	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst (2,4)	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A
	59	1.35*Gk +1.50*Qk.W.090	+1.35*Gk_PV +1.20*Qk.Inst (2,4)	+0.75*Qk.S.A
	130	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090	+1.35*Gk_PV +1.20*Qk.Inst (2,4)	+0.75*Qk.S.A
	164	1.35*Gk +1.50*Qk.Inst (1,3,5)	+1.00*Gk_PV	+0.75*Qk.S.A
	187	1.35*Gk +1.50*Qk.Inst (1,3,5)	+1.00*Gk_PV	+0.90*Qk.W.270
	271	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090	+1.00*Gk_PV +1.20*Qk.Inst (1)	+0.75*Qk.S.A
	287	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst (1,2,4)	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A
	313	1.35*Gk +1.50*Qk.W.090	+1.35*Gk_PV +1.20*Qk.Inst (1,2,4)	+0.75*Qk.S.A
	362	1.35*Gk	+1.00*Gk_PV	+1.50*Qk.Inst (3,5)
	410	1.00*Gk +1.20*Qk.Inst (3,5)	+1.00*Gk_PV	+1.50*Qk.W.090
	440	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst (2,3,5)	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A
	561	1.00*Gk +1.20*Qk.Inst (1,4)	+1.00*Gk_PV	+1.50*Qk.W.090
	579	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090	+1.00*Gk_PV +1.20*Qk.Inst (1,4)	+0.75*Qk.S.A
	580	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090	+1.00*Gk_PV +1.20*Qk.Inst (2,3,5)	+0.75*Qk.S.A
	591	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst (1,3,4)	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A
	605	1.35*Gk +1.50*Qk.Inst	+1.35*Gk_PV	+0.90*Qk.W.180



	(1,3,4)			
	714	1.00*Gk +1.20*Qk.Inst (2,5)	+1.00*Gk_PV  +1.20*Qk.Inst (2,5)	+1.50*Qk.W.090
	732	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090	+1.00*Gk_PV +1.20*Qk.Inst (2,5)	+0.75*Qk.S.A
	743	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst (1,3)	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A
	744	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst (2,4,5)	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A
	865	1.00*Gk +1.20*Qk.Inst (1,3)	+1.00*Gk_PV	+1.50*Qk.W.090
	884	1.00*Gk +1.50*Qk.W.090	+1.00*Gk_PV +1.20*Qk.Inst (2,4,5)	+0.75*Qk.S.A
selten	911	1.00*Gk +0.80*Qk.Inst (1,3,5)	+1.00*Gk_PV	+1.00*Qk.S.A
	912	1.00*Gk +0.80*Qk.Inst (2,4)	+1.00*Gk_PV	+1.00*Qk.S.A
	948	1.00*Gk +0.60*Qk.W.090	+1.00*Gk_PV +0.80*Qk.Inst (2,4)	+1.00*Qk.S.A
	1004	1.00*Gk +0.80*Qk.Inst (1,2,4)	+1.00*Gk_PV	+1.00*Qk.S.A
	1119	1.00*Gk +0.80*Qk.Inst (2,3,5)	+1.00*Gk_PV	+1.00*Qk.S.A
	1194	1.00*Gk +0.80*Qk.Inst (1,3,4)	+1.00*Gk_PV	+1.00*Qk.S.A
	1271	1.00*Gk +0.80*Qk.Inst (2,4,5)	+1.00*Gk_PV	+1.00*Qk.S.A
st./vor. Auflagerkr.	1307	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst (1,2,4)	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A
	1308	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst (1,3,4)	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A
	1309	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst (1,3,5)	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A
	1310	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst (2,3,5)	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A
	1311	1.35*Gk +1.20*Qk.Inst	+1.35*Gk_PV	+1.50*Qk.S.A



	(2,4,5)			
1312	1.00*Gk	+1.00*Gk_PV	+1.50*Qk.W.090	
	+1.20*Qk.Inst			
	(1,3)			
1313	1.00*Gk	+1.00*Gk_PV	+1.50*Qk.W.090	
	+1.20*Qk.Inst			
	(1,4)			
1314	1.00*Gk	+1.00*Gk_PV	+1.50*Qk.W.090	
	+1.20*Qk.Inst			
	(2,4)			
1315	1.00*Gk	+1.00*Gk_PV	+1.50*Qk.W.090	
	+1.20*Qk.Inst			
	(2,5)			
1316	1.00*Gk	+1.00*Gk_PV	+1.50*Qk.W.090	
	+1.20*Qk.Inst			
	(3,5)			

Bem.-schnittgrößen

## Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

## Schnittgrößen (maßgebende)

Feld	x [m]	M <sub>y,d</sub> [kNm/m]		V <sub>z,d</sub> [kN/m]
Komb. 1	1	0.00	0.00	2.89*
		1.99	2.87*	0.00
		5.11	-4.22*	-4.54*
	2	0.00	-4.22*	4.12*
		2.84	1.63*	0.00
		5.54	-3.68*	-3.93*
	3	0.00	-3.68*	4.08*
		2.81	2.06*	0.00
		5.54	-3.35	-3.96*
	4	0.00	-3.35	3.68*
		2.53	1.31*	0.00
		5.45	-4.87*	-4.24*
	5	0.00	-4.87*	5.02*
		3.45	3.78*	0.00
		5.74	0.00	-3.32*
Komb. 19	1	0.00	0.00	6.31*
		1.99	6.33*	0.06
		5.11	-8.80*	-9.76*
	2	0.00	-8.80*	8.37*
		2.84	3.06*	0.00
		5.54	-7.74*	-7.99*
	3	0.00	-7.74*	8.84*
		2.81	4.69*	0.00
		5.54	-7.02	-8.58*
	4	0.00	-7.02	7.45*
		2.53	2.38*	-0.02
		5.45	-10.26*	-8.64*
	5	0.00	-10.26*	10.81*
		3.45	8.31*	-0.05
		5.74	0.00	-7.23*
Komb. 20	1	0.00	0.00	5.80*



		1.97	5.70 *	0.00
		5.11	-8.89 *	-9.28 *
	2	0.00	-8.89 *	8.92 *
		2.84	3.77 *	0.00
		5.54	-7.72 *	-8.50 *
	3	0.00	-7.72 *	8.30 *
		2.81	3.96 *	0.00
		5.54	-7.03	-8.05 *
	4	0.00	-7.03	7.99 *
		2.53	3.12 *	0.02
		5.45	-10.20 *	-9.15 *
	5	0.00	-10.20 *	10.25 *
		3.46	7.57 *	0.03
		5.74	0.00	-6.69 *
Komb. 59	1	0.00	0.00	0.76 *
		1.67	0.64 *	0.01
		5.11	-2.59 *	-2.38 *
	2	0.00	-2.59 *	3.32 *
		2.67	1.91 *	0.05
		5.54	-2.99 *	-3.46 *
	3	0.00	-2.99 *	2.90 *
		2.81	1.08 *	0.00
		5.54	-2.77	-2.82 *
	4	0.00	-2.77	3.31 *
		2.68	1.70 *	0.03
		5.45	-2.92 *	-3.36 *
	5	0.00	-2.92 *	2.79 *
		3.45	1.11 *	0.03
		5.74	0.00	-1.00 *
Komb. 130	1	0.00	0.00	0.36 *
		1.47	0.26 *	0.00
		5.11	-2.00 *	-1.75 *
	2	0.00	-2.00 *	2.75 *
		2.67	1.69 *	0.02
		5.54	-2.48 *	-2.92 *
	3	0.00	-2.48 *	2.33 *
		2.81	0.79 *	0.00
		5.54	-2.31 *	-2.27 *
	4	0.00	-2.31 *	2.80 *
		2.77	1.52 *	-0.04
		5.45	-2.24 *	-2.78 *
	5	0.00	-2.24 *	2.09 *
		3.56	0.58 *	0.00
		5.74	0.00	-0.54 *
Komb. 164	1	0.00	0.00	4.58 *
		1.99	4.63 *	0.08
		5.11	-6.18 *	-7.00 *
	2	0.00	-6.18 *	5.75 *
		2.84	1.96 *	0.00
		5.54	-5.46 *	-5.49 *
	3	0.00	-5.46 *	6.37 *
		2.81	3.50 *	0.00
		5.54	-4.95	-6.19 *
	4	0.00	-4.95	5.10 *



		2.53	1.48 *	-0.03
		5.45	-7.24 *	-5.95 *
	5	0.00	-7.24 *	7.77 *
		3.45	6.05 *	-0.06
		5.74	0.00	-5.24 *
Komb. 187	1	0.00	0.00	2.40 *
		2.06	2.46 *	-0.01
		5.11	-2.98 *	-3.56 *
	2	0.00	-2.98 *	2.62 *
		2.84	0.73 *	0.00
		5.54	-2.67 *	-2.51 *
	3	0.00	-2.67 *	3.28 *
		2.81	1.94 *	0.00
		5.54	-2.41	-3.19 *
	4	0.00	-2.41	2.32 *
		2.48	0.48 *	0.02
		5.45	-3.55 *	-2.73 *
	5	0.00	-3.55 *	3.96 *
		3.36	3.19 *	0.04
		5.74	0.00	-2.73 *
Komb. 271	1	0.00	0.00	0.50 *
		1.87	0.48 *	0.01
		5.11	-1.49 *	-1.70 *
	2	0.00	-1.49 *	1.78 *
		2.67	0.91 *	0.02
		5.54	-1.72 *	-1.86 *
	3	0.00	-1.72 *	1.82 *
		2.77	0.80 *	0.00
		5.54	-1.71 *	-1.82 *
	4	0.00	-1.71 *	1.85 *
		2.77	0.91 *	0.03
		5.45	-1.36 *	-1.72 *
	5	0.00	-1.36 *	1.44 *
		3.07	0.25 *	0.00
		5.74	0.00	-0.19 *
Komb. 287	1	0.00	0.00	6.23 *
		1.99	6.17 *	-0.02
		5.11	-9.22 *	-9.84 *
	2	0.00	-9.22 *	9.00 *
		2.87	3.65 *	-0.02
		5.54	-7.63 *	-8.42 *
	3	0.00	-7.63 *	8.28 *
		2.81	3.99 *	-0.02
		5.54	-7.05	-8.07 *
	4	0.00	-7.05	7.99 *
		2.53	3.11 *	0.03
		5.45	-10.20 *	-9.15 *
	5	0.00	-10.20 *	10.24 *
		3.46	7.58 *	0.03
		5.74	0.00	-6.69 *
Komb. 313	1	0.00	0.00	1.19 *
		1.87	1.10 *	-0.01
		5.11	-2.91 *	-2.94 *
	2	0.00	-2.91 *	3.39 *



		2.77	1.79*	0.00
		5.54	-2.90*	-3.39*
	3	0.00	-2.90*	2.88*
		2.81	1.11*	-0.02
		5.54	-2.80	-2.84*
	4	0.00	-2.80	3.32*
		2.68	1.69*	0.04
		5.45	-2.91*	-3.36*
	5	0.00	-2.91*	2.79*
		3.45	1.11*	0.02
		5.74	0.00	-1.00*
Komb. 362	1	0.00	0.00	2.56*
		1.99	2.57*	0.02
		5.11	-3.60*	-3.97*
	2	0.00	-3.60*	3.53*
		2.77	1.27*	-0.01
		5.54	-3.67*	-3.55*
	3	0.00	-3.67*	4.29*
		2.81	2.40*	0.02
		5.54	-3.19	-4.12*
	4	0.00	-3.19	3.20*
		2.48	0.81*	0.03
		5.45	-4.73*	-3.76*
	5	0.00	-4.73*	5.18*
		3.45	4.10*	-0.06
		5.74	0.00	-3.53*
Komb. 410	1	0.00	0.00	-1.40*
		2.03	-1.44*	-0.02
		5.11	1.09*	1.22*
	2	0.00	1.09*	-0.50*
		5.34	-0.24*	0.00
		5.54	-0.24*	0.02*
	3	0.00	-0.24*	0.29*
		2.97	0.18*	0.00
		5.54	-0.15	-0.26*
	4	0.00	-0.15	-0.08*
		0.89	-0.19*	0.00
		5.45	0.80*	0.43*
	5	0.00	0.80*	-0.54
		2.08	-0.53	-0.74*
		3.56	-1.10*	-0.02
		5.74	0.00	1.04*
Komb. 440	1	0.00	0.00	5.83*
		1.97	5.75*	0.02
		5.11	-8.78*	-9.26*
	2	0.00	-8.78*	8.83*
		2.84	3.60*	-0.09
		5.54	-8.14*	-8.59*
	3	0.00	-8.14*	8.93*
		2.87	4.54*	-0.09
		5.54	-6.92	-8.49*
	4	0.00	-6.92	7.43*
		2.53	2.43*	-0.05
		5.45	-10.29*	-8.66*



Komb. 561	5	0.00	-10.29*	10.81*
		3.45	8.30*	-0.05
		5.74	0.00	-7.22*
	1	0.00	0.00	-0.99*
		2.03	-1.01*	-0.01
		3.64	-0.39	0.78*
		5.11	0.66*	0.64
	2	0.00	0.66*	-0.33*
		3.56	0.08*	0.00
		5.54	0.27*	0.19*
	3	0.00	0.27*	-0.36*
		3.86	-0.42*	0.00
		5.54	-0.29*	0.16*
	4	0.00	-0.29*	0.48*
		4.95	0.90*	0.00
		5.45	0.89*	-0.05*
	5	0.00	0.89*	-1.10*
		3.47	-1.82*	0.03
		5.74	0.00	1.57*
Komb. 579	1	0.00	0.00	0.50*
		1.87	0.47*	0.01
		5.11	-1.52*	-1.70*
	2	0.00	-1.52*	1.80*
		2.77	0.94*	-0.02
		5.54	-1.63*	-1.84*
	3	0.00	-1.63*	1.75*
		2.67	0.70*	0.00
		5.54	-2.01*	-1.89*
	4	0.00	-2.01*	2.38*
		2.77	1.33*	0.03
		5.45	-1.63*	-2.24*
	5	0.00	-1.63*	1.49*
		3.76	0.14*	0.00
		5.74	0.00	-0.14*
Komb. 580	1	0.00	0.00	0.03*
		0.49	0.01*	0.00
		5.11	-1.38*	-1.18*
	2	0.00	-1.38*	2.16*
		2.57	1.35*	-0.03
		5.54	-2.46*	-2.54*
	3	0.00	-2.46*	2.47*
		2.87	1.13*	0.04
		5.54	-1.80*	-2.23*
	4	0.00	-1.80*	1.80*
		2.77	0.67*	-0.02
		5.45	-1.74*	-1.78*
	5	0.00	-1.74*	2.06*
		3.16	0.86*	0.00
		5.74	0.00	-0.67*
Komb. 591	1	0.00	0.00	6.31*
		1.99	6.32*	0.06
		5.11	-8.83*	-9.76*
	2	0.00	-8.83*	8.40*
		2.84	3.11*	0.02



		5.54	-7.63 *	-7.96 *
	3	0.00	-7.63 *	8.74 *
		2.77	4.53 *	0.03
		5.54	-7.45	-8.68 *
	4	0.00	-7.45	8.08 *
		2.58	2.94 *	-0.02
		5.45	-10.10 *	-9.06 *
	5	0.00	-10.10 *	10.23 *
		3.46	7.61 *	0.01
		5.74	0.00	-6.71 *
Komb. 605	1	0.00	0.00	2.74 *
		2.06	2.79 *	-0.03
		5.11	-3.53 *	-4.12 *
	2	0.00	-3.53 *	3.16 *
		2.87	0.99 *	0.00
		5.54	-2.95	-2.95 *
	3	0.00	-2.95	3.63 *
		2.67	1.97 *	0.05
		5.54	-3.41 *	-3.80 *
	4	0.00	-3.41 *	3.61 *
		2.68	1.44 *	0.02
		5.45	-3.60 *	-3.61 *
	5	0.00	-3.60 *	3.50 *
		3.36	2.27 *	-0.01
		5.74	0.00	-1.54 *
Komb. 714	1	0.00	0.00	-1.47 *
		2.16	-1.60 *	-0.01
		5.11	0.71 *	1.14 *
	2	0.00	0.71 *	0.10 *
		0.99	0.76 *	0.00
		5.54	-0.25 *	-0.44 *
	3	0.00	-0.25 *	-0.17 *
		1.78	-0.40 *	0.00
		5.54	0.24 *	0.35 *
	4	0.00	0.24 *	-0.17 *
		1.78	0.09 *	0.00
		5.45	0.70 *	0.34 *
	5	0.00	0.70 *	-0.52
		2.08	-0.59	-0.72 *
		3.56	-1.14 *	-0.01
		5.74	0.00	1.05 *
Komb. 732	1	0.00	0.00	0.02 *
		0.20	0.00 *	0.00
		5.11	-1.46 *	-1.20 *
	2	0.00	-1.46 *	2.23 *
		2.67	1.46 *	-0.04
		5.54	-2.15 *	-2.47 *
	3	0.00	-2.15 *	1.94 *
		2.97	0.71 *	-0.01
		5.54	-1.48	-1.70 *
	4	0.00	-1.48	1.73 *
		2.68	0.79 *	-0.03
		5.45	-1.82 *	-1.85 *
	5	0.00	-1.82 *	2.07 *





		3.26	0.83*	-0.01
		5.74	0.00	-0.66*
Komb. 743	1	0.00	0.00	6.31*
		1.99	6.33*	0.06
		5.11	-8.81*	-9.76*
	2	0.00	-8.81*	8.38*
		2.84	3.07*	0.00
		5.54	-7.71*	-7.98*
	3	0.00	-7.71*	8.81*
		2.81	4.64*	-0.03
		5.54	-7.14	-8.61*
	4	0.00	-7.14	7.55*
		2.58	2.52*	-0.05
		5.45	-9.83*	-8.54*
	5	0.00	-9.83*	10.18*
		3.45	7.72*	-0.01
		5.74	0.00	-6.75*
Komb. 744	1	0.00	0.00	5.81*
		1.97	5.71*	0.00
		5.11	-8.88*	-9.28*
	2	0.00	-8.88*	8.92*
		2.84	3.75*	0.00
		5.54	-7.75*	-8.51*
	3	0.00	-7.75*	8.33*
		2.81	4.00*	0.03
		5.54	-6.91	-8.03*
	4	0.00	-6.91	7.89*
		2.53	2.98*	-0.08
		5.45	-10.63*	-9.25*
	5	0.00	-10.63*	10.87*
		3.46	8.16*	-0.01
		5.74	0.00	-7.16*
Komb. 865	1	0.00	0.00	-0.97*
		2.03	-0.97*	0.01
		3.64	-0.32	0.80*
		5.11	0.76*	0.66
	2	0.00	0.76*	-0.42*
		4.45	-0.18*	0.00
		5.54	-0.13	0.10*
	3	0.00	-0.13	0.24*
		2.47	0.17*	0.00
		5.54	-0.29*	-0.30*
	4	0.00	-0.29*	0.02*
		5.45	1.24*	0.54*
	5	0.00	1.24*	-1.16*
		3.47	-1.68*	-0.03
		5.74	0.00	1.51*
Komb. 884	1	0.00	0.00	0.01*
		0.20	0.00*	0.00
		5.11	-1.49*	-1.20*
	2	0.00	-1.49*	2.24*
		2.67	1.48*	-0.02
		5.54	-2.07*	-2.45*
	3	0.00	-2.07*	1.87*



	2.87	0.59*	-0.02
	5.54	-1.79	-1.77*
4	0.00	-1.79	2.26*
	2.68	1.21*	-0.01
	5.45	-2.09*	-2.37*
5	0.00	-2.09*	2.12*
	3.45	0.71*	-0.01
	5.74	0.00	-0.61*

#### Mat./Querschnitt

**FISCHER FI 150/280, 0.88 mm**

Positivlage aufliegend

Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/ Querschnittswerte	E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	I <sup>+</sup> <sub>eff</sub> [cm <sup>4</sup> /m]	I <sup>-</sup> <sub>eff</sub> [cm <sup>4</sup> /m]	A <sub>g</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	A <sub>eff</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
	210000	453.0	446.2	14.65	6.91	350

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei andrückender Last	Aufl. [mm]	R <sub>w,Rd,A</sub> [kN/m]	M <sub>0,Rd,B</sub> [kNm/m]	M <sub>c,Rd,B</sub> [kNm/m]	R <sub>0,Rd,B</sub> [kN/m]	R <sub>w,Rd,B</sub> [kN/m]
	A (40)	14.09	-	-	-	-
	B (160)	-	14.35	12.14	42.85	29.66
	C (160)	-	14.35	12.14	42.85	29.66
	D (160)	-	14.35	12.14	42.85	29.66
	E (160)	-	14.35	12.14	42.85	29.66
	F (40)	14.09	-	-	-	-

V<sub>w,Rd</sub> = n.m.  
M<sub>c,Rd,F</sub> = 16.25 kNm/m

Bemessungswerte der Widerstandsgrößen bei abhebender Last	M <sub>c,Rd,F</sub> [kNm/m]	R <sub>w,Rd,A</sub> [kN/m]	M <sub>0,Rd,B</sub> [kNm/m]	M <sub>c,Rd,B</sub> [kNm/m]	R <sub>0,Rd,B</sub> [kN/m]	R <sub>w,Rd,B</sub> [kN/m]	V <sub>w,Rd</sub> [kN/m]
	12.72	41.48	-	15.03	-	-	41.48

#### Nachweise (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-3

#### Endauflager

Abs. 6.1.11

Aufl.	EK	F <sub>Ed,A</sub> [kN/m]	η [-]
A	19	6.31	0.45
F	19	7.23	0.51

#### Innenaufleger

Abs. 6.1.10 + 6.1.11

Aufl.	EK	N <sub>Ed</sub> [kN/m]	F <sub>Ed,B</sub> [kN/m]	V <sub>Ed,B</sub> [kN/m]	M <sub>Ed,B</sub> [kNm/m]	η [-]
B	287		18.83			0.63
	410			1.22		n.m.
	287	-			-9.22	0.76
	287	-	18.83		-9.22	0.84 <sub>Q</sub>
	1	-		-4.54	-4.22	-
C	440		17.53			0.59
	561			-0.36		n.m.
	440	-			-8.14	0.67
	440	-	17.53		-8.14	0.73 <sub>Q</sub>
	1	-		4.08	-3.68	-
D	591		16.76			0.56
	714			0.35		n.m.



	591	-		-7.45	0.61
	591	-	16.76	-7.45	0.67 <sub>Q</sub>
	1	-		-3.35	-
E	744		20.12		0.68
	865			-1.16	n.m.
	744	-		-10.63	0.88
	744	-	20.12	-10.63	0.96 <sub>Q</sub>
	1	-		5.02	-4.87
Q: quadratische Interaktion, $\varepsilon = 2$					

#### Felder

Abs. 6.1.8

Feld	EK	x [m]	N <sub>Ed</sub> [kN/m]	M <sub>Ed, F</sub> [kNm/m]	η [-]
1	19	1.99	-	6.33	0.39
	59	4.45	-	-1.24	0.10
	313	5.00	-	-2.58	0.20
2	287	0.19	-	-7.61	0.60
	605	1.14	-	-0.64	0.05
	20	2.84	-	3.77	0.23
	187	4.37	-	-0.36	0.03
	362	4.87	-	-1.56	0.12
	440	5.42	-	-7.17	0.56
	580	0.14	-	-2.12	0.17
3	732	0.66	-	-1.01	0.08
	19	2.81	-	4.69	0.29
	579	4.87	-	-0.90	0.07
4	271	5.44	-	-1.52	0.12
	591	0.20	-	-5.93	0.47
	743	0.69	-	-2.60	0.20
	164	1.14	-	-0.44	0.03
	20	2.53	-	3.12	0.19
5	744	5.29	-	-9.20	0.72
	884	0.14	-	-1.80	0.14
	130	0.79	-	-0.85	0.07
	19	3.45	-	8.31	0.51

#### Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993-1-3 und DIN EN 1993-1-1

#### Begehrbarkeit

Grenzstützweite  $L_{gr} = 11.80 \text{ m} > 5.74 \text{ m}$

#### Grenzwert der Durchbiegung

Felder 1/300

#### max. Verformungen

Abs. 7.3

Feld	x [m]	EK	w [mm]	w <sub>zul</sub> [mm]	η [-]
1 ( $L = 5.11 \text{ m}$ )	2.23	911	10.2	17.0	0.60
2 ( $L = 5.54 \text{ m}$ )	2.85	912	4.9	18.5	0.27
3 ( $L = 5.54 \text{ m}$ )	2.81	911	7.5	18.5	0.41
4 ( $L = 5.45 \text{ m}$ )	2.57	948	3.1	18.2	0.17
5 ( $L = 5.74 \text{ m}$ )	3.18	911	17.4	19.1	0.91



## Verbindungen

Statisch wirksame  
Überdeckung  
Abs. 8.2

Stoß	Lage*	EK	$M_{yd}$ [kNm]	$V_{zd}$ [kN]	n	$K_d$ [kN]	$n \cdot V_{rd}$ [kN]	$\eta$ [-]
<b>Gewindefurchende Schraube Reisser</b>								
<b>Faba Typ A 7,2 x L - A2 mit Dichtscheibe &gt;= Ø19 mm</b>								
Hinter C oben	440		-8.14	-8.59	2	3.54	4.08	0.87
*: Lage des überkragenden Endes								

Unterkonstruktion  
Abs. 8.5

Aufl.	EK	Art	$F_{zd}$ [kN/m]	n	$N_d$ [kN]	$N_{RdI}$ [kN]	$\eta$ [-]	$N_{RdII}$ [kN]	$\eta_{II}$ [-]
<b>Bohrschraube Reisser</b>									
<b>Refabo Plus-r Ø 6,0 x L mit Dichtscheibe &gt;= Ø 11mm</b>									
A	1314	Axial	-1.87	1	-0.52	0.95	0.55	1.36	0.38

Aufl. A	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2	= 1.00
	Modifikationsbeiwert $k_{mod}$	= 1.00
	Einschraubtiefe $l_g$	= 30 [mm]
	Festigkeitsklasse C	= <b>BSH GL24h</b>
	Nutzungsklasse NKL	= 1

Auflagerbreiten Lager A  $l_{min}$  : 60 mm < 200 mm

Mindestabstände	nach DIN EN 1993-1-3, Abs. 8.3			
	p1	e1	p2	e2
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
	<b>Bohrschraube Reisser</b>			
	<b>Refabo Plus-r Ø 6,0 x L mit Dichtscheibe &gt;= Ø 11mm</b>			
	18	18	18	9
	<b>Gewindefurchende Schraube Reisser</b>			
	<b>Faba Typ A 7,2 x L - A2 mit Dichtscheibe &gt;= Ø19 mm</b>			
	22	22	22	11

## Ankerkräfte

Bem.-ankerkräfte  
ständig/vorüberg.

je lfd. m								
Aufl.	$F_{x,d,min}$	EK	$F_{x,d,max}$	EK	$F_{z,d,min}$	EK	$F_{z,d,max}$	EK
	[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]		[kN/m]	
A	0.00	1306	0.00	1306	-1.87	1314	6.31	1309
B	0.00	1306	0.00	1306	-3.02	1316	18.83	1307
C	0.00	1306	0.00	1306	-1.81	1313	17.53	1310
D	0.00	1306	0.00	1306	-1.73	1315	16.76	1308
E	0.00	1306	0.00	1306	-3.10	1312	20.12	1311
F	0.00	1306	0.00	1306	-2.03	1314	7.23	1309

## Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

je lfd. m

Aufl.	$F_{x,min}$ [kN/m]	$F_{x,max}$ [kN/m]	$F_{z,min}$ [kN/m]	$F_{z,max}$ [kN/m]
A	0.00	0.00	1.14	1.14
B	0.00	0.00	3.43	3.43
C	0.00	0.00	3.18	3.18
D	0.00	0.00	3.03	3.03
E	0.00	0.00	3.67	3.67

Einw. Gk



Einw. <i>Gk_PV</i>	F	0.00	0.00	1.31	1.31
	A	0.00	0.00	0.99	0.99
	B	0.00	0.00	2.98	2.98
	C	0.00	0.00	2.76	2.76
	D	0.00	0.00	2.63	2.63
	E	0.00	0.00	3.19	3.19
	F	0.00	0.00	1.14	1.14
Einw. <i>Qk.S.A</i>	A	0.00	0.00	1.99	1.99
	B	0.00	0.00	5.96	5.96
	C	0.00	0.00	5.52	5.52
	D	0.00	0.00	5.26	5.26
	E	0.00	0.00	6.37	6.37
	F	0.00	0.00	2.28	2.28
Einw. <i>Qk.W.000</i>	A	0.00	0.00	-1.77	-1.77
	B	0.00	0.00	-2.89	-2.89
	C	0.00	0.00	-2.10	-2.10
	D	0.00	0.00	-2.07	-2.07
	E	0.00	0.00	-2.48	-2.48
	F	0.00	0.00	-0.89	-0.89
Einw. <i>Qk.W.090</i>	A	0.00	0.00	-2.37	-2.37
	B	0.00	0.00	-5.36	-5.36
	C	0.00	0.00	-4.20	-4.20
	D	0.00	0.00	-3.98	-3.98
	E	0.00	0.00	-5.64	-5.64
	F	0.00	0.00	-2.65	-2.65
Einw. <i>Qk.W.180</i>	A	0.00	0.00	-0.78	-0.78
	B	0.00	0.00	-2.32	-2.32
	C	0.00	0.00	-2.17	-2.17
	D	0.00	0.00	-1.96	-1.96
	E	0.00	0.00	-3.04	-3.04
	F	0.00	0.00	-1.92	-1.92
Einw. <i>Qk.W.270</i>	A	0.00	0.00	-0.77	-0.77
	B	0.00	0.00	-2.32	-2.32
	C	0.00	0.00	-2.15	-2.15
	D	0.00	0.00	-2.05	-2.05
	E	0.00	0.00	-2.48	-2.48
	F	0.00	0.00	-0.89	-0.89
Einw. <i>Qk.Inst</i>	A	0.00	0.00	-0.05	0.37
	B	0.00	0.00	-0.08	1.03
	C	0.00	0.00	-0.15	1.03
	D	0.00	0.00	-0.18	1.02
	E	0.00	0.00	-0.08	1.09
	F	0.00	0.00	-0.04	0.41

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Endauflager	F		OK 0.51
Innenaufleger	E		OK 0.96
Felder	Feld 4	5.29	OK 0.72



Stoß Hinter C OK 0.87  
Unterkonstruktion Lager A OK 0.55

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [–]
Begehrbarkeit			OK
Verformung	Feld 5	3.18	OK 0.91

## Pos. 102

## Dachbinder b/h = 20/90...20/119.3 cm

### Vorbemerkung

In der Halle werden dezentrale Lüftungsgeräte unterhalb der Dachhaut und ein Trennvorhang an einem der Dachbinder verbaut. Die Lüftungsgeräte werden so angeordnet, dass ein Dachbinder nicht gleichzeitig durch den Trennvorhang und einem Lüftungsgerät belastet wird.

$$G_{LG} = 2.00 \text{ kN}$$

$$g_{TV} = 0.35 \text{ kN/m (inkl. Technik)}$$

res. Biegemoment:

$$M_{G_{LG}} = 2.00 * 16.80/4 = 8.40 \text{ kNm}$$

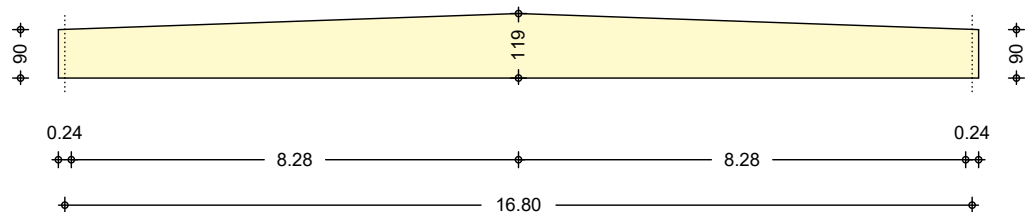
$$M_{G_{TV}} = 0.35 * 16.80^2/8 = 12.35 \text{ kNm}$$

Der Lastfall aus dem Eigengewicht des Trennvorhangs wird maßgebend.

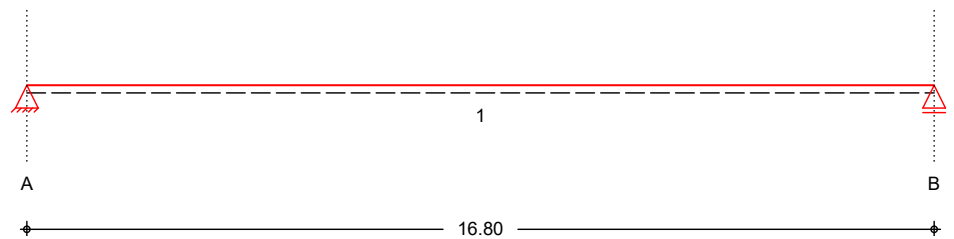
### System

Satteldachträger

M 1:140



M 1:140



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	x [m]	Mat.	b [cm]	h [cm]
1	16.80	0.00	<b>BSH GL24h</b>	20.0	90.0
		8.40		20.0	119.3
		16.80		20.0	90.0

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.00	starr
B	16.80	24.00	starr

Dachgeometrie

Satteldach			
Dachneigungswinkel	$\alpha_1 =$	2.00	°
	$\alpha_r =$	2.00	°
Lamellendicke	t =	4.00	cm

Lasteinzugsbreite links  $L_{bl} = 2.90$  m  
 Lasteinzugsbreite rechts  $L_{br} = 2.80$  m

## Belastungen

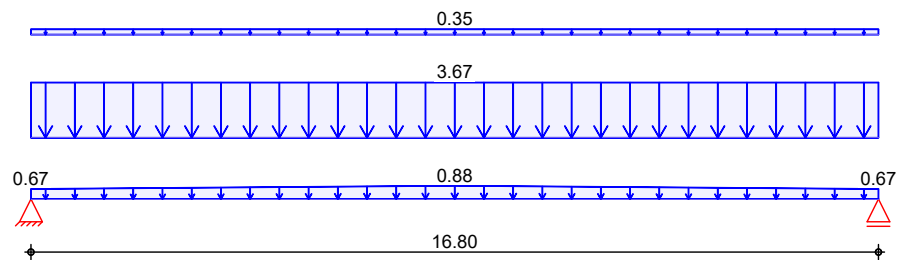
Belastungen auf das System

## Grafik

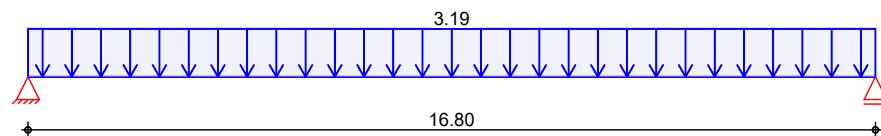
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

## Einwirkung

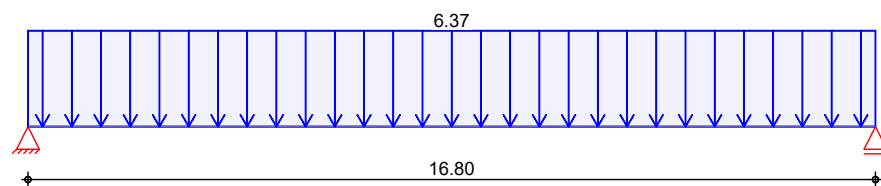
Gk



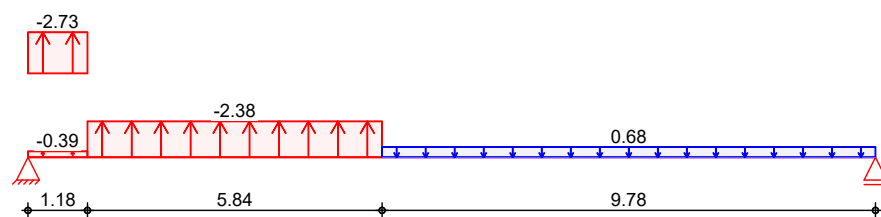
Gk\_PV



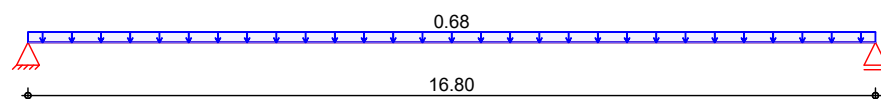
Qk.S.A



Qk.W.000

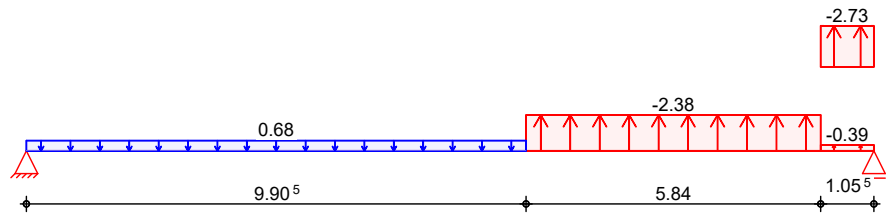


Qk.W.090

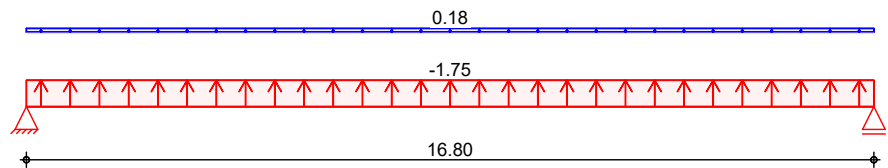




Qk.W.180



Qk.W.270



Streckenlasten  
 in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	Q <sub>li</sub> [kN/m]	Q <sub>re</sub> [kN/m]
Einw. Gk	1	global	Eigengew	0.00	8.40	0.67	0.88
	1	global	Eigengew	8.40	8.40	0.88	0.67
	(a)	1	global	0.00	16.80		3.67
	(b)	1	global	0.00	16.80		0.35
Einw. Gk_PV	(c)	1	global	0.00	16.80		3.19
Einw. Qk.S.A	(d)	1	global	0.00	16.80		6.37
Einw. Qk.W.000	1	lokal	Ber. F	0.00	1.18	-0.39	-0.39
	1	lokal	Ber. G	0.00	1.18	-2.73	-2.73
	1	lokal	Ber. H	1.18	5.84	-2.38	-2.38
	1	lokal	Ber. I	7.02	9.78	0.68	0.68
Einw. Qk.W.090	1	lokal	Ber. I	0.00	16.80	0.68	0.68
Einw. Qk.W.180	1	lokal	Ber. F	15.75	1.06	-0.39	-0.39
	1	lokal	Ber. G	15.75	1.06	-2.73	-2.73
	1	lokal	Ber. H	9.91	5.84	-2.38	-2.38
	1	lokal	Ber. I	0.00	9.91	0.68	0.68
Einw. Qk.W.270	1	lokal	Ber. H	0.00	16.80	-1.75	-1.75
	1	lokal	Ber. I	0.00	16.80	0.18	0.18

- (a) aus Pos. '101' E (Fz), Gk (max)  
 3.669 = 3.67 kN/m
- (b) aus Pos. '0.2' Streckenlast Gk  
 'gk\_TV'  
 0.350 = 0.35 kN/m
- (c) aus Pos. '101' E (Fz), Gk\_PV  
 (max)  
 3.185 = 3.19 kN/m
- (d) aus Pos. '101' E (Fz), Qk.S.A  
 (max)  
 6.371 = 6.37 kN/m



### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$	
quasi-ständig ständig/vorüberg.	1		$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot G_{k\_PV}$
	2	st	$1.35 \cdot G_k$	$+1.35 \cdot G_{k\_PV}$
	3	ku	$1.35 \cdot G_k$	$+1.35 \cdot G_{k\_PV} + 1.50 \cdot Q_{k.S.A}$
	9	ku/sk	$1.35 \cdot G_k$	$+1.35 \cdot G_{k\_PV} + 0.75 \cdot Q_{k.S.A}$
Brand			$+1.50 \cdot Q_{k.W.000}$	
	46	ku/sk	$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot G_{k\_PV} + 1.50 \cdot Q_{k.W.000}$
	58		$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot G_{k\_PV}$
	59		$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot G_{k\_PV} + 0.20 \cdot Q_{k.W.000}$
	60		$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot G_{k\_PV} + 0.20 \cdot Q_{k.W.090}$
st: ständig ku: kurz ku/sk: kurz/sehr kurz				

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

### Mat./Querschnitt

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

Material	Holz	$f_{m,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$
				[N/mm <sup>2</sup> ]			
	<b>BSH GL24h</b>	24.0	0.5	24.0	2.5	3.5	11500

Querschnittswerte	Stelle [m]	$b_{netto}$ [cm]	$h$ [cm]	$A$ [cm <sup>2</sup> ]	$I_y$ [cm <sup>4</sup> ]
	0.00	20.0	90.0	1800.0	1215000.0
	8.40	20.0	119.3	2386.7	2832274.2
	16.80	20.0	90.0	1800.0	1215000.0

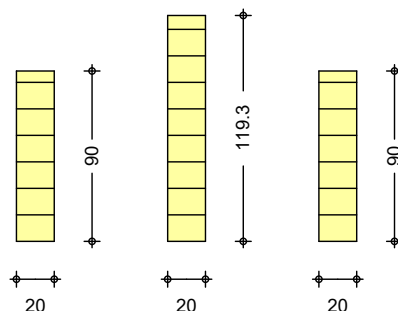
### Nutzungs-kategorie

Feld	NKL	Beschreibung
1	1	beheizte Innenräume

### Grafik

M 1:40

Binderquerschnitte



### Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung  
Feuerwiderstandsdauer  $t_{req} = 30$  min

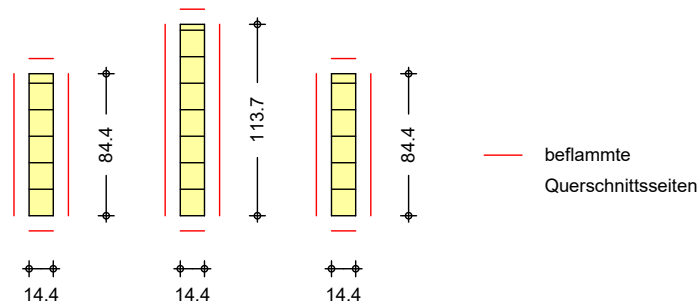
Restquerschnitt  
 Abs. 4.2.2

Stelle	$\beta_n$	$k_0 d_0$	$b_{r, netto}$	$h_r$	$A_r$	$I_{y, r}$
[m][mm/min]		[mm]	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
0.00	0.70	7.0	14.4	84.4	1215.4	721453.9
8.40	0.70	7.0	14.4	113.7	1637.8	1765411.1
16.80	0.70	7.0	14.4	84.4	1215.4	721453.9

## Grafik

M 1:45

Binderquerschnitte



## Nachweise (GZT)

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

## Biegung

Abs. 6.4

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	$k_{mod}$	$M_{yd}$	$\sigma_{m, 0, d}$	$f_{m, 0, d}$	$\eta$
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
(L = 16.80 m)						
6.30	3	0.90	673.78	16.11	16.62	
				16.11	16.41	0.98*
8.40	3	0.90	718.88	15.98	16.62	
				15.98	16.62	0.96

## Querkraft

NCI NA.6.1.9

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Feld 1

x	Ek	$k_{mod}$	$V_{z, d}$	$\tau_d$	$f_{v, d}$	$\eta$
[m]		[-]	[kN(m)]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
0.00	3	0.90	170.75	1.99	2.42	
			8.99	0.87	2.42	0.97*
8.40	9	1.00	6.79	0.06	2.69	
			0.00	0.00	2.69	0.02
8.40	46	1.00	6.79	0.06	2.69	
			0.00	0.00	2.69	0.02
16.80	3	0.90	-170.75	1.99	2.42	
			8.99	0.87	2.42	0.97

## Stabilität (BDK)

Abs. 6.3

Nachweis der Kippsicherheit

Kippfeld 1

x	Ek	$k_{mod}$	$M_{yd}$	$\sigma_{m, d}$	$f^*_{m, d}$	$\eta$
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
(l <sub>ef, m</sub> = 5.58m, k <sub>crit</sub> = 1.00, k <sub>m, α</sub> = 0.99, h <sub>0, 65</sub> = 1.03m)						
5.58	3	0.90	637.59	15.96	16.41	0.97
(l <sub>ef, m</sub> = 5.58m, k <sub>crit</sub> = 1.00, k <sub>m, α</sub> = 0.99, h <sub>0, 65</sub> = 1.17m)						
6.30	3	0.90	673.78	16.11	16.41	0.98*
(l <sub>ef, m</sub> = 5.58m, k <sub>crit</sub> = 1.00, k <sub>m, α</sub> = 0.99, h <sub>0, 65</sub> = 1.03m)						
11.16	3	0.90	641.00	15.98	16.41	0.97



Kippfeld 4

$$(l_{ef,m} = 0.06m, k_{crit} = 1.00, k_{m,\alpha} = 0.99, h_{0,65} = 0.90m)$$

16.74	3	0.90	10.19	0.38	16.41	0.02
-------	---	------	-------	------	-------	------

$$f_{m,d}^*: k_{m,\alpha} * f_{m,d}$$

Auflagerpressung

Abs. 6.1.5

Nachweis der Auflagerpressung

Auflager A

Auflager B

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> <sup>*</sup>	η
	[-]	[kN]	[cm <sup>2</sup> ]	[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
3	0.90	170.75	540.0	1.75	3.16	3.03	1.04
3	0.90	170.75	540.0	1.75	3.16	3.03	1.04

$$f_{c90d}^*: k_{c90} * f_{c90d}$$

\*\*\*\* FEHLER \*\*\*\*

**Über Auflager A und Auflager B wird die zulässige Auflagerpressung überschritten.**

Querzug

Abs. 6.4.3

Nachweis des Querzugs ohne Verstärkung

Feld 1

x	Ek	k <sub>mod</sub>	σ <sub>t,90,d</sub>	τ <sub>zd</sub>	f <sub>t,90,d</sub> <sup>*</sup>	η
[m]		[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
8.40	3	0.90	0.11	0.00	0.25	0.43*

$$f_{t,90,d}^*: k_{dis} * k_{vol} * f_{t,90,d}$$

Querzugverstärkung

Nachweis der Querzugverstärkung

Keine konstruktive Querzugverstärkung notwendig.

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Feld 1

x	Ek	Norm	w <sub>vorh</sub>	w <sub>zul</sub>	η
[m]			[mm]	[mm]	[-]
(L = 16.80 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)					
8.40	1	w <sub>net,fin</sub>	51.5	1/300 =	56.0 0.92*

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

Biegung

Abs. 6.4

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Feld 1

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>	[-]
(L = 16.80 m)						
6.20	60	1.00	267.71	9.92	27.60	
		0.00		9.92	27.25	0.36*
8.40	60	1.00	287.56	9.78	27.60	
		0.00		9.78	27.60	0.35

### Querkraft

NCI NA.6.1.9

### Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	$k_{mod,fi}$	$V_{z,d,fi}$	$\tau_{d,fi}$	$f_{v,d,fi}$	$\eta$
	[m]		[-]	$T^*_{z,d,fi}$ [kN(m)]	$\tau_{tor,d,fi}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	0.00	60	1.00	68.16	1.18	4.03	
				3.59	0.69	4.03	0.29*
	8.40	59	1.00	0.90	0.01	4.03	
				0.00	0.00	4.03	0.00
	8.40	59	1.00	0.90	0.01	4.03	
				0.00	0.00	4.03	0.00
	16.80	60	1.00	-68.16	1.18	4.03	
				3.59	0.69	4.03	0.29

### Stabilität (BDK)

Abs. 6.3

### Nachweis der Kippsicherheit

	x	Ek	$k_{mod,fi}$	$M_{yd,fi}$	$\sigma_{m,d,fi}$	$f^*_{m,d}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Kippfeld 1	$(l_{ef,m} = 5.58m, k_{crit} = 0.90, k_{m,\alpha} = 0.99, h_{0,65} = 0.97m)$						
	5.58	60	1.00	254.96	9.84	27.25	0.40
Kippfeld 2	$(l_{ef,m} = 5.58m, k_{crit} = 0.86, k_{m,\alpha} = 0.99, h_{0,65} = 1.11m)$						
	6.20	60	1.00	267.71	9.92	27.25	0.43*
Kippfeld 3	$(l_{ef,m} = 5.58m, k_{crit} = 0.90, k_{m,\alpha} = 0.99, h_{0,65} = 0.97m)$						
	11.16	60	1.00	256.32	9.86	27.25	0.40
Kippfeld 4	$(l_{ef,m} = 0.06m, k_{crit} = 1.00, k_{m,\alpha} = 0.99, h_{0,65} = 0.85m)$						
	16.74	60	1.00	4.07	0.24	27.25	0.01

$f^*_{m,d}: k_{m,\alpha} * f_{m,d}$

### Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

	Aufl.	$F_z$	$M_x$
		[kN]	[kNm]
Einw. Gk	A	40.27	2.13
	B	40.27	2.13
Einw. Gk_PV	A	26.75	1.40
	B	26.75	1.40
Einw. Qk.S.A	A	53.52	2.81
	B	53.52	2.81
Einw. Qk.W.000	A	-12.14	0.01
	B	1.19	0.01
Einw. Qk.W.090	A	5.72	0.30
	B	5.72	0.30
Einw. Qk.W.180	A	1.36	0.02
	B	-11.83	0.02
Einw. Qk.W.270	A	-13.14	0.00
	B	-13.14	0.00

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



### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [–]
Biegung	1	6.30	OK	0.98
Querkraft	1	0.00	OK	0.97
Kippen	1	6.30	OK	0.98
Querkzug	1	8.40	OK	0.43
<b>Auflagerpressung</b>	<b>Auflager B</b>		<b>n.OK</b>	<b>1.04</b>

### Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [–]
Biegung	1	6.20	OK	0.36
Querkraft	1	0.00	OK	0.29
Kippen	1	6.20	OK	0.43

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		$\eta$ [–]
Durchhang	1	8.40	OK	0.92

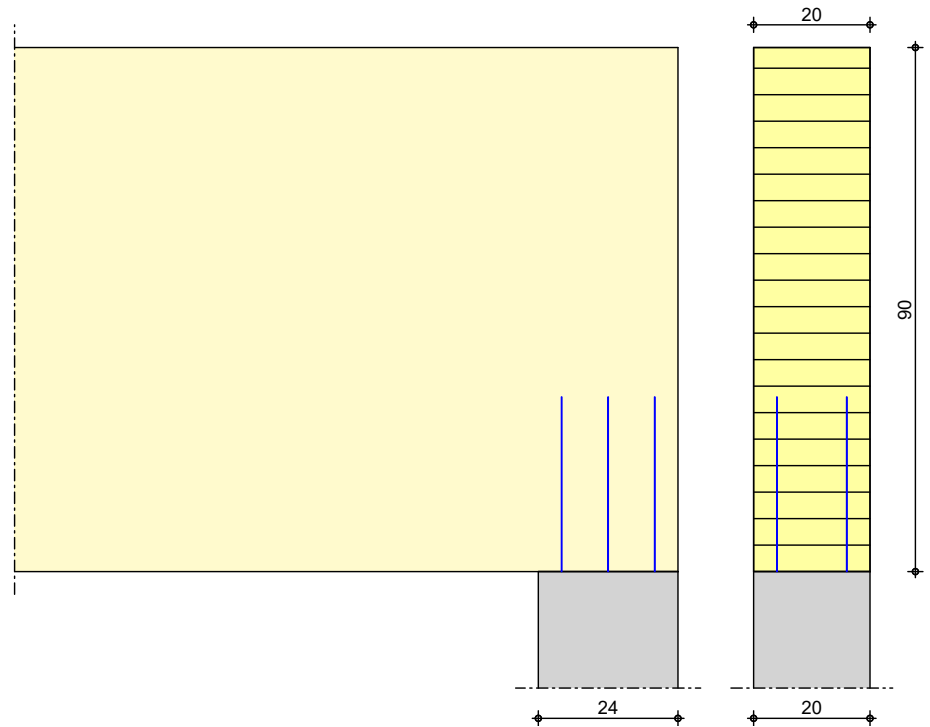
## Pos. 102.1

## Querdruckverstärkung zu Pos. 102

### Geometrie

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

M 1:13



### Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt [cm]
Träger	<b>BSH GL24h</b>	<b>20.0/90.0</b>
Stütze	<b>-</b>	<b>24.0/20.0</b>

Nutzungsklasse 1

### Verstärkung

mit Vollgewindeschrauben

Art	n <sub>längs</sub>	n <sub>quer</sub>	Abm. [mm]
<b>Holzschraube Spax T-Star (Vollgewinde, Senkkopf)</b> <sup>1</sup>	3	2	<b>8.0x300</b>

1: ETA-12/0114

### Belastungen

Belastungen auf das System

### Auflagerlasten

Komm.	F <sub>z</sub> [kN]
Einw. G <sub>k</sub>	40.27
Einw. G <sub>k_PV</sub>	26.75
Einw. Q <sub>k.S</sub>	53.52
Einw. Q <sub>k.W</sub>	5.72

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
2	ku	$1.35 \cdot G_k$
ku: kurz		$+1.35 \cdot G_{k\_PV} + 1.50 \cdot Q_{k.S}$

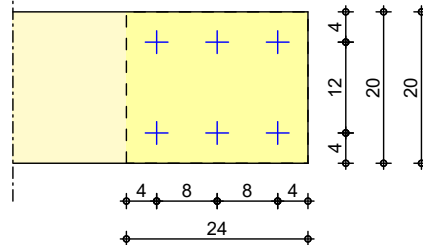
Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Grafik

M 1:10

Träger



Nachweise (GZT)

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

Querdruck

vertikale Druckkraft

EK	$k_{mod}$	$F_{c,90,d}$	Bauteil	$k_{c,90}$	$F_{c,90,Rd}$	$\eta$
	[-]	[kN]		[-]	[kN]	[-]
2	0.90	170.75	Träger	1.75	173.08	0.99 <sup>s</sup>

s: maßgebende Stelle: Schraubenspitze

- 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	$\eta$
		[-]
Querdruck	Träger	OK 0.99



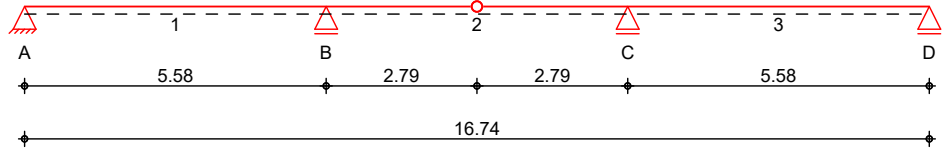
## Pos. 103

## Randbinder $b/h = 20/28$ cm

### System

Holz-Dreifeldträger

M 1:140



### Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	5.58	1
2	5.58	1
3	5.58	1

Das System ist kontinuierlich gegen Kippen gehalten.

### Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	5.58	20.00	starr	frei
C	11.16	20.00	starr	frei
D	16.74	20.00	starr	frei

### Gelenke

Feld	a [m]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
2	2.79	starr	frei

### Material

**BSH GL24c**

### Querschnitt

**$b/h = 20/28$  cm**

### Belastungen

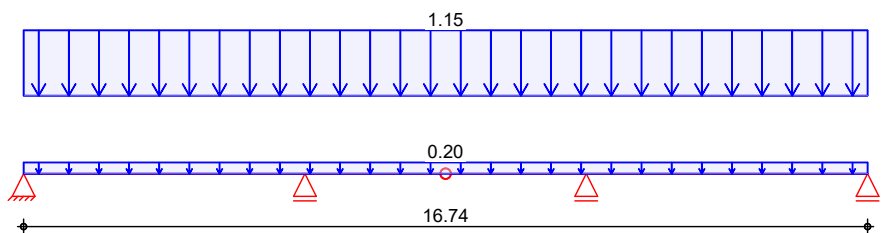
Belastungen auf das System

### Grafik

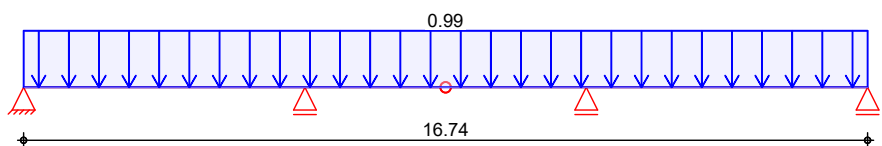
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

### Einwirkung

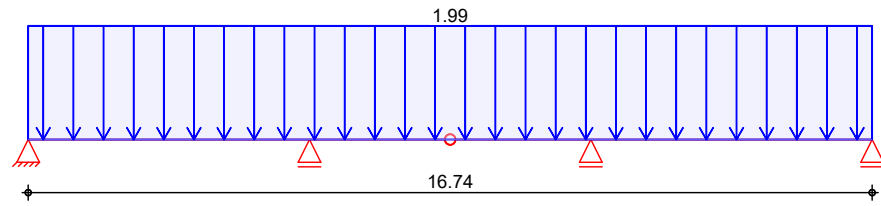
Gk



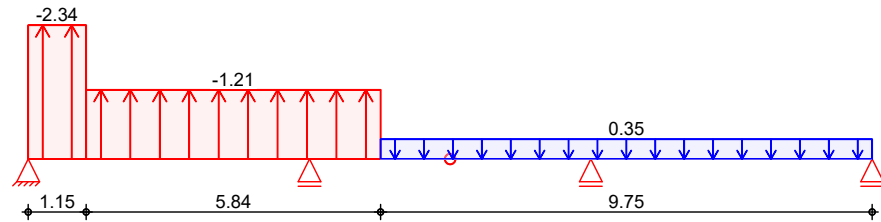
Gk\_PV



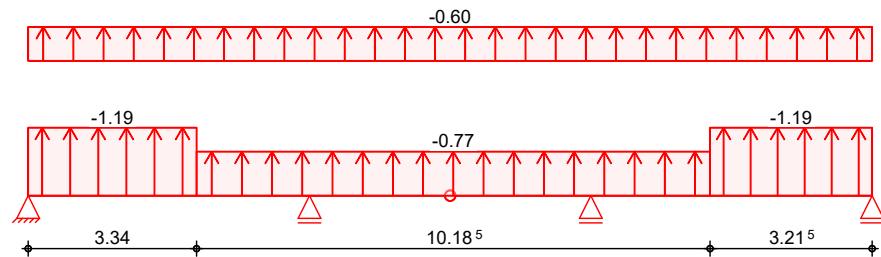
Qk.S.A



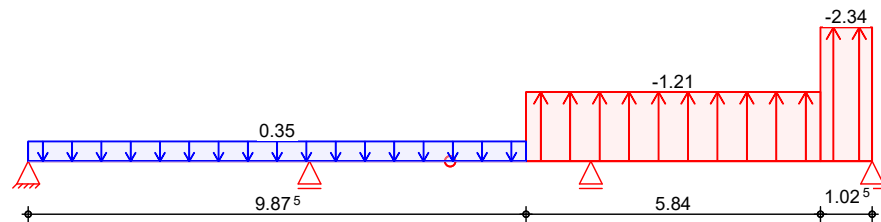
Qk.W.000



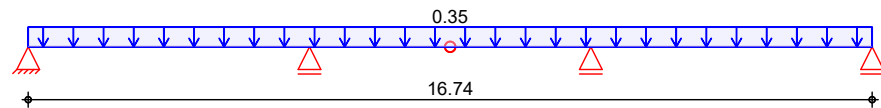
Qk.W.090



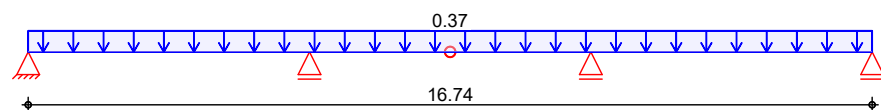
Qk.W.180



Qk.W.270



Qk.Inst



### Streckenlasten in z-Richtung

### Gleich- und Trapezlasten

	Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q <sub>li</sub> [kN/m]	Q <sub>re</sub> [kN/m]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	16.74		0.20
(a)	1		0.00	16.74		1.15
Einw. Gk_PV	(a) 1		0.00	16.74		0.99
Einw. Qk.S.A	(a) 1		0.00	16.74		1.99
Einw. Qk.W.000	1	Ber. F	0.00	1.15	-2.34	-2.34
	1	Ber. H	1.15	5.84	-1.21	-1.21
	1	Ber. I	6.99	9.75	0.35	0.35
Einw. Qk.W.090	1	Ber. F1	0.00	3.34	-1.19	-1.19
	1	Ber. F2	13.53	3.22	-1.19	-1.19
	1	Ber. G	3.34	10.19	-0.77	-0.77
	1	Ber. H	0.00	16.74	-0.60	-0.60
Einw. Qk.W.180	1	Ber. F	15.72	1.03	-2.34	-2.34
	1	Ber. H	9.88	5.84	-1.21	-1.21
	1	Ber. I	0.00	9.88	0.35	0.35
Einw. Qk.W.270	1	Ber. I	0.00	16.74	0.35	0.35
Einw. Qk.Inst	(a) 1		0.00	16.74		0.37

(a) aus Pos. '101', Lager 'A' (Seite 48)

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35*Gk +1.35*Gk_PV +1.50*Qk.S.A +1.20*Qk.Inst (1,3)
	10	ku	1.35*Gk +1.35*Gk_PV +1.50*Qk.S.A +1.20*Qk.Inst (1,2)
	14	ku/sk	1.00*Gk +1.00*Gk_PV +1.50*Qk.W.180 +1.20*Qk.Inst (1)
	15	ku/sk	1.35*Gk +1.35*Gk_PV +1.50*Qk.W.180 +1.20*Qk.Inst (1,2)
	17	ku	1.35*Gk +1.35*Gk_PV +1.50*Qk.S.A +1.20*Qk.Inst (2,3)
selten	514		1.00*Gk +1.00*Gk_PV +1.00*Qk.S.A +0.60*Qk.W.270 +0.80*Qk.Inst (1,3)
	516		1.00*Gk +1.00*Gk_PV +1.00*Qk.S.A +0.60*Qk.W.270 +0.80*Qk.Inst (1,3)
	533		1.00*Gk +1.00*Gk_PV +1.00*Qk.S.A +0.60*Qk.W.180 +0.80*Qk.Inst (2)
	535		1.00*Gk +1.00*Gk_PV +1.00*Qk.S.A +0.60*Qk.W.180 +0.80*Qk.Inst (2)
quasi-ständig	520		1.00*Gk +1.00*Gk_PV +0.50*Qk.Inst



Brand	521	1.00*Gk	+1.00*Gk_PV	(1,3) +0.50*Qk.Inst
	548	1.00*Gk +0.50*Qk.Inst	+1.00*Gk_PV	(2) +0.20*Qk.W.270
	554	1.00*Gk +0.50*Qk.Inst	+1.00*Gk_PV	(1,3) +0.20*Qk.W.180
	556	1.00*Gk +0.50*Qk.Inst	+1.00*Gk_PV	(1,2) +0.20*Qk.W.000
	557	1.00*Gk +0.50*Qk.Inst	+1.00*Gk_PV	(2,3) +0.20*Qk.W.180

ku: kurz  
ku/sk: kurz/sehr kurz

#### Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

#### Material

Holz	$f_{m,k}$	$f_{t0,k}$	$f_{c0,k}$	$f_{c90,k}$	$f_{vk}$	$E_{0mean}$	$k_{fi}$
				[N/mm <sup>2</sup> ]			[-]
<b>BSH GL24c<sup>f</sup></b>	24.0	17.0	21.5	2.5	3.5	11000	1.15

f: Lamellenlage flachkant

#### Querschnittswerte

b	h	A	$I_y$
[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
20.0	28.0	560.0	36586.7

#### Brandfall

vierseitige Brandbeanspruchung

Feuerwiderstandsdauer  $t_{req} = 30$  min

#### Restquerschnitt

##### Abs. 4.2.2

$\beta_n$	$k_0 d_0$	$b_r$	$h_r$	$A_r$	$I_{y,r}$
[mm/min]	[mm]	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
0.70	7.0	14.4	22.4	322.6	13487.3

#### Nachweise (GZT)

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

#### Biegung

##### Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	$E_k$	$k_{mod}$	$M_{y,d}$	$\sigma_{m,d}$	$f_{m,d}$	$\eta$
[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
(L = 5.58 m)						
5.58	10	0.90	-26.17	10.02	16.62	0.60*
(L = 5.58 m)						
2.79	-	-	0.00	0.00	-	0.00
2.79	-	-	0.00	0.00	-	0.00
5.58	17	0.90	-26.17	10.02	16.62	0.60*
(L = 5.58 m)						
0.00	17	0.90	-26.17	10.02	16.62	0.60*

#### Querkraft

##### Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	$E_k$	$k_{mod}$	$V_{z,d}$	$\tau_d$	$f_{v,d}$	$\eta$
[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1						
0.35	2	0.90	11.79	0.44	2.42	0.18
5.20	10	0.90	-20.54	0.77	2.42	0.32*



Feld 2	0.38	10	0.90	16.06	0.60	2.42	0.25*
	2.79	15	1.00	1.07	0.04	2.69	0.01
	2.79	14	1.00	1.07	0.04	2.69	0.01
	5.20	17	0.90	-16.06	0.60	2.42	0.25
Feld 3	0.38	17	0.90	20.54	0.77	2.42	0.32*
	5.23	2	0.90	-11.79	0.44	2.42	0.18

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	2	0.90	14.07	460.0	1.00	0.31	1.73	0.18
Auflager B	10	0.90	41.60	520.0	1.00	0.80	1.73	0.46
Auflager C	17	0.90	41.60	520.0	1.00	0.80	1.73	0.46
Auflager D	2	0.90	14.07	460.0	1.00	0.31	1.73	0.18

$$f^*_{c90d}: k_{c90} \cdot f_{c90d}$$

Nachweise (GZG)

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

Verformungen  
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2	x	Ek	Norm	W <sub>vorh</sub>		W <sub>zul</sub>	η
	[m]			[mm]		[mm]	[-]
Feld 1	(L= 5.58 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)						
	2.39	514	W <sub>inst</sub>	6.8	1/300=	18.6	0.37
	2.39	516	W <sub>fin</sub>	9.0	1/200=	27.9	0.32
	2.39	520	W <sub>net,fin</sub>	5.8	1/300=	18.6	0.31
Feld 2	(L= 5.58 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)						
	2.79	533	W <sub>inst</sub>	12.4	1/300=	18.6	0.67
	2.79	535	W <sub>fin</sub>	15.8	1/200=	27.9	0.57
	2.79	521	W <sub>net,fin</sub>	9.1	1/300=	18.6	0.49
Feld 3	(L= 5.58 m, NKL 1, k <sub>def</sub> = 0.60)						
	3.19	514	W <sub>inst</sub>	6.8	1/300=	18.6	0.37
	3.19	516	W <sub>fin</sub>	9.0	1/200=	27.9	0.32
	3.19	520	W <sub>net,fin</sub>	5.8	1/300=	18.6	0.31

W<sub>inst</sub>: Nachweis der elastischen Durchbiegung  
W<sub>fin</sub>: Nachweis der Enddurchbiegung  
W<sub>net,fin</sub>: Nachweis des Durchhangs

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

Biegung  
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k <sub>mod,fi</sub>	M <sub>yd,fi</sub>	σ <sub>m,d,fi</sub>	f <sub>m,d,fi</sub>	η
	[m]		[-]	[kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	(L = 5.58 m)						
	5.58	554	1.00	-10.64	8.83	27.60	0.32*
Feld 2	(L = 5.58 m)						



	0.00	554	1.00	-10.64	8.83	27.60	0.32 *
	2.79	-	-	0.00	0.00	-	0.00
	2.79	-	-	0.00	0.00	-	0.00
Feld 3	(L = 5.58 m)						
	0.00	556	1.00	-10.62	8.82	27.60	0.32 *

Querkraft  
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	$k_{mod,fi}$	$V_{z,d,fi}$	$\tau_{d,fi}$	$f_{v,d,fi}$	$\eta$
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
Feld 1	0.35	548	1.00	4.65	0.30	4.03	0.08
	5.20	554	1.00	-8.15	0.53	4.03	0.13 *
Feld 2	0.38	554	1.00	6.44	0.42	4.03	0.10 *
	2.79	554	1.00	0.20	0.01	4.03	0.00
	2.79	557	1.00	0.20	0.01	4.03	0.00
	5.20	556	1.00	-6.43	0.42	4.03	0.10
Feld 3	0.38	556	1.00	8.14	0.53	4.03	0.13 *
	5.23	548	1.00	-4.65	0.30	4.03	0.08

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{z,k,min}$	$F_{z,k,max}$
		[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	2.81	2.81
	B	8.42	8.42
	C	8.42	8.42
	D	2.81	2.81
Einw. Gk_PV	A	2.08	2.08
	B	6.23	6.23
	C	6.23	6.23
	D	2.08	2.08
Einw. Qk.S.A	A	4.16	4.16
	B	12.47	12.47
	C	12.47	12.47
	D	4.16	4.16
Einw. Qk.W.000	A	-4.24	-4.24
	B	-5.60	-5.60
	C	2.99	2.99
	D	0.45	0.45
Einw. Qk.W.090	A	-3.84	-3.84
	B	-9.02	-9.02
	C	-8.96	-8.96
	D	-3.83	-3.83
Einw. Qk.W.180	A	0.44	0.44
	B	3.04	3.04
	C	-5.38	-5.38
	D	-4.16	-4.16
Einw. Qk.W.270	A	0.72	0.72
	B	2.17	2.17
	C	2.17	2.17
	D	0.72	0.72
Einw. Qk.Inst	A	-0.26	1.04
	B	-0.26	2.59
	C	-0.26	2.59



D -0.26 1.04

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 3	0.00	OK	0.60
Querkraft	Feld 3	0.38	OK	0.32
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.46

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.32
Querkraft	Feld 1	5.20	OK	0.13

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 2	2.79	OK	0.67
Enddurchbiegung	Feld 2	2.79	OK	0.57
gesamte Enddurchb.	Feld 2	2.79	OK	0.49

Detailnachweis

Name	Ort	Detail
103.1	x=8.37 m	Gerbergelenk





## Pos. 104

## Koppelstab b/h = 12/16 cm

### Vorbemerkung

In dieser Position wird ein Koppelstab nachgewiesen, der der Stabilisierung des Dachbinders Pos. 102 dient.

Die Koppelstäbe werden über die gesamte Länge der Turnhalle geführt, sodass die Stabilisierungslasten bis in die Giebelstützen geleitet werden. Die Koppelstäbe dienen rein zur Kipphalterung der Dachbinder und übertragen keine Windlasten. Die Ausbildung als vollständiger Windverband ist deshalb nicht notwendig.

Zur Vereinfachung wird die Stabilisierungslast als Windlast definiert und bei der Bemessung der Giebelstützen zusammen mit den einwirkenden Windlasten angesetzt.

### Lastansatz

Die Stabilisierungslast wird pro Koppelstab mit  $S_{Ed} = 7.50$  kN abgeschätzt. Damit sie zusammen mit den Windlasten angesetzt werden kann, wird durch den Teilsicherheitsbeiwert 1.50 geteilt.

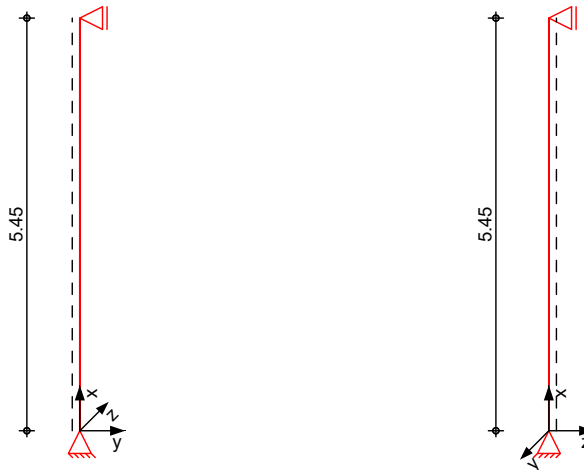
$$S_{Ek} = 7.50 / 1.50 = 5.00 \text{ kN}$$

### System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

l	Material	$b_y/b_z$
[m]		[cm]
5.45	<b>KVH C24</b>	<b>12/16</b>

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

## Belastungen

Belastungen auf das System

## Grafik

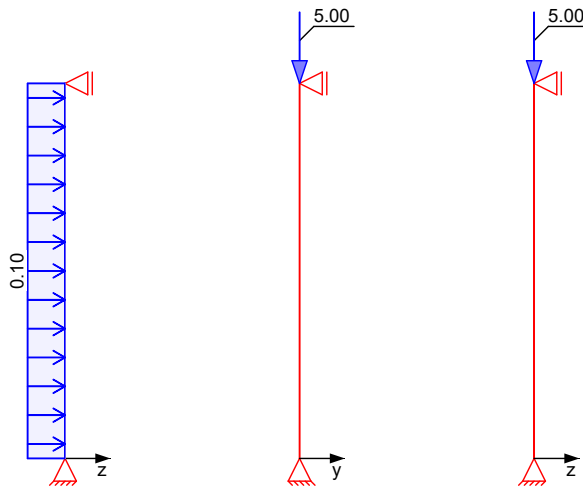
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.W

Qk.W



## Punktlasten in x-Richtung

Einzellasten

Einw. Qk.W

Komm.	a	F <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	5.45	5.00	0.0	0.0

(a) aus Stabilitisierung  $S_{Ed} = 5.00 \text{ kN}$   
 $7.50/1.50 = 5.00 \text{ kN}$

## Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Komm.	a	s	q <sub>u</sub>	q <sub>o</sub>
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
(a)	0.00	5.45		0.10

(a) aus Eigengewicht Koppelstab  $b/h = 12/16 \text{ cm}$   
 $5.00 * 0.12 * 0.16 = 0.10 \text{ kN/m}$

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Brand

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
1	st	1.35*Gk
2	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W
11		1.00*Gk
12		1.00*Gk +0.20*Qk.W
st: ständig		
ku/sk: kurz/sehr kurz		

### Nachweise (GZT)

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

- Die Berücksichtigung des Kriechens ist nach DIN EN 1995-1-1/NA NCI NA.5.9 für NKL 1 nicht erforderlich.

### 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> ]	[-]
(L = 5.45 m)						
2.73	2	1.00	-7.50	0.39	16.15	
			0.48	0.94	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.22
2.73	1	0.60	0.00	0.00	9.69	
			0.48	0.94	11.08	
			0.00	0.00	11.08	0.08
0.00	2	1.00	-7.50	0.39	16.15	
			0.00	0.00	18.46	
			0.00	0.00	18.46	0.19

### Querkraft Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k <sub>mod</sub>	V <sub>z,d</sub>	τ <sub>z,d</sub>	f <sub>zv,d</sub>	η
			V <sub>y,d</sub>	τ <sub>y,d</sub>	f <sub>yv,d</sub>	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
0.00	2	1.00	0.35	0.06	3.08	
			0.00	0.00	3.08	0.02
0.00	1	0.60	0.35	0.06	1.85	
			0.00	0.00	1.85	0.03

### 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]
5.45	5.45	5.45	5.45

### 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	t <sub>req</sub>
	[min]
vierseitig (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]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
(L = 5.45 m)						
2.73	12	1.00	-1.00	0.18	26.25	
		1.00	0.36	3.84	30.00	
		1.00	0.00	0.00	30.00	0.30
2.73	11	1.00	0.00	0.00	26.25	
		1.00	0.36	3.84	30.00	
		1.00	0.00	0.00	30.00	0.15
0.00	12	1.00	-1.00	0.18	26.25	
		1.00	0.00	0.00	30.00	
		1.00	0.00	0.00	30.00	0.21

### 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	6	1.00	0.26	0.14	5.00	
			0.00	0.00	5.00	0.03
0.00	5	1.00	0.26	0.14	5.00	
			0.00	0.00	5.00	0.03

### 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]
5.45	5.45	5.45	5.45

### Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{x,k}$	$F_{z,k}$	$M_{y,k}$	$F_{y,k}$	$M_{z,k}$
	[kN]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Einw. Gk					
A	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00
B		0.26		0.00	
Einw. Qk.W					
A	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B		0.00		0.00	

### Zusammenfassung

### Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

### Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x	$\eta$
	[m]	[-]
Biegung	2.73	OK 0.22
Querkraft	0.00	OK 0.03



Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**

Projekt-Nr. **25/061**

Datum **08.05.2026**

**mb BauStatik S400.de**

Seite **73**

Position **104**

Phase **0**

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x		η
	[m]		[-]
Biegung	2.73	OK	0.30
Querkraft	0.00	OK	0.03



## Pos. 104.1

## Balkenschuh BSIN 120/130

### Brandschutz

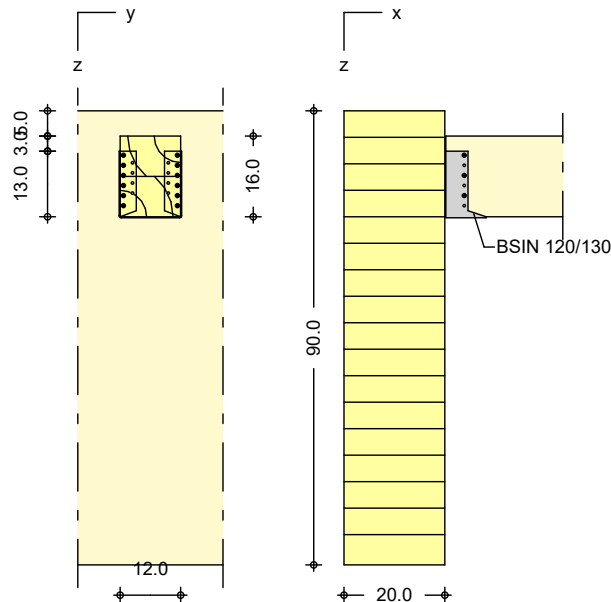
Der Balkenschuh ist zur Erfüllung des Brandschutzes mit einer Brandschutzbekleidung zur überdecken.

### Geometrie

Balkenschuhnachweis

### Grafik

M 1:15



### Mat./Querschnitt

Bauteil	NKL	Material	Querschnitt [cm]
Hauptträger	1	<b>BSH GL24h</b>	<b>20.0/90.0</b>
Nebenträger	1	<b>KVH C24</b>	<b>12.0/16.0</b>

Höhenversatz OK-Hauptträger zu Nebenträger: 5.0cm

### Verbindungsmittel

Balkenschuh Simpson Strong Tie<sup>1</sup> **BSIN 120/130mm**  
 CNA Kammnagel, Teilausnagelung **(12+6) x 4.0x40mm**  
 1: ETA-06/0280

### Belastungen

Belastungen für den Anschluss

### Auflagerlasten

Komm.	$F_x$ [kN]	$F_z$ [kN]
Einw. Ek 1 (a,b)	5.00	0.35
(a)	aus Stabilisierungslast	5.00 = 5.00 kN
(b)	aus Eigengewicht Koppelstab	1.35 * 0.26 = 0.35 kN

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg.	1	ku/sk 1.00*Ek 1



ku/sk: kurz/sehr kurz

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$
	[ - ]
Balkenschuh	OK 0.74



## Pos. 105

## Stb.-Fenstersturz b/h = 24/25 cm

### Vorbemerkung

Der Stb.-Sturz wird zwischen die Fertigteilstützen betoniert und über Anschlussbewehrung an die Fertigteile angeschlossen. Hier sind im Fertigteil Bewehrungsmuffen vorzusehen, an die die Anschlussbewehrung für den Sturz nachträglich angeschraubt werden kann. Die Fuge zwischen der Fertigteilstütze und dem Ortbeton-Sturz ist verzahnt herzustellen.

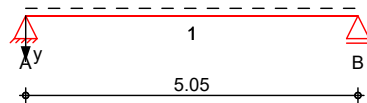
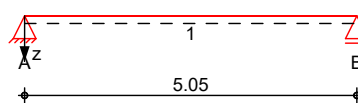
### System

Einfeldträger (24.0/25.0/505.0)

System z-Richtung

System y-Richtung

M 1:115



### Abmessungen

Mat./Querschnitt

Feld	l	Material	b/h
	[m]		[cm]
1	5.05	<b>C 25/30</b>	<b>24.0/25.0</b>

### Expositionsklasse

XC1

### Auflager

Lager	x	b	Art	$K_{T,z}$	$K_{T,y}$	Gabell.
	[m]	[cm]		[kN/m]	[kN/m]	
A	0.00	24.0	weich	fest	fest	fest
B	5.05	24.0	weich	fest	fest	fest

### Belastungen

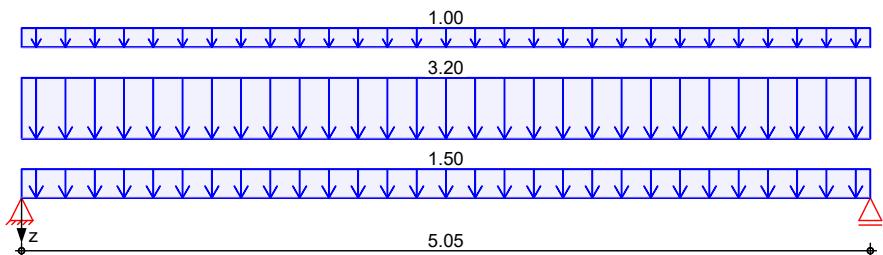
Belastungen auf das System

### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

### Einwirkung

Gk



### Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a	s	$Q_{li}$	$Q_{re}$	e
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]
1	Eigengew	0.00	5.05		1.50	0.0
(a)	1	0.00	5.05		3.20	
(b)	1	0.00	5.05		1.00	25.0



(a) aus Eigengewicht Übermauerung  
Hintermauerwerk  $d = 0.24$  m  $h = 0.875$  m  
 $15.00 * 0.24 * 0.875 = 3.15$  kN/m  
Rundung  $0.05 = 0.05$  kN/m  
 $= 3.20$  kN/m

(b) aus Eigengewicht Riemchen  $d = 0.02$  m  $h = 1.65$  m  
 $18.00 * 0.02 * 1.65 = 0.59$  kN/m  
aus Eigengewicht Dämmung  $d = 0.16$  m  $h = 1.65$  m  
 $0.20 * 1.65 = 0.33$  kN/m  
Rundung  $0.076 = 0.08$  kN/m  
 $= 1.00$  kN/m

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

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

### Bemessung (GZT)

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

### Biegung 6.1

Bemessung für Biege-, Normalkraft- und Torsionsbeanspruchung (je Seite)

x	$N_{xd}$	$M_{yd}$	$M_{zd}$	$T_{Ed}$	$A_s$	$A_{s,T}$	$\Sigma A_s$
[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
Feld 1	$(L = 5.05$ m, $b/h = 24.0 / 25.0$ cm)						
0.00	0.0	0.0	0.0	0.9	0.00	0.17	0.17
0.08 a	0.0	1.5	0.0	0.8	0.07	0.16	$0.67^M$
2.53 *	0.0	24.5	0.0	0.0	1.43	0.00	1.43
4.97 a	0.0	1.5	0.0	-0.8	0.07	0.16	$0.67^M$
5.05	0.0	0.0	0.0	-0.9	0.00	0.17	0.17

### Querkraft 6.2

Bemessung für Querkraft- und Torsionsbeanspruchung

x	$V_{Ed,z}$	$T_{Ed}$	erf $a_{sw,z}$	erf $a_{sw,T}$	$\Sigma a_{sw}$
[m]	[kN]	[kNm]	erf $a_{sw,y}$		
[m]	[kN]	[kNm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1	$(L = 5.05$ m, $b/h = 24.0 / 25.0$ cm)				
0.00	19.4	0.9	$2.00^M$	0.31	$4.70^M$
	0.0		$2.08^M$		
0.08 a	18.8	0.8	$2.00^M$	0.30	$4.68^M$
	0.0		$2.08^M$		
4.97 a	-18.8	-0.8	$2.00^M$	0.30	$4.68^M$
	0.0		$2.08^M$		
5.05	-19.4	-0.9	$2.00^M$	0.31	$4.70^M$
	0.0		$2.08^M$		

### Nachweise (GZT)

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

### Druckstreben

6.3.2

### Nachweis der Druckstreben­tragfähigkeit

Feld 1

x	$V_{Ed,z}$	$T_{Ed}$	$\theta_z$	$V_{Rd,max,z}$	$T_{Ed,max}$	$\eta$
	$V_{Ed,y}$		$\theta_y$	$V_{Rd,max,y}$		
[m]	[kN]	[kNm]	[°]	[kN]	[kNm]	[-]
$(L = 5.05 \text{ m}, b/h = 24.0 / 25.0 \text{ cm})$						
0.00	19.4	0.9	18.4	134.6	9.5	0.03
	0.0		--	220.5	15.8	
0.08	18.8	0.8	18.4	134.6	9.5	0.03
	0.0		--	220.5	15.8	
4.97	18.8	0.8	18.4	134.6	9.5	0.03
	0.0		--	220.5	15.8	
5.05	19.4	0.9	18.4	134.6	9.5	0.03
	0.0		--	220.5	15.8	

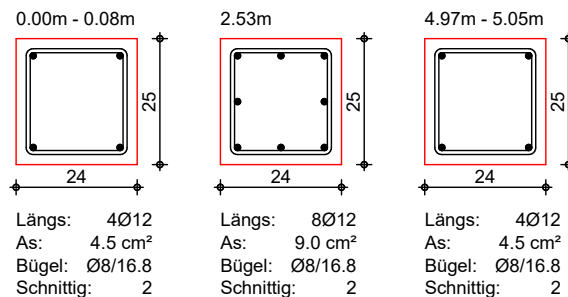
### Bewehrungswahl

Feld 1

x	Anz.	$d_{s,L}$	$A_{s,ges}$	$d_{s,B}$	s	n	$a_{sw}$
[m]		[mm]	[cm <sup>2</sup> ]	[mm]	[cm]		[cm <sup>2</sup> /m]
$(L = 5.05 \text{ m}, b/h = 24.0 / 25.0 \text{ cm})$							
0.00	4	Ø12	4.52	Ø8	16	2	5.98
2.53	8	Ø12	9.05	Ø8	16	2	5.98
4.97	4	Ø12	4.52	Ø8	16	2	5.98

Feld 1

M 1:15



### Auflagerkräfte

### Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Aufl.	$M_{x,k,min}$	$F_{z,k,min}$	$F_{y,k,min}$
	$M_{x,k,max}$	$F_{z,k,max}$	$F_{y,k,max}$
	[kNm]	[kN]	[kN]
A	0.63	14.39	0.00
	0.63	14.39	0.00
B	0.63	14.39	0.00
	0.63	14.39	0.00



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	$\eta$ [ - ]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Druckstreben	OK	
Bewehrungswahl	OK	

**Pos. 106****Ringbalken und Attikastützen b/h = 22/25 cm**Vorbemerkung

Die Attika des Flachdaches erhält als Abschluss einen Ringbalken, der in regelmäßigen Abständen durch Attikastützen ausgesteift wird. Beim Wandabschluss der Turnhalle ist auf jeder Fertigteilstütze eine Ortbetonergänzung bis OK Attika auszuführen, um die nicht tragende Mauerwerksausfachung 4-seitig zu halten.

Der Ringbalken kann in einer Ringbalkenschalung aus Faserzement hergestellt werden. Der Querschnitt des Betonkerns reduziert sich dabei je Schalungsseite um 1 cm.

Bemessung

Ringbalken

**gewählt: b/h = 22/25 cm, C25/30**

Attikastützen

**gewählt: b/h = 22/25 cm, C25/30****max. Abstand  $e \leq 6.00$  m (maßgebender Abstand zw. Achse 5 u. 6)**Bewehrung

Ringbalken

oben und unten je 2  $\emptyset$  12 + Bg.  $\emptyset$  6 - 15

Attikastützen

1  $\emptyset$  12 je Ecke + Bg.  $\emptyset$  8 - 15





Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**  
Projekt-Nr. **25/061**  
Datum **08.05.2026**

Seite **83**  
Position  
Phase **0**

## 200 Stb.-Stützen





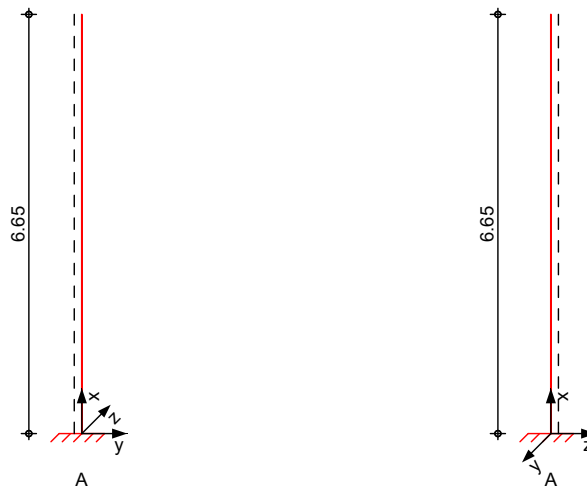
## Pos. 201

## Stb.-Fertigteilstütze b/h = 40/40 cm

### System

M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Geschoss	l	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub>
	[m]		[cm]
EG	6.65	<b>C 35/45</b>	40/40

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x	K <sub>T,z</sub>	K <sub>R,y</sub>	K <sub>T,y</sub>	K <sub>R,z</sub>
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]
A	0.00	fest	fest	fest	fest

### Belastungen

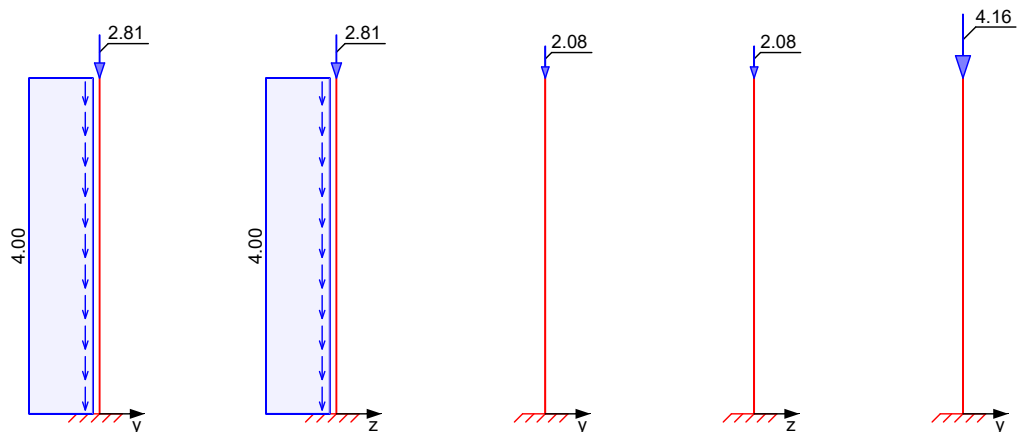
Belastungen auf das System

### Grafik

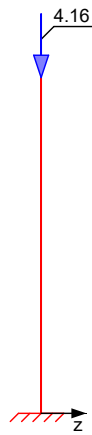
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

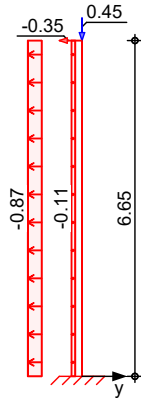
Gk Gk Gk\_PV Gk\_PV Qk.S.A



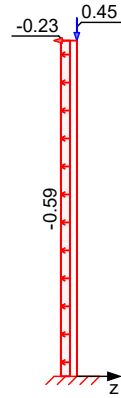
Qk.S.A



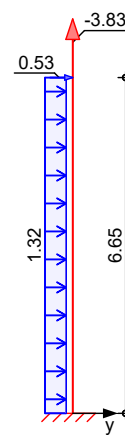
Qk.W.000



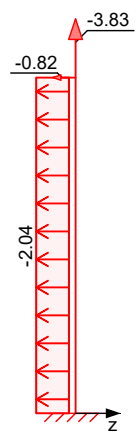
Qk.W.000



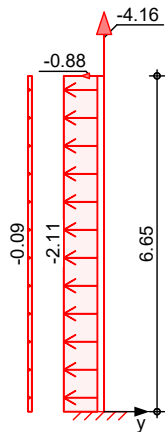
Qk.W.090



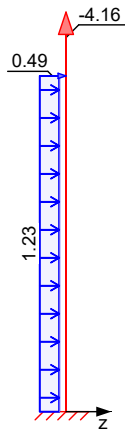
Qk.W.090



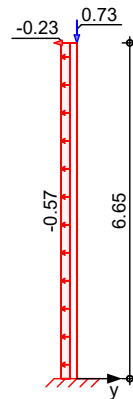
Qk.W.180



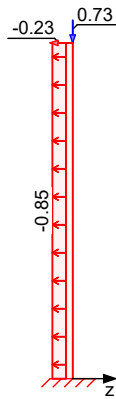
Qk.W.180



Qk.W.270



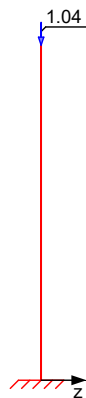
Qk.W.270



Qk.Inst



Qk.Inst



Streckenlasten  
in x-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

Ges.	Komm.	a	s	Q <sub>u</sub>	Q <sub>o</sub>
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	EG	Eigengew	0.00	6.65	4.00

Punktlasten  
in x-Richtung

Einzellasten

Ges.	Komm.	a	F <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>
		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	(a) EG	6.65	2.81	0.0	0.0
Einw. Gk <sub>PV</sub>	(a) EG	6.65	2.08	0.0	0.0
Einw. Qk.S.A	(a) EG	6.65	4.16	0.0	0.0
Einw. Qk.W.000	(a) EG	6.65	0.45	0.0	0.0
Einw. Qk.W.090	(a) EG	6.65	-3.83	0.0	0.0
Einw. Qk.W.180	(a) EG	6.65	-4.16	0.0	0.0
Einw. Qk.W.270	(a) EG	6.65	0.72	0.0	0.0
Einw. Qk.Inst	(a) EG	6.65	1.03	0.0	0.0

(a) aus Pos. '103', Lager 'D' (Seite 66)

Streckenlasten  
in y-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

Ges.	Komm.	a	s	Q <sub>u</sub>	Q <sub>o</sub>
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Qk.W.000	EG	Ber. B	0.00	6.65	-0.11
	EG	Ber. C	0.00	6.65	-0.87
Einw. Qk.W.090	EG	Ber. D	0.00	6.65	1.32
Einw. Qk.W.180	EG	Ber. A	0.00	6.65	-2.11
	EG	Ber. B	0.00	6.65	-0.09
Einw. Qk.W.270	EG	Ber. E	0.00	6.65	-0.57

Punktlasten  
in y-Richtung

Einzellasten

Ges.	Komm.	a	F <sub>y</sub>
		[m]	[kN]
Einw. Qk.W.000	(a) EG	6.65	-0.35
Einw. Qk.W.090	(b) EG	6.65	0.53
Einw. Qk.W.180	(c) EG	6.65	-0.88
Einw. Qk.W.270	(d) EG	6.65	-0.23

(a) aus Pos. '0.1' 1E, C, pAD,  
 Qk.W.000 \* (0.4)  
 $-0.870 * (0.4) = -0.35 \text{ kN}$

(b) aus Pos. '0.1' 1E, D, pAD,  
 Qk.W.090 \* (0.4)  
 $1.316 * (0.4) = 0.53 \text{ kN}$

(c) aus Pos. '0.1' 1E, A, pAD,  
 Qk.W.180 \* (0.4)  
 $-2.114 * (0.4) = -0.85 \text{ kN}$   
 aus Pos. '0.1' 1E, B, pAD,  
 Qk.W.180 \* (0.4)  
 $-0.092 * (0.4) = -0.04 \text{ kN}$   
 $= -0.88 \text{ kN}$

(d) aus Pos. '0.1' 1E, E, pAD,  
 Qk.W.270 \* (0.4)



$$-0.568 * (0.4) = -0.23 \text{ kN}$$

Streckenlasten  
in z-Richtung

Gleich- und Trapezlasten

	Ges.	Komm.	a	s	Q <sub>u</sub>	Q <sub>o</sub>
			[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Qk.W.000	(a) EG		0.00	6.65		-0.59
Einw. Qk.W.090	(b) EG		0.00	6.65		-2.04
Einw. Qk.W.180	(c) EG		0.00	6.65		1.23
Einw. Qk.W.270	(d) EG		0.00	6.65		-0.85

(a) aus Pos. '0.1' E1, E, pAD,  
Qk.W.000  
 $-0.586 = -0.59 \text{ kN/m}$

(b) aus Pos. '0.1' E1, A, pAD,  
Qk.W.090  
 $-2.042 = -2.04 \text{ kN/m}$

(c) aus Pos. '0.1' E1, D, pAD,  
Qk.W.180  
 $1.229 = 1.23 \text{ kN/m}$

(d) aus Pos. '0.1' E1, C, pAD,  
Qk.W.270  
 $-0.851 = -0.85 \text{ kN/m}$

Punktlasten  
in z-Richtung

Einzellasten

	Ges.	Komm.	a	F <sub>z</sub>
			[m]	[kN]
Einw. Qk.W.000	(a) EG		6.65	-0.23
Einw. Qk.W.090	(b) EG		6.65	-0.82
Einw. Qk.W.180	(c) EG		6.65	0.49
Einw. Qk.W.270	(d) EG		6.65	-0.23

(a) aus Pos. '0.1' E1, E, pAD,  
Qk.W.000 \* (0.4)  
 $-0.586 * (0.4) = -0.23 \text{ kN}$

(b) aus Pos. '0.1' E1, A, pAD,  
Qk.W.090 \* (0.4)  
 $-2.042 * (0.4) = -0.82 \text{ kN}$

(c) aus Pos. '0.1' E1, D, pAD,  
Qk.W.180 \* (0.4)  
 $1.229 * (0.4) = 0.49 \text{ kN}$

(d) aus Pos. '0.1' E1, E, pAD,  
Qk.W.000 \* (0.4)  
 $-0.586 * (0.4) = -0.23 \text{ kN}$

## Imperfektionen

Grafik

Figur 13  $w_y$ [cm]



Figur 15  $w_y$ [cm]



Tabelle  
Figur 13

	x [m]	$w_{yu}$ [cm]	$w_{zu}$ [cm]	$w_{yk}$ [cm]	$w_{zk}$ [cm]
EG	6.65	-1.37 *	0.00	-0.01 *	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 15

	x [m]	$w_{yu}$ [cm]	$w_{zu}$ [cm]	$w_{yk}$ [cm]	$w_{zk}$ [cm]
EG	6.65	-1.69 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Schiefstellungen

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingegeben.

Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	ei  [cm]
1	y	6.65	1.37
2	y	6.65	1.69

## Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständig/vorüberg.	5	5	1.35 * Gk + 0.75 * Qk.S.A
	17	13	1.00 * Gk + 1.00 * Gk_PV
Brand	27	15	1.00 * Gk + 1.00 * Gk_PV + 0.50 * Qk.Inst

## Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Eckstäbe	40.0	40.0

Materialien



Q	Beton	Betonstahl	$\rho_{\min}$ [%]	$\rho_{\max}$ [%]	$\varphi$ [-]	$\gamma$ [kN/m³]
1	<b>C 35/45</b>	<b>B 500SA</b>	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 5

x [m]	$N_u$ [kN]	$M_{yu}$ [kNm]	$M_{zu}$ [kNm]	$\varepsilon_s$ [%]	$\varepsilon_c$ [%]	$\eta$
6.65	4138.4	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
0.00	84.2	-95.4	-172.3	6.83	-3.50	0.48

Komb. 17

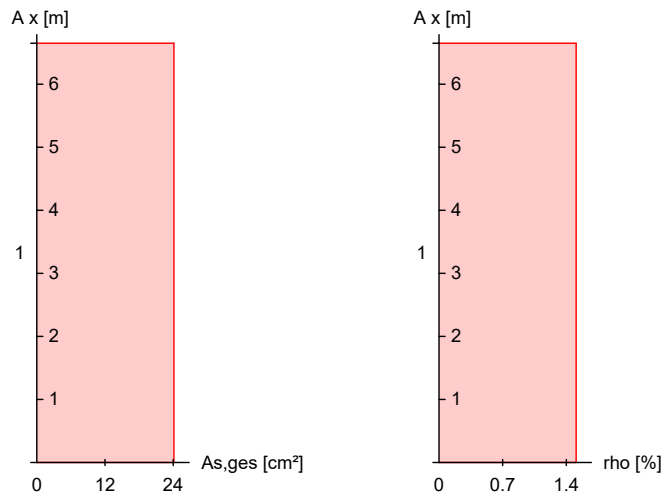
x [m]	$N_u$ [kN]	$M_{yu}$ [kNm]	$M_{zu}$ [kNm]	$\varepsilon_s$ [%]	$\varepsilon_c$ [%]	$\eta$
6.65	-1101.5	0.0	0.0	25.00	25.00	0.00
0.00	51.6	-93.7	-168.7	7.17	-3.50	0.49

Erforderliche  
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm²]	$\rho$ [%]
<b>0.00</b>	<b>6.65</b>	1 R	<b>Eckstäbe</b>	4.8	<b>24.13</b>	<b>1.51</b>

Erf. Bewehrung

M 1:120



Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Feuerwiderstandsklas  
sen

Seite	Klasse	$t_{req}$ [min]
-------	--------	--------------------

Geschoss 1

vierseitig (+y/-y/+z/-z) **30**



#### Steifigkeiten im Brandfall

Q	t <sub>req</sub> [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI <sub>y</sub> [kNm <sup>2</sup> ]	EI <sub>z</sub> [kNm <sup>2</sup> ]
1	30	r/l/o/u	3535239.48	36818.72	36818.72

#### Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E <sub>s,θ</sub> /E <sub>s</sub> [-]	f <sub>y,θ</sub> /f <sub>y</sub> [-]
1	-16.40	-16.40	--	325	0.68	0.99
	-12.80	-16.40	--	231	0.82	1.00
	-16.40	-12.80	--	231	0.82	1.00
	16.40	-16.40	--	325	0.68	0.99
	12.80	-16.40	--	231	0.82	1.00
	16.40	-12.80	--	231	0.82	1.00
	16.40	16.40	--	325	0.68	0.99
	12.80	16.40	--	231	0.82	1.00
	16.40	12.80	--	231	0.82	1.00
	-16.40	16.40	--	325	0.68	0.99
	-12.80	16.40	--	231	0.82	1.00
	-16.40	12.80	--	231	0.82	1.00

#### Bruchschnittgrößen

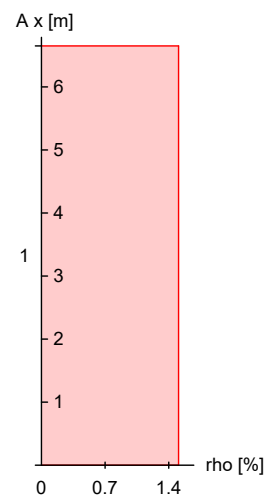
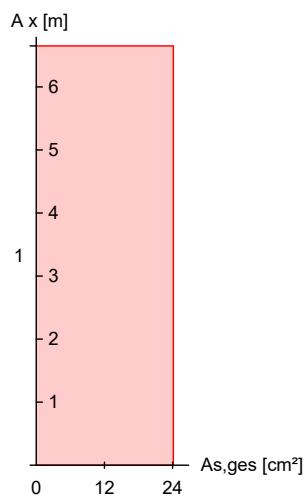
nach nichtlinearer Theorie  
Komb. 27

x [m]	N <sub>u</sub> [kN]	M <sub>yu</sub> [kNm]	M <sub>zu</sub> [kNm]	η
6.65	457.0	0.0	0.0	0.01
0.00	663.6	-132.0	-243.4	0.05

#### Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	A <sub>s,ges</sub> [cm <sup>2</sup> ]	ρ [%]
0.00	6.65	1 R	<b>Eckstäbe</b>	4.8	<b>24.13</b>	<b>1.51</b>

Erf. Bewehrung  
M 1:120



### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

### Querkraftbemessung

	x	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	V <sub>Rd,max,y</sub>	N <sub>x</sub>	θ	z	erf a <sub>sw</sub>
		V <sub>Ed,z</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	V <sub>Rd,max,z</sub>				
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]
Komb. 5	6.65	1.38	134.54	528.36	4.72	18.4	29.6	4.10 <sup>M</sup>
		0.76	134.54	528.36	4.72	18.4	29.6	
Komb. 5	0.00	23.43	81.01	528.36	40.63	18.4	29.6	4.10 <sup>M</sup>
	13.00	81.01	528.36	40.63	18.4	29.6		

m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

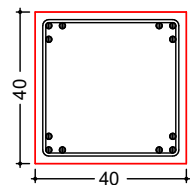
### Bewehrungswahl

von x	bis x	Q Typ	Bew.-Lage	n	d <sub>s</sub>
[m]	[m]				[mm]
0.00	6.65	1 Rechteck	je Ecke	3	Ø16

Vorhandene  
Bewehrung

von x	bis x	Q Typ	C <sub>v,b</sub>	n	A <sub>s,ges</sub>	ρ
[m]	[m]		[mm]		[cm <sup>2</sup> ]	[%]
0.00	6.65	1 Rechteck	20	12	24.13	1.51

Querschnitt 1  
M 1:20



Längsstäbe: 12 Ø16  
 Querkraftbewehrung: Ø8  
 Betondeckung:  
 c<sub>v</sub> = 20 mm

Vorhandene  
Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q Typ	d <sub>s</sub>	s	Schnitt	A <sub>sw</sub>
[m]	[m]		[mm]	[cm]		[cm <sup>2</sup> /m]
0.00	6.65	1 Rechteck	8	19	2	5.29

### Auflagerkräfte

Auflagergrößen am  
Stützenfuß

Einw	F <sub>x,k</sub>	M <sub>y,k</sub>	M <sub>z,k</sub>	F <sub>y,k</sub>	F <sub>z,k</sub>
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	29.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Gk_PV	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S.A	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.5	14.5	-24.0	-6.9	-4.1
Qk.W.090	-3.8	50.6	32.6	9.3	-14.4
Qk.W.180	-4.2	-30.4	-54.6	-15.6	8.7
Qk.W.270	0.7	20.4	-14.1	-4.0	-5.9
Qk.Inst	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Anteile aus Th. II  
Ordnung

Einw	ΔM <sub>y,k</sub>	ΔM <sub>z,k</sub>	ΔF <sub>y,k</sub>	ΔF <sub>z,k</sub>
	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
Gk	0.8	-0.9	0.0	0.0
Gk_PV	0.1	-0.1	0.0	0.0





Qk.S.A	0.2	-0.3	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	-0.2	-0.2	0.0	0.0
Qk.W.180	0.2	0.3	0.0	0.0
Qk.W.270	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.Inst	0.1	-0.1	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK 0.49
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.05



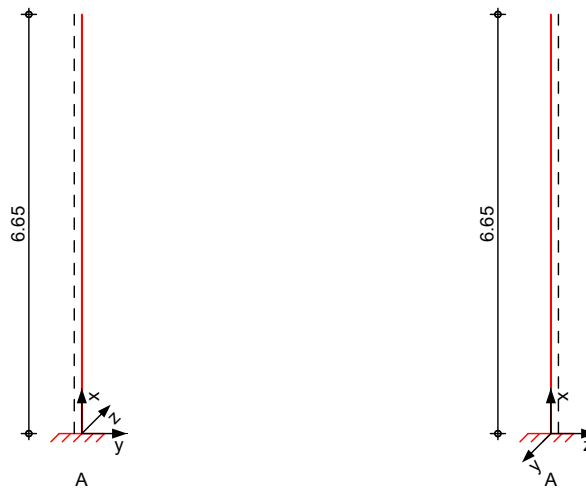
## Pos. 202

## Stb.-Fertigteilstütze b/h = 40/40 cm

### System

M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung


Abmessungen  
Mat./Querschnitt

Geschoss	l	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub>
	[m]		[cm]
EG	6.65	<b>C 35/45</b>	40/40

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x	K <sub>T,z</sub>	K <sub>R,y</sub>	K <sub>T,y</sub>	K <sub>R,z</sub>
	[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]	[kNm/rad]
A	0.00	fest	fest	fest	fest

### Belastungen

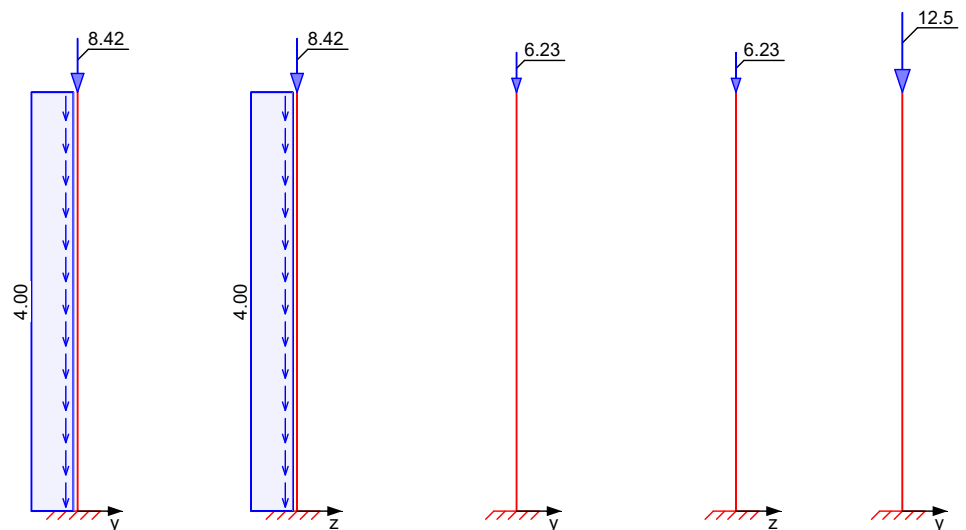
Belastungen auf das System

### Grafik

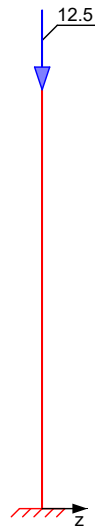
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

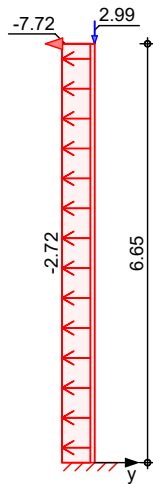
Gk Gk Gk\_PV Gk\_PV Qk.S.A



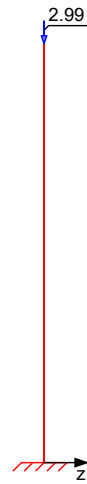
Qk.S.A



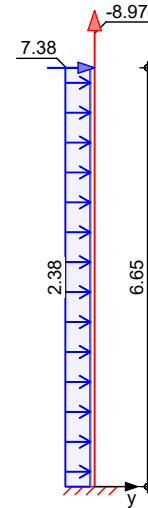
Qk.W.000



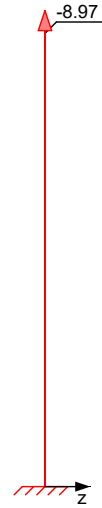
Qk.W.000



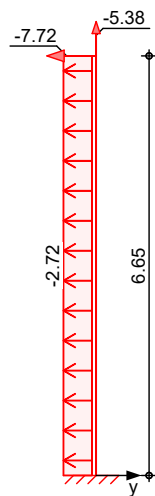
Qk.W.090



Qk.W.090



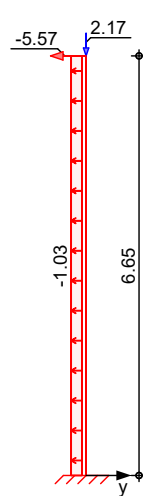
Qk.W.180



Qk.W.180



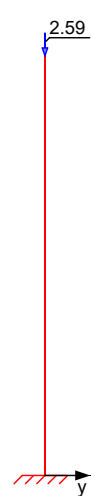
Qk.W.270



Qk.W.270



Qk.Inst



Qk.Inst



Streckenlasten  
in x-Richtung

Einw. Gk

Trapezlasten

Ges.	Komm.	a	s	Q <sub>u</sub>	Q <sub>o</sub>
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
EG	Eigengew	0.00	6.65		4.00

Punktlasten  
in x-Richtung

Einw. Gk  
 Einw. Gk\_PV  
 Einw. Qk.S.A  
 Einw. Qk.W.000  
 Einw. Qk.W.090  
 Einw. Qk.W.180  
 Einw. Qk.W.270  
 Einw. Qk.Inst

Einzellasten

Ges.	Komm.	a	F <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>
		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a) EG		6.65	8.42	0.0	0.0
(a) EG		6.65	6.23	0.0	0.0
(a) EG		6.65	12.47	0.0	0.0
(a) EG		6.65	2.99	0.0	0.0
(a) EG		6.65	-8.96	0.0	0.0
(a) EG		6.65	-5.38	0.0	0.0
(a) EG		6.65	2.17	0.0	0.0
(a) EG		6.65	2.59	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '103', Lager 'C' (Seite 66)

Streckenlasten  
in y-Richtung

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

Trapezlasten

Ges.	Komm.	a	s	Q <sub>u</sub>	Q <sub>o</sub>
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
EG	Ber. B	0.00	6.65	-2.72	-2.72
EG	Ber. D	0.00	6.65	2.38	2.38
EG	Ber. B	0.00	6.65	-2.72	-2.72
EG	Ber. E	0.00	6.65	-1.03	-1.03

Punktlasten  
in y-Richtung

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

Einzellasten

Ges.	Komm.	a	F <sub>y</sub>
		[m]	[kN]
(a) EG		6.65	-7.72
(b) EG		6.65	7.38
(c) EG		6.65	-7.72
(d) EG		6.65	-5.57

(a)	aus Pos. '0.1' 1D, B, pAD,			
	Qk.W.000 *(1.00)			
		$-2.717*(1.00) =$	$-2.72$	kN
	aus Pos. '104' A (Fx), Qk.W (max)			
	* (-1)			
		$5.000*(-1) =$	$-5.00$	kN
		$=$	$-7.72$	kN
(b)	aus Pos. '0.1' 1D, D, pAD,			
	Qk.W.090 *(1.00)			
		$2.382*(1.00) =$	$2.38$	kN
	aus Pos. '104' A (Fx), Qk.W (max)			
		$5.000 =$	$5.00$	kN
		$=$	$7.38$	kN
(c)	aus Pos. '0.1' 1D, B, pAD,			
	Qk.W.180 *(1.00)			
		$-2.717*(1.00) =$	$-2.72$	kN
	aus Pos. '104' A (Fx), Qk.W (max)			
	* (-1)			
		$5.000*(-1) =$	$-5.00$	kN
		$=$	$-7.72$	kN
(d)	aus Pos. '0.1' 1E, E, pAD,			
	Qk.W.270 *(1.00)			
		$-0.568*(1.00) =$	$-0.57$	kN
	aus Pos. '104' A (Fx), Qk.W (max)			
	* (-1)			
		$5.000*(-1) =$	$-5.00$	kN
		$=$	$-5.57$	kN

## Imperfektionen

Grafik

Figur 8  $w_y$ [cm]



Figur 10  $w_y$ [cm]



Tabelle  
Figur 8

EG

x	$w_{yu}$	$w_{zu}$	$w_{yk}$	$w_{zk}$
[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
6.65	$-1.72 *$	0.00	$-0.01 *$	0.00



Figur 10	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	x	W <sub>yu</sub>	W <sub>zu</sub>	W <sub>yk</sub>	W <sub>zk</sub>
	[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
EG	6.65	-1.95 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingegeben.				
Schiefstellungen	Figur	Richtung	x	e <sub>i</sub>
	[-]	[-]	[m]	[cm]
	1	y	6.65	1.72
	2	y	6.65	1.95

#### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	1	1.35*Gk	+1.35*Gk_PV	+0.75*Qk.S.A
			+1.50*Qk.W.000	+1.20*Qk.Inst	
Brand	13	8	1.00*Gk	+1.00*Gk_PV	+1.50*Qk.W.180
	23	10	1.00*Gk	+1.00*Gk_PV	+0.20*Qk.W.180

#### Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/D <sub>i</sub> [cm]
	1	Recht	Eckstäbe	40.0	40.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ <sub>min</sub> [%]	ρ <sub>max</sub> [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
	1	<b>C 35/45</b>	<b>B 500SA</b>	0.30	9.00	2.50	25.0

#### Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

#### Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 1	x	N <sub>u</sub>	M <sub>yu</sub>	M <sub>zu</sub>	ε <sub>s</sub>	ε <sub>c</sub>	η
	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[%]	[%]	
	6.65	4138.4	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
	0.00	79.0	0.0	-188.8	16.46	-3.50	0.92

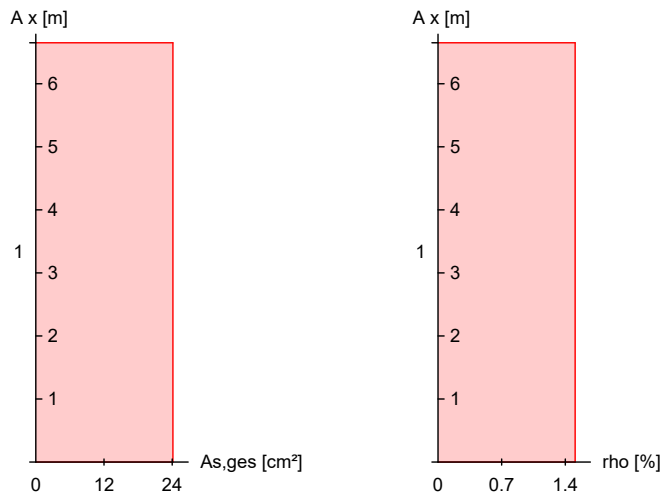
Komb. 13	x	N <sub>u</sub>	M <sub>yu</sub>	M <sub>zu</sub>	ε <sub>s</sub>	ε <sub>c</sub>	η
	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[%]	[%]	
	6.65	4138.4	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.00
	0.00	35.8	0.0	-182.8	17.28	-3.50	0.93

#### Erforderliche Bewehrung

von x	bis x	Q	Typ	Bew.Art	d'	A <sub>s,ges</sub>	ρ
[m]	[m]				[cm]	[cm²]	[%]
<b>0.00</b>	<b>6.65</b>	1	R	<b>Eckstäbe</b>	4.8	<b>24.13</b>	<b>1.51</b>



Erf. Bewehrung  
M 1:120



### Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Feuerwiderstandsklassen	Seite	Klasse	t <sub>req</sub> [min]
Geschoss 1	vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

### Steifigkeiten im Brandfall

Q	t <sub>req</sub> [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI <sub>y</sub> [kNm²]	EI <sub>z</sub> [kNm²]
1	30	r/l/o/u	3535239.48	36818.72	36818.72

### Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E <sub>s,θ</sub> /E <sub>s</sub> [-]	f <sub>y,θ</sub> /f <sub>y</sub> [-]
1	-16.40	-16.40	--	325	0.68	0.99
	-12.80	-16.40	--	231	0.82	1.00
	-16.40	-12.80	--	231	0.82	1.00
	16.40	-16.40	--	325	0.68	0.99
	12.80	-16.40	--	231	0.82	1.00
	16.40	-12.80	--	231	0.82	1.00
	16.40	16.40	--	325	0.68	0.99
	12.80	16.40	--	231	0.82	1.00
	16.40	12.80	--	231	0.82	1.00
	-16.40	16.40	--	325	0.68	0.99
	-12.80	16.40	--	231	0.82	1.00





-16.40 12.80 -- 231 0.82 1.00

### Bruchschnittgrößen

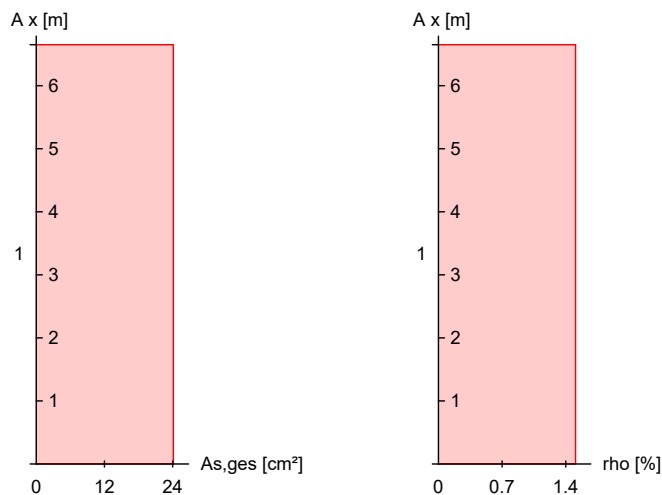
nach nichtlinearer Theorie  
Komb. 23

x	N <sub>u</sub>	M <sub>yu</sub>	M <sub>zu</sub>	η
[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
6.65	1357.7	0.0	0.0	0.01
0.00	400.2	0.0	-234.4	0.10

### Erforderliche Bewehrung

von x	bis x	Q Typ	Bew.Art	d'	A <sub>s,ges</sub>	ρ
[m]	[m]			[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[%]
0.00	6.65	1 R	<b>Eckstäbe</b>	4.8	<b>24.13</b>	<b>1.51</b>

Erf. Bewehrung  
M 1:120



### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN  
EN 1992-1-1

### Querkraftbemessung

	x	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	V <sub>Rd,max,y</sub>	N <sub>x</sub>	θ	z	erf a <sub>sw</sub>
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]
Komb. 1	6.65	12.52	144.70	528.36	36.72	18.4	29.6	4.10 <sup>M</sup>
Komb. 1	0.00	38.91	84.39	528.36	72.63	18.4	29.6	4.10 <sup>M</sup>

<sup>M</sup>: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

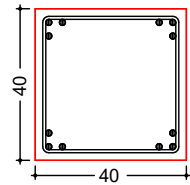
### Bewehrungswahl

von x	bis x	Q Typ	Bew.-Lage	n	d <sub>s</sub>
[m]	[m]				[mm]
0.00	6.65	1 Rechteck	<b>je Ecke</b>	<b>3</b>	<b>ø16</b>

### Vorhandene Bewehrung

von x	bis x	Q Typ	C <sub>v,b</sub>	n	A <sub>s,ges</sub>	ρ
[m]	[m]		[mm]		[cm <sup>2</sup> ]	[%]
0.00	6.65	1 Rechteck	20	<b>12</b>	<b>24.13</b>	<b>1.51</b>

Querschnitt 1  
 M 1:20



Längsstäbe: 12  $\varnothing 16$   
 Querkraftbewehrung:  $\varnothing 8$   
 Betondeckung:  
 cv = 20 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung	von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d <sub>s</sub> [mm]	s [cm]	Schnitt	A <sub>sw</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
	0.00	6.65	1 Rechteck	8	19	2	5.29

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenfuß	Einw	F <sub>x,k</sub> [kN]	M <sub>y,k</sub> [kNm]	M <sub>z,k</sub> [kNm]	F <sub>y,k</sub> [kN]	F <sub>z,k</sub> [kN]
Gk		35.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gk_PV		6.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S.A		12.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000		3.0	0.0	-111.4	-25.8	0.0
Qk.W.090		-9.0	0.0	101.8	23.2	0.0
Qk.W.180		-5.4	0.0	-111.4	-25.8	0.0
Qk.W.270		2.2	0.0	-59.8	-12.4	0.0
Qk.Inst		2.6	0.0	0.0	0.0	0.0

Anteile aus Th. II Ordnung	Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk		-0.5	-2.5	0.0	0.0
Gk_PV		-0.1	-0.8	0.0	0.0
Qk.S.A		-0.3	-1.6	0.0	0.0
Qk.W.000		-0.1	-0.4	0.0	0.0
Qk.W.090		0.2	-1.0	0.0	0.0
Qk.W.180		0.1	0.7	0.0	0.0
Qk.W.270		0.0	-0.2	0.0	0.0
Qk.Inst		-0.1	-0.3	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$ [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK 0.93
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK



Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**

Projekt-Nr. **25/061**

Datum **08.05.2026**

**mb BauStatik U412.de**

Seite **103**

Position **202**

Phase **0**

### Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

$\eta$

[–]

Bruchschnittgrößen

OK 0.10



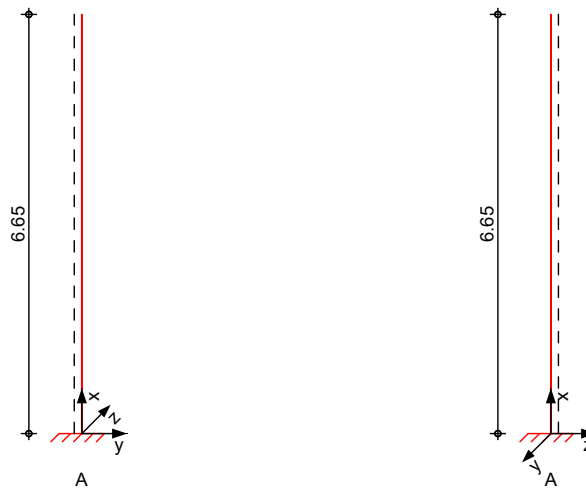
## Pos. 203

## Stb.-Fertigteilstütze b/h = 50/40 cm

System

M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Geschoss	l	Material	$b_y/b_z$
	[m]		[cm]
EG	6.65	<b>C 35/45</b>	50/40

Expositionsklasse

XC1

Auflager

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

Belastungen

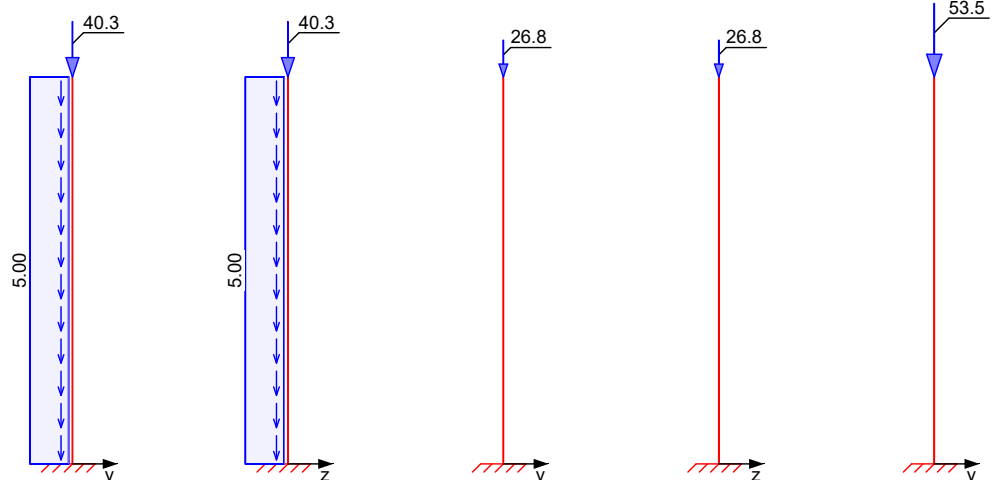
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Gk\_PV Gk\_PV Qk.S.A



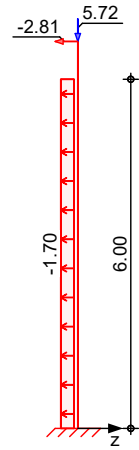
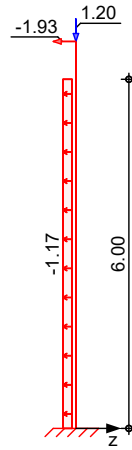
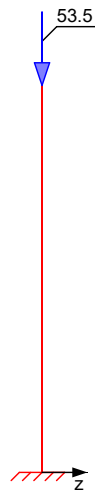
Qk.S.A

Qk.W.000

Qk.W.000

Qk.W.090

Qk.W.090

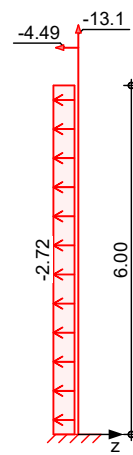
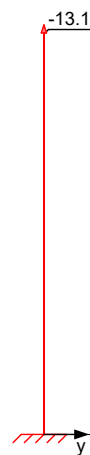
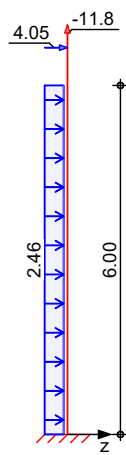
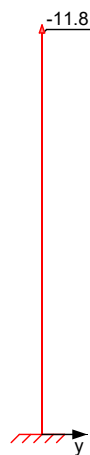


Qk.W.180

Qk.W.180

Qk.W.270

Qk.W.270



### Streckenlasten in x-Richtung

Einw. Gk

### Trapezlasten

Ges.	Komm.	a	s	q <sub>u</sub>	q <sub>o</sub>
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
EG	Eigengew	0.00	6.65		5.00

### Punktlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Gk\_PV

Einw. Qk.S.A

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

### Einzellasten

Ges.	Komm.	a	F <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>
		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	EG	6.65	40.27	0.0	0.0
(a)	EG	6.65	26.75	0.0	0.0
(a)	EG	6.65	53.52	0.0	0.0
(a)	EG	6.65	1.20	0.0	0.0
(a)	EG	6.65	5.72	0.0	0.0
(a)	EG	6.65	-11.83	0.0	0.0
(a)	EG	6.65	-13.14	0.0	0.0

(a) aus Pos. '102', Lager 'B' (Seite 57)

Streckenlasten  
in z-Richtung

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

Trapezlasten

Ges.	Komm.	a	s	Q <sub>u</sub>	Q <sub>o</sub>
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
EG	Ber. E	0.00	6.00	-1.17	-1.17
EG	Ber. C	0.00	6.00	-1.70	-1.70
EG	Ber. D	0.00	6.00	2.46	2.46
EG	Ber. B	0.00	6.00	-2.72	-2.72

Punktlasten  
in z-Richtung

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

Einzellasten

Ges.	Komm.	a	F <sub>z</sub>
		[m]	[kN]
(a) EG		6.65	-1.93
(b) EG		6.65	-2.81
(c) EG		6.65	4.05
(d) EG		6.65	-4.49

(a) aus Pos. '0.1' E5, E, pAD,  
 Qk.W.000 \* (1.65)  
 $-1.172 * (1.65) = -1.93 \text{ kN}$

(b) aus Pos. '0.1' E5, C, pAD,  
 Qk.W.090 \* (1.65)  
 $-1.701 * (1.65) = -2.81 \text{ kN}$

(c) aus Pos. '0.1' E5, D, pAD,  
 Qk.W.180 \* (1.65)  
 $2.457 * (1.65) = 4.05 \text{ kN}$

(d) aus Pos. '0.1' E5, B, pAD,  
 Qk.W.270 \* (1.65)  
 $-2.721 * (1.65) = -4.49 \text{ kN}$

Imperfektionen

Grafik

Figur 6 w<sub>z</sub>[cm]



Figur 8 w<sub>z</sub>[cm]



Tabelle



Figur 6

x	W <sub>yu</sub>	W <sub>zu</sub>	W <sub>yk</sub>	W <sub>zk</sub>
[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
6.65	0.00	-2.18*	0.00	-0.05*
0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*

Figur 8

x	W <sub>yu</sub>	W <sub>zu</sub>	W <sub>yk</sub>	W <sub>zk</sub>
[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
6.65	0.00	-2.26*	0.00	0.00
0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*

Schiefstellungen

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingeben.

Figur	Richtung	x	e <sub>i</sub>
[-]	[-]	[m]	[cm]
1	z	6.65	2.18
2	z	6.65	2.26

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)
8	2	1.35*Gk +0.75*Qk.S.A
20	6	1.00*Gk +1.50*Qk.W.270
Brand	28	1.00*Gk +1.00*Qk.PV +0.20*Qk.W.270

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/D <sub>i</sub> [cm]
1	Recht	Eckstäbe	50.0	40.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ <sub>min</sub> [%]	ρ <sub>max</sub> [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
1	<b>C 35/45</b>	<b>B 500SA</b>	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 8

x	N <sub>u</sub>	M <sub>yu</sub>	M <sub>zu</sub>	ε <sub>s</sub>	ε <sub>c</sub>	η
[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[%]	[%]	
6.65	4931.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
6.00	3777.3	181.2	0.0	-2.86	-3.50	0.03
0.00	262.7	218.0	0.0	0.18	-3.50	0.59

Komb. 20

x	N <sub>u</sub>	M <sub>yu</sub>	M <sub>zu</sub>	ε <sub>s</sub>	ε <sub>c</sub>	η
[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[%]	[%]	
6.65	4931.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
6.00	2865.8	277.7	0.0	-2.68	-3.50	0.02
0.00	130.0	199.3	0.0	0.63	-3.50	0.62

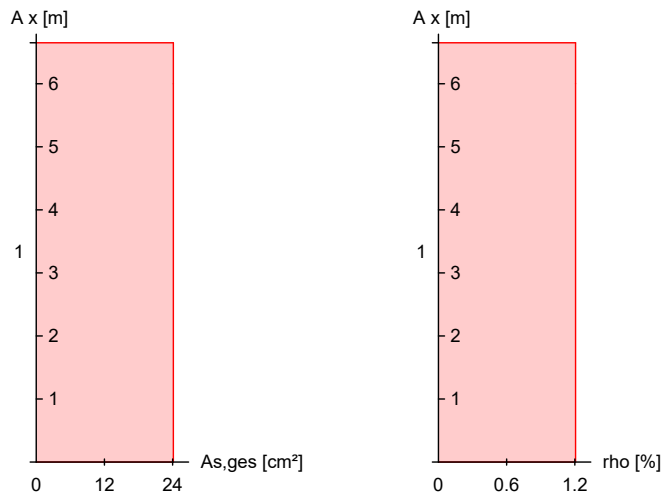
Erforderliche  
Bewehrung

von x	bis x	Q	Typ	Bew.Art	d'	A <sub>s,ges</sub>	ρ
[m]	[m]				[cm]	[cm²]	[%]
<b>0.00</b>	<b>6.65</b>	1	R	<b>Eckstäbe</b>	4.8	<b>24.13</b>	<b>1.21</b>





Erf. Bewehrung  
M 1:120



### Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Feuerwiderstandsklassen  
Geschoß 1

Seite	Klasse	t <sub>req</sub> [min]
vierseitig (+y/-y/+z/-z)	R30	30

### Steifigkeiten im Brandfall

Q	t <sub>req</sub> [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI <sub>y</sub> [kNm²]	EI <sub>z</sub> [kNm²]
1	30	r/l/o/u	4571196.16	45937.79	77562.72

### Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E <sub>s,θ</sub> /E <sub>s</sub> [-]	f <sub>y,θ</sub> /f <sub>y</sub> [-]
1	-21.40	-16.40	--	323	0.68	0.99
	-17.80	-16.40	--	231	0.82	1.00
	-21.40	-12.80	--	230	0.83	1.00
	21.40	-16.40	--	323	0.68	0.99
	17.80	-16.40	--	231	0.82	1.00
	21.40	-12.80	--	230	0.83	1.00
	21.40	16.40	--	323	0.68	0.99
	17.80	16.40	--	231	0.82	1.00
	21.40	12.80	--	230	0.83	1.00
	-21.40	16.40	--	323	0.68	0.99
	-17.80	16.40	--	231	0.82	1.00



-21.40 12.80 -- 230 0.83 1.00

### Bruchschnittgrößen

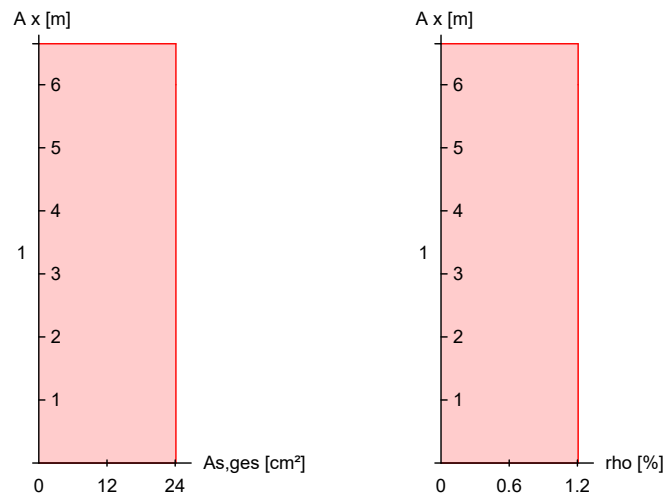
nach nichtlinearer Theorie  
Komb. 28

x	Nu	Myu	Mzu	η
[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	
6.65	5558.8	0.0	0.0	0.01
6.00	5178.8	72.5	0.0	0.01
0.00	2069.2	411.9	0.0	0.05

### Erforderliche Bewehrung

von x	bis x	Q Typ	Bew.Art	d'	As,ges	ρ
[m]	[m]			[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[%]
0.00	6.65	1 R	<b>Eckstäbe</b>	4.8	<b>24.13</b>	<b>1.21</b>

Erf. Bewehrung  
M 1:120



### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN  
EN 1992-1-1

### Querkraftbemessung

x	V <sub>Ed,y</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	V <sub>Rd,max,y</sub>	N <sub>x</sub>	θ	z	erf a <sub>sw</sub>
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]
Komb. 8	6.65	8.48	199.80	660.45	110.90	18.4	29.6
Komb. 8	6.00	8.54	201.01	660.45	115.28	18.4	29.6
Komb. 8	0.00	31.77	105.47	660.45	155.78	18.4	29.6

m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

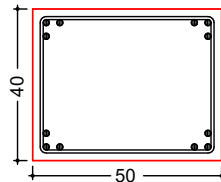
### Bewehrungswahl

von x	bis x	Q Typ	Bew.-Lage	n	d <sub>s</sub>
[m]	[m]				[mm]
0.00	6.65	1 Rechteck	<b>je Ecke</b>	<b>3</b>	<b>ø16</b>

Vorhandene  
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Cv,b [mm]	n	A <sub>s,ges</sub> [cm <sup>2</sup> ]	ρ [%]
0.00	6.65	1 Rechteck	20	12	24.13	1.21

Querschnitt 1  
M 1:20



Längsstäbe: 12 Ø16  
 Querkraftbewehrung: Ø8  
 Betondeckung:  
 cv = 20 mm

Vorhandene  
Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q Typ	d <sub>s</sub>	s	Schnitt	A <sub>sw</sub>
[m]	[m]		[mm]	[cm]		[cm <sup>2</sup> /m]
0.00	6.65	1 Rechteck	8	19	2	5.29

### Auflagerkräfte

Auflagergrößen am  
Stützenfuß

Einw	F <sub>x,k</sub> [kN]	M <sub>y,k</sub> [kNm]	M <sub>z,k</sub> [kNm]	F <sub>y,k</sub> [kN]	F <sub>z,k</sub> [kN]
Gk	73.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Gk_PV	26.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.S.A	53.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	1.2	34.0	0.0	0.0	-9.0
Qk.W.090	5.7	49.3	0.0	0.0	-13.0
Qk.W.180	-11.8	-71.2	0.0	0.0	18.8
Qk.W.270	-13.1	78.8	0.0	0.0	-20.8

Anteile aus Th. II  
Ordnung

Einw	ΔM <sub>y,k</sub> [kNm]	ΔM <sub>z,k</sub> [kNm]	ΔF <sub>y,k</sub> [kN]	ΔF <sub>z,k</sub> [kN]
Gk	4.7	1.4	0.0	0.0
Gk_PV	2.3	0.7	0.0	0.0
Qk.S.A	4.5	1.3	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	0.3	0.1	0.0	0.0
Qk.W.180	0.9	-0.3	0.0	0.0
Qk.W.270	-1.1	-0.3	0.0	0.0

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK 0.62
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK



Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsportthalle – Fuhrberg**  
Projekt-Nr. **25/061**  
Datum **08.05.2026** **mb BauStatik U412.de**

Seite **112**  
Position **203**  
Phase **0**

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$
	$[-]$
Bruchschnittgrößen	OK 0.05

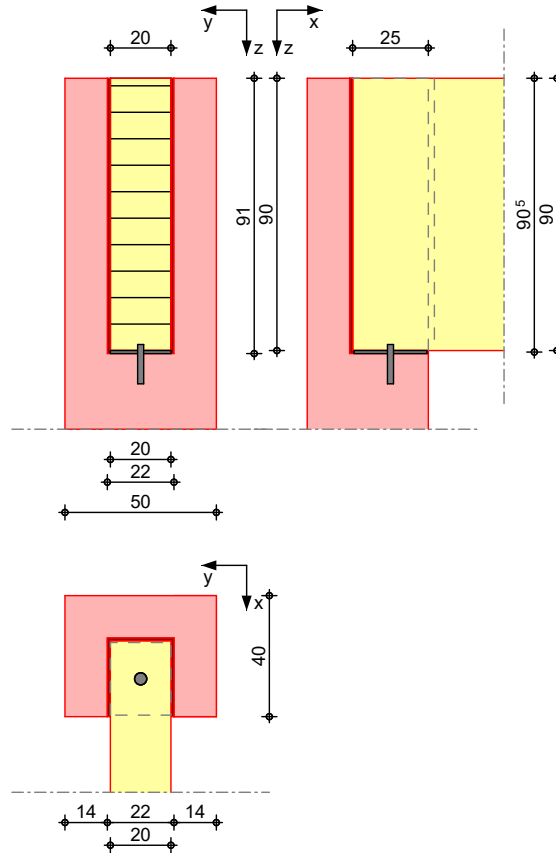
## Pos. 203.1

## Gabellager zu Position 203

System

M 1:25

Stahlbeton-Gabellager mit Schott



Abmessungen

Mat./Querschnitt

Ort	Material	$b_{y,o}$ [cm]	$h$ [cm]	$a$ [cm]	$b_{y,G1}$ [cm]
Träger	BSH GL24h	20.00	90.00	25.00	20.00
Stütze	C 35/45	50.00	40.00	-	-

Expositionsklasse

XC1

Gabellagerung

Mat./Querschnitt

Ort	Material	$b_x$ [cm]	$b_y$ [cm]	$h_{G1}$ [cm]
Gabel 1		40.00	14.00	91.00
Gabel 2		40.00	14.00	91.00
Schott		14.00	50.00	91.00

Spannweite Träger  $l = 16.80 \text{ m}$

Einleitung Kippmoment über seitliche Vermörtelung

Abstand Res. Horizontallasten  $a = 90.50 \text{ cm}$

Elastomerlager



Lager unten  
Dorn

Bauteil	$b_x$	$b_z$	$e_x$	$e_y$	$t$
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[mm]
	24.00	20.00	0.00	0.00	10.00

**Gewindestab Ø20 8.8**

Belastungen  
Auflagerlasten

Belastungen auf das System

	Komm.	$F_z$	$M_x$
		[kN]	[kNm]
Ed.1	202.1	45.40	2.45
Ed.2	202.1	173.37	9.19
Ed.3	202.1	45.40	2.45
Ed.4	202.1	173.37	9.19

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	1.35*Gk (0)
2	1.00*Ed.2 (0,+)
3	1.00*Ed.2 (0,-)
+: Windlastfall Druck	
-: Windlastfall Sog	

Bem.-schnittgrößen

Res. Horizontallasten

Ek	$F_{Ed,o}$	$F_{Ed,u}$
	[kN]	[kN]
1	-	-
2	10.16	10.16
3	-10.16	-10.16

Mat./Querschnitt  
Material

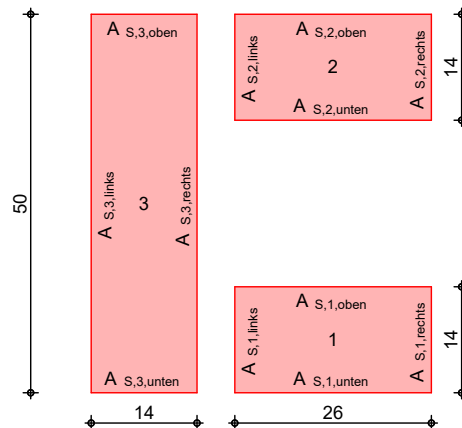
Material und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1

Material	$f_{yk}$	$f_{ck}$	E
	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
<b>C 35/45</b>		35	34000
<b>B 500SA</b>	500		200000

Querschnitt

Bauteil	b	h	A	I
	[cm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>4</sup> ]
Träger	20.0	90.0	1800	1215000
Stütze	50.0	40.0	2000	416667
Gabel 1	14.0	26.0	364	5945
Gabel 2	14.0	26.0	364	5945
Schott	50.0	14.0	700	145833

M 1:10



Expositionsklassen  
 Abs. 4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite Kl Kommentar  
 umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug		$c_{min}$ [mm]	$\Delta c_{dev}$ [mm]	$c_{nom}$ [mm]	$c_v$ [mm]	$d'$ [mm]
Gabel 1	außen	10	10	20	20	32
	innen	10	10	20	20	32
Gabel 2	außen	10	10	20	20	32
	innen	10	10	20	20	32
Schott	außen	10	10	20	20	32
	innen	10	10	20	20	32

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand nach DIN EN 1992-1-1  
 Lasteinleitung in Stb.Stütze verteilt über Schott  
 bzw.Gabel

Schott 50.0 %  
 Gabel 50.0 %

Biegung

Nachweis der Biege-, Normalkraft- und  
 Torsionsbeanspruchung

Abs. 6.1

x	$N_{Ed}$	$M_{Ed,x}$	$T_{Ed}$	$A_{s,o}$ $A_{s,u}$	$A_{s,o,T}$ $A_{s,u,T}$ $A_{s,l,T}$ $A_{s,r,T}$	$\Sigma A_{s,o}$ $\Sigma A_{s,u}$ $\Sigma A_{s,l}$ $\Sigma A_{s,r}$
[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
Gabel 1	$(L=0.91m \ b/h=26/14 \ cm)$					
0.00	0.00	4.60	0.00	0.82	0.00	0.82
0.00	0.00	4.60	0.00	0.82	0.00	0.82
0.00			0.00		0.00	0.00
			0.00		0.00	0.00
Gabel 2	$(L=0.91m \ b/h=26/14 \ cm)$					
0.00	0.00	-4.60	0.00	0.82	0.00	0.82
0.00	0.00	-4.60	0.00	0.82	0.00	0.82
0.00			0.00		0.00	0.00
			0.00		0.00	0.00
Schott	$(L=0.91m \ b/h=14/50 \ cm)$					



0.00	0.00	4.60	0.99	0.21	0.08	0.29
0.00	0.00	4.60	0.99	0.21	0.08	0.29
0.00			0.99		0.45	0.45
			0.99		0.45	0.45

Querkraft  
Abs. 6.2

Nachweis der Querkraft- und Torsionsbeanspruchung

x	$V_{Ed,y}$	$T_{Ed}$	$a_{sw,y}$	$a_{sw,T}$	$\Sigma A_{s,w}$
[m]	[kN]	[kNm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
Gabel 1	(L=0.91m b/h=26/14 cm)				
0.00	5.08	0.00	2.66 <sup>M</sup>	0.00	2.66
Gabel 2	(L=0.91m b/h=26/14 cm)				
0.00	-5.08	0.00	2.66 <sup>M</sup>	0.00	2.66
Schott	(L=0.91m b/h=14/50 cm)				
0.00	5.08	0.99	1.43 <sup>M</sup>	0.34	1.78

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Nachweise (GZT)  
Druckstreben  
6.3.2

im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1  
Nachweis der Druckstreben­tragfähigkeit

$V_{Ed,y}$	$T_{Ed,z}$	$\Theta_z$	$V_{Rd,max,y}$	$T_{Rd,max}$	$\eta$
[kN]	[kNm]	[°]	[kN]	[kNm]	[-]
Gabel 1	(L=0.91m b/h=26/14 cm)				
5.08	-	18.43	60.33	-	0.08
Gabel 2	(L=0.91m b/h=26/14 cm)				
5.08	-	18.43	60.33	-	0.08
Schott	(L=0.91m b/h=14/50 cm)				
5.08	0.99	18.43	257.40	13.25	0.01

Bewehrungswahl  
Tabelle  
Längsbewehrung

Bauteil	Lage	Anz.	$d_{s,L}$	$l_{bd}$	$A_s$
			[mm]	[cm]	[cm <sup>2</sup> ]
Gabel 1	oben	1	8	18.19	0.50
		1	8	28.93	0.50
	unten	1	8	18.19	0.50
		1	8	28.93	0.50
	links	-	-	-	-
	rechts	-	-	-	-
Gabel 2	oben	1	8	18.19	0.50
		1	8	28.93	0.50
	unten	1	8	18.19	0.50
		1	8	28.93	0.50
	links	-	-	-	-
	rechts	-	-	-	-
Schott	oben	1	8	15.40	0.50
		1	8	19.09	0.50
	unten	1	8	10.60	0.50
		1	8	12.05	0.50
	links	1	8	14.03	0.50
	rechts	1	8	14.03	0.50

Querbewehrung

Bauteil	$d_{s,B}$	a	n	$A_{s,vorh}$
	[mm]	[cm]		[cm <sup>2</sup> /m]
Gabel 1	Ø8	19.1	2	5.26
Gabel 2				





Schott

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η
		[–]
Expositionsklassen	OK	
Druckstreben	OK	0.08
Anschluss der Gabeln an Schott	OK	



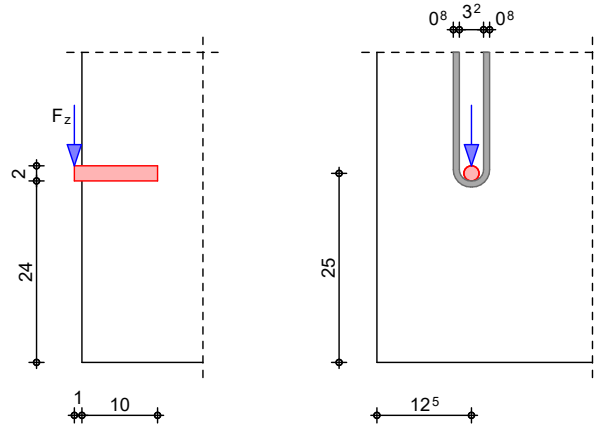
## Pos. 203.2

## Scherbolzen zu Position 203.1

### System

Stahlbeton-Scherbolzen

M 1:10



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	a [mm]	L <sub>e</sub> [mm]
Beton	<b>C 35/45</b>	–	–
Gewindestab ø20	<b>M20 8.8</b>	10.0	100.0
Schlaufe ø8, 2-schnittig	<b>B 500SA</b>		
Randabstände		ü <sub>  </sub> = 250.0	mm
		ü <sub>⊥</sub> = 125.0	mm

Expositionsklasse

XC1

### Belastungen

Belastungen auf das System

### Punktlasten

Komm.	F <sub>z,k</sub> [kN]
Einw. Ek 2	9.93

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Ek 2

### Mat./Querschnitt

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

Material	f <sub>uk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>yk</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	f <sub>ck</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	E [N/mm <sup>2</sup> ]
Beton	<b>C 35/45</b>		35	34000
Gewindestab	<b>M20 8.8</b>	800	640	
Schlaufe	<b>B 500SA</b>	525	500	200000

Expositionsklassen

Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4

Seite	Kl	Kommentar
umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass



Bewehrungsanordnung Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C <sub>min</sub> [mm]	ΔC <sub>dev</sub> [mm]	C <sub>nom</sub> [mm]	C <sub>v</sub> [mm]	d' [mm]
unten	10	10	20	20	38
seitlich	10	10	20	20	44

Nachweise (GZT) Nachweis gegen Stahlversagen

- Nachweis nach VPI NRW: Technische Mitteilung  
SG04/19, Oktober 2012

Scherkraft

Gewindestab

Ek	F <sub>Ed</sub> [kN]	F <sub>Rd</sub> [kN]	η [-]
1	9.93	10.49	0.95

Randabstände

ü <sub>  ,vorh</sub> [mm]	ü <sub>  ,erf</sub> [mm]	ü <sub>⊥,vorh</sub> [mm]	ü <sub>⊥,erf</sub> [mm]
250.0	160.0	125.0	160.0

Die Mindestrandabstände sind unterschritten, daher wird eine Schlaufe als Rückhängebewehrung angeordnet.

Bewehrungswahl

Ek	erf. A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	gew.	vorh. A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]
1	0.23	Schlaufe ø8, 2-schnittig	1.01

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Scherkraft	OK 0.95
Bewehrungswahl	OK
Expositionsklassen	OK

**Pos. 204****Ausfachungsmauerwerk zw. den Stützen**Vorbemerkung

Das Ausfachungsmauerwerk befindet sich zwischen den Fertigteilstützen und wird dadurch an den Wandenden gehalten. Das Mauerwerk ist mit Mauerverbindern an die Fertigteilstütze anzuschließen.

Die Ausfachung erhalten in etwa der halben Wandhöhe und am Wandkopf einen Ringbalken. Der Ringbalken ist ebenfalls an die Fertigteilstützen anzuschließen.

System

Zwischen Ringbalken und Stützen gehaltene Mauerwerksausfachung.

Bemessung

Wanddicke 24 cm, Mauerwerk KS 12/IIa oder KS 12/Dünnbettmörtel

Ermittlung der zulässigen Ausfachungsfläche nach Schneider Bautabellen 20. Auflage, Tafel 7.9.

Die größte Abmessung einer Ausfachung beträgt  
 $l/h = 5.18/3.57 \text{ m}$

$$\varepsilon = 5.18 / 3.57 = 1.45$$

$$A = 5.18 * 3.57 = 18.49 \text{ m}^2$$

$$\varepsilon = 1.40 \Rightarrow A = 31.6 \text{ m}^2$$

$$\varepsilon \geq 2.00 \Rightarrow A = 25.0 \text{ m}^2$$

$$\varepsilon = 1.45 \Rightarrow A = 31.05 \text{ m}^2$$

$$18.48 / 31.05 = 0.60 < 1$$





Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**

Projekt-Nr. **25/061**

Datum **08.05.2026**

Seite **123**

Position

Phase **0**

## 300 Erdgeschoss





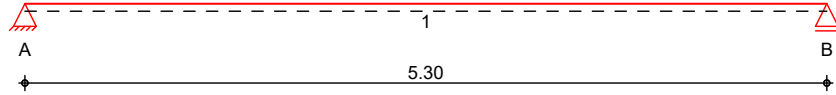
## Pos. 301

## Stb.-Decke h = 20 cm

### System

Einachsrig gespannte Platte

M 1:50



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	h [cm]
1	5.30	<b>C 25/30</b>	<b>20.0</b>

Expositionsklassen

XC1 und XC3

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	5.30	17.5	Mauerw.	fest

### Belastungen

Belastungen auf das System

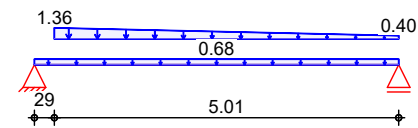
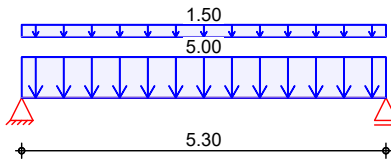
### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S



### Flächenlasten in z-Richtung

Gleich- und Trapezflächenlasten

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$Q_{li}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_{re}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
1	Eigengew	0.00	5.30		5.00
(a) 1		0.00	5.30		1.50
Einw. Qk.S	(b) 1	0.00	5.30		0.68
	(c,d) 1	0.29	5.01	1.36	0.40

(a)	aus Pos. '0.2' Flächenlast Gk 'gk_GD'	1.500 =	1.50 kN/m <sup>2</sup>
(b)	aus Pos. '0.1' Schnee, Dach, pL, Qk.S	0.680 =	0.68 kN/m <sup>2</sup>
(c)	aus Pos. '0.1' Schnee, Höhensprung, pA, Qk.S	2.040 =	2.04 kN/m <sup>2</sup>
	aus Pos. '0.1' Schnee, Dach, pL, Qk.S * (-1)	0.680 * (-1) =	-0.68 kN/m <sup>2</sup>
		=	1.36 kN/m <sup>2</sup>



(d) aus Schneeanhäufung bei  $x = 5.00 \text{ m}$   
 $1.08 = 1.08 \text{ kN/m}^2$   
aus Pos. '0.1' Schnee, Dach, pL,  
Qk.S  $\cdot (-1)$   
 $0.680 \cdot (-1) = -0.68 \text{ kN/m}^2$   
 $= 0.40 \text{ kN/m}^2$

#### Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

ständig/vorüberg.

Ek  $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

1	1.00*Gk	
2	1.35*Gk	+1.50*Qk.S
3	1.35*Gk	
4	1.00*Gk	+1.50*Qk.S

#### Bemessung (GZT)

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

#### Biegung

Bemessung für Biegebeanspruchung

Abs. 6.1

x	Ek	$m_{y,d,o}$	$x/d_o$	$z_o$	$a_{s,o}$	$a_{s,o,erf}$
		$m_{y,d,u}$	$x/d_u$	$z_u$	$a_{s,u}$	$a_{s,u,erf}$
[m]		[kNm/m]		[cm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[cm <sup>2</sup> /m]
(L = 5.30 m)						
0.00	1	-	-	-	-	1.09 <sub>e</sub>
	1	-	0.002	17.1	-	2.25 <sub>M</sub>
0.10 <sub>a</sub>	1	1.69	-	-	-	1.09 <sub>e</sub>
	2	2.92	0.025	16.9	0.38	2.64 <sub>f</sub>
2.62*	1	22.82	-	-	-	-
	2	39.13	0.123	16.2	5.29	5.29
5.21 <sub>a</sub>	1	1.48	-	-	-	1.09 <sub>e</sub>
	2	2.49	0.023	17.0	0.32	2.64 <sub>f</sub>
5.30	1	-	-	-	-	1.09 <sub>e</sub>
	1	-	0.002	17.1	-	2.25 <sub>M</sub>

#### Querkraft

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Abs. 6.2

x	Ek	$V_{Ed}$	$\theta$	$V_{Rd,max}$	$V_{Rd,c}$	$a_{sw,erf}$
[m]		[kN/m]	[°]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ]
(L = 5.30 m)						
0.00	2	26.69 <sub>R</sub>	18.4	337.50	-	-
0.10 <sub>a</sub>	2	26.69 <sub>R</sub>	18.4	337.50	-	-
0.30 <sub>v</sub>	2	26.69	18.4	337.50	84.58	-
2.62	3	0.26 <sub>R</sub>	18.4	337.50	84.58	-
5.01 <sub>v</sub>	2	25.88	18.4	337.50	84.58	-
5.21 <sub>a</sub>	2	25.88 <sub>R</sub>	18.4	337.50	-	-
5.30	2	25.88 <sub>R</sub>	18.4	337.50	-	-

\*\*\*\* HINWEIS \*\*\*\*

Die Bemessung wurde mit dem rechnerischen Wert für z durchgeführt. Die zusätzliche Begrenzung gemäß NCI zu 6.2.3(1) konnte wegen der fehlenden Angabe zu  $C_{nom}$  nicht überprüft werden.

#### Bewehrungswahl

Max. Stababstand gemäß 9.3.1.1(3): **20 cm**

untere Längsbewehrung	Feld	gew.	as [cm <sup>2</sup> /m]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,1</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
	1	<b>R524A</b>	5.24	-0.11	5.51	0.11	0.10 <sup>h</sup>	1
		<b>Ø 8/30.0</b>	1.68	-0.11	5.51	0.11	0.10 <sup>h</sup>	1

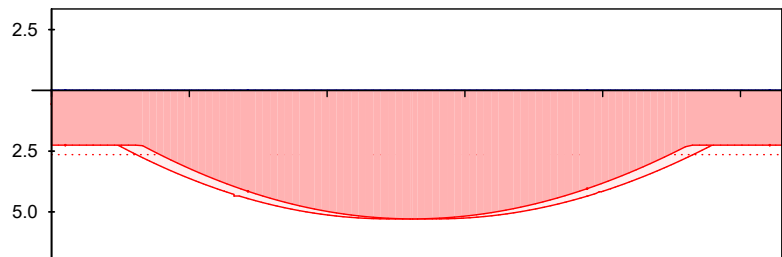
obere Längsbewehrung	Feld	gew.	as [cm <sup>2</sup> /m]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,1</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
	1	<b>Q335A</b>	3.35	-0.11	5.51	0.11	0.10 <sup>h</sup>	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

Längsbewehrung M 1:55 as [cm<sup>2</sup>/m]

oben  
Lage 1:

Q335A



unten  
Lage 1:

R524A  
Ø8/30.0

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline  
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.2(1)  
 vorhandene Längsbewehrung

Nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1 ist für die untere Bewehrung eine Querbewehrung von mindestens 20% der vorhandenen Zugbewehrung anzuordnen.

Querkraftbewehrung Es ist keine rechnerische Querkraftbewehrung erforderlich.

Nachweise (GZG) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Biegeschlankheit Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad  $\rho_0 = 0.50 \%$

Der Vergrößerungsfaktor ( $A_{s,vorh}/A_{s,erf}$ ) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh.l/d [-]	$\rho$ [%]	$\rho'$ [%]	K [-]	zul.l/d [-]	$\eta$ [-]
1	31.02	0.31	0.00	1.00	33.93	0.91



### Auflagerkräfte

### Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	Fz,k,min		Fz,k,max
	[kN/m]		[kN/m]
Einw. Gk	A	17.23	17.23
	B	17.23	17.23
Einw. Qk.S	A	4.26	4.26
	B	3.75	3.75

### Zusammenfassung

### Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld		η
			[-]
Biegeschlankheit	Feld 1	OK	0.91



Pos. 302

Stb.-Decke h = 20 cm

System

Positionsplan Decke

Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen





## Platten

### Platten-Positionen

## Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
D-1..D-3	Decke	Anbau			
	0.0	iso	C 25/30	Q	20.0
			B 500MA	B 500SA	
Winkel:	Bewehrungsrichtung r				
iso:	isotropes Material				
Q:	Gesteinskörnung Quarzit				

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
D-1, D-2	oben	XC3	mäßige Feuchte
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
D-3	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

## Koordinaten

Position	Fläche [m²]	x		y
		[m]		[m]
D-1	119.60	9.33	4.92	
		9.33	17.78	
		0.03	17.78	
		0.03	4.92	
D-2	136.99	9.33	17.78	
		9.33	32.51	
		0.03	32.51	
		0.03	17.78	
D-3	47.52	0.03	-0.19	
		9.33	-0.19	
		9.33	4.92	
		0.03	4.92	

## Balkonanschlüsse

### Flächengelenke der Balkonanschluss-Positionen

Position	$K_{R,r}$		$K_{R,s}$		$K_{T,t}$
	[kNm/rad/m]		[kNm/rad/m]		[kN/m²]
ISO	+/-	frei +/-	frei +/-	frei +/-	250000

## Koordinaten

Position	Länge [m]	x		y
		[m]		[m]
ISO	9.30	0.03	4.92	
		9.33	4.92	

## Unterzüge

### Unterzug-Positionen

## Stahlbeton

Position	Länge [m]	Betonstahl		Beton	
		Längs	Bügel		
B-001	26.96	<b>B 500SA</b>	<b>B 500SA</b>	<b>C 25/30</b>	Q
B-002	3.49	<b>B 500SA</b>	<b>B 500SA</b>	<b>C 20/25</b>	Q
B-003	9.30	<b>B 500SA</b>	<b>B 500SA</b>	<b>C 25/30</b>	Q
Q: Gesteinskörnung Quarzit					

## Abminderung

Position	$F_D$	$F_{S,s}$	$F_{S,t}$	$F_T$	$F_{B,s}$	$F_{B,t}$
B-001..B-003	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
$F_D$ : Abminderungsfaktor für die Dehnsteifigkeit $F_{S,s}$ : Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in s-Richtung $F_{S,t}$ : Abminderungsfaktor für die Schubsteifigkeit in t-Richtung						



$F_T$ : Abminderungsfaktor für die Torsionssteifigkeit  
 $F_{B,s}$ : Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um s-Achse  
 $F_{B,t}$ : Abminderungsfaktor für die Biegesteifigkeit um t-Achse

### Querschnitt

Position	Exz. [cm]	$b_{Pl}$ [cm]	$h_f$ [cm]	$b_w$ [cm]	$h$ [cm]
B-001	ZB	-	-	<b>24.0</b>	<b>85.0</b>
B-002	ZB	-	-	<b>22.0</b>	<b>37.5</b>
B-003	ZB	-	-	<b>24.0</b>	<b>85.0</b>

ZB: zentrisch angeschlossener Balken

### Unterzugsgelenke

Position	Ort	$K_{T,s}$	$K_{R,r}$	$K_{R,t}$
B-001	A	fest	fest	frei
	E	fest	fest	frei
B-002	A	fest	fest	frei
	E	fest	fest	frei
B-003	A	fest	fest	frei
	E	fest	fest	frei

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
B-001	oben	XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
		XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
B-002	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass
B-003	oben	XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
		XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton

### Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
B-001	26.96	0.03	-0.19
		0.03	26.77
B-002	3.49	0.03	4.92
		3.52	4.92
B-003	9.30	0.03	-0.19
		9.33	-0.19

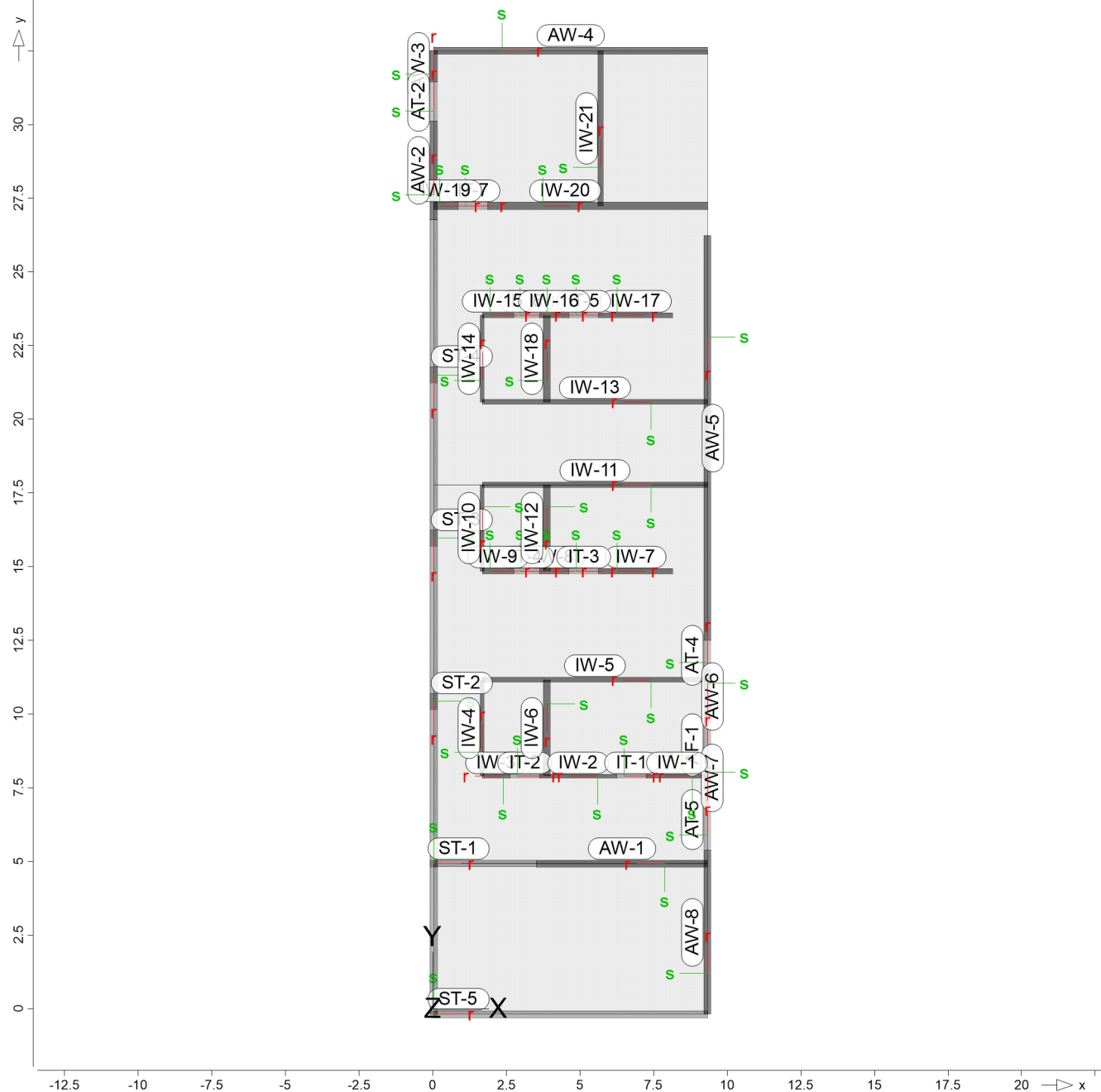


## Auflager

## Auflager-Positionen

### Positionsgrafik

### Übersicht der Auflager-Positionen



## Stützenlager

## Stützenlager-Positionen

### Stahlbeton

Position	Länge [m]	Material	$b_{(r)}$ [cm]	$h_{(s)}$ [cm]
ST-1, ST-5	3.35	<b>C 25/30 Q</b> <b>B 500SA</b>	<b>24.0</b>	<b>24.0</b>

Q: Gesteinskörnung Quarzit



### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
ST-1, ST-5	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

### Mauerwerk

Position	Länge	Material	b <sub>(r)</sub>	h <sub>(s)</sub>
ST-2..ST-4	3.35	<b>KS L-P 20 DM</b>	<b>55.0</b>	<b>24.0</b>

### Federsteifigkeiten

Position	K <sub>R,r</sub> [kNm/rad]	K <sub>R,s</sub> [kNm/rad]	K <sub>T,t</sub> [kN/m]
ST-1	frei	frei +/-	533015
ST-2..ST-4	frei	frei +/-	282973
ST-5	frei	frei +/-	533015

### Koordinaten

Position	α [°]	x [m]	y [m]
ST-1		0.03	4.92
ST-2		0.03	10.43
ST-3		0.03	15.97
ST-4		0.03	21.51
ST-5		0.03	-0.19

### Wandlager

Wandlager-Positionen

### Mauerwerk

Position	Höhe [m]	Länge [m]	Material	Dicke [cm]
AF-1	3.35	1.51	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
AT-2	3.35	1.33	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
AT-4	3.35	1.01	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
AT-5	3.35	2.10	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
AW-1	3.35	5.81	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
AW-2	3.35	3.36	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
AW-3	3.35	1.05	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
AW-4	3.35	9.30	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
AW-5	3.35	13.74	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
AW-6	3.35	1.78	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
AW-7	3.35	0.73	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
AW-8	3.35	5.56	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
IT-1, IT-2	3.35	1.01	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>11.5</b>
IT-3	3.35	1.01	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IT-4	3.35	0.89	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IT-5	3.35	1.01	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IT-6	3.35	0.89	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IT-7	3.35	1.01	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
IW-1	3.35	2.08	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>11.5</b>
IW-2	3.35	2.62	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>11.5</b>
IW-3	3.35	0.94	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>11.5</b>
IW-4	3.35	3.27	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>11.5</b>
IW-5	3.35	7.65	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IW-6	3.35	3.27	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
IW-7	3.35	2.52	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IW-8	3.35	0.99	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IW-9	3.35	1.06	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>



IW-10	3.35	2.94	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>11.5</b>
IW-11	3.35	7.65	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IW-12	3.35	2.94	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
IW-13	3.35	7.65	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IW-14	3.35	2.94	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>11.5</b>
IW-15	3.35	1.06	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IW-16	3.35	0.99	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IW-17	3.35	2.52	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>
IW-18	3.35	2.94	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
IW-19	3.35	0.83	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
IW-20	3.35	7.46	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>24.0</b>
IW-21	3.35	5.27	<b>KS L-P 12 DM</b>	<b>17.5</b>

#### Federsteifigkeiten

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]	$K_{T,t}$ [kN/m/m]
AF-1, AT-2, AT-4, AT-5, AW-1..AW-8			
	frei	frei +/-	381594
IT-1, IT-2	frei	frei +/-	182847
IT-3..IT-6	frei	frei +/-	278245
IT-7	frei	frei +/-	381594
IW-1..IW-4	frei	frei +/-	182847
IW-5	frei	frei +/-	278245
IW-6	frei	frei +/-	381594
IW-7..IW-9	frei	frei +/-	278245
IW-10	frei	frei +/-	182847
IW-11	frei	frei +/-	278245
IW-12	frei	frei +/-	381594
IW-13	frei	frei +/-	278245
IW-14	frei	frei +/-	182847
IW-15..IW-17			
	frei	frei +/-	278245
IW-18..IW-20			
	frei	frei +/-	381594
IW-21	frei	frei +/-	278245

#### Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
AF-1	1.51	9.33 9.33	8.20 9.71
AT-2	1.33	0.03 0.03	30.13 31.46
AT-4	1.01	9.33 9.33	11.49 12.50
AT-5	2.10	9.33 9.33	5.37 7.47
AW-1	5.81	9.33 3.52	4.92 4.92
AW-2	3.36	0.03 0.03	26.77 30.13
AW-3	1.05	0.03 0.03	31.46 32.51
AW-4	9.30	0.03 9.33	32.51 32.51
AW-5	13.74	9.33	26.23



		9.33	12.50
AW-6	1.78	9.33	11.49
		9.33	9.71
AW-7	0.73	9.33	8.20
		9.33	7.47
AW-8	5.56	9.33	-0.19
		9.33	5.37
IT-1	1.01	6.25	7.89
		7.26	7.89
IT-2	1.01	2.62	7.89
		3.63	7.89
IT-3	1.01	4.62	14.84
		5.63	14.84
IT-4	0.89	2.75	14.84
		3.63	14.84
IT-5	1.01	4.62	23.52
		5.63	23.52
IT-6	0.89	2.75	23.52
		3.63	23.52
IT-7	1.01	0.86	27.24
		1.87	27.24
IW-1	2.08	9.33	7.89
		7.26	7.89
IW-2	2.62	6.25	7.89
		3.63	7.89
IW-3	0.94	2.62	7.89
		1.68	7.89
IW-4	3.27	1.68	7.89
		1.68	11.16
IW-5	7.65	9.33	11.16
		1.68	11.16
IW-6	3.27	3.88	11.16
		3.88	7.89
IW-7	2.52	5.63	14.84
		8.15	14.84
IW-8	0.99	3.63	14.84
		4.62	14.84
IW-9	1.06	1.68	14.84
		2.75	14.84
IW-10	2.94	1.68	17.78
		1.68	14.84
IW-11	7.65	9.33	17.78
		1.68	17.78
IW-12	2.94	3.88	17.78
		3.88	14.84
IW-13	7.65	9.33	20.59
		1.68	20.59
IW-14	2.94	1.68	20.59
		1.68	23.52
IW-15	1.06	1.68	23.52
		2.75	23.52
IW-16	0.99	3.63	23.52
		4.62	23.52
IW-17	2.52	5.63	23.52



		8.15	23.52
IW-18	2.94	3.88	20.59
		3.88	23.52
IW-19	0.83	0.03	27.24
		0.86	27.24
IW-20	7.46	1.87	27.24
		9.33	27.24
IW-21	5.27	5.71	27.24
		5.71	32.51

## Material

### Materialkennwerte

#### Stahlbeton

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	$E_{cm}$	$f_{ck}$
			G	$f_{ctm}$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
B-002	C 20/25 Q	25.00	30000	20.00
			12500	2.20
B-001, B-003, D-1..D-3, ST-1, ST-5	C 25/30 Q	25.00	31000	25.00
			12900	2.60

Q: Gesteinskörnung Quarzit

#### Betonstahl

DIN EN 1992-1-1

Position	Material	Wichte	$E_s$	$f_{yk}$
			G	$f_{tk,cal}$
		[kN/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
D-1..D-3	B 500MA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00
B-001..B-003, D-1..D-3, ST-1, ST-5	B 500SA	78.50	200000	500.00
			77000	525.00

#### Mauerwerk

DIN EN 1996-1-1

Position	Material	Wichte	E	f <sub>k</sub>
		Dichte	G	
		[kN/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
		[kg/dm³]		
AF-1, AT-2, AT-4, AT-5, AW-1..AW-8, IT-1..IT-7, IW-1..IW-21				
	KS L-P 12 DM	16.00	5326	5.61
		1.60	2131	
ST-2..ST-4	KS L-P 20 DM	16.00	7182	7.56
		1.60	2873	

## Auswertung

### Geometrische Auswertung der Positionen

#### Flächen

### Flächenförmige Bauteil-Positionen

#### Stahlbeton

Position	Dicke	Fläche	Volumen
	[cm]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
D-1	20.0	119.60	23.92
D-2	20.0	136.99	27.40
D-3	20.0	47.52	9.50



### Unterzüge

### Unterzug-Positionen

#### Stahlbeton

Position	b <sub>(t)</sub> [cm]	h <sub>(s)</sub> [cm]	Mantelfl. [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
B-001	24.0	85.0	58.78	5.50
B-002	22.0	37.5	4.15	0.29
B-003	24.0	85.0	20.27	1.90

### Stützenlager

### Stützen der Stützenlager-Positionen

#### Stahlbeton

Position	b <sub>(r)</sub> [cm]	h <sub>(s)</sub> [cm]	Mantelfl. [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
ST-1, ST-5	24.0	24.0	3.22	0.19

#### Mauerwerk

Position	b <sub>(r)</sub> [cm]	h <sub>(s)</sub> [cm]	Mantelfl. [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
ST-2..ST-4	55.0	24.0	5.29	0.44

### Wandlager

### Wände der Wandlager-Positionen

#### Mauerwerk

Position	Dicke [cm]	Höhe [cm]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
AF-1	24.0	335.0	5.06	1.21
AT-2	24.0	335.0	4.46	1.07
AT-4	24.0	335.0	3.38	0.81
AT-5	24.0	335.0	7.04	1.69
AW-1	24.0	335.0	19.47	4.67
AW-2	24.0	335.0	11.24	2.70
AW-3	24.0	335.0	3.53	0.85
AW-4	24.0	335.0	31.16	7.48
AW-5	24.0	335.0	46.01	11.04
AW-6	24.0	335.0	5.96	1.43
AW-7	24.0	335.0	2.44	0.58
AW-8	24.0	335.0	18.63	4.47
IT-1, IT-2	11.5	335.0	3.38	0.39
IT-3	17.5	335.0	3.38	0.59
IT-4	17.5	335.0	2.96	0.52
IT-5	17.5	335.0	3.38	0.59
IT-6	17.5	335.0	2.96	0.52
IT-7	24.0	335.0	3.38	0.81
IW-1	11.5	335.0	6.96	0.80
IW-2	11.5	335.0	8.76	1.01
IW-3	11.5	335.0	3.14	0.36
IW-4	11.5	335.0	10.95	1.26
IW-5	17.5	335.0	25.63	4.48
IW-6	24.0	335.0	10.95	2.63
IW-7	17.5	335.0	8.43	1.48
IW-8	17.5	335.0	3.32	0.58
IW-9	17.5	335.0	3.56	0.62
IW-10	11.5	335.0	9.83	1.13
IW-11	17.5	335.0	25.63	4.48
IW-12	24.0	335.0	9.83	2.36
IW-13	17.5	335.0	25.63	4.48
IW-14	11.5	335.0	9.83	1.13

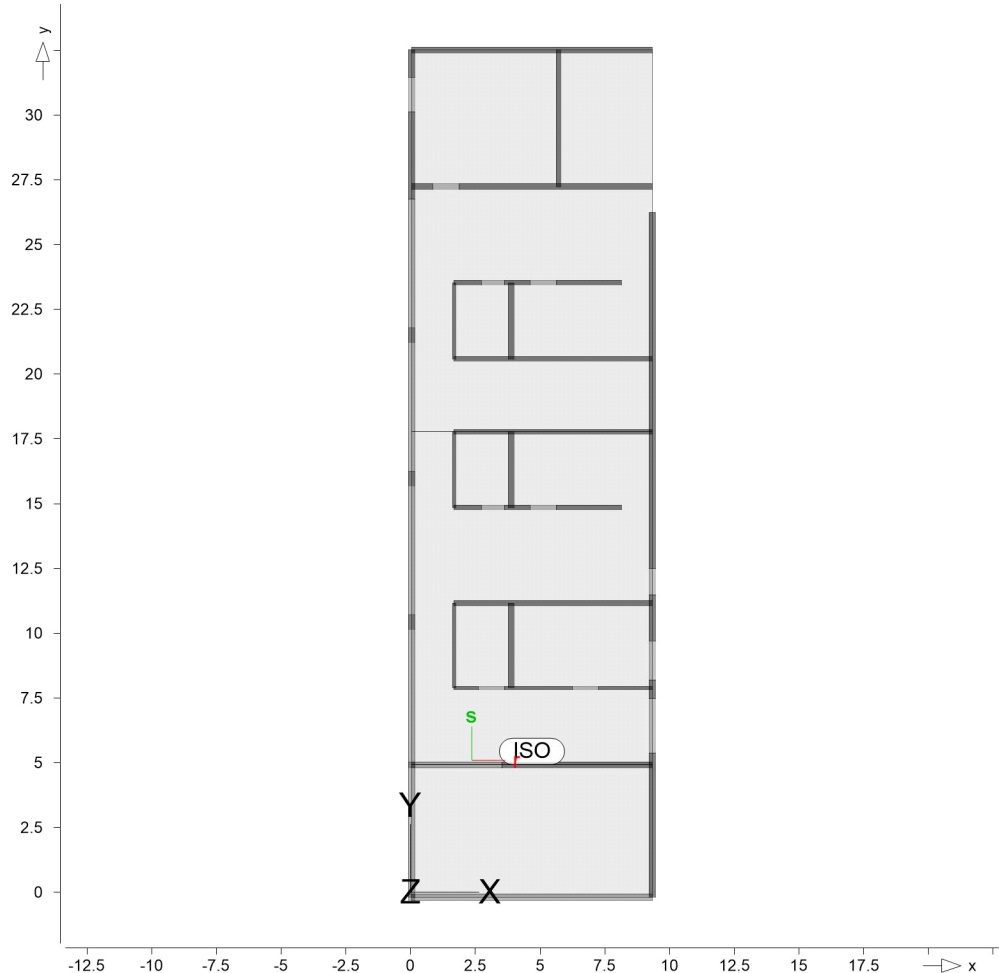


IW-15	17.5	335.0	3.56	0.62
IW-16	17.5	335.0	3.32	0.58
IW-17	17.5	335.0	8.43	1.48
IW-18	24.0	335.0	9.83	2.36
IW-19	24.0	335.0	2.77	0.67
IW-20	24.0	335.0	25.00	6.00
IW-21	17.5	335.0	17.65	3.09

Balkonanschluss-Pos      Positionsplan

Bauteile                      Bauteil-Positionen

Positionsgrafik              Übersicht der Balkonanschlüsse



Balkonanschlüsse

Flächengelenke der Balkonanschluss-Positionen

Position	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]		$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]		$K_{T,t}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
ISO	+/-	frei	+/-	frei	250000

Koordinaten

Position	Länge [m]	x [m]	y [m]
ISO	9.30	0.03	4.92
		9.33	4.92

## Belastungen

### Einwirkungen

DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Kürzel	Beschreibung Typisierung
Gk	Eigenlasten
	Ständige Einwirkungen
Qk.S	Schnee
	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

### Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1
Qk.S	LF-2

### Lastplan

Lasten des FE-Modells

### Bauteillasten

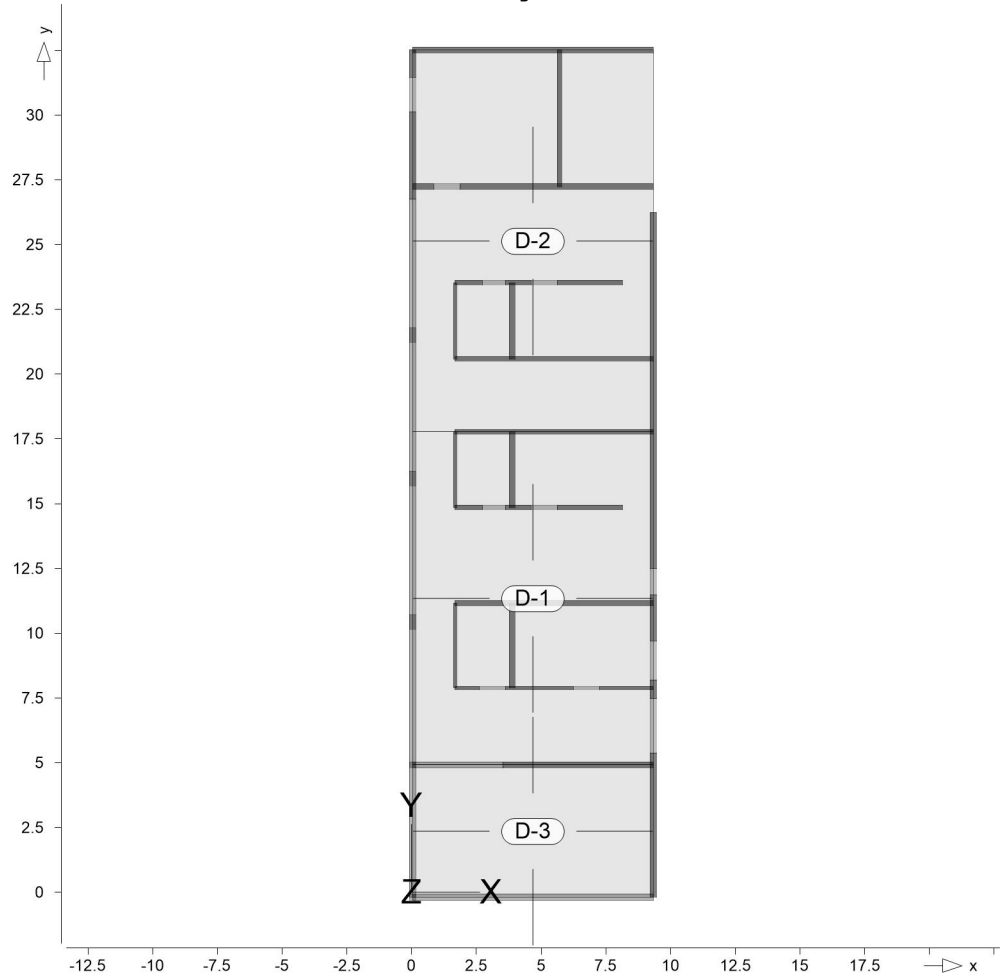
Bauteilbezogene Lasten

### Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen





### Eigengewicht

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

### Sonstige ständige Last

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m²]
(a) D-1..D-3	Gk	LF-1	PGr	2.00
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

(a)

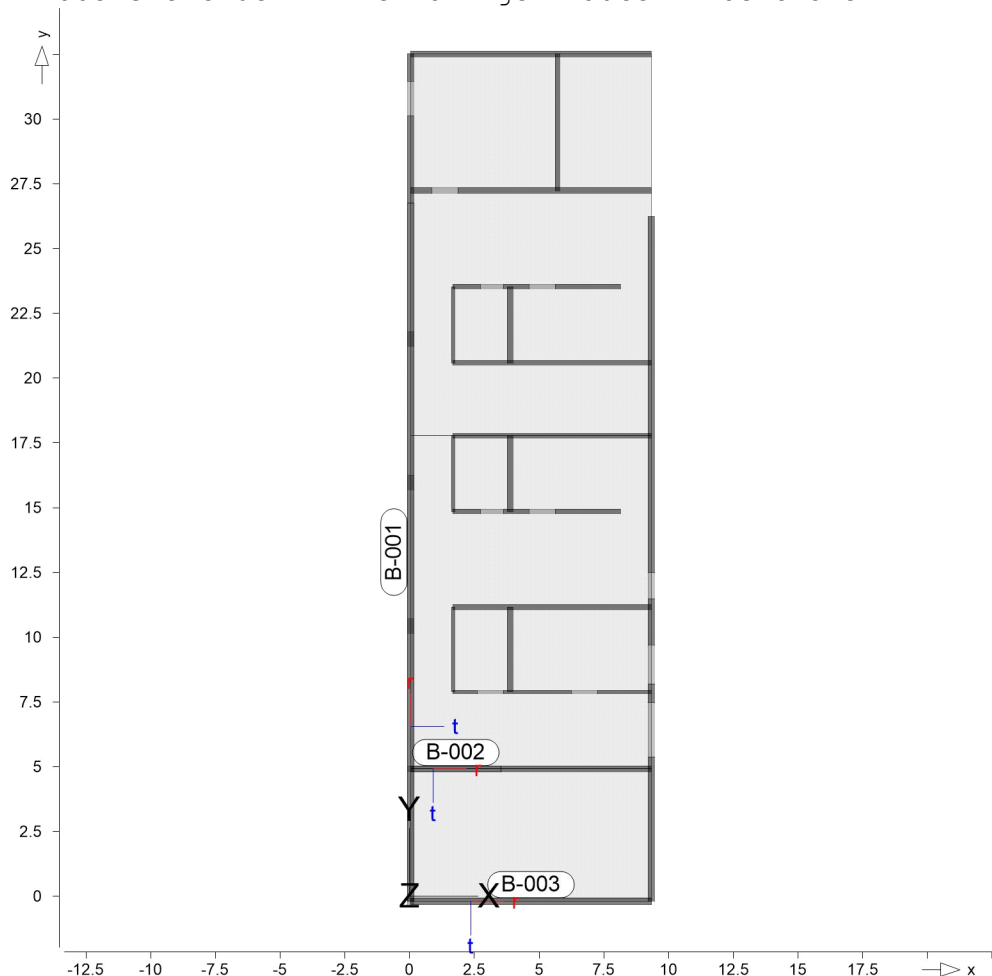
aus Pos. '0.2' Flächenlast Gk  
'gk\_GD'  
 $1.500 = 1.50 \text{ kN/m}^2$

aus Pos. '0.2' Flächenlast Gk\_PV  
'gk\_PV'  
 $0.500 = 0.50 \text{ kN/m}^2$   
 $= 2.00 \text{ kN/m}^2$

### Streckenpositionen Linienförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen





### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [kN/m]
B-001	Gk	LF-1	PGr	5.10
B-002	Gk	LF-1	PGr	2.06
B-003	Gk	LF-1	PGr	5.10

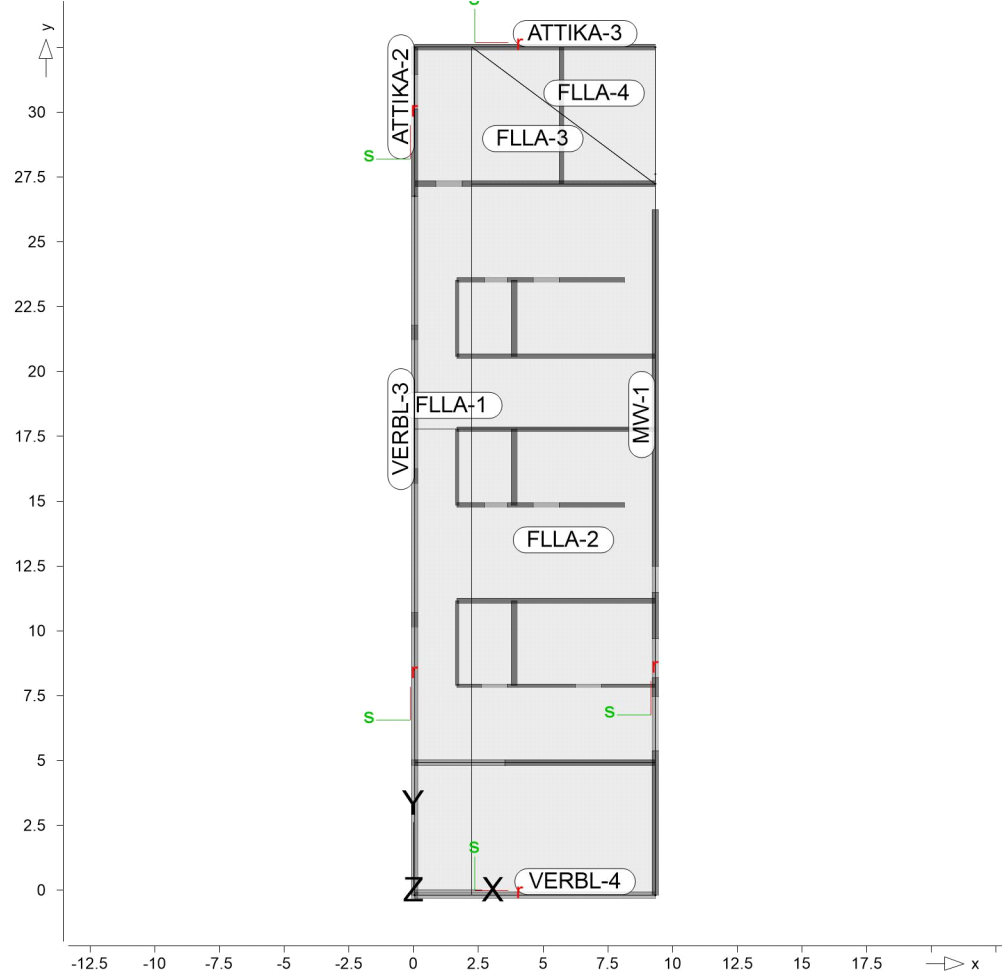
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### 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) ATTIKA-2	Gk	LF-1	pGr	3.51	3.51
(a) ATTIKA-3	Gk	LF-1	pGr	3.51	3.51
(b) MW-1	Gk	LF-1	pGr	15.86	15.86
(c) VERBL-3	Gk	LF-1	pGr	0.60	0.60
(c) VERBL-4	Gk	LF-1	pGr	0.60	0.60

pGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a)

aus Eigengewicht Riemchen  $d = 0.02$

$m \cdot h = 1.10 \text{ m}$

$$18.00 \cdot 0.02 \cdot 1.10 = 0.40$$

aus Eigengewicht Dämmung  $d = 0.16$

$m \cdot h = 1.10 \text{ m}$



$$\begin{aligned} & 0.16 * 1.10 = 0.18 \\ \text{aus Hintermauerwerk Attika } d = & \\ 0.24 \text{ m } h = 0.40 \text{ m} & \\ & 15.00 * 0.24 * 0.40 = 1.44 \\ \text{aus Ringbalken als Attikaabschluss} & \\ d = 0.24 \text{ m } h = 0.25 \text{ m} & \\ & 25.00 * 0.24 * 0.25 = 1.50 \\ \hline & = 3.51 \end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned} & \text{aus Eigengewicht Riemchen } d = 0.02 \\ & \text{m } h = 3.85 \text{ m} \\ & 18.00 * 0.02 * 3.85 = 1.39 \\ & \text{aus Eigengewicht Dämmung } d = 0.16 \\ & \text{m } h = 3.85 \text{ m} \\ & 0.16 * 3.85 = 0.62 \\ & \text{aus Eigengewicht Hintermauerwerk } d \\ & = 0.24 \text{ m } h = 3.85 \text{ m} \\ & 15.00 * 0.24 * 3.85 = 13.86 \\ \hline & = 15.86 \end{aligned}$$

(c)

$$\begin{aligned} & \text{aus Eigengewicht Riemchen } d = 0.02 \\ & \text{m } h = 1.10 \text{ m} \\ & 18.00 * 0.02 * 1.10 = 0.40 \\ & \text{aus Eigengewicht Dämmung } d = 16 \text{ cm} \\ & h = 1.10 \text{ m} \\ & 0.16 * 1.10 = 0.18 \\ \text{Rundung} & \quad 0.028 = 0.03 \\ \hline & = 0.60 \end{aligned}$$

#### Gleichflächenlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
(a)	FLLA-1	Qk.S	LF-2	PGr	0.68

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(a)

$$\begin{aligned} & \text{aus Pos. '0.1' Schnee, Dach, pL,} \\ & \text{Qk.S} \\ & 0.680 = 0.68 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

#### Trapezflächenlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	p [kN/m²]
	FLLA-2..FLLA-4	Qk.S	LF-2	PGr	Trapez

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

#### Trapezlasten

Lastordinatenebene durch drei Stützstellen definiert

	Position	Punkt	r [m]	s [m]	p [kN/m²]
(a)	FLLA-2	P-1	9.33	4.92	1.36
		P-2	2.23	4.92	0.00
		P-3	2.23	27.24	0.00
(a)	FLLA-3	P-1	9.33	27.24	1.36
		P-2	2.23	27.24	0.00
		P-3	2.23	32.51	0.00
(a)	FLLA-4	P-1	9.33	27.24	1.36
(b)		P-2	9.33	32.51	0.40



P-3 2.23 32.51 0.00

(a) aus Pos. '0.1' Schnee,  
Höhensprung, pA, Qk.S  
2.040 = 2.04 kN/m<sup>2</sup>  
aus Pos. '0.1' Schnee, Dach, pL,  
Qk.S \* (-1)  
0.680 \* (-1) = -0.68 kN/m<sup>2</sup>  
= 1.36 kN/m<sup>2</sup>

(b) aus Schneeanhäufung bei x = 5.00 m  
1.08 = 1.08 kN/m<sup>2</sup>  
aus Pos. '0.1' Schnee, Dach, pL,  
Qk.S \* (-1)  
0.680 \* (-1) = -0.68 kN/m<sup>2</sup>  
= 0.40 kN/m<sup>2</sup>

### Bemessung

#### (GZT+GZG)

#### Bemessungsschnittgrö ßen Biegung

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

#### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
D-1..D-3	Decke	Anbau			
	0.0	iso	C 25/30 Q		20.0
			B 500MA B 500SA		

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

#### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
D-1, D-2	oben	XC3	mäßige Feuchte
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
D-3	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

#### Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

#### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
D-1..D-3	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]
D-1, D-2	o	20	15	35	-	45	45
	u	10	10	20	-	30	30
D-3	o	20	15	35	35	47	39
	u	20	15	35	35	50	40



### Grundbewehrung

Position	Matte, Stäbe Ø [mm] / s [cm]		d' <sub>r</sub> [mm]	a <sub>sg,r</sub> [cm <sup>2</sup> /m]	d' <sub>s</sub> [mm]	a <sub>sg,s</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
D-1	o		45	3.35	45	3.35
D-2	o		45	3.35	45	3.35
D-3	u	s	<b>Q 524A</b>	50	40	5.24
	o	s	<b>Q 335A</b>	47	39	3.35

### Bemessungsparameter

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

### Biegung

Position	Mindestbewehrung
D-1..D-3	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

### Brand

Parameter gemäß DIN EN 1992-1-2, Abs. 5.7

Position	Deckentyp	l <sub>x</sub>	l <sub>y</sub>	FWK
D-1..D-3	Flachdecke			F30 - M - R
l <sub>x</sub> , l <sub>y</sub> : Spannweite der zweiachsig gespannten Decke mit vierseitiger Lagerung				

### Brandnachweis

Nachweis nach DIN EN 1992-1-1

### Mindestabmessungen

Mindestabmessungen nach Tab.5.8 bzw. 5.9

Position	h <sub>s,min</sub> [cm]	h <sub>s,vorh</sub> [cm]	a <sub>min</sub> [mm]	a <sub>vorh</sub> [mm]
D-1, D-2	15.00 ≤	20.00	10 ≤	30
D-3	15.00 ≤	20.00	10 ≤	39

h<sub>s</sub>: Plattendicke

a: Achsabstand, kleinster Abstand des Betonstahls oder Spannstahls von der brandbeanspruchten Bauteiloberfläche

### D-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-1

### Erf. Bewehrung

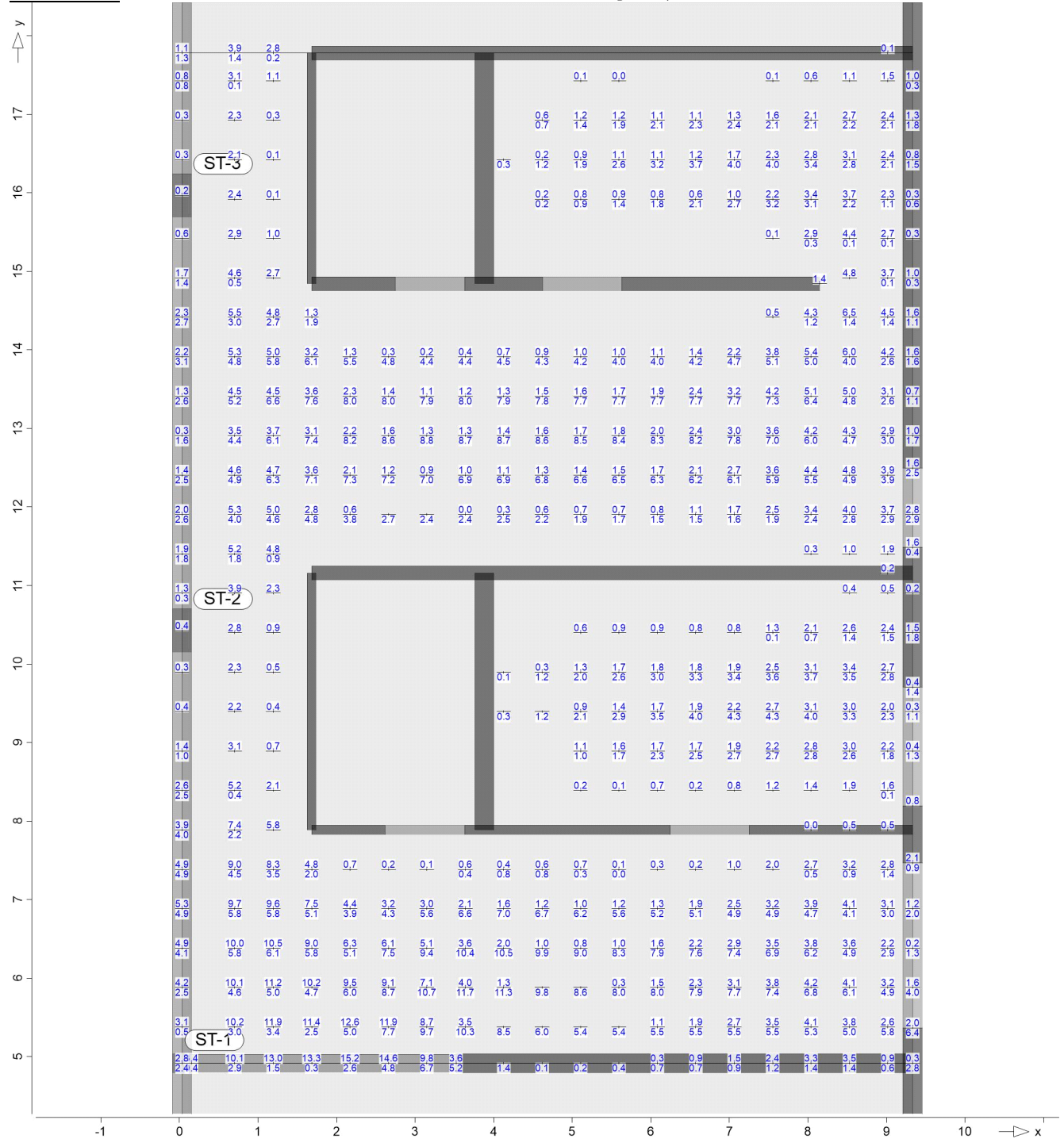
Erforderliche Bewehrung

### Tragfähigkeit

Tragfähigkeitsnachweis

as, unten

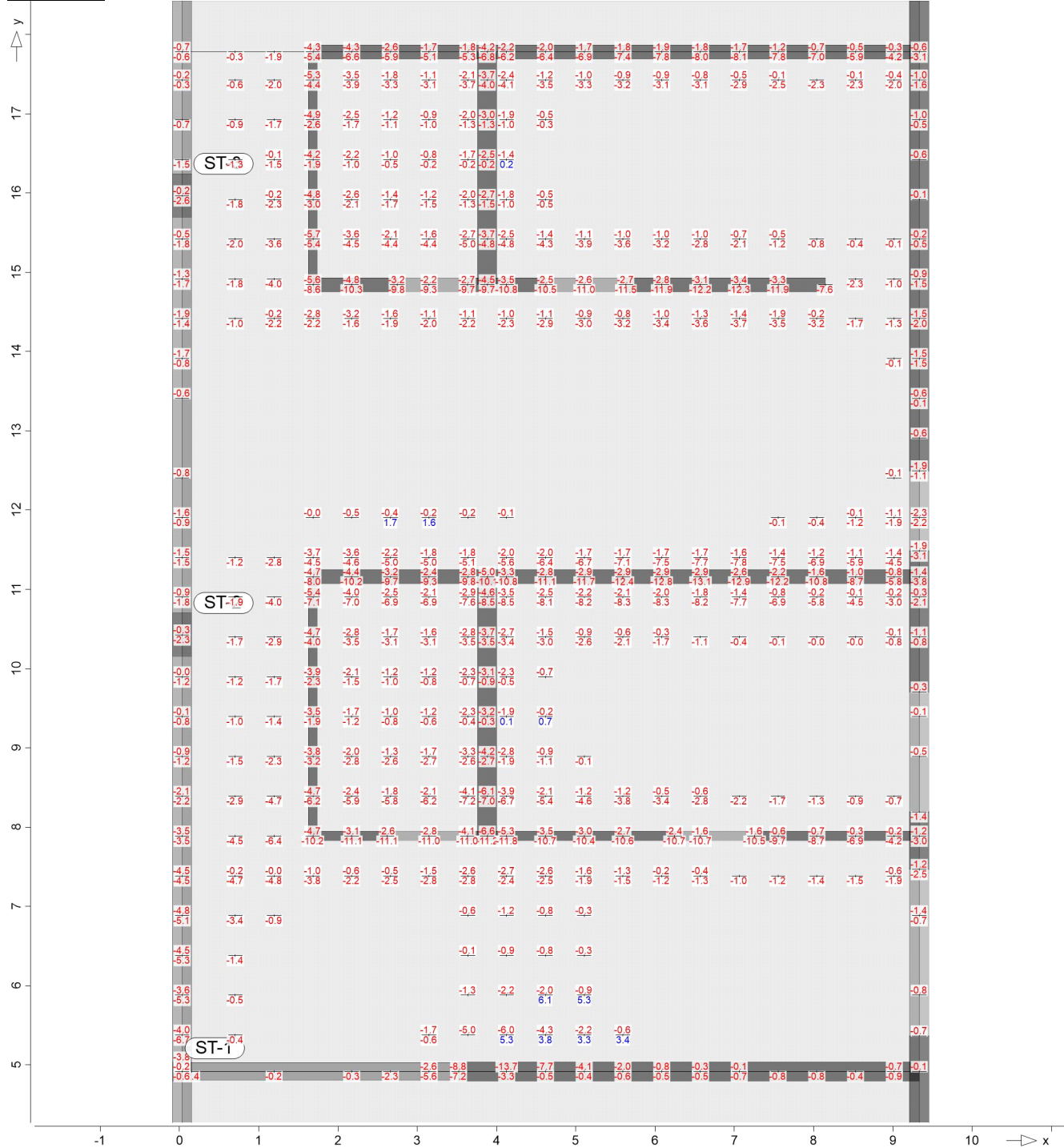
m<sub>Ed</sub> für untere Bewehrung a<sub>s,ru/su</sub> [kNm/m]





as, oben

$m_{Ed}$  für obere Bewehrung  $a_{s,ro/so}$  [kNm/m] (Differenzbew.)



D-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-2

Erf. Bewehrung

Erforderliche Bewehrung

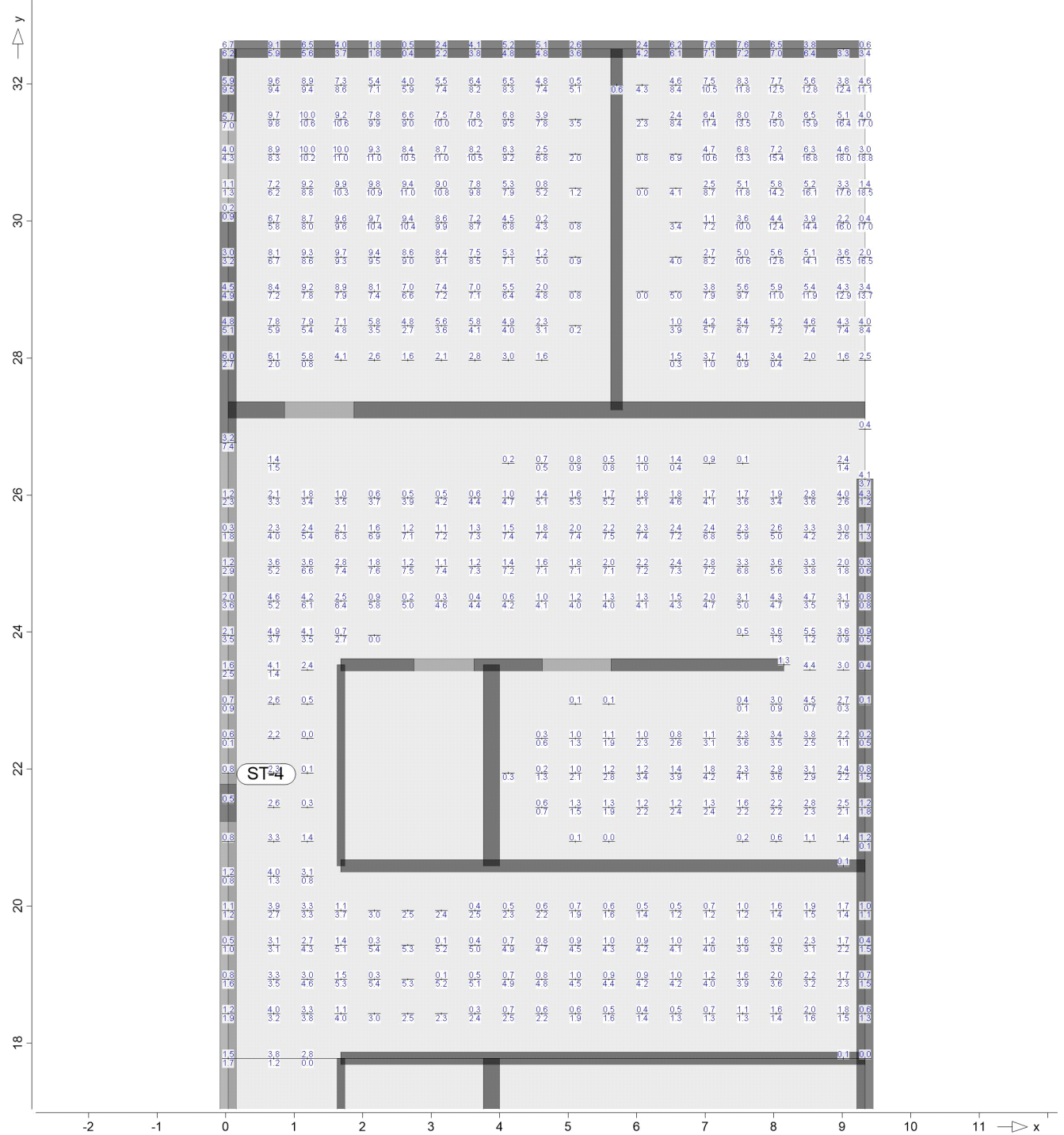


## Tragfähigkeit

## Tragfähigkeitsnachweis

$a_s, \text{unten}$

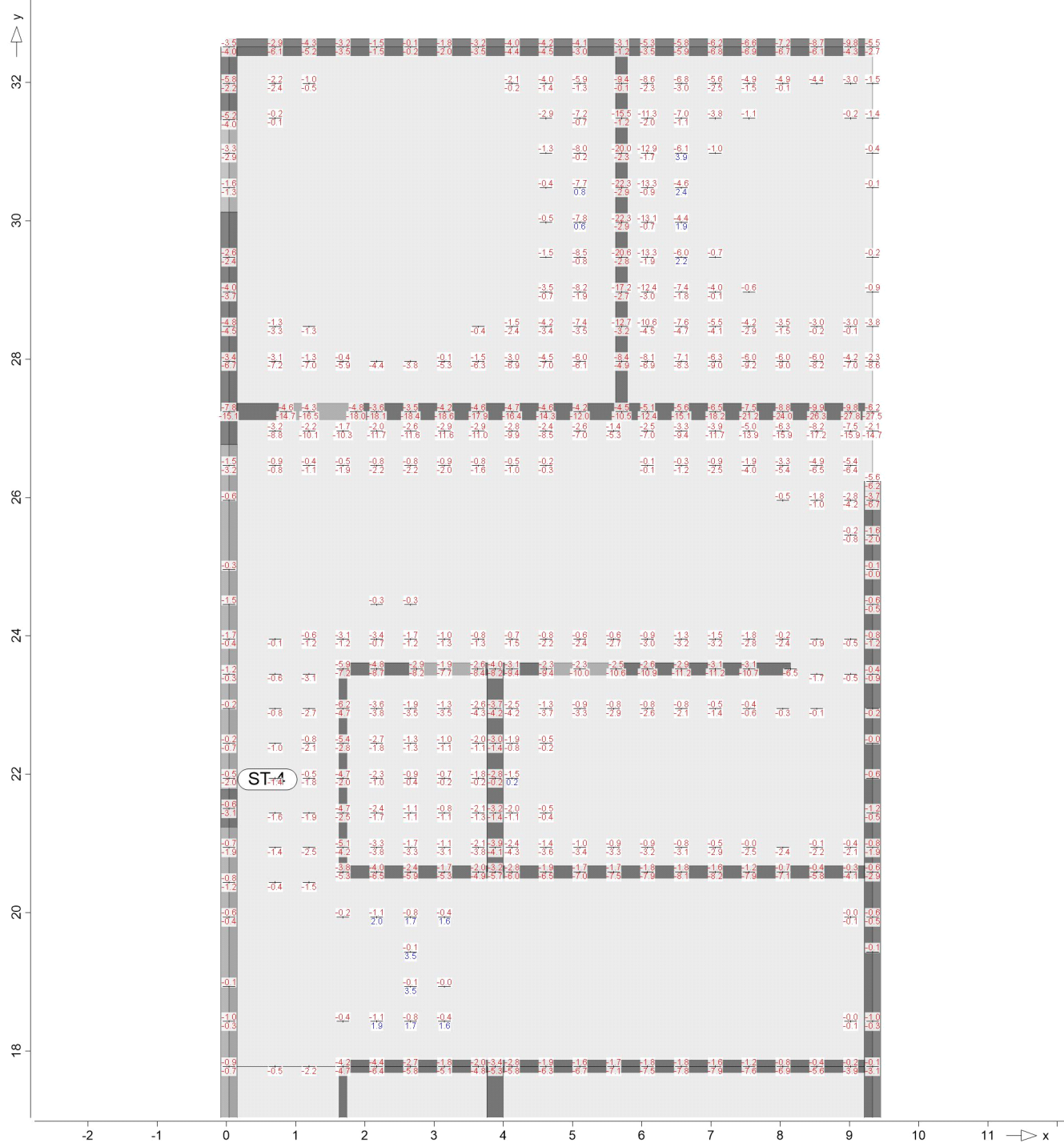
$m_{Ed}$  für untere Bewehrung  $a_{s,ru/su}$  [kNm/m]





as, oben

$m_{Ed}$  für obere Bewehrung  $a_{s,ro/so}$  [kNm/m] (Differenzbew.)



D-3

Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-3

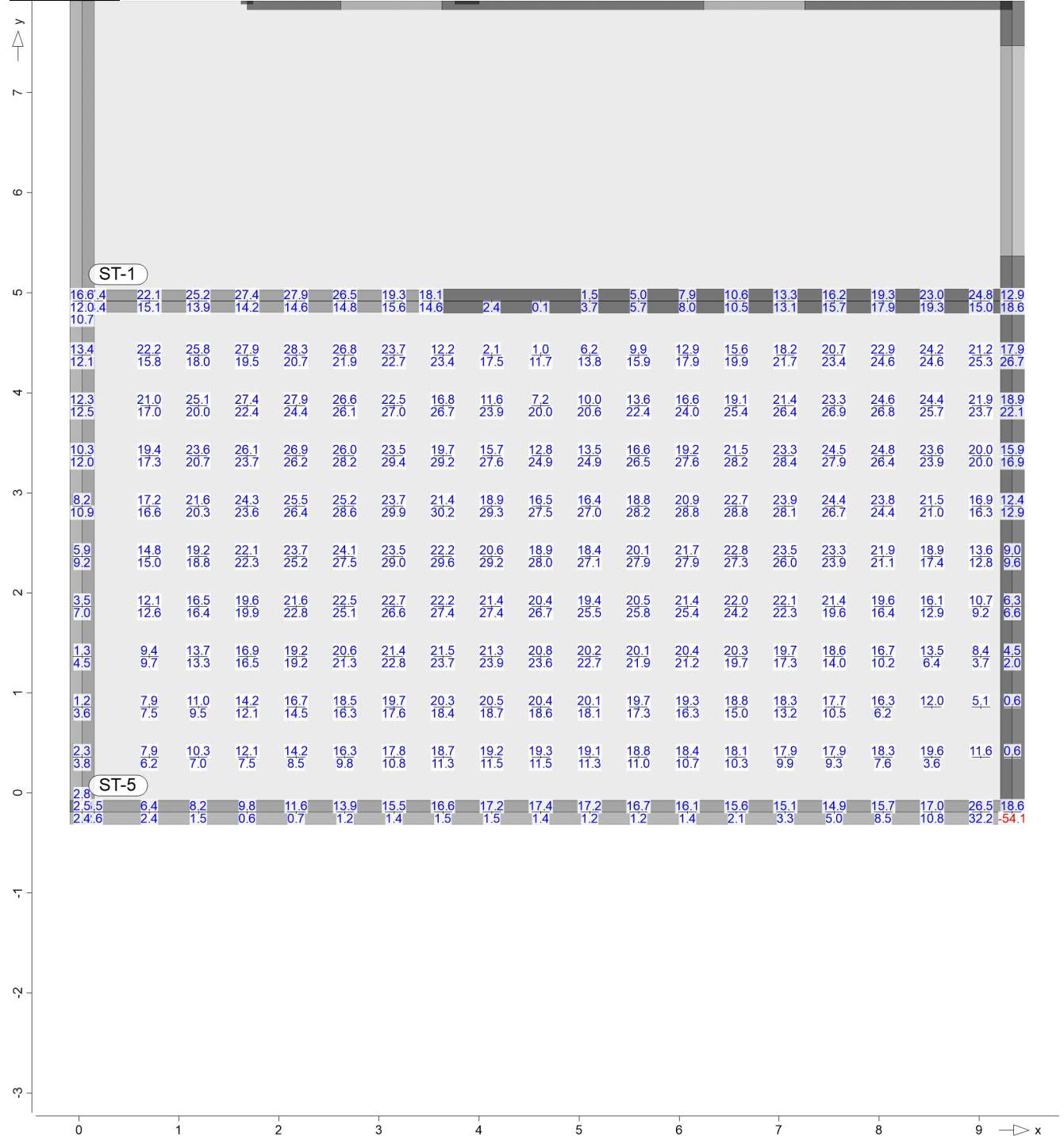
Erf. Bewehrung

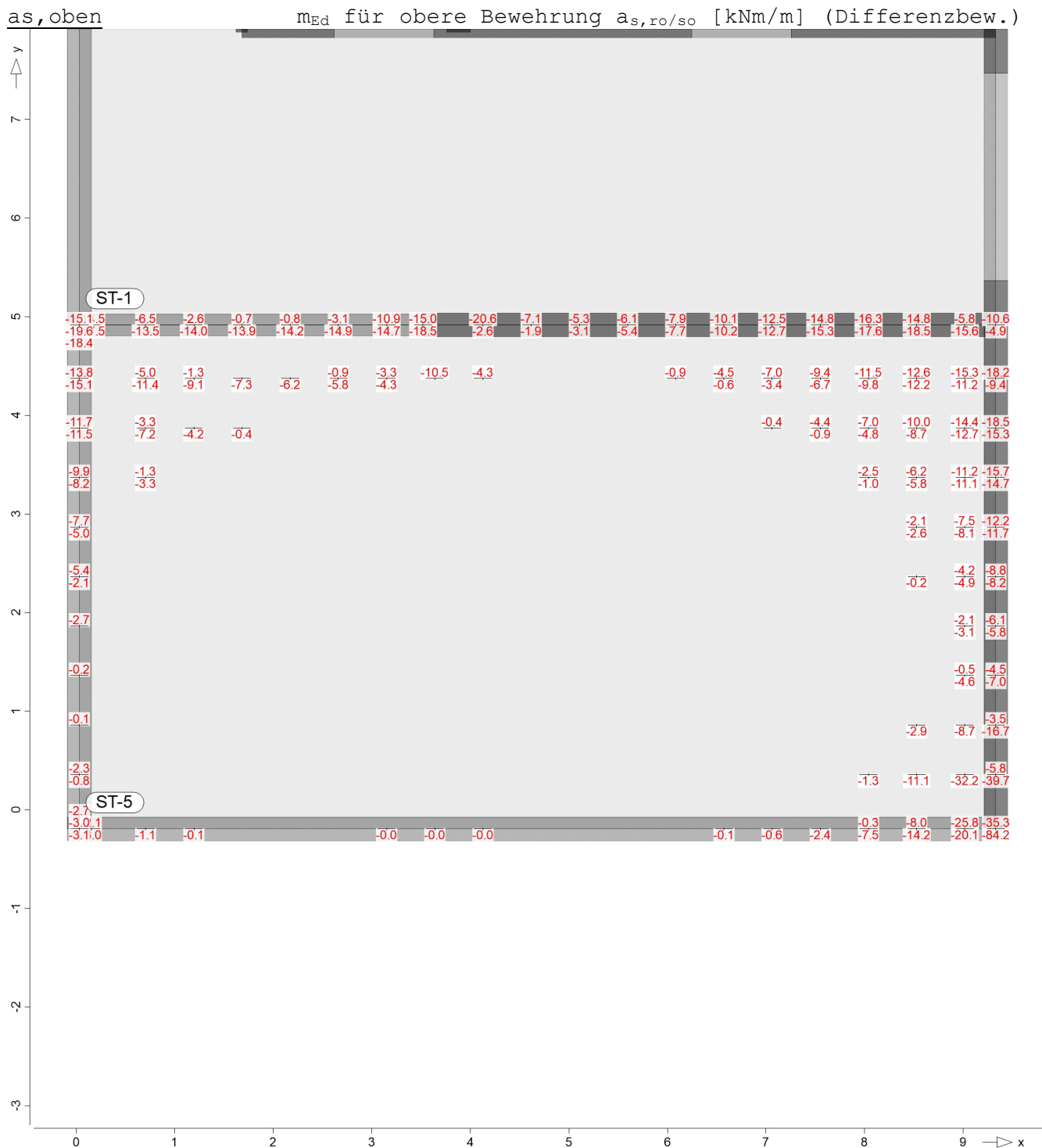
Erforderliche Bewehrung



Tragfähigkeit

## Tragfähigkeitsnachweis

as, unten  $m_{Ed}$  für untere Bewehrung  $a_{s, ru/su}$  [kNm/m] (Differenzbew.)



Bemessung erf.  
Biegebewehrung

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



### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material	Dicke
			Längs	Quer
D-1..D-3	Decke	Anbau		
	0.0	iso	<b>C 25/30 Q</b>	<b>20.0</b>
			<b>B 500MA</b>	<b>B 500SA</b>
Winkel: Bewehrungsrichtung r				
iso: isotropes Material				
Q: Gesteinskörnung Quarzit				

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1				
Position	Seite	Kl	Kommentar	
D-1, D-2	oben	XC3	mäßige Feuchte	
	unten	XC1	trocken oder ständig nass	
D-3	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte	

### Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
D-1..D-3	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]
D-1, D-2	o	20	15	35	–	45	45
	u	10	10	20	–	30	30
D-3	o	20	15	35	35	47	39
	u	20	15	35	35	50	40

### Grundbewehrung

Position	Matte, Stäbe	$d'_r$	$a_{sg,r}$	$d'_s$	$a_{sg,s}$
	$\emptyset$ [mm] / s [cm]	[mm]	[cm <sup>2</sup> /m]	[mm]	[cm <sup>2</sup> /m]
D-1	o	45	3.35	45	3.35
D-2	o	45	3.35	45	3.35
D-3	u s <b>Q 524A</b>	50	5.24	40	5.24
	o s <b>Q 335A</b>	47	3.35	39	3.35

### Bemessungsparameter

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

### Biegung

Position	Mindestbewehrung
D-1..D-3	ja
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

### Brand

Parameter gemäß DIN EN 1992-1-2, Abs. 5.7

Position	Deckentyp	$l_x$	$l_y$	FWK
D-1..D-3	Flachdecke			F30 – M – R
$l_x, l_y$ : Spannweite der zweiachsig gespannten Decke mit vierseitiger Lagerung				

### Brandnachweis

Nachweis nach DIN EN 1992-1-1



### Mindestabmessungen

Mindestabmessungen nach Tab.5.8 bzw. 5.9

Position	$h_{s,min}$ [cm]	$h_{s,vorh}$ [cm]	$a_{min}$ [mm]	$a_{vorh}$ [mm]
D-1, D-2	15.00 ≤	20.00	10 ≤	30
D-3	15.00 ≤	20.00	10 ≤	39

$h_s$ : Plattendicke

$a$ : Achsabstand, kleinster Abstand des Betonstahls oder Spannstahls von der brandbeanspruchten Bauteiloberfläche

### D-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-1

### Erf. Bewehrung

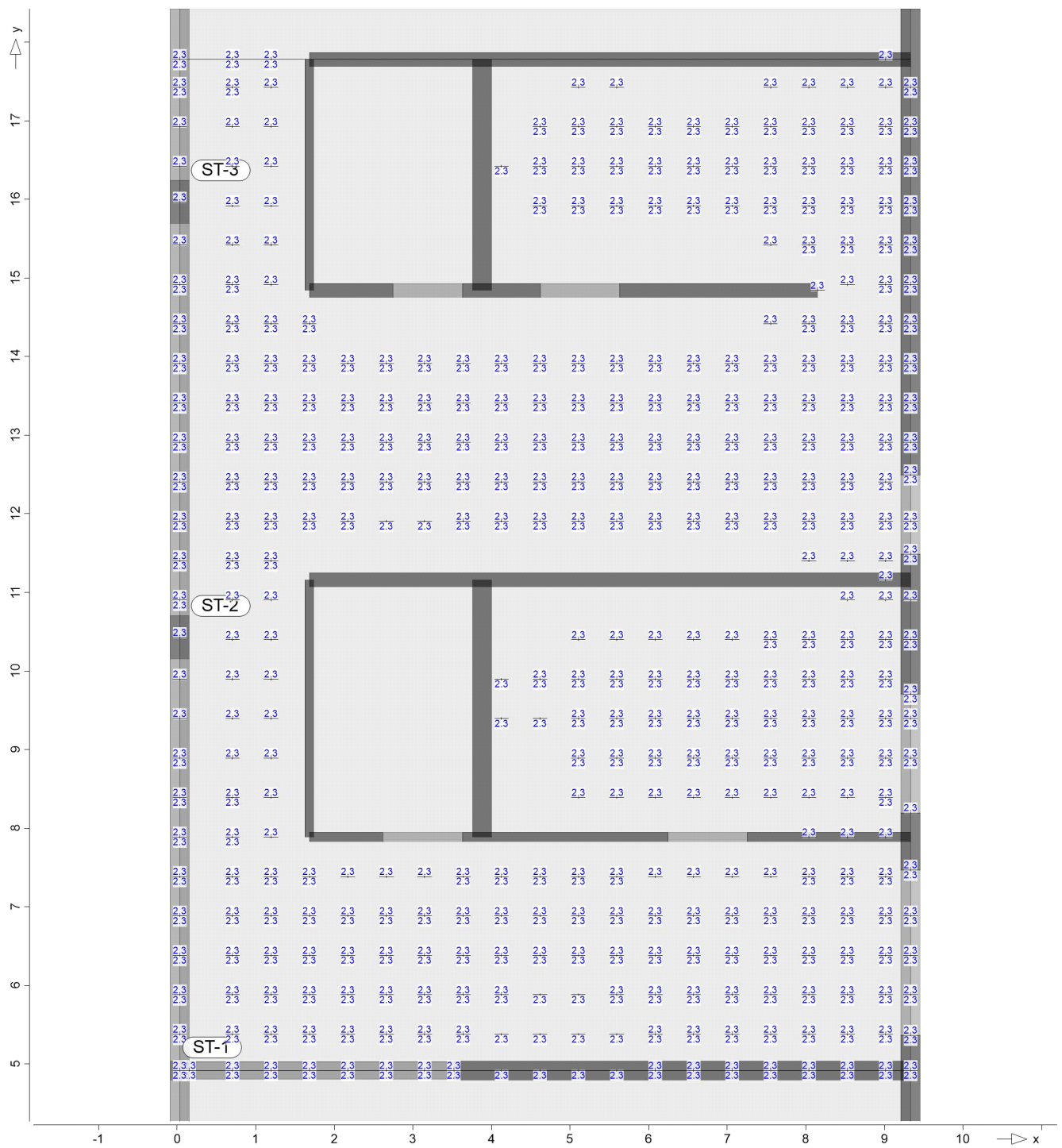
Erforderliche Bewehrung

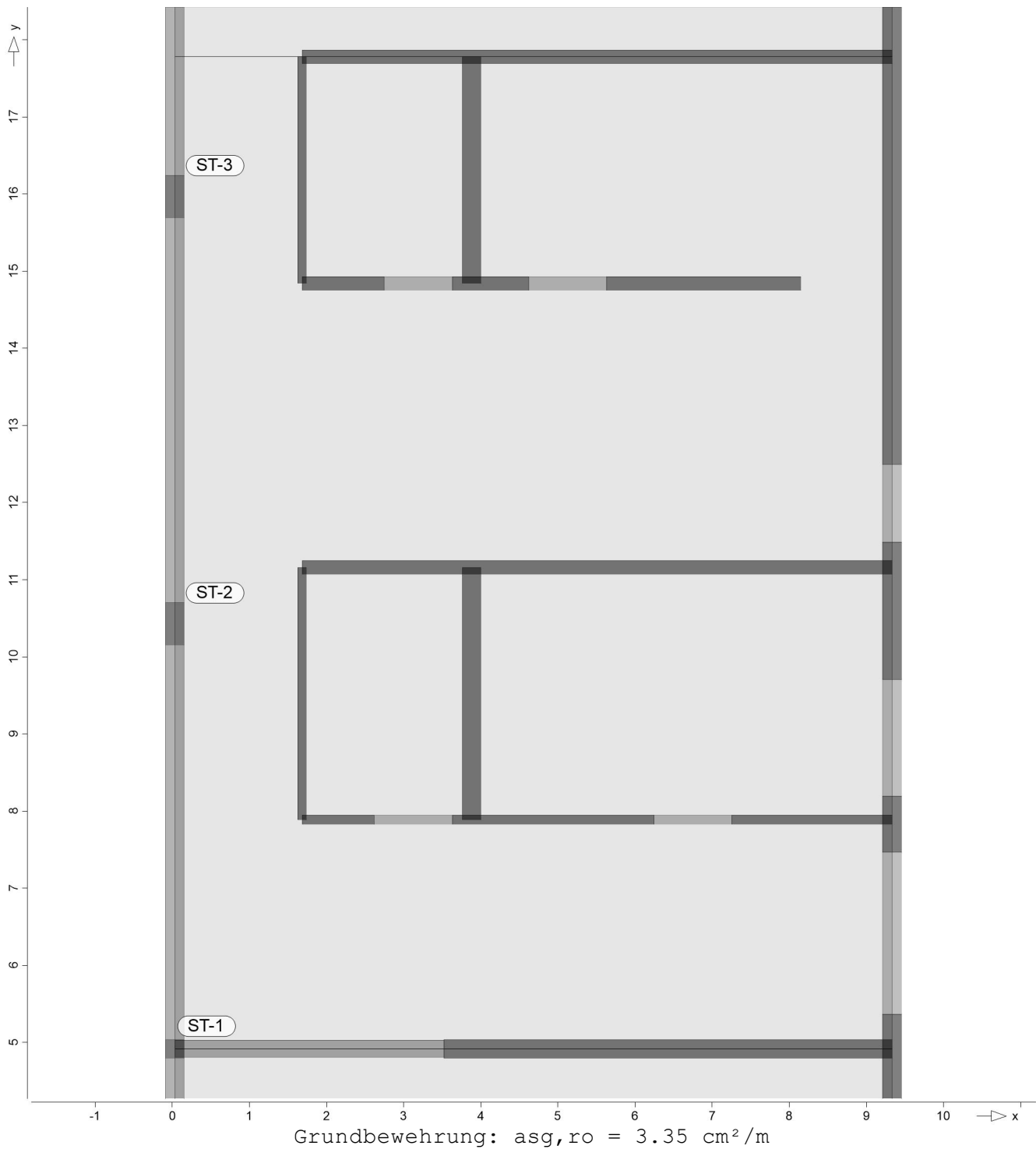
### Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

### $a_s$ , unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru/su}$

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



Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.





D-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-2

Erf. Bewehrung

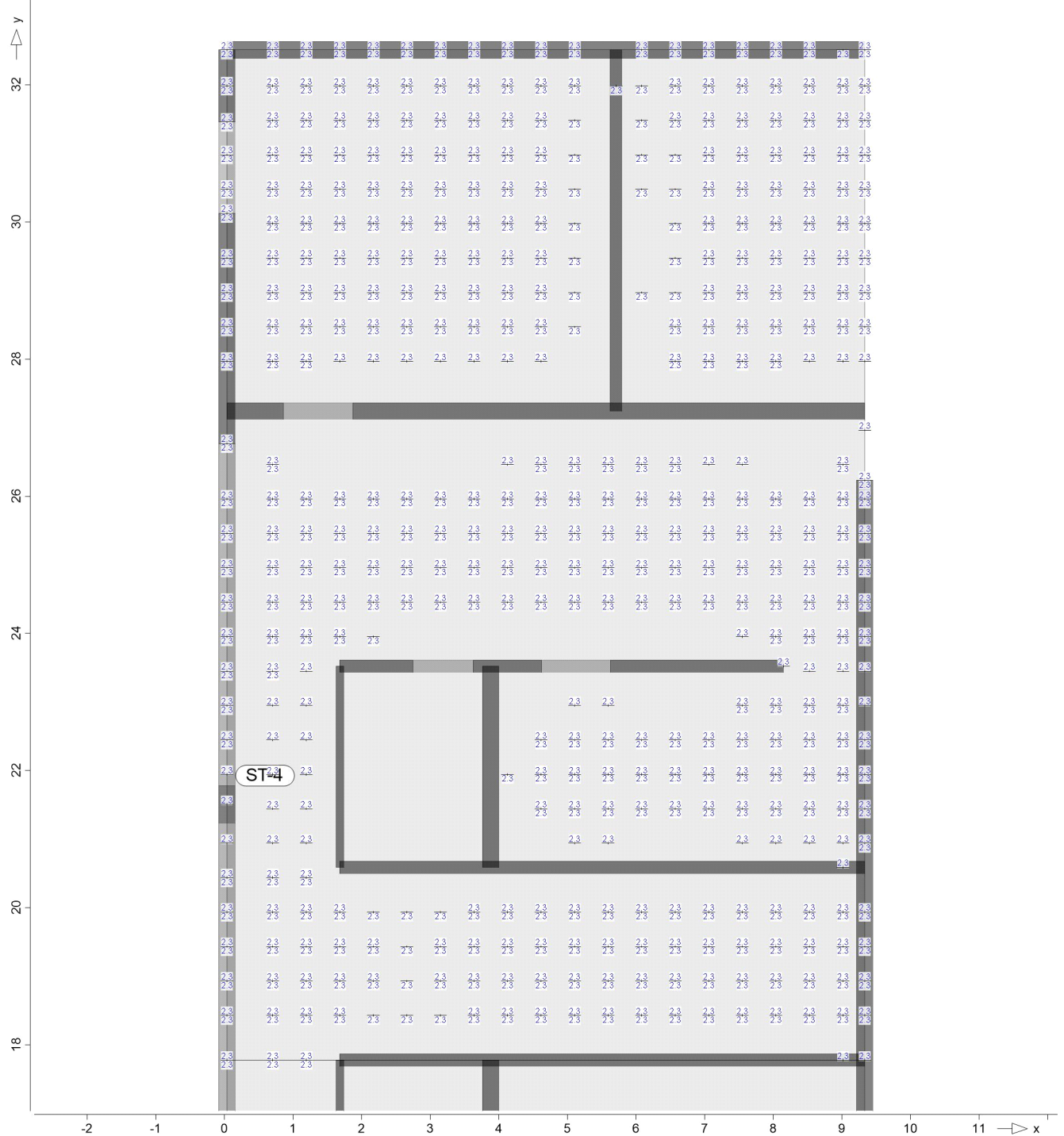
Erforderliche Bewehrung

Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

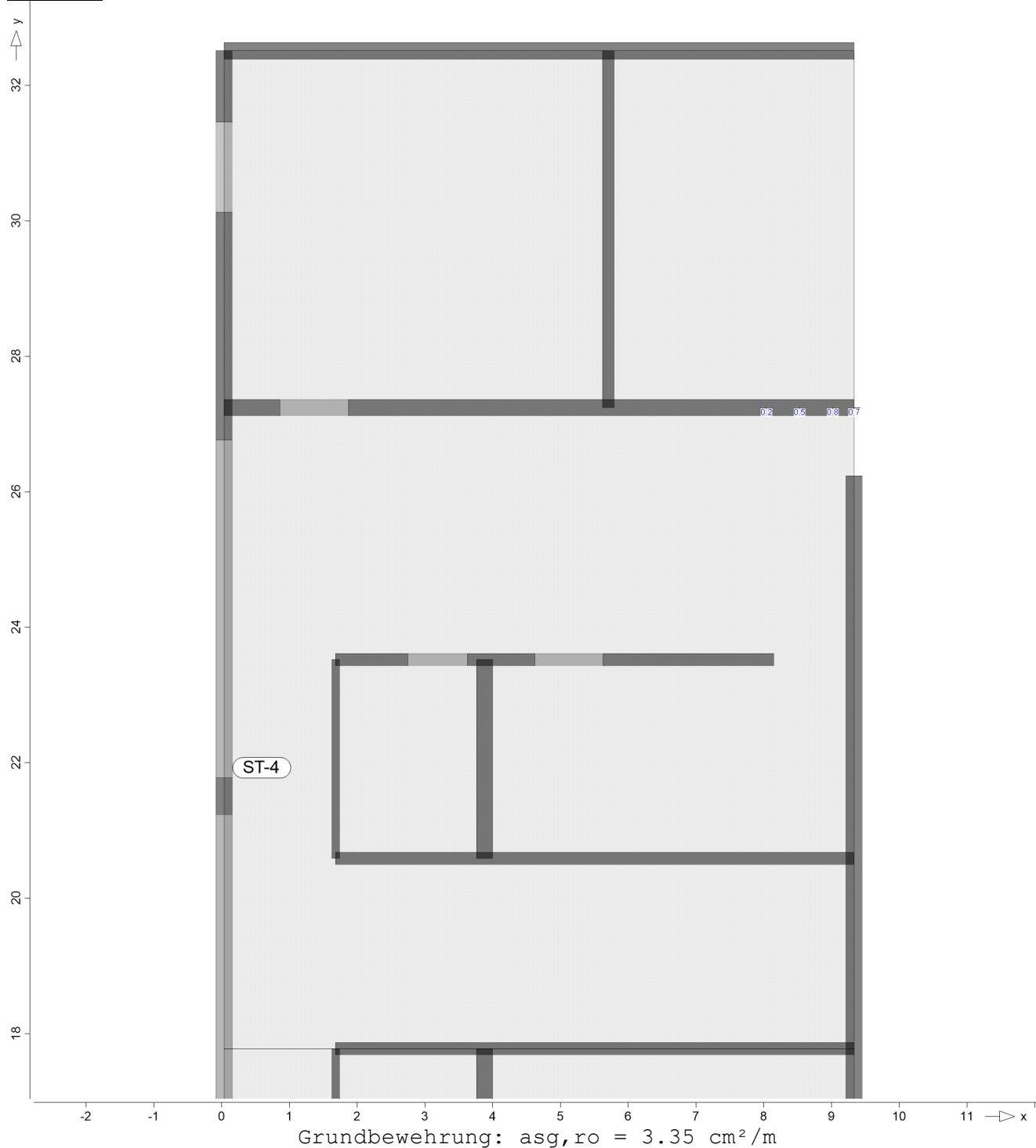
as, unten

Erforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru/su}$



as, oben

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



Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.



D-3

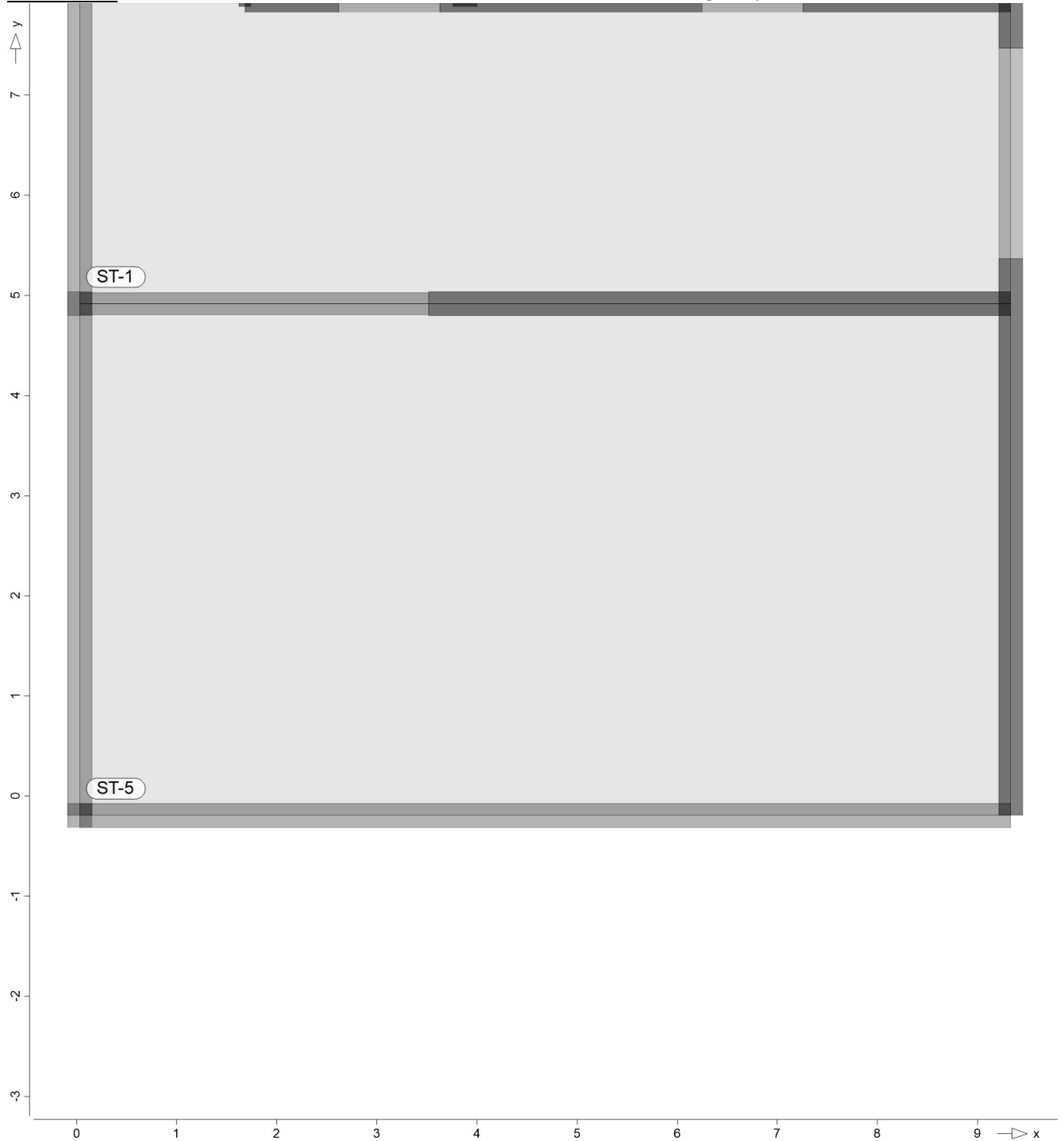
Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-3

Erf. Bewehrung

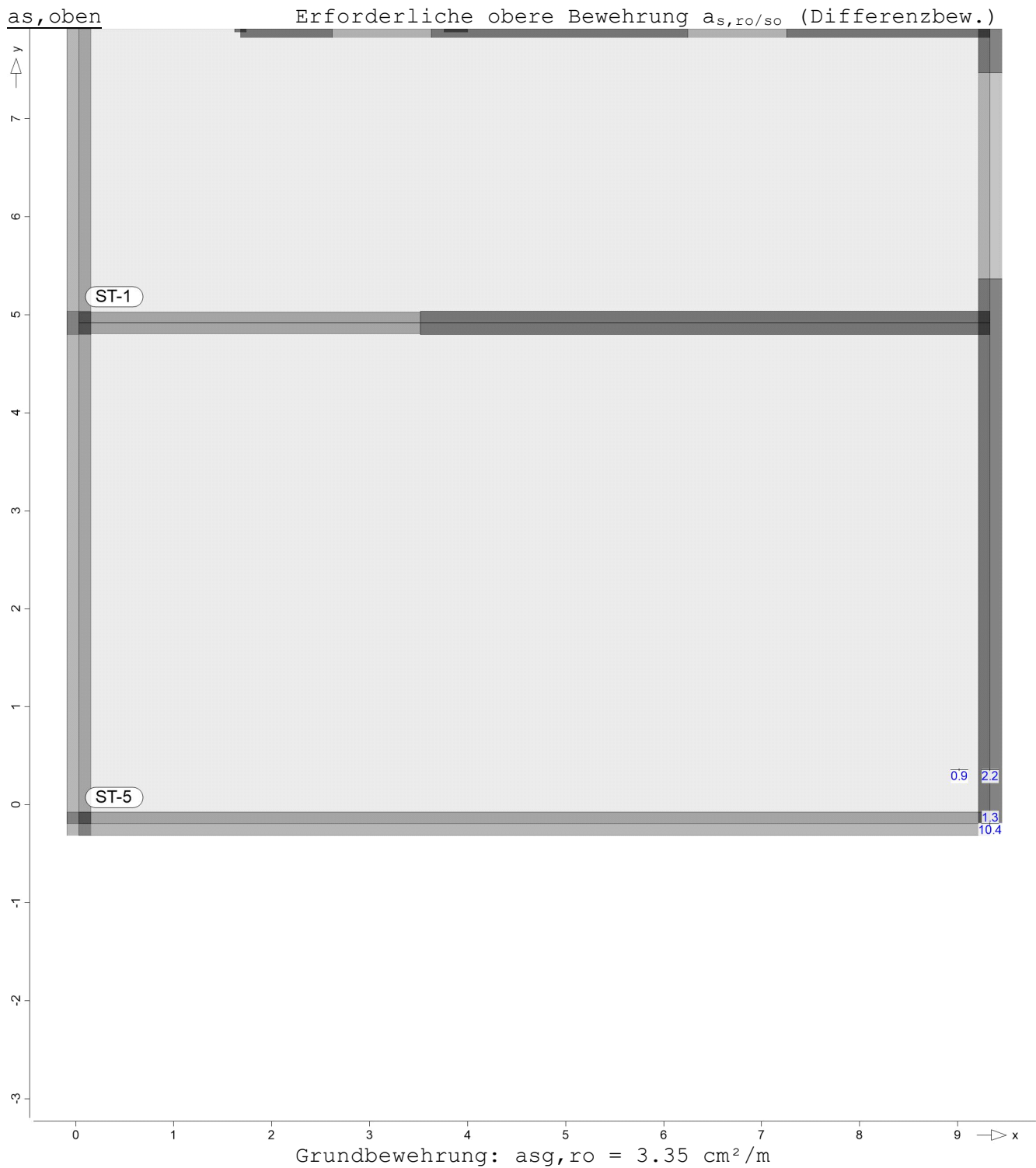
Erforderliche Bewehrung

Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

as, untenErforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru/su}$  (Differenzbew.)Grundbewehrung:  $a_{sg,ru} = 5.24 \text{ cm}^2/\text{m}$ 

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.



Bemessungsschnittgrö Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1  
ßen Querkraft



### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material	Dicke
			Längs	Quer
D-1..D-3	Decke	Anbau		
	0.0	iso	<b>C 25/30 Q</b>	<b>20.0</b>
			<b>B 500MA B 500SA</b>	
Winkel: Bewehrungsrichtung r				
iso: isotropes Material				
Q: Gesteinskörnung Quarzit				

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
D-1, D-2	oben	XC3	mäßige Feuchte
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
D-3	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

### Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
D-1..D-3	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]
D-1, D-2	o	20	15	35	–	45	45
	u	10	10	20	–	30	30
D-3	o	20	15	35	35	47	39
	u	20	15	35	35	50	40

### Bemessungsparameter

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

### Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
D-1..D-3	automatisch	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2		

### D-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-1

### Kombinationen

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

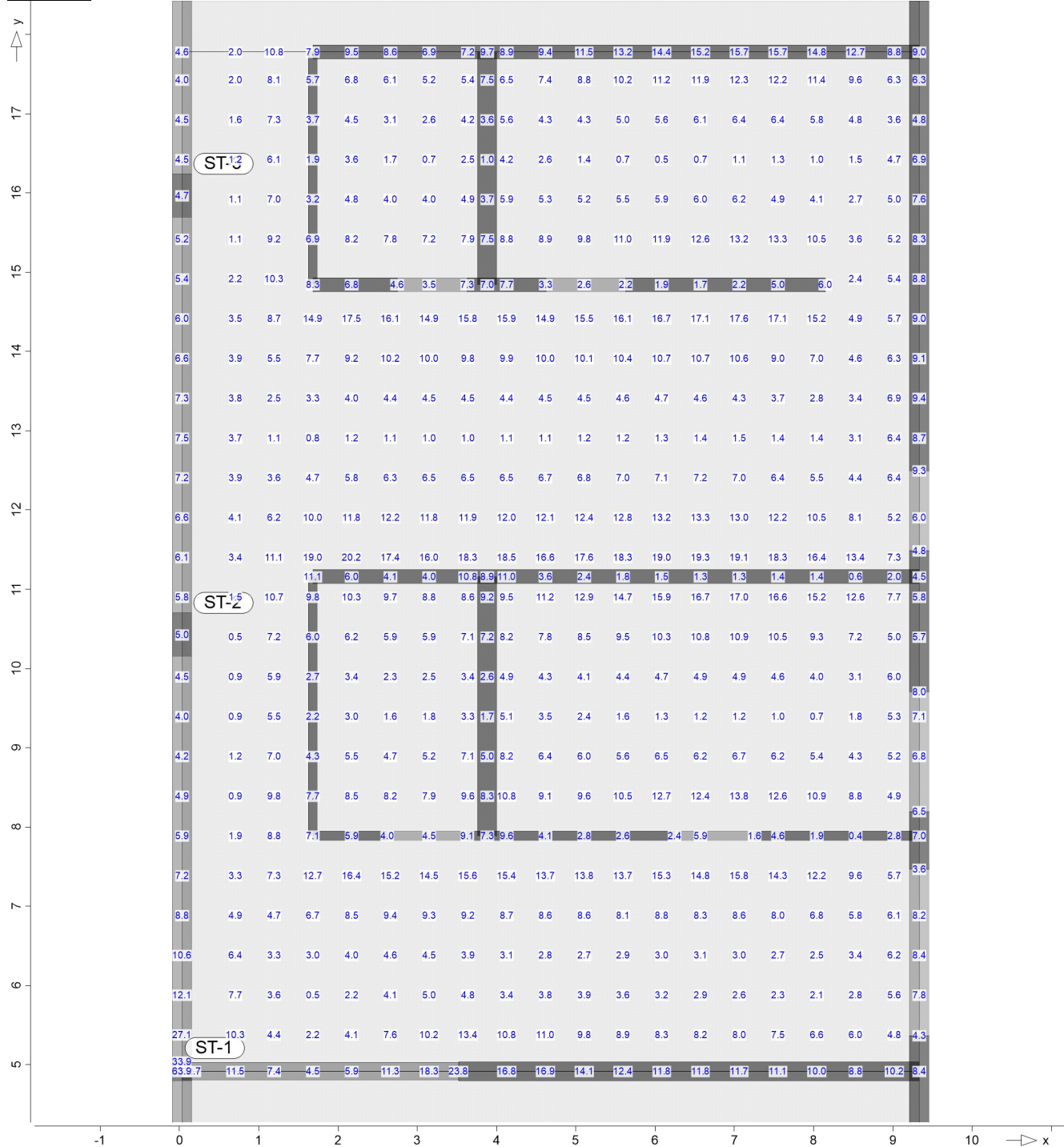
Lkn	Ew	Gk	Qk.S
1		1.35	.
2		1.35	<b>1.50</b>

## Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus  
 Tragfähigkeitsnachweis

## Grafik

Bemessungsquerkraft  $v_{Ed, res}$  in [kN/m]



D-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-2

Kombinationen

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.S
1		1.35	.
2		1.35	<b>1.50</b>

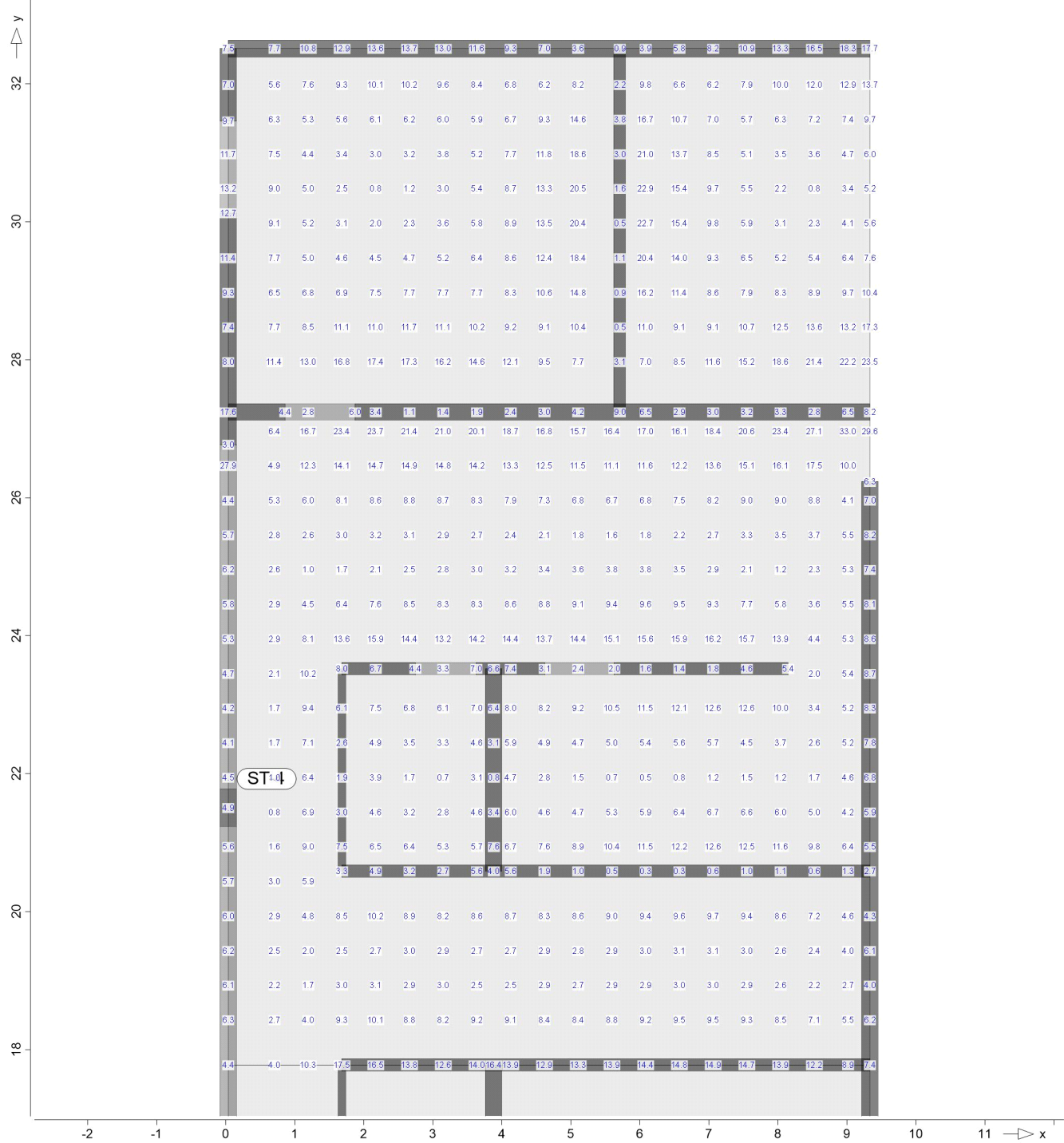
Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus  
Tragfähigkeitsnachweis



## Grafik

Bemessungsquerkraft  $v_{Ed, res}$  in [kN/m]



## D-3

Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-3

Kombinationen

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.S
1		1.35	.
2		1.35	<b>1.50</b>

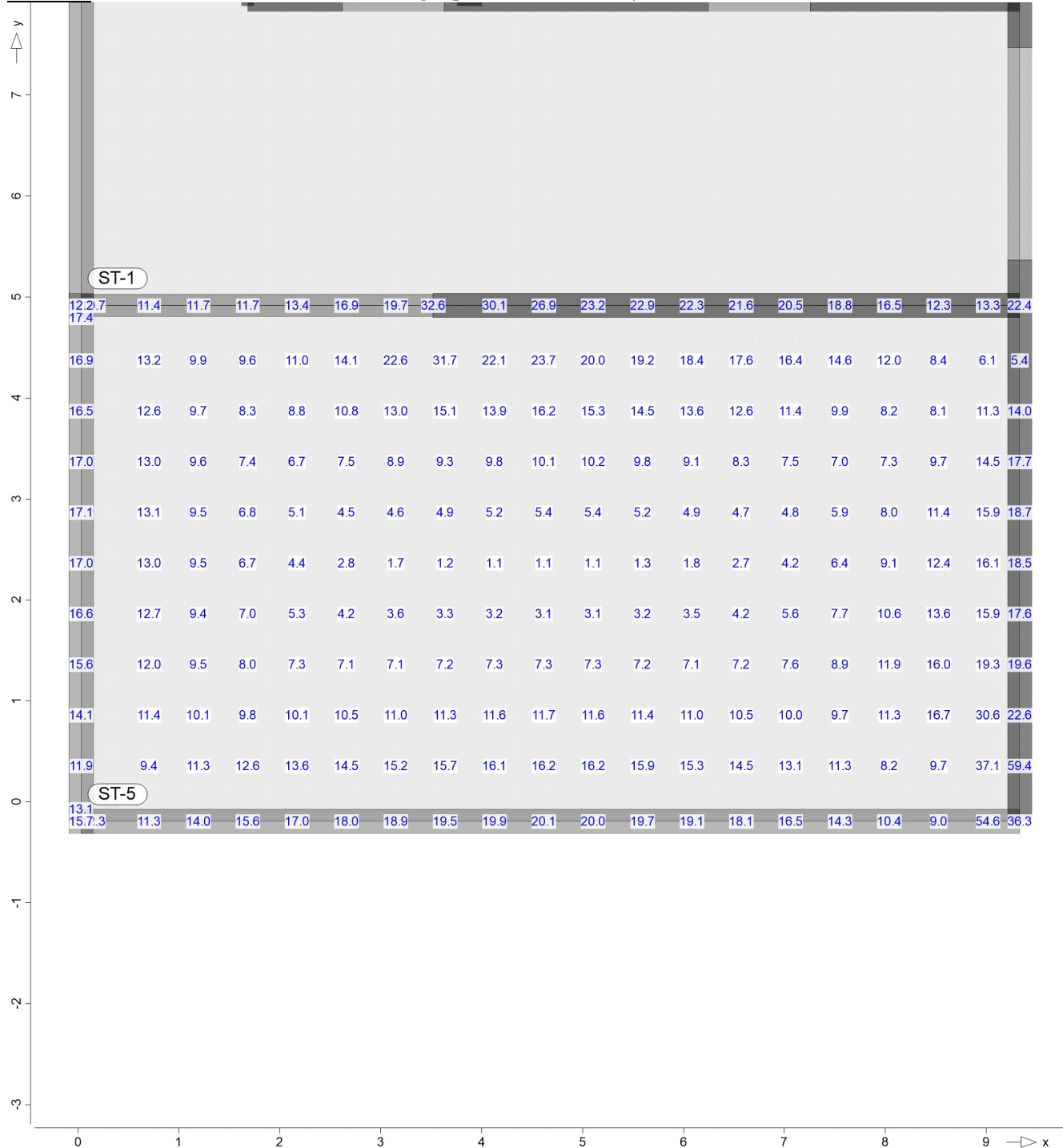
Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus  
Tragfähigkeitsnachweis



# Grafik

Bemessungsquerkraft  $v_{Ed, res}$  in [kN/m]



Bemessung erf.  
Querkräftbewehrung  
Mat./Querschnitt

Flächenquerkräftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Position	Winkel [°]	Art	Material	Dicke
			Längs	Quer
				[cm]
D-1..D-3	Decke	Anbau		
	0.0	iso	C 25/30 Q	20.0
			B 500MA	B 500SA

Winkel: Bewehrungsrichtung r  
iso: isotropes Material





Q: Gesteinskörnung Quarzit

### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
D-1, D-2	oben	XC3	mäßige Feuchte
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
D-3	umlaufend	XC3	mäßige Feuchte

### Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
D-1..D-3	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]
D-1, D-2	o	20	15	35	–	45	45
	u	10	10	20	–	30	30
D-3	o	20	15	35	35	47	39
	u	20	15	35	35	50	40

### Bemessungsparameter

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

### Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
D-1..D-3	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

### D-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-1

### Kombinationen

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

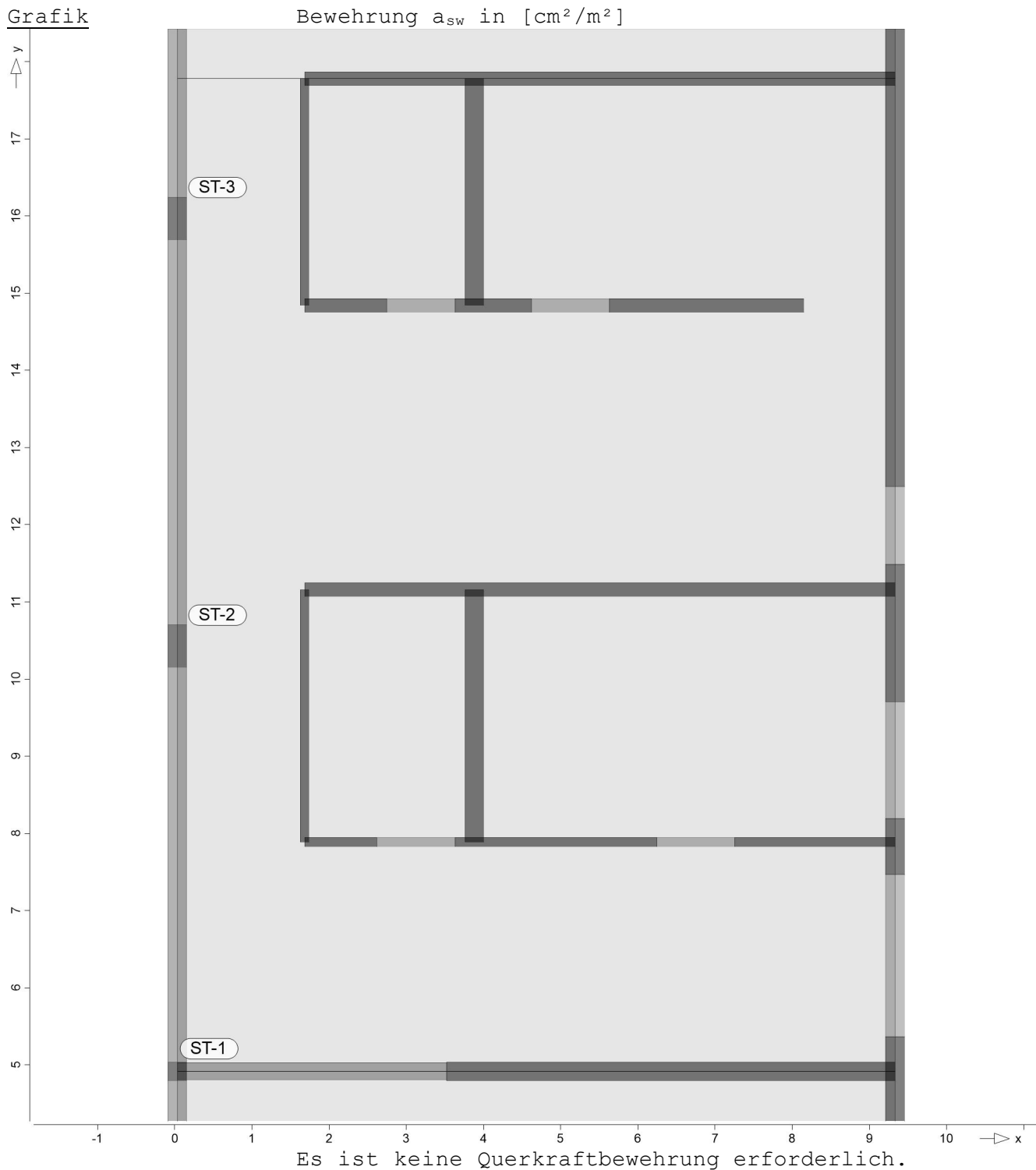
Lkn	Ew	Gk	Qk.S
1		1.35	.
2		1.35	<b>1.50</b>

### Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus  
Tragfähigkeitsnachweis



## Grafik



## D-2

Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-2

Kombinationen

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.S
1		1.35	.
2		1.35	<b>1.50</b>

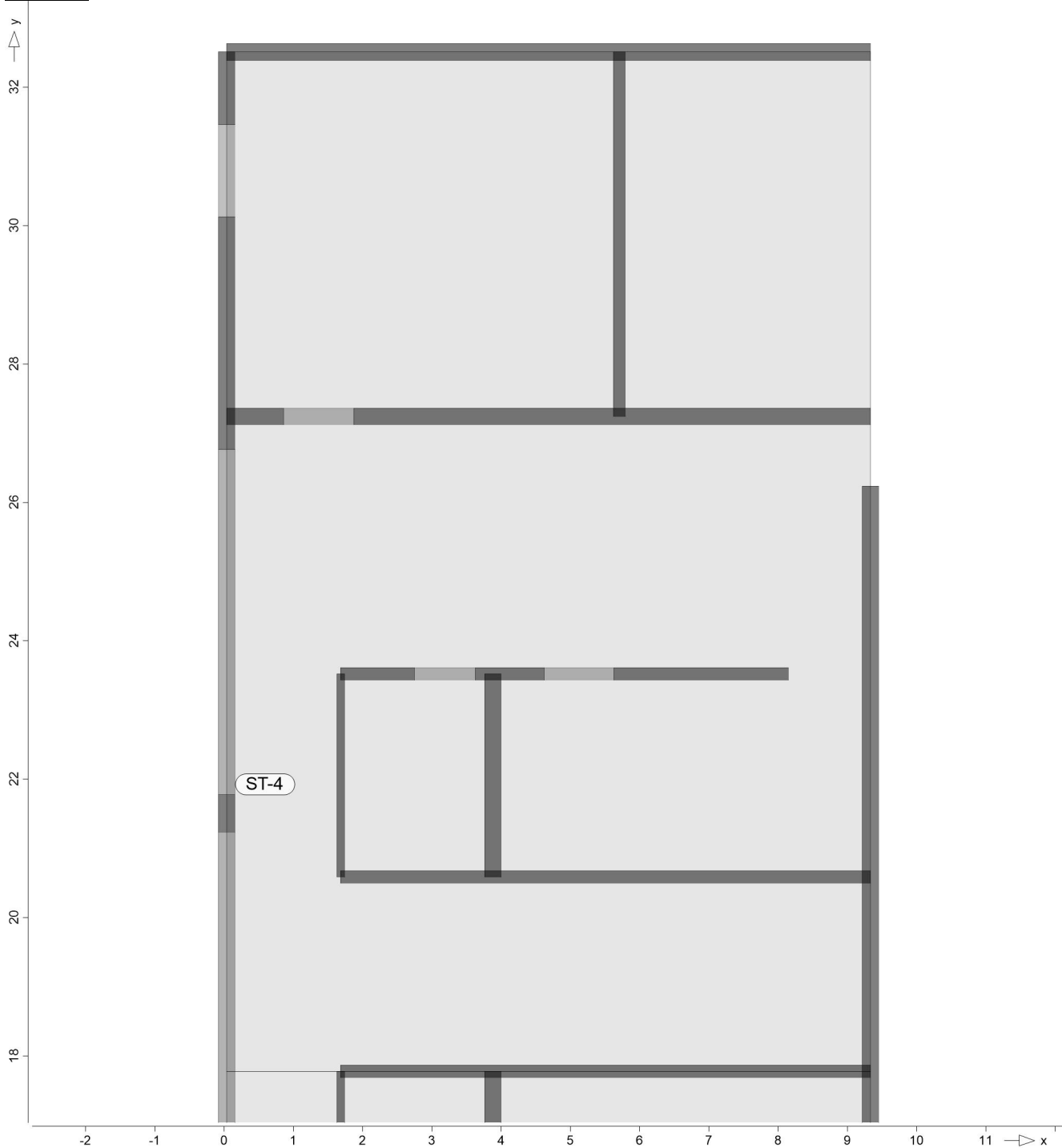
Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus  
Tragfähigkeitsnachweis



## Grafik

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



Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.

## D-3

Bemessung für Platte (Stahlbeton) D-3

Kombinationen

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.S
1		1.35	.
2		1.35	<b>1.50</b>

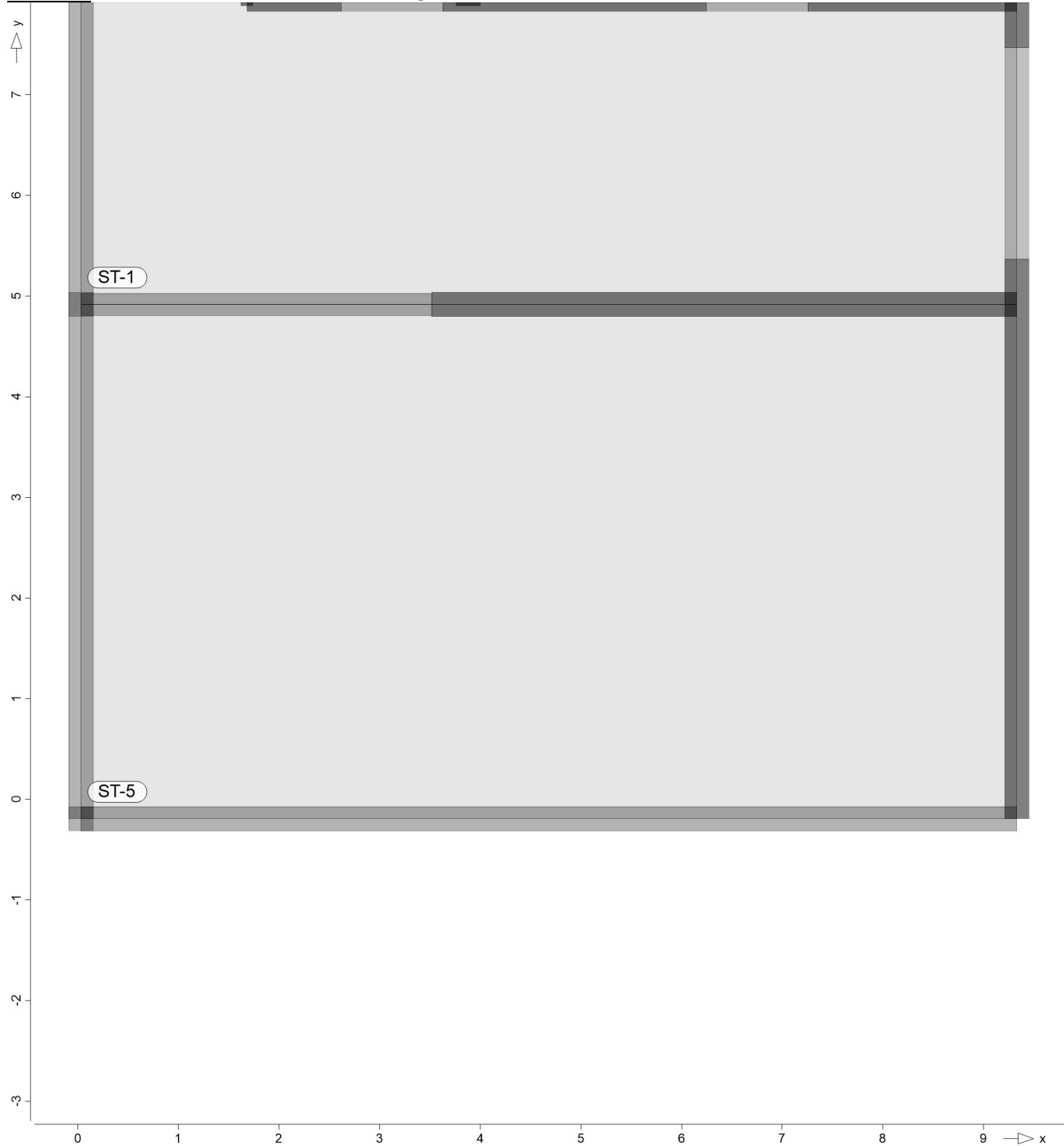
Tragfähigkeit

Erforderliche Querkraftbewehrung aus  
Tragfähigkeitsnachweis



## Grafik

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



## Nachweise (GZT)



Wandlager-MW-Nw-Tab Nachweis der Mauerwerkswände

Kombinationen 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.S
1		1.35	<b>1.50</b>

Mat./Querschnitt

Position	Material	$f_k$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]
AW-1..AW-8, IW-1..IW-21	KS L-P 12-1.6/DM	5.61	16.00	5326.41

Randbedingungen

Position	Typ	lf [m]	a [cm]	t [cm]
AW-1	AW	3.00	24.00	24.00
AW-2, AW-3	AW	5.65	24.00	24.00
AW-4	AW	5.25	24.00	24.00
AW-5	AW	3.70	24.00	24.00
AW-6, AW-7	AW	3.25	24.00	24.00
AW-8	AW	3.00	24.00	24.00
IW-1..IW-4	IW	-	11.50	11.50
IW-5	IW	-	17.50	17.50
IW-6	IW	-	24.00	24.00
IW-7..IW-9	IW	-	17.50	17.50
IW-10	IW	-	11.50	11.50
IW-11	IW	-	17.50	17.50
IW-12	IW	-	24.00	24.00
IW-13	IW	-	17.50	17.50
IW-14	IW	-	11.50	11.50
IW-15..IW-17	IW	-	17.50	17.50
IW-18..IW-20	IW	-	24.00	24.00
IW-21	IW	-	17.50	17.50

AW: Außenwand  
IW: Innenwand  
a: Auflagertiefe  
t: Wanddicke

Nachweisbereiche

Position	ra [m]	re [m]	Lagerung	b' [m]	hef [m]
AW-1	0.00	5.81	2-seitig	-	3.02
AW-2	0.00	3.36	3-seitig	3.36	2.77
AW-3	0.00	1.05	3-seitig	1.05	1.58
AW-4	0.00	9.30	3-seitig	3.60	2.80
AW-5	0.00	13.74	3-seitig	2.30	2.53
AW-6	0.00	1.78	3-seitig	1.78	2.29
AW-7	0.00	0.73	3-seitig	0.73	1.04
AW-8	0.00	5.56	3-seitig	5.56	2.92



IW-1	0.00	2.08	2-seitig	-	2.51
IW-2	0.00	2.62	2-seitig	-	2.51
IW-3	0.00	0.94	2-seitig	-	2.51
IW-4	0.00	3.27	2-seitig	-	2.51
IW-5	0.00	7.65	2-seitig	-	2.51
IW-6	0.00	3.27	2-seitig	-	3.02
IW-7	0.00	2.52	2-seitig	-	2.51
IW-8	0.00	0.99	2-seitig	-	2.51
IW-9	0.00	1.06	2-seitig	-	2.51
IW-10	0.00	2.94	2-seitig	-	2.51
IW-11	0.00	7.65	2-seitig	-	2.51
IW-12	0.00	2.94	2-seitig	-	3.02
IW-13	0.00	7.65	2-seitig	-	2.51
IW-14	0.00	2.94	2-seitig	-	2.51
IW-15	0.00	1.06	2-seitig	-	2.51
IW-16	0.00	0.99	2-seitig	-	2.51
IW-17	0.00	2.52	2-seitig	-	2.51
IW-18	0.00	2.94	2-seitig	-	3.02
IW-19	0.00	0.83	2-seitig	-	3.02
IW-20	0.00	7.46	2-seitig	-	3.02
IW-21	0.00	5.27	2-seitig	-	2.51

#### Ausmitten

	Stelle	LK	eL [cm]	einit [cm]	ek [cm]	e [cm]	Med [kNm]
AW-1	Mitte	1	92.39	0.67	1.78	94.85	314.82
AW-2	Fuß	1	20.72	0.00	0.00	20.72	-28.19
AW-3	Fuß	1	14.93	0.00	0.00	14.93	6.23
AW-4	Fuß	1	14.20	0.00	0.00	14.20	43.92
AW-5	Mitte	1	18.79	0.56	0.68	20.03	-100.43
AW-6	Mitte	1	3.50	0.51	0.28	4.29	-3.19
AW-7	Mitte	1	5.33	0.23	0.15	5.71	-4.06
AW-8	Mitte	1	119.98	0.65	1.96	122.59	-486.69
IW-1	Mitte	1	11.83	0.56	0.78	13.17	-10.77
IW-2	Mitte	1	1.34	0.56	0.31	2.21	-1.70
IW-3	Mitte	1	13.65	0.56	0.84	15.05	7.42
IW-4	Mitte	1	6.22	0.56	0.58	7.36	-4.96
IW-5	Mitte	1	0.74	0.56	0.21	1.50	2.37
IW-6	Fuß	1	9.32	0.00	0.00	9.32	9.64
IW-7	Mitte	1	20.45	0.56	0.83	21.83	30.50
IW-8	Mitte	1	3.52	0.56	0.36	4.44	-2.27
IW-9	Mitte	1	13.26	0.56	0.67	14.49	-8.23
IW-10	Mitte	1	2.28	0.56	0.37	3.21	1.65
IW-11	Mitte	1	6.93	0.56	0.49	7.98	-18.14
IW-12	Fuß	1	0.31	0.00	0.00	1.20	0.27
IW-13	Mitte	1	8.22	0.56	0.53	9.31	-21.59
IW-14	Mitte	1	3.36	0.56	0.44	4.36	2.49
IW-15	Mitte	1	13.21	0.56	0.67	14.44	-7.55
IW-16	Mitte	1	4.16	0.56	0.39	5.11	-2.50
IW-17	Mitte	1	20.09	0.56	0.82	21.47	28.75
IW-18	Fuß	1	0.17	0.00	0.00	1.20	0.15
IW-19	Mitte	1	16.60	0.67	0.77	18.04	-9.11
IW-20	Mitte	1	45.31	0.67	1.25	47.23	194.97
IW-21	Mitte	1	17.16	0.56	0.76	18.48	40.08

ev: Ausmitte infolge Vertikallasten





einit: ungewollte Ausmitte nach Abs. 5.5.1.1  
ek: Kriechausmitte nach Abs. 6.1.2.2

### Nachweise

nach DIN EN 1996-3 (12/10) mit vereinfachter  
Berechnungsmethode

	Stelle	LK	$r_a$	$\Phi_s$	N <sub>Ed</sub>	N <sub>Rd</sub>	$\eta$
			$r_e$	$\Phi_r$			
			[m]		[kN]	[kN]	[%]
AW-1	Mitte	1	0.00	0.68	340.7	2044.8	16.7
			5.81	0.68			
AW-2	Fuß	1	0.00	0.66	136.1	1476.2	9.2
			3.36	0.88			
AW-3	Fuß	1	0.00	0.66	41.7	378.5	11.0
			1.05	0.72			
AW-4	Fuß	1	0.00	0.73	309.3	4984.3	6.2
			9.30	0.97			
AW-5	Mitte	1	0.00	0.73	534.5	7411.8	7.2
			13.74	0.97			
AW-6	Mitte	1	0.00	0.75	91.2	978.1	9.3
			1.78	0.96			
AW-7	Mitte	1	0.00	0.83	76.1	392.7	19.4
			0.73	0.85			
AW-8	Mitte	1	0.00	0.69	405.6	1656.1	24.5
			5.56	0.57			
IW-1	Mitte	1	0.00	0.32	91.0	218.6	41.6
			2.08	0.89			
IW-2	Mitte	1	0.00	0.32	127.0	307.3	41.3
			2.62	0.99			
IW-3	Mitte	1	0.00	0.32	54.4	78.9	68.9
			0.94	0.71			
IW-4	Mitte	1	0.00	0.32	79.8	373.5	21.4
			3.27	0.96			
IW-5	Mitte	1	0.00	0.62	319.6	2645.9	12.1
			7.65	1.00			
IW-6	Fuß	1	0.00	0.90	103.4	2116.2	4.9
			3.27	0.94			
IW-7	Mitte	1	0.00	0.62	149.1	730.7	20.4
			2.52	0.84			
IW-8	Mitte	1	0.00	0.62	64.3	318.7	20.2
			0.99	0.93			
IW-9	Mitte	1	0.00	0.62	62.0	276.3	22.5
			1.06	0.75			
IW-10	Mitte	1	0.00	0.32	72.4	343.0	21.1
			2.94	0.98			
IW-11	Mitte	1	0.00	0.62	261.7	2602.9	10.1
			7.65	0.98			
IW-12	Fuß	1	0.00	0.90	86.4	2009.9	4.3
			2.94	1.00			
IW-13	Mitte	1	0.00	0.62	262.8	2594.0	10.1
			7.65	0.98			
IW-14	Mitte	1	0.00	0.32	74.1	340.5	21.8
			2.94	0.98			
IW-15	Mitte	1	0.00	0.62	57.2	276.6	20.7
			1.06	0.75			



IW-16	Mitte	1	0.00	0.62	60.0	314.2	19.1
			0.99	0.92			
IW-17	Mitte	1	0.00	0.62	143.1	733.2	19.5
			2.52	0.84			
IW-18	Fuß	1	0.00	0.90	88.9	2011.8	4.4
			2.94	1.00			
IW-19	Mitte	1	0.00	0.68	54.9	255.6	21.5
			0.83	0.60			
IW-20	Mitte	1	0.00	0.68	430.3	3381.6	12.7
			7.46	0.88			
IW-21	Mitte	1	0.00	0.62	233.6	1706.4	13.7
			5.27	0.93			

### Nachweise (GZG)

Zustand II-Nw-Iso Verformungsnachweis im Zustand II

Parameter Parameter für den Verformungsnachweis nach DIN EN 1992-1-1

RH Relative Luftfeuchte  
Zement Zementtyp  
 $t_s$  Betonalter bei Austrocknungsbeginn  
 $t_0$  Betonalter bei Belastungsbeginn  
T Temperatur bis Belastungsbeginn  
t Betonalter zum betrachteten Zeitpunkt  
Trocknung Austrocknungsfläche (beidseitig/einseitig)

	RH	Zement	$t_s$	$t_0$	T	t	Trocknung
	[%]		[d]	[d]	[°]	[d]	
D-3	50	N	0	28	20	25550	einseitig

$\varphi$  Endkriechzahl  
 $\varepsilon_{cs}$  Endschwinddehnung  
 $\beta$  Lastdauereinflussbeiwert  
 $\zeta$ -Kombin. Kombinationstyp für  $\zeta$ -Ermittlung  
(Nachweiskombination oder seltene Kombination)  
 $\zeta_{min}$  Mindestwert für Verteilungsbeiwert  $\zeta$   
vgl. jeweils 7.4.3

	$\varphi$	$\varepsilon_{cs}$	$\beta$	$\zeta$ -Kombin.	$\zeta_{min}$
	[-]	[%]			[-]
D-1	2.500	-0.500	Langzeit	selten	-
D-2	2.500	-0.500	Langzeit	selten	-
D-3	2.375	-0.404	Langzeit	selten	-
B-001	2.500	-0.500	Langzeit	selten	-
B-002	2.500	-0.500	Langzeit	selten	-
B-003	2.500	-0.500	Langzeit	selten	-

zul. $f_{\infty}$  Grenzwert der Endverformung  
zul. $f_{\infty}-f_0$  Grenzwert der Differenzverformung

	zul. $f_{\infty}$	zul. $f_{\infty}-f_0$
	[mm]	[mm]
VERF-01	12.0	6.0
VERF-02	12.0	6.0



VERF-03	14.8	7.4
VERF-04	12.0	6.0
VERF-05	11.2	5.6
VERF-06	12.0	6.0
VERF-07	14.8	7.4
VERF-08	22.2	11.1
VERF-09	21.0	10.5
VERF-10	13.0	6.5
VERF-11	20.4	20.4

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew            Einwirkungsname

Lkn           Lastkombinationsnummer

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

Quasi-ständig

Quasi-ständige Kombinationen

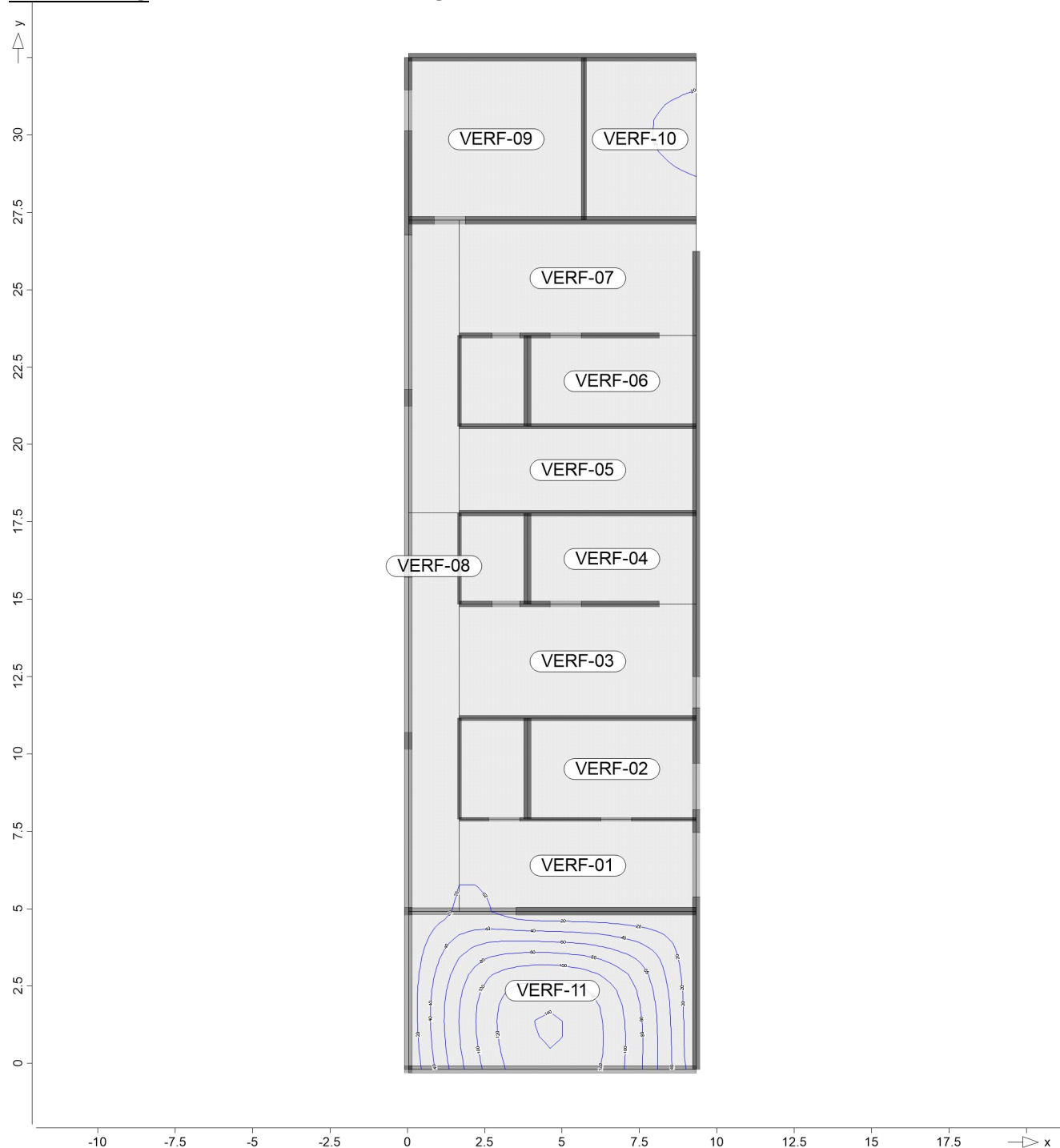
Lkn	Ew	Gk	Qk.S
1		1.00	.

## Endverformung

Ausnutzung der Endverformung im Zustand II

## Ausnutzung

Ausnutzung  $\eta(f, \infty)$



Isolinienstufen = 20.00 %

$E_{Ir, \infty}$  Endsteifigkeit in r-Richtung  
 $E_{Is, \infty}$  Endsteifigkeit in s-Richtung  
 $f, \infty$  Endverformung  
 $\eta(f, \infty)$  Ausnutzung der zulässigen Endverformung

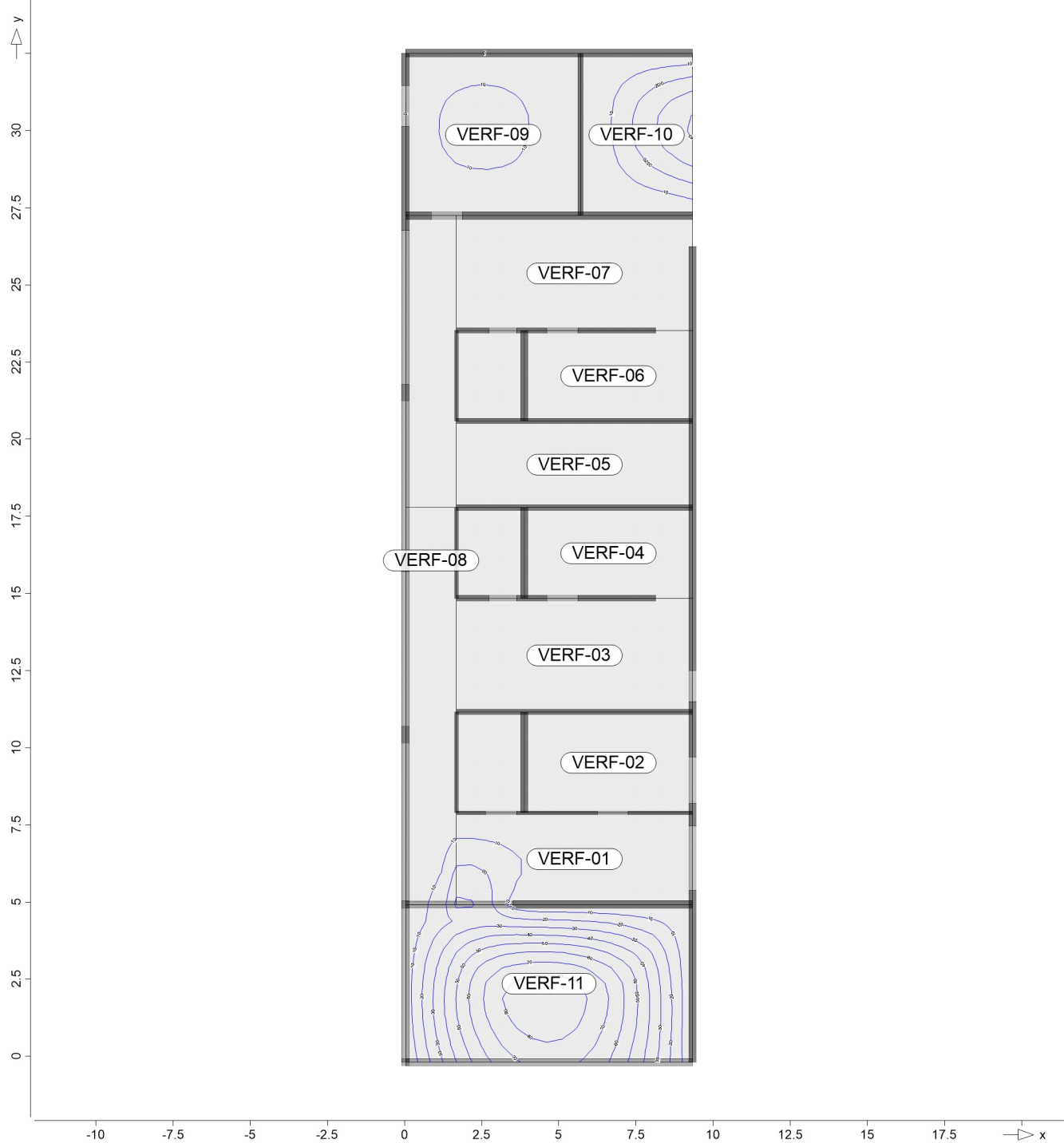


Lkn Lastkombinationsnummer

Position	x [m]	y [m]	EI <sub>r,oo</sub> [MNm <sup>2</sup> ]	EI <sub>s,oo</sub> [MNm <sup>2</sup> ]	f <sub>oo</sub> [mm]	eta (f <sub>oo</sub> ) [%]	Lkn
VERF-01	1.68	4.92	1.699	6.345	-3.3	27.30	1
VERF-02	7.06	9.39	9.252	7.221	-0.4	3.23	1
VERF-03	2.17	12.91	9.523	6.640	-1.1	7.43	1
VERF-04	7.55	16.42	9.267	7.342	-0.3	2.38	1
VERF-05	1.68	18.93	6.230	6.862	-0.5	4.81	1
VERF-06	7.55	21.94	9.221	7.279	-0.3	2.51	1
VERF-07	4.62	25.46	161.042	6.717	-0.8	5.51	1
VERF-08	1.68	4.92	1.699	6.345	-3.3	27.30	1
VERF-09	2.66	29.98	6.653	6.604	-2.4	11.41	1
VERF-10	9.33	29.98	9.112	6.501	-3.9	30.32	1
VERF-11	4.62	1.36	6.217	4.171	-29.0	141.66	1

Differenzverformung Ausnutzung der Differenzverformung im Zustand II

Ausnutzung Ausnutzung  $\eta(f, \infty - f, 0)$



Isolinienstufen = 10.00 %

$E_{Ir, \infty}$  Endsteifigkeit in r-Richtung  
 $E_{Is, \infty}$  Endsteifigkeit in s-Richtung  
 $f, \infty - f, 0$  Differenzverformung  
 $\eta(f, \infty - f, 0)$  Ausnutzung der zulässigen



$f, 0)$  Differenzverformung  
Lkn Lastkombinationsnummer

Position	x	y	EIr,oo	EIs,oo	f,oo-f,0	eta(f,oo-f,0)	Lkn
	[m]	[m]	[MNm <sup>2</sup> ]	[MNm <sup>2</sup> ]	[mm]	[%]	
VERF-01	1.68	4.92	6.522	8.287	-1.9	32.33	1
VERF-02	7.06	9.39	9.252	7.221	-0.2	3.68	1
VERF-03	2.66	12.91	6.917	6.630	-0.7	9.59	1
VERF-04	7.55	16.42	9.267	7.342	-0.2	2.62	1
VERF-05	1.68	18.93	6.230	6.862	-0.3	5.65	1
VERF-06	7.55	21.94	9.221	7.279	-0.2	2.78	1
VERF-07	4.62	25.46	161.042	6.717	-0.5	7.27	1
VERF-08	1.68	4.92	6.522	8.287	-1.9	32.33	1
VERF-09	2.66	29.98	6.653	6.604	-1.6	15.43	1
VERF-10	9.33	29.98	9.112	6.501	-2.7	41.51	1
VERF-11	4.62	1.86	6.190	1.938	-18.1	88.42	1

### Übergabe

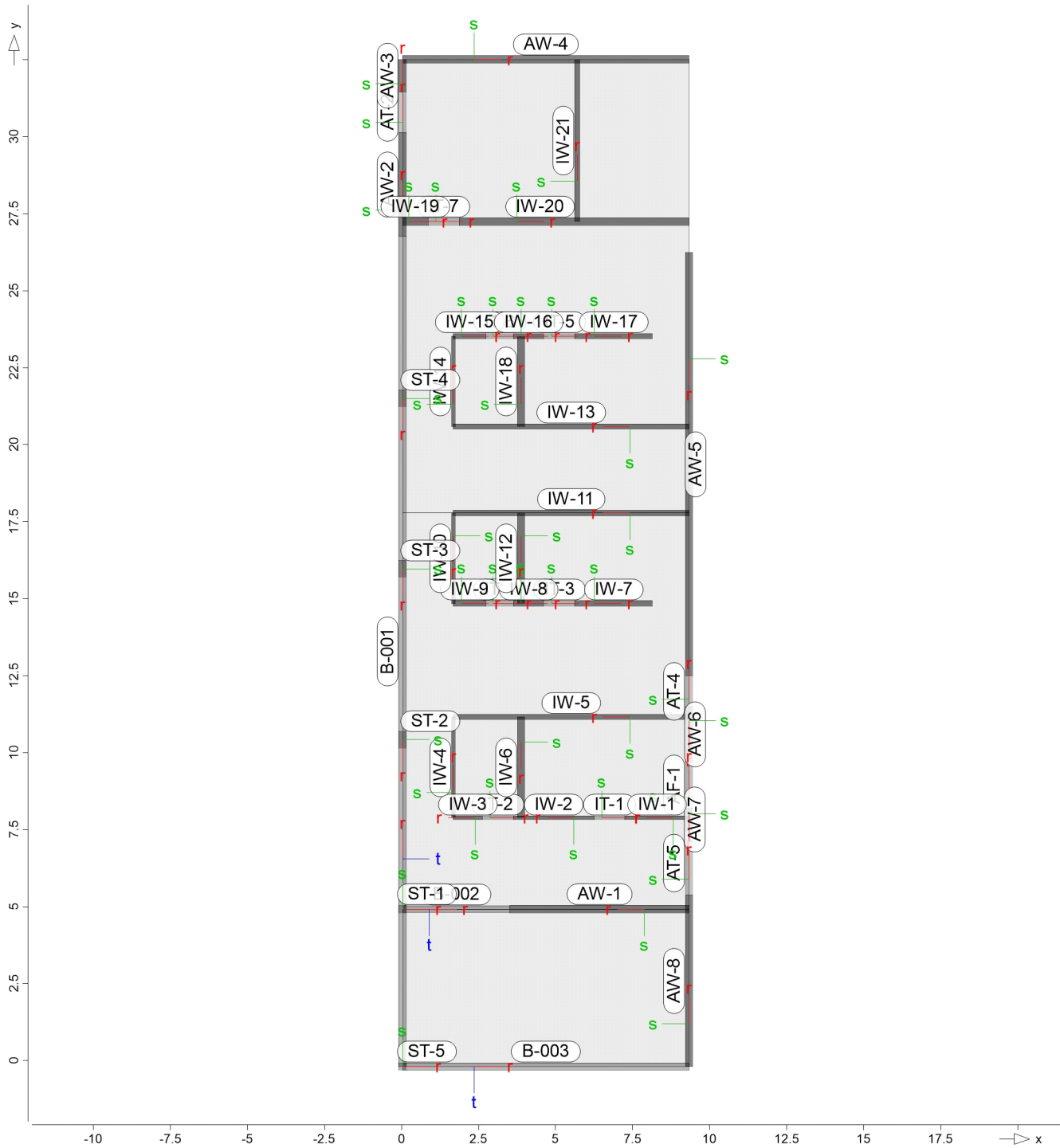
Lastübergabe Protokoll der Lastübergabe

MicroFe Lastübergabe für MicroFe

Die Lastübergabe für MicroFe wurde ohne Protokoll-Ausgabe durchgeführt.

Lastabtrag / Einzelwerte Lastübergabe als Lastabtrag oder Einzelwerte für MicroFe und BauStatik

Positionsgrafik Übersicht der Lastabtrag-Positionen





### Stützenlager

Die Auflagerreaktionen einer Stützenlagerposition werden als Zahlenwerte für die Übernahme in der BauStatik zur Verfügung gestellt.

### je Einwirkung

charakteristische Auflagerkraft je Einwirkung  
 g = ständige Einwirkung

#### **ST-1**

x/y = 0.03/4.92 [m]

		Mr	Ms	Ft
		[kNm]	[kNm]	[kN]
Gk	g	-	-	100.51
Qk.S	min	-	-	0.00
	max	-	-	6.42

#### **ST-2**

x/y = 0.03/10.42 [m]

		Mr	Ms	Ft
		[kNm]	[kNm]	[kN]
Gk	g	-	-	52.16
Qk.S	min	-	-	0.00
	max	-	-	2.24

#### **ST-3**

x/y = 0.03/15.96 [m]

		Mr	Ms	Ft
		[kNm]	[kNm]	[kN]
Gk	g	-	-	59.80
Qk.S	min	-	-	0.00
	max	-	-	3.02

#### **ST-4**

x/y = 0.03/21.50 [m]

		Mr	Ms	Ft
		[kNm]	[kNm]	[kN]
Gk	g	-	-	61.26
Qk.S	min	-	-	0.00
	max	-	-	2.95

#### **ST-5**

x/y = 0.03/-0.19 [m]

		Mr	Ms	Ft
		[kNm]	[kNm]	[kN]
Gk	g	-	-	115.00
Qk.S	min	-	-	0.00
	max	-	-	10.54

### Wandlager

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



Auswertung für A und E über eine geknickte Wandlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Wandlager übernommen werden.)

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

je Einwirkung charakteristische Trapez-Wandlagerkraft je Einwirkung  
g ständige Einwirkung  
Reihenfolge Ausgabe min Anfang  
max Anfang  
min Mitte  
max Mitte  
min Ende  
max Ende

**AF-1** Länge = 1.51 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	$e$	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	21.09	16.93	19.68	22.43	0.04	29.71
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.60	0.78	1.32	1.86	0.10	1.99
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.78	1.32	1.86	0.10	1.99
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.78	1.32	1.86	0.10	1.99

**AT-2** Länge = 1.33 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	$e$	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	17.57	18.17	16.97	15.76	-0.02	22.57
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.42	1.48	1.35	1.23	-0.02	1.80
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.48	1.35	1.23	-0.02	1.80
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.48	1.35	1.23	-0.02	1.80

**AT-4** Länge = 1.01 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	$e$	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	20.09	15.51	18.58	21.64	0.03	18.76
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.41	0.55	1.13	1.71	0.09	1.14
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.55	1.13	1.71	0.09	1.14
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.55	1.13	1.71	0.09	1.14

**AT-5** Länge = 2.10 m

Kraft  $F_t$ 

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	$e$	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	23.15	21.91	21.36	20.82	-0.01	44.86
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.01	1.80	1.67	1.53	-0.03	3.50
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.80	1.67	1.53	-0.03	3.50
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.80	1.67	1.53	-0.03	3.50

**AW-1**

Länge = 5.81 m

Kraft  $F_t$ 

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	$e$	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	79.19	-5.68	31.18	68.03	1.15	181.22
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	9.57	1.13	5.23	9.34	0.76	30.42
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.13	5.23	9.34	0.76	30.42
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.13	5.23	9.34	0.76	30.42

**AW-2**

Länge = 3.36 m

Kraft  $F_t$ 

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	$e$	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	18.14	13.46	12.74	12.01	-0.03	42.73
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.26	0.19	0.71	1.23	0.41	2.37
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.19	0.71	1.23	0.41	2.37
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.19	0.71	1.23	0.41	2.37

**AW-3**

Länge = 1.05 m

Kraft  $F_t$ 

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	$e$	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	9.22	13.72	4.72	-4.28	-0.33	4.97
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.56	1.02	0.10	-0.83	-1.71	0.10
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.02	0.10	-0.83	-1.71	0.10
	min		1.02	0.10	-0.83	-1.71	0.10
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**AW-4**

Länge = 9.30 m

Kraft  $F_t$ 

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	$e$	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	22.58	9.31	10.70	12.08	0.20	99.47
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	3.66	0.19	0.97	1.75	1.25	9.01
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.19	0.97	1.75	1.25	9.01



min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
max	0.19	0.97	1.75	1.25	9.01

**AW-5** Länge = 13.74 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	24.71	20.58	20.19	19.79	-0.04	277.27
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.13	1.13	1.33	1.53	0.34	18.27
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.13	1.33	1.53	0.34	18.27
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.13	1.33	1.53	0.34	18.27

**AW-6** Länge = 1.78 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	18.65	11.53	16.16	20.80	0.09	28.77
Qk.S	min	0.00	-0.13	0.69	1.50	0.35	1.22
	max	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.13	0.69	1.50	0.35	1.22
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		-0.13	0.69	1.50	0.35	1.22

**AW-7** Länge = 0.73 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	15.36	14.55	15.08	15.61	0.00	10.97
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	0.53	0.39	0.48	0.58	0.02	0.35
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.39	0.48	0.58	0.02	0.35
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.39	0.48	0.58	0.02	0.35

**AW-8** Länge = 5.56 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	111.26	88.22	38.64	-10.93	-1.19	214.86
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	12.55	10.65	4.13	-2.40	-1.46	22.93
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		10.65	4.13	-2.40	-1.46	22.93
	min		10.65	4.13	-2.40	-1.46	22.93
	max		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**IT-1** Länge = 1.01 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	23.76	23.64	23.73	23.81	0.00	23.96
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	5.51	5.23	5.42	5.60	0.01	5.47
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		5.23	5.42	5.60	0.01	5.47
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		5.23	5.42	5.60	0.01	5.47

**IT-2**

Länge = 1.01 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	20.05	21.06	19.04	17.01	-0.02	19.23
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.29	2.34	2.24	2.14	-0.01	2.26
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.34	2.24	2.14	-0.01	2.26
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.34	2.24	2.14	-0.01	2.26

**IT-3**

Länge = 1.01 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	22.44	20.51	21.80	23.09	0.01	22.02
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	4.17	3.49	3.94	4.39	0.02	3.98
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		3.49	3.94	4.39	0.02	3.98
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		3.49	3.94	4.39	0.02	3.98

**IT-4**

Länge = 0.88 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	19.00	19.64	18.38	17.11	-0.01	16.26
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.30	2.31	2.29	2.26	0.00	2.03
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.31	2.29	2.26	0.00	2.03
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.31	2.29	2.26	0.00	2.03

**IT-5**

Länge = 1.01 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	21.48	19.39	20.79	22.18	0.01	21.00
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	4.05	3.37	3.82	4.27	0.02	3.86
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		3.37	3.82	4.27	0.02	3.86



min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
max	3.37	3.82	4.27	0.02	3.86

**IT-6** Länge = 0.88 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	16.84	17.39	16.30	15.21	-0.01	14.43
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.10	2.10	2.09	2.08	0.00	1.85
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.10	2.09	2.08	0.00	1.85
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.10	2.09	2.08	0.00	1.85

**IT-7** Länge = 1.01 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	31.77	28.48	30.70	32.92	0.01	31.01
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	3.16	2.60	2.97	3.35	0.02	3.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.60	2.97	3.35	0.02	3.00
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.60	2.97	3.35	0.02	3.00

**IW-1** Länge = 2.08 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	22.55	9.97	17.78	25.60	0.15	36.95
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	5.41	1.40	3.92	6.43	0.22	8.14
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.40	3.92	6.43	0.22	8.14
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.40	3.92	6.43	0.22	8.14

**IW-2** Länge = 2.62 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	22.00	23.31	19.14	14.97	-0.09	50.04
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	4.50	4.99	3.46	1.93	-0.19	9.05
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.99	3.46	1.93	-0.19	9.05
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.99	3.46	1.93	-0.19	9.05

**IW-3** Länge = 0.94 m



Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	26.77	22.82	25.45	28.09	0.02	23.86
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.59	2.44	2.54	2.64	0.01	2.38
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.44	2.54	2.64	0.01	2.38
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.44	2.54	2.64	0.01	2.38

**IW-4**

Länge = 3.27 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	18.70	15.63	13.75	11.88	-0.07	44.98
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.59	1.28	1.11	0.95	-0.08	3.64
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.28	1.11	0.95	-0.08	3.64
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.28	1.11	0.95	-0.08	3.64

**IW-5**

Länge = 7.65 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	27.08	20.31	21.94	23.57	0.09	167.83
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	5.98	5.20	3.89	2.58	-0.43	29.75
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		5.20	3.89	2.58	-0.43	29.75
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		5.20	3.89	2.58	-0.43	29.75

**IW-6**

Länge = 3.27 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	15.18	5.52	8.97	12.41	0.21	29.32
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.26	0.94	1.44	1.95	0.19	4.72
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.94	1.44	1.95	0.19	4.72
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.94	1.44	1.95	0.19	4.72

**IW-7**

Länge = 2.52 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	30.06	23.11	27.16	31.21	0.06	68.37
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	7.06	4.68	6.10	7.53	0.10	15.37
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.68	6.10	7.53	0.10	15.37



min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
max	4.68	6.10	7.53	0.10	15.37

**IW-8** Länge = 0.99 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	18.43	16.51	17.77	19.03	0.01	17.59
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.91	2.27	2.69	3.11	0.03	2.66
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.27	2.69	3.11	0.03	2.66
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.27	2.69	3.11	0.03	2.66

**IW-9** Länge = 1.06 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	29.76	32.73	26.85	20.98	-0.04	28.53
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.86	3.04	2.70	2.36	-0.02	2.87
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		3.04	2.70	2.36	-0.02	2.87
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		3.04	2.70	2.36	-0.02	2.87

**IW-10** Länge = 2.94 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	15.80	13.15	13.92	14.68	0.03	40.84
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.33	1.07	1.16	1.24	0.03	3.39
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.07	1.16	1.24	0.03	3.39
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.07	1.16	1.24	0.03	3.39

**IW-11** Länge = 7.65 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	21.58	17.22	17.24	17.26	0.00	131.85
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	4.75	4.33	3.07	1.81	-0.52	23.49
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.33	3.07	1.81	-0.52	23.49
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.33	3.07	1.81	-0.52	23.49

**IW-12** Länge = 2.94 m



Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	8.86	7.47	7.60	7.72	0.01	22.29
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.36	1.19	1.20	1.22	0.00	3.53
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.19	1.20	1.22	0.00	3.53
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.19	1.20	1.22	0.00	3.53

**IW-13**

Länge = 7.65 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	21.19	17.54	17.32	17.10	-0.02	132.50
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	4.80	4.37	3.09	1.81	-0.53	23.64
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.37	3.09	1.81	-0.53	23.64
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.37	3.09	1.81	-0.53	23.64

**IW-14**

Länge = 2.94 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	16.34	13.10	14.32	15.53	0.04	42.02
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.32	1.11	1.17	1.23	0.03	3.43
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.11	1.17	1.23	0.03	3.43
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.11	1.17	1.23	0.03	3.43

**IW-15**

Länge = 1.06 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	27.74	30.83	24.71	18.59	-0.04	26.26
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.60	2.76	2.44	2.13	-0.02	2.60
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.76	2.44	2.13	-0.02	2.60
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.76	2.44	2.13	-0.02	2.60

**IW-16**

Länge = 0.99 m

Kraft Ft

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	17.06	14.76	16.27	17.79	0.02	16.11
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	2.77	2.10	2.54	2.98	0.03	2.52
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.10	2.54	2.98	0.03	2.52



min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
max	2.10	2.54	2.98	0.03	2.52

**IW-17** Länge = 2.52 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	28.50	22.25	25.88	29.51	0.06	65.15
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	6.75	4.54	5.87	7.19	0.09	14.77
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.54	5.87	7.19	0.09	14.77
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		4.54	5.87	7.19	0.09	14.77

**IW-18** Länge = 2.94 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	9.18	8.09	8.15	8.22	0.00	23.93
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.41	1.26	1.28	1.29	0.01	3.75
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.26	1.28	1.29	0.01	3.75
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		1.26	1.28	1.29	0.01	3.75

**IW-19** Länge = 0.83 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	21.78	17.79	20.45	23.10	0.02	16.92
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	1.57	0.95	1.36	1.77	0.04	1.13
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.95	1.36	1.77	0.04	1.13
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		0.95	1.36	1.77	0.04	1.13

**IW-20** Länge = 7.46 m

Kraft Ft		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	e	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	52.35	22.98	28.64	34.29	0.25	213.69
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	8.36	2.11	4.81	7.51	0.70	35.91
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.11	4.81	7.51	0.70	35.91
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		2.11	4.81	7.51	0.70	35.91

**IW-21** Länge = 5.27 m

Kraft  $F_t$

		$F_{t,Abs}$	$F_{t,A}$	$F_{t,M}$	$F_{t,E}$	$e$	$F_{t,Res}$
		[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[m]	[kN]
Gk	g	37.59	17.90	23.68	29.46	0.21	124.74
Qk.S	min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max	6.40	3.45	4.03	4.61	0.13	21.23
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		3.45	4.03	4.61	0.13	21.23
	min		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	max		3.45	4.03	4.61	0.13	21.23

Detailnachweise

Übergabe als Detailnachweise für BauStatik

Übersicht

Übersicht der Detailnachweise und zugehörige BauStatik-Module

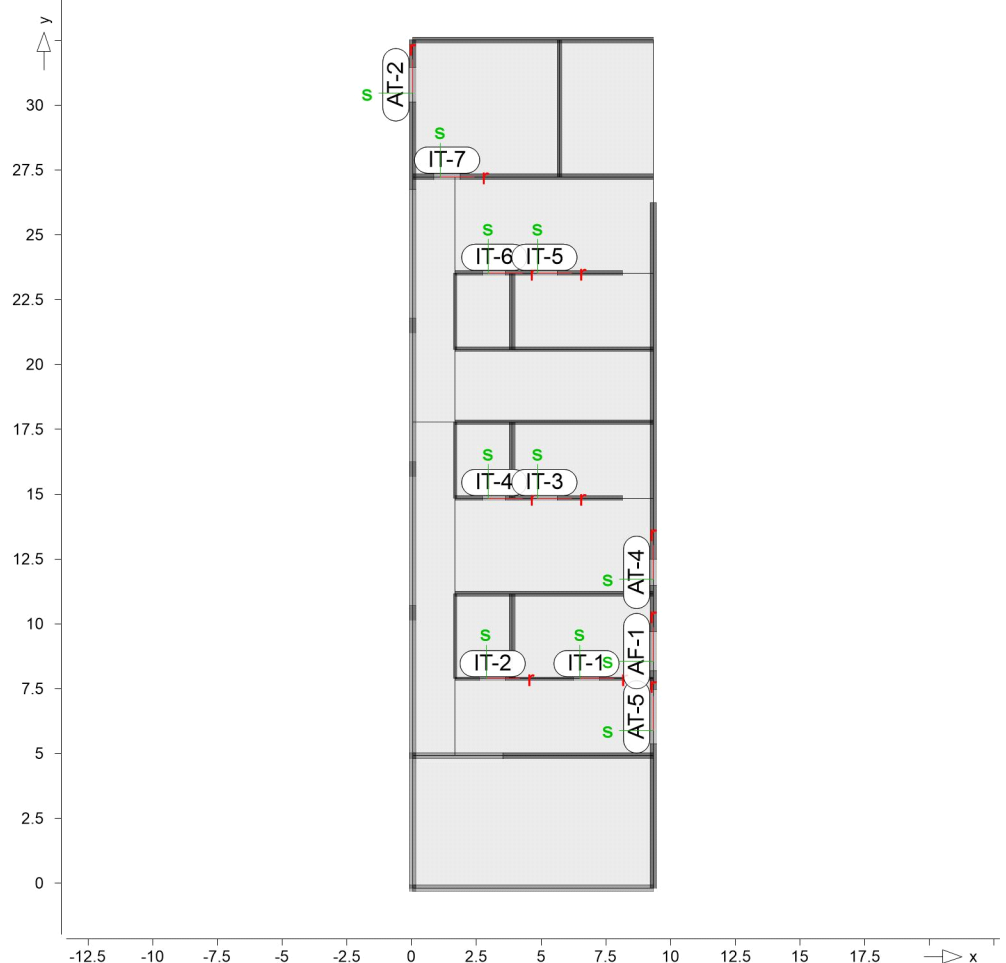
Modul	Position
S310.de	AF-1, AT-2, AT-4, AT-5, IT-1..IT-7
S340.de	AF-1, AT-2, AT-4, AT-5, IT-1..IT-7, B-001..B-003

Details

Details aus Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Detail-Positionen





S310.de

Stahlbeton-Sturz

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Lkn Lastkombinationsnummer

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

Lkn ständig/vorüberg.  
1 1.00 \* Gk Eigenlasten

Lkn ständig/vorüberg.  
2 1.35 \* Gk Eigenlasten  
1.50 \* Qk.S!Schnee

Daten

	Länge [m]	Breite [cm]	Komb	Komm.	q <sub>li</sub> [kN/m]	q <sub>re</sub> [kN/m]	Lkn
AF-1	1.51	24.00	GK	min A	19.57	25.08	1
			GK	max A	27.59	36.65	2
			GK	min M	19.57	25.08	1
			GK	max M	27.59	36.65	2
			GK	min E	19.57	25.08	1
			GK	max E	27.59	36.65	2
AT-2	1.33	24.00	GK	min A	19.71	17.30	1
			GK	max A	28.82	25.20	2
			GK	min M	19.71	17.30	1
			GK	max M	28.82	25.20	2
			GK	min E	19.71	17.30	1
			GK	max E	28.82	25.20	2
AT-4	1.01	24.00	GK	min A	19.60	25.73	1
			GK	max A	27.29	37.30	2
			GK	min M	19.60	25.73	1
			GK	max M	27.29	37.30	2
			GK	min E	19.60	25.73	1
			GK	max E	27.29	37.30	2
AT-5	2.10	24.00	GK	min A	24.56	23.47	1
			GK	max A	35.86	33.98	2
			GK	min M	24.56	23.47	1
			GK	max M	35.86	33.98	2
			GK	min E	24.56	23.47	1
			GK	max E	35.86	33.98	2
IT-1	1.01	11.50	GK	min A	25.60	25.77	1
			GK	max A	42.41	43.19	2
			GK	min M	25.60	25.77	1
			GK	max M	42.41	43.19	2
			GK	min E	25.60	25.77	1
			GK	max E	42.41	43.19	2
IT-2	1.01	11.50	GK	min A	23.02	18.97	1
			GK	max A	34.58	28.82	2
			GK	min M	23.02	18.97	1
			GK	max M	34.58	28.82	2
			GK	min E	23.02	18.97	1
			GK	max E	34.58	28.82	2



IT-3	1.01	17.50	GK max E	34.58	28.82	2
			GK min A	23.49	26.07	1
			GK max A	36.94	41.78	2
			GK min M	23.49	26.07	1
			GK max M	36.94	41.78	2
			GK min E	23.49	26.07	1
IT-4	0.89	17.50	GK max E	36.94	41.78	2
			GK min A	22.62	20.10	1
			GK max A	34.01	30.53	2
			GK min M	22.62	20.10	1
			GK max M	34.01	30.53	2
			GK min E	22.62	20.10	1
IT-5	1.01	17.50	GK max E	34.01	30.53	2
			GK min A	22.37	25.17	1
			GK max A	35.26	40.38	2
			GK min M	22.37	25.17	1
			GK max M	35.26	40.38	2
			GK min E	22.37	25.17	1
IT-6	0.89	17.50	GK max E	35.26	40.38	2
			GK min A	20.38	18.19	1
			GK max A	30.66	27.68	2
			GK min M	20.38	18.19	1
			GK max M	30.66	27.68	2
			GK min E	20.38	18.19	1
IT-7	1.01	24.00	GK max E	30.66	27.68	2
			GK min A	32.57	37.01	1
			GK max A	47.87	54.99	2
			GK min M	32.57	37.01	1
			GK max M	47.87	54.99	2
			GK min E	32.57	37.01	1
			GK max E	47.87	54.99	2
			GK min E	32.57	37.01	1

$q_{li}$  Belastung am Sturzanfang (A)

$q_{re}$  Belastung am Sturzenende (E)

S340.de

Stahlbeton-Durchlaufträger

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Lkn Lastkombinationsnummer

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

Lkn ständig/vorüberg.

1 1.00 \* Gk Eigenlasten

Lkn ständig/vorüberg.

2 1.35 \* Gk Eigenlasten

1.50 \* Qk.S!Schnee

Lkn Brand

3 1.00 \* Gk Eigenlasten



Daten

	Länge [m]	Breite [cm]	Komb	Komm.	Q <sub>li</sub> [kN/m]	Q <sub>re</sub> [kN/m]	Lkn
AF-1	1.51	24.00	GK	min A	19.57	25.08	1
			GK	max A	27.59	36.65	2
			GK	min M	19.57	25.08	1
			GK	max M	27.59	36.65	2
			GK	min E	19.57	25.08	1
			GK	max E	27.59	36.65	2
			BR	min A	19.57	25.08	3
			BR	min A	19.57	25.08	3
			BR	min A	19.57	25.08	3
			BR	min A	19.57	25.08	3
			BR	min A	19.57	25.08	3
			BR	min A	19.57	25.08	3
AT-2	1.33	24.00	GK	min A	19.71	17.30	1
			GK	max A	28.82	25.20	2
			GK	min M	19.71	17.30	1
			GK	max M	28.82	25.20	2
			GK	min E	19.71	17.30	1
			GK	max E	28.82	25.20	2
			BR	min A	19.71	17.30	3
			BR	min A	19.71	17.30	3
			BR	min A	19.71	17.30	3
			BR	min A	19.71	17.30	3
			BR	min A	19.71	17.30	3
			BR	min A	19.71	17.30	3
AT-4	1.01	24.00	GK	min A	19.60	25.73	1
			GK	max A	27.29	37.30	2
			GK	min M	19.60	25.73	1
			GK	max M	27.29	37.30	2
			GK	min E	19.60	25.73	1
			GK	max E	27.29	37.30	2
			BR	min A	19.60	25.73	3
			BR	min A	19.60	25.73	3
			BR	min A	19.60	25.73	3
			BR	min A	19.60	25.73	3
			BR	min A	19.60	25.73	3
			BR	min A	19.60	25.73	3
AT-5	2.10	24.00	GK	min A	24.56	23.47	1
			GK	max A	35.86	33.98	2
			GK	min M	24.56	23.47	1
			GK	max M	35.86	33.98	2
			GK	min E	24.56	23.47	1
			GK	max E	35.86	33.98	2
			BR	min A	24.56	23.47	3
			BR	min A	24.56	23.47	3
			BR	min A	24.56	23.47	3
			BR	min A	24.56	23.47	3
			BR	min A	24.56	23.47	3
			BR	min A	24.56	23.47	3
IT-1	1.01	11.50	GK	min A	25.60	25.77	1
			GK	max A	42.41	43.19	2
			GK	min M	25.60	25.77	1
			GK	max M	42.41	43.19	2



IT-2	1.01	11.50	GK min E	25.60	25.77	1
			GK max E	42.41	43.19	2
			BR min A	25.60	25.77	3
			BR min A	25.60	25.77	3
			BR min A	25.60	25.77	3
			BR min A	25.60	25.77	3
			BR min A	25.60	25.77	3
			BR min A	25.60	25.77	3
			BR min A	25.60	25.77	3
IT-3	1.01	17.50	GK min A	23.02	18.97	1
			GK max A	34.58	28.82	2
			GK min M	23.02	18.97	1
			GK max M	34.58	28.82	2
			GK min E	23.02	18.97	1
			GK max E	34.58	28.82	2
			BR min A	23.02	18.97	3
			BR min A	23.02	18.97	3
			BR min A	23.02	18.97	3
			BR min A	23.02	18.97	3
			BR min A	23.02	18.97	3
			BR min A	23.02	18.97	3
IT-4	0.89	17.50	GK min A	23.49	26.07	1
			GK max A	36.94	41.78	2
			GK min M	23.49	26.07	1
			GK max M	36.94	41.78	2
			GK min E	23.49	26.07	1
			GK max E	36.94	41.78	2
			BR min A	23.49	26.07	3
			BR min A	23.49	26.07	3
			BR min A	23.49	26.07	3
			BR min A	23.49	26.07	3
			BR min A	23.49	26.07	3
			BR min A	23.49	26.07	3
IT-5	1.01	17.50	GK min A	22.62	20.10	1
			GK max A	34.01	30.53	2
			GK min M	22.62	20.10	1
			GK max M	34.01	30.53	2
			GK min E	22.62	20.10	1
			GK max E	34.01	30.53	2
			BR min A	22.62	20.10	3
			BR min A	22.62	20.10	3
			BR min A	22.62	20.10	3
			BR min A	22.62	20.10	3
			BR min A	22.62	20.10	3
			BR min A	22.62	20.10	3
	1.01	17.50	GK min A	22.37	25.17	1
			GK max A	35.26	40.38	2
			GK min M	22.37	25.17	1
			GK max M	35.26	40.38	2
			GK min E	22.37	25.17	1
			GK max E	35.26	40.38	2
			BR min A	22.37	25.17	3
			BR min A	22.37	25.17	3
			BR min A	22.37	25.17	3



IT-6	0.89	17.50	BR min A	22.37	25.17	3
			BR min A	22.37	25.17	3
			GK min A	20.38	18.19	1
			GK max A	30.66	27.68	2
			GK min M	20.38	18.19	1
			GK max M	30.66	27.68	2
			GK min E	20.38	18.19	1
			GK max E	30.66	27.68	2
			BR min A	20.38	18.19	3
			BR min A	20.38	18.19	3
			BR min A	20.38	18.19	3
			BR min A	20.38	18.19	3
			BR min A	20.38	18.19	3
			BR min A	20.38	18.19	3
IT-7	1.01	24.00	GK min A	32.57	37.01	1
			GK max A	47.87	54.99	2
			GK min M	32.57	37.01	1
			GK max M	47.87	54.99	2
			GK min E	32.57	37.01	1
			GK max E	47.87	54.99	2
			BR min A	32.57	37.01	3
			BR min A	32.57	37.01	3
			BR min A	32.57	37.01	3
			BR min A	32.57	37.01	3
			BR min A	32.57	37.01	3
			BR min A	32.57	37.01	3

$q_{li}$  Belastung am Trägeranfang (A)  
 $q_{re}$  Belastung am Trägerende (E)

#### Lastmodell Balken

Alternativnachweis für Durchlaufträger

#### Randbedingungen

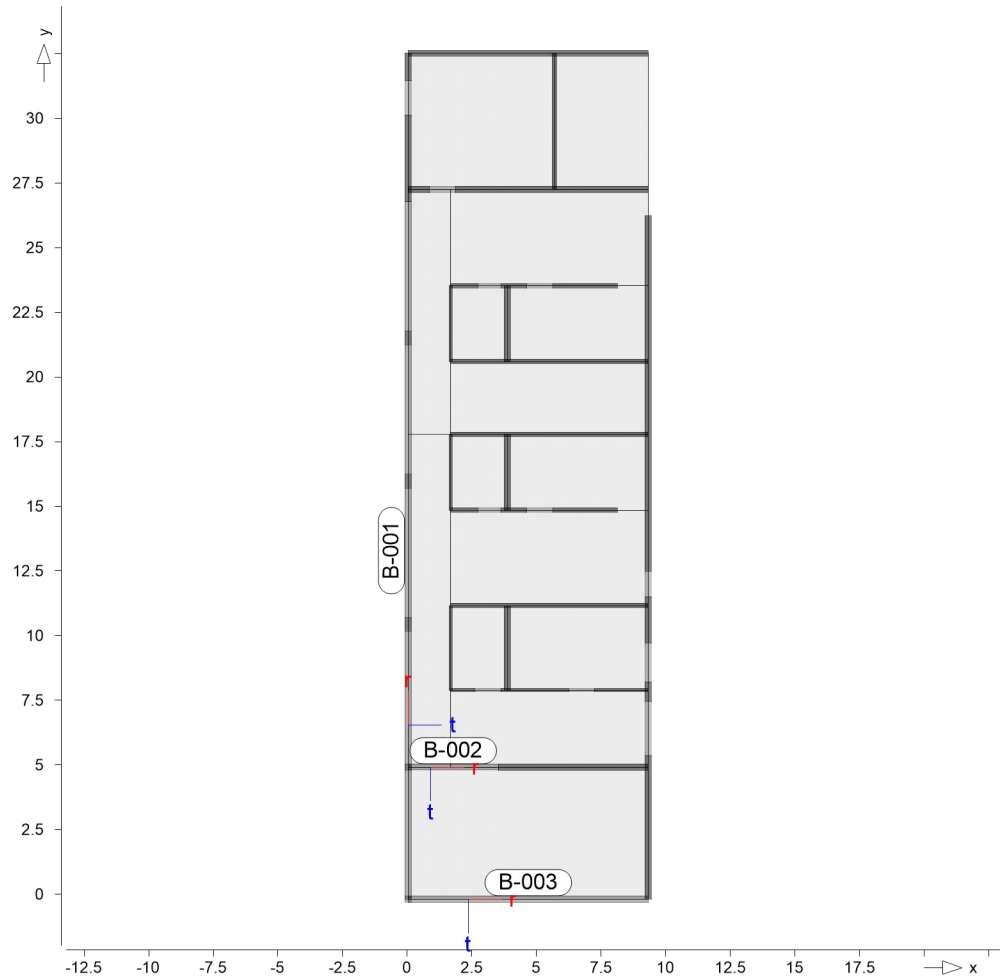
Ersatzsystem für das Lastmodell Balken

- Die Berechnung erfolgt an einem modifizierten Ersatzsystem
- Alle Unterzüge und Stäbe werden als Linienlager modelliert
- Linienlager erhalten die Steifigkeit  $k_{T,t} = 1.0e+10$  kN/m/m
- Punktlager erhalten die Steifigkeit  $k_{T,t} = 1.0e+10$  kN/m
- Unterzüge und Stäbe erhalten die Steifigkeit  $k_{T,t} = 1.0e+06$  kN/m/m



S340.de

Stahlbeton-Durchlaufträger



B-001

Unterzug

Mat./Querschnitt

Position	Material	$b_{eff}/b_w/h$ [cm]
B-001	<b>C 25/30</b>	0/24/85

Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
B-001	links + rechts	XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
	oben	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
		XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere



unten                      XC1    Zeit feuchter Beton  
   trocken oder  
   ständig nass  
   WO    Weitgehend  
   trockener Beton

### Feldlängen

Feld	Länge [m]
1	5.11
2	5.51
3	5.54
4	5.54
5	5.27

### Auflagerbreiten

Auflager	Material	Breite [cm]
A	Beton	24.0
B	Beton	24.0
C	Mauerwerk	55.0
D	Mauerwerk	55.0
E	Mauerwerk	55.0
F	Mauerwerk	24.0

### ständige Lasten

EW	Belastung	Aktiv
Gk	Eigengewicht	ja

### Blocklasten

	Nr.	a [m]	s [m]	q [kN/m]
Gk	1	0.00	2.25	8.99
	2	2.25	2.25	16.50
	3	4.49	2.25	0.72
	4	6.74	2.25	5.37
	5	8.99	2.25	4.59
	6	11.23	2.25	6.71
	7	13.48	2.25	5.59
	8	15.73	2.25	4.67
	9	17.98	2.25	6.12
	10	20.22	2.25	4.93
	11	22.47	2.25	4.99
	12	24.72	2.25	5.64
Qk.S	1	0.00	2.25	0.88
	2	2.25	2.25	1.80
	3	4.49	2.25	-0.13
	4	6.74	2.25	0.46
	5	8.99	2.25	0.39
	6	11.23	2.25	0.59
	7	13.48	2.25	0.48
	8	15.73	2.25	0.40
	9	17.98	2.25	0.53
	10	20.22	2.25	0.42
	11	22.47	2.25	0.42
	12	24.72	2.25	0.50

a: Abstand des Startpunktes zum linken Trägerrand  
s: Länge der Last



### B-002

Unterzug

#### Mat./Querschnitt

Position	Material	$b_{eff}/b_w/h$ [cm]
B-002	<b>C 20/25</b>	0/22/38

#### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
B-002	umlaufend	XC1	trocken oder ständig nass

#### Feldlängen

Feld	Länge [m]
1	3.49

#### Auflagerbreiten

Auflager	Material	Breite [cm]
A	Beton	24.0
B	Mauerwerk	24.0

#### ständige Lasten

EW	Belastung	Aktiv
Gk	Eigengewicht	ja

#### Blocklasten

	Nr.	a [m]	s [m]	q [kN/m]
Gk	1	0.00	0.50	-4.63
	2	0.50	0.50	11.39
	3	1.00	0.50	20.68
	4	1.50	0.50	23.75
	5	2.00	0.50	24.27
	6	2.49	0.50	20.23
	7	2.99	0.50	7.96
Qk.S	1	0.00	0.50	-0.81
	2	0.50	0.50	1.06
	3	1.00	0.50	2.13
	4	1.50	0.50	2.52
	5	2.00	0.50	2.69
	6	2.49	0.50	2.35
	7	2.99	0.50	0.95

a: Abstand des Startpunktes zum linken Trägersrand  
s: Länge der Last

### B-003

Unterzug

#### Mat./Querschnitt

Position	Material	$b_{eff}/b_w/h$ [cm]
B-003	<b>C 25/30</b>	0/24/85

#### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1



Position	Seite	Kl	Kommentar
B-003	links + rechts	XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	oben	XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	unten	XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton

#### Feldlängen

Feld	Länge [m]
1	9.30

#### Auflagerbreiten

Auflager	Material	Breite [cm]
A	Beton	24.0
B	Mauerwerk	24.0

#### ständige Lasten

EW	Belastung	Aktiv
Gk	Eigengewicht	ja

#### Blocklasten

	Nr.	a [m]	s [m]	q [kN/m]
Gk	1	0.00	1.86	5.90
	2	1.86	1.86	17.80
	3	3.72	1.86	18.67
	4	5.58	1.86	17.62
	5	7.44	1.86	10.43
Qk.S	1	0.00	1.86	0.43
	2	1.86	1.86	2.13
	3	3.72	1.86	2.98
	4	5.58	1.86	3.56
	5	7.44	1.86	2.42

a: Abstand des Startpunktes zum linken Trägerrand  
s: Länge der Last

## Pos. 303

## Stb.-Überzug b/h = 24/85 cm

### Vorbemerkung

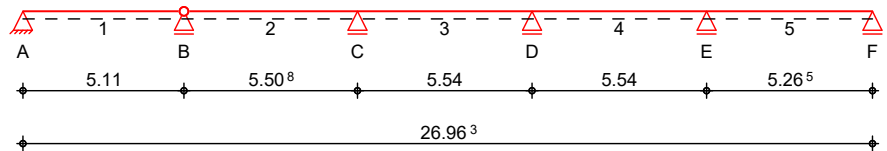
Der Überzug bildet gleichzeitig die Attika.

Für den Fall, dass bei Auflager B im Zuge der Ausführungsplanung eine zweite Stütze im Außenbereich gestellt, um damit eine bessere thermische Trennung zu realisieren, wird bei der Berechnung des Unterzugs an dieser Stelle ein Gelenk eingefügt. Diese Annahme liegt auf der sicheren Seite, weil bei einem Durchlaufträger die erforderliche Bewehrung geringer wäre.

### System

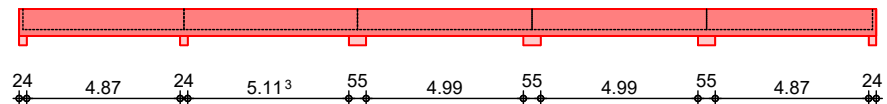
Mehrfeldträger  
 System

M 1:240



### Ansicht

M 1:240



### Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l	Material	b/h
	[m]		[cm]
1	5.11	C 25/30	24.0/85.0
2	5.51		
3-4	5.54		
5	5.27		

Expositionsklassen WF, WO, XC1, XC4 und XF1

### Auflager

Lager	x	b	Art	K <sub>T,z</sub>
	[m]	[cm]		[kN/m]
A	0.00	24.0	Beton	fest
B	5.11	24.0	Beton	fest
C	10.62	55.0	Mauerw.	fest
D	16.16	55.0	Mauerw.	fest
E	21.70	55.0	Mauerw.	fest
F	26.96	24.0	Mauerw.	fest

### Gelenke

Feld	x
	[m]
1	5.11

### Längsfugen

Feld	Fuge	z <sub>f</sub>	α	σ <sub>Nd</sub>
		[cm]	[°]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	glatt	65.0	90	0.00
2	glatt	65.0	90	0.00
3	glatt	65.0	90	0.00



4	glatt	65.0	90	0.00
5	glatt	65.0	90	0.00

### Belastungen

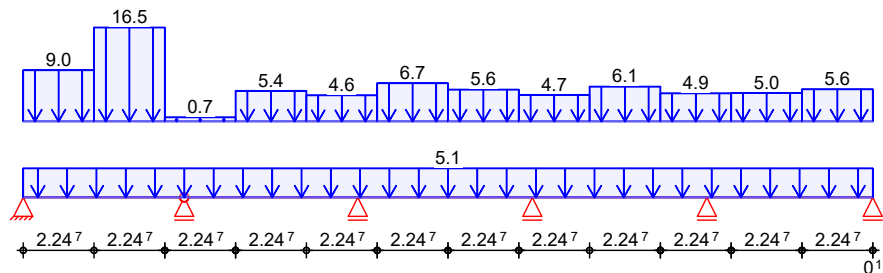
Belastungen auf das System

### Grafik

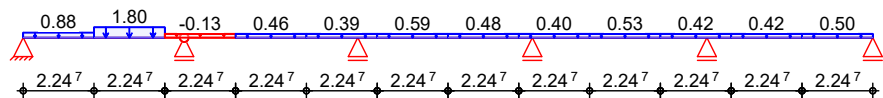
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

### Einwirkung

Gk



Qk.S



### Streckenlasten in z-Richtung

Trapezlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q <sub>li</sub> [kN/m]	Q <sub>re</sub> [kN/m]
1	Eigengew	0.00	26.96		5.10
(a) 1	B-001: Gk	0.00	2.25	8.99	8.99
(a) 1	B-001: Gk	2.25	2.25	16.50	16.50
(a) 1	B-001: Gk	4.49	2.25	0.72	0.72
(a) 1	B-001: Gk	6.74	2.25	5.37	5.37
(a) 1	B-001: Gk	8.99	2.25	4.59	4.59
(a) 1	B-001: Gk	11.23	2.25	6.71	6.71
(a) 1	B-001: Gk	13.48	2.25	5.59	5.59
(a) 1	B-001: Gk	15.73	2.25	4.67	4.67
(a) 1	B-001: Gk	17.97	2.25	6.12	6.12
(a) 1	B-001: Gk	20.22	2.25	4.93	4.93
(a) 1	B-001: Gk	22.47	2.25	4.99	4.99
(a) 1	B-001: Gk	24.72	2.25	5.64	5.64

Einw. Qk.S

(a) 1	B-001: Qk.S	0.00	2.25	0.88	0.88
(a) 1	B-001: Qk.S	2.25	2.25	1.80	1.80
(a) 1	B-001: Qk.S	4.49	2.25	-0.13	-0.13
(a) 1	B-001: Qk.S	6.74	2.25	0.46	0.46
(a) 1	B-001: Qk.S	8.99	2.25	0.39	0.39
(a) 1	B-001: Qk.S	11.23	2.25	0.59	0.59
(a) 1	B-001: Qk.S	13.48	2.25	0.48	0.48
(a) 1	B-001: Qk.S	15.73	2.25	0.40	0.40
(a) 1	B-001: Qk.S	17.97	2.25	0.53	0.53
(a) 1	B-001: Qk.S	20.22	2.25	0.42	0.42
(a) 1	B-001: Qk.S	22.47	2.25	0.42	0.42
(a) 1	B-001: Qk.S	24.72	2.25	0.50	0.50



(a) aus Pos. '302 - B-001'

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

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

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

Expositionsklassen Expositionsklassen

Abs. 4.2, 4.4	Feld 1	Seite	Kl	Kommentar
	oben		XC4	wechselnd nass und trocken
			XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
			WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	unten		XC1	trocken oder ständig nass
			WO	Weitgehend trockener Beton
	links		XC4	wechselnd nass und trocken
			XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
			WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	rechts		XC4	wechselnd nass und trocken
			XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
			WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	stirnseitig			keine Vorgaben
Feld 2	oben		XC4	wechselnd nass und trocken
			XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
			WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	unten		XC1	trocken oder ständig nass
			WO	Weitgehend trockener Beton
	links		XC4	wechselnd nass und trocken
			XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
			WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	rechts		XC4	wechselnd nass und trocken
			XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
			WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	stirnseitig			keine Vorgaben
Feld 3	oben		XC4	wechselnd nass und trocken
			XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
			WF	Häufig oder längere Zeit



Feld 4	unten		feuchter Beton
		XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
	links	XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	rechts	XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	stirnseitig oben		keine Vorgaben
		XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
Feld 5	unten	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
		XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
	links	XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	rechts	XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	stirnseitig oben		keine Vorgaben
		XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
	unten	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
		XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
	links	XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	rechts	XC4	wechselnd nass und trocken
		XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
	stirnseitig		keine Vorgaben

Bewehrungsanordnung Achsabstände, Betondeckungen





	Bezug	$C_{min}$ [mm]	$\Delta C_{dev}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'$ [mm]
Feld 1	oben	25	15	40	40	54
	unten	10	10	20	20	34
	links	25	15	40	40	-
	rechts	25	15	40	40	-
Feld 2	oben	25	15	40	40	54
	unten	10	10	20	20	34
	links	25	15	40	40	-
	rechts	25	15	40	40	-
Feld 3	oben	25	15	40	40	54
	unten	10	10	20	20	34
	links	25	15	40	40	-
	rechts	25	15	40	40	-
Feld 4	oben	25	15	40	40	54
	unten	10	10	20	20	34
	links	25	15	40	40	-
	rechts	25	15	40	40	-
Feld 5	oben	25	15	40	40	54
	unten	10	10	20	20	34
	links	25	15	40	40	-
	rechts	25	15	40	40	-

#### Bemessung (GZT)

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

- Die Ausrundung der Stützmomente erfolgt nach Abs. 5.3.2.2(4).
- Die Bemessung erfolgt für monolithische Auflager am Anschnitt nach Abs. 5.3.2.2(3).
- Für Innenauflager werden Mindestmomente nach Abs. 5.3.2.2(3) berücksichtigt (siehe Tabelle).
- Die Einspannwirkung an Endauflagern nach 9.2.1.2(1) wird für Auflager A und F berücksichtigt.
- Die maßgebende Querkraft wird im Abstand  $d$  vom Auflager rand angenommen nach Abs. 6.2.1(8).
- Querkraftanteile aus auflagernahen Einzellasten werden gem. Abs. 6.2.2(6) reduziert.
- Die Ermittlung der Zugkraftdeckungsline erfolgt über das Versatzmaß nach Abs. 9.2.1.3(2).
- Die Fugenbemessung erfolgt nach Abs. 6.2.5.
- Brandschutz gem. DIN EN 1992-1-2, 5.6

#### Mindestmomente 5.3.2.2(3)

Kombinat.	Aufl.	min $M_l$ [kNm]	max $M_l$ [kNm]	min $M_r$ [kNm]	max $M_r$ [kNm]
Grundkomb.	B	0.00	0.00	0.00	0.00
	C	-28.42	0.00	-21.94	0.00
	D	-21.19	0.00	-20.33	0.00
	E	-20.65	0.00	-29.56	0.00

#### Bem.-schnittgrößen

x [m]	max $M_{Ed}$ [kNm]	Ek	min $M_{Ed}$ [kNm]	Ek	max $V_{Ed}$ [kN]	Ek	min $V_{Ed}$ [kN]	Ek
Feld 1, L =	5.11	m						



0.00	0.00	1	0.00	1	41.27	2	28.25	1
0.12a	7.09	2	4.87	1	41.27	2	28.25	1
0.94v	47.52	2	32.60	1	41.27	2	28.25	1
2.71*	87.50	2	59.75	1	0.09	2	-0.21	1
4.17v	53.11	2	36.24	1	-31.84	1	-46.78	2
4.99a	7.35	2	5.04	1	-31.84	1	-46.78	2
5.11	0.00	2	0.00	1	-31.84	1	-46.78	2

Feld 2, L = 5.51 m

0.00	0.00	2	0.00	1	14.92	2	10.71	1
0.12a	2.59	2	1.90	1	14.92	2	10.71	1
0.94v	17.30	2	12.57	1	14.92	2	10.71	1
2.28*	28.94	2	20.74	1	0.12	3	-0.23	4
4.26	0.16	4	0.00	3	-20.52	1	-28.87	2
4.44v	-3.78	1	-5.44	2	-22.28	1	-31.36	2
5.23a	-24.58	1	-34.72	2	-22.28	1	-31.36	2
5.51	-28.74	1	-40.56	2	-22.28	1	-31.36	2

Feld 3, L = 5.54 m

0.00	-28.74	1	-40.56	2	29.51	2	20.79	1
0.28a	-24.72	1	-34.84	2	29.51	2	20.79	1
1.07v	-4.56	1	-6.21	2	29.51	2	20.79	1
1.29	0.00	3	-0.32	4	25.78	2	18.18	1
1.31	0.26	2	0.00	1	25.56	2	18.02	1
2.82*	19.67	2	13.75	1	0.23	1	-0.15	2
4.43	0.01	4	-0.01	2	-17.15	1	-24.42	2
4.47v	-0.64	1	-0.92	2	-17.54	1	-24.98	2
5.27a	-17.98	1	-25.58	2	-17.54	1	-24.98	2
5.54	-21.62	1	-30.76	2	-17.54	1	-24.98	2

Feld 4, L = 5.54 m

0.00	-21.62	1	-30.76	2	24.17	2	17.02	1
0.27a	-18.28	1	-26.04	2	24.17	2	17.02	1
1.07v	-1.64	1	-2.44	2	24.17	2	17.02	1
1.17	0.00	1	-0.11	2	22.81	2	16.06	1
2.69*	17.81	2	12.57	1	0.11	3	-0.14	4
4.18	0.03	2	0.00	1	-16.66	1	-23.61	2
4.47v	-5.18	1	-7.31	2	-19.53	1	-27.67	2
5.27a	-23.90	1	-33.83	2	-19.53	1	-27.67	2
5.54	-27.51	1	-38.93	2	-19.53	1	-27.67	2

Feld 5, L = 5.27 m

0.00	-27.51	1	-38.93	2	31.30	2	22.12	1
0.27a	-23.19	1	-32.82	2	31.30	2	22.12	1
1.07v	-2.39	1	-3.41	2	31.30	2	22.12	1
1.18	0.00	1	-0.03	2	29.72	2	21.00	1
3.25*	30.94	2	21.84	1	0.11	2	-0.14	1
4.33v	22.06	2	15.56	1	-11.61	1	-16.44	2
5.14a	3.58	2	2.52	1	-11.61	1	-16.44	2
5.26	0.00	1	0.00	1	-11.61	1	-16.44	2

Biegung  
 Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

	x	Ek	$M_{yd,o}$	$x/d_o$	$z_o$	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
			$M_{yd,u}$	$x/d_u$	$z_u$	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
	[m]		[kNm]		[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
<b>Feld 1</b>							
(L = 5.11 m)							
	0.00	1	-	-	-	-	0.61 <sub>e</sub>
		1	-	0.001	81.6	-	2.05 <sub>M</sub>
	0.12 <sub>a</sub>	1	4.87	-	-	-	0.61 <sub>e</sub>
		2	7.09	0.016	81.1	0.19	2.05 <sub>M</sub>
	2.71*	1	59.75	-	-	-	-
		2	87.50	0.064	79.7	2.41	2.41
	4.99 <sub>a</sub>	1	5.04	-	-	-	-
		2	7.35	0.017	81.1	0.20	2.05 <sub>M</sub>
	5.11	1	-	-	-	-	-
		2	-	1.9E-8	81.6	-	-
<b>Feld 2</b>							
(L = 5.51 m)							
	0.00	1	-	-	-	-	-
		2	-	1.1E-6	81.6	-	- <sub>M</sub>
	0.06	1	0.96	-	-	-	-
		2	1.31	0.007	81.4	0.04	2.05 <sub>M</sub>
	0.12 <sub>a</sub>	1	1.90	-	-	-	-
		2	2.59	0.010	81.3	0.07	2.05 <sub>M</sub>
	2.28*	1	20.74	-	-	-	-
		2	28.94	0.034	80.6	0.79	2.05 <sub>M</sub>
	4.26	3	-	-	-	-	2.10 <sub>M</sub>
		4	0.16	0.002	81.5	-	2.05 <sub>M</sub>
	5.23 <sub>a</sub>	2	-34.72	0.039	78.5	0.97	2.10 <sub>M</sub>
		1	-24.58	-	-	-	0.51 <sub>f</sub>
	5.51	2	-40.56	0.042	78.4	1.13	2.10 <sub>M</sub>
		1	-28.74	-	-	-	-
<b>Feld 3</b>							
(L = 5.54 m)							
	0.00	2	-40.56	0.042	78.4	1.13	2.10 <sub>M</sub>
		1	-28.74	-	-	-	-
	0.28 <sub>a</sub>	2	-34.84	0.039	78.5	0.97	2.10 <sub>M</sub>
		1	-24.72	-	-	-	0.51 <sub>f</sub>
	1.29	4	-0.32	0.003	79.5	0.01	2.10 <sub>M</sub>
		3	-	-	-	-	2.05 <sub>M</sub>
	2.82*	1	13.75	-	-	-	-
		2	19.67	0.028	80.8	0.53	2.05 <sub>M</sub>
	5.27 <sub>a</sub>	2	-25.58	0.033	78.7	0.71	2.10 <sub>M</sub>
		1	-17.98	-	-	-	0.51 <sub>f</sub>
	5.54	2	-30.76	0.036	78.6	0.86	2.10 <sub>M</sub>
		1	-21.62	-	-	-	-
<b>Feld 4</b>							
(L = 5.54 m)							
	0.00	2	-30.76	0.036	78.6	0.86	2.10 <sub>M</sub>
		1	-21.62	-	-	-	-
	0.28 <sub>a</sub>	2	-26.04	0.033	78.7	0.73	2.10 <sub>M</sub>
		1	-18.28	-	-	-	0.51 <sub>f</sub>
	1.17	2	-0.11	0.002	79.5	-	2.10 <sub>M</sub>
		1	-	-	-	-	2.05 <sub>M</sub>
	2.69*	1	12.57	-	-	-	-



	2	17.81	0.026	80.9	0.48	2.05 <sub>M</sub>
5.27 <sub>a</sub>	2	-33.83	0.038	78.5	0.94	2.10 <sub>M</sub>
	1	-23.90	-	-	-	0.51 <sub>f</sub>
5.54	2	-38.93	0.041	78.4	1.09	2.10 <sub>M</sub>
	1	-27.51	-	-	-	-

Feld 5

(L = 5.26 m)						
0.00	2	-38.93	0.041	78.4	1.09	2.10 <sub>M</sub>
	1	-27.51	-	-	-	-
0.28 <sub>a</sub>	2	-32.82	0.038	78.6	0.92	2.10 <sub>M</sub>
	1	-23.19	-	-	-	0.51 <sub>f</sub>
1.18	2	-0.03	0.001	79.6	-	2.10 <sub>M</sub>
	1	-	-	-	-	2.05 <sub>M</sub>
3.25*	1	21.84	-	-	-	-
	2	30.94	0.036	80.6	0.84	2.05 <sub>M</sub>
5.15 <sub>a</sub>	1	2.52	-	-	-	0.21 <sub>e</sub>
	2	3.58	0.011	81.3	0.10	2.05 <sub>M</sub>
5.26	1	-	-	-	-	0.21 <sub>e</sub>
	1	-	0.001	81.6	-	2.05 <sub>M</sub>

a: Auflagerrand

\*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

f: verlängerte Feldbew. nach Abs. 9.2.1.4(1), 9.3.1.2(1)

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1

### Querkraft

Abs. 6.2

### Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V <sub>Ed</sub>	θ	V <sub>Rd,max</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	a <sub>sw,erf</sub>
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1 (L = 5.11 m)						
0.00	2	41.27 <sub>R</sub>	18.4	561.82	-	-
0.12 <sub>a</sub>	2	41.27 <sub>R</sub>	18.4	561.82	-	2.00 <sub>M</sub>
0.94 <sub>v</sub>	2	41.27	18.4	561.82	44.75	2.00 <sub>M</sub>
2.71	1	0.21 <sub>R</sub>	18.4	561.82	52.53	2.00 <sub>M</sub>
4.17 <sub>v</sub>	2	46.78	18.4	561.82	44.75	2.00 <sub>M</sub>
4.99 <sub>a</sub>	2	46.78 <sub>R</sub>	18.4	561.82	-	2.00 <sub>M</sub>
5.11	2	46.78 <sub>R</sub>	18.4	561.82	-	-
Feld 2 (L = 5.51 m)						
0.00	2	14.92 <sub>R</sub>	18.4	561.82	-	-
0.12 <sub>a</sub>	2	14.92 <sub>R</sub>	18.4	561.82	-	2.00 <sub>M</sub>
0.94 <sub>v</sub>	2	14.92	18.4	561.82	44.75	2.00 <sub>M</sub>
2.28	1	0.23 <sub>R</sub>	18.4	561.82	44.75	2.00 <sub>M</sub>
4.44 <sub>v</sub>	2	31.36	18.4	548.05	44.28	2.00 <sub>M</sub>
5.23 <sub>a</sub>	2	31.36 <sub>R</sub>	18.4	548.05	-	2.00 <sub>M</sub>
5.51	2	31.36 <sub>R</sub>	18.4	548.05	-	-
Feld 3 (L = 5.54 m)						
0.00	2	29.51 <sub>R</sub>	18.4	548.05	-	-
0.27 <sub>a</sub>	2	29.51 <sub>R</sub>	18.4	548.05	-	2.00 <sub>M</sub>
1.07 <sub>v</sub>	2	29.51	18.4	548.05	44.28	2.00 <sub>M</sub>
2.82	2	0.23 <sub>R</sub>	18.4	561.82	44.75	2.00 <sub>M</sub>
4.47 <sub>v</sub>	2	24.98	18.4	548.05	44.28	2.00 <sub>M</sub>
5.27 <sub>a</sub>	2	24.98 <sub>R</sub>	18.4	548.05	-	2.00 <sub>M</sub>
5.54	2	24.98 <sub>R</sub>	18.4	548.05	-	-
Feld 4 (L = 5.54 m)						
0.00	2	24.17 <sub>R</sub>	18.4	548.05	-	-
0.27 <sub>a</sub>	2	24.17 <sub>R</sub>	18.4	548.05	-	2.00 <sub>M</sub>

Feld 5

1.07 <sub>v</sub>	2	24.17	18.4	548.05	44.28	2.00 <sub>M</sub>
2.69	1	0.14 <sub>R</sub>	18.4	561.82	44.75	2.00 <sub>M</sub>
4.47 <sub>v</sub>	2	27.67	18.4	548.05	44.28	2.00 <sub>M</sub>
5.27 <sub>a</sub>	2	27.67 <sub>R</sub>	18.4	548.05	–	2.00 <sub>M</sub>
5.54	2	27.67 <sub>R</sub>	18.4	548.05	–	–
(L = 5.26 m)						
0.00	2	31.30 <sub>R</sub>	18.4	548.05	–	–
0.27 <sub>a</sub>	2	31.30 <sub>R</sub>	18.4	548.05	–	2.00 <sub>M</sub>
1.07 <sub>v</sub>	2	31.30	18.4	548.05	44.28	2.00 <sub>M</sub>
3.25	1	0.14 <sub>R</sub>	18.4	561.82	44.75	2.00 <sub>M</sub>
4.33 <sub>v</sub>	2	16.44	18.4	561.82	44.75	2.00 <sub>M</sub>
5.15 <sub>a</sub>	2	16.44 <sub>R</sub>	18.4	561.82	–	2.00 <sub>M</sub>
5.26	2	16.44 <sub>R</sub>	18.4	561.82	–	–

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

Fugenbemessung

x	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Edi</sub>	V <sub>Rdi,max</sub>	V <sub>Rdi,ct</sub>	a <sub>sw,erf</sub>
[m]	[kN]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m]

Längsfuge 1

Streckgrenze der Verbundbewehrung:  $f_{yk} = 435 \text{ N/mm}^2$

glatt (c=0.20,  $\mu=0.60$ ,  $\nu=0.20$ )

Feld 1 - Kontaktflächenbreite b = 20.0 cm

0.29	54.49	67.35	283.33	40.80	0.97
0.94 <sub>v</sub>	41.27	51.39	283.33	40.80	0.39
1.18	36.21	45.18	283.33	40.80	0.16
3.82	-35.49	44.38	283.33	40.80	0.13
4.17 <sub>v</sub>	-46.78	63.70	283.33	40.80	0.84
4.79	-59.23	80.66	283.33	40.80	1.46

Längsfuge 2

Streckgrenze der Verbundbewehrung:  $f_{yk} = 435 \text{ N/mm}^2$

glatt (c=0.20,  $\mu=0.60$ ,  $\nu=0.20$ )

Feld 2 - Kontaktflächenbreite b = 20.0 cm

0.32	19.63	24.18	283.33	40.80	–
0.94 <sub>v</sub>	14.92	18.44	283.33	40.80	–
4.44 <sub>v</sub>	-31.36	39.59	283.33	40.80	–
4.56	-32.97	41.69	283.33	40.80	0.03
5.03	-39.50	50.20	283.33	40.80	0.35

Längsfuge 3

Streckgrenze der Verbundbewehrung:  $f_{yk} = 435 \text{ N/mm}^2$

glatt (c=0.20,  $\mu=0.60$ ,  $\nu=0.20$ )

Feld 3 - Kontaktflächenbreite b = 20.0 cm

0.48	39.09	49.69	283.33	40.80	0.33
0.84	33.38	42.27	283.33	40.80	0.05
1.07 <sub>v</sub>	29.51	37.27	283.33	40.80	–
4.47 <sub>v</sub>	-24.98	31.44	283.33	40.80	–
5.07	-34.01	43.14	283.33	40.80	0.09

Längsfuge 4



Streckgrenze der Verbundbewehrung:  $f_{yk} = 435 \text{ N/mm}^2$   
glatt ( $c=0.20$ ,  $\mu=0.60$ ,  $v=0.20$ )

Feld 4 - Kontaktflächenbreite  $b = 20.0 \text{ cm}$

0.48	32.39	41.09	283.33	40.80	0.01
1.07 <sub>v</sub>	24.17	30.47	283.33	40.80	-
4.47 <sub>v</sub>	-27.67	34.96	283.33	40.80	-
4.86	-33.27	42.21	283.33	40.80	0.05
5.07	-36.11	45.90	283.33	40.80	0.19

Längsfuge 5

Streckgrenze der Verbundbewehrung:  $f_{yk} = 435 \text{ N/mm}^2$   
glatt ( $c=0.20$ ,  $\mu=0.60$ ,  $v=0.20$ )

Feld 5 - Kontaktflächenbreite  $b = 20.0 \text{ cm}$

0.48	39.77	50.52	283.33	40.80	0.36
1.00	32.37	40.88	283.33	40.80	0.00
1.07 <sub>v</sub>	31.30	39.47	283.33	40.80	-
4.33 <sub>v</sub>	-16.44	20.36	283.33	40.80	-
4.98	-26.36	32.49	283.33	40.80	-

### Bewehrungswahl

untere  
Längsbewehrung

Feld	gew.	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	$a$ [m]	$l$ [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	<b>GB 2Ø12</b>	2.26	-0.16	27.14	0.28 <sup>h</sup>	0.13	1
	<b>2Ø12</b>	2.26	0.78	3.84	0.27	0.27	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)  
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	$a$ [m]	$l$ [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
1	<b>GB 2Ø12</b>	2.26	-0.10	27.16	0.22 <sup>m</sup>	0.22 <sup>m</sup>	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)  
m: mäßige Verbundbedingungen

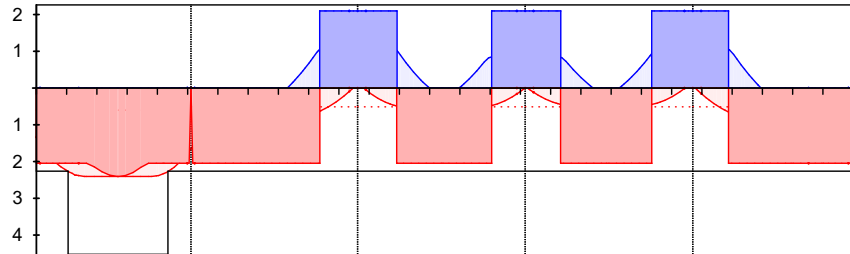
Längsbewehrung  
 M 1:250

As

[ cm<sup>2</sup> ]

oben  
 Lage 1:

GB 2Ø12



unten  
 Lage 1:

GB 2Ø12

2Ø12

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline  
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)  
 vorhandene Längsbewehrung Verankerungslängen

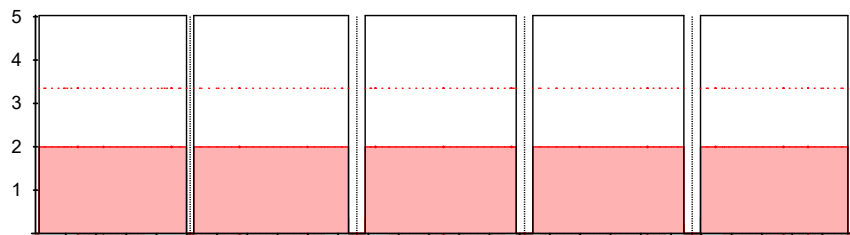
Querkraftbewehrung  
 (Bügel)

Feld	x <sub>a</sub> [m]	x <sub>e</sub> [m]	d <sub>s</sub> [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a <sub>sw</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.12	4.99	Ø8	20.0	2	5.03
2	0.12	5.23	Ø8	20.0	2	5.03
3	0.28	5.26	Ø8	20.0	2	5.03
4	0.28	5.26	Ø8	20.0	2	5.03
5	0.28	5.14	Ø8	20.0	2	5.03

Querkraftbewehrung  
 M 1:250

Asw

[ cm<sup>2</sup> / m ]



erforderliche Querkraftbewehrung  
 erforderliche Fugenbewehrung  
 Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)  
 vorhandene Querkraftbewehrung

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.00*Gk



- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer  $t_{req} = 30 \text{ min}$
- 3-seitige Beflammung

#### Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.6

Querschnittsbreite  $b = 240 \text{ mm} \geq 80 \text{ mm}$

#### Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

	x [m]	Ek	$\eta_{fi}$ [-]	$\sigma_{fi}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\theta_{cr}$ [°]	a [mm]	$\Delta a$ [mm]	$a_{erf}$ [mm]	$a_m$ [mm]
Feld 1	0.12	2	0.7	25.27	947	0	0	0	0
	2.71	2	0.7	157.83	614	12	-11	1	34
	4.99	2	0.7	26.14	939	0	0	0	0
Feld 2	0.06	2	0.7	4.96	1150	0	0	0	0
	0.12	2	0.7	9.82	1102	0	0	0	0
	2.28	1	0.7	108.27	653	0	0	0	0
	4.26	2	5.2	4.20	1158	0	0	0	0
Feld 3	2.82	2	0.7	71.64	683	0	0	0	0
Feld 4	2.69	2	0.7	65.44	688	0	0	0	0
Feld 5	3.25	2	0.7	114.11	649	0	0	0	0

Achsabstand Einzelstäbe

	x [m]	Ek	$\eta_{fi}$ [-]	$\sigma_{fi}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\theta_{cr}$ [°]	$a_{R30}$ [mm]	$\Delta a$ [mm]	$a_{erf}$ [mm]	$a_R$ [mm]
Feld 1	2.71	2	0.68	157.8	614	12	-11	1	34

Achsabstand Eckstäbe

	x [m]	$a_{sd,erf}$ [mm]	a [mm]
Feld 1	0.12	-	-
	2.71	1	54
	4.99	-	-
Feld 2	0.06	-	-
	0.12	-	-
	2.28	-	-
	4.26	-	-
Feld 3	2.82	-	-
Feld 4	2.69	-	-
Feld 5	3.25	-	-

#### Nachweise (GZG)

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

#### quasi-ständig

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

#### Verformungen

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

#### Abs. 7.4

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



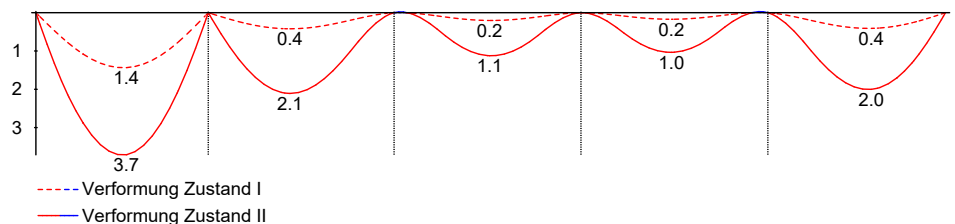
Endkriechzahl  $\varphi = 2.50$  -  
 Endschwindmaß  $\varepsilon = -0.50$  %  
 zul. Endverformung  $f_{\infty} = 1/250$   
 zul. Differenzverformung  $f_{\Delta} = 1/500$

	x	Ek	M <sub>Ed</sub>	f <sub>I,∞</sub>	f <sub>II,∞</sub>	f <sub>∞,zul</sub>
	[m]		[kNm]	f <sub>I,0</sub>	f <sub>II,0</sub>	Δf <sub>zul</sub>
Feld 1	(L = 5.11 m)					
	2.68	1	59.74	1.43	3.71	20.44
				0.40	3.31	10.22
Feld 2	(L = 5.51 m)					
	2.42	1	20.62	0.42	2.11	22.03
				0.13	1.98	11.02
Feld 3	(L = 5.54 m)					
	2.83	1	13.75	0.20	1.12	22.16
				0.06	1.06	11.08
Feld 4	(L = 5.54 m)					
	2.69	1	12.57	0.17	1.04	22.16
				0.05	0.98	11.08
Feld 5	(L = 5.26 m)					
	3.07	1	21.66	0.41	2.00	21.06
				0.13	1.88	10.53

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

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:225



## Auflagerkräfte

## Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub>	F <sub>z,k,max</sub>
	[kN]	[kN]
Einw. G <sub>k</sub>		
A	41.44	41.44
B	58.49	58.49
C	64.78	64.78
D	56.08	56.08
E	63.15	63.15
F	21.66	21.66
Einw. Q <sub>k,S</sub>		
A	2.91	2.91



B	3.20	3.20
C	2.73	2.73
D	2.56	2.56
E	2.73	2.73
F	0.98	0.98

#### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

#### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	$\eta$ [-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Fugenbemessung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

#### Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$ [-]
Brand	OK

#### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	$\eta$ [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	2.68	OK 0.32

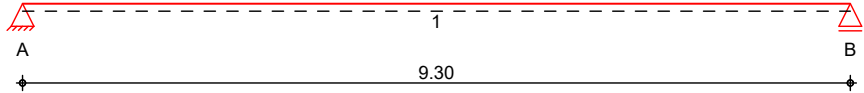
## Pos. 304

## Stb.-Überzug b/h = 24/85 cm

### System

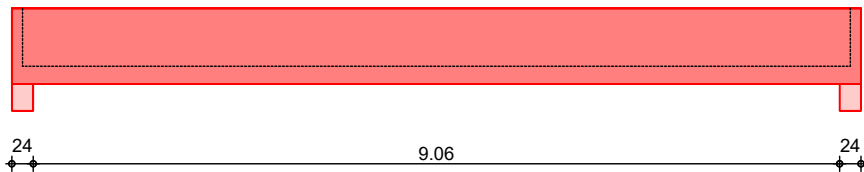
Einfeldträger (24.0/85.0/930.0)  
 System

M 1:85



### Ansicht

M 1:85



### Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	9.30	<b>C 25/30</b>	<b>24.0/85.0</b>

### Expositionsklassen

WF, WO, XC1, XC4 und XF1

### Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Beton	fest
B	9.30	24.0	Mauerw.	fest

### Längsfugen

Feld	Fuge	$z_f$ [cm]	$\alpha$ [°]	$\sigma_{Nd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
1	glatt	65.0	90	0.00

### Belastungen

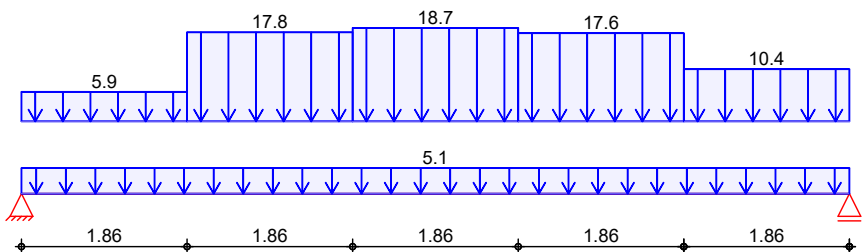
Belastungen auf das System

### Grafik

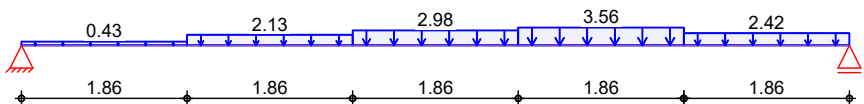
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

### Einwirkung

Gk



Qk.S





Streckenlasten  
in z-Richtung

Trapezlasten

	Feld	Komm.	a	s	Q <sub>li</sub>	Q <sub>re</sub>
			[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	9.30		5.10
(a)	1	B-003: Gk	0.00	1.86	5.90	5.90
(a)	1	B-003: Gk	1.86	1.86	17.80	17.80
(a)	1	B-003: Gk	3.72	1.86	18.67	18.67
(a)	1	B-003: Gk	5.58	1.86	17.62	17.62
(a)	1	B-003: Gk	7.44	1.86	10.43	10.43
Einw. Qk.S	(a)	1 B-003: Qk.S	0.00	1.86	0.43	0.43
	(a)	1 B-003: Qk.S	1.86	1.86	2.13	2.13
	(a)	1 B-003: Qk.S	3.72	1.86	2.98	2.98
	(a)	1 B-003: Qk.S	5.58	1.86	3.56	3.56
	(a)	1 B-003: Qk.S	7.44	1.86	2.42	2.42

(a) aus Pos. '302 - B-003'

Kombinationen

gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990

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

Mat./Querschnitt

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

Expositionsklassen  
Abs. 4.2, 4.4  
Feld 1

Expositionsklassen

Seite	Kl	Kommentar
oben	XC4	wechselnd nass und trocken
	XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
unten	XC1	trocken oder ständig nass
	WO	Weitgehend trockener Beton
links	XC4	wechselnd nass und trocken
	XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
rechts	XC4	wechselnd nass und trocken
	XF1	Mäßige Wassersättigung ohne Taumittel
	WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
stirnseitig		keine Vorgaben

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	C <sub>min</sub>	ΔC <sub>dev</sub>	C <sub>nom</sub>	C <sub>v</sub>	d'
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1					
oben	25	15	40	40	55
unten	12 <sup>1</sup>	10	22	22	51
links	25	15	40	40	-
rechts	25	15	40	40	-

<sup>1</sup>: aus Verbundanforderung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.2 (2) und (3)

### Bemessung (GZT)

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

- Die Ausrundung der Stützmomente erfolgt nach Abs. 5.3.2.2(4).
- Die Bemessung erfolgt für monolithische Auflager am Anschnitt nach Abs. 5.3.2.2(3).
- Die Einspannwirkung an Endauflagern nach 9.2.1.2(1) wird für Auflager A und B berücksichtigt.
- Die maßgebende Querkraft wird im Abstand d vom Auflager rand angenommen nach Abs. 6.2.1(8).
- Querkraftanteile aus auflagernahen Einzellasten werden gem. Abs. 6.2.2(6) reduziert.
- Die Ermittlung der Zugkraftdeckungsline erfolgt über das Versatzmaß nach Abs. 9.2.1.3(2).
- Die Fugenbemessung erfolgt nach Abs. 6.2.5.

### Bem.-schnittgrößen

x	max M <sub>Ed</sub>	Ek	min M <sub>Ed</sub>	Ek	max V <sub>Ed</sub>	Ek	min V <sub>Ed</sub>	Ek
[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1, L = 9.30 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	114.79	2	75.79	1
0.12a	15.37	2	10.23	1	114.79	2	75.79	1
0.92v	111.99	2	74.27	1	114.79	2	75.79	1
4.73*	359.03	2	233.82	1	0.42	3	-1.46	4
8.38v	121.88	2	78.42	1	-78.24	1	-121.39	2
9.18a	17.10	2	10.99	1	-78.24	1	-121.39	2
9.30	0.00	1	0.00	1	-78.24	1	-121.39	2

### Biegung

Abs. 6.1

### Bemessung für Biegebeanspruchung

x	Ek	M <sub>yd,o</sub>	x/d <sub>o</sub>	z <sub>o</sub>	A <sub>s,o</sub>	A <sub>s,o,erf</sub>
[m]		M <sub>yd,u</sub>	x/d <sub>u</sub>	z <sub>u</sub>	A <sub>s,u</sub>	A <sub>s,u,erf</sub>
[m]		[kNm]		[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
Feld 1						
(L = 9.30 m)						
0.00	1	-	-	-	-	2.54 <sub>e</sub>
	1	-	0.001	79.8	-	4.24 <sub>q</sub>
0.12 <sub>a</sub>	1	10.23	-	-	-	2.54 <sub>e</sub>
	2	15.37	0.025	79.2	0.43	4.24 <sub>q</sub>
4.73*	1	233.82	-	-	-	-
	2	359.03	0.226	72.4	11.17	11.17
9.18 <sub>a</sub>	1	10.99	-	-	-	2.54 <sub>e</sub>
	2	17.10	0.026	79.1	0.47	4.73 <sub>q</sub>
9.30	1	-	-	-	-	2.54 <sub>e</sub>
	1	-	0.001	79.8	-	4.73 <sub>q</sub>

a: Auflager rand

\*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus V<sub>Ed</sub> im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

### Querkraft

Abs. 6.2

### Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V <sub>Ed</sub>	θ	V <sub>Rd,max</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	a <sub>sw,erf</sub>
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]
Feld 1						
(L = 9.30 m)						
0.00	2	114.79 <sub>R</sub>	18.4	549.86	-	-



0.12 <sub>a</sub>	2	114.79 <sub>R</sub>	18.4	549.86	-	4.58 <sub>F</sub>
0.92 <sub>v</sub>	2	114.79	18.4	549.86	74.72	4.07 <sub>F</sub>
4.73	1	1.46 <sub>R</sub>	18.4	549.86	74.72	2.00 <sub>M</sub>
8.38 <sub>v</sub>	2	121.39	18.4	549.86	74.72	4.40 <sub>F</sub>
9.18 <sub>a</sub>	2	121.39 <sub>R</sub>	18.4	549.86	-	5.22 <sub>F</sub>
9.30	2	121.39 <sub>R</sub>	18.4	549.86	-	-

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

#### Fugenbemessung

x	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Edi</sub>	V <sub>Rdi,max</sub>	V <sub>Rdi,ct</sub>	a <sub>sw,erf</sub>
[m]	[kN]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm <sup>2</sup> /m]

Längsfuge 1

Streckgrenze der Verbundbewehrung:  $f_{yk} = 435 \text{ N/mm}^2$   
glatt ( $c=0.20$ ,  $\mu=0.60$ ,  $v=0.20$ )

Feld 1 - Kontaktflächenbreite  $b = 24.0 \text{ cm}$

0.27	124.86	173.72	340.00	48.96	4.58
0.92 <sub>v</sub>	114.79	159.70	340.00	48.96	4.07
3.72	36.76	50.50	340.00	48.96	0.06
5.76	-37.80	51.91	340.00	48.96	0.11
8.38 <sub>v</sub>	-121.39	168.88	340.00	48.96	4.40
9.03	-137.37	191.12	340.00	48.96	5.22

#### Bewehrungswahl

untere  
Längsbewehrung

Feld	gew.	A <sub>s</sub>	a	l	l <sub>bd,l</sub>	l <sub>bd,r</sub>	Lage
		[cm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	<b>GB 3ø20</b>	9.42	-0.06	9.43	0.18	0.19	1
	<b>2ø16</b>	4.02	-0.02	9.36	0.14	0.16	2

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A <sub>s</sub>	a	l	l <sub>bd,l</sub>	l <sub>bd,r</sub>	Lage
		[cm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	<b>GB 2ø14</b>	3.08	-0.13	9.57	0.25 <sup>mh</sup>	0.25 <sup>mh</sup>	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)  
m: mäßige Verbundbedingungen  
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung  
 M 1:90

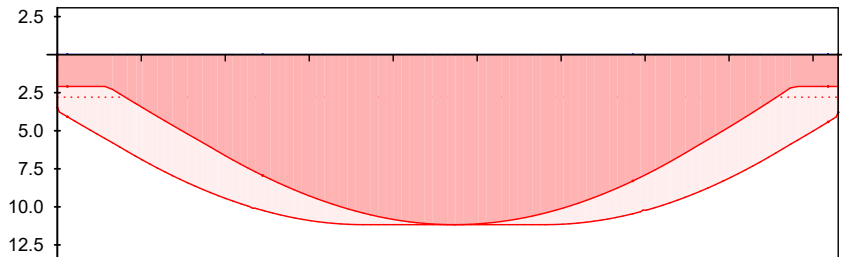
As

[ cm<sup>2</sup> ]

oben

Lage 1:

GB 2Ø14



unten

Lage 1:

GB 3Ø20

Lage 2:

2Ø16

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline  
 verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)  
 vorhandene Längsbewehrung Verankerungslängen

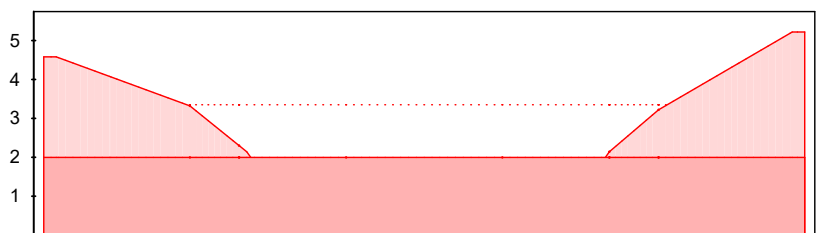
Querkraftbewehrung  
 (Bügel)

Feld	x <sub>a</sub> [m]	x <sub>e</sub> [m]	d <sub>s</sub> [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a <sub>sw</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	0.00	9.30	Ø8	17.5	2	5.74

Querkraftbewehrung  
 M 1:90

Asw

[ cm<sup>2</sup> / m ]



erforderliche Querkraftbewehrung  
 erforderliche Fugenbewehrung  
 Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)  
 vorhandene Querkraftbewehrung

Nachweise (GZG)

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

quasi-ständig

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk

Verformungen

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Abs. 7.4

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

Endkriechzahl	φ =	2.50	-
Endschwindmaß	ε =	-0.50	‰



zul. Endverformung  $f_{\infty} = 1/250$   
zul. Differenzverformung  $f_{\Delta} = 1/500$

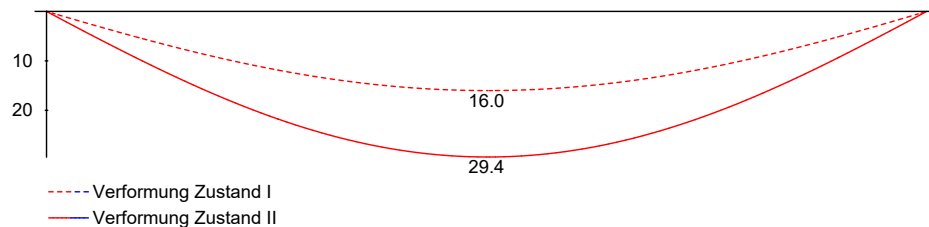
Feld 1

x	Ek	M <sub>Ed</sub>	f <sub>I,∞</sub>	f <sub>II,∞</sub>	f <sub>∞,zul</sub>
[m]		[kNm]	f <sub>I,0</sub>	f <sub>II,0</sub>	Δf <sub>zul</sub>
(L = 9.30 m)					
4.65	1	233.83	16.01	29.44	37.20
			4.88	16.19	13.25
					18.60

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

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:80



### Auflagerkräfte

### Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub>	F <sub>z,k,max</sub>
	[kN]	[kN]
Einw. Gk		
A	85.90	85.90
B	92.50	92.50
Einw. Qk.S		
A	8.71	8.71
B	12.73	12.73

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	η
		[–]
Expositionsklassen		OK
Biegung		OK
Querkraft		OK
Fugenbemessung		OK
Bewehrungswahl		OK

### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x	η
		[m]	[–]
Verformungsnachweis	Feld 1	4.65	OK 0.79



## Pos. 305

## Stb.-Unterzug $b/h = 22/37.5$ cm

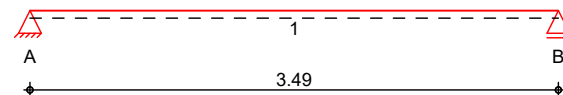
### Vorbemerkung

Der Sturz kann in einer sogenannten Ringbalkenschalung hergestellt werden. Die Dicke der seitlichen Schalung beträgt  $d = 1$  cm und wird nicht beim Betonquerschnitt angesetzt. Folglich hat der Betonkern eine Breite von 22 cm.

### System

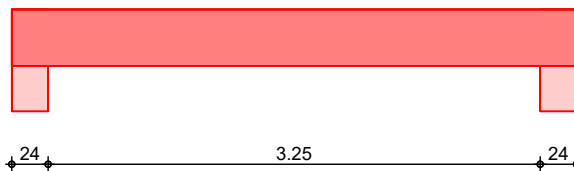
Einfeldträger (22.0/37.5/349.0)  
 System

M 1:50



### Ansicht

M 1:50



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Feld	l	Material	b/h
	[m]		[cm]
1	3.49	<b>C 20/25</b>	<b>22.0/37.5</b>

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x	b	Art	$K_{T,z}$
	[m]	[cm]		[kN/m]
A	0.00	24.0	Beton	fest
B	3.49	24.0	Mauerw.	fest

### Belastungen

Belastungen auf das System

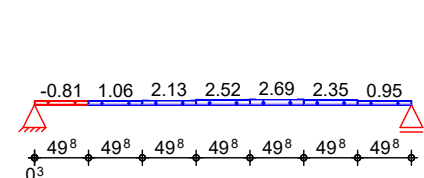
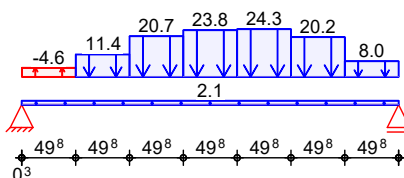
### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S



### Streckenlasten in z-Richtung

Trapezlasten

Feld	Komm.	a	s	$Q_{li}$	$Q_{re}$
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	1	Eigengew	0.00	3.49	2.06
(a)	1	B-002: Gk	0.00	0.50	-4.63
(a)	1	B-002: Gk	0.50	0.50	11.39
(a)	1	B-002: Gk	1.00	0.50	20.68



Einw. $Q_{k.S}$	(a)	1	B-002: Gk	1.50	0.50	23.75	23.75
	(a)	1	B-002: Gk	2.00	0.50	24.27	24.27
	(a)	1	B-002: Gk	2.49	0.50	20.23	20.23
	(a)	1	B-002: Gk	2.99	0.50	7.96	7.96
	(a)	1	B-002: $Q_{k.S}$	0.00	0.50	-0.81	-0.81
	(a)	1	B-002: $Q_{k.S}$	0.50	0.50	1.06	1.06
	(a)	1	B-002: $Q_{k.S}$	1.00	0.50	2.13	2.13
	(a)	1	B-002: $Q_{k.S}$	1.50	0.50	2.52	2.52
	(a)	1	B-002: $Q_{k.S}$	2.00	0.50	2.69	2.69
	(a)	1	B-002: $Q_{k.S}$	2.49	0.50	2.35	2.35
	(a)	1	B-002: $Q_{k.S}$	2.99	0.50	0.95	0.95

(a) aus Pos. '302 - B-002'

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

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
ständig/vorüberg.	1	1.00 * Gk
	2	1.35 * Gk + 1.50 * $Q_{k.S}$
	3	1.00 * Gk + 1.50 * $Q_{k.S}$
	4	1.35 * Gk

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

Expositionsklassen	Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4	Seite Kl Kommentar
Feld 1	umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung	Achsabstände, Betondeckungen					
	Bezug	$C_{min}$ [mm]	$\Delta C_{dev}$ [mm]	$C_{nom}$ [mm]	$C_v$ [mm]	$d'$ [mm]
Feld 1	oben	10	10	20	20	34
	unten	10	10	20	20	35
	links	10	10	20	20	-
	rechts	10	10	20	20	-

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

- Die Ausrundung der Stützmomente erfolgt nach Abs. 5.3.2.2(4).
- Die Bemessung erfolgt für monolithische Auflager am Anschnitt nach Abs. 5.3.2.2(3).
- Die Einspannwirkung an Endauflagern nach 9.2.1.2(1) wird für Auflager A und B berücksichtigt.
- Die maßgebende Querkraft wird im Abstand  $d$  vom Auflager rand angenommen nach Abs. 6.2.1(8).
- Querkraftanteile aus auflagernahen Einzellasten werden gem. Abs. 6.2.2(6) reduziert.
- Die Ermittlung der Zugkraftdeckungsline erfolgt über das Versatzmaß nach Abs. 9.2.1.3(2).
- Brandschutz gem. DIN EN 1992-1-2, 5.6

### Bem.-schnittgrößen

x	max M <sub>Ed</sub>	Ek	min M <sub>Ed</sub>	Ek	max V <sub>Ed</sub>	Ek	min V <sub>Ed</sub>	Ek
[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1, L = 3.49 m								
0.00	0.00	1	0.00	1	37.19	2	25.20	1
0.12 <sub>a</sub>	4.49	2	3.04	1	37.74	2	25.50	1
0.46 <sub>v</sub>	17.61	2	11.87	1	39.33	2	26.38	1
0.50*	19.20	2	12.93	1	39.52	2	26.48	1
1.83*	49.13	2	32.87	1	0.09	3	-0.19	4
3.03 <sub>v</sub>	21.61	2	14.42	1	-29.02	1	-43.49	2
3.37 <sub>a</sub>	5.94	2	3.96	1	-29.02	1	-43.49	2
3.49	0.00	1	0.00	1	-29.02	1	-43.49	2

### Biegung Abs. 6.1

#### Bemessung für Biegebeanspruchung

x	Ek	M <sub>yd,o</sub>	x/d <sub>o</sub>	z <sub>o</sub>	A <sub>s,o</sub>	A <sub>s,o,erf</sub>
[m]		M <sub>yd,u</sub>	x/d <sub>u</sub>	z <sub>u</sub>	A <sub>s,u</sub>	A <sub>s,u,erf</sub>
[m]		[kNm]		[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
(L = 3.49 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.81 <sub>e</sub>
	1	-	0.002	34.0	-	1.22 <sub>q</sub>
0.12 <sub>a</sub>	1	3.04	-	-	-	0.81 <sub>e</sub>
	2	4.49	0.038	33.6	0.29	1.22 <sub>q</sub>
0.50	1	12.93	-	-	-	0.81 <sub>e</sub>
	2	19.20	0.093	32.8	1.28	1.28
1.83*	1	32.87	-	-	-	-
	2	49.13	0.233	30.7	3.60	3.60
3.37 <sub>a</sub>	1	3.96	-	-	-	0.81 <sub>e</sub>
	2	5.94	0.044	33.5	0.39	1.66 <sub>q</sub>
3.49	1	-	-	-	-	0.81 <sub>e</sub>
	1	-	0.002	34.0	-	1.66 <sub>q</sub>

a: Auflagerrand

\*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

q: aus V<sub>Ed</sub> im Endauflager nach Abs. 9.2.1.4(2)

### Querkraft Abs. 6.2

#### Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V <sub>Ed</sub>	θ	V <sub>Rd,max</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	a <sub>sw,erf</sub>
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]
(L = 3.49 m)						
0.00	2	37.19	18.4	159.56	-	-
0.12 <sub>a</sub>	2	37.74	18.4	159.56	-	1.55 <sub>M</sub>
0.46 <sub>v</sub>	2	39.33	18.4	159.56	27.52	1.55 <sub>M</sub>
0.50*	2	39.52	18.4	159.56	27.52	1.55 <sub>M</sub>
1.83	1	0.19 <sub>R</sub>	18.4	159.56	32.08	1.55 <sub>M</sub>
3.03 <sub>v</sub>	2	43.49	18.4	159.56	27.52	1.55 <sub>M</sub>
3.37 <sub>a</sub>	2	43.49 <sub>R</sub>	18.4	159.56	-	1.55 <sub>M</sub>
3.49	2	43.49 <sub>R</sub>	18.4	159.56	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

\*: bemessungsrelevante Querkraft

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2



## Bewehrungswahl

untere  
Längsbewehrung

Feld	gew.	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,l</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
1	<b>GB 2Ø14</b>	3.08	-0.07	3.68	0.19	0.24 <sup>h</sup>	1
	<b>2Ø12</b>	2.26	0.44	2.77	0.35	0.36	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)  
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	As [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	l <sub>bd,l</sub> [m]	l <sub>bd,r</sub> [m]	Lage
1	<b>GB 2Ø12</b>	2.26	-0.14	3.76	0.26 <sup>mh</sup>	0.26 <sup>mh</sup>	1

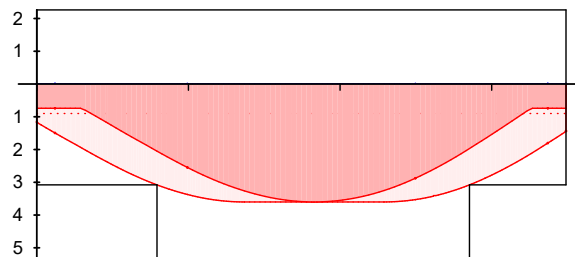
(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)  
m: mäßige Verbundbedingungen  
h: gesonderte Verankerungsform erforderlich

Längsbewehrung  
M 1:50

As [cm<sup>2</sup>]

oben  
Lage 1:

GB 2Ø12



unten  
Lage 1:

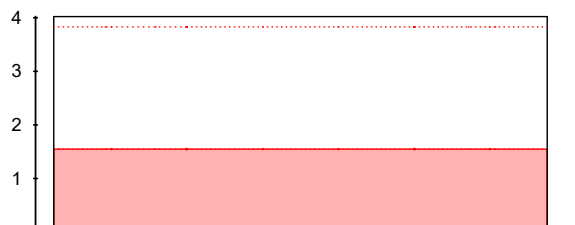
GB 2Ø14  
2Ø12

Querkraftbewehrung  
(Bügel)

Feld	x <sub>a</sub> [m]	x <sub>e</sub> [m]	d <sub>s</sub> [mm]	s [cm]	Schn. [-]	a <sub>sw</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
1	<b>0.12</b>	<b>3.37</b>	<b>Ø8</b>	<b>25.0</b>	<b>2</b>	<b>4.02</b>

Querkraftbewehrung  
M 1:50

Asw [cm<sup>2</sup>/m]



### Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
Brand	1	1.00 * Gk
	2	1.00 * Gk
- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30 - Nachweis der Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$ - 3-seitige Beflammung		

### Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5

Querschnittsbreite  $b = 220 \text{ mm} \geq 80 \text{ mm}$

### Achsabstände

mittlerer Achsabstand Balken

	x	Ek	$\eta_{fi}$	$\sigma_{fi}$	$\theta_{cr}$	a	$\Delta a$	$a_{erf}$	$a_m$
	[m]		[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	0.12	2	0.7	28.01	920	0	0	0	0
	0.50	2	0.7	122.01	642	15	-14	1	35
	1.83	2	0.7	196.10	583	15	-8	7	35

Achsabstand Einzelstäbe

	x	Ek	$\eta_{fi}$	$\sigma_{fi}$	$\theta_{cr}$	$a_{R30}$	$\Delta a$	$a_{erf}$	$a_R$
	[m]		[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	0.50	2	0.67	122.0	642	15	-14	1	35
	1.83	2	0.67	196.1	583	15	-8	7	34

Achsabstand Eckstäbe

	x	$a_{sd, erf}$	a
	[m]	[mm]	[mm]
Feld 1	0.12	-	-
	0.50	1	35
	1.83	7	35

### Nachweise (GZG)

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

	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
quasi-ständig	1	1.00 * Gk

### Verformungen

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

Abs. 7.4

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

Endkriechzahl	$\varphi =$	2.50	-
Endschwindmaß	$\varepsilon =$	-0.50	‰
zul. Endverformung	$f_{\infty} =$	1/250	
zul. Differenzverformung	$f_{\Delta} =$	1/500	



Feld 1

x	Ek	M <sub>Ed</sub>	f <sub>I,∞</sub>	f <sub>II,∞</sub>	f <sub>∞,zul</sub>
[m]		[kNm]	f <sub>I,0</sub> [mm]	f <sub>II,0</sub> [mm]	Δf <sub>zul</sub> [mm]
(L = 3.49 m)					
1.78	1	32.84	3.92	8.10	13.96
			1.25	4.40	6.98

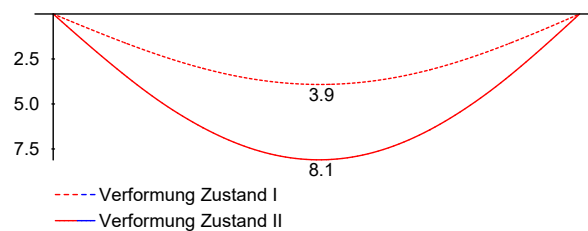
f<sub>I,0</sub>/f<sub>II,0</sub> = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0

f<sub>I,∞</sub>/f<sub>II,∞</sub> = Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = ∞

Δf<sub>II</sub> = Differenzverformungen f<sub>II,∞</sub> - f<sub>II,0</sub>

Grenzlinien der Verformungen f [mm]

M 1:50



### Auflagerkräfte

### Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F <sub>z,k,min</sub> [kN]	F <sub>z,k,max</sub> [kN]
Einw. Gk		
A	25.20	25.20
B	33.63	33.63
Einw. Qk.S		
A	2.11	2.11
B	3.31	3.31

### Zusammenfassung

### Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

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

### Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Brand	OK



Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**

Projekt-Nr. **25/061**

Datum **08.05.2026**

**mb BauStatik S340.de**

Seite **227**

Position **305**

Phase **0**

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	$\eta$ [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	1.78	OK 0.58





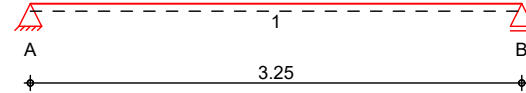
## Pos. 306

## Stb.-Sturz $b/h = 24/45$ cm

### System

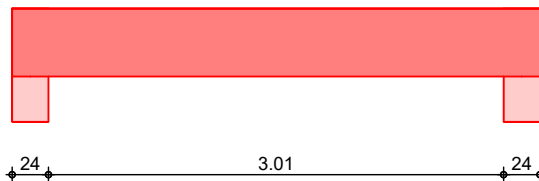
Einfeldträger (24.0/45.0/325.0)  
 System

M 1:50



### Ansicht

M 1:50



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	3.25	<b>C 25/30</b>	<b>24.0/45.0</b>

Expositionsklasse

XC1

Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	3.25	24.0	Mauerw.	fest

Lager	$a_{l,min}$ [m]	$h_c$ [m]	Art
A	0.00	2.70	<b>KS L-P 12/DM</b>

### Belastungen

Belastungen auf das System

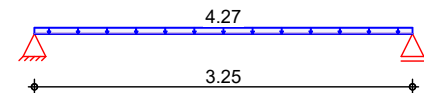
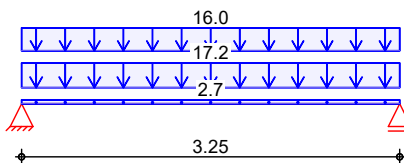
### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S



### Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$Q_{li}$ [kN/m]	$Q_{re}$ [kN/m]
1	Eigengew	0.00	3.25		2.70
(a) 1	301	0.00	3.25		17.23
(b) 1		0.00	3.25		16.02
Einw. Qk.S					
(a) 1	301	0.00	3.25		4.26



(a)	aus Pos. '301', Lager 'A' (Seite 128)
(b)	aus Eigengewicht Mauerwerk d = 0.24 m h = 3.85 m 15.00 * 0.24 * 3.85 = 13.86 kN/m aus Eigengewicht Dämmung 0.20 * 3.85 = 0.77 kN/m aus Eigengewicht Riemchen 18.00 * 0.02 * 3.85 = 1.39 kN/m = 16.02 kN/m

<u>Kombinationen</u>	gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1990
	Ek Σ (γ*ψ*EW)
ständig/vorüberg.	1 1.00*Gk 2 1.35*Gk +1.50*Qk.S

<u>Mat./Querschnitt</u>	Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1996
-------------------------	--

Expositionsklassen	Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4	Seite Kl Kommentar
Feld 1	umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung	Achsabstände, Betondeckungen
	Bezug Cmin ΔCdev Cnom Cv d'
	[mm] [mm] [mm] [mm] [mm]
Feld 1	oben 10 10 20 20 34 unten 10 10 20 20 35 links 10 10 20 20 - rechts 10 10 20 20 -

<u>Bemessung (GZT)</u>	für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
	- Die Ausrundung der Stützmomente erfolgt nach Abs. 5.3.2.2(4). - Die Einspannwirkung an Endauflagern nach 9.2.1.2(1) wird für Auflager A und B berücksichtigt. - Die maßgebende Querkraft wird im Abstand d vom Auflager rand angenommen nach Abs. 6.2.1(8). - Querkraftanteile aus auflagernahen Einzellasten werden gem. Abs. 6.2.2(6) reduziert. - Die Ermittlung der Zugkraftdeckungslineie erfolgt über das Versatzmaß nach Abs. 9.2.1.3(2). - Brandschutz gem. DIN EN 1992-1-2, 5.6

Bem.-schnittgrößen	x max M <sub>Ed</sub> Ek min M <sub>Ed</sub> Ek max V <sub>Ed</sub> Ek min V <sub>Ed</sub> Ek
	[m] [kNm] [kNm] [kNm] [kN] [kN]
Feld 1, L = 3.25 m	
0.00	0.00 1 0.00 1 59.86 2 39.18 1
0.12a	10.31 2 6.75 1 59.86 2 39.18 1
0.54v	39.88 2 26.10 1 59.86 2 39.18 1
1.63*	72.51 2 47.45 1 0.00 2 0.00 1
2.71v	39.88 2 26.10 1 -39.18 1 -59.86 2

3.13a	10.31	2	6.75	1	-39.18	1	-59.86	2
3.25	0.00	1	0.00	1	-39.18	1	-59.86	2

Biegung  
 Abs. 6.1

Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	$M_{yd,o}$	$x/d_o$	$z_o$	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
[m]		$M_{yd,u}$	$x/d_u$	$z_u$	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
		[kNm]		[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
(L = 3.25 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.97 <sub>e</sub>
	1	-	0.002	41.5	-	2.93 <sub>q</sub>
0.12 <sub>a</sub>	1	6.75	-	-	-	0.97 <sub>e</sub>
	2	10.31	0.041	40.9	0.55	2.93 <sub>q</sub>
1.63*	1	47.45	-	-	-	-
	2	72.51	0.164	38.7	4.17	4.17
3.13 <sub>a</sub>	1	6.75	-	-	-	0.97 <sub>e</sub>
	2	10.31	0.041	40.9	0.55	2.93 <sub>q</sub>
3.25	1	-	-	-	-	0.97 <sub>e</sub>
	1	-	0.002	41.5	-	2.93 <sub>q</sub>

a: Auflagerrand

\*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

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

Querkraft  
 Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V <sub>Ed</sub>	θ	V <sub>Rd,max</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	a <sub>sw,erf</sub>
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]
(L = 3.25 m)						
0.00	2	59.86 <sub>R</sub>	18.4	274.64	-	-
0.12 <sub>a</sub>	2	59.86 <sub>R</sub>	18.4	274.64	-	2.00 <sub>M</sub>
0.54 <sub>v</sub>	2	59.86	18.4	274.64	38.44	2.00 <sub>M</sub>
1.63	1	- <sub>R</sub>	18.4	274.64	38.44	2.00 <sub>M</sub>
2.72 <sub>v</sub>	2	59.86	18.4	274.64	38.44	2.00 <sub>M</sub>
3.13 <sub>a</sub>	2	59.86 <sub>R</sub>	18.4	274.64	-	2.00 <sub>M</sub>
3.25	2	59.86 <sub>R</sub>	18.4	274.64	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1996

Mauerwerksauflager  
 Abs. 6.1.3

Lager	Ek	β	A <sub>b</sub>	f <sub>d</sub>	N <sub>Ed,c</sub>	N <sub>Rd,c</sub>	η
		[-]	[cm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kN]	[kN]	[-]
A	GK	1.00	576.0 <sub>A</sub>	3.18	89.24	183.00	0.49

GK: Grundkombination

A: Nachweis in vertikaler Richtung

Bewehrungswahl

untere  
 Längsbewehrung

Feld	gew.	A <sub>s</sub>	a	l	l <sub>bd,l</sub>	l <sub>bd,r</sub>	Lage
		[cm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	<b>GB 3ø14</b>	4.62	-0.11	3.47	0.23 <sup>h</sup>	0.23 <sup>h</sup>	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

h: gesonderte Verankerungsform erforderlich



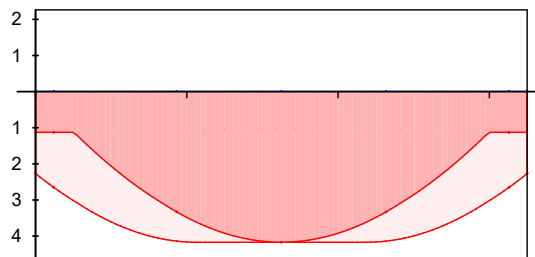
obere Längsbewehrung	Feld	gew.	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	a [m]	l [m]	$l_{bd,l}$ [m]	$l_{bd,r}$ [m]	Lage
	1	<b>GB 2Ø12</b>	2.26	-0.10	3.44	0.22 <sup>m</sup>	0.22 <sup>m</sup>	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)  
m: mäßige Verbundbedingungen

Längsbewehrung  $A_s$  [cm<sup>2</sup>]  
M 1:50

oben  
Lage 1:

GB 2Ø12



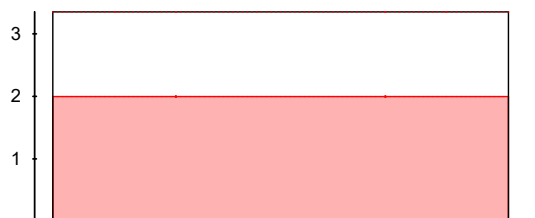
unten  
Lage 1:

GB 3Ø14

erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline  
verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)  
vorhandene Längsbewehrung — Verankerungslängen

Querkraftbewehrung (Bügel)	Feld	$x_a$ [m]	$x_e$ [m]	$d_s$ [mm]	s [cm]	Schn. [-]	$a_{sw}$ [cm <sup>2</sup> /m]
	1	<b>0.12</b>	<b>3.13</b>	<b>Ø8</b>	<b>30.0</b>	<b>2</b>	<b>3.35</b>

Querkraftbewehrung  $A_{sw}$  [cm<sup>2</sup>/m]  
M 1:50



erforderliche Querkraftbewehrung  
Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)  
vorhandene Querkraftbewehrung

Nachweise (Brand) Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand	Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
	1	1.00 * Gk
	2	1.00 * Gk

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer  $t_{req} = 30$  min
- 3-seitige Beflammung

Querschnitt Mindestabmessungen nach Tab. 5.5  
Querschnittsbreite  $b = 240$  mm  $\geq 80$  mm

#### Achsabstände

#### mittlerer Achsabstand Balken

	x	Ek	$\eta_{fi}$	$\sigma_{fi}$	$\theta_{cr}$	a	$\Delta a$	$a_{erf}$	$a_m$
	[m]		[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	0.12	2	0.7	34.03	860	0	0	0	0
	1.63	2	0.7	256.94	534	15	-3	12	35

#### Achsabstand Einzelstäbe

	x	Ek	$\eta_{fi}$	$\sigma_{fi}$	$\theta_{cr}$	$a_{R30}$	$\Delta a$	$a_{erf}$	$a_R$
	[m]		[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	1.63	2	0.65	256.9	534	15	-3	12	35

#### Achsabstand Eckstäbe

	x	$a_{sd,erf}$	a
	[m]	[mm]	[mm]
Feld 1	0.12	-	-
	1.63	12	35

#### Nachweise (GZG)

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

#### quasi-ständig

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

#### Verformungen

Begrenzungen der Verformungen im gerissenen Zustand (Zustand II)

#### Abs. 7.4

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

Endkriechzahl	$\varphi =$	2.50	-
Endschwindmaß	$\varepsilon =$	-0.50	‰

zul. Endverformung	$f_{\infty} =$	1/250
zul. Differenzverformung	$f_{\Delta} =$	1/500

	x	Ek	$M_{Ed}$	$f_{I,\infty}$	$f_{II,\infty}$	$f_{\infty,zul}$
	[m]		[kNm]	$f_{I,0}$	$f_{II,0}$	$\Delta f_{zul}$
Feld 1	(L = 3.25 m)					
	1.63	1	47.45	2.72	6.41	13.00
				0.85	2.90	6.50

$f_{I,0}/f_{II,0} =$  Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t = 0

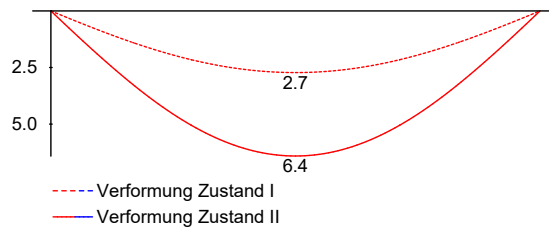
$f_{I,\infty}/f_{II,\infty} =$  Verformungen ungerissen/gerissen zum Zeitpunkt t =  $\infty$

$\Delta f_{II} =$  Differenzverformungen  $f_{II,\infty} - f_{II,0}$

Grenzlinien der Verformungen f [mm]



M 1:50



### Auflagerkräfte

### Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
Einw. $G_k$		
A	58.40	58.40
B	58.40	58.40
Einw. $Q_{k,S}$		
A	6.93	6.93
B	6.93	6.93

### Zusammenfassung

### Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

### Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	$\eta$ [-]
Expositionsklassen		OK
Biegung		OK
Querkraft		OK
Bewehrungswahl		OK
Mauerwerksaufl.	Lager A	OK 0.49

### Nachweise (Brand)

### Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$ [-]
Brand	OK

### Nachweise (GZG)

### Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Ort	x [m]	$\eta$ [-]
Verformungsnachweis	Feld 1	1.63	OK 0.49

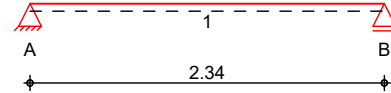
## Pos. 307

## Stb.-Sturz b/h = 22/25 cm

### System

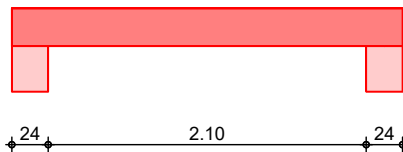
Einfeldträger (22.0/25.0/234.0)  
 System

M 1:50



### Ansicht

M 1:50



### Abmessungen Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
1	2.34	<b>C 20/25</b>	<b>22.0/25.0</b>

### Expositionsklasse

XC1

### Auflager

Lager	x [m]	b [cm]	Art	$K_{T,z}$ [kN/m]
A	0.00	24.0	Mauerw.	fest
B	2.34	24.0	Mauerw.	fest

### Belastungen

Belastungen auf das System

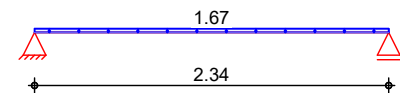
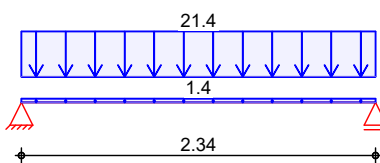
### Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

### Einwirkungen

Gk

Qk.S



### Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten

### Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	$q_{li}$ [kN/m]	$q_{re}$ [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.34		1.38
(a) 1		0.00	2.34		21.36
Einw. Qk.S					
(a) 1		0.00	2.34		1.67

(a)

aus Pos. '302', Lager 'AT-5' (Seite 129)



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

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

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

Expositionsklassen	Expositionsklassen
Abs. 4.2, 4.4	Seite Kl Kommentar
Feld 1	umlaufend XC1 trocken oder ständig nass

Bewehrungsanordnung	Achsabstände, Betondeckungen
Bezug	C <sub>min</sub> ΔC <sub>dev</sub> C <sub>nom</sub> C <sub>v</sub> d'
	[mm] [mm] [mm] [mm] [mm]
Feld 1	oben 10 10 20 20 34
	unten 10 10 20 20 34
	links 10 10 20 20 -
	rechts 10 10 20 20 -

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

- Die Ausrundung der Stützmomente erfolgt nach Abs. 5.3.2.2(4).
- Die Einspannwirkung an Endauflagern nach 9.2.1.2(1) wird für Auflager A und B berücksichtigt.
- Die maßgebende Querkraft wird im Abstand d vom Auflagerrand angenommen nach Abs. 6.2.1(8).
- Querkraftanteile aus auflagernahen Einzellasten werden gem. Abs. 6.2.2(6) reduziert.
- Die Ermittlung der Zugkraftdeckungsline erfolgt über das Versatzmaß nach Abs. 9.2.1.3(2).
- Brandschutz gem. DIN EN 1992-1-2, 5.6

Bem.-schnittgrößen	x	max M <sub>Ed</sub>	Ek	min M <sub>Ed</sub>	Ek	max V <sub>Ed</sub>	Ek	min V <sub>Ed</sub>	Ek
	[m]	[kNm]		[kNm]		[kN]		[kN]	
Feld 1, L =	2.34 m								
	0.00	0.00	1	0.00	1	27.69	2	18.96	1
	0.12a	4.42	2	3.03	1	27.69	2	18.96	1
	0.34v	11.17	2	7.65	1	27.69	2	18.96	1
	1.17*	22.72	2	15.56	1	0.00	2	0.00	1
	2.00v	11.17	2	7.65	1	-18.96	1	-27.69	2
	2.22a	4.42	2	3.03	1	-18.96	1	-27.69	2
	2.34	0.00	1	0.00	1	-18.96	1	-27.69	2



## Biegung

Abs. 6.1

## Bemessung für Biegebeanspruchung

Feld 1

x	Ek	$M_{yd,o}$	$x/d_o$	$z_o$	$A_{s,o}$	$A_{s,o,erf}$
[m]		$M_{yd,u}$	$x/d_u$	$z_u$	$A_{s,u}$	$A_{s,u,erf}$
		[kNm]		[cm]	[cm <sup>2</sup> ]	[cm <sup>2</sup> ]
(L = 2.34 m)						
0.00	1	-	-	-	-	0.59 <sub>e</sub>
	1	-	0.004	21.6	-	1.28 <sub>q</sub>
0.12 <sub>a</sub>	1	3.03	-	-	-	0.59 <sub>e</sub>
	2	4.42	0.064	21.1	0.46	1.28 <sub>q</sub>
1.17*	1	15.56	-	-	-	-
	2	22.72	0.272	19.2	2.69	2.69
2.22 <sub>a</sub>	1	3.03	-	-	-	0.59 <sub>e</sub>
	2	4.42	0.064	21.1	0.46	1.28 <sub>q</sub>
2.34	1	-	-	-	-	0.59 <sub>e</sub>
	1	-	0.004	21.6	-	1.28 <sub>q</sub>

a: Auflagerrand

\*: maximales Feldmoment

e: Endauflagereinspannung nach 9.2.1.2(1)

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

## Querkraft

Abs. 6.2

## Bemessung für Querkraftbeanspruchung

Feld 1

x	Ek	V <sub>Ed</sub>	θ	V <sub>Rd,max</sub>	V <sub>Rd,c</sub>	a <sub>sw,erf</sub>
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm <sup>2</sup> /m]
(L = 2.34 m)						
0.00	2	27.69 <sub>R</sub>	18.4	89.76	-	-
0.12 <sub>a</sub>	2	27.69 <sub>R</sub>	18.4	89.76	-	1.55 <sub>M</sub>
0.34 <sub>v</sub>	2	27.69	18.4	89.76	20.45	1.55 <sub>M</sub>
1.17	1	- <sub>R</sub>	18.4	89.76	22.62	1.55 <sub>M</sub>
2.00 <sub>v</sub>	2	27.69	18.4	89.76	20.45	1.55 <sub>M</sub>
2.22 <sub>a</sub>	2	27.69 <sub>R</sub>	18.4	89.76	-	1.55 <sub>M</sub>
2.34	2	27.69 <sub>R</sub>	18.4	89.76	-	-

a: Auflagerrand

v: Abstand d vom Auflagerrand

R: Querkraft reduziert

M: Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.2

## Bewehrungswahl

untere  
Längsbewehrung

Feld	gew.	A <sub>s</sub>	a	l	l <sub>bd,l</sub>	l <sub>bd,r</sub>	Lage
		[cm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	<b>GB 2ø12</b>	2.26	-0.08	2.50	0.20	0.20	1
	<b>1ø12</b>	1.13	0.04	2.26	0.41	0.41	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)

obere Längsbewehrung

Feld	gew.	A <sub>s</sub>	a	l	l <sub>bd,l</sub>	l <sub>bd,r</sub>	Lage
		[cm <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	<b>GB 2ø12</b>	2.26	-0.06	2.46	0.18	0.18	1

(Längen inkl. Verankerungslängen, ohne Stöße)



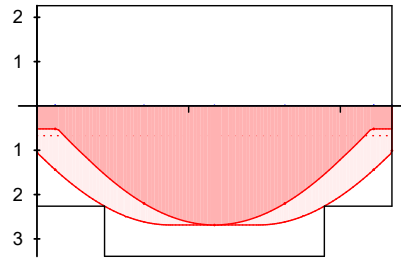
Längsbewehrung  
M 1:50

As

[ cm<sup>2</sup> ]

oben

Lage 1: GB 2Ø12



unten

Lage 1: GB 2Ø12  
1Ø12

— erf. Längsbewehrung / Zugkraftdeckungsline  
- - - verl. Feldbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.4(1)  
— vorhandene Längsbewehrung

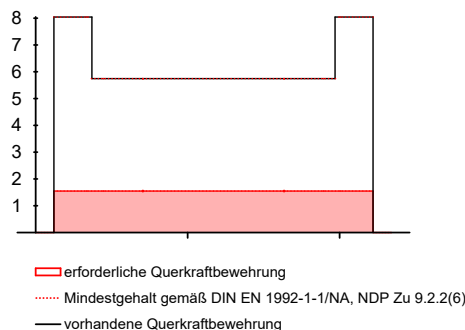
Querkraftbewehrung  
(Bügel)

Feld	x <sub>a</sub> [m]	x <sub>e</sub> [m]	d <sub>s</sub> [mm]	s [cm]	Schn. [ - ]	a <sub>sw</sub> [ cm <sup>2</sup> / m ]
1	0.12	0.37	Ø8	12.5	2	8.04
	0.37	1.97	Ø8	17.5	2	5.74
	1.97	2.22	Ø8	12.5	2	8.04

Querkraftbewehrung  
M 1:50

Asw

[ cm<sup>2</sup> / m ]



— erforderliche Querkraftbewehrung  
- - - Mindestgehalt gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, NDP Zu 9.2.2(6)  
— vorhandene Querkraftbewehrung

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2

Brand

Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.00*Gk
2	1.00*Gk

- Anforderung Feuerwiderstandsklasse: R30
- Nachweis der Feuerwiderstandsdauer t<sub>req</sub> = 30 min
- 3-seitige Beflammung

Querschnitt

Mindestabmessungen nach Tab. 5.5

Querschnittsbreite b = 220 mm ≥ 80 mm



#### Achsabstände

#### mittlerer Achsabstand Balken

	x	Ek	$\eta_{fi}$	$\sigma_{fi}$	$\theta_{cr}$	a	$\Delta a$	$a_{erf}$	$a_m$
	[m]		[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	0.12	2	0.7	60.45	692	0	0	0	0
	1.17	2	0.7	235.74	551	15	-5	10	34

#### Achsabstand Einzelstäbe

	x	Ek	$\eta_{fi}$	$\sigma_{fi}$	$\theta_{cr}$	$a_{R30}$	$\Delta a$	$a_{erf}$	$a_R$
	[m]		[-]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[°]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
Feld 1	1.17	2	0.68	235.7	551	15	-5	10	34

#### Achsabstand Eckstäbe

	x	$a_{sd,erf}$	a
	[m]	[mm]	[mm]
Feld 1	0.12	-	-
	1.17	10	34

#### Nachweise (GZG)

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

#### Biegeschlankheit

#### Begrenzung der Biegeschlankheit

Referenzbewehrungsgrad  $\rho_0 = 0.45 \%$

Der Vergrößerungsfaktor ( $A_{s,vorh}/A_{s,erf}$ ) in Gl. 7.17 wurde auf 1,1 begrenzt.

Feld	vorh.l/d	$\rho$	$\rho'$	K	zul.l/d	$\eta$
	[-]	[%]	[%]	[-]	[-]	[-]
1	10.83	0.57	0.00	1.00	17.94	0.60

#### Auflagerkräfte

#### Auflagerkräfte Träger

#### Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z,k,min}$	$F_{z,k,max}$
	[kN]	[kN]
Einw. $G_k$		
A	26.60	26.60
B	26.60	26.60
Einw. $Q_{k,S}$		
A	1.95	1.95
B	1.95	1.95

#### Zusammenfassung

#### Zusammenfassung der Nachweise

#### Nachweise (GZT)

#### Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	$\eta$
		[-]
Expositionsklassen	OK	
Biegung	OK	
Querkraft	OK	
Bewehrungswahl	OK	



Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$
	[-]
Brand	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

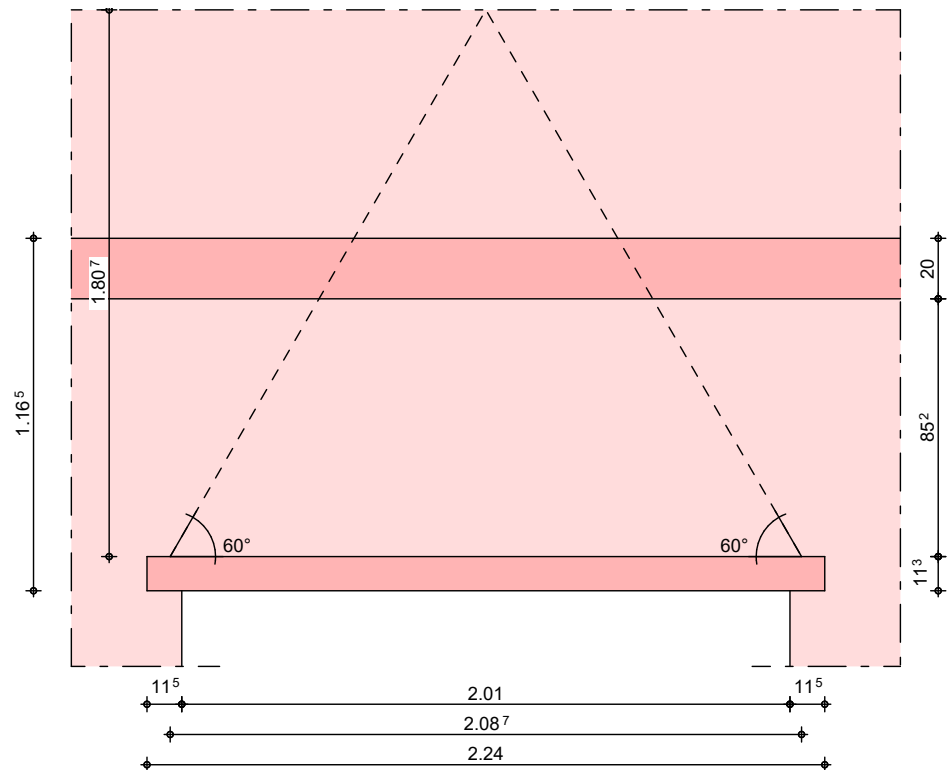
Nachweis	Ort	x	$\eta$
		[m]	[-]
Biegeschlankheit	Feld 1		OK 0.60

**Pos. 308**

**Flachsturz b/h = 24/11.3 cm**

System  
 M 1:25

Kalksandstein Flachsturz nach Zulassung Z-17.1-978



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

$l_w$	$l_{eff}$	Typ	b
[m]	[m]	[cm]	[cm]
2.01	2.09	<b>KS-4DF (l=2.24m)</b>	24.0

Übermauerung

Art	h	h <sub>ü</sub>
	[m]	[m]
KS L-P 12-1.6-(240)/DM	1.17	0.85

Auflager

Auflagerlänge Auflager A,B  $l_a = 11.5$  cm

Belastungen

Belastungen auf den Sturz

Eigengewicht

Belastung aus aufliegendem Mauerwerk und Putz

	$\rho_M$	$\gamma$	V	$g_P$	A	q
	[kg/dm <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[kN/m]
Einw. Gk	1.60	16.00	0.45	0.60	1.89	4.01

Streckenlasten  
 in z-Richtung

Gleichlasten

Komm.	a	s	h	q
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]
Einw. Gk	0.00	2.09	0.85	17.23
	0.00	2.09	1.17	2.84
Einw. Qk.S	0.00	2.09	0.85	3.75



Streckenlasten  
in z-Richtung

resultierende Belastungen auf das stat. System

Einw.  $G_k$

Komm.	a	s	$q_{li}$	$q_{re}$
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]

Einw.  $Q_{k,S}$

	0.00	2.09		9.10
	0.00	2.09		1.01
Eigen.	0.00	2.09		4.01
	0.00	2.09		1.98

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

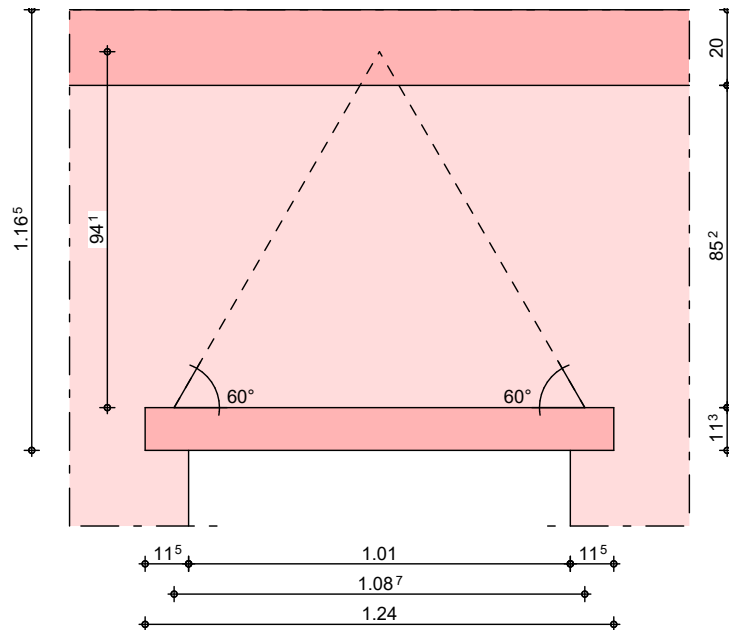
Nachweis	$\eta$
	[-]
Tragwiderstand	OK 0.77

**Pos. 309**

**Flachsturz  $b/h = 11.5/11.3$  cm**

System  
 M 1:20

Kalksandstein Flachsturz nach Zulassung Z-17.1-978



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

$l_w$	$l_{eff}$	Typ	b
[m]	[m]	[cm]	[cm]
1.01	1.09	<b>KS-2DF (l=1.24m)</b>	11.5

Übermauerung

Art	h	h <sub>ü</sub>
	[m]	[m]
KS L-P 12-1.6-(115)/DM	1.17	0.85

Auflager

Auflagerlänge Auflager A,B  $l_a = 11.5$  cm

Belastungen

Belastungen auf den Sturz

Eigengewicht

Belastung aus aufliegendem Mauerwerk und Putz

	$\rho_M$	$\gamma$	V	$g_P$	A	q
	[kg/dm <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[kN/m]
Einw. $G_k$	1.60	16.00	0.06	1.20	0.51	1.43

Streckenlasten  
 in z-Richtung

Gleichlasten

Komm.	a	s	h	q
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]
Einw. $G_k$	0.00	1.09	0.85	23.73
Einw. $Q_{k,S}$	0.00	1.09	0.85	5.42

resultierende Belastungen auf das stat. System

Streckenlasten  
 in z-Richtung

Komm.	a	s	$Q_{li}$	$Q_{re}$
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. $G_k$	0.00	1.09		2.25
Eigen.	0.00	1.09		1.43
Einw. $Q_{k,S}$	0.00	1.09		0.51



Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**  
Projekt-Nr. **25/061**  
Datum **08.05.2026** **mb BauStatik S313.de**

Seite **244**  
Position **309**  
Phase **0**

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$
	[-]
Tragwiderstand	OK 0.21

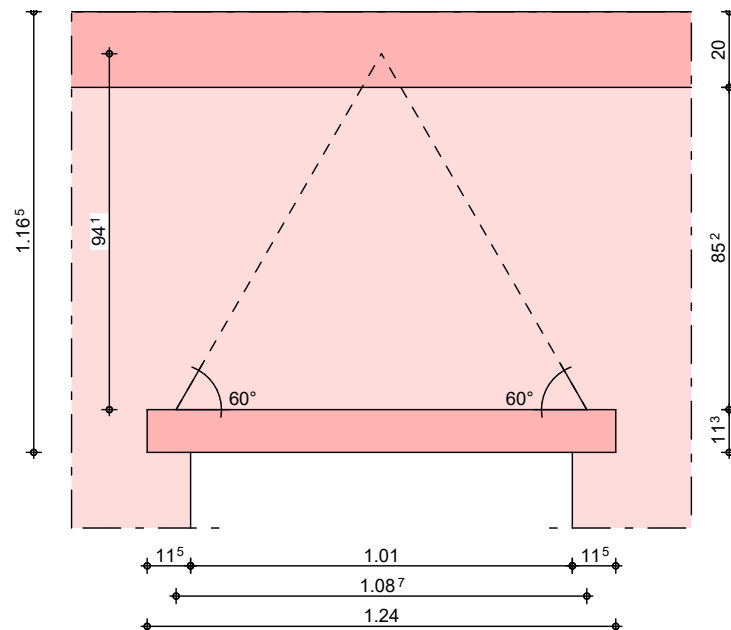


## Pos. 310

## Flachsturz $b/h = 17.5/11.3$ cm

System  
 M 1:20

Kalksandstein Flachsturz nach Zulassung Z-17.1-978



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

$l_w$	$l_{eff}$	Typ	b
[m]	[m]	[cm]	[cm]
1.01	1.09	<b>KS-3DF (l=1.24m)</b>	17.5

Übermauerung

Art	h	h <sub>ü</sub>
	[m]	[m]
KS L-P 12-1.6- (175) /DM	1.17	0.85

Auflager

Auflagerlänge Auflager A,B	$l_a =$	11.5	cm
----------------------------	---------	------	----

Belastungen

Belastungen auf den Sturz

Eigengewicht

Belastung aus aufliegendem Mauerwerk und Putz

	$\rho_M$	$\gamma$	V	$g_P$	A	q
	[kg/dm <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[kN/m]
Einw. $G_k$	1.60	16.00	0.09	1.20	0.51	1.88

Streckenlasten  
 in z-Richtung

Gleichlasten

Komm.	a	s	h	q
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]
Einw. $G_k$	0.00	1.09	0.85	21.80
Einw. $Q_{k,S}$	0.00	1.09	0.85	3.94

resultierende Belastungen auf das stat. System

Streckenlasten  
 in z-Richtung

Komm.	a	s	$q_{li}$	$q_{re}$
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. $G_k$	0.00	1.09		2.06
Eigen.	0.00	1.09		1.88
Einw. $Q_{k,S}$	0.00	1.09		0.37



Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsportthalle – Fuhrberg**  
Projekt-Nr. **25/061**  
Datum **08.05.2026** **mb BauStatik S313.de**

Seite **246**  
Position **310**  
Phase **0**

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$
	[ - ]
Tragwiderstand	OK 0.11

**Pos. 311**

**MW-Stütze b/h = 24/55 cm**

System

Mauerwerkspfeiler  
 Pendelstütze

M 1:100



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

Material	l	b <sub>y</sub>	b <sub>z</sub>	γ
	[m]	[cm]	[cm]	[kN/m <sup>3</sup> ]
<b>KS L-P 20-2.0/DM</b>	3.25	24.0	55.0	20.0

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten  
 in x-Richtung  
 Einw. Gk

Komm.	a	s	Q <sub>u</sub>	Q <sub>o</sub>
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Eigengew	0.00	3.25		2.64

Punktlasten  
 in x-Richtung

Einzellasten				
Komm.	a	F <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
302	3.25	52.16	0.0	0.0
302	3.25	2.24	0.0	0.0

(a) aus Pos. '302', Lager 'ST-2' (Seite 129)

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

	x	N <sub>k</sub>
	[m]	[kN]
Einw. Gk	3.25	-52.16*
	0.00	-60.74*
Einw. Qk.S	3.25	-2.24
	0.00	-2.24*

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

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



Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1996-1-1 (12/10) mit genauerer  
Berechnungsmethode

Tragwiderstand

Nachweis des vertikalen Tragwiderstands

Abs. 6.1.2

Ek	Stelle	$\Phi_y$ [-]	$\Phi_z$ [-]	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$\eta$ [-]
2	Kopf	0.900	0.900	-73.78	-458.01	0.16
2	Mitte	0.701	0.884	-79.57	-350.47	0.23
2	Fuß	0.900	0.900	-85.36	-458.01	0.19

Nachweise (GZG)

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

Ausmitte

Nachweis der planmäßigen Ausmitte

NCI zu 7.2 (NA.7)

Ek	Stelle	$(e_y/b_y)^2$ [-]	$(e_z/b_z)^2$ [-]	$\Sigma (e/b)^2$ [-]	zul $\Sigma$ [-]	$\eta$ [-]
5	Kopf	0.000	0.000	0.000	0.111	0.00
5	Mitte	0.000	0.000	0.000	0.111	0.00
5	Fuß	0.000	0.000	0.000	0.111	0.00

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. $G_k$			
A	60.74	0.00	0.00
B		0.00	0.00
Einw. $Q_k.S$			
A	2.24	0.00	0.00
B		0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	$\eta$ [-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte OK	0.23

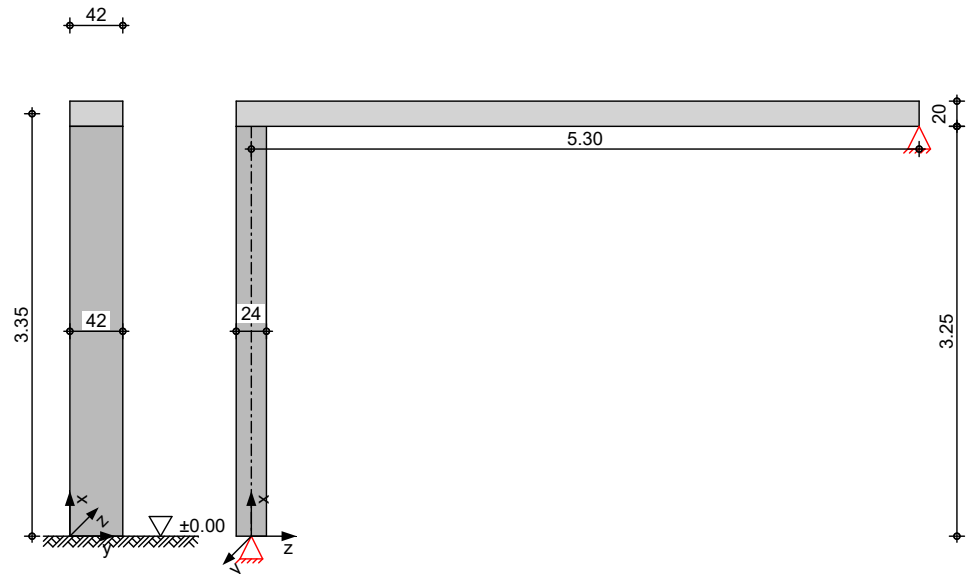
## Pos. 312

## Mauerwerkswand $t = 24 \text{ cm}$

### System

Einschalige Außenwand  
 2-seitig gehalten

M 1:60



### Abmessungen Mat./Querschnitt

Material	l	h	t	Y
	[m]	[m]	[cm]	[kN/m³]
<b>KS L-P 12-1.6/DM</b>	0.42	3.25	<b>24.0</b>	16.0

### Massivdecken

Material	l <sub>f</sub>	k	h	a	b	Y
	[m]	[-]	[cm]	[cm]	[m]	[kN/m³]
C 25/30	5.30	0.50	20.0	24.00	0.42	25.0

### Rechts Oben

### Belastungen Streckenlasten in x-Richtung

Belastungen auf das System  
 Gleichlasten

Komm.	a	s	q <sub>u</sub>	q <sub>o</sub>	e <sub>z</sub>
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[cm]

Einw. Gk	(a)	Eigengew	0.00	0.42	12.48	0.0
	(b)		0.00	0.42	16.02	0.0

(a) Wandeigengewicht  $16.00 \cdot 0.24 \cdot 3.25 = 12.48 \text{ kN/m}$

(b) aus Eigengewicht Mauerwerk d =  
 $0.24 \text{ m h} = 3.85 \text{ m}$   
 $15.00 \cdot 0.24 \cdot 3.85 = 13.86 \text{ kN/m}$   
 aus Eigengewicht Dämmung  
 $0.20 \cdot 3.85 = 0.77 \text{ kN/m}$   
 aus Eigengewicht Riemchen  
 $18.00 \cdot 0.02 \cdot 3.85 = 1.39 \text{ kN/m}$   
 $= 16.02 \text{ kN/m}$

### Punktlasten

Einzellasten



in x-Richtung

	Komm.	$a_1$ [m]	$l_1$ [m]	$b_1$ [m]	$x_1$ [m]	$e_z$ [m]	$F_x$ [kN]
Einw. $G_k$	(a)	0.00	0.24	0.24	0.45	0.00	58.40
Einw. $Q_{k.S}$	(a)	0.00	0.24	0.24	0.45	0.00	6.93

(a) aus Pos. '306', Lager 'A' (Seite 234)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	$E_k$	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_k)$
ständig/vorüberg.	1	$1.35 \cdot G_k$
	2	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_{k.S}$

Mat./Querschnitt

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

Material

**KS L-P 12-1.6- (240) /DM**

Steinart Kalksandstein  
Steintyp Planstein KS L-P  
Steindruckfestigkeitsklasse SFK 12  
Steinrohdichteklasse RDK 1.6  
Mörtelgruppe Dünnbettmörtel DM

Materialbeiwerte

$f_k$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$\gamma_M$ [-]	$\zeta$ [-]	$f_d$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$E$ [N/mm <sup>2</sup> ]
5.61	1.50	0.85	3.18	5326

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. $G_k$	A	70.37	0.00	0.00	0.00	-5.26
	B		0.00	0.00		
Einw. $Q_{k.S}$	A	6.93	0.00	0.00	0.00	-0.62
	B		0.00	0.00		

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Ort	$\eta$ [-]
vertikaler Tragwiderstand	Mitte OK	0.74
Teilflächenpressung	OK	0.53
Knicken unter Einzellast	OK	0.47

### Pos. 313

### Stb.-Stütze b/h = 24/24 cm

#### System

Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100



Abmessungen

Mat./Querschnitt

l	Material	$b_y/b_z$
[m]		[cm]
3.35	<b>c 25/30</b>	<b>24/24</b>

System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Expositionsklassen

Geschoss 1 (WF, XC4 und XF1)

Belastungen

Belastungen auf das System

Punktlasten

in x-Richtung

Einzellasten

Einw.  $G_k$

Komm.	a	$F_x$	$e_y$	$e_z$
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Eigengew	3.35	4.82		
(a)	3.35	41.44	0.0	0.0
(b)	3.35	85.90	0.0	0.0
Einw. $Q_{k.S}$				
(a)	3.35	2.91	0.0	0.0
(b)	3.35	8.71	0.0	0.0

(a) aus Pos. '303', Lager 'A' (Seite 213)

(b) aus Pos. '304', Lager 'A' (Seite 220)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
ständig/vorüberg.	1 1.35*Gk +1.50*Q <sub>k.S</sub>

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anz.	$d_s$	$A_{s,vorh}$
		[mm]	[cm <sup>2</sup> ]
<b>je Ecke</b>	<b>1 Ø</b>	<b>12</b>	<b>1.13</b>

Querbewehrung

Lage	$d_s$	Abstand
	[mm]	[cm]
<b>Bügel</b>	<b>8</b>	<b>14</b>



vorh. Stahlfläche  $A_s = 4.52 \text{ cm}^2$   
vorh. Bewehrungsgrad  $\rho = 0.79 \%$

### Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. $G_k$	A	132.16	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,S}$	A	11.62	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$ [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Bewehrungswahl	OK



## Pos. 313.1

## Stahlstütze als Alternative zu Pos. 313 HEA 140

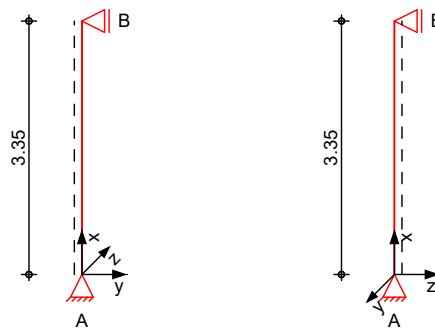
### Vorbemerkung

Die Stahlstütze ist zur Erfüllung der Brandschutzanforderung F30 mit einer Brandschutzbekleidung zu versehen.

### System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
[m]		
3.35	<b>S 235</b>	<b>HEA 140</b>

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m][kNm/rad]		[kN/m][kNm/rad]		
B	3.35	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

Knicklängen

$$L_{cr,y} = 3.35 \text{ m}$$

$$L_{cr,z} = 3.35 \text{ m}$$

Kipplänge

$$L_{cr,LT} = 3.35 \text{ m}$$

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

### Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten  
 in x-Richtung

Komm.	a	s	$q_u$	$q_o$
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. $G_k$	Eigengew	0.00	3.35	0.25

Punktlasten  
 in x-Richtung

Einzellasten

Komm.	a	F <sub>x</sub>	e <sub>y</sub>	e <sub>z</sub>
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
	3.35	41.44	0.0	0.0
	3.35	85.90	0.0	0.0
	3.35	2.91	0.0	0.0
	3.35	8.71	0.0	0.0

(a) aus Pos. '303', Lager 'A' (Seite 213)

(b) aus Pos. '304', Lager 'A' (Seite 220)

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990  
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen



ständig/vorüberg.

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

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

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

Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	$\sigma_d$ $\tau_d$ $\sigma_{v,d}$	$\eta$
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[-]
3.35	2	-189.33	0.00 0.00	0.00 0.00	60.30 0.00 60.30	0.26
0.00	2	-190.44	0.00 0.00	0.00 0.00	60.65 0.00 60.65	0.26*

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Festhaltungen  
Stab 0

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang  
0.00 GL, 3.35 GL  
GL: Gabellager

Globale Beiwerte

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

x	Ek	$N_{x,d}$ $N_{Rd}$	$\chi_y$ $\chi_z$	$\eta$
[m]		[kN]	[-]	[-]
$(L_{cr,y} = 3.35m, L_{cr,z} = 3.35m)$				
0.00	2	-190.44 670.82	0.83 0.53	0.53*

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

Einw. Gk

Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
A	128.16	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Einw. Qk.S

A	11.62	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00

Fuß- u. Kopfplatte

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>  
Anschlussbeiwert  $\beta_j = 0.6667$  [-]



Nachweise	$A_{pl}$ [cm <sup>2</sup> ]	$x=a/t$	$t_{erf}$ [mm]	$t_{gew}$ [mm]	$N_{ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$\eta$
	<i>Fußplatte</i>						
Komb. 2	298.06	2.880	10	10	190.4	281.5	0.68
	<i>Kopfplatte</i>						
Komb. 2	298.06	2.880	10	10	189.3	281.5	0.67

Abmessungen **B1 200X200X10, Überstand  $\ddot{u}_z=3.0\text{cm}$ ,  $\ddot{u}_y=3.0\text{cm}$ ,**

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$x$ [m]		$\eta$ [–]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.26
Stabilität	0.00	OK	0.53
Fußplatte	0.00	OK	0.68
Kopfplatte	3.35	OK	0.67





Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**

Projekt-Nr. **25/061**

Datum **08.05.2026**

Seite **257**

Position

Phase **0**

## 400 Gründung



## Pos. 401

## Stb.-Fundament $b_y/b_z/h = 190/190/60$ cm

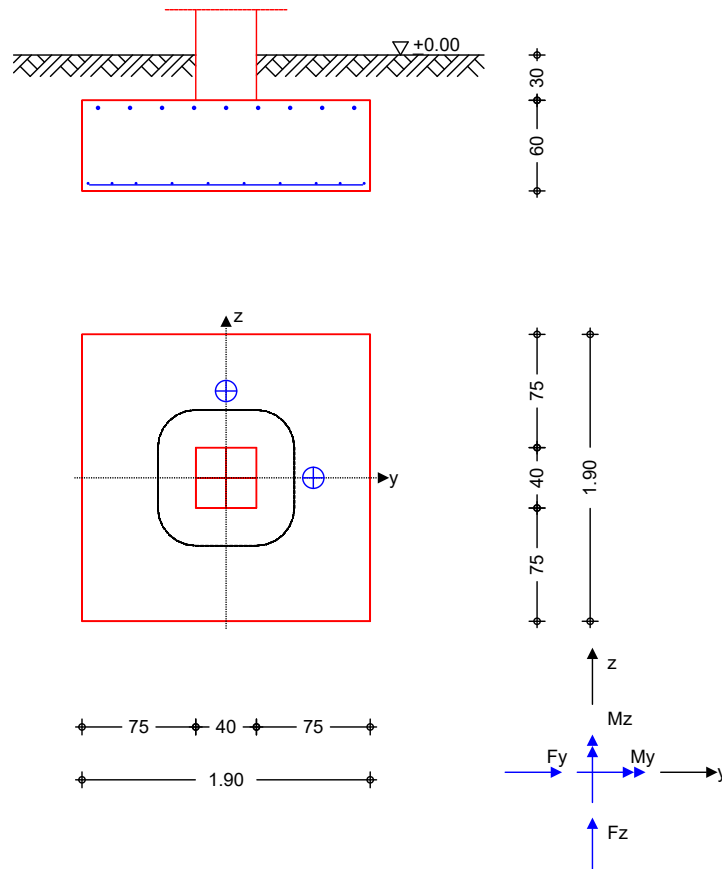
### Vorbemerkung

Das Fundament wird gemeinsam mit der Stütze als sogenannte Stütze mit angeformten Fundament als Fertigteil hergestellt.

### System

Einzelfundament

M 1:50



### Abmessungen

Mat./Querschnitt

h	$z_F$	Material	$b_y/b_z$
[m]	[m]	[-]	[m]
0.60	0.90	<b>C 35/45</b>	<b>1.90/1.90</b>

Stützenabmessung  
 Überschüttung

$b_{s,y}/b_{s,z}$	=	40.0	cm
$h_{\bar{u}}$	=	0.30	m

### Baugrund

Schicht	h	$\gamma$	$\gamma'$	$\phi_k$	$c_k$
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Boden	999.00	18.0	10.0	30.0	0.0

### Expositionsklasse

XC2

### Belastungen



### Eigengewicht

EW	Kommentar	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	54.15
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00*	51.98
Gk.Boden	Eigengewicht Boden	18.00	18.63

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

### Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	$F_x$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]
(a) Gk	29.41	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Gk_PV	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	4.16	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	0.45	14.51	-23.96	-6.86	-4.13
(a) Qk.W.090	-3.83	50.58	32.60	9.28	-14.40
(a) Qk.W.180	-4.16	-30.45	-54.64	-15.55	8.67
(a) Qk.W.270	0.73	20.37	-14.07	-4.01	-5.89
(a) Qk.Inst	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. '201', Lager 'A' (Seite 92)

### Theorie II. Ordnung

zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y, II}$ [kNm]	$\Delta M_{z, II}$ [kNm]	$\Delta F_{y, II}$ [kN]	$\Delta F_{z, II}$ [kN]
(a) Gk	0.82	-0.87	0.00	0.00
(a) Gk_PV	0.12	-0.13	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	0.24	-0.25	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	0.01	-0.02	0.00	0.00
(a) Qk.W.090	-0.22	-0.15	0.00	0.00
(a) Qk.W.180	0.16	0.25	0.00	0.00
(a) Qk.W.270	0.02	-0.02	0.00	0.00
(a) Qk.Inst	0.06	-0.06	0.00	0.00

(a) aus Pos. '201', Lager 'A' (Seite 92)

### Vertikallasten

zusätzliche Vertikallasten

EW	$F_x$ [kN]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]
(a) Gk	11.07	0.575	0.000
(a) Gk	11.07	0.000	0.575

(a) Aus Mauerwerk  
 $0.24 * 4.10 * 0.75 * 15.00 = 11.07$  kN

### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
GZ EQU	107 BS-P	$0.90 * Gk\_PV + 0.90 * Gk + 0.90 * Gk\_Fund2 + 0.90 * Gk\_Boden + 1.50 * Qk\_W.090$
	111 BS-P	$0.90 * Gk\_PV + 0.90 * Gk + 0.90 * Gk\_Fund2 + 0.90 * Gk\_Boden + 1.50 * Qk\_W.180$
GZ SLS: 1. Kernweite	133 BS-P	$1.00 * Gk\_PV + 1.00 * Gk + 1.00 * Gk\_Fund + 1.00 * Gk\_Boden$





GZ SLS: 2. Kernweite	145	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund
			+1.00*Gk.Boden	+1.00*Qk.W.180	
GZ GEO-2	195	BS-P	1.35*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.35*Gk.Fund
			+1.35*Gk.Boden	+1.50*Qk.Inst	+0.90*Qk.W.180
GZ GEO-2: Gleiten	310	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund
			+1.00*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.180	
GZ STR: Fundament	405	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.35*Gk.Fund
			+1.35*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.090	
	409	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.35*Gk.Fund
			+1.35*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.180	
	438	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund
			+1.00*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.090	
	442	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund
			+1.00*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.180	
GZ STR: Durchstanzen	472	BS-P	1.35*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.50*Qk.W.180
			+0.75*Qk.S.A	+1.20*Qk.Inst	

Nachweise (GZT)

Standortsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

Kippen

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

Ek	M <sub>z,d</sub> M <sub>y,d</sub> [kNm]	F <sub>x,d</sub> [kN]	e <sub>y</sub> /b <sub>y</sub> e <sub>z</sub> /b <sub>z</sub> [-]	zul e/b [-]	η [-]
111	-90.75	105.58	-0.452	1/2	0.90
107	83.62	106.08	-0.415	1/2	0.83

Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M <sub>z,k</sub> M <sub>y,k</sub> [kNm]	V <sub>k</sub> [kN]	e <sub>y</sub> e <sub>z</sub> [m]	b <sub>y</sub> ' b <sub>z</sub> ' [m]	V <sub>d</sub> [kN]	σ <sub>E,d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>R,d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	η [-]
195	-58.4	123.3	-0.47	0.95				
	-40.9	123.3	0.33	1.24	168.5	142.98	280.00	0.51

Gleitenin Sohlfluge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
Sohlstreiwinkel δ<sub>k</sub> = 30.00 °

Ek	V <sub>k</sub> [kN]	R <sub>k</sub> [kN]	γ <sub>R,h</sub> [-]	H <sub>d</sub> [kN]	R <sub>d</sub> [kN]	η [-]
310	122.25	70.58	1.10	26.70	64.16	0.42

Nachweise (GZG)

Standortsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

1. Kernweite

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

Ek	M <sub>z,d</sub> M <sub>y,d</sub> [kNm]	F <sub>x,d</sub> [kN]	e <sub>y</sub> /b <sub>y</sub> e <sub>z</sub> /b <sub>z</sub> [-]	zul e/b [-]	η [-]
133	5.37	126.40	0.022	1/6	0.27
	-5.42		0.023		



## 2. Kernweite

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

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	$e_y/b_y$ $e_z/b_z$ [-]	zul e/b [-]	$\eta$ [-]
145	-58.35 -40.92	122.25	-0.251 0.176	1/9	0.85

## Bemessung (GZT) Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01  
der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-20.02	405	48.05	438	-20.30	409	55.28	442

## erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur  
Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	$A_{sy}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{sz}$ [cm <sup>2</sup> ]
unten	2.21	2.03
oben	0.81	0.84

## Mindestbewehrung

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

	$\eta_y$ [-]	$a_{sy,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$b_{effz}$ [m]	$\eta_z$ [-]	$a_{sz,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$b_{effy}$ [m]
unten	0.125	0.24	1.04	0.125	0.25	1.04
oben	-	-	-	-	-	-

## Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

## Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	gewählt n ds [mm]	vorh $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]
y	0.00 - 0.24	0.20	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57
	0.24 - 0.47	0.24	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.47 - 0.71	0.31	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.71 - 0.95	0.35	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.95 - 1.19	0.35	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.19 - 1.43	0.31	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.43 - 1.66	0.24	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.66 - 1.90	0.20	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57
z	0.00 - 0.24	0.18	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57
	0.24 - 0.47	0.22	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.47 - 0.71	0.28	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.71 - 0.95	0.32	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.95 - 1.19	0.32	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.19 - 1.43	0.28	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.43 - 1.66	0.22	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.66 - 1.90	0.18	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	gewählt n ds [mm]	vorh $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]
y	0.81	<b>9 Ø10<sup>K</sup></b>	7.07
z	0.84	<b>9 Ø10<sup>K</sup></b>	7.07

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

#### Durchstanzbemessung

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

mittlere statische Nutzhöhe	d =	55.50	cm
eff. Plattenbreite $b_{ef,y}/b_{ef,z}$	=	1.90 / 1.90	m
eff. Bewehrung $A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$	=	7.85 / 7.85	cm <sup>2</sup>
Längsbewehrungsgrad $\rho_{l,z}/\rho_{l,y}$	=	0.08 / 0.07	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_l$	= 0.07	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit}$	= 0.45	d

Rund- schnitt	Ek [-]	$\beta$ [-]	u [m]	$V_{Ed}$ [kN]	$\sigma_{gd}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$A_{crit}$ [cm <sup>2</sup> ]	$V_{Ed,red}$ [kN]
$U_{crit}$	472	6.55	3.17	40.6	11.3	7555.6	32.1

#### Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [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> ]	$\eta$ [-]
$U_{crit}$	25.0	3.17	0.120	1.863	2.608	0.06

Ek 472

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

#### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

#### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$ [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.90
Sohldruck	OK 0.51
Gleiten	OK 0.42

#### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	$\eta$ [-]
1. Kernweite	OK 0.27
2. Kernweite	OK 0.85



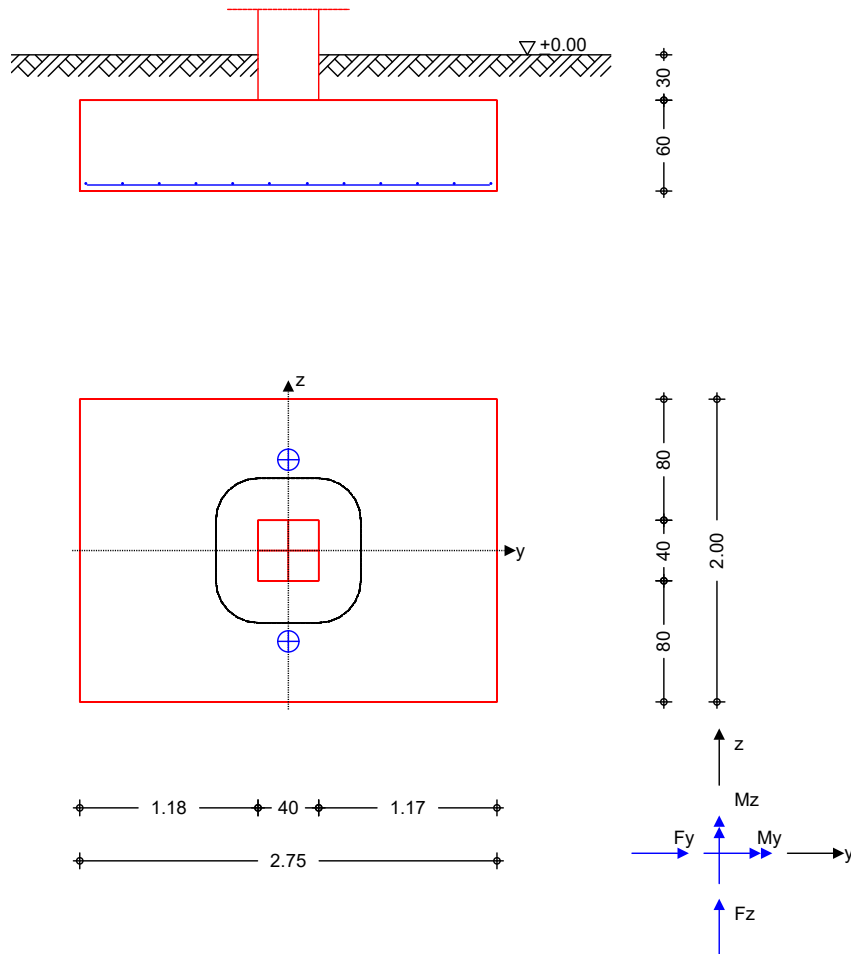
**Pos. 402**
**Stb.-Fundament  $b_y/b_z/h = 275/200/60$  cm**
Vorbemerkung

Das Fundament wird gemeinsam mit der Stütze als sogenannte Stütze mit angeformten Fundament als Fertigteil hergestellt.

System

Einzelfundament

M 1:50



Abmessungen  
Mat./Querschnitt

h	$z_F$	Material	$b_y/b_z$
[m]	[m]	[-]	[m]
0.60	0.90	<b>C 35/45</b>	<b>2.75/2.00</b>

Stützenabmessung	$b_{s,y}/b_{s,z}$	=	40.0	cm
Überschüttung	$h_{\ddot{u}}$	=	0.30	m

Baugrund

Schicht	h	$\gamma$	$\gamma'$	$\varphi_k$	$c_k$
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Boden	999.00	18.0	10.0	30.0	0.0

Expositionsklasse XC2



## Belastungen

### Eigengewicht

EW	Kommentar	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	82.50
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00*	79.20
Gk.Boden	Eigengewicht Boden	18.00	28.84

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

### Auflagerlasten

#### Auflagerlasten aus der Stütze

EW	$F_x$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]
(a) Gk	35.02	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Gk_PV	6.23	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	12.47	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	2.99	0.00	-111.40	-25.79	0.00
(a) Qk.W.090	-8.97	0.00	101.77	23.23	0.00
(a) Qk.W.180	-5.38	0.00	-111.40	-25.79	0.00
(a) Qk.W.270	2.17	0.00	-59.77	-12.41	0.00
(a) Qk.Inst	2.59	0.00	0.00	0.00	0.00

(a) aus Pos. '202', Lager 'A' (Seite 102)

### Theorie II. Ordnung

#### zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y,II}$ [kNm]	$\Delta M_{z,II}$ [kNm]	$\Delta F_{y,II}$ [kN]	$\Delta F_{z,II}$ [kN]
(a) Gk	-0.47	-2.50	0.00	0.00
(a) Gk_PV	-0.13	-0.80	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	-0.27	-1.60	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	-0.06	-0.38	0.00	0.00
(a) Qk.W.090	0.17	-1.05	0.00	0.00
(a) Qk.W.180	0.11	0.68	0.00	0.00
(a) Qk.W.270	-0.05	-0.17	0.00	0.00
(a) Qk.Inst	-0.06	-0.33	0.00	0.00

(a) aus Pos. '202', Lager 'A' (Seite 102)

### Vertikallasten

#### zusätzliche Vertikallasten

EW	$F_x$ [kN]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]
(a) Gk	11.81	0.000	-0.600
(a) Gk	11.81	0.000	0.600

(a) Aus Mauerwerk  
 $0.24 * 4.10 * 0.80 * 15.00 = 11.81$  kN

### Kombinationen

#### Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
GZ EQU	50 BS-P	$1.10 * Gk\_PV + 0.90 * Gk + 0.90 * Gk.Fund2 + 0.90 * Gk.Boden + 1.50 * Qk.S.A + 0.90 * Qk.W.000 + 1.20 * Qk.Inst$
	111 BS-P	$0.90 * Gk\_PV + 0.90 * Gk + 0.90 * Gk.Fund2$

				+0.90*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.180	
GZ SLS: 1. Kernweite	133	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund	
				+1.00*Gk.Boden		
GZ SLS: 2. Kernweite	145	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund	
				+1.00*Gk.Boden	+1.00*Qk.W.180	
GZ GEO-2	187	BS-P	1.35*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.35*Gk.Fund	
				+1.35*Gk.Boden	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.180
				+1.20*Qk.Inst		
GZ GEO-2: Gleiten	310	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund	
				+1.00*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.180	
GZ STR: Fundament	348	BS-P	1.35*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.35*Gk.Fund	
				+1.35*Gk.Boden	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.000
				+1.20*Qk.Inst		
	409	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.35*Gk.Fund	
				+1.35*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.180	
	442	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund	
				+1.00*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.180	
GZ STR: Durchstanzen	464	BS-P	1.35*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.50*Qk.W.000	
				+0.75*Qk.S.A	+1.20*Qk.Inst	

Nachweise (GZT) Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

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

Ek	M <sub>z,d</sub> M <sub>y,d</sub> [kNm]	F <sub>x,d</sub> [kN]	e <sub>y</sub> /b <sub>y</sub> e <sub>z</sub> /b <sub>z</sub> [-]	zul e/b [-]	η [-]
111	-192.25	147.55	-0.474	1/2	0.95
50	-1.10	181.36	0.003	1/2	0.01

Mittlerer Sohldruck nach DIN 1054:2010-12

Ek	M <sub>z,k</sub> M <sub>y,k</sub> [kNm]	V <sub>k</sub> [kN]	e <sub>y</sub> e <sub>z</sub> [m]	b <sub>y</sub> ' b <sub>z</sub> ' [m]	V <sub>d</sub> [kN]	σ <sub>E,d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	σ <sub>R,d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	η [-]
187	-131	185.9	-0.71	1.34				
	-0.8	185.9	0.00	1.99	254.9	95.80	280.00	0.34

Gleiten in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
 Sohlreibungswinkel δ<sub>k</sub> = 30.00 °

Ek	V <sub>k</sub> [kN]	R <sub>k</sub> [kN]	γ <sub>R,h</sub> [-]	H <sub>d</sub> [kN]	R <sub>d</sub> [kN]	η [-]
310	170.83	98.63	1.10	38.68	89.66	0.43

Nachweise (GZG) Standsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

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



Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	$e_y/b_y$ $e_z/b_z$ [-]	zul e/b [-]	$\eta$ [-]
133	-3.30 -0.60	176.20	-0.007 0.002	1/6	0.05

## 2. Kernweite

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

Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	$e_y/b_y$ $e_z/b_z$ [-]	zul e/b [-]	$\eta$ [-]
145	-129.49 -0.50	170.83	-0.276 0.001	1/9	0.68

## Bemessung (GZT) Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01  
der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
0.00	-	11.84	348	-38.02	409	130.79	442

## erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur  
Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	$A_{sy}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{sz}$ [cm <sup>2</sup> ]
unten	5.26	0.50
oben	1.52	-

## Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach  
DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5  
aufzunehmende Querkraft  $V_{Ed} = 80.19$  kN

	$\eta_y$ [-]	$a_{sy,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$b_{effz}$ [m]	$\eta_z$ [-]	$a_{sz,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$b_{effy}$ [m]
unten	0.125	0.40	0.99	0.125	0.42	0.99
oben	-	-	-	-	-	-

## Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

## Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	gewählt n ds [mm]	vorh $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]
y	0.00 - 0.25	0.42	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57
	0.25 - 0.50	0.53	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.50 - 0.75	0.74	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.75 - 1.00	0.95	<b>2 Ø10</b>	1.57
	1.00 - 1.25	0.95	<b>2 Ø10</b>	1.57
	1.25 - 1.50	0.74	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.50 - 1.75	0.53	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.75 - 2.00	0.42	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57
z	0.00 - 0.34	0.04	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57
	0.34 - 0.69	0.05	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.69 - 1.03	0.10 <sup>V</sup>	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57
	1.03 - 1.38	0.14 <sup>V</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79





1.38 - 1.72	0.14 <sup>V</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
1.72 - 2.06	0.10 <sup>V</sup>	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57
2.06 - 2.41	0.05	<b>1 Ø10</b>	0.79
2.41 - 2.75	0.04	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5  
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben

Richtung	erf A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]	gewählt n ds [mm]	vorh A <sub>s</sub> [cm <sup>2</sup> ]
y	1.52	<b>9 Ø10<sup>K</sup></b>	7.07

K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

#### Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4  
mittlere statische Nutzhöhe d = 55.50 cm  
eff. Plattenbreite b<sub>ef,y</sub>/b<sub>ef,z</sub> = 2.62 / 2.00 m  
eff. Bewehrung A<sub>s,ef,z</sub>/A<sub>s,ef,y</sub> = 7.85 / 9.42 cm<sup>2</sup>  
Längsbewehrungsgrad ρ<sub>l,z</sub>/ρ<sub>l,y</sub> = 0.05 / 0.08 %  
mittl. Längsbewehrungsgrad ρ<sub>l</sub> = 0.07 %  
Abstand krit. Rundschnitt a<sub>crit</sub> = 0.50 d

Rund- schnitt	Ek [-]	β [-]	u [m]	V <sub>Ed</sub> [kN]	σ <sub>gd</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	A <sub>crit</sub> [cm <sup>2</sup> ]	V <sub>Ed,red</sub> [kN]
U <sub>crit</sub>	464	6.07	3.34	72.6	13.2	8459.2	61.5

#### Tragfähigkeit

Rund- schnitt	a [cm]	u [m]	V <sub>Ed</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	V <sub>Rd,c</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	V <sub>Rd,max</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	η [-]
U <sub>crit</sub>	27.8	3.34	0.201	1.677	2.347	0.12

Ek 464

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

#### Querkraftbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.2

	Ek	Θ [°]	V <sub>Ed</sub> [kN]	V <sub>Rd,max</sub> [kN]	V <sub>Ed,red</sub> [kN]	V <sub>Rd,c</sub> [kN]	A <sub>sw,min</sub> /s [cm <sup>2</sup> /m]	A <sub>sw,erf</sub> /s [cm <sup>2</sup> /m]
links	376	18.4	122.4	4417.9	141.4	468.3	20.48	0.00
unten	348	18.4	27.5	5951.9	14.9	635.6	11.73	0.00
rechts	438	18.4	114.8	4417.9	113.1	468.3	20.48	0.00
oben	348	18.4	29.4	5951.9	15.8	635.6	11.73	0.00

#### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

#### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.95
Sohldruck	OK 0.34
Gleiten	OK 0.43

#### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit



Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**

Projekt-Nr. **25/061**

Datum **08.05.2026** **mb BauStatik S511.de**

Seite **270**

Position **402**

Phase **0**

Nachweis		$\eta$
		[ - ]
1. Kernweite	OK	0.05
2. Kernweite	OK	0.68

# Pos. 403

# Stb.-Fundament $b_y/b_z/h = 150/225/60$ cm

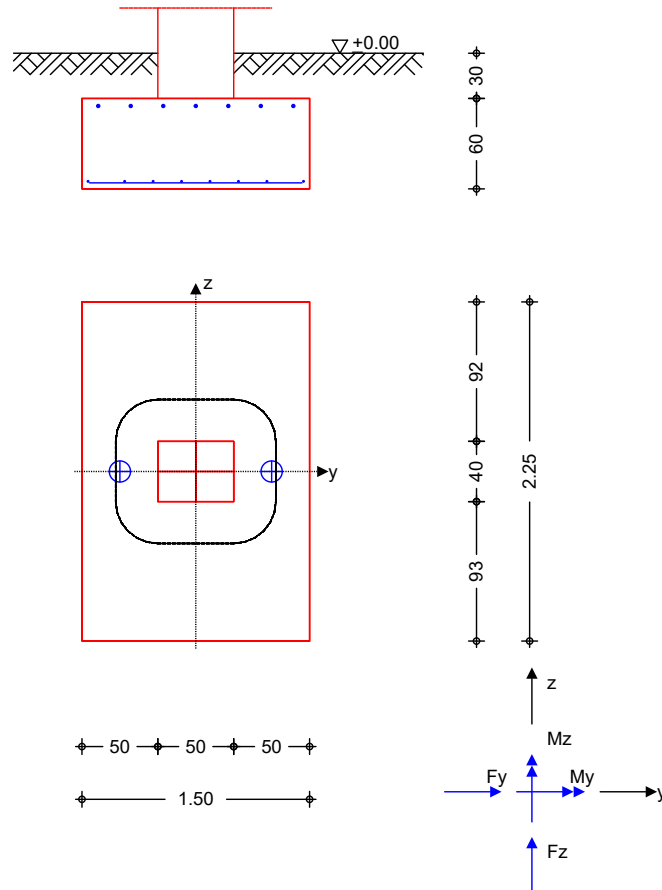
## Vorbemerkung

Das Fundament wird gemeinsam mit der Stütze als sogenannte Stütze mit angeformten Fundament als Fertigteil hergestellt.

## System

Einzelfundament

M 1:50



## Abmessungen

Mat./Querschnitt

h	z <sub>F</sub>	Material	b <sub>y</sub> /b <sub>z</sub>
[m]	[m]	[-]	[m]
0.60	0.90	<b>C 35/45</b>	<b>1.50/2.25</b>

Stützenabmessung

b<sub>S,y</sub> = 50.0 cm

b<sub>S,z</sub> = 40.0 cm

Überschüttung

h<sub>ü</sub> = 0.30 m

## Baugrund

Schicht	h	γ	γ'	φ <sub>k</sub>	c <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Boden	999.00	18.0	10.0	30.0	0.0

## Expositionsklasse

XC2

## Belastungen



### Eigengewicht

EW	Kommentar	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	G [kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	50.63
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00*	48.60
Gk.Boden	Eigengewicht Boden	18.00	17.15
*: Eigengewicht für Kipp- und Abhebenachweis mit reduzierter Wichte des Betons			

### Auflagerlasten

#### Auflagerlasten aus der Stütze

EW	$F_x$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$M_z$ [kNm]	$F_y$ [kN]	$F_z$ [kN]
(a) Gk	73.52	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Gk_PV	26.75	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	53.52	0.00	0.00	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	1.20	33.96	0.00	0.00	-8.97
(a) Qk.W.090	5.72	49.28	0.00	0.00	-13.01
(a) Qk.W.180	-11.83	-71.19	0.00	0.00	18.80
(a) Qk.W.270	-13.15	78.84	0.00	0.00	-20.82

(a) aus Pos. '203', Lager 'A' (Seite 111)

### Theorie II. Ordnung

#### zusätzliche Lastanteile aus Theorie II. Ordnung

EW	$\Delta M_{y, II}$ [kNm]	$\Delta M_{z, II}$ [kNm]	$\Delta F_{y, II}$ [kN]	$\Delta F_{z, II}$ [kN]
(a) Gk	4.72	1.40	0.00	0.00
(a) Gk_PV	2.32	0.66	0.00	0.00
(a) Qk.S.A	4.54	1.32	0.00	0.00
(a) Qk.W.000	0.05	0.03	0.00	0.00
(a) Qk.W.090	0.31	0.14	0.00	0.00
(a) Qk.W.180	0.94	-0.29	0.00	0.00
(a) Qk.W.270	-1.14	-0.32	0.00	0.00

(a) aus Pos. '203', Lager 'A' (Seite 111)

### Vertikallasten

#### zusätzliche Vertikallasten

EW	$F_x$ [kN]	$e_y$ [m]	$e_z$ [m]
(a) Gk	7.38	-0.500	0.000
(a) Gk	7.38	0.500	0.000

(a) Aus Mauerwerk  
 $0.24 * 4.10 * 0.50 * 15.00 = 7.38$  kN

### Kombinationen

#### Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
GZ EQU	24	BS-P 1.10 * Gk_PV + 0.90 * Gk + 0.90 * Gk.Fund2 + 0.90 * Gk.Boden + 1.50 * Qk.S.A + 0.90 * Qk.W.090
	50	BS-P 0.90 * Gk_PV + 0.90 * Gk + 0.90 * Gk.Fund2 + 0.90 * Gk.Boden + 1.50 * Qk.W.270
GZ SLS: 1. Kernweite	57	BS-P 1.00 * Gk_PV + 1.00 * Gk + 1.00 * Gk.Fund + 1.00 * Gk.Boden
GZ SLS: 2. Kernweite	65	BS-P 1.00 * Gk_PV + 1.00 * Gk + 1.00 * Gk.Fund + 1.00 * Gk.Boden + 1.00 * Qk.W.270



GZ GEO-2	83	BS-P	1.35*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.35*Gk.Fund
			+1.35*Gk.Boden	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.270
GZ GEO-2: Gleiten	135	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund
			+1.00*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.270	
GZ STR: Fundament	151	BS-P	1.35*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.35*Gk.Fund
			+1.35*Gk.Boden	+1.50*Qk.S.A	+0.90*Qk.W.090
	177	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.35*Gk.Fund
			+1.35*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.270	
	191	BS-P	1.00*Gk_PV	+1.00*Gk	+1.00*Gk.Fund
			+1.00*Gk.Boden	+1.50*Qk.W.270	
GZ STR: Durchstanzen	204	BS-P	1.35*Gk_PV	+1.35*Gk	+1.50*Qk.W.270
			+0.75*Qk.S.A		

Nachweise (GZT) Standsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

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

Ek	M <sub>z,d</sub> M <sub>y,d</sub> [kNm]	F <sub>x,d</sub> [kN]	e <sub>y</sub> /b <sub>y</sub> e <sub>z</sub> /b <sub>z</sub> [-]	zul e/b [-]	η [-]
24	4.08	253.47	0.011	1/2	0.02
50	141.63	142.98	-0.440	1/2	0.88

Mittlerer Sohldruck nach DIN 1054:2010-12

Ek	M <sub>z,k</sub> M <sub>y,k</sub> [kNm]	V <sub>k</sub> [kN]	e <sub>y</sub> e <sub>z</sub> [m]	b <sub>y</sub> ' b <sub>z</sub> ' [m]	V <sub>d</sub> [kN]	σ <sub>E,d</sub> [kN/m²]	σ <sub>R,d</sub> [kN/m²]	η [-]
83	3.1	223.2	0.01	1.47				
	101.8	223.2	-0.46	1.34	315.2	159.98	280.00	0.57

Gleiten in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
Sohlstreiwinkel δ<sub>k</sub> = 30.00 °

Ek	V <sub>k</sub> [kN]	R <sub>k</sub> [kN]	γ <sub>R,h</sub> [-]	H <sub>d</sub> [kN]	R <sub>d</sub> [kN]	η [-]
135	169.66	97.95	1.10	31.23	89.05	0.35

Nachweise (GZG) Standsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054

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

Ek	M <sub>z,d</sub> M <sub>y,d</sub> [kNm]	F <sub>x,d</sub> [kN]	e <sub>y</sub> /b <sub>y</sub> e <sub>z</sub> /b <sub>z</sub> [-]	zul e/b [-]	η [-]
57	2.06	182.80	0.008	1/6	0.15
	7.04		-0.017		

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



Ek	$M_{z,d}$ $M_{y,d}$ [kNm]	$F_{x,d}$ [kN]	$e_y/b_y$ $e_z/b_z$ [-]	zul e/b [-]	$\eta$ [-]
65	1.74 97.23	169.66	0.007 -0.255	1/9	0.58

Bemessung (GZT)  
Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01  
der Platte am Stützenanschnitt

$M_{y,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{y,d,max}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,min}$ [kNm]	Ek	$M_{z,d,max}$ [kNm]	Ek
-17.66	177	96.62	191	0.00	-	18.71	151

erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur  
Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	$A_{sy}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{sz}$ [cm <sup>2</sup> ]
unten	0.75	4.09
oben	-	0.74

Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach  
DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5  
aufzunehmende Querkraft  $V_{Ed} = 202.23$  kN

	$\eta_y$ [-]	$a_{sy,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$b_{effz}$ [m]	$\eta_z$ [-]	$a_{sz,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$b_{effy}$ [m]
unten	0.125	1.01	1.37	0.125	1.07	1.47
oben	-	-	-	-	-	-

Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	gewählt n ds [mm]	vorh $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]
y	0.00 - 0.28	0.06	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57
	0.28 - 0.56	0.16 <sup>V</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.56 - 0.84	0.28 <sup>V</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.84 - 1.12	0.28 <sup>V</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.12 - 1.41	0.28 <sup>V</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.41 - 1.69	0.28 <sup>V</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.69 - 1.97	0.16 <sup>V</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.97 - 2.25	0.06	<b>2 Ø10<sup>K</sup></b>	1.57
z	0.00 - 0.19	0.37	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.19 - 0.38	0.45	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.38 - 0.56	0.57	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.56 - 0.75	0.65	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.75 - 0.94	0.65	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.94 - 1.12	0.57	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.12 - 1.31	0.45	<b>1 Ø10</b>	0.79
	1.31 - 1.50	0.37	<b>1 Ø10</b>	0.79

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5  
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)

Oben

Gleichmäßige Verteilung der Bewehrung oben



Richtung	erf $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	gewählt n ds [mm]	vorh $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]
z	0.74	<b>7 ø10</b> <sup>K</sup>	5.50
K: Konstruktive Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.1(3)			

#### Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4			
mittlere statische Nutzhöhe	d =	55.50	cm
eff. Plattenbreite $b_{ef,y}/b_{ef,z}$ =	1.50 /	2.25	m
eff. Bewehrung $A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y}$ =	6.28 /	7.85	cm <sup>2</sup>
Längsbewehrungsgrad $\rho_{1,z}/\rho_{1,y}$ =	0.08 /	0.06	%
mittl. Längsbewehrungsgrad	$\rho_1$ =	0.07	%
Abstand krit. Rundschnitt	$a_{crit}$ =	0.50	d

Rund- schnitt	Ek [-]	$\beta$ [-]	u [m]	$V_{Ed}$ [kN]	$\sigma_{gd}$ [kN/mm <sup>2</sup> ]	$A_{crit}$ [cm <sup>2</sup> ]	$V_{Ed,red}$ [kN]
$U_{crit}$	204	2.82	3.54	155.8	46.2	9414.2	112.3

#### Tragfähigkeit

Ek 204

Rund- schnitt	a [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> ]	$\eta$ [-]
$U_{crit}$	27.8	3.54	0.161	1.677	2.347	0.10

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!

#### Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

#### Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	$\eta$ [-]
Expositionsklassen	OK
Kippen	OK 0.88
Sohldruck	OK 0.57
Gleiten	OK 0.35

#### Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	$\eta$ [-]
1. Kernweite	OK 0.15
2. Kernweite	OK 0.58





## Pos. 404

## Stb.-Bodenplatte und Streifenfundamente

### System

Positionsplan Sohle

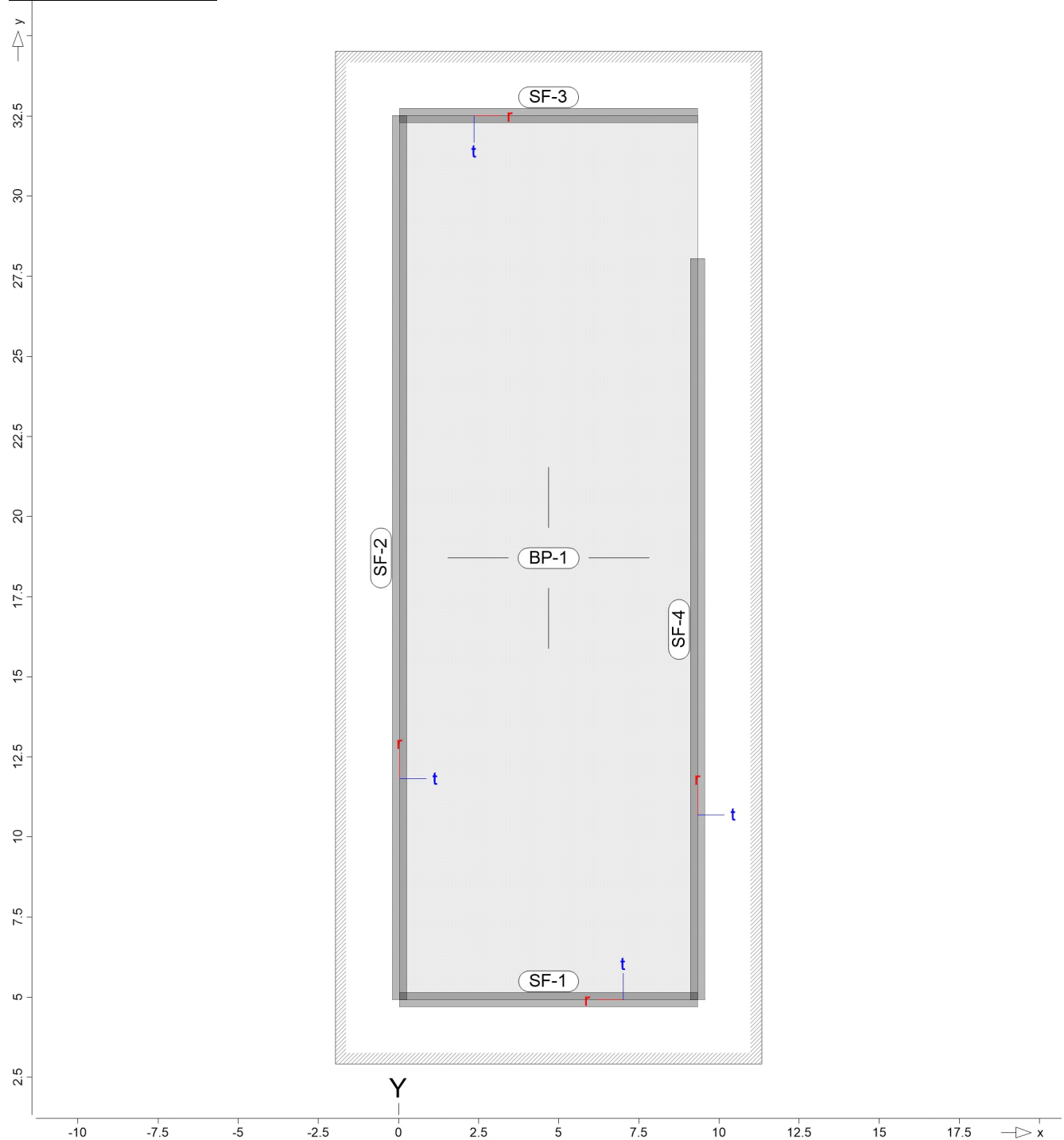
Positionsplan

Bauteile

Bauteil-Positionen

Positionsgrafik

Übersicht der Bauteil-Positionen





## Platten

### Platten-Positionen

## Stahlbeton

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
BP-1	0.0	iso	<b>C 25/30</b>	<b>Q</b>	<b>18.0</b>
			<b>B 500MA</b>	<b>B 500SA</b>	
Winkel: Bewehrungsrichtung r					
iso: isotropes Material					
Q: Gesteinskörnung Quarzit					

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
BP-1	oben	XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
	unten	c XC2	nass, selten trocken
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm nach NDP Zu 4.4.1.3(4): Herstellung auf vorbereitetem Baugrund			

## Koordinaten

Position	Fläche	x	y
	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]
BP-1	256.59	0.03	4.92
		9.33	4.92
		9.33	32.51
		0.03	32.51

## Unterzüge

### Unterzug-Positionen

## Stahlbeton

Position	Länge [m]	Betonstahl		Beton
		Längs	Bügel	
SF-1	9.30	<b>B 500SA</b>	<b>B 500SA</b>	<b>C 25/30</b> Q
SF-2	27.59	<b>B 500SA</b>	<b>B 500SA</b>	<b>C 25/30</b> Q
SF-3	9.30	<b>B 500SA</b>	<b>B 500SA</b>	<b>C 25/30</b> Q
SF-4	23.12	<b>B 500SA</b>	<b>B 500SA</b>	<b>C 25/30</b> Q
Q: Gesteinskörnung Quarzit				

## Querschnitt

Position	Exz.	b <sub>Pl</sub>	h <sub>f</sub>	b <sub>w</sub>	h
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
SF-1..SF-4	ZB	–	–	<b>45.0</b>	<b>60.0</b>
ZB: zentrisch angeschlossener Balken					

## Unterzugsgelenke

Position	Ort	K <sub>T,s</sub>	K <sub>R,r</sub>	K <sub>R,t</sub>
SF-4	A	fest	fest	fest
	E	frei	frei	frei

## Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
SF-1..SF-4	umlaufend	d XC2	nass, selten trocken
d: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 50 mm nach NDP Zu 4.4.1.3(4): Herstellung unmittelbar auf Baugrund			



Proj.Bez **Ersatzneubau der Schulsporthalle – Fuhrberg**

Projekt-Nr. **25/061**

Datum **08.05.2026**

**MicroFe**

Seite **279**

Position **404**

Phase **0**

Koordinaten

Position	Länge	x	y
	[m]	[m]	[m]
SF-1	9.30	9.33	4.92
		0.03	4.92
SF-2	27.59	0.03	4.92
		0.03	32.51
SF-3	9.30	0.03	32.51
		9.33	32.51
SF-4	23.12	9.33	4.92
		9.33	28.04

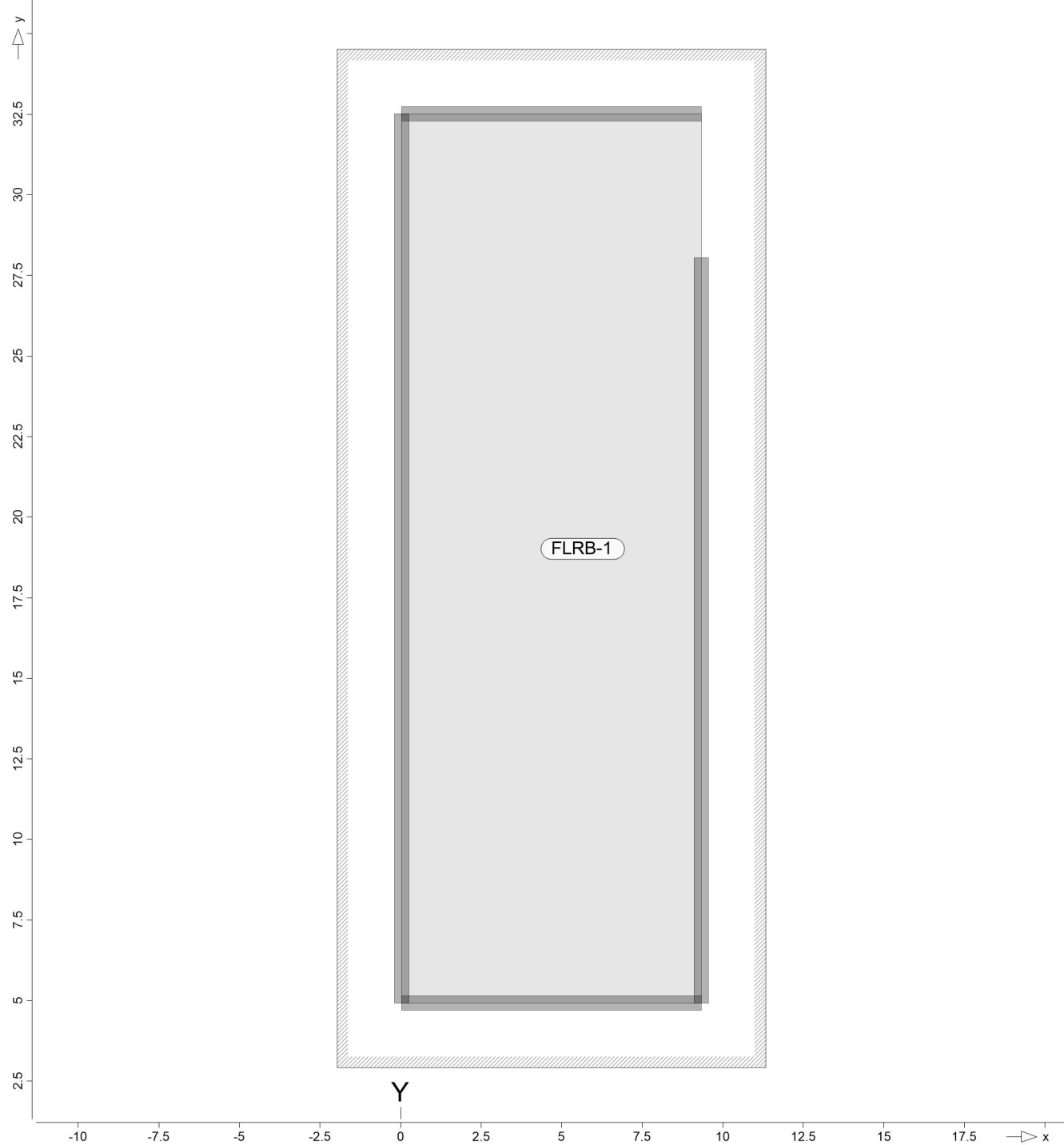


## Auflager

## Auflager-Positionen

### Positionsgrafik

### Übersicht der Auflager-Positionen





### Flächenlager

### Flächenlager-Positionen

### Flächenbettung (Steifeziffer)

Position		$E_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	H [m]	$C_1$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$C_2$ [kN/m]
FLRB-1	+/-	40000	0.30	10.0	3265.31	16326.5

### Koordinaten

Position	Fläche [m <sup>2</sup> ]	x [m]	y [m]
FLRB-1	420.15	-1.97	2.92
		-1.97	34.51
		11.33	34.51
		11.33	2.92

### Material

### Materialkennwerte

### Stahlbeton DIN EN 1992-1-1

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> ]
BP-1, SF-1..SF-4	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> ]
BP-1	B 500MA	78.50	200000 77000	500.00 525.00
BP-1, SF-1..SF-4	B 500SA	78.50	200000 77000	500.00 525.00

### Auswertung

### Geometrische Auswertung der Positionen

### Flächen

### Flächenförmige Bauteil-Positionen

### Stahlbeton

Position	Dicke [cm]	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
BP-1	18.0	256.59	46.19

### Unterzüge

### Unterzug-Positionen

### Stahlbeton

Position	$b_{(t)}$ [cm]	$h_{(s)}$ [cm]	Mantelfl. [m <sup>2</sup> ]	Volumen [m <sup>3</sup> ]
SF-1	45.0	60.0	19.53	2.51
SF-2	45.0	60.0	57.94	7.45
SF-3	45.0	60.0	19.53	2.51
SF-4	45.0	60.0	48.56	6.24



## **Belastungen**

### Einwirkungen

#### DIN EN 1990

Einwirkungen nach DIN EN 1990

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

#### Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk	LF-1, #1   LF-1
Qk.N	(BP-1) -1
Qk.S	#1   LF-2

#### Lastplan

Lasten des FE-Modells

#### Bauteillasten

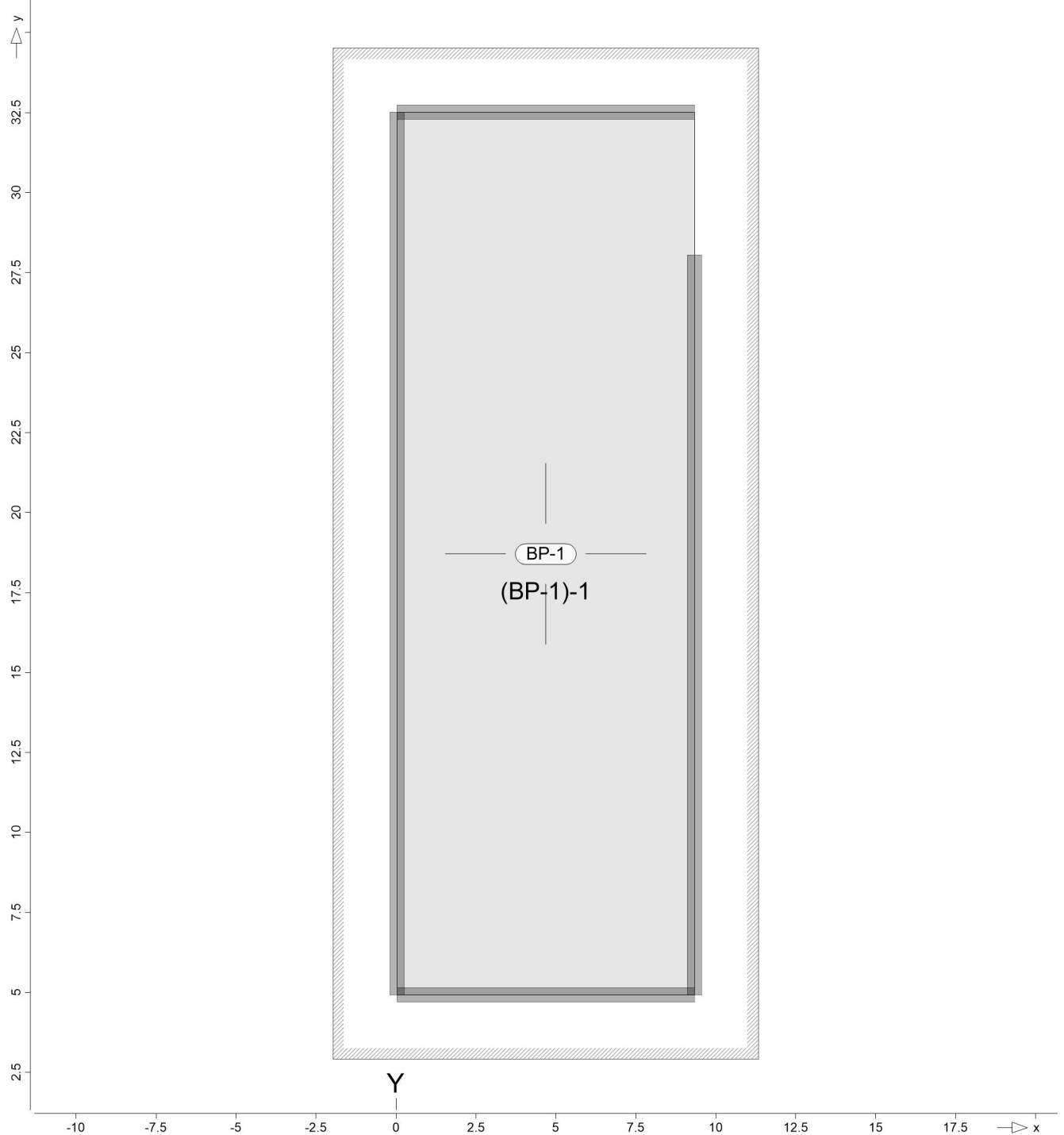
Bauteilbezogene Lasten

#### Flächenpositionen

Flächenförmige Bauteil-Positionen

# Positionsgrafik

## Übersicht der flächenförmigen Bauteil-Positionen



# Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g [ kN/m <sup>2</sup> ]
BP-1	Gk	LF-1	PGr	4.50

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten



Sonstige ständige  
Last

Position	EW	Lastfall	Art	g
				[ kN/m <sup>2</sup> ]
BP-1	Gk	LF-1	PGr	1.50
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

Nutzlast

Position	EW	Lastfall je Lastfeld	Art	p
				[ kN/m <sup>2</sup> ]
BP-1	Qk.N	(BP-1)-1	PGr	2.70
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

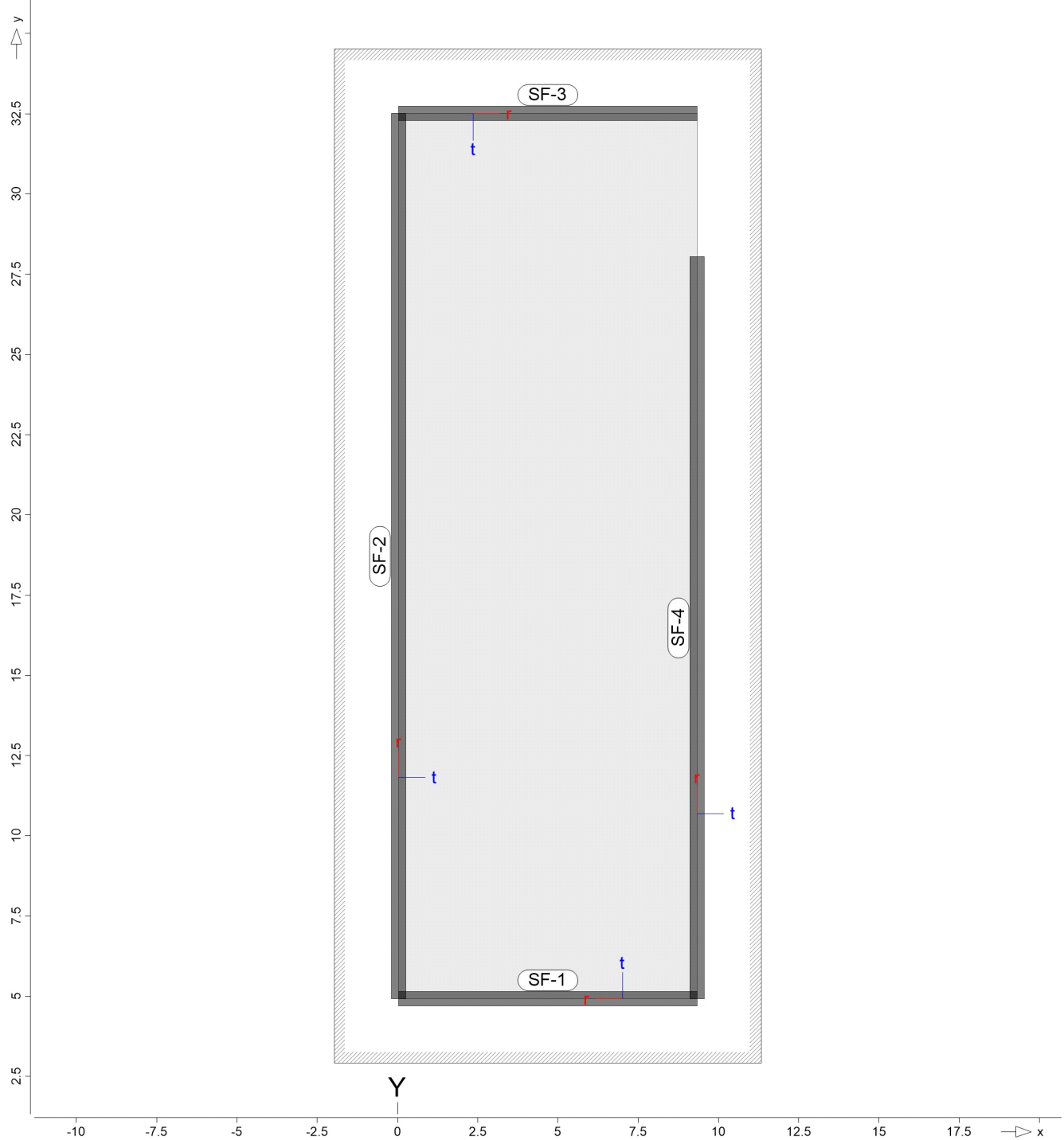


## Streckenpositionen

## Linienförmige Bauteil-Positionen

### Positionsgrafik

### Übersicht der linienförmigen Bauteil-Positionen



### Eigengewicht

Position	EW	Lastfall	Art	g
SF-1..SF-4	Gk	LF-1	PGr	6.75
PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten				

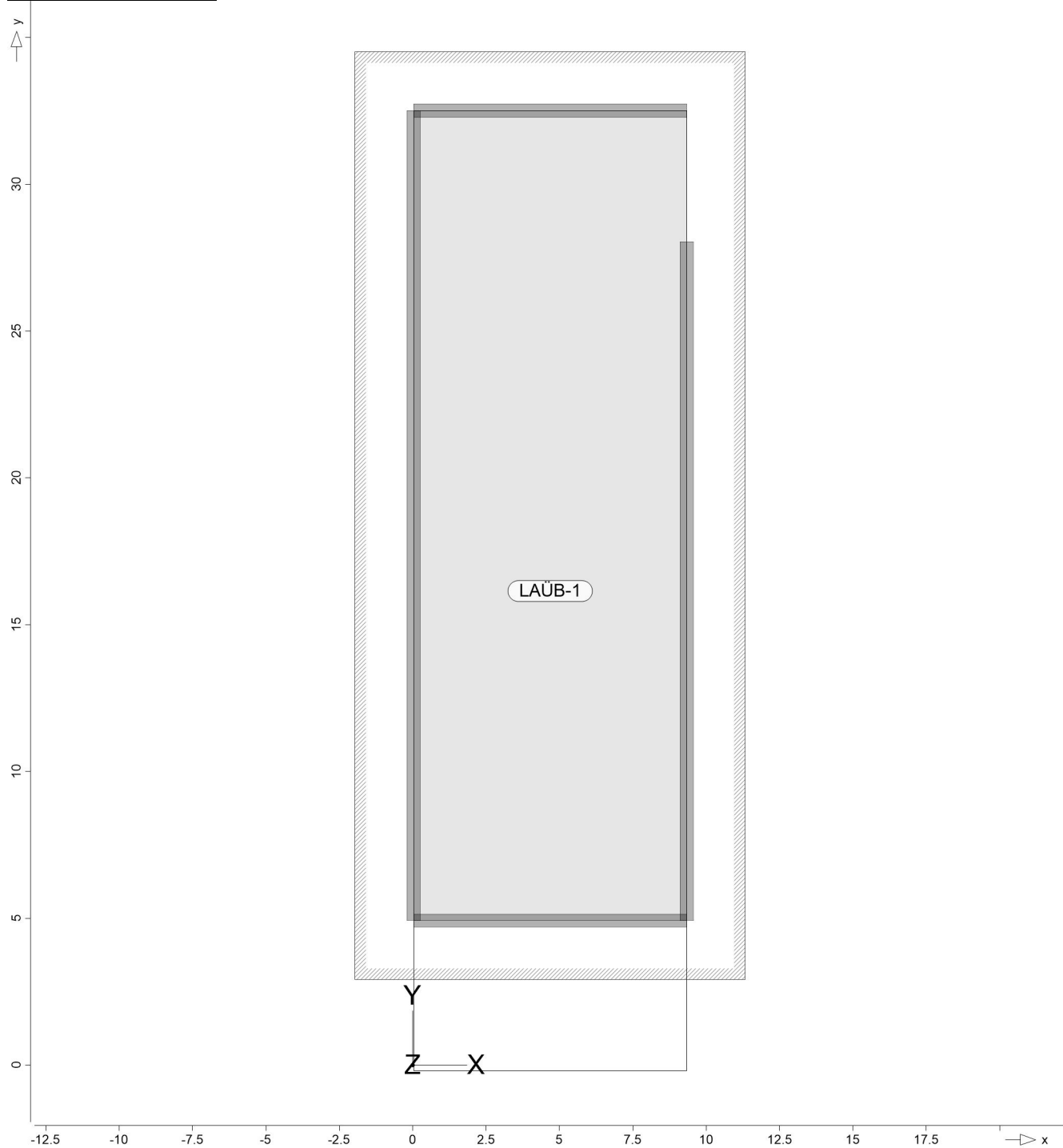


## Lastübernahmen

Lastübernahme aus MicroFe-Modellen

## Positionsgrafik

Übersicht der Lastübernahmen



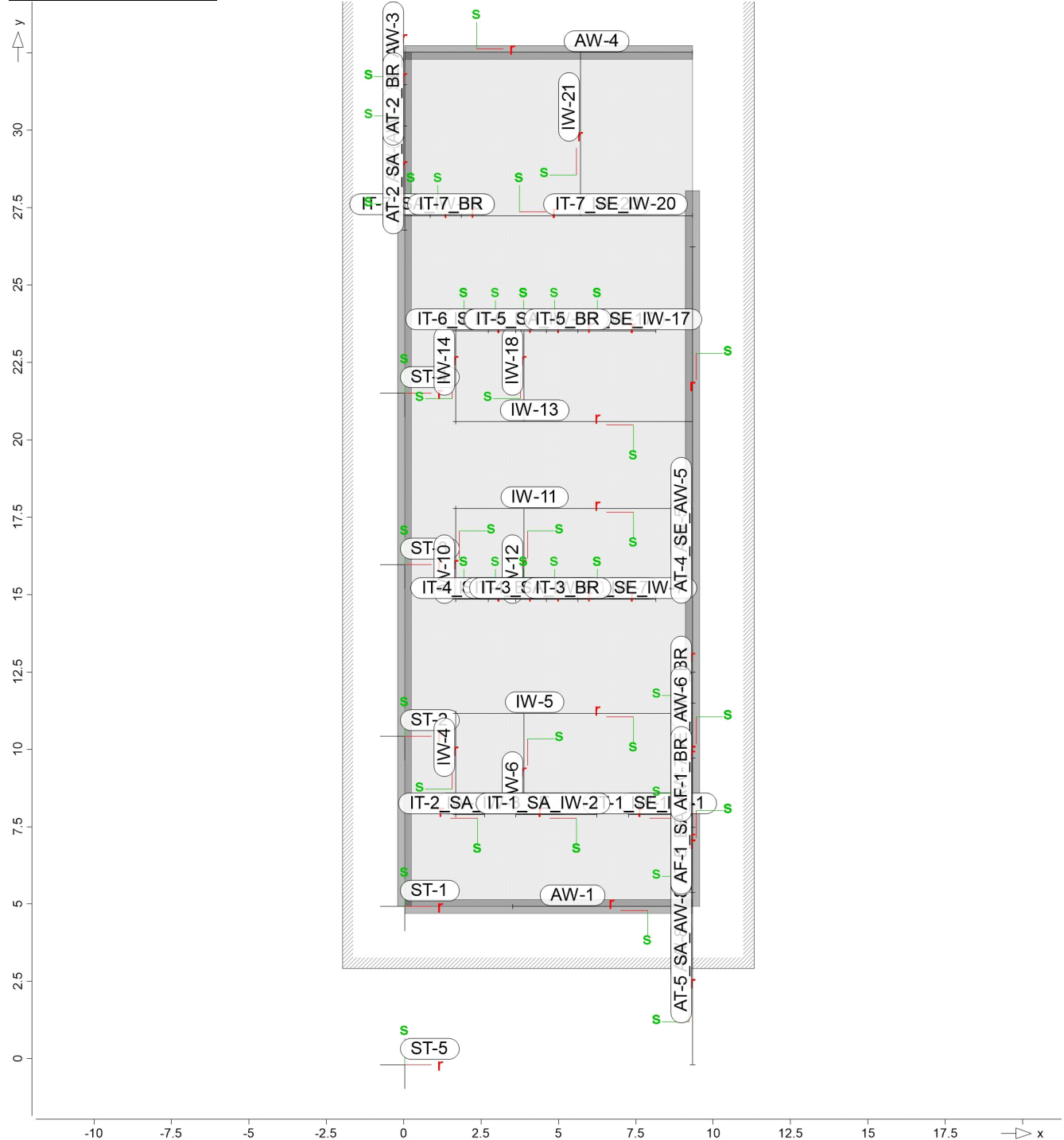
### LAÜB-1

Lastübernahme 'Stb.-Decke:Lastübergabe' aus Modell  
'Decke Anbau'

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

### Positionsgrafik

Übersicht der Lasten aus Lastübernahme LAÜB-1





### Punktlasten

	Position	EW	Lastfall	Art	P [kN]
(g1) ST-1		Gk	#1   LF-1	PGr	4.82
		Gk	#1   LF-1	PGr	100.51
		Qk.S	#1   LF-2	PGr	6.42
(g1) ST-2		Gk	#1   LF-1	PGr	7.08
		Gk	#1   LF-1	PGr	52.16
		Qk.S	#1   LF-2	PGr	2.24
(g1) ST-3		Gk	#1   LF-1	PGr	7.08
		Gk	#1   LF-1	PGr	59.80
		Qk.S	#1   LF-2	PGr	3.02
(g1) ST-4		Gk	#1   LF-1	PGr	7.08
		Gk	#1   LF-1	PGr	61.26
		Qk.S	#1   LF-2	PGr	2.95
(g1) ST-5		Gk	#1   LF-1	PGr	4.82
		Gk	#1   LF-1	PGr	115.00
		Qk.S	#1   LF-2	PGr	10.54

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(g1) aus Eigengewicht der Stütze

### Linienlasten

Blocklasten der einzelnen Abschnitte in Gravitationsrichtung

#### **AF-1\_BR**

aus AF-1 Eigengewicht Brüstung

	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.51m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1	10.21

#### **AF-1\_SA\_AW-7**

aus AF-1 Sturzanfang

	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.73m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1	2.75
		19.47
Qk.S	#1   LF-2	1.18

#### **AF-1\_SE\_AW-6**

aus AF-1 Sturzende

	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.78m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1	1.12
		8.74
Qk.S	#1   LF-2	0.64

#### **AT-2\_BR**

aus AT-2 Eigengewicht Brüstung

	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.33m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1	1.92

#### **AT-2\_SA\_AW-2**

aus AT-2 Sturzanfang

	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 3.36m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1	0.30
		3.44
Qk.S	#1   LF-2	0.28

#### **AT-2\_SE\_AW-3**

aus AT-2 Sturzende

	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.05m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1	0.97
		10.47
Qk.S	#1   LF-2	0.83



<b>AT-4_BR</b>	aus AT-4 Eigengewicht Brüstung	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.01m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	8.77
<b>AT-4_SA_AW-6</b>	aus AT-4 Sturzanfang	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.78m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	1.16
		4.98
Qk.S	#1 LF-2	0.27
<b>AT-4_SE_AW-5</b>	aus AT-4 Sturzende	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 13.74m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	0.15
		0.72
Qk.S	#1 LF-2	0.05
<b>AT-5_BR</b>	aus AT-5 Eigengewicht Brüstung	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.10m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	10.21
<b>AT-5_SA_AW-8</b>	aus AT-5 Sturzanfang	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 5.56m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	0.50
		4.07
Qk.S	#1 LF-2	0.32
<b>AT-5_SE_AW-7</b>	aus AT-5 Sturzende	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.73m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	3.82
		30.57
Qk.S	#1 LF-2	2.34
<b>AW-1</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 5.81m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1 (g)	44.04
Qk.S	#1 LF-2	5.23
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>AW-2</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 3.36m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1 (g)	25.60
Qk.S	#1 LF-2	0.71
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>AW-3</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.05m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1 (g)	17.58
Qk.S	#1 LF-2	0.10
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>AW-4</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 9.30m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1 (g)	23.56
Qk.S	#1 LF-2	0.97
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>AW-5</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 13.74m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1 (g)	33.05
Qk.S	#1 LF-2	1.33
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	



<b>AW-6</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.78m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1 (g)	29.03
Qk.S	#1 LF-2	0.68
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>AW-7</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.73m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1 (g)	27.94
Qk.S	#1 LF-2	0.48
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>AW-8</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 5.56m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1 (g)	51.51
Qk.S	#1 LF-2	4.12
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>IT-1_SA_IW-2</b>	aus IT-1 Sturzanfang	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.62m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	0.38
		4.58
Qk.S	#1 LF-2	1.03
<b>IT-1_SE_IW-1</b>	aus IT-1 Sturzende	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.08m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	0.48
		5.77
Qk.S	#1 LF-2	1.33
<b>IT-2_SA_IW-3</b>	aus IT-2 Sturzanfang	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.94m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	1.06
		10.62
Qk.S	#1 LF-2	1.22
<b>IT-2_SE_IW-2</b>	aus IT-2 Sturzende	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.62m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	0.38
		3.55
Qk.S	#1 LF-2	0.43
<b>IT-3_BR</b>	aus IT-3 Eigengewicht Brüstung	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.01m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	6.40
<b>IT-3_SA_IW-8</b>	aus IT-3 Sturzanfang	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.99m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	1.52
		10.90
Qk.S	#1 LF-2	1.93
<b>IT-3_SE_IW-7</b>	aus IT-3 Sturzende	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.52m)	[kN/m]
Gk	#1 LF-1	0.60
		4.46
Qk.S	#1 LF-2	0.82
<b>IT-4_BR</b>	aus IT-4 Eigengewicht Brüstung	



Gk	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.88m)	[kN/m]
	#1   LF-1	6.40
<b>IT-4_SA_IW-9</b>	aus IT-4 Sturzanfang	
Gk	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.06m)	[kN/m]
	#1   LF-1	1.24
		7.83
Qk.S	#1   LF-2	0.96
<b>IT-4_SE_IW-8</b>	aus IT-4 Sturzende	
Gk	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.99m)	[kN/m]
	#1   LF-1	1.33
		8.03
Qk.S	#1   LF-2	1.02
<b>IT-5_BR</b>	aus IT-5 Eigengewicht Brüstung	
Gk	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.01m)	[kN/m]
	#1   LF-1	6.40
<b>IT-5_SA_IW-16</b>	aus IT-5 Sturzanfang	
Gk	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.99m)	[kN/m]
	#1   LF-1	1.52
		10.37
Qk.S	#1   LF-2	1.87
<b>IT-5_SE_IW-17</b>	aus IT-5 Sturzende	
Gk	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.52m)	[kN/m]
	#1   LF-1	0.60
		4.26
Qk.S	#1   LF-2	0.80
<b>IT-6_BR</b>	aus IT-6 Eigengewicht Brüstung	
Gk	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.88m)	[kN/m]
	#1   LF-1	6.40
<b>IT-6_SA_IW-15</b>	aus IT-6 Sturzanfang	
Gk	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.06m)	[kN/m]
	#1   LF-1	1.24
		6.94
Qk.S	#1   LF-2	0.87
<b>IT-6_SE_IW-16</b>	aus IT-6 Sturzende	
Gk	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.99m)	[kN/m]
	#1   LF-1	1.33
		7.12
Qk.S	#1   LF-2	0.93
<b>IT-7_BR</b>	aus IT-7 Eigengewicht Brüstung	
Gk	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.01m)	[kN/m]
	#1   LF-1	8.77
<b>IT-7_SA_IW-19</b>	aus IT-7 Sturzanfang	
Gk	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.83m)	[kN/m]
	#1   LF-1	2.50
		18.28



Qk.S	#1   LF-2	1.74
<b>IT-7_SE_IW-20</b>	aus IT-7 Sturzende	
	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 7.46m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1	0.28
		2.13
Qk.S	#1   LF-2	0.21
<b>IW-1</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.08m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1 (g)	23.95
Qk.S	#1   LF-2	3.92
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (6.16 kN/m) der Wand	
<b>IW-2</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.62m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1 (g)	25.30
Qk.S	#1   LF-2	3.46
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (6.16 kN/m) der Wand	
<b>IW-3</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.94m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1 (g)	31.62
Qk.S	#1   LF-2	2.54
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (6.16 kN/m) der Wand	
<b>IW-4</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 3.27m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1 (g)	19.92
Qk.S	#1   LF-2	1.11
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (6.16 kN/m) der Wand	
<b>IW-5</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 7.65m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1 (g)	31.32
Qk.S	#1   LF-2	3.89
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (9.38 kN/m) der Wand	
<b>IW-6</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 3.27m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1 (g)	21.83
Qk.S	#1   LF-2	1.44
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>IW-7</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.52m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1 (g)	36.54
Qk.S	#1   LF-2	6.10
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (9.38 kN/m) der Wand	
<b>IW-8</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.99m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1 (g)	27.15
Qk.S	#1   LF-2	2.69
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (9.38 kN/m) der Wand	
<b>IW-9</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.06m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1 (g)	36.23
Qk.S	#1   LF-2	2.70
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (9.38 kN/m) der Wand	
<b>IW-10</b>	Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.94m)	[kN/m]
Gk	#1   LF-1 (g)	20.08
Qk.S	#1   LF-2	1.15
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (6.16 kN/m) der Wand	





<b>IW-11</b>	<b>Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 7.65m)</b>	<b>[kN/m]</b>
Gk	#1   LF-1 (g)	26.62
Qk.S	#1   LF-2	3.07
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (9.38 kN/m) der Wand	
<b>IW-12</b>	<b>Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.94m)</b>	<b>[kN/m]</b>
Gk	#1   LF-1 (g)	20.46
Qk.S	#1   LF-2	1.20
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>IW-13</b>	<b>Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 7.65m)</b>	<b>[kN/m]</b>
Gk	#1   LF-1 (g)	26.70
Qk.S	#1   LF-2	3.09
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (9.38 kN/m) der Wand	
<b>IW-14</b>	<b>Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.94m)</b>	<b>[kN/m]</b>
Gk	#1   LF-1 (g)	20.48
Qk.S	#1   LF-2	1.17
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (6.16 kN/m) der Wand	
<b>IW-15</b>	<b>Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 1.06m)</b>	<b>[kN/m]</b>
Gk	#1   LF-1 (g)	34.09
Qk.S	#1   LF-2	2.44
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (9.38 kN/m) der Wand	
<b>IW-16</b>	<b>Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.99m)</b>	<b>[kN/m]</b>
Gk	#1   LF-1 (g)	25.65
Qk.S	#1   LF-2	2.54
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (9.38 kN/m) der Wand	
<b>IW-17</b>	<b>Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.52m)</b>	<b>[kN/m]</b>
Gk	#1   LF-1 (g)	35.26
Qk.S	#1   LF-2	5.87
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (9.38 kN/m) der Wand	
<b>IW-18</b>	<b>Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 2.94m)</b>	<b>[kN/m]</b>
Gk	#1   LF-1 (g)	21.02
Qk.S	#1   LF-2	1.28
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>IW-19</b>	<b>Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 0.83m)</b>	<b>[kN/m]</b>
Gk	#1   LF-1 (g)	33.31
Qk.S	#1   LF-2	1.36
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>IW-20</b>	<b>Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 7.46m)</b>	<b>[kN/m]</b>
Gk	#1   LF-1 (g)	41.50
Qk.S	#1   LF-2	4.81
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (12.86 kN/m) der Wand	
<b>IW-21</b>	<b>Lastfall Lasten (1 Abschnitte je 5.27m)</b>	<b>[kN/m]</b>
Gk	#1   LF-1 (g)	33.06
Qk.S	#1   LF-2	4.03
	(g): Lastfall beinhaltet Eigengewicht (9.38 kN/m) der Wand	



### Lastsummen

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

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

#### Punktlasten

Position	EW	Art	$\Sigma$ positiv [kN]	$\Sigma$ negativ [kN]
ST-1	Gk	PGr	105.34	
	Qk.S	PGr	6.42	0.00
ST-2	Gk	PGr	59.24	
	Qk.S	PGr	2.24	0.00
ST-3	Gk	PGr	66.87	
	Qk.S	PGr	3.02	0.00
ST-4	Gk	PGr	68.34	
	Qk.S	PGr	2.95	0.00
ST-5	Gk	PGr	119.82	
	Qk.S	PGr	10.54	0.00

#### Linienlasten

AF-1_BR	Gk	PGr	15.42	
AF-1_SA_AW-7	Gk	PGr	16.16	
	Qk.S	PGr	0.86	0.00
AF-1_SE_AW-6	Gk	PGr	17.55	
	Qk.S	PGr	1.13	0.00
AT-2_BR	Gk	PGr	2.55	
AT-2_SA_AW-2	Gk	PGr	12.57	
	Qk.S	PGr	0.93	0.00
AT-2_SE_AW-3	Gk	PGr	12.04	
	Qk.S	PGr	0.87	0.00
AT-4_BR	Gk	PGr	8.86	
AT-4_SA_AW-6	Gk	PGr	10.93	
	Qk.S	PGr	0.47	0.00
AT-4_SE_AW-5	Gk	PGr	11.96	
	Qk.S	PGr	0.67	0.00
AT-5_BR	Gk	PGr	21.45	
AT-5_SA_AW-8	Gk	PGr	25.40	
	Qk.S	PGr	1.80	0.00
AT-5_SE_AW-7	Gk	PGr	25.02	
	Qk.S	PGr	1.70	0.00
AW-1	Gk	PGr	255.99	
	Qk.S	PGr	30.42	0.00
AW-2	Gk	PGr	85.89	
	Qk.S	PGr	2.37	0.00
AW-3	Gk	PGr	18.51	
	Qk.S	PGr	0.10	0.00
AW-4	Gk	PGr	219.11	
	Qk.S	PGr	9.01	0.00
AW-5	Gk	PGr	453.96	
	Qk.S	PGr	18.27	0.00
AW-6	Gk	PGr	51.67	
	Qk.S	PGr	1.22	0.00
AW-7	Gk	PGr	20.33	
	Qk.S	PGr	0.35	0.00
AW-8	Gk	PGr	286.38	
	Qk.S	PGr	22.93	0.00



IT-1_SA_IW-2	Gk	PGr	12.96	
	Qk.S	PGr	2.71	0.00
IT-1_SE_IW-1	Gk	PGr	12.99	
	Qk.S	PGr	2.77	0.00
IT-2_SA_IW-3	Gk	PGr	10.94	
	Qk.S	PGr	1.15	0.00
IT-2_SE_IW-2	Gk	PGr	10.26	
	Qk.S	PGr	1.11	0.00
IT-3_BR	Gk	PGr	6.46	
IT-3_SA_IW-8	Gk	PGr	12.30	
	Qk.S	PGr	1.91	0.00
IT-3_SE_IW-7	Gk	PGr	12.73	
	Qk.S	PGr	2.07	0.00
IT-4_BR	Gk	PGr	5.66	
IT-4_SA_IW-9	Gk	PGr	9.64	
	Qk.S	PGr	1.02	0.00
IT-4_SE_IW-8	Gk	PGr	9.26	
	Qk.S	PGr	1.01	0.00
IT-5_BR	Gk	PGr	6.46	
IT-5_SA_IW-16	Gk	PGr	11.77	
	Qk.S	PGr	1.85	0.00
IT-5_SE_IW-17	Gk	PGr	12.24	
	Qk.S	PGr	2.01	0.00
IT-6_BR	Gk	PGr	5.66	
IT-6_SA_IW-15	Gk	PGr	8.69	
	Qk.S	PGr	0.93	0.00
IT-6_SE_IW-16	Gk	PGr	8.37	
	Qk.S	PGr	0.92	0.00
IT-7_BR	Gk	PGr	8.86	
IT-7_SA_IW-19	Gk	PGr	17.20	
	Qk.S	PGr	1.44	0.00
IT-7_SE_IW-20	Gk	PGr	17.94	
	Qk.S	PGr	1.57	0.00
IW-1	Gk	PGr	49.75	
	Qk.S	PGr	8.14	0.00
IW-2	Gk	PGr	66.16	
	Qk.S	PGr	9.05	0.00
IW-3	Gk	PGr	29.64	
	Qk.S	PGr	2.38	0.00
IW-4	Gk	PGr	65.13	
	Qk.S	PGr	3.64	0.00
IW-5	Gk	PGr	239.59	
	Qk.S	PGr	29.75	0.00
IW-6	Gk	PGr	71.38	
	Qk.S	PGr	4.72	0.00
IW-7	Gk	PGr	91.99	
	Qk.S	PGr	15.37	0.00
IW-8	Gk	PGr	26.88	
	Qk.S	PGr	2.66	0.00
IW-9	Gk	PGr	38.50	
	Qk.S	PGr	2.87	0.00
IW-10	Gk	PGr	58.94	
	Qk.S	PGr	3.39	0.00
IW-11	Gk	PGr	203.61	



	Qk.S	PGr	23.49	0.00
IW-12	Gk	PGr	60.05	
	Qk.S	PGr	3.53	0.00
IW-13	Gk	PGr	204.25	
	Qk.S	PGr	23.64	0.00
IW-14	Gk	PGr	60.11	
	Qk.S	PGr	3.43	0.00
IW-15	Gk	PGr	36.22	
	Qk.S	PGr	2.60	0.00
IW-16	Gk	PGr	25.39	
	Qk.S	PGr	2.52	0.00
IW-17	Gk	PGr	88.76	
	Qk.S	PGr	14.77	0.00
IW-18	Gk	PGr	61.68	
	Qk.S	PGr	3.75	0.00
IW-19	Gk	PGr	27.57	
	Qk.S	PGr	1.13	0.00
IW-20	Gk	PGr	309.69	
	Qk.S	PGr	35.91	0.00
IW-21	Gk	PGr	174.15	
	Qk.S	PGr	21.23	0.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

### Bemessung

(GZT+GZG)

Biegung erf.

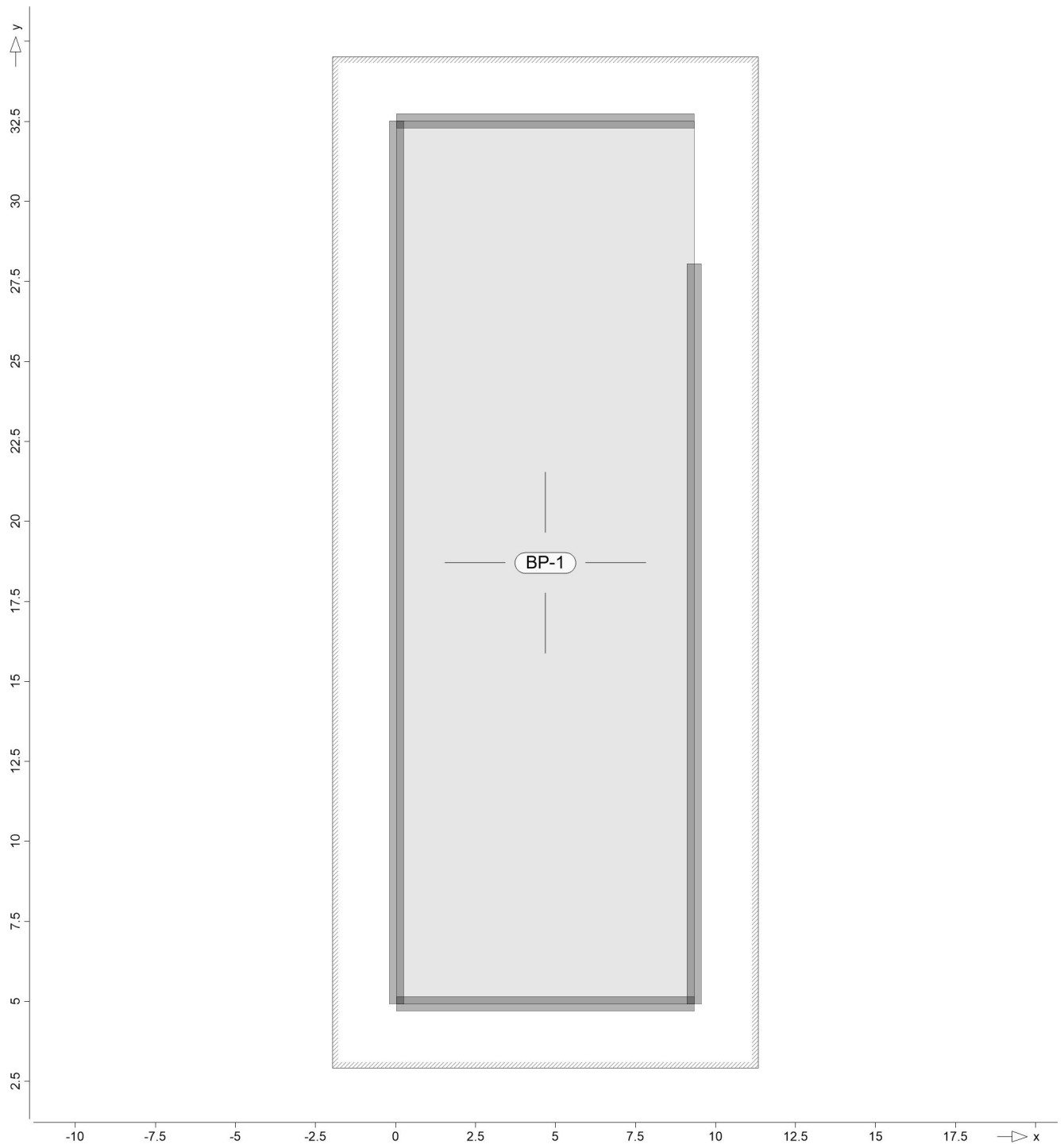
Bewehrung

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



Positionsgrafik

Übersicht der Platten (Stahlbeton)





#### Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material		Dicke [cm]
			Längs	Quer	
BP-1	0.0	iso	<b>C 25/30</b>	<b>Q</b>	<b>18.0</b>
			<b>B 500MA</b>	<b>B 500SA</b>	
Winkel: Bewehrungsrichtung r					
iso: isotropes Material					
Q: Gesteinskörnung Quarzit					

#### Expositionsklasse

gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1			
Position	Seite	Kl	Kommentar
BP-1	oben	XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
	unten	c XC2	nass, selten trocken
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton
c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm nach NDP Zu 4.4.1.3(4): Herstellung auf vorbereitetem Baugrund			

#### Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

#### Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
BP-1	0.00	90.00	0.00	90.00

#### Betondeckung

Position		C <sub>min</sub>	ΔC <sub>def</sub>	C <sub>nom</sub>	C <sub>v</sub>	d' <sub>r</sub>	d' <sub>s</sub>
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
BP-1	o	10	10	20	20	31	24
	u	20	35	55	55	66	59

#### Grundbewehrung

Position		Matte, Stäbe		$d'_r$	$a_{sg,r}$	$d'_s$	$a_{sg,s}$
		Ø [mm]	/s [cm]	[mm]	[cm²/m]	[mm]	[cm²/m]
BP-1	u s	<b>Q 257A</b>		65.5	2.57	58.5	2.57
	o s	<b>Q 257A</b>		30.5	2.57	23.5	2.57

#### Bemessungsparameter

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

#### Biegung

Position	Mindestbewehrung
BP-1	nein
Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2	

#### BP-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) BP-1

#### Erf. Bewehrung

Erforderliche Bewehrung

#### Kombinationen

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.

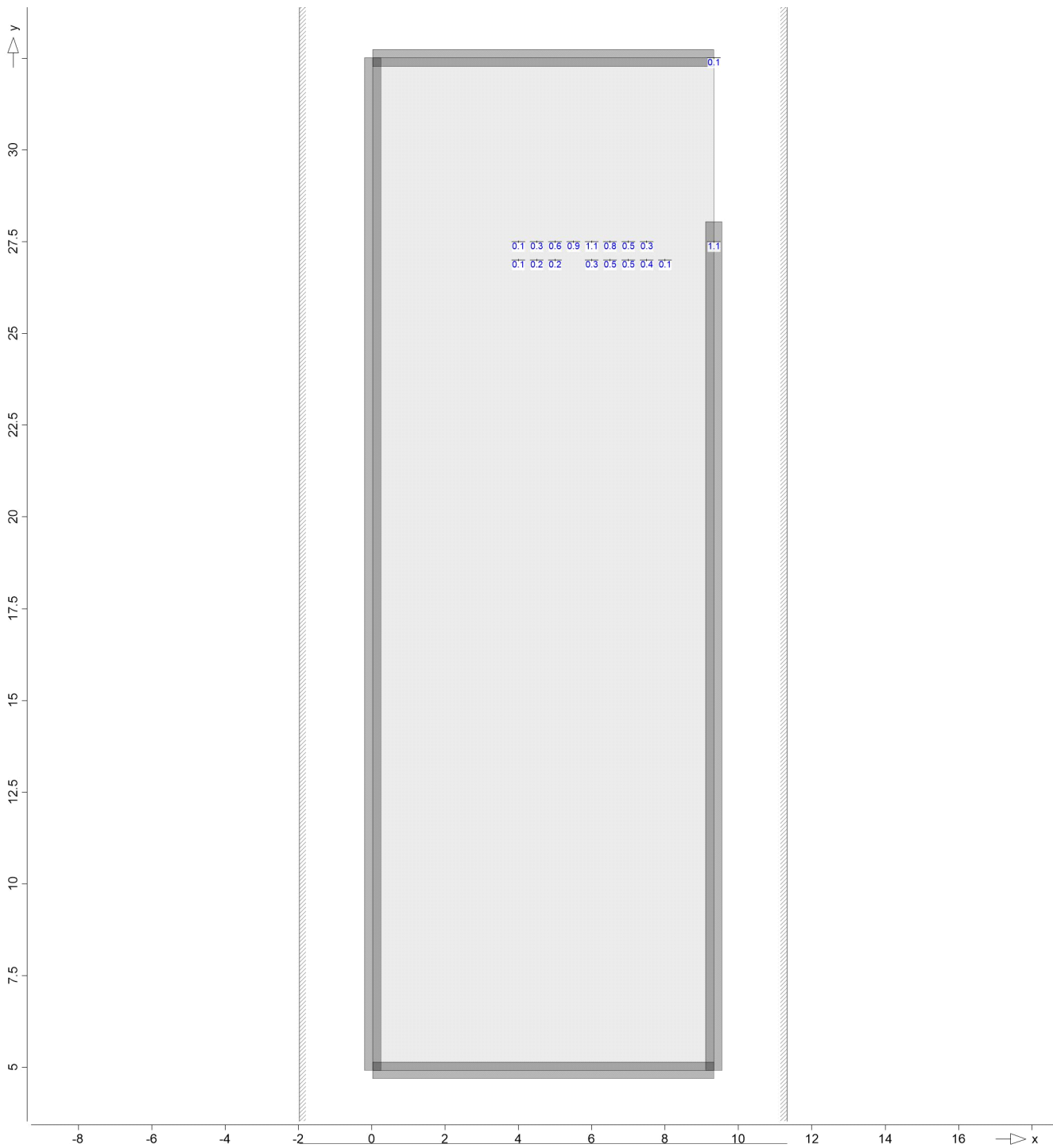
Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S
1		1.35	.	.
2		1.00	.	.
3		1.35	<b>1.50</b>	0.75
4		1.00	<b>1.50</b>	0.75
5		1.00	<b>1.50</b>	.
6		1.35	<b>1.50</b>	.
7		1.00	.	<b>1.50</b>
8		1.35	.	<b>1.50</b>
9		1.35	1.05	<b>1.50</b>
10		1.00	1.05	<b>1.50</b>

Alle Nachweise

Erforderliche Längsbewehrung aus allen Nachweisen

as, untenErforderliche untere Bewehrung  $a_{s,ru/su}$  (Differenzbew.)



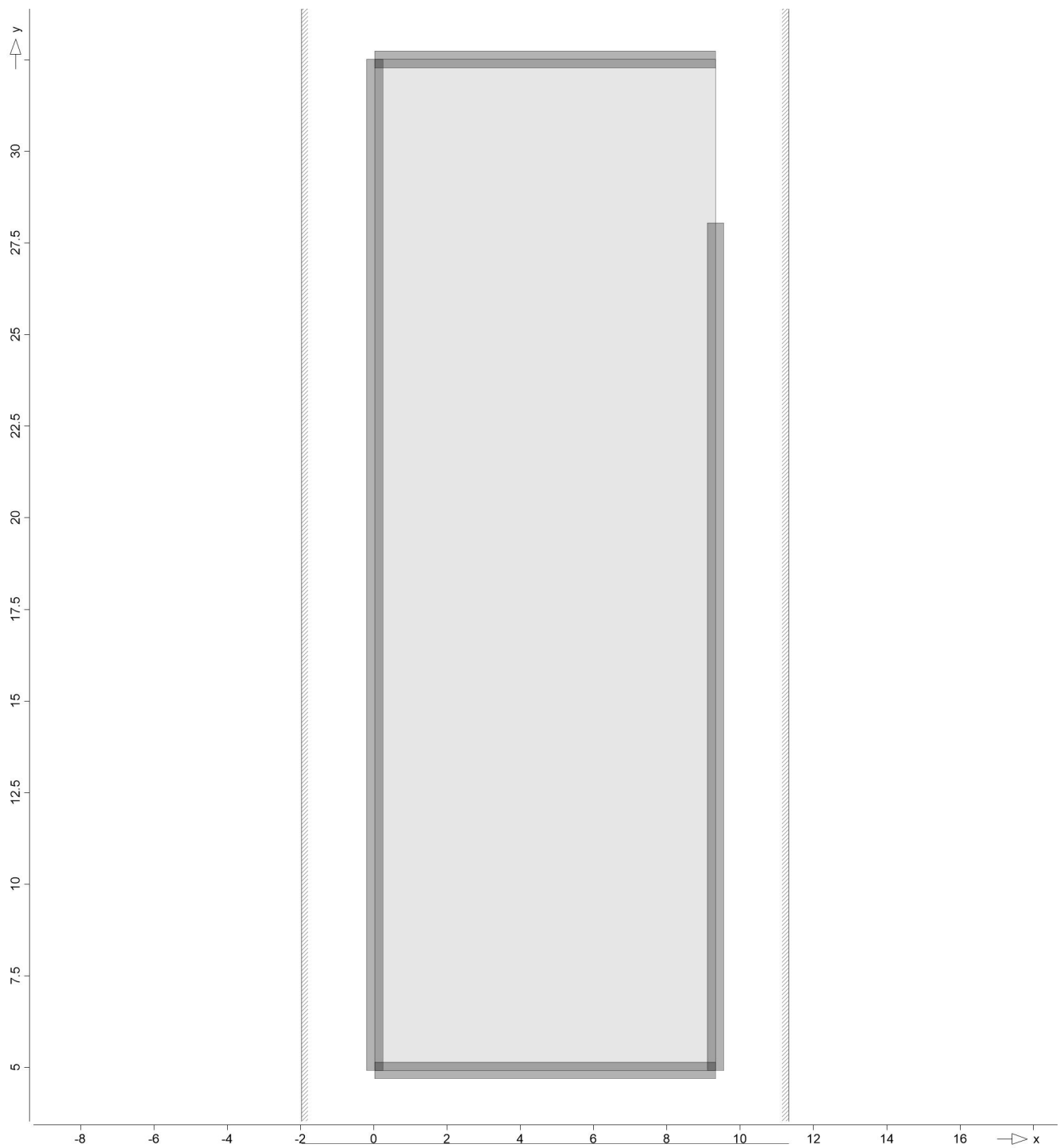
Grundbewehrung:  $a_{s,ru} = 2.57 \text{ cm}^2/\text{m}$

Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.

$a_{s,oben}$

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





Es ist keine zusätzliche Bewehrung erforderlich, da die vorhandene Bewehrung ausreichend ist.



Querkraft (kompakt, Iso) Flächenquerkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Mat./Querschnitt

Position	Winkel [°]	Art	Material Längs Quer	Dicke [cm]
BP-1	0.0	iso	<b>C 25/30 Q</b> <b>B 500MA B 500SA</b>	<b>18.0</b>

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

Expositionsklasse gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
BP-1	oben	XC1	trocken oder ständig nass
		WO	Weitgehend trockener Beton
	unten	c XC2	nass, selten trocken
		WF	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton

c: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 20 mm nach NDP Zu 4.4.1.3(4): Herstellung auf vorbereitetem Baugrund

Bewehrung

Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsrichtung

Orthogonale Bewehrung

Position	$\alpha_{ro}$ [°]	$\alpha_{so}$ [°]	$\alpha_{ru}$ [°]	$\alpha_{su}$ [°]
BP-1	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]
BP-1	o	10	10	20	20	31	24
	u	20	35	55	55	66	59

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

Querkraft

Position	Druckstrebenneigung	Mindestbewehrung
BP-1	automatisch	nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

BP-1

Bemessung für Platte (Stahlbeton) BP-1

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer

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

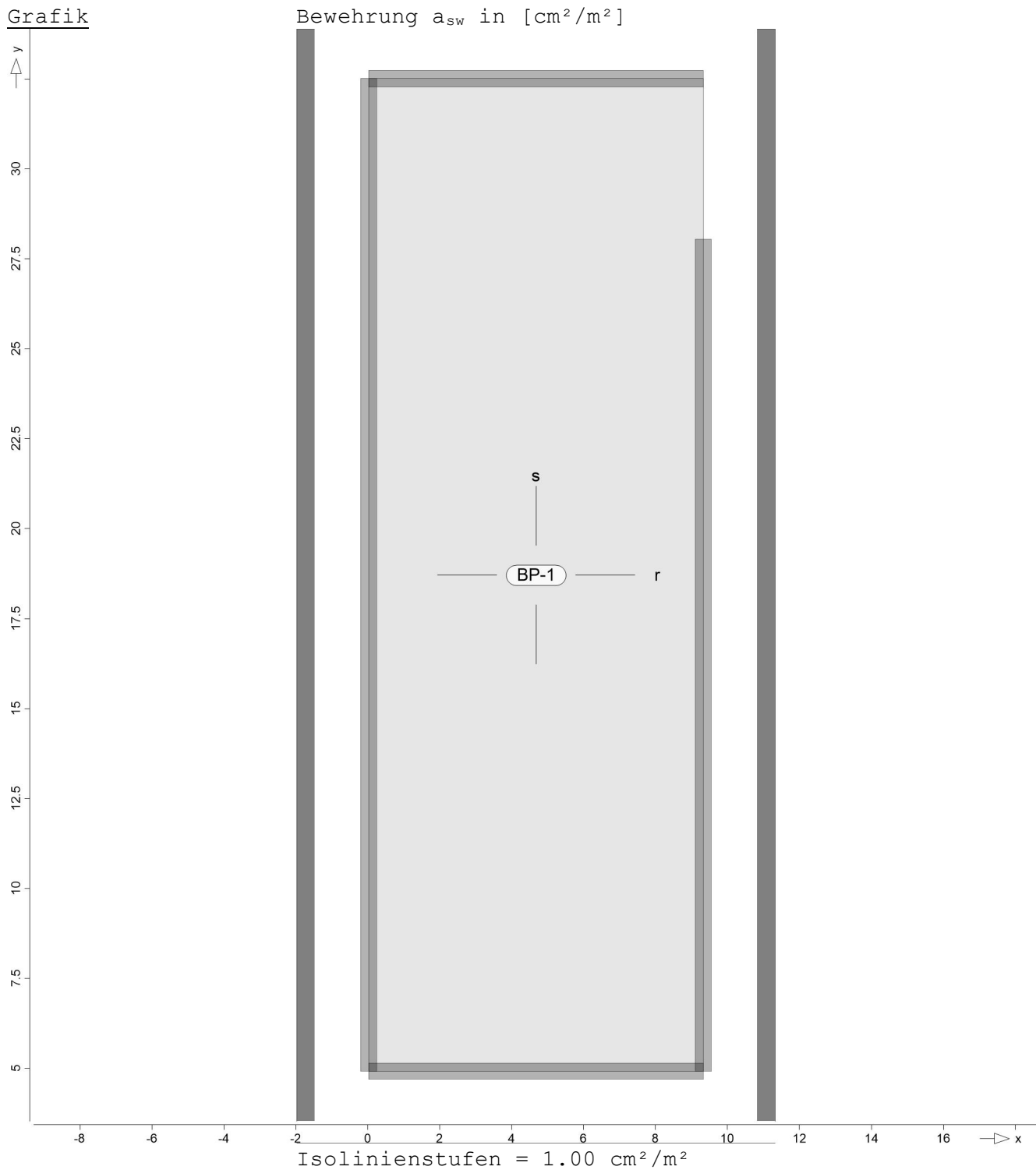
ständig/vorüberg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S
1		1.35	.	.
2		1.35	<b>1.50</b>	0.75
3		1.35	<b>1.50</b>	.
4		1.00	<b>1.50</b>	.
5		1.35	.	<b>1.50</b>
6		1.35	1.05	<b>1.50</b>

TragfähigkeitErforderliche Querkraftbewehrung aus  
Tragfähigkeitsnachweis

# Grafik



Es ist keine Querkraftbewehrung erforderlich.



Über-/Unterzug-Bem Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

Über-/Unterzüge Bemessung der Über- und Unterzüge

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

<u>Material</u>	Position	Länge [m]	Betonstahl		Beton	
			Längs	Bügel		
	SF-1	9.30	<b>B 500SA</b>	<b>B 500SA</b>	<b>C 25/30</b>	Q
	SF-2	27.59	<b>B 500SA</b>	<b>B 500SA</b>	<b>C 25/30</b>	Q
	SF-3	9.30	<b>B 500SA</b>	<b>B 500SA</b>	<b>C 25/30</b>	Q
	SF-4	23.12	<b>B 500SA</b>	<b>B 500SA</b>	<b>C 25/30</b>	Q

Q: Gesteinskörnung Quarzit

<u>Querschnitt</u>	Position	Exz. [cm]	b <sub>Pl</sub> [cm]	h <sub>f</sub> [cm]	b <sub>w</sub> [cm]	h [cm]
	SF-1..SF-4	ZB	-	-	<b>45.0</b>	<b>60.0</b>

ZB: zentrisch angeschlossener Balken

Expositionsklasse gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab. 4.1

Position	Seite	Kl	Kommentar
SF-1..SF-4	umlaufend	d	XC2 nass, selten trocken

d: Erhöhung des Vorhaltemaßes um 50 mm nach NDP Zu 4.4.1.3(4): Herstellung unmittelbar auf Baugrund

Bewehrung Vorgaben zur Bewehrungsdefinition

Bewehrungsanordnung Betondeckungen, Achsabstände der erf. (Differenz-) Bewehrung

Position		C <sub>min</sub> [mm]	ΔC <sub>def</sub> [mm]	C <sub>nom</sub> [mm]	C <sub>v</sub> [mm]	d' [mm]
SF-1..SF-4	u	20	65	85	85	97
	o	20	65	85	85	97

Grund- und Zulage-Bewehrung

Längsbewehrung

Position		r <sub>A</sub> [m]	r <sub>E</sub> [m]	Stabstahl		d' [mm]	A <sub>sg</sub> [cm <sup>2</sup> ]
				n	Ø [mm]		
SF-1	u	0.00	9.30	<b>3</b>	<b>Ø12</b>	97	3.39
	o	0.00	9.30	<b>3</b>	<b>Ø12</b>	97	3.39
SF-2	u	0.00	27.59	<b>3</b>	<b>Ø12</b>	97	3.39
	o	0.00	27.59	<b>3</b>	<b>Ø12</b>	97	3.39
SF-3	u	0.00	9.30	<b>3</b>	<b>Ø12</b>	97	3.39
	o	0.00	9.30	<b>3</b>	<b>Ø12</b>	97	3.39
SF-4	u	0.00	23.12	<b>2</b>	<b>Ø12</b>	97	2.26
	o	0.00	23.12	<b>2</b>	<b>Ø12</b>	97	2.26

u: Bezugskante von d' ist Unterkante

o: Bezugskante von d' ist Oberkante

Querkraftbewehrung

Position	r <sub>A</sub> [m]	r <sub>E</sub> [m]	Bügel Ø [mm] / s [cm]	n <sub>s</sub> [-]	a <sub>swg</sub> [cm <sup>2</sup> /m]
SF-1	0.00	9.30	<b>Ø6/15.0</b>	2	3.77
SF-2	0.00	27.59	<b>Ø6/15.0</b>	2	3.77
SF-3	0.00	9.30	<b>Ø6/15.0</b>	2	3.77
SF-4	0.00	23.12	<b>Ø6/15.0</b>	2	3.77



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

Biegung/Querkraft Position min. Theta Mindestbewehrung  
Abs. 6.1, 6.2 [°] Längs Querkraft  
SF-1..SF-4 optimiert nein nein

Mindestbewehrung nach Abs. 9.2.1.1 bzw. 9.2.2

Bemessung Unterzug (Stahlbeton) Bemessung

SF-1 zentrisch angeschlossener Balken

Kombinationen 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

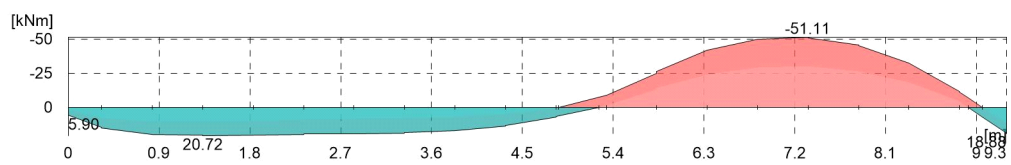
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S
1		1.00	.	.
2		1.35	.	.
3		1.35	<b>1.50</b>	0.75
4		1.00	<b>1.50</b>	0.75
5		1.00	<b>1.50</b>	.
6		1.35	1.05	<b>1.50</b>
7		1.35	.	<b>1.50</b>
8		1.00	1.05	<b>1.50</b>

Längsbewehrung Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten  
(Differenzbew.)

Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im  
Bereich von  $b_{F1}$ .

Tragfähigkeit Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

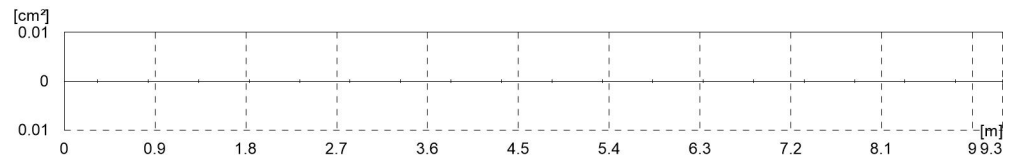
Bemessungsmomente MEd oben/unten



M=1:75



Längsbewehrung As oben/unten (Differenzbew.)

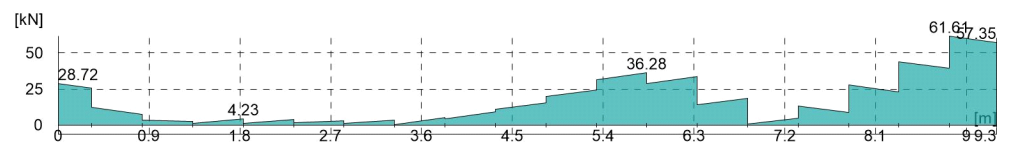


M=1:75

QuerkraftbewehrungErforderliche Querkraftbewehrung asw (Bügel)  
(Differenzbew.)Bemessungsquerkräfte beinhalten auch  
Plattenquerkräfte im Bereich von  $b_w$ .Tragfähigkeit

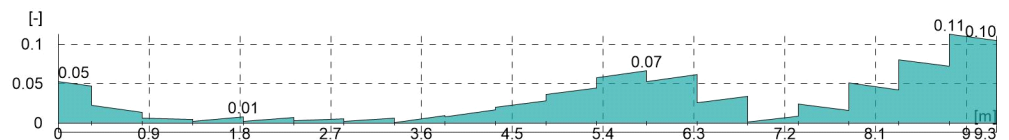
Querkraftbemessung, Abs. 6.2

Bemessungsquerkraft VEd



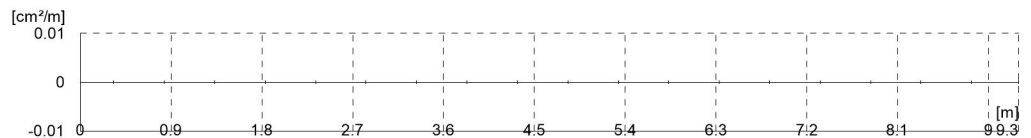
M=1:75

Querkraftausnutzung VEd/VRd,max



M=1:75

Querkraftbewehrung asw (Differenzbew.)



M=1:75

SF-2

zentrisch angeschlossener Balken

Kombinationen

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
1		1.35	.	.
2		1.00	.	.
3		1.35	<b>1.50</b>	.
4		1.00	<b>1.50</b>	.
5		1.35	<b>1.50</b>	0.75
6		1.00	<b>1.50</b>	0.75
7		1.00	.	<b>1.50</b>
8		1.35	.	<b>1.50</b>
9		1.35	1.05	<b>1.50</b>

Längsbewehrung

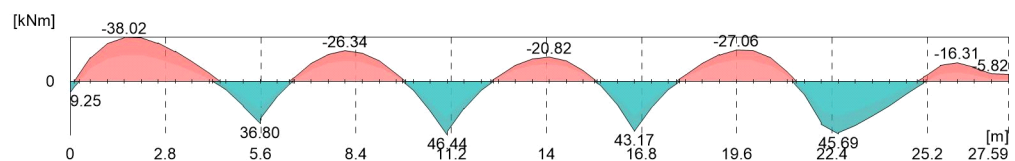
Erforderliche Längsbewehrung  $A_s$  oben/unten  
(Differenzbew.)

Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von  $b_{P1}$ .

Tragfähigkeit

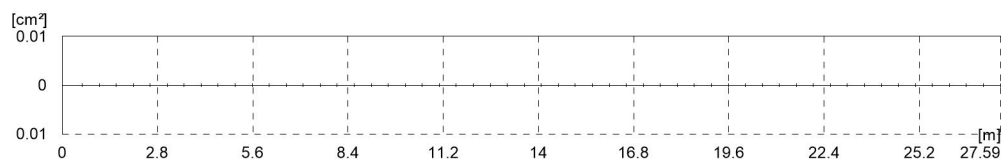
Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

Bemessungsmomente  $M_{Ed}$  oben/unten



M=1:225

Längsbewehrung  $A_s$  oben/unten (Differenzbew.)



M=1:225

Querkraftbewehrung

Erforderliche Querkraftbewehrung  $a_{sw}$  (Bügel)  
(Differenzbew.)

Bemessungsquerkräfte beinhalten auch Plattenquerkräfte im Bereich von  $b_w$ .

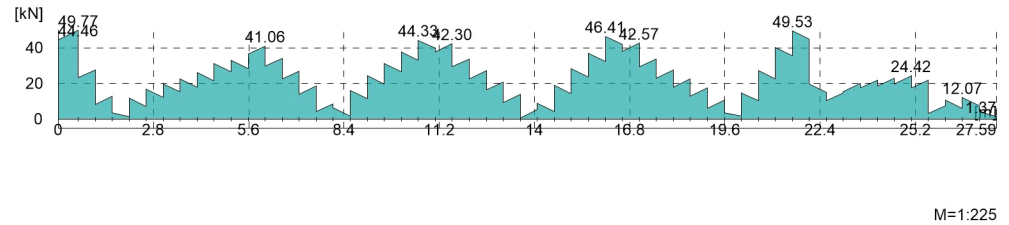




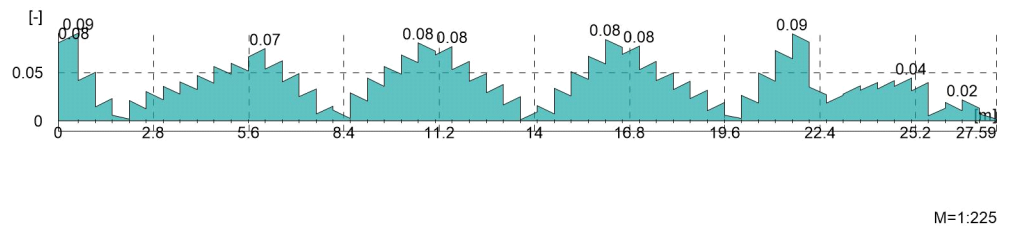
## Tragfähigkeit

Querkraftbemessung, Abs. 6.2

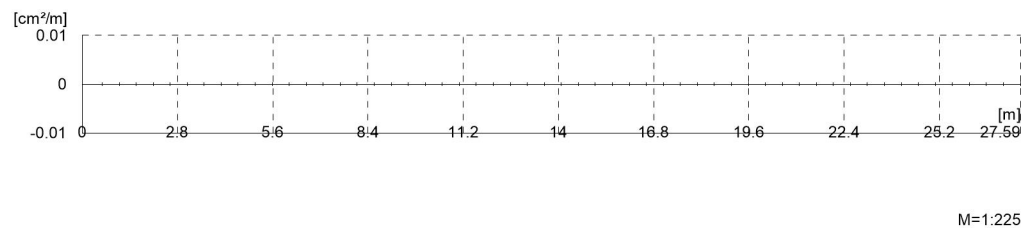
Bemessungsquerkraft VEd



Querkraftausnutzung VEd/VRd,max



Querkraftbewehrung asw (Differenzbew.)



## SF-3

zentrisch angeschlossener Balken

## Kombinationen

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
1		1.35	.	.
2		1.00	.	.
3		1.00	<b>1.50</b>	.
4		1.35	<b>1.50</b>	0.75
5		1.00	<b>1.50</b>	0.75
6		1.35	<b>1.50</b>	.
7		1.35	.	<b>1.50</b>
8		1.00	.	<b>1.50</b>
9		1.35	1.05	<b>1.50</b>



### Längsbewehrung

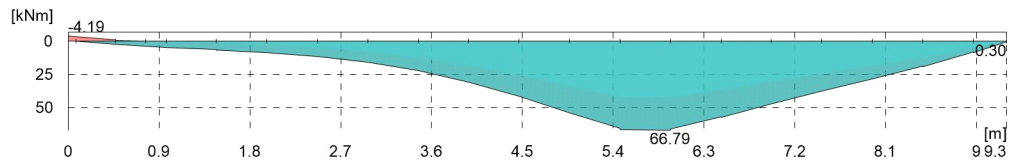
Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten  
(Differenzbew.)

Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im  
Bereich von  $b_{F1}$ .

### Tragfähigkeit

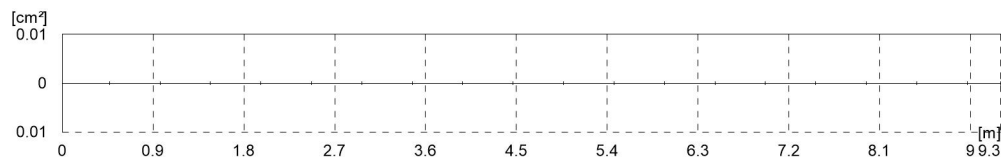
Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

Bemessungsmomente MEd oben/unten



M=1:75

Längsbewehrung As oben/unten (Differenzbew.)



M=1:75

### Querkraftbewehrung

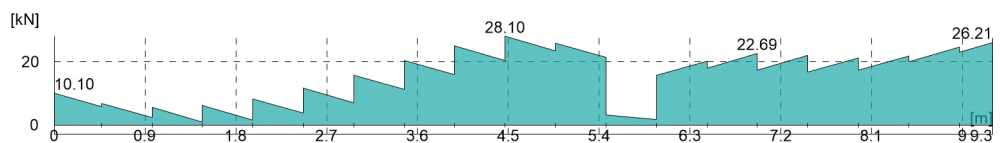
Erforderliche Querkraftbewehrung asw (Bügel)  
(Differenzbew.)

Bemessungsquerkräfte beinhalten auch  
Plattenquerkräfte im Bereich von  $b_w$ .

### Tragfähigkeit

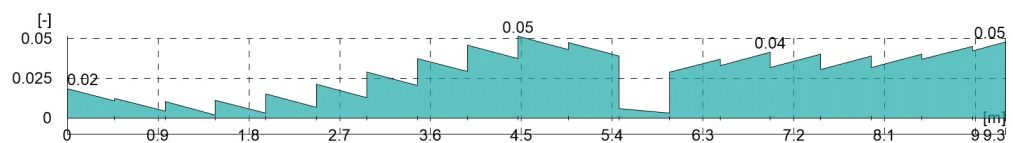
Querkraftbemessung, Abs. 6.2

Bemessungsquerkraft VEd



M=1:75

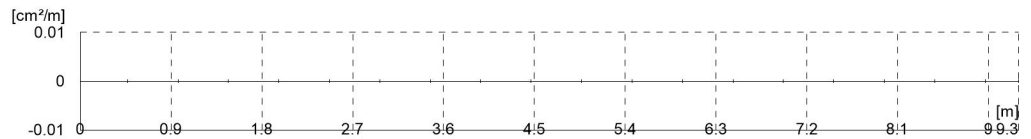
Querkraftausnutzung VEd/VRd,max



M=1:75



### Querkraftbewehrung asw (Differenzbew.)



M=1:75

#### SF-4

zentrisch angeschlossener Balken

#### Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer

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

#### ständig/vorübergeg.

Grundkombinationen

Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S
1		1.35	.	.
2		1.00	.	.
3		1.00	<b>1.50</b>	0.75
4		1.00	<b>1.50</b>	.
5		1.35	<b>1.50</b>	.
6		1.35	<b>1.50</b>	0.75
7		1.35	.	<b>1.50</b>
8		1.35	1.05	<b>1.50</b>
9		1.00	.	<b>1.50</b>
10		1.00	1.05	<b>1.50</b>

#### Längsbewehrung

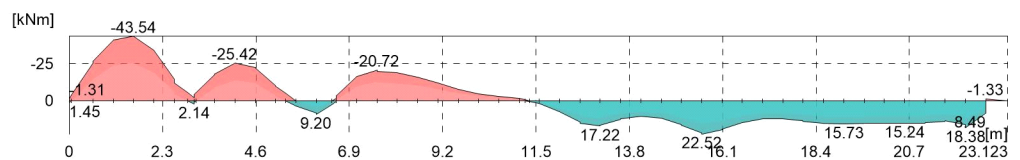
Erforderliche Längsbewehrung As oben/unten  
(Differenzbew.)

Bemessungsmomente beinhalten auch Plattenmomente im Bereich von  $b_{P1}$ .

#### Tragfähigkeit

Biege- und Normalkraftbemessung, Abs. 6.1

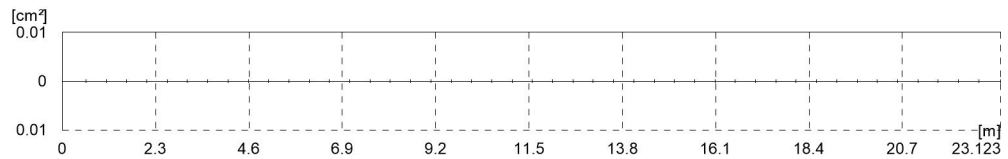
Bemessungsmomente MEd oben/unten



M=1:190



Längsbewehrung As oben/unten (Differenzbew.)



M=1:190

Querkraftbewehrung

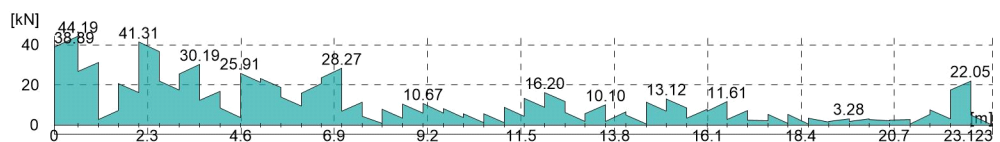
Erforderliche Querkraftbewehrung asw (Bügel)  
(Differenzbew.)

Bemessungsquerkräfte beinhalten auch  
Plattenquerkräfte im Bereich von  $b_w$ .

Tragfähigkeit

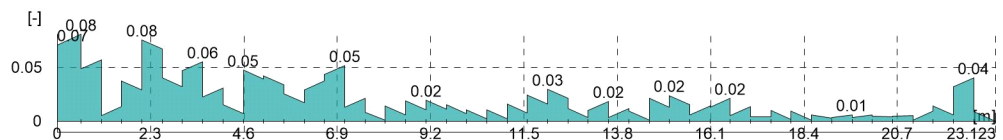
Querkraftbemessung, Abs. 6.2

Bemessungsquerkraft VED



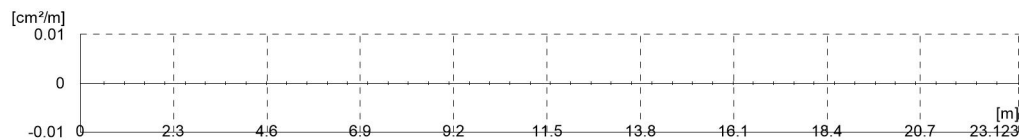
M=1:190

Querkraftausnutzung VEd/VRd,max



M=1:190

Querkraftbewehrung asw (Differenzbew.)

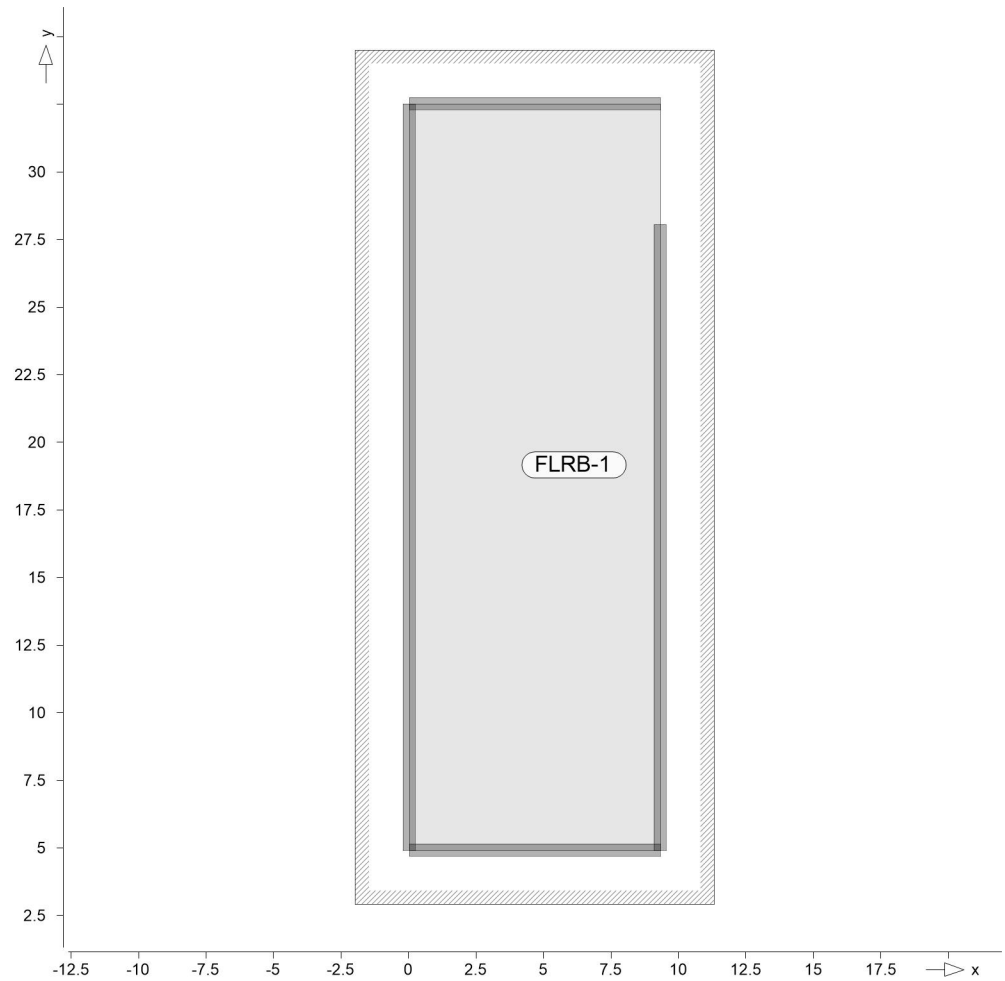


M=1:190

Nachweise (GZT)

Bodenpressung-Nw-Iso Nachweis der Bodenpressung nach DIN EN 1997-1

Positionsgrafik Übersicht der Flächenbettungen (Steifeziffer)



Mat./Querschnitt

Bodenkennwerte der Flächenlager

Steifeziffer

Position		$E_s$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\mu$	H [m]	$C_1$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$C_2$ [kN/m]
FLRB-1	+/-	40000	0.30	10.0	3265.31	16326.5

Nachweisparameter

Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes

Position	$\sigma_{d,R}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
FLRB-1	280.00



FLRB-1

Nachweis der Flächenbettung (Steifeziffer) FLRB-1

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Ew Einwirkungsname  
Lkn Lastkombinationsnummer

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

GEO2 SUP BS-P

GEO2\_SUP BS-P

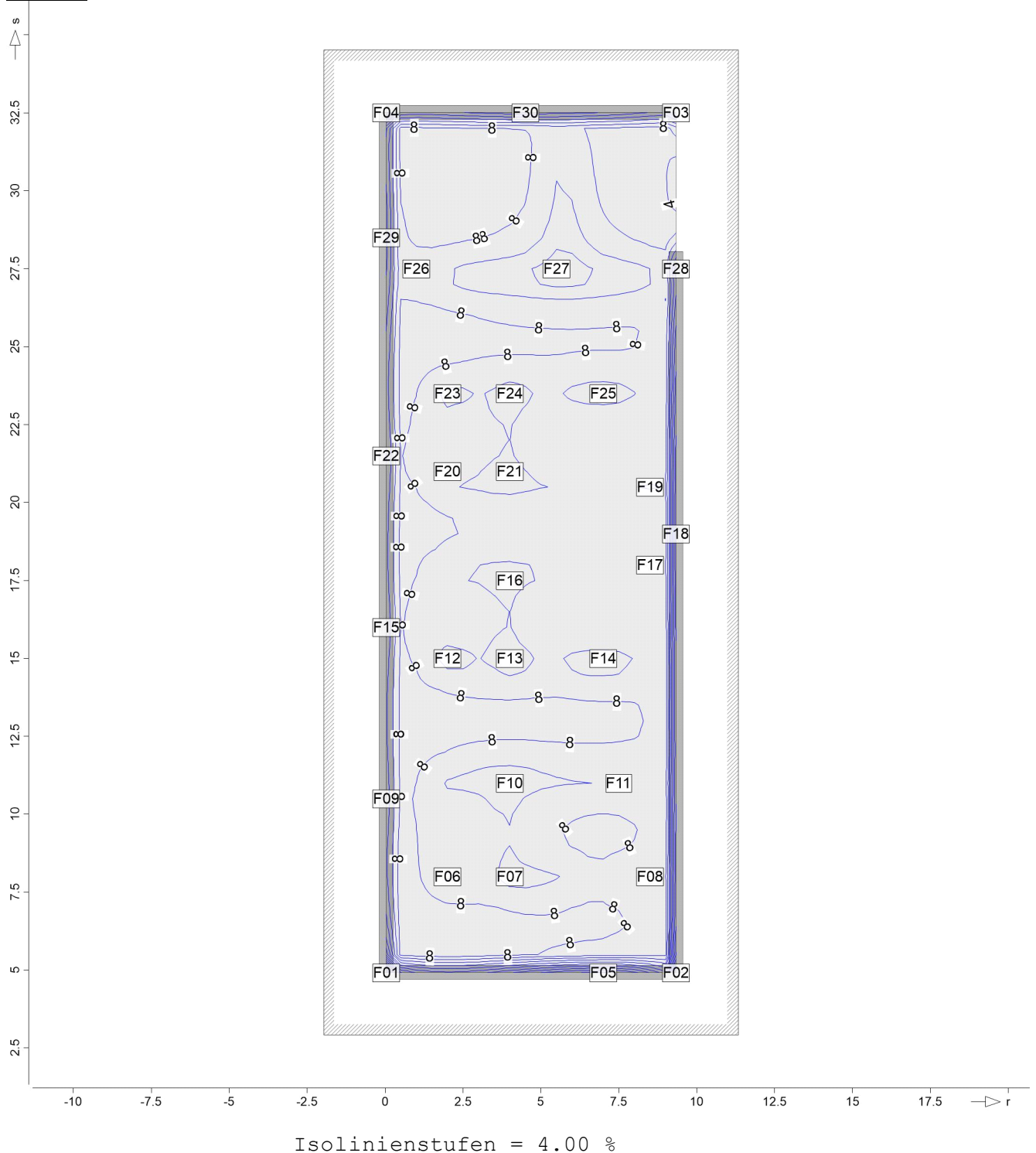
Lkn	Ew	Gk	Qk.N	Qk.S
1		1.35	<b>1.50</b>	0.75
2		1.35	<b>1.50</b>	.
3		1.35	1.05	<b>1.50</b>

## Nachweis

Nachweis der Bodenpressung nach DIN EN 1997-1

## Grafik

Maximale Ausnutzung in [%]





### Extremwerte

	r	s	Lk	sigma,Ed	sigma,Rd	η
	[m]	[m]		[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[%]
F01	0.03	4.92	3	186.36	280.00	66.6
F02	9.33	4.92	3	165.43	280.00	59.1
F03	9.33	32.51	1	78.99	280.00	28.2
F04	0.03	32.51	1	127.06	280.00	45.4
F05	7.00	4.92	3	124.94	280.00	44.6
F06	2.00	8.00	1	34.80	280.00	12.4
F07	4.00	8.00	3	38.95	280.00	13.9
F08	8.50	8.00	3	33.65	280.00	12.0
F09	0.03	10.50	1	52.09	280.00	18.6
F10	4.00	11.00	3	41.82	280.00	14.9
F11	7.50	11.00	3	33.51	280.00	12.0
F12	2.00	15.00	1	37.74	280.00	13.5
F13	4.00	15.00	3	42.48	280.00	15.2
F14	7.00	15.00	3	38.70	280.00	13.8
F15	0.03	16.00	1	54.67	280.00	19.5
F16	4.00	17.50	3	38.63	280.00	13.8
F17	8.50	18.00	3	32.68	280.00	11.7
F18	9.33	19.00	3	107.64	280.00	38.4
F19	8.50	20.50	3	34.20	280.00	12.2
F20	2.00	21.00	1	32.52	280.00	11.6
F21	4.00	21.00	3	37.92	280.00	13.5
F22	0.03	21.50	1	56.39	280.00	20.1
F23	2.00	23.50	1	36.70	280.00	13.1
F24	4.00	23.50	3	41.64	280.00	14.9
F25	7.00	23.50	3	39.38	280.00	14.1
F26	1.00	27.50	1	27.46	280.00	9.8
F27	5.50	27.50	3	53.03	280.00	18.9
F28	9.33	27.50	3	72.94	280.00	26.0
F29	0.03	28.50	1	71.99	280.00	25.7
F30	4.50	32.51	3	83.70	280.00	29.9

### Übergabe

Lastübergabe

Protokoll der Lastübergabe

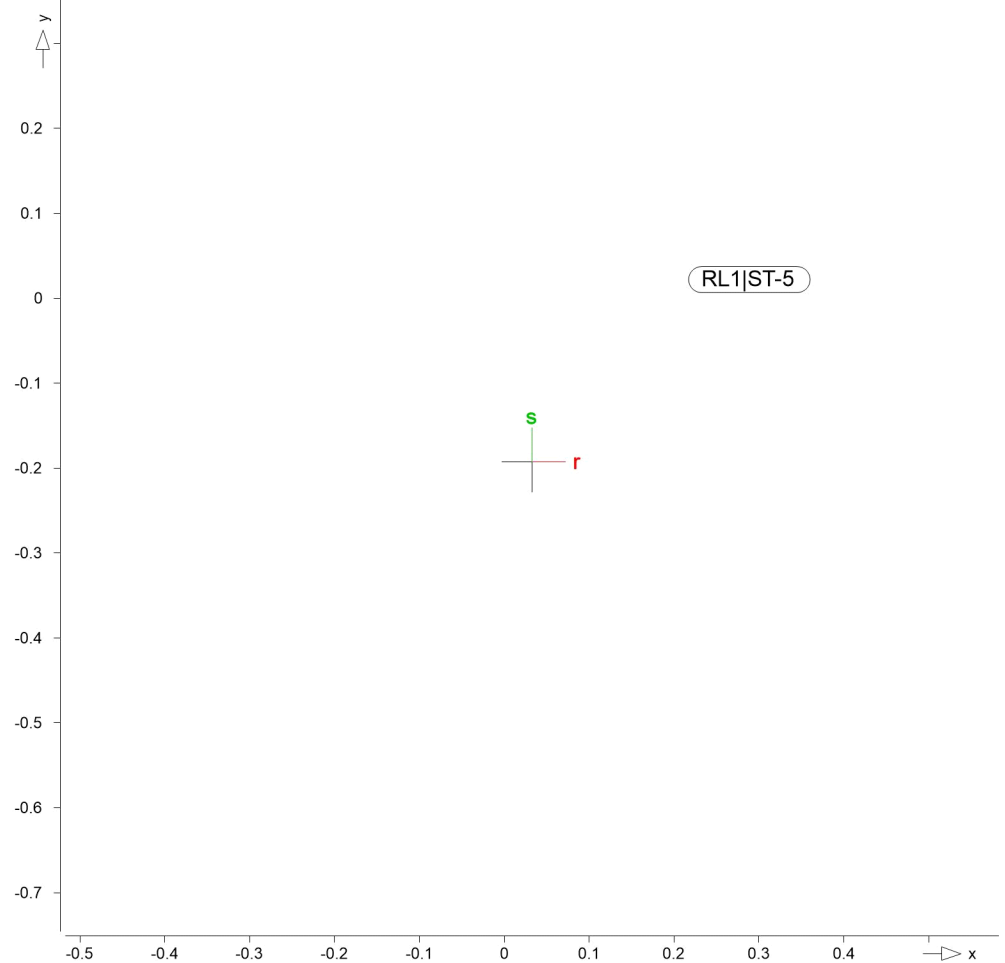


## MicroFe

## Lastübergabe für MicroFe

### Positionsgrafik

### Übersicht der übergebenen Lasten



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

Kleine Lasten ( $< 0.01$  kN bzw. kN/m) werden nicht lastfallweise ausgegeben, sondern als Lastsumme zusammengefasst.

Lasten bis zu einer Summe von 0.01 kN pro Position werden vernachlässigt; die Auswertung erfolgt getrennt nach positiver und negativer Wirkungsrichtung.

### Punktlasten



### Restlasten

Lasten, die sich außerhalb des Tragwerks befinden, werden dennoch bei der Lastübergabe berücksichtigt.

Position	EW	Lastfall	Art	P
				[kN]

RL1|ST-5      *Restlast aus 'Decke Anbau - Stb.-  
Decke:Lastübergabe'*

(g1)	Gk	#1 LF-1	PGr	4.82
	Gk	#1 LF-1	PGr	115.00
	Qk.S	#1 LF-2	PGr	10.54

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

(g1)      aus Eigengewicht der Stütze

### Koordinaten

Position	x	y
	[m]	[m]
RL1 ST-5	0.03	-0.19

### Lastsummen

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

Lasten aus Lastgruppen werden nicht berücksichtigt.

### Punktlasten

Position	EW	Art	$\Sigma$ positiv	$\Sigma$ negativ
			[kN]	[kN]

RL1 ST-5	Gk	PGr	119.82	
	Qk.S	PGr	10.54	0.00

PGr: Gravitationslast; positive Lasten wirken senkrecht nach unten

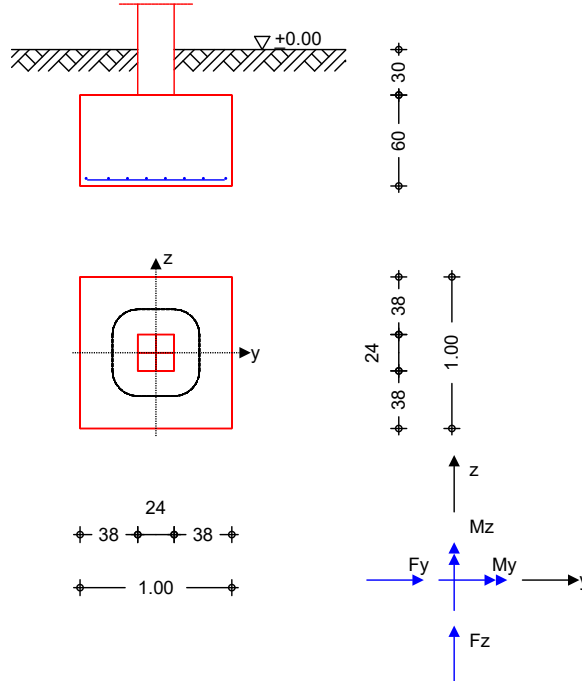
**Pos. 405**

**Stb.-Fundament by/bz/h = 100/100/60 cm**

System

Einzelfundament

M 1 : 50



Abmessungen  
 Mat./Querschnitt

h	z <sub>F</sub>	Material	by/bz
[m]	[m]	[-]	[m]
0.60	0.90	<b>C 25/30</b>	<b>1.00/1.00</b>

Stützenabmessung	b <sub>S,y</sub> /b <sub>S,z</sub> =	24.0	cm
Überschüttung	h <sub>ü</sub> =	0.30	m

Baugrund

Schicht	h	γ	γ'	φ <sub>k</sub>	c <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]
Boden	999.00	18.0	10.0	30.0	0.0

Expositionsklasse

XC2

Belastungen

Eigengewicht

EW	Kommentar	γ	G
		[kN/m³]	[kN]
Gk.Fund	Eigengewicht Fundament	25.00	15.00
Gk.Fund2	Eigengewicht Fundament	24.00*	14.40
Gk.Boden	Eigengewicht Boden	18.00	5.09

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

Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze

EW	F <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	F <sub>y</sub>	F <sub>z</sub>
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
(a) Gk	132.16	0.00	0.00	0.00	0.00



(a) Qk.S 11.62 0.00 0.00 0.00 0.00

(a) aus Pos. '313', Lager 'A' (Seite 252)

#### Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1997-1  
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
GZ GEO-2	8	BS-P	1.35*Gk +1.50*Qk.S	+1.35*Gk.Fund	+1.35*Gk.Boden
GZ STR: Fundament	14	BS-P	1.35*Gk +1.50*Qk.S	+1.35*Gk.Fund	+1.35*Gk.Boden
GZ STR: Durchstanzen	18	BS-P	1.35*Gk	+1.50*Qk.S	

#### Nachweise (GZT)

Standortsicherheitsnachweise im GZT nach DIN EN 1997-1  
und DIN 1054

#### Kippen

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

Keine Ausmittigkeit - Nachweis entfällt

#### Mittlerer Sohldruck

nach DIN 1054:2010-12

Ek	M <sub>k</sub> [kNm]	V <sub>k</sub> [kN]	e [m]	b' [m]	V <sub>d</sub> [kN]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\eta$ [-]
8	0.0	163.9	0.00	1.00	223.0	222.96	280.00	0.80

#### Gleiten

in Sohlfuge nach DIN EN 1997-1:2014-03, GZ GEO-2  
Sohlstreiwinkel  $\delta_k = 30.00^\circ$

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.  
Der Nachweis entfällt

#### Nachweise (GZG)

Standortsicherheitsnachweise im GZG nach DIN EN 1997-1  
und DIN 1054

#### 1. Kernweite

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

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.  
Der Nachweis entfällt

#### 2. Kernweite

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

Keine maßg. Schnittkräfte vorhanden.  
Der Nachweis entfällt

#### Bemessung (GZT)

#### Biegebemessung

Stahlbetonnachweise gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01  
der Platte am Stützenanschnitt

M <sub>y,d,min</sub> [kNm]	Ek	M <sub>y,d,max</sub> [kNm]	Ek	M <sub>z,d,min</sub> [kNm]	Ek	M <sub>z,d,max</sub> [kNm]	Ek
0.00	-	14.11	14	0.00	-	14.11	14

#### erf. Bewehrung

ohne Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur  
Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

	$A_{sy}$ [cm <sup>2</sup> ]	$A_{sz}$ [cm <sup>2</sup> ]
unten	0.56	0.59
oben	-	-

#### Mindestbewehrung

zur Sicherstellung der Querkrafttragfähigkeit nach  
 DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5  
 aufzunehmende Querkraft  $V_{Ed} = 184.56$  kN

	$\eta_y$ [-]	$a_{sy,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$b_{effz}$ [m]	$\eta_z$ [-]	$a_{sz,min}$ [cm <sup>2</sup> /m]	$b_{effy}$ [m]
unten	0.125	0.92	0.56	0.125	0.97	0.56
oben	-	-	-	-	-	-

#### Bewehrungswahl

mit Betonstabstahl

#### Unten

Verteilung der Bewehrung nach Heft 631, Bild 3.10

Ri.	Streifen [m]	erf $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	gewählt n ds [mm]	vorh $A_s$ [cm <sup>2</sup> ]
y	0.00 - 0.12	0.05	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.12 - 0.25	0.08 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.25 - 0.38	0.12 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.38 - 0.50	0.12 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.50 - 0.62	0.12 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.62 - 0.75	0.12 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.75 - 0.88	0.08 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.88 - 1.00	0.05	<b>1 Ø10</b>	0.79
z	0.00 - 0.12	0.05	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.12 - 0.25	0.08 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.25 - 0.38	0.12 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.38 - 0.50	0.12 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.50 - 0.62	0.12 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.62 - 0.75	0.12 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.75 - 0.88	0.08 <sup>v</sup>	<b>1 Ø10</b>	0.79
	0.88 - 1.00	0.05	<b>1 Ø10</b>	0.79

V: Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA, NCI Zu 6.4.5

#### Durchstanzbemessung

gem. DIN EN 1992-1-1:2011-01, 6.4  
 mittlere statische Nutzhöhe  $d = 55.50$  cm  
 eff. Plattenbreite  $b_{ef,y}/b_{ef,z} = 1.00 / 1.00$  m  
 eff. Bewehrung  $A_{s,ef,z}/A_{s,ef,y} = 6.28 / 6.28$  cm<sup>2</sup>  
 Längsbewehrungsgrad  $\rho_{l,z}/\rho_{l,y} = 0.11 / 0.11$  %  
 mittl. Längsbewehrungsgrad  $\rho_l = 0.11$  %  
 Abstand krit. Rundschnitt  $a_{crit} = 0.30$  d

Rund- schnitt	$E_k$ [-]	$\beta$ [-]	$u$ [m]	$V_{Ed}$ [kN]	$\sigma_{gd}$ [kN/mm <sup>2</sup> ]	$A_{crit}$ [cm <sup>2</sup> ]	$V_{Ed,red}$ [kN]
$U_{crit}$	18	1.10	2.01	195.8	195.8	3045.3	136.2

#### Tragfähigkeit

Rund- schnitt	$a$ [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> ]	$\eta$ [-]
$U_{crit}$	16.7	2.01	0.135	2.362	3.307	0.06

Ek 18

Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		$\eta$	
		[ - ]	
Expositionsklassen	OK		
Kippen	OK	0.00	
Sohldruck	OK	0.80	
Gleiten	OK	0.00	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis		$\eta$	
		[ - ]	
1. Kernweite	OK	0.00	
2. Kernweite	OK	0.00	

Pos. S
Schlussbemerkungen

Alle Hölzer sind zug-, druck- und scherfest miteinander und mit der Unterkonstruktion zu verbinden.

Alle nicht nachgewiesenen Bauteile und Verbindungsmittel sind nach den anerkannten Regeln der Technik zu wählen.

Alle Fundamente sind frostfrei auf tragfähigem Baugrund zu gründen. Sollte der Baugrund nicht die geforderten Eigenschaften aufweisen, so ist er gegen einen Sandboden auszutauschen und lagenweise auf eine Proctordichte von 95 % zu verdichten.

Sollten die angesetzten statischen Systeme geometrisch oder vom Tragverhalten nicht mit der Ausführungsplanung übereinstimmen, so ist der Tragwerksplaner umgehend darüber in Kenntnis zu setzen.

Alle Bauzustände sind eigenverantwortlich vom jeweiligen Bauunternehmer zu sichern.

Aufgestellt:

Walsrode, den 08.05.2026



Georg Krüger