

Statische Berechnung

Auftrags-Nr.: 24080

Bauvorhaben: Feuerwehrhaus Rohren
Am Pöhlchen, 52156 Monschau - Rohren
ROHR

Bauherr: Stadt Monschau
Laufenstraße 84, 52156 Roetgen
Tel.:
E-Mail:

Tragwerksplanung: Jochen Krott
Kalfstrasse 96, 52159 Roetgen
Tel.: 02471/990551
E-Mail: ingbuerojkrott@gmx.de

Architekt: Architektin Tanja Strang
Laufenstraße, 52156 Monschau
Tel.:
E-Mail:

Inhaltsverzeichnis

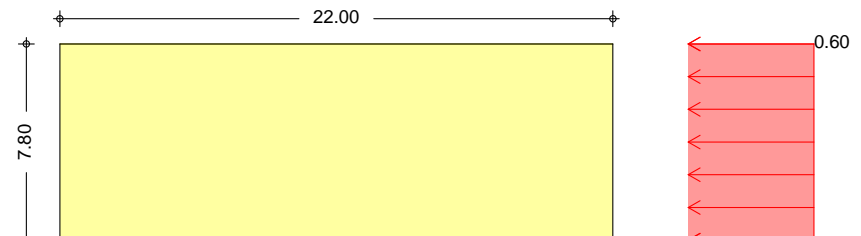
Position	Beschreibung	Seite
TB	Titelblatt	1
	Inhalt	2
0.1	Satteldach mit Schnee u. wind für Regelfall	4
0.2	Einwirkungen und Lasten für Büro- und Sozialgebäude	8
1.0	Pulldach mit Schnee u. wind für Regelfall	9
D1	Beispiel Dacheindeckung	18
D1A	Beispiel Dacheindeckung	21
D1B	Beispiel Dacheindeckung	24
1.1	Binder Halle	26
1.10	allgemeines Pfettendach	35
2.0	Binder Sozialräume	39
3.0	Dachaussteifung	48
4.1	Pfette, DIN 1052	60
4.1B	Pfette, DIN 1052	66
4.S	Schwalbenschwanzverbinder	72
4.B	Holz-Anschlusskonstruktionen III, DIN 1052 (12/08)	77
6.0	Holzstütze	79
7.0	Auflager: Stiel-Schwelle	81
11.0	Holzstütze	83
11.1	Holzstütze EG	85
12.0	Holz-wandscheibe Leichtbau	87
12.1	Holz-wandscheibe Leichtbau	90
13.0	Aussteifungssystem mit Windlastverteilung	93
14.0	Holz-wandscheibe Leichtbau	109
15.0	Holz-wandscheibe Leichtbau	112
16.0	Holz-wandscheibe Leichtbau	115
17.0	Fenstersturz	118
18.0	Fenstersturz	121
18.2	Fenstersturz	124
18.6	Fenstersturz	127
19.0	Holz-wandscheibe Leichtbau	130
20.0	Decke LENO 140/5	133
M1	Kragstütze groß	138
M2	Einzelfundament	150
M3	Stahlbetonwand	153
M4	Rand-Streifenfundament	157
M8	Rand-Streifenfundament	160
M10	Streifenfundament Mitte	163
M11	Streifenfundament Mitte	165
M18	Streifenfundament Mitte Halle	167
BO2.0	Bodenplatten	169
BO1.0	Bodenplatte Fahrzeughalle	171
4.2	Pfette, DIN 1052	204
EB	Erdbebennachweis	210
KBG	Übersicht Brandschutzanforderungen	212
KB	Konstruktiver Brandschutz	214
KBwände	Vorschlag wandaufbau nach KNAUF	217
LENO	Information LENO Deckenvorschlag	223
D2	Dachtrapezblech	236
M7	Stahlbetonwand	252
4.11	Koppel-Pfette, DIN 1052 (12/08)	256
1.1A	Holz-Bemessung, ebenes Stabwerk	262
4.12	Pfette mit Kragarm	266
4.3	Pfette, DIN 1052	272
22.H	Holzstufen	278
23.H	Treppenholm	281
25.0	Holzträger	283
26.0	Holzträger	286

Position	Beschreibung	Seite
27.0	Fußanker	288
28.0	Holzträger	289
29.0	Holzstütze	293
EER	Ersatzlaste Halle	295

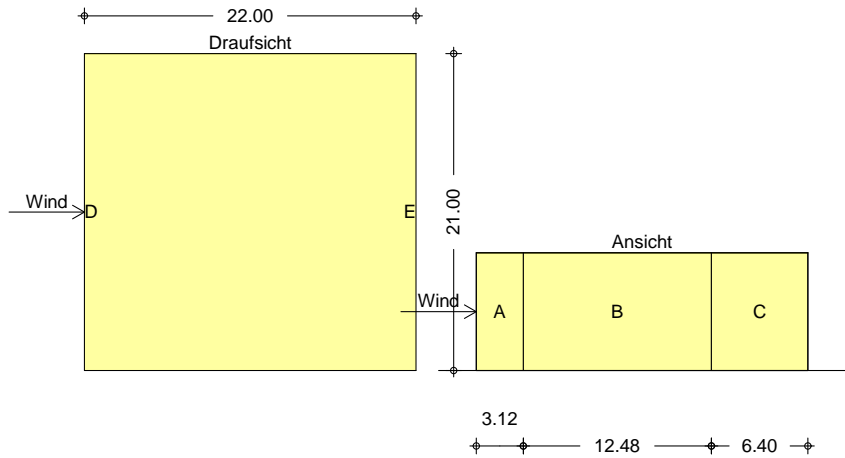
Pos. 0.1 Satteldach mit Schnee u. Wind für Regelfall

<u>System</u>	Gebäudedaten		
Abmessungen	Gebäudebreite	B = 22.00	m
	Gebäudelänge	L = 21.00	m
	Gebäudehöhe	H = 7.80	m
Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A = 550.00	m
	Windzone	WZ = 2	
	Schneelastzone	Slz = 2	
	Standort	Binnenland	
Geometrie	Satteldach		
	Neigung links	$\alpha_l = 10.00$	°
	Neigung rechts	$\alpha_r = 10.00$	°
	Dachüberstand Traufe links	$\ddot{u}_{T,li} = 0.60$	m
	Dachüberstand Traufe rechts	$\ddot{u}_{T,re} = 0.60$	m
	Dachüberstand Giebel vorne	$\ddot{u}_{G,v} = 0.60$	m
	Dachüberstand Giebel hinten	$\ddot{u}_{G,h} = 0.60$	m
Öffnungen	geschlossene Wände		
<u>Einwirkungen</u>	Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12		
Qk.W	Windlasten	LG 98	
	Qk.W (min/max werte)		
Qk.S	Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m	LG 99	
	Qk.S (min/max werte)		
<u>Windlasten</u>	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	$q_{b,0} = 0.39$	kN/m ²
	Geschwindigkeitsdruck	$q_p = 0.60$	kN/m ²
	Lasteinflussfläche	$A \geq 10.00$	m ²
Qk.W.000	Bereichsgröße	$e_D = 15.60$	m
Richtung $\Theta=0^\circ$		$e_W = 15.60$	m

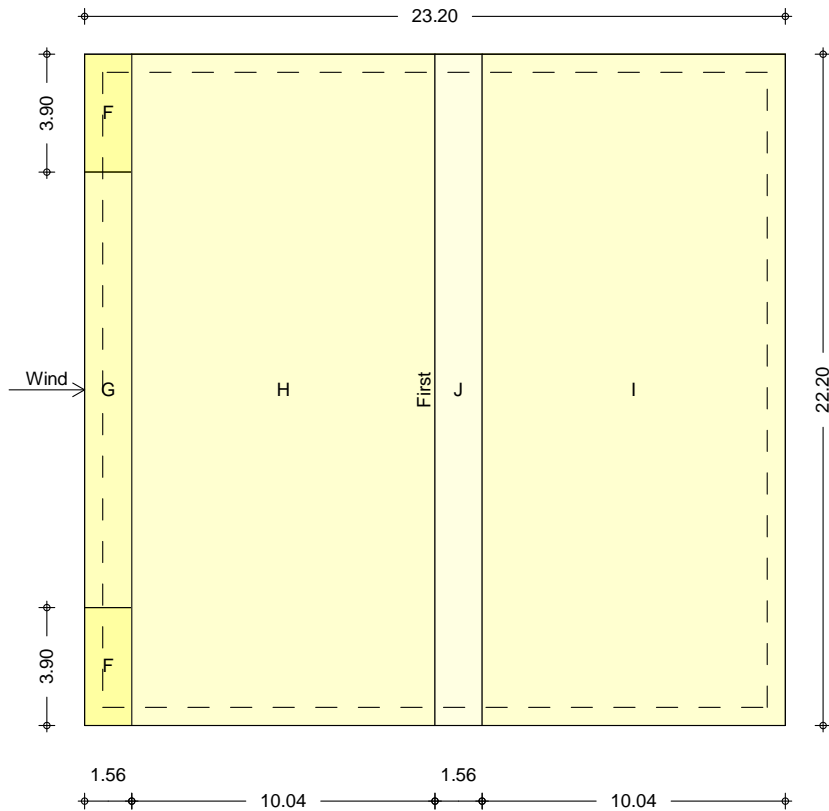
Druckverteilung
M 1:300



Bereichseinteilung
M 1:500



M 1:250



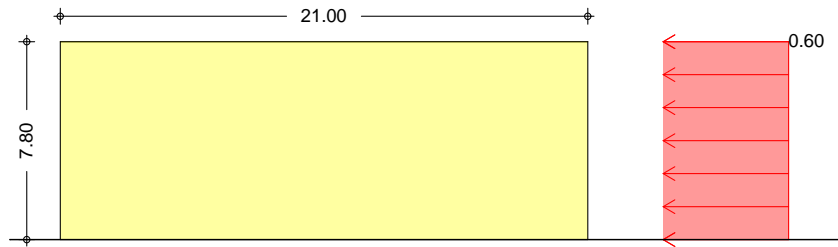
Bereich	Länge [m]	Breite [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	We ₁₀ [kN/m ²]
A	3.12	7.80	-1.40	-1.20	-0.73
B	12.48	7.80	-1.10	-0.80	-0.48
C	6.40	7.80	-0.50	-0.50	-0.30
D	21.00	7.80	1.00	0.71	0.43
E	21.00	7.80	-0.50	-0.33	-0.20
F _{sog}	1.56	3.90	-2.25	-1.30	-0.79
F _{druck}	1.56	3.90	0.10	0.10	0.06
G _{sog}	1.56	14.40	-1.75	-1.00	-0.60
G _{druck}	1.56	14.40	0.10	0.10	0.06
H _{sog}	10.04	22.20	-0.75	-0.45	-0.27

Bereich	Länge [m]	Breite [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	We,10 [kN/m ²]
H _{Druck}	10.04	22.20	0.10	0.10	0.06
I	10.04	22.20	-0.50	-0.50	-0.30
J _{sog}	1.56	22.20	-1.05	-0.80	-0.48
J _{Druck}	1.56	22.20	0.10	0.10	0.06

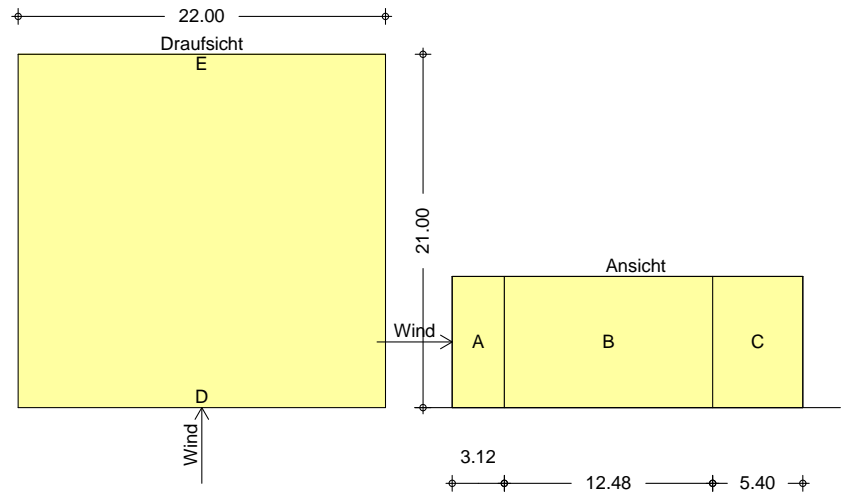
Qk.w.090
Richtung $\Theta=90^\circ$

Bereichsgröße $e_D = 15.60$ m
 $e_W = 15.60$ m

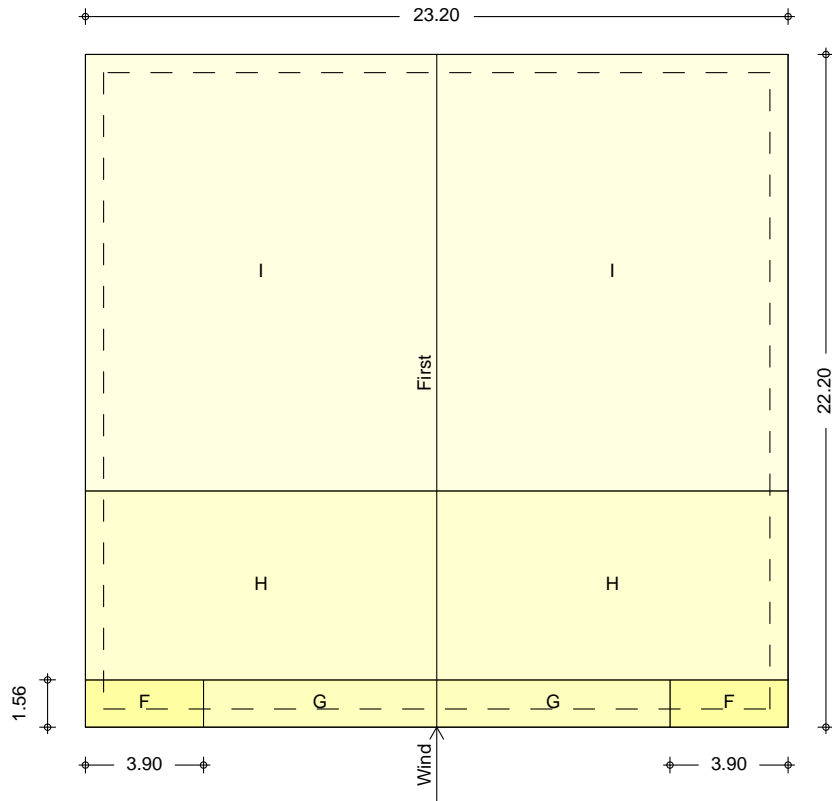
Druckverteilung
M 1:300



Bereichseinteilung
M 1:450



M 1:250



Bereich	Länge [m]	Breite [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	We,10 [kN/m ²]
A	3.12	7.80	-1.40	-1.20	-0.73
B	12.48	7.80	-1.10	-0.80	-0.48
C	5.40	7.80	-0.50	-0.50	-0.30
D	22.00	7.80	1.00	0.72	0.43
E	22.00	7.80	-0.50	-0.33	-0.20
F	1.56	3.90	-2.10	-1.45	-0.88
G	1.56	15.40	-2.00	-1.30	-0.79
H	6.24	23.20	-1.20	-0.65	-0.39
I	14.40	23.20	-0.55	-0.55	-0.33

Schneelasten

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

char. Schneelast auf Boden $S_k = 1.82 \text{ kN/m}^2$
 Formbeiwert der Schneelast $\mu_l = 0.80$
 $\mu_r = 0.80$

Fall (i)
 Schneelast auf dem Dach $S_{i,l} = 1.46 \text{ kN/m}^2$
 $S_{i,r} = 1.46 \text{ kN/m}^2$

Fall (ii)
 Schneelast auf dem Dach $S_{i,l} = 0.73 \text{ kN/m}^2$
 $S_{i,r} = 1.46 \text{ kN/m}^2$

Fall (iii)
 Schneelast auf dem Dach $S_{i,l} = 1.46 \text{ kN/m}^2$
 $S_{i,r} = 0.73 \text{ kN/m}^2$

Pos. 0.2

Einwirkungen und Lasten für Büro- und Sozialgebäude

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

Gk
Qk.N.C

Ständige Einwirkungen
Schulung
Kategorie C - Versammlungsräume fw

Belastungen
Flächenlasten

Büroflächen

gk_C1

Nutzlasten Büroflächen (Kategorie C2)
Nutzlast C1 für Schulung,
Aufenthaltsräume Versammlung
Trennwandzuschlag für LTW bis
3.0kN/m

	4.0 =	4.00 kN/m ²
	0.8 =	0.80 kN/m ²
	=	4.80 kN/m ²

gk_BA

Bodenaufbau
Bodenaufbau 1.5 = 1.50 kN/m²

Qk.N.C-gk_C1

Nutzlasten Büroflächen (Kategorie C2) = 4.80 kN/m²

Gk-gk_BA

Bodenaufbau = 1.50 kN/m²

Pos. 1.0

Pultdach mit Schnee u. Wind für Regelfall

System

Abmessungen	Gebäudedaten			
	Gebäudebreite	B	=	10.95 m
	Gebäudelänge	L	=	20.95 m
	Gebäudehöhe	H	=	7.54 m

Geograf. Angaben	Geländehöhe über NN	A	=	552.00 m
	Windzone	WZ	=	2
	Schneelastzone	Slz	=	2
	Standort	Binnenland		

Geometrie

	Satteldach			
	Neigung links	α_l	=	10.00 °
	Neigung rechts	α_r	=	10.00 °
	Dachüberstand Traufe links	$\dot{u}_{T,li}$	=	0.50 m
	Dachüberstand Traufe rechts	$\dot{u}_{T,re}$	=	0.50 m
	Dachüberstand Giebel vorne	$\dot{u}_{G,v}$	=	0.50 m
	Dachüberstand Giebel hinten	$\dot{u}_{G,h}$	=	0.50 m

Öffnungen geschlossene Wände

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Qk.w windlasten LG 98

Qk.s Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m LG 99
 (min/max werte)
 (min/max werte)

Windlasten

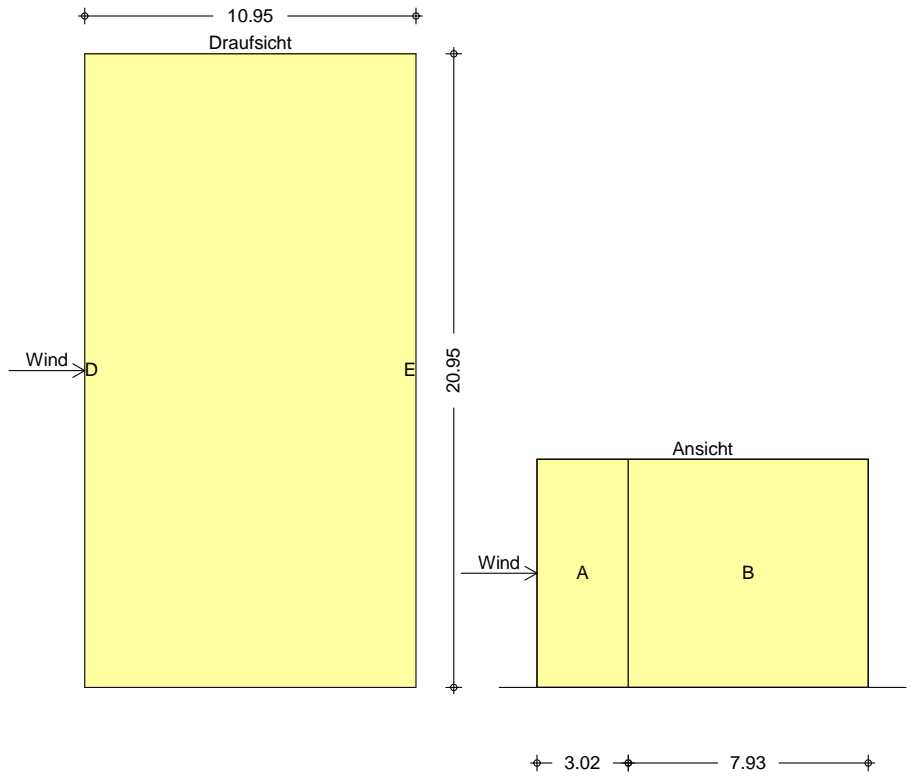
windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Ermittlung mit vereinf. Annahmen nach NA.B.3.2
 Anströmrichtung 0° auf Traufe links

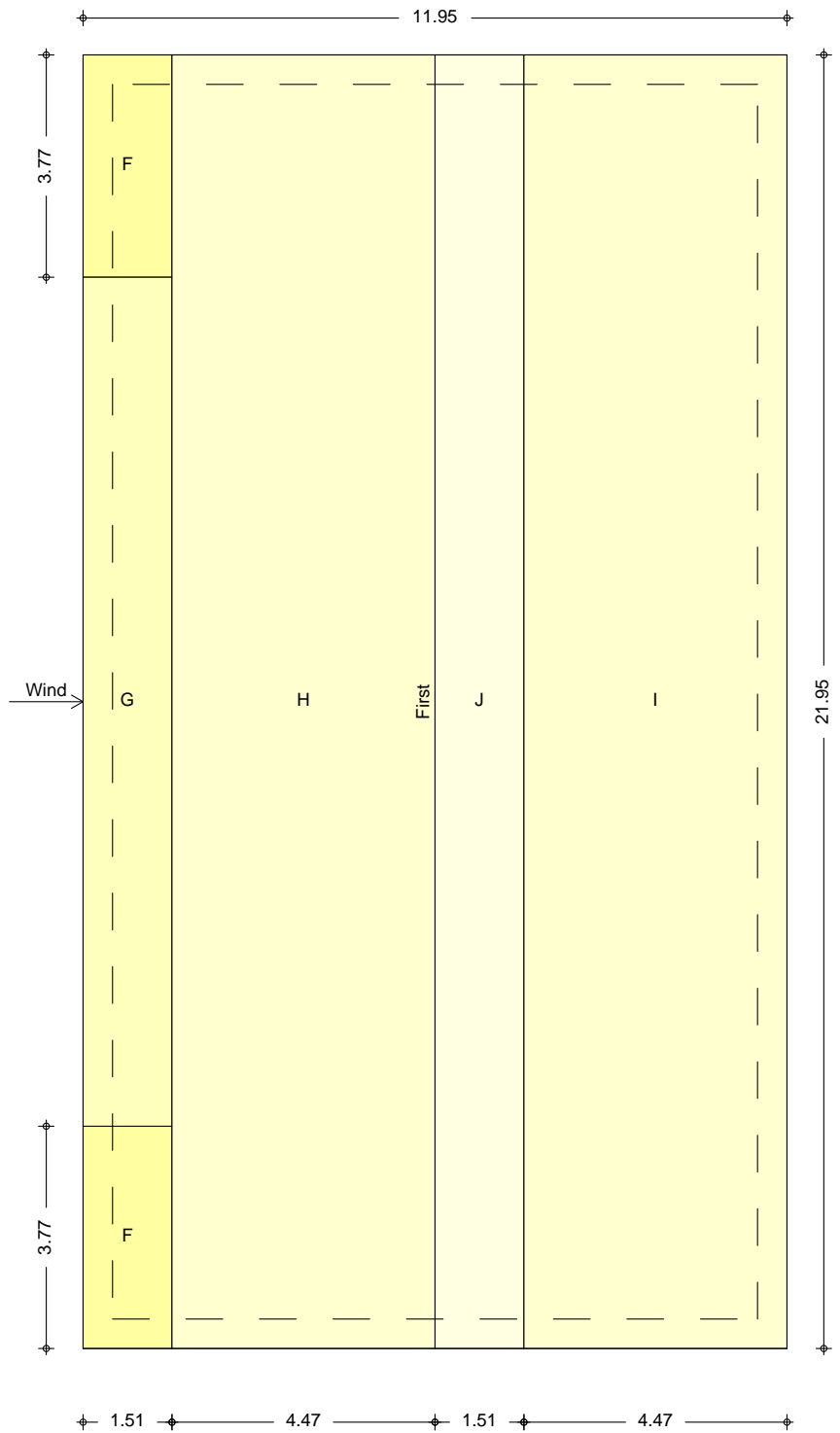
Geschwindigkeitsdruck	q_p	=	0.65 kN/m ²
Lasteinflussfläche	A	≥	10.00 m ²

Qk.w.000 Bereichsgröße	e_D	=	15.09 m
Richtung $\Theta=0^\circ$	e_W	=	15.09 m

Bereichseinteilung
M 1:250



M 1:125



Bereich	Länge [m]	Breite [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	We ₁₀ [kN/m ²]
A	3.02	7.54	-1.40	-1.20	-0.78
B	7.93	7.54	-1.10	-0.80	-0.52
D	20.95	7.54	1.00	0.76	0.49
E	20.95	7.54	-0.50	-0.42	-0.27
F _{Sog}	1.51	3.77	-2.25	-1.30	-0.85
F _{Druck}	1.51	3.77	0.10	0.10	0.07

Bereich	Länge [m]	Breite [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	We,10 [kN/m ²]
G _{Sog}	1.51	14.40	-1.75	-1.00	-0.65
G _{Druck}	1.51	14.40	0.10	0.10	0.07
H _{Sog}	4.47	21.95	-0.75	-0.45	-0.29
H _{Druck}	4.47	21.95	0.10	0.10	0.07
I	4.47	21.95	-0.50	-0.50	-0.33
J _{Sog}	1.51	21.95	-1.05	-0.80	-0.52
J _{Druck}	1.51	21.95	0.10	0.10	0.07

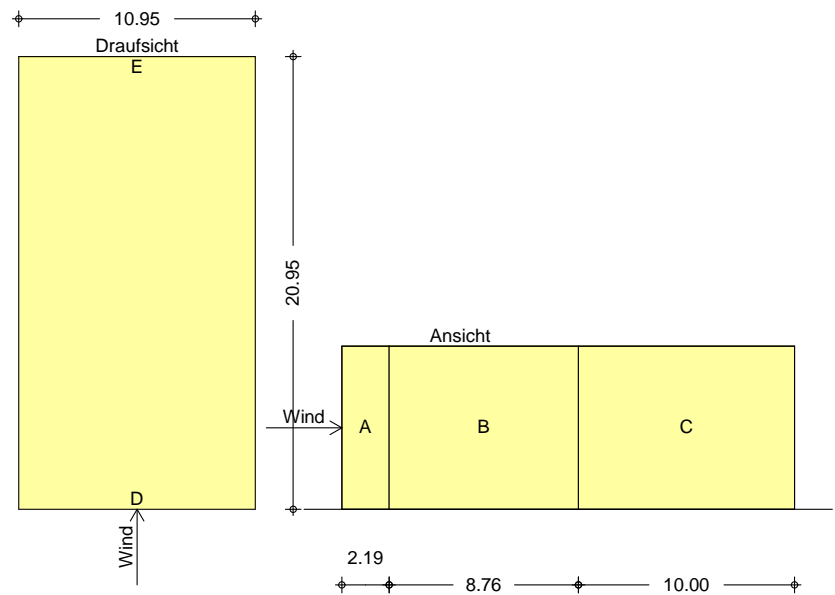
Qk.w.090
Richtung $\Theta=90^\circ$

Bereichsgröße

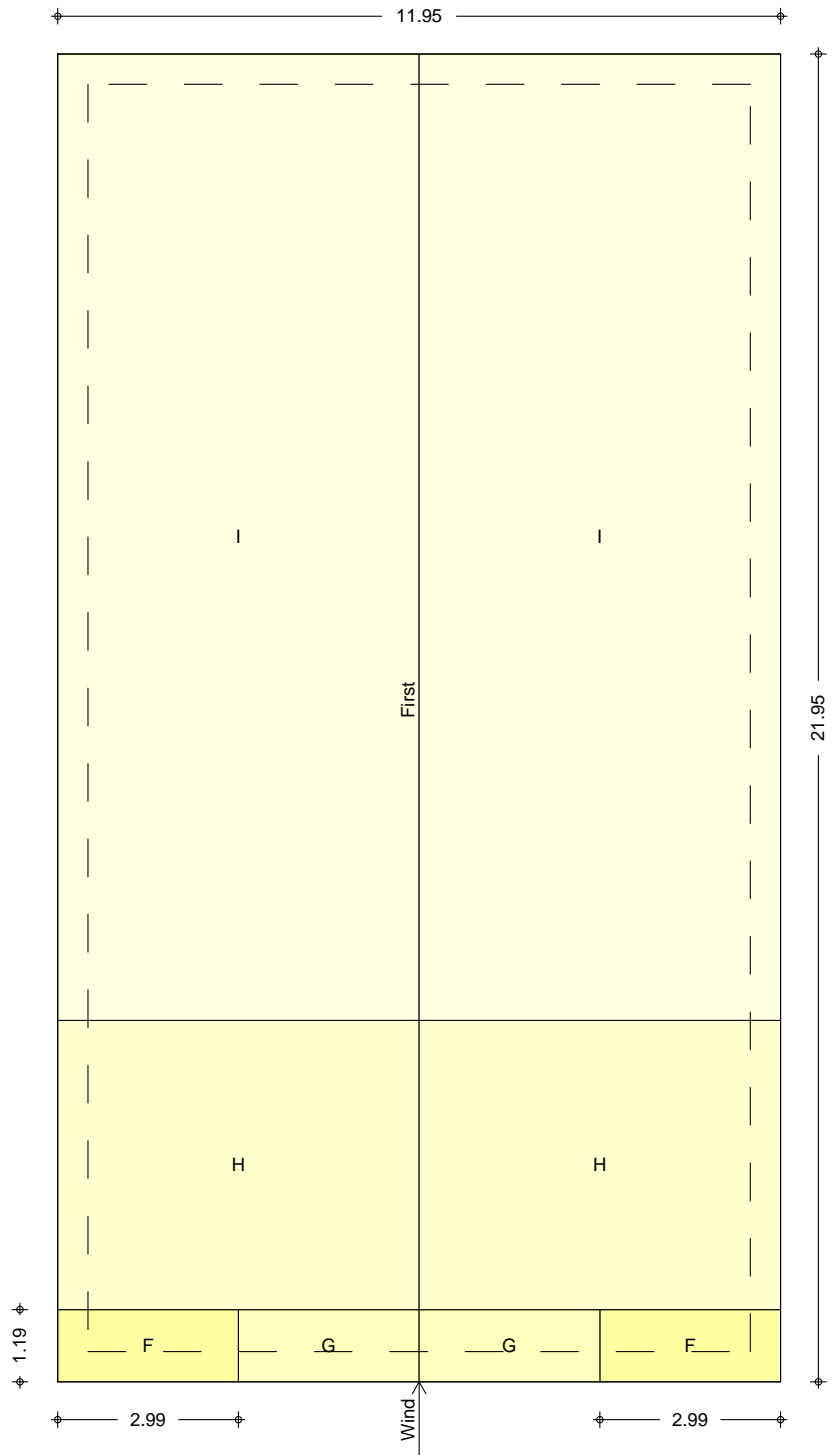
$$e_D = 11.95 \text{ m}$$

$$e_W = 10.95 \text{ m}$$

Bereichseinteilung
M 1:350



M 1:125



Bereich	Länge [m]	Breite [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	We _{e,10} [kN/m ²]
A	2.19	7.54	-1.40	-1.20	-0.78
B	8.76	7.54	-1.10	-0.80	-0.52
C	10.00	7.54	-0.50	-0.50	-0.33
D	10.95	7.54	1.00	0.71	0.46
E	10.95	7.54	-0.50	-0.33	-0.21
F	1.19	2.99	-2.10	-1.45	-0.94

Bereich	Länge [m]	Breite [m]	C _{pe,1} [-]	C _{pe,10} [-]	We ₁₀ [kN/m ²]
G	1.19	5.97	-2.00	-1.30	-0.85
H	4.78	11.95	-1.20	-0.65	-0.42
I	15.98	11.95	-0.55	-0.55	-0.36

Schneelasten

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

char. Schneelast auf Boden $S_k = 1.83 \text{ kN/m}^2$
 Formbeiwert der Schneelast $\mu_l = 0.80$
 $\mu_r = 0.80$

Fall (i)
 Schneelast auf dem Dach $S_{i,l} = 1.47 \text{ kN/m}^2$
 $S_{i,r} = 1.47 \text{ kN/m}^2$

Fall (ii)
 Schneelast auf dem Dach $S_{i,l} = 0.73 \text{ kN/m}^2$
 $S_{i,r} = 1.47 \text{ kN/m}^2$

Fall (iii)
 Schneelast auf dem Dach $S_{i,l} = 1.47 \text{ kN/m}^2$
 $S_{i,r} = 0.73 \text{ kN/m}^2$

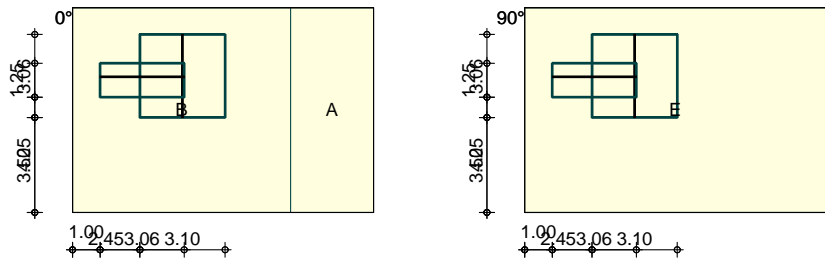
wandlage

windlasten für Bauteile in wandlage

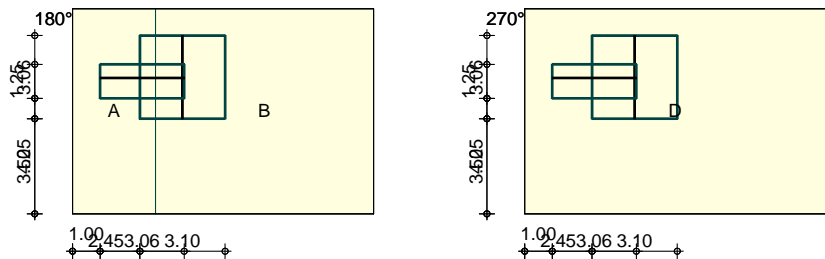
Grafik

Giebel hinten

M 1:275



M 1:275



Giebel hinten
 Baut.: Stiel

Bauteile in hinterer Giebelwand
 $x_A = 4.00\text{m}, y_A = 3.50\text{m}, l = 3.06\text{m}, LB_{li} = 1.55\text{m}, LB_{re} = 1.55\text{m}$

Richtung	Bereich	y _A [m]	y _E [m]	q _D [kN/m]	q _S [kN/m]
Qk.w.000	lokal B	0.00	3.06	-	-1.61
Qk.w.090	lokal E	0.00	3.06	-	-0.66
Qk.w.180	lokal A	0.00	3.06	-	-0.44
	lokal B	0.00	3.06	-	-1.32
Qk.w.270	lokal D	0.00	3.06	1.44	-

Baut.: Riegel

 $x_A = 1.00\text{m}, y_A = 5.00\text{m}, l = 3.06\text{m}, LB_{li} = 0.50\text{m}, LB_{re} = 0.75\text{m}$

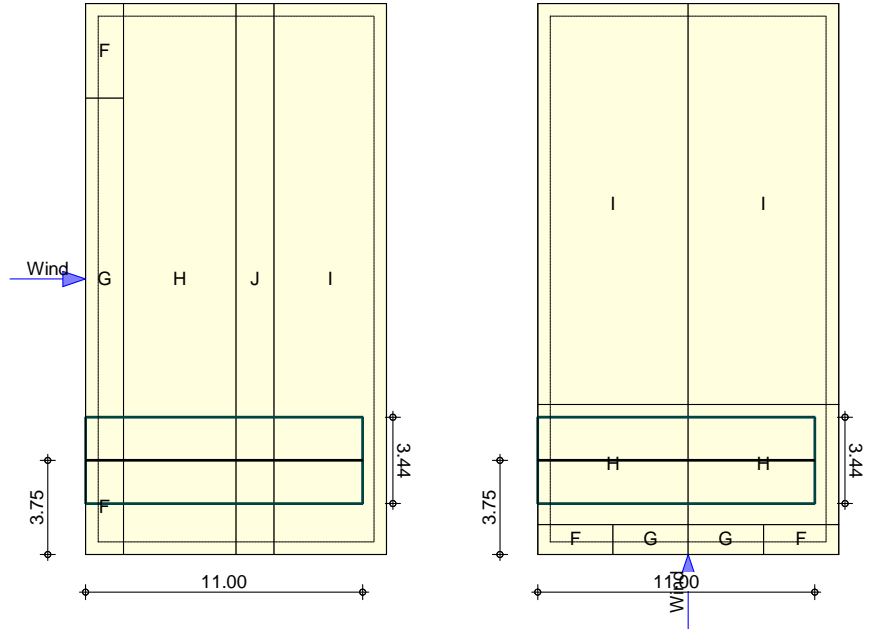
Richtung	Bereich	x_A [m]	x_E [m]	q_D [kN/m]	q_S [kN/m]
Qk.w.000	lokal	0.00	3.06	-	-0.65
Qk.w.090	lokal	0.00	3.06	-	-0.27
Qk.w.180	lokal	0.00	2.02	-	-0.97
	lokal	2.02	3.06	-	-0.65
Qk.w.270	lokal	0.00	3.06	0.58	-

Dachlage

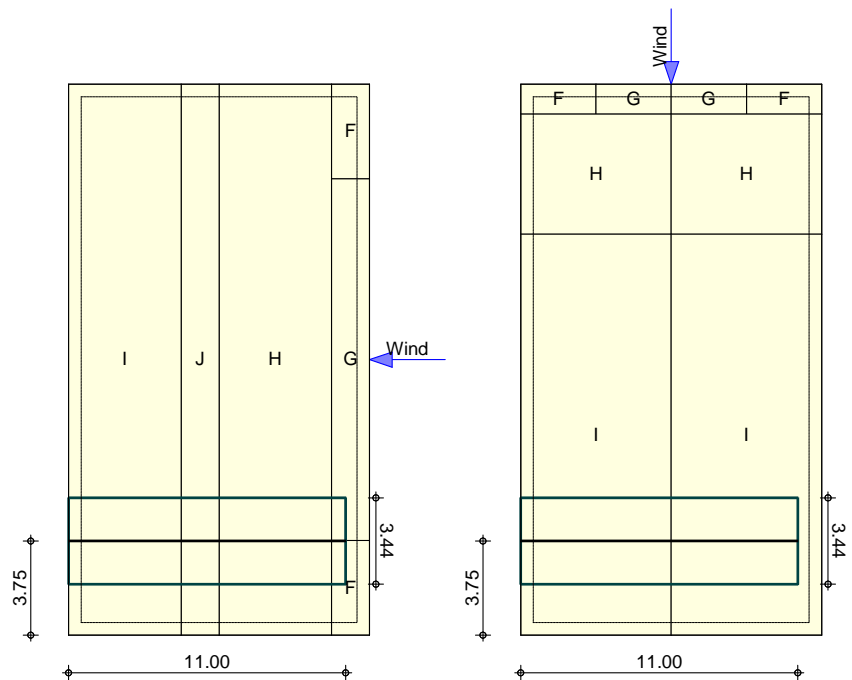
wind- und schneelasten für Bauteile in Dachlage

Grafik

M 1:300



M 1:300



Dachsysteme

Baut.: B1

Bauteile über linke und rechte Dachfläche

$x_A=0.00m, y_A=3.75m, l=11.00m, LB_{li}=1.72m, LB_{re}=1.72m$

Richtung	Bereich	x_A [m]	x_E [m]	q_D [kN/m]	q_S [kN/m]
Qk.w.000	Tokal	0.00	1.51	0.11	-1.47
	lokal	0.00	1.51	0.11	-1.10
	lokal	1.51	5.97	0.22	-1.01

	Richtung	Bereich	X _A [m]	X _E [m]	q _D [kN/m]	q _S [kN/m]
	lokal	I	7.48	11.00	-	-1.12
	lokal	J	5.97	7.48	0.22	-1.79
Qk.w.090	lokal	H	0.00	11.00	-	-1.45
Qk.w.180	lokal	F	10.44	11.00	0.11	-1.47
	lokal	G	10.44	11.00	0.11	-1.10
	lokal	H	5.97	10.44	0.22	-1.01
	lokal	I	0.00	4.47	-	-1.12
	lokal	J	4.47	5.97	0.22	-1.79
Qk.w.270	lokal	I	0.00	11.00	-	-1.23
Qk.S.A	vert. GF	DFlinks	0.00	5.97	5.05	-
	vert. GF	DFrechts	5.97	11.00	5.05	-
Qk.S.B	vert. GF	DFlinks	0.00	5.97	2.52	-
	vert. GF	DFrechts	5.97	11.00	5.05	-
Qk.S.C	vert. GF	DFlinks	0.00	5.97	5.05	-
	vert. GF	DFrechts	5.97	11.00	2.52	-

Pos. D1

Beispiel Dacheindeckung

1

Sandwich Dachelement

MDP Blechdicke außen: 0,50 mm/Blechdicke innen: 0,50 mm, S350



Allgemeine Hinweise für die Anwendung der Belastungstabellen:

- Grundlage ist die Zulassung Z-10.4-859 vom 05.10.2020.
- Die charakteristischen Beanspruchungen sind nach den aktuellen, einschlägigen Bestimmungen (z. B. DIN-Normen, Eurocodes, etc.) zu ermitteln.
- Werte gelten für Farbgruppen I, II, III.
- Die zulässigen Stützweiten sind in Meter (m) und die Auflagerbreiten in Millimeter (mm) angegeben, siehe Ablesebeispiel.
- Bei Zwei- und Dreifeldträgern sind nur annähernd gleiche Stützweitenverhältnisse zulässig (ca. $1,0 \leq \min.l / \max.l \leq 0,8$).
- Die Durchbiegung beträgt max. $L/200$ für kurzzeitige Belastungen und max. $L/100$ für Langzeitverhalten, gemäß DIN EN 14509, bei Berücksichtigung aller ungünstigen Beanspruchungen, gemäß Zulassung.
- Es ist die für den jeweiligen Anwendungsfall zugehörige minimale Stützweite zu wählen.
- Die Einleitung der Zugkräfte in die Unterkonstruktion (Herausreißen) und die Schraubenkopfauslenkung ist in jedem Fall gesondert nachzuweisen.
- Die Belastungstabellen sind für Gebäude mit normalem Innenklima gültig (z. B. keine Kühl-, Tiefkühl- oder Reifenhallen).

Statisches System:

- 1-Feld 2 Auflagerpunkte aus Holz oder Stahl
- 2-Feld 3 Auflagerpunkte aus Holz oder Stahl
- 3-Feld 4 oder mehr Auflagerpunkte aus Holz oder Stahl

Ablesebeispiel: Schneelast + Winddruck, 1,00 KN/m², Kernstärke 40 mm

	Endauflager (mm)	40	Erforderliche Endauflagerbreite (mm)
2-Feld	zul. Stützweite (m)	2,89	= zulässige Stützweite von 2,89 m
	Zwischenaflager (mm)	80	Erforderliche Zwischenaflagerbreite (mm)

Kernstärke 40 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60
1-Feld	zul. Stützweite (m)	3,89	3,29	2,86	2,54	2,29	2,08	1,91	1,78	1,66	1,56	1,40	1,27
	Endauflager (mm)	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	3,38	2,89	2,55	2,30	2,11	1,96	1,84	1,73	1,64	1,56	1,40	1,27
	Zwischenaflager (mm)	80	80	80	100	100	100	100	120	120	120	120	120
	Endauflager (mm)	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	3,86	3,29	2,86	2,54	2,29	2,08	1,91	1,78	1,66	1,56	1,40	1,27
	Zwischenaflager (mm)	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120

Kernstärke 60 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60
1-Feld	zul. Stützweite (m)	5,14	4,37	3,80	3,37	3,02	2,73	2,48	2,28	2,10	1,95	1,71	1,52
	Endauflager (mm)	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	3,72	3,15	2,76	2,48	2,26	2,09	1,95	1,84	1,74	1,65	1,51	1,40
	Zwischenaflager (mm)	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	120	120
	Endauflager (mm)	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	4,23	3,57	3,12	2,79	2,54	2,35	2,19	2,05	1,94	1,84	1,68	1,52
	Zwischenaflager (mm)	80	80	80	100	100	100	100	100	120	120	120	120

Kernstärke 80 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70
1-Feld	zul. Stützweite (m)	6,32	5,40	4,74	4,22	3,80	3,45	3,15	2,89	2,66	2,46	2,12	1,86
	Endauflager (mm)	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	4,03	3,40	2,96	2,65	2,41	2,22	2,06	1,93	1,82	1,73	1,58	1,46
	Zwischenaflager (mm)	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120
	Endauflager (mm)	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	4,55	3,82	3,32	2,96	2,68	2,47	2,29	2,15	2,02	1,92	1,75	1,61
	Zwischenaflager (mm)	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120	120

Sandwich Dachelement

MDP Blechdicke außen: 0,50 mm/Blechdicke innen: 0,50 mm, S350



Kernstärke 100 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	60	70	70	70	80	80	80	80	80	80	90	90
1-Feld	zul. Stützweite (m)	7,36	6,36	5,61	5,03	4,56	4,08	3,71	3,41	3,16	2,95	2,62	2,28
	Endauflager (mm)	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	4,30	3,61	3,14	2,80	2,54	2,34	2,17	2,03	1,91	1,81	1,64	1,51
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120
	Endauflager (mm)	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	4,84	4,05	3,51	3,12	2,82	2,58	2,39	2,24	2,10	1,99	1,80	1,66
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120

Kernstärke 120 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80	80	80
1-Feld	zul. Stützweite (m)	7,64	6,56	5,78	5,17	4,67	4,24	3,88	3,56	3,28	3,03	2,59	2,22
	Endauflager (mm)	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	4,47	3,76	3,26	2,91	2,63	2,42	2,24	2,09	1,97	1,86	1,69	1,55
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120
	Endauflager (mm)	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	5,01	4,18	3,62	3,21	2,90	2,65	2,45	2,29	2,15	2,04	1,84	1,70
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120	120

Kernstärke 140 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	60	70	70	70	80	80	80	80	80	80	80	80
1-Feld	zul. Stützweite (m)	7,86	6,74	5,91	5,26	4,74	4,29	3,90	3,56	3,25	2,98	2,50	2,10
	Endauflager (mm)	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	4,56	3,83	3,33	2,96	2,68	2,46	2,28	2,13	2,00	1,89	1,71	1,57
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120
	Endauflager (mm)	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	5,07	4,23	3,66	3,25	2,93	2,68	2,48	2,32	2,18	2,06	1,86	1,71
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120	120

1

Sandwich Dachelement

MDP Blechdicke außen: 0,50 mm/Blechdicke innen: 0,50 mm, S350



Allgemeine Hinweise für die Anwendung der Belastungstabellen:

- Grundlage ist die Zulassung Z-10.4-859 vom 05.10.2020.
- Die charakteristischen Beanspruchungen sind nach den aktuellen, einschlägigen Bestimmungen (z. B. DIN-Normen, Eurocodes, etc.) zu ermitteln.
- Werte gelten für Farbgruppen I, II, III.
- Die zulässigen Stützweiten sind in Meter (m) und die Auflagerbreiten in Millimeter (mm) angegeben, siehe Ablesebeispiel.
- Bei Zwei- und Dreifeldträgern sind nur annähernd gleiche Stützweitenverhältnisse zulässig (ca. $1,0 \leq \min.l / \max.l \leq 0,8$).
- Die Durchbiegung beträgt max. $L/200$ für kurzzeitige Belastungen und max. $L/100$ für Langzeitverhalten, gemäß DIN EN 14509, bei Berücksichtigung aller ungünstigen Beanspruchungen, gemäß Zulassung.
- Es ist die für den jeweiligen Anwendungsfall zugehörige minimale Stützweite zu wählen.
- Die Einleitung der Zugkräfte in die Unterkonstruktion (Herausreißen) und die Schraubenkopfauslenkung ist in jedem Fall gesondert nachzuweisen.
- Die Belastungstabellen sind für Gebäude mit normalem Innenklima gültig (z. B. keine Kühl-, Tiefkühl- oder Reifenhallen).

Statisches System:

- 1-Feld 2 Auflagerpunkte aus Holz oder Stahl
- 2-Feld 3 Auflagerpunkte aus Holz oder Stahl
- 3-Feld 4 oder mehr Auflagerpunkte aus Holz oder Stahl

Ablesebeispiel: Schneelast + Winddruck, 1,00 KN/m², Kernstärke 40 mm

	Endauflager (mm)	40	Erforderliche Endauflagerbreite (mm)
2-Feld	zul. Stützweite (m)	2,89	= zulässige Stützweite von 2,89 m
	Zwischenaflager (mm)	80	Erforderliche Zwischenaflagerbreite (mm)

Kernstärke 40 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60
1-Feld	zul. Stützweite (m)	3,89	3,29	2,86	2,54	2,29	2,08	1,91	1,78	1,66	1,56	1,40	1,27
	Endauflager (mm)	40	40	40	50	50	50	50	60	60	60	60	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	3,38	2,89	2,55	2,30	2,11	1,96	1,84	1,73	1,64	1,56	1,40	1,27
	Zwischenaflager (mm)	80	80	80	100	100	100	100	120	120	120	120	120
	Endauflager (mm)	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	3,86	3,29	2,86	2,54	2,29	2,08	1,91	1,78	1,66	1,56	1,40	1,27
	Zwischenaflager (mm)	100	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120	120

Kernstärke 60 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	60	60
1-Feld	zul. Stützweite (m)	5,14	4,37	3,80	3,37	3,02	2,73	2,48	2,28	2,10	1,95	1,71	1,52
	Endauflager (mm)	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	3,72	3,15	2,76	2,48	2,26	2,09	1,95	1,84	1,74	1,65	1,51	1,40
	Zwischenaflager (mm)	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	120	120
	Endauflager (mm)	40	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	4,23	3,57	3,12	2,79	2,54	2,35	2,19	2,05	1,94	1,84	1,68	1,52
	Zwischenaflager (mm)	80	80	80	100	100	100	100	100	120	120	120	120

Kernstärke 80 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	60	60	60	60	70	70	70	70	70	70	70	70
1-Feld	zul. Stützweite (m)	6,32	5,40	4,74	4,22	3,80	3,45	3,15	2,89	2,66	2,46	2,12	1,86
	Endauflager (mm)	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	4,03	3,40	2,96	2,65	2,41	2,22	2,06	1,93	1,82	1,73	1,58	1,46
	Zwischenaflager (mm)	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120
	Endauflager (mm)	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	4,55	3,82	3,32	2,96	2,68	2,47	2,29	2,15	2,02	1,92	1,75	1,61
	Zwischenaflager (mm)	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120	120

Sandwich Dachelement

MDP Blechdicke außen: 0,50 mm/Blechdicke innen: 0,50 mm, S350



Kernstärke 100 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	60	70	70	70	80	80	80	80	80	80	90	90
1-Feld	zul. Stützweite (m)	7,36	6,36	5,61	5,03	4,56	4,08	3,71	3,41	3,16	2,95	2,62	2,28
	Endauflager (mm)	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	4,30	3,61	3,14	2,80	2,54	2,34	2,17	2,03	1,91	1,81	1,64	1,51
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120
	Endauflager (mm)	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	4,84	4,05	3,51	3,12	2,82	2,58	2,39	2,24	2,10	1,99	1,80	1,66
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	100	100	100	100	100	120	120	120	120	120

Kernstärke 120 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	60	60	70	70	70	80	80	80	80	80	80	80
1-Feld	zul. Stützweite (m)	7,64	6,56	5,78	5,17	4,67	4,24	3,88	3,56	3,28	3,03	2,59	2,22
	Endauflager (mm)	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	4,47	3,76	3,26	2,91	2,63	2,42	2,24	2,09	1,97	1,86	1,69	1,55
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120
	Endauflager (mm)	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	5,01	4,18	3,62	3,21	2,90	2,65	2,45	2,29	2,15	2,04	1,84	1,70
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120	120

Kernstärke 140 mm

Schneelast + Winddruck (KN/m²)		0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00
Stat. System	Endauflager (mm)	60	70	70	70	80	80	80	80	80	80	80	80
1-Feld	zul. Stützweite (m)	7,86	6,74	5,91	5,26	4,74	4,29	3,90	3,56	3,25	2,98	2,50	2,10
	Endauflager (mm)	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60
2-Feld	zul. Stützweite (m)	4,56	3,83	3,33	2,96	2,68	2,46	2,28	2,13	2,00	1,89	1,71	1,57
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120
	Endauflager (mm)	40	40	40	50	50	50	50	50	50	60	60	60
3-Feld	zul. Stützweite (m)	5,07	4,23	3,66	3,25	2,93	2,68	2,48	2,32	2,18	2,06	1,86	1,71
	Zwischenaufleger (mm)	80	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120	120

Pos. D1B

Beispiel Dacheindeckung

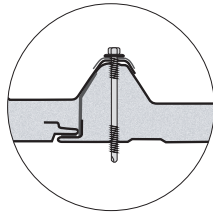
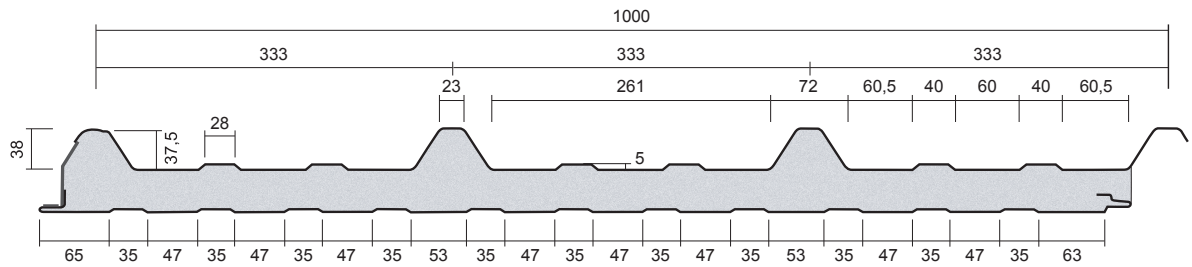
1

Münker Sandwich Dach MDP

Münker

METALLPROFILE

Gewerbeparkstrasse 19 · 51580 Reichshof-Wehrnath
 Tel. +49-2265-9986-0 · Fax +49-2265-9986-800
 Mail info@muenker.com · Internet www.muenker.com



Kerndicke	Gewicht	U-Werte (EN 14509)
30 mm	0,118 kN/m ²	0,740 W/(m ² ·K)
40 mm	0,122 kN/m ²	0,560 W/(m ² ·K)
60 mm	0,130 kN/m ²	0,380 W/(m ² ·K)
80 mm	0,138 kN/m ²	0,280 W/(m ² ·K)
100 mm	0,146 kN/m ²	0,220 W/(m ² ·K)
120 mm	0,154 kN/m ²	0,180 W/(m ² ·K)
140 mm	0,162 kN/m ²	0,150 W/(m ² ·K)

Deckschichten
 Außen: 0,50 | 0,63 | 0,75 mm
 Innen: 0,40 | 0,50 | 0,63 mm

Stand 04/2023

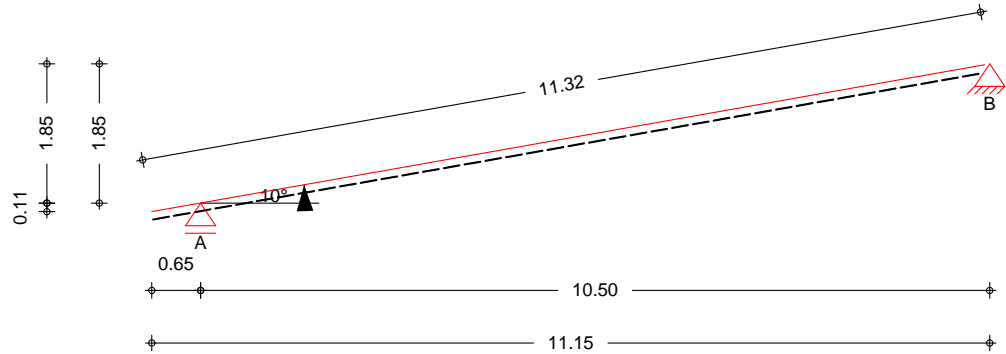
© Münker Metallprofile GmbH

Pos. 1.1

Binder Halle

Bereich Fahrzeughalle

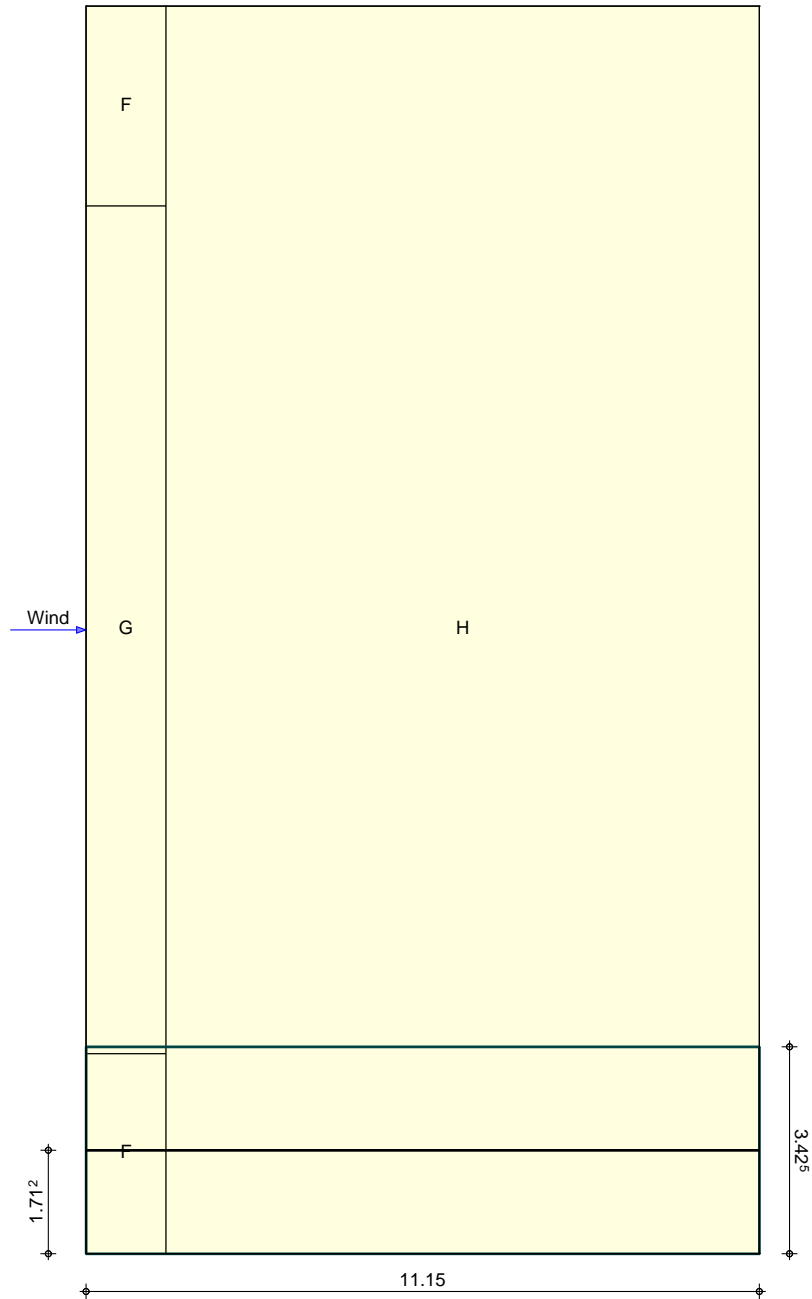
System 1-Feld Sparren mit Kragarm
M 1:100



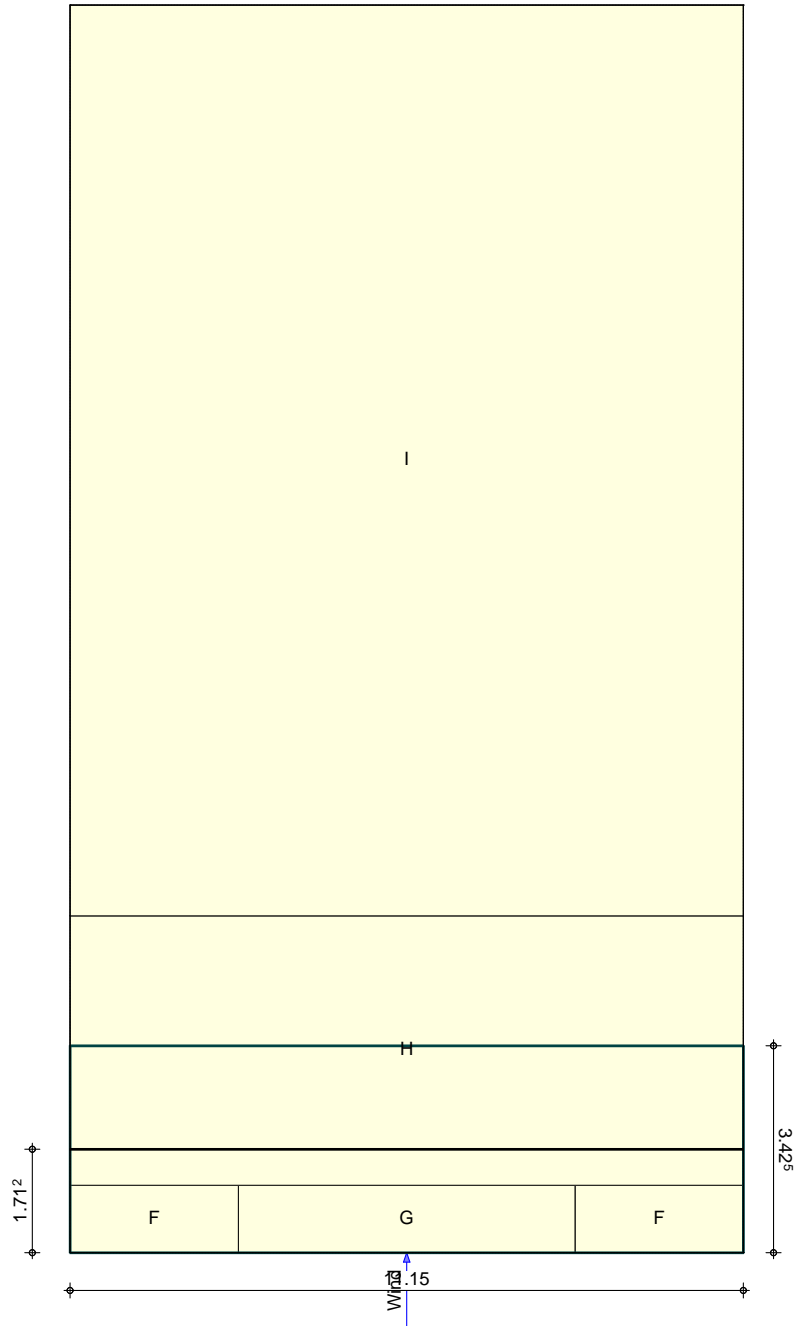
Abmessungen	Feld	l	Material	b/h	
Mat./Querschnitt		[m]		[cm]	
	K1	0.65	BSH GL28c	16.0/54.0	
	1	10.50			
Auflager	Lager	x	z	K _{T,z}	K _{T,x}
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
	A	0.65	0.11	fest	frei
	B	11.15	1.97	fest	fest
	Einschnitttiefe am Auflager	t =	3.0	cm	
Dachneigung	Dachneigungswinkel	δ =	10.0	°	
Sparrenabstand	Abstand	a =	3.42	m	
<u>wind/Schnee</u>	Wind- und Schneelastermittlung				
Dachform	Pulldach				
Gebäudeabmessungen	Breite (Giebel)	B =	11.15	m	
	Länge (Traufe)	L =	20.65	m	
	Höhe (First)	H =	6.62	m	
Bauteillage	Ortgangabstand	a _{ov} =	1.71	m	
geograf. Angaben	Gelände über Meeresniveau	A =	552.00	mü NN	
	Gebäudestandort: Binnenland				
<u>windlasten</u>	windzone 2, nach DIN EN 1991-1-4:2010-12				
	Anströmrichtung 0° auf Traufe links				
	Geschwindigkeitsdruck				
	e _B /10 =	1.32	m	e _B /4 = 3.31 m	
	e _L /10 =	1.12	m	e _L /4 = 2.79 m	
	Lasteinzugsfläche	A ≥	10.00	m ²	

B.	C _{pe,0}	C _{pe,90}	C _{pe,180}	C _{pe,270}	We,0	We,90	We,180	We,270
			[-]			[kN/m ²]		
F	0.10		-2.40		0.07		-1.56	
F _{hoch}		-2.25		-2.25		-1.46		-1.46
F _{tief}		-1.85		-1.85		-1.20		-1.20
G	0.10	-1.85	-1.30	-1.85	0.07	-1.20	-0.85	-1.20
H	0.10	-0.70	-0.85	-0.70	0.07	-0.45	-0.55	-0.45
I		-0.60		-0.60		-0.39		-0.39

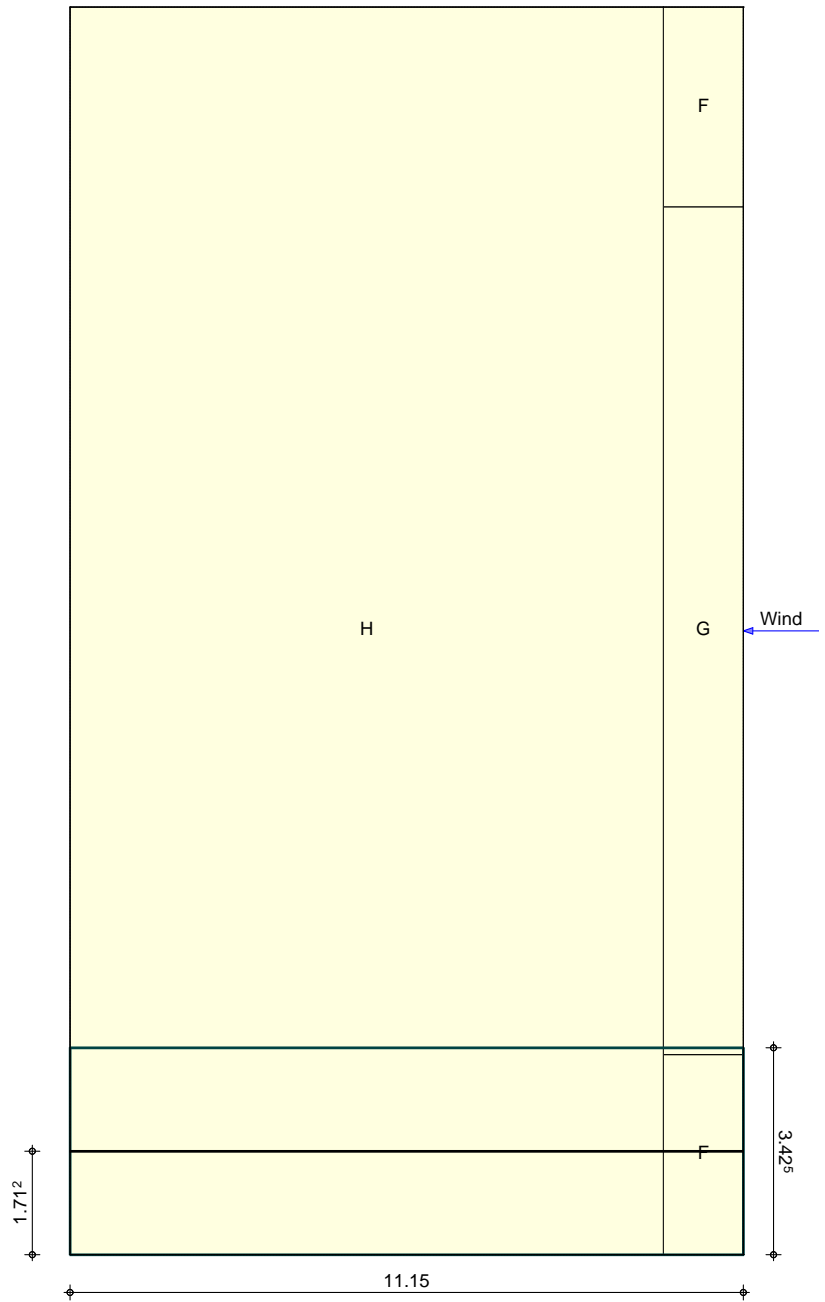
M 1:125



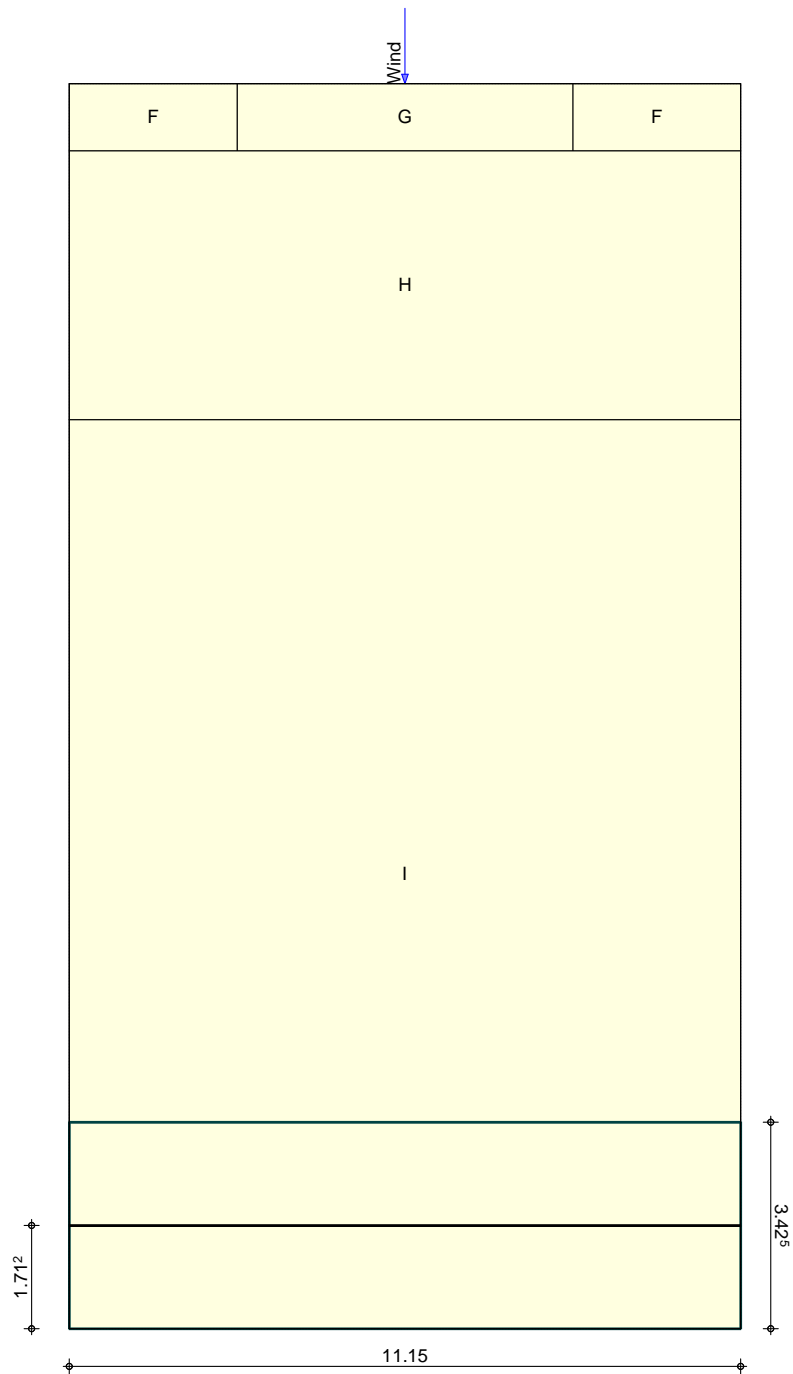
M 1:125



M 1:125



M 1:125



Schneelasten

Schneelastzone 2, nach DIN EN 1991-1-3:2010-12
 char. Schneelast auf dem Boden $s_k = 1.83 \text{ kN/m}^2$
 Schneefanggitter vorhanden

Lastbild	μ_1	s_1 [kN/m ²]
(1)	0.80	1.47

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

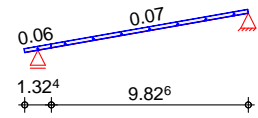
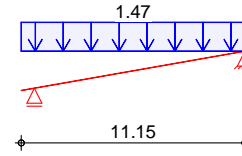
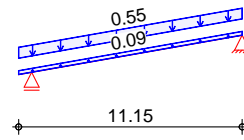
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S.A

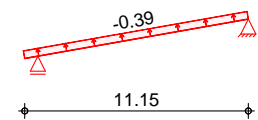
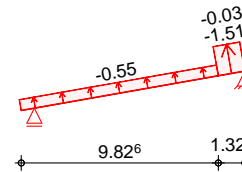
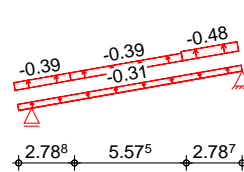
Qk.W.000



Qk.W.090

Qk.W.180

Qk.W.270



Flächenlasten in z-Richtung
Einw. Gk

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	S [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]	
K1	vert.DF	Eigengew	0.00	11.15		0.09	
K1	vert.DF	Eindeck.	0.00	11.15		0.55	
K1	vert.GF	Volllast	0.00	11.15		1.47	
K1	lokal	Ber. F	0.00	1.32		0.06	
1	lokal	Ber. H	0.67	9.83		0.06	
1	lokal	Ber. F _{hoch}	7.71	2.79		-0.48	
K1	lokal	Ber. F _{tief}	0.00	2.79		-0.39	
1	lokal	Ber. G	2.14	5.58		-0.39	
K1	lokal	Ber. H	0.00	11.15		-0.31	
1	lokal	Ber. F	9.18	1.32		-1.51	
1	lokal	Ber. G	9.18	1.32		-0.03	
K1	lokal	Ber. H	0.00	9.83		-0.55	
Einw. Qk.W.270	K1	lokal	Ber. I	0.00	11.15		-0.39

Einw. Qk.S.A
Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einw. Qk.W.180

Einw. Qk.W.270

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

char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik

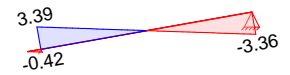
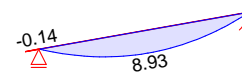
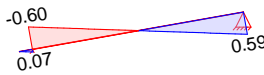
Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

Einw. Gk

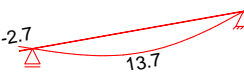
N_k [kN/m]

M_{y,k} [kNm/m]

V_{z,k} [kN/m]



W_{z,k} [mm]

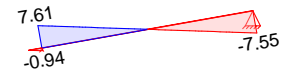
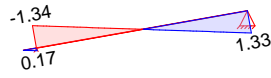


Einw. Qk. S. A

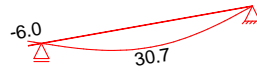
N_k [kN/m]

$M_{y,k}$ [kNm/m]

$V_{z,k}$ [kN/m]



$w_{z,k}$ [mm]

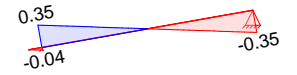
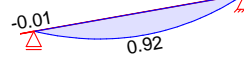
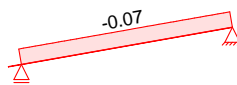


Einw. Qk. W. 000

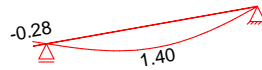
N_k [kN/m]

$M_{y,k}$ [kNm/m]

$V_{z,k}$ [kN/m]



$w_{z,k}$ [mm]

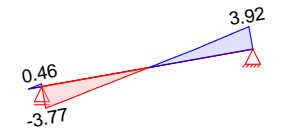
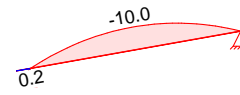
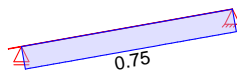


Einw. Qk. W. 090

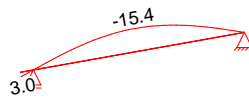
N_k [kN/m]

$M_{y,k}$ [kNm/m]

$V_{z,k}$ [kN/m]



$w_{z,k}$ [mm]

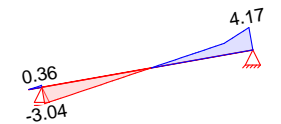
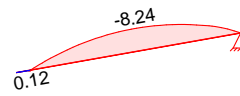
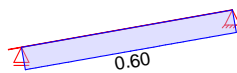


Einw. Qk. W. 180

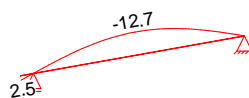
N_k [kN/m]

$M_{y,k}$ [kNm/m]

$V_{z,k}$ [kN/m]



$w_{z,k}$ [mm]

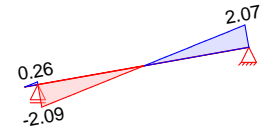
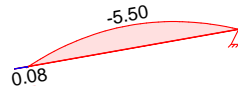
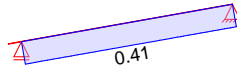


Einw. Qk. W. 270

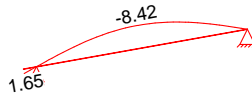
N_k [kN/m]

$M_{y,k}$ [kNm/m]

$V_{z,k}$ [kN/m]



$w_{z,k}$ [mm]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
quasi-ständig

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
2	ku	$1.35 * G_k + 1.50 * Q_{k.s.A}$
29		$1.00 * G_k$

ku : kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

Feld	x [m]	N_d [kN/m]	$M_{y,d}$ [kNm/m]	$V_{z,d}$ [kN/m]
Komb. 2	K1	0.00	0.00*	0.00*
		0.66	0.35*	-1.97*
1		0.00	-2.82*	16.00*
		5.33	-0.01	0.06
		10.7	2.80*	-15.87*

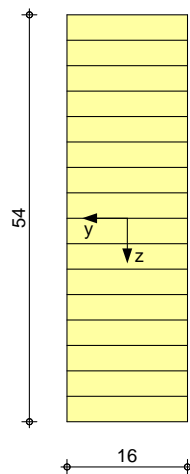
Mat./Querschnitt

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

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Nutzungs-kategorie 1

Auflagerkräfte je lfd. m (Windlasten mit $c_{pe,10}$)

charakterist. wert	Einwirk.	$A_{v,k}$ [kN/m]	$B_{v,k}$ [kN/m]	$B_{h,k}$ [kN/m]
Gk		3.87	3.42	0.00
Qk.S.A		8.68	7.67	0.00
Qk.w.000		0.40	0.33	-0.13
Qk.w.090		-4.30	-3.73	1.41
Qk.w.180		-3.46	-4.01	1.32
Qk.w.270		-2.38	-1.97	0.77

Ankerkräfte je Sparren (Windlasten mit $c_{pe,A}$)
Lasteinzugsfläche des Sparren $A = 38.78 \text{ m}^2$

charakterist. wert	Einwirk.	$A_{v,k}$ [kN]	$B_{v,k}$ [kN]	$B_{h,k}$ [kN]
Gk		13.25	11.70	0.00
Qk.S.A		29.74	26.27	0.00
Qk.w.000		1.36	1.12	-0.44
Qk.w.090		-14.71	-12.77	4.84
Qk.w.180		-11.84	-13.72	4.51
Qk.w.270		-8.15	-6.74	2.63

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

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	5.38	OK	0.96
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.55
Biegung	Auflager A		OK	0.02
Querkraft	Auflager A		OK	0.58

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

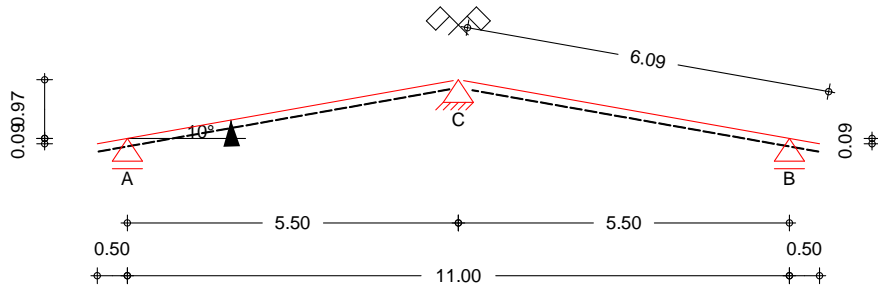
Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
ges. Enddurchbieg.	Feld 1	5.34	OK	0.62

Pos. 1.10

allgemeines Pfettendach

System
M 1:125

allgemeines Pfettendach



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Bauteil	l [m]	Material	b/h [cm]
Sparren links	6.09	NH C24	16.0/54.0
Sparren rechts	6.09	NH C24	16.0/54.0

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.50	0.09	fest	frei
B	11.50	0.09	fest	frei
C	6.00	1.06	fest	fest

Dachneigung

Dachneigungswinkel	$\delta_{li} = 10.00$	°
	$\delta_{re} = 10.00$	°
Dachhöhe	$h_{li} = 1.06$	m
	$h_{re} = 1.06$	m

Lasteinzugsbreiten

vorn	$b = 1.00$	m
hinten	$b = 1.72$	m

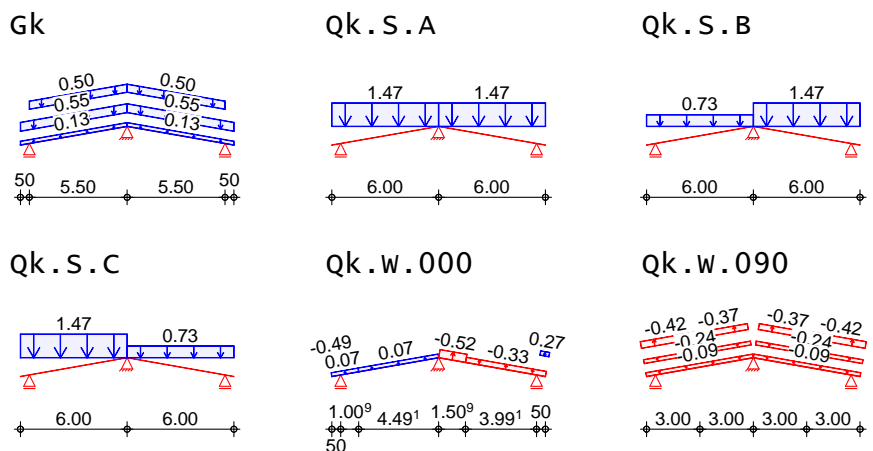
Belastungen

Belastungen auf das System

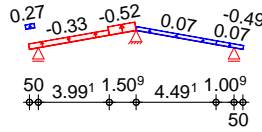
Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

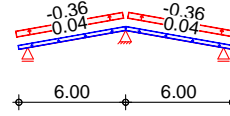
Einwirkungen



Qk.w.180



Qk.w.270



**Flächenlasten
in z-Richtung**
Einw. Gk

	Ort	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
	SpLi	vert.DF	Eigengew	-0.50	6.00		0.13
	SpRe	vert.DF	Eigengew	-0.50	6.00		0.13
	SpLi	vert.DF	Eindeck.	0.00	6.00		0.55
	SpRe	vert.DF	Eindeck.	0.00	6.00		0.55
	SpLi	vert.DF	Ausbau	0.00	5.50		0.50
	SpRe	vert.DF	Ausbau	0.00	5.50		0.50
Einw. Qk. S. A	SpLi	vert.GF	Volllast	-0.50	6.00		1.47
	SpRe	vert.GF	Volllast	-0.50	6.00		1.47
Einw. Qk. S. B	SpLi	vert.GF	Halblast	-0.50	6.00		0.73
	SpRe	vert.GF	Volllast	-0.50	6.00		1.47
Einw. Qk. S. C	SpLi	vert.GF	Volllast	-0.50	6.00		1.47
	SpRe	vert.GF	Halblast	-0.50	6.00		0.73
Einw. Qk. W. 000	SpLi	lokal	Ber. D	-0.50	0.50		-0.49
	SpRe	lokal	Ber. E	-0.50	0.50		0.27
	SpLi	lokal	Ber. F	-0.50	1.51		0.06
	SpLi	lokal	Ber. H	1.01	4.49		0.07
	SpRe	lokal	Ber. I	-0.50	4.49		-0.33
	SpRe	lokal	Ber. J	3.99	1.51		-0.52
Einw. Qk. W. 090	SpLi	lokal	Ber. D	-0.50	6.00		-0.09
	SpRe	lokal	Ber. D	-0.50	6.00		-0.09
	SpLi	lokal	Ber. F	-0.50	3.00		-0.42
	SpRe	lokal	Ber. F	-0.50	3.00		-0.42
	SpLi	lokal	Ber. G	2.50	3.00		-0.37
	SpRe	lokal	Ber. G	2.50	3.00		-0.37
	SpLi	lokal	Ber. H	-0.50	6.00		-0.24
	SpRe	lokal	Ber. H	-0.50	6.00		-0.24
Einw. Qk. W. 180	SpRe	lokal	Ber. D	-0.50	0.50		-0.49
	SpLi	lokal	Ber. E	-0.50	0.50		0.27
	SpRe	lokal	Ber. F	-0.50	1.51		0.07
	SpRe	lokal	Ber. H	1.01	4.49		0.06
	SpLi	lokal	Ber. I	-0.50	4.49		-0.33
	SpLi	lokal	Ber. J	3.99	1.51		-0.52
Einw. Qk. W. 270	SpLi	lokal	Ber. E	-0.50	6.00		0.04
	SpRe	lokal	Ber. E	-0.50	6.00		0.04
	SpLi	lokal	Ber. I	-0.50	6.00		-0.36
	SpRe	lokal	Ber. I	-0.50	6.00		-0.36

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

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ * ψ * EW)
ständig/vorüberg.	2	ku	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.s.A
quasi-ständig	65		1.00 * Gk

ku : kurz

Nachweise (GZT)

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

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	N_d $M_{y,d}$	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{m,y,d}$	$f_{0,d}$ $f_{m,y,d}$	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Sparren li KrUn	(L = 0.51 m, 0.51	2	$k_{C,y} = 1.00$ 0.90	0.74 -1.07	0.01 0.14	9.69 16.62	0.01*
Sparren li Feld 1	(L = 5.58 m, 2.84	2	$k_{C,y} = 0.92$ 0.90	0.05 38.83	0.00 4.99	9.69 16.62	0.30*
Sparren re KrUn	(L = 0.51 m, 0.51	2	$k_{C,y} = 1.00$ 0.90	0.74 -1.07	0.01 0.14	9.69 16.62	0.01*
Sparren re Feld 1	(L = 5.58 m, 2.84	2	$k_{C,y} = 0.92$ 0.90	0.05 38.83	0.00 4.99	9.69 16.62	0.30*

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Sparren li KrUn	0.51	2	0.90	-4.21	0.15	2.77	0.05*
Sparren li Feld 1	0.00	2	0.90	28.39	0.99	2.77	0.36*
Sparren re KrUn	0.51	2	0.90	-4.21	0.15	2.77	0.05*
Sparren re Feld 1	0.00	2	0.90	28.39	0.99	2.77	0.36*

Stabilität

Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]
Sparren li KrUn	0.51	1.02
Sparren li Feld 1	5.58	5.58
Sparren re KrUn	0.51	1.02
Sparren re Feld 1	5.58	5.58

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit (geschwächter
Querschnitt)

	t	Ek	k_{mod}	N_d $M_{y,d}$	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{m,y,d}$	$f_{0,d}$ $f_{m,y,d}$	η
	[cm]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	3.0	2	0.90	0.74 -1.07	0.01 0.15	9.69 16.62	0.01
Auflager B	3.0	2	0.90	0.74 -1.07	0.01 0.15	9.69 16.62	0.01

Querkraft

Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit (geschwächter
Querschnitt)

	t	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
	[cm]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	3.0	2	0.90	28.39	1.04	2.77	0.38
Auflager B	3.0	2	0.90	28.39	1.04	2.77	0.38

Nachweise (GZG)

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

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 7.2

Sparren li KrUn

x [m]	Ek	Norm	W_{vorh} [mm]	W_{zul} [mm]	η [-]
(L= 0.51 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
0.51	65	$W_{net,fin}$	-	1/150=	3.4 0.00*

Sparren li Feld 1

(L= 5.58 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
2.80	65	$W_{net,fin}$	2.8	1/300=	18.6 0.15*

Sparren re KrUn

(L= 0.51 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
0.51	65	$W_{net,fin}$	-	1/150=	3.4 0.00*

Sparren re Feld 1

(L= 5.58 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)					
2.80	65	$W_{net,fin}$	2.8	1/300=	18.6 0.15*

Negative Verformungen wurden zur Bemessung nicht berücksichtigt.

Auflagerkräfte

je lfd. m (Windlasten mit $c_{pe,10}$)

charakterist. wert

Einwirkung

	$A_{v,k}$ [kN/m]	$B_{v,k}$ [kN/m]	$C_{v,k}$ [kN/m]	$C_{h,k}$ [kN/m]
Gk	3.67	3.67	6.58	0.00
Qk.S.A	4.80	4.80	8.01	0.00
Qk.S.B	2.40	4.80	6.01	0.00
Qk.S.C	4.80	2.40	6.01	0.00
Qk.w.000	-0.05	-0.99	-0.93	0.35
Qk.w.090	-2.45	-2.45	-3.68	1.51
Qk.w.180	-0.99	-0.05	-0.93	0.35
Qk.w.270	-1.07	-1.07	-1.67	0.67

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
Biegung	Sparren li Feld 1	2.84	OK 0.30
Querkraft	Sparren li Feld 1	0.00	OK 0.36
Biegung	Auflager A		OK 0.01
Querkraft	Auflager A		OK 0.38

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
ges. Enddurchbiegung	Sparren li Feld 1	2.80	OK 0.15

Pos. 2.0

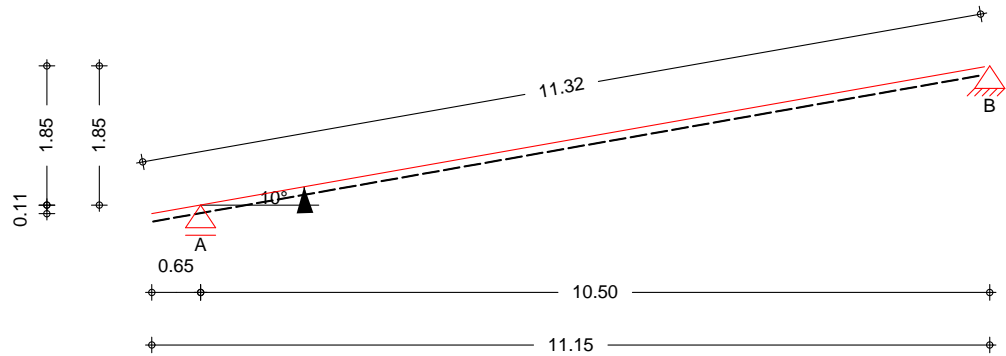
Binder Sozialräume

Bereich Fahrzeughalle

System

1-Feld Sparren mit Kragarm

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]
K1	0.65	BSH GL28c	16.0/54.0
1	10.50		

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,x}$ [kN/m]
A	0.65	0.11	fest	frei
B	11.15	1.97	fest	fest

Einschnitttiefe am Auflager t = 3.0 cm

Dachneigung

Dachneigungswinkel $\delta = 10.0^\circ$

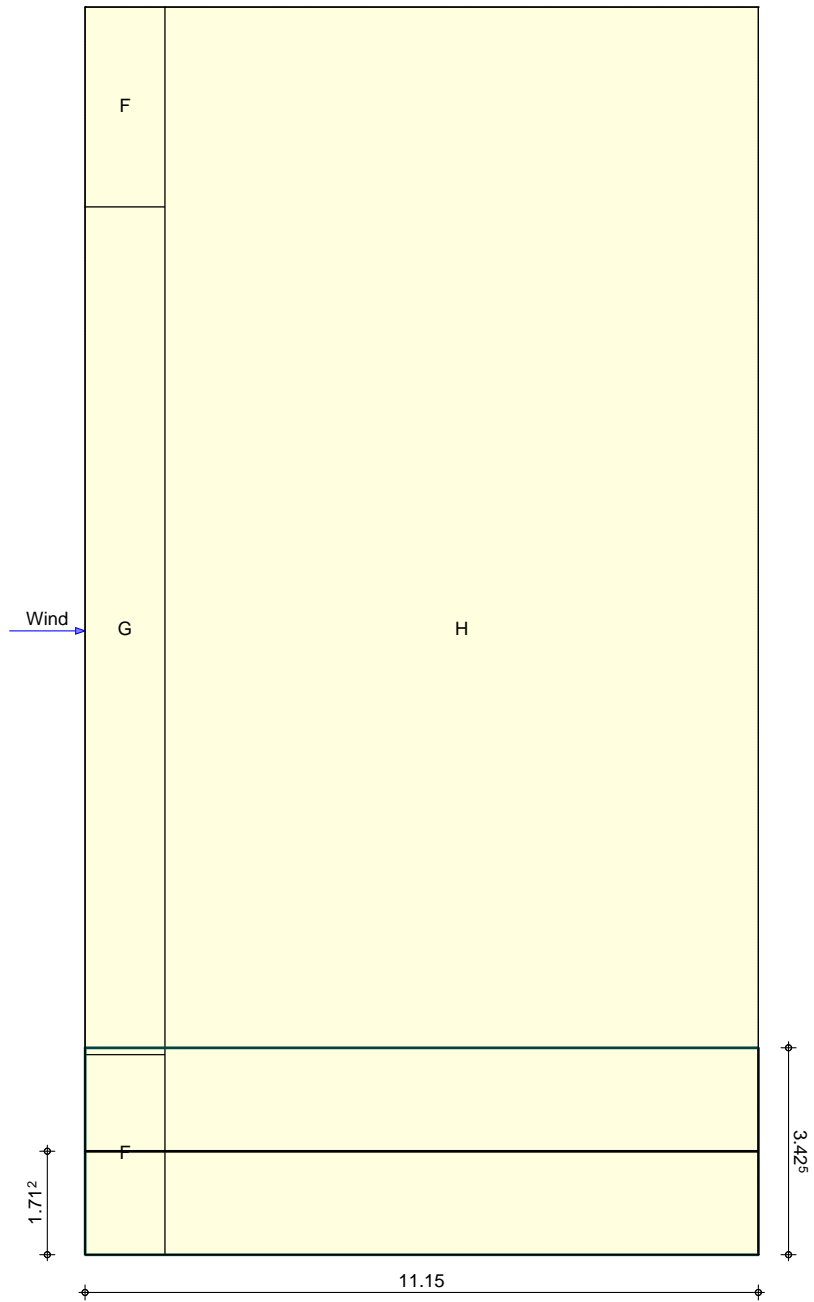
Sparrenabstand

Abstand a = 3.42 m

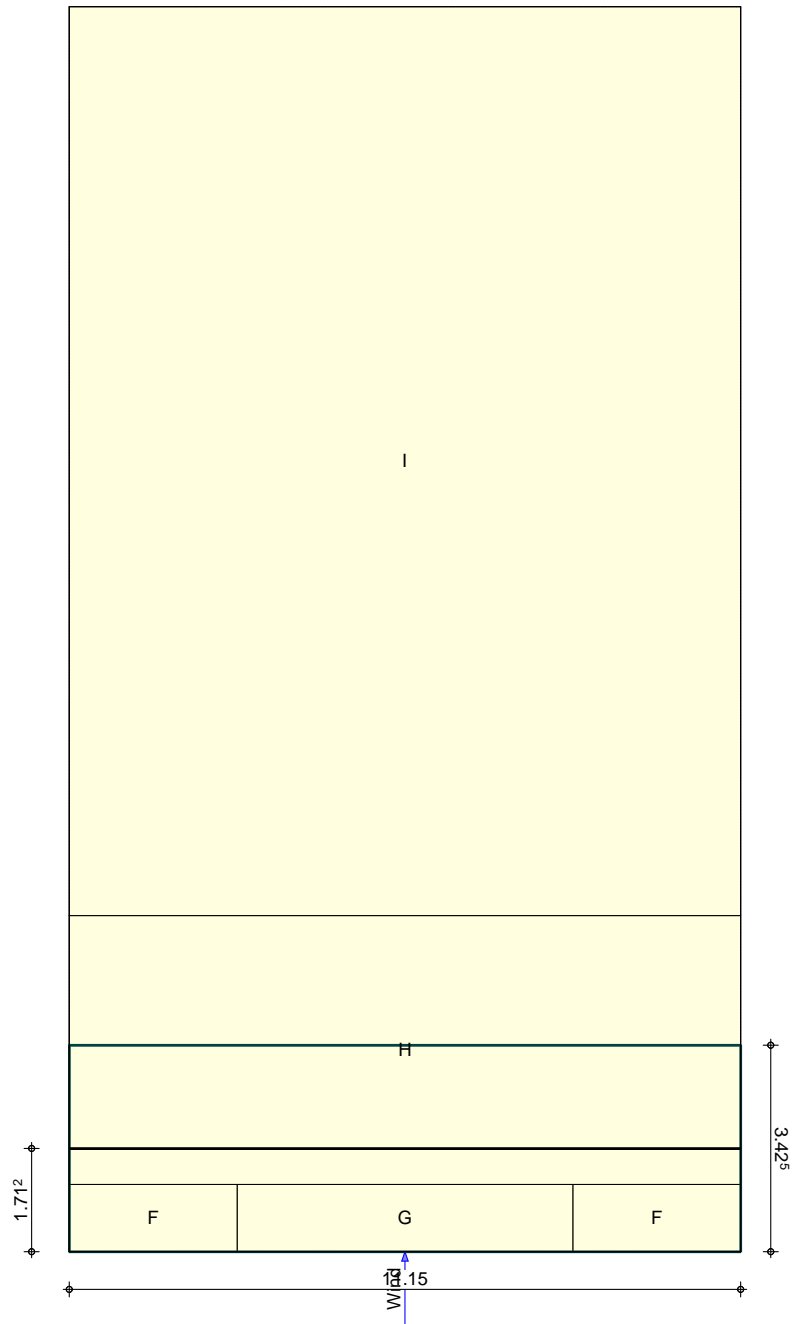
wind/Schnee

wind- und schneelastermittlung

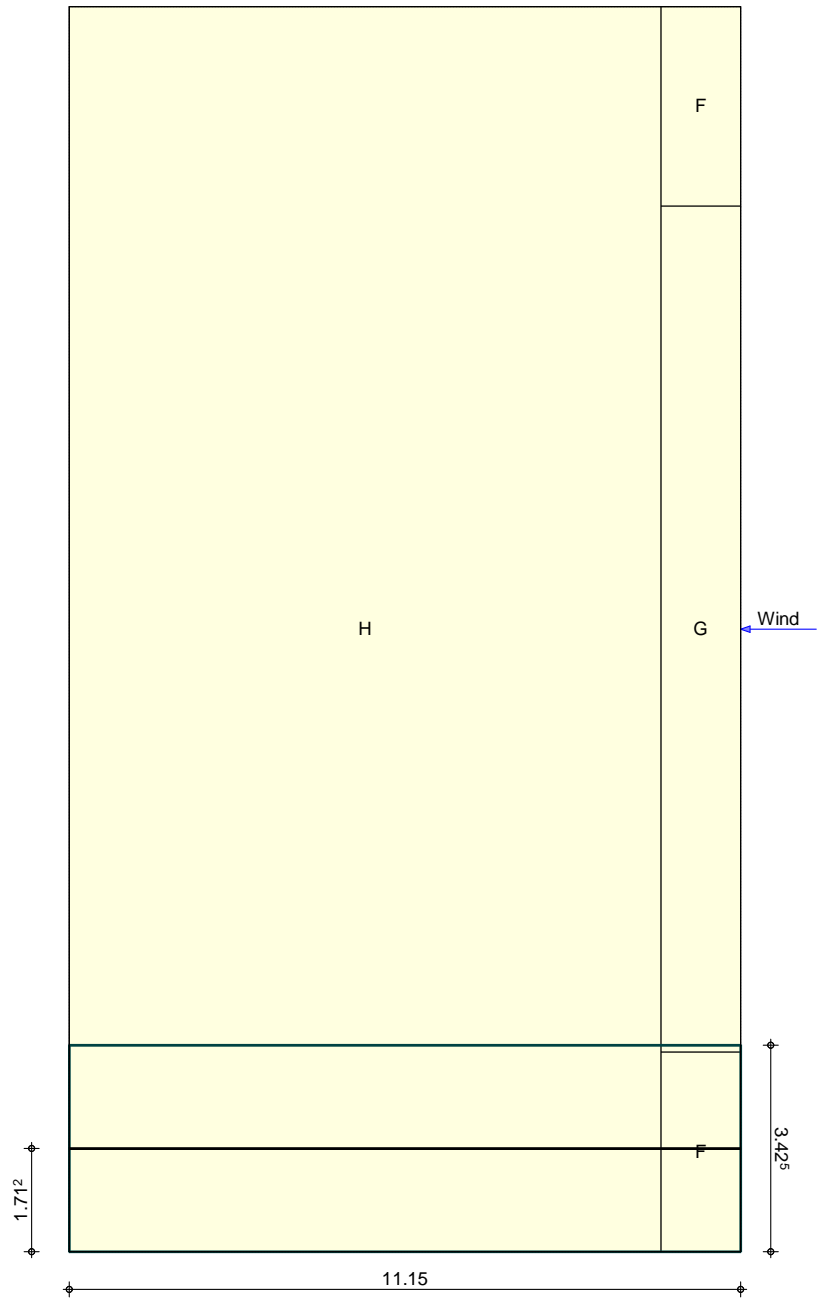
M 1:125



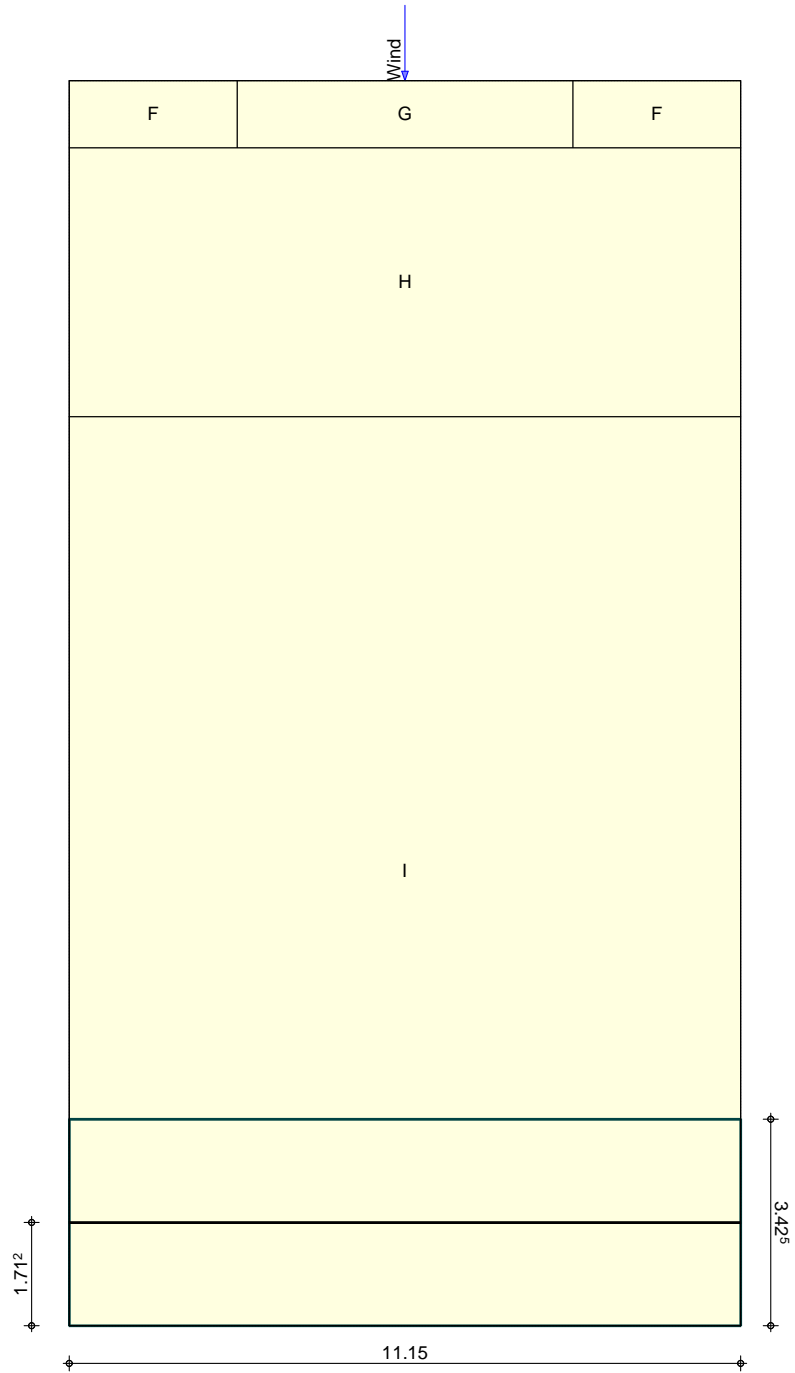
M 1:125



M 1:125



M 1:125



Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

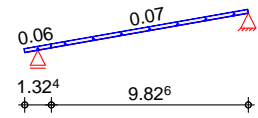
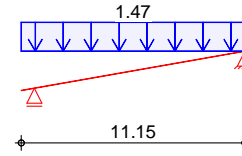
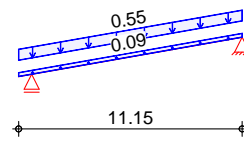
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Qk.S.A

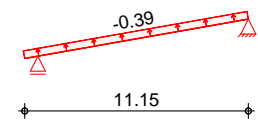
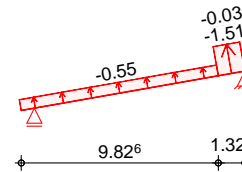
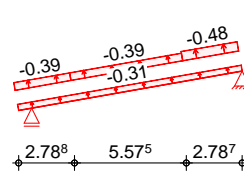
Qk.W.000



Qk.W.090

Qk.W.180

Qk.W.270



Flächenlasten
in z-Richtung

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	S [m]	q _{li} [kN/m ²]	q _{re} [kN/m ²]
Einw. Gk	K1	vert.DF	Eigengew	0.00	11.15		0.09
	K1	vert.DF	Eindeck.	0.00	11.15		0.55
Einw. Qk.S.A	K1	vert.GF	Volllast	0.00	11.15		1.47
Einw. Qk.W.000	K1	lokal	Ber. F	0.00	1.32		0.06
	1	lokal	Ber. H	0.67	9.83		0.06
Einw. Qk.W.090	1	lokal	Ber. F _{hoch}	7.71	2.79		-0.48
	K1	lokal	Ber. F _{tief}	0.00	2.79		-0.39
	1	lokal	Ber. G	2.14	5.58		-0.39
Einw. Qk.W.180	K1	lokal	Ber. H	0.00	11.15		-0.31
	1	lokal	Ber. F	9.18	1.32		-1.51
	1	lokal	Ber. G	9.18	1.32		-0.03
Einw. Qk.W.270	K1	lokal	Ber. H	0.00	9.83		-0.55
	K1	lokal	Ber. I	0.00	11.15		-0.39

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

Char. Verformungen

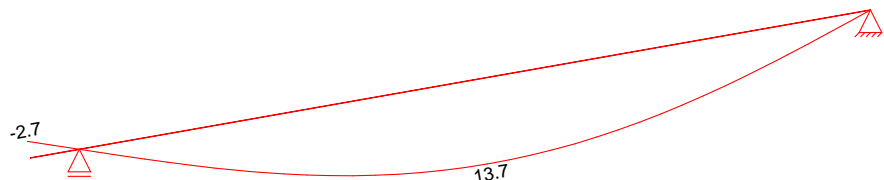
charakteristische Verformungen

Grafik

Verformungen (je Einwirkung)

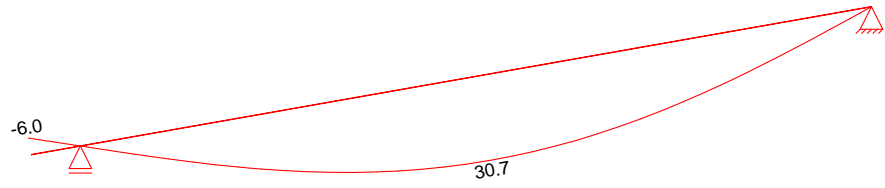
Einw. Gk

Verformung w_{z,k} [mm]



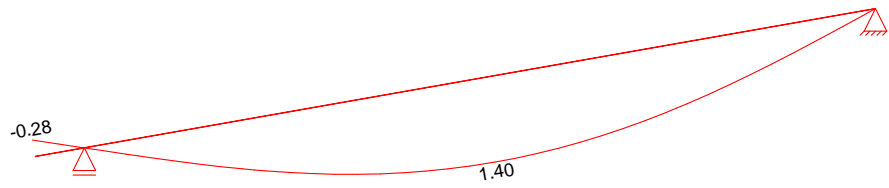
Einw. Qk. S. A

Verformung $w_{z,k}$ [mm]



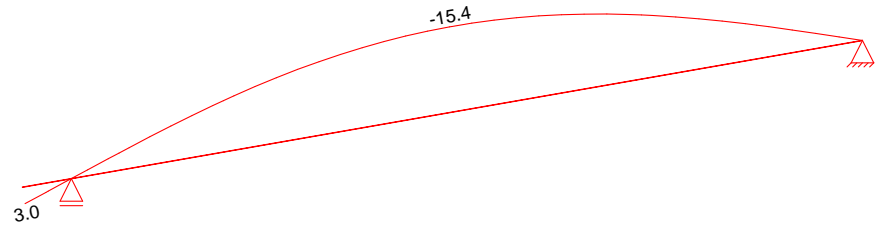
Einw. Qk. W. 000

Verformung $w_{z,k}$ [mm]



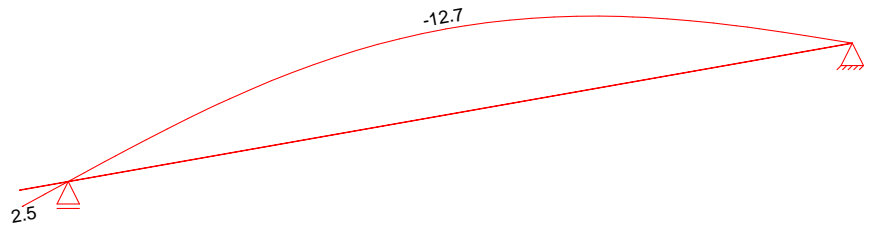
Einw. Qk. W. 090

Verformung $w_{z,k}$ [mm]



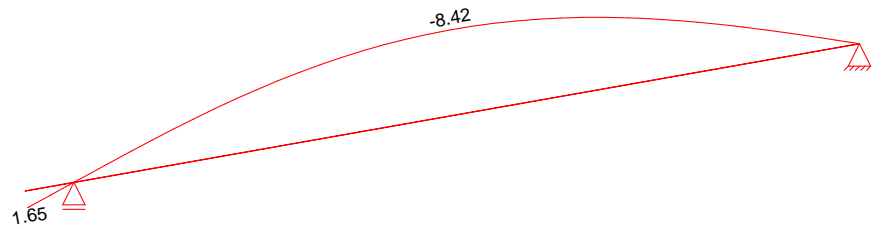
Einw. Qk. W. 180

Verformung $w_{z,k}$ [mm]



Einw. Qk. W. 270

Verformung $w_{z,k}$ [mm]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
ständig/vorüberg.	2	ku	$1.35 * G_k + 1.50 * Q_{k.S.A}$
quasi-ständig	29		$1.00 * G_k$

ku : kurz

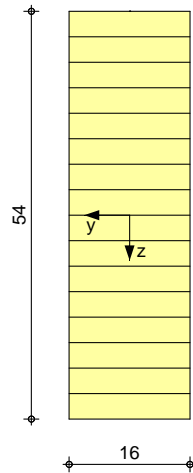
Mat./Querschnitt

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

Grafik

Querschnittsgrafik [cm]

M 1:10



Nutzungs-kategorie 1

Auflagerkräfte

je lfd. m (Windlasten mit $c_{pe,10}$)

charakterist. wert	Einwirk.	$A_{v,k}$ [kN/m]	$B_{v,k}$ [kN/m]	$B_{h,k}$ [kN/m]
	Gk	3.87	3.42	0.00
	Qk.S.A	8.68	7.67	0.00
	Qk.w.000	0.40	0.33	-0.13
	Qk.w.090	-4.30	-3.73	1.41
	Qk.w.180	-3.46	-4.01	1.32
	Qk.w.270	-2.38	-1.97	0.77

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	5.38	OK	0.96
Querkraft	Feld 1	0.00	OK	0.55
Biegung	Auflager A		OK	0.02
Querkraft	Auflager A		OK	0.58

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]	η [-]
ges. Enddurchbieg.	Feld 1	5.34	OK 0.62

Pos. 3.0**Dachaussteifung**

Der Nachweis gilt für die Dachaussteifung (Stahlbau- Holzhalle) als erbracht.

Die Verankerung erfolgt im Tragholz über Stahlwinkel/Stahllaschen und Schraubverbindungen.

Rundstahlverbände – Standard

□ Werkstoff für Rundeisen und Anschweißplatten S235 mit WAZ 2.2

□ Spannschlossmuttern verzinkt nach DIN 1480 werkstoff C15

□ Anschlussplattengröße siehe Skizzen

□ Eine Bohrung pro Anschlussplatte

Hinweis: Rundeisen sind in die Anschlussplatte eingeschweißt (nicht aufgeschweißt)

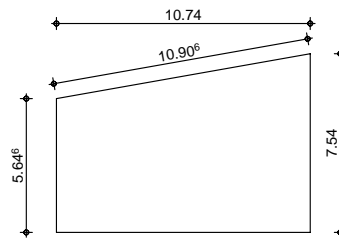


Pos. 3.0 Holz-Dachaussteifung

Teilung Dachverband in zwei Abschnitte wegen Stahlbetonwand /Mittelwand

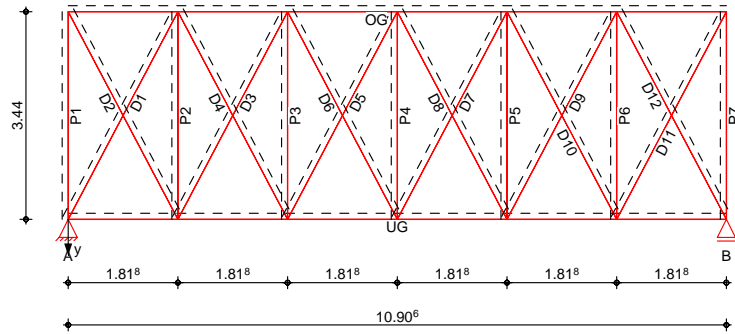
System Kreuzverband, zugsteif, DIN EN 1995-1-1

M 1:255 Ansicht Giebelseite



M 1:100

statisches System Dachverband



8	8	8	B =	10.74	m
			H =	7.54	m
			h _{ij} =	5.65	m
			h _{re} =	7.54	m

Pulldach Dachneigungswinkel = 10.00

Verband	↑	n _v =	2	-
	Anzahl Dachbinder	m _{ges} =	6	-
	=	h _v =	3.44	m
	↑	L _v =	10.91	m
	Anzahl Fachwerkfelder	n _f =	6	-

Abmessungen Mat./Querschnitt	Stab	l [m]	Material	Profil	b/h [cm]
	UG-OG	10.91	BSH GL24h		16/54
	P1-P7	3.44	NH C24		12/16
	D1-D12	3.89	S 235	RD 16	

Nutzungsklasse 2



Proj.Bez. Feuerwache Rohren
 Projekt Rohren
 mb BauStatik S143.de 2025.010

Seite
 Position 3.0
 Datum 01.04.2025

Windlasten

Windlastermittlung im Regelfall nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

8 Breite (Giebel) B = 10.74 m
 O u L = 55.00 m
 = 7 H = 7.54 m

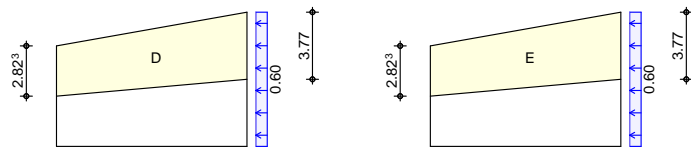
geograf. Angaben 8 U A = 552.00 VV
 8 "

Windzone 2, nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Geschwindigkeitsdruck $q_p = 0.60$ V

Lasteinzug Giebel O u $h_{li} = 2.82$ m
 O u $h_{re} = 3.77$ m

M 1:340



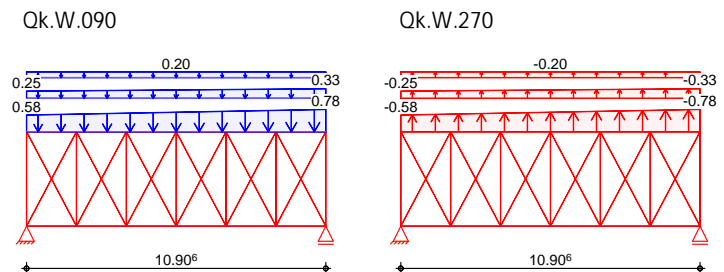
Qk.W.090 Richtung	Bereich	d,b [m]	h [m]	$C_{pe,1}$ [-]	$C_{pe,10}$ [-]	$W_{e,10}$ V
	D	10.74	7.54	1.00	0.70	0.42
	E	10.74	7.54	-0.50	-0.30	-0.18

Windreibung k) $C_{fr} = 0.02$ -
 " k $A_{fr} = 365.56$

Belastungen Belastungen auf das System

Grafik Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



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



Proj.Bez. Feuerwache Rohren
 Projekt Rohren
 mb BauStatik S143.de 2025.010

Seite
 Position 3.0
 Datum 01.04.2025

Eigengewicht

Bauteil	Profil	A [cm ²]	g [kN/m]	g _x [kN/m]	g _y [kN/m]	g _z [kN/m]
UG-OG	16/54	864	0.3197	0	0	0.3197
D1	RD 16	2	0.0158	-0.001	-0.002	0.0156
D2	RD 16	2	0.0158	-0.001	0.0024	0.0156
D3	RD 16	2	0.0158	-0.001	-0.002	0.0156
D4	RD 16	2	0.0158	-0.001	0.0024	0.0156
D5	RD 16	2	0.0158	-0.001	-0.002	0.0156
D6	RD 16	2	0.0158	-0.001	0.0024	0.0156
D7	RD 16	2	0.0158	-0.001	-0.002	0.0156
D8	RD 16	2	0.0158	-0.001	0.0024	0.0156
D9	RD 16	2	0.0158	-0.001	-0.002	0.0156
D10	RD 16	2	0.0158	-0.001	0.0024	0.0156
D11	RD 16	2	0.0158	-0.001	-0.002	0.0156
D12	RD 16	2	0.0158	-0.001	0.0024	0.0156
P1-P7	12/16	192	0.0806	0	-0.014	0.0794

Streckenlasten
 in y-Richtung

Einw. Qk.W.090

Ort	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
OG	D	0.00	10.91	0.58	0.78
OG	E	0.00	10.91	0.25	0.33
OG	Windreib.	0.00	10.91		0.20

Einw. Qk.W.270

OG	D	0.00	10.91	-0.58	-0.78
OG	E	0.00	10.91	-0.25	-0.33
OG	Windreib.	0.00	10.91		-0.20

-

innere Aussteifungskraft nach Abs. 9.2.5.3

Zwischenwerte

Anz. auszusteif. Baut. je Verband	n =	3.00	-
Beiwert	k ₁ =	1.00	-
Modifikationsbeiwert	k _{f,3} =	30	-

o

N im OG	Aussteifungskraft
N _{OG} [kN]	q ₊ [kN/m] q ₋ [kN/m]
Einw. Qk.V	0.72 - -

**** WARNUNG ****

7 ... j V ... im Binderobergurt. Diese wird bei der Berechnung o



Proj.Bez. Feuerwache Rohren
Projekt Rohren
mb BauStatik S143.de 2025.010

Seite
Position 3.0
Datum 01.04.2025

0

0

"

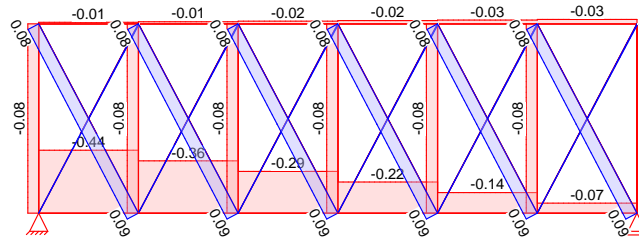
)

Grafik

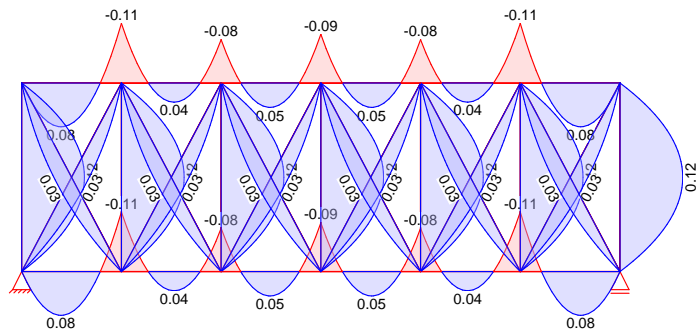
Schnittgr en (je Einwirkung)

Einw. *Gk*

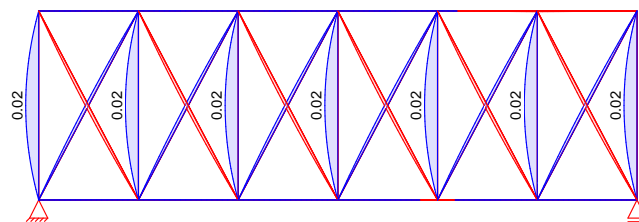
Normalkraft N_k [kN]



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



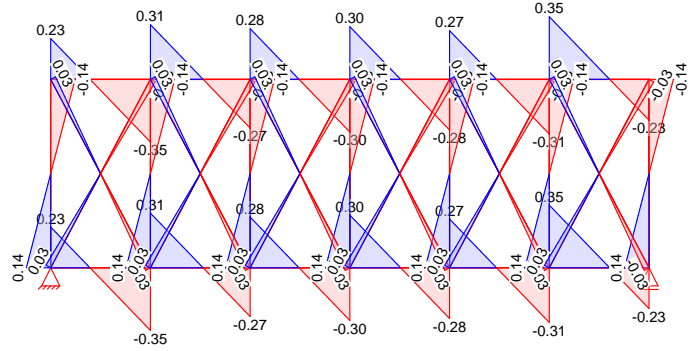
Moment $M_{z,k}$ [kNm]



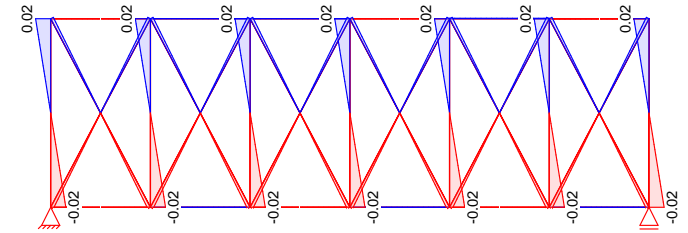
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2025 - mb AEC Software GmbH



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

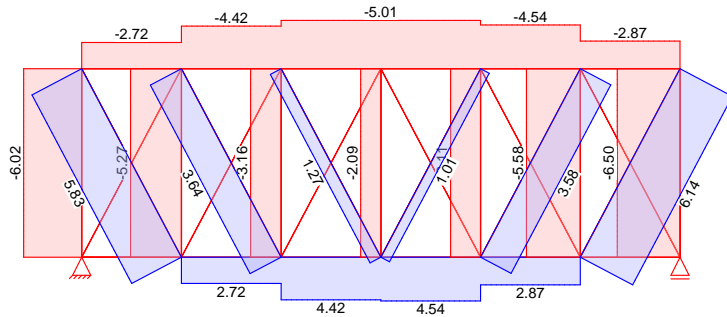


Querkraft $V_{y,k}$ [kN]



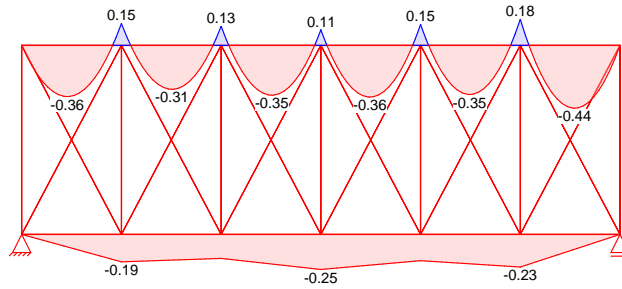
Einw. Qk: W.090

Normalkraft N_k [kN]

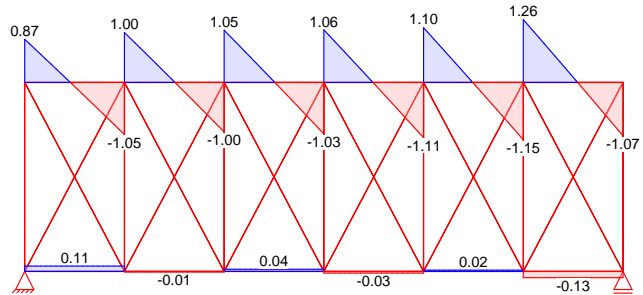




Moment $M_{z,k}$ [kNm]

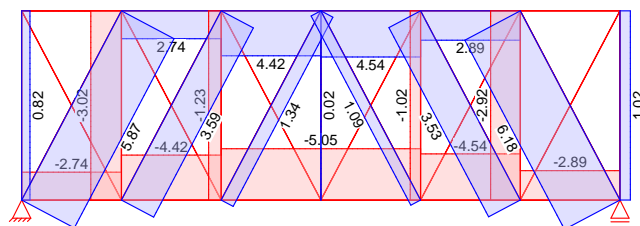


Querkraft $V_{y,k}$ [kN]



Einw. Qk: W.270

Normalkraft N_k [kN]

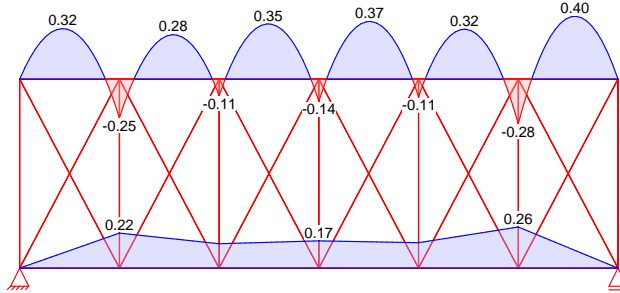




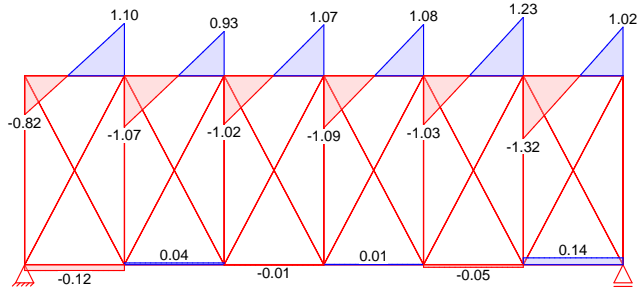
Proj.Bez. Feuerwache Rohren
 Projekt Rohren
 mb BauStatik S143.de 2025.010

Seite
 Position 3.0
 Datum 01.04.2025

Moment $M_{z,k}$ [kNm]



Querkraft $V_{y,k}$ [kN]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	(* *EW)
3	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.W.090
4	1.35 * Gk + 1.50 * Qk.W.270
8	1.00 * Gk + 1.50 * Qk.W.090

"

" u @ \ "

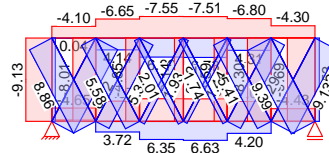
Druckstabausfalls)

Grafik

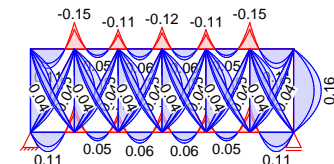
Schnittgr en (Umh llende)

Kombinationen

Normalkraft N_d [kN]



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



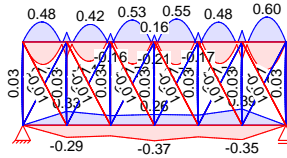
mb-Viewer Version 2025 - Copyright 2025 - mb AEC Software GmbH



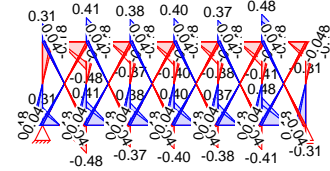
Proj.Bez. Feuerwache Rohren
 Projekt Rohren
 mb BauStatik S143.de 2025.010

Seite
 Position 3.0
 Datum 01.04.2025

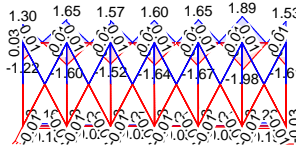
Moment $M_{z,d}$ [kNm]



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



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



Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1 und DIN EN 1993

Material

Material	f_{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
S 235	235	210000

Material	f_{mk}	f_{tok}	f_{c0k}	f_{vk}	E_{mean}
	[N/mm ²]				
BSH GL24h	24.0	19.2	24.0	3.5	11500
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	11000

Querschnitt

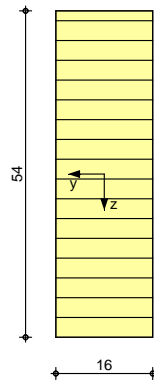
QS	Profil b/h	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
1	16/54	864	209952	18432
2	12/16	192	4096	2304
3	RD 16	2	0.3	0.3

Grafik

Querschnittsgrafiken

M 1:10

QS 1



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



Proj.Bez. Feuerwache Rohren
 Projekt Rohren
 mb BauStatik S143.de 2025.010

Seite
 Position 3.0
 Datum 01.04.2025

M 1:10

QS 2



M 1:10

QS 3



Nachweise (GZT)

V 8 u) V') V'
 1-1

Nachweis E-E
 Abs. 6.2

V	x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	d d _{v,d}	[N/mm ²]	[-]
[m]	[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]			
D1	1.95	4	8.69	0.04 0.01	0.00 0.00	143.48	143.48	0.61
D2	1.95	3	8.86	0.04 -0.01	0.00 0.00	144.31	144.31	0.61
D3	1.95	4	5.28	0.04 0.01	0.00 0.00	126.53	126.53	0.54
D4	1.95	3	5.58	0.04 -0.01	0.00 0.00	127.99	127.99	0.54
D5	1.95	4	1.90	0.04 0.01	0.00 0.00	109.69	109.69	0.47
D6	1.95	3	2.01	0.04 -0.01	0.00 0.00	110.26	110.26	0.47
D7	1.95	3	1.41	0.04 0.01	0.00 0.00	107.25	107.25	0.46
D8	1.95	4	1.74	0.04 -0.01	0.00 0.00	108.91	108.91	0.46
D9	1.95	3	5.26	0.04 0.01	0.00 0.00	126.43	126.43	0.54
D10	1.95	4	5.41	0.04	0.00	127.16	127.16	0.54

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



Proj.Bez. Feuerwache Rohren
 Projekt Rohren
 mb BauStatik S143.de 2025.010

Seite
 Position 3.0
 Datum 01.04.2025

	x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	d d v _{,d}	
	[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
				-0.01	0.00	0.00	127.16
D11	1.95	3	9.10	0.04 0.01	0.00 0.00	145.53 0.00	0.62
D12	1.95	4	9.39	0.04 -0.01	0.00 0.00	146.97 0.00	0.63 *
						146.97	

Biegung
 Abs. 6.1

	x	Ek	k _{mod}	N _d M _{yd} M _{zd}	σ _d m _{y,d} m _{z,d}	f _{0,d} f _{my,d} f _{mz,d}	
	[m]		[-]	[kN,kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
P1	1.80	3	1.00	-9.13 0.16 0.03	0.48 0.31 0.07	16.15 18.46 18.46	0.11
	<i>(L = 3.44 m, k_{c,y} = 0.50, k_{c,z} = 0.31)</i>						
P2	1.79	3	1.00	-8.01 0.16 0.03	0.42 0.31 0.07	16.15 18.46 18.46	0.10
	<i>(L = 3.44 m, k_{c,y} = 0.50, k_{c,z} = 0.31)</i>						
P3	1.79	3	1.00	-4.85 0.16 0.03	0.25 0.31 0.07	16.15 18.46 18.46	0.07
	<i>(L = 3.44 m, k_{c,y} = 0.50, k_{c,z} = 0.31)</i>						
P4	0.00	3	1.00	-3.14 0.00 0.00	0.16 0.00 0.00	16.15 18.46 18.46	0.03
	<i>(L = 3.44 m, k_{c,y} = 0.50, k_{c,z} = 0.31)</i>						
P5	0.00	8	1.00	-4.59 0.00 0.00	0.24 0.00 0.00	16.15 18.46 18.46	0.05
	<i>(L = 3.44 m, k_{c,y} = 0.50, k_{c,z} = 0.31)</i>						
P6	0.00	8	1.00	-8.30 0.00 0.00	0.43 0.00 0.00	16.15 18.46 18.46	0.09
	<i>(L = 3.44 m, k_{c,y} = 0.50, k_{c,z} = 0.31)</i>						
P7	1.79	3	1.00	-9.66 0.16 0.03	0.50 0.31 0.07	16.15 18.46 18.46	0.12
	<i>(L = 3.44 m, k_{c,y} = 0.50, k_{c,z} = 0.31)</i>						

o
 Abs. 6.3

V o
) - o V
 Folgende -

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



Proj.Bez. Feuerwache Rohren
 Projekt Rohren
 mb BauStatik S143.de 2025.010

Seite
 Position 3.0
 Datum 01.04.2025

	l [m]	l _{ef,cy} [m]	l _{ef,cz} [m]
P1	3.44	3.44	3.44
P2	3.44	3.44	3.44
P3	3.44	3.44	3.44
P4	3.44	3.44	3.44
P5	3.44	3.44	3.44
P6	3.44	3.44	3.44
P7	3.44	3.44	3.44

#

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{y,k} [kN]
Einw. GK	A	0.07
	B	-0.07
Einw. Qk.N	A	0.00
	B	0.00
Einw. Qk.W.090	A	6.12
	B	6.63
Einw. Qk.W.270	A	-6.12
	B	-6.63

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Stab	[-]
E-E	D12 OK	0.63
Biegung	P7 OK	0.12

Pos. 4.1

Pfette, DIN 1052

Ausführungsbeispiel Pfette in den Trägern

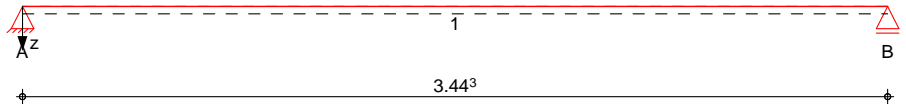
ggfls. Schwalbenschwanzverbindung

System

Holz-Einfeldträger

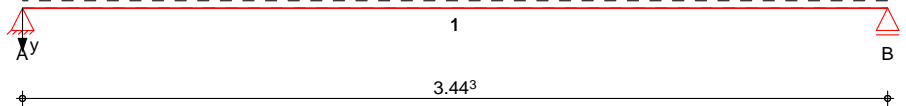
System z-Richtung

M 1:30



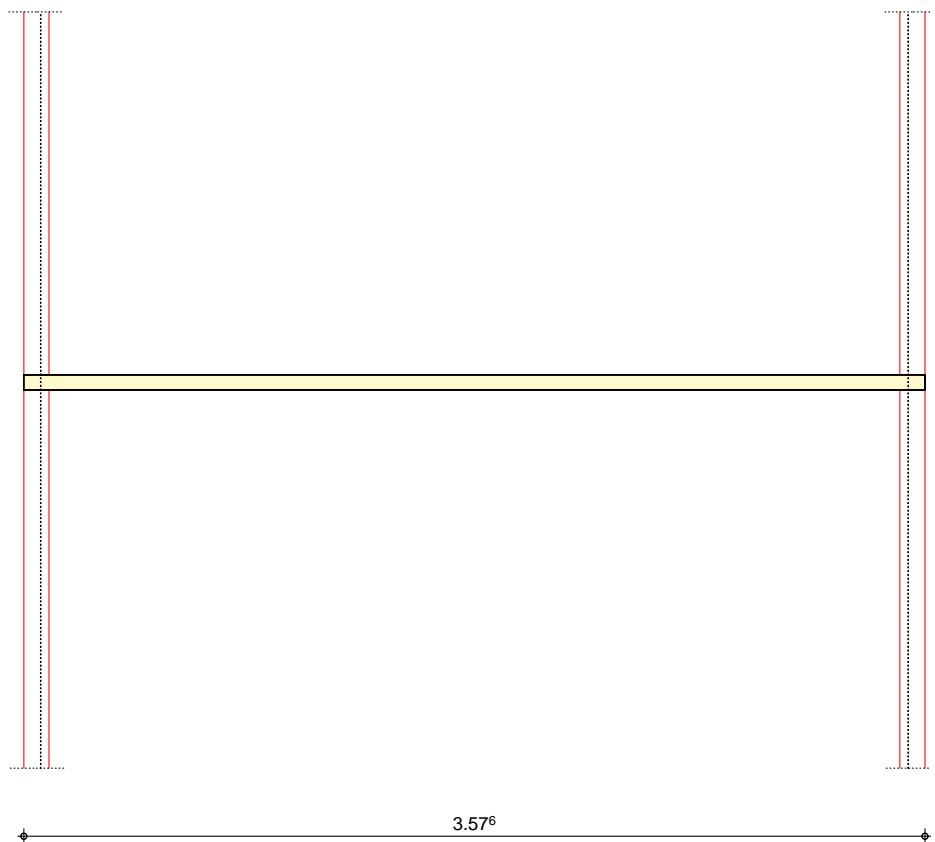
System y-Richtung

M 1:30



Draufsicht y-Richtung

M 1:30



Abmessungen Mat. / Querschnitt	Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
	1	3.44	NH C24	14.0/18.0	1

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	K _{T,z} [kN/m]	K _{T,y} [kN/m]
	A	0.00	10.0	fest	fest
	B	3.44	10.0	fest	fest

Dachneigung	Dachneigungswinkel	δ =	10.0	°
	links	L _{B,li} =	1.00	m
	rechts	L _{B,re} =	1.00	m

Ei nwi rkungen

Ei nwi rkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

Gk	Ständige Ei nwi rkungen
Qk. S	Schnee- und Eislasten für Orte bis LG 98 NN + 1000 m Qk. S (mi n/max Werte) Qk. S. A Lastbild (a)
Qk. W	Windlasten LG 99 Qk. W (mi n/max Werte) Qk. W. 000 Anströmrichtung θ = 0° Qk. W. 090 Anströmrichtung θ = 90° Qk. W. 180 Anströmrichtung θ = 180° Qk. W. 270 Anströmrichtung θ = 270°

Bel astungen

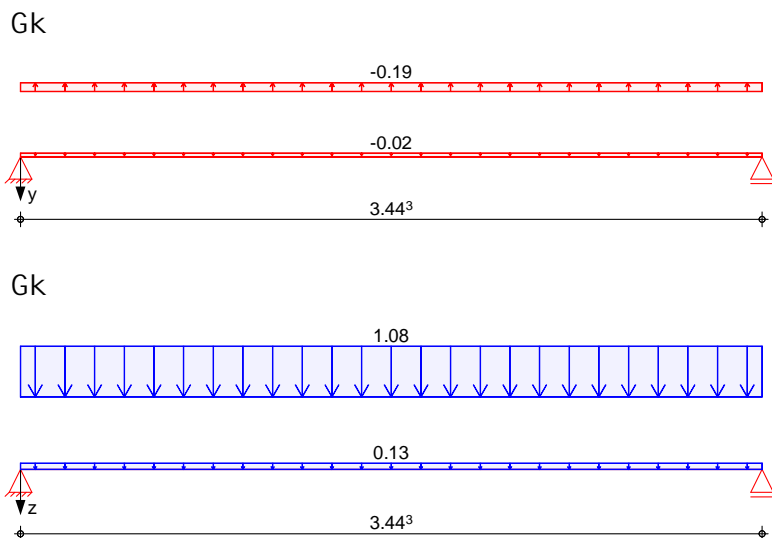
Bel astungen auf das System

Ei gengewi cht	A [cm ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]
	252.0	5.0	0.13

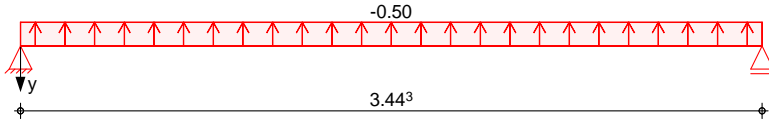
Grafi k

Bel astungsgrafi ken (Ei nwi rkungsbezogen)

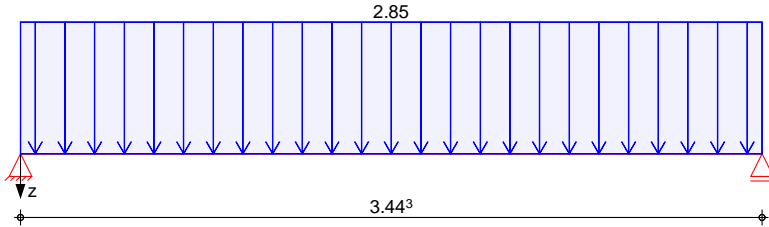
Ei nwi rkung



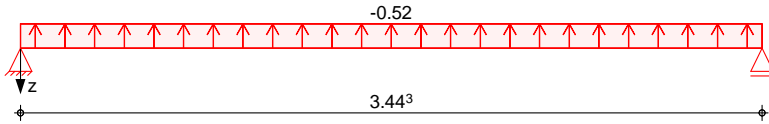
Qk. S. A



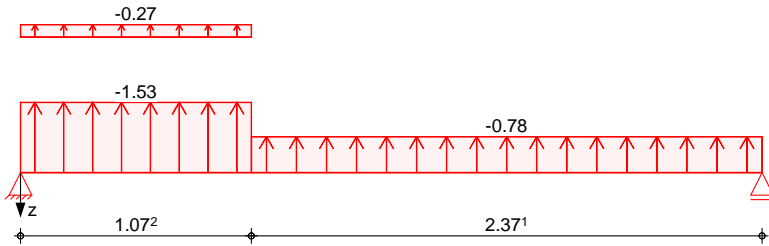
Qk. S. A



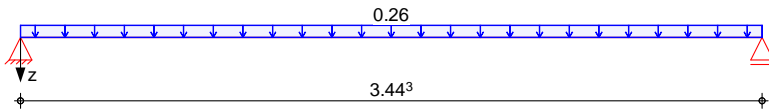
Qk. W. 000



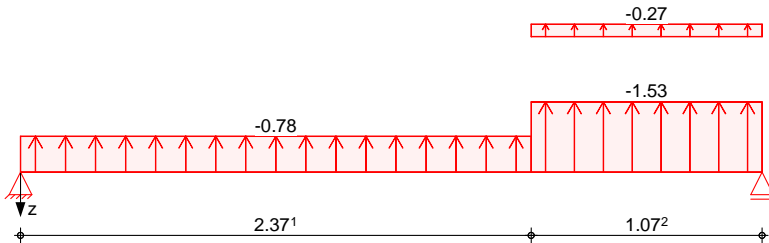
Qk. W. 090



Qk. W. 180



Qk. W. 270



Streckenlasten
in y-Richtung

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

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	global	Eigengew	0.00	3.44		-0.02
1	vert. GF	Volllast	0.00	3.44		-0.50
1	vert. DF	Eindeck.	0.00	3.44		-0.19

Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. Gk
Einw. Qk. S. A
Einw. Qk. W. 000
Einw. Qk. W. 090

Einw. Qk. W. 180
Einw. Qk. W. 270

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	global	Eigengew	0.00	3.44		0.13
1	vert. GF	Volllast	0.00	3.44		2.85
1	lokal	Ber. H	0.00	3.44		-0.52
1	lokal	Ber. F	0.00	1.07		-1.53
1	lokal	Ber. G	0.00	1.07		-0.27
1	lokal	Ber. H	1.07	2.37		-0.78
1	lokal	Ber. I	0.00	3.44		0.26
1	lokal	Ber. F	2.37	1.07		-1.53
1	lokal	Ber. G	2.37	1.07		-0.27
1	lokal	Ber. H	0.00	2.37		-0.78
1	vert. DF	Eindeck.	0.00	3.44		1.08

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN 1055-100
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg. quasi-ständig	Ek	KLED	Σ (γ * ψ * EW)
11	ku	1.35 * Gk	+1.50 * Qk. S. A +0.90 * Qk. W. 180
29		1.00 * Gk	

ku : kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 11	0.00	0.00*	10.56*	0.00*	-1.79*
	1.72	9.09*	0.00	1.54*	0.00
	3.44	0.00	-10.56*	0.00	1.79*

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN 1052
(12/08)

Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
	[N/mm ²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
14.0	18.0	252	6804	4116

Grafik

Querschnittsgrafiken

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 1052 (12/08)

Biegung

Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs. 10.2

	x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
	[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	(L = 3.44 m, k _{c,y} = 0.59, k _{c,z} = 1.00, k _m = 1.00)						
	0.00	11	0.90	0.00	0.00	9.69	
				0.00	0.00	16.62	
	1.72	11	0.90	0.00	0.00	9.69	0.00
				9.09	12.02	16.62	
	3.44	11	0.90	0.00	0.00	9.69	0.83*
				0.00	0.00	16.62	
				0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraft

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs. 10.2.9

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _{z,d}	f _{zv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.21	11	0.90	9.25	0.55	1.38	0.40*
				-1.57	0.09	1.38	
	3.23	11	0.90	-9.25	0.55	1.38	0.40
				1.57	0.09	1.38	

Stabilität

Nachweis der Stabilität

Abs. 10.3

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

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]
Feld 1	3.44	3.44	3.44

Auflagerpressung

Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 10.2.4

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	11	0.90	10.56	182.0	1.50	0.58	2.60	0.22
Auflager B	11	0.90	10.56	182.0	1.50	0.58	2.60	0.22

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1052 (12/08)

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 9.2

	x	Ek	Norm	w _{vorh}	w _{zul}	η
	[m]			[mm]	[mm]	[-]
Feld 1	(L = 3.44 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.72	29	GI (42)	4.9	1/200 = 17.2	0.29

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte in globalen Richtungen

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k}	F _{y,k}
		[kN]	[kN]
Ei nw. Gk	A	2.11	0.00
	B	2.11	0.00
Ei nw. Qk. S. A	A	4.97	0.00

	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Ei nw. Qk. W. 000	B	4.97	0.00
	A	-0.88	-0.16
Ei nw. Qk. W. 090	B	-0.88	-0.16
	A	-2.23	-0.39
Ei nw. Qk. W. 180	B	-1.49	-0.26
	A	0.44	0.08
Ei nw. Qk. W. 270	B	0.44	0.08
	A	-1.49	-0.26
	B	-2.23	-0.39

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	1.72	OK	0.83
Querkraft	Feld 1	0.21	OK	0.40
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.22

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. Gl (42)	Feld 1	1.72	OK	0.29

Pos. 4.1B

Pfette, DIN 1052

Ausführungsbeispiel Pfette in den Trägern

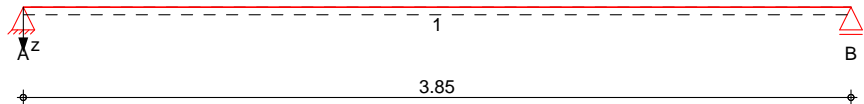
ggfls. Schwalbenschwanzverbindung

System

Holz-Einfeldträger

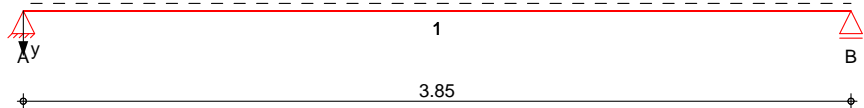
System z-Richtung

M 1:35



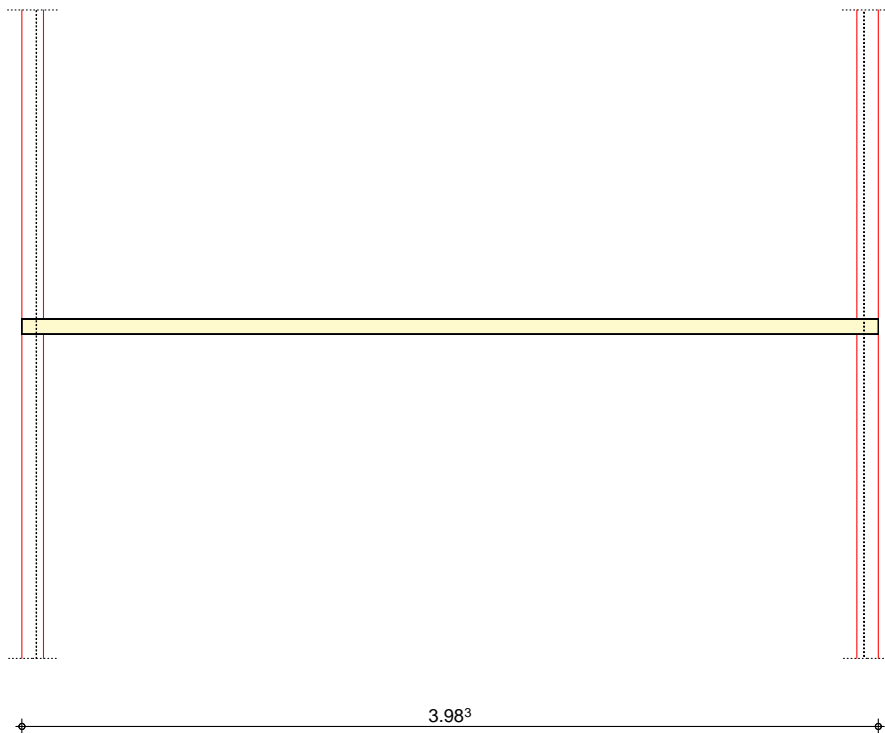
System y-Richtung

M 1:35



Draufsicht y-Richtung

M 1:35



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
1	3.85	NH C24	16.0/18.0	1

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
	A	0.00	10.0	fest	fest
	B	3.85	10.0	fest	fest

Dachneigung	Dachneigungswinkel	$\delta =$	10.0	°
Lasteinzugsbreiten	links	$L_{B,li} =$	1.00	m
	rechts	$L_{B,re} =$	1.00	m

Ei nwi rkungen Ei nwi rkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

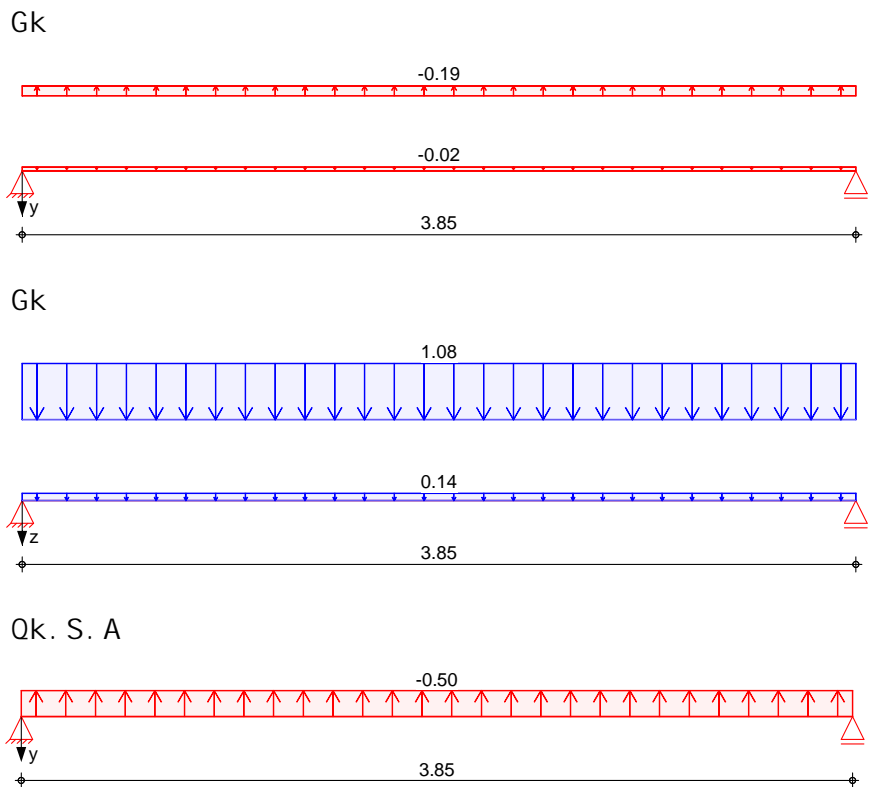
Gk	Ständige Ei nwi rkungen			
Qk. S	Schnee- und Eislasten für Orte bis	LG 98	NN + 1000 m	
	Qk. S	(mi n/max Werte)		
	Qk. S. A	Lastbild (a)		
Qk. W	Windlasten		LG 99	
	Qk. W	(mi n/max Werte)		
	Qk. W. 000	Anströmrichtung $\theta =$	0°	
	Qk. W. 090	Anströmrichtung $\theta =$	90°	
	Qk. W. 180	Anströmrichtung $\theta =$	180°	
	Qk. W. 270	Anströmrichtung $\theta =$	270°	

Bel astungen Bel astungen auf das System

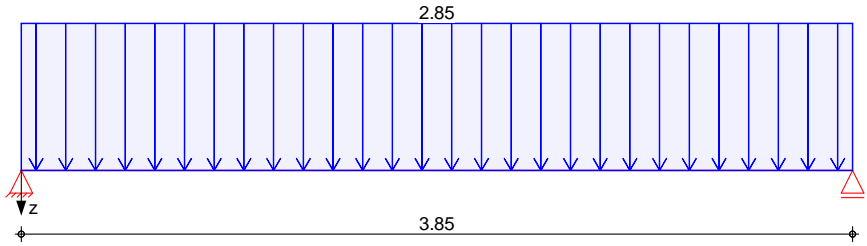
Ei gengewi cht	A [cm ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]
	288.0	5.0	0.14

Grafi k Bel astungsgrafi ken (Ei nwi rkungsbezogen)

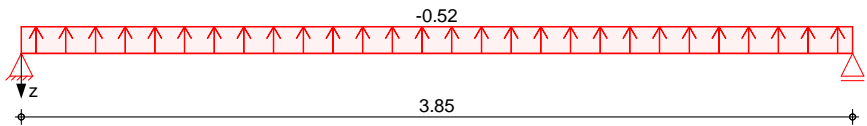
Ei nwi rkung



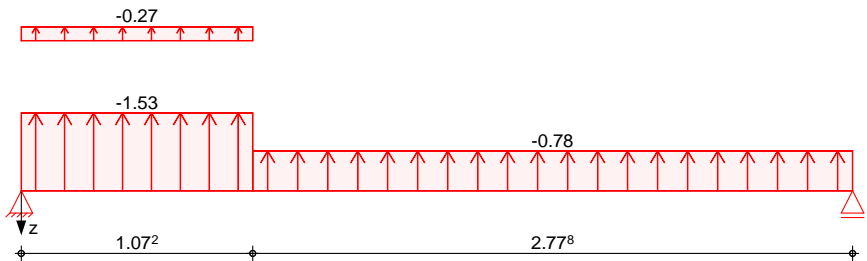
Qk. S. A



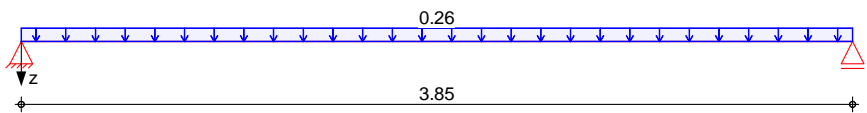
Qk. W. 000



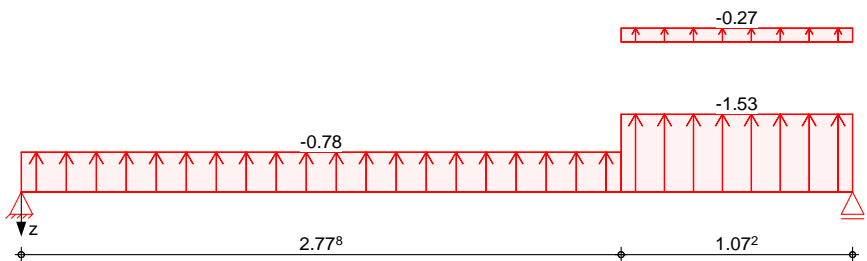
Qk. W. 090



Qk. W. 180



Qk. W. 270



Streckenlasten
in y-Richtung

Ei nw. Gk
Ei nw. Qk. S. A
Ei nw. Gk

Feld	Ri cht.	Komm.	a [m]	S [m]	q _i [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	gl obal	Ei gengew	0.00	3.85	-0.02	-0.02
1	vert. GF	Vol ll ast	0.00	3.85	-0.50	-0.50
1	vert. DF	Ei ndeck.	0.00	3.85	-0.19	-0.19

Streckenlasten

in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk. S. A

Einw. Qk. W. 000

Einw. Qk. W. 090

Einw. Qk. W. 180

Einw. Qk. W. 270

Einw. Gk

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	S [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	global	Eigengew	0.00	3.85		0.14
1	vert. GF	Volllast	0.00	3.85		2.85
1	lokal	Ber. H	0.00	3.85		-0.52
1	lokal	Ber. F	0.00	1.07		-1.53
1	lokal	Ber. G	0.00	1.07		-0.27
1	lokal	Ber. H	1.07	2.78		-0.78
1	lokal	Ber. I	0.00	3.85		0.26
1	lokal	Ber. F	2.78	1.07		-1.53
1	lokal	Ber. G	2.78	1.07		-0.27
1	lokal	Ber. H	0.00	2.78		-0.78
1	vert. DF	Eindeck.	0.00	3.85		1.08

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN 1055-100
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
quasi-ständig

EK	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
11	ku	1.35*Gk + 1.50*Qk. S. A + 0.90*Qk. W. 180
29		1.00*Gk

ku : kurz

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 11	0.00	0.00*	11.85*	0.00*	-2.01*
	1.93	11.41*	0.00	1.93*	0.00
	3.85	0.00	-11.85*	0.00	2.01*

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN 1052 (12/08)

Material

Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
			[N/mm ²]			
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
16.0	18.0	288	7776	6144

Grafik

Querschnittsgrafiken

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 1052 (12/08)

Biegung

Abs. 10.2

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x [m]	E _k	k _{mod}	N _d [kN, kNm]	σ _{0,d} [N/mm ²]	f _{0,d} [N/mm ²]	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
(L = 3.85 m, k _{c,y} = 0.50, k _{c,z} = 1.00, k _m = 1.00)						
0.00	11	0.90	0.00	0.00	9.69	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	16.62	0.00
1.93	11	0.90	0.00	0.00	9.69	
			11.41	13.20	16.62	
			1.93	2.52	16.62	0.90*

x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
3.85	11	0.90	0.00	0.00	9.69	
			0.00	0.00	16.62	
			0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraft
Abs. 10.2.9

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _{z,d}	f _{zv,d}	η	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]	
Feld 1	0.21	11	0.90	10.54	0.55	1.38	0.40
				-1.79	0.09	1.38	
	3.64	11	0.90	-10.54	0.55	1.38	0.40*
				1.79	0.09	1.38	

Stabilität
Abs. 10.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]
Feld 1	3.85	3.85	3.85

Auflagerpressung
Abs. 10.2.4

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	11	0.90	11.85	208.0	1.50	0.57	2.60	0.22
Auflager B	11	0.90	11.85	208.0	1.50	0.57	2.60	0.22

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1052 (12/08)

Verformungen
Abs. 9.2

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	w _{vorh}	w _{zul}	η		
[m]			[mm]	[mm]	[-]		
Feld 1							
	(L= 3.85 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.93	29	GI (42)	6.7	1/200=	19.3	0.35

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte in globalen Richtungen

Char. Auflagerkr.	Aufl.	F _{z,k}	F _{y,k}
		[kN]	[kN]
Ei nw. Gk	A	2.39	0.00
	B	2.39	0.00
Ei nw. Qk. S. A	A	5.56	0.00
	B	5.56	0.00
Ei nw. Qk. W. 000	A	-0.99	-0.17
	B	-0.99	-0.17
Ei nw. Qk. W. 090	A	-2.40	-0.42
	B	-1.63	-0.29
Ei nw. Qk. W. 180	A	0.49	0.09
	B	0.49	0.09
Ei nw. Qk. W. 270	A	-1.63	-0.29
	B	-2.40	-0.42

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	1.93	OK	0.90
Querkraft	Feld 1	3.64	OK	0.40
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.22

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Verform. Gl (42)	Feld 1	1.93	OK	0.35

Pos. 4.S

Schwalbenschwanzverbinder

Der Nachweis gilt für die Verbindung der Dachpfetten



Proj.Bez. Feuerwehrhaus Rohren
 Projekt rohren
 mb BauStatik S715.de 2025.006

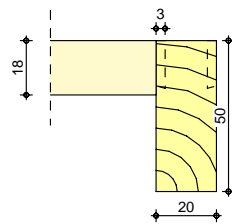
Seite
 Position 4.S
 Datum 27.01.2025

Pos. 4.S Holz-Schwalbenschwanz-Verbindung

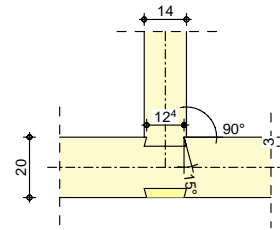
Geometrie Schwalbenschwanz-Verbindung nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung beidseitiger, gerader Anschluss

Grafik System M 1:20

Seitenansicht

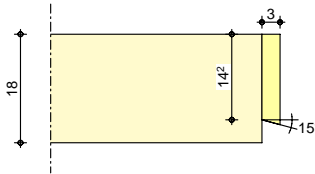


Draufsicht

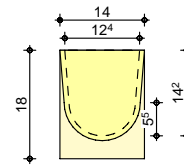


Nebentr ger M 1:10

Seitenansicht



Vorderansicht



Mat./Querschnitt

Bauteil	Material	Querschnitt [cm]
V	NH C24	14.0/18.0
=	NH C24	20.0/50.0

Schwalbenschwanzzapfen

bz [cm]	hz [cm]	lz [cm]	r [cm]	9.15	15.00
12.4	14.2	3.0	5.5		

Nutzungsstufe 1, nach DIN EN 1995-1-1, Abs. 2.3.1.3

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Eigenlasten

Qk.S

Schnee

Qk.W

Wind

Windlasten

Qk.W

min/max Werte



Proj.Bez. Feuerwehrhaus Rohren
 Projekt rohren
 mb BauStatik S715.de 2025.006

Seite
 Position 4.S
 Datum 27.01.2025

Belastungen

Auflagerlasten

Komm.	F _x [kN]	F _z [kN]
Einw. Gk	2.11	1.00
Einw. Qk.S	4.97	0.00
Einw. Qk.W	0.44	0.00

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	KLED	(* *EW)
1	st	1.35*Gk

st:

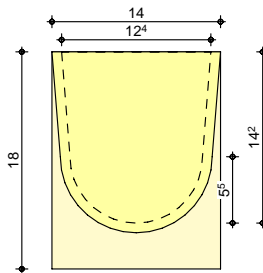
Mat./Querschnitt

Material und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Schwalbenschwanzzapfen

b _z [cm]	h _z [cm]	l _z [cm]	r [cm]		
12.4	14.2	3.0	5.5	9.15	15.00

M 1:5



Nachweise (GZT)

V 8 u) @'-V'
 ABZ Z-9.1-649 des Verbandes HIGH-TECH-ABBUND im Zimmerhandwerk e.V.

Beiwerte

f _{t,90,k} [N/mm ²]	f _{v,k} [N/mm ²]	t _{ef} [cm]	k _{ab} [-]	k _n [-]	k _v [-]
0.5	2.5	10.0	0.48	1.00	5.00

f _{v,k} [N/mm ²]	b _{z,ef} [cm]	e _{vk} [cm]	e [cm]	k _n [-]	k _v [-]
2.5	11.0	0.89	9.0	-1.9	5.00

u
 Schwalbenschwanz

Ek	k _{mod}	F ²³ _{90,Ed} [kN]	F ²³ _{90,Rd} [kN]	F ⁴⁵ _{90,Ed} [kN]	F ⁴⁵ _{90,Rd} [kN]	
1	0.60	1.35	5.91	2.85	9.18	0.39

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



Proj.Bez. Feuerwehrhaus Rohren
Projekt rohren
mb BauStatik S715.de 2025.006

Seite
Position 4.S
Datum 27.01.2025

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis			
u	o	OK	0.76 [-]

Kreuzverschraubung der eingelassenen Schwalbenschwanzverbindungen

Beispiel:

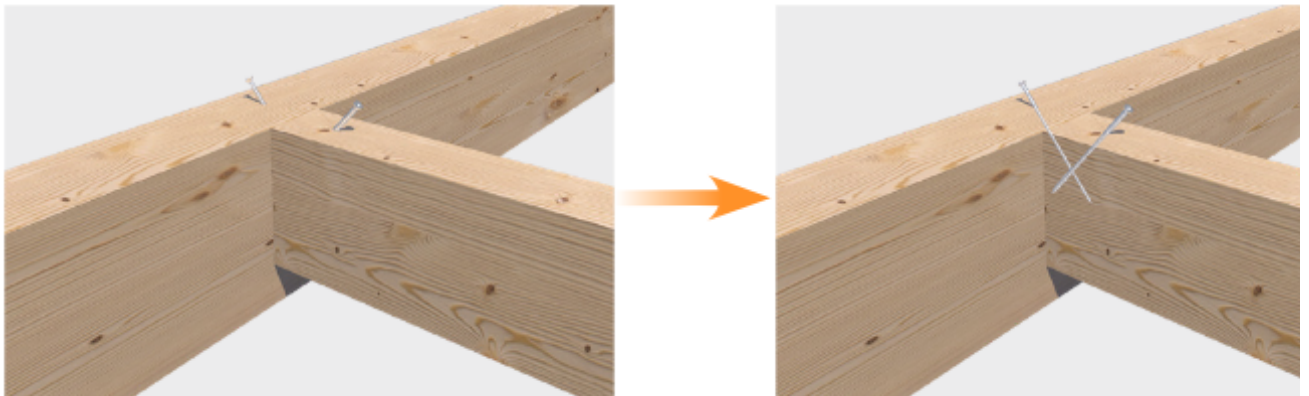
KONSTRUX

Die KonstruX Vollgewindeschrauben maximieren die **Tragfähigkeit** einer Verbindung durch den hohen **Gewindeauszieh-widerstand** in beiden Bauteilen.

Beim Einsatz von Teilgewindeschrauben **begrenzt** der wesentlich **geringere Kopfdurchzieh-widerstand** im Anbauteil die **Tragfähigkeit** der Verbindung.

VORTEILE

- Nicht sichtbare Verbindung
- Leistungsstark
- Mit wenigen Schrauben ausführbar
- Hoher Feuerwiderstand
- Keine Wärmebrücken
- Schnelles und einfaches Einschrauben

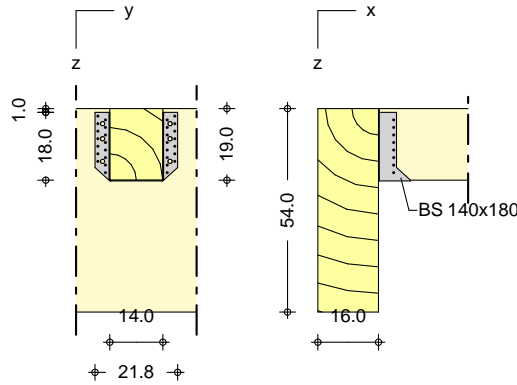


Pos. 4.B

Holz-Anschlusskonstruktionen III, DIN 1052 (12/08)

Anschluss Pfetten an Hauptträger
als Alternative

System
M 1:20



Abmessungen/ Material	Bauteil	b/h [cm]	Material
	Nebenträger	14.0/19.0	NH C24
	Hauptträger	16.0/54.0	NH C24

Nutzungsklasse 1

Balkenschuh **Balkenschuh Simpson Strong Tie BS 140x180mm**
CNA Kammnägel 4.0x35mm (VOLLAUSNAGELUNG)
(Europäische Technische Zulassung ETA-06/0270)

Ei nwi rkungen Ei nwi rkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

Qk. N Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Bel astungen
Anschl usskräfte

Ei nwi rkung	Fz [kN]	Fy [kN]*
Gk	2.11	0.00
Qk. N	4.97	0.00

* Für die Wirkungslinie der Kraft Fy wird angenommen, dass sie 20mm unterhalb der OK des Nebenträgers angreift.

Zusammenstellungen

Gk: Fz	aus Pos. 4.1 A-V-Gk-max	2.111 =	2.11	kN
Qk. N: Fz	aus Pos. 4.1 A-V-Qk. S-max	4.973 =	4.97	kN

Kombi nati onen

Kombinationen nach DIN 1055-100		
Ek	Typ	$\sum (\gamma * \psi * EW)$
2	GK mittel	$1.35 * Gk + 1.50 * Qk. N$

Bem. - schnittgrößen

EK	Typ	KLED	Fz, d [kN]	Fy, d [kN]
2	GK	mittel	10.31	0.00

Bemessung (GZT)

Tragfähigkeit
Balkenschuh

Balkenschuh BS 140x180
Kammnägel CNA 4.0x35mm (VOLLAUSNAGELUNG)
Anzahl der Nägel im Hauptträger $n_H = 30$
Anzahl der Nägel im Nebenträger $n_N = 16$

Z/Y	EK	kmod	Hauptträger		Nebenträger		Balkenschuh	
			R _{1aHd} [kN]	R _{axHd} [kN]	R _{1aNd} [kN]	R _{axNd} [kN]	R _{zd} [kN]	R _{yd} [kN]
Z	2	0.80	0.97	0.38	0.97	0.38	16.04	5.41
ZY	2	0.80	0.97	0.38	0.97	0.38	16.04	5.41

Nachweise (GZT)

Anschluss an
Balkenschuh

EK	kmod	Fzd [kN]	Rzd [kN]	Fyd [kN]	Ryd [kN]	η
2	0.80	10.31	16.04			0.64

Querzug

Hauptträger $a/h = 0.96 > 0.70$

Der Querzugnachweis für den Hauptträger ist nicht erforderlich, der Nebenträger wird nicht auf Querzug belastet.

Kippen Nebenträger

$H_N \leq 1.5 * H_{Balkenschuh}$
Der Kippnachweis darf entfallen.

Versatzmomente

Durch einseitige Beanspruchungen entstehen Versatzmomente im Hauptträger.

charakteristisch

EW	$M_{y, k}$ [kNm]
Ok. N	0.55
GK	0.23

Grundkombination

Ek	$M_{y, d}$ [kNm]
2	1.13

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	η [-]
Balkenschuhanschluss	OK 0.64

Pos. 6.0

Holzstütze

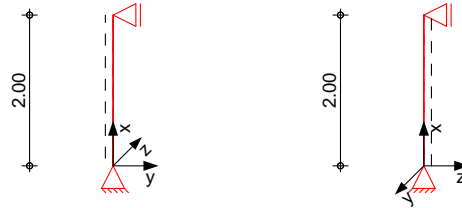
Stützen Hallenbinder

System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen

Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b/h [cm]
2.00	NH C24	14/20

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Ei nw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Ei gengew	0.00	2.00		0.12

Punktlasten

in x-Richtung

Ei nw. Gk

Ei nw. Qk. N

Einzel lasten

Komm.

	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a)	2.00	13.32	0.0	0.0
(b)	2.00	29.91	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 1.1 A-V-Gk-max * (3.445)
 $3.867 * (3.445) = 13.32 \text{ kN}$

(b)

aus Pos. 1.1 A-V-Qk. S-max * (3.445)
 $8.684 * (3.445) = 29.92 \text{ kN}$

Kombi nati onen

Kombi nati onsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombi nati onen

ständi g/vorüberg.
Brand

E _k	KLED	Σ (γ * ψ * E _w)
2	mi	1.35 * Gk + 1.50 * Qk. N
6		1.00 * Gk + 0.30 * Qk. N

mi : mittel

Aufl agerkräfte

Char. Aufl agerkr.

Aufl .

Ei nw. Gk

Ei nw. Qk. N

	F _{v,k} [kN]	F _{HZ,k} [kN]	F _{Hy,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]
A	13.56	0.00	0.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A	29.92	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	x [m]		η [-]
Beugung	0.00	OK	0.22
Druck	0.00	OK	0.82

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

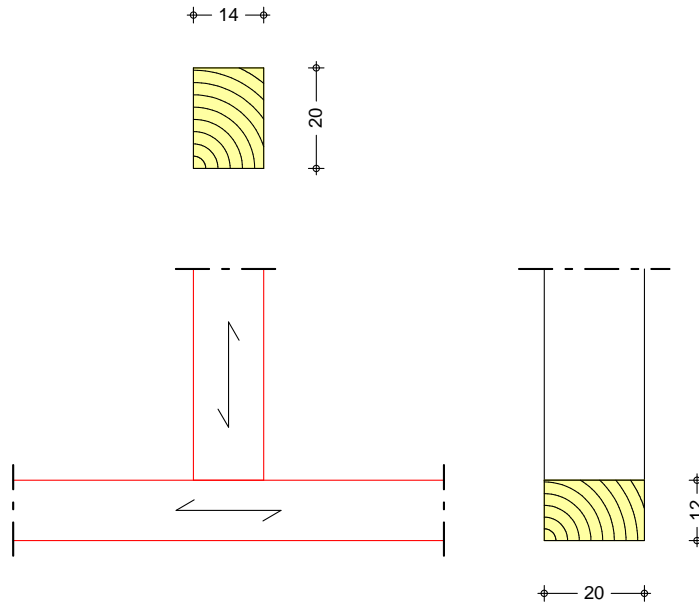
Nachweis	x [m]		η [-]
Beugung	0.00	OK	0.15

Pos. 7.0

Auflager: Stiel-Schwelle

System
M 1:15

Druckanschluss Stiel - Schwelle



Abmessungen Schwelle $b/h = 20/12$ cm
Stiel $b/h = 20/14$ cm

Nutzungsklasse 1

Ei nwi rkungen Ei nwi rkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

Gk Ständige Ei nwi rkungen
Qk. N Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Bel astungen

Zusammenstellungen

Gk: Fz aus Pos. 1.1 A-V-Gk-max $\cdot (3.445)$
 $3.867 \cdot (3.445) = 13.32$ kN

Qk. N: Fz aus Pos. 1.1 A-V-Qk. S-max $\cdot (3.445)$
 $8.684 \cdot (3.445) = 29.92$ kN

Anschl usskräfte Ei nwi rkung F
[kN]
Gk 13.32
Qk. N 29.91

Kombi nati onen

Grundkombi nati on E_d nach DIN 1055-100 (03.01)

E_k $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E_W)$
2 $1.35 \cdot G_k$ $+1.50 \cdot Q_k. N$

Bem. -schnittgrößen

Grundkombination Ek maßgebend F_d
2 [kN]
62.86

Mat. /Querschnitt

Nadelholz C24

Nachweise (GZT)

nach DIN 1052

für Ek 2 (KLED mittel) $k_{mod} = 0.80$ -
Druckkraft $F_d = 62.86$ kN

Schwellendruck

Winkel Kraft-/Faserrichtung $\alpha = 90.00$ °
wirksame Kontaktlänge $l_{ef} = 20.00$ cm
wirksame Kontaktfläche $A_{ef} = 400.00$ cm²
Druckspannung $\sigma_{c,90,d} = 1.57$ N/mm²
Querdruckbeiwert ($l_1 < 2h$) $k_{c,90} = 1.00$ -
Druckfestigkeit $f_{c,90,d} = 1.54$ N/mm²
GI (47) $\frac{1.57}{(1.0000 * 1.54)} = 1.02 \approx 1$

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis η
[-]
Schwellendruck OK 1.02

Pos. 11.0

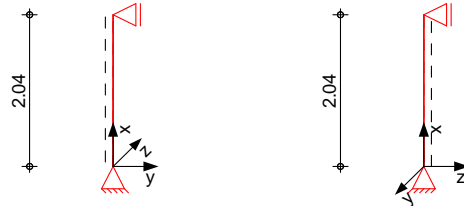
Holzstütze

Stützen Binder Sozialräume

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b/h [cm]
2.04	NH C24	16/20

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
in x-Richtung
Ei nw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Ei gengew	0.00	2.04		0.13

Punktlasten
in x-Richtung

Einzel lasten
Komm.

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

Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a)	2.04	3.87	0.0	0.0
(b)	2.04	8.68	0.0	0.0
(c)	2.04	0.40	0.0	0.0

- (a) aus Pos. 2.0 A-V-Gk-max 3.867 = 3.87 kN
- (b) aus Pos. 2.0 A-V-Qk. S-max 8.684 = 8.68 kN
- (c) aus Pos. 2.0 A-V-Qk. W-max 0.397 = 0.40 kN

Kombi nati onen

Kombi nati onsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombi nati onen

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
2	mi	1.35*Gk +1.50*Qk. N
14		1.00*Gk +0.30*Qk. N +0.20*Qk. W

ständi g/vorüberg.
Brand

mi : mittel

Aufl agerkräfte

Char.	Aufl agerkr.	Aufl .	F _{v, k} [kN]	F _{HZ, k} [kN]	F _{Hy, k} [kN]	M _{y, k} [kNm]	M _{z, k} [kNm]
Ei nw. Gk		A	4.14	0.00	0.00	0.00	0.00
		B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ei nw. Qk. N		A	8.68	0.00	0.00	0.00	0.00
		B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ei nw. Qk. W		A	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00

Aufl.	$F_{V,k}$ [kN]	$F_{Hz,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	0.00	OK	0.05
Druck	0.00	OK	0.22

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Biegung	0.00	OK	0.03

Pos. 11.1

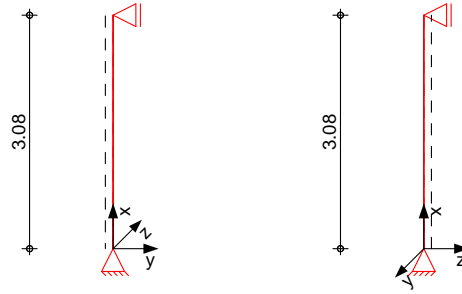
Holzstütze EG

Stützen Binder Sozialräume

System Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen	l	Material	b/h
Mat./Querschnitt	[m]		[cm]
	3.08	NH C24	16/20

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten
in x-Richtung
Ei nw. Gk

Komm.	a	S	Q _{li}	Q _{re}
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Ei gengew	0.00	3.08		0.13

Punktlasten
in x-Richtung

Komm.	a	F _x	e _y	e _z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a)	3.08	4.14	0.0	0.0
(b)	3.08	8.68	0.0	0.0
(c)	3.08	0.40	0.0	0.0

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

- (a) aus Pos. 11.0 A-Vx-Gk-max 4.141 = 4.14 kN
- (b) aus Pos. 11.0 A-Vx-Qk. N-max 8.683 = 8.68 kN
- (c) aus Pos. 11.0 A-Vx-Qk. W-max 0.396 = 0.40 kN

Kombi nati onen

Kombi nati onsbil dung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombi nati onen

ständi g/vorüberg.	E _k	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
	2	m _i	1.35*Gk + 1.50*Qk. N

m_i : m_ittel

Auflagerkräfte

Char.	Auflagerkr.	Aufl.	$F_{V,k}$ [kN]	$F_{HZ,k}$ [kN]	$F_{Hy,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Ei nw.	Gk	A	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00
		B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ei nw.	Qk. N	A	8.68	0.00	0.00	0.00	0.00
		B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ei nw.	Qk. W	A	0.40	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	x [m]	OK	η [-]
Bi egung	0.00	OK	0.08

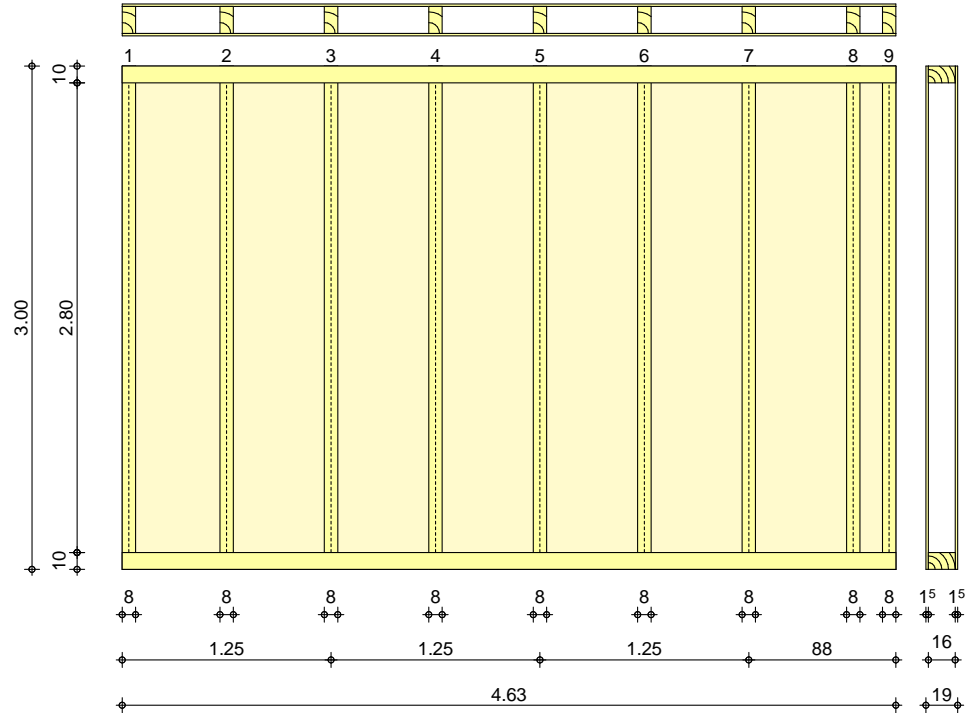
Pos. 12.0

Holz-Wandscheibe Leichtbau

Aussteifungswand OG

System
M 1:45

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



Wandabmessungen	Wandlänge	$l = 4.63$	m
	Wandhöhe	$h_w = 3.00$	m
	Rippenabstand	$a_R = 0.625$	m

Rippen	Materi al	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadelholz C24	8.00	16.00	1
	Vertikale Rippen	16.00	10.00	1
	Nadelholz C24			
	Horizontale Rippen			

Beplankung	Materi al	t	b_T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
	OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1
	zweiseitig			

Verbindungsmit tel	Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
	[-]	[N/mm ²]	[mm]	[mm]
	Nagel glattschaftig	600	2.7x60	60.0
	zweiseitig			

Belastungen	Ei nwi rkung Gk					
	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
	[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
	Ei gengewi cht	0.92				

Ei nwi rkung Qk. W	hor. Ei nzell ast					
	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
	[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
	hor. Ei nzell ast		6.15			

Zusammenstellungen

Qk.W: Fv

aus Pos. 13.0

A-Hx_OG_19-Qk.W. 00N-max *(1)

$$6.152*(1) = 6.15 \text{ kN}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Lage

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

Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	st	1.35*Gk
2	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W
5	ku/sk	1.35*Gk -1.50*Qk.W
10		0.90*Gk +1.50*Qk.W
12		0.90*Gk -1.50*Qk.W

st : ständig
ku/sk : ku./s.kurz

Mat./Querschnitt

Rippen

Material	ρ_k	$f_{my,k}$	$f_{c,0,k}$	E_{0mean}
[-]	[kg/m ³]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Bepflankung

Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmitel

Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
[-]	[kN]	[mm]
Nagel 2.7x60	0.73	60.0

eff. Steifigkeit

im GZG	$EI_{ef} =$	72078	kNm ²
im GZT	$EI_{ef} =$	43491	kNm ²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

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

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{v,d}$	$S_{v,0,d}$	$f_{v,0,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
1	2	1.00	9.23	1.99	18.61	0.11
2 ¹	2	1.00	9.23	1.99	18.61	0.11
9	2	1.00	9.23	1.99	18.61	0.11

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$	A_{ef}	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	5	1.00	6.37	176	1.25	1.92	0.15
2 ¹	2	1.00	1.97	224	1.25	1.92	0.04
9	2	1.00	6.14	176	1.00	1.92	0.18

Normalspannung

Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{0,d}$	$\sigma_{0,d}$	k_c	$f_{0,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	5	1.00	6.37	0.50	0.61	16.15	0.05
2 ¹	1	0.60	0.78	0.06	0.61	9.69	0.01
9	2	1.00	6.14	0.48	0.61	16.15	0.05

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

<u>Verformungen</u>	EK	$F_{v,d}$	K_{ges}	U_d	U_{zul}	η
NCI Zu 9.2.4.2	[-]	[kN]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[-]
2		9.23	4832	1.9	30.0	0.06

<u>Lagesicherheits</u>	Ri.	EK	$F_{stb,d}$	e	$F_{v,d}$	$F_{z,d}$
DIN EN 1990, 6.4.2	nr.	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
1	10		3.84	0.00	9.23	-4.06!
9	12		3.84	0.00	-9.23	-4.06!

**** WARNUNG **** ! Zugverankerung erforderlich.

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

<u>Verformungen</u>	EK	$F_{v,k}$	U_k	U_{zul}	η
2	[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
2		6.15	0.8	20.0	0.04

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.11
Schwellenpressung	OK 0.18
Normalspannung	OK 0.05
Verformungen	OK 0.06

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η
	[-]
Verformungen	OK 0.04

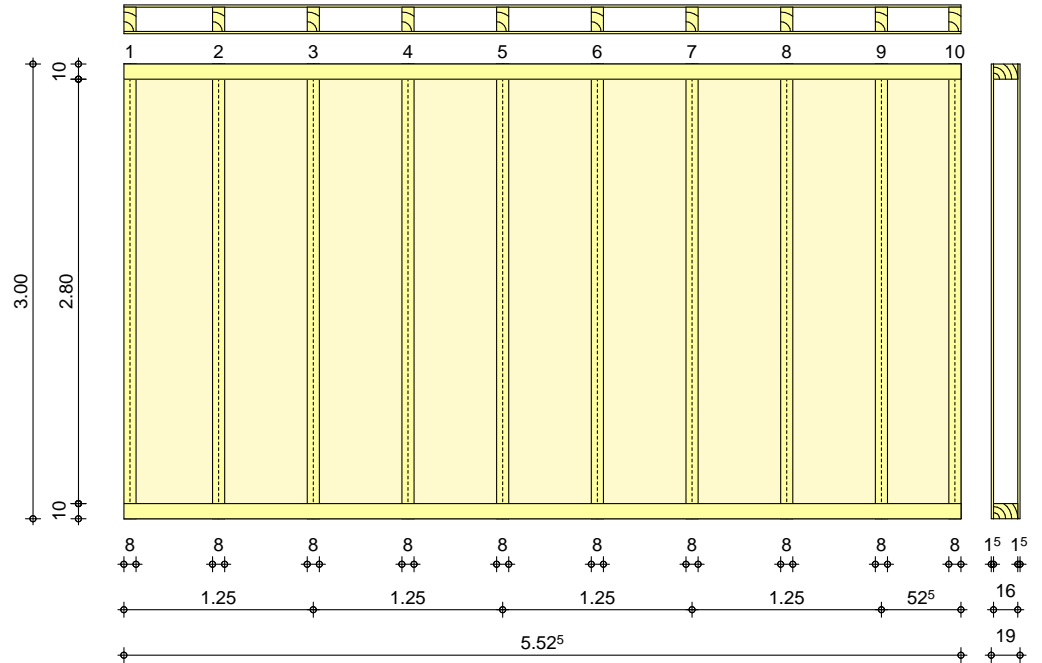
Pos. 12.1

Holz-Wandscheibe Leichtbau

Aussteifungswand OG (16)

System
M 1:50

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



Wandabmessungen

Wandlänge	l =	5.53	m
Wandhöhe	h _w =	3.00	m
Rippenabstand	a _R =	0.625	m

Rippen

Material	b	h	NKL
[-]	[cm]	[cm]	[-]
Nadelholz C24	8.00	16.00	1
Vertikale Rippen			
Nadelholz C24	16.00	10.00	1
Horizontale Rippen			

Bepflanzung

Material	t	b _T	NKL
[-]	[mm]	[m]	[-]
OSB-Platten OSB/3	15.0	1.25	1
zweiseitig			

Verbindungsmitel

Art	f _{u,k}	d _n x l _n	a _v
[-]	[N/mm ²]	[mm]	[mm]
Nagel glattschaftig	600	2.7x60	60.0
zweiseitig			

Belastungen

Ei nwi rkung Gk

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
Ei gengewi cht	0.90				

Ei nwi rkung Qk. W

Lastart	q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
hor. Ei nzell ast		10.95			

Zusammenstellungen

Qk.W: Fv aus Pos. 13.0 A-Hx_0G_16-Qk.W-max
 (1) 10.953(1) = 10.95 kN

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk
	2	ku/sk	1.35*Gk +1.50*Qk.W
	5	ku/sk	1.35*Gk -1.50*Qk.W
Lage	10		0.90*Gk +1.50*Qk.W
	12		0.90*Gk -1.50*Qk.W

st : ständig
 ku/sk : ku./s.kurz

Mat./Querschnitt Rippen

Material	ρ_k [kg/m ³]	$f_{my,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	E_{0mean} [N/mm ²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Bepflankung

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

Verbindungsmitel

Typ	$F_{v,Rk}$ [kN]	a_v [mm]
Nagel 2.7x60	0.73	60.0

eff. Steifigkeit

im GZG $EI_{ef} = 81593 \text{ kNm}^2$
 im GZT $EI_{ef} = 49433 \text{ kNm}^2$

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

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

Scheibenbeanspr. Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{v,d}$ [kN]	$S_{v,0,d}$ [N/mm]	$f_{v,0,d}$ [N/mm]	η [-]
1	2	1.00	16.43	2.97	18.61	0.16
2 ¹	2	1.00	16.43	2.97	18.61	0.16
10	2	1.00	16.43	2.97	18.61	0.16

Schwellenpressung Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η [-]
1	5	1.00	9.30	176	1.25	1.92	0.22
2 ¹	2	1.00	2.55	224	1.25	1.92	0.05
10	2	1.00	9.24	176	1.25	1.92	0.22

Normalspannung Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{0,d}$ [kN]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm ²]	k_c	$f_{0,d}$ [N/mm ²]	η [-]
1	5	1.00	9.30	0.73	0.61	16.15	0.07
2 ¹	1	0.60	0.76	0.06	0.61	9.69	0.01
10	2	1.00	9.24	0.72	0.61	16.15	0.07

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

<u>Verformungen</u>	EK	$F_{v,d}$	K_{ges}	U_d	U_{zul}	η
NCI Zu 9.2.4.2	[-]	[kN]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[-]
	2	16.43	5493	3.0	30.0	0.10

<u>Lagesicherheits</u>	Ri.	EK	$F_{stb,d}$	e	$F_{v,d}$	$F_{z,d}$
DIN EN 1990, 6.4.2	nr.	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
	1	10	4.48	0.00	16.43	-6.68!
	10	12	4.48	0.00	-16.43	-6.68!

**** WARNUNG **** ! Zugverankerung erforderlich.

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

<u>Verformungen</u>	EK	$F_{v,k}$	U_k	U_{zul}	η
	[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
	2	10.95	1.2	20.0	0.06

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.16
Schwellenpressung	OK 0.22
Normalspannung	OK 0.07
Verformungen	OK 0.10

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η
	[-]
Verformungen	OK 0.06

Pos. 13.0

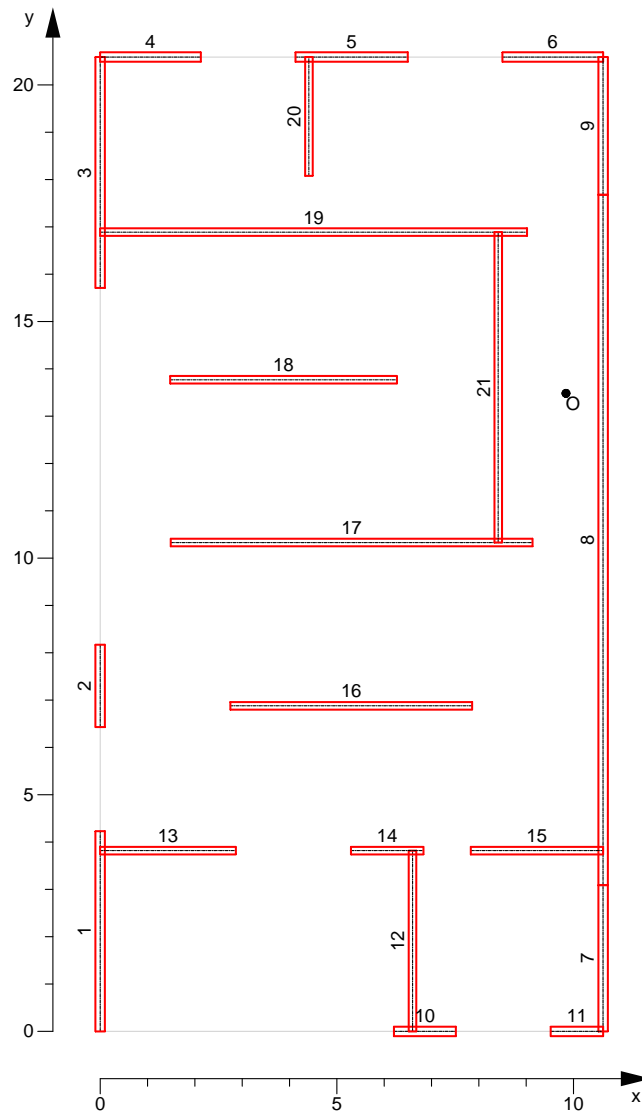
Aussteifungssystem mit Windlastverteilung

Aussteifung über Tafelbau im Sozialtrakt

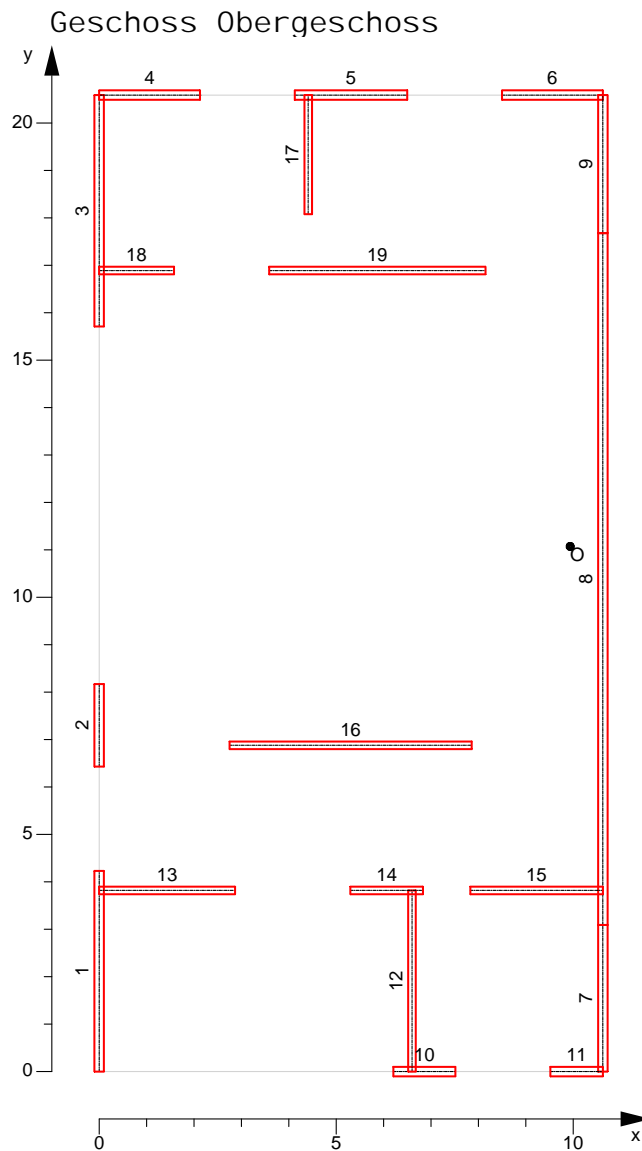
System

Aussteifungssystem mit Windlastverteilung
Geschoss Erdgeschoss

M 1:160



M 1:160



Gebäudeabmessungen	Gebäudebreite	B = 10.63	m
	Gebäuelänge	L = 20.59	m
	Gebäudehöhe über GOK	H = 6.40	m
	Geländeoberkante	h _{GOK} = 0.00	m

Geschosse	Name	Kommentar	Höhe
			[m]
	EG	Erdgeschoss	3.20
	OG	Obergeschoss	3.20

Aussteifungsel em.	Geschoss	Nr.	x _a	y _a	x _e	y _e	d	E/E _c
			[m]	[m]	[m]	[m]	[cm]	[-]
	EG	1	0.00	0.00	0.00	4.23	20.0	1.0!
		2	0.00	6.43	0.00	8.17	20.0	1.0
		3	0.00	15.71	0.00	20.59	20.0	1.0!
		4	0.00	20.59	2.13	20.59	20.0	1.0!
		5	4.13	20.59	6.50	20.59	20.0	1.0!
		6	8.50	20.59	10.63	20.59	20.0	1.0!
		7	10.63	0.00	10.63	3.09	20.0	1.0!
		8	10.63	3.09	10.63	17.68	20.0	1.0!
	9	10.63	17.68	10.63	20.59	20.0	1.0!	

Geschoss Nr.	xa [m]	ya [m]	xe [m]	ye [m]	d [cm]	E/Ec [-]
10	6.21	0.00	7.52	0.00	20.0	1.0!
11	9.52	0.00	10.63	0.00	20.0	1.0!
12	6.60	0.00	6.60	3.82	16.0	1.0!
13	0.00	3.82	2.87	3.82	16.0	1.0!
14	5.30	3.82	6.83	3.82	16.0	1.0!
15	7.83	3.82	10.63	3.82	16.0	1.0!
16	2.75	6.88	7.86	6.88	16.0	1.0
17	1.49	10.33	9.14	10.33	16.0	1.0!
18	1.48	13.77	6.27	13.77	16.0	1.0
19	0.00	16.89	9.02	16.89	16.0	1.0!
20	4.41	18.08	4.41	20.59	16.0	1.0!
21	8.41	10.33	8.41	16.89	16.0	1.0!
OG 1	0.00	0.00	0.00	4.23	20.0	1.0!
2	0.00	6.43	0.00	8.17	20.0	1.0
3	0.00	15.71	0.00	20.59	20.0	1.0!
4	0.00	20.59	2.13	20.59	20.0	1.0!
5	4.13	20.59	6.50	20.59	20.0	1.0!
6	8.50	20.59	10.63	20.59	20.0	1.0!
7	10.63	0.00	10.63	3.09	20.0	1.0!
8	10.63	3.09	10.63	17.68	20.0	1.0!
9	10.63	17.68	10.63	20.59	20.0	1.0!
10	6.21	0.00	7.52	0.00	20.0	1.0!
11	9.52	0.00	10.63	0.00	20.0	1.0!
12	6.60	0.00	6.60	3.82	16.0	1.0!
13	0.00	3.82	2.87	3.82	16.0	1.0!
14	5.30	3.82	6.83	3.82	16.0	1.0!
15	7.83	3.82	10.63	3.82	16.0	1.0!
16	2.75	6.88	7.86	6.88	16.0	1.0
17	4.41	18.08	4.41	20.59	16.0	1.0!
18	0.00	16.89	1.58	16.89	16.0	1.0!
19	3.59	16.89	8.15	16.89	16.0	1.0

**** WARNUNG **** ! Aussteifungselemente überschneiden sich in diesem Geschoss.

Drehpol koordinaten	Geschoss	Ox [m]	Oy [m]
	EG	9.84	13.48
	OG	9.94	11.07

**** WARNUNG **** Die Wände sind geschossweise unterschiedlich angeordnet. Dies führt im Bereich des Steifigkeitssprungs zu Ungenauigkeiten in der Lastverteilung. Dieser Effekt klingt mit zunehmendem Abstand vom Steifigkeitssprung ab.

Belastungen

Wind 0°

nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Windzone 2, Binnenland

Geschwindigkeitsdruck nach vereinfachtem Verfahren

Geschwindigkeitsdruck $q = 0.65 \text{ kN/m}^2$

Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)

Anströmrichtung $\theta = 0^\circ$

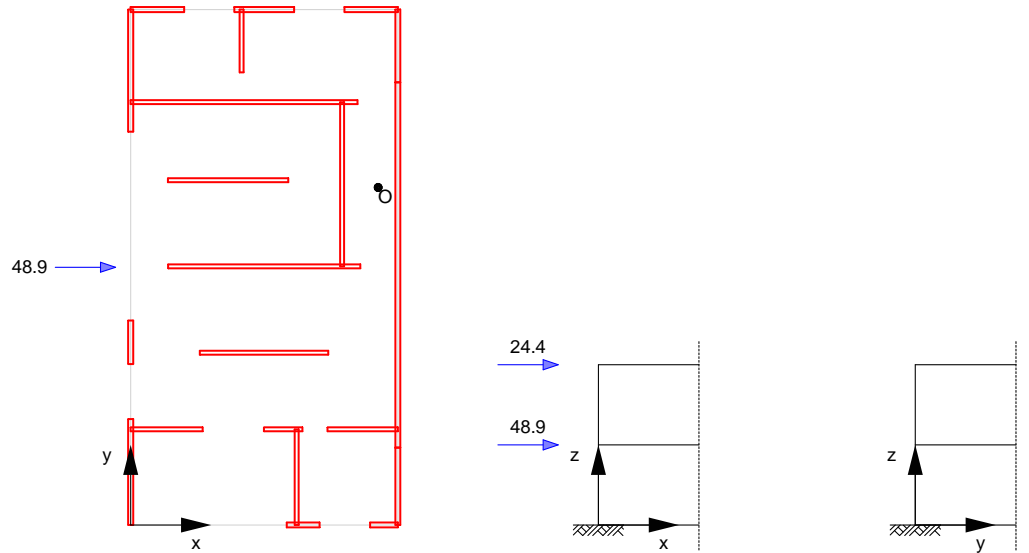
Bereich D $W_{e,10} = 0.75 * 0.65 = 0.49 \text{ kN/m}^2$

Bereich E $W_{e,10} = -0.39 * 0.65 = -0.26 \text{ kN/m}^2$

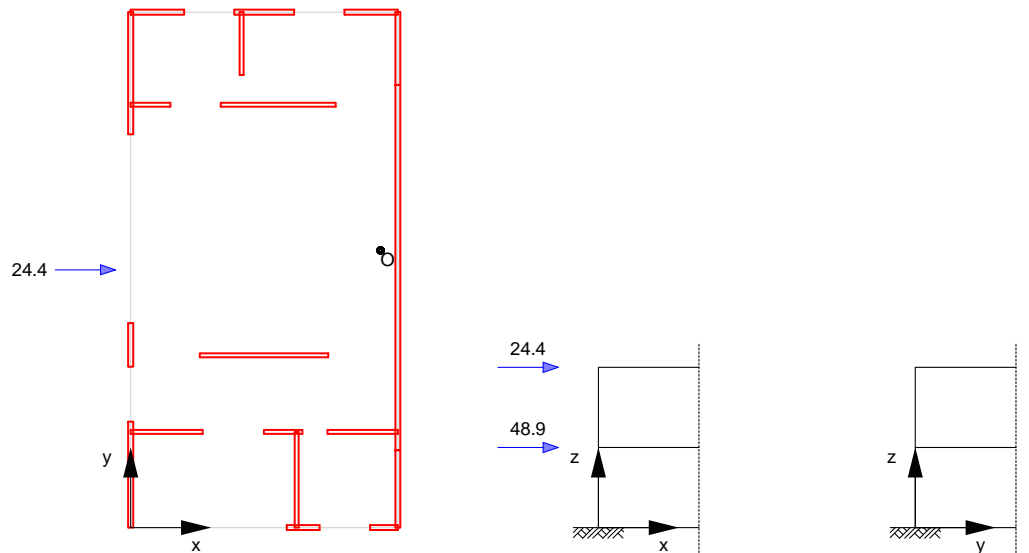
Ei nwi rkung Qk. W. 00Z Geschoss lasten
Geschoss

	e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
EG	10.30	48.86	-	-
OG	10.30	24.43	-	-

Geschoss EG
M 1:300



Geschoss OG
M 1:300



Ausstei fungsl asten
Geschoss Nr.

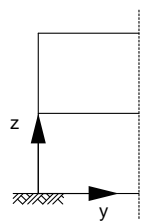
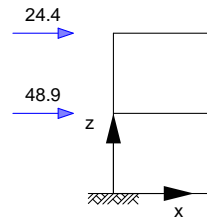
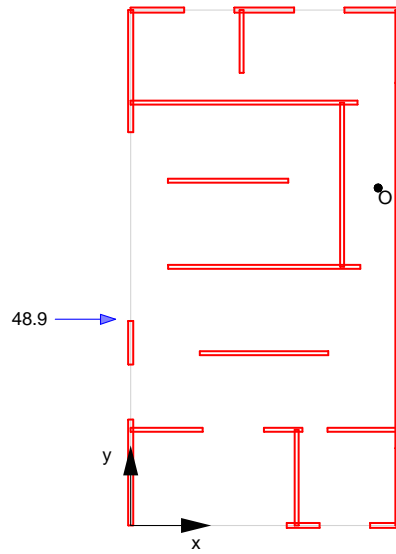
		H_x [kN]	H_y [kN]
EG	1	0.00	-2.68
	2	0.00	-0.19
	3	0.00	-4.11
	4	0.14	0.00
	5	0.20	0.00
	6	0.14	0.00
	7	0.00	0.08

Geschoss Nr.	H _x [kN]	H _y [kN]
8	0.00	8.75
9	0.00	0.07
10	0.20	0.00
11	0.12	0.00
12	0.00	-0.52
13	1.41	0.00
14	0.21	0.00
15	1.31	0.00
16	6.83	0.00
17	18.43	0.00
18	3.45	0.00
19	16.43	0.00
20	0.00	-0.25
21	0.00	-1.16
OG 1	0.00	-0.45
2	0.00	-0.03
3	0.00	-0.69
4	0.84	0.00
5	1.18	0.00
6	0.84	0.00
7	0.00	0.01
8	0.00	1.28
9	0.00	0.01
10	0.23	0.00
11	0.14	0.00
12	0.00	-0.09
13	1.84	0.00
14	0.28	0.00
15	1.71	0.00
16	10.25	0.00
17	0.00	-0.04
18	0.28	0.00
19	6.85	0.00

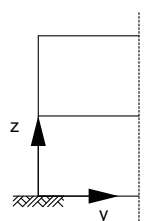
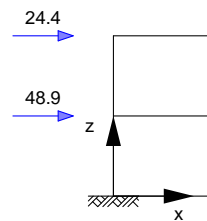
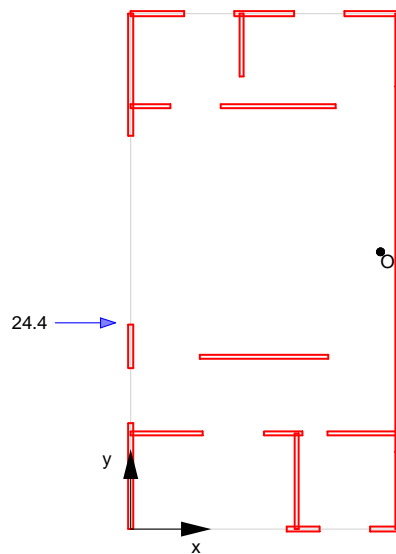
Ei nwi rkung Qk. W. 00N Geschoss lasten
Geschoss

	e _y [m]	H _x [kN]	e _x [m]	H _y [kN]
EG	8.24	48.86	-	-
OG	8.24	24.43	-	-

Geschoss EG
M 1:300



Geschoss OG
M 1:300



Aussteifungslasten
Geschoss Nr.

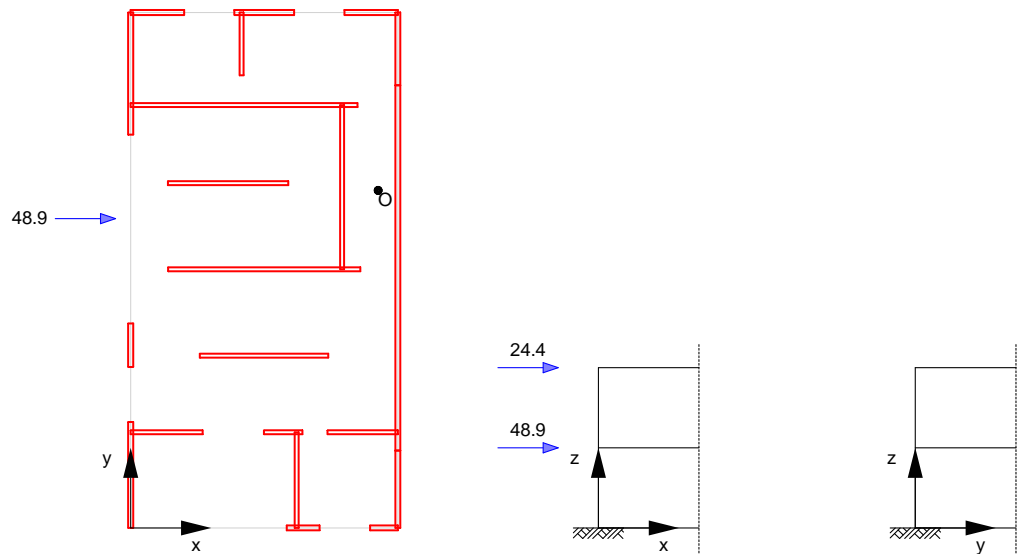
		H _x [kN]	H _y [kN]
EG	1	0.00	-4.41
	2	0.00	-0.31
	3	0.00	-6.77
	4	-0.02	0.00
	5	-0.02	0.00
	6	-0.02	0.00
	7	0.00	0.14
	8	0.00	14.40
	9	0.00	0.11
	10	0.27	0.00
	11	0.16	0.00
	12	0.00	-0.86
	13	1.83	0.00

Geschoss Nr.	H _x [kN]	H _y [kN]
14	0.28	0.00
15	1.70	0.00
16	8.46	0.00
17	21.05	0.00
18	3.39	0.00
19	11.78	0.00
20	0.00	-0.41
21	0.00	-1.91
OG	0.00	-1.64
1	0.00	-0.11
2	0.00	-2.51
3	0.00	0.00
4	0.70	0.00
5	0.98	0.00
6	0.70	0.00
7	0.00	0.04
8	0.00	4.66
9	0.00	0.04
10	0.26	0.00
11	0.16	0.00
12	0.00	-0.32
13	2.06	0.00
14	0.31	0.00
15	1.91	0.00
16	10.95	0.00
17	0.00	-0.15
18	0.26	0.00
19	6.15	0.00

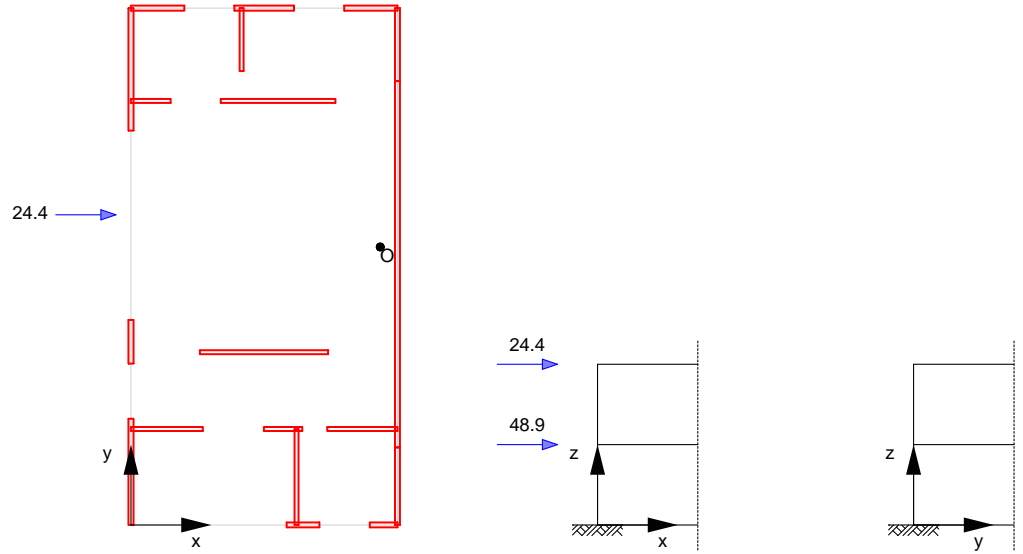
Ei nwi rkung Qk. W. 00P Geschoss lasten
Geschoss

	e _y [m]	H _x [kN]	e _x [m]	H _y [kN]
EG	12.35	48.86	-	-
OG	12.35	24.43	-	-

Geschoss EG
M 1: 300



Geschoss 0G
M 1:300



Aussteifungslasten
Geschoss Nr.

		H _x [kN]	H _y [kN]
EG	1	0.00	-0.95
	2	0.00	-0.07
	3	0.00	-1.45
	4	0.30	0.00
	5	0.42	0.00
	6	0.30	0.00
	7	0.00	0.03
	8	0.00	3.10
	9	0.00	0.02
	10	0.13	0.00
	11	0.08	0.00
	12	0.00	-0.18
	13	0.99	0.00
	14	0.15	0.00
	15	0.92	0.00
	16	5.19	0.00
	17	15.81	0.00
	18	3.50	0.00
	19	21.07	0.00
	20	0.00	-0.09
	21	0.00	-0.41
0G	1	0.00	0.74
	2	0.00	0.05
	3	0.00	1.13
	4	0.99	0.00
	5	1.38	0.00
	6	0.99	0.00
	7	0.00	-0.02
	8	0.00	-2.10
	9	0.00	-0.02
	10	0.19	0.00
	11	0.11	0.00
	12	0.00	0.15
	13	1.62	0.00
	14	0.25	0.00
	15	1.51	0.00

Geschoss Nr.	H _x [kN]	H _y [kN]
16	9.54	0.00
17	0.00	0.07
18	0.31	0.00
19	7.55	0.00

Wind 90°

nach DIN EN 1991-1-4:2010-12

Windzone 2, Binnenland

Geschwindigkeitssdruck nach vereinfachtem Verfahren

Geschwindigkeitssdruck $q = 0.65 \text{ kN/m}^2$

Außendruckbeiwerte für vertikale Wände (Tab. NA.1)

Anströmrichtung $\theta = 90^\circ$

Bereich D $W_{e,10} = 0.71 * 0.65 = 0.46 \text{ kN/m}^2$

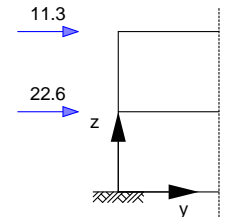
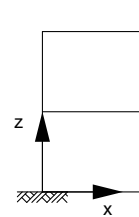
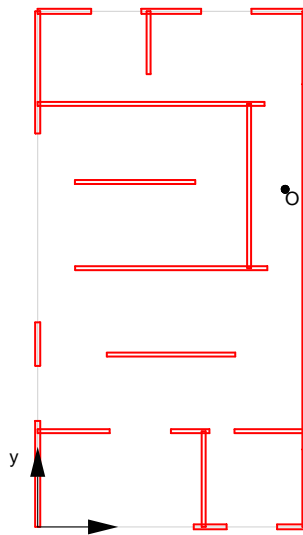
Bereich E $W_{e,10} = -0.32 * 0.65 = -0.21 \text{ kN/m}^2$

Einwirkung Qk. W. 90Z Geschosslasten

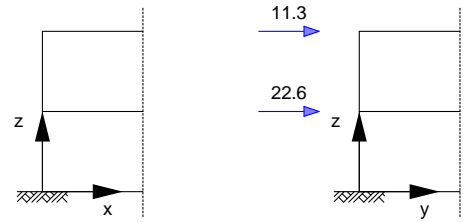
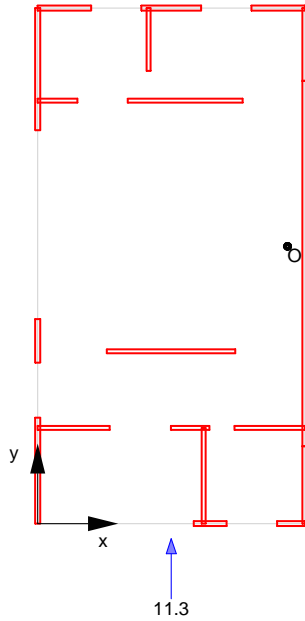
Geschoss	e _y [m]	H _x [kN]	e _x [m]	H _y [kN]
EG	-	-	5.31	22.64
OG	-	-	5.31	11.32

Geschoss EG

M 1:300



Geschoss 0G
M 1:300



Aussteifungslasten
Geschoss Nr.

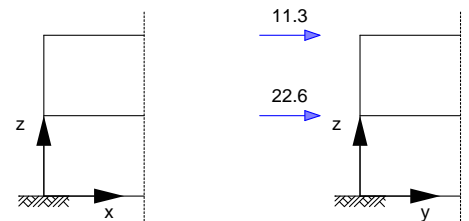
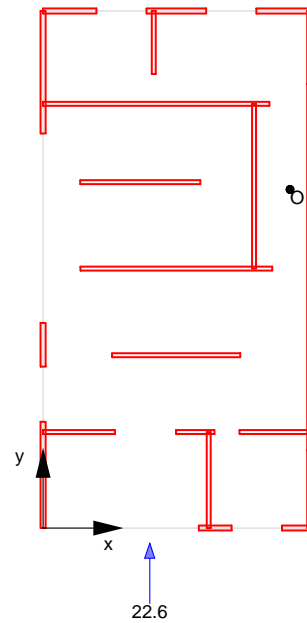
		H _x [kN]	H _y [kN]
EG	1	0.00	2.23
	2	0.00	0.16
	3	0.00	3.43
	4	0.16	0.00
	5	0.23	0.00
	6	0.16	0.00
	7	0.00	0.13
	8	0.00	13.55
	9	0.00	0.11
	10	-0.07	0.00
	11	-0.04	0.00
	12	0.00	0.62
	13	-0.43	0.00
	14	-0.07	0.00
	15	-0.40	0.00
	16	-1.67	0.00
	17	-2.67	0.00
	18	0.06	0.00
	19	4.73	0.00
	20	0.00	0.24
	21	0.00	2.17
0G	1	0.00	1.49
	2	0.00	0.10
	3	0.00	2.28
	4	0.15	0.00
	5	0.21	0.00
	6	0.15	0.00
	7	0.00	0.06
	8	0.00	6.78
	9	0.00	0.05
	10	-0.04	0.00
	11	-0.02	0.00
	12	0.00	0.39

Geschoss Nr.	H _x [kN]	H _y [kN]
13	-0.22	0.00
14	-0.03	0.00
15	-0.21	0.00
16	-0.74	0.00
17	0.00	0.16
18	0.03	0.00
19	0.73	0.00

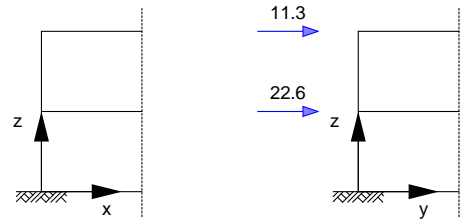
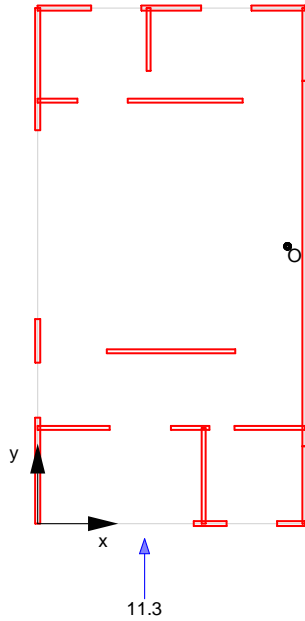
Einwirkung Qk. W. 90N Geschosslasten
Geschoss

Geschoss	e _y [m]	H _x [kN]	e _x [m]	H _y [kN]
EG	-	-	4.25	22.64
OG	-	-	4.25	11.32

Geschoss EG
M 1: 300



Geschoss 0G
M 1:300



Aussteifungslasten
Geschoss Nr.

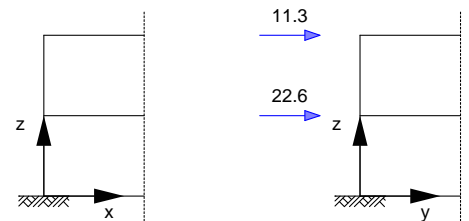
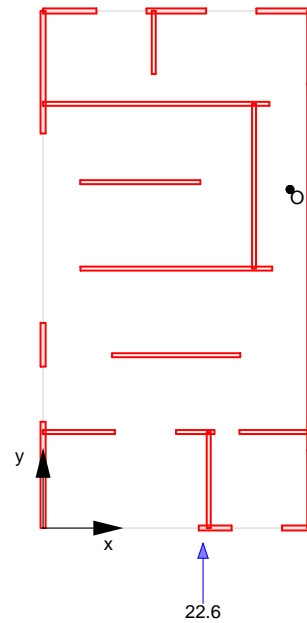
		H _x [kN]	H _y [kN]
EG	1	0.00	2.65
	2	0.00	0.18
	3	0.00	4.06
	4	0.20	0.00
	5	0.28	0.00
	6	0.20	0.00
	7	0.00	0.12
	8	0.00	12.20
	9	0.00	0.10
	10	-0.09	0.00
	11	-0.05	0.00
	12	0.00	0.70
	13	-0.53	0.00
	14	-0.08	0.00
	15	-0.49	0.00
	16	-2.06	0.00
	17	-3.29	0.00
	18	0.07	0.00
	19	5.85	0.00
	20	0.00	0.28
	21	0.00	2.35
0G	1	0.00	1.77
	2	0.00	0.12
	3	0.00	2.72
	4	0.18	0.00
	5	0.26	0.00
	6	0.18	0.00
	7	0.00	0.06
	8	0.00	5.97
	9	0.00	0.05
	10	-0.05	0.00
	11	-0.03	0.00
	12	0.00	0.45

Geschoss Nr.	H_x [kN]	H_y [kN]
13	-0.28	0.00
14	-0.04	0.00
15	-0.26	0.00
16	-0.90	0.00
17	0.00	0.18
18	0.04	0.00
19	0.89	0.00

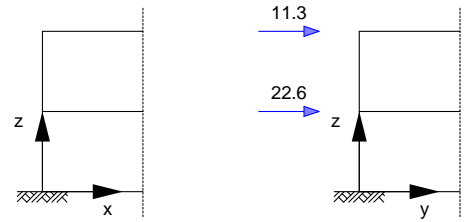
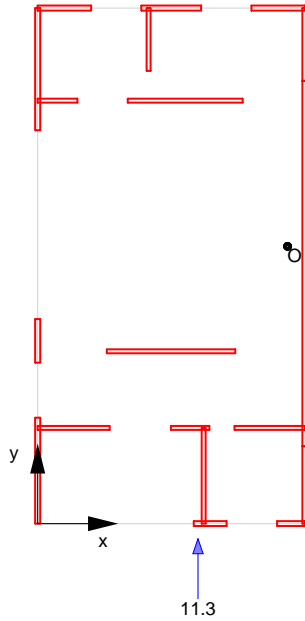
Ei nwi rkung Qk. W. 90P Geschoss lasten
Geschoss

Geschoss	e_y [m]	H_x [kN]	e_x [m]	H_y [kN]
EG	-	-	6.38	22.64
OG	-	-	6.38	11.32

Geschoss EG
M 1: 300



Geschoss 0G
M 1:300



Aussteifungslasten
Geschoss Nr.

		H _x [kN]	H _y [kN]
EG	1	0.00	1.82
	2	0.00	0.13
	3	0.00	2.79
	4	0.12	0.00
	5	0.17	0.00
	6	0.12	0.00
	7	0.00	0.14
	8	0.00	14.91
	9	0.00	0.12
	10	-0.05	0.00
	11	-0.03	0.00
	12	0.00	0.54
	13	-0.33	0.00
	14	-0.05	0.00
	15	-0.31	0.00
	16	-1.28	0.00
	17	-2.04	0.00
	18	0.05	0.00
	19	3.62	0.00
	20	0.00	0.20
	21	0.00	1.99
0G	1	0.00	1.20
	2	0.00	0.08
	3	0.00	1.85
	4	0.12	0.00
	5	0.16	0.00
	6	0.12	0.00
	7	0.00	0.07
	8	0.00	7.59
	9	0.00	0.06
	10	-0.03	0.00
	11	-0.02	0.00
	12	0.00	0.34

Geschoss Nr.	H _x [kN]	H _y [kN]
13	-0.17	0.00
14	-0.03	0.00
15	-0.16	0.00
16	-0.57	0.00
17	0.00	0.13
18	0.02	0.00
19	0.56	0.00

Kombi nati onen

Kombi nati onen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
2	GK	1.50 * Qk. W. 00N
3	GK	1.50 * Qk. W. 00P
5	GK	1.50 * Qk. W. 90N
6	GK	1.50 * Qk. W. 90P

Wie kann die Zugkraft zwischen Geschossen in Holzbauweise weitergeleitet werden?

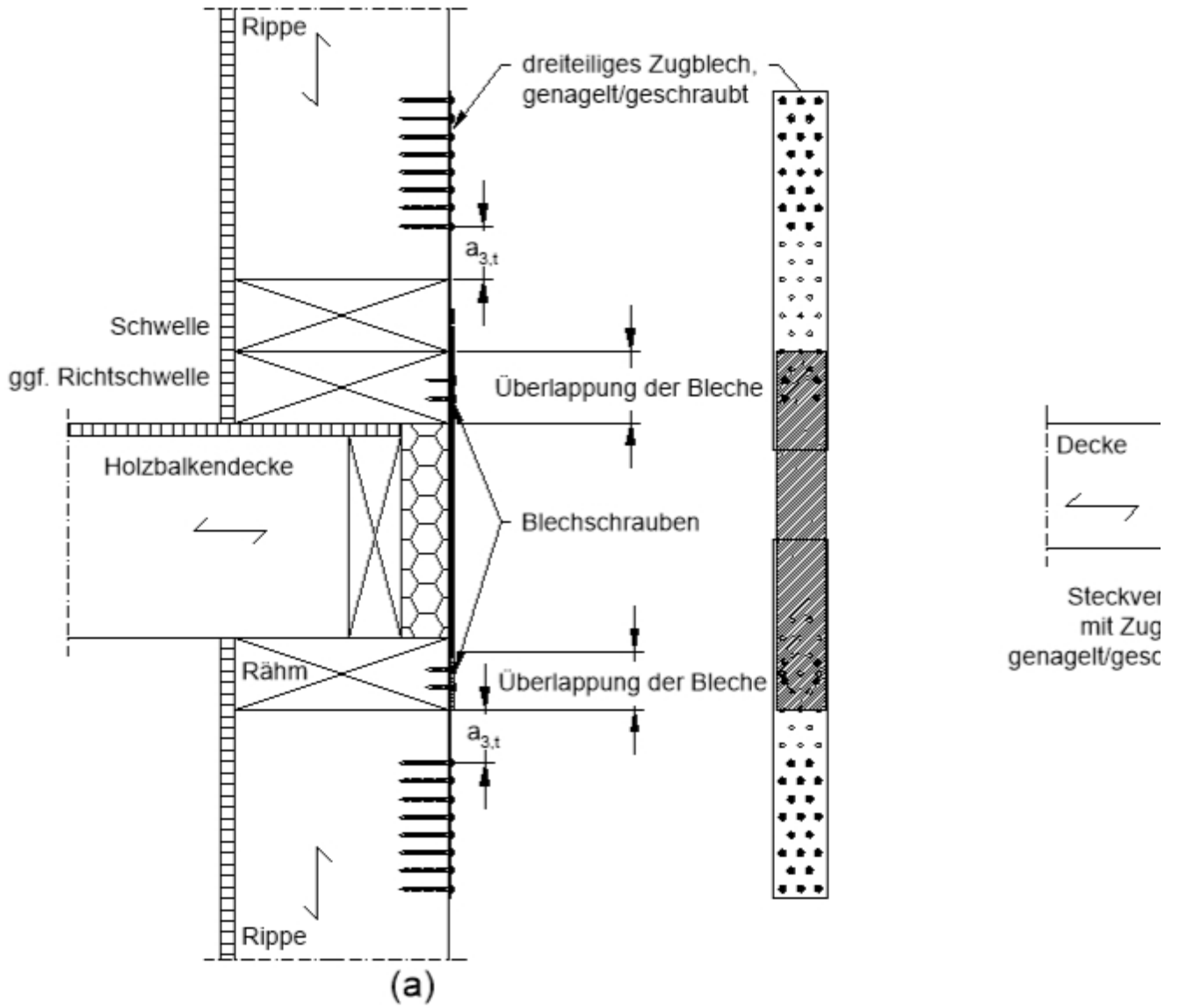
An Geschossübergängen können Zugkräfte entweder direkt in die darunterliegende Wand oder alternativ in die Deckenscheibe eingeleitet werden. In Bild 4 sind drei typische Einbausituationen für den Zugkraftanschluss an einem Geschossübergang dargestellt.

Bild 4 (a) zeigt die Weiterleitung der Zugkraft mithilfe eines mehrteiligen Stahlblechs, das an der oberen und unteren Rippe der Außenwand verschraubt oder vernagelt wird. Wichtig ist hier die Einhaltung des Mindestrandabstandes zum beanspruchten Hirnholzende der Rippe ($a_{3,t}$). Die an den Rippen befestigten Stahlbleche, werden durch ein drittes Stahlblech miteinander über Blechschrauben verbunden. Da die Blechschrauben nur die Kraftübertragung zwischen den Blechen gewährleisten, muss der Randabstand in der Schwelle nicht beachtet werden. Dieser Anschluss ist auch bei Innenwänden denkbar, wenn die Decke entsprechend geschlitzt wird, um das Zugblech durchzuführen.

Bild 4 (b) zeigt eine Lösung mit einem Steckverbinder mit Zuglasche, der innerhalb der Wandscheibe an den Rippen befestigt wird. Der Kraftschluss erfolgt über eine Gewindestange, die die beiden Steckverbinder miteinander verbindet. Die Steckverbinder haben ein metrisches Innengewinde, das beim Aufstecken für einen kraftschlüssigen Anschluss sorgt. Diese Lösung funktioniert auch bei beidseitig beplankten Innenwänden, sofern die Verbinder vorab im Werk eingebaut werden.

In Bild 4 (c) wird die Zugkraft mithilfe eines einteiligen Zugwinkels, der an der Rippe (mit der Beplankung als Zwischenschicht) befestigt ist, durch eine Vollgewindeschraube in die Decke bzw. einen Deckenbalken eingeleitet. Die Zugkraft muss letztlich ins Fundament eingeleitet werden, weshalb es essenziell ist, dass die Zugkraft, die in den Deckenbalken geleitet wird, auch in die darunterliegenden Wände weitergeleitet werden kann. Zudem muss der Deckenbalken in der Lage sein, die Einzellast aus der Zugkrafteinleitung aufzunehmen.

Bei beiden Varianten (a) und (b) werden die Verbindungsmittel nicht durch die Beplankung in die Rippe eingeschraubt, wodurch die Abschertragfähigkeit der Verbindungsmittel im Vergleich zur Variante (c) größer ist. Ein weiterer Vorteil dieser Lösungen ist, dass die Zugkraft direkt ins darunterliegende Geschoss weitergeleitet wird, was für den Kraftfluss zu bevorzugen ist. Diese Methode ist jedoch nur möglich, wenn aussteifende Wände übereinanderstehen.

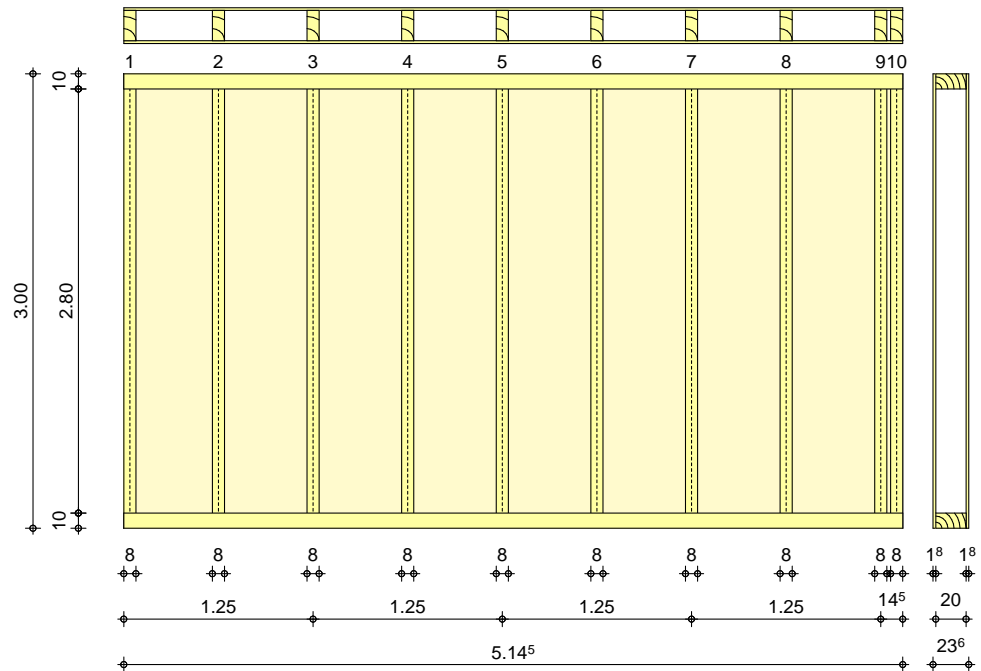


Pos. 14.0

Holz-Wandscheibe Leichtbau

System
M 1: 50

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



Wandabmessungen	Wandlänge	$l = 5.14$	m
	Wandhöhe	$h_w = 3.00$	m
	Rippenabstand	$a_R = 0.625$	m

Rippen	Material	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadelholz C24	8.00	20.00	1
	Vertikale Rippen			
	Nadelholz C24	20.00	10.00	1
	Horizontale Rippen			

Bepflanzung	Material	t	b_T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
	OSB-Platten OSB/3	18.0	1.25	1
	zweiseitig			

Verbindungsmitel	Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
	[-]	[N/mm ²]	[mm]	[mm]
	Nagel glattschaftig	600	2.7x60	60.0
	zweiseitig			

Belastungen

Ei nwi rkung Gk	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
	[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
	Ei gengewi cht	1.13				
	Gl ei chl ast	4.36				

Zusammenstel lungen

Gk: q_z	aus Wand OG	$0.50 \times 2.16 =$	1.08	kN/m
	Anteil Dachhaut	$0.5 =$	0.50	kN/m
	Anteil Decke EG	$1.0 \times (0.16 \times 8 + 1.5) =$	2.78	kN/m
		$=$	4.36	kN/m

Einwirkung Qk. N	Lastart		q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
	[-]		[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
	Gleichlast		5.30				

Zusammenstellungen Qk. N: qz	Verkehrslast Anteil Dach	0.5 =	0.50	kN/m
	Anteil Verkehrslast Decke EG			
		4.80*1.0 =	4.80	kN/m
		=	5.30	kN/m

Einwirkung Qk. W	Lastart		q _z	F _v	a _x	F _z	q _y
	[-]		[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
	hor. Einzellast			-6.77			

Zusammenstellungen Qk. W: Fv	aus Pos. 13.0 A-Hy_EG_3-Qk. W. 00N-max		-6.766 =	-6.77	kN
---------------------------------	---	--	----------	-------	----

Kombinationen
Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	EK	KLED	Σ (γ*ψ*EW)				
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk				
	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk. N			
	3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk. W			
	5	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. W		
	13	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	-1.50*Qk. W		
Lage	24		0.90*Gk	+1.50*Qk. W			
	30		0.90*Gk	-1.50*Qk. W			

st : ständig
mi : mittel
ku/sk : ku./s. kurz

<u>Mat./Querschnitt</u> Rippen	Material		ρ _k	f _{my,k}	f _{c,0,k}	E _{0mean}
	[-]		[kg/m ³]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
	vert. NH C24		350	24.0	21.0	11000
	hori z. NH C24		350	24.0	21.0	11000

Bepfankung	Material		f _{v,k}	f _{c,0,k}	G _{mean}
	[-]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
	OSB/3		6.8	15.4	1080

Verbindungsmitel	Typ		F _{v,Rk}	a _v
	[-]		[kN]	[mm]
	Nagel 2.7x60		0.77	60.0

eff. Steifigkeit	im GZG		E _{ief} =	81795	kNm ²
	im GZT		E _{ief} =	48177	kNm ²

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

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

<u>Scheibenbeanspr.</u> Abs. 9.2.3	Ri. EK	K _{mod}	F _{v,d}	S _{v,0,d}	f _{v,0,d}	η
	nr. [-]	[-]	[kN]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
	1 3	1.00	-10.15	-1.97	19.65	0.10
	2 ¹ 3	1.00	-10.15	-1.97	19.65	0.10
	10 3	1.00	-10.15	-1.97	19.65	0.10

<u>Schwellenpressung</u>		Ri.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$	A_{ef}	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}$	η
Abs. 6.1.5		nr.	[-]	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	5	1.00	9.97	220	1.25	1.92	0.19		
2 ¹	2	0.80	9.60	280	1.25	1.54	0.18		
10	13	1.00	6.86	210	1.00	1.92	0.17		

<u>Normalspannung</u>		Ri.	EK	k_{mod}	$F_{0,d}$	$\sigma_{0,d}$	k_c	$f_{0,d}$	η
Abs. 6.3.2		nr.	[-]	[-]	[kN]	[N/mm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	5	1.00	9.97	0.62	0.77	16.15	0.05		
2 ¹	2	0.80	9.60	0.60	0.77	12.92	0.06		
10	3	1.00	-5.38	-0.34	-	10.77	0.03		

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

<u>Verformungen</u>		EK	$F_{V,d}$	K_{ges}	U_d	U_{zul}	η
NCI Zu 9.2.4.2		[-]	[kN]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[-]
3			-10.15	5353	1.9	30.0	0.06

<u>Lagesicherheit</u>		Ri.	EK	$F_{Stb,d}$	e	$F_{V,d}$	$F_{z,d}$
DIN EN 1990, 6.4.2		nr.	[-]	[kN]	[m]	[kN]	[kN]
1	30	25.41	0.00	10.15	6.79		
10	24	25.41	0.00	-10.15	6.79		

Keine Zugkräfte vorhanden.

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

<u>Verformungen</u>		EK	$F_{V,k}$	U_k	U_{zul}	η
		[-]	[kN]	[mm]	[mm]	[-]
3			-6.77	0.7	20.0	0.04

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η
		[-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.10
Schwellenpressung	OK	0.19
Normalspannung	OK	0.06
Verformungen	OK	0.06

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

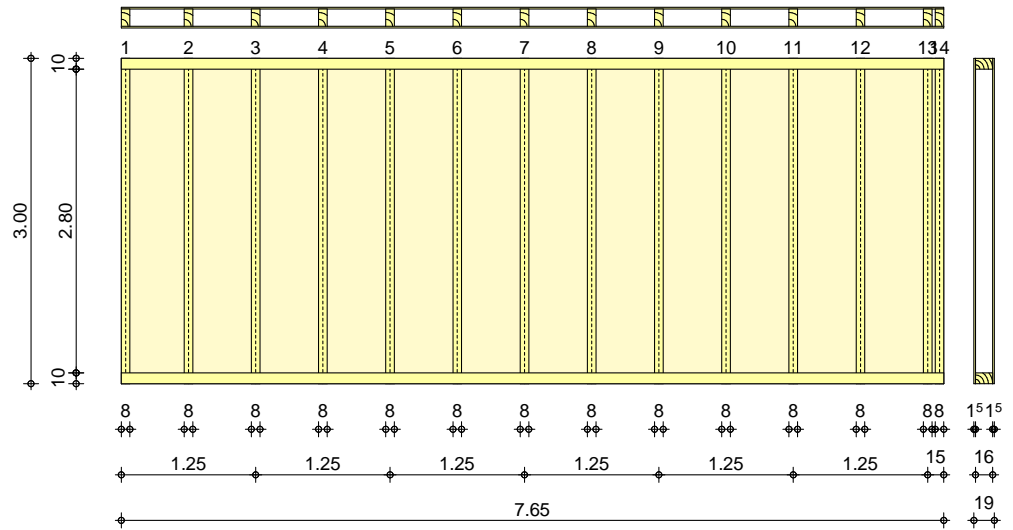
Nachweis		η
		[-]
Verformungen	OK	0.04

Pos. 15.0

Holz-Wandscheibe Leichtbau

System
M 1: 70

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



Wandabmessungen	Wandlänge	$l = 7.65$	m
	Wandhöhe	$h_w = 3.00$	m
	Rippenabstand	$a_R = 0.625$	m

Rippen	Materi al	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadel hol z C24	8.00	16.00	1
	Verti kal e Ri ppen			
	Nadel hol z C24	16.00	10.00	1
	Hori zontal e Ri ppen			

Bep l ankung	Materi al	t	b_T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
	OSB-Pl atten OSB/3	15.0	1.25	1
	zwei sei tig			

Verbi ndungsmi ttel	Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
	[-]	[N/mm ²]	[mm]	[mm]
	Nagel glattschaftig	600	2.7x60	60.0
	zwei sei tig			

<u>Bel astungen</u>	Einwi rkung Gk	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
		[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
		Ei gengewi cht	0.90				
	Glei chl ast	11.14					

Zusammenstel lungen	Gk: q_z	aus Wand OG	$0.50 \times 2.16 =$	1.08	kN/m
		Anteil Dachhaut	$0.5 =$	0.50	kN/m
		Anteil Decke EG	$3.44 \times (0.16 \times 8 + 1.5) =$	9.56	kN/m
			$=$	11.14	kN/m

Einwi rkung Qk. N	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y	
		[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
		Glei chl ast	17.01				

Zusammenstellungen

Qk.N: qz	Verkehrslast Anteil Dach	0.5 =	0.50	kN/m
	Anteil Verkehrslast Decke EG			
		4.80*3.44 =	16.51	kN/m
		=	17.01	kN/m

Einwirkung Qk.W

Lastart	qz	Fv	ax	Fz	qy
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
hor. Einzellast		21.05			

Zusammenstellungen

Qk.W: Fv	aus Pos. 13.0 A-Hx_EG_17-Qk.W-max	21.046 =	21.05	kN
----------	-----------------------------------	----------	-------	----

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	EK	KLED	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk		
	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
	3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W	
	5	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.W
	13	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	-1.50*Qk.W
Lage	24		0.90*Gk	+1.50*Qk.W	
	30		0.90*Gk	-1.50*Qk.W	

st : ständig
mi : mittel
ku/sk : ku./s.kurz

Mat./Querschnitt

Rippen

Material	ρ _k	f _{my,k}	f _{c,0,k}	E _{o,mean}
[-]	[kg/m ³]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Bepflankung

Material	f _{v,k}	f _{c,0,k}	G _{mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmitel

Typ	F _{v,Rk}	a _v
[-]	[kN]	[mm]
Nagel 2.7x60	0.73	60.0

eff. Steifigkeit

im GZG	E _{ief} =	98638	kNm ²
im GZT	E _{ief} =	61320	kNm ²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

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

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK	K _{mod}	F _{v,d}	S _{v,0,d}	f _{v,0,d}	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm]	[N/mm]	[-]
1	3	1.00	31.57	4.13	18.61	0.22
2 ¹	3	1.00	31.57	4.13	18.61	0.22
14	3	1.00	31.57	4.13	18.61	0.22

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK	K _{mod}	F _{Ri,d}	A _{ef}	k _{c,90}	f _{c,90,d}	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	13	1.00	23.04	176	1.25	1.92	0.54
2 ¹	2	0.80	26.11	224	1.25	1.54	0.61

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{Ri,d}$ [kN]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$ [-]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η [-]
14	5	1.00	14.94	176	1.00	1.92	0.44

Normal spannung
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k_{mod} [-]	$F_{0,d}$ [kN]	$\sigma_{0,d}$ [N/mm ²]	k_c [-]	$f_{0,d}$ [N/mm ²]	η [-]
1	13	1.00	23.04	1.80	0.61	16.15	0.18
2 ¹	2	0.80	26.11	2.04	0.61	12.92	0.26
14	5	1.00	14.94	1.17	0.61	16.15	0.12

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	$F_{v,d}$ [kN]	K_{ges} [kN/m]	u_d [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	31.57	6813	4.6	30.0	0.15

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	$F_{Stb,d}$ [kN]	e [m]	$F_{v,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
1	24	82.95	0.00	31.57	29.09
14	30	82.95	0.00	-31.57	29.09

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	$F_{v,k}$ [kN]	u_k [mm]	u_{zul} [mm]	η [-]
3	21.05	1.9	20.0	0.10

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.22
Schwellenpressung	OK 0.61
Normalspannung	OK 0.26
Verformungen	OK 0.15

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

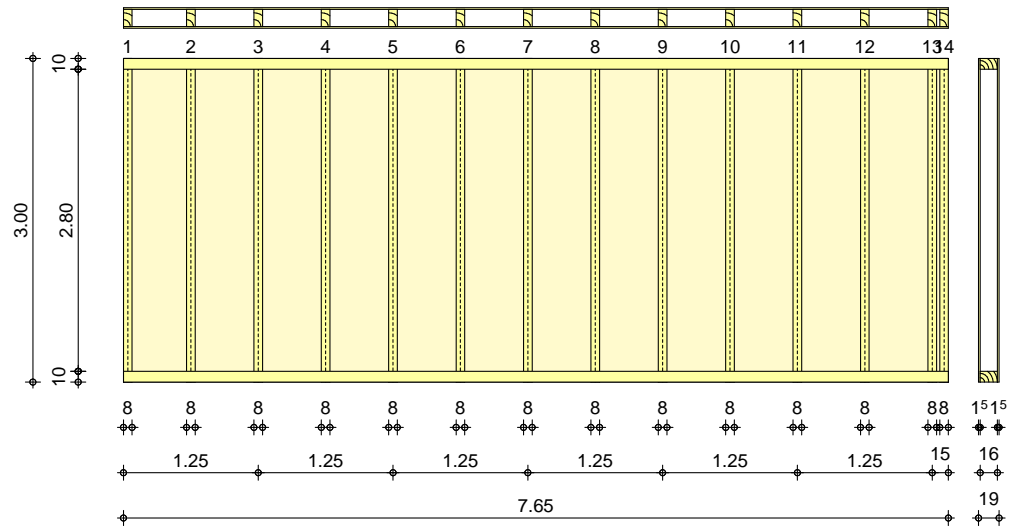
Nachweis	η [-]
Verformungen	OK 0.10

Pos. 16.0

Holz-Wandscheibe Leichtbau

System
M 1: 70

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



Wandabmessungen	Wandlänge	$l = 7.65$	m
	Wandhöhe	$h_W = 3.00$	m
	Rippenabstand	$a_R = 0.625$	m

Rippen	Material	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadelholz C24			
	Vertikale Rippen	8.00	16.00	1
	Nadelholz C24			
	Horizontale Rippen	16.00	10.00	1

Bepflanzung	Material	t	b_T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
	OSB-Platten OSB/3			
	zweiseitig	15.0	1.25	1

Verbindungsmitel	Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
	[-]	[N/mm ²]	[mm]	[mm]
	Nagel glattschaftig			
	zweiseitig	600	2.7x60	60.0

Belastungen

Einwirkung Gk	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
	[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
	Eigengewicht	0.90				
	Gleichlast	11.14				

Zusammenstellungen

Gk: q_z	aus Wand OG	$0.50 \times 2.16 =$	1.08	kN/m
	Anteil Dachhaut	$0.5 =$	0.50	kN/m
	Anteil Decke EG	$3.44 \times (0.16 \times 8 + 1.5) =$	9.56	kN/m
		$=$	11.14	kN/m

Einwirkung Qk.N	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
	[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
	Gleichlast	17.01				

Zusammenstellungen

Qk.N: qz	Verkehrslast Anteil Dach	0.5 =	0.50	kN/m
	Anteil Verkehrslast Decke EG			
		4.80*3.44 =	16.51	kN/m
		=	17.01	kN/m

Einwirkung Qk.W

Lastart	qz	Fv	ax	Fz	qy
[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
hor. Einzellast		21.07			

Zusammenstellungen

Qk.W: Fv	aus Pos. 13.0 A-Hx_EG_19-Qk.W-max	21.075 =	21.07	kN
----------	-----------------------------------	----------	-------	----

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	EK	KLED	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$		
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk		
	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk.N	
	3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk.W	
	5	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	+1.50*Qk.W
	13	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk.N	-1.50*Qk.W
Lage	24		0.90*Gk	+1.50*Qk.W	
	30		0.90*Gk	-1.50*Qk.W	

st : ständig
mi : mittel
ku/sk : ku./s.kurz

Mat./Querschnitt

Rippen

Material	ρ_k	$f_{m,y,k}$	$f_{c,0,k}$	$E_{o,mean}$
[-]	[kg/m ³]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

Bepflankung

Material	$f_{v,k}$	$f_{c,0,k}$	G_{mean}
[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
OSB/3	6.8	15.4	1080

Verbindungsmitel

Typ	$F_{v,Rk}$	a_v
[-]	[kN]	[mm]
Nagel 2.7x60	0.73	60.0

eff. Steifigkeit

im GZG	$E_{ef} =$	98638	kNm ²
im GZT	$E_{ef} =$	61320	kNm ²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

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

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{v,d}$	$S_{v,0,d}$	$f_{v,0,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[N/mm]	[N/mm ²]	[-]
1	3	1.00	31.61	4.13	18.61	0.22
2 ¹	3	1.00	31.61	4.13	18.61	0.22
14	3	1.00	31.61	4.13	18.61	0.22

Schwellenpressung

Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK	k_{mod}	$F_{Ri,d}$	A_{ef}	$k_{c,90}$	$f_{c,90,d}$	η
[-]	[-]	[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[-]
1	13	1.00	23.06	176	1.25	1.92	0.55
2 ¹	2	0.80	26.11	224	1.25	1.54	0.61

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{Ri, d} [kN]	A _{ef} [cm ²]	k _{c, 90} [-]	f _{c, 90, d} [N/mm ²]	η [-]
14	5	1.00	14.96	176	1.00	1.92	0.44

Normal spannung
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{0, d} [kN]	σ _{0, d} [N/mm ²]	k _c [-]	f _{0, d} [N/mm ²]	η [-]
1	13	1.00	23.06	1.80	0.61	16.15	0.18
2 ¹	2	0.80	26.11	2.04	0.61	12.92	0.26
14	5	1.00	14.96	1.17	0.61	16.15	0.12

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	F _{v, d} [kN]	K _{ges} [kN/m]	u _d [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
3	31.61	6813	4.6	30.0	0.15

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	F _{Stb, d} [kN]	e [m]	F _{v, d} [kN]	F _{z, d} [kN]
1	24	82.95	0.00	31.61	29.08
14	30	82.95	0.00	-31.61	29.08

Keine Zugkräfte vorhanden.

Nachweise (GZG)

nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen

EK [-]	F _{v, k} [kN]	u _k [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
3	21.07	1.9	20.0	0.10

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK 0.22
Schwellenpressung	OK 0.61
Normalspannung	OK 0.26
Verformungen	OK 0.15

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Verformungen	OK 0.10

Pos. 17.0

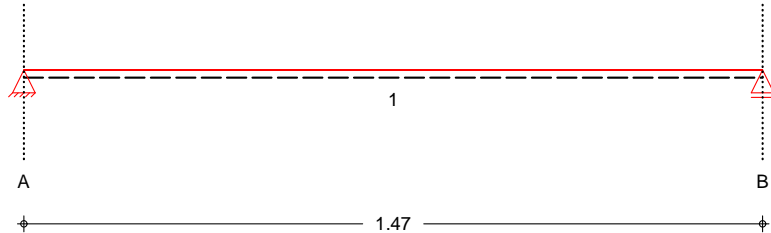
Fenstersturz

Fenstersturz außen

System

Holz-Einfeldträger

M 1:15



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	1.47	1

Das System ist kontinuierlich gegen Kippen gehalten.

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	1.47	10.00	starr	frei

Material

Nadelholz C24

Querschnitt

b/h = 20/16 cm

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Ständige Einwirkungen

Qk.N

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

Erläuterungen

feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

Belastungen

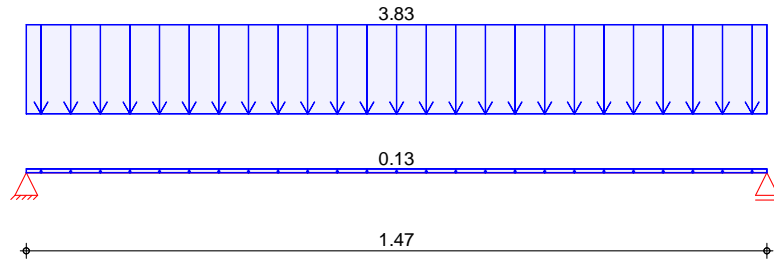
Belastungen auf das System

Grafik

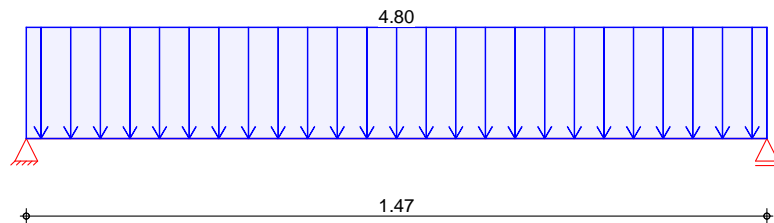
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk. N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

		a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.47		0.13
(a) 1		0.00	1.47		3.83
1		0.00	1.47		4.80

Einw. Qk. N

(a)

Anteil aus Decke EG

$$1.0 \cdot (0.16 \cdot 8 + 1.50) = 2.78 \text{ kN/m}$$

Brüstung und Wand

$$2.10 \cdot 0.5 = 1.05 \text{ kN/m}$$

$$= 3.83 \text{ kN/m}$$

(b)

Anteil Deckenlast

$$1.0 \cdot 4.8 = 4.80 \text{ kN/m}$$

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

$$\frac{E_k}{3} \text{ KLED } \frac{\sum (\gamma \cdot \psi \cdot E W)}{1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_k \cdot N(1)}$$

mi : mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
20.0	16.0	320.0	6826.7

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.		$F_{z, min}$ [kN]	$F_{z, max}$ [kN]
Einw. Gk	A	2.91	2.91
	B	2.91	2.91
Einw. Qk. N	A	3.53	3.53
	B	3.53	3.53

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.74	OK	0.27
Querkraft	Feld 1	1.28	OK	0.26
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.15

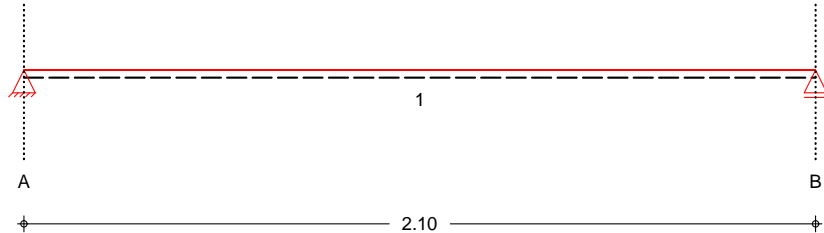
Pos. 18.0

Fenstersturz

Fenstersturz außen Giebel hinten

System Holz-Einfeldträger

M 1:20



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	2.10	1

Das System ist kontinuierlich gegen Kippen gehalten.

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	2.10	10.00	starr	frei

Material

Nadelholz C24

Querschnitt

b/h = 20/18 cm

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Ständige Einwirkungen

Qk.N

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

fw

Erläuterungen

feldweise (fw)

Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

Belastungen

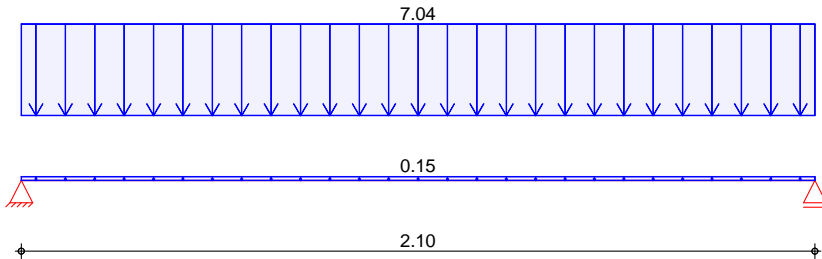
Belastungen auf das System

Grafik

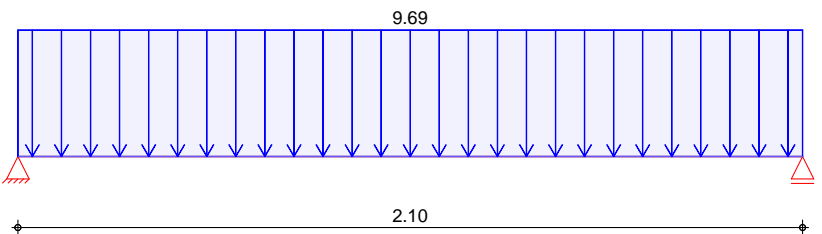
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk. N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

		a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.10		0.15
(a) 1		0.00	2.10		7.04
(b) 1		0.00	2.10		9.69

Einw. Qk. N

(a)

Brüstung und Wand OG	2.0 =	2.00	kN/m
aus Decke	4.03 =	4.03	kN/m
aus Pos. 4.3 B-V-Gk-max * (0.5)	2.027 * (0.5) =	1.01	kN/m
	=	7.04	kN/m

(b)

Anteil Deckenlast	7.30 =	7.30	kN/m
aus Pos. 4.3 B-V-Qk. S-max * (0.5)	4.777 * (0.5) =	2.39	kN/m
	=	9.69	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

Ek	KLED	Σ (γ * ψ * EW)
3	mi	1.35 * Gk + 1.50 * Qk. N (1)

mi : mittel

Mat. /Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
	[N/mm ²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

	b	h	A	I _y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	20.0	18.0	360.0	9720.0

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z, min}	F _{z, max}
	[kN]	[kN]
Ei nw. Gk	7.55	7.55
Ei nw. Qk. N	10.17	10.17

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

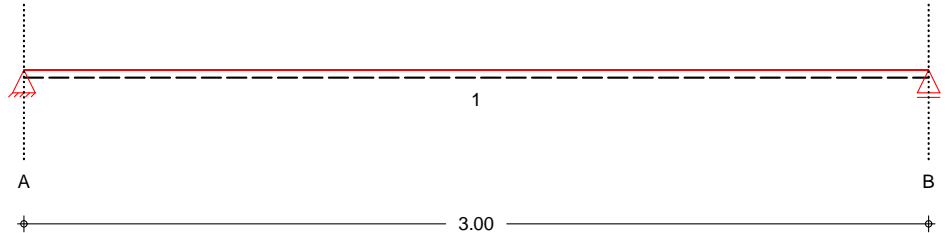
Nachweis	Feld/Auflager	x		η
		[m]		[-]
Biegung	Feld 1	1.05	OK	0.84
Querkraft	Feld 1	1.89	OK	0.69
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.42

Pos. 18.2**Fenstersturz**

Fenstersturz außen Giebel hinten

System Holz-Einfeldträger

M 1:25

Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	3.00	1

Das System ist kontinuierlich gegen Kippen gehalten.

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	3.00	10.00	starr	frei

Material

Nadelholz C24

Querschnitt

b/h = 20/24 cm

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Ständige Einwirkungen

Qk.N

Kategorie A - Wohn- und
Aufenthaltsräume

fw

Erläuterungen

feldweise (fw)

Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise
wirkend aufgeteilt.

Belastungen

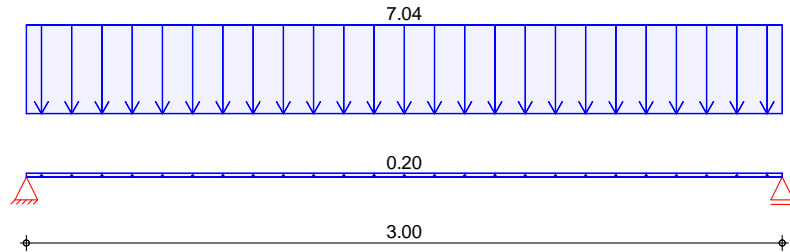
Belastungen auf das System

Grafik

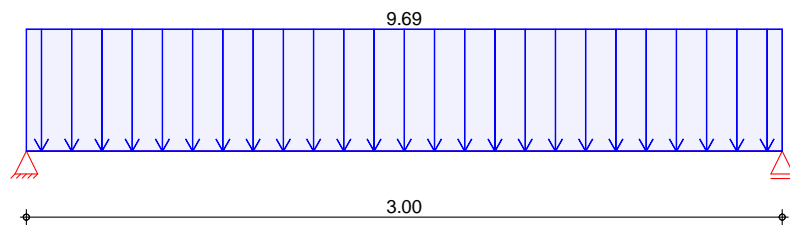
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk. N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

		a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	3.00		0.20
(a) 1		0.00	3.00		7.04
(b) 1		0.00	3.00		9.69

Einw. Qk. N

(a)

Brüstung und Wand OG	2.0 =	2.00	kN/m
aus Decke	4.03 =	4.03	kN/m
aus Pos. 4.3 B-V-Gk-max * (0.5)	2.027 * (0.5) =	1.01	kN/m
	=	7.04	kN/m

(b)

Anteil Deckenlast	7.30 =	7.30	kN/m
aus Pos. 4.3 B-V-Qk. S-max * (0.5)	4.777 * (0.5) =	2.39	kN/m
	=	9.69	kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

$$\frac{E_k \text{ KLED}}{3 \text{ mi}} \sum (\gamma^* \psi^* EW) + 1.50 * Qk. N \quad (1)$$

mi : mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

	b	h	A	I _y
	[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
	20.0	24.0	480.0	23040.0

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	F _{z, min}	F _{z, max}
	[kN]	[kN]
Ei nw. Gk	10.87	10.87
Ei nw. Qk. N	14.53	14.53

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x		η
		[m]		[-]
Biegung	Feld 1	1.50	OK	0.96
Querkraft	Feld 1	2.73	OK	0.76
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.61

Pos. 18.6

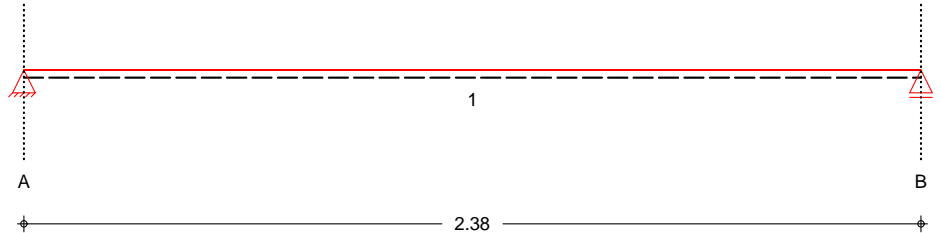
Fenstersturz

Sturz Zugang außen

System

Holz-Einfeldträger

M 1:20



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	2.38	1

Das System ist kontinuierlich gegen Kippen gehalten.

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	2.38	10.00	starr	frei

Material

Nadelholz C24

Querschnitt

b/h = 20/16 cm

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk

Ständige Einwirkungen

Qk.N

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume fw

Erläuterungen

feldweise (fw)
Die Lasten der Einwirkung werden als feldweise wirkend aufgeteilt.

Belastungen

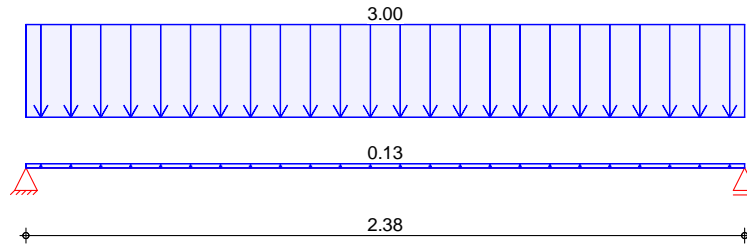
Belastungen auf das System

Grafik

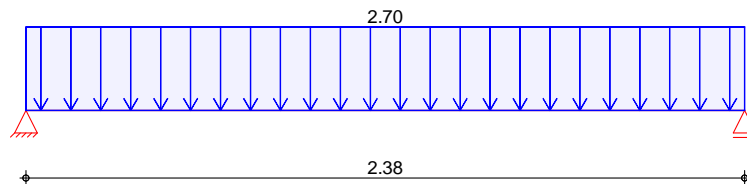
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkung

Gk



Qk. N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

		a [m]	S [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
	1	0.00	2.38		0.13
(a)	1	0.00	2.38		3.00
(b)	1	0.00	2.38		2.70

Einw. Qk. N

(a)

Brüstung und Wand OG	2.0 =	2.00	kN/m
aus Decke	1.0 =	1.00	kN/m
	=	3.00	kN/m

(b)

Anteil Deckenlast	2.70 =	2.70	kN/m
-------------------	--------	------	------

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

$$\frac{E_k}{3} \frac{KLED}{m_i} \sum (\gamma^* \psi^* EW) + 1.50 \cdot Q_{k.N} \quad (1)$$

m_i : mittel

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien

Holz	f _{m,k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte

b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]
20.0	16.0	320.0	6826.7

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.		$F_{z, \min}$ [kN]	$F_{z, \max}$ [kN]
Einw. Gk	A	3.73	3.73
	B	3.73	3.73
Einw. Qk. N	A	3.21	3.21
	B	3.21	3.21

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	1.19	OK	0.47
Querkraft	Feld 1	2.19	OK	0.31
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.16

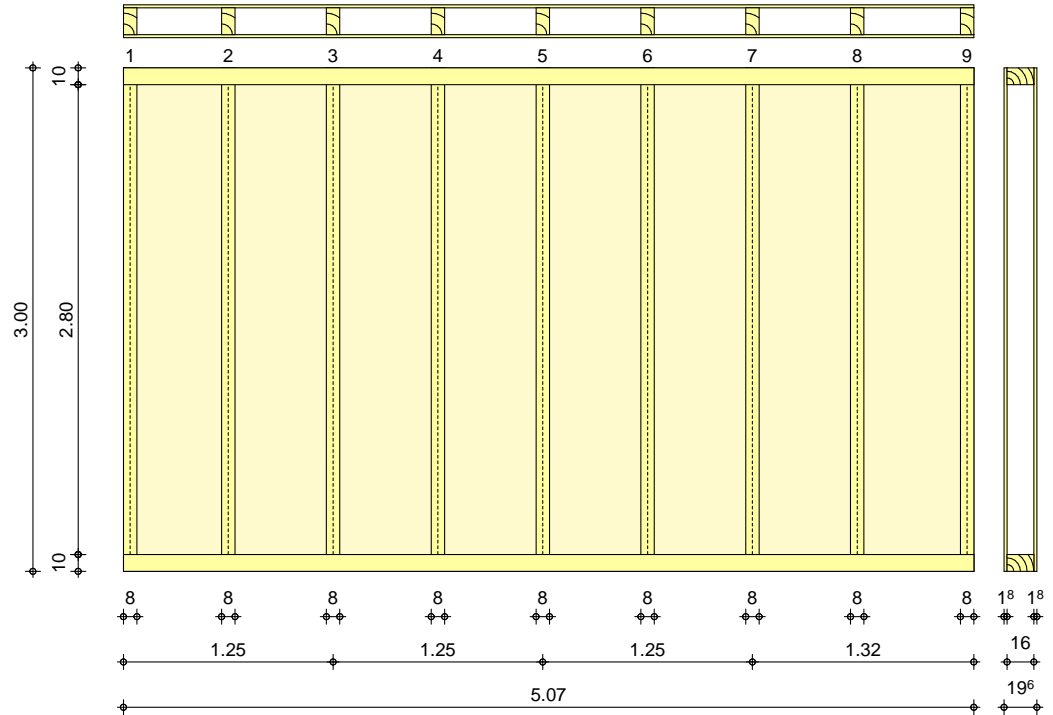
Pos. 19.0

Holz-Wandscheibe Leichtbau

an Treppe

System
M 1:45

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



Wandabmessungen	Wandlänge	$l = 5.07$	m
	Wandhöhe	$h_w = 3.00$	m
	Rippenabstand	$a_R = 0.625$	m

Rippen	Materi al	b	h	NKL
	[-]	[cm]	[cm]	[-]
	Nadelholz C24	8.00	16.00	1
	Vertikale Rippen			
	Nadelholz C24	16.00	10.00	1
	Horizontale Rippen			

Beplankung	Materi al	t	b_T	NKL
	[-]	[mm]	[m]	[-]
	OSB-Platten OSB/3	18.0	1.25	1
	zweiseitig			

Verbindungsmit tel	Art	$f_{u,k}$	$d_n \times l_n$	a_v
	[-]	[N/mm ²]	[mm]	[mm]
	Nagel glattschaftig	600	2.7x60	60.0
	zweiseitig			

Belastungen	Lastart	q_z	F_v	a_x	F_z	q_y
Ei nwi rkung Gk	[-]	[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
	Ei gengewi cht	1.00				
	Gl ei chl ast	5.60				

Zusammenstellungen

Gk: qz	aus Wand OG	0.50*2.16 =	1.08	kN/m
	Anteil Dachhaut	0.5 =	0.50	kN/m
	aus EG Decke	4.02 =	4.02	kN/m
		=	5.60	kN/m

Einwirkung Qk. N	Lastart	qz	Fv	ax	Fz	qy
		[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
	Gleichlast	7.80				

Zusammenstellungen

Qk. N: qz	Verkehrslast Anteil Dach	0.5 =	0.50	kN/m
	aus Decke	7.30 =	7.30	kN/m
		=	7.80	kN/m

Einwirkung Qk. W	Lastart	qz	Fv	ax	Fz	qy
		[kN/m]	[kN]	[m]	[kN]	[kN/m ²]
	hor. Einzellast		8.46			

Zusammenstellungen

Qk. W: Fv	aus Pos. 13.0 A-Hx_EG_16-Qk. W-max	8.464 =	8.46	kN
-----------	------------------------------------	---------	------	----

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)			
ständig/vorüberg.	1	st	1.35*Gk			
	2	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk. N		
	3	ku/sk	1.35*Gk	+1.50*Qk. W		
	5	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	+1.50*Qk. W	
	13	ku/sk	1.35*Gk	+1.05*Qk. N	-1.50*Qk. W	
Lage	24		0.90*Gk	+1.50*Qk. W		
	30		0.90*Gk	-1.50*Qk. W		

st : ständig
mi : mittel
ku/sk : ku./s. kurz

Mat./Querschnitt

<u>Rippen</u>	Material	ρk	f _{my,k}	f _{c,0,k}	E _{0mean}
		[kg/m ³]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
	vert. NH C24	350	24.0	21.0	11000
	horiz. NH C24	350	24.0	21.0	11000

<u>Beplankung</u>	Material	f _{v,k}	f _{c,0,k}	G _{mean}
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
	OSB/3	6.8	15.4	1080

<u>Verbindungsmitel</u>	Typ	F _{v,Rk}	a _v
		[kN]	[mm]
	Nagel 2.7x60	0.77	60.0

<u>eff. Steifigkeit</u>	im GZG	E _{ief} =	75571	kNm ²
	im GZT	E _{ief} =	45062	kNm ²

Nachweise (GZT)

nach DIN EN 1995-1-1

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

Scheibenbeanspr.

Abs. 9.2.3

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{V,d} [kN]	S _{v,0,d} [N/mm]	F _{v,0,d} [N/mm]	η [-]
1	3	1.00	12.69	2.50	19.65	0.13
2 ¹	3	1.00	12.69	2.50	19.65	0.13
9	3	1.00	12.69	2.50	19.65	0.13

Schwellenpressung
Abs. 6.1.5

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{Ri,d} [kN]	A _{ef} [cm ²]	K _{c,90} [-]	F _{c,90,d} [N/mm ²]	η [-]
1	13	1.00	12.85	176	1.25	1.92	0.30
8 ¹	2	0.80	13.60	224	1.25	1.54	0.32
9	5	1.00	13.45	176	1.25	1.92	0.32

Normalspannung
Abs. 6.3.2

Ri. nr.	EK [-]	k _{mod} [-]	F _{0,d} [kN]	σ _{0,d} [N/mm ²]	K _c [-]	f _{0,d} [N/mm ²]	η [-]
1	13	1.00	12.85	1.00	0.61	16.15	0.10
2 ¹	2	0.80	12.88	1.01	0.61	12.92	0.13
9	5	1.00	13.45	1.05	0.61	16.15	0.11

¹ maximal beanspruchte Innenrippe

Verformungen
NCI Zu 9.2.4.2

EK [-]	F _{V,d} [kN]	K _{ges} [kN/m]	u _d [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
3	12.69	5007	2.5	30.0	0.08

Lagesicherheit
DIN EN 1990, 6.4.2

Ri. nr.	EK [-]	F _{Stb,d} [kN]	e [m]	F _{V,d} [kN]	F _{z,d} [kN]
1	24	30.10	0.00	12.69	7.54
9	30	30.10	0.00	-12.69	7.54

Keine Zugkräfte vorhanden.

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

Verformungen

EK [-]	F _{V,k} [kN]	u _k [mm]	u _{zul} [mm]	η [-]
3	8.46	1.0	20.0	0.05

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	OK	η [-]
Scheibenbeanspruchung	OK	0.13
Schwellenpressung	OK	0.32
Normalspannung	OK	0.13
Verformungen	OK	0.08

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

	OK	η [-]
Verformungen	OK	0.05

Der Nachweis gilt für alle Felder EG - Decke



Proj.Bez. Feuerwache Rohren
 Projekt Rohren
 mb BauStatik S204.de 2025.006

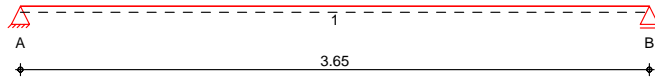
Seite
 Position 20.0
 Datum 29.01.2025

Pos. 20.0 Holz-Decke, Holzwerkstoffe

) V 7 -8-Decke

System Brettspertholz-Einfeldplatte

M 1:35



Abmessungen /
 Nutzungsklassen

Feld	l [m]	NKL
1	3.65	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	3.65	16.00	starr	frei

Material/
 Querschnitt

Material	h [cm]
LENO 140-5	14.0

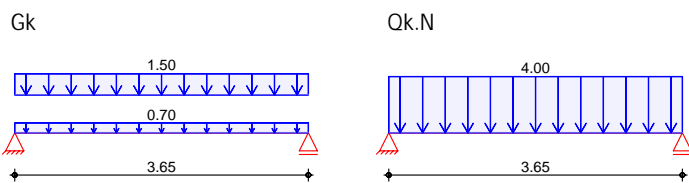
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



7
 in z-Richtung

Gleichfl. chenlasten

Einw. *Gk*

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q_{II} V	q_{re} V
(a) 1	Eigengew	0.00	3.65		0.70
(b) 1		0.00	3.65		1.50
1		0.00	3.65		4.00

Einw. *Qk,N*

(a)

BSP-Decke $0.14 \cdot 5 = 0.70$ V

(b)

aus Bodenaufabu $1.50 = 1.50$ V

Char. Verformungen

Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit, Anfangszustand

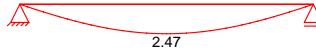


Proj.Bez. Feuerwache Rohren
 Projekt Rohren
 mb BauStatik S204.de 2025.006

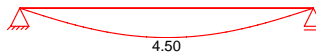
Seite
 Position 20.0
 Datum 29.01.2025

Grafik Verformungen (je Einwirkung)

Einw. *Gk* Verformung $w_{z,k}$ [mm]



Einw. *Qk.N* Verformung $w_{z,k}$ [mm]



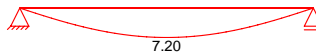
Grenzzustand Gebrauchstauglichkeit, Endzustand

Grafik Verformungen (je Einwirkung)

Einw. *Gk* Verformung $w_{z,k}$ [mm]



Einw. *Qk.N* Verformung $w_{z,k}$ [mm]



Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
 Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	(* *EW)	
Brand selten	3	mi	1.35 * Gk	+1.50 * Qk.N
	6		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
	8		1.00 * Gk	+1.00 * Qk.N
	10		1.00 * Gk	+0.30 * Qk.N
Lagesicherheit st./vor. Auflagerkr.	13	st	0.90 * Gk	
	15	st	1.00 * Gk	
		mi:	mittel	
		st:		

Mat./Querschnitt \ddagger '8 Q \ '8 = '-u' Q \ '8

Material	$f_{m,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{v,S,k}$ [N/mm ²]	$f_{R,k}$ [N/mm ²]
NH C24	24.0	14.5	21.0	4.0	1.90	0.70

Material	$E_{0,mean}$ [N/mm ²]	G_{mean} [N/mm ²]	GR_{mean} [N/mm ²]
NH C24	11000	690	50

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



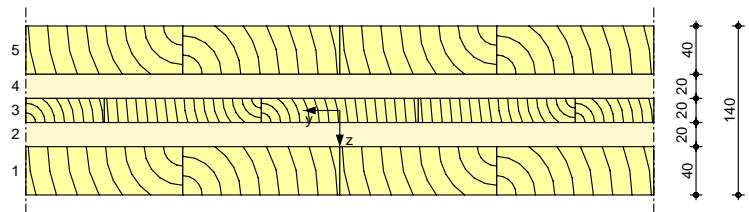
Proj.Bez. Feuerwache Rohren
 Projekt Rohren
 mb BauStatik S204.de 2025.006

Seite
 Position 20.0
 Datum 29.01.2025

Aufbau	Lage	Werkstoff	Faser	7	Dicke	Wichte
				[%]	[mm]	[kN/m ³]
	1	NH C24		100	40.0	4.2
	2	NH C24		100	20.0	4.2
	3	NH C24		100	20.0	4.2
	4	NH C24		100	20.0	4.2
	5	NH C24		100	40.0	4.2

Gesamtdicke **h = 14.00 cm**
 Gesamtwichte = 5.00 V

M 1:5



Querschnittswerte

	B _x	S _x	x
	[kNm ² /m]	[kN/m]	[-]
	2324.67	12732.04	5.576

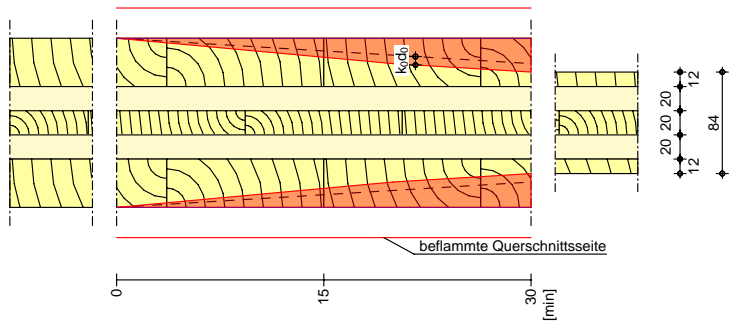
Brandfall

zweiseitige Brandbeanspruchung (oben/unten)
 Feuerwiderstandsklasse R30
 Feuerwiderstandsdauer t_{req} = 30 min
 Abbrandrate 1 = 0.70 mm/min
 Abbrandrate bei Delaminierung 2 = 1.30 mm/min

Querschnittswerte
 Restquerschnitt

	B _x	S _x	x
	[kNm ² /m]	[kN/m]	[-]
	405.54	7483.73	4.973

Grafik
 M 1:5



Char. Auflagerkr.

Aufl.	F _{z,k}
	[kN/m]
A	4.02

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



Proj.Bez. Feuerwache Rohren
 Projekt Rohren
 mb BauStatik S204.de 2025.006

Seite
 Position 20.0
 Datum 29.01.2025

	Aufl.	F _{z,k} [kN/m]
Einw. <i>Qk,N</i>	B	4.02
	A	7.30
	B	7.30

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		[-]
Normalspannung	Feld 1	1.83	OK	0.34
Schubspannung	Feld 1	3.46	OK	0.06
Rollschubspannung	Feld 1	3.46	OK	0.32
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.06
Lagesicherheit			OK	

Nachweise (Brand) Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		[-]
Normalspannung	Feld 1	1.83	OK	0.27
Schubspannung	Feld 1	3.46	OK	0.02
Rollschubspannung	Feld 1	3.46	OK	0.09

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		[-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.83	OK	0.57
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.83	OK	0.50

Pos. M1

Kragstütze groß

System

A	von x [m]	bis x [m]	h [m]	Versatz [cm]	y/z [cm]	Q
1	0.00	7.75	7.75			1

Randbedi ngungen

x [m]	Verschiebung [kN/m]	Verdrehung [kNm/rad]
	C_{ty}	C_{ry}
0.00	starr	starr

Querschni tte

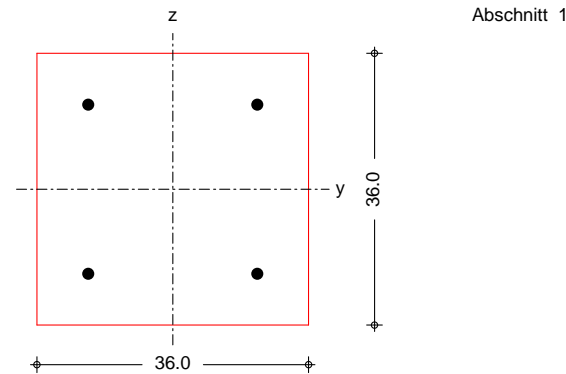
Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]	C _{mi n} [mm]	ΔC [mm]
1	Recht	Eckstäbe	36.0	36.0	40	10

Q	Exposi ti ons- klassen
1	XC1

Material ien

Q	Beton	Betonstahl	$\rho_{mi n}$ [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m ³]
1	C 25/30	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

M 1: 10



Bel astungen

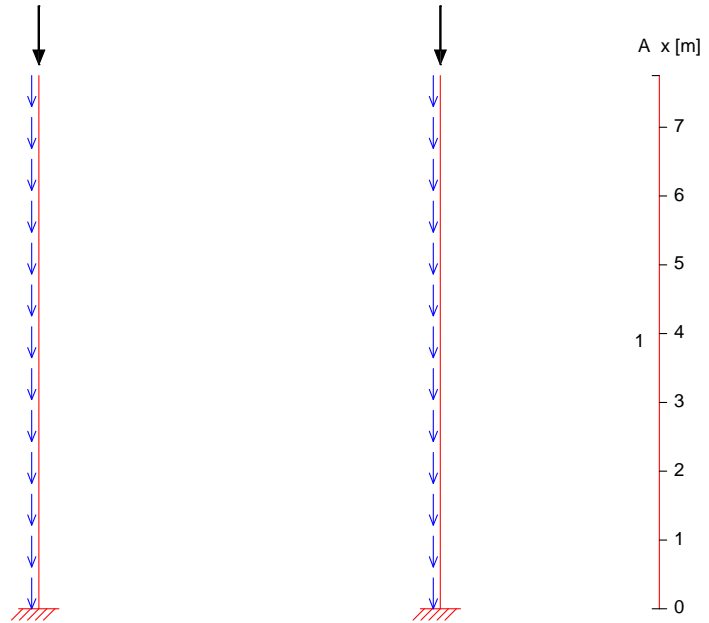
nach DIN EN 1990

EW Gk

M 1:110

System in y-Richtung

in z-Richtung



Vertikal lasten

x [m]	Fx [kN]	ey [cm]	ez [cm]
7.75	22.66		

Zusammenstellungen

Zeile 1: Fx

aus Pos. 1.10 C-V-Gk-max * (3.445)
 $6.577 * (3.445) = 22.66 \text{ kN}$

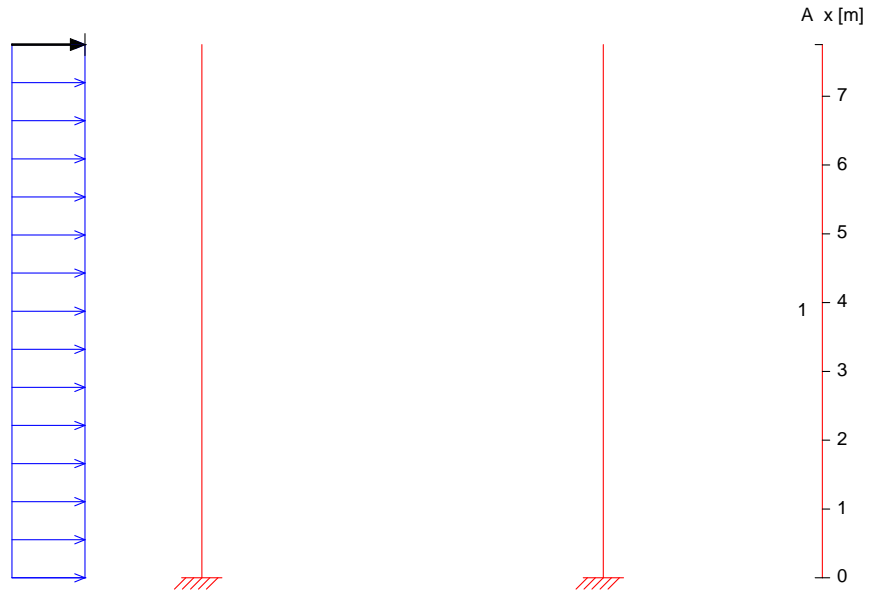
Die Einwirkung enthält die Lasten aus dem Eigengewicht.

EW Qk.W

M 1:110

System in y-Richtung

in z-Richtung



Hori zontal l asten

x [m]	F _y [kN]	F _z [kN]
7.75	5.22	

Zusammenstel l ungen
Zeile 1: F_y

aus Pos. 1.10 C-H-Qk.W-max *(3.445)
 $1.514 * (3.445) = 5.22 \text{ kN}$

Gl ei chl asten

x _u [m]	x _o [m]	q _y [kN/m]	q _z [kN/m]	q _x [kN/m]
0.00	7.75	0.73		

Zusammenstel l ungen
Zeile 1: q_y

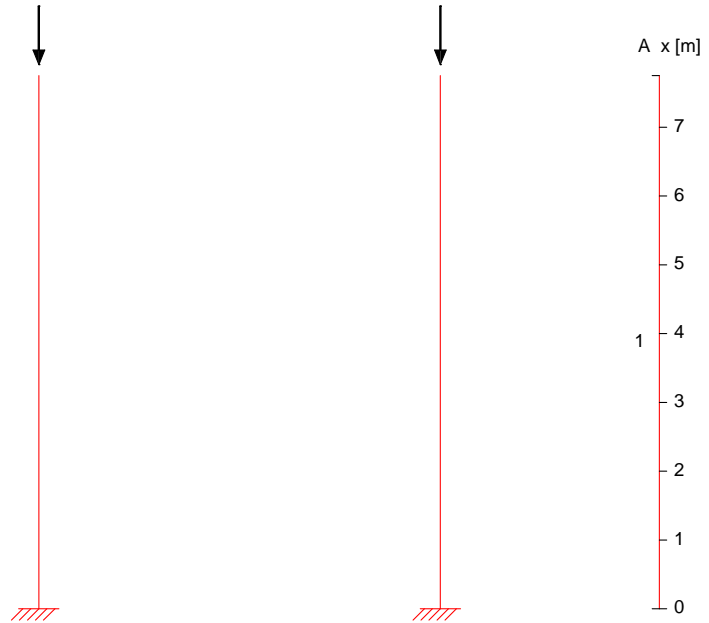
aus Innendruck $0.32 * 0.39 * 1.7 * 3.44 = 0.73 \text{ kN/m}$

EW Qk. S

M 1: 110

System in y-Richtung

in z-Richtung



Vertikal lasten

x [m]	Fx [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
7.75	27.58		

Zusammenstellungen

Zeile 1: Fx

aus Pos. 1. 10 C-V-Qk. S-max * (3.445)
 8.007 * (3.445) = 27.58 kN

Bemessung (GZT)

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

Ungew. Ausmitte affin zur Knickefigur aufgebracht.

Kriechverformungen werden nach linearer Th. II. 0. mit folgenden Biegesteifigkeiten EI_{y,I}, EI_{z,I} berechnet

von x [m]	bis x [m]	E _{c,eff} [kN/mm ²]	ρ [%]	EI _{y,I} [MNm ²]	EI _{z,I} [MNm ²]
0.00	7.75	8.86	1.49	17.2	17.2

Grundkombination E_d

Gl. (6.10)

Ek	Σ (γ _v * EW)
1	1.35 * Gk
2	1.35 * Gk + 1.50 * Qk. W
3	1.35 * Gk + 1.50 * Qk. S
4	1.35 * Gk + 1.50 * Qk. W + 0.75 * Qk. S
5	1.35 * Gk + 0.90 * Qk. W + 1.50 * Qk. S
6	1.00 * Gk
7	1.00 * Gk + 1.50 * Qk. W
8	1.00 * Gk + 1.50 * Qk. S
9	1.00 * Gk + 1.50 * Qk. W + 0.75 * Qk. S
10	1.00 * Gk + 0.90 * Qk. W + 1.50 * Qk. S

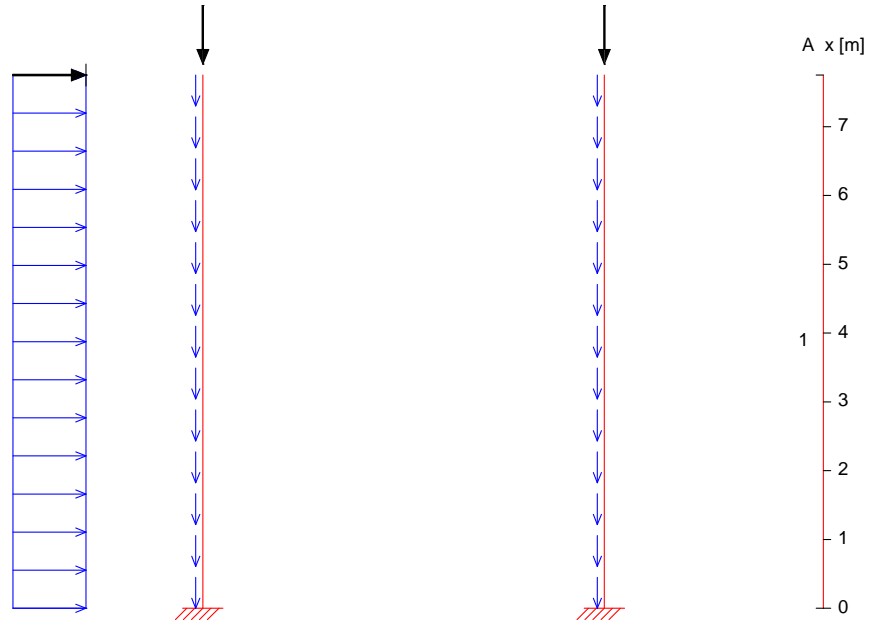
Kombination 4

Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
Gk	1.35 * Gk	+1.50 * Qk. W	+0.75 * Qk. S

Knicklastfaktoren $v_y / v_z = 26.13 / 26.13$ -
 Schlankheiten $\lambda_y / \lambda_z = 133.49 / 133.49$ -

Kombination 4
 M 1:110

System in y-Richtung in z-Richtung



K 4
 Ungewollte Ausmitte

β_y	X	e_y	β_z	X	e_z
[-]	[m]	[cm]	[-]	[m]	[cm]
1.89	7.75	2.63	1.89	7.75	2.63

K 4 Dauerlast

Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
q-st	1.00 * Gk

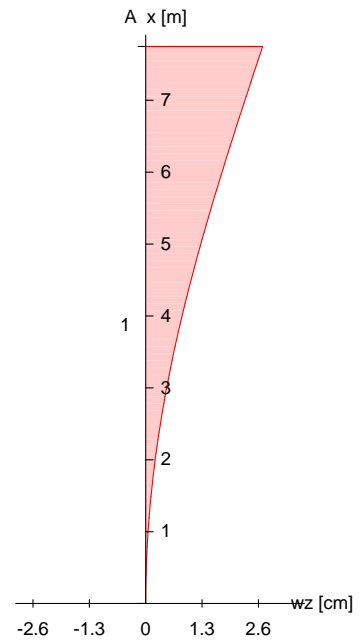
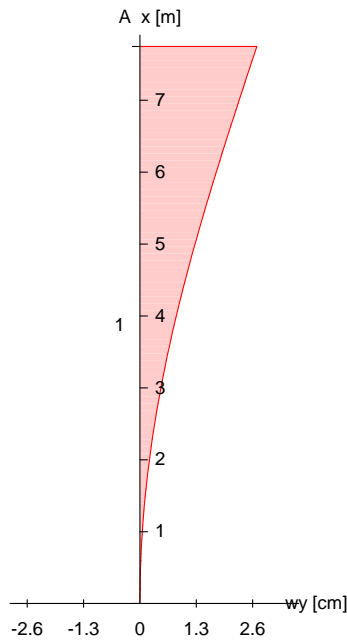
K 4
 Vorverformungen

X	w_{yu}	w_{zu}	w_{yk}	w_{zk}
[m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
7.75	2.63	2.63	0.07	0.07
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vorverformungen
M 1:105

in y-Richtung

in z-Richtung



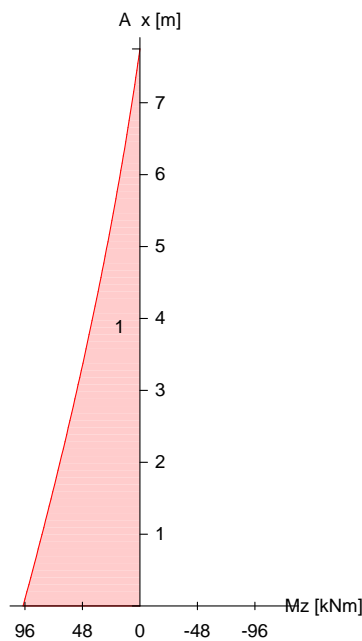
Linear-elastische Berechnung für Kombination 4 nach Th. II. Ordnung

K 4 lin. Th.
Schnittgrößen

x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edy} [kN]	V_{Edz} [kN]
7.75	51.28	-0.00	0.00	8.46	0.29
0.00	85.17	-1.77	97.64	16.31	0.00

Biegemoment
M 1:105

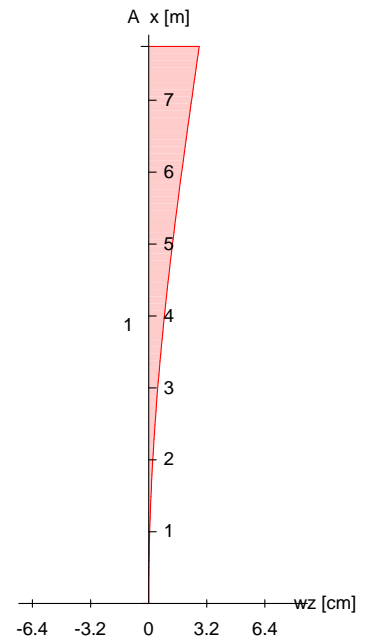
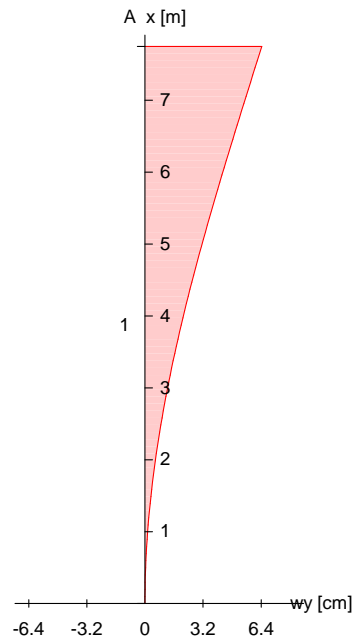
um z-Achse



Verformungen
M 1: 105

in y-Richtung

in z-Richtung



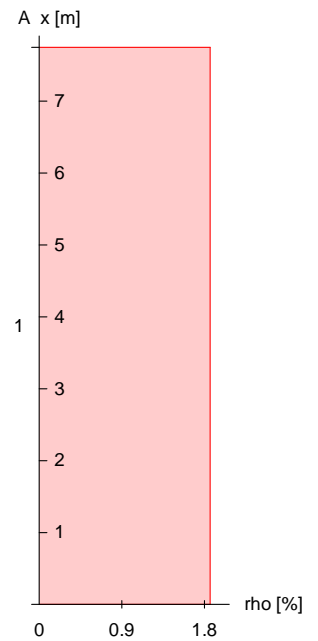
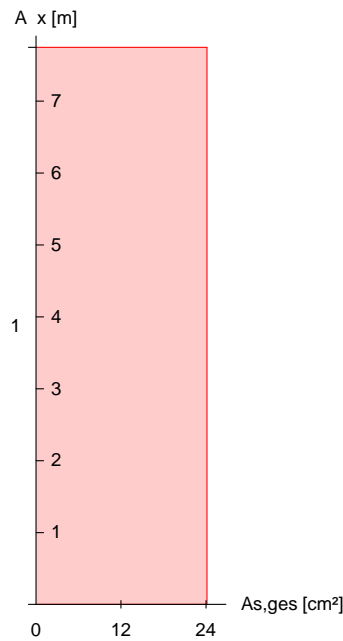
K 4 lin. Th.
Auflagergrößen

x [m]	Ad [kN]	Myd [kNm]	Mzd [kNm]	Hyd [kN]	Hzd [kN]
0.00	85.17	-1.77	97.64	16.31	0.00

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew. Art	d' [cm]	As, ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	7.75	1	R	Eckstäbe	8.0	24.13	1.86

Erf. Bewehrung
M 1: 105



Nachweise (Brand) gemäß mod. allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 1.5%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons (3.3.3)
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N Kurve 3

Brandkomb. $E_{d,fi}$
DIN EN 1991-1-2

$E_{k,fi}$	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
1	1.00*Gk	
2	1.00*Gk	+0.20*Qk.W

Kombination 2

Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$	
fi	1.00*Gk	+0.20*Qk.W

Steifigkeiten im Brandfall

Q	FKI	Seiten	EA	EI_y	EI_z
		[-]	[kN]	[kNm ²]	[kNm ²]
1	R 90	r/l/o/u	1467527.81	9490.02	9490.02

Temperaturprofil Bewehrung

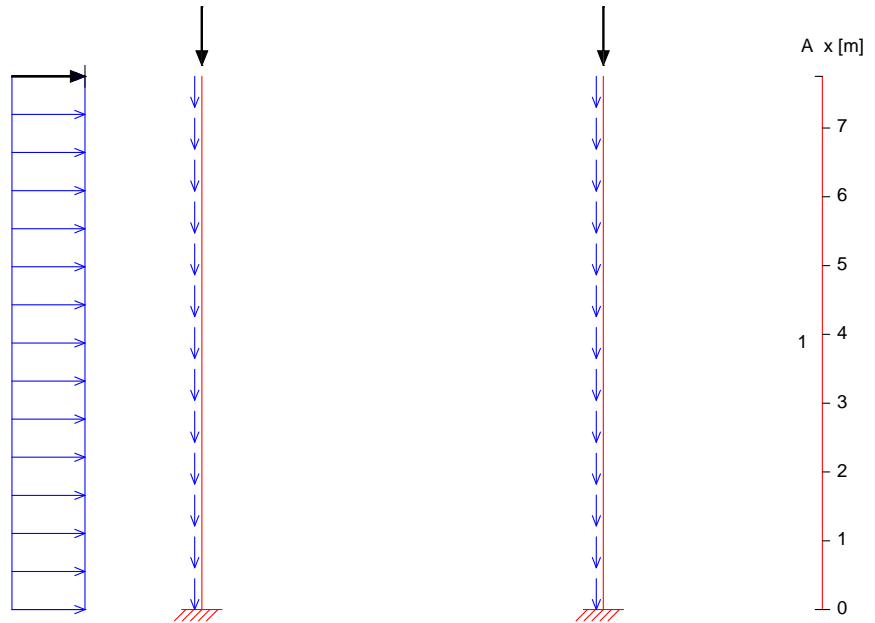
Q	Y	Z	R	θ	$E_s \theta / E_s$	$f_{y, \theta} / f_y$
	[cm]	[cm]	[cm]	[°]	[-]	[-]
1	-11.20	-11.20	--	376	0.60	0.72
	-7.60	-11.20	--	270	0.76	0.83
	-11.20	-7.60	--	270	0.76	0.83
	11.20	-11.20	--	376	0.60	0.72
	7.60	-11.20	--	270	0.76	0.83
	11.20	-7.60	--	270	0.76	0.83
	11.20	11.20	--	376	0.60	0.72
	7.60	11.20	--	270	0.76	0.83
	11.20	7.60	--	270	0.76	0.83
	-11.20	11.20	--	376	0.60	0.72
	-7.60	11.20	--	270	0.76	0.83
	-11.20	7.60	--	270	0.76	0.83

Knicklastfaktoren $v_y / v_z = 11.07 / 11.07$ -
Schlankheiten $\lambda_y / \lambda_z = 273.82 / 273.82$ -

Kombination 2
M 1:110

System in y-Richtung

in z-Richtung



K 2
Ungewollte Ausmitte

β_y [-]	X [m]	e_y [cm]	β_z [-]	X [m]	e_z [cm]
1.72	7.75	2.39	1.72	7.75	2.39

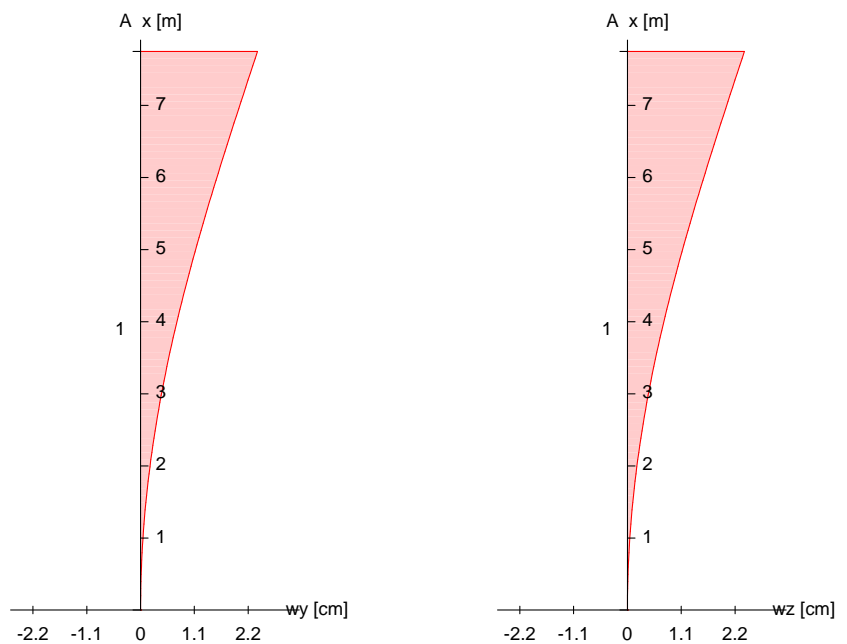
K 2
Vorverformungen

X [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
7.75	2.39	2.39	0.00	0.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Vorverformungen
M 1:105

in y-Richtung

in z-Richtung



Linear-elastische Berechnung für Kombination 2 nach Th. II. Ordnung

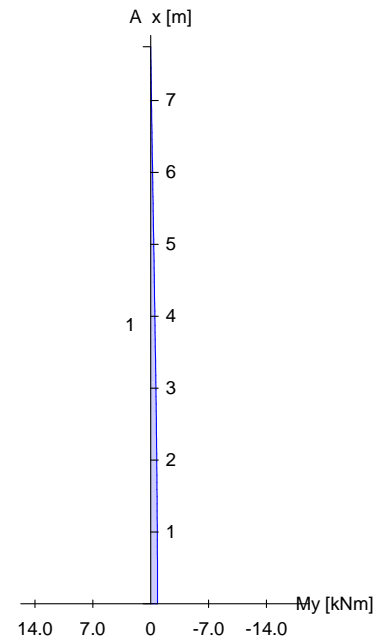
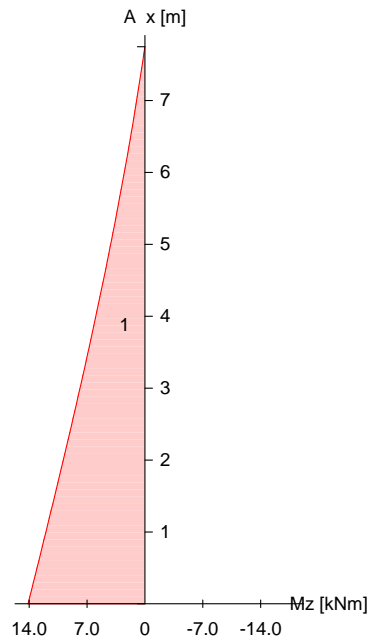
K 2 lin. Th. Schnittgrößen

x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	V_{Edy} [kN]	V_{Edz} [kN]
7.75	22.66	-0.00	0.00	1.27	0.12
0.00	47.77	-0.83	14.13	2.17	0.00

Biegemomente
M 1:105

um z-Achse

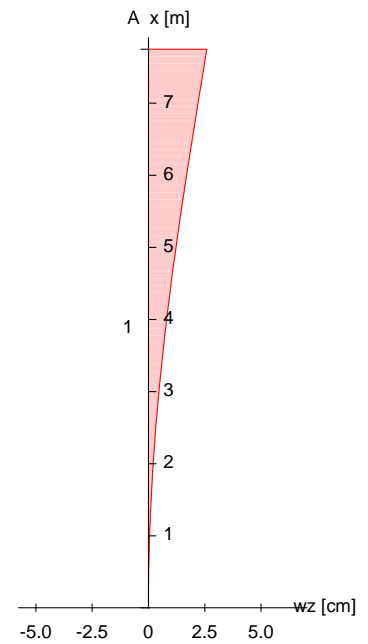
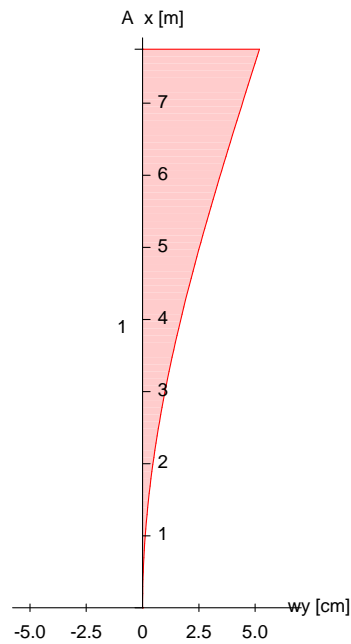
um y-Achse



Verformungen
M 1:105

in y-Richtung

in z-Richtung



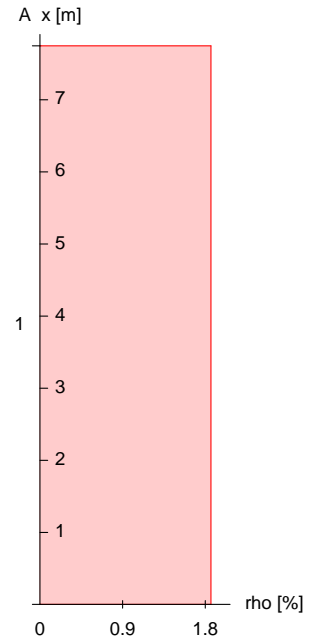
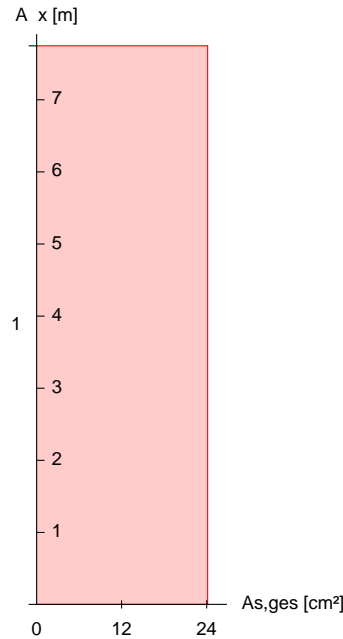
K 2 lin. Th.
Auflagergrößen

x [m]	A _d [kN]	M _{yd} [kNm]	M _{zd} [kNm]	H _{yd} [kN]	H _{zd} [kN]
0.00	47.77	-0.83	14.13	2.17	0.00

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew. Art	d' [cm]	A _{s, ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	7.75	1	R	Eckstäbe	8.0	24.13	1.86

Erf. Bewehrung
M 1: 105



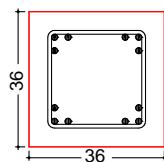
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew. -Lage	n	d _s [mm]
0.00	7.75	1	Rechteck	je Ecke	3	Ø16

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	C _{nom} [mm]	n	A _{s, ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	7.75	1	Rechteck	50	12	24.13	1.86

Querschnitt 1
M 1: 20



Längsstäbe: 12 Ø16
 Querkraftbewehrung: Ø10
 Betondeckung:
 c_{nom} = 50 mm

Auflagerkräfte

Auflagergrößen
am Stützenfuß

Einw	A _k [kN]	M _{yk} [kNm]	M _{zk} [kNm]	H _{yk} [kN]	H _{zk} [kN]
Gk	47.8	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk. W	0.0	0.0	62.3	10.9	0.0
Qk. S	27.6	0.0	0.0	0.0	0.0

Anteile aus Th.
II. Ordnung

Einw	ΔM _{yk} [kNm]	ΔM _{zk} [kNm]	ΔH _{yk} [kN]	ΔH _{zk} [kN]
Gk	-0.99	6.61	0.00	0.00
Qk. W	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk. S	-0.85	5.62	0.00	0.00

am verformten System aus Kombination: 4

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Stabilität
Brand

OK
OK

η
[-]

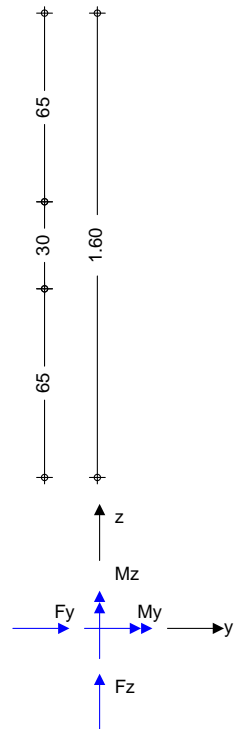
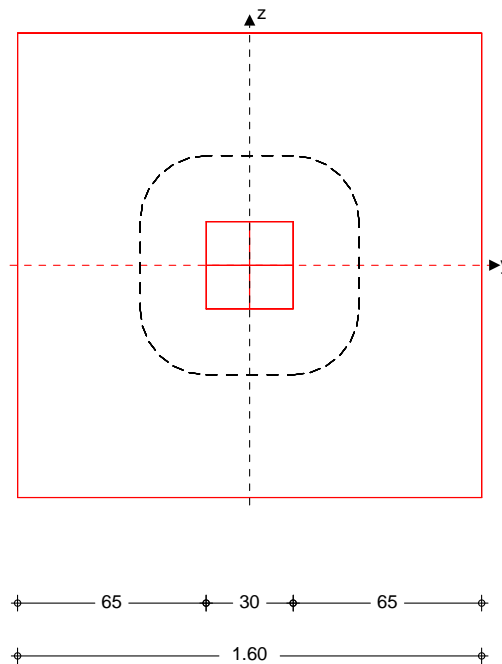
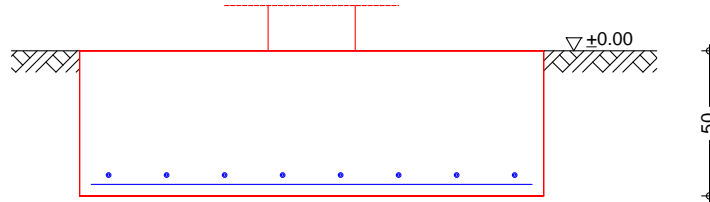
Pos. M2

Einzelfundament

System

Ei nzel fundament

M 1: 26



Abmessungen
Mat./Querschnitt

h [m]	Z _F [m]	Material [-]	b _y /b _z [m]
0.50	0.50	C 25/30	1.60/1.60

Stützenabmessung	C _y	=	0.30	m
	C _z	=	0.30	m
Wasserstand von OKG	GW	=	99.00	m

Baugrund

Schicht	x [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ_k [°]	C_k [kN/m ²]
Boden1	0.00	18.0	10.0	30.0	0.0

Belastungen

Eigengewicht

Automatisch generierte Eigengewichte

EW	Kommentar	γ [kN/m ²]	G [kN]
Gk. A	Eigengew. Fundament	25.00	32.00
Gk. B	Eigengew. Fundament *	24.00	30.72

* : Eigengewichte für 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]
Gk	144.64	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk. S	27.58	0.00	0.00	0.00	0.00
Qk. W	0.00	0.00	62.35	10.87	0.00

Theorie II. 0.

Δ Anteile 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]
Gk	-0.99	6.61	0.00	0.00
Qk. S	-0.85	5.62	0.00	0.00

Zusammenstellungen Auflagerlasten

Auflagerlasten aus der Stütze aus Pos. 'M1', Lager 'A' (Seite 149)

EW Gk Fx

Anteil Stahlbetonanschlusswände
 $7.75 \cdot 1.0 \cdot 0.25 \cdot 25 \cdot 2 = 96.88 \text{ kN}$

Theorie II. 0.

Anteile aus Theorie II. Ordnung aus Pos. 'M1', Lager 'A' (Seite 149)

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990 und DIN EN 1997-1, Darstellung der maßgebenden Kombinationen

EK	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*Gk. A
2	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk. A+1.50*Qk. W+0.75*Qk. S
3	BS-P	1.35*Gk+1.35*Gk. A+1.50*Qk. W
53	BS-P	0.90*Gk+0.90*Gk. B+1.50*Qk. W
54	BS-P	0.90*Gk+0.90*Gk. B+0.90*Qk. W+1.50*Qk. S
59	GK	1.35*Gk+1.35*Gk. A+1.50*Qk. S
63	GK	1.00*Gk+1.35*Gk. A+1.50*Qk. W
75	GK	1.00*Gk+1.00*Gk. A+1.50*Qk. W+0.75*Qk. S
79	GK	1.35*Gk+1.50*Qk. S

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

		η
		[-]
Kippen	OK	0.85
Sohl druck	OK	0.76
Gleiten	OK	0.18

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweise

		η
		[-]
1. Kernweite	OK	0.16

Pos. M3**Stahlbetonwand**

Stahl betonaußenwand Halle

System

Kragwand

Wandhöhe

 $l_w = 5.50$ m

Knicklänge

 $l_0 = 11.00$ mBelastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Vertikal lasten

Einwirkung

	ez [cm]	fx [kN/m]
Gk	0.00	3.87
Qk. N	0.00	8.68
Qk. W	0.00	0.40

Zusammenstellungen

Zeile 1: fx	aus Pos. 1.1 A-V-Gk-max	3.867 =	3.87	kN/m
Zeile 2: fx	aus Pos. 1.1 A-V-Qk. S-max	8.684 =	8.68	kN/m
Zeile 3: fx	aus Pos. 1.1 A-V-Qk. W-max	0.397 =	0.40	kN/m

Gleichlasten

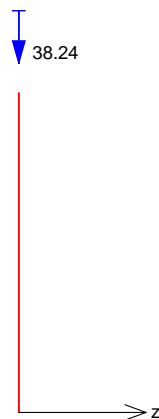
Einwirkung

	q [kN/m ²]
Qk. W	0.85

EW Gk

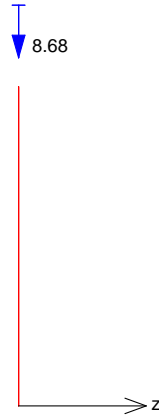
M 1:130

in z-Richtung



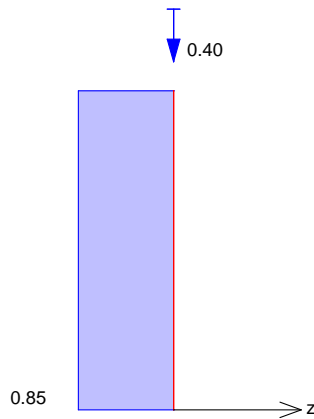
EW Qk. N
M 1:130

in z-Richtung



EW Qk. W
M 1:130

in z-Richtung



Kombi nati onen
Grundkombi nati onen

maßgebende Kombi nati onen			
Nr.	Faktor	*	Einwi rkung
5	+1.35	Gk	+1.05*Qk. N +1.50*Qk. W

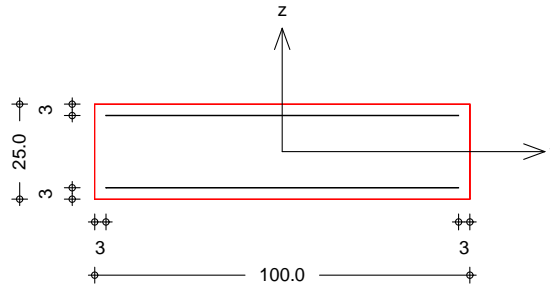
maßgebende Kombi nati onen				
Nr.	x	nEd	mEdy	vEdz
	[m]	[kN/m]	[kNm/m]	[kN/m]
5	0.0	61.34	-19.28	7.01

Mat. /Querschni tt

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

Grafik
Querschnitt
M 1:20

Querschnittsgrafik



Bewehrungsanordnung	Achsabstände	d' =	3.00	cm
	Minimaler Bewehrungsgrad	ρ_{min} =	0.00	%
	Maximaler Bewehrungsgrad	ρ_{max} =	4.00	%

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

Stabilität Nachweis der Knickstabilität

Berechnungsverfahren: Verfahren mit Nennkrümmung

Schlankeiten	Achse	E_k	I_0	i	λ	λ_{lim}
Abs. 5.8.3.1(1)			[m]	[cm]	[-]	[-]
	y	5	11.00	7.2	152.4	121.6

Imperfektionen	α_h	$1/\theta_{iz}$	e_{iz}
Abs. 5.2(7)	[-]	[1/rad]	[cm]
	0.853	235	2.35

Krümmungsbeiwert $c = 10$ -

Theorie II. Ordnung	E_k	K_r	K_{1y}	$1/r_y$	e_{2z}
Abs. 5.8.8.3		[-]	[-]	[1/m]	[cm]
	5	1.00	1.00	2.20E-2	26.57

Bem.-schnittgrößen	x	M_{0Edy}	M_{2y}	M_{Edy}
	[m]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
Komb. 5 (GK)	5.50	1.44	0.00	1.44
	0.00	-20.72	-16.30	-37.02

Bi egung Nachweis der Biege- und Normal krafttragfähigkeit

Abs. 6.1	E_k	x	N_{Ed}	M_{Edy}	A_{s1}
		[m]	[kN]	[kNm]	[cm ²]
	5	0.00	61.34	-37.02	3.75 _M

Gesamte Stahl fläche $A_s = 7.50$ cm²

M : Mindestbewehrung für Wand

Bewehrungswahl

Lagermatte je Seite **0424A**
 Durchmesser **ds = 9.00 mm**
 Stababstand **s = 150.00 mm**
 vorh. Stahl fläche **As = 8.48 cm²/m**
 vorh. Bewehrungsgrad **ρ = 0.34 %**

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte
am Stützenfuß

Einwirkung	Ax, k [kN/m]	My, k [kNm/m]	Hx, k [kN/m]
Gk	38.24	0.00	0.00
Qk. N	8.68	0.00	0.00
Qk. W	0.40	-12.86	4.68

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

Stabilität

η
[-]
OK

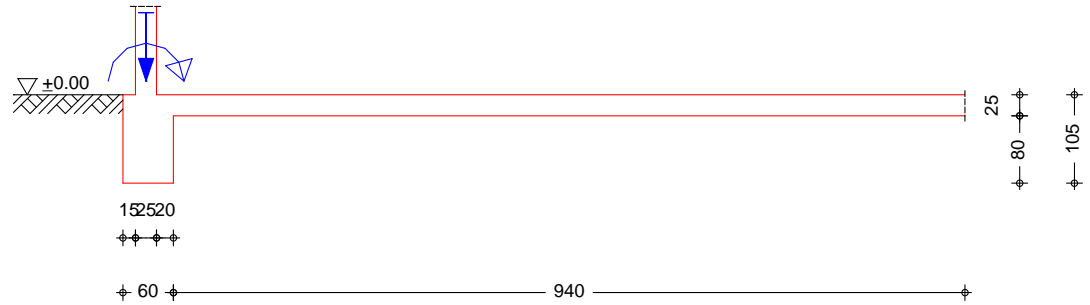
Pos. M4

Rand-Streifenfundament

System

Ausmittig bel. Streifenfundament mit Zentrierung durch biegesteif angeschloss. Sohlplatte und Wand

M 1: 90



Fundament unbewehrt	Fundamentbreite	bF = 60.00	cm
	Fundamentdicke	hF = 105.00	cm
	Einbindetiefe des Fundaments	d = 105.00	cm
Sohlplatte	Plattendicke	dS = 25.00	cm
	Plattenlänge	lS = 940.00	cm
Wand aus Beton	Wanddicke	dW = 25.00	cm
	lichte Wandhöhe	hW = 550.00	cm
	Fundamentüberstand	aW = 15.00	cm
	Einspannung oben	Eo = 0.00	%
Baugrund	Steifemodul	Es = 11.50	N/mm ²

Belastungen

Einwirkung	Fv[kN/m]	Fh[kN/m]	M[kNm/m]
#Fundam.	15.12		
Gk	44.49		
Qk. N	8.68		
Qk. W	0.40		-12.86

Gk: Fz
 aus Pos. M3 A-Vx-Gk-max 38.242 = 38.24 kN/m
 aus Bodenplatte 1.0*0.25*25 = 6.25 kN/m
 = 44.49 kN/m

Qk. N: Fz
 aus Pos. M3 A-Vx-Qk. N-max 8.683 = 8.68 kN/m

Qk. W: Fz
 aus Pos. M3 A-Vx-Qk. W-max 0.396 = 0.40 kN/m

Qk. W: My
 aus Pos. M3 A-My-Qk. W-max -12.856 = -12.86 kNm/m

Zusammenst. Eigenlast Fundament 24.00*0.60*1.05 = 15.12 kN/m

Kombinationen

nach DIN EN 1990, DIN EN 1997-1:2009-09
 GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
 (1. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	BS-P	1.00*Gk+1.00*#Fundam.

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit
(2. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
4	BS-P	$1.00 * G_k + 1.00 * \#Fundam. + 1.00 * Q_k.W$

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	BS-P	$1.35 * G_k + 1.35 * \#Fundam. + 1.50 * Q_k.N + 0.90 * Q_k.W$

Kombinationen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	GK	$1.35 * G_k + 1.35 * \#Fundam.$
5	GK	$1.35 * G_k + 1.35 * \#Fundam. + 1.05 * Q_k.N + 1.50 * Q_k.W$
6	GK	$1.00 * G_k + 1.35 * \#Fundam.$
8	GK	$1.00 * G_k + 1.35 * \#Fundam. + 1.50 * Q_k.W$

Standischerheit

nach DIN EN 1997-1:2009-09

1. Kernweite Ausmittigkeit

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Ek	e [cm]	b/6 [cm]
1	0.03	10.00

2. Kernweite Ausmittigkeit

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Ek	e [cm]	b/3 [cm]
4	0.43	20.00

Sohl druck Ausmittigkeit Sohl druck

nach DIN 1054:2010-12, GZ GEO-2

Ek	e [cm]	b' [cm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	$\sigma_{E,d}$ [kN/m ²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]
1	0.26	59.47	152.32	160.54	157.81	300.00

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Querkraftnachweis mit vEd am Auflagerrand

Fundament

Beton	C 20/25	unbewehrte Ausführung
Elastizitätsmodul		$E_{cm} = 30000 \text{ N/mm}^2$
Betonzugfestigkeit		$f_{ctk;0,05} = 1.50 \text{ N/mm}^2$
Wichte		$\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$

Sohlplatte

Beton	C 20/25	
Elastizitätsmodul		$E_{cm} = 30000 \text{ N/mm}^2$
Stabstahl	B 500SA	$f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$

Wand

Beton	C 20/25	
Elastizitätsmodul		$E_{cm} = 30000 \text{ N/mm}^2$
Stabstahl	B 500SA	$f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$

Betondeckung/ Bewehrungsabstand

Bauteil	Seite	Expositionsklassen	c _{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c _{nom} [mm]	d' [cm]
Sohlplatte	unten	XC2	20	15	35	3.9
	oben	XC1	10	10	20	2.4
Wand	außen	XC1	10	10	20	2.4
	innen	XC1	10	10	20	2.4

Nachweis Fundament unbewehrte Ausführung (DIN EN 1992-1-1, 12.9.3)
max. Bemessungswert Moment $m_{Ed} = -8.02 \text{ kNm/m}$
Widerstandsmoment mit reduzierter
Fundamentdicke $0.85 * hF$ $W_{c,eff} = 1327.6 \text{ cm}^2$
Bemessungswert Betonzugspann. $\sigma_{ctd} = 0.06 \text{ N/mm}^2$
Beiwert $\alpha_{ct} = 0.85$
Bemessungswert Betonzugf. $f_{ctd} = 0.85 \text{ N/mm}^2$

Nachweis $\frac{0.06}{hF} / \frac{0.85}{a} = \frac{0.07}{105.00} \leq \frac{1.0}{20.00} \geq \frac{1.0}{5.25}$

erf. Bi egebewehrung	Ek	min asu	erf asu	min aso	erf aso
Sohlplatte		[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
	1	-	0.05	2.25	0.05
	5	-	-	2.28	0.78

erf. Bi egebewehrung	Ek	min asa	erf asa	min asi	erf asi
Wand		[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[cm ² /m]
	6	1.99	-	-	-
	8	1.98	0.38	-	-

<u>Bewehrungswahl</u>		Bauteil	Lage	ds	s	n Matte	erf / vorh
				[mm]	[cm]	as [cm ² /m]	
		Sohlplatte	unten	Ø 8	25.0	0.05 / 2.01	
		Sohlplatte	oben	Ø 8	20.0	2.28 / 2.51	
		Wand	außen	Ø 8	25.0	1.99 / 2.01	

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η
	[-]
Sohl druck	OK 0.53

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η
	[-]
1. Kernweite	OK 0.00
2. Kernweite	OK 0.02

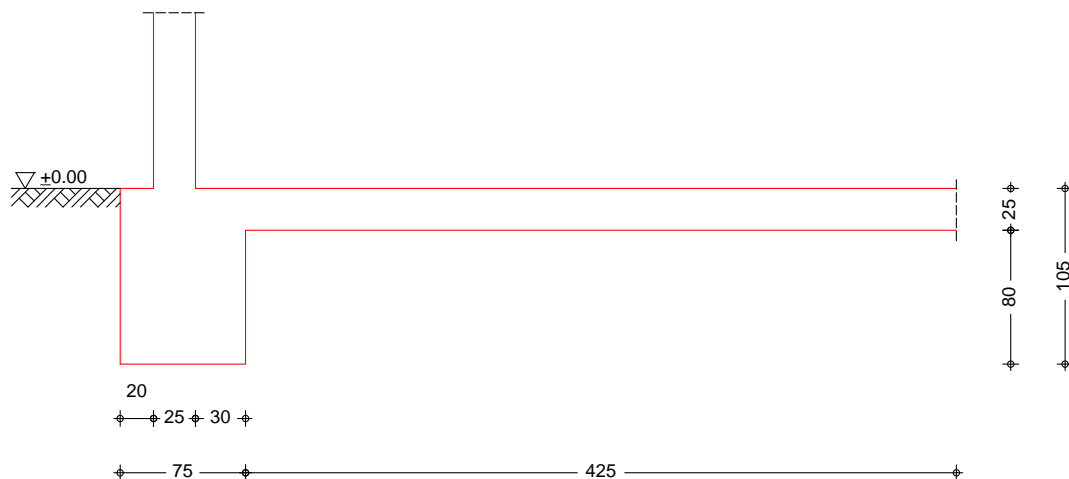
Pos. M8

Rand-Streifenfundament

System

Ausmittig bel. Streifenfundament mit Zentrierung durch biegesteif angeschl. Sohlplatte und Wand

M 1: 45



Fundament unbewehrt	Fundamentbreite Fundamentdicke Einbindetiefe des Fundaments	bF = 75.00 cm hF = 105.00 cm d = 105.00 cm
Sohlplatte	Plattendicke Plattenlänge	dS = 25.00 cm lS = 425.00 cm
Wand aus Beton	Wanddicke Lichte Wandhöhe Fundamentüberstand Einspannung oben	dW = 25.00 cm hW = 300.00 cm aW = 20.00 cm Eo = 100.00 %
Baugrund	Steifemodul	Es = 11.50 N/mm ²

Belastungen

Einwirkung	Fv[kN/m]	Fh[kN/m]	M[kNm/m]
#Fundam.	18.90		

Zusammenst. Eigenlast Fundament $24.00 \cdot 0.75 \cdot 1.05 = 18.90$ kN/m

- **** FEHLER **** Bei der Lastart 'Auflagerlast' in Zeile 1 wurde eine ungültige Lastordinate definiert.
- **** FEHLER **** Bei der Lastart 'Auflagerlast' in Zeile 2 wurde eine ungültige Lastordinate definiert.
- **** FEHLER **** Bei der Lastart 'Auflagerlast' in Zeile 3 wurde eine ungültige Lastordinate definiert.

Kombinationen

nach DIN EN 1990, DIN EN 1997-1:2009-09

GZ SLS: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (2. Kernweite)

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
1	BS-P	1.00*#Fundam.

GZ GEO-2: Grenzzustand Versagen von Bauwerken

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	BS-P	1.35*#Fundam.

Kombinationen nach DIN EN 1990

Ek	Typ	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
1	GK	1.35*#Fundam.

Standischerheit

nach DIN EN 1997-1:2009-09

1. Kernweite
Ausmittigkeit

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Ek		e	b/6
		[cm]	[cm]

2. Kernweite
Ausmittigkeit

nach DIN EN 1997-1:2009-09, GZ SLS

Ek		e	b/3
		[cm]	[cm]
1		0.00	≤ 25.00

Sohl druck
Ausmittigkeit
Sohl druck

nach DIN 1054:2010-12, GZ GEO-2

Ek	e	b'	σ_1	σ_2	$\sigma_{E,d}$	$\sigma_{R,d}$
	[cm]	[cm]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
1	0.00	75.00	34.02	34.02	34.02	≤ 300.00

Bemessung (GZT)

nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Querkraftnachweis mit vEd am Auflagerrand

Fundament

Beton C 20/25 unbewehrte Ausführung
 Elastizitätsmodul $E_{cm} = 30000 \text{ N/mm}^2$
 Betonzugfestigkeit $f_{ctk;0,05} = 1.50 \text{ N/mm}^2$
 Wichte $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$

Sohlplatte

Beton C 20/25
 Elastizitätsmodul $E_{cm} = 30000 \text{ N/mm}^2$
 Stabstahl B 500SA $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$

Wand

Beton C 20/25
 Elastizitätsmodul $E_{cm} = 30000 \text{ N/mm}^2$
 Stabstahl B 500SA $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$

Betondeckung/
Bewehrungsabstand

Bauteil	Seite	Expositionsklassen	c_{min}	Δc_{dev}	c_{nom}	d'
			[mm]	[mm]	[mm]	[cm]
Sohlplatte	unten	XC2	20	15	35	3.9
	oben	XC1	10	10	20	2.4
Wand	außen	XC1	10	10	20	2.4
	innen	XC1	10	10	20	2.4

Nachweis Fundament

unbewehrte Ausführung (DIN EN 1992-1-1, 12.9.3)
 max. Bemessungswert Moment $M_{Ed} = 0.00 \text{ kNm/m}$
 Widerstandsmoment mit reduzierter
 Fundamentdicke $0.85 * h_F$ $W_{c,eff} = 1327.6 \text{ cm}^2$
 Bemessungswert Betonzugspann. $\sigma_{ctd} = 0.00 \text{ N/mm}^2$
 Beiwert $\alpha_{ct} = 0.85$
 Bemessungswert Betonzugf. $f_{ctd} = 0.85 \text{ N/mm}^2$

Nachweis $0.00 / 0.85 = 0.00 \leq 1.0$
 $h_F / a = 105.00 / 30.00 = 3.50 \geq 1.0$

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

Sohl druck

	η $[-]$
OK	0.11

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweise

1. Kernweite

2. Kernweite

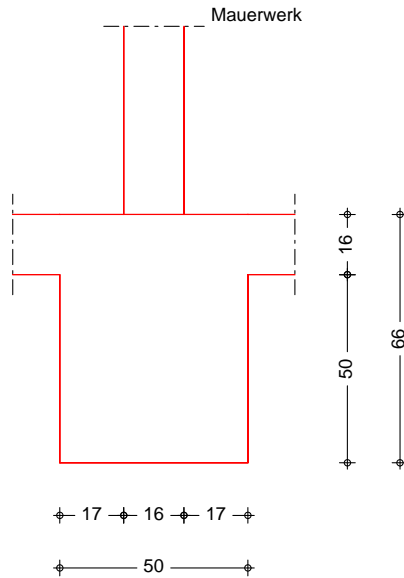
	η $[-]$
OK	0.00
OK	0.00

Pos. M10

Streifenfundament Mitte

System
M 1: 20

Unbewehrtes Fundament mittig belastet



Abmessungen Wanddicke (Mauerwerk) $c = 16.00$ cm

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990: 2010-12

Gk Ständige Einwirkungen
Qk.N Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

#Fundam. # Eigenlast Fundament
Ständige Einwirkungen
Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Einwirkung	F_v [kN/m]	q [kN/m ²]
Gk	16.55	
Qk.N	20.60	
#Fundam.	7.92	

Gk: Fz aus Decke und Wand OG/EG
 $2 \cdot 2.15 + 2 \cdot 2.0 = 8.30$ kN/m
 aus Bodenplatte und Estrich
 $1.50 \cdot (0.16 \cdot 25 + 1.50) = 8.25$ kN/m
 = 16.55 kN/m

Qk.N: Fz aus Decken $2 \cdot 7.30 = 14.60$ kN/m
 aus Bodenplatte $1.50 \cdot 4.0 = 6.00$ kN/m
 = 20.60 kN/m

#Fundam.: Fz Eigenlast Fundament $24.0 \cdot 0.50 \cdot 0.66 = 7.92$ kN/m

Bemessung (GZT) nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01

Beton C 20/25
Wichte des Betons $\gamma = 24.00$ kN/m³

Sohl druck nach DIN 1054: 2010-12, Tabelle A 6. 1
nichtbindiger Boden

kleinste Einbindetiefe $d = 0.66$ m
 Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d} = 312.00$ kN/m²
 Bemessungswert Sohl druck $\sigma_{E,d} = 127.87$ kN/m²

gewählt $b_F / h_F = 50 / 66$ cm

Grundkombination Bemessungswert Sohl druck $\sigma_{gd} = 106.49$ kN/m²
 (ohne Eigenlast Fundament)
 Bemessungswert Betonzugf. $f_{ct,d} = 0.85$ N/mm²
 Grenzwert f. unbew. Fund. erf $h_F/a = 1.00$ -
 Verhältnis vorh $h_F/a = 3.88$ -

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

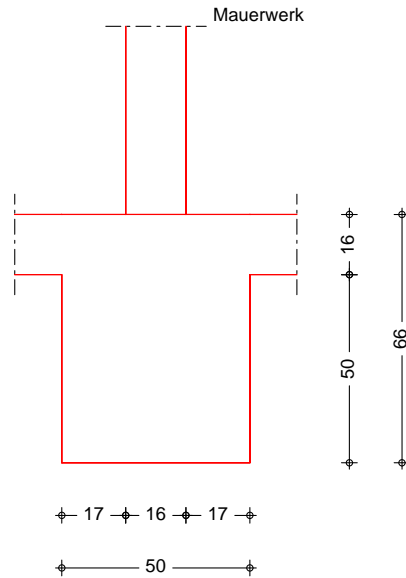
Nachweis η
 [-]
 Sohl druck OK 0.41

Pos. M11

Streifenfundament Mitte

System
M 1: 20

Unbewehrtes Fundament mittig belastet



Abmessungen Wanddicke (Mauerwerk) $c = 16.00$ cm

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk Ständige Einwirkungen
Qk.N Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

#Fundam. # Eigenlast Fundament
Ständige Einwirkungen
Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen

Einwirkung	F_v [kN/m]	q [kN/m ²]
Gk	14.55	
Qk.N	20.60	
#Fundam.	7.92	

Gk: Fz aus Decke und Wand $EG 2 \cdot 2.15 + 1 \cdot 2.0 = 6.30$ kN/m
aus Bodenplatte und Estrich
 $1.50 \cdot (0.16 \cdot 25 + 1.50) = 8.25$ kN/m
= 14.55 kN/m

Qk.N: Fz aus Decken $2 \cdot 7.30 = 14.60$ kN/m
aus Bodenplatte $1.50 \cdot 4.0 = 6.00$ kN/m
= 20.60 kN/m

#Fundam.: Fz Eigenlast Fundament $24.0 \cdot 0.50 \cdot 0.66 = 7.92$ kN/m

Bemessung (GZT) nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Beton C 20/25
Wichte des Betons $\gamma = 24.00$ kN/m³

Sohl druck nach DIN 1054: 2010-12, Tabelle A 6. 1
nichtbindiger Boden

kleinste Einbindetiefe $d = 0.66 \text{ m}$
Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d} = 312.00 \text{ kN/m}^2$
Bemessungswert Sohl druck $\sigma_{E,d} = 122.47 \text{ kN/m}^2$

gewählt $b_F / h_F = 50 / 66 \text{ cm}$

Grundkombination Bemessungswert Sohl druck $\sigma_{gd} = 101.09 \text{ kN/m}^2$
(ohne Eigenlast Fundament)
Bemessungswert Betonzugf. $f_{ct,d} = 0.85 \text{ N/mm}^2$
Grenzwert f. unbew. Fund. erf $h_F/a = 1.00$ -
Verhältnis vorh $h_F/a = 3.88$ -

Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis η
[-]
Sohl druck OK 0.39

Pos. M18

Streifenfundament Mitte Halle

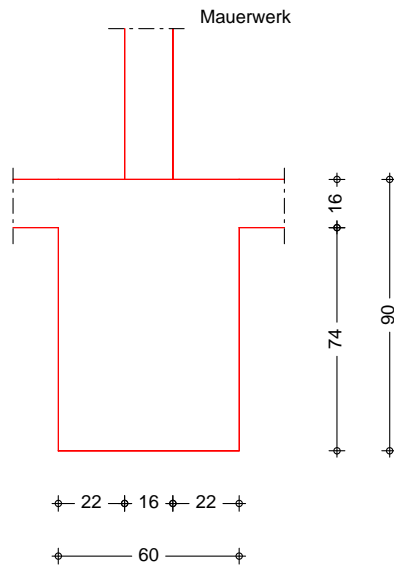
Die Bodenplatte der Halle muss gedämmt werden.

Die Dämmung erfolgt unterseitig.

Die Bodenplatte wird auf Streifenfundamente aufgelagt, um die maßgebenden Rissbildungen zu verhindern.

System
M 1: 25

Unbewehrtes Fundament mittig belastet



Abmessungen Wanddicke (Mauerwerk) $c = 16.00$ cm

Ei nwi rkungen Ei nwi rkungen nach DIN EN 1990: 2010-12

Gk Ständige Ei nwi rkungen
Qk. N Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

#Fundam. # Eigenlast Fundament
Ständige Ei nwi rkungen
Die Ei nwi rkung wurde automatisch generiert.

Bel astungen

Ei nwi rkung	F_v [kN/m]	q [kN/m ²]
Gk	29.07	
Qk. N	99.13	
#Fundam.	12.96	

Gk: Fz aus FE Fol 1-MicroFe LIRB-2
Gesamtpolygon_Mitte_Ft_Ueberlagerung_g__Wert
29.066 = 29.07 kN/m

Qk. N: Fz aus FE Fol 1-MicroFe LIRB-2
Gesamtpolygon_Mitte_Ft_Ueberlagerung_p__Wert

Pos. BO2.0**Bodenplatten****Gründung**

Zur Zeit liegt ein Baugrundgutachten vor. Es werden folgende Annahmen getroffen:

- Setzungsempfindlichkeit wurde eingeschätzt
- zul. Bodenpressung $p = 2.0 \text{ MN/m}^2$
- Fundamente liegen nicht im Bereich des Grundwassers

Nach Abschluss der Schachtarbeiten ist durch einen Sachkundigen zu überprüfen, ob die in der Statischen Berechnung getroffenen Annahmen zum Baugrund zutreffend sind. Das Ergebnis ist aktenkundig festzuhalten.

Gründungsart

Flächen-, Streifen- und Einzel fundamente

Einbindetiefe der Fundamente nach DIN EN 1997-1
Mindestbreite der Fundamente $b \geq 50 \text{ cm}$.

Zur Sicherung von Nachbargebäuden ist im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen DIN 4123 zu beachten.

Sohlplatte

Betonfestigkeit C25/30

Betondeckung für Außenbauteile nach DIN EN 1992-1-1
eventuell mit Zusatzmitteln versehen als WU-Beton.

Erfolgt die Bewehrung nur konstruktiv, ist mindestens je eine Matte Q 188 A oben und unten mit entsprechend tragender Überdeckung anzuordnen.

Betondeckung

Betondeckung im Gründungsbereich

Wird ein Bauteil mit Stahleinlagen auf der Unterseite unmittelbar auf dem Baugrund hergestellt (z. B. Fundamentplatten), sollte das Vorhaltemaß Δc grundsätzlich erhöht werden. Die Erhöhung sollte generell um das Differenzmaß der Unebenheit erfolgen, mindestens jedoch um 20mm und bei Herstellung unmittelbar auf den Baugrund um 50mm. (Betondeckung nach DIN EN 1992-1-1, 4.4.1.3).

Rissbreiten

Besondere Forderungen zur Rissbreitenbeschränkung nach DIN EN 1992-1-1, 7.3 liegen nicht vor.

Bergschadensicherung Es wird vorausgesetzt, dass die zuständigen

Bergbaubetreiber Unbedenklichkeit gegenüber
bergbaulichen Einwirkungen erklärt haben.

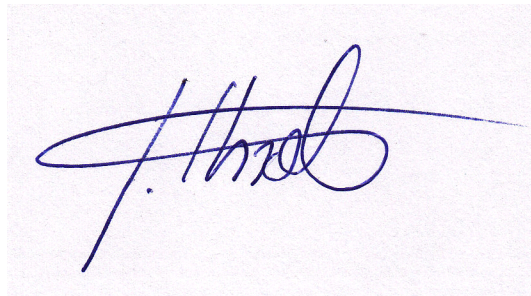
Erdbebengebieten

Die o. e. Baumaßnahme ist ohne besondere Auflagen zur
Erdbebensicherung nach DIN EN 1998-1 zu erstellen.

Unterschriften

aufgestellt:

Roetgen, den 28.01.2025

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. Krott', written on a light-colored background.

(Jochen Krott)

Pos. BO1.0**Bodenplatte Fahrzeughalle**

Bemessung der Bodenplatte in Fahrzeughalle:

Ansatz.

Bemessung einer elastisch gebetteten Bodenplatte mit Randauflagern und auf Streifenfundamenten.

Lastannahmen :

Erhöhte Lastannahmen für zukünftige Feuerwehrfahrzeuge auch mit höheren Eigen- und Rüstgewichten.

Zusätzlich Lastfall erhöhte Radlasten auch in Anlehnung an Stablasten G4.

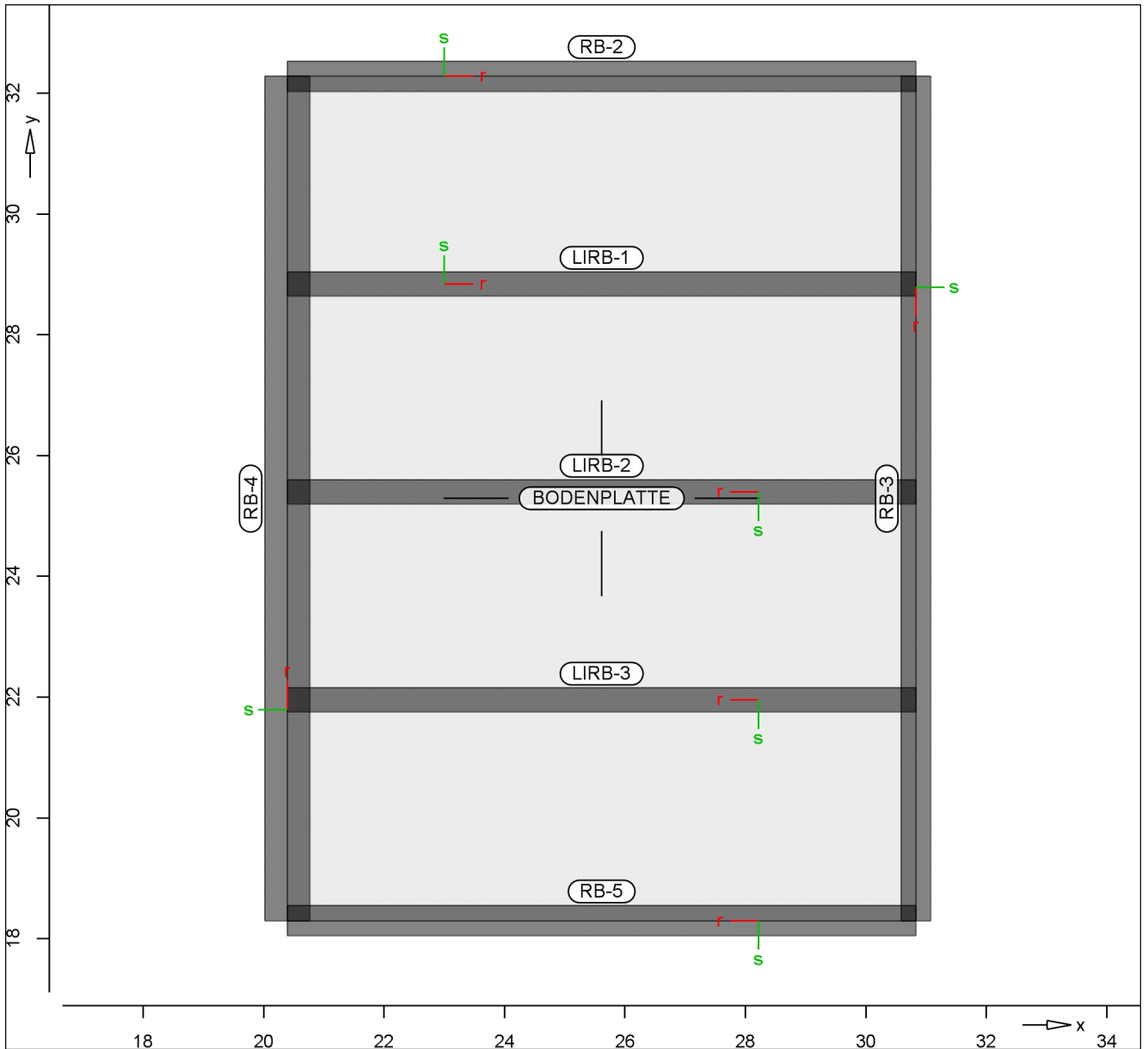
Berücksichtigt wird auch der Gefällebeton im Mittel von 8,0 cm und ein evtl. Belag, z. B. Spaltplatte

Pos.System

Positi onspan

System

Übersicht der Bauteil -Positi onen



Plattenbereiche

Pos.	Material	Ges.	Art	h [cm]
BODENPLATTE	C 30/37	Q	iso	25.00

iso : isotropes Material
Q : Quarzit

Koordinaten

Position	Koordinaten in [m]				
BODENPLATTE	x	20.40	30.83	30.83	20.40
	y	18.30	18.30	32.28	32.28

Auflager

Übersicht der Auflager-Positionen

Linienlager

Pos.	d [m]	h [m]	l [m]	Material
LI RB-1.. LI RB-3	0.40	0.80	10.44	C 20/25
RB-2	0.50	0.80	10.44	C 25/30
RB-3	0.50	0.80	13.98	C 25/30
RB-4	0.75	0.80	13.98	C 25/30
RB-5	0.50	0.80	10.44	C 25/30

Elastizitäten

	$K_{T,t}$ [kN/m ²]	$K_{R,r}$ [kNm/rad/m]	$K_{R,s}$ [kNm/rad/m]
LI RB-1.. LI RB-3	(+) 1.50E+007	frei	frei
RB-2, RB-3	(+) 1.94E+007	frei	frei
RB-4	(+) 2.91E+007	frei	frei
RB-5	(+) 1.94E+007	frei	frei

Koordinaten

Position	Koordinaten in [m]	
LI RB-1	x	20.40
	y	30.83
LI RB-2	x	28.84
	y	25.39
LI RB-3	x	30.83
	y	20.40
RB-2	x	21.95
	y	21.95
RB-3	x	20.40
	y	30.83
RB-4	x	32.28
	y	18.30
RB-5	x	20.40
	y	32.28

Mat./Querschnitt

Material - und Querschnittswerte

Stahlbeton

DIN EN 1992-1-1

Material	μ	γ [kN/m ³]	G-Modul [N/mm ²]	E-Modul [N/mm ²]
C 30/37	0.20	25.00	13750	33000

Betonstahl

DIN EN 1992-1-1

Material	μ	γ [kN/m ³]	G-Modul [N/mm ²]	E-Modul [N/mm ²]
B 500MA	0.30	78.50	77000	200000
B 500SA	0.30	78.50	77000	200000

Auswertung

Auswertung des Modells

Stahlbeton-Flächen

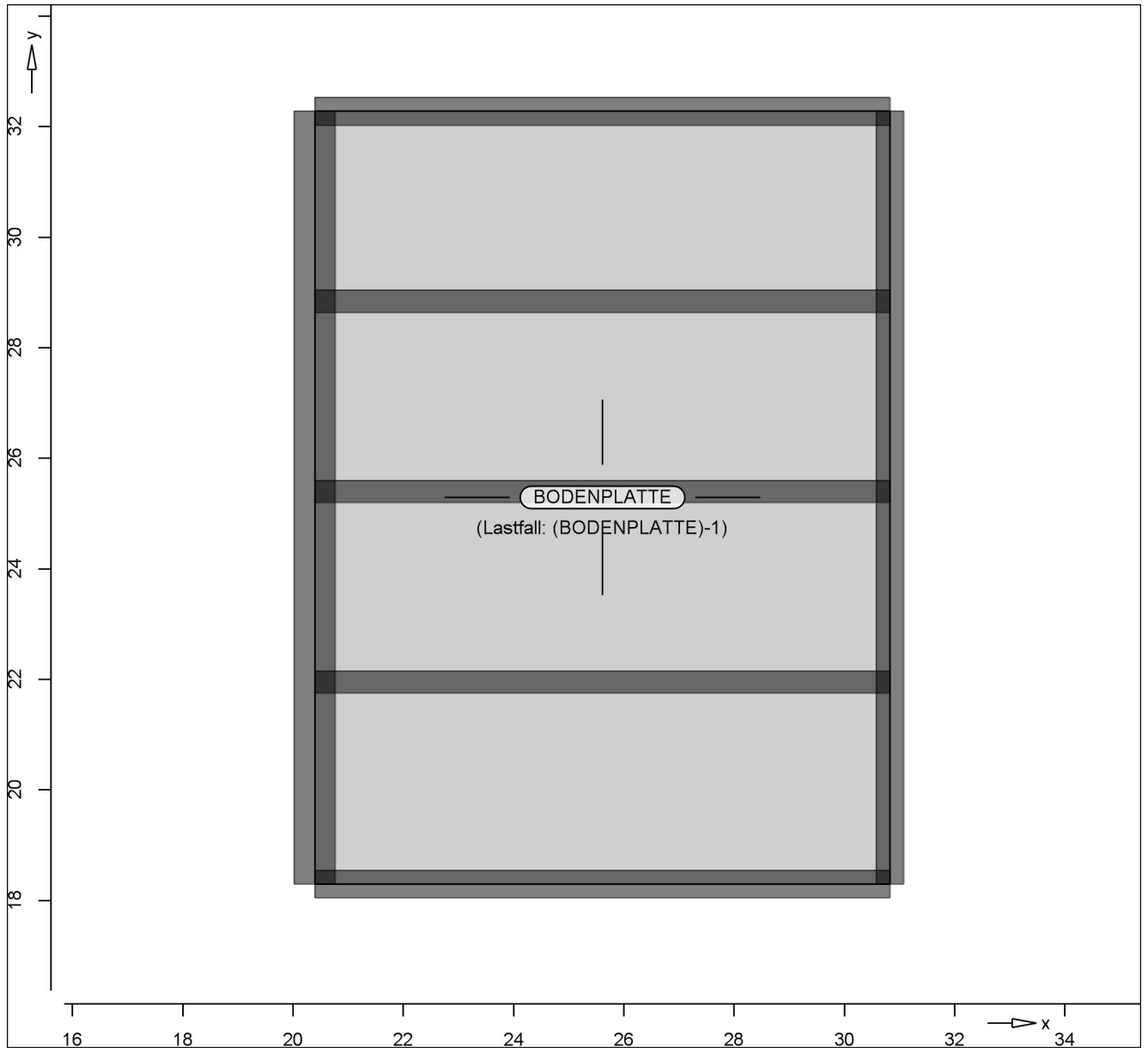
Position	d [cm]	A [m ²]	V [m ³]
BODENPLATTE	25.0	145.89	36.47

Belastungen

Belastungen im Modell

Posi ti onsl asten

Posi ti onsbezogene Fl ächen- und Li ni enl asten



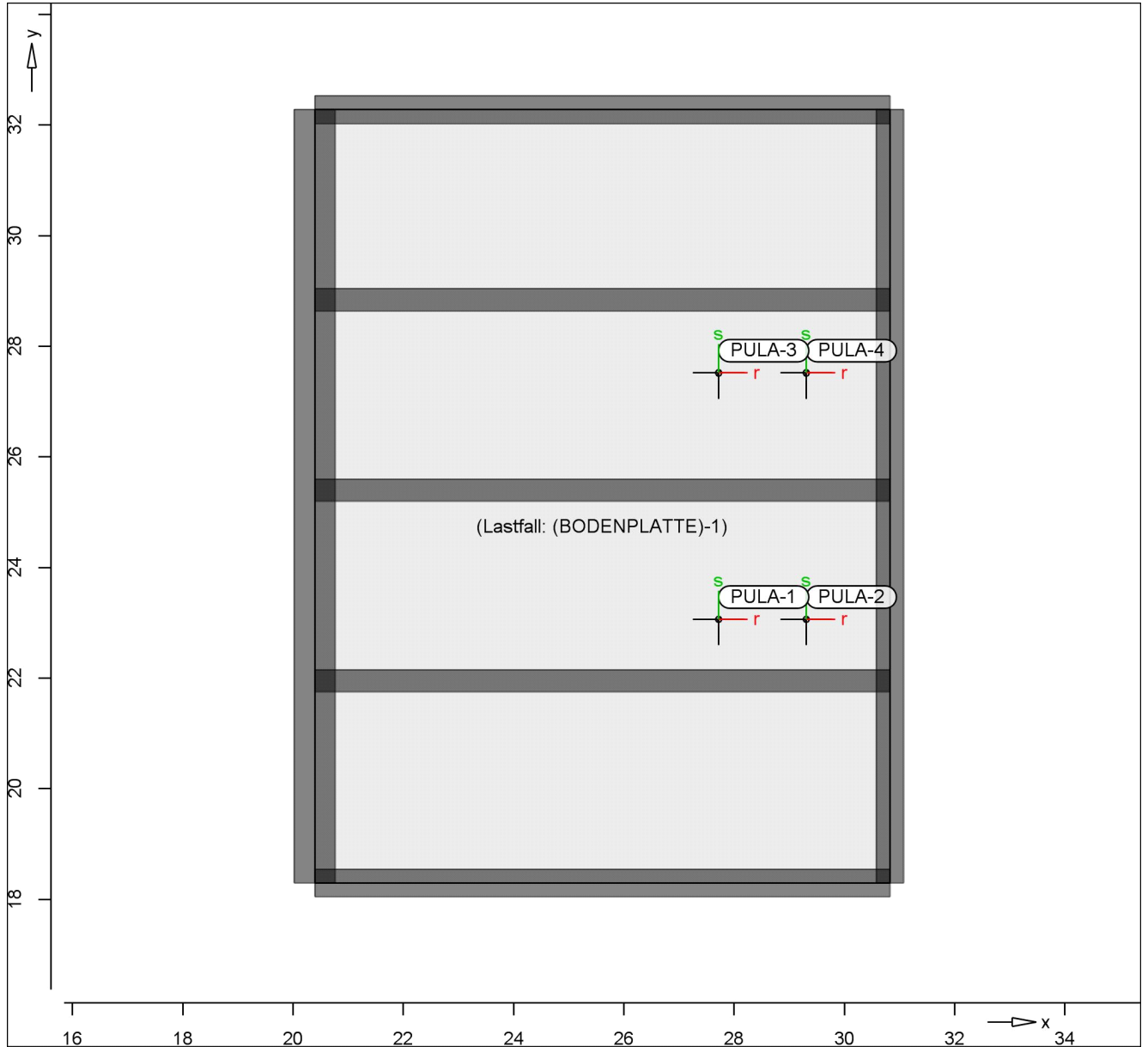
Fl ächenposi ti onen

Posi ti on Lastfall

		p [kN/m ²]
BODENPLATTELF-1	Eg	-6.25
LF-1		-3.50
(BODENPLATTE) -1		-20.00

Eg : Ei gengewi cht

Lastplan



Punktlasten
bel i ebi g

Posi ti on	Lastfall	Art	F/M [kN] / [kNm]
PULA-1	Punktlast $\alpha = 0.0^\circ$ LF-2	Pz'	-63.00
PULA-2	Punktlast $\alpha = 0.0^\circ$ LF-2	Pz'	-63.00
PULA-3	Punktlast $\alpha = 0.0^\circ$ LF-2	Pz'	-63.00
PULA-4	Punktlast $\alpha = 0.0^\circ$ LF-2	Pz'	-63.00

Koordinaten

Position

	X [m]	Y [m]
PULA-1	27.72	23.06
PULA-2	29.31	23.06
PULA-3	27.72	27.52
PULA-4	29.31	27.52

Wanderlasten

Position

Lastfall

n Datei

WALA-1	Wanderlast (WALA-1)-1..(WALA-1)-6	6 SLW30. fl b
WALA-2	Wanderlast (WALA-2)-1..(WALA-2)-6	6 SLW30. fl b

n : Anzahl der Laststellungen

Koordinaten

Position

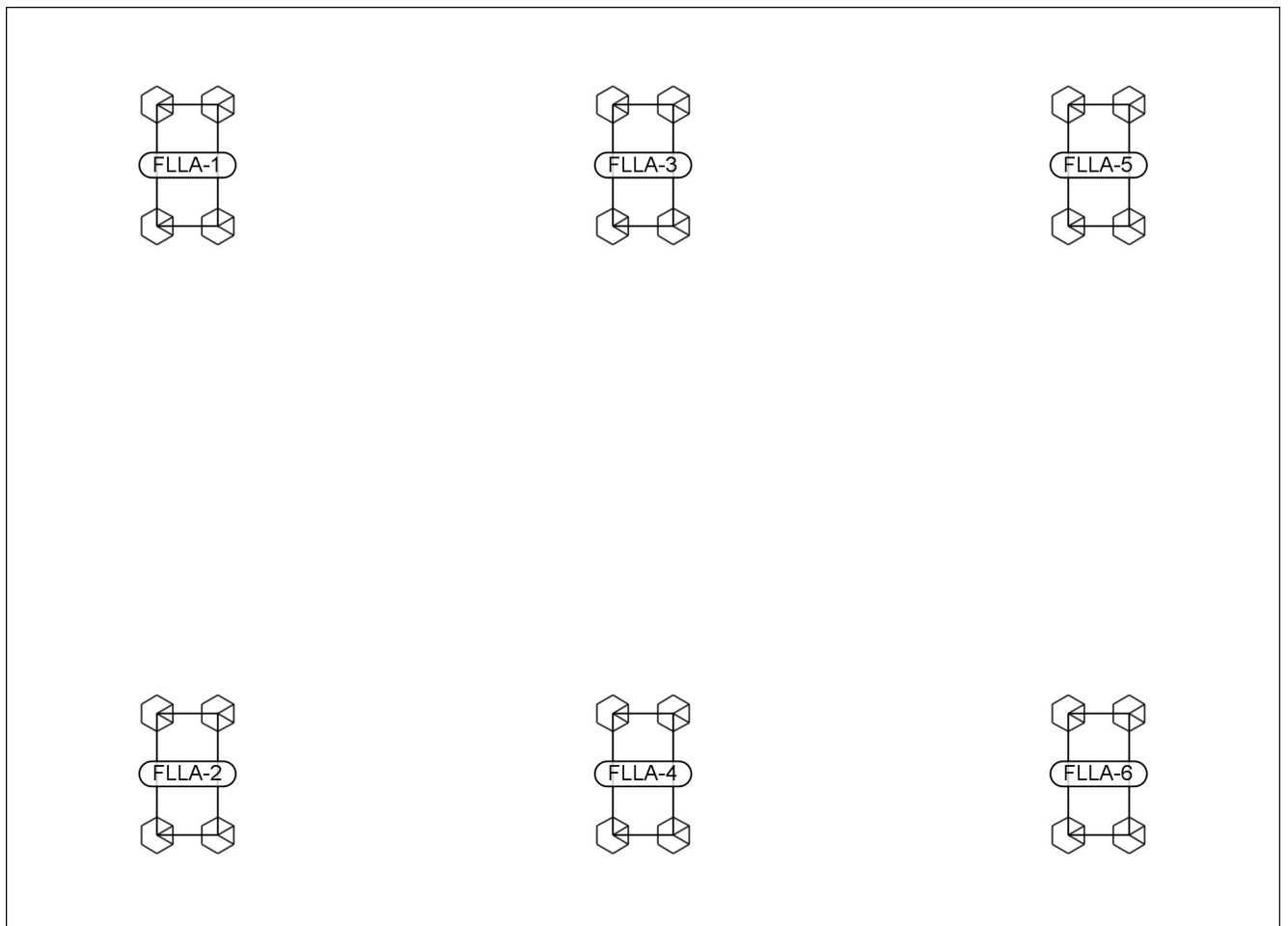
Koordinaten in [m]

WALA-1	x	21.62	21.62
	y	18.30	31.25
WALA-2	x	23.51	23.51
	y	18.30	31.35

Beschr. Standardl.

Beschreibung der Standardlasten

SLW30. fl b



Flächenlasten
Lokal, t-Richt.

Position

p
[kN/m²]

FLLA-1	Radlast SLW 30	-625.00
FLLA-2	Radlast SLW 30	-625.00
FLLA-3	Radlast SLW 30	-625.00
FLLA-4	Radlast SLW 30	-625.00
FLLA-5	Radlast SLW 30	-625.00
FLLA-6	Radlast SLW 30	-625.00

Koordinaten

Position

Koordinaten in [m]

FLLA-1	x	1.40	1.60	1.60	1.40
	y	2.70	2.70	2.30	2.30
FLLA-2	x	1.40	1.60	1.60	1.40
	y	0.70	0.70	0.30	0.30
FLLA-3	x	2.90	3.10	3.10	2.90
	y	2.70	2.70	2.30	2.30
FLLA-4	x	2.90	3.10	3.10	2.90
	y	0.70	0.70	0.30	0.30
FLLA-5	x	4.40	4.60	4.60	4.40
	y	2.70	2.70	2.30	2.30
FLLA-6	x	4.40	4.60	4.60	4.40
	y	0.70	0.70	0.30	0.30

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN EN 1990

Gk

Ständige Einwirkungen

Pk

Belastungen infolge Vorspannung

Qk. N

Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume

Qk. S

Schnee- und Eislasten für Orte bis NN + 1000 m

Qk. W

Windlasten

Qk. T

Temperatureinwirkungen

AEd

Erdbebeneinwirkung

Lastfälle

Lastfälle und deren Zuordnung zu den Einwirkungen

Gk

LF-1

Qk. N

LF-2 (BODENPLATTE) -1

LG-WALA-1 ((WALA-1) -1 (WALA-1) -2 (WALA-1) -3
(WALA-1) -4 (WALA-1) -5 (WALA-1) -6)LG-WALA-2 ((WALA-2) -1 (WALA-2) -2 (WALA-2) -3
(WALA-2) -4 (WALA-2) -5 (WALA-2) -6)

Pk

VOR-1

Qk. T

TEMP-1

Pos. BODENPLATTE - Plattenbemessung (Isolinien)Bemessung

Plattenbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 30/37, Betonstahl B 500MA

Gesteinskörnung Quarz

Bew. -Abstände d', ru/su = 4.0/ 4.5 cm

d', ro/so = 3.0/ 3.5 cm

Grundbewehrung asg, ru/su = 0.00/ 0.00 cm²/masg, ro/so = 0.00/ 0.00 cm²/m

Bemessungswinkel w, ru/su = 0.0/ 90.0 °

w, ro/so = 0.0/ 90.0 °

Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Dicke konstant $h = 25.00 \text{ cm}$

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

- Grundkombination

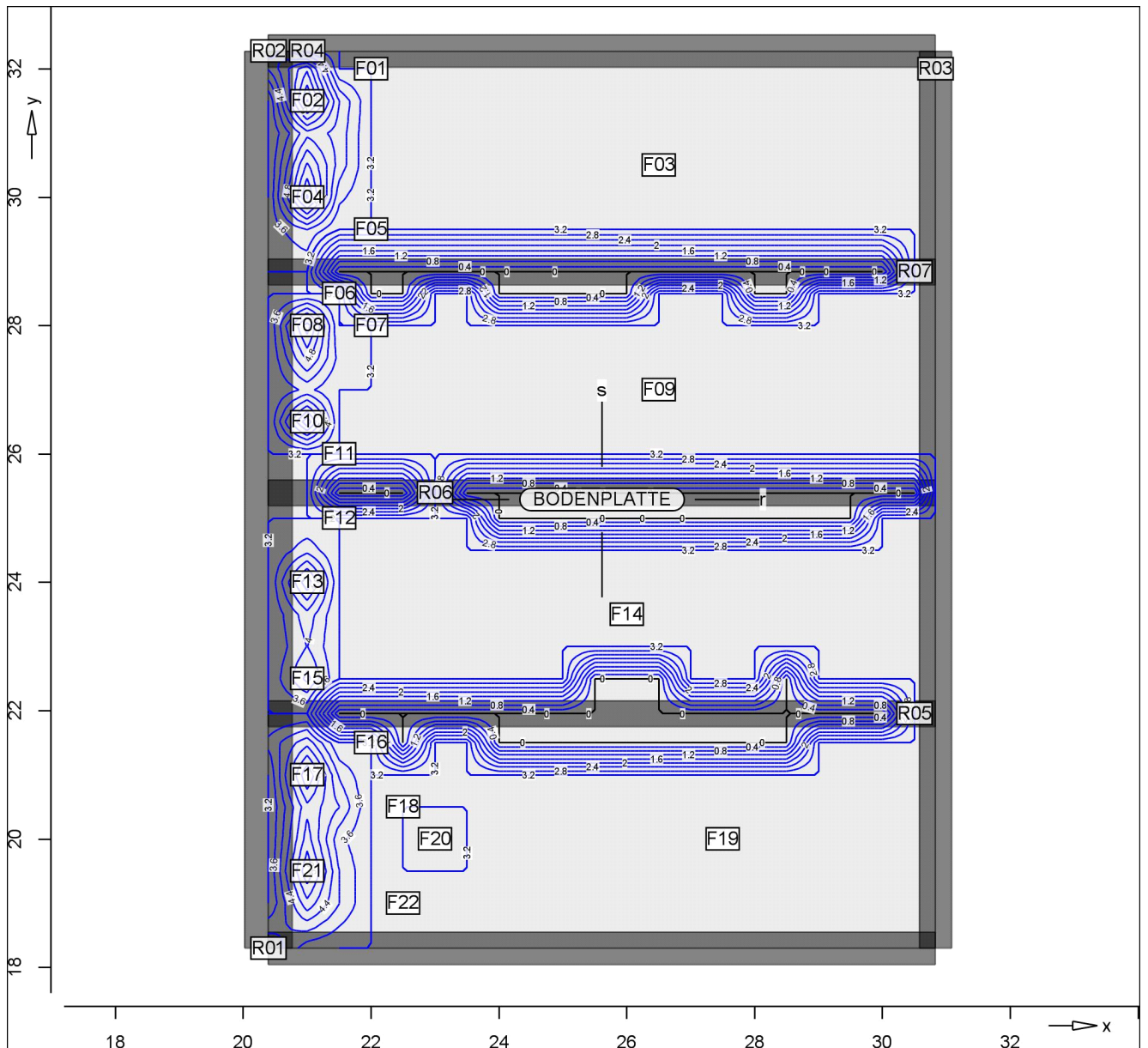
Lkn Lastkombinationsnummer
! vorherrschende veränderliche Einwirkung

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

Lkn Grundkombination
1-20 1.35 * Gk Ständige Einwirkung
1.50 * Qk.N! Veränderliche Einwirkung

Lkn Grundkombination
21-35 1.00 * Gk Ständige Einwirkung
1.50 * Qk.N! Veränderliche Einwirkung

Erforderliche untere Bewehrung $a_{s,ru}$ [cm²/m]



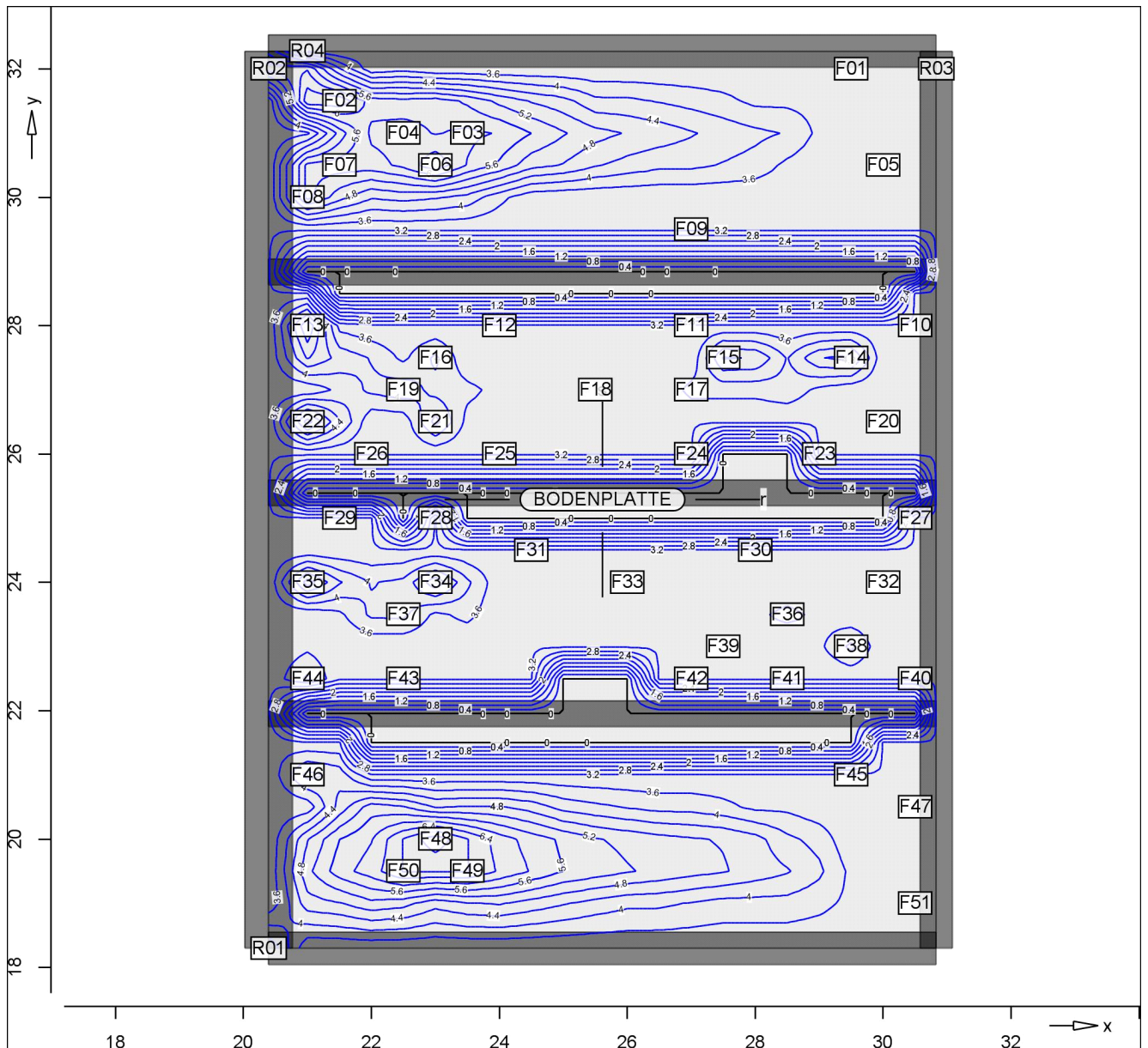
I solinienstufen = 0.40 cm²/m

Bew.-Abstand: $d', ru = 4.0$ cm

Punkt	x	y	m_{rEd}	m_{sEd}	m_{rsEd}	m_{Ed}	$a_{s,ru}$	Lkn
		[m]				[kNm/m]	[cm ² /m]	
F01	22.00	32.00	4.68	17.66	11.75	16.44	3.20	3
F02	21.00	31.50	41.95	39.21	20.84	62.79	6.86	2
F03	26.50	30.50	7.86	34.12	0.18	8.04	3.20	4
F04	21.00	30.00	41.67	33.75	-17.77	59.45	6.48	5
F05	22.00	29.50	5.34	1.94	-6.74	12.08	3.20	5
F06	21.50	28.50	3.36	-5.65	2.11	4.14	3.20	24
F07	22.00	28.00	4.62	14.65	2.99	7.61	3.20	4
F08	21.00	28.00	39.37	35.77	14.49	53.86	5.85	4
F09	26.50	27.00	2.14	25.02	-2.20	4.34	3.20	5

Punkt	x	y [m]	mrEd	msEd	mrsEd	mEd [kNm/m]	as, ru [cm ² /m]	Lkn
F10	21.00	26.50	42.85	41.11	-11.55	54.40	5.94	4
F11	21.50	26.00	8.67	0.17	-5.33	14.00	3.20	4
F12	21.50	25.00	2.64	-6.23	5.37	7.27	3.20	25
F13	21.00	24.00	44.71	41.56	6.30	51.01	5.53	6
F14	26.00	23.50	2.42	15.53	-0.08	2.50	3.20	7
F15	21.00	22.50	27.92	22.54	-14.16	42.09	4.53	6
F16	22.00	21.50	-0.15	-2.85	1.48	0.62	3.20	26
F17	21.00	21.00	33.47	18.56	21.95	55.41	6.02	1
F18	22.50	20.50	19.09	39.18	4.11	23.20	3.20	8
F19	27.50	20.00	11.14	41.11	-0.24	11.38	3.20	6
F20	23.00	20.00	31.88	62.03	0.45	32.33	3.46	9
F21	21.00	19.50	41.30	33.09	-13.41	54.71	5.94	10
F22	22.50	19.00	15.20	35.93	-7.38	22.58	3.20	11
R01	20.40	18.30	6.75	8.91	-34.20	40.96	4.41	1
R02	20.40	32.28	7.50	6.43	39.52	47.02	5.08	2
R03	30.83	32.00	-0.13	5.17	-16.37	16.24	3.20	2
R04	21.00	32.28	2.22	-1.45	32.93	35.15	3.85	2
R05	30.50	21.95	-0.86	-6.02	4.21	2.07	3.20	21
R06	23.00	25.39	1.18	-16.45	-0.70	1.21	3.20	22
R07	30.50	28.84	-0.75	-6.07	-4.32	2.32	3.20	23

Erforderliche untere Bewehrung a_s, s_u [cm²/m]



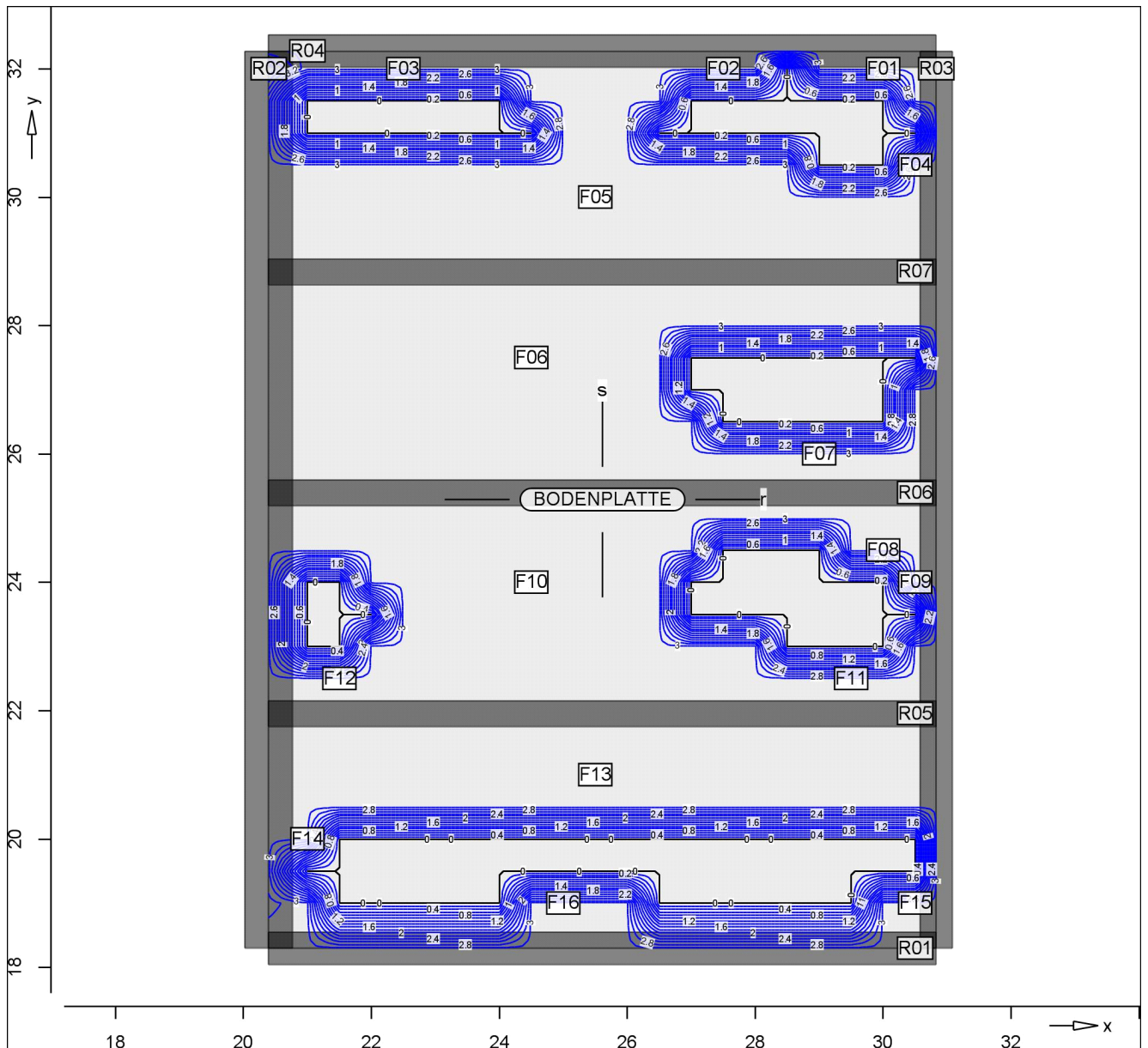
I solinienstufen = 0.40 cm²/m

Bew.-Abstand: $d', s_u = 4.5$ cm

Punkt	x	y	mrEd	msEd	mrsEd	mEd	a_s, s_u	Lkn
		[m]				[kNm/m]	[cm ² /m]	
F01	29.50	32.00	4.08	10.46	-9.97	20.43	3.27	2
F02	21.50	31.50	25.45	44.66	15.71	60.36	6.72	2
F03	23.50	31.00	17.30	53.43	-1.06	54.49	6.10	2
F04	22.50	31.00	22.36	54.32	1.03	55.34	6.21	2
F05	30.00	30.50	12.05	16.79	3.31	20.10	3.27	2
F06	23.00	30.50	27.84	59.67	-0.32	59.99	6.72	12
F07	21.50	30.50	30.20	47.40	-4.99	52.38	5.82	13
F08	21.00	30.00	41.65	33.77	-17.80	51.57	5.74	2
F09	27.00	29.50	-0.58	-0.61	0.97	0.36	3.27	27

Punkt	x	y [m]	mrEd	msEd	mrsEd	mEd [kNm/m]	as, su [cm ² /m]	Lkn
F10	30.50	28.00	3.89	4.13	-12.15	16.29	3.27	14
F11	27.00	28.00	-0.32	8.32	3.99	12.31	3.27	23
F12	24.00	28.00	-1.41	6.56	-3.57	10.13	3.27	23
F13	21.00	28.00	39.36	35.79	14.50	50.29	5.60	14
F14	29.50	27.50	25.37	41.74	-3.15	44.89	4.95	14
F15	27.50	27.50	17.53	43.58	0.23	43.81	4.84	14
F16	23.00	27.50	17.08	35.72	-0.47	36.20	4.09	15
F17	27.00	27.00	3.85	30.18	-2.98	33.17	3.72	14
F18	25.50	27.00	-0.00	24.52	-0.27	24.79	3.27	14
F19	22.50	27.00	13.24	37.45	1.40	38.85	4.25	4
F20	30.00	26.50	9.83	10.81	8.65	19.46	3.27	14
F21	23.00	26.50	20.93	38.66	2.04	40.70	4.55	4
F22	21.00	26.50	42.85	41.11	-11.55	52.66	5.82	4
F23	29.00	26.00	0.12	-0.25	0.34	0.08	3.27	28
F24	27.00	26.00	-0.41	-0.26	0.43	0.17	3.27	24
F25	24.00	26.00	-1.47	-0.28	4.56	4.27	3.27	24
F26	22.00	26.00	0.40	-1.16	-3.92	2.77	3.27	16
F27	30.50	25.00	1.18	-5.14	-8.11	2.97	3.27	14
F28	23.00	25.00	7.97	3.55	-0.09	3.64	3.27	29
F29	21.50	25.00	-0.64	1.97	-0.26	2.08	3.27	30
F30	28.00	24.50	1.53	8.26	0.20	8.46	3.27	2
F31	24.50	24.50	-0.42	11.44	-3.55	14.99	3.27	6
F32	30.00	24.00	11.07	13.96	-5.63	19.58	3.27	17
F33	26.00	24.00	0.17	20.78	1.27	22.05	3.27	17
F34	23.00	24.00	22.65	45.09	-1.46	46.54	5.09	6
F35	21.00	24.00	44.71	41.56	6.30	47.86	5.43	6
F36	28.50	23.50	6.84	33.30	0.52	33.82	3.72	18
F37	22.50	23.50	12.42	36.23	-1.59	37.82	4.10	18
F38	29.50	23.00	21.41	32.87	5.09	37.95	4.10	18
F39	27.50	23.00	14.05	30.66	-1.63	32.29	3.50	18
F40	30.50	22.50	1.78	-0.76	11.20	10.44	3.27	18
F41	28.50	22.50	-1.07	2.99	0.36	3.11	3.27	21
F42	27.00	22.50	-1.55	0.31	-4.26	4.56	3.27	21
F43	22.50	22.50	-0.48	3.48	1.22	4.69	3.27	21
F44	21.00	22.50	26.63	25.65	-10.75	36.40	4.09	25
F45	29.50	21.00	7.12	9.18	-8.77	17.95	3.27	1
F46	21.00	21.00	33.47	18.56	21.95	40.51	4.55	1
F47	30.50	20.50	7.31	6.73	-8.86	15.58	3.27	1
F48	23.00	20.00	31.44	65.98	0.45	66.43	7.48	1
F49	23.50	19.50	16.87	58.72	2.47	61.19	6.82	1
F50	22.50	19.50	21.70	57.37	-3.47	60.84	6.82	1
F51	30.50	19.00	6.32	7.43	15.18	22.61	3.27	1
R01	20.40	18.30	6.75	8.91	-34.20	43.11	4.77	1
R02	20.40	32.00	1.19	12.79	40.18	52.98	5.82	2
R03	30.83	32.00	-0.13	5.17	-16.37	21.54	3.27	2
R04	21.00	32.28	2.22	-1.45	32.93	31.48	3.46	2

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s, ro}$ [cm²/m]



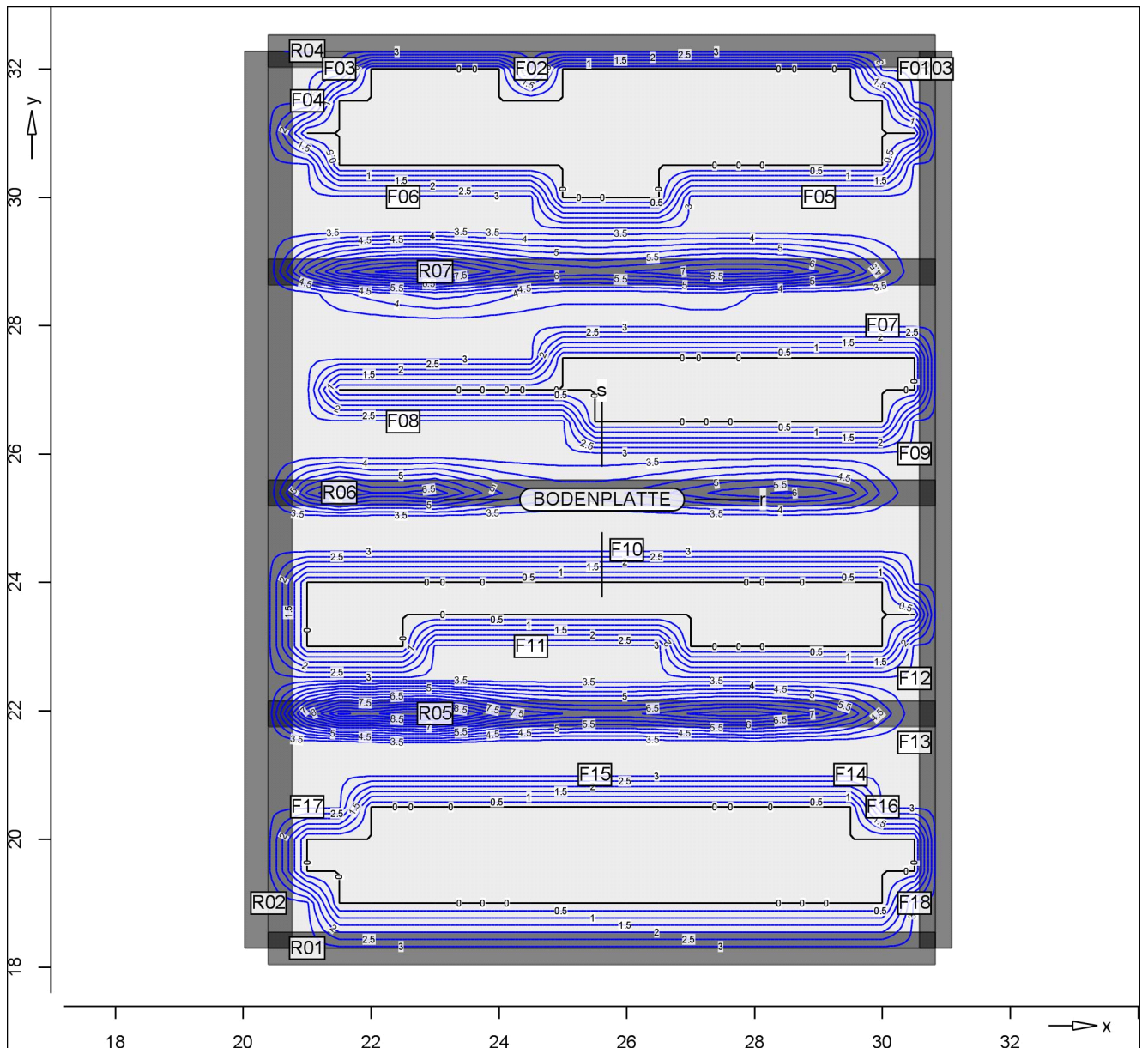
I sol inienstufen = 0.20 cm²/m

Bew. -Abstand: $d', ro = 3.0$ cm

Punkt	x	y	mrEd	msEd	mrsEd	mEd	$a_{s, ro}$	Lkn
		[m]				[kNm/m]	[cm ² /m]	
F01	30.00	32.00	3.86	8.17	-13.52	-9.66	3.05	2
F02	27.50	32.00	0.27	3.04	-1.44	-0.41	3.05	31
F03	22.50	32.00	0.69	4.44	-1.95	-0.17	3.05	32
F04	30.50	30.50	1.15	1.05	1.54	-0.39	3.05	31
F05	25.50	30.00	-0.56	5.89	2.05	-1.28	3.05	31
F06	24.50	27.50	-2.46	6.21	-0.84	-2.57	3.05	33
F07	29.00	26.00	0.69	-7.52	2.90	-2.21	3.05	14
F08	30.00	24.50	6.45	4.49	-8.04	-1.60	3.05	19
F09	30.50	24.00	1.89	2.63	-4.54	-2.65	3.05	21

Punkt	x	y [m]	mrEd	msEd	mrsEd	mEd [kNm/m]	as, ro [cm ² /m]	Lkn
F10	24.50	24.00	-1.69	10.69	-1.28	-1.85	3.05	21
F11	29.50	22.50	-1.15	-10.32	1.65	-2.81	3.05	6
F12	21.50	22.50	1.01	-2.46	-6.48	-5.47	3.05	17
F13	25.50	21.00	-0.54	2.06	-2.62	-3.16	3.05	34
F14	21.00	20.00	1.12	2.28	1.63	-0.04	3.05	25
F15	30.50	19.00	6.32	7.43	15.18	-8.86	3.05	1
F16	25.00	19.00	0.58	11.12	3.80	-0.72	3.05	34
R01	30.50	18.30	4.16	0.41	19.05	-14.89	3.05	1
R02	20.40	32.00	1.19	12.79	40.18	-38.99	3.99	2
R03	30.83	32.00	-0.13	5.17	-16.37	-16.50	3.05	2
R04	21.00	32.28	2.22	-1.45	32.93	-30.70	3.13	2
R05	30.50	21.95	-1.42	-14.88	-4.19	-5.61	3.05	1
R06	30.50	25.39	-1.58	-16.11	1.24	-2.82	3.05	19
R07	30.50	28.84	-0.75	-6.07	-4.32	-5.06	3.05	23

Erforderliche obere Bewehrung $a_{s,so}$ [cm²/m]



I sol inienstufen = 0.50 cm²/m

Bew.-Abstand: $d', so = 3.5$ cm

Punkt	x	y	mrEd	msEd	mrsEd	mEd	$a_{s,so}$	Lkn
		[m]				[kNm/m]	[cm ² /m]	
F01	30.50	32.00	4.04	4.73	-16.78	-12.04	3.12	2
F02	24.50	32.00	0.23	6.27	-6.35	-0.09	3.12	31
F03	21.50	32.00	0.97	2.17	2.81	-0.65	3.12	25
F04	21.00	31.50	6.98	3.31	5.44	-0.94	3.12	35
F05	29.00	30.00	-0.66	-0.58	0.70	-1.28	3.12	23
F06	22.50	30.00	-2.00	-2.21	-0.35	-2.55	3.12	24
F07	30.00	28.00	6.14	9.60	-10.88	-1.27	3.12	14
F08	22.50	26.50	-1.98	-2.15	0.24	-2.39	3.12	21
F09	30.50	26.00	3.04	-0.82	11.25	-12.07	3.12	14

Punkt	x	y [m]	mrEd	msEd	mrsEd	mEd [kNm/m]	as, so [cm ² /m]	Lkn
F10	26.00	24.50	-0.91	-0.40	2.12	-2.52	3.12	23
F11	24.50	23.00	-2.18	-1.13	0.90	-2.02	3.12	28
F12	30.50	22.50	1.78	-0.76	11.20	-11.96	3.12	18
F13	30.50	21.50	1.91	-3.14	-12.97	-16.11	3.12	1
F14	29.50	21.00	-0.64	-2.34	-1.26	-3.60	3.12	21
F15	25.50	21.00	1.03	-1.09	0.15	-1.11	3.12	21
F16	30.00	20.50	1.36	1.67	-1.90	-0.23	3.12	31
F17	21.00	20.50	0.04	0.77	2.41	-1.65	3.12	21
F18	30.50	19.00	6.32	7.43	15.18	-7.74	3.12	1
R01	21.00	18.30	0.79	-0.98	-30.42	-31.41	3.28	1
R02	20.40	19.00	-1.12	-2.38	-30.98	-33.36	3.46	1
R03	30.83	32.00	-0.13	5.17	-16.37	-11.20	3.12	2
R04	21.00	32.28	2.22	-1.45	32.93	-34.37	3.56	2
R05	23.00	21.95	-17.03	-89.34	1.40	-90.74	9.99	1
R06	21.50	25.39	-12.16	-61.26	-5.88	-67.14	7.26	14
R07	23.00	28.84	-12.61	-79.96	-1.13	-81.09	8.80	20

Vernachlässigt

Vernachlässigte Linielasten (Zusammenfassung)

Folgende Linielastanteile werden wegen ihres geringen Einflusses bei der Lastübergabe vernachlässigt:

Lastfall	Pt [kN]
(WALA-1) -1	-0.00487
(WALA-1) -2	-0.00234
(WALA-1) -3	-0.00213
(WALA-1) -4	0.00007
(WALA-1) -5	0.00167

Pos. BODENPLATTE - Querkraftbemessung der Platte (Isolinien)

Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 30/37, Betonstahl B 500SA

Gesteinskörnung Quarzit

Grundbiegebew. $asg, ru/su = 0.0/ 0.0 \text{ cm}^2/\text{m}$

$asg, ro/so = 0.0/ 0.0 \text{ cm}^2/\text{m}$

Druckstrebenneigung wurde vom Programm optimiert.

Mindestbewehrung (9.3.2) wurde nicht ermittelt.

Dicke konstant $h = 25.00 \text{ cm}$

*** bedeutet Querkraftversagen

m bedeutet VRd, ct, min (6.2.2, Gl. (6.2.b))

maßgebend

Kombinationen

Maßgebende Kombinationen nach DIN EN 1990

Zur Bemessung wurden folgende Kombinationen untersucht:

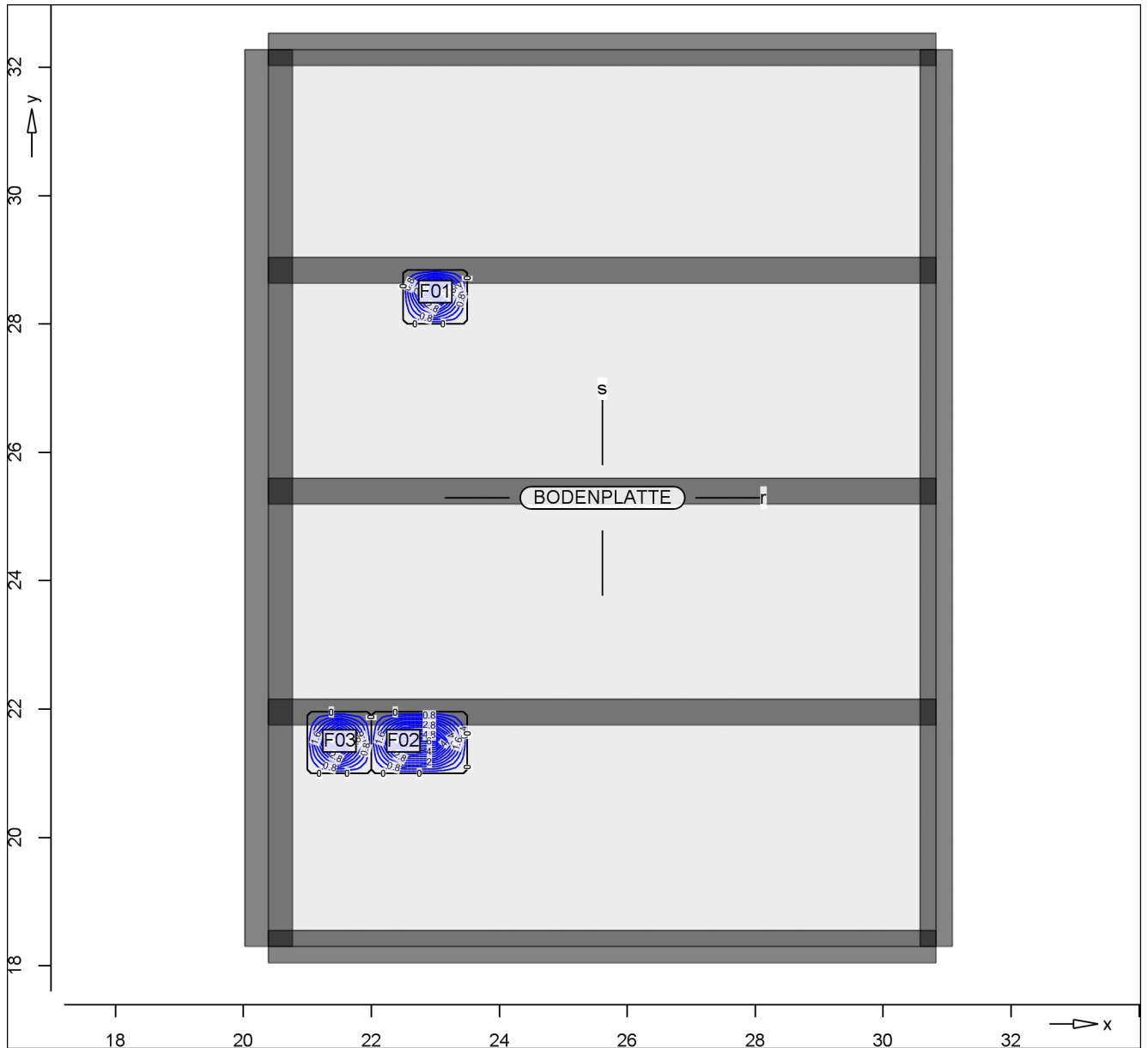
- Grundkombination

Lkn Lastkombinationsnummer
! vorherrschende veränderliche Einwirkung

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

Lkn Grundkombination
1-2 1.35 * Gk Ständige Einwirkung
1.50 * Qk.N! Veränderliche Einwirkung

Querkraftbewehrung asw/sw [cm²/m²]



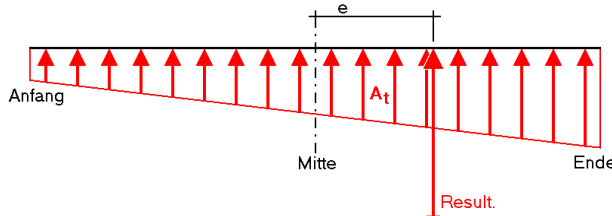
I sol i ni enstufen = 0.40 cm²/m²

Punkt	x	y		vEd	vEd, res	vRd, ct	vRd, max	asw/sw	Summe	Lkn
		[m]					[kN/m]	[cm ² /m ²]		
F01	23.00	28.50	r	-0.5	114.1	115.2 m	592.9	0.00	6.03	1
			s	-114.1		113.5 m	554.6	6.03		
F02	22.50	21.50	r	10.0	117.9	115.2 m	592.9	0.00	6.21	2
			s	-117.5		113.5 m	554.6	6.21		
F03	21.50	21.50	r	-31.4	122.5	111.8 m	612.0	0.00	6.26	2
			s	-118.4		113.5 m	554.6	6.26		

Ei nwi rkungen

EW	Beschreibung	Ei nwi rkung
1	Ständi ge Ei nwi rkung	Gk
2	Veränderliche Ei nwi rkung	Qk. N

Li ni enl ager-Auswertung je Ei nwi rkung - Aufl agergröße Ft



Charakteri sti sche Li ni enl agerkräfte aus MIN/MAX-Überl agerung je Ei nwi rkung

Result. Resultierende Gesamtaufl agerkraft
 e Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts
 g ständi ge Ei nwi rkung

Reihenfolge der Ausgabe: min Ft Mitte
 max Ft Mitte

Posi ti on	Länge [m]	EW	Ft [kN/m]			Result. [kN]	e [m]
			Anfang	Mitte	Ende		
LI RB-1	10.44	1 g	34.536	34.627	34.718	361.359	0.00
		2 min	-2.667	-1.096	0.475	-11.441	-2.49
		max	152.757	107.353	61.950	1120.315	-0.74
LI RB-2	10.44	1 g	29.168	29.066	28.965	303.332	-0.01
		2 min	0.587	-1.549	-3.685	-16.162	2.40
		max	58.157	93.132	128.107	971.905	0.65
LI RB-3	10.44	1 g	35.826	35.739	35.651	372.961	0.00
		2 min	0.039	-0.460	-0.960	-4.801	1.89
		max	68.973	109.052	149.131	1138.043	0.64
RB-2	10.44	1 g	11.635	11.480	11.324	119.800	-0.02
		2 min	-1.567	-1.271	-0.975	-13.263	-0.41
		max	56.690	34.706	12.722	362.185	-1.10
RB-3	13.98	1 g	4.573	4.919	5.264	68.763	0.16
		2 min	-0.277	-0.372	-0.467	-5.200	0.60
		max	9.377	10.091	10.804	141.070	0.16
RB-4	13.98	1 g	5.243	4.927	4.610	68.873	-0.15
		2 min	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00
		max	34.517	18.122	1.727	253.342	-2.11
RB-5	10.44	1 g	12.011	12.205	12.399	127.373	0.03
		2 min	-0.838	-1.120	-1.403	-11.691	0.44
		max	21.197	29.645	38.092	309.369	0.50

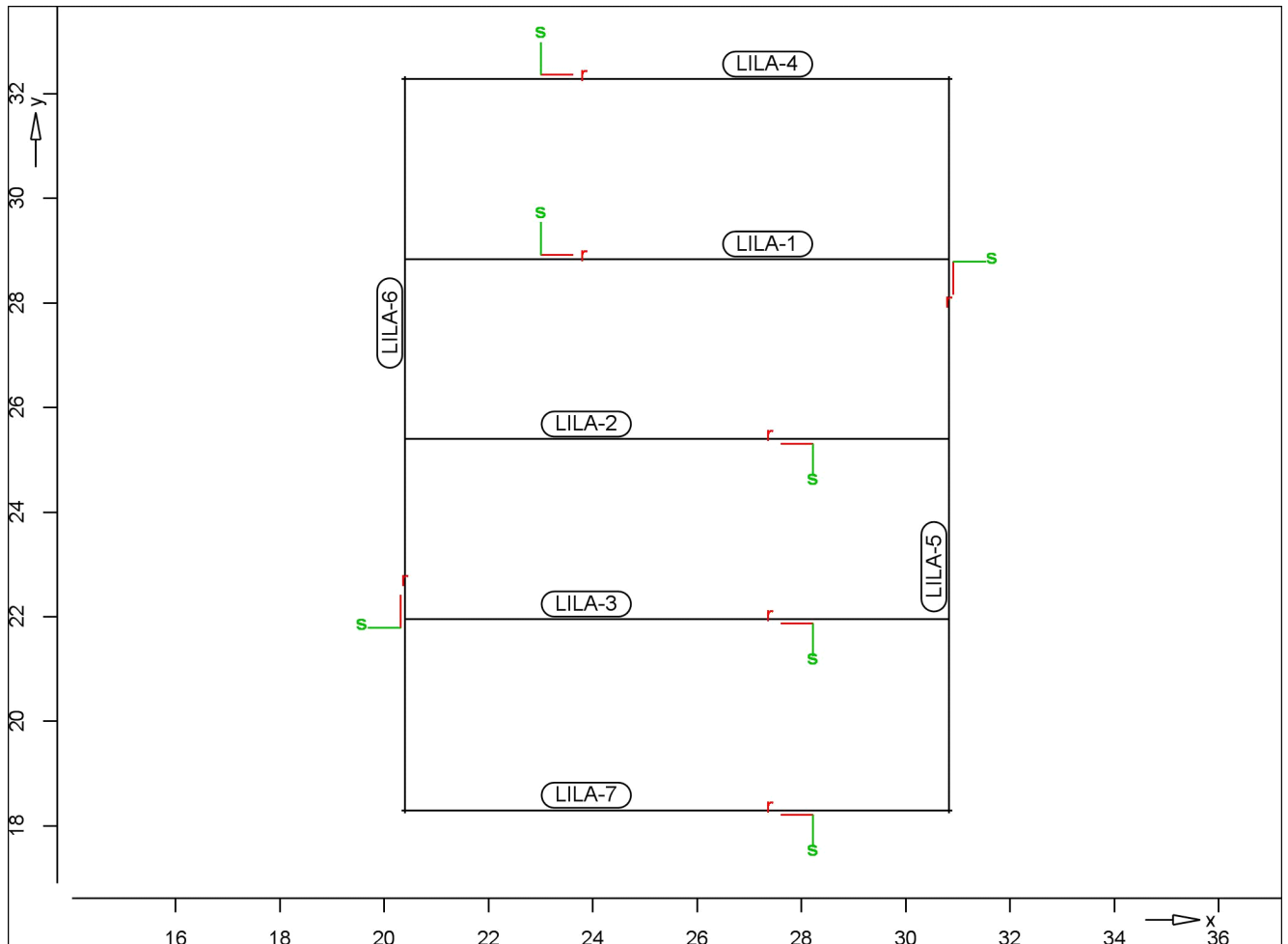
Übergabe

Protokoll der Lastübergabe an MicroFe, BauStatik

Lastüb. MicroFe

Lastübergabe für MicroFe

Für die Übergabe an MicroFe wurde folgende Datei erzeugt: \\NAS2018\Projekte2018\2024\Feuerwehr Rohren\FEM\Fol 1-MicroFe.ueb



Die vertikalen Anteile der 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.

Linienlasten

Lastrichtung lokal, Lastspur entspr. r-Achse des Last-KS

LILA-1

aus LIRB-1

x = 20.40 30.83 m
y = 28.84 28.84 m

Lastfall I

		Anfang [kN/m]	bzw.	Ende [kNm/m]
LF-1	pt	-8.00		-8.00
LF-1	pt	-34.54		-34.72
LF-2	pt	5.57		-21.16
#(BODENPLATTE) -1	pt	-70.84		-71.22
#(WALA-1) -1	pt	0.06		-0.04
#(WALA-1) -2	pt	0.65		-0.17
#(WALA-1) -3	pt	-12.78		5.30
#(WALA-1) -4	pt	-30.06		12.61
#(WALA-1) -5	pt	-9.57		3.66
#(WALA-2) -1	pt	0.16		-0.11
#(WALA-2) -2	pt	2.02		-0.31
#(WALA-2) -3	pt	-26.21		8.04
#(WALA-2) -4	pt	-57.43		17.82
#(WALA-2) -5	pt	-20.53		5.48

nicht ausgegeben
Vernachl. Lasten

Lastsumme: 0.00000 kN
Positive Wirkrichtung: 0.00000 kN
Negative Wirkrichtung: 0.00000 kN

LILA-2

aus LIRB-2

x = 30.83 20.40 m
y = 25.39 25.39 m

Lastfall I

		Anfang [kN/m]	bzw.	Ende [kNm/m]
LF-1	pt	-8.00		-8.00
LF-1	pt	-29.17		-28.97
LF-2	pt	-24.28		5.49
#(BODENPLATTE) -1	pt	-59.83		-59.42
#(WALA-1) -1	pt	0.44		-0.85
#(WALA-1) -2	pt	10.42		-24.40
#(WALA-1) -3	pt	10.86		-25.78
#(WALA-1) -4	pt	1.03		-2.51
#(WALA-1) -5	pt	-0.22		0.91
#(WALA-2) -1	pt	0.79		-1.50
#(WALA-2) -2	pt	14.76		-45.77
#(WALA-2) -3	pt	15.10		-48.40
#(WALA-2) -4	pt	1.62		-4.93
#(WALA-2) -5	pt	-0.37		2.78

nicht ausgegeben
Vernachl. Lasten

Lastsumme: 0.00000 kN
Positive Wirkrichtung: 0.00000 kN
Negative Wirkrichtung: 0.00000 kN

LILA-3

aus LIRB-3

x = 30.83 20.40 m

y = 21.95 21.95 m

Lastfall		Anfang [kN/m]	bzw.	Ende [kNm/m]
LF-1	pt	-8.00		-8.00
LF-1	pt	-35.83		-35.65
LF-2	pt	-23.20		6.23
#(BODENPLATTE) -1	pt	-73.49		-73.13
#(WALA-1) -1	pt	11.44		-27.74
#(WALA-1) -2	pt	8.11		-19.01
#(WALA-1) -3	pt	0.06		0.04
#(WALA-1) -4	pt	-0.08		0.24
#(WALA-1) -5	pt	0.02		-0.15
#(WALA-2) -1	pt	16.28		-54.49
#(WALA-2) -2	pt	11.09		-34.67
#(WALA-2) -3	pt	0.04		0.72
#(WALA-2) -4	pt	-0.16		0.65
#(WALA-2) -5	pt	0.00		-0.49

nicht ausgegeben
Vernachl. Lasten

Lastsumme: 0.00000 kN
Positive Wirkrichtung: 0.00000 kN
Negative Wirkrichtung: 0.00000 kN

LILA-4

aus RB-2

x = 20.40 30.83 m
y = 32.28 32.28 m

Lastfall		Anfang [kN/m]	bzw.	Ende [kNm/m]
LF-1	pt	-10.00		-10.00
LF-1	pt	-11.63		-11.32
LF-2	pt	-0.08		1.21
#(BODENPLATTE) -1	pt	-23.87		-23.23
#(WALA-1) -2	pt	-0.06		0.00
#(WALA-1) -3	pt	0.39		-0.09
#(WALA-1) -4	pt	-2.53		0.92
#(WALA-1) -5	pt	-10.08		4.02
#(WALA-2) -1	pt	-0.01		0.01
#(WALA-2) -2	pt	-0.19		-0.02
#(WALA-2) -3	pt	1.26		-0.15
#(WALA-2) -4	pt	-6.86		1.72
#(WALA-2) -5	pt	-22.74		6.48

nicht ausgegeben
Vernachl. Lasten

Lastsumme: 0.00000 kN
Positive Wirkrichtung: 0.00514 kN
Negative Wirkrichtung: -0.01195 kN

LILA-5

aus RB-3

x = 30.83 30.83 m
y = 32.28 18.30 m

Lastfall		Anfang [kN/m]	bzw.	Ende [kNm/m]
LF-1	pt	-10.00		-10.00
LF-1	pt	-4.57		-5.26
LF-2	pt	0.28		0.47
#(BODENPLATTE) -1	pt	-9.38		-10.80

nicht ausgegeben

Lastsumme: -0.00879 kN

Vernachl. Lasten Positive Wirkrichtung: 0.00589 kN
 Negative Wirkrichtung: -0.00669 kN

LILA-6

aus RB-4

x = 20.40 20.40 m
 y = 18.30 32.28 m

Lastfall I

		Anfang [kN/m]	Ende [kNm/m]
LF-1	pt	-15.00	-15.00
LF-1	pt	-5.24	-4.61
#(BODENPLATTE) -1	pt	-10.76	-9.46
#(WALA-1) -1	pt	-10.74	3.47
#(WALA-1) -2	pt	-2.65	-0.75
#(WALA-1) -3	pt	-1.24	-3.78
#(WALA-1) -4	pt	2.47	-8.71
#(WALA-1) -5	pt	4.28	-10.08
#(WALA-2) -1	pt	-13.02	4.27
#(WALA-2) -2	pt	-3.06	-0.98
#(WALA-2) -3	pt	-1.54	-4.29
#(WALA-2) -4	pt	3.15	-10.51
#(WALA-2) -5	pt	5.13	-11.85

nicht ausgegeben Lastsumme: -0.04479 kN
 Vernachl. Lasten Positive Wirkrichtung: 0.00000 kN
 Negative Wirkrichtung: 0.00000 kN

LILA-7

aus RB-5

x = 30.83 20.40 m
 y = 18.30 18.30 m

Lastfall I

		Anfang [kN/m]	Ende [kNm/m]
LF-1	pt	-10.00	-10.00
LF-1	pt	-12.01	-12.40
LF-2	pt	1.01	-0.06
#(BODENPLATTE) -1	pt	-24.64	-25.43
#(WALA-1) -1	pt	1.28	-3.59
#(WALA-1) -2	pt	-0.07	0.34
#(WALA-1) -3	pt	0.00	-0.02
#(WALA-1) -4	pt	0.00	-0.02
#(WALA-1) -5	pt	0.00	0.01
#(WALA-2) -1	pt	2.16	-9.07
#(WALA-2) -2	pt	-0.10	1.12
#(WALA-2) -3	pt	-0.02	-0.07
#(WALA-2) -4	pt	0.00	-0.05
#(WALA-2) -5	pt	0.01	0.05

nicht ausgegeben Lastsumme: 0.00000 kN
 Vernachl. Lasten Positive Wirkrichtung: 0.00000 kN
 Negative Wirkrichtung: 0.00000 kN

Lastüb. BauStatik Lastübergabe für BauStatik

Für die Übergabe an die BauStatik wurden Dateien in folgendem Ordner erzeugt:
 \\NAS2018\Projekte2018\2024\Feuerwehr Rohren\FEM\Fol1-MicroFe.bs

Ei nwi rkungen

EW	Beschreibung	Ei nwi rkung
1	Ständige Ei nwi rkung	Gk
2	Veränderliche Ei nwi rkung	Qk.N

Li ni enl ager

Die Auflagerreaktionen entlang einer Lini enlagerposition 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 Lini enlagers derart in eine Trapezlast umgerechnet, dass deren Resultierende mit ihrer Exzentrizität der des originalen Kräfteverlaufs entlang des Lini enlagers entspricht. Die Trapezbelastung wird über die Lastordinaten am Anfang A und Ende B beschrieben ($M=(A+B)/2$). Falls die Lini enlagerposition aus mehreren Kanten besteht, wird A und B für die gesamte Lini enlagerposition berechnet und zusätzlich A(i) und B(i) für jede Kante i der Lini enlagerposition. (Die Auswertung für A und B über eine geknickte Lini enlagerposition sollte nur für nahezu geradlinige Lini enlager übernommen werden.)

Result. e Resultierende Gesamtauflagerkraft
 Abstand der Resultierenden zur Mitte des Polygonabschnitts

Pro Position werden folgende Ergebnisse übergeben:

- charakteristische Trapez-Lini enlagerkraft aus MIN/MAX-Überlagerung der Lastfälle:
 - g = Volllast aller ständigen Lasten
 - p = maximale Verkehrslast-Resultierende
 - min = minimale Auflagerkraft-Resultierende
 - max = maximale Auflagerkraft-Resultierende

Position EW	Länge [m]		----- Ft [kN/m] -----			Result. e [kN] [m]
			Anfang	Mitte	Ende	
LIRB-1	10.44	g	34.536	34.627	34.718	361.359 0.00
		p	152.757	107.353	61.950	1120.315 -0.74
		min	31.868	33.531	35.193	349.918 0.09
		max	187.293	141.980	96.668	1481.674 -0.56
LIRB-2	10.44	g	29.168	29.066	28.965	303.332 -0.01
		p	58.157	93.132	128.107	971.905 0.65
		min	29.755	27.518	25.281	287.170 -0.14
		max	87.324	122.198	157.072	1275.237 0.50

Posi ti on EW	Länge [m]		----- Ft [kN/m] -----			Result.	
			Anfang	Mit te	Ende	[kN]	[m]
Gk		g	11. 635	11. 480	11. 324	119. 800	-0. 02
Qk. N		mi n	-1. 648	-0. 708	0. 232	-7. 388	-2. 31
		max	56. 771	34. 143	11. 515	356. 311	-1. 15
		mi n	-1. 567	-1. 271	-0. 975	-13. 263	-0. 41
		max	56. 690	34. 706	12. 722	362. 185	-1. 10
		mi n	32. 905	10. 595	-11. 715	110. 567	-3. 66
		max	22. 219	22. 840	23. 461	238. 355	0. 05
RB-3	13. 98						
Gk		g	4. 573	4. 919	5. 264	68. 763	0. 16
Qk. N		mi n	-0. 280	-0. 370	-0. 460	-5. 169	0. 57
		max	9. 387	10. 091	10. 794	141. 069	0. 16
		mi n	-0. 277	-0. 372	-0. 467	-5. 200	0. 60
		max	9. 377	10. 091	10. 804	141. 070	0. 16
		mi n	-0. 269	-0. 370	-0. 471	-5. 174	0. 63
		max	9. 377	10. 091	10. 805	141. 069	0. 16
RB-4	13. 98						
Gk		g	5. 243	4. 927	4. 610	68. 873	-0. 15
Qk. N		mi n	-9. 406	6. 263	21. 931	87. 551	5. 83
		max	34. 517	18. 122	1. 727	253. 342	-2. 11
		mi n	0. 000	0. 000	0. 000	0. 000	0. 00
		max	34. 517	18. 122	1. 727	253. 342	-2. 11
		mi n	23. 758	8. 013	-7. 732	112. 020	-4. 58
		max	1. 353	16. 372	31. 390	228. 874	2. 14
RB-5	10. 44						
Gk		g	12. 011	12. 205	12. 399	127. 373	0. 03
Qk. N		mi n	-4. 452	4. 132	12. 715	43. 118	3. 61
		max	24. 812	24. 393	23. 974	254. 560	-0. 03
		mi n	-0. 838	-1. 120	-1. 403	-11. 691	0. 44
		max	21. 197	29. 645	38. 092	309. 369	0. 50
		mi n	0. 173	-0. 644	-1. 461	-6. 718	2. 21
		max	20. 187	29. 168	38. 150	304. 396	0. 54

- charakteri sti sche Trapez-Li ni enl agerkraft je Lastfall :

Posi ti on Lastfall	Länge [m]	----- Ft [kN/m] -----			Result.	
		Anfang	Mit te	Ende	[kN]	[m]
LI RB-1	10. 44					
LF-1		34. 536	34. 627	34. 718	361. 359	0. 00
LF-2		-5. 573	7. 794	21. 162	81. 340	2. 98
(BODENPLATTE) -1		70. 843	71. 030	71. 217	741. 249	0. 00
(WALA-1) -1		-0. 064	-0. 013	0. 038	-0. 137	-6. 75
(WALA-1) -2		-0. 650	-0. 242	0. 167	-2. 521	-2. 94
(WALA-1) -3		12. 784	3. 742	-5. 300	39. 048	-4. 20
(WALA-1) -4		30. 055	8. 722	-12. 611	91. 025	-4. 25
(WALA-1) -5		9. 570	2. 952	-3. 665	30. 811	-3. 90
(WALA-1) -6		0. 000	0. 000	0. 000	0. 000	0. 00
(WALA-2) -1		-0. 165	-0. 029	0. 106	-0. 306	-8. 02
(WALA-2) -2		-2. 018	-0. 855	0. 308	-8. 920	-2. 37
(WALA-2) -3		26. 213	9. 084	-8. 044	94. 802	-3. 28
(WALA-2) -4		57. 432	19. 807	-17. 818	206. 701	-3. 30
(WALA-2) -5		20. 526	7. 521	-5. 483	78. 489	-3. 01
LI RB-2	10. 44					
LF-1		29. 168	29. 066	28. 965	303. 332	-0. 01
LF-2		24. 285	9. 400	-5. 486	98. 094	-2. 75
(BODENPLATTE) -1		59. 831	59. 623	59. 416	622. 220	-0. 01
(WALA-1) -1		-0. 436	0. 208	0. 853	2. 172	5. 39
(WALA-1) -2		-10. 415	6. 993	24. 402	72. 981	4. 33

Position Lastfall	Länge [m]	Ft [kN/m]			Result.	
		Anfang	Mitte	Ende	[kN]	[m]
(WALA-1) -3		-10.855	7.463	25.781	77.880	4.27
(WALA-1) -4		-1.034	0.736	2.507	7.682	4.18
(WALA-1) -5		0.218	-0.345	-0.908	-3.597	2.84
(WALA-1) -6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.00
(WALA-2) -1		-0.793	0.355	1.503	3.706	5.62
(WALA-2) -2		-14.761	15.506	45.774	161.820	3.40
(WALA-2) -3		-15.104	16.646	48.395	173.712	3.32
(WALA-2) -4		-1.622	1.653	4.929	17.254	3.45
(WALA-2) -5		0.369	-1.204	-2.777	-12.565	2.27
LI RB-3	10.44					
LF-1		35.826	35.739	35.651	372.961	0.00
LF-2		23.198	8.486	-6.226	88.555	-3.02
(BODENPLATTE) -1		73.490	73.310	73.130	765.049	0.00
(WALA-1) -1		-11.438	8.150	27.737	85.048	4.18
(WALA-1) -2		-8.107	5.451	19.009	56.885	4.33
(WALA-1) -3		-0.059	-0.050	-0.040	-0.520	-0.33
(WALA-1) -4		0.077	-0.081	-0.238	-0.841	3.41
(WALA-1) -5		-0.015	0.065	0.146	0.682	2.15
(WALA-1) -6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.00
(WALA-2) -1		-16.277	19.107	54.490	199.391	3.22
(WALA-2) -2		-11.090	11.788	34.666	123.020	3.38
(WALA-2) -3		-0.038	-0.380	-0.721	-3.961	1.57
(WALA-2) -4		0.161	-0.242	-0.646	-2.529	2.90
(WALA-2) -5		0.004	0.247	0.490	2.576	1.71
RB-2	10.44					
LF-1		11.635	11.480	11.324	119.800	-0.02
LF-2		0.081	-0.563	-1.207	-5.875	1.99
(BODENPLATTE) -1		23.866	23.548	23.230	245.743	-0.02
(WALA-1) -1		0.004	0.001	-0.002	0.007	-8.37
(WALA-1) -2		0.055	0.027	-0.002	0.278	-1.87
(WALA-1) -3		-0.386	-0.150	0.086	-1.564	-2.74
(WALA-1) -4		2.528	0.805	-0.919	8.397	-3.72
(WALA-1) -5		10.081	3.028	-4.025	31.600	-4.05
(WALA-1) -6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.00
(WALA-2) -1		0.012	0.002	-0.008	0.021	-8.61
(WALA-2) -2		0.194	0.104	0.015	1.090	-1.49
(WALA-2) -3		-1.262	-0.558	0.145	-5.824	-2.19
(WALA-2) -4		6.863	2.573	-1.718	26.848	-2.90
(WALA-2) -5		22.743	8.130	-6.483	84.842	-3.13
RB-3	13.98					
LF-1		4.573	4.919	5.264	68.763	0.16
LF-2		-0.276	-0.371	-0.466	-5.186	0.60
(BODENPLATTE) -1		9.380	10.090	10.799	141.052	0.16
(WALA-1) -1		0.000	0.000	0.000	-0.002	-2.15
(WALA-1) -2		0.001	0.000	0.000	0.002	-6.64
(WALA-1) -3		0.000	0.000	0.001	0.002	6.42
(WALA-1) -4		0.000	0.000	0.000	0.000	20.11
(WALA-1) -5		0.000	0.000	-0.001	-0.002	8.45
(WALA-1) -6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.00
(WALA-2) -1		-0.001	-0.001	-0.001	-0.012	0.40
(WALA-2) -2		0.006	0.001	-0.004	0.014	-12.5
(WALA-2) -3		-0.003	0.001	0.006	0.015	9.57
(WALA-2) -4		-0.001	0.000	0.001	0.001	47.96
(WALA-2) -5		0.002	-0.001	-0.003	-0.009	7.96
RB-4	13.98					
LF-1		5.243	4.927	4.610	68.873	-0.15
LF-2		0.004	0.003	0.002	0.045	-0.53
(BODENPLATTE) -1		10.755	10.106	9.456	141.278	-0.15

Position Lastfall	Länge [m]	Ft [kN/m]			Result.	
		Anfang	Mitte	Ende	[kN]	[m]
(WALA-1) -1		10.739	3.636	-3.466	50.837	-4.55
(WALA-1) -2		2.650	1.702	0.754	23.792	-1.30
(WALA-1) -3		1.239	2.507	3.775	35.051	1.18
(WALA-1) -4		-2.467	3.123	8.713	43.661	4.17
(WALA-1) -5		-4.278	2.903	10.083	40.583	5.76
(WALA-1) -6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.00
(WALA-2) -1		13.019	4.376	-4.266	61.182	-4.60
(WALA-2) -2		3.064	2.022	0.979	28.261	-1.20
(WALA-2) -3		1.541	2.915	4.289	40.756	1.10
(WALA-2) -4		-3.147	3.681	10.510	51.461	4.32
(WALA-2) -5		-5.128	3.360	11.848	46.969	5.89
RB-5	10.44					
LF-1		12.011	12.205	12.399	127.373	0.03
LF-2		-1.011	-0.477	0.058	-4.974	-1.95
(BODENPLATTE) -1		24.638	25.037	25.435	261.277	0.03
(WALA-1) -1		-1.278	1.157	3.592	12.074	3.66
(WALA-1) -2		0.069	-0.136	-0.341	-1.417	2.62
(WALA-1) -3		0.004	0.010	0.015	0.102	0.97
(WALA-1) -4		-0.002	0.007	0.017	0.077	2.14
(WALA-1) -5		-0.002	-0.007	-0.013	-0.077	1.26
(WALA-1) -6		0.000	0.000	0.000	0.000	0.00
(WALA-2) -1		-2.163	3.451	9.066	36.018	2.83
(WALA-2) -2		0.104	-0.508	-1.120	-5.301	2.10
(WALA-2) -3		0.021	0.048	0.075	0.499	0.98
(WALA-2) -4		-0.001	0.026	0.052	0.267	1.77
(WALA-2) -5		-0.012	-0.029	-0.046	-0.302	1.01

Pos. BODENPLATTE - Plattenbemessung (Werte)Bemessung

Plattenbemessung nach DIN EN 1992-1-1

Beton C 30/37, Betonstahl B 500MA

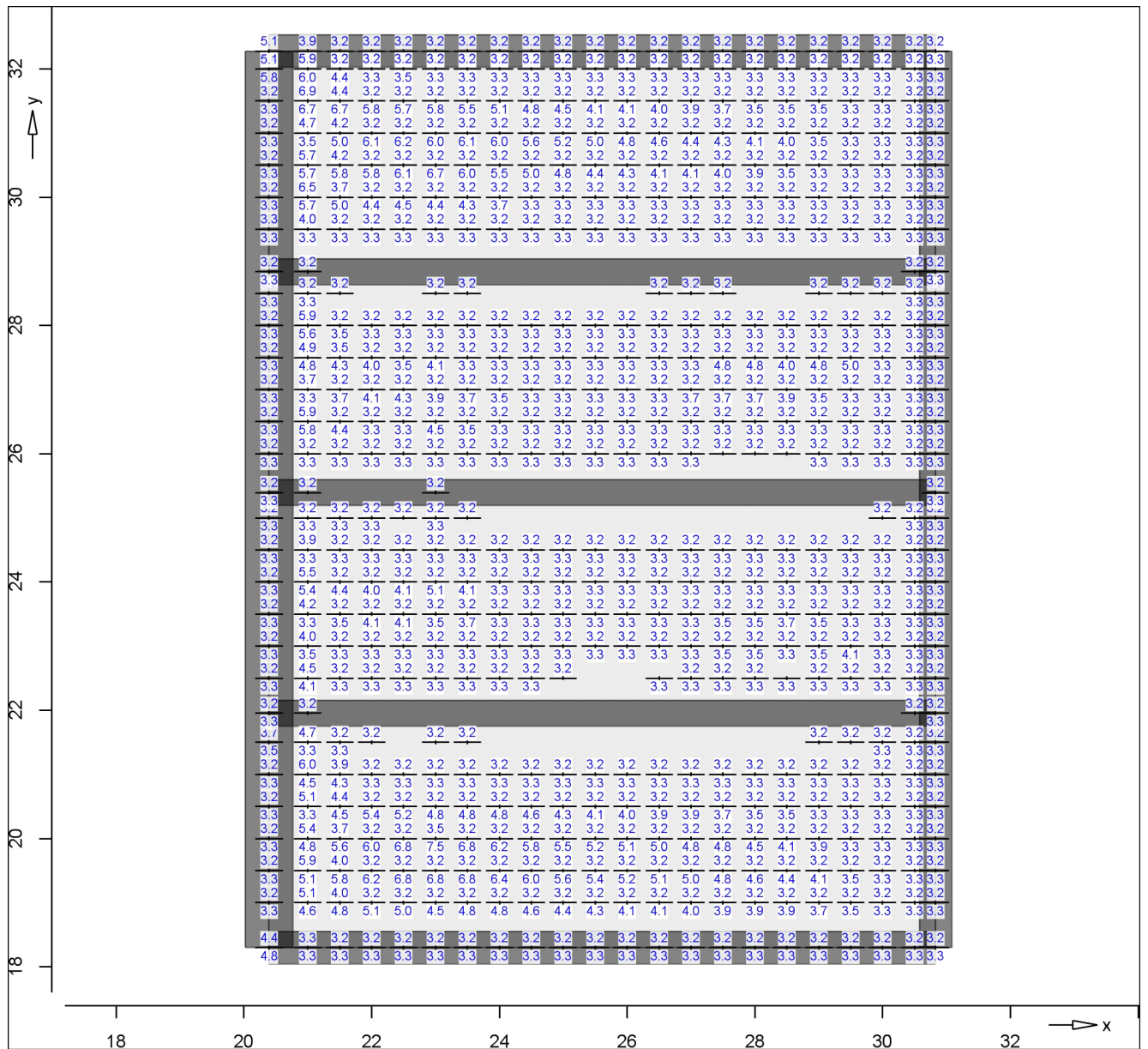
Gesteinskörnung Quarzit

Bew. -Abstände $d', ru/su = 4.0 / 4.5$ cm $d', ro/so = 3.0 / 3.5$ cmGrundbewehrung $asg, ru/su = 0.00 / 0.00$ cm²/m $asg, ro/so = 0.00 / 0.00$ cm²/mBemessungswinkel $w, ru/su = 0.0 / 90.0$ ° $w, ro/so = 0.0 / 90.0$ °

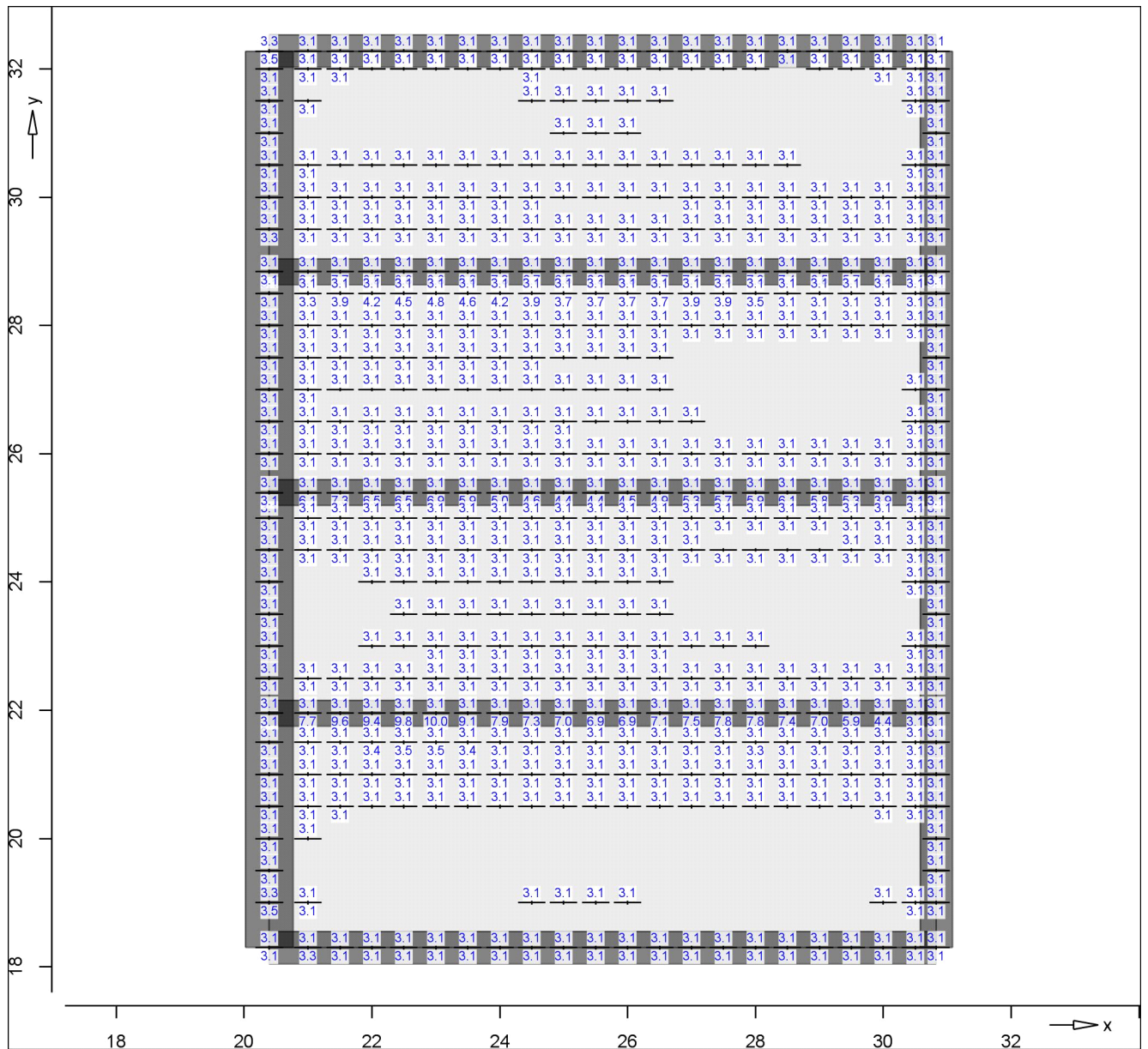
Mindestbewehrung (9.2.1.1) wurde berücksichtigt.

Dicke konstant $h = 25.00$ cm

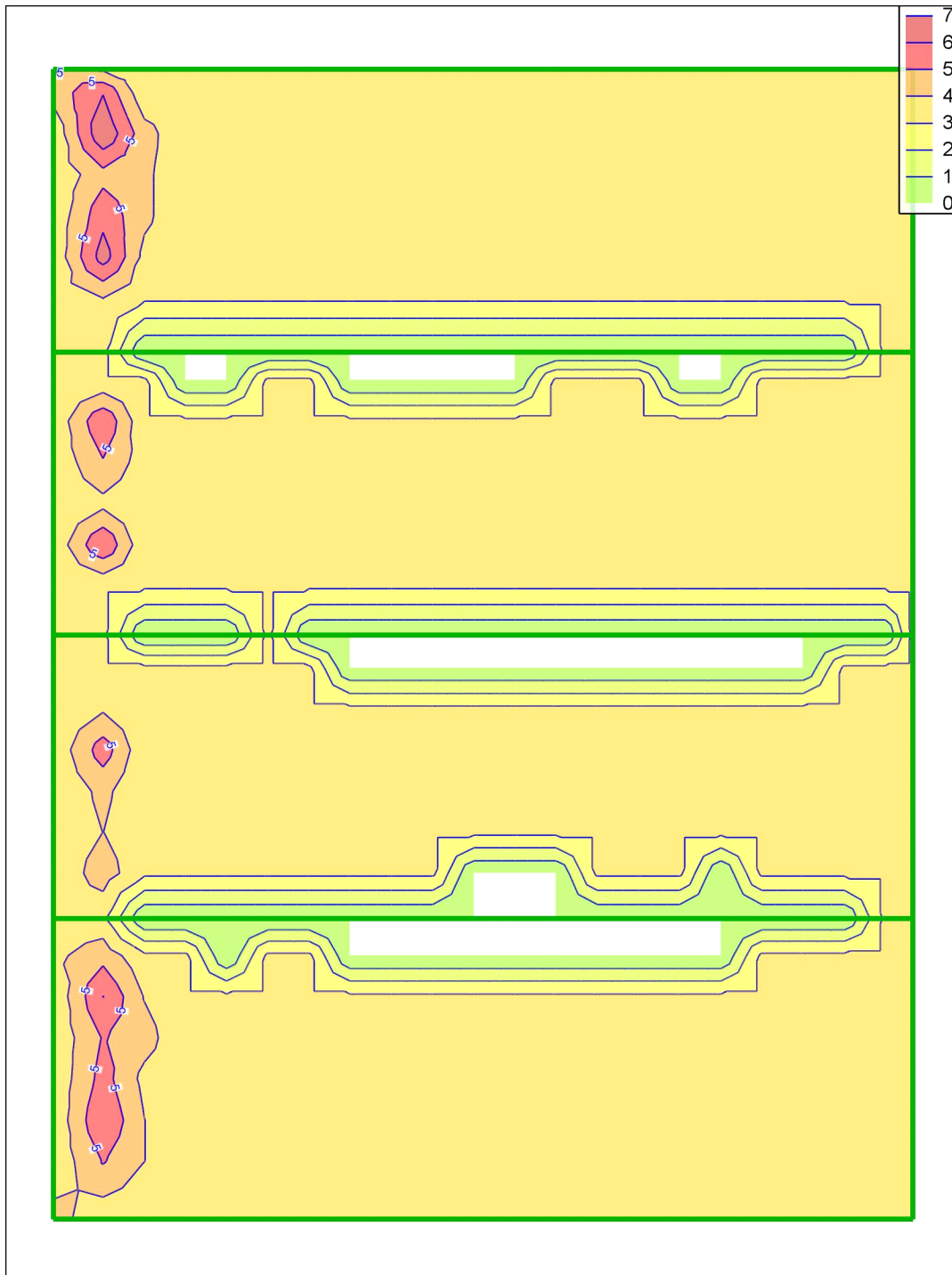
Erforderliche untere Bewehrung $a_s, r_u/s_u$ [cm²/m]



Erforderliche obere Bewehrung $a_s, r_o/s_o$ [cm²/m]

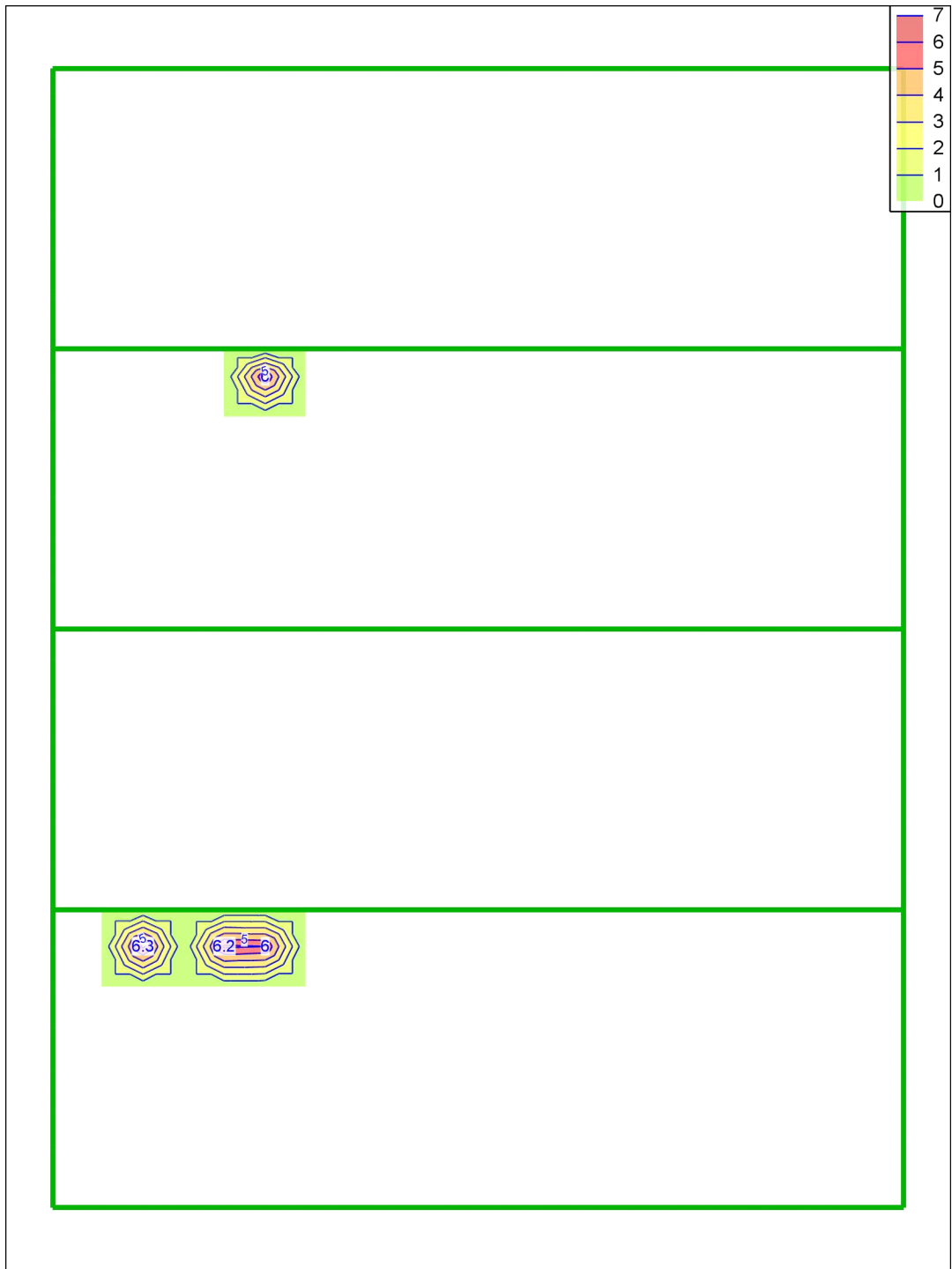


Biegebemessung Platte



Erforderliche Bewehrung a_s , erf
aus allen Nachweisen
r-Richtung unten in $[\text{cm}^2/\text{m}]$
Max = 6.9 (Kn. 576), Min = 0 (Kn. 145), Step = 1
Beton C 30/37
Bew.-Abstand $d' = 4.0 \text{ cm}$
Bauteildicke $h = 25.00 \text{ cm}$
Stahlmasse = 323.0 kg

Querkraftbemessung Platte



Querkraftbewehrung a_{sw}/s_w aus allen Nachweisen in $[cm^2/m^2]$
 Max = 6.3, Min = 0, Step = 1

Pos. 4.2

Pfette, DIN 1052

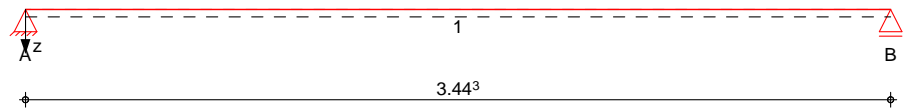
Ausführungsbeispiel Pfette in den Trägern
Schwalbenschwanzverbindung

im Bereich Druckstab Dachverband

System Holz-Einfeldträger

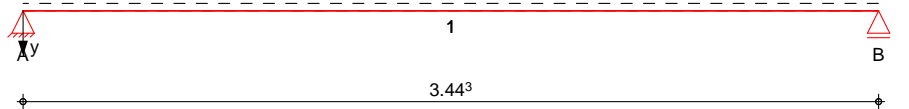
M 1:30

System z-Richtung



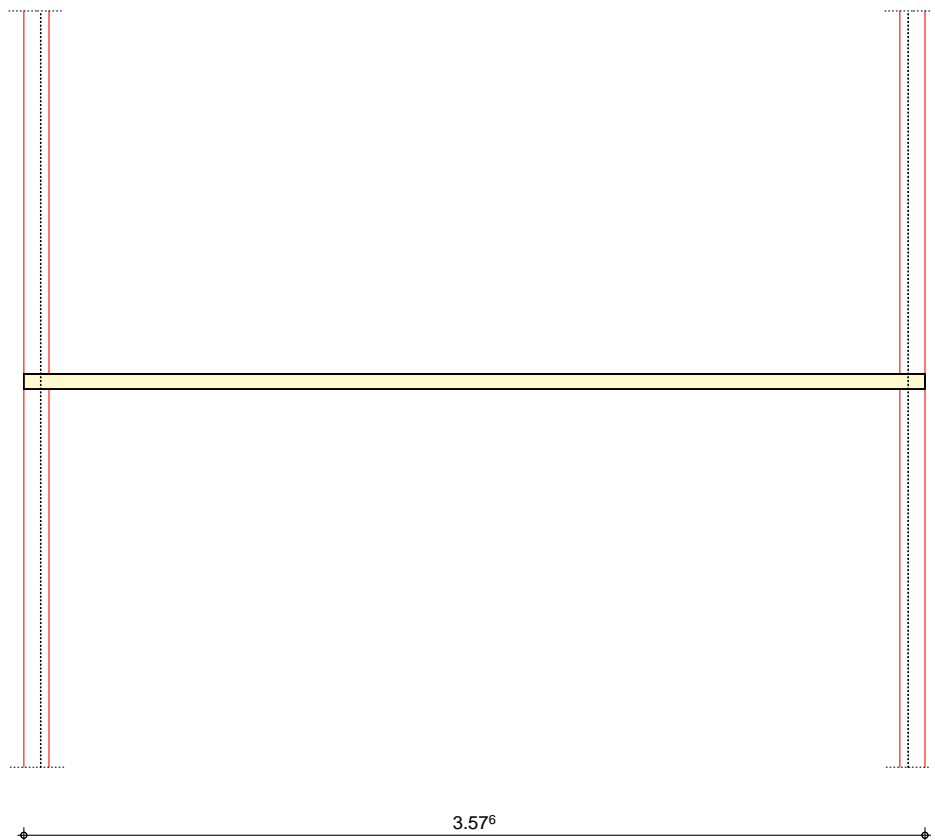
M 1:30

System y-Richtung



M 1:30

Draufsicht y-Richtung



Abmessungen Mat./Querschnitt	Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
	1	3.44	NH C24	14.0/18.0	1

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	K _{T,z} [kN/m]	K _{T,y} [kN/m]
	A	0.00	10.0	fest	fest
	B	3.44	10.0	fest	fest

Dachneigung	Dachneigungswinkel	δ =	10.0	°
	links	L _{B,li} =	1.00	m
	rechts	L _{B,re} =	1.00	m

Ei nwi rkungen

Ei nwi rkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

Gk	Ständige Ei nwi rkungen
Qk. S	Schnee- und Eislasten für Orte bis LG 98 NN + 1000 m Qk. S (mi n/max Werte) Qk. S. A Lastbild (a)
Qk. W	Windlasten LG 99 Qk. W (mi n/max Werte) Qk. W. 000 Anströmrichtung θ = 0° Qk. W. 090 Anströmrichtung θ = 90° Qk. W. 180 Anströmrichtung θ = 180° Qk. W. 270 Anströmrichtung θ = 270°

Bel astungen

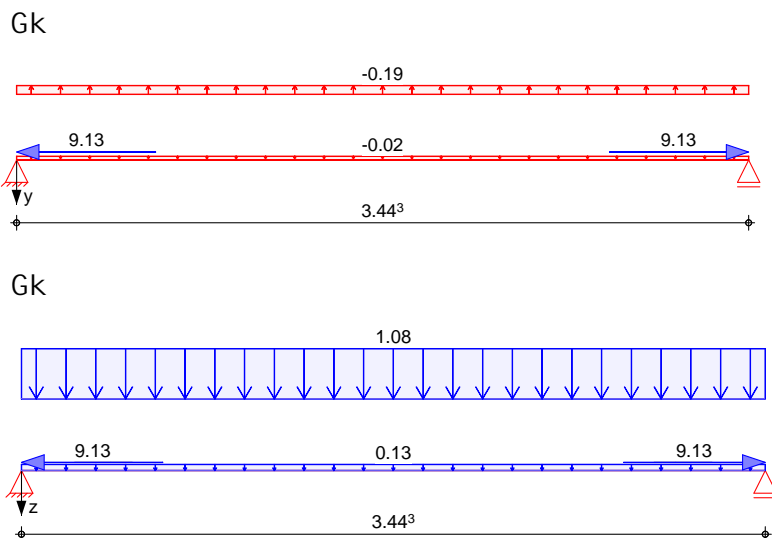
Bel astungen auf das System

Ei gengewi cht	A [cm ²]	γ [kN/m ³]		g [kN/m]
	252.0	5.0		0.13

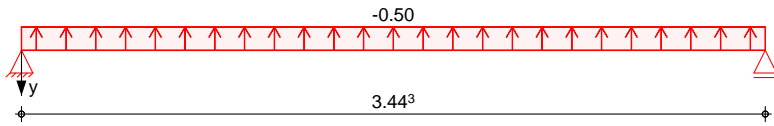
Grafi k

Bel astungsgrafi ken (Ei nwi rkungsbezogen)

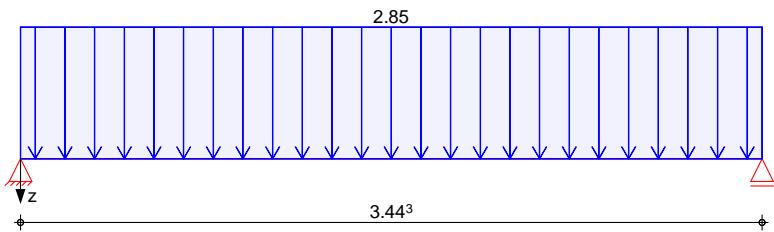
Ei nwi rkung



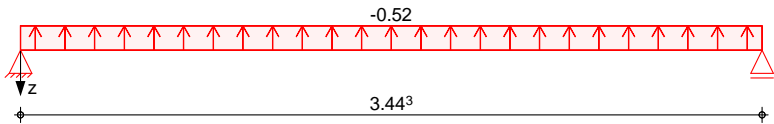
Qk. S. A



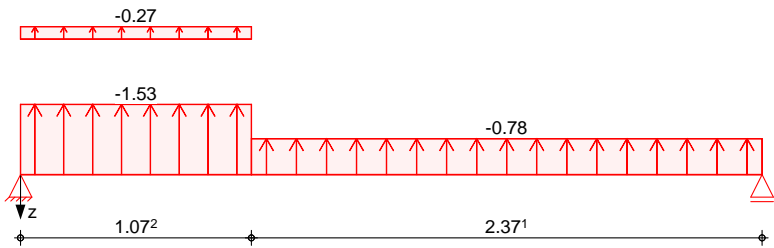
Qk. S. A



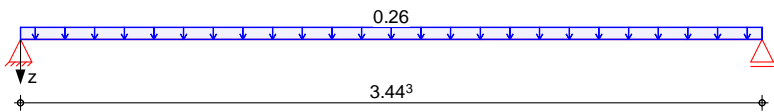
Qk. W. 000



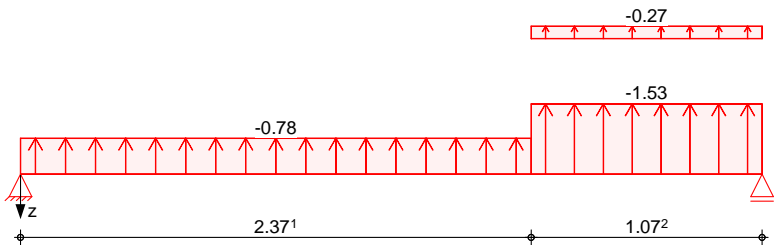
Qk. W. 090



Qk. W. 180



Qk. W. 270



Normal kräfte

		Normal kräfte		
		Feld Komm.		N_x
		a	s	[kN]
		[m]	[m]	
Ei nw.	Gk	(a) 1	0.00 3.44	9.13

(a) aus Nachweis 3.0 Dachaussteifung
 $9.13 = 9.13 \text{ kN}$

Streckenlasten in y-Richtung

		Feld	Richt.	Komm.	a	s	q_{li}	q_{re}
					[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Ei nw.	Gk	1	global	Ei gengew	0.00	3.44		-0.02
Ei nw.	Qk. S. A	1	vert. GF	Voll last	0.00	3.44		-0.50
Ei nw.	Gk	1	vert. DF	Ei deck.	0.00	3.44		-0.19

Streckenlasten in z-Richtung

		Feld	Richt.	Komm.	a	s	q_{li}	q_{re}
					[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Ei nw.	Gk	1	global	Ei gengew	0.00	3.44		0.13
Ei nw.	Qk. S. A	1	vert. GF	Voll last	0.00	3.44		2.85
Ei nw.	Qk. W. 000	1	lokal	Ber. H	0.00	3.44		-0.52
Ei nw.	Qk. W. 090	1	lokal	Ber. F	0.00	1.07		-1.53
		1	lokal	Ber. G	0.00	1.07		-0.27
		1	lokal	Ber. H	1.07	2.37		-0.78
Ei nw.	Qk. W. 180	1	lokal	Ber. I	0.00	3.44		0.26
Ei nw.	Qk. W. 270	1	lokal	Ber. F	2.37	1.07		-1.53
		1	lokal	Ber. G	2.37	1.07		-0.27
		1	lokal	Ber. H	0.00	2.37		-0.78
Ei nw.	Gk	1	vert. DF	Ei deck.	0.00	3.44		1.08

Kombi nati onen

Kombi nati onsbil dung nach DIN 1055-100
 Darstel lung der maßgebenden Kombi nati onen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$
ständi g/vorüberg.	1	st	$1.35 \cdot G_k$
quasi -ständi g	11	ku	$1.35 \cdot G_k + 1.50 \cdot Q_{k.S.A} + 0.90 \cdot Q_{k.W.180}$
	29		$1.00 \cdot G_k$

st : ständi g
 ku : kurz

Bem. -schni ttgrößen

Bemessungsschni ttgrößen

Tabel le

Schni ttgrößen (je Kombi nati on)

		Feld	x	N_d	$M_{y,d}$	$V_{z,d}$	$M_{z,d}$	$V_{y,d}$
			[m]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]
Komb. 1	1	0.00	12.33*	0.00*	2.81*	0.00*	-0.49*	
		1.72	12.33	2.42*	0.00	0.43*	0.00	
		3.44	12.33	0.00	-2.81*	0.00	0.49*	
Komb. 11	1	0.00	12.33*	0.00*	10.56*	0.00*	-1.79*	
		1.72	12.33	9.09*	0.00	1.54*	0.00	
		3.44	12.33	0.00	-10.56*	0.00	1.79*	

Mat. /Querschni tt

Material - und Querschni ttswerte nach DIN 1052
 (12/08)

Material	f_{mk}	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{mean}
	[N/mm ²]					
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	11000

Querschni ttswerte

b	h	A	I_y	I_z
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]
14.0	18.0	252	6804	4116

Grafik Querschnittsgrafiken

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 1052 (12/08)

Biegung
Abs. 10.2

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
			M _{yd}	σ _{my,d}	f _{my,d}	
			M _{zd}	σ _{mz,d}	f _{mz,d}	
[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
(L = 3.44 m, k _{c,y} = 0.59, k _{c,z} = 1.00, k _m = 1.00)						
Feld 1	0.00	1	12.33	0.49	6.46	
			0.00	0.00	11.08	
	1.72	11	0.00	0.00	11.08	0.08
			9.09	12.02	16.62	
			1.54	2.62	16.62	0.88*
	3.44	1	12.33	0.49	6.46	
			0.00	0.00	11.08	
			0.00	0.00	11.08	0.08

Querkraft
Abs. 10.2.9

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _{z,d}	f _{zv,d}	η
			V _{y,d}	τ _{y,d}	f _{yv,d}	
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.21	11	9.25	0.55	1.38	0.40*
			-1.57	0.09	1.38	
	3.23	11	-9.25	0.55	1.38	0.40
			1.57	0.09	1.38	

Stabilität
Abs. 10.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]
Feld 1	3.44	3.44	3.44

Auflagerpressung
Abs. 10.2.4

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	11	0.90	10.56	182.0	1.50	0.58	2.60	0.22
Auflager B	11	0.90	10.56	182.0	1.50	0.58	2.60	0.22

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1052 (12/08)

Verformungen
Abs. 9.2

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	W _{vorh}	W _{zul}	η
[m]			[mm]	[mm]	[-]
(L = 3.44 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
Feld 1	1.72	29	4.9	17.2	0.29
		GI (42)	1/200 =		

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte in globalen Richtungen

Char. Auflagerkr.	Aufl.	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Ei nw. Gk	A	2.11	0.00
	B	2.11	0.00
Ei nw. Qk. S. A	A	4.97	0.00
	B	4.97	0.00
Ei nw. Qk. W. 000	A	-0.88	-0.16
	B	-0.88	-0.16
Ei nw. Qk. W. 090	A	-2.23	-0.39
	B	-1.49	-0.26
Ei nw. Qk. W. 180	A	0.44	0.08
	B	0.44	0.08
Ei nw. Qk. W. 270	A	-1.49	-0.26
	B	-2.23	-0.39

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Bi egung	Feld 1	1.72	OK 0.88
Querkr aft	Feld 1	0.21	OK 0.40
Aufl agerpressung	Aufl ager A		OK 0.22

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. Gl (42)	Feld 1	1.72	OK 0.29

Planungsstand

Zugrundeliegender Planungsstand

Grundlage der Tragwerksplanung sind folgende Pläne des Entwurfsverfassers:

- Grundriss EG M 1: 100 vom 23.01.2017
- Schnitt M 1: 100 vom 23.01.2017

Erdbebennachweis:

Hochbauten ohne rechnerischen Nachweis.

Voraussetzungen und Vorgaben:

Bedeutungskategorie IV (z. B. F- Gerätehaus)

Erdbebezone II

günstige Bauwerksform

Grundrissform ist regelmäßig, kompakt

Rücksprünge gefährden nicht Aussteifung

Decke erhält ausreichende Steifigkeit

Masse wird symmetrisch verteilt

Verhältnis Breite zur Länge = $20,95 / 20,59 = 1,01 > 0,25$

ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen Torsionswirkung

Baugrundklasse B

Untergrundklasse R

Abfragen :

Tafel G.13 ist erfüllt

Das Bauwerk entspricht den prinzipiellen Empfehlungen

Bemessung der Mindestschubwandquerschnittsfläche :

 $ag = 0,8$ (Zone III)Bedeutungsbeiwert $1,0$, $g = 9,81$ Geschossfläche = 398 qm = erf. Schubw = $7,96 \text{ qm}$ da MZ 12 und $ag * S * \text{Beiwert} = \leq 0,12 * g * k$ vorh. aSchub = ca. $4,0 \text{ qm}$ /Richtung

Proj.Bez **Feuerwehrhaus Rohren**

Seite **211**

Datum **06.01.2026**

mb BauStatik S011 2014.082

Position **EB**

Projekt **Feuerwehr Rohren**

Gebäudeklassen und daraus resultierende brandschutztechnische Anforderungen (Auszug, LBO-SH 2009)

LBO	Erläuterung der Gebäudeklassen	Nicht tragende Außenwand (AW-Bekleidung)	Tragende ausstehende Wände + Stützen		Trennwände		Brandwände (Abstand max. 40 m)		Decken		Notw. Treppen (notw. Außen-treppen)	Notw. Treppenraum (Reifungsweglänge max 35m)	Aufzug-schacht-wände	
			Normal-geschoss (DG: *beachten)	KG	NE andere genutzte Räume	und Decken (§32(2)1) zum Abschluss von Räumen mit erhöhter Explosions- u. Brandgefahr	Äußere BW oder Wände anstelle BW (Innere BW)	BW Dach-anchluss	Normal-geschoss (DG: *beachten)	KG				
	§ 2 (3)	§ 29	§ 28 (1)	§ 28 (2)	§ 30		§ 31	§ 31 (5)	§ 32 (1)	§ 32 (2)	§ 35	§ 36	§ 36 (8)	§ 40
GK 1	a) freistehende Gebäude H bis 7 m, max. 2 NE, insgesamt max. 400 m² BGF b) freistehende land- und forstwirtschaftlich genutzte Gebäude	k.A. (B 2)	-	F 30 e	F 30 Türen: T30 (Wohng.; k.A.)	F 90-A Türen: T30 (Wohng.; k.A.)	REI 30 I-c REI 90 a-w (REI 60/F 60)	bis unter	-	F 30	-	Kein nR	-	Keine Schacht- Wand
GK 2	Gebäude H bis 7 m, max. 2 NE, insgesamt max. 400 m² BGF	k.A. (B 2)	F 30*	F 30 e	F 30 Türen: T30 (Wohng.; k.A.)	F 90-A Türen: T30 (Wohng.; k.A.)	BW Wohng. → landw. Gebäude: Text LBO beachten!	Dachhaut	F 30*	F 90-A	F 30 oder n.b. (n.b.)	F 30 (n.b.)	0,50 m² Fenster je Geschoss	erforderlich
GK 3	Sonstige Gebäude H bis 7 m	k.A. (B 2)	F 30*	F 90-A e	F 30 Türen: T30	F 90-A Türen: T30			F 30*	F 90-A	F 30 oder n.b. (n.b.)	F 30 (n.b.)	1 m² Bedienung EG + oberstes Geschoss	F 30
GK 4 **	Gebäude H bis 13 m, NE jeweils max. 400 m² BGF	Baustoffk. A o. E30/F30-B (Oberfläche + Bekleidung inkl. Dämmung + UK; B1 UK, B2 oder Holzräume: siehe LBO)	F 60**/**	F 90-A e	F 60**/** Türen: T30	F 90-A Türen: T30	REIM 60** F 60 +M	30 cm über Dach oder:	F 60**/**	F 90-A	n.b. (n.b.)	REIM 60** F 60 +M (n.b.)	1 m² Bedienung EG + oberstes Geschoss	F 60**
GK 5	Sonstige Gebäude einschließlich unterirdischer Gebäude		F 90-A*	F 90-A e	F 90-A* Türen: T30	F 90-A Türen: T30	REIM 90-A F 90-A+M	F 90-A -50- cm -50- cm	F 90-A*	F 90-A	F 30-A (n.b.)	REIM 90 F 90-A+M (n.b.)		F 90-A
Sonderbauten			siehe § 51 (2) Einteilung gem. Liste in § 51(2) + Erläuterungen und Anforderungen / Erleichterungen + Hinweise zu Sonderbauvorschriften siehe Rückseite											

Brandschutzkonzept erforderlich

Wand nR bis unter Dachhaut oder Decke nR wie Decke Normalgeschoss

* Wände, Stützen, Decken im Dachraum:
1. darüber Aufenthaltsräume angeordnet
2. darüber keine Aufenthaltsräume angeordnet

s. Tabelle oben
a) eine NE im DG →
b) 2 NE im DG →

Wände, Stützen, Decken F 0
b.) Trennwände F 30 bis unter die Dachhaut, Decke/Dachschrägen/Stützen F 0
b.) Trennwände F 30 bis unter die Rohdecke, Decke/Dachschrägen/Stützen F 30

** bei hochfeuerhemmenden tragenden, ausstehenden oder raumabschließenden Teilen aus Holz: M-HFH HolzR beachten!

§ 46 Lagerung fester Abfälle- und Wertstoffe
In GK 3 – 5 nur zulässig, wenn: - Wände + Decken Raumabschluss wie Wände gem. § 28(1) (s.o.) - Tür zum Gebäuden innen 130 KG - unmittelbar vom Freien zu entfernen - ständige wirksame Lüftung
§ 49 Rauchwarnmelder im Wohnungsbau
Erforderlich in: - Schlafräumen + Kinderzimmern - Fluren, über die Rettungswege aus Aufenthaltsräumen führen In Neubauten sofort + im Bestand nachrüsten bis 31.12.2010

§ 34 Notwendige Treppenträume
Bekleidungen, Putze, Unterdecken, Dämmstoffe: n.b. Wände + Decken aus brennb. Baustoffen: Bekleidung n.b. Bodenbeläge: B 1
Innenliegender TR bei GK 4-5: Sicherheitsbel.
§ 36 (6) Türen
nR zu Nohw. Flur: rg**
nR zu NE > 200 m² BGF: 130 rg**
KG, DG: Weichstoff, Laden, Lager
nR zu sonst. NE Räume, Wohnungen: dicht- + selbstschließend
**§ 34(6) Satz 2: Als Element auch mit festverglasteten Seitenteilen + Oberflächenn raumhoch und Breite bis B = 2,50 m

§ 37 Notwendige Flure
nicht erforderlich (§ 37 (1)): - Wohngebäude GK 1 + 2 - sonst. Gebäude GK 1 + 2 in oberirdischen Geschossen - in Wohngebäuden und NE < 200 m² - NE < 400 m² mit reiner Büroanutzung
Wände: - im Normalgeschoss: F 30 - im KG: wie Ø (siehe Tabelle oben)
Bekleidungen, Putze, Unterdecken, Dämmstoffe: n.b. Wände + Decken aus brennbaren Baustoffen: Bekleidung n.b. Bodenbeläge: k.A.
Länge Rauchabschritt: 30 m
Schlüchtl. vor SicherheitsTreppenträumen: < 15 m

Erläuterungen
NE: Nutzungseinheit (Flächen BGF n. DIN 277)
H: OKFF höchstmögl. Aufenthaltsraum über OK Gelände im Mittel
nR: notwendiger Treppenträumen
Wohngeb.: Wohngebäude
k.A.: keine Anforderung
n.b./-A: nicht beantragt
F 90: mind. tragende ausstehende Bauteile n.b. raumabschließende Bauteile: durchgehende Schicht n.b.
F 60: tragende + ausstehende Bauteile n.b. oder: brennbar und oberfläch. Brandschutzabdeckung n.b. + Dämmung n.b.
Bauteilanforderungen nach EN 13501-2-2
R: tragfähig
I: Isolierend
M: mechanische Belastbarkeit



RANDOLF HERGENHAN - BÜRO FÜR ARCHITEKTUR UND BRANDSCHUTZ

Freischaffender Architekt · Dipl.-Ing. (FH) · Geprüfter Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz (EIPOS)
Barkauer Str. 56-58 · 24145 Kiel · Tel: 0431-2 00 58 - 30 · www.hergenhan-architekt.de



Sonderbauten (§ 51 LBO)

An Sonderbauten können besondere Anforderungen gestellt werden oder es können Erleichterungen gestattet werden. Dies betrifft in Bezug auf den Brandschutz insbesondere:	
<ul style="list-style-type: none"> Bauart + Anordnung aller für den Brandschutz wesentlichen Bauteile + die Verwendung von Baustoffen Brandschutzanlagen und -einrichtungen + sonstige Brandschutzvorkehrungen, Löschwasserückhaltung Anordnung + Herstellung von Aufzügen, Treppen, Treppenträumen, Fluren, Ausgängen + sonstigen Rettungswegen 	<ul style="list-style-type: none"> Lüftung + Rauchableitung Umfang, Inhalt und Zahl bestimmter Bauvorlagen, insbes. eines Brandschutzkonzeptes Betrieb + Nutzung einschli. Bestellung und Qualifikation eines Brandschutzbeauftragten
Sonderbauten sind Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung, die einen der nachfolgenden Tatbestände erfüllen (§51 (2) LBO):	
1	Hochhäuser (H > 22 m)
2	bauliche Anlagen mit H > 30 m
3	Gebäude mit > 1 600 m² BGF des größten Geschosses außer Wohngebäude
4	Verkaufsstätten, mit insges. > 800 m² Grundfläche
5	Büro-/Verwaltungsgebäude mit Räumen einzeln > 400 m²
6	Gebäude mit Räumen für einzeln > 100 Personen
7	Versammlungsstätten a) mit Versammlungsräumen für insgesamt > 200 Besucher, bei gemeinsamen Rettungswegen b) im Freien mit Szenenflächen und Freisportanlagen, für je > 1000 Besucher, bestehend baulichen Anlagen
8	Schank- und Speisegaststätten mit > 40 Plätzen Beherbergungsstätten mit > zwölf Betten Vergnügungsstätten mit > 150 m² Grundfläche
9	Krankenhäuser, Heime, sonst. Einrichtungen zur Unterbringung/Pflege von Personen
10	Tageseinrichtungen für Kinder, Menschen mit Behinderungen und alte Menschen
11	Schulen, Hochschulen und ähnliche Einrichtungen
12	Justizvollzugsanstalten und bauliche Anlagen für den Maßregelvollzug
13	Freizeit- und Vergnügungsparks
14	Garagen mit > 1 000 m² Nutzfläche
15	Fliegende Bauten, soweit sie einer Ausführungsgenehmigung bedürfen
16	Regallager mit einer Oberkante Lagerguthöhe von > 7,50 m
17	bauliche Anlagen, deren Nutzung durch Umgang/Lagerung von Stoffen mit Explosions- oder erhöhter Brand- oder Gesundheitsgefahr verbunden ist
18	Anlagen und Räume, die in den Nummern 1 bis 16 nicht aufgeführt und deren Art o. Nutzung mit vergleichbaren Gefahren verbunden sind.

LBO § 15 Brandschutz	Definition der öffentlich-rechtlichen Schutzziele, Grundlage aller Brandschutzanforderungen:
Anlagen sind so - zu planen, - anzuordnen, - zu errichten, - zu ändern und - instand zu halten, dass	1. der Entstehung eines Brandes vorgebeugt wird, 2. der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird, 3. bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren möglich ist sowie 4. wirksame Löscharbeiten möglich sind; hierbei sind auch die Belange der Menschen mit Behinderungen zu berücksichtigen.
Für Fragen, eine Einschätzung Ihres Projektes vor Ort oder das Erstellen von Brandschutzkonzepten stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung. Bitte beachten Sie, dass diese Unterlage als erste Orientierung dient und nur einen Auszug aus dem Gesetzestext darstellt. Rechtlich verbindlich ist allein der Wortlaut des Gesetzestextes, Druckfehler vorbehalten. Stand der Informationen: März 2015, Landesbauordnung Schleswig-Holstein vom 22.01.2009.	



RANDOLF HERGENHAN - BÜRO FÜR ARCHITEKTUR UND BRANDSCHUTZ

Freischaffender Architekt - Dipl.-Ing. (FH) - Geprüfter Sachverständiger für vorbeugenden Brandschutz (EiPOS)
 Barkauer Str. 56-58 - 24145 Kiel - Tel: 0431-2 00 58 - 30 - www.hergenhan-architekt.de



Pos. KB**Konstruktiver Brandschutz**Beurteilung des konstruktiven Brandschutzes:Gebäudeklasse III , freistehend, =>Brandschutz

Neben den erforderlichen Maßnahmen zur Erzielung der geforderten Feuerwiderstandsklasse entsprechenden Auflagen der unteren Bauaufsichtsbehörde oder des zuständigen Brandschutzingenieurs bzw. des Staatlich anerkannten Sachverständigen für Brandschutz sind die Angaben bzw. Auflagen in der LBO und die Angaben bzw. Auflagen in der DIN EN einzuhalten.

Besondere Auflagen des Brandschutzmaßnahmenprüfers sind zur Zeit nicht bekannt.

Feuerwiderstandsklasse R0

Brandschutzanforderung nach Landesbauordnung NRW:

tragende Wände, Pfeiler und Stützen	F 30
Außenwände/Trennwände	F 30
Trenn- und Treppenhauswände	F 30
Treppen	F 30
Decken	F 30

tragende Wände:

nach Anforderung und Zulassung , z. B. Ausführung KNAUF oder GLW.

Gebäudeabschlusswand/ Außenwand :

wie vor ,

Treppenhauswände:

wie vor,

Decken:

Konstruktionsmerkmale für Brettsperrholzdecke gemäß Hei ßnachweis

Brandschutz Brettsperrholz

Brettsperrholzbauteile werden entsprechend ihrer bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweise (abZ bzw. ETA) der Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1 bzw. der Brandverhaltensklasse D-s2,d0 nach EN 13501-1 zugeordnet. Diese Zuordnung entspricht der von Vollholz und Brettschichtholz. Durch entsprechende Oberflächenbeschichtungen oder Decklagen lassen sich auch schwerentflammbare Bauteiloberflächen realisieren.

Anforderungen an notwendige Treppenräume

Nach § 35 (1) MBO müssen notwendige Treppenräume so angeordnet und ausgebildet sein, dass die Nutzung der notwendigen Treppen im Brandfall ausreichend lang möglich ist. Neben der notwendigen Treppe sind in diesem Treppenraum nur Aufzüge zulässig. Neben Brandwänden fordert die Bauordnung zum Schutz von Flucht- und Rettungswegen (Treppen) für Treppenräume Wände in Bauart von Brandwänden. Diese Wände sind raumabschließende Bauteile, die sowohl hinsichtlich der verwendbaren Baustoffe, des Feuerwiderstands als auch der mechanischen Belastbarkeit Brandwänden entsprechen.

Anforderungen an Treppenraumwände

Anforderungen an raumabschließende Wände sind in nachfolgender Tabelle gelistet.

Außenwände von Treppenräumen, die aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen und z. B. durch einen Brand im angrenzenden Gebäudeteil nicht gefährdet werden, können abweichend davon ohne Brandschutzanforderungen hergestellt werden. Treppenraumwände müssen bis unter die Dachhaut reichen, wenn der obere Abschluss des Treppenraums das Dach ist. Ist der obere Abschluss eine Decke, muss diese die Feuerwiderstandsfähigkeit der Decken des Gebäudes haben. Feuerhemmende Treppenraumwände (bei Gebäuden der GK 3 möglich) aus brennbaren Baustoffen (F 30B) müssen eine Bekleidung aus nicht brennbaren Baustoffen in ausreichender Dicke haben. Diese Bekleidung aus nicht brennbaren Baustoffen ist nicht identisch mit der Kapselung von brennbaren tragenden und aussteifenden Bauteilen gemäß M-HFHolzR (K260). „Ausreichend dick“ kann, angesichts des geforderten Feuerwiderstands von 30 Minuten, eine Gipsfaserplatte sein.

Öffnungen in Treppenraumwänden

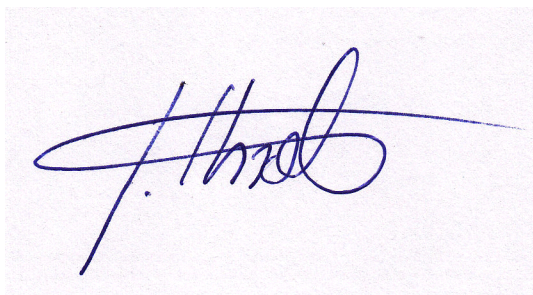
Beim Schutz des Treppenraums als Flucht- und Rettungsweg spielt der Abschluss der erforderlichen Öffnungen zu Wohnungen, notwendigen Fluren, Lager-, Keller- oder Dachräumen usw. eine wichtige Rolle. Da aus diesen Nutzungseinheiten oder Räumen Feuer oder

Rauch den Treppenraum nicht gefährden dürfen, sind die Abschlüsse (z. B. Nutzungseingangstüren) mindestens dicht- und selbstschließend herzustellen. Weitere Anforderungen an Öffnungen in Treppenraumwänden sind ebenfalls in der Tabelle oben (Anforderungen an raumabschließende Wände und den Abschluss von Öffnungen) zu finden.

Unterschriften

aufgestellt:

Roetgen, den 17.02.2025

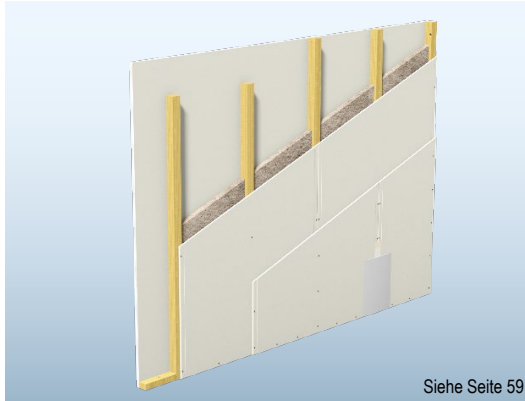
A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. Krott', is written on a light-colored background.

(Jochen Krott)



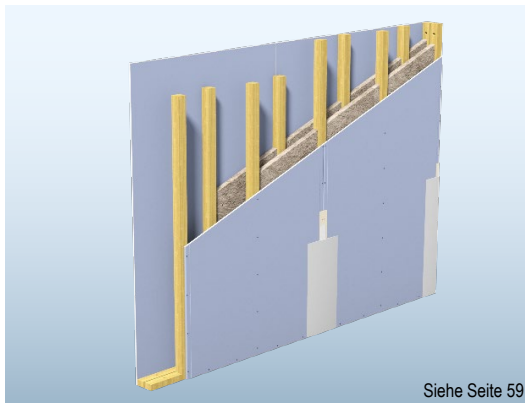
Holzständerwände/Holztafelbau-Wände mit Gipsplatten

Die Wände sind nach dem gleichem Konstruktionsprinzip wie Metallständerwände aufgebaut. Da anstelle einer federnden Unterkonstruktion (dünne Metallprofile) starre Holzständer und -riegel eingesetzt werden, sind hohe Schallschutzwerte nur durch konsequente Trennung der Schalen durch Doppelständerreihen, oder zusätzliche Anordnung von „elastischen“ Zwischenschichten (z. B. Federschienen zwischen Holzunterkonstruktion und Gipsplatte) erreichbar. Tragende bzw. aussteifende Holztafeln werden i. d. R. vorgefertigt und im Fertighausbau eingesetzt. Nichttragende Holzständerwände werden alternativ zu Metallständerwänden verwendet. Die Konstruktionen mit den wichtigsten Anwendungskriterien zeigen die Abbildungen im nachfolgenden Kapitel. Die technischen und bauphysikalischen Daten der Konstruktionen mit den bewerteten Schalldämm-Werten R_w sind in den Tabellen im nachfolgenden Kapitel zusammengefasst.

W12.de Knauf Holzständerwände**Systemübersicht****W121.de/W122.de Holzständerwand nichttragend – Einfachständerwerk**

- Einfachständerwerk, Rippen mind. 60 x 60 mm
- Einlagige/Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 36 bis 50 dB
- Gesamtdicke 85 bis 130 mm
- Wandhöhe bis 4,10 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W122.de, 2x 12,5 mm Feuerschutzplatte Knauf Piano

W124.de/W125.de Holzständerwand nichttragend – Doppelständerwerk

- Doppelständerwerk, Rippen mind. 60 x 60 mm
- Einlagige/Zweilagige Gipsplattenbeplankung
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 53 bis 68,8 dB
- Gesamtdicke 150 bis 215 mm
- Wandhöhe bis 4,10 m
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W125.de, 2x 12,5 mm Diamant



W12.de Knauf Holzständerwände

W12.de Einfachständerwerk/Doppelständerwerk

Systemvarianten

Knauf System	Feuerwiderstandsklasse	Bepankung je Wandseite				Wanddicke D mm	Holzständer Mindest-Querschnitt b x h mm	Schallschutz			
		Knauf Bauplatte	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Massivbauplatte	Diamant			Mindest-Dicke d mm	Dämm-schicht Mindest-Dicke mm	Schalldämm-Maß	
								R _w dB	C dB	C _{tr} dB	R _{w,R} dB
Einfachständerwerk 											
Doppelständerwerk 											
W121.de Holzständerwand nichttragend Einfachständerwerk – Einlagig beplankt											
	F30	•		12,5	85	60 x 60	40	39	-2	-8	37
			•	12,5	85	60 x 60	60	41	-2	-4	39
			•	15	90	60 x 60	60	41	-	-	39
	F90	•		25	110	60 x 90	80	36	-2	-4	34
W122.de Holzständerwand nichttragend Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt											
	F30	•		2x 12,5	110	60 x 60	40	43	-1	-6	41
			•	2x 12,5	110	60 x 60	40	40	-	-	41
			•	2x 12,5	110	60 x 60	60	45 50¹⁾	-2 -1	-3 -5	43 48¹⁾
W124.de Holzständerwand nichttragend Doppelständerwerk – Einlagig beplankt											
	F30	•		12,5	150	60 x 60	2x 40	53	-4	-11	51
			•	12,5	150	60 x 60	2x 60	60	-4,1	-11,4	58
			•	15	155	60 x 60	2x 60	54	-	-	56
	F90	•		25	175	60 x 60	2x 60	54	-	-	56
W125.de Holzständerwand nichttragend Doppelständerwerk – Zweilagig beplankt											
	F30	•		2x 12,5	175	60 x 60	2x 40	61	-4	-10	59
			•	2x 12,5	175	60 x 60	2x 40	≥ 61	-	-	≥ 59
			•	2x 12,5	175	60 x 60	2x 60	68,8	-2,9	-8,9	66

■ W121.de/W122.de: Schallschutzwerte für geschraubte Plattenlagen in Unterkonstruktion, bei geklammerten Plattenlagen 2 dB abziehen.

1) Oberste Plattenlage in darunter liegende Plattenlage geklammert, ohne Brandschutzanforderung an die oberste Plattenlage

Kursive Schalldämm-Maße sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.

Schallschutz-Nachweise
L 011-10.07 / L 041-09-14

Hinweise

Hinweise auf Seite 6 beachten.

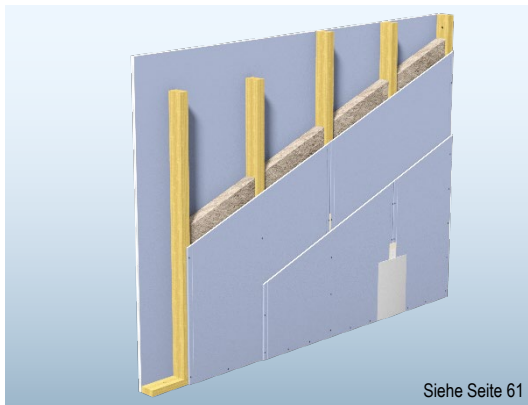
Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holzständerwände W12.de.

W55.de Knauf Holztafelbau-Wände

Systemübersicht

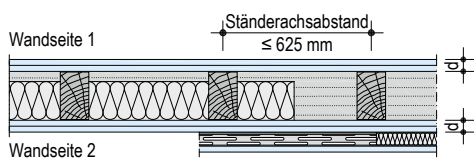


W555.de Holztafelbau-Innenwand – Ohne / Mit Installationsebene



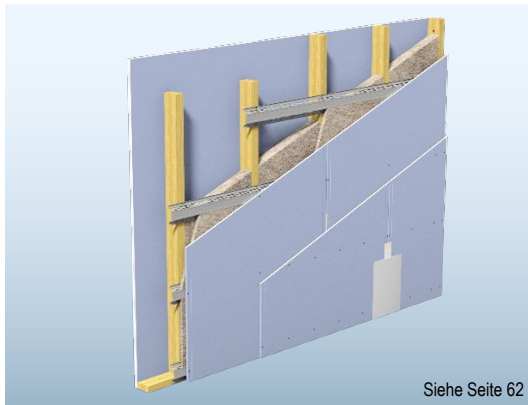
- Innenwand tragend und raumabschließend
- Direktbeplankung
- Holzständerwerk, Rippen mind. 60 x 60 mm
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 36 bis 64,1 dB
- Maximal zulässige Wandhöhe 3,00 m, höhere Wandhöhe bis max. 5,00 m auf Anfrage.
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W555.de, 2x 12,5 mm Diamant



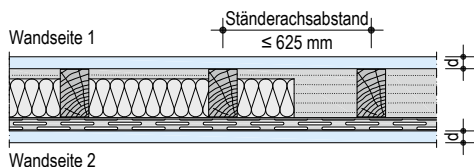
Z. B. W555.de, Direktbeplankung bzw. Direktbeplankung mit zusätzlicher Installationsebene

W556.de Holztafelbau-Innenwand – Mit entkoppelter Beplankung auf Federschiene bzw. auf Holzlatte



- Innenwand tragend und raumabschließend
- Mit entkoppelter Beplankung auf Federschiene
- Holzständerwerk, Rippen mind. 60 x 60 mm
- Mit Dämmstoffeinlage für Schallschutz
- Bewertetes Luftschalldämm-Maß R_w : 53 bis 71 dB
- Maximal zulässige Wandhöhe 3,00 m, höhere Wandhöhe bis max. 5,00 m auf Anfrage.
- Feuerwiderstand bis F90

Z. B. W556.de, 2x 12,5 mm Diamant



Z. B. W556.de, mit entkoppelter Beplankung auf Federschiene



W55.de Knauf Holztafelbau-Wände

W555.de Holztafelbau-Innenwand

Systemvarianten

Feuerwiderstandsklasse	Beplankung Wandseite 1						Wandseite 2						Holzständer	Beplankung Installationsebene			Schallschutz					
	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant / Diamant X	Silentboard	Mind.-Dicke d mm	Feuerschutzplatte Knauf Piano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant / Diamant X	Silentboard	Mind.-Dicke d mm		Mind.-Querschnitt b x h	Diamant / Diamant X	Silentboard	Mind.-Dicke mm	Dämmschicht	Schalldämm-Maß			
																	Mind.-Dicke mm	R _w dB	Spektrum-Anpassungswert C dB	C _{tr} dB	R _{w,R} dB	
W555.de Holztafelbau-Innenwand – Ohne Installationsebene																						
-	•					12,5	•					12,5	60 x 60				40	39	-2	-5	37	
				•		12,5				•		12,5						41	-2	-3	39	
F30	•					12,5	•					12,5	50 x 80				60	39	-	-	37	
				•		12,5				•		12,5						41	-	-	39	
				•		12,5				•		12,5	60 x 90				80	47,1	-1,3	-3,8	45	
				•		12,5				•		12,5						80	45,4	-1,2	-3,7	43
F60			•			25				•		25	63 x 90				80	36	-2	-4	34	
			•			2x 12,5				•		12,5					80	41	-	-	39	
			•			12,5				•		12,5	60 x 100				80	45	-1,2	-3,7	43	
			•			12,5				•		12,5					80	45	-1,3	-3,7	43	
F90			•			2x 15				•		2x 15	60 x 100				80	44	-1,9	-6,0	42	
		•				2x 18				•		2x 18	60 x 90				80	44	-	-	42	
			• ¹⁾			2x 18				• ¹⁾		2x 18					80	44,2	-1,8	-6,2	42	
W555.de Holztafelbau-Innenwand – Mit Installationsebene auf Federschiene inkl. zusätzl. Dämmschicht 30 mm																						
F30			•			2x 12,5				•		12,5	60 x 90	•		12,5	80	60,6	-4,4	-11,8	58	
			•			12,5				•		12,5			•		12,5	80	64,1	-4,3	-11,8	62
			•			12,5				•		12,5										
F60			•			2x 12,5				•		12,5	60 x 100	•		12,5	80	60	-4,4	-11,8	58	
			•			12,5				•		12,5			•		12,5	80	64	-4,3	11,8	62
F90		•				2x 18				•		2x 18	60 x 90	•		12,5	80	58	-	-	56	

1) Nur Diamant X mit Plattenbreite 1250 mm möglich, Mindestabnahmemengen anfragen.

Kursive Schalldämm-Maße sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.

Bei Mischbeplankungen stets Diamant als Decklage.

Dämmschicht im Bereich der Installationsebene: 30 mm; längenbezogener Strömungswiderstand nach EN 29053; $r \geq 11 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.

Schallschutz-Nachweise
L 005-10.07 / L 011-10.07 / L 045-04.16 / L 049-02.17

Hinweise
Hinweise auf Seite 6 beachten.
Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holztafelbau-Wände W55.de.

W55.de Knauf Holztafelbau-Wände

W556.de Holztafelbau-Innenwand mit entkoppelter Beplankung



Systemvarianten

Feuerwiderstandsklasse	Beplankung										Holzständer	Schallschutz						
	Wandseite 1					Wandseite 2						Einseitig entkoppelte Beplankung inklusive Dämmschicht	Schalldämm-Maß			R _{w,R}		
	Feuerschutzplatte Knauf Plano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant / Diamant X	Silentboard	Mindest-Dicke	Feuerschutzplatte Knauf Plano	Knauf Feuerschutzplatte	Massivbauplatte	Diamant / Diamant X			Silentboard	Mindest-Dicke	Mindest-Querschnitt b x h		Mindest-Dicke	R _w
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	dB	dB	dB	dB	
W556.de Holztafelbau-Innenwand – Mit entkoppelter Beplankung auf Federschiene																		
-	•					12,5	•					12,5	60 x 60	40	55	-	-	53
				•		12,5			•		12,5				55	-	-	53
F30	•					12,5	•					12,5	50 x 80	60	55	-	-	53
				•		12,5			•		12,5				55	-	-	53
F60			•			25			•			25	60 x 90	80	53	-4	-10	51
				•		12,5			•		12,5	60 x 100			80	55	-2	-7
				•		2x 12,5			•		2x 12,5			80		62	-	-
F90			•			25			•			25	60 x 100	80	71	-	-	69
				•		12,5			•		12,5				80	62	-	-
				•		2x 15			•		2x 15		60 x 90	80	63	-	-	60
		•			2x 18			•		2x 18		80			63	-	-	60
W556.de Holztafelbau-Innenwand – Mit entkoppelter Beplankung auf Holzlatte 50 x 30 mm																		
F60			•			2x 12,5			•		2x 12,5		60 x 100	80	50	-1,9	-5,6	48

Schallwerte sind mit Holzständerquerschnitt 60 x 90 mm gemessen.
 Kursive Schalldämm-Maße sind abgeleitete Werte aus Messungen von abweichenden Konstruktionen.
 Bei Mischbeplankungen stets Diamant als Decklage.
 Dämmschicht im Bereich der Installationsebene: 30 mm; längenbezogener Strömungswiderstand nach DIN EN 29053; $r \geq 11 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$.

Schallschutz-Nachweise
 L 005-10.07 / L 011-10.07 / L 045-04.16 / L 049-02.17

Hinweise
 Hinweise auf Seite 6 beachten.
 Weitere Angaben zu Planung und Ausführung siehe Detailblatt Knauf Holztafelbau-Wände W55.de.

62 SS04.de Schallschutz mit Knauf

Pos. LENO

Information LENO Deckenvorschlag

ZÜBLIN Timber
www.zueblin-timber.com

LENO® - Brettsperrholz



ZÜBLIN Timber

LENO®-Brettsper Holz

2

Portrait

3



1 Wohnhotel Gengenbach; © Pfister & Satz

LENO® - Brettsper Holz

LENO® – dieser Begriff steht seit 30 Jahren für großformatige und massive Bauelemente aus Holz. Die Wand-, Decken- und Dachbauteile werden aus kreuzweise verklebten Fichtenlamellen hergestellt und millimetergenau zugeschnitten.

Die massiven Holzbauteile sind in Abmessungen von bis zu 4,80 m x 20 m herstellbar. Die Dicken variieren zwischen 60 mm und 320 mm und garantieren einen wirtschaftlichen Querschnitt für jede Belastungssituation.

Der kreuzweise Aufbau (Absperrfuge) garantiert mit seiner hochwertigen und dauerhaften Verklebung absolut dimensionstabile und verwindungsteife Bauteile. Ob als standardisierte Decken-, Dach- oder Wandplatte oder als individuell und präzise vorgefertigter, montagefertiger Bausatz für ganze Gebäude – bauphysikalisch einfache Konstruktionen garantieren wirtschaftliche Anwendungen in allen Bereichen des Bauens. Mehr Informationen finden Sie auf unserer Website. Testen Sie auch unser Bemessungsprogramm, kostenfrei in unserem Downloadbereich: www.zueblin-timber.com/downloads.



1 Haus Röhrenbach; © Markus Gurtl Fotografie / 2 Universität Witten/Herdecke; © Johannes Bültemann



ZÜBLIN Timber

Baustoff

4

Statik

5

Baustoff – Eigenschaften

Abmessungen

- Länge bis 14,80 m (bis 20 m auf Anfrage)
- Breite bis 4,80 m
- Dicke 60 mm bis 320 mm
- Sämtliche Elemente werden individuell nach Maß gefertigt und verschnitten. Die Faserichtung der Decklagen kann sowohl entlang der Längsrichtung als auch der Breite orientiert werden.

Holzart

- Nadelholz

Oberflächen

- Industrie, Industrieseicht, Nordische Sichtqualität
- Sonderoberflächen (siehe Seite 20/21)
- Gipsplatten, Dämmung

Ausführungen

- Wand-, Decken- und Dachelemente
- Gebäudefrennwände
- Gebogene Schalenträgerwerke
- Brücken
- Aufzugschächte
- Treppen

Abbund

- Formatschnitt
- Öffnungen, Aussparungen
- Fräsungen, Stoßausbildung
- Montageschrauben
- Sonderabbund
- 3D-Abbund

Verklebung

- Polyurethan-Klebstoff nach Emissionsklasse E1

Holzfeuchte

- 12 ± 2 %

Formänderung

- In Plattenebene – 0,01 % je % Holzfeuchteänderung
- Senkrecht zur Plattenebene – 0,2 % je % Holzfeuchteänderung

Gewicht

- Rohdichte $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ (für Verbindungsmittelbemessung)
- Wichte ca. 5 kN/m^3 (für Lastannahmen)

Statik-Querschnitte

Querschnittswerte LENO®-Standarddicken

Bezeichnung	Anzahl der Lagen	Aufbau fett = parallel zu Decklagen	Dicke	Eigenlast	A_{voll}	W_{voll}	I_{voll}
LENO®		mm	mm	kN/m^2	cm^2	cm^3	cm^4
60	3	20-20-20	60	0,30	600	600	1.800
70	3	20-30-20	70	0,35	700	817	2.858
80	3	20-40-20	80	0,40	800	1.067	4.267
80	4	20-20-20-20	80	0,40	800	1.067	4.267
90	3	30-30-30	90	0,45	900	1.350	6.075
90	4	20-30-20-20	90	0,45	900	1.350	6.075
100	3	30-40-30	100	0,50	1.000	1.667	8.333
100	4	30-20-20-30	100	0,50	1.000	1.667	8.333
100	5	20-20-20-20-20	100	0,50	1.000	1.667	8.333
120	3	40-40-40	120	0,60	1.200	2.400	14.400
120	5	30-20-20-20-30	120	0,60	1.200	2.400	14.400
130	5	30-20-30-20-30	130	0,65	1.300	2.817	18.308
140	5	40-20-30-20-40	140	0,70	1.400	3.267	22.867
150	5	40-20-30-20-40	150	0,75	1.500	3.750	28.125
160	5	40-20-40-20-40	160	0,80	1.600	4.267	34.133
170	5	40-30-30-30-40	170	0,85	1.700	4.817	40.942
180	5	40-30-40-30-40	180	0,90	1.800	5.400	48.600
190	5	40-40-30-40-40	190	0,95	1.900	6.017	57.158
200	5	40-40-40-40-40	200	1,00	2.000	6.667	66.667
210	7	30-30-30-30-30-30	210	1,05	2.100	7.350	77.175
220	7	40-20-20-20-40-40	220	1,10	2.200	8.067	88.733
230	7	30-40-30-30-40-30	230	1,15	2.300	8.817	101.392
240	7	40-20-40-20-40-40	240	1,20	2.400	9.600	115.200
250	7	40-30-30-30-40-40	250	1,25	2.500	10.417	130.208
260	7	40-40-20-20-40-40	260	1,30	2.600	11.267	146.467
270	7	40-40-30-40-40-40	270	1,35	2.700	12.150	164.025
280	7	40-40-40-40-40-40	280	1,40	2.800	13.067	182.933
290	9	40-30-30-30-30-30-40	290	1,45	2.900	14.017	203.242
300	9	40-40-20-40-20-40-40	300	1,50	3.000	15.000	225.000
320	9	40-40-20-40-40-20-40-40	320	1,60	3.200	17.067	273.067

1 Kapelle Stoud Chapel, UK; © Fernando Mañosa



Anmerkungen:

- Werte bezogen auf 1-m-Plattenbreite, Querschnitte optimiert für einachsige Lastabtragung.
- Herstellung und Vorbemessung von Sonderquerschnitten, insbesondere für zweischichtige Lastabtragung, sind jederzeit möglich.

1 Haus am See; © Florian Höbner



ZÜBLIN Timber

LENO®-Brettspertholz

6

Statik – Rechenwerte

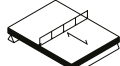
7

Statik – Rechenwerte

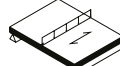
LENO®-Standardquerschnitte zur Bemessung nach vereinfachtem Bemessungsverfahren (bezogen auf Bruttoquerschnitt)

Beanspruchung senkrecht zur Plattenebene
DIN EN 1995-1-1: 2010-12

Spannrichtung parallel zur Faserrichtung der Decklagen



Spannrichtung senkrecht zur Faserrichtung der Decklagen



Kennwert ¹	Lagen	E _{min}	Steifigkeit ² E x I				E _{min}	Steifigkeit ² E x I			
			N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²		N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
60	3	10.590	0.191	23.11	0.76	410	0.007	8.00	1.90		
70	3	10.130	0.290	22.11	0.79	870	0.025	10.29	1.63		
80	3	9.680	0.411	21.00	0.82	1.380	0.059	12.00	1.43		
90	3	10.590	0.644	23.11	0.76	410	0.025	8.00	1.27		
100	3	10.300	0.858	22.46	0.78	700	0.059	9.60	1.14		
100	5	8.710	0.726	19.01	0.87	2.290	0.191	9.60	2.28		
120	3	10.590	1.525	23.11	0.76	410	0.059	8.00	0.95		
120	5	9.680	1.393	21.11	0.82	1.320	0.191	8.00	1.90		
130	5	9.420	1.724	20.55	0.84	1.580	0.290	7.38	1.76		
140	5	10.170	2.325	22.18	0.79	830	0.191	6.86	1.63		
150	5	9.970	2.804	21.75	0.81	1.030	0.290	6.40	1.52		
160	5	9.860	3.344	21.38	0.83	1.200	0.411	6.00	1.43		
170	5	9.430	3.860	20.57	0.83	1.570	0.644	8.47	1.34		
180	5	9.230	4.488	20.15	0.85	1.770	0.858	8.00	1.27		
190	5	8.910	5.092	19.44	0.85	2.090	1.195	10.11	1.20		
200	5	8.710	5.808	19.01	0.87	2.290	1.525	9.80	1.14		
210	7	10.170	7.846	22.18	0.79	830	0.644	6.86	1.09		
220	7	10.790	9.570	23.53	0.74	210	0.191	4.36	1.04		
230	7	10.370	10.510	22.62	0.78	630	0.644	6.26	0.99		
240	7	10.640	12.261	23.22	0.76	360	0.411	4.00	0.95		
250	7	10.510	13.679	22.92	0.77	490	0.644	5.76	0.91		
260	7	10.380	15.202	22.65	0.78	620	0.909	7.38	0.88		
270	7	10.270	16.847	22.41	0.78	730	1.195	7.11	0.85		
280	7	10.170	18.597	22.18	0.79	830	1.525	6.86	0.81		
290	9	8.790	19.905	21.37	0.76	1.210	2.450	7.45	1.18		
300	9	10.290	23.144	22.44	0.74	710	1.606	4.80	1.14		
320	9	10.180	27.808	22.22	0.74	820	2.229	6.00	1.07		

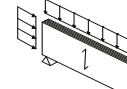
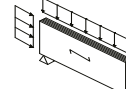
¹ bezogen auf 1-m-Plattenstreifen

Modifikationsbeiwerte

Klasse der Lasteinwirkungsdauer	NKL 1	NKL 2	Anmerkungen:
Ständige Einwirkung	0,80	0,60	- Der charakteristische Wert des Elastizitätsmoduls berechnet sich zu $E_{0,9} = \frac{\sigma}{\epsilon}$, E_{min}
Lange Einwirkung	0,70	0,70	- Die Berechnung des Durchbiegeanteils aus Schubverformung muss erst ab einem Verhältnis Bauteillänge zu Bauteildicke
Mittlere Einwirkung	0,80	0,80	L/D < 30 berücksichtigt werden. Dabei ist ein Schutzmodul von
Kurze Einwirkung	0,90	0,90	G = 60 N/mm ² über die gesamte Elementdicke anzusetzen.
Sehr kurze Einwirkung	1,10	1,10	

LENO®-Standardquerschnitte zur Bemessung nach vereinfachtem Bemessungsverfahren (bezogen auf Bruttoquerschnitt)

Beanspruchung in Plattenebene
DIN EN 1995-1-1: 2010-12



Kennwert ¹	Lagen	E _{min}	f _{m,0,9k}	f _{0,9k}	f _{0,9k} ²	i ₀	E _{0,9min}				f _{m,0,9k}	f _{0,9k}	f _{0,9k} ²	i ₀	f _{0,9k}
							N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²					
60	3	7.330	16,00	9,33	14,00	20,8	3,670	8,00	4,67	7,00	5,8	1,90			
70	3	6.290	13,71	8,00	12,00	25,7	4,710	10,29	6,00	9,00	8,7	1,63			
80	3	5.500	12,00	7,00	10,50	30,6	5,500	12,00	7,00	10,50	11,5	1,43			
90	4	5.500	12,00	7,00	10,50	30,6	5,500	12,00	7,00	10,50	11,5	1,43			
90	3	7.330	16,00	9,33	14,00	31,2	3,670	8,00	4,67	7,00	8,7	1,27			
90	4	4.890	10,67	6,22	9,33	35,5	6,110	13,33	7,78	11,67	14,4	1,27			
100	3	6.600	14,40	8,40	12,60	36,1	4,400	9,60	5,60	8,40	11,5	1,14			
100	4	6.600	14,40	8,40	12,60	36,1	4,400	9,60	5,60	8,40	11,5	1,14			
100	5	6.600	14,40	8,40	12,60	33,2	4,400	9,60	5,60	8,40	20,8	2,28			
120	3	7.330	16,00	9,33	14,00	41,6	3,670	8,00	4,67	7,00	11,5	0,95			
120	5	7.330	16,00	9,33	14,00	39,8	3,670	8,00	4,67	7,00	20,8	1,90			
130	5	7.620	16,62	9,69	14,64	41,7	3,380	7,38	4,31	6,46	25,7	1,76			
140	5	7.860	17,14	10,00	15,00	46,0	3,140	6,86	4,00	6,00	20,8	1,63			
150	5	8.070	17,60	10,27	15,40	48,1	2,930	6,40	3,73	5,60	25,7	1,52			
160	5	8.250	18,00	10,50	15,75	50,3	2,750	6,00	3,50	5,25	30,6	1,43			
170	5	7.120	15,53	9,06	13,59	56,5	3,880	8,47	4,84	7,41	31,2	1,34			
180	5	7.390	16,00	9,33	14,00	58,3	3,670	8,00	4,67	7,00	36,1	1,27			
190	5	6.370	13,89	8,11	12,16	64,9	4,630	10,11	5,89	8,84	36,9	1,20			
200	5	6.600	14,40	8,40	12,60	66,3	4,400	9,60	5,60	8,40	41,6	1,14			
210	7	7.860	17,14	10,00	15,00	69,0	3,140	6,86	4,00	6,00	31,2	1,09			
220	7	9.000	19,84	11,45	17,18	69,5	2,200	4,36	2,55	3,92	20,8	1,04			
230	7	8.130	17,74	10,35	15,52	75,0	2,870	6,26	3,65	5,48	31,2	0,98			
240	7	9.170	20,00	11,67	17,50	74,7	1,830	4,00	2,33	3,50	30,6	0,96			
250	7	8.360	18,24	10,84	15,96	80,9	2,640	5,76	3,36	5,04	31,2	0,91			
260	7	7.620	16,62	9,69	14,64	87,6	3,380	7,38	4,31	6,46	32,1	0,88			
270	7	7.740	16,89	9,85	14,78	89,8	3,260	7,11	4,15	6,22	36,9	0,85			
280	7	7.860	17,14	10,00	15,00	91,9	3,140	6,86	4,00	6,00	41,6	0,81			
290	9	7.590	16,55	9,66	14,48	95,1	3,410	7,45	4,34	6,52	49,7	1,18			
300	9	8.800	19,20	11,20	16,80	93,6	2,200	4,80	2,80	4,20	49,3	1,14			
320	9	2.750	6,00	3,5	5,25	50,3	8.250	18,00	10,5	15,75	102,6	1,07			

¹ Die Angaben 0 bzw. 90 beziehen sich auf die Richtung der Decklage. ² Querkraftbeiwert $k_{0,90} = 1,0$ für beide Beanspruchungsrichtungen

Verformungsbeiwerte

Verformungsbeiwert	Knickzahlen				Werte für GL 24c			
	1	2	λ	k ₀	λ	k ₀	λ	k ₀
NKL	1	2	0-20	1,00	70	0,74	120	0,30
k _{0,90}	0,60	0,80	30	0,98	80	0,81	130	0,25
			40	0,96	90	0,90	140	0,22
			50	0,92	100	0,82	150	0,19
			60	0,85	110	0,75	160	0,17

Material-Teilsicherheitsbeiwert

γ_{M0} gem. DIN EN 1995-1-1/NA

ZÜBLIN Timber

LENO®-Brettsperholz

8

Statik

9

Statik – Vorbemessung

Diese Tabellen dienen zur Vorbemessung von LENO®-Decken-Elementen. Die Belastung ist als gleichmäßig verteilte Flächenlast rechteckig zur Plattenebene, parallel zur Faserrichtung der Decklagen anzusetzen. Die Lastannahmen für Deckenaufbauten und die Verkehlasten sind nach DIN EN 1991-1 anzusetzen. Das Eigengewicht von LENO® ist bereits berücksichtigt.

ständige Auflast q_k [kN/m²]	Nutzlast q_k [kN/m²]	KAT	Spannweite Einfeldträger								
			3,0 m	3,5 m	4,0 m	4,5 m	5,0 m	5,5 m	6,0 m	6,5 m	7,0 m
1,5	2,0	A	100	120	130	150	160	180	210	210	220
2,0	2,8		130	140	150	170	180	210	210	220	
3,0	4,0		100	100	140	150	170	200	210	230	240
4,0	5,0		120	140	150	170	200	210	230	240	270
1,5	2,0	C	100	120	130	150	160	180	210	210	220
2,0	2,8		130	140	150	170	180	210	210	220	
3,0	4,0		100	100	140	150	170	200	210	230	240
4,0	5,0		120	140	150	170	200	210	230	240	270
1,5	2,0	A	100	120	130	150	160	180	210	210	220
2,0	2,8		130	140	150	170	180	210	210	220	
3,0	4,0		100	100	140	150	170	200	210	230	240
4,0	5,0		120	140	150	170	200	210	230	240	270
1,5	2,0	C	100	120	130	150	160	180	210	210	220
2,0	2,8		130	140	150	170	180	210	210	220	
3,0	4,0		100	100	140	150	170	200	210	230	240
4,0	5,0		120	140	150	170	200	210	230	240	270
1,5	2,0	A	100	120	130	150	160	180	210	210	220
2,0	2,8		130	140	150	170	180	210	210	220	
3,0	4,0		100	100	140	150	170	200	210	230	240
4,0	5,0		120	140	150	170	200	210	230	240	270
1,5	2,0	C	100	120	130	150	160	180	210	210	220
2,0	2,8		130	140	150	170	180	210	210	220	
3,0	4,0		100	100	140	150	170	200	210	230	240
4,0	5,0		120	140	150	170	200	210	230	240	270

ständige Auflast q_k [kN/m²]	Nutzlast q_k [kN/m²]	KAT	Spannweite Zweifeldträger ($l_1 = 0,8 \times l_2$ bis $l_1 = l_2$)								
			3,0 m	3,5 m	4,0 m	4,5 m	5,0 m	5,5 m	6,0 m	6,5 m	7,0 m
1,5	2,0	A			120	130	140	150	160	180	210
2,0	2,8				130	140	150	170	180	210	220
3,0	4,0				100	100	140	150	170	200	210
4,0	5,0				120	140	150	170	200	210	230
1,5	2,0	C			120	130	140	150	160	180	210
2,0	2,8				130	140	150	170	180	210	220
3,0	4,0				100	100	140	150	170	200	210
4,0	5,0				120	140	150	170	200	210	230
1,5	2,0	A			120	130	140	150	160	180	210
2,0	2,8				130	140	150	170	180	210	220
3,0	4,0				100	100	140	150	170	200	210
4,0	5,0				120	140	150	170	200	210	230
1,5	2,0	C			120	130	140	150	160	180	210
2,0	2,8				130	140	150	170	180	210	220
3,0	4,0				100	100	140	150	170	200	210
4,0	5,0				120	140	150	170	200	210	230

Tabellen zeigen maßgebenden Querschnitt aus folgenden Nachweisen: 1) Schwingungsnachweis für Bewertungskategorie 1,5-2,5 (Winter/Kamm/Richtor, Schwingungstechnische Optimierung von Holz- und Holz-Beton-Verbunddecken, Holzstudienbericht AB 10263 N, 2009) 2) w_{lim} \leq 1/100 [DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tab. 7.2] / 3) w_{lim} \leq 1/300 [DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tab. 7.2] / 4) w_{lim} \leq 1/300 [DIN EN 1995-1-1:2010-12, Tab. 7.2]

Statik – Bemessungsbeispiele

LENO®-Scheibe mit Normalkraftbeanspruchung

Beispiel: Einzellast auf die Schmalfäche einer Wand

HEB 300 auf LENO® 90-3L, h = 3 m, $N_d = 200$ kN (KLED = kurz)



Nachweis der Auflagerpressung:

- $A_{s,0,20} = 300 \text{ mm} \cdot 90 \text{ mm} = 27.000 \text{ mm}^2$
- Druckspannung $\sigma_{s,0,20} = \frac{200.000}{27.000} = 7,41 \text{ N/mm}^2$
- Druckfestigkeit $f_{t,0,20} = \frac{0,9 \cdot 14.000}{1,3} = 9,69 \text{ N/mm}^2$ ($f_{t,0,20}$ aus Tabelle Seite 7), $k_{s,20} = 1,0$
- Nachweis: $\frac{\sigma_{s,0,20}}{k_{s,20} \cdot f_{t,0,20}} = \frac{7,41}{1,0 \cdot 9,69} = 0,76 \leq 1,0$

Nachweis Biegeknicke:

- Ersatzstablänge $l_0 = 3.000 \text{ mm}$
- Trägheitsradius $i_y = 31,2 \text{ mm}$ (aus Tabelle S. 7)
- Schlankheitsgrad $\lambda = \frac{l_0}{i_y} = 96,1$
- Knickbeiwert $k_{cr} = 0,45$ (linear interpoliert)
- zu $A_{s,0,20}$: Vorschlag: Lastausbreitung unter 15° (hier in 2 Richtungen), Nachweis auf halber Knicklänge (hier 1,5 m)

LENO®-Scheibe mit Schubbeanspruchung

Beispiel: Ausstufende Wand

LENO® 90-4L, Elementbreite = 2,5 m, $F_d = 70$ kN (KLED = kurz)



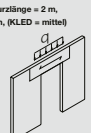
Nachweis der Schubspannung:

- Schubspannung $\tau_{s,d} = \frac{F_d}{l \cdot b} = \frac{70.000}{90 \cdot 2.500} = 0,31 \text{ N/mm}^2$
- Schubfestigkeit ($f_{v,d}$ aus Tabelle Seite 7) $f_{v,d} = \frac{0,8 \cdot 1.220}{1,3} = 0,88 \text{ N/mm}^2$
- Nachweis: $\frac{\tau_{s,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,31}{0,88} = 0,35 \leq 1,0$

LENO®-Scheibe als Biegeträger

Beispiel: Sturz

LENO® 90-3L, horizontale Deckkanten, Sturzhöhe = 2 m, Sturzhöhe = 30 cm, $q_k = 6$ kN/m, $q_k = 4$ kN/m (KLED = mitte)



Ermittlung der Schnittgrößen und der Verformungen am Einfeldträger:

- $M_d = 7,05 \text{ kNm}$
- $V_d = 14,1 \text{ kN}$
- $w_{s,0,20} = 0,84 \text{ mm}$, mit EI = $\frac{2.330 \cdot 90 \cdot 300^3}{12}$ ($E_{s,0,20}$ aus Tabelle Seite 7)
- Nachweis: $\frac{w_{s,0,20}}{l_{s,0,20}} = \frac{0,84}{2.000} = 0,42 \leq 1,0$ ($E_{s,0,20}$ aus Tabelle Seite 7)

Nachweis der Biegespannung:

- Biegespannung $\sigma_{s,0,20} = \frac{M_d}{W} = \frac{7,05 \cdot 10^6}{90 \cdot 300^2} = 5,22 \text{ N/mm}^2$
- Biegefestigkeit ($f_{t,0,20}$ aus Tabelle Seite 7) $f_{t,0,20} = \frac{0,8 \cdot 16.000}{1,3} = 9,85 \text{ N/mm}^2$
- Nachweis: $\frac{\sigma_{s,0,20}}{f_{t,0,20}} = \frac{5,22}{9,85} = 0,53 \leq 1,0$

Nachweis der Schubspannung:

- $A_{s,0,20} = 300 \text{ mm} \cdot 2 \cdot \tan 15^\circ \cdot 1.500 \text{ mm} = 99.348 \text{ mm}^2$
- Schubspannung $\tau_{s,d} = 1,5 \cdot \frac{V_d}{(b \cdot l)} = \frac{1,5 \cdot 14,1 \cdot 10^3}{90 \cdot 300} = 0,78 \text{ N/mm}^2$
- Schubfestigkeit ($f_{v,d}$ aus Tabelle Seite 7) $f_{v,d} = \frac{0,8 \cdot 1.220}{1,3} = 0,78 \text{ N/mm}^2$
- Nachweis: $\frac{\tau_{s,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,78}{0,78} = 1,0 \leq 1,0$

Nachweis der Auflagerpressung:

- Auflagerpressung $\sigma_{s,0,20} = \frac{F_d}{(b \cdot l)} = \frac{14,1 \cdot 10^3}{90 \cdot 150} = 1,04 \text{ N/mm}^2$
- Querdrukfestigkeit ($f_{t,0,20}$ aus Tabelle Seite 7) $f_{t,0,20} = \frac{0,8 \cdot 7.000}{1,3} = 4,31 \text{ N/mm}^2$
- Nachweis: $\frac{\sigma_{s,0,20}}{f_{t,0,20}} = \frac{1,04}{4,31} = 0,24 \leq 1,0$

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit:

- Die Verformungsgrenzen müssen je nach Nutzung festgelegt und mit den zu erwartenden Verformungen verglichen werden.

ZÜBLIN Timber

Verbindungsmittel

10

Gebüdetrennwand

11

Verbindungsmittel

Tragfähigkeit von Verbindungsmitteln in LENO® DIN EN 1995-1-1: 2010-12

Verbindungsmittel	Seitenfischen	Schmalflächen
Dübel besonderer Bauart Erlaszdübel Eispreszdübel	DIN EN 1995-1-1, Abs. 8 mit $\alpha = 0^\circ$ *	DIN EN 1995-1-1/NA, 8.11
Stabdübel/Passbolzen	DIN EN 1995-1-1, 8.5 mit $f_{t,0,ak} = \frac{32 \cdot (1 - 0,015 \cdot d)}{3 \cdot 1 \cdot 997 \alpha + \cos^2 \alpha}$ [N/mm ²]	DIN EN 1995-1-1, 8.5 mit $f_{t,y} = 9 \cdot (1 - 0,017 \cdot d)$ [N/mm ²]
Nägel Abscheren Auszug	DIN EN 1995-1-1, 8.3.1 Minstdurchmesser $d_n = 4$ mm, profilierter Nägel mit $f_{t,y} \geq 50 \cdot 10^{-4} \cdot \rho_k^2$ und $f_{t,y,ak} \geq 100 \cdot 10^{-4} \cdot \rho_k^2$ $f_{t,y,ak} \geq 3$ Brettlagen $F_{ax,2k} = 14 \cdot d^{0,8} \cdot k_{12} \cdot k_{13}$ [N] $d < 6$ mm: $k_{12} = 0,8$; $d \geq 6$ mm: $k_{12} = 1,0$	konstruktiv zulässig Minstdurchmesser $d_n = 4$ mm konstruktiv zulässig Minstdurchmesser $d_n = 4$ mm
Schrauben Abscheren Auszug	DIN EN 1995-1-1, 8.7 Minstdurchmesser $d_n = 4$ mm Ermittlung $f_{t,y}$: $f_{t,y,ak} < 3$ Brettlagen, $\rho_k = 350$ kg/m ³ $f_{t,y,ak} \geq 3$ Brettlagen, $\rho_k = 400$ kg/m ³ $F_{ax,2k} = \frac{31 \cdot d^{0,8} \cdot k_{12} \cdot k_{13}}{1,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}$ [N] $d < 6$ mm: $k_{12} = 0,8$; $d \geq 6$ mm: $k_{12} = 1,0$; α -Winkel Schraubenschne-Faserrichtung	gem. ETA-10/0241 A.5.3 Minstdurchmesser $d_n = 8$ mm, $f_{t,y}$ wie Vollholz Minstdurchmesser $d_n = 8$ mm $F_{ax,2k} = \frac{31 \cdot d^{0,8} \cdot k_{12} \cdot k_{13}}{1,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}$ [N]

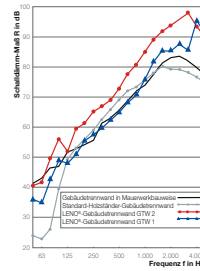
* unabhängig vom tatsächlichen KF-Winkel

Verbindungsmittelabstände in LENO®

Dübel besonderer Bauart	Verbindungen in Seitenfische		Verbindungen in Schmalfläche	
	Es gelten die Mindestabstände gemäß DIN EN 1995-1-1, 8.9 Tabelle 8.7, 8.8, 8.9		Es gelten die Mindestabstände gemäß DIN EN 1995-1-1/NA Tabelle NA.19	
Stabdübel/Passbolzen ¹				
untereinander	a_1	$(3 + 2 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	a_1	4 d
	a_2	3 d	a_2	3 d
vom beanspruchten Rand	$a_{1,z}$	5 d	$a_{1,z}$	5 d
	$a_{2,z}$		$a_{2,z}$	3 d
vom unbeanspruchten Rand	$a_{1,z}$	4 d · sin α (min. 3 d)	$a_{1,z}$	3 d
	$a_{2,z}$	3 d	$a_{2,z}$	3 d
Nägel		nicht vorgegeben		
untereinander	a_1	$(3 + 3 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	a_1	3 d
	a_2	3 d	a_2	3 d
vom beanspruchten Rand	$a_{1,z}$	$(7 + 3 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	$a_{1,z}$	3 d
	$a_{2,z}$	$(3 + 4 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	$a_{2,z}$	3 d
vom unbeanspruchten Rand	$a_{1,z}$	6 d	$a_{1,z}$	3 d
	$a_{2,z}$	3 d	$a_{2,z}$	3 d
Schrauben ^{3,4}				
untereinander	a_1	4 d	a_1	10 d
	a_2	2,5 d	a_2	3 d
vom beanspruchten Rand	$a_{1,z}$	6 · d	$a_{1,z}$	12 d
	$a_{2,z}$	6 · d	$a_{2,z}$	6 · d
vom unbeanspruchten Rand	$a_{1,z}$	6 · d	$a_{1,z}$	7 d
	$a_{2,z}$	2,5 d	$a_{2,z}$	5 d

1 Verbindungen in Schmalfläche: Mindestdicke der malgebenden Brettlage: $t_{br} = d$; Mindestdicke LENO® $t_{LENO} = 6$ d; Mindestabstände $t_{br} = 5$ d; 2 Selbstbohrende Holzschrauben / 3 Verbindungen in Schmalfläche: Mindestdicke der malgebenden Brettlage: $t_{br} = 2,5$ d; $d = 8$ mm; $t_{br} = 2,5$ d; $d = 8$ mm; $t_{br} = 3$ d; Mindestdicke LENO® $t_{LENO} = 10$ d; Mindestabstände $t_{br} = 10$ d / 4 Die Tragfähigkeit für anfanglich geschützte LENO® Bauteile ist gesondert nachzuweisen (betalt = 0,7 mm/min, Brandverhalten D-s2, d)

Gebüdetrennwand – Daten und Fakten

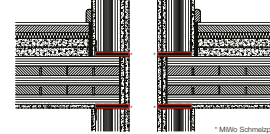


Perfekt abgestimmt auf Gebäude, in denen hohe Ansprüche an den Schallschutz gestellt werden, erfüllt die GTW 1.1 die gesetzlichen Anforderungen. Die LENO®-Trennwand GTW 3 besitzt ebenso eine sehr hohe Schalldämmung und ist aber hinsichtlich der Gesamtdicke optimiert.

Als Rohmaterial hierfür wird LENO® eingesetzt. Alle drei Konstruktionen überzeugen durch ihre hohe Dämmqualität besonders im tiefen Frequenzbereich. Dieses subjektive Empfinden wird durch Messungen bestätigt und ist deutlich dem Messdiagramm links zu entnehmen. Es zeigt den gemessenen Vergleich der Schalldämmung von vier verschiedenen Gebäudetrennwandkonstruktionen. Je höher die Messkurve liegt, desto besser ist die Schalldämmung des Wandaufbaus.

Um die Montage unter Berücksichtigung der Brandschutzanforderung zu vereinfachen und zu beschleunigen, wurden einfache und praxistaugliche Details entwickelt. Um den Arbeitsaufwand auf der Baustelle auf ein Minimum zu reduzieren, werden die Bauteile bereits ab Werk mit Gipsfaserbeplankung angeboten. Die F 90-B/F 30-B-Anforderung wird damit spielend eingehalten.

Beispiel: Deckenanschluss Gebäudetrennwand



Quelle: Holz, F., Hessinger, J., Rabold, A., u. a.: INFORMATIONSDIENST HOLZ, holzbaue-handbuch, R013/F.4, Schallschutz Wände und Dächer, Hg. Holzbaubund u. DOR, Bonn/München 2004

Technische Daten

Skizze	GTW 1			GTW 1.1			GTW 3		
	von links nach rechts			von links nach rechts			von links nach rechts		
Wandaufbau	Gipskarton GKF 12,5 mm	LENO® 90,0 mm	Fermacell 2 x 18,0 mm	Gipskarton GKF 12,5 mm	LENO® 90,0 mm	Fermacell 2 x 18,0 mm	Gipskarton GKF 12,5 mm	LENO® 90,0 mm	Fermacell 2 x 18,0 mm
	Luftraum 100,0 mm		Luftraum 100,0 mm	MiWo 40mm/Luftraum 60,0 mm		Luftraum 60,0 mm	Luftraum 40,0 mm		Luftraum 40,0 mm
	Fermacell 2 x 18,0 mm		Fermacell 2 x 18,0 mm	Fermacell 2 x 18,0 mm		Fermacell 2 x 18,0 mm	Fermacell 2 x 18,0 mm		Fermacell 2 x 18,0 mm
	LENO® 90,0 mm		LENO® 90,0 mm	LENO® 90,0 mm		LENO® 90,0 mm	LENO® 90,0 mm		LENO® 90,0 mm
	Gipskarton GKF 12,5 mm		Gipskarton GKF 12,5 mm	Gipskarton GKF 12,5 mm		Gipskarton GKF 12,5 mm	Gipskarton GKF 12,5 mm		Gipskarton GKF 12,5 mm
Schallschutz	R_w 68 dB			R_w 73 dB			R_w 65 dB		
Brandschutz ⁴	F 90-B von der Trennwandflügelseite			F 90-B von der Trennwandflügelseite			F 90-B von der Trennwandflügelseite		
In Anlehnung an die DIN 4102-4	F 30-B von der Innenseite			F 30-B von der Innenseite			F 30-B von der Innenseite		

ZÜBLIN Timber

LENO®-Brettsper Holz

12

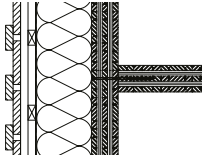
Details

13

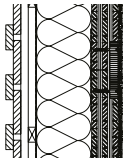
Konstruktionsdetails

Wand

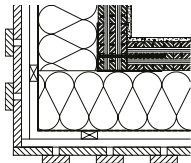
Beispiel: Anschluss Innenwand/Außenwand



Beispiel: Wandstoß mit oberflächenbündiger Stoßdeckleiste

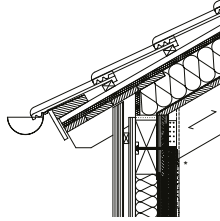


Beispiel: Eckverbindung Außenwand



Dach

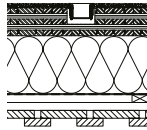
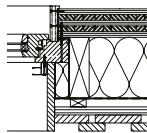
Beispiel: Detail, Traufe, Dachkonstruktion mit sichtbarem Dachstuhl



* Hinweis: Platten sind nur für den Vordachbereich erforderlich.

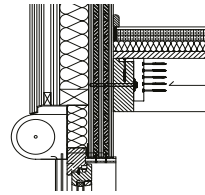
Fenster/Installationen

Beispiel: Fensteranschluss Horizontalschnitt sowie Einbau Leerdose

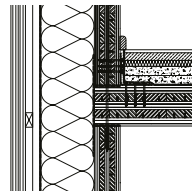


Decke

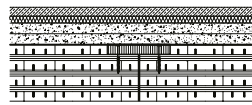
Beispiel: Detailanschluss Holzbalkendecke an Außenwand mit NHT-Verbinder



Beispiel: Detailanschluss LENO®-Decke an geschosshoher Außenwand

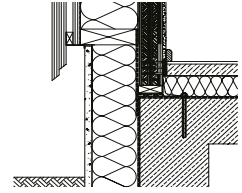


Beispiel: Deckenstoß, Deckleiste oben

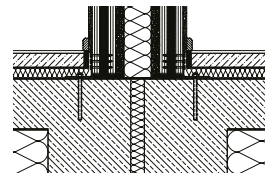


Sockel

Beispiel: Sockeldetail, Perimeterdämmung nach oben gezogen



Beispiel: Gebäudetrennwand



Info

Die dargestellten Detailösungen sind Vorschläge für die prinzipielle Konstruktionsweise.

Wärmeschutz

LENO® hat mit $\lambda = 0,13 \text{ W/mK}$ die gleiche Wärmeleitfähigkeit wie Vollholz aus Fichte. Die Wärmedämmung von LENO®-Konstruktionen ist mit allen am Markt erhältlichen Dämmmaterialien (Holzweichfaser, Mineralfaser, PS, PUR, Hanf, ...) möglich. Unten stehendes Diagramm zeigt die nach DIN 4108 errechneten U-Werte einer Außenwand (80 mm) in Abhängigkeit von der Dämmdicke.

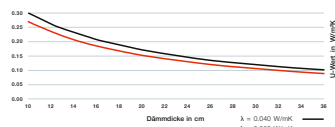
Wärmetechnische Kenndaten

Spezifische Wärmeleitfähigkeit	λ	0,12 W/mK
Spezifische Wärmekapazität	c	~ 1,6 kJ/kgK
Dichte	ρ	~ 500 kg/m³

Beispielaufbau

Gipskartonplatte	12,5 mm	
LENO®	80 mm	
Holzweichfaser WLG 040	200 mm	
Hinterlüftete Fassade	48 mm	

U-Werte LENO® mit Dämmung



1 Wohnhaus Hamburg; © Tobias Münch Architekt BDA



Gütesiegel/Bauphysik



Der Rohstoff für die Herstellung der LENO®-Elemente ist PEFC-zertifiziertes Holz und stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern. Durch das bereits 1904 patentierte und für Nachhaltigkeit prämierte Vakuumpressverfahren erzielen wir hohen Pressdruck in einem äußerst energiesparenden Verfahren. Abfälle aus der Gütesortierung oder dem Zuschnitt werden im Werk in einer Biomasse-Heizanlage verwertet und beheizten Holz Trocknung und Fertigungshallen. Damit erreichen wir einen geschlossenen Ökologiestrauss bei einem minimalen Einsatz von Produktionsenergie. Eine laufende Produktionskontrolle durch Eigen- und Fremdüberwachung sichert die hohe Qualität von LENO®-Brettsperholz.

Feuchteschutz

Der Baustoff ist diffusionsoffen. Bei Verwendung von Außendämmung und einer diffusions-offenen Ausführung von Dämmung und Fassade sind dampfsperrende Folien nicht notwendig.

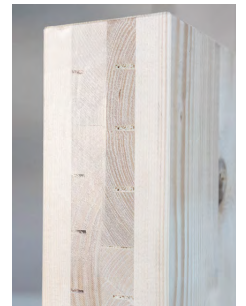
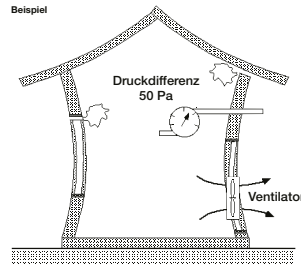
Feuchteschutztechnische Kenndaten

Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl	μ	20-50
sD-Wert (90 mm)	sD	1,8-4,5 m
sD-Wert (120 mm)	sD	2,4-5,0 m

Luftdichtheit

LENO® kann ab 4 Lagen als luftdichte Ebene definiert werden. Eine zusätzliche Abdichtung der Fläche ist nicht erforderlich, Bauteilanschlüsse (Sockelanschluss, Fenster, Türen, Stoßverbindungen, ...) müssen entsprechend den anerkannten Regeln der Technik abgedichtet werden. Bei erhöhten Anforderungen an die Luftdichtheit (Passivhaus/kontrollierte Wohnraumlüftung) empfiehlt sich das Abkleben sämtlicher Stimmflächen. Vorschläge zur Ausführung sowie Luftdichtheits-Prüfbericht vom Ift Rosenheim können angefordert werden.

Beispiel



ZÜBLIN Timber

LENO®-Brettspertholz

16

Bauphysik

17

Bauphysik – Brandschutz

Die allgemeine Bauartgenehmigung Z-9.1-501 für LENO®-Brettspertholzbauteile beschreibt die tragwerkplanerische Maßbemessung, definiert die Anforderungen an den Raumschluss und zeigt Möglichkeiten der Fugenausbildung auf.

Bekleidung der brandzugewandten Seite Mindestdicke von Feuerschutz (GKF) oder Gipsfaserplatten (GF) in mm	Wand - Mindestdicke LENO®-Brettspertholz in mm	Feuerwiderstandsklasse-Benennung ¹⁾
-	70	F 30-B
12,5	60	F 30-B
-	90	F 60-B
12,5	80	F 60-B
18	70	F 60-B
-	120	F 90-B
15	110	F 90-B
18	100	F 90-B

¹⁾ Die angegebene Einstufung gilt nur bezüglich der Beurteilung des Raumschlusses, ein Nachweis der Tragfähigkeit ist gesondert zu führen!

Bekleidung der brandzugewandten Seite Mindestdicke von Feuerschutz (GKF) oder Gipsfaserplatten (GF) in mm	Decken - Mindestdicke LENO®-Brettspertholz in mm	Feuerwiderstandsklasse-Benennung ¹⁾
-	70	F 30-B
12,5	60	F 30-B
12,5	110	F 60-B
18	80	F 60-B
-	140	F 90-B
12,5	130	F 90-B
18	120	F 90-B

¹⁾ Die angegebene Einstufung gilt nur bezüglich der Beurteilung des Raumschlusses, ein Nachweis der Tragfähigkeit ist gesondert zu führen!

Allgemein kann die raumabschließende Funktion als erfüllt angenommen werden, wenn der verbleibende Restquerschnitt ein Mindestmaß von 40 mm aufweist und aus mindestens zwei kreuzweise verklebten Brettlagen besteht. Die Mindestdicke der zuletzt brandbeanspruchten Brettlage muss mindestens 10 mm betragen.



1 Baugemeinschaft Würzburg; © Christoph Neumann-Zimmer

Bauphysik – Schallschutz

Durch die massiven Querschnitte sind sehr gute Schallschutzwerte erzielbar, sowohl für Decken als auch für Wände. Beispiele für geprüfte Aufbauten sind im Folgenden aufgeführt, weitere Messwerte und Vorschläge können bei ZÜBLIN Timber angefordert werden.

Außenwände

AW (D) 7	R _w = 49 dB
Schalung	25,0 mm
Konturfüllung	28,0 mm
Lattung	28,0 mm
Holzschiffeserplatte	18,0 mm
Mineralfolie WLG 035 mit vertikalem Tragriegel b = 60 mm im Achsabstand von e = 0,625 m	140,0 mm
LENO®	90,0 mm
Gipskartonplatte	15,0 mm

AW (D) 8	R _w = 52 dB
Strukturputz	3,5 mm
Mörtel und Gewebe	10,0 mm
Mineralfolie WLG 040	120,0 mm
LENO®	90,0 mm
Gipskartonplatte	15,0 mm

Innenwände

IW (D) 8	R _w = 37 dB
LENO®	80,0 mm

IW (D) 9	R _w = 52 dB
Gipskartonplatten	2 x 12,5 mm
Federschiene	27,0 mm
LENO®	120,0 mm
Gipskartonplatte	15,0 mm

Gebäudetrennwände

GTW (D) 1	R _w ≥ 68 dB
Gipskartonplatte GKF	12,5 mm
LENO®	90,0 mm
Fermacell 2 x 15 mm	30,0 mm
Luftsaum	100,0 mm
Fermacell 2 x 15 mm	30,0 mm
LENO®	90,0 mm
Gipskartonplatte GKF	12,5 mm

GTW (D) 4	R _w ≥ 67 dB
Gipskartonplatte GKF	12,5 mm
LENO®	90,0 mm
Fermacell 2 x 15 mm	30,0 mm
Dämmung MW DIN EN 13162	40,0 mm
Luftsaum	60,0 mm
Mauerziegel 1.400 kg/m³	240,0 mm
Putz 1.000 kg/m³	15,0 mm

Decken

DE (D) 1	R _w = 53 dB	L _{w,sk} = 61 dB
Fermacell-Estrichelement	25,0 mm	
Trittschalldämmung Isover Akustic EP3	20,0 mm	
LENO®	140,0 mm	

DE (D) 2	R _w = 62 dB	L _{w,sk} = 51 dB
Fermacell-Estrichelement	25,0 mm	
Trittschalldämmung Isover Akustic EP3	20,0 mm	
Fermacell-Wabenschüttung in Estrichwabe	60,0 mm	
Kraftpapier als Rieselerschutz		
LENO®	140,0 mm	

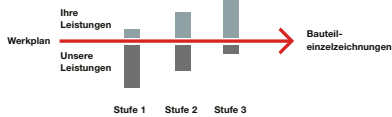
DE (D) 5	R _w = 73 dB	L _{w,sk} = 40 dB
Zementestrich	50,0 mm	
Polyethylen-Folie als Trennlage		
Trittschalldämmung Isover Akustic EP1	40,0 mm	
Fermacell-Wabenschüttung in Estrichwabe	60,0 mm	
LENO®	190,0 mm	

DE (D) 7	R _w = 84 dB	L _{w,sk} = 25 dB
Zementestrich	50,0 mm	
Polyethylen-Folie als Trennlage		
Trittschalldämmung Isover Akustic EP1	40,0 mm	
Fermacell-Wabenschüttung in Estrichwabe	60,0 mm	
LENO®	190,0 mm	
Federschiene 2 x 15 mm	30,0 mm	
Federschiene mit Hohlraumdämmung	27,0 mm	
Akustik SSP1		
Fermacell 2 x 15 mm	30,0 mm	

Elementplanung – Detailvorgaben

Für einen reibungslosen Ablauf eines Projekts ist die Umsetzung der Werkpläne in Bauteilezeichnungen notwendig. Alle erforderlichen Bearbeitungen sind aussagekräftig darzustellen. Als zwingende Folge daraus nimmt die Detailliefe mit fortlaufendem Planungsprozess zu. Innerhalb unseres Servicepakets bieten wir Ihnen an, auf Wunsch Teile des Planungsprozesses für Sie zu übernehmen. Während der Elementplanungsphase unterscheiden wir nach unserem Einverständnis zwischen drei Leistungsstufen. Durch den Einsatz von Eigenleistung können Sie unseren Eintritt in den Planungsprozess steuern.

Planungsprozess



Stufe 1

Wir benötigen von Ihnen ...

- Werkpläne des/r Architekten/in
- die statische Bemessung
- Angaben zu Wandaufbau und Ausführungsdetails

Sie erhalten ...

- die komplette Elementplanung
- sämtliche Bauteilezeichnungen
- zeitnahe Klärung von auftretenden Fragestellungen
- die Unterlagen vor der Produktion für die weitere Baustellenorganisation und zur Freigabe

Stufe 2

Wir benötigen von Ihnen ...

- bemalte Wand-, Decken- und Dachansichten der LENO®-Bauteile im Maßstab 1:50 (z. B. Aufsicht einer Geschossdecke oder Ansicht eines Giebel)
- die statische Bemessung
- bemalte Grundrisse aller Geschosse
- Schnittzeichnungen mit Höhenangaben

Sie erhalten ...

- die komplette Elementplanung
- sämtliche Bauteilezeichnungen
- zeitnahe Klärung von auftretenden Fragestellungen
- die Unterlagen vor der Produktion für die weitere Baustellenorganisation und zur Freigabe

Stufe 3

Wir benötigen von Ihnen ...

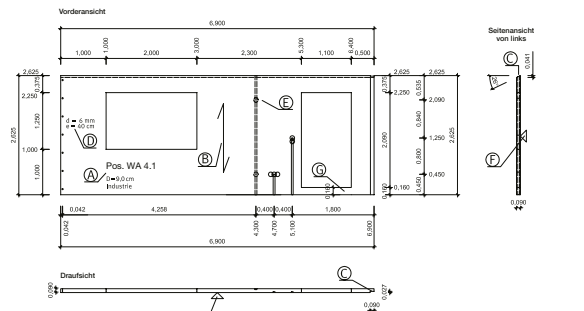
- vollständige Bauteilezeichnungen in Größe DIN A3
- optional: DXF- oder DWG-Dateien der Bauteile

Sie erhalten ...

- gefertigte Elemente entsprechend Ihren Zeichnungen

Durch die auftragsbezogene Bauteilfertigung hat der/die Planer/in bei der Elementierung lediglich die maximale Elementabmessung bzw. die gewünschte Transportbreite zu beachten. Hinsichtlich des Verschnitts ist zu beachten, dass prozessbedingt nur rechteckige Platten hergestellt werden können. Eine Verschachtelung der Einzelteile in Rechteckform in den maximalen Elementgrößen von 4,80 m x 14,80 m (auf Anfrage 4,80 m x 20 m) ist zur Verschnittminderung möglich. Die zulässigen Transportbreiten/-längen für Standard- und Sondertransporte innerhalb Deutschlands oder ins europäische Ausland teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Bei dem Einsatz von Sichtoberflächen sprechen Sie uns bitte auf die ausführlichen Planungshinweise an.

Beispiel: Elementplanung Bauteileinzelzeichnung



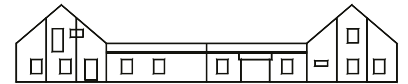
Erklärungen

- A Positionnummer mit Elementdicke, Typ und Angabe der Oberflächenqualität auf Anstrich- oder Rückseite, ggf. bedingt
- B Spannrichtung der Decklage des Elements
- C Randabstand der Elemente (Fuge, Abschaltungen, Fugen, ...)
- D Bohrungen (Achsmass, Durchmesser, Senkungen), Standard: d = 6 mm, ø = 400 mm
- E Installationsbohrung (Breite, Tiefe, ...), Standard: b = 40 mm, t = 30 mm
- F Bohrung (Durchmesser, Tiefe, ...), Standard: IND und Formacast: d = 100 mm, t = 55 mm
- G Schwelle wird als Transportsicherung beibehalten und ggf. auf der Baustelle entfernt. Mindesthöhe: h = 16 cm

Tips zur Elementierung von LENO®-Bauteilen

- Geplante Gebäudeform in möglichst große einzelne Flächenelemente einteilen
- Es entsteht eine Konstruktion mit äußerst geringem Fugenanteil
- Es ist kein Raster zu beachten
- Die Anordnung von Fenstern und Türen ist frei wählbar

Abwicklung der Außenwände/Elementierung



ZÜBLIN Timber

LENO®-Brettspertholz



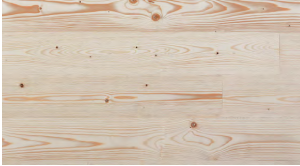


20

Oberflächenvarianten

21

Oberflächenvarianten

Neben der Standard-Oberflächenqualität „Industrie“ sind verschiedene Sonderoberflächen auf Anfrage lieferbar.

STANDARD	SONDEROBERFLÄCHEN				SONDEROBERFLÄCHEN				
	INDUSTRIE	INDUSTRIESICHT	NORDISCHE SICHTQUALITÄT	FINELINE	EDELFURNIER	WEISSTANNE	LÄRCHE	TULIPWOOD	GEBÜRSTET
<h3>Industrie</h3>  <p>Für bauseitige Beplankung</p> <p>Die Lamellen werden ausschließlich nach Festigkeit sortiert. Eine Auswahl nach optischen Kriterien findet nicht statt. Daher können auch Verfärbungen, Äste und andere Merkmale auftreten.</p>	<h3>Industriesicht</h3>  <p>Für sichtbare Bauteile im Gewerbebau</p> <p>Die Decklage wird aus keilgezinkten Lamellen der Holzart Fichte hergestellt. Die Oberfläche wird geschliffen. Die Lamellen werden ohne Seitenverklebung aneinander gefügt, wodurch teilweise Fugen auftreten können. In dieser Oberflächenqualität können auch gekrümmte Elemente hergestellt werden.</p>	<h3>Nordische Sichtqualität</h3>  <p>Für sichtbare Bauteile im Wohnbau</p> <p>Die Decklage wird aus qualitativ sortierten, keilgezinkten Lamellen der Holzart nordische Fichte hergestellt. Die Oberfläche wird geschliffen. Die Lamellen werden ohne Seitenverklebung eng aneinander gefügt. Durch den Einsatz ausgesuchter nordischer Rohware stellt sich die Erscheinung in Farbe und Textur homogen und ausgeglichen dar.</p>	<h3>Fineline</h3>  <p>Für sichtbare Bauteile</p> <p>Decklage einseitig bzw. beidseitig in Fineline für einen einzigartigen, feinen Charakter der Oberfläche. Hergestellt aus bauaufsichtlich zugelassenen und gut überwachten Furnierschichtholzplatten. Diese Oberflächenausführung kann stoßfrei bis zu einer Elementlänge von 19,80 m produziert werden. Die einzelnen Lamellen weisen Längsstöße im Abstand von ca. 6 m auf. Gekrümmte Elemente sind ebenfalls in dieser Qualität ausführbar.</p>	<h3>Eldelfurnier Eiche</h3>  <p>Für sichtbare Bauteile</p> <p>Geschliffene Oberfläche aus ca. 5 mm dicken Eiche-Furnieren. Einzelne, teilweise mehrere Äste bis zu einer Größe von 35 mm ergeben in weitgehend homogener Verteilung ein edles bis rustikales Erscheinungsbild. Die typischen Wuchsmerkmale der Holzart Eiche bilden eine einzigartige Oberfläche. In der Sortierung wird auf weitgehend homogene Farbgebung geachtet. Die Oberflächenvariante Eiche-Furnier kann bis zu einer stößfreien Länge von 5,90 m ausgeführt werden. Bei Mehrfeldträgern wird der Stoß unsichtbar auf Innenwänden oder Unterzügen ausgebildet.</p>	<h3>Hinweis</h3> <p>Quell- bzw. Schwindverformung bei Änderung des Feuchtegehalts sind eine wesentliche Eigenschaft von Holz und Holzwerkstoffen. Um die Auswirkung dieser Verformung gering zu halten, werden die Rohmaterialien technisch getrocknet und die LENO®-Brettspertholz-Bauteile mit einer Holzfeuchte von 12 % +/- 2 % ausgeliefert. Diese Holzfeuchte entspricht der Holzfeuchte, die sich langfristig im üblichen Innenraumklima einstellt. Quell- bzw. Schwindverformungen werden demnach auf ein Minimum reduziert. Ein genereller Ausschluss des Quellens bzw. Schwindens und dessen Auswirkung, wie z. B. Riss- oder Fugenbildung, ist aufgrund der natürlichen Eigenschaften des Holzes nicht möglich.</p>				

Sondereinsatzbereiche

Punktgestützte Konstruktionen/wandartige Träger

In besonderen Anwendungsfeldern kann LENO® seine Vorteile voll zur Geltung bringen. Ausgedehnte, 2-achsig gespannte Strukturen sind mit LENO® ebenso elegant auszuführen wie filigrane, punktgestützte Lagerungen, Schlanke und weite Auskragungen, auch im Eckbereich, sind durch den Einsatz von LENO® einfach herzustellen. Für den Spezialeinsatz ist es möglich, individuell geschichtete Plattenaufbauten zu produzieren.



Offene Fragen?

Gerne unterstützen wir Sie bei der Erarbeitung von optimalen Lösungen für Ihr Projekt. Hilfe bei der Berechnung bietet Ihnen unsere kostenlose Software DC-Statik zur Kalkulation von LENO®-Brettspertholz.



Besuchen Sie unsere Webseite

Hochkantbiegung

LENO® ist neben der Anwendung als Platte auch in Scheibenrichtung beanspruchbar. Dadurch können Stürze über großen Öffnungen oder auskragende Wandscheiben einfach bemessen und realisiert werden.

Gebogene Elemente

Die spezialisierte Vakuum-Verleimtechnik ermöglicht es uns, 1- und 2-achsig gebogene Bauteile herzustellen. Gerne beraten wir Sie bei Ihrem Projekt.



1 Naturablenkungszentrum de Oostvaarders, Almere (Niederlande); © Holzbauwerkzeug Holzwerke, Architekt: Peter Baur, Wien; Architekt: / 2 Fuggerei NEX1000 Pafften, Augsburg; © Holzbauwerkzeug Holzwerke, temporäres Bauwerk zum 500-jährigen Jubiläum der Fuggerei, wenige Wochen Inbetriebnahme

Hybrid-Lösungen

LENO®-PLUS

Eine stabile, großflächige Furnierschichtholzplatte bildet die mittlere Schicht der Brettspertholzelemente. Es entsteht eine diffusionsoffene, zugleich wesentlich luftdichtere Gebäudehülle.

Kombinierte Holzwerkstoffe/Bauteile

Individuell an statische Bedürfnisse angepasste Bauteilaufbauten, z.B. Furnierschichtholz- oder Baubuche-Einlagen in die Gesamtquerschnitte.

Weitere Vorfertigung

LENO®-ADD

- Frei planbarer Leistungsumfang
- Kürzere Baustellenszeit
- Hohe Ausführungsqualität durch industrielle Vorfertigung

LENO®-MODULE

- Baukastensysteme, z. B. für Hotelzimmer, Wohnheimplätze, Treppen, Gauben, Badmodule
- Höher Vorfertigungsgrad
- Vormontierte Aufzugschächte

Spezialverbinder für metallfreie Holz-Holz-Verbindung

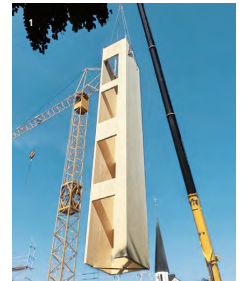
- Sehr schnelle Montagezeit
- Formschlüssige Verbindung ideal für Sichtflächen
- Kein Balkenzug bei Deckenverbindungen

Werkseitiger Witterungsschutz

- Diffusionsfähig und maximal schlagregendicht
- Hält Bauteile trocken durch porenzfreie feuchteaktive Funktionsmembran
- Haftet sofort auf tragfähigen Untergründen



1 Aufzugschacht Weilmünster; © HOLZBAUWAGEN Pafften / 2 Ausstockung Deutsches Chorzentrum Berlin; © Zimmerwerkzeug Holzwerkzeug



8/2024, 900

ZÜBLIN Timber GmbH

Industriestr. 2
86551 Aichach
Tel. +49 8251 908-881
timber-bauelemente@zueblin.de
www.zueblin-timber.com

Weitere Standorte:

Leutkirch, Gaildorf, Neu-Ulm, Stuttgart, Berlin

Alle Hinweise, technische und zeichnerische Angaben entsprechen dem derzeitigen technischen Stand (8/2024) sowie unseren Erfahrungen. Die beschriebenen Anwendungen sind Beispiele und für den jeweiligen Einsatzbereich bauseits zu überprüfen. Unsere Haftung ist ausgeschlossen. Dies gilt auch für Druckfehler und nachträgliche Änderungen technischer Angaben.



Titel Fuggerei NEXT500 Pavillon, Augsburg; © Eckhart Matthäus / **1** LENO®-Element, Roboterabbund / **2** Besucher-Informationszentrum Ruhstein; © Achim Birnbaum



ZÜBLIN
WORK ON PROGRESS

Pos. D2**Dachtrapezblech**

Der Nachweis gilt für eine beispielhafte Sandwichprofil als erbracht.
Die Verankerung erfolgt in den Holzfetten.



Pos. D2 Stahl-Trapezprofile

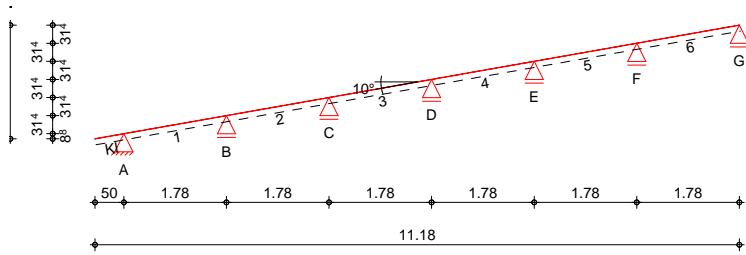
Nachweis der Verankerungen an Vergleichsrechnung

gew. Würth Piasta 6 x L 10 x 14

System

Stahl-Trapezprofile, DIN EN 1993-1-3

M 1:105



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Profil
KI	0.50	FISCHER 100/275-0.75
1-6	1.78	

Auflager

Lager	x [m]	z [m]	b [cm]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	K _{T,x} [kN/m]
A	0.50	0.09	14.0	fest	frei	fest
B	2.28	0.40	14.0	fest	frei	frei
C	4.06	0.72	14.0	fest	frei	frei
D	5.84	1.03	14.0	fest	frei	frei
E	7.62	1.34	14.0	fest	frei	frei
F	9.40	1.66	14.0	fest	frei	frei
G	11.18	1.97	14.0	fest	frei	frei

Dachneigung

Dachneigungswinkel δ = 10.0 °

Lage

Negativlage aufliegend
Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Wind/Schnee

Wind- und Schneelastermittlung

Dachform

Satteldach
 Dachüberstand Traufe links ü_l = 0.50 m
 Dachüberstand Traufe rechts ü_r = 0.50 m
 Dachüberstand Giebel vorn ü_{Gv} = 0.50 m
 Dachüberstand Giebel hinten ü_{Gh} = 0.50 m

Gebäudeabmessungen

Breite (Giebel) B = 21.36 m
 Länge (Traufe) L = 20.65 m
 Höhe (First) H = 6.62 m

Bauteillage

Lage in linker Dachfläche
 Ortgangabstand a_{ov} = 0.50 m

geograf. Angaben

Gelände über Meeresniveau A = 552.00 mü NN
 Gebäudestandort: Binnenland

mb-Viewer Version 2016 - Copyright 2015 - mb.AEC Software GmbH



Proj.Bez.
Projekt **Rohren**
mb BauStatik S352.de 2016.083

Seite
Position **D2**
Datum **09.10.2025**

Windlasten

Windzone 2, DIN EN 1991-1-4:2010-12

Anströmrichtung 0° auf Traufe links

Geschwindigkeitsdruck

$q_p = 0.65 \text{ kN/m}^2$

Lasteinzugsflächenbreite

$b = 1.00 \text{ m}$

$e_B/10 = 1.32 \text{ m}$

$e_B/4 = 3.31 \text{ m}$

$e_U/10 = 1.32 \text{ m}$

$e_U/4 = 3.31 \text{ m}$

Außendruck

für Unterkonstruktion mit

$A = 1.16 \text{ m}^2$

B.	Cpe,0	Cpe,90	Cpe,180	Cpe,270	We,0	We,90	We,180	We,270
[-]				[kN/m²]				
D	0.98	0.98	0.98	0.98	0.64	0.64	0.64	0.64
E	-0.49	-0.49	-0.49	-0.49	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32
F	0.10	-2.06	0.10	-2.06	0.07	-1.34	0.07	-1.34
G	0.10	-1.96	0.10	-1.96	0.07	-1.27	0.07	-1.27
H	0.10	-1.17	0.10	-1.17	0.07	-0.76	0.07	-0.76
I	-0.50	-0.55	-0.50	-0.55	-0.33	-0.36	-0.33	-0.36
J	-1.03		-1.03		-0.67		-0.67	

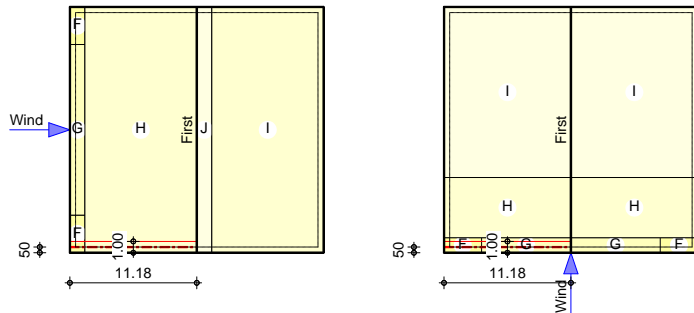
Außendruck

für Lastweiterleitung mit

$A \geq 10.00 \text{ m}^2$

B.	Cpe,0	Cpe,90	Cpe,180	Cpe,270	We,0	We,90	We,180	We,270
[-]				[kN/m²]				
D	0.71	0.71	0.71	0.71	0.46	0.46	0.46	0.46
E	-0.32	-0.32	-0.32	-0.32	-0.21	-0.21	-0.21	-0.21
F	0.10	-1.45	0.10	-1.45	0.07	-0.94	0.07	-0.94
G	0.10	-1.30	0.10	-1.30	0.07	-0.85	0.07	-0.85
H	0.10	-0.65	0.10	-0.65	0.07	-0.42	0.07	-0.42
I	-0.50	-0.55	-0.50	-0.55	-0.33	-0.36	-0.33	-0.36
J	-0.80		-0.80		-0.52		-0.52	

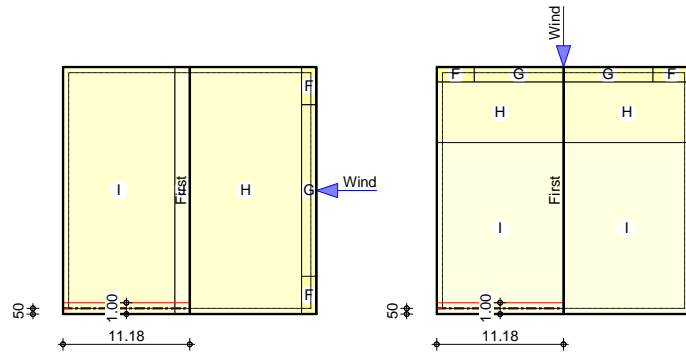
M 1:530



mb-Viewer Version 2018 - Copyright 2015 - mb-AEC Software GmbH



M 1:530



Schneelasten

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

char. Schneelast auf dem Boden

$s_k = 1.83 \text{ kN/m}^2$

Lastbild	μ_1	s_1 [kN/m ²]
(i)	0.80	1.47

Belastungen

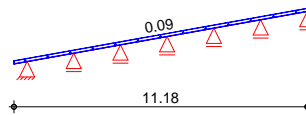
Belastungen auf das System

Grafik

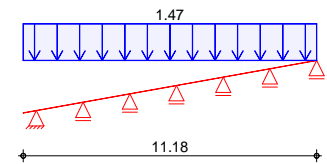
Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

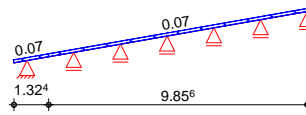
Gk



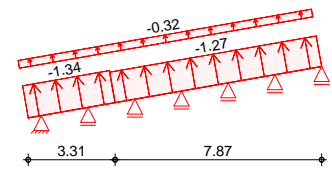
Qk.S.A



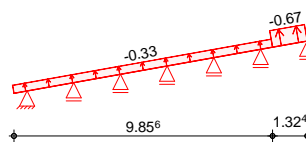
Qk.W.000



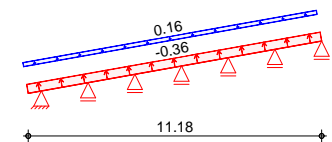
Qk.W.090



Qk.W.180



Qk.W.270



mb-Viewer Version 2016 - Copyright 2015 - mb-AEC Software GmbH



Proj.Bez.
Projekt **Rohren**
mb BauStatik S352.de 2016.083

Seite
Position **D2**
Datum **09.10.2025**

**Flächenlasten
in z-Richtung**

Einw. *Gk*
Einw. *Qk.S.A*
Einw. *Qk.W.000*

Einw. *Qk.W.090*

Einw. *Qk.W.180*

Einw. *Qk.W.270*

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	qli [kN/m ²]	qre [kN/m ²]
Kl	vert.DF	Eigengew	0.00	11.18		0.09
Kl	vert.GF	Volllast	0.00	11.18		1.47
Kl	lokal	Ber. F	0.00	1.32		0.07
1	lokal	Ber. H	0.82	9.86		0.07
Kl	lokal	Unterwind	0.00	11.18		-0.32
Kl	lokal	Ber. F	0.00	3.31		-1.34
2	lokal	Ber. G	1.03	7.87		-1.27
Kl	lokal	Ber. I	0.00	9.86		-0.33
6	lokal	Ber. J	0.46	1.32		-0.67
Kl	lokal	Unterwind	0.00	11.18		0.16
Kl	lokal	Ber. I	0.00	11.18		-0.36

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

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Einwirkung)

Feld	x [m]	N _k [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	V _{z,k} [kN/m]	
Einw. <i>Gk</i>	Kl	0.00	0.00 *	0.00 *	
		0.51	0.01 *	-0.01 *	
	1	0.00	-0.01 *	-0.01 *	0.07 *
		0.80	0.00	0.02 *	0.00
		1.81	0.02 *	-0.03 *	-0.09 *
	2	0.00	-0.01 *	-0.03 *	0.08 *
		0.93	0.00	0.01 *	0.00
		1.81	0.01 *	-0.02	-0.08 *
	3	0.00	-0.01 *	-0.02	0.08 *
		0.89	0.00	0.01 *	0.00
		1.81	0.01 *	-0.02 *	-0.08 *
	4	0.00	-0.01 *	-0.02 *	0.08 *
		0.92	0.00	0.01 *	0.00
		1.81	0.01 *	-0.02	-0.08 *
	5	0.00	-0.01 *	-0.02	0.08 *
		0.85	0.00	0.01 *	0.00
		1.81	0.01 *	-0.03 *	-0.08 *
	6	0.00	-0.02 *	-0.03 *	0.10 *
1.09		0.00	0.02 *	0.00	
1.81		0.01 *	0.00	-0.06 *	
Einw. <i>Qk.S.A</i>	Kl	0.00	0.00 *	0.00 *	
		0.51	0.13 *	-0.18 *	
	1	0.00	-0.20 *	-0.18 *	1.14 *
		0.80	0.00	0.28 *	0.00
		1.81	0.25 *	-0.44 *	-1.43 *
	2	0.00	-0.23 *	-0.44 *	1.33 *
		0.93	0.00	0.17 *	0.00
		1.81	0.22 *	-0.37	-1.25 *
	3	0.00	-0.22 *	-0.37	1.27 *



Proj.Bez.
Projekt **Rohren**
mb BauStatik S352.de 2016.083

Seite
Position **D2**
Datum **09.10.2025**

Feld	x [m]	Nk [kN/m]	My,k [kNm/m]	Vz,k [kN/m]
	0.89	0.00	0.20 *	0.00
	1.81	0.23 *	-0.40 *	-1.30 *
4	0.00	-0.23 *	-0.40 *	1.31 *
	0.92	0.00	0.20 *	0.00
	1.81	0.22 *	-0.36	-1.26 *
5	0.00	-0.21 *	-0.36	1.21 *
	0.85	0.00	0.16 *	0.00
	1.81	0.24 *	-0.49 *	-1.36 *
6	0.00	-0.27 *	-0.49 *	1.56 *
	1.09	0.00	0.36 *	0.00
	1.81	0.18 *	0.00	-1.01 *
Einw. Qk.W.000	Kl	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.51	0.00	-0.01 *	-0.03 *
1	0.00	0.12 *	-0.01 *	0.05 *
	0.80	0.12	0.01 *	0.00
	1.81	0.12	-0.02 *	-0.07 *
2	0.00	0.09 *	-0.02 *	0.06 *
	0.93	0.09	0.01 *	0.00
	1.81	0.09	-0.02	-0.06 *
3	0.00	0.07 *	-0.02	0.06 *
	0.89	0.07	0.01 *	0.00
	1.81	0.07	-0.02 *	-0.06 *
4	0.00	0.05 *	-0.02 *	0.06 *
	0.92	0.05	0.01 *	0.00
	1.81	0.05	-0.02	-0.06 *
5	0.00	0.03 *	-0.02	0.06 *
	0.85	0.03	0.01 *	0.00
	1.81	0.03	-0.02 *	-0.06 *
6	0.00	0.01 *	-0.02 *	0.07 *
	1.09	0.01	0.02 *	0.00
	1.81	0.01	0.00	-0.05 *
Einw. Qk.W.090	Kl	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.51	0.00	0.21 *	0.84 *
1	0.00	-2.84 *	0.21 *	-1.33 *
	0.80	-2.84	-0.32 *	0.00
	1.81	-2.84	0.51 *	1.66 *
2	0.00	-2.27 *	0.51 *	-1.54 *
	0.93	-2.27	-0.20 *	0.00
	1.81	-2.27	0.42	1.40 *
3	0.00	-1.78 *	0.42	-1.42 *
	0.89	-1.78	-0.22 *	0.00
	1.81	-1.78	0.44 *	1.45 *
4	0.00	-1.26 *	0.44 *	-1.46 *
	0.92	-1.26	-0.23 *	0.00
	1.81	-1.26	0.40	1.41 *
5	0.00	-0.77 *	0.40	-1.36 *
	0.85	-0.77	-0.18 *	0.00
	1.81	-0.77	0.55 *	1.52 *
6	0.00	-0.20 *	0.55 *	-1.74 *
	1.09	-0.20	-0.40 *	0.00



Proj.Bez.
Projekt **Rohren**
mb BauStatik S352.de 2016.083

Seite
Position **D2**
Datum **09.10.2025**

	Feld	x [m]	N _k [kN/m]	M _{y,k} [kNm/m]	V _{z,k} [kN/m]
		1.81	-0.20	0.00	1.13 *
Einw. Qk.W.180	Kl	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		0.51	0.00	0.04 *	0.17 *
	1	0.00	-0.66 *	0.04 *	-0.26 *
		0.80	-0.66	-0.06 *	0.00
	2	1.81	-0.66	0.10 *	0.33 *
		0.00	-0.55 *	0.10 *	-0.30 *
		0.93	-0.55	-0.04 *	0.00
		1.81	-0.55	0.08	0.28 *
	3	0.00	-0.45 *	0.08	-0.29 *
		0.88	-0.45	-0.04 *	0.00
		1.81	-0.45	0.10 *	0.30 *
		0.00	-0.34 *	0.10 *	-0.31 *
	4	0.95	-0.34	-0.05 *	0.00
		1.81	-0.34	0.07	0.28 *
	5	0.00	-0.25 *	0.07	-0.23 *
		0.72	-0.25	-0.02 *	0.00
		1.81	-0.25	0.17 *	0.35 *
		0.00	-0.09 *	0.17 *	-0.56 *
6	1.08	-0.09	-0.18 *	0.00	
	1.81	-0.09	0.00	0.49 *	
Einw. Qk.W.270	Kl	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		0.51	0.00	0.03 *	0.10 *
	1	0.00	-0.35 *	0.03 *	-0.16 *
		0.80	-0.35	-0.04 *	0.00
	2	1.81	-0.35	0.06 *	0.20 *
		0.00	-0.28 *	0.06 *	-0.19 *
		0.93	-0.28	-0.02 *	0.00
		1.81	-0.28	0.05	0.17 *
	3	0.00	-0.22 *	0.05	-0.18 *
		0.89	-0.22	-0.03 *	0.00
		1.81	-0.22	0.06 *	0.18 *
		0.00	-0.16 *	0.06 *	-0.18 *
	4	0.92	-0.16	-0.03 *	0.00
		1.81	-0.16	0.05	0.18 *
	5	0.00	-0.10 *	0.05	-0.17 *
		0.85	-0.10	-0.02 *	0.00
		1.81	-0.10	0.07 *	0.19 *
		0.00	-0.02 *	0.07 *	-0.22 *
6	1.09	-0.02	-0.05 *	0.00	
	1.81	-0.02	0.00	0.14 *	

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	Feld	x [m]	N _d [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
Komb. 1	Kl	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *
		0.51	0.01 *	-0.02 *	-0.06 *
	1	0.00	-0.02 *	-0.02 *	0.10 *



Proj.Bez.
Projekt **Rohren**
mb BauStatik S352.de 2016.083

Seite
Position **D2**
Datum **09.10.2025**

Feld	x [m]	N _d [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
	0.80	0.00	0.02 *	0.00
	1.81	0.02 *	-0.04 *	-0.12 *
2	0.00	-0.02 *	-0.04 *	0.11 *
	0.93	0.00	0.01 *	0.00
	1.81	0.02 *	-0.03	-0.10 *
3	0.00	-0.02 *	-0.03	0.11 *
	0.89	0.00	0.02 *	0.00
	1.81	0.02 *	-0.03 *	-0.11 *
4	0.00	-0.02 *	-0.03 *	0.11 *
	0.92	0.00	0.02 *	0.00
	1.81	0.02 *	-0.03	-0.11 *
5	0.00	-0.02 *	-0.03	0.10 *
	0.85	0.00	0.01 *	0.00
	1.81	0.02 *	-0.04 *	-0.11 *
6	0.00	-0.02 *	-0.04 *	0.13 *
	1.09	0.00	0.03 *	0.00
	1.81	0.02 *	0.00	-0.09 *
Komb. 2	Kl	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.51	0.20 *	-0.29 *	-1.14 *
1	0.00	-0.32 *	-0.29 *	1.81 *
	0.80	0.00	0.44 *	0.00
	1.81	0.40 *	-0.70 *	-2.26 *
2	0.00	-0.37 *	-0.70 *	2.10 *
	0.93	0.00	0.28 *	0.00
	1.81	0.35 *	-0.59	-1.97 *
3	0.00	-0.35 *	-0.59	2.01 *
	0.89	0.00	0.31 *	0.00
	1.81	0.36 *	-0.63 *	-2.06 *
4	0.00	-0.37 *	-0.63 *	2.07 *
	0.92	0.00	0.32 *	0.00
	1.81	0.35 *	-0.57	-2.00 *
5	0.00	-0.34 *	-0.57	1.92 *
	0.85	0.00	0.25 *	0.00
	1.81	0.38 *	-0.78 *	-2.15 *
6	0.00	-0.44 *	-0.78 *	2.47 *
	1.09	0.00	0.57 *	0.00
	1.81	0.28 *	0.00	-1.61 *
Komb. 7	Kl	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.51	0.20 *	-0.30 *	-1.17 *
1	0.00	-0.22 *	-0.30 *	1.86 *
	0.80	0.10	0.45 *	0.00
	1.81	0.50 *	-0.72 *	-2.32 *
2	0.00	-0.29 *	-0.72 *	2.15 *
	0.93	0.08	0.28 *	0.00
	1.81	0.43 *	-0.60	-2.02 *
3	0.00	-0.29 *	-0.60	2.06 *
	0.89	0.07	0.32 *	0.00
	1.81	0.43 *	-0.65 *	-2.11 *
4	0.00	-0.32 *	-0.65 *	2.13 *
	0.92	0.05	0.33 *	0.00



Proj.Bez.
Projekt **Rohren**
mb BauStatik S352.de 2016.083

Seite
Position **D2**
Datum **09.10.2025**

Feld	x [m]	N _d [kN/m]	M _{y,d} [kNm/m]	V _{z,d} [kN/m]
5	1.81	0.40 *	-0.58	-2.05 *
	0.00	-0.31 *	-0.58	1.97 *
	0.85	0.03	0.26 *	0.00
6	1.81	0.41 *	-0.80 *	-2.21 *
	0.00	-0.43 *	-0.80 *	2.53 *
	1.09	0.01	0.59 *	0.00
Komb. 9	1.81	0.29 *	0.00	-1.65 *
	Kl	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.51	0.20 *	-0.10 *	-0.39 *
1	0.00	-2.87 *	-0.10 *	0.61 *
	0.80	-2.56	0.15 *	0.00
	1.81	-2.16 *	-0.24 *	-0.77 *
2	0.00	-2.42 *	-0.24 *	0.71 *
	0.93	-2.05	0.10 *	0.00
	1.81	-1.70 *	-0.21	-0.71 *
3	0.00	-1.95 *	-0.21	0.73 *
	0.89	-1.60	0.11 *	0.00
	1.81	-1.24 *	-0.23 *	-0.75 *
4	0.00	-1.50 *	-0.23 *	0.76 *
	0.92	-1.14	0.12 *	0.00
	1.81	-0.78 *	-0.21	-0.73 *
5	0.00	-1.04 *	-0.21	0.70 *
	0.85	-0.70	0.09 *	0.00
	1.81	-0.32 *	-0.28 *	-0.79 *
6	0.00	-0.61 *	-0.28 *	0.90 *
	1.09	-0.18	0.21 *	0.00
	1.81	0.10 *	0.00	-0.59 *
Komb. 18	Kl	0.00	0.00 *	0.00 *
	0.51	0.01 *	0.31 *	1.22 *
	1	0.00	-4.27 *	0.31 *
1	0.80	-4.26	-0.46 *	0.00
	1.81	-4.24 *	0.74 *	2.41 *
	0.00	-3.43 *	0.74 *	-2.23 *
2	0.93	-3.41	-0.29 *	0.00
	1.81	-3.40 *	0.60	2.03 *
	0.00	-2.68 *	0.60	-2.05 *
3	0.89	-2.66	-0.32 *	0.00
	1.81	-2.65 *	0.64 *	2.10 *
	0.00	-1.91 *	0.64 *	-2.11 *
4	0.92	-1.89	-0.33 *	0.00
	1.81	-1.88 *	0.58	2.04 *
	0.00	-1.18 *	0.58	-1.96 *
5	0.85	-1.16	-0.26 *	0.00
	1.81	-1.15 *	0.79 *	2.19 *
	0.00	-0.32 *	0.79 *	-2.51 *
6	1.09	-0.30	-0.58 *	0.00
	1.81	-0.29 *	0.00	1.64 *

Mat./Querschnitt

FISCHER FI 100/275, 0.75 mm
Negativlage aufliegend

INGENIEURBÜRO KROTT

INGENIEURBÜRO KROTT



Proj.Bez.
Projekt **Rohren**
mb BauStatik S352.de 2016.083

Seite
Position **D2**
Datum **09.10.2025**

Befestigung in jedem anliegenden Gurt

Material/
Querschnittswerte

E-Modul [N/mm ²]	I ⁺ _{eff} [cm ⁴ /m]	I _{eff} [cm ⁴ /m]	A _g [cm ² /m]	A _{eff} [cm ² /m]	f _{y,k} [N/mm ²]
210000	140.2	141.9	10.42	4.62	320

Bemessungswerte der
Widerstandsgrößen
bei andrückender
Last

Aufl. [mm]	R _{w,Rd,A} [kN/m]	M _{0,Rd,B} [kNm/m]	M _{c,Rd,B} [kNm/m]	R _{0,Rd,B} [kN/m]	R _{w,Rd,B} [kN/m]
A (140)	-	8.55	6.84	25.13	20.11
B (140)	-	8.55	6.84	25.13	20.11
C (140)	-	8.55	6.84	25.13	20.11
D (140)	-	8.55	6.84	25.13	20.11
E (140)	-	8.55	6.84	25.13	20.11
F (140)	-	8.55	6.84	25.13	20.11
G (40)	6.38	-	-	-	-

V_{w,Rd} = n.m.
M_{c,Rd,F} = 6.03 kNm/m

Bemessungswerte der
Widerstandsgrößen
bei abhebender Last

M _{c,Rd,F} [kNm/m]	R _{w,Rd,A} [kN/m]	M _{0,Rd,B} [kNm/m]	M _{c,Rd,B} [kNm/m]	R _{0,Rd,B} [kN/m]	R _{w,Rd,B} [kN/m]	V _{w,Rd} [kN/m]
6.84	36.36	-	6.03	-	-	36.36

Normalkraft-
widerstände

N_{t,Rd} = 303.13 kN/m
N_{c,Rd} = 134.40 kN/m

Nachweise (GZT)

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

Lineare Interaktion bei andr. Lasten (ε = 1)

Endauflager

Aufl.	EK	F _{Ed,A} [kN/m]	η [-]
G	7	1.67	0.26

Innenaufleger

Aufl.	EK	N _{Ed} [kN/m]	F _{Ed,B} [kN/m]	V _{Ed,B} [kN/m]	M _{Ed,B} [kNm/m]	η [-]
A	7		3.06			0.15
	18			-1.93		n.m.
	18	-4.27			0.31	0.08
	7	-0.22	3.06		-0.30	0.16
B	1	-0.02		0.10	-0.02	-
	7		4.55			0.23
	18			2.41		n.m.
	18	-4.24			0.74	0.15
C	7	0.50	4.55		-0.72	0.27
	1	0.02		-0.12	-0.04	-
	7		4.15			0.21
	18			2.03		n.m.
D	18	-3.40			0.60	0.13
	7	0.43	4.15		-0.60	0.24
	1	0.02		-0.10	-0.03	-
	7		4.31			0.21
D	18			2.10		n.m.
	18	-2.65			0.64	0.13

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb-AEC Software GmbH



Proj.Bez.
Projekt **Rohren**
mb BauStatik S352.de 2016.083

Seite
Position **D2**
Datum **09.10.2025**

Aufl.	EK	N _{Ed} [kN/m]	F _{Ed,B} [kN/m]	V _{Ed,B} [kN/m]	M _{Ed,B} [kNm/m]	η [-]
	7	0.43	4.31		-0.65	0.25
	1	0.02		-0.11	-0.03	-
E	7		4.09			0.20
	18			2.04		n.m.
	18	-1.88			0.58	0.11
	7	0.40	4.09		-0.58	0.23
	1	0.02		-0.11	-0.03	-
F	7		4.81			0.24
	18			2.19		n.m.
	18	-1.15			0.79	0.14
	7	0.41	4.81		-0.80	0.29
	1	0.02		-0.11	-0.04	-

Felder

Feld	EK	x [m]	N _{Ed} [kN/m]	M _{Ed,F} [kNm/m]	η [-]
KI	2	0.00	0.00	0.00	0.00
	18	0.40	0.01	0.19	0.03
1	18	0.80	-4.26	-0.46	0.10
2	7	0.07	-0.26	-0.57	0.09
	18	0.93	-3.41	-0.29	0.07
	9	1.67	-1.75	-0.12	0.03
3	9	0.16	-1.89	-0.11	0.03
	18	0.89	-2.66	-0.32	0.07
	9	1.65	-1.30	-0.13	0.03
4	9	0.14	-1.44	-0.13	0.03
	18	0.92	-1.89	-0.33	0.06
	9	1.66	-0.84	-0.11	0.02
5	9	0.13	-0.98	-0.12	0.03
	18	0.85	-1.16	-0.26	0.05
	7	1.72	0.37	-0.62	0.09
6	9	0.11	-0.57	-0.19	0.03
	7	1.09	0.01	0.59	0.10

Verbindungen

Unterkonstruktion

Aufl.	EK	Art	F _{zd} F _{xd} [kN/m]	n	N _d V _d [kN]	N _{RdI} V _{RdI} [kN]	η [-]	N _{RdII} V _{RdII} [kN]	η _{II} [-]
Bohrschraube Würth									
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 14mm									
A	46	Inter	-2.36 4.76	2	-0.32 0.65	1.07 1.14	0.88	1.23 1.32	0.76
Bohrschraube Würth									
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 14mm									
B	46	Axial	-4.72	3	-0.43	0.53	0.81	0.62	0.70
Bohrschraube Würth									
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 14mm									
C	46	Axial	-4.16	3	-0.38	0.53	0.71	0.62	0.62
Bohrschraube Würth									
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 14mm									
D	46	Axial	-4.29	3	-0.39	0.53	0.74	0.62	0.64

mb-Viewer Version 2016 - Copyright 2015 - mb-AEC Software GmbH



Proj.Bez.
Projekt **Rohren**
mb BauStatik S352.de 2016.083

Seite
Position **D2**
Datum **09.10.2025**

Aufl.	EK	Art	F _{zd} F _{xd} [kN/m]	n	N _d V _d [kN]	N _{RdI} V _{RdI} [kN]	η	N _{RdII} V _{RdII} [kN]	η _{II}
-------	----	-----	--	---	--	--	---	--	-----------------

Bohrschraube Würth									
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 14mm									
E	46	Axial	-4.07	3	-0.37	0.53	0.70	0.62	0.60
Bohrschraube Würth									
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 14mm									
F	46	Axial	-4.80	3	-0.44	0.53	0.82	0.62	0.71
Bohrschraube Würth									
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe >= Ø 14mm									
G	46	Axial	-1.67	1	-0.46	0.53	0.86	0.62	0.74

Aufl. A	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2	= 0.70							
	Modifikationsbeiwert	k _{mod}	= 1.00						
	Einschraubtiefe	l _g	= 42					[mm]	
	Festigkeitsklasse	C	= NH C24						
	Nutzungsklasse	NKL	= 1						
Aufl. B	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2	= 0.35							
	Modifikationsbeiwert	k _{mod}	= 1.00						
	Einschraubtiefe	l _g	= 42					[mm]	
	Festigkeitsklasse	C	= NH C24						
	Nutzungsklasse	NKL	= 1						
Aufl. C	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2	= 0.35							
	Modifikationsbeiwert	k _{mod}	= 1.00						
	Einschraubtiefe	l _g	= 42					[mm]	
	Festigkeitsklasse	C	= NH C24						
	Nutzungsklasse	NKL	= 1						
Aufl. D	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2	= 0.35							
	Modifikationsbeiwert	k _{mod}	= 1.00						
	Einschraubtiefe	l _g	= 42					[mm]	
	Festigkeitsklasse	C	= NH C24						
	Nutzungsklasse	NKL	= 1						
Aufl. E	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2	= 0.35							
	Modifikationsbeiwert	k _{mod}	= 1.00						
	Einschraubtiefe	l _g	= 42					[mm]	
	Festigkeitsklasse	C	= NH C24						
	Nutzungsklasse	NKL	= 1						
Aufl. F	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2	= 0.35							
	Modifikationsbeiwert	k _{mod}	= 1.00						
	Einschraubtiefe	l _g	= 42					[mm]	
	Festigkeitsklasse	C	= NH C24						
	Nutzungsklasse	NKL	= 1						
Aufl. G	Abminderungsfaktor nach Anlage 1.2	= 0.35							
	Modifikationsbeiwert	k _{mod}	= 1.00						
	Einschraubtiefe	l _g	= 42					[mm]	
	Festigkeitsklasse	C	= NH C24						
	Nutzungsklasse	NKL	= 1						
Auflagerbreiten	Lager A l _{min} : 60 mm < 140 mm								
	Lager B l _{min} : 60 mm < 140 mm								
	Lager C l _{min} : 60 mm < 140 mm								

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH



Proj.Bez.
Projekt **Rohren**
mb BauStatik S352.de 2016.083

Seite
Position **D2**
Datum **09.10.2025**

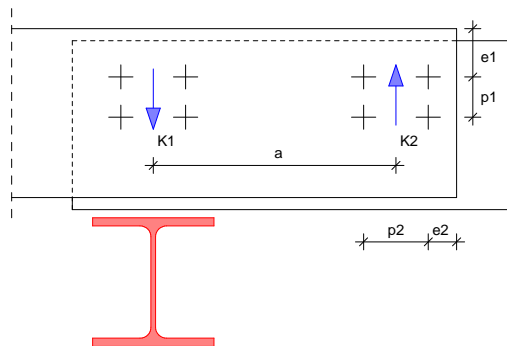
Lager D $l_{min} : 60 \text{ mm} < 140 \text{ mm}$
Lager E $l_{min} : 60 \text{ mm} < 140 \text{ mm}$
Lager F $l_{min} : 60 \text{ mm} < 140 \text{ mm}$
Lager G $l_{min} : 60 \text{ mm} < 140 \text{ mm}$

Mindestabstände

nach DIN EN 1993-1-3, Abs. 8.3

p1 [mm]	e1 [mm]	p2 [mm]	e2 [mm]
Bohrschraube Würth			
Piasta 6 x L Holzgewinde mit Dichtscheibe $\geq \varnothing 14\text{mm}$			
18	18	18	9

M 1:15



Ankerkräfte

je lfd. m (Windlasten mit $c_{pe,A}$)
Lasteinzugsfläche des Trapezblechs $A = 1.16 \text{ m}^2$

charakterist. Wert

Aufl.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]
Einw. G_k		
A	0.00	0.12
B	0.00	0.17
C	0.00	0.16
D	0.00	0.17
E	0.00	0.16
F	0.00	0.18
G	0.00	0.06
Einw. $Q_k.S.A$		
A	0.00	1.89
B	0.00	2.80
C	0.00	2.55
D	0.00	2.65
E	0.00	2.51
F	0.00	2.96
G	0.00	1.03
Einw. $Q_k.W.000$		
A	-0.13	0.06
B	0.00	0.13
C	0.00	0.12
D	0.00	0.12
E	0.00	0.11
F	0.00	0.14
G	0.00	0.05
Einw. $Q_k.W.090$		
A	3.17	-1.65
B	0.00	-3.25

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb-AEC Software GmbH



	Aufl.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]
	C	0.00	-2.87
	D	0.00	-2.96
	E	0.00	-2.81
	F	0.00	-3.31
	G	0.00	-1.15
Einw. Qk.W.180	A	0.72	-0.31
	B	0.00	-0.64
	C	0.00	-0.58
	D	0.00	-0.62
	E	0.00	-0.52
	F	0.00	-0.93
	G	0.00	-0.50
Einw. Qk.W.270	A	0.39	-0.20
	B	0.00	-0.39
	C	0.00	-0.36
	D	0.00	-0.37
	E	0.00	-0.35
	F	0.00	-0.41
	G	0.00	-0.14
Bemessungswert			
	Aufl.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]
Komb. 31	A	-0.19	0.23
	B	0.00	0.38
	C	0.00	0.35
	D	0.00	0.36
	E	0.00	0.34
	F	0.00	0.41
	G	0.00	0.14
Komb. 32	A	4.76	-2.34
	B	0.00	-4.69
	C	0.00	-4.13
	D	0.00	-4.26
	E	0.00	-4.04
	F	0.00	-4.76
	G	0.00	-1.66
Komb. 35	A	-0.12	3.03
	B	0.00	4.50
	C	0.00	4.11
	D	0.00	4.26
	E	0.00	4.05
	F	0.00	4.77
	G	0.00	1.66
Komb. 46	A	4.76	-2.36
	B	0.00	-4.72
	C	0.00	-4.16
	D	0.00	-4.29
	E	0.00	-4.07
	F	0.00	-4.80
	G	0.00	-1.67

**Auflagerkräfte**je lfd. m (Windlasten mit $c_{pe,10}$)

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]
Einw. <i>Gk</i>	A	0.00	0.12
	B	0.00	0.17
	C	0.00	0.16
	D	0.00	0.17
	E	0.00	0.16
	F	0.00	0.18
	G	0.00	0.06
Einw. <i>Qk.S.A</i>	A	0.00	1.89
	B	0.00	2.80
	C	0.00	2.55
	D	0.00	2.65
	E	0.00	2.51
	F	0.00	2.96
	G	0.00	1.03
Einw. <i>Qk.W.000</i>	A	-0.13	0.06
	B	0.00	0.13
	C	0.00	0.12
	D	0.00	0.12
	E	0.00	0.11
	F	0.00	0.14
	G	0.00	0.05
Einw. <i>Qk.W.090</i>	A	2.18	-1.18
	B	0.00	-2.30
	C	0.00	-1.95
	D	0.00	-2.00
	E	0.00	-1.90
	F	0.00	-2.24
	G	0.00	-0.78
Einw. <i>Qk.W.180</i>	A	0.69	-0.31
	B	0.00	-0.64
	C	0.00	-0.58
	D	0.00	-0.61
	E	0.00	-0.54
	F	0.00	-0.82
	G	0.00	-0.38
Einw. <i>Qk.W.270</i>	A	0.50	-0.25
	B	0.00	-0.50
	C	0.00	-0.46
	D	0.00	-0.47
	E	0.00	-0.45
	F	0.00	-0.53
	G	0.00	-0.18
Bem.-auflagerkräfte	Aufl.	F_x [kN/m]	F_z [kN/m]
Komb. 1	A	0.00	0.16
	B	0.00	0.24
	C	0.00	0.21



	Aufl.	F _x [kN/m]	F _z [kN/m]
	D	0.00	0.22
	E	0.00	0.21
	F	0.00	0.25
	G	0.00	0.09
Komb. 2	A	0.00	3.00
	B	0.00	4.43
	C	0.00	4.05
	D	0.00	4.20
	E	0.00	3.98
	F	0.00	4.69
	G	0.00	1.63
Komb. 7	A	-0.12	3.06
	B	0.00	4.55
	C	0.00	4.15
	D	0.00	4.31
	E	0.00	4.09
	F	0.00	4.81
	G	0.00	1.67
Komb. 9	A	1.96	1.94
	B	0.00	2.36
	C	0.00	2.29
	D	0.00	2.40
	E	0.00	2.27
	F	0.00	2.68
	G	0.00	0.93
Komb. 18	A	3.27	-1.65
	B	0.00	-3.28
	C	0.00	-2.77
	D	0.00	-2.83
	E	0.00	-2.70
	F	0.00	-3.17
	G	0.00	-1.10

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Endauflager	G		OK 0.26
Innenaullager	F		OK 0.29
Felder	Feld 1	0.80	OK 0.10
Unterkonstruktion	Lager A		OK 0.88

Pos. M7

Stahlbetonwand

Mittelwand

Wind auf Mittelwand aus Winddruck auf Innenflächen

System

Beidseitig gelenkig gelagerte Wand

Wandhöhe $l_w = 6.00$ m

Knicklänge $l_o = 6.00$ m

System ist unverschieblich.

Belastungen

Das Eigengewicht der Wand wird berücksichtigt.

Einzelasten

Einwirkung

a
[m] q
[kN/m]

Qk.N 1.20 100.00

Gleichlasten

Einwirkung

q
[kN/m²]

Qk.W 0.21

Zusammenstellungen

Zeile 1: qz

Innendruck

$0.32 * 0.39 * 1.7 = 0.21$ kN/m²

EW Gk

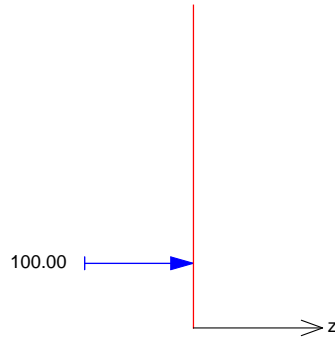
M 1: 140

in z-Richtung



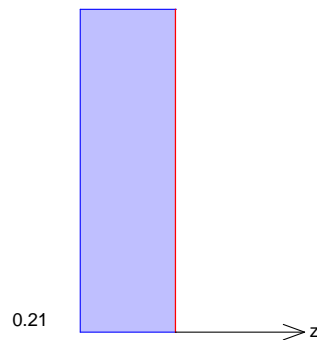
EW Qk. N
M 1:140

in z-Richtung



EW Qk. W
M 1:140

in z-Richtung



Kombinationen
Grundkombinationen

maßgebende Kombinationen

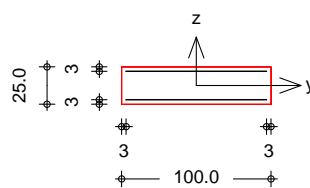
Nr.	Faktor * Gk	Einwirkung	
5	+1.35 * Gk	+1.05 * Qk. N	+1.50 * Qk. W
9	+1.00 * Gk	+1.50 * Qk. N	+0.90 * Qk. W

Mat./Querschnitt

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

Grafik
Querschnitt
M 1:50

Querschnittsgrafik



Bewehrungsanordnung Achsabstände $d' = 3.00$ cm
 Minimaler Bewehrungsgrad $\rho_{min} = 0.00$ %
 Maximaler Bewehrungsgrad $\rho_{max} = 4.00$ %

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

Stabilität Nachweis der Knicksicherheit

Achse	Ek	I_0 [m]	i [cm]	λ [-]	λ_{lim} [-]
y	5	6.00	7.2	83.1	133.8

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

Der Knicknachweis entfällt für das Ausweichen in z-Richtung nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.3.1(1).

$$\lambda_y = 83.14 < \lambda_{lim} = 133.83$$

Biegung Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Achse	Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	A_{s1} [cm ²]
y	5	0.00	50.63	0.00	15.86

Gesamte Stahlfläche $A_s = 31.72$ cm²

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

Spannungen Nachweis der Spannungen

Abs. 7.2

Endkriechzahl $\varphi = 0.00$ -

x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Ed} [kNm]	$\sigma_{c, perm}/f_{ck}$ $\sigma_{c, char}/f_{ck}$ $\sigma_{s, char}/f_{yk}$ [-]	C_d/f_{ck} C_d/f_{ck} C_d/f_{yk} [-]
(L = 6.00 m)				
1.20	30.00	-28.80	0.15	0.45
1.20	30.00	-96.37	0.45	0.60
1.20	30.00	-96.37	0.58	0.80

Bewehrungswahl Lagermatte je Seite 0636A

Durchmesser	$d_s = 9.00$ mm
Stababstand	$s = 100.00$ mm
Zusatzbew. je Seite	$\emptyset 12/11.1$ (10.19 cm ² /m)
=====	
vorh. Stahlfläche	$A_s = 33.10$ cm ² /m
vorh. Bewehrungsgrad	$\rho = 1.32$ %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte
am Stützenfuß

Ei nwi rkung	Ax, k [kN/m]	My, k [kNm/m]	Hz, k [kN/m]
Gk	37.50	0.00	0.00
Qk. N	0.00	0.00	80.00
Qk. W	0.00	0.00	0.64

Auflagerkräfte
am Stützenkopf

Ei nwi rkung	Ax, k [kN/m]	My, k [kNm/m]	Hz, k [kN/m]
Gk	0.00	0.00	-0.00
Qk. N	0.00	0.00	20.00
Qk. W	0.00	0.00	0.64

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähigei t

Nachwei s

Stabi li tät

η
[-]
OK

Nachwei se (GZG)

Nachwei se im Grenzzust. der Gebrauchstauglichei t

Nachwei s

	x [m]		η [-]
Begrenzung Betondruckspannungen	1.20	OK	0.75
Begrenzung Stahl zugspannungen	1.20	OK	0.72

Pos. 4.11

Koppel-Pfette, DIN 1052 (12/08)

Ausführungsbeispiel Pfette in den Trägern

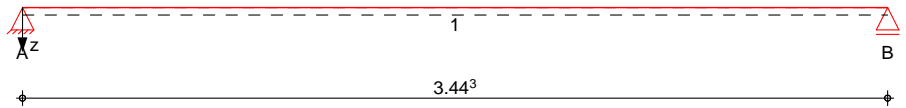
hier Randträger Dachüberstand Traufe

System

Holz-Einfeldträger

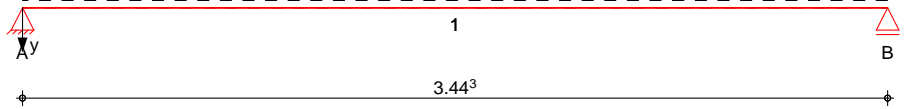
System z-Richtung

M 1:30



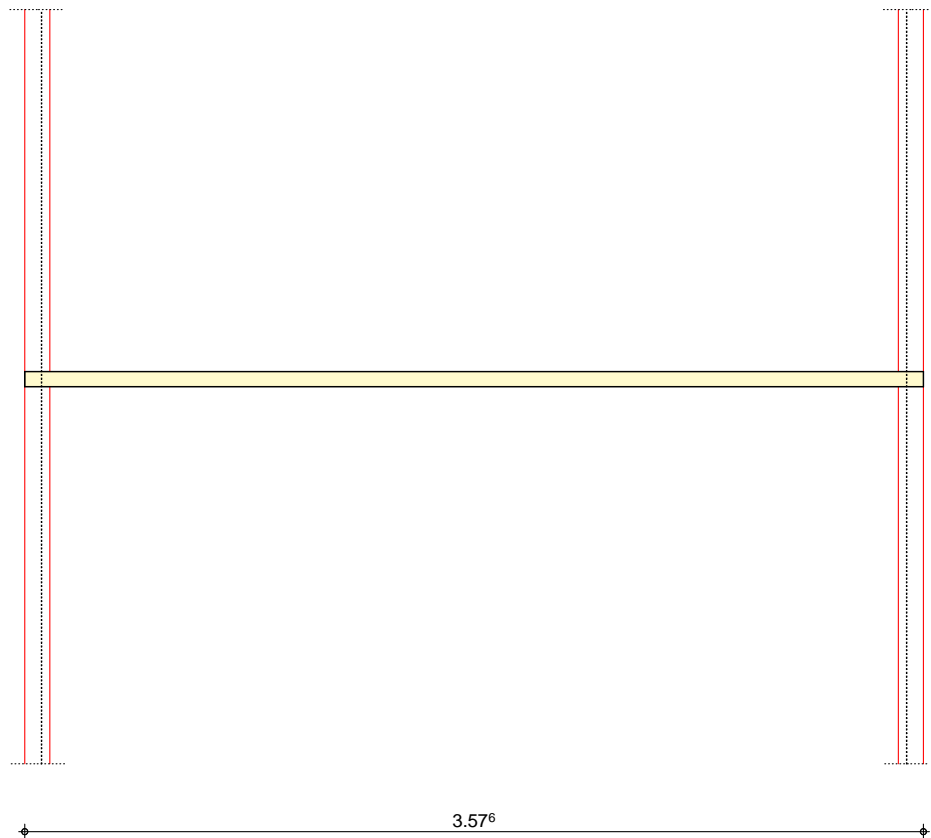
System y-Richtung

M 1:30



Draufsicht y-Richtung

M 1:30



Abmessungen Mat. / Querschnitt	Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
	1	3.44	NH C24	12.0/16.0	1

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
	A	0.00	10.0	fest	fest
	B	3.44	10.0	fest	fest

Dachneigung	Dachneigungswinkel	$\delta =$	10.0	°

Lasteinzugsbreiten	links	$L_{B,li} =$	0.00	m
	rechts	$L_{B,re} =$	0.28	m

Ei nwi rkungen

Ei nwi rkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

Gk	Ständige Ei nwi rkungen
Qk. S	Schnee- und Eislasten für Orte bis LG 98 NN + 1000 m Qk. S (mi n/max Werte) Qk. S. A Lastbild (a)
Qk. W	Windlasten
Qk. W	(mi n/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 $\theta = 270^\circ$

Bel astungen

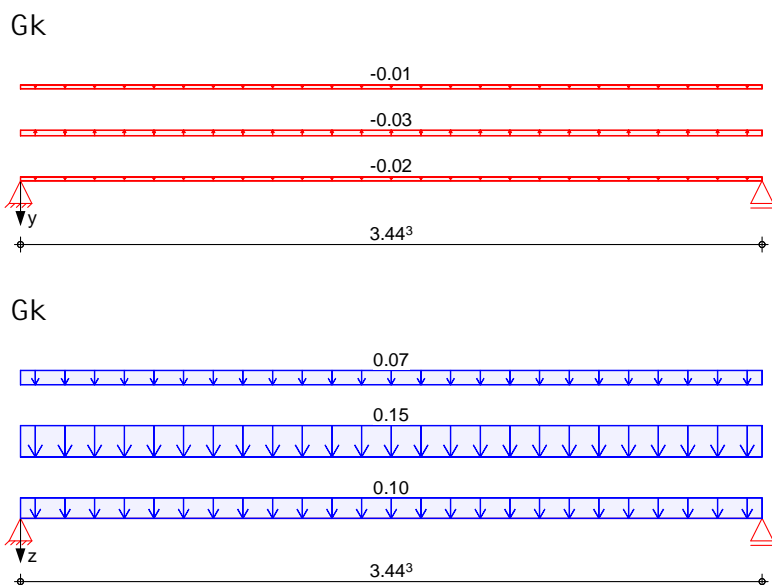
Bel astungen auf das System

Ei gengewi cht	A [cm ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]
	192.0	5.0	0.10

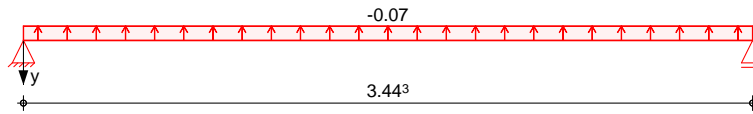
Grafi k

Bel astungsgrafi ken (Ei nwi rkungsbezogen)

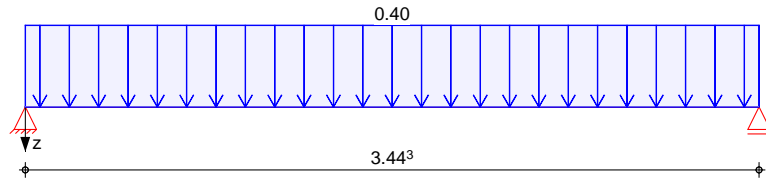
Ei nwi rkung



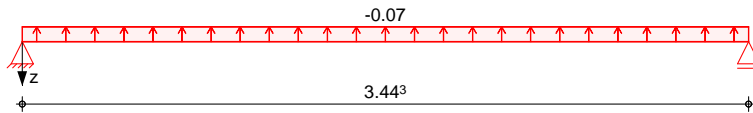
Qk. S. A



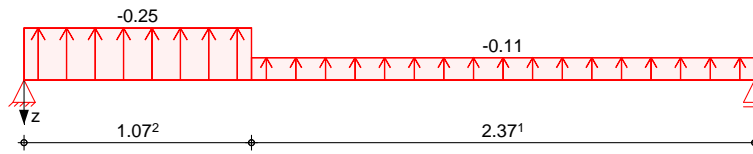
Qk. S. A



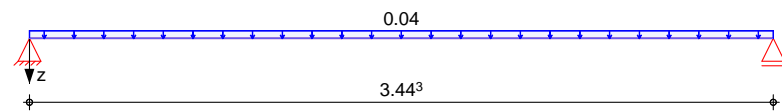
Qk. W. 000



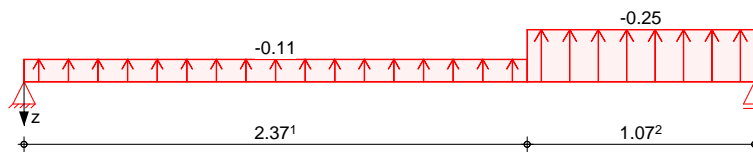
Qk. W. 090



Qk. W. 180



Qk. W. 270



Streckenlasten in y-Richtung

Ei nw. Gk
Ei nw. Qk. S. A
Ei nw. Gk

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	global	Ei gengew	0.00	3.44		-0.02
1	vert. GF	Vol llast	0.00	3.44		-0.07
1	vert. DF	Ei ndeck.	0.00	3.44		-0.03
1	vert. DF	Ausbau	0.00	3.44		-0.01

Streckenlasten in z-Richtung

Ei nw. Gk
Ei nw. Qk. S. A
Ei nw. Qk. W. 000
Ei nw. Qk. W. 090
Ei nw. Qk. W. 180

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	global	Ei gengew	0.00	3.44		0.10
1	vert. GF	Vol llast	0.00	3.44		0.40
1	lokal	Ber. H	0.00	3.44		-0.07
1	lokal	Ber. F	0.00	1.07		-0.25
1	lokal	Ber. H	1.07	2.37		-0.11
1	lokal	Ber. I	0.00	3.44		0.04

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Ei nw. Qk. W. 270	1	lokal	Ber. F	2.37	1.07		-0.25
	1	lokal	Ber. H	0.00	2.37		-0.11
Ei nw. Gk	1	vert. DF	Eindeck.	0.00	3.44		0.15
	1	vert. DF	Ausbau	0.00	3.44		0.07

Kombi nati onen

Kombi nati onsbil dung nach DIN 1055-100
Darstellung der maßgebenden Kombi nati onen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
ständi g/vorüberg. quasi -ständi g	11	ku	1.35*Gk +1.50*Qk. S. A +0.90*Qk. W. 180
	29		1.00*Gk

ku : kurz

Bem. -schni ttgrößen

Bemessungsschni ttgrößen

Tabel le

Schni ttgrößen (je Kombi nati on)

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 11	1	0.00	0.00*	1.82*	0.00*	-0.31*
		1.67	1.56	0.05	0.27*	-0.01
		1.72	1.56*	0.00	0.27	0.00
		3.44	0.00	-1.82*	0.00	0.31*

Mat. /Querschni tt

Material - und Querschni ttswerte nach DIN 1052
(12/08)

Material	Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
				[N/mm ²]			
	NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	11000

Querschni ttswerte

	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
	12.0	16.0	192	4096	2304

Grafi k

Querschni ttsgrafi ken

Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähi gkei t nach
DIN 1052 (12/08)

Bi egung

Nachwei s der Bi egetragfähi gkei t

Abs. 10.2

	x [m]	Ek	k _{mod}	N _d [kN]	σ _{0,d} [N/mm ²]	f _{0,d} [N/mm ²]	η
				M _{yd} [kNm]	σ _{my,d} [N/mm ²]	f _{my,d} [N/mm ²]	
				M _{zd} [kNm]	σ _{mz,d} [N/mm ²]	f _{mz,d} [N/mm ²]	
Feld 1	(L = 3.44 m, k _{c,y} = 0.50, k _{c,z} = 1.00, k _m = 1.00)	11	0.90	0.00	0.00	9.69	
				0.00	0.00	16.62	
				0.00	0.00	16.62	0.00
				1.72	0.00	9.69	
					1.56	16.62	
					0.27	16.62	0.21*
				3.44	0.00	9.69	
					0.00	16.62	
					0.00	16.62	0.00
					0.00	16.62	0.00

Querkraft

Abs. 10.2.9

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d} V _{y,d}	τ _{z,d} τ _{y,d}	f _{zv,d} f _{yv,d}	η
	[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Feld 1	0.19	11	0.90	1.61	0.13	1.38	0.09
				-0.28	0.02	1.38	
	3.25	11	0.90	-1.61	0.13	1.38	0.09*
				0.28	0.02	1.38	

Stabilität

Abs. 10.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]
Feld 1	3.44	3.44	3.44

Auflagerpressung

Abs. 10.2.4

Nachweis der Auflagerpressung

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	11	0.90	1.82	156.0	1.50	0.12	2.60	0.04
Auflager B	11	0.90	1.82	156.0	1.50	0.12	2.60	0.04

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1052 (12/08)

Verformungen

Abs. 9.2

Nachweise der Verformungen

	x	Ek	Norm	w _{vorh}	w _{zul}	η	
	[m]			[mm]	[mm]	[-]	
Feld 1	(L= 3.44 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)						
	1.72	29	GI (42)	2.1	l/200=	17.2	0.12

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte in globalen Richtungen

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{z,k}	F _{y,k}
		[kN]	[kN]
Ei nw. Gk	A	0.55	0.00
	B	0.55	0.00
Ei nw. Qk. S. A	A	0.70	0.00
	B	0.70	0.00
Ei nw. Qk. W. 000	A	-0.12	-0.02
	B	-0.12	-0.02
Ei nw. Qk. W. 090	A	-0.31	-0.06
	B	-0.21	-0.04
Ei nw. Qk. W. 180	A	0.06	0.01
	B	0.06	0.01
Ei nw. Qk. W. 270	A	-0.21	-0.04
	B	-0.31	-0.06

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x	η
		[m]	[-]
Biegung	Feld 1	1.72	OK 0.21
Querkraft	Feld 1	3.25	OK 0.09

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Auflagerpressung	Auflager A	OK	0.04

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	η [-]
Verform. Gl (42)	Feld 1	1.72	OK 0.12

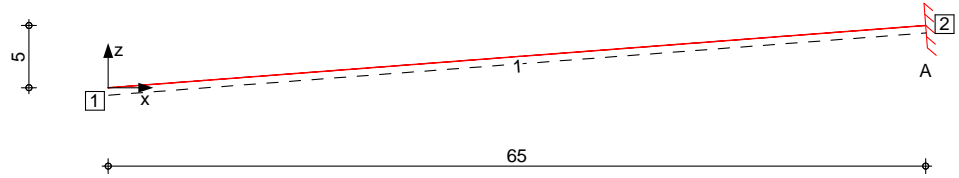
Pos. 1.1A

Holz-Bemessung, ebenes Stabwerk

System

Stabwerk

M 1: 6



Knotendefinition

Knoten	x [m]	z [m]
1	0.00	0.00
2	0.65	0.05

Stabdefinition

Stab von	bis	Material	Querschnitt
Kn.	Kn.	[m]	
1	1 2	0.65 NH C24	b/h=16/16cm

Stabendgelenke

Alle Stäbe sind druck-, zug- und biegesteif angeschlossen.

Auflagerdefinition global

Lager	Kn.	$K_{T,x}$ [kN/m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]
A	2	fest	fest	fest

Belastungen

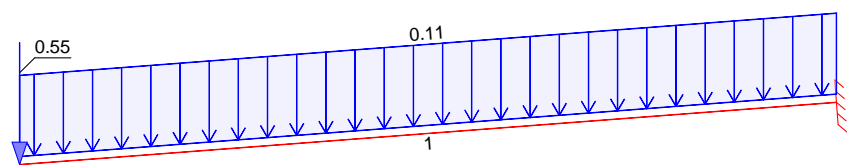
Belastungen auf das System

Grafik

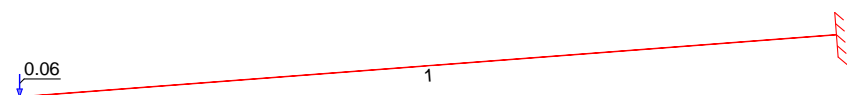
Belastungsgrafiken (Ei nwi rkungsbezogen)

Ei nwi rkung

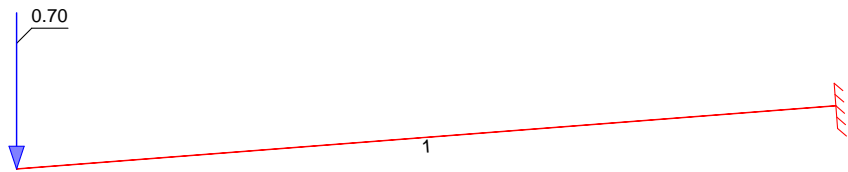
Gk



Qk. W



Qk. S



Eigengewicht
in z-Richtung

Eigengewicht am Stab
Stab Kommentar

Einw. Gk

1

Eigengew

q_z
[kN/m]
0.11

Punktlasten
in x-/z-Richtung

Einzellasten am Knoten
Knoten Kommentar

Einw. Gk

(a) 1

F_x
[kN]

F_z
[kN]

Einw. Qk. W

(b) 1

0.55

Einw. Qk. S

(c) 1

0.06

0.70

(a)

aus Pos. 4.11 A-V-Gk-max

0.551 =

0.55

kN

(b)

aus Pos. 4.11 A-V-Qk. W-max

0.062 =

0.06

kN

(c)

aus Pos. 4.11 A-V-Qk. S-max

0.696 =

0.70

kN

Char. Schnittgrößen

charakteristische Schnittgrößen und Verformungen

Grafik

Schnittgrößen und Verformungen (je Einwirkung)

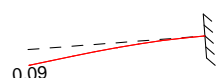
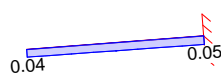
Einw. Gk

$N_{x,k}$ [kN]

$M_{y,k}$ [kNm]

$V_{z,k}$ [kN]

$w_{z,k}$ [mm]



Einw. Qk. W

$N_{x,k}$ [kN]

$M_{y,k}$ [kNm]

$V_{z,k}$ [kN]

$w_{z,k}$ [mm]



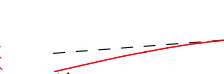
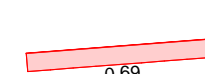
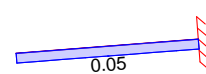
Einw. Qk. S

$N_{x,k}$ [kN]

$M_{y,k}$ [kNm]

$V_{z,k}$ [kN]

$w_{z,k}$ [mm]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
quasi-st., $W_{net,fin}$

E_k $\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$

3 1.35 * Gk

+ 1.50 * Qk. S

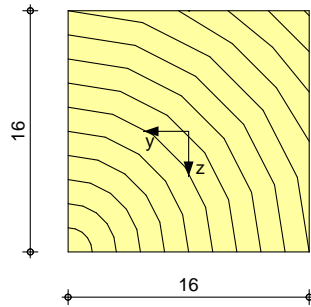
11 1.00 * Gk

Mat. / Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1995-1-1

Querschnitt	Nr	b_y [cm]	b_z [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]
	1	16.0	16.0	256.0	5461	5461

Grafik Querschnittsgrafik [cm]

M 1:5



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

Biegung
Abs. 6.1

Nachweis der Biegetragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	N_d $M_{y,d}$	$\sigma_{0,d}$ $\sigma_{my,d}$	$f_{0,d}$ $f_{my,d}$	η
[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.65	3	0.90	0.14 -1.19	0.01 1.75	9.69 16.62	0.11

(L = 0.65 m, $k_{c,y} = 1.00$, $k_{c,z} = 1.00$, $k_{crit} = 1.00$)

Querkraft
Abs. 6.1.7

Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

x	Ek	k_{mod}	$V_{z,d}$	τ_d	$f_{v,d}$	η
[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
0.65	3	0.90	-1.88	0.22	2.77	0.08

Stabilität
Abs. 6.3

Nachweis der Stabilität

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

Ersatzstablängen

	l [m]	$l_{ef,cy}$ [m]	$l_{ef,cz}$ [m]	$l_{ef,m}$ [m]
Stab 1	0.65	0.65	0.65	0.65

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1

Verformungen
Abs. 7.2

Nachweise der Verformungen

x	Ek	Norm	w_{vorh}	w_{zul}	η
[m]			[mm]	[mm]	[-]
0.00	11	$w_{net,fin}$	0.1	2.2	0.07

(L = 0.65 m, NKL 1, $k_{def} = 0.60$)
 $1/300 =$

Auflagerkräfte Charakteristische Auflagerkräfte (global)

Char.	Auflagerkr.	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]
Ei nw.	Gk	A	0.00	0.62	0.38
Ei nw.	Qk. W	A	0.00	0.06	0.04
Ei nw.	Qk. S	A	0.00	0.70	0.45

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweise

	η [-]
Biegung	OK 0.11
Querkraft	OK 0.08

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweise

	η [-]
Durchhang	OK 0.07

Pos. 4.12

Pfette mit Kragarm

Ausführungsbeispiel Pfette in den Trägern

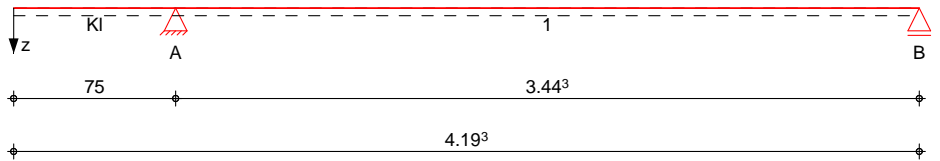
ggfls. Schwalbenschwanzverbindung

System

Holz-Einfeldträger mit Kragarm

M 1:35

System z-Richtung



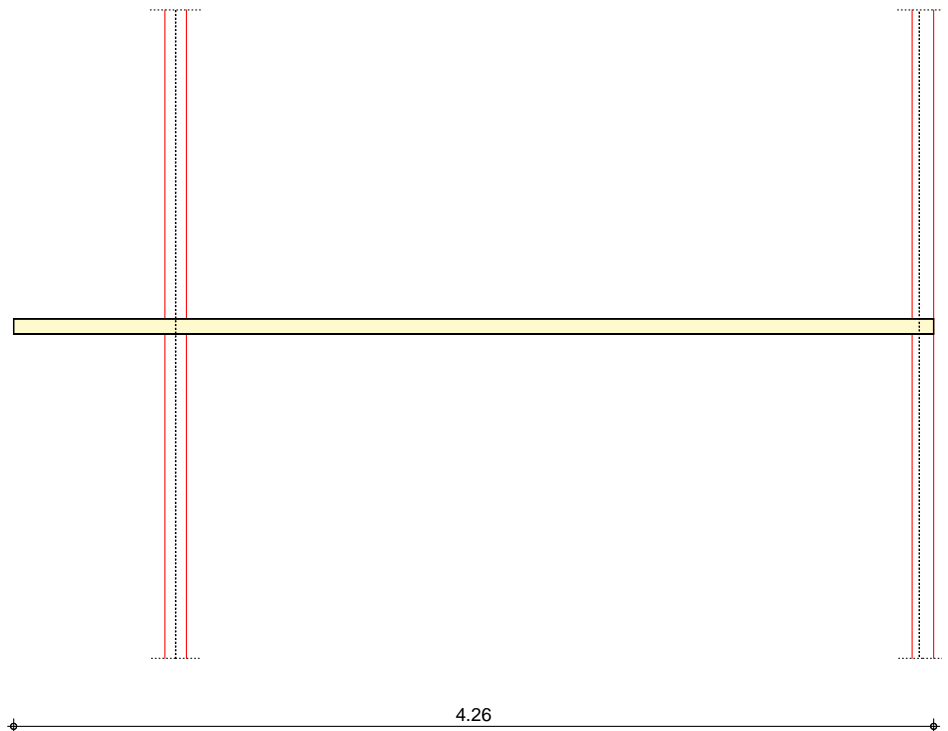
M 1:35

System y-Richtung



M 1:35

Draufsicht y-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
KI	0.75	NH C24	14.0/18.0	1
1	3.44			1

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{T,y}$ [kN/m]
	A	0.75	10.0	fest	fest
	B	4.19	10.0	fest	fest

Dachneigung	Dachneigungswinkel	$\delta = 10.0^\circ$
Lasteinzugsbreiten	links	$L_{B,li} = 1.00$ m
	rechts	$L_{B,re} = 1.00$ m

Ei nwi rkungen Ei nwi rkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

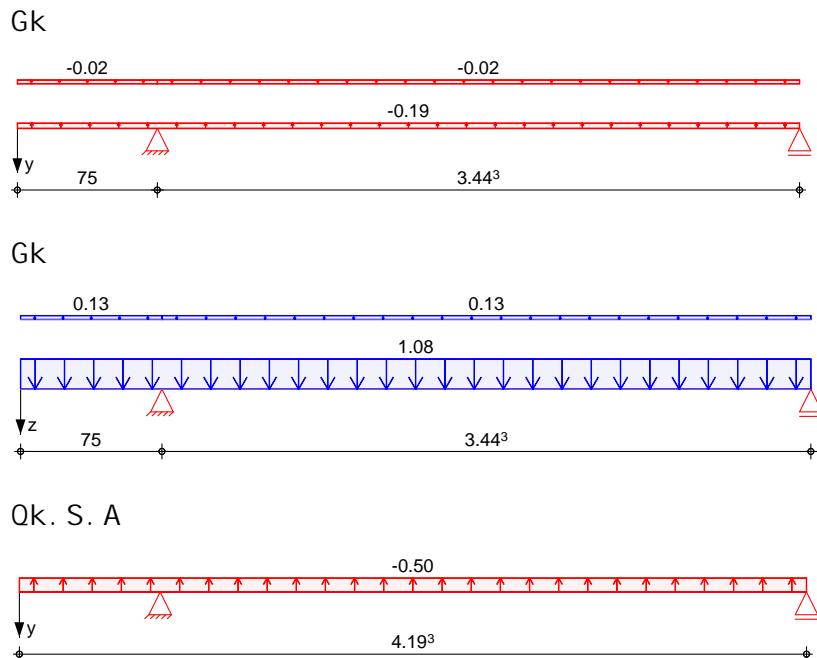
Gk	Ständige Ei nwi rkungen
Qk. S	Schnee- und Eislasten für Orte bis LG 98 NN + 1000 m
	Qk. S (mi n/max Werte)
	Qk. S. A Lastbild (a)
Qk. W	Windlasten LG 99
	Qk. W (mi n/max Werte)
	Qk. W. 000 Anströmrichtung $\theta = 0^\circ$
	Qk. W. 090 Anströmrichtung $\theta = 90^\circ$
	Qk. W. 180 Anströmrichtung $\theta = 180^\circ$
	Qk. W. 270 Anströmrichtung $\theta = 270^\circ$

Bel astungen Bel astungen auf das System

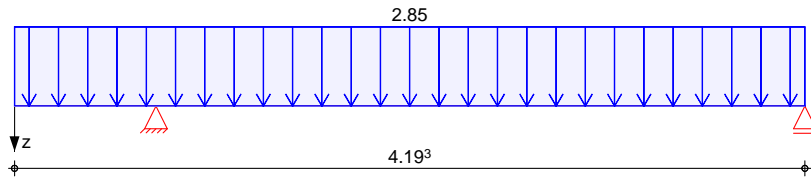
Ei gengewi cht	A [cm ²]	γ [kN/m ³]	g [kN/m]
	252.0	5.0	0.13

Grafi k Bel astungsgrafi ken (Ei nwi rkungsbezogen)

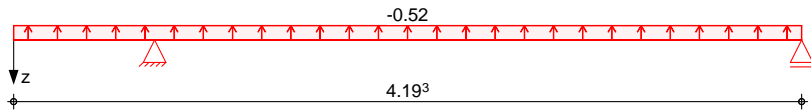
Ei nwi rkung



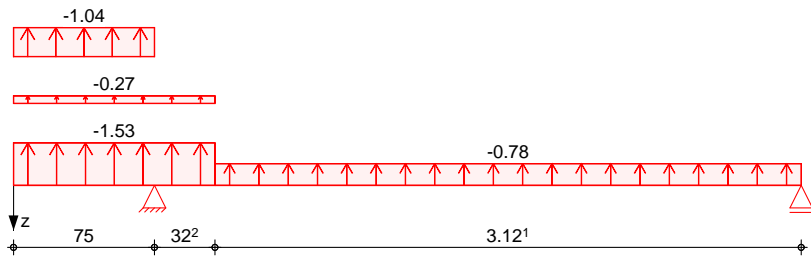
Qk. S. A



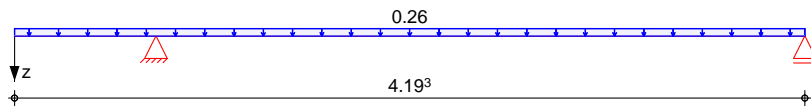
Qk. W. 000



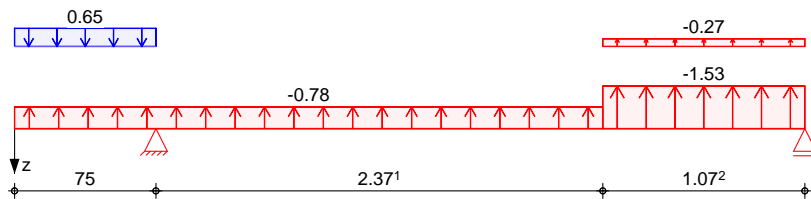
Qk. W. 090



Qk. W. 180



Qk. W. 270



Streckenlasten
in y-Richtung
Ei nw. Gk

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Kl 1	global	Ei gengew	0.00	0.75		-0.02
Kl 1	global	Ei gengew	0.00	3.44		-0.02
Kl	vert. GF	Volllast	0.00	4.19		-0.50
Kl	vert. DF	Eindeck.	0.00	4.19		-0.19

Streckenlasten
in z-Richtung
Ei nw. Gk

Feld	Richt.	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Kl 1	global	Ei gengew	0.00	0.75		0.13
Kl 1	global	Ei gengew	0.00	3.44		0.13
Kl	vert. GF	Volllast	0.00	4.19		2.85
Kl	lokal	Ber. H	0.00	4.19		-0.52
Kl	lokal	Ber. D	0.00	0.75		-1.04
Kl	lokal	Ber. F	0.00	1.07		-1.53
Kl	lokal	Ber. G	0.00	1.07		-0.27

mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	S [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Ei nw. Qk. W. 180	1	lokal	Ber. H	0.32	3.12		-0.78
Ei nw. Qk. W. 270	Kl	lokal	Ber. I	0.00	4.19		0.26
	Kl	lokal	Ber. E	0.00	0.75		0.65
	1	lokal	Ber. F	2.37	1.07		-1.53
	1	lokal	Ber. G	2.37	1.07		-0.27
	Kl	lokal	Ber. H	0.00	3.12		-0.78
Ei nw. Gk	Kl	vert.	DF Ei ndeck.	0.00	4.19		1.08

Kombi nati onen

Kombi nati onsbil dung nach DIN 1055-100
Darstellung der maßgebenden Kombi nati onen

	Ek	KLED	Σ (γ * ψ * EW)		
ständi g/vorüberg.	1	st	1.35 * Gk		
quasi -ständi g	11	ku	1.35 * Gk	+1.50 * Qk. S. A	+0.90 * Qk. W. 180
	29		1.00 * Gk		

st : ständig
ku : kurz

Bem. -schni ttgrößen

Bemessungsschni ttgrößen

Tabel le

Schni ttgrößen (j e Kombi nati on)

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 1	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		0.75	-0.46*	-1.22*	-0.08*	0.22*
	1	0.00	-0.46*	2.94*	-0.08*	-0.52*
		1.77	2.19	0.05	0.39*	-0.01
		1.80	2.19*	0.00	0.39	0.00
	3.44	0.00	-2.67*	0.00	0.47*	
Komb. 11	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		0.75	-1.72*	-4.60*	-0.29*	0.78*
	1	0.00	-1.72*	11.06*	-0.29*	-1.88*
		1.80	8.24*	0.00	1.40*	0.00
		3.44	0.00	-10.05*	0.00	1.71*

Mat. /Querschni tt

Material - und Querschni ttwerte nach DIN 1052
(12/08)

Material	Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
	NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	11000

Querschni ttwerte	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
	14.0	18.0	252	6804	4116

Grafi k

Querschni ttsgrafi ken

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 1052 (12/08)

Biegung Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs.	10.2	x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
		[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links (L = 0.75 m, k _{C,y} = 0.95, k _{C,z} = 1.00, k _m = 1.00)								
		0.00	1	0.60	0.00	0.00	6.46	
					0.00	0.00	11.08	
		0.75	11	0.90	0.00	0.00	11.08	0.00
					-1.72	2.28	16.62	
					-0.29	0.50	16.62	0.16*
Feld 1 (L = 3.44 m, k _{C,y} = 0.59, k _{C,z} = 1.00, k _m = 1.00)								
		0.00	11	0.90	0.00	0.00	9.69	
					-1.72	2.28	16.62	
					-0.29	0.50	16.62	0.16
		1.80	11	0.90	0.00	0.00	9.69	
					8.24	10.90	16.62	
					1.40	2.38	16.62	0.76*
		3.44	11	0.90	0.00	0.00	9.69	
					0.00	0.00	16.62	
					0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraft Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs.	10.2.9	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _{z,d}	f _{zv,d}	η
		[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links								
		0.52	11	0.90	-3.19	0.19	1.38	0.14*
					0.54	0.03	1.38	
Feld 1								
		0.23	11	0.90	9.65	0.57	1.38	0.41*
					-1.64	0.10	1.38	
		3.23	11	0.90	-8.75	0.52	1.38	0.38
					1.48	0.09	1.38	

Stabilität Nachweis der Stabilität

Abs. 10.3

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

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]
Kragarm links	0.75	1.50	1.50
Feld 1	3.44	3.44	3.44

Auflagerpressung Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 10.2.4

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	11	0.90	15.66	224.0	1.50	0.70	2.60	0.27
Auflager B	11	0.90	10.05	182.0	1.50	0.55	2.60	0.21

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1052 (12/08)

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 9.2	x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]	W _{zul} [mm]	η [-]
Kragarm links	(L= 0.75 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	0.00	29	GI (42)	-2.7	l / 100 =	-7.5 0.36
Feld 1	(L= 3.44 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.75	29	GI (42)	4.4	l / 200 =	17.2 0.25

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte in globalen Richtungen

Char. Auflagerkr.	Aufl.	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Ei nw. Gk	A	3.13	0.00
	B	2.01	0.00
Ei nw. Qk. S. A	A	7.38	0.00
	B	4.74	0.00
Ei nw. Qk. W. 000	A	-1.31	-0.23
	B	-0.84	-0.15
Ei nw. Qk. W. 090	A	-3.96	-0.70
	B	-1.11	-0.20
Ei nw. Qk. W. 180	A	0.65	0.12
	B	0.42	0.07
Ei nw. Qk. W. 270	A	-1.60	-0.28
	B	-2.22	-0.39

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	OK	η [-]
Biegung	Feld 1	1.80	OK	0.76
Querkraft	Feld 1	0.23	OK	0.41
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.27

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	OK	η [-]
Verform. GI (42)	Kragarm links	0.00	OK	0.36

Pos. 4.3

Pfette, DIN 1052

Ausführungsbeispiel Pfette in den Trägern

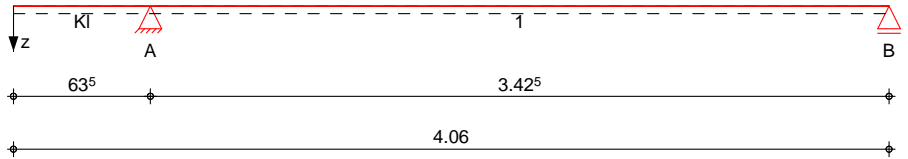
ggfls. Schwalbenschwanzverbindung einseitig mit Dachüberstand Endfeld

System

Holz-Einfeldträger mit Kragarm

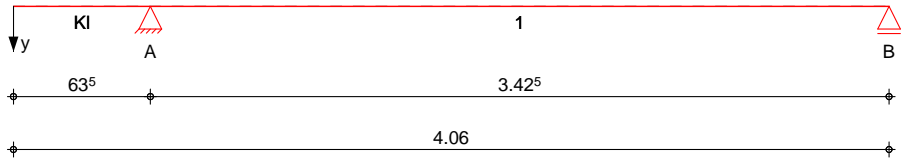
System z-Richtung

M 1:35



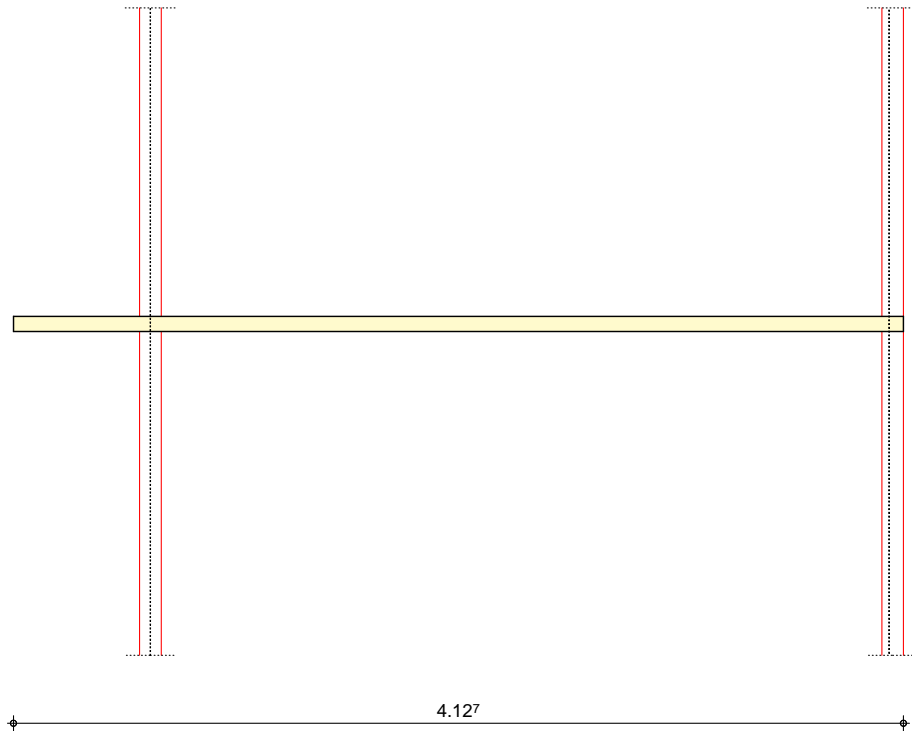
System y-Richtung

M 1:35



Draufsicht y-Richtung

M 1:35



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Feld	l [m]	Material	b/h [cm]	NKL
KI 1	0.64 3.42	NH C24	14.0/18.0	1 1

Auflager	Lager	x [m]	b [cm]	K _{T,z} [kN/m]	K _{T,y} [kN/m]
	A	0.64	10.0	fest	fest
	B	4.06	10.0	fest	fest

Dachneigung	Dachneigungswinkel	δ = 10.0 °
Lasteinzugsbreiten	links	L _{B, li} = 1.00 m
	rechts	L _{B, re} = 1.00 m

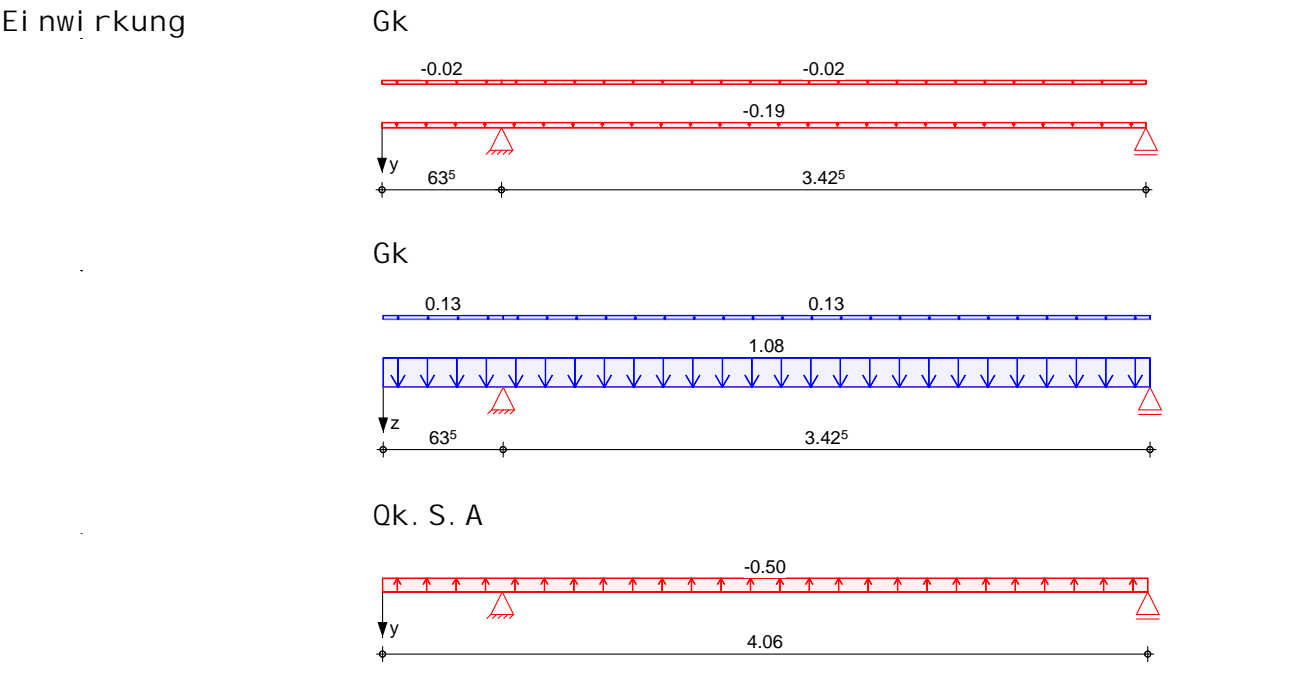
Ei nwi rkungen Ei nwi rkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

Gk	Ständige Ei nwi rkungen
Qk. S	Schnee- und Eislasten für Orte bis LG 98 NN + 1000 m
	Qk. S (mi n/max Werte)
	Qk. S. A Lastbild (a)
Qk. W	Windlasten LG 99
	Qk. W (mi n/max Werte)
	Qk. W. 000 Anströmrichtung θ = 0°
	Qk. W. 090 Anströmrichtung θ = 90°
	Qk. W. 180 Anströmrichtung θ = 180°
	Qk. W. 270 Anströmrichtung θ = 270°

Bel astungen Bel astungen auf das System

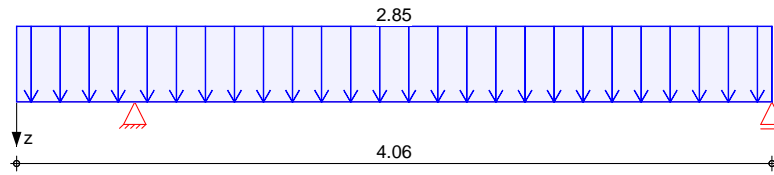
Ei gengewi cht	A	γ	
	[cm ²]	[kN/m ³]	g
	252.0	5.0	0.13

Grafi k Bel astungsgrafi ken (Ei nwi rkungsbezogen)

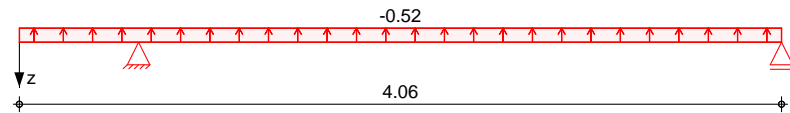


mb-Viewer Version 2014 - Copyright 2013 - mb AEC Software GmbH

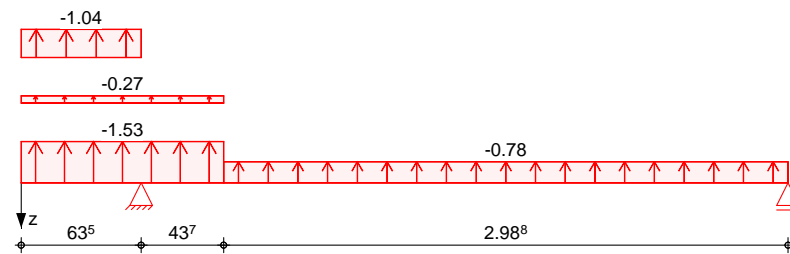
Qk. S. A



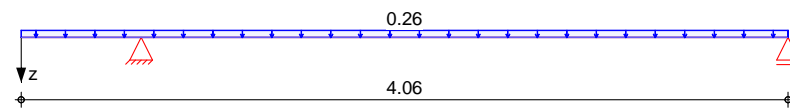
Qk. W. 000



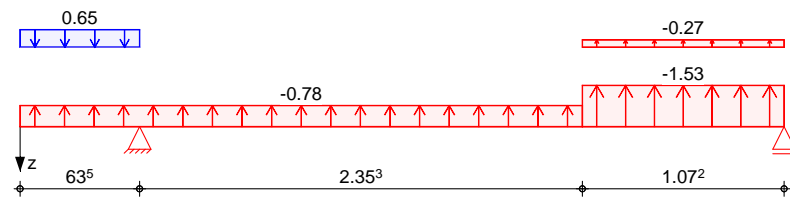
Qk. W. 090



Qk. W. 180



Qk. W. 270



Streckenlasten in y-Richtung

Ei nw. Gk

Ei nw. Qk. S. A

Ei nw. Gk

Fel d	Ri cht.	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Kl	gl obal	Ei gengew	0.00	0.64		-0.02
1	gl obal	Ei gengew	0.00	3.42		-0.02
Kl	vert. GF	Vol ll ast	0.00	4.06		-0.50
Kl	vert. DF	Ei ndeck.	0.00	4.06		-0.19

Streckenlasten in z-Richtung

Ei nw. Gk

Ei nw. Qk. S. A

Ei nw. Qk. W. 000

Ei nw. Qk. W. 090

Fel d	Ri cht.	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Kl	gl obal	Ei gengew	0.00	0.64		0.13
1	gl obal	Ei gengew	0.00	3.42		0.13
Kl	vert. GF	Vol ll ast	0.00	4.06		2.85
Kl	l okal	Ber. H	0.00	4.06		-0.52
Kl	l okal	Ber. D	0.00	0.64		-1.04
Kl	l okal	Ber. F	0.00	1.07		-1.53
Kl	l okal	Ber. G	0.00	1.07		-0.27
1	l okal	Ber. H	0.44	2.99		-0.78

	Feld	Richt.	Komm.	a [m]	S [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Ei nw. Qk. W. 180	Kl	lokal	Ber. I	0.00	4.06		0.26
Ei nw. Qk. W. 270	Kl	lokal	Ber. E	0.00	0.64		0.65
	1	lokal	Ber. F	2.35	1.07		-1.53
	1	lokal	Ber. G	2.35	1.07		-0.27
	Kl	lokal	Ber. H	0.00	2.99		-0.78
Ei nw. Gk	Kl	vert.	DF Eindeck.	0.00	4.06		1.08

Kombi nati onen

Kombi nati onsbil dung nach DIN 1055-100
Darstellung der maßgebenden Kombi nati onen

	Ek	KLED	Σ (γ * ψ * EW)			
ständi g/vorüberg.	1	st	1.35 * Gk			
quasi -ständi g	11	ku	1.35 * Gk	+1.50 * Qk. S. A	+0.90 * Qk. W. 180	
	29		1.00 * Gk			

st : ständi g
ku : kurz

Bem. -schni ttgrößen

Bemessungsschni ttgrößen

Tabel le

Schni ttgrößen (j e Kombi nati on)

	Feld	x [m]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 1	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		0.64	-0.33*	-1.04*	-0.06*	0.18*
	1	0.00	-0.33*	2.89*	-0.06*	-0.51*
		1.76	2.23	0.02	0.39*	0.00
		1.77	2.23*	0.00	0.39	0.00
Komb. 11	Kl	0.00	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
		0.64	-1.24*	-3.89*	-0.21*	0.66*
	1	0.00	-1.24*	10.86*	-0.21*	-1.84*
		1.76	8.38	0.06	1.42*	-0.01
		1.77	8.38*	0.00	1.42	0.00
	3.43	0.00	-10.14*	0.00	1.72*	

Mat. /Querschni tt

Material - und Querschni ttwerte nach DIN 1052
(12/08)

Material	Material	f _{mk}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{mean}
	NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	2.0	11000
Querschni ttwerte	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]		
	14.0	18.0	252	6804	4116		

Grafi k

Querschni ttsgrafi ken

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN 1052 (12/08)

Biegung Nachweis der Biegetragfähigkeit

Abs.	10.2	x	Ek	k _{mod}	N _d	σ _{0,d}	f _{0,d}	η
		[m]		[-]	[kN, kNm]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links (L = 0.64 m, k _{C,y} = 0.97, k _{C,z} = 1.00, k _m = 1.00)								
		0.00	1	0.60	0.00	0.00	6.46	
					0.00	0.00	11.08	
		0.64	11	0.90	0.00	0.00	11.08	0.00
					-1.24	1.64	16.62	
					-0.21	0.36	16.62	0.11*
Feld 1 (L = 3.42 m, k _{C,y} = 0.60, k _{C,z} = 1.00, k _m = 1.00)								
		0.00	11	0.90	0.00	0.00	9.69	
					-1.24	1.64	16.62	
					-0.21	0.36	16.62	0.11
		1.77	11	0.90	0.00	0.00	9.69	
					8.38	11.09	16.62	
					1.42	2.42	16.62	0.77*
		3.43	11	0.90	0.00	0.00	9.69	
					0.00	0.00	16.62	
					0.00	0.00	16.62	0.00

Querkraft Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

Abs.	10.2.9	x	Ek	k _{mod}	V _{z,d}	τ _{z,d}	f _{zv,d}	η
		[m]		[-]	[kN]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Kragarm links								
		0.41	11	0.90	-2.48	0.15	1.38	0.11*
					0.42	0.03	1.38	
Feld 1								
		0.23	11	0.90	9.45	0.56	1.38	0.41*
					-1.60	0.10	1.38	
		3.21	11	0.90	-8.83	0.53	1.38	0.38
					1.50	0.09	1.38	

Stabilität Nachweis der Stabilität

Abs. 10.3

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

Ersatzstablängen

	l	l _{ef,cy}	l _{ef,m}
	[m]	[m]	[m]
Kragarm links	0.64	1.27	1.27
Feld 1	3.43	3.43	3.43

Auflagerpressung Nachweis der Auflagerpressung

Abs. 10.2.4

	Ek	k _{mod}	F _d	A _{ef}	k _{c90}	σ _{c90d}	f _{c90d}	η
		[-]	[kN]	[cm ²]	[-]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[-]
Auflager A	11	0.90	14.76	224.0	1.50	0.66	2.60	0.25
Auflager B	11	0.90	10.14	182.0	1.50	0.56	2.60	0.21

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN 1052 (12/08)

Verformungen

Nachweise der Verformungen

Abs. 9.2	x [m]	Ek	Norm	W _{vorh} [mm]	W _{zul} [mm]	η [-]
Kragarm links	(L= 0.64 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	0.00	29	GI (42)	-2.4	l/100=	-6.4 0.38
Feld 1	(L= 3.42 m, NKL 1, k _{def} = 0.60)					
	1.73	29	GI (42)	4.4	l/200=	17.1 0.26

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte in globalen Richtungen

Char. Auflagerkr.	Aufl.	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]
Ei nw. Gk	A	2.95	0.00
	B	2.03	0.00
Ei nw. Qk. S. A	A	6.95	0.00
	B	4.78	0.00
Ei nw. Qk. W. 000	A	-1.23	-0.22
	B	-0.85	-0.15
Ei nw. Qk. W. 090	A	-3.67	-0.65
	B	-1.18	-0.21
Ei nw. Qk. W. 180	A	0.62	0.11
	B	0.42	0.07
Ei nw. Qk. W. 270	A	-1.57	-0.28
	B	-2.22	-0.39

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	OK	η [-]
Biegung	Feld 1	1.77	OK	0.77
Querkraft	Feld 1	0.23	OK	0.41
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.25

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]	OK	η [-]
Verform. GI (42)	Kragarm links	0.00	OK	0.38

Pos. 22.H

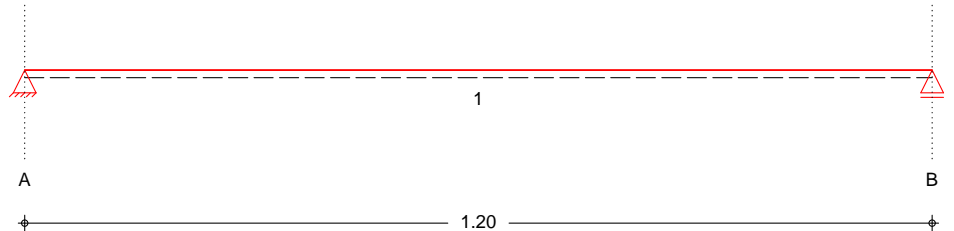
Holzstufen

Holzbelag

System

Holz-Einfeldträger

M 1:10



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef, m} [m]	NKL
1	1.20	1.20	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	1.20	10.00	starr	frei

Material

Nadelholz C24

Querschnitt /
Balkenabstand

b/h = 27/7 cm; a = 0.27 m

Belastungen

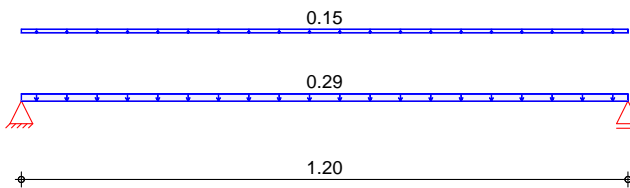
Belastungen auf das System

Grafik

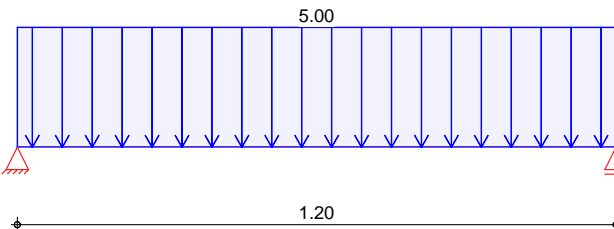
Belastungsgrafiken (Eiwicklungsbezogen)

Eiwicklung

Gk



Qk, N



Flächenlasten
in z-Richtung

Gleichflächenlasten
Feld Komm.

		a	S	q_{li}	q_{re}
		[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
Ei nw. Gk	1	Ei gengew	0.00	1.20	0.29
	(a) 1		0.00	1.20	0.15
Ei nw. Qk. N	(b) 1		0.00	1.20	5.00

(a) Bekl e i d u n g 0.15 = 0.15 kN/m²

(b) Nutzlast Fluchtweg 5.0 = 5.00 kN/m²

Char. Verformungen

charakteristische Verformungen

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x	$w_{z,k}$
		[m]	[mm]
Ei nw. Gk	1	0.00	0.00*
		0.60	0.04*
		1.20	0.00
Ei nw. Qk. N	1	0.00	0.00*
		0.60	0.43*
		1.20	0.00

Kombi nati onen

Kombi nati onsbil d u n g n a c h D I N E N 1990
Darstellung der maßgebenden Kombi nati onen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
stän di g/vorü berg.	3	mi	1.35*Gk +1.50*Qk. N (1)
sel ten	6		1.00*Gk +1.00*Qk. N (1)
quasi -stän di g	8		1.00*Gk +0.30*Qk. N (1)
Brand	10		1.00*Gk +0.30*Qk. N (1)

mi : mi ttel

Bem. -verformungen

Bemessungsverformungen

Grafi k

Verformungen (Umhüllende)

Kombi nati onen

Verformung $w_{z,d}$ [mm]



Mat. /Querschni tt

nach DIN EN 1995-1-1

Materi al ien

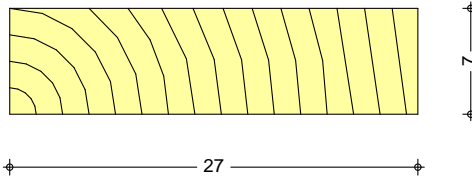
Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{FI}
	[N/mm ²]						[-]
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschni ttwerte

b	h	A	I_y
[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]
27.0	7.0	189.0	771.8

Schnitt
M 1:5

Holzbal ken



Brandfall I

vi ersei tige Brandbeanspruchung
Feuerwi derstandsdauer

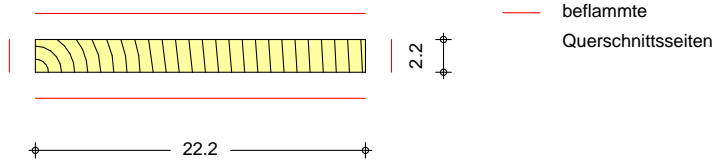
$t_{req} = 30 \text{ min}$

Querschni ttwerte
Restquerschni t

β_n	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm ²]	$I_{y,r}$ [cm ⁴]
0.80	22.2	2.2	48.8	48.8	19.7

Schnitt
M 1:5

Holzbal ken



Aufl agerkräfte

Aufl agerkräfte Träger

Char. Aufl agerkr.

charakteri sti sche Aufl agerkräfte (je Ei nwi rkung)

Ei nw. Gk

Aufl .	$F_{z, min}$ [kN/m]	$F_{z, max}$ [kN/m]
A	0.27	0.27
B	0.27	0.27
A	3.00	3.00
B	3.00	3.00

Ei nw. Qk. N

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachwei se

Nachwei se (GZT)

Nachwei se im Grenzzustand der Tragfähi gkei t

Nachwei s	Fel d/Aufl ager	x [m]		η [-]
Bi egung	Fel d 1	0.60	OK	0.12
Querkr aft	Fel d 1	0.10	OK	0.07
Aufl agerpressung	Aufl ager A		OK	0.02

Nachwei se (Brand)

Brandfall I im Grenzzustand der Tragfähi gkei t

Nachwei s	Fel d/Aufl ager	x [m]		η [-]
Bi egung	Fel d 1	0.60	OK	0.35
Querkr aft	Fel d 1	0.10	OK	0.06

Nachwei se (GZG)

Nachwei se im Grenzzust. der Gebrauchstaugl ichkei t

Nachwei s	Fel d	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbi eg.	Fel d 1	0.60	OK	0.12
gesamte Enddurchb.	Fel d 1	0.60	OK	0.07

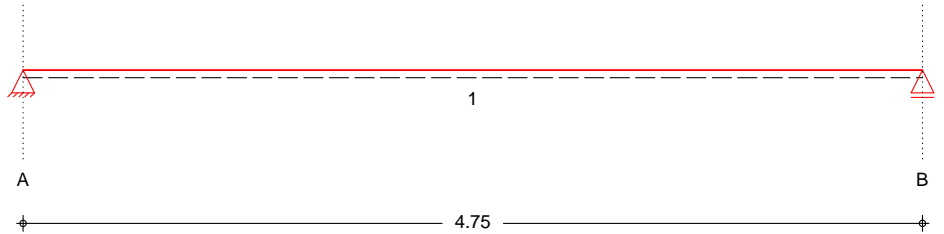
Pos. 23.H

Treppenholm

System

Holz-Einfeldträger

M 1:40



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	4.75	4.75	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	16.00	starr	frei
B	4.75	16.00	starr	frei

Material

Nadelholz C24

Querschnitt

b/h = 14/24 cm

Belastungen

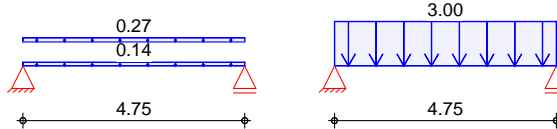
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (Eiwiirkungsbezogen)

Eiwiirkungen

Gk Qk, N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Eiwi. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	Q _{li} [kN/m]	Q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	4.75		0.14
(a) 1		0.00	4.75		0.27
(b) 1		0.00	4.75		3.00

Eiwi. Qk, N

(a)

aus Pos. 22.H A-Vz-Gk-max 0.266 = 0.27 kN/m

(b)

aus Pos. 22.H A-Vz-Qk, N-max 3.000 = 3.00 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.

E _k	KLED	Σ (γ * ψ * E _w)
3	m _i	1.35 * G _k + 1.50 * Q _{k, N} (1)
6		1.00 * G _k + 1.00 * Q _{k, N} (1)
8		1.00 * G _k + 0.30 * Q _{k, N}

selten

quasi-ständig

	EK	KLED	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$	
Brand	10		1.00 * Gk	+0.30 * Qk. N (1) (1)
	mi : mittel			
<u>Mat./Querschnitt</u>	nach DIN EN 1995-1-1			
<u>Materialien</u>	Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k} f_{c90k} f_{vk} E_{0mean} k_{fi}
	NH C24	24.0	14.0	21.0 2.5 4.0 11000 1.25
<u>Querschnittswerte</u>		b	h	A I_y
		[cm]	[cm]	[cm ²] [cm ⁴]
		14.0	24.0	336.0 16128.0
<u>Brandfall</u>	3-seitige Brandbeanspruchung (unten/links/rechts)			
<u>Querschnittswerte</u>	Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30$ min			
<u>Restquerschnitt</u>	β_n	b_r	h_r	p A_r $I_{y,r}$
		[cm]	[cm]	[cm] [cm ²] [cm ⁴]
	0.80	9.2	21.6	52.4 198.7 7726.2
<u>Auflagerkräfte</u>	Auflagerkräfte Träger			
<u>Char. Auflagerkr.</u>	charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)			
<u>Einw. Gk</u>	Aufl.		$F_{z,min}$	$F_{z,max}$
			[kN]	[kN]
	A		0.97	0.97
	B		0.97	0.97
<u>Einw. Qk. N</u>	A		7.13	7.13
	B		7.13	7.13
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise			
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit			
	Nachweis	Feld/Auflager	x	η
			[m]	[-]
	Biegung	Feld 1	2.38	OK 0.72
	Querkraft	Feld 1	4.46	OK 0.38
	Auflagerpressung	Auflager A		OK 0.29
<u>Nachweise (Brand)</u>	Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit			
	Nachweis	Feld/Auflager	x	η
			[m]	[-]
	Biegung	Feld 1	2.38	OK 0.20
	Querkraft	Feld 1	4.46	OK 0.09
<u>Nachweise (GZG)</u>	Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit			
	Nachweis	Feld	x	η
			[m]	[-]
	Anfangsdurchbieg.	Feld 1	2.38	OK 0.80
	gesamte Enddurchb.	Feld 1	2.38	OK 0.49

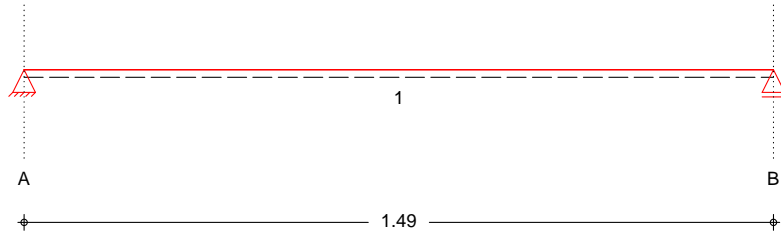
Pos. 25.0

Holzträger

System

Holz-Einfeldträger

M 1:15



Abmessungen / Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef,m} [m]	NKL
1	1.49	1.49	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	10.00	starr	frei
B	1.49	10.00	starr	frei

Material

Nadelholz C24

Querschnitt

b/h = 16/16 cm

Belastungen

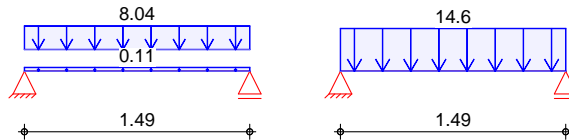
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Qk.N



Streckenlasten in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	1.49		0.11
(a)	1	0.00	1.49		8.04
(b)	1	0.00	1.49		14.60

Einw. Qk.N

(a)

aus Decke

4.02*2 = 8.04 kN/m

(b)

aus Decke

7.30*2 = 14.60 kN/m

Char. Verformungen

charakteristische Verformungen

Tabelle

Verformungen (je Einwirkung)

Einw. Gk

Feld	x [m]	W _{z,k} [mm]
1	0.00	0.00*
	0.75	0.87*
	1.49	0.00

	Feld	x [m]	Wz, k [mm]
Ei nw. Qk. N	1	0.00	0.00*
		0.75	1.56*
		1.49	0.00

Kombi nati onen

Kombi nati onsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombi nati onen

	Ek	KLED	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
ständi g/vorüberg.	3	mi	1.35 * Gk + 1.50 * Qk. N (1)
sel ten	6		1.00 * Gk + 1.00 * Qk. N (1)
quasi -ständi g	8		1.00 * Gk + 0.30 * Qk. N (1)
Brand	10		1.00 * Gk + 0.30 * Qk. N (1)

mi : mittel

Mat. /Querschni tt

nach DIN EN 1995-1-1

Materi al i en

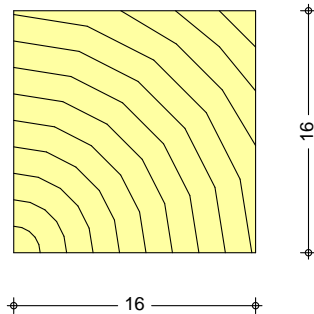
Holz	$f_{m, k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}	k_{fi}
	[N/mm ²]						[-]
NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000	1.25

Querschni ttwerte

	b [cm]	h [cm]	A [cm ²]	I_y [cm ⁴]
	16.0	16.0	256.0	5461.3

Schni tt
M 1:5

Holzbal ken



Brandfal l

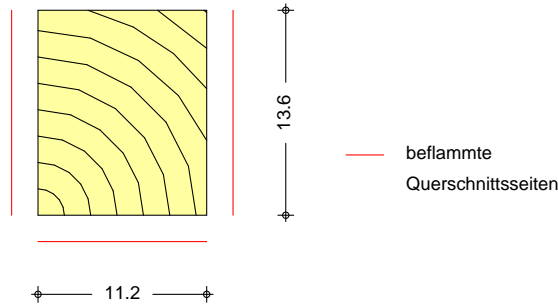
3-sei tige Brandbeanspruchung (unten/links/rechts)
Feuerwi derstandsdauer $t_{req} = 30$ min

Querschni ttwerte
Restquerschni tt

β_n	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm ²]	$I_{y, r}$ [cm ⁴]
0.80	11.2	13.6	38.4	152.3	2347.8

Schnitt
M 1:5

Holzbal ken



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Aufl.	$F_{z, min}$ [kN]	$F_{z, max}$ [kN]
Ei nw. Gk	A 6.07	6.07
	B 6.07	6.07
Ei nw. Qk. N	A 10.88	10.88
	B 10.88	10.88

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.75	OK	0.91
Querkraft	Feld 1	1.30	OK	0.86
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.77

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 1	0.75	OK	0.38
Querkraft	Feld 1	1.30	OK	0.31

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	0.75	OK	0.49
gesamte Enddurchb.	Feld 1	0.75	OK	0.43

Pos. 26.0

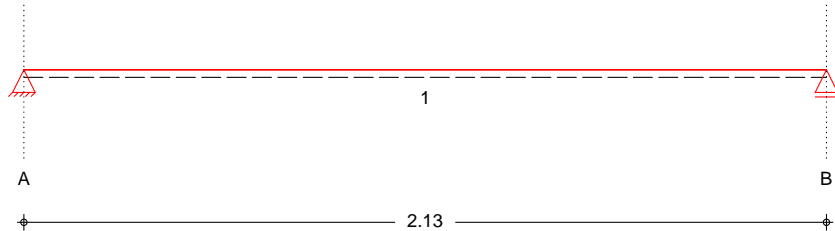
Holzträger

OG Fenster hinten

System

Holz-Einfeldträger

M 1:20



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef, m} [m]	NKL
1	2.13	2.13	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	20.00	starr	frei
B	2.13	20.00	starr	frei

Material

Nadelholz C24

Querschnitt

b/h = 20/12 cm

Belastungen

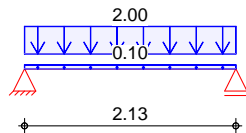
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_k



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten
Feldkomm.

Einw. G_k

Feld	Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
1	Eigengew	0.00	2.13		0.10
(a) 1		0.00	2.13		2.00

(a)

Holzleichtbau Giebel 2.0 = 2.00 kN/m

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüber-
selten
quasi-ständig

Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
1	st	1.35*G _k
3		1.00*G _k
4		1.00*G _k

st : ständig

Mat./Querschnitt

nach DIN EN 1995-1-1

Materialien	Holz	$f_{m,k}$	f_{t0k}	f_{c0k}	f_{c90k}	f_{vk}	E_{0mean}
		$[N/mm^2]$					
	NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000

Querschnittswerte	b	h	A	I_y
	$[cm]$	$[cm]$	$[cm^2]$	$[cm^4]$
	20.0	12.0	240.0	2880.0

Auflagerkräfte Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.	charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)			
	Aufl.	$F_{z,min}$		$F_{z,max}$
		$[kN]$		$[kN]$
Einw. Gk	A	2.24		2.24
	B	2.24		2.24

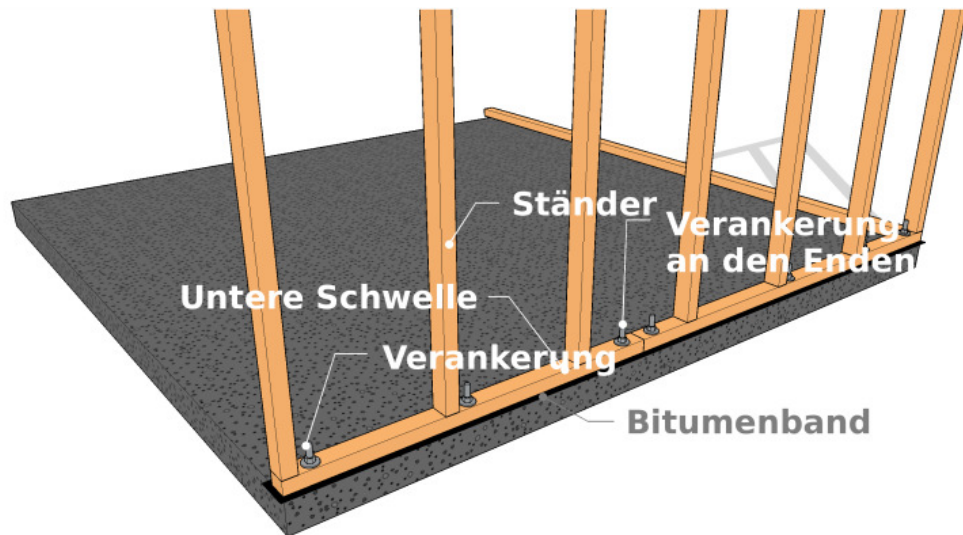
Zusammenfassung Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x		η
		$[m]$		$[-]$
Biegung	Feld 1	1.07	OK	0.30
Querkraft	Feld 1	1.94	OK	0.17
Auflagerpressung	Auflager A		OK	0.06

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x		η
		$[m]$		$[-]$
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.07	OK	0.25
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.07	OK	0.40



Anker FAZ 12

Pos. 28.0

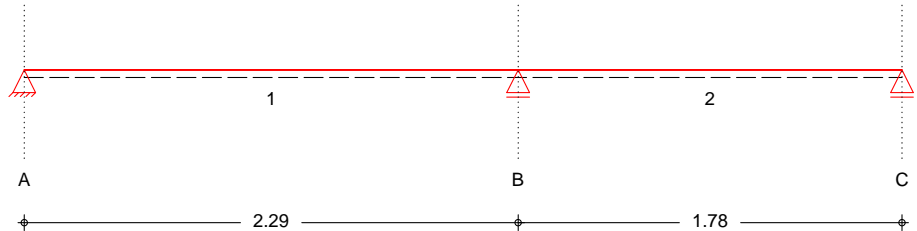
Holzträger

Achse 5

System

Holz-Zweifeldträger

M 1:35



Abmessungen /
Nutzungsklassen

Feld	l [m]	l _{ef, m} [m]	NKL
1	2.29	2.29	1
2	1.78	1.78	1

Auflager

Aufl.	x [m]	b [cm]	Transl. [kN/m]	Rotat. [kNm/rad]
A	0.00	30.00	starr	frei
B	2.29	30.00	starr	frei
C	4.07	30.00	starr	frei

Material

Nadelholz C24

Querschnitt

b/h = 16/26 cm

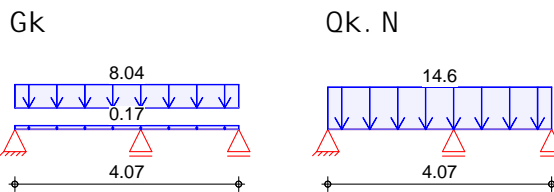
Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (Einwirkungsbezogen)

Einwirkungen



Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten
Feld Komm.

Einw. Gk

		a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
	1	Eigengew	0.00	4.07	0.17
(a)	1		0.00	4.07	8.04
(b)	1		0.00	4.07	14.60

Einw. Qk, N

(a)

aus Decke

$$4.02 \cdot 2 = 8.04 \text{ kN/m}$$

(b)

aus Decke

$$7.30 \cdot 2 = 14.60 \text{ kN/m}$$

Char. Verformungen charakteristische Verformungen

Tabelle Verformungen (je Einwirkung)

	Feld	x [m]	W _{z, k, min} [mm]	W _{z, k, max} [mm]
Einw. Gk	1	0.00	0.00	0.00
		1.01	0.59	0.59*
		2.29	0.00*	0.00
	2	0.00	0.00*	0.00
		0.20	-0.03*	-0.03
		1.15	0.09	0.09*
		1.78	0.00	0.00
Einw. Qk. N	1	0.00	0.00	0.00
		1.07	-0.31	1.35*
		1.32	-0.33*	1.26
		2.29	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
		0.75	-0.42*	0.52
		0.93	-0.41	0.55*
		1.78	0.00	0.00

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	KLED	Σ (γ*ψ*EW)	
ständig/vorüberg.	3	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk. N (2)
	5	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk. N (1)
	7	mi	1.35*Gk	+1.50*Qk. N (1, 2)
selten	10		1.00*Gk	+1.00*Qk. N (2)
	11		1.00*Gk	+1.00*Qk. N (1)
quasi-ständig	13		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (2)
	14		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (1)
Brand	16		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (2)
	17		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (1)
	18		1.00*Gk	+0.30*Qk. N (1, 2)

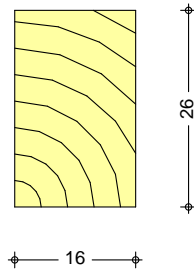
mi : mittel

Mat./Querschnitt nach DIN EN 1995-1-1

Materialien	Holz	f _{m, k}	f _{t0k}	f _{c0k}	f _{c90k}	f _{vk}	E _{0mean}	k _{fi}
		[N/mm ²]						[-]
	NH C24	24.0	14.0	21.0	2.5	4.0	11000	1.25
Querschnittswerte		b	h	A	I _y			
		[cm]	[cm]	[cm ²]	[cm ⁴]			
		16.0	26.0	416.0	23434.7			

Schnitt
M 1:10

Holzbal ken



Brandfall

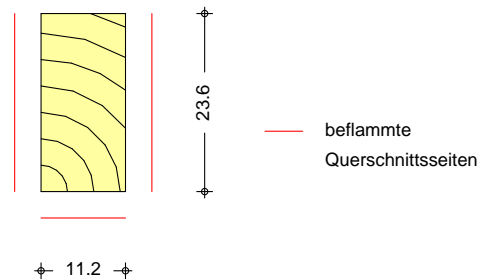
3-seitige Brandbeanspruchung (unten/links/rechts)
Feuerwiderstandsdauer $t_{req} = 30 \text{ min}$

Querschnittswerte
Restquerschnitt

β_n	b_r [cm]	h_r [cm]	p [cm]	A_r [cm ²]	$I_{y,r}$ [cm ⁴]
0.80	11.2	23.6	58.4	264.3	12268.0

Schnitt
M 1:10

Holzbal ken



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte Träger

Char. Auflagerkr.

charakteristische Auflagerkräfte (je Einwirkung)

Einw. Gk

Aufl.	$F_{z, min}$ [kN]	$F_{z, max}$ [kN]
A	7.46	7.46
B	21.16	21.16
C	4.81	4.81

Einw. Qk.N

A	-1.10	14.37
B	15.52	37.61
C	-3.03	11.57

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.67
Querkraft	Feld 1	1.88	OK	0.94
Auflagerpressung	Auflager B		OK	0.96

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	Feld/Auflager	x [m]		η [-]
Biegung	Feld 2	0.00	OK	0.25
Querkraft	Feld 1	1.88	OK	0.31

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	Feld	x [m]		η [-]
Anfangsdurchbieg.	Feld 1	1.07	OK	0.25
gesamte Enddurchb.	Feld 1	1.01	OK	0.21

Pos. 29.0

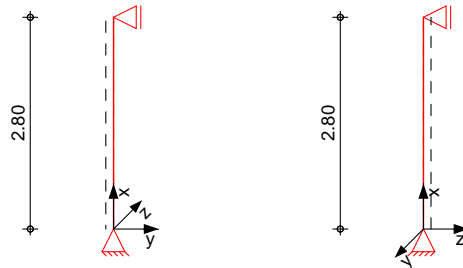
Holzstütze

System

Pendelstütze aus Holz nach DIN EN 1995-1-1

System

M 1:100



Abmessungen

Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b/h [cm]
2.80	NH C24	16/16

Nutzungsklasse 1 beheizte Innenräume

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Ei nw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]
Ei gengew	0.00	2.80		0.11

Punktlasten

in x-Richtung

Ei nw. Gk

Ei nw. Qk. N

Einzel lasten

Komm.

	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a) 28.0	2.80	21.16	0.0	0.0
(a) 28.0	2.80	37.61	0.0	0.0

(a)

aus Pos. '28.0', Lager 'B' (Seite 291)

Kombi nationen

Kombi nation sbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombi nationen

ständi g/vorüberg.

E _k	KLED	Σ (γ*ψ*EW)
2	m _i	1.35*Gk + 1.50*Qk.N

m_i : mittl

Aufl agerkräfte

Char. Aufl agerkr.

Ei nw. Gk

Ei nw. Qk. N

Aufl .	F _{v,k} [kN]	F _{H_{z,k}}	F _{H_{y,k}}	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]
A	21.46	0.00	0.00	0.00	0.00
B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A	37.61	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

x		η
[m]		[-]

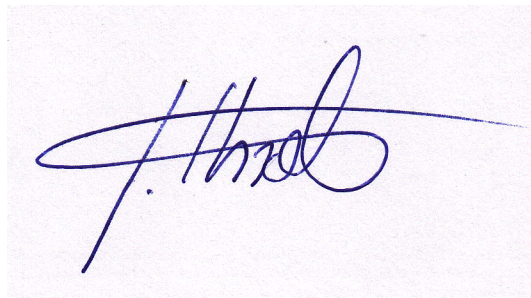
Bi egung

0.00	OK	0.39
------	----	------

Unterschriften

aufgestellt:

Roetgen, den 10.10.2025



.....
(Jochen Krott)

Pos. EER

Ersatzlaste Halle

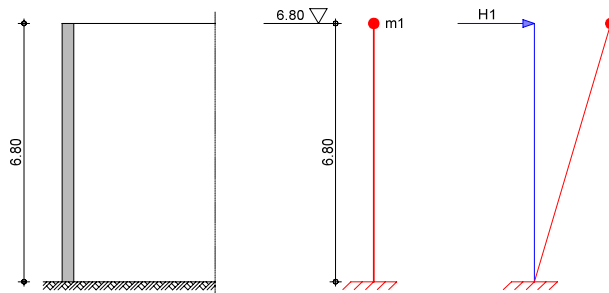
Verfasser: INGENIEURBÜRO KROTT	
Programm: mb BauStatik S040 2016.083	
Bauwerk: Holzleichtbau	ASB-Nr: Datum 26.11.2025

Pos. EER Erdbeben-Ersatzlastermittlung

Teilkörper stahlbetonhalle

System
M 1:150

Erdbeben-Ersatzlastermittlung, DIN 4149 (04/05)



Geschosse	Name	Kommentar						Höhe [m]
	EG	Erdgeschoss						6.80
Geschoss EG	Name	Material	ρ [kg/dm ³]	Anz. [-]	l_x [m]	l_y [m]	h [m]	
	<i>Wände</i>							
	W1	C 25/30	2.40	1	10.50	0.25	6.80	
	W2	C 25/30	2.40	1	0.25	14.10	6.80	
	W3	C 25/30	2.40	1	0.25	3.40	6.80	
	W4	C 25/30	2.40	1	0.25	3.44	6.80	
	<i>Stützen</i>							
	STB	C 25/30	2.40	3	0.36	0.36	6.80	

Einwirkungen

Einwirkungen nach DIN 1055-100 (03/01)

Gk	Eigenlasten
	Ständige Einwirkungen
AEd	Erdbeben
	Erdbebeneinwirkung

Erdbeben

geograf. Angaben	Ort	Monschau		
	Erdbebenzone			1
	Bem.wert der Bodenbeschleunigung		$a_g =$	0.40 m/s ²
	Untergrundverhältnis			B-R
	Untergrundparameter		$S =$	1.25
	Kontrollperioden		$T_B =$	0.05 s
			$T_C =$	0.25 s
			$T_D =$	2.00 s

Bauteil: EER		Archiv:
Block:	Seite:	
Vorgang:		

mb-Viewer Version 2016 - Copyright 2015 - mb AEC Software GmbH

Verfasser: INGENIEURBÜRO KROTT	
Programm: mb BauStatik S040 2016.083	
Bauwerk: Holzleichtbau	ASB-Nr: Datum 26.11.2025

Gebäude	Art Sozialtrakt	
	Bedeutungskategorie	II
	Bedeutungsbeiwert	$\gamma_i = 1.00$
Konstruktion	Material	Beton
	Duktilitätsklasse	2
	Tragwerkstyp	Rahmen-, Wand-, Mischsystem
	Grundwert des Verhaltensbeiwerts	$q_0 = 3.00$
	Regelmäßigkeitsbeiwert	$k_R = 1.00$
	Versagensbeiwert b. Wandsystemen	$k_W = 1.00$
	Verhaltensbeiwert	$q = 3.00$
	Stahlbetonhalle	
Gründung	Volleinspannung	
Nutzung	Veränderl. Einwirkung (DIN 4149, Tab. 6, Zeile 1)	
	Beiwert alle Geschosse	$\varphi = 1.00$
	Kombinationsbeiwert Schneelast	$\psi_2 = 0.50$

**** **WARNUNG** ****

Es sind keine Schneelasten vorhanden.

Windlasten

Gebäudeabmessungen	Breite	B = 10.50	m
	Länge	L = 14.10	m
	Höhe	H = 6.80	m

geograf. Angaben Gebäudestandort: Binnenland
Geschwindigkeitsdruck im Regelfall
Windzone 2, nach DIN 1055-4 (03/05)

Lasteinzugsfläche	A ≥ 10.00	m ²
-------------------	-----------	----------------

Belastungen

Belastungen auf das System

Wände	Name	Art	Kommentar	q [kN/m ²]
Gk	W1	Eigengew.	0.250*25.0	6.25
Gk	W2	Eigengew.	0.250*25.0	6.25
Gk	W3	Eigengew.	0.250*25.0	6.25
Gk	W4	Eigengew.	0.250*25.0	6.25

Stützen	Name	Art	Kommentar	q [kN/m]
Gk	STB	Eigengew.	0.360*0.360*25.0	3.24

Mengen

Wände

Bauteil: EER	Archiv:
Block:	Seite:
Vorgang:	

Verfasser: INGENIEURBÜRO KROTT	
Programm: mb BauStatik S040 2016.083	
Bauwerk: Holzleichtbau	ASB-Nr: Datum 26.11.2025

Name	Anz.	l	h _u	h _o	A
	[-]	[m]	[m]	[m]	[m ²]
<i>EG</i>	<i>Erdgeschoss</i>				
W1	1	10.50	3.40	-	35.70
W2	1	14.10	3.40	-	47.94
W3	1	3.40	3.40	-	11.56
W4	1	3.44	3.40	-	11.68

Stützen

Name	Anz.	h _u	h _o	l _{fm}
	[-]	[m]	[m]	[m]
<i>EG</i>	<i>Erdgeschoss</i>			
STB	3	3.40	-	10.20

Massen

Geschoss EG

Gk

Name	Art	Masse	φ	ψ _{2i}	Menge	Summe
		[t/m ² ,t/m,t]	[-]	[-]	[m ² ,m,-]	[t]
W1	Wand	0.637	-	-	35.7	22.7
W2	Wand	0.637	-	-	47.9	30.5
W3	Wand	0.637	-	-	11.6	7.4
W4	Wand	0.637	-	-	11.7	7.4
STB	Stütze	0.330	-	-	10.2	3.4
					m ₁ =	71.5

Gesamtmasse Bauwerk

M = 71.5

Steifigkeiten

Geschoss EG

Name	Anz.	E	I _{E,x}	ΣEI _{E,x}	I _{E,y}	ΣEI _{E,y}
	[-]	[MN/m ²]	[m ⁴]	[MNm ²]	[m ⁴]	[MNm ²]
W1	1	26700	0.00	0	8.82	235374
W2	1	26700	14.14	377548	0.00	0
W3	1	26700	0.69	18496	0.00	0
W4	1	26700	0.71	19013	0.00	0
STB	3	26700	1E-3	112	1E-3	112
			EI ₁ =	415169	235486	

Gesamtssystem

EI = 415169

235486

Zur Berücksichtigung der Schubverformungen wurden die Trägheitsmomente der Wände mit folgendem Faktor multipliziert: 1/[1+3.64*EI/(h²*GA)].

Bem.-schnittgrößen

Grundschwingzeit nach DIN 4149 (04/81), Gl.(5)

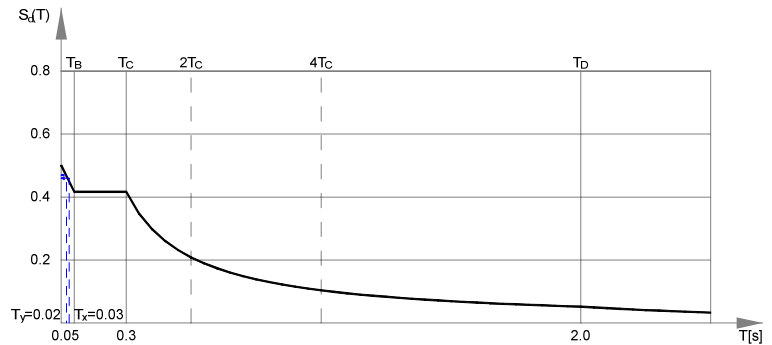
Gesamterdbebenkraft

Richtung	T ₁	S _d (T ₁)	λ	M	F _b
	[s]			[t]	[kN]
x-Richtung	0.03	0.46	1.00	71.5	32.5
y-Richtung	0.02	0.47	1.00	71.5	33.3

Bauteil: EER	Archiv:
Block:	Seite:
Vorgang:	

Verfasser: INGENIEURBÜRO KROTT	
Programm: mb BauStatik S040 2016.083	
Bauwerk: Holzleichtbau	ASB-Nr: Datum 26.11.2025

Bemessungsspektrum

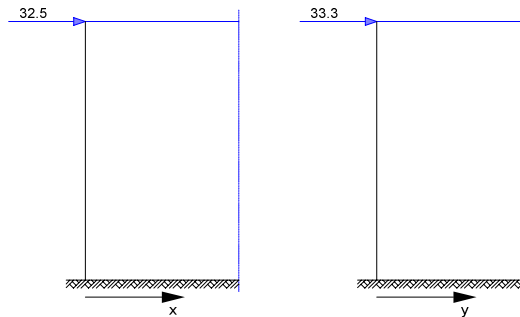


Aufteilung auf die Geschosse

Geschoss	m [t]	z [m]	m*z ² [tm ²]	m*z [tm]	H _{ix} [kN]	H _{iy} [kN]
EG	71.5	6.80	3304	486	32.5	33.3
Summe	71.5		3304		32.5	33.3

Die Berechnung erfolgt unter der Voraussetzung, dass die Regelmäßigkeitskriterien in Grund- und Aufriss eingehalten sind.

M 1:150



Windlastvergleich

Gesamterdbebenkraft für q=1.0	Richtung	T ₁ [s]	S _d (T ₁)	λ	M [t]	F _b [kN]
	x-Richtung	0.03	0.90	1.00	71.5	64.4
	y-Richtung	0.02	0.80	1.00	71.5	57.3

Gesamtwindlast	Richtung	q(h) [kN/m ²]	q(b) [kN/m ²]	C _{pe,D} [-]	C _{pe,E} [-]	F _{w,d} [kN]
	x-Richtung	0.59	0.59	0.75	-0.41	97.5
	y-Richtung	0.59	0.59	0.73	-0.36	68.5

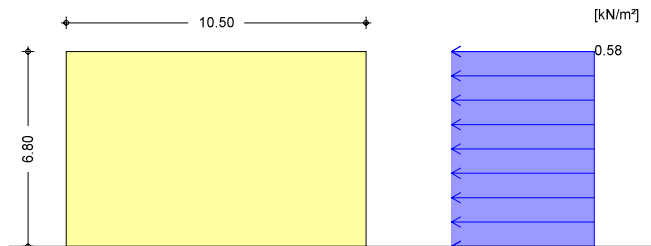
Bauteil: EER	Archiv:
Block:	Seite:
Vorgang:	

mb-Viewer Version 2016 - Copyright 2015 - mb AEC Software GmbH

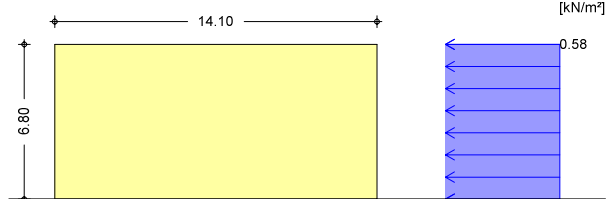
Verfasser: INGENIEURBÜRO KROTT	
Programm: mb BauStatik S040 2016.083	
Bauwerk: Holzleichtbau	ASB-Nr: Datum 26.11.2025

Nachweis	x-Richtung	$f_0 = F_b/F_{w,d} =$	0.66	≤ 1
	y-Richtung	$f_{90} = F_b/F_{w,d} =$	0.84	≤ 1

Druckverteilung (Schnitt in x-Richtung)
M 1:200



Druckverteilung (Schnitt in y-Richtung)
M 1:250



Zusammenfassung

Die Lasten aus Erdbeben für $q=1.0$ sind kleiner als die Windlasten. Nach DIN 4149, 7.1 (3)a kann der Erdbebennachweis damit als erbracht angesehen werden.

Geschosslasten
in x-Richtung

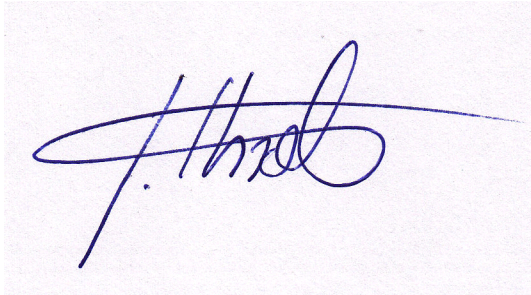
Geschoss	EW	H_{ix}
EG	AEd	32.5 [kN]

in y-Richtung

Geschoss	EW	H_{iy}
EG	AEd	33.3 [kN]

mb-Viewer Version 2016 - Copyright 2015 - mb AEC Software GmbH

Bauteil: EER	Seite:	Archiv:
Block:		
Vorgang:		

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. Hrad', is centered on the page. The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke extending to the right.