

STATISCHE BERECHNUNG

gem. §51 der HOAI – LP4

für den

Anbau der Ortsfeuerwehr Vorsfelde

Helmstedter Str. 1, 38448 Wolfsburg

Bauherr:

Ortsfeuerwehr Vorsfelde
Helmstedter Str. 1
38448 Wolfsburg

Objektplanung:

EILERS OCKEL ARCHITEKTEN
Steintorwall 4
38100 Braunschweig
Tel.: 0531 213 65 450

Tragwerksplanung:

W+S WESTPHAL
Ingenieurbüro für Bautechnik GmbH
Beratende Bauingenieure
Dessastraße 5
38124 Braunschweig
Tel.: 0531 2380 90
Fax: 0531 2380920
E-Mail: info@ws-westphal.de

Auftrags-Nr.: **8648**

Diese Berechnung umfasst die Seiten 1 bis 178 und die Positionspläne P1 bis P6.

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Kerstin Wicking

Grundlagen:

Die Entwurfsplanung der Architekten vom 20.10.2025.
Diese liegen der statischen Berechnung als Positionspläne bei.
Weiterhin liegt die statische Berechnung des Bestandsgebäudes vor.

Berechnungsgrundlagen:

Die techn. Baubestimmungen in der zurzeit gültigen Fassung, insbesondere:
DIN EN 1991 - Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN 1992 - Stahlbeton- und Spannbetonbau
DIN EN 1993 - Stahlbau
DIN EN 1995 - Holzbau
DIN EN 1996 - Mauerwerksbau
DIN EN 1997 - Geotechnik

verwendete Baustoffe:

Profilstahl	: S 235JR (St-37)
Holz	: C24, GLH 24h, GLH 28h
Holzwerkstoffe	: Brettspertholz-CLT Deckenplatten, OSB 3-Platten
Beton	: C25/30
Betonstahl	: B 500 A
Mauerwerk (Bestand)	: Außenwand Mz 75/II Innenwand KS 150/II

Maßgebend sind jeweils die in den entsprechenden Positionen angegebenen Baustoffgüten.

Allgemeines:

Die nachfolgende Berechnung beinhaltet die statischen Nachweise für den Anbau eines zweigeschossigen Gebäudes in Holzbauweise und den Umbau des Bestandes.
Die Gebäudeaussteifung erfolgt über die Dach- und Deckenscheibe sowie die Holztafelwände und einem Vertikalverband.
Bei dem bestehenden Gebäude handelt es sich um ein zweigeschossiges Gebäude in Massivbauweise mit einer Dachkonstruktion aus Holz-Fachwerkbindern.

Baugrund:

Gemäß Baugrundgutachten der BSP Ingenieure GmbH vom 27.08.2025 kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes für die Einzel- und Streifenfundamente von
 $\bar{\sigma}_{R,d} = 220,0 \text{ kN/m}^2$ ($\bar{\sigma}_{R,k} = 155,0 \text{ kN/m}^2$) angenommen werden.
Für die Bemessung der Sohlplatte als gebettete Platte ist ein Bettungsmodul mit $k_s = 6 \text{ MN/m}^3$ anzusetzen.
Es ist mit zeitweise aufstauendem Sickerwasser zu rechnen.

Inhaltsverzeichnis

Position: 0.....	Lastannahmen.....	Seite: 5
Position: 1.....	Dachdecke Achse 2-3/A-E	Seite: 6
Position: 2.....	Dachdecke Achse A-B/1-2	Seite: 10
Position: 3.....	Unterzug im OG, Achse B'	Seite: 14
Position: 4.....	Unterzug OG, Achse 2.....	Seite: 17
Position: 5.....	Unterzug im OG, Achse A.....	Seite: 24
Position: 6.....	Unterzug im OG, Achse 3.....	Seite: 27
Position: 7.....	Stütze OG, Achse 2.....	Seite: 30
Position: 8.....	Stütze OG, Achse 1/B.....	Seite: 32
Position: 10.....	Decke über EG, Achse 2-3/A-E	Seite: 34
Position: 11.....	Decke über EG, Achse A-B/1-2	Seite: 37
Position: 12.....	Unterzug im EG, Achse B'	Seite: 40
Position: 13.....	Unterzug EG, Achse 2.....	Seite: 44
Position: 14.....	Überzug im OG, Achse 2'.....	Seite: 51
Position: 15.....	Unterzug im EG, an Achse 1.....	Seite: 53
Position: 16.....	Stütze EG, Achse 1/B.....	Seite: 56
Position: 17.....	Unterzug im EG, Achse 3.....	Seite: 58
Position: 18.....	Unterzug im EG, Achse 1-2.....	Seite: 61
Position: 19.....	Unterzug im EG, Achse A/2-3.....	Seite: 64
Position: 20.....	Stütze EG, Achse 2.....	Seite: 67
Position: 21.....	Stütze EG, Achse B.....	Seite: 69
Position: 22.....	Stützen neben Fenstern	Seite: 71
Position: 22.....	Stütze neben Fenster	Seite: 72
Position: 23.....	horizontale Aussteifung	Seite: 74
Position: 23.....	Übersicht OG-Wände	Seite: 76
Position: 23.....	Übersicht EG-Wände	Seite: 77
Position: 24.....	Holztafelwand OG, Achse 1.....	Seite: 78
Position: 25.....	Holztafelwand OG, Achse A.....	Seite: 83
Position: 26.....	Außenwand OG.....	Seite: 89
Position: 27.....	Holztafelwand OG Achse C- Innenwand	Seite: 95
Position: 28.....	Holztafelwand OG Achse 2 - Innenwand	Seite: 100
Position: 29.....	Außenwand EG.....	Seite: 105
Position: 29.....	Holztafelwand EG Achse A.....	Seite: 106
Position: 30.....	Holztafelwand EG Achse A.....	Seite: 112
Position: 31.....	Außenwand EG.....	Seite: 117
Position: 32.....	Holztafelwand Innenwand	Seite: 124
Position: 33.....	Stb.-Sockel	Seite: 129
Position: 34.....	Zuganker EG.....	Seite: 133
Position: 34.....	Übersicht EG-Zuganker	Seite: 134
Position: 34.....	HTT5-Zuganker	Seite: 135
Position: 34.....	Z1-Ankerstange	Seite: 136
Position: 34.....	HD-Zuganker.....	Seite: 138
Position: 34.....	Z2-Dübel.....	Seite: 139
Position: 35.....	Verband.....	Seite: 141
Position: 40.....	Sohlplatte.....	Seite: 153
Position: 40-1.....	Sohlplatte - Rissbreitenbeschränkung	Seite: 154
Position: 41.....	Streifenfundament Achse 3.....	Seite: 155
Position: 42.....	Randstreifenfundament Achse B.....	Seite: 156
Position: 43.....	Einzelfundament.....	Seite: 162
Position: 43-2.....	vorh. Einzelfundament.....	Seite: 163
Position: 50.....	Abfangträger OG, Achse B.....	Seite: 164
Position: 51.....	Abfangträger OG, Achse 2.....	Seite: 167
Position: 51.....	Abfangträger OG, Achse 2.....	Seite: 168
Position: 52 + 53.....	Türsturz OG, Achse C	Seite: 170

Position: 60.....	Abfangträger EG, Achse B	Seite: 171
Position: 61.....	Abfangträger EG, Achse 2	Seite: 174
Position: 61.....	Abfangträger EG, Achse 2	Seite: 175
Position: 62.....	Abbruch Mauerwerk EG, Achse D-E.....	Seite: 177
Position:	Schlussseite.....	Seite: 178

Anhänge

P-01_Obergeschoss.....	Seite: A-001
P-02_Erdgeschoss.....	Seite: A-002
P-03_Schnitt A.....	Seite: A-003
P-04_Schnitt B.....	Seite: A-004
P-05_Schnitt C.....	Seite: A-005
P-06_Gründung.....	Seite: A-006

Pos. 0 Lastannahmen

1) Dachdecke (Decke über OG)

Ausbaulasten (Eigengewicht):

- Extensive Dachbegrünung,: 1,25 kN/m²
alternativ 6 cm Kies
 - Dämmung: 0,20 kN/m²
 - Bitumenabdichtung: 0,25 kN/m²
 - Installationen (E/L): 0,15 kN/m²
 - Unterdecke: 0,15 kN/m²
- $\Delta g_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$

Nutzlasten:

- Schnee/ Schneeansammlung: $q_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$
Alternativ: norddt. Tiefebene: $q_k = 2,3 \times 0,68 = 1,56 \text{ kN/m}^2$
- $\Rightarrow f_{d1} = 1,35 \times 2,00 + 1,5 \times 1,00 = \underline{4,20 \text{ kN/m}^2}$ *maßgebend*
- $\Rightarrow f_{d2} = 1,00 \times 2,00 + 1,56 = 3,56 \text{ kN/m}^2$

2) Decke über EG

Ausbaulasten (Eigengewicht):

- 1 cm Linoleum: 0,13 kN/m²
 - 6 cm Estrich: 1,32 kN/m²
 - 5 cm Holzfaser-Trittschalldämmung: 0,10 kN/m²
 - Installationen (E/L): 0,15 kN/m²
 - Unterdecke: 0,15 kN/m²
- $\Delta g_k = 1,85 \text{ kN/m}^2$

Nutzlasten:

- Schulräume (Kat. C1): $q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$ $\Rightarrow$ Ansatz für alle Räume
- alternativ:
- Büroräume (Kat. B1): $q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$
 - zzgl. Trennwandzuschlag: $q_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$
 $q_k = 2,80 \text{ kN/m}^2$

Position: 1 Dachdecke Achse 2-3/A-E

Holzträger aus Brettsper Holz (x64) HTB+ 01/24 (FRILO R-2025-2/P04)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

Brettsper Holzdecke idealisiert als streifen-breiter Träger, 1-achsig tragend

Bemessungsgrundlage ist das Schubanalogieverfahren

Deckenhöhe: 15,00 [cm]

Anzahl Schichten: 5

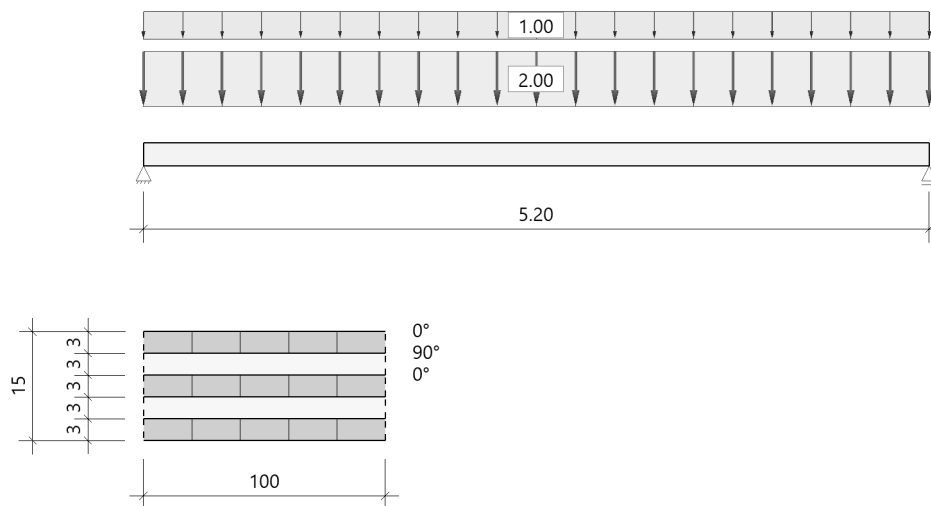
Anzahl Felder: 1

Norm und Sicherheitskonzept

DIN EN 1995:2013

System

Systembild



Geometrie

Trägerlängen

Nr.	Länge [m]	Kragarm
1	5.20	-

Auflager

X [m]	Auflagerbreite [cm]	Auflagertiefe [cm]	Kc90	Federsteifigkeit [kN/m]	Drehfedersteifigkeit [kNm/rad]
0.00	100.0	14.0	1,00	starr	0.0
5.20	100.0	14.0	1,00	starr	0.0

Schichten

Nr	Breite [cm]	Höhe [cm]	Holzart	Festigkeitsklasse	Orientierung [°]
1	100.0	3.0	Nadelholz	C24	0
2	100.0	3.0	Nadelholz	C24	90
3	100.0	3.0	Nadelholz	C24	0
4	100.0	3.0	Nadelholz	C24	90
5	100.0	3.0	Nadelholz	C24	0

Belastung**Lasten****Belastung**

Nr	Lastart	Lastwert1	Lastwert2	Abstand [m]	Länge [m]	Einwirkung	Zusam. Gruppe	Altern. Gruppe	Feld-weise
1	Eigengewicht	0,63 [kN/m]	-	0.00	5.20	ständig	0	0	Nein
2	Gleichstreckenlast	2,00 [kN/m]	-	0.00	5.20	ständig	0	0	Nein
3	Gleichstreckenlast(1)	1,00 [kN/m]	1,00 [kN/m]	0.00	5.20	Schnee	0	0	Ja

Eigengewicht

Gesamtmasse 327,60 kg mit einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 4,20 kN/m³ berücksichtigt

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

DIN EN 1995:2013

Nutzungsklasse

= 1

KLED bei Wind als Mittelwert aus kurz und sehr kurz

 $\psi_2 = 0.5$ für Schnee nicht berücksichtigt

Standort bei Windzone 3 oder 4 nicht berücksichtigt

Unterschiedlichen Teilsicherheitsbeiwert für ständige Lasten zulassen

Anfangsdurchbiegung (Feld)

$$w_{inst} = L/300$$

Enddurchbiegung (Feld)

$$w_{net,fin} = L/300$$

$$w_{fin} = L/200$$

Anfangsdurchbiegung (Kragarm)

$$w_{inst} = L/150$$

Enddurchbiegung (Kragarm)

$$w_{net,fin} = L/150$$

$$w_{fin} = L/100$$

Brandfall-Parameter

Brand von unten

Gewählte Feuerwiderstandsklasse: R30

Abbrandrate: 0,065

Erhöhungsfaktor durch Delaminierung: : 2

Restlamellendicke ignorieren ab:0,6

Zusammenfassung**Ausnutzung**

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{Rollschub}$	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.33	0.04	0.16	-
Tragfähigkeit	Brandfall	0.25	0.02	0.09	-
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch	-	-	-	0.99

Tragfähigkeit in Normaltemperatur**Bauteilnachweise****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig				1,00	1,35	ständig
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1,50	kurz

Schadensfolgeklasse CC2, Schadensfolgeklasse nach EN 1990, Tabelle B.1-> K_{Fi} Tab. B3

Maßgebende Nachweisstelle der Normalspannungen (LK 2)

Ort [m]	M _A [kNm]	M _B [kNm]	M [kNm]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	$\sigma_{my,d,i}$ [N/mm ²]	$f_{my,d,i}^1$ [N/mm ²]	$\eta_{my,d,i}$
2.64	0.38	11.62	12.00	2	1	0.60	30.0	0	-4.07	12.34	0.33
					2		30.0	90	0.00	12.34	0.00
					3		30.0	0	0.85	12.34	0.07
					4		30.0	90	0.00	12.34	0.00
					5		30.0	0	4.07	12.34	0.33 ¹

1 : Beiwert für Systemfestigkeit $k_{sys} = 1,114$ nach DIN EN 1995-1-1, Absatz 6.6 berücksichtigt.

Maßgebende Nachweisstelle der Schubspannungen (LK 2)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
0.00	0.6	8.7	9.2	2	1	0.60	30.0	0	0.07	-	1.85	0.46	0.04	-
					2		30.0	90	0.07	0.07	1.85	0.46	0.04	0.16
					3		30.0	0	0.08	-	1.85	0.46	0.04	-
					4		30.0	90	0.07	0.07	1.85	0.46	0.04	0.16
					5		30.0	0	0.07	-	1.85	0.46	0.04	-

Massgebende Nachweisstelle der Rollschubspannung (LK 2)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
0.10	0.2	8.7	8.9	2	1	0.60	30.0	0	0.07	-	1.85	0.46	0.04	-
					2		30.0	90	0.07	0.07	1.85	0.46	0.04	0.16
					3		30.0	0	0.08	-	1.85	0.46	0.04	-
					4		30.0	90	0.07	0.07	1.85	0.46	0.04	0.16
					5		30.0	0	0.07	-	1.85	0.46	0.04	-

Auflagerkräfte - char. je EWG**Auflagerkräfte nach Einwirkungen**

Nr	x [m]	Einwirkung	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
1	0.00	ständig Schnee H < 1000 m	6.8 0.0	6.8 2.6
2	5.20	ständig Schnee H < 1000 m	6.8 0.0	6.8 2.6

Tragfähigkeit im Brandfall**Bauteilnachweise****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	γ _{F,inf}	γ _{F,sup}	KLED
ständig Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00	1.00	1.00 1.00	ständig kurz
Schadensfolgeklasse CC2, Schadensfolgeklasse nach EN 1990, Tabelle B.1-> K _{Fi} Tab. B3						

Maßgebende Nachweisstelle der Normalspannungen (LK 2)

Ort [m]	M _A [kNm]	M _B [kNm]	M [kNm]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	σ _{my,d,i} [N/mm ²]	f _{my,d,i} ¹ [N/mm ²]	η _{my,d,i}
2.56	0.69	8.19	8.89	2	1	0.60	30.0	0	-6.87	27.60	0.25
					2		30.0	90	0.00	27.60	0.00
					3		30.0	0	6.87	27.60	0.25
					4		30.0	90	0.00	27.60	0.00
					5		30.0	0	0.00	27.60	0.00 ¹

¹ : Beiwert für Systemfestigkeit k_{sys} = 1,000 nach DIN EN 1995-1-1, Absatz 6.6 berücksichtigt.

Maßgebende Nachweisstelle der Schubspannungen (LK 2)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
0.10	0.4	6.1	6.6	2	1	0.60	30.0	0	0.10	-	4.60	1.15	0.02	-
					2		30.0	90	0.10	0.10	4.60	1.15	0.02	0.09
					3		30.0	0	0.10	-	4.60	1.15	0.02	-
					4		30.0	90	0.00	0.00	4.60	1.15	0.00	0.00
					5		30.0	0	0.00	-	4.60	1.15	0.00	-

Massgebende Nachweisstile der Rollschubspannung (LK 2)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
0.10	0.4	6.1	6.6	2	1	0.60	30.0	0	0.10	-	4.60	1.15	0.02	-
					2		30.0	90	0.10	0.10	4.60	1.15	0.02	0.09
					3		30.0	0	0.10	-	4.60	1.15	0.02	-
					4		30.0	90	0.00	0.00	4.60	1.15	0.00	0.00
					5		30.0	0	0.00	-	4.60	1.15	0.00	-

Auflagerkräfte - char. je EWG**Auflagerkräfte nach Einwirkungen**

Nr	x [m]	Einwirkung	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
1	0.00	ständig Schnee H < 1000 m	6.8 0.0	6.8 2.6
2	5.20	ständig Schnee H < 1000 m	6.8 0.0	6.8 2.6

Gebrauchstauglichkeit**Maßgebende Verformung 2**

Feld	Ort [m]	W _{inst} [cm]	W _{fin} [cm]	W _{net,fin} [cm]	W _{inst,grenz} [cm]	W _{fin,grenz} [cm]	W _{net,fin,grenz} [cm]	η _{inst}	η _{fin}	η _{net,fin}
Feld 1	2.60	1.1	1.7	1.7	1.7 cm (L / 300)	2.6 cm (L / 200)	1.7 cm (L / 300)	0.62	0.66	0.99

gew: Brettsper Holzdecke h= 15 cm, C24**Die Decke ist als Scheibe auszubilden**

Position: 2 Dachdecke Achse A-B/1-2

Holzträger aus Brettsper Holz (x64) HTB+ 01/24 (FRILO R-2025-2/P04)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

Brettsper Holzdecke idealisiert als streifen-breiter Träger, 1-achsig tragend

Bemessungsgrundlage ist das Schubanalogieverfahren

Deckenhöhe: 15,00 [cm]

Anzahl Schichten: 5

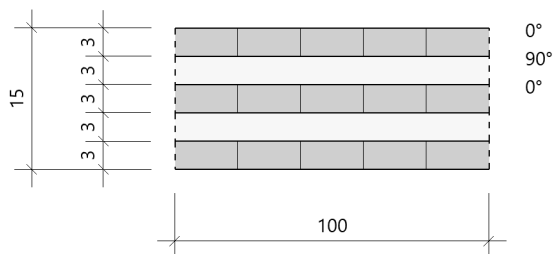
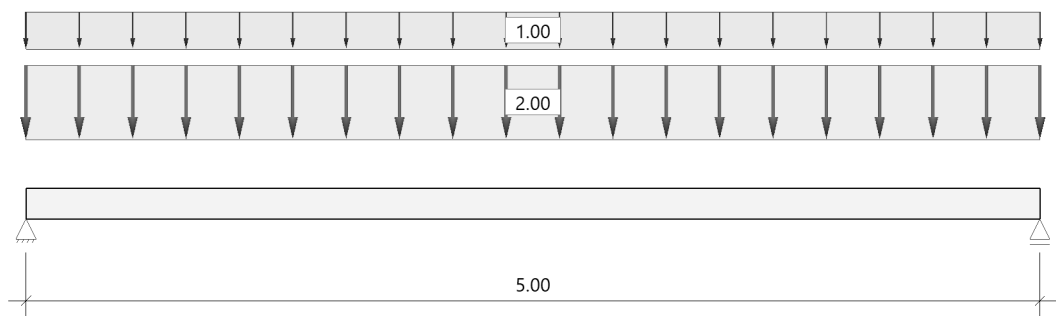
Anzahl Felder: 1

Norm und Sicherheitskonzept

DIN EN 1995:2013

System

Systembild



Geometrie

Trägerlängen

Nr.	Länge [m]	Kragarm
1	5.00	-

Auflager

X [m]	Auflagerbreite [cm]	Auflagertiefe [cm]	Kc90	Federsteifigkeit [kN/m]	Drehfedersteifigkeit [kNm/rad]
0.00	100.0	14.0	1,00	starr	0.0
5.00	100.0	14.0	1,00	starr	0.0

Schichten

Nr	Breite [cm]	Höhe [cm]	Holzart	Festigkeitsklasse	Orientierung [°]
1	100.0	3.0	Nadelholz	C24	0
2	100.0	3.0	Nadelholz	C24	90
3	100.0	3.0	Nadelholz	C24	0
4	100.0	3.0	Nadelholz	C24	90
5	100.0	3.0	Nadelholz	C24	0

Belastung**Lasten****Belastung**

Nr	Lastart	Lastwert1	Lastwert2	Abstand [m]	Länge [m]	Einwirkung	Zusam. Gruppe	Altern. Gruppe	Feld- weise
1	Eigengewicht	0,63 [kN/m]	-	0.00	5.00	ständig	0	0	Nein
2	Gleichstreckenlast	2,00 [kN/m]	-	0.00	5.00	ständig	0	0	Nein
3	Gleichstreckenlast(1)	1,00 [kN/m]	1,00 [kN/m]	0.00	5.00	Schnee	0	0	Ja

Eigengewicht

Gesamtmasse 315,00 kg mit einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 4,20 kN/m³ berücksichtigt

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

DIN EN 1995:2013

Nutzungsklasse = 1

KLED bei Wind als Mittelwert aus kurz und sehr kurz

$\psi_2 = 0.5$ für Schnee nicht berücksichtigt

Standort bei Windzone 3 oder 4 nicht berücksichtigt

Unterschiedlichen Teilsicherheitsbeiwert für ständige Lasten zulassen

Anfangsdurchbiegung (Feld) $w_{inst} = L/300$

Enddurchbiegung (Feld) $w_{net,fin} = L/300$

$w_{fin} = L/200$

Anfangsdurchbiegung (Kragarm) $w_{inst} = L/150$

Enddurchbiegung (Kragarm) $w_{net,fin} = L/150$

$w_{fin} = L/100$

Brandfall-Parameter

Brand von unten

Gewählte Feuerwiderstandsklasse: R30

Abbrandrate: 0,065

Erhöhungsfaktor durch Delaminierung: : 2

Restlamellendicke ignorieren ab:0,6

Zusammenfassung**Ausnutzung**

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{Rollschub}$	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.31	0.04	0.15	-
Tragfähigkeit	Brandfall	0.23	0.02	0.09	-
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch	-	-	-	0.89

Tragfähigkeit in Normaltemperatur**Bauteilnachweise****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig				1,00	1,35	ständig
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1,50	kurz

Schadensfolgeklasse CC2, Schadensfolgeklasse nach EN 1990, Tabelle B.1-> K_{Fi} Tab. B3

Maßgebende Nachweisstelle der Normalspannungen (LK 2)

[illegible]

Maßgebende Nachweisstelle der Schubspannungen (LK 2)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
0.00	0.5	8.3	8.9	2	1	0.60	30.0	0	0.07	-	1.85	0.46	0.04	-
					2		30.0	90	0.07	0.07	1.85	0.46	0.04	0.15
					3		30.0	0	0.08	-	1.85	0.46	0.04	-
					4		30.0	90	0.07	0.07	1.85	0.46	0.04	0.15
					5		30.0	0	0.07	-	1.85	0.46	0.04	-

Massgebende Nachweisstile der Rollschubspannung (LK 2)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
0.10	0.2	8.3	8.5	2	1	0.60	30.0	0	0.07	-	1.85	0.46	0.04	-
					2		30.0	90	0.07	0.07	1.85	0.46	0.04	0.15
					3		30.0	0	0.07	-	1.85	0.46	0.04	-
					4		30.0	90	0.07	0.07	1.85	0.46	0.04	0.15
					5		30.0	0	0.07	-	1.85	0.46	0.04	-

Auflagerkräfte - char. je EWG

Auflagerkräfte nach Einwirkungen

Nr	x [m]	Einwirkung	$F_{z,k,min}$ [kN]	$F_{z,k,max}$ [kN]
1	0.00	ständig Schnee $H < 1000$ m	6.6 0.0	6.6 2.5
2	5.00	ständig Schnee $H < 1000$ m	6.6 0.0	6.6 2.5

Tragfähigkeit im Brandfall

Bauteilnachweise

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00	1,00	1,00 1,00	ständig kurz
Schadensfolgeklasse CC2, Schadensfolgeklasse nach EN 1990, Tabelle B.1-> K _{Fi} Tab. B3						

Maßgebende Nachweisstelle der Normalspannungen (LK 2)

Ort [m]	M _A [kNm]	M _B [kNm]	M [kNm]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	σ _{my,d,i} ¹ [N/mm²]	f _{my,d,i} ¹ [N/mm²]	η _{my,d,i}
2.54	0.64	7.57	8.22	2	1	0.60	30.0	0	-6.35	27.60	0.23
					2		30.0	90	0.00	27.60	0.00
					3		30.0	0	6.35	27.60	0.23
					4		30.0	90	0.00	27.60	0.00
					5		30.0	0	0.00	27.60	0.00 ¹

1 : Beiwert für Systemfestigkeit k_{sys} = 1,000 nach DIN EN 1995-1-1, Abstatz 6.6 berücksichtigt.

Maßgebende Nachweisstelle der Schubspannungen (LK 2)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
0.10	0.4	5.9	6.3	2	1	0.60	30.0	0	0.10	-	4.60	1.15	0.02	-
					2		30.0	90	0.10	0.10	4.60	1.15	0.02	0.09
					3		30.0	0	0.10	-	4.60	1.15	0.02	-
					4		30.0	90	0.00	0.00	4.60	1.15	0.00	0.00
					5		30.0	0	0.00	-	4.60	1.15	0.00	-

Massgebende Nachweisstelle der Rollschubspannung (LK 2)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
0.10	0.4	5.9	6.3	2	1	0.60	30.0	0	0.10	-	4.60	1.15	0.02	-
					2		30.0	90	0.10	0.10	4.60	1.15	0.02	0.09
					3		30.0	0	0.10	-	4.60	1.15	0.02	-
					4		30.0	90	0.00	0.00	4.60	1.15	0.00	0.00
					5		30.0	0	0.00	-	4.60	1.15	0.00	-

Auflagerkräfte - char. je EWG**Auflagerkräfte nach Einwirkungen**

Nr	x [m]	Einwirkung	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
1	0.00	ständig Schnee H < 1000 m	6.6 0.0	6.6 2.5
2	5.00	ständig Schnee H < 1000 m	6.6 0.0	6.6 2.5

Gebrauchstauglichkeit**Maßgebende Verformung 2**

Feld	Ort [m]	W _{inst} [cm]	W _{fin} [cm]	W _{net,fin} [cm]	W _{inst,grenz} [cm]	W _{fin,grenz} [cm]	W _{net,fin,grenz} [cm]	η _{inst}	η _{fin}	η _{net,fin}
Feld 1	2.50	0.9	1.5	1.5	1.7 cm (L / 300)	2.5 cm (L / 200)	1.7 cm (L / 300)	0.56	0.59	0.89

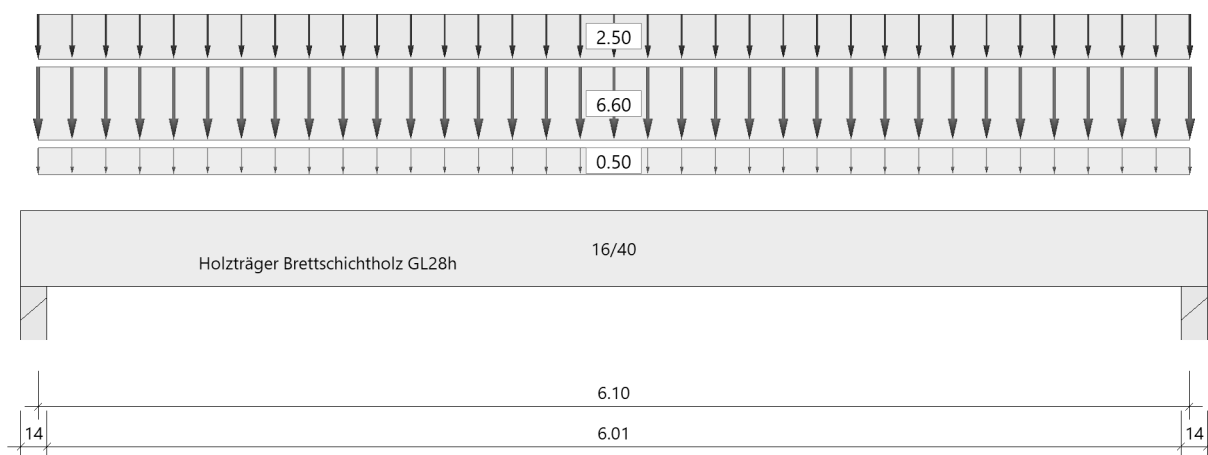
gew: Brettsperrholzdecke h= 15 cm, C24**Die Decke ist als Scheibe auszubilden**

Position: 3 Unterzug im OG, Achse B'

Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P04)

Grundparameter

Holzträger Brettschichtholz GL28h (flachkant) DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System**Systembild****Material****Brettschichtholz GL28h (flachkant), gemäß EN 14080:2013**

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
28.00 3.50	22.30 28.00	0.50 2.50	12600 10500	300 250	650 540	425 460

Geometrie**Querschnitte**

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
16/40	85333	13653	4267	1707	640.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k_{c90}	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	14.0	16.0	1.75	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	6.10	14.0	16.0	1.75	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		6.10		6.60		Nein	ständig		
	2	GL		6.10		2.50		Nein	Schnee		
	3	GL		6.10		0.50		Nein	ständig		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
3	Attika

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 180 kg mit $\gamma = 4.60 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig Schnee $H < 1000 \text{ m}$	0.50	0.20	0.00	1.00	1.35 1.50	kurz
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3						

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis	:	EN 1995-1-1/A2:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
KLED bei Wind	:	sehr kurz

Nutzungsgruppe	1	:	geschlossen und beheizt
Heissbemessung		:	Vereinfachtes Verfahren
Feuerwiderstandsklasse	R30	:	Abbrand allseitig
Abbrandraten nach Norm	=	:	0,70 mm/min
Schubspannungen	=	:	Tau mit red. Q
Anfangsdurchbiegung	w_{inst}	=	$l/300$
Enddurchbiegung	$w_{net,fin}$	=	$l/300$
	w_{fin}	=	$l/200$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.81	0.53	0.55	1)	
Tragfähigkeit	Brand	0.50	0.28	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					0.98
1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.						

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	$\eta_{Biegung}$	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	16/40	26.0	46.43	0.53	0.81	
Brand	16/40	19.3	34.39	0.28	0.50	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis		w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
					[cm]					
Feld 1	6.10	3.05	inst	z	1.2	0.4	1.7	2.0	0.82	5
	6.10	3.05	net,fin	z	2.0	0.0	2.0	2.0	0.98	4
	6.10	3.05	fin	z	2.0	0.4	2.4	3.1	0.79	6

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Schnee H < 1000 m	22.6	22.6 7.6		
2	6.10	ständig Schnee H < 1000 m	22.6	22.6 7.6		

gew.: B/H = 16/40 cm, Brettschichtholz GL28h

Position: 4 Unterzug OG, Achse 2

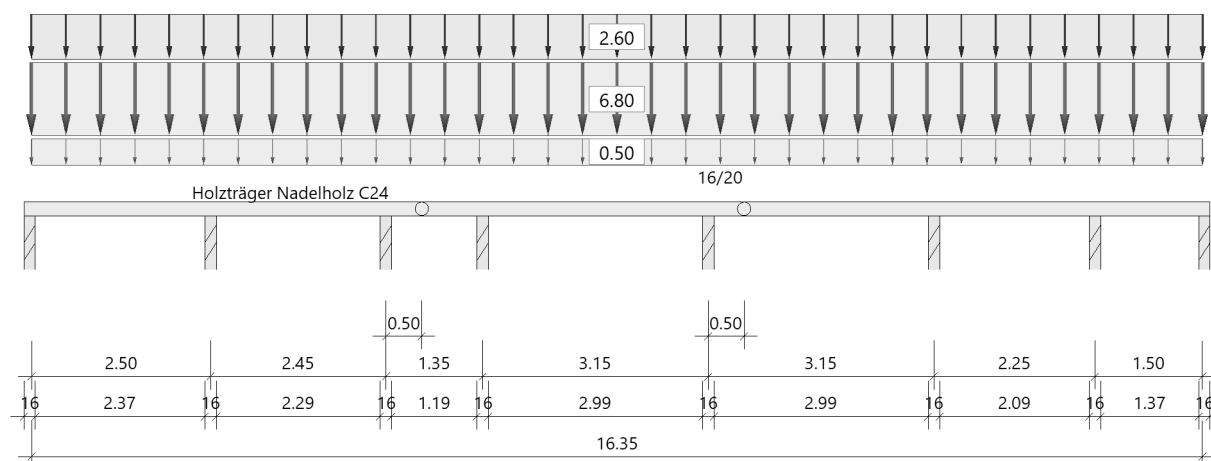
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Holzträger über 7 Felder Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
16/20	10667	6827	1067	853	320.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Felder

Feld	Länge [m]	Querschnitt
1	2.50	16/20 (konstant über gesamte Trägerlänge)
2	2.45	
3	1.35	
4	3.15	
5	3.15	
6	2.25	
7	1.50	

Gelenke :

- in Feld 3 bei x = 50 cm
- in Feld 5 bei x = 50 cm

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k _{c90}	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	16.0	16.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.50	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	4.95	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
4	6.30	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
5	9.45	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
6	12.60	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
7	14.85	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
8	16.35	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		16.35		6.80		Nein	ständig		
	2	GL		16.35		2.60		Ja	Kat. B		
	3	GL		16.35		0.50		Nein	ständig		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
3	Attika

EigengewichtGesamtgewicht = 220 kg mit Gamma = 4.20 kN/m³ berücksichtigt.**Übersicht der verwendeten Einwirkungen****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig Kat. B: Bürogebäude	0.70	0.50	0.30	1.00	1.35 1.50	mittel
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K _{FI} = 1.0 Tab. B3						

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis	:	EN 1995-1-1/A2:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
KLED bei Wind	:	sehr kurz

Bemessungsparameter Holz

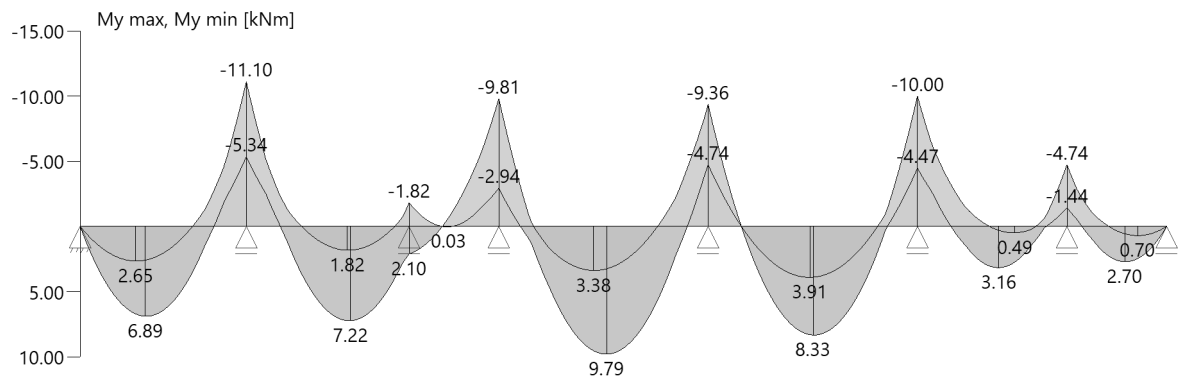
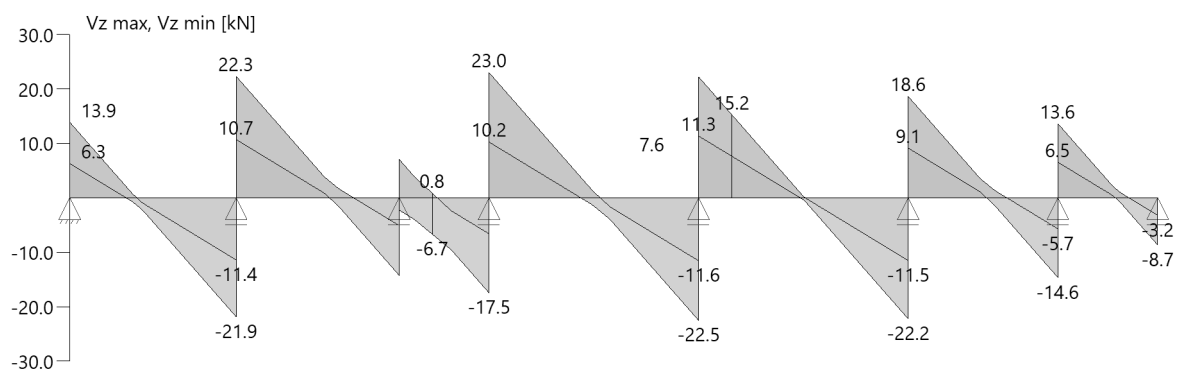
Nutzungsklasse	1	:	geschlossen und beheizt rel.Luftfeuchte ~ 65%	Ausgleichfeuchte < 12%
Heissbemessung		:	Vereinfachtes Verfahren	
Feuerwiderstandsklasse	R30	:	Abbrand allseitig	
Abbrandraten nach Norm	=	:	0,80 mm/min	
Schubspannungen	=	:	Tau mit red. Q	
Anfangsdurchbiegung	W _{inst}	=	l/300	
Enddurchbiegung	W _{net,fin}	=	l/300	
	W _{fin}	=	l/200	

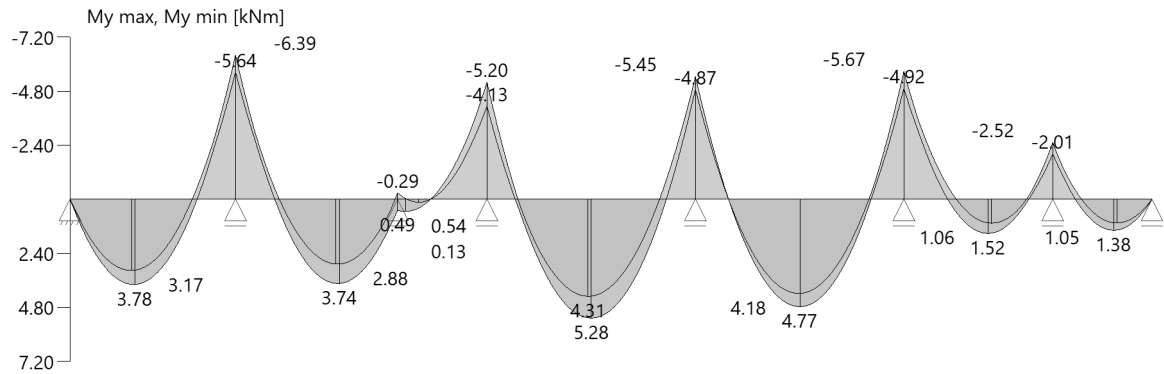
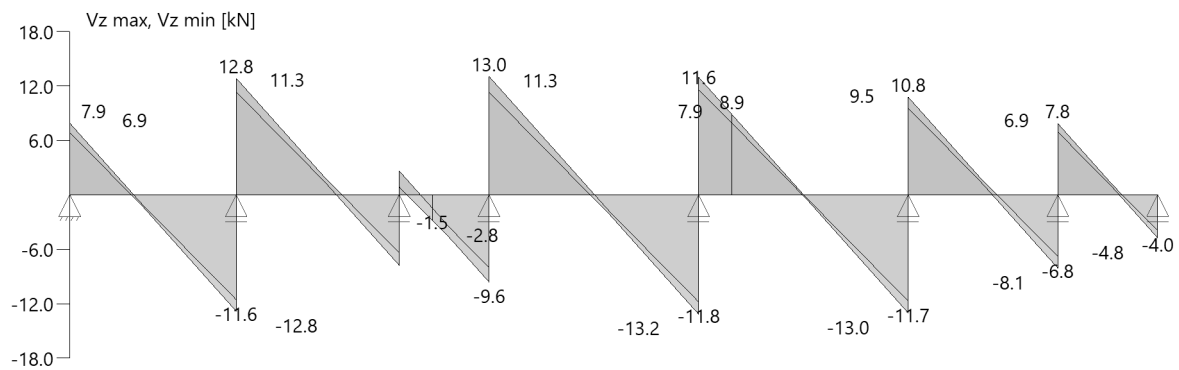
Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Biegung}	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{\text{Verformung}}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.70	0.70	0.55	1)	0.58
Tragfähigkeit	Brand	0.69	0.47	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					
1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.						

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	η_{Biegung}	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	16/20	-18.0	-11.10	0.70	0.70	
Brand	16/20	-10.5	-6.39	0.47	0.69	

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend**Schnittgrößen****Umhüllende der Momente****Umhüllende der Querkräfte**

Tragsicherheit - Lastkombination Brand**Schnittgrößen****Umhüllende der Momente****Umhüllende der Querkräfte****Gelenke charakteristisch max/min je Ewg mit zugehörigen Schnittkräften**

Nr	x [m]	Einwirkung	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	
1	5.45	ständig Kat. B: Bürogebäude		-2.1 1.9 -2.6	max max min ¹
2	9.95	ständig Kat. B: Bürogebäude		8.0 3.0 -0.2	max max min ¹

¹ : Maxwerte gleich Minwerte

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l _{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis		w _g	w _q	w	w _{lim}	η	Lk
					[cm]					
Feld 1	2.50	1.05	inst	z	0.1	0.1	0.2	0.8	0.27	32
	2.50	1.05	net,fin	z	0.2	0.04	0.3	0.8	0.31	33
	2.50	1.05	fin	z	0.2	0.1	0.3	1.3	0.26	34
Feld 2	2.45	1.42	inst	z	0.1	0.1	0.2	0.8	0.27	29
	2.45	1.42	net,fin	z	0.2	0.05	0.2	0.8	0.30	31
	2.45	1.42	fin	z	0.2	0.1	0.3	1.2	0.25	30
Feld 3	1.35	0.50	inst	z	-0.1	-0.1	-0.2	0.5	0.42	29
	1.35	0.50	net,fin	z	-0.2	-0.04	-0.2	0.5	0.45	31
	1.35	0.50	fin	z	-0.2	-0.1	-0.3	0.7	0.39	30
Feld 4	3.15	1.61	inst	z	0.3	0.2	0.5	1.1	0.49	29
	3.15	1.58	net,fin	z	0.5	0.1	0.6	1.1	0.58	31
	3.15	1.60	fin	z	0.5	0.2	0.7	1.6	0.47	30
Feld 5	3.15	1.62	inst	z	0.2	0.1	0.3	1.1	0.31	32

	l _{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis		w _g	w _q	w	w _{lim}	η	Lk
					[cm]					
Feld 6	3.15	1.76	net,fin	z	0.3	0.1	0.4	1.1	0.35	33
	3.15	1.76	fin	z	0.3	0.2	0.5	1.6	0.29	34
	2.25	1.22	inst	z	0.02	0.04	0.1	0.8	0.08	29
	2.25	1.30	net,fin	z	0.03	0.02	0.1	0.8	0.07	31
Feld 7	2.25	1.24	fin	z	0.03	0.05	0.1	1.1	0.07	30
	1.50	0.79	inst	z	0.02	0.02	0.03	0.5	0.07	32
	1.50	0.87	net,fin	z	0.03	0.01	0.03	0.5	0.07	33
	1.50	0.79	fin	z	0.03	0.02	0.05	0.8	0.06	34

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	R _{z,min} [kN]	R _{z,max} [kN]	M _{y,min} [kNm]	M _{y,max} [kNm]
1	0.00	ständig Kat. B: Bürogebäude	7.0 -0.5	7.0 2.9		
2	2.50	ständig Kat. B: Bürogebäude	23.1 -0.6	23.1 8.7		
3	4.95	ständig Kat. B: Bürogebäude	8.4 -3.7	8.4 6.7		
4	6.30	ständig Kat. B: Bürogebäude	19.9 -2.1	19.9 9.0		
5	9.45	ständig Kat. B: Bürogebäude	23.5 -0.4	23.5 8.6		
6	12.60	ständig Kat. B: Bürogebäude	21.4 -0.5	21.4 8.0		
7	14.85	ständig Kat. B: Bürogebäude	14.1 -1.2	14.1 6.2		
8	16.35	ständig Kat. B: Bürogebäude	4.1 -0.6	4.1 2.1		

gew: B/H = 16/20 cm, C24,

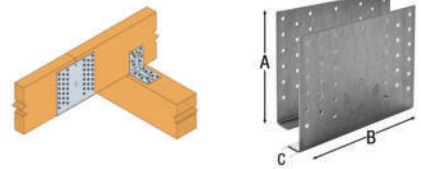
Gelenkverbindung mit Gerberverbinder, z. B Typ GERW 180, SIMPSON,
Vollausnagelung mit CNA 4,0x40

Nachweis: V_d = 15,2 kNR_{1d} = 46,2 x 0,8/1,3 = 28,4 kN > V_d

GERW
Gerberverbinder

Technische Daten

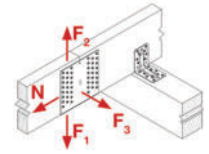
Abmessungen



Artikel	Abmessungen (mm) [mm]				Löcher Befestigungsmittel	Box Quantity	Gewicht [kg]
	A	B	C	t	1 Stück GERW		
					Nägel/Schrauben		
GERW90	90	140	20	2	10 x Ø5	25	0.49
GERW120	120	180	20	2	28 x Ø5	25	0.81
GERW140	140	180	20	2	34 x Ø5	20	0.92
GERW160	160	180	20	2	40 x Ø5	20	1
GERW180	180	180	20	2	46 x Ø5	15	1.2
GERW200	200	180	20	2	52 x Ø5	15	1.3
GERW220	220	180	20	2	58 x Ø5	15	1.3
GERW240	240	180	20	2	64 x Ø5	15	1.5
GERW260	260	180	20	2	70 x Ø5	10	1.6
GERW280	280	180	20	2	76 x Ø5	8	1.7
GERW300	300	180	20	2	82 x Ø5	8	1.8
GERW320	320	180	20	2	88 x Ø5	8	1.9
GERW340	340	180	20	2	94 x Ø5	8	2.1
GERW360	360	180	20	2	100 x Ø5	8	2.2
GERW380	380	180	20	2	106 x Ø5	5	2.3
GERW400	400	180	20	2	112 x Ø5	5	2.4
GERW420	420	180	20	2	118 x Ø5	5	2.5

GERW
Gerberverbinder

SIMPSON
Strong-Tie



Tragfähigkeiten: Vollausnagelung

Artikel	Anzahl der Befestigungsmittel je Satz	Charakteristische Werte der Tragfähigkeit $R_{i,k}$ bei Vollausnagelung / 1 Satz Gerberverbinder [kN]					
		$R_{1/2,k}$			$R_{3,k}$		
		CNA4,0x40	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA4,0x40	CNA4,0x50	CNA4,0x60
GERW90	20	4.9	6	6.4	4.5	5.9	7.4
GERW120	56	20.7	25.3	26.8	7.4	9.8	12.3
GERW140	68	28.4	34.6	36.7	9	11.8	14.9
GERW160	80	37	45.1	47.8	10.4	13.7	17.3
GERW180	92	46.2	56.4	59.8	11.9	15.7	19.8
GERW200	104	56.3	68.6	72.7	13.4	17.6	22.2
GERW220	116	66.8	81.5	86.4	14.9	19.6	24.7
GERW240	128	77.7	94.8	100.5	16.4	21.6	27.2
GERW260	140	88.8	108.3	114.8	17.9	23.5	29.6
GERW280	152	100.3	122.3	129.6	19.4	25.5	32.1
GERW300	164	111.4	135.8	143.9	20.8	27.4	34.5
GERW320	176	122.8	149.7	158.7	22.3	29.4	37
GERW340	188	134.2	163.7	173.5	23.9	31.4	39.6
GERW360	200	145.6	177.6	188.3	25.3	33.3	42
GERW380	212	153.8	187.6	198.9	26.8	35.3	44.5
GERW400	224	164.4	200.5	212.5	28.3	37.2	46.9
GERW420	236	174.9	213.3	226.1	29.8	39.2	49.4

Position: 5 Unterzug im OG, Achse A

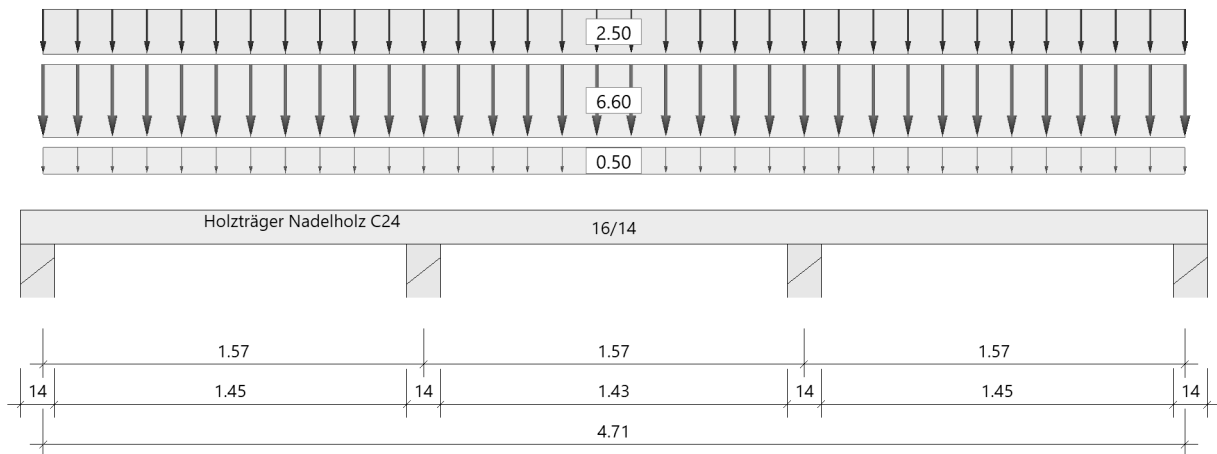
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Holzträger über 3 Felder Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
16/14	3659	4779	523	597	224.0
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Felder

Feld	Länge [m]	Querschnitt
1	1.57	16/14 (konstant über gesamte Trägerlänge)
2	1.57	
3	1.57	

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k _{c90}	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	14.0	14.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	1.57	14.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	3.14	14.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
4	4.71	14.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		4.71		6.60		Nein	ständig		
	2	GL		4.71		2.50		Nein	Schnee		
	3	GL		4.71		0.50		Nein	ständig		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	aus Pos. 2
2	aus Pos. 2
3	Attika

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 44 kg mit Gamma = 4.20 kN/m³ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig				1.00	1.35	
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{FI} = 1.0 Tab. B3

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis	:	EN 1995-1-1/A2:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
KLED bei Wind	:	sehr kurz

Nutzungsklasse	1	:	geschlossen und beheizt
Heissbemessung		:	Vereinfachtes Verfahren
Feuerwiderstandsklasse	R30	:	Abbrand allseitig
Abbrandraten nach Norm	=	:	0,80 mm/min
Schubspannungen	=	:	Tau mit red. Q
Anfangsdurchbiegung	W _{inst}	=	l/300
Enddurchbiegung	W _{net,fin}	=	l/300
	W _{fin}	=	l/200

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.41	0.52	0.35	1)	
Tragfähigkeit	Brand	0.59	0.41	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					0.23

1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	$\eta_{Biegung}$	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	16/14	-7.1	-2.39	0.52	0.41	
Brand	16/14	-5.3	-1.77	0.41	0.59	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l _{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis		w _g	w _q	w	w _{lim}	η	Lk
					[cm]					
Feld 1	1.57	0.66	inst	z	0.1	0.03	0.1	0.5	0.19	5
	1.57	0.66	net,fin	z	0.1	0.0	0.1	0.5	0.23	4
	1.57	0.66	fin	z	0.1	0.03	0.1	0.8	0.18	6
Feld 2	1.57	0.79	inst	z	0.01	0.0	0.01	0.5	0.01	5
	1.57	0.79	net,fin	z	0.01	0.0	0.01	0.5	0.02	4
	1.57	0.79	fin	z	0.01	0.0	0.01	0.8	0.01	6
Feld 3	1.57	0.91	inst	z	0.1	0.03	0.1	0.5	0.19	5
	1.57	0.91	net,fin	z	0.1	0.0	0.1	0.5	0.23	4
	1.57	0.91	fin	z	0.1	0.03	0.1	0.8	0.18	6

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Schnee H < 1000 m	4.5	4.5 1.6		
2	1.57	ständig Schnee H < 1000 m	12.4	12.4 4.3		
3	3.14	ständig Schnee H < 1000 m	12.4	12.4 4.3		
4	4.71	ständig Schnee H < 1000 m	4.5	4.5 1.6		

gew: B/H = 16/14 cm, C24

Position: 6 Unterzug im OG, Achse 3

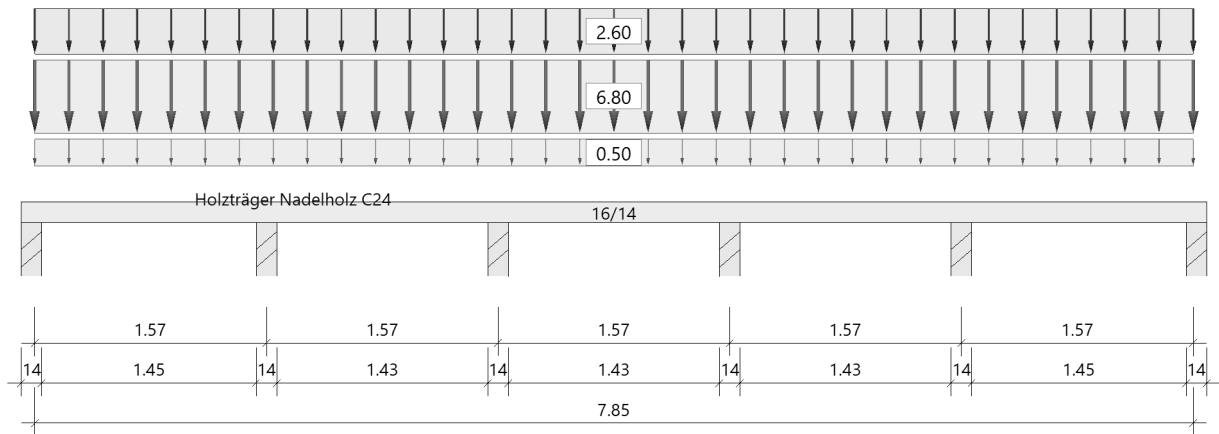
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Holzträger über 5 Felder Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
16/14	3659	4779	523	597	224.0
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Felder

Feld	Länge [m]	Querschnitt
1 2 3 4 5	1.57 1.57 1.57 1.57 1.57	16/14 (konstant über gesamte Trägerlänge)

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k _{c90}	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	14.0	14.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	1.57	14.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	3.14	14.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
4	4.71	14.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
5	6.28	14.0	14.0	1.00	-1	-1	0.0	0.0	0.0
6	7.85	14.0	14.0	1.00	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		7.85		6.80		Nein	ständig		
	2	GL		7.85		2.60		Nein	Schnee		
	3	GL		7.85		0.50		Nein	ständig		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	aus Pos. 1
2	aus Pos. 1
3	Attika

EigengewichtGesamtgewicht = 74 kg mit Gamma = 4.20 kN/m³ berücksichtigt.**Übersicht der verwendeten Einwirkungen****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00	1.00	1.35 1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{FI} = 1.0 Tab. B3**Ergebnisse****Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis	:	EN 1995-1-1/A2:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
KLED bei Wind	:	sehr kurz

Nutzungsklasse	1	:	geschlossen und beheizt
Heissbemessung		:	Vereinfachtes Verfahren
Feuerwiderstandsklasse	R30	:	Abbrand allseitig
Abbrandraten nach Norm	=		0,80 mm/min
Schubspannungen	=		Tau mit red. Q
Anfangsdurchbiegung	W _{inst}	=	l/300
Enddurchbiegung	W _{net,fin}	=	l/300
	W _{fin}	=	l/200

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	η_{Biegung}	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{\text{Verformung}}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.44	0.54	0.55	1)	
Tragfähigkeit	Brand	0.63	0.43	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					0.22

1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	η_{Biegung}	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	16/14	-7.4	-2.59	0.54	0.44	
Brand	16/14	-5.5	-1.92	0.43	0.63	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis		w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
					[cm]					
Feld 1	1.57	0.66	inst	z	0.1	0.03	0.1	0.5	0.19	5
	1.57	0.66	net,fin	z	0.1	0.0	0.1	0.5	0.22	4
	1.57	0.66	fin	z	0.1	0.03	0.1	0.8	0.18	6
Feld 2	1.57	0.83	inst	z	0.02	0.01	0.02	0.5	0.04	5
	1.57	0.83	net,fin	z	0.03	0.0	0.03	0.5	0.05	4
	1.57	0.83	fin	z	0.03	0.01	0.03	0.8	0.04	6
Feld 3	1.57	0.79	inst	z	0.04	0.01	0.05	0.5	0.09	5
	1.57	0.79	net,fin	z	0.1	0.0	0.1	0.5	0.11	4
	1.57	0.79	fin	z	0.1	0.01	0.1	0.8	0.09	6
Feld 4	1.57	0.74	inst	z	0.02	0.01	0.02	0.5	0.04	5
	1.57	0.74	net,fin	z	0.03	0.0	0.03	0.5	0.05	4
	1.57	0.74	fin	z	0.03	0.01	0.03	0.8	0.04	6
Feld 5	1.57	0.91	inst	z	0.1	0.03	0.1	0.5	0.19	5
	1.57	0.91	net,fin	z	0.1	0.0	0.1	0.5	0.22	4
	1.57	0.91	fin	z	0.1	0.03	0.1	0.8	0.18	6

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,\text{min}}$ [kN]	$R_{z,\text{max}}$ [kN]	$M_{y,\text{min}}$ [kNm]	$M_{y,\text{max}}$ [kNm]
1	0.00	ständig Schnee H < 1000 m	4.6	4.6 1.6		
2	1.57	ständig Schnee H < 1000 m	13.1	13.1 4.6		
3	3.14	ständig Schnee H < 1000 m	11.3	11.3 4.0		
4	4.71	ständig Schnee H < 1000 m	11.3	11.3 4.0		
5	6.28	ständig Schnee H < 1000 m	13.1	13.1 4.6		
6	7.85	ständig Schnee H < 1000 m	4.6	4.6 1.6		

gew: B/H = 16/14 cm, C24

Position: 7 Stütze OG, Achse 2

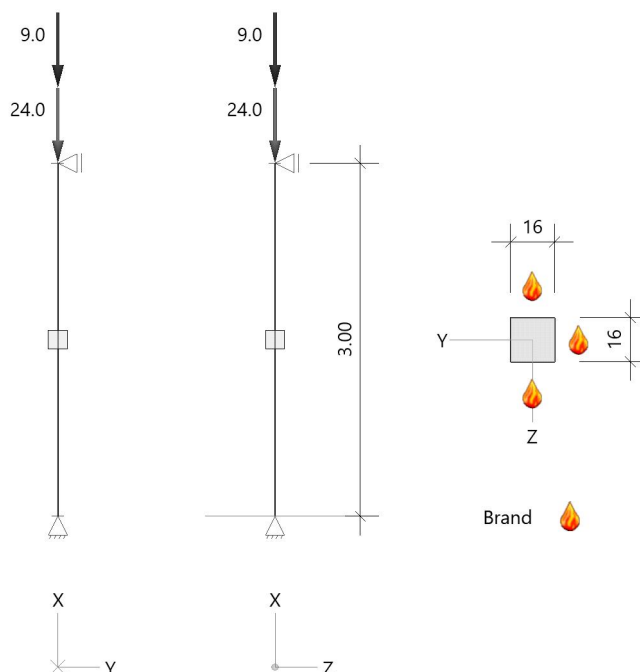
Holzstütze (x64) HO1+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
 Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild 2D



System

Pendelstütze, H=3.00m, b/h=16.0/16.0cm, C24, NKL 1, EN 338:2016

Lasten

Liste der Lasten

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	0.3	3.00			1.00		AUTO_G_Mat aus Pos. 4 aus Pos. 4
2	2 X	99	24.0	3.00			1.00		
3	2 X	10	9.0	3.00			1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt
 EWG: 99=ständig; 10=Schnee H < 1000 m

Im Brandfall

Brandschutz

Feuerwiderstand Brandbeanspruchung Seite	30 min rechts, oben, unten
---	-------------------------------

Abbrand

Abbrand Querschnitte Nadelholz

			Links	Rechts	Oben	Unten
Abbrandtiefe gesamt	d _{char}	[mm]	0.0	24.0	24.0	24.0
Abbrandrate(Durchschnitt)	β	[mm/min]	0.000	0.800	0.800	0.800

Bemessung / Nachweis**Knick- u. Kipplängen**

Berechnung Knick- u. Kipplängen

Biegeknicken(S) s_k = SystemlängenBiegedrillknicken(S) s_b = Systemlängen

(S) Berechnung über Abstände der starren Lager

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)**LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend**

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=3.00\text{m}$ $b/h=16.0/16.0\text{cm}$						
Nx N,M	-32.8	$K_{mod}=0.60$	$\gamma_M=1.30$	-1.28	9.69	0.13 0.13
Nachweis Stabilität $x=3.00\text{m}$ $b/h=16.0/16.0\text{cm}$						
Nx N,M	-32.8	$K_{mod}=0.60$ $k_{c,y}=0.61$	$\gamma_M=1.30$ $k_{c,z}=0.61$	-1.28	9.69	0.22 0.22
LK2: 1.35*G1 Knicklänge: $s_{ky}=3.00\text{m}$ $s_{kz}=3.00\text{m}$ Kipplänge: $s_b=3.00\text{m}$ Schlankheit: $\lambda_y=65.0$ $\lambda_z=65.0$ $\lambda_{rel,c,y}=1.10$ $\lambda_{rel,c,z}=1.10$ $\lambda_{rel,m,y}=0.28$ $\lambda_{rel,m,z}=0.28$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 100\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$ Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.2 + NA/NCI 3.2						

LK 6: Tragfähigkeit, Brand

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=3.00\text{m}$ $VV:b/h=12.9/9.8\text{cm}$						
Nx N,M	-24.3	$k_{mod,M}=1.00$	$k_{mod,c}=1.00$	$k_{fi}=1.25$ -1.92	26.25	0.07 0.07
Nachweis Stabilität $x=3.00\text{m}$ $VV:b/h=12.9/9.8\text{cm}$						
Nx N,M	-24.3	$k_{mod,M}=1.00$ $k_{c,y}=0.27$	$k_{mod,c}=1.00$ $k_{c,z}=0.44$	$k_{fi}=1.25$ -1.92	26.25	0.27 0.27
LK6: 1.00*G1 Knicklänge: $s_{ky}=3.00\text{m}$ $s_{kz}=3.00\text{m}$ Kipplänge: $s_b=3.00\text{m}$ Schlankheit: $\lambda_y=106.0$ $\lambda_z=80.6$ $\lambda_{rel,c,y}=1.80$ $\lambda_{rel,c,z}=1.37$ $\lambda_{rel,m,y}=0.27$ $\lambda_{rel,m,z}=0.41$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 100\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$ GV=genaues Verfahren; VV=Vereinfachtes Verfahren Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.2 + NA/NCI 3.2 + EN 1995-1-2 Tab.2.2						

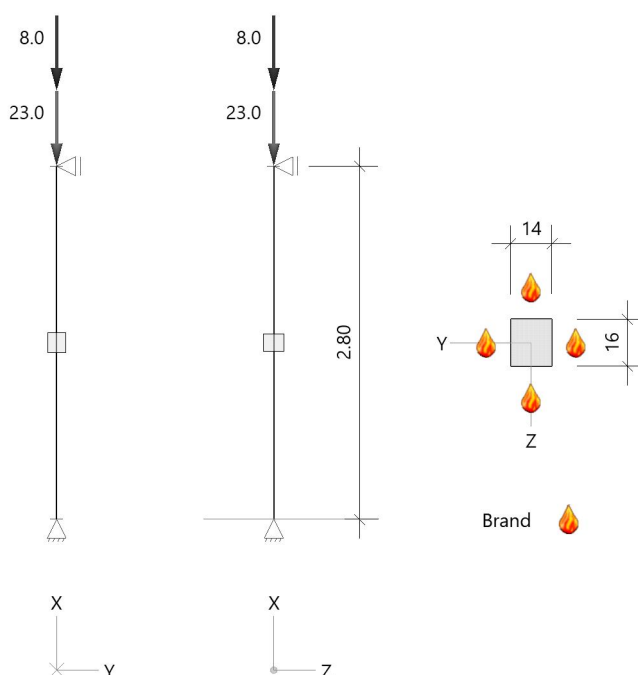
Maßgebende Verformungenw=0 => $\eta=0$ Unberücksichtigte Kombinationen: Brand**gew.: 16/16 cm , C24**

Position: 8 Stütze OG, Achse 1/B

Holzstütze (x64) HO1+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

System**Norm**

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
 Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild 2D**System**

Pendelstütze, H=2.80m, b/h=14.0/16.0cm, C24, NKL 1, EN 338:2016

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	0.3	2.80			1.00		AUTO_G_Mat aus Pos. 3 aus Pos. 3
2	2 X	99	23.0	2.80			1.00		
3	2 X	10	8.0	2.80			1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt
 EWG: 99=ständig; 10=Schnee H < 1000 m

Im Brandfall**Brandschutz**

Feuerwiderstand Brandbeanspruchung Seite	30 min links, rechts, oben, unten
---	--------------------------------------

Abbrand**Abbrand Querschnitte Nadelholz**

			Links	Rechts	Oben	Unten
Abbrandtiefe gesamt	d _{char}	[mm]	24.0	24.0	24.0	24.0
Abbrandrate(Durchschnitt)	β	[mm/min]	0.800	0.800	0.800	0.800

Bemessung / Nachweis**Knick- u. Kipplängen**

Berechnung Knick- u. Kipplängen

Biegeknicken(S) $s_k =$ SystemlängenBiegedrillknicken(S) $s_b =$ Systemlängen

(S) Berechnung über Abstände der starren Lager

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)**LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend**

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=2.10\text{m}$ $b/h=14.0/16.0\text{cm}$						
Nx N,M	-31.4	$K_{mod}=0.60$	$\gamma_M=1.30$	-1.40	9.69	0.14 0.14
Nachweis Stabilität $x=2.10\text{m}$ $b/h=14.0/16.0\text{cm}$						
Nx N,M	-31.4	$K_{mod}=0.60$ $k_{c,y}=0.67$	$\gamma_M=1.30$ $k_{c,z}=0.56$	-1.40	9.69	0.26 0.26
LK2: 1.35*G1 Knicklänge: $s_{ky}=2.80\text{m}$ $s_{kz}=2.80\text{m}$ Kipplänge: $s_b=2.80\text{m}$ Schlankheit: $\lambda_y=60.6$ $\lambda_z=69.3$ $\lambda_{rel,c,y}=1.03$ $\lambda_{rel,c,z}=1.17$ $\lambda_{rel,m,y}=0.31$ $\lambda_{rel,m,z}=0.25$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 100\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$ Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.2 + NA/NCI 3.2						

LK 6: Tragfähigkeit, Brand

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=2.10\text{m}$ GV: $b/h=9.2/11.2\text{cm}$						
Nx N,M	-23.3	$k_{mod,M}=0.80$	$k_{mod,c}=0.68$	$k_{fi}=1.25$ -2.26	17.93	0.13 0.13
Nachweis Stabilität $x=2.10\text{m}$ GV: $b/h=9.2/11.2\text{cm}$						
Nx N,M	-23.3	$k_{mod,M}=0.80$ $k_{c,y}=0.49$	$k_{mod,c}=0.68$ $k_{c,z}=0.35$	$k_{fi}=1.25$ -2.26	17.93	0.36 0.36
LK6: 1.00*G1 Knicklänge: $s_{ky}=2.80\text{m}$ $s_{kz}=2.80\text{m}$ Kipplänge: $s_b=2.80\text{m}$ Schlankheit: $\lambda_y=86.6$ $\lambda_z=105.4$ $\lambda_{rel,c,y}=1.29$ $\lambda_{rel,c,z}=1.58$ $\lambda_{rel,m,y}=0.37$ $\lambda_{rel,m,z}=0.28$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 100\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$ GV=genaues Verfahren; VV=Vereinfachtes Verfahren Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.2 + NA/NCI 3.2 + EN 1995-1-2 Tab.2.2						

Maßgebende Verformungenw=0 => $\eta=0$ Unberücksichtigte Kombinationen: Brand

Position: 10 Decke über EG, Achse 2-3/A-E

Holzträger aus Brettsper Holz (x64) HTB+ 01/24 (FRILO R-2025-2/P04)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

Brettsper Holzdecke idealisiert als streifen-breiter Träger, 1-achsig tragend

Bemessungsgrundlage ist das Schubanalogieverfahren

Deckenhöhe: 21,00 [cm]

Anzahl Schichten: 7

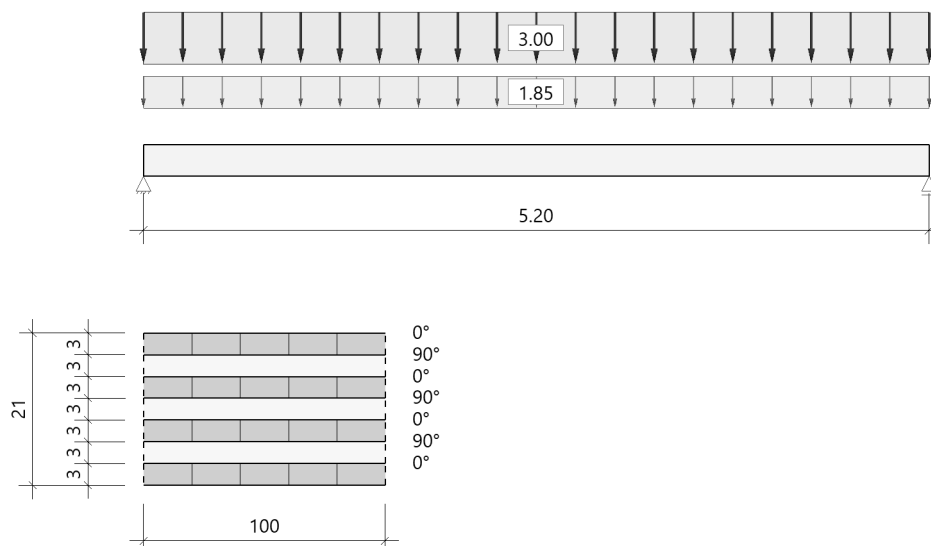
Anzahl Felder: 1

Norm und Sicherheitskonzept

DIN EN 1995:2013

System

Systembild



Geometrie

Trägerlängen

Nr.	Länge [m]	Kragarm
1	5.20	-

Auflager

X [m]	Auflagerbreite [cm]	Auflagertiefe [cm]	Kc90	Federsteifigkeit [kN/m]	Drehfedersteifigkeit [kNm/rad]
0.00	12.0	14.0	1,00	starr	0.0
5.20	12.0	14.0	1,00	starr	0.0

Schichten

Nr	Breite [cm]	Höhe [cm]	Holzart	Festigkeitsklasse	Orientierung [°]
1	100.0	3.0	Nadelholz	C24	0
2	100.0	3.0	Nadelholz	C24	90
3	100.0	3.0	Nadelholz	C24	0
4	100.0	3.0	Nadelholz	C24	90
5	100.0	3.0	Nadelholz	C24	0
6	100.0	3.0	Nadelholz	C24	90
7	100.0	3.0	Nadelholz	C24	0

Belastung**Lasten****Belastung**

Nr	Lastart	Lastwert1	Lastwert2	Abstand [m]	Länge [m]	Einwirkung	Zusam. Gruppe	Altern. Gruppe	Feld- weise
1	Eigengewicht	0,88 [kN/m]	-	0.00	5.20	ständig	0	0	Nein
2	Gleichstreckenlast	1,85 [kN/m]	-	0.00	5.20	ständig	0	0	Nein
3	Gleichstreckenlast	3,00 [kN/m]	-	0.00	5.20	Kat. C	0	0	Nein

Eigengewicht

Gesamtmasse 458,64 kg mit einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 4,20 kN/m³ berücksichtigt

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

DIN EN 1995:2013

Nutzungsklasse

= 1

KLED bei Wind als Mittelwert aus kurz und sehr kurz

$\psi_2 = 0.5$ für Schnee nicht berücksichtigt

Standort bei Windzone 3 oder 4 nicht berücksichtigt

Unterschiedlichen Teilsicherheitsbeiwert für ständige Lasten zulassen

Anfangsdurchbiegung (Feld)

$w_{inst} = L/300$

Enddurchbiegung (Feld)

$w_{net,fin} = L/300$

$w_{fin} = L/200$

Anfangsdurchbiegung (Kragarm)

$w_{inst} = L/150$

Enddurchbiegung (Kragarm)

$w_{net,fin} = L/150$

$w_{fin} = L/100$

Brandfall-Parameter

Keine Heissbemessung!

Zusammenfassung**Ausnutzung**

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{Rollschub}$	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.29	0.05	0.20	-
Tragfähigkeit	Brandfall	0.00	0.00	0.00	-
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch	-	-	-	0.72

Tragfähigkeit in Normaltemperatur**Bauteilnachweise****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig				1,00	1,35	ständig
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1,50	kurz

Schadensfolgeklasse CC2, Schadensfolgeklasse nach EN 1990, Tabelle B.1-> K_{Fi} Tab. B3

Maßgebende Nachweisstelle der Normalspannungen (LK 1)

Ort [m]	M _A [kNm]	M _B [kNm]	M [kNm]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	$\sigma_{my,d,i}$ [N/mm ²]	$f_{my,d,i}^1$ [N/mm ²]	$\eta_{my,d,i}$
2.64	0.49	27.18	27.67	1	1	0.90	30.0	0	-5.35	18.51	0.29
					2		30.0	90	0.00	18.51	0.00
					3		30.0	0	-2.33	18.51	0.13
					4		30.0	90	0.00	18.51	0.00
					5		30.0	0	2.33	18.51	0.13
					6		30.0	90	0.00	18.51	0.00
					7		30.0	0	5.35	18.51	0.29 ¹

1 : Beiwert für Systemfestigkeit $k_{sys} = 1,114$ nach DIN EN 1995-1-1, Absatz 6.6 berücksichtigt.

Maßgebende Nachweisstelle der Schubspannungen (LK 1)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
5.20	-1.0	-20.3	-21.3	1	1	0.90	30.0	0	-0.10	-	2.77	0.69	0.04	-
					2		30.0	90	-0.10	-0.10	2.77	0.69	0.04	0.15
					3		30.0	0	-0.14	-	2.77	0.69	0.05	-
					4		30.0	90	-0.14	-0.14	2.77	0.69	0.05	0.20
					5		30.0	0	-0.14	-	2.77	0.69	0.05	-
					6		30.0	90	-0.10	-0.10	2.77	0.69	0.04	0.15
					7		30.0	0	-0.10	-	2.77	0.69	0.04	-

Massgebende Nachweisstelle der Rollschubspannung (LK 1)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
5.20	-1.0	-20.3	-21.3	1	1	0.90	30.0	0	-0.10	-	2.77	0.69	0.04	-
					2		30.0	90	-0.10	-0.10	2.77	0.69	0.04	0.15
					3		30.0	0	-0.14	-	2.77	0.69	0.05	-
					4		30.0	90	-0.14	-0.14	2.77	0.69	0.05	0.20
					5		30.0	0	-0.14	-	2.77	0.69	0.05	-
					6		30.0	90	-0.10	-0.10	2.77	0.69	0.04	0.15
					7		30.0	0	-0.10	-	2.77	0.69	0.04	-

Auflagerkräfte - char. je EWG**Auflagerkräfte nach Einwirkungen**

Nr	x [m]	Einwirkung	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
1	0.00	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	7.1 0.0	7.1 7.8
2	5.20	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	7.1 0.0	7.1 7.8

Gebrauchstauglichkeit**Maßgebende Verformung 1**

Feld	Ort [m]	W _{inst} [cm]	W _{fin} [cm]	W _{net,fin} [cm]	W _{inst,grenz} [cm]	W _{fin,grenz} [cm]	W _{net,fin,grenz} [cm]	η _{inst}	η _{fin}	η _{net,fin}
Feld 1	2.60	1.0	1.5	1.2	1.7 cm (L / 300)	2.6 cm (L / 200)	1.7 cm (L / 300)	0.57	0.56	0.72

gew: Brettsper Holzdecke h= 21 cm, C24**Die Decke ist als Scheibe auszubilden**

Position: 11 Decke über EG, Achse A-B/1-2

Holzträger aus Brettsper Holz (x64) HTB+ 01/24 (FRILO R-2025-2/P04)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

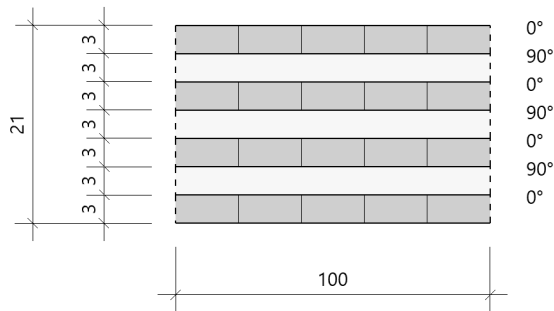
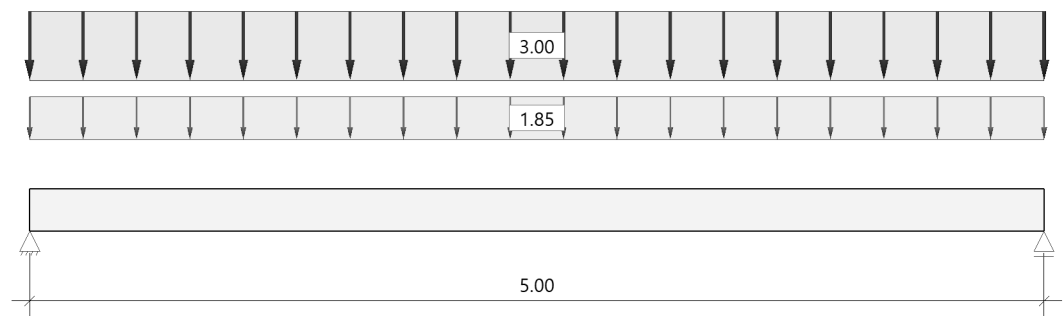
Brettsper Holzdecke idealisiert als streifen-breiter Träger, 1-achsig tragend
Bemessungsgrundlage ist das Schubanalogieverfahren
Deckenhöhe: 21,00 [cm]
Anzahl Schichten: 7
Anzahl Felder: 1

Norm und Sicherheitskonzept

DIN EN 1995:2013

System

Systembild



Geometrie

Trägerlängen

Nr.	Länge [m]	Kragarm
1	5.00	-

Auflager

X [m]	Auflagerbreite [cm]	Auflagertiefe [cm]	Kc90	Federsteifigkeit [kN/m]	Drehfedersteifigkeit [kNm/rad]
0.00	12.0	14.0	1,00	starr	0.0
5.00	12.0	14.0	1,00	starr	0.0

Maßgebende Nachweisstelle der Normalspannungen (LK 1)

Ort [m]	M _A [kNm]	M _B [kNm]	M [kNm]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	σ _{my,d,i} [N/mm ²]	f _{my,d,i} ¹ [N/mm ²]	η _{my,d,i}
2.46	0.46	25.12	25.58	1	1	0.90	30.0	0	-4.95	18.51	0.27
					2		30.0	90	0.00	18.51	0.00
					3		30.0	0	-2.16	18.51	0.12
					4		30.0	90	0.00	18.51	0.00
					5		30.0	0	2.16	18.51	0.12
					6		30.0	90	0.00	18.51	0.00
					7		30.0	0	4.95	18.51	0.27 ¹

1 : Beiwert für Systemfestigkeit k_{sys} = 1,114 nach DIN EN 1995-1-1, Absatz 6.6 berücksichtigt.

Maßgebende Nachweisstelle der Schubspannungen (LK 1)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
5.00	-1.0	-19.5	-20.5	1	1	0.90	30.0	0	-0.10	-	2.77	0.69	0.04	-
					2		30.0	90	-0.10	-0.10	2.77	0.69	0.04	0.14
					3		30.0	0	-0.13	-	2.77	0.69	0.05	-
					4		30.0	90	-0.13	-0.13	2.77	0.69	0.05	0.19
					5		30.0	0	-0.13	-	2.77	0.69	0.05	-
					6		30.0	90	-0.10	-0.10	2.77	0.69	0.04	0.14
					7		30.0	0	-0.10	-	2.77	0.69	0.04	-

Massgebende Nachweisstelle der Rollschubspannung (LK 1)

Ort [m]	V _A [kN]	V _B [kN]	V [kN]	LK	Schicht	k _{mod}	Dicke [mm]	Orientierung [°]	τ _{vzd,i} [N/mm ²]	τ _{rd,i} [N/mm ²]	f _{vzd,i} [N/mm ²]	f _{v,R,d,i} [N/mm ²]	η _{vzd,i}	η _{v,R,d,i}
5.00	-1.0	-19.5	-20.5	1	1	0.90	30.0	0	-0.10	-	2.77	0.69	0.04	-
					2		30.0	90	-0.10	-0.10	2.77	0.69	0.04	0.14
					3		30.0	0	-0.13	-	2.77	0.69	0.05	-
					4		30.0	90	-0.13	-0.13	2.77	0.69	0.05	0.19
					5		30.0	0	-0.13	-	2.77	0.69	0.05	-
					6		30.0	90	-0.10	-0.10	2.77	0.69	0.04	0.14
					7		30.0	0	-0.10	-	2.77	0.69	0.04	-

Auflagerkräfte - char. je EWG**Auflagerkräfte nach Einwirkungen**

Nr	x [m]	Einwirkung	F _{z,k,min} [kN]	F _{z,k,max} [kN]
1	0.00	ständig	6.8	6.8
		Kat. C: Versammlungsbereiche	0.0	7.5
2	5.00	ständig	6.8	6.8
		Kat. C: Versammlungsbereiche	0.0	7.5

Gebrauchstauglichkeit**Maßgebende Verformung 1**

Feld	Ort [m]	W _{inst} [cm]	W _{fin} [cm]	W _{net,fin} [cm]	W _{inst,grenz} [cm]	W _{fin,grenz} [cm]	W _{net,fin,grenz} [cm]	η _{inst}	η _{fin}	η _{net,fin}
Feld 1	2.50	0.8	1.3	1.1	1.7 cm (L / 300)	2.5 cm (L / 200)	1.7 cm (L / 300)	0.51	0.50	0.64

gew: Brettspertholzdecke h= 21 cm, C24

Die Decke ist als Scheibe auszubilden

Position: 12 Unterzug im EG, Achse B'

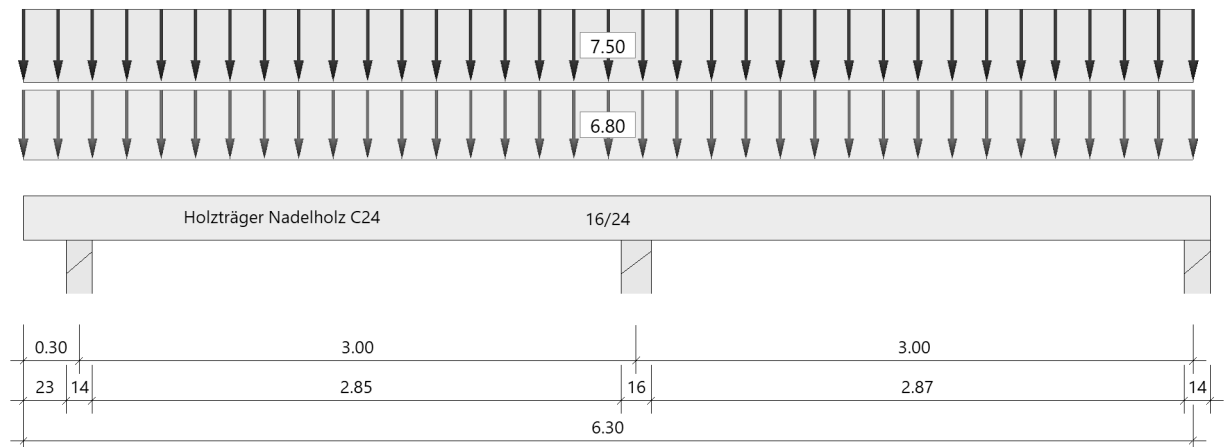
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Holzträger über 2 Felder Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
16/24	18432	8192	1536	1024	384.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k_{c90}	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.30	14.0	16.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	3.30	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	6.30	14.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1 2	GL GL		6.30 6.30		6.80 7.50		Nein Nein	ständig Kat. C		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	aus Pos. 11
2	aus Pos. 11

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 102 kg mit $\gamma = 4.20 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60	1.00	1.35 1.50	kurz
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3						

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basis : EN 1995-1-1/A2:2014
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse : CC 2
 $\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE) : nicht angesetzt
 Kombination ständiger Lasten : alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
 KLED bei Wind : sehr kurz

Bemessungsparameter Holz

Nutzungsklasse 1 : geschlossen und beheizt
 rel. Luftfeuchte ~ 65% Ausgleichfeuchte < 12%
 Heissbemessung : Vereinfachtes Verfahren
 Feuerwiderstandsklasse R30 : Abbrand allseitig
 Abbrandraten nach Norm = 0,80 mm/min
 Schubspannungen = Tau mit red. Q
 Nachweis für Kragarme = kein Nachweis, wenn abhebend
 Anfangsdurchbiegung $w_{inst} = l/300$ $w_{inst \text{ Krag}} = l/150$
 Enddurchbiegung $w_{net,fin} = l/300$ $w_{net,fin \text{ Krag}} = l/150$
 $w_{fin} = l/200$ $w_{fin \text{ Krag}} = l/100$

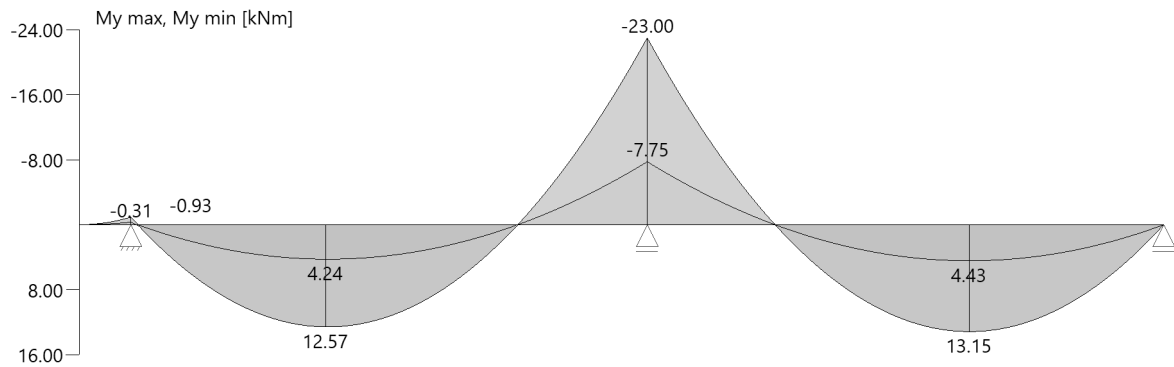
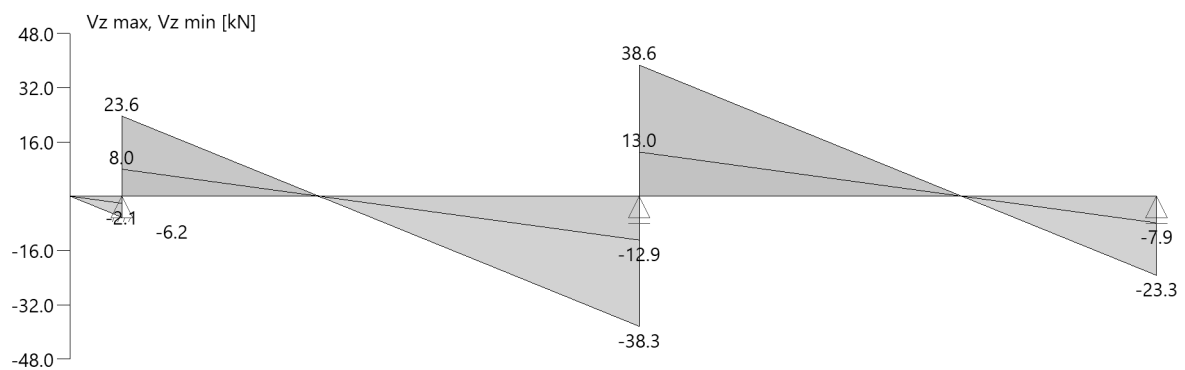
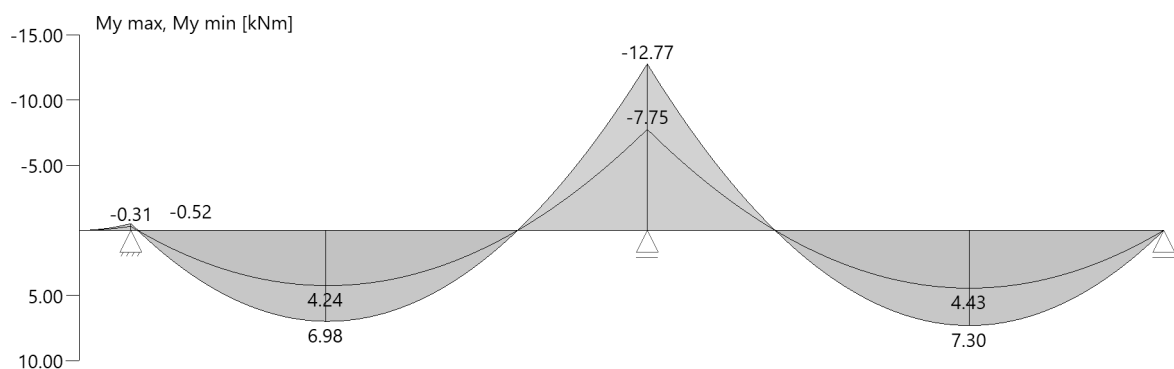
Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.90	0.70	0.84	1)	
Tragfähigkeit	Brand	0.82	0.47	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					0.40

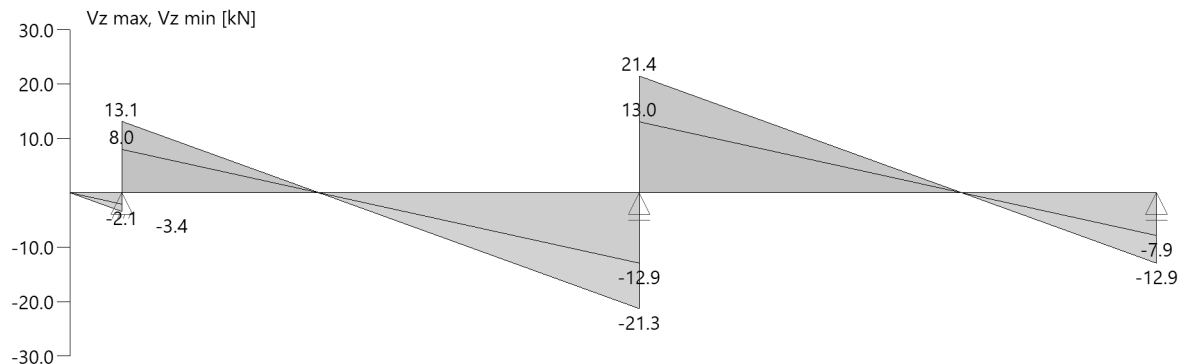
1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	$\eta_{Biegung}$	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	16/24	-31.7	-23.00	0.70	0.90	
Brand	16/24	-17.6	-12.77	0.47	0.82	

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend**Schnittgrößen****Umhüllende der Momente****Umhüllende der Querkräfte****Tragsicherheit - Lastkombination Brand****Schnittgrößen****Umhüllende der Momente**

Umhüllende der Querkräfte



Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis		w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
					[cm]					
Feld 1	3.00	1.26	inst	z	0.1	0.2	0.3	1.0	0.30	5
	3.00	1.26	net,fin	z	0.2	0.1	0.4	1.0	0.38	7
	3.00	1.26	fin	z	0.2	0.2	0.4	1.5	0.29	6
Feld 2	3.00	1.74	inst	z	0.2	0.2	0.3	1.0	0.32	5
	3.00	1.74	net,fin	z	0.2	0.2	0.4	1.0	0.40	7
	3.00	1.74	fin	z	0.2	0.2	0.5	1.5	0.31	6
Nachweise am Kragarm werden für abhebende Durchbiegungen nicht durchgeführt.										

Nachweise am Kragarm werden für abhebende Durchbiegungen nicht durchgeführt.

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.30	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	10.1	10.1 10.8		
2	3.30	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	25.9	25.9 28.0		
3	6.30	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	7.9	7.9 8.5		

gew.: B/H = 16/ 24 cm, C24

Position: 13 Unterzug EG, Achse 2

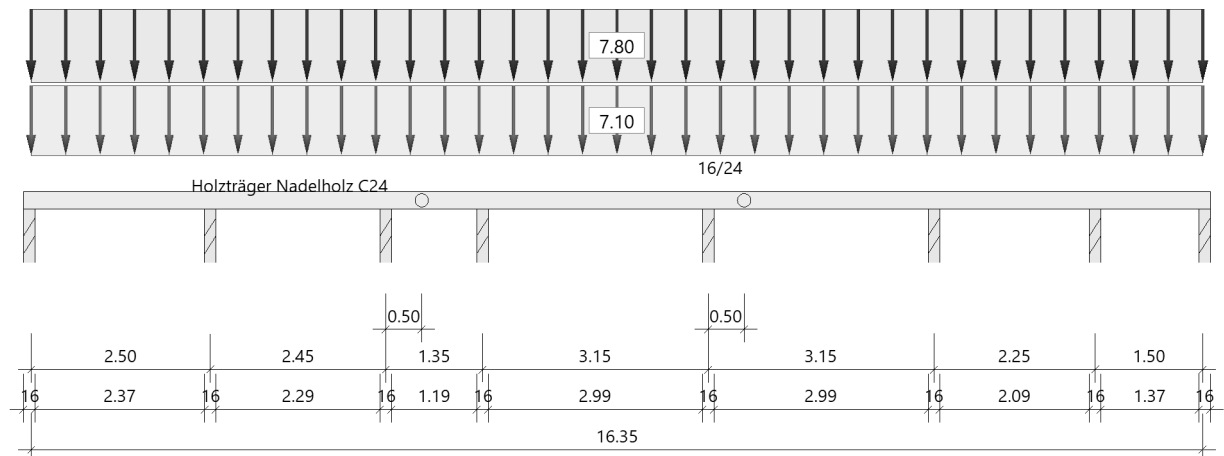
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Holzträger über 7 Felder Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
16/24	18432	8192	1536	1024	384.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Felder

Feld	Länge [m]	Querschnitt
1	2.50	16/24 (konstant über gesamte Trägerlänge)
2	2.45	
3	1.35	
4	3.15	
5	3.15	
6	2.25	
7	1.50	

Gelenke :

- in Feld 3 bei x = 50 cm
- in Feld 5 bei x = 50 cm

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k _{c90}	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	16.0	16.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.50	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	4.95	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
4	6.30	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
5	9.45	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
6	12.60	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
7	14.85	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
8	16.35	16.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		16.35		7.10		Nein	ständig		
	2	GL		16.35		7.80		Ja	Kat. C		

EigengewichtGesamtgewicht = 264 kg mit Gamma = 4.20 kN/m³ berücksichtigt.**Übersicht der verwendeten Einwirkungen****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig				1.00	1.35	
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{FI} = 1.0 Tab. B3**Ergebnisse****Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis	:	EN 1995-1-1/A2:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
KLED bei Wind	:	sehr kurz

Bemessungsparameter Holz

Nutzungsklasse	1	: geschlossen und beheizt rel. Luftfeuchte ~ 65%	Ausgleichfeuchte < 12%
Heissbemessung	:	Vereinfachtes Verfahren	
Feuerwiderstandsklasse	R30	Abbrand allseitig	
Abbrandraten nach Norm	=	0,80 mm/min	
Schubspannungen	=	Tau mit red. Q	
Anfangsdurchbiegung	W _{inst}	= l/300	
Enddurchbiegung	W _{net,fin}	= l/300	
	W _{fin}	= l/200	

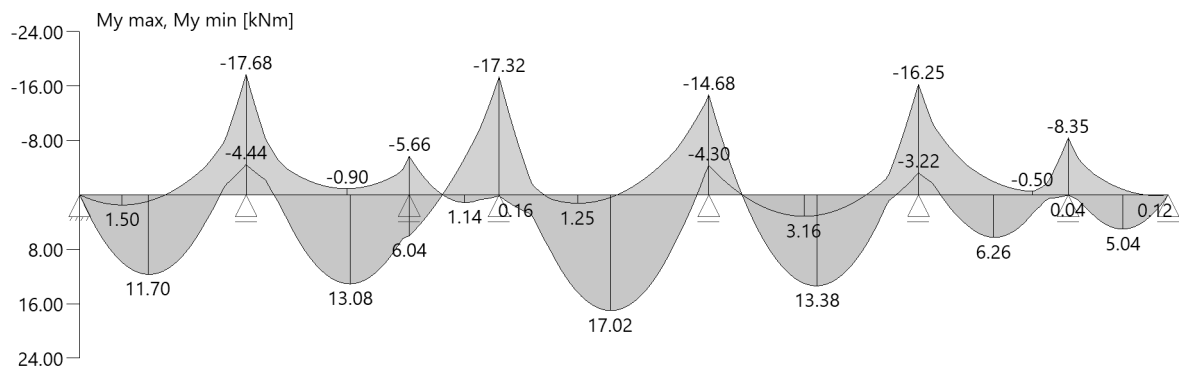
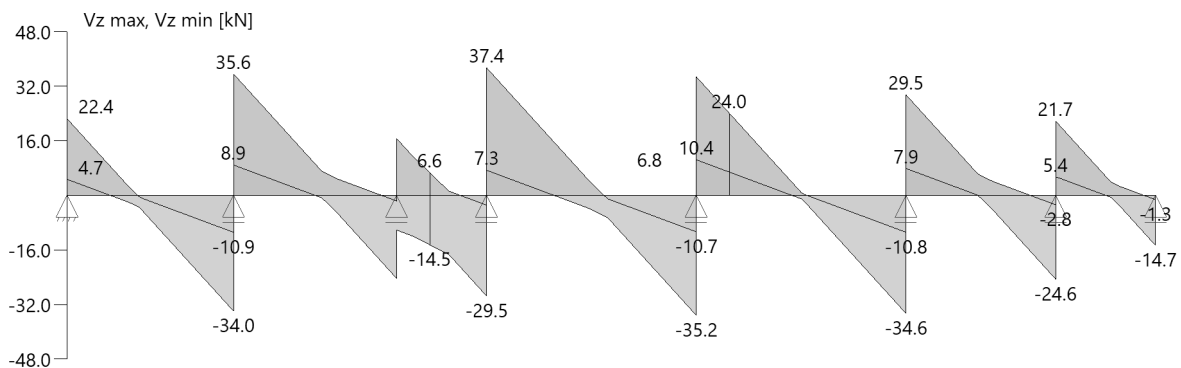
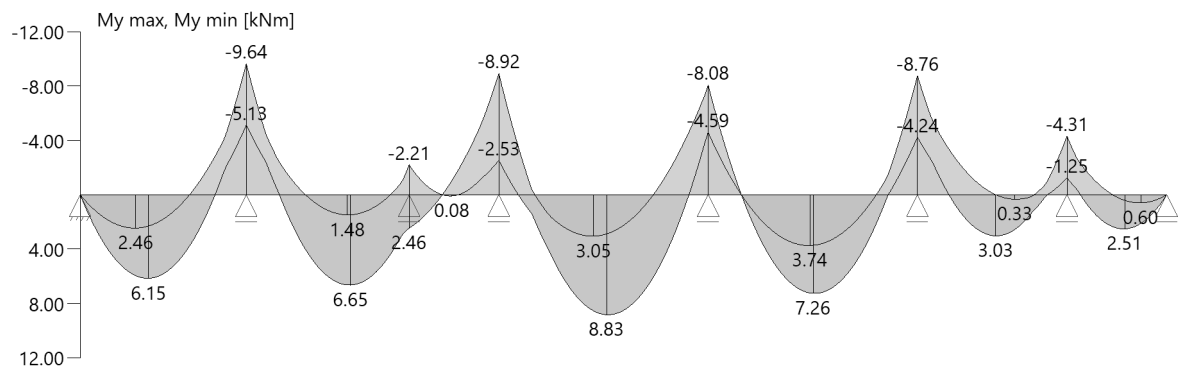
Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.69	0.79	0.77	1)	
Tragfähigkeit	Brand	0.62	0.53	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					0.59

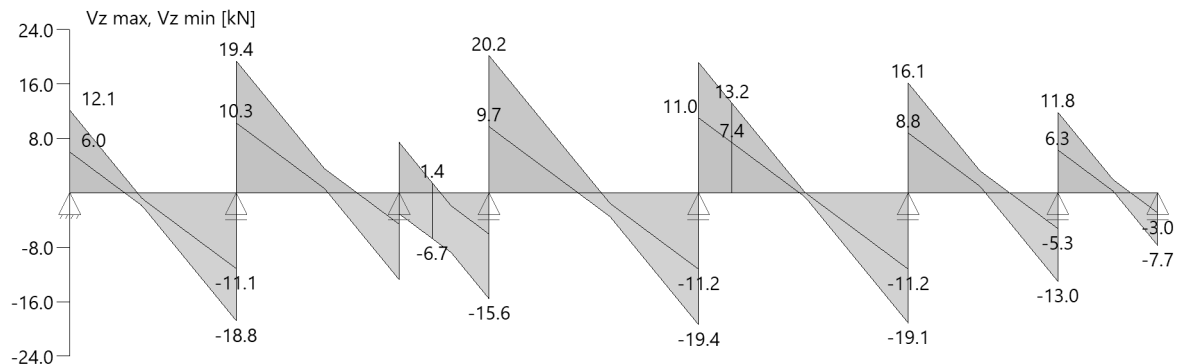
1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	$\eta_{Biegung}$	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	16/24	27.9	-14.68	0.79	0.69	
Brand	16/24	10.8	-9.64	0.53	0.62	

Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend**Schnittgrößen****Umhüllende der Momente****Umhüllende der Querkräfte****Tragsicherheit - Lastkombination Brand****Schnittgrößen****Umhüllende der Momente**

Umhüllende der Querkräfte



Gelenke charakteristisch max/min je Ewg mit zugehörigen Schnittkräften

Nr	x [m]	Einwirkung	$M_{y,k}$ [kNm]	$V_{z,k}$ [kN]	
1	5.45	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche		-2.0 5.7 -7.9	max max min ¹
2	9.95	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche		7.8 9.0 -0.7	max max min ¹

1 : Maxwerte gleich Minwerte

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l _{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis		w _g	w _q	w	w _{lim}	η	Lk
					[cm]					
Feld 1	2.50	1.18	inst	z	0.1	0.2	0.2	0.8	0.27	31
	2.50	1.18	net,fin	z	0.1	0.1	0.3	0.8	0.32	32
	2.50	1.18	fin	z	0.1	0.2	0.3	1.3	0.26	33
Feld 2	2.45	1.42	inst	z	0.1	0.2	0.2	0.8	0.29	28
	2.45	1.42	net,fin	z	0.1	0.2	0.3	0.8	0.33	30
	2.45	1.42	fin	z	0.1	0.2	0.3	1.2	0.28	29
Feld 3	1.35	0.50	inst	z	-0.1	-0.2	-0.2	0.5	0.46	28
	1.35	0.50	net,fin	z	-0.1	-0.1	-0.2	0.5	0.53	30
	1.35	0.50	fin	z	-0.1	-0.2	-0.3	0.7	0.44	29
Feld 4	3.15	1.66	inst	z	0.2	0.3	0.5	1.1	0.50	28
	3.15	1.64	net,fin	z	0.3	0.3	0.6	1.1	0.59	30
	3.15	1.66	fin	z	0.3	0.5	0.8	1.6	0.48	29
Feld 5	3.15	1.59	inst	z	0.1	0.2	0.3	1.1	0.33	31
	3.15	1.62	net,fin	z	0.2	0.2	0.4	1.1	0.38	32
	3.15	1.62	fin	z	0.2	0.3	0.5	1.6	0.31	33
Feld 6	2.25	1.15	inst	z	0.01	0.1	0.1	0.8	0.11	28
	2.25	1.18	net,fin	z	0.02	0.1	0.1	0.8	0.12	30
	2.25	1.16	fin	z	0.02	0.1	0.1	1.1	0.10	29
Feld 7	1.50	0.79	inst	z	0.01	0.03	0.04	0.5	0.08	31
	1.50	0.79	net,fin	z	0.01	0.03	0.04	0.5	0.08	32
	1.50	0.79	fin	z	0.01	0.04	0.1	0.8	0.07	33

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	6.8 -1.4	6.8 8.8		
2	2.50	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	22.5 -1.9	22.5 26.1		
3	4.95	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	8.2 -11.1	8.2 20.0		

Nr	x [m]	Einwirkung	R _{z,min} [kN]	R _{z,max} [kN]	M _{y,min} [kNm]	M _{y,max} [kNm]
4	6.30	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	19.5 -6.2	19.5 27.1		
5	9.45	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	23.0 -1.2	23.0 25.9		
6	12.60	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	20.9 -1.5	20.9 23.9		
7	14.85	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	13.8 -3.7	13.8 18.5		
8	16.35	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	4.0 -1.8	4.0 6.2		

gew: B/H = 16/24 cm, C24,

Gelenkverbindung mit Gerberverbinder, z. B Typ GERW 220, SIMPSON,
Vollausnagelung mit CNA 4,0x40

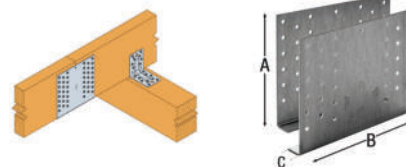
Nachweis: V_d= 24,0 kN

R_{1d} = 66,8 x 0,8/1,3 = 41,04 kN > V_d

GERW
Gerberverbinder

Technische Daten

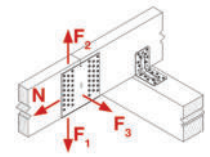
Abmessungen



Artikel	Abmessungen (mm) [mm]				Löcher Befestigungsmittel	Box Quantity	Gewicht [kg]
	A	B	C	t	1 Stück GERW		
					Nägel/Schrauben		
GERW90	90	140	20	2	10 x Ø5	25	0.49
GERW120	120	180	20	2	28 x Ø5	25	0.81
GERW140	140	180	20	2	34 x Ø5	20	0.92
GERW160	160	180	20	2	40 x Ø5	20	1
GERW180	180	180	20	2	46 x Ø5	15	1.2
GERW200	200	180	20	2	52 x Ø5	15	1.3
GERW220	220	180	20	2	58 x Ø5	15	1.3
GERW240	240	180	20	2	64 x Ø5	15	1.5
GERW260	260	180	20	2	70 x Ø5	10	1.6
GERW280	280	180	20	2	76 x Ø5	8	1.7
GERW300	300	180	20	2	82 x Ø5	8	1.8
GERW320	320	180	20	2	88 x Ø5	8	1.9
GERW340	340	180	20	2	94 x Ø5	8	2.1
GERW360	360	180	20	2	100 x Ø5	8	2.2
GERW380	380	180	20	2	106 x Ø5	5	2.3
GERW400	400	180	20	2	112 x Ø5	5	2.4
GERW420	420	180	20	2	118 x Ø5	5	2.5

GERW
Gerberverbinder

SIMPSON
Strong-Tie



Tragfähigkeiten: Vollausnagelung

Artikel	Anzahl der Befestigungsmittel je Satz	Charakteristische Werte der Tragfähigkeit $R_{i,k}$ bei Vollausnagelung / 1 Satz Gerberverbinder [kN]					
		$R_{1/2,k}$			$R_{3,k}$		
		CNA4,0x40	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CNA4,0x40	CNA4,0x50	CNA4,0x60
GERW90	20	4.9	6	6.4	4.5	5.9	7.4
GERW120	56	20.7	25.3	26.8	7.4	9.8	12.3
GERW140	68	28.4	34.6	36.7	9	11.8	14.9
GERW160	80	37	45.1	47.8	10.4	13.7	17.3
GERW180	92	46.2	56.4	59.8	11.9	15.7	19.8
GERW200	104	56.3	68.6	72.7	13.4	17.6	22.2
GERW220	116	66.8	81.5	86.4	14.9	19.6	24.7
GERW240	128	77.7	94.8	100.5	16.4	21.6	27.2
GERW260	140	88.8	108.3	114.8	17.9	23.5	29.6
GERW280	152	100.3	122.3	129.6	19.4	25.5	32.1
GERW300	164	111.4	135.8	143.9	20.8	27.4	34.5
GERW320	176	122.8	149.7	158.7	22.3	29.4	37
GERW340	188	134.2	163.7	173.5	23.9	31.4	39.6
GERW360	200	145.6	177.6	188.3	25.3	33.3	42
GERW380	212	153.8	187.6	198.9	26.8	35.3	44.5
GERW400	224	164.4	200.5	212.5	28.3	37.2	46.9
GERW420	236	174.9	213.3	226.1	29.8	39.2	49.4

Position: 14 Überzug im OG, Achse 2'

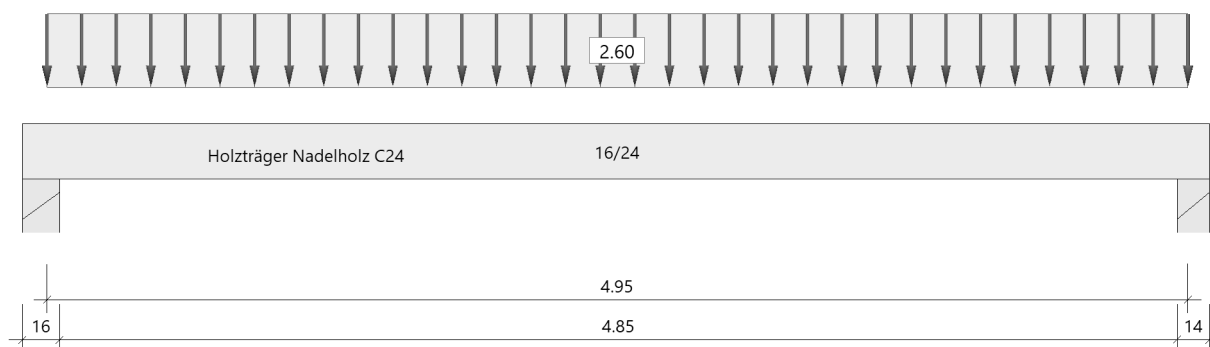
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Holzträger Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
16/24	18432	8192	1536	1024	384.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k_{c90}	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	16.0	16.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	4.95	14.0	16.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		4.95		2.60		Nein	ständig		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	aus Holztafelwand

EigengewichtGesamtgewicht = 80 kg mit $\gamma = 4.20 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.**Übersicht der verwendeten Einwirkungen****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig				1.00	1.35	
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3						

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis	:	EN 1995-1-1/A2:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
KLED bei Wind	:	sehr kurz

Bemessungsparameter Holz

Nutzungsklasse	1	:	geschlossen und beheizt rel. Luftfeuchte $\sim 65\%$	Ausgleichfeuchte $< 12\%$
Heissbemessung	:	Vereinfachtes Verfahren		
Feuerwiderstandsklasse	R30	=	Abbrand allseitig	
Abbrandraten nach Norm		=	0,80 mm/min	
Schubspannungen		=	Tau mit red. Q	
Anfangsdurchbiegung	w_{inst}	=	$l/300$	
Enddurchbiegung	$w_{net,fin}$	=	$l/300$	
	w_{fin}	=	$l/200$	

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.67	0.35	0.20	1)	
Tragfähigkeit	Brand	0.54	0.21	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					1.03!

1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	$\eta_{Biegung}$	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	16/24	-8.2	11.42	0.35	0.67	
Brand	16/24	-6.0	8.46	0.21	0.54	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis	w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
				[cm]					
Feld 1	4.95	2.48	inst	1.1	0.0	1.1	1.7	0.65	3
	4.95	2.48	net,fin	1.7	0.0	1.7	1.7	1.03 > 1 !	5
	4.95	2.48	fin	1.7	0.0	1.7	2.5	0.69	4

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig	6.8	6.8		
2	4.95	ständig	6.8	6.8		

Pos. 15 Unterzug im EG, an Achse 1

Belastung:

- aus Außenwand OG (Holztafelwand) + Attika: $g_k = 1,20 \times 4,00 = 4,8 \text{ kN/m}$
- anteilig aus Dachdecke: $g_k = 2,63 \times 0,50 = 1,32 \text{ kN/m}$
 $q_k = 1,00 \times 0,50 = 0,50 \text{ kN/m}$
- anteilig aus Decke ü. EG: $\underline{g_k = 2,73 \times 0,50 = 1,37 \text{ kN/m}}$
 $\underline{q_k = 3,00 \times 0,50 = 1,50 \text{ kN/m}}$
 $\Sigma g_k = 7,49 \text{ kN/m}$
 $\Sigma q_k = 2,00 \text{ kN/m}$

Schnittgrößen und Bemessung siehe folg. Seiten!

Position: 15 Unterzug im EG, an Achse 1

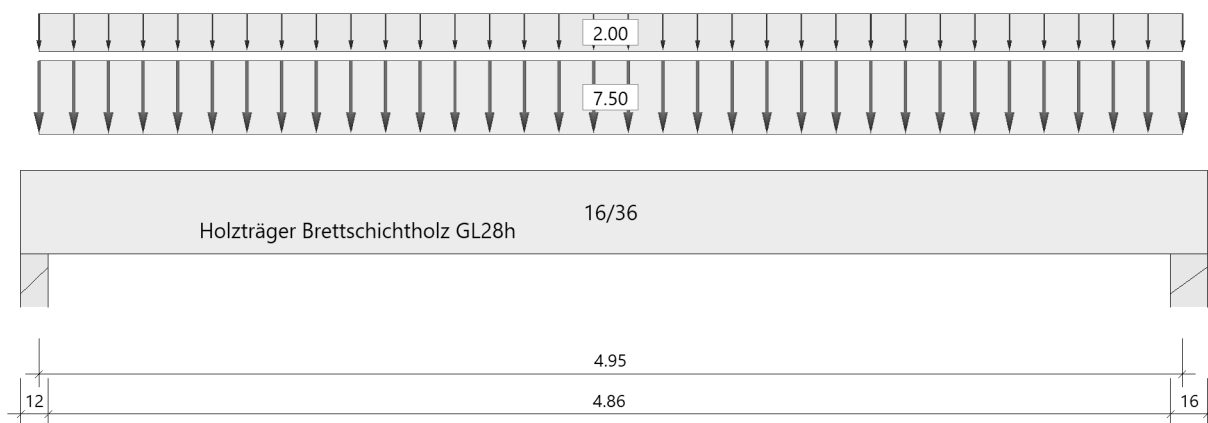
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Holzträger Brettschichtholz GL28h (flachkant) DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Brettschichtholz GL28h (flachkant), gemäß EN 14080:2013

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
28.00 3.50	22.30 28.00	0.50 2.50	12600 10500	300 250	650 540	425 460

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
16/36	62208	12288	3456	1536	576.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k_{c90}	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	12.0	12.0	1.75	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	4.95	16.0	16.0	1.75	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		4.95		7.50		Nein	ständig		
	2	GL		4.95		2.00		Nein	Kat. C		

EigengewichtGesamtgewicht = 131 kg mit $\gamma = 4.60 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.**Übersicht der verwendeten Einwirkungen****Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60	1.00	1.35 1.50	kurz
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3						

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basis : EN 1995-1-1/A2:2014
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse : CC 2
 $\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE) : nicht angesetzt
 Kombination ständiger Lasten : alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
 KLED bei Wind : sehr kurz

Nutzungsklasse 1 : geschlossen und beheizt
 Heissbemessung : Vereinfachtes Verfahren
 Feuerwiderstandsklasse R30 : Abbrand allseitig
 Abbrandraten nach Norm = 0,70 mm/min
 Schubspannungen = Tau mit red. Q
 Anfangsdurchbiegung $W_{inst} = l/300$
 Enddurchbiegung $W_{net,fin} = l/300$
 $W_{fin} = l/200$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.68	0.49	0.71	1)	
Tragfähigkeit	Brand	0.51	0.31	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					0.87

1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	$\eta_{Biegung}$	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	16/36	21.8	32.11	0.49	0.68	
Brand	16/36	18.6	27.46	0.31	0.51	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis		w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
					[cm]					
Feld 1	4.95	2.48	inst	z	0.8	0.2	1.0	1.7	0.59	5
	4.95	2.48	net,fin	z	1.2	0.2	1.4	1.7	0.87	7
	4.95	2.48	fin	z	1.2	0.3	1.5	2.5	0.61	6

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	19.2	19.2 4.9		
2	4.95	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	19.2	19.2 5.0		

Position: 16 Stütze EG, Achse 1/B

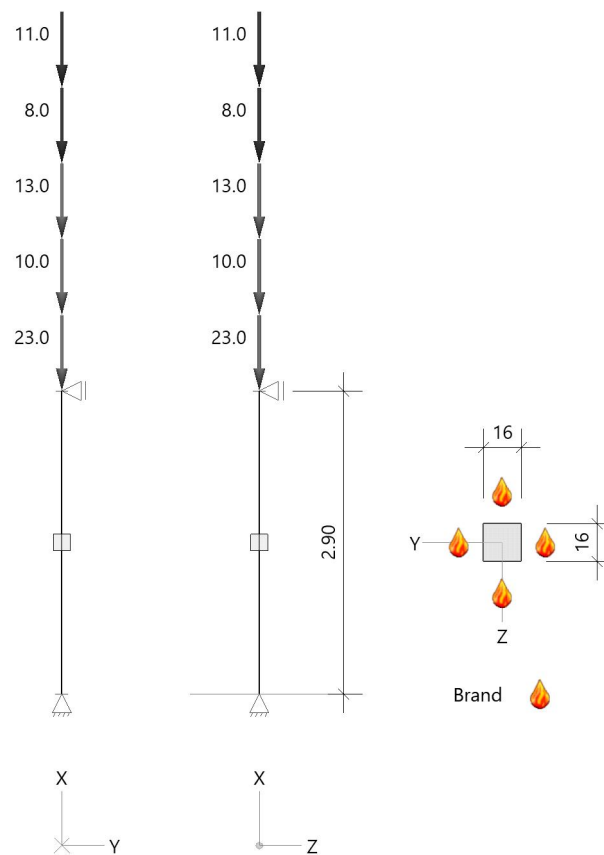
Holzstütze (x64) HO1+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
 Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild 2D



System

Pendelstütze, H=2.90m, b/h=16.0/16.0cm, C24, NKL 1, EN 338:2016

Lasten

Liste der Lasten

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	0.3	2.90			1.00		AUTO_G_Mat Pos. 3 Pos. 3 Pos.12 Pos.12 Pos.15
2	2 X	99	23.0	2.90			1.00		
3	2 X	10	8.0	2.90			1.00		
4	2 X	99	10.0	2.90			1.00		
5	2 X	3	11.0	2.90			1.00		
6	2 X	99	13.0	2.90			1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt
 EWG: 99=ständig; 3=Kat. C: Versammlungsbereiche; 10=Schnee H < 1000 m

Im Brandfall**Brandschutz**

Feuerwiderstand Brandbeanspruchung Seite	30 min links, rechts, oben, unten
---	--------------------------------------

Abbrand**Abbrand Querschnitte Nadelholz**

			Links	Rechts	Oben	Unten
Abbrandtiefe gesamt	d_{char} [mm]		24.0	24.0	24.0	24.0
Abbrandrate(Durchschnitt)	β [mm/min]		0.800	0.800	0.800	0.800

Bemessung / Nachweis**Knick- u. Kipplängen**

Berechnung Knick- u. Kipplängen

Biegeknicken(S) s_k = SystemlängenBiegedrillknicken(S) s_b = Systemlängen

(S) Berechnung über Abstände der starren Lager

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)**LK 5: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend**

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=2.18m$ $b/h=16.0/16.0cm$						
Nx N,M	-62.5	$K_{mod}=0.60$	$\gamma_M=1.30$	-2.44	9.69	0.25 0.25
Nachweis Stabilität $x=2.18m$ $b/h=16.0/16.0cm$						
Nx N,M	-62.5	$K_{mod}=0.60$ $k_{c,y}=0.64$	$\gamma_M=1.30$ $k_{c,z}=0.64$	-2.44	9.69	0.39 0.39
LK5: 1.35*G1 Knicklänge: $s_{ky}=2.90m$ $s_{kz}=2.90m$ Kipplänge: $s_b=2.90m$ Schlankheit: $\lambda_y=62.8$ $\lambda_z=62.8$ $\lambda_{rel,c,y}=1.06$ $\lambda_{rel,c,z}=1.06$ $\lambda_{rel,m,y}=0.27$ $\lambda_{rel,m,z}=0.27$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 100\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$ Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.2 + NA/NCI 3.2						

LK 13: Tragfähigkeit, Brand

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=1.45m$ GV: $b/h=11.2/11.2cm$						
Nx N,M	-52.9	$k_{mod,M}=0.82$	$k_{mod,c}=0.71$	$k_{fi}=1.25$ -4.22	18.75	0.22 0.22
Nachweis Stabilität $x=1.45m$ GV: $b/h=11.2/11.2cm$						
Nx N,M	-52.9	$k_{mod,M}=0.82$ $k_{c,y}=0.45$	$k_{mod,c}=0.71$ $k_{c,z}=0.45$	$k_{fi}=1.25$ -4.22	18.75	0.50 0.50
LK13: 1.00*G1+0.60*Q3 Knicklänge: $s_{ky}=2.90m$ $s_{kz}=2.90m$ Kipplänge: $s_b=2.90m$ Schlankheit: $\lambda_y=89.7$ $\lambda_z=89.7$ $\lambda_{rel,c,y}=1.36$ $\lambda_{rel,c,z}=1.36$ $\lambda_{rel,m,y}=0.31$ $\lambda_{rel,m,z}=0.31$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 95\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$ GV=genaues Verfahren; VV=Vereinfachtes Verfahren Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.2 + NA/NCI 3.2 + EN 1995-1-2 Tab.2.2						

Maßgebende Verformungenw=0 => $\eta=0$ Unberücksichtigte Kombinationen: Brand

Position: 17 Unterzug im EG, Achse 3

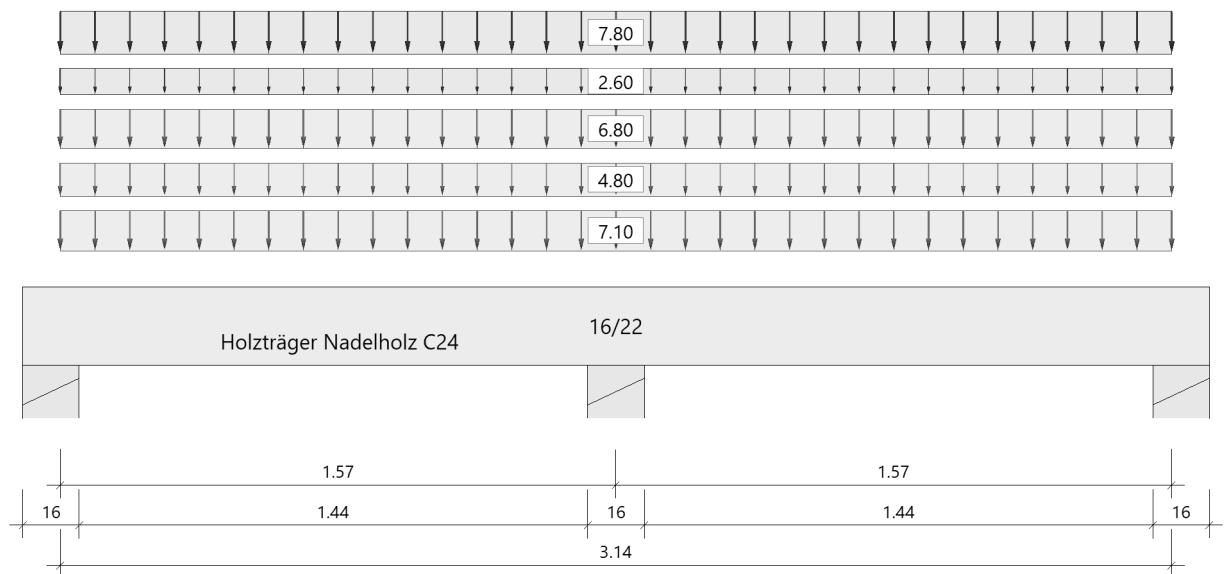
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Holzträger über 2 Felder Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
16/22	14197	7509	1291	939	352.0
Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.					

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k_{c90}	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	16.0	14.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	1.57	16.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	3.14	16.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		3.14		6.80		Nein	ständig		
	2	GL		3.14		2.60		Ja	Schnee		
	3	GL		3.14		4.80		Nein	ständig		
	4	GL		3.14		7.10		Nein	ständig		
	5	GL		3.14		7.80		Ja	Kat. C		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	aus Pos. 1
2	aus Pos. 1
3	Wand OG+Attika
4	aus Pos. 10
5	aus Pos. 10

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 46 kg mit $\gamma = 4.20 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig				1.00	1.35	
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1.50	kurz
Schnee $H < 1000 \text{ m}$	0.50	0.20	0.00		1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis	:	EN 1995-1-1/A2:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
KLED bei Wind	:	sehr kurz

Nutzungsstufe	1	:	geschlossen und beheizt
Heissbemessung		:	Vereinfachtes Verfahren
Feuerwiderstandsklasse	R30	:	Abbrand allseitig
Abbrandraten nach Norm	=	:	0,80 mm/min
Schubspannungen	=	:	Tau mit red. Q
Anfangsdurchbiegung	w_{inst}	=	$l/300$
Enddurchbiegung	$w_{net,fin}$	=	$l/300$
	w_{fin}	=	$l/200$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.56	0.82	0.96	1)	
Tragfähigkeit	Brand	0.59	0.62	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					0.17

1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	$\eta_{Biegung}$	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	16/22	18.7	-12.05	0.82	0.56	
Brand	16/22	-13.3	-7.25	0.62	0.59	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis		w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
					[cm]					
Feld 1	1.57	0.66	inst	z	0.04	0.03	0.1	0.5	0.14	14
	1.57	0.66	net,fin	z	0.1	0.03	0.1	0.5	0.17	15
	1.57	0.66	fin	z	0.1	0.04	0.1	0.8	0.13	16
Feld 2	1.57	0.91	inst	z	0.04	0.03	0.1	0.5	0.14	11
	1.57	0.91	net,fin	z	0.1	0.03	0.1	0.5	0.17	13
	1.57	0.91	fin	z	0.1	0.04	0.1	0.8	0.13	12

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche Schnee H < 1000 m	11.1 -0.8 -0.3	11.1 5.4 1.8		
2	1.57	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche Schnee H < 1000 m	37.0	37.0 15.3 5.1		
3	3.14	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche Schnee H < 1000 m	11.1 -0.8 -0.3	11.1 5.4 1.8		

Position: 18 Unterzug im EG, Achse 1-2

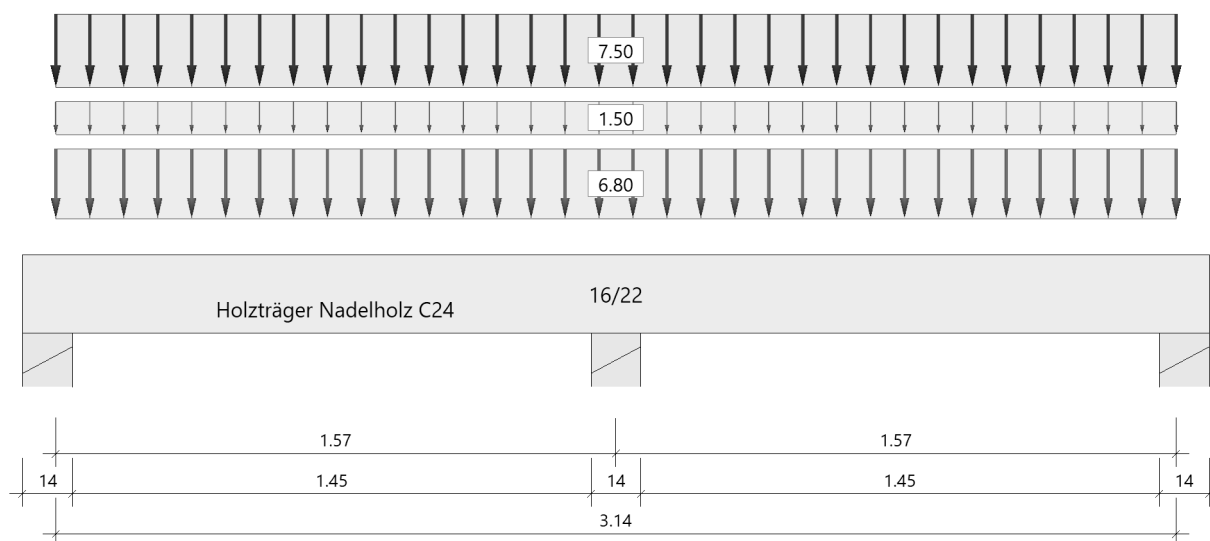
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Holzträger über 2 Felder Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System

Systembild



Material

Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
16/22	14197	7509	1291	939	352.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k_{c90}	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	14.0	14.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	1.57	14.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	3.14	14.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		3.14		1.50		Nein	ständig		
	2	GL		3.14		6.80		Nein	ständig		
	3	GL		3.14		7.50		Ja	Kat. C		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	Brüstung OG
2	aus Pos. 11
3	aus Pos. 11

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 46 kg mit $\gamma = 4.20 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60	1.00	1.35 1.50	kurz
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3						

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm : DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basis : EN 1995-1-1/A2:2014
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse : CC 2
 $\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE) : nicht angesetzt
 Kombination ständiger Lasten : alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
 KLED bei Wind : sehr kurz

Nutzungsklasse 1 : geschlossen und beheizt
 Heissbemessung : Vereinfachtes Verfahren
 Feuerwiderstandsklasse R30 : Abbrand allseitig
 Abbrandraten nach Norm = 0,80 mm/min
 Schubspannungen = Tau mit red. Q
 Anfangsdurchbiegung $w_{inst} = l/300$
 Enddurchbiegung $w_{net,fin} = l/300$
 $w_{fin} = l/200$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.33	0.48	0.61	1)	
Tragfähigkeit	Brand	0.33	0.35	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					0.10
1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.						

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	$\eta_{Biegung}$	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	16/22	9.0	-6.98	0.48	0.33	
Brand	16/22	6.3	-3.99	0.35	0.33	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis		w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
					[cm]					
Feld 1	1.57	0.74	inst	z	0.02	0.03	0.04	0.5	0.08	11
	1.57	0.66	net,fin	z	0.03	0.03	0.1	0.5	0.10	13
	1.57	0.74	fin	z	0.03	0.04	0.1	0.8	0.08	12
Feld 2	1.57	0.83	inst	z	0.02	0.03	0.04	0.5	0.08	14
	1.57	0.91	net,fin	z	0.03	0.03	0.1	0.5	0.10	15
	1.57	0.83	fin	z	0.03	0.04	0.1	0.8	0.08	16

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

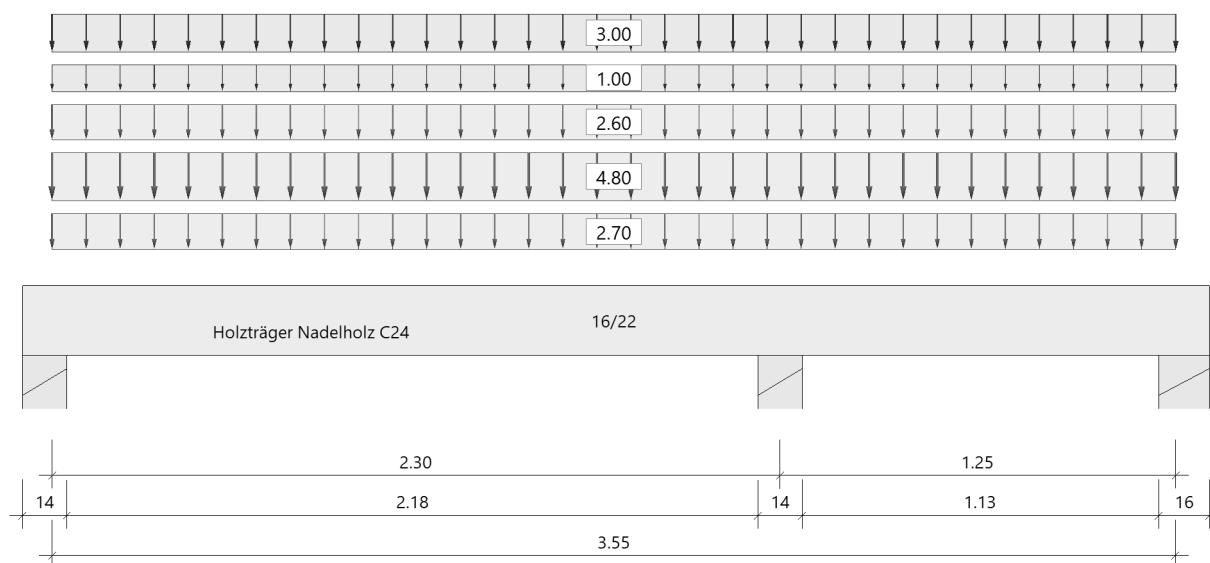
Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,\text{min}}$ [kN]	$R_{z,\text{max}}$ [kN]	$M_{y,\text{min}}$ [kNm]	$M_{y,\text{max}}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	5.0 -0.7	5.0 5.2		
2	1.57	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	16.6	16.6 14.7		
3	3.14	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche	5.0 -0.7	5.0 5.2		

Position: 19 Unterzug im EG, Achse A/2-3

Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Holzträger über 2 Felder Nadelholz C24 DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System**Systembild****Material****Nadelholz C24, gemäß EN 338:2016**

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,0,k}$ $f_{c,0,k}$ [N/mm ²]	$f_{t,90,k}$ $f_{c,90,k}$ [N/mm ²]	$E_{0,mean}$ $E_{0,05}$ [N/mm ²]	$E_{90,mean}$ $E_{90,05}$ [N/mm ²]	G_{mean} G_{05} [N/mm ²]	ρ_k ρ_m [kg/m ³]
24.00 4.00	14.50 21.00	0.40 2.50	11000 7400	370 247	690 460	350 420

Geometrie**Querschnitte**

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
16/22	14197	7509	1291	939	352.0

Querschnitt ist konstant über gesamte Trägerlänge.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	Breite [cm]	Tiefe [cm]	k_{c90}	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen *)		
							Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	14.0	14.0	1.50	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	2.30	14.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	3.55	16.0	14.0	1.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

*) -1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten**Streckenlasten**

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		3.55		2.60		Nein	ständig		
	2	GL		3.55		1.00		Ja	Schnee		
	3	GL		3.55		4.80		Nein	ständig		
	4	GL		3.55		2.70		Nein	ständig		
	5	GL		3.55		3.00		Ja	Kat. C		

Lastbezeichnungen

Nr	Bezeichnung
1	aus Pos. 1
2	aus Pos. 1
3	Wand OG+Attika
4	aus Pos. 10
5	aus Pos. 10

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 52 kg mit $\gamma = 4.20 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen**Einwirkungen**

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$	KLED
ständig				1.00	1.35	
Kat. C: Versammlungsbereiche	0.70	0.70	0.60		1.50	kurz
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1.50	kurz

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3

Ergebnisse**Bemessungsparameter**

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basis	:	EN 1995-1-1/A2:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
KLED bei Wind	:	sehr kurz

Nutzungsklasse	1	:	geschlossen und beheizt
Heissbemessung		:	Vereinfachtes Verfahren
Feuerwiderstandsklasse	R30	:	Abbrand allseitig
Abbrandraten nach Norm	=	:	0,80 mm/min
Schubspannungen	=	:	Tau mit red. Q
Anfangsdurchbiegung	w_{inst}	=	$l/300$
Enddurchbiegung	$w_{net,fin}$	=	$l/300$
	w_{fin}	=	$l/200$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit	ständig/vorübergehend	0.48	0.53	0.68	1)	
Tragfähigkeit	Brand	0.49	0.39	-	1)	
Gebrauchstauglichkeit	charakteristisch					0.33

1) Stabilitätsnachweis wurde nicht geführt weil Obergurt kontinuierlich gehalten.

Tragsicherheit je Querschnitt (kompakt)

Bemessungssituation	Querschnitt	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	η_{Schub}	$\eta_{Biegung}$	η_{Stabi}
ständig/vorübergehend	16/22	-14.9	-6.88	0.53	0.48	
Brand	16/22	-13.0	-5.99	0.39	0.49	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff} [m]	Stelle [m]	Nachweis		w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
					[cm]					
Feld 1	2.30	1.09	inst	z	0.1	0.1	0.2	0.8	0.24	11
	2.30	1.09	net,fin	z	0.2	0.04	0.3	0.8	0.33	13
	2.30	1.09	fin	z	0.2	0.1	0.3	1.2	0.24	12
Feld 2	1.25	0.46	inst	z	-0.01	-0.01	-0.02	0.4	0.05	11
	1.25	0.39	net,fin	z	-0.02	-0.01	-0.03	0.4	0.07	13
	1.25	0.46	fin	z	-0.02	-0.01	-0.03	0.6	0.05	12

Auflagerkräfte**Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung**

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$M_{y,min}$ [kNm]	$M_{y,max}$ [kNm]
1	0.00	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche Schnee H < 1000 m	9.6 -0.1 -0.03	9.6 2.9 1.0		
2	2.30	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche Schnee H < 1000 m	24.5	24.5 7.2 2.4		
3	3.55	ständig Kat. C: Versammlungsbereiche Schnee H < 1000 m	2.3 -1.0 -0.3	2.3 1.7 0.6		

Position: 20 Stütze EG, Achse 2

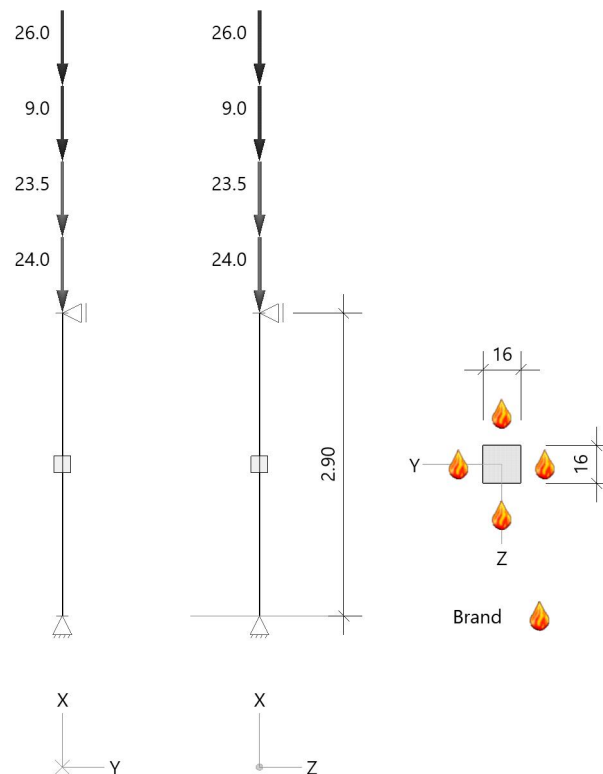
Holzstütze (x64) HO1+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
 Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild 2D



System

Pendelstütze, H=2.90m, b/h=16.0/16.0cm, C24, NKL 1, EN 338:2016

Lasten

Liste der Lasten

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	0.3	2.90			1.00		AUTO_G_Mat Pos. 4 Pos. 4 Pos. 13 Pos. 13
2	2 X	99	24.0	2.90			1.00		
3	2 X	10	9.0	2.90			1.00		
4	2 X	99	23.5	2.90			1.00		
5	2 X	3	26.0	2.90			1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt
 EWG: 99=ständig; 3=Kat. C: Versammlungsbereiche; 10=Schnee H < 1000 m

Im Brandfall

Brandschutz

Feuerwiderstand Brandbeanspruchung Seite	30 min links, rechts, oben, unten
---	--------------------------------------

Abbrand**Abbrand Querschnitte Nadelholz**

		Links	Rechts	Oben	Unten
Abbrandtiefe gesamt	d_{char} [mm]	24.0	24.0	24.0	24.0
Abbrandrate(Durchschnitt)	β [mm/min]	0.800	0.800	0.800	0.800

Bemessung / Nachweis**Knick- u. Kipplängen**

Berechnung Knick- u. Kipplängen

Biegeknicken(S) s_k = SystemlängenBiegedrillknicken(S) s_b = Systemlängen

(S) Berechnung über Abstände der starren Lager

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)**LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend**

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=0.00m b/h=16.0/16.0cm						
Nx N,M	-110.3	$K_{mod}=0.90$	$\gamma_M=1.30$	-4.31	14.54	0.30 0.30
Nachweis Stabilität x=0.00m b/h=16.0/16.0cm						
Nx N,M	-110.3	$K_{mod}=0.90$ $k_{c,y}=0.64$	$\gamma_M=1.30$ $k_{c,z}=0.64$	-4.31	14.54	0.46 0.46
LK2: 1.35*G1+0.75*S2+1.50*Q3 Knicklänge: $s_{ky}=2.90m$ $s_{kz}=2.90m$ Kipplänge: $s_b=2.90m$ Schlankheit: $\lambda_y=62.8$ $\lambda_z=62.8$ $\lambda_{rel,c,y}=1.06$ $\lambda_{rel,c,z}=1.06$ $\lambda_{rel,m,y}=0.27$ $\lambda_{rel,m,z}=0.27$ Anteil N(g)/N(g+q) = 80%(NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max})=0.00$; $K_{def}=0.60$ Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.2 + NA/NCI 3.2						

LK 13: Tragfähigkeit, Brand

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=2.90m VV:b/h=9.8/9.8cm						
Nx N,M	-63.4	$k_{mod,M}=1.00$	$k_{mod,c}=1.00$	$k_{fi}=1.25$ -6.60	26.25	0.25 0.25
Nachweis Stabilität x=2.90m VV:b/h=9.8/9.8cm						
Nx N,M	-63.4	$k_{mod,M}=1.00$ $k_{c,y}=0.29$	$k_{mod,c}=1.00$ $k_{c,z}=0.29$	$k_{fi}=1.25$ -6.60	26.25	0.86 0.86
LK13: 1.00*G1+0.60*Q3 Knicklänge: $s_{ky}=2.90m$ $s_{kz}=2.90m$ Kipplänge: $s_b=2.90m$ Schlankheit: $\lambda_y=102.5$ $\lambda_z=102.5$ $\lambda_{rel,c,y}=1.74$ $\lambda_{rel,c,z}=1.74$ $\lambda_{rel,m,y}=0.35$ $\lambda_{rel,m,z}=0.35$ Anteil N(g)/N(g+q) = 90%(NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max})=0.00$; $K_{def}=0.60$ GV=genaues Verfahren; VV=Vereinfachtes Verfahren Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.2 + NA/NCI 3.2 + EN 1995-1-2 Tab.2.2						

Maßgebende Verformungenw=0 => $\eta=0$ Unberücksichtigte Kombinationen: Brand

Position: 21 Stütze EG, Achse B

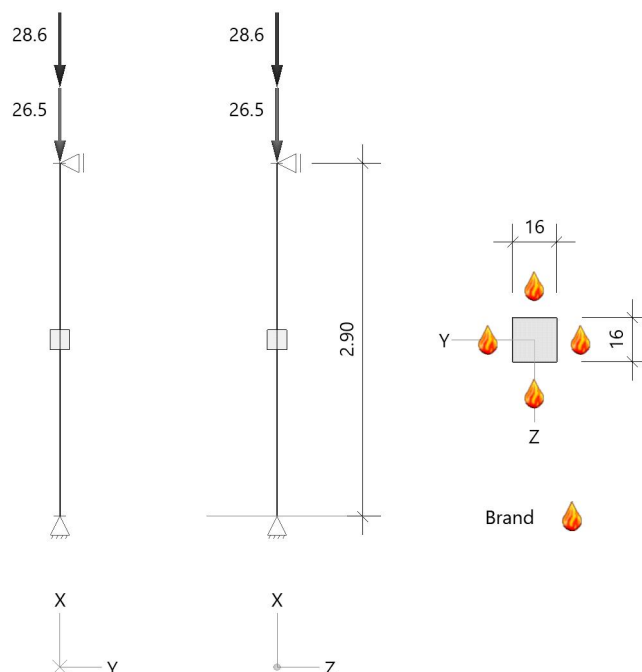
Holzstütze (x64) HO1+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P04)

System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
 Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild 2D



System

Pendelstütze, H=2.90m, b/h=16.0/16.0cm, C24, NKL 1, EN 338:2016

Lasten

Liste der Lasten

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	0.3	2.90			1.00		AUTO_G_Mat Pos. 12 Pos. 12
2	2 X	99	26.5	2.90			1.00		
3	2 X	3	28.6	2.90			1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt
 EWG: 99=ständig; 3=Kat. C: Versammlungsbereiche

Im Brandfall

Brandschutz

Feuerwiderstand Brandbeanspruchung Seite	30 min links, rechts, oben, unten
---	--------------------------------------

Abbrand

Abbrand Querschnitte Nadelholz

			Links	Rechts	Oben	Unten
Abbrandtiefe gesamt	d_{char} [mm]		24.0	24.0	24.0	24.0
Abbrandrate(Durchschnitt)	β [mm/min]		0.800	0.800	0.800	0.800

Bemessung / Nachweis**Knick- u. Kipplängen**

Berechnung Knick- u. Kipplängen

Biegeknicken(S) s_k = SystemlängenBiegedrillknicken(S) s_b = Systemlängen

(S) Berechnung über Abstände der starren Lager

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)**LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend**

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=1.45m$ $b/h=16.0/16.0cm$						
Nx N,M	-79.1	$K_{mod}=0.90$	$\gamma_M=1.30$	-3.09	14.54	0.21 0.21
Nachweis Stabilität $x=1.45m$ $b/h=16.0/16.0cm$						
Nx N,M	-79.1	$K_{mod}=0.90$ $k_{c,y}=0.64$	$\gamma_M=1.30$ $k_{c,z}=0.64$	-3.09	14.54	0.33 0.33
LK1: 1.35*G1+1.50*Q2 Knicklänge: $s_{ky}=2.90m$ $s_{kz}=2.90m$ Kipplänge: $s_b=2.90m$ Schlankheit: $\lambda_y=62.8$ $\lambda_z=62.8$ $\lambda_{rel,c,y}=1.06$ $\lambda_{rel,c,z}=1.06$ $\lambda_{rel,m,y}=0.27$ $\lambda_{rel,m,z}=0.27$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 78\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$ Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.2 + NA/NCI 3.2						

LK 7: Tragfähigkeit, Brand

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $x=2.18m$ VV: $b/h=9.8/9.8cm$						
Nx N,M	-44.0	$k_{mod,M}=1.00$	$k_{mod,c}=1.00$	$k_{fi}=1.25$ -4.58	26.25	0.17 0.17
Nachweis Stabilität $x=2.18m$ VV: $b/h=9.8/9.8cm$						
Nx N,M	-44.0	$k_{mod,M}=1.00$ $k_{c,y}=0.29$	$k_{mod,c}=1.00$ $k_{c,z}=0.29$	$k_{fi}=1.25$ -4.58	26.25	0.60 0.60
LK7: 1.00*G1+0.60*Q2 Knicklänge: $s_{ky}=2.90m$ $s_{kz}=2.90m$ Kipplänge: $s_b=2.90m$ Schlankheit: $\lambda_y=102.5$ $\lambda_z=102.5$ $\lambda_{rel,c,y}=1.74$ $\lambda_{rel,c,z}=1.74$ $\lambda_{rel,m,y}=0.35$ $\lambda_{rel,m,z}=0.35$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 84\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$ GV=genaues Verfahren; VV=Vereinfachtes Verfahren Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.2 + NA/NCI 3.2 + EN 1995-1-2 Tab.2.2						

Maßgebende Verformungenw=0 => $\eta=0$ Unberücksichtigte Kombinationen: Brand

Pos. 22 Stützen neben den Fenstern

Belastung:

- aus Pos. 5: $G_k = 12,4 \text{ kN}$
 $Q_k = 4,3 \text{ kN}$

- aus Pos. 18: $G_k = 7,1 \text{ kN}$
 $Q_k = 7,8 \text{ kN}$
 $\Sigma G_k = 19,5 \text{ kN}$
 $\Sigma Q_k = 11,4 \text{ kN}$

- aus Winddruck: $q_k = 0,8 \times 0,59 \times 1,57 = 0,74 \text{ kN/m}$

Schnittgrößen und Bemessung siehe folg. Seiten!

Position: 22 Stütze neben Fenster

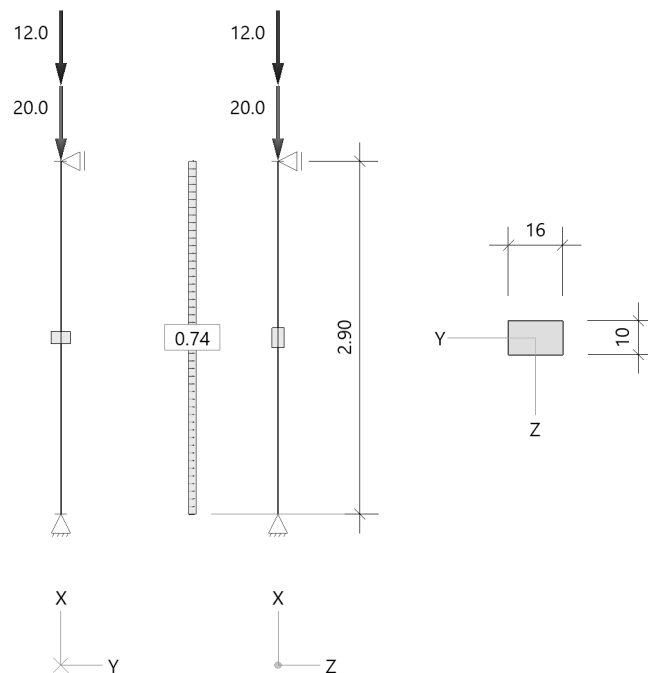
Holzstütze (x64) HO1+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P04)

System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
 Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
 Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
 Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild 2D



System

Pendelstütze, H=2.90m, b/h=16.0/10.0cm, C24, NKL 1, EN 338:2016

Lasten

Liste der Lasten

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	2 X	99	0.2	2.90			1.00		AUTO_G_Mat
2	2 X	99	20.0	2.90			1.00		
3	2 X	3	12.0	2.90			1.00		
4	10 Z	9	0.74				1.00		

Typ: 2 = Einzellast: Q1[kN] bei a1[m]; a1 = Abstand von Fußpunkt
 10 = Gleichlast: Q1[kN/m]
 EWG: 99=ständig; 3=Kat. C: Versammlungsbereiche; 9=Windlasten

Bemessung / Nachweis

Knick- u. Kipplängen

Berechnung Knick- u. Kipplängen

Biegeknicken(S) s_k = Systemlängen
 Biegedrillknicken(S) s_b = Systemlängen

(S) Berechnung über Abstände der starren Lager

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)**LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend**

Querschnitt	N,M,V [kN,kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt x=1.45m b/h=16.0/10.0cm						
Nx	-39.9	$K_{mod}=1.00$	$\gamma_M=1.30$	-2.49	16.15	0.15
My	1.17	$k_{m,y}=1.00$		4.38	20.02	0.22
N,M						0.24
Nachweis Stabilität x=1.45m b/h=16.0/10.0cm						
Nx	-39.9	$K_{mod}=1.00$	$\gamma_M=1.30$	-2.49	16.15	0.51
My	1.17	$k_{c,y}=0.30$	$k_{c,z}=0.64$	4.38	20.02	0.22
N,M		$k_{crit,y}=1.00$				0.73
Nachweis Schub und Torsion x=0.00m b/h=16.0/10.0cm						
Vz	1.6	$K_{mod}=1.00$	$\gamma_M=1.30$	0.15	3.08	0.10
V,Mt		$k_{cr}=0.50$				0.10
LK2: 1.35*G1+1.05*Q2+1.50*W3 Knicklänge: $s_{ky}=2.90m$ $s_{kz}=2.90m$ Kipplänge: $s_b=2.90m$ Schlankheit: $\lambda_y=100.5$ $\lambda_z=62.8$ $\lambda_{rel,c,y}=1.70$ $\lambda_{rel,c,z}=1.06$ $\lambda_{rel,m,y}=0.23$ $\lambda_{rel,m,z}=0.44$ Anteil $N(g)/N(g+q) = 87\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $K_{def} = 0.60$ Festigkeiten modifiziert nach EN 1995-1-1 Abs.3.2 + NA/NCI 3.2						

Maßgebende Verformungen

LK	Gz	Situation	Nachweis	x [m]	L [m]	w [cm]	w_{lim} [h/]	w_{lim} [cm]	η
Richtung Z									
7	SLS	selten/charakteris.	FE, inst	1.45	2.90	0.5	300	1.0	0.48
-	SLS	quasiständig	FE, netfin	0.73	2.90	0.0	300	1.0	0.00
7	SLS	selten/charakteris.	FE, fin	1.45	2.90	0.5	200	1.5	0.32
2	STR	ständig/vorübergeh.	FE, fin	1.45	2.90	0.9			
Gz(Grenzzustand): SLS(Gebrauchstauglichkeit) STR(Tragfähigkeit) Nachweis(System): FE(Feld) inst: Elastisch; fin: Elastisch mit kriechen									

gew.: b/d = 10/16 cm, C24,

alternativ 2x 8/16 cm

Pos. 23 Aussteifung

Gebäudehöhe ca. 7,05 m,
Höhe EG ca. 3,15 m, Höhe OG inkl. Attika ca. 3,90 m

Windlasten:

Windzone 2 : $q_{b,0} = 0,39 \text{ kN/m}^2$, Geländekategorie III

$$\Rightarrow q_p = 1,5 \times 0,39 = 0,585 \text{ kN/m}^2$$

Winddruck: $q = 0,8 \times 0,585 = 0,47 \text{ kN/m}$

Windsog: $q = -0,5 \times 0,585 = -0,29 \text{ kN/m}^2$

Windbelastung für Wände im OG:

Wind O-W-Richtung:

Wand 1.1 + 1.2:

$$H1 = (0,47 + 0,29) \times 5,00 \times (1,63 + 0,67) = 8,74 \text{ kN} \Rightarrow \begin{array}{l} 90\% \text{ auf 1.1: } H \approx 8,0 \text{ kN} \\ 10\% \text{ auf 1.2: } H \approx 1,0 \text{ kN} \end{array}$$

Wand 2:

$$H2 = 0,47 \times 5,33 \times 2,30 = 5,8 \text{ kN}$$

Wand 3:

$$H3 = 0,47 \times 3,395 \times 2,30 = 3,7 \text{ kN}$$

Wand 4:

$$H4 = 0,47 \times 2,87 \times 2,30 = 3,1 \text{ kN}$$

Wind N-S-Richtung:

Wand 5:

$$H5 = 0,47 \times (3,00 + 2,65) \times 2,30 + 0,29 \times 2,65 \times 2,30 = 7,9 \text{ kN}$$

Wand 6.1 + 6.2:

$$H6 = (0,47 + 0,29) \times 2,65 \times 2,30 = 4,6 \text{ kN} \Rightarrow \begin{array}{l} 85\% \text{ auf 6.1: } H \approx 4,0 \text{ kN} \\ 15\% \text{ auf 6.2: } H \approx 1,0 \text{ kN} \end{array}$$

Wand 7.1 + 7.2:

$$H7 = 0,47 \times 3,00 \times 2,30 = 3,2 \text{ kN} \Rightarrow \begin{array}{l} 63\% \text{ auf 7.1: } H \approx 2,0 \text{ kN} \\ 37\% \text{ auf 7.2: } H \approx 1,2 \text{ kN} \end{array}$$

Windbelastung für Wände im EG:**Wind O-W-Richtung:**Wand 1:

$$H1 = 0,47 \times 2,07 \times (3,90 + 3,15/2) = 5,3 \text{ kN}$$

Wand 2:

$$H2 = 0,47 \times 5,04 \times 5,475 = 13,0 \text{ kN}$$

Wand 3:

$$H3 = 0,47 \times 6,30 \times 5,475 + 0,29 \times 2,00 \times 3,90 = 18,5 \text{ kN}$$

Wand 4.1 + 4.2:

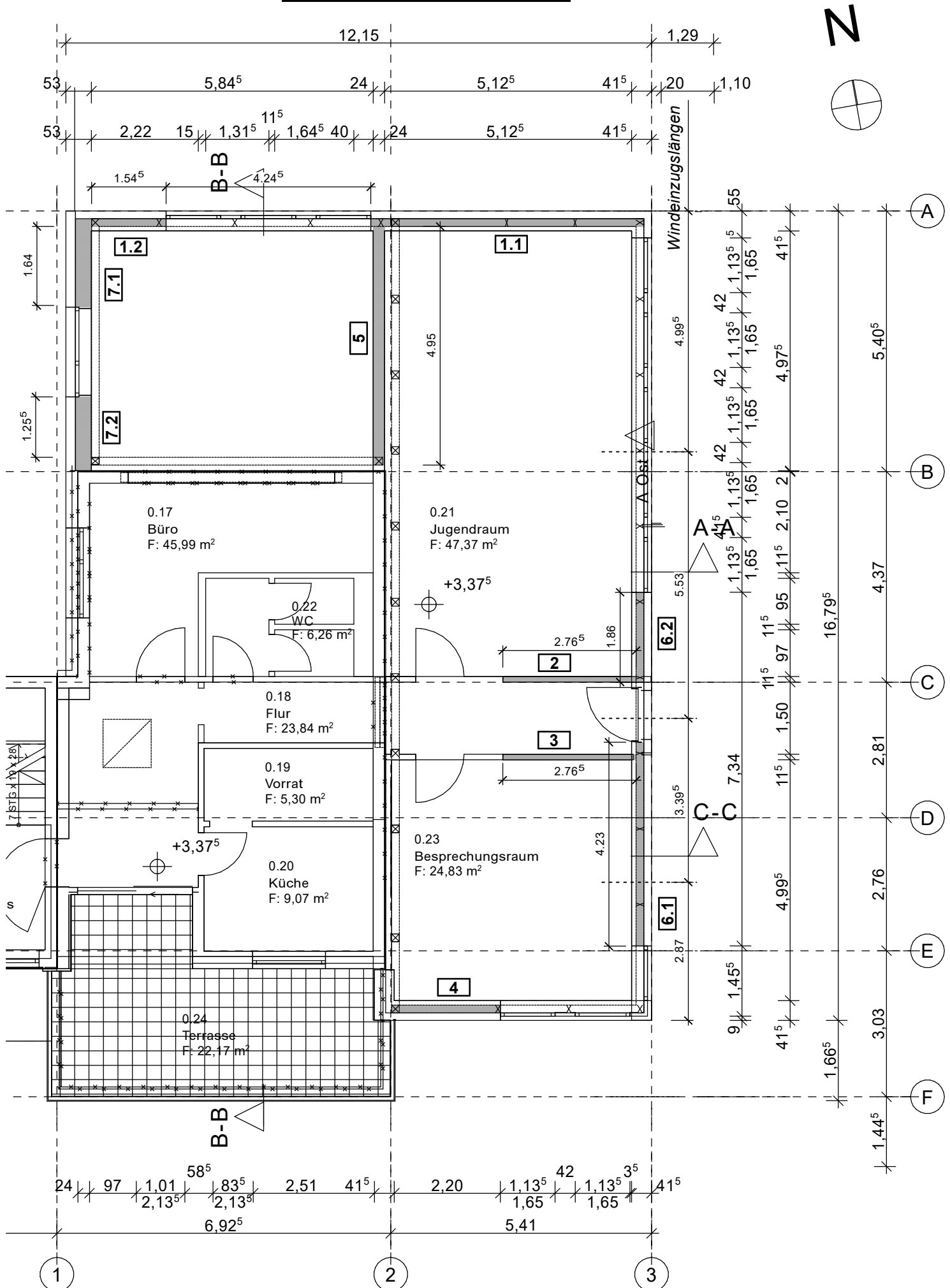
$$H4 = 0,47 \times 3,345 \times 5,475 + 0,29 \times 3,345 \times 3,90 = 12,4 \text{ kN} \Rightarrow \begin{array}{l} 87\% \text{ auf 4.1: } H \approx 11,0 \text{ kN} \\ 13\% \text{ auf 4.2: } H \approx 2,0 \text{ kN} \end{array}$$

Wind N-S-Richtung:Wand 5.1 + 5.2:

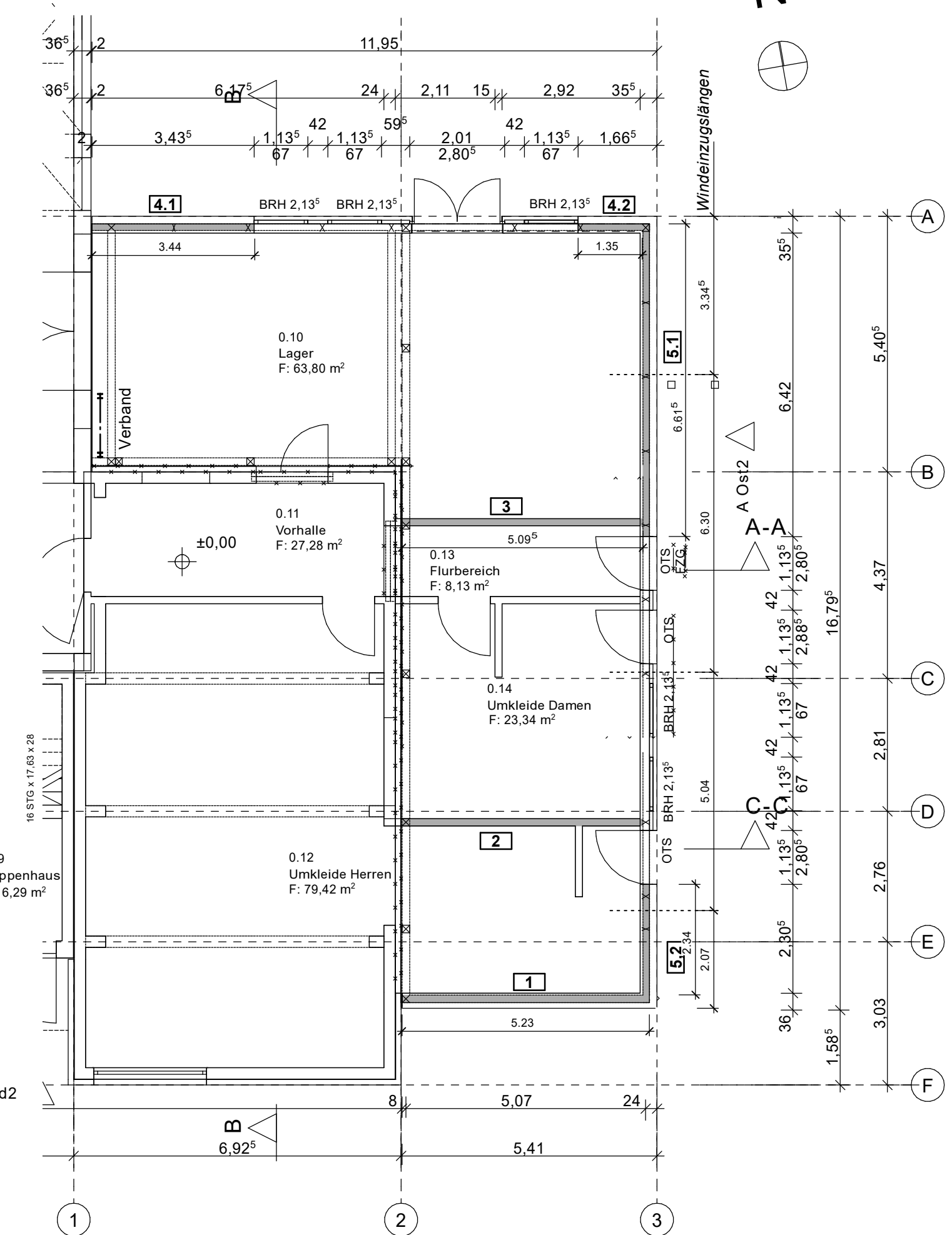
$$H5 = 0,47 \times 6,00 \times 5,475 + 0,29 \times 5,41 \times 5,475 = 24,0 \text{ kN} \Rightarrow \begin{array}{l} 90\% \text{ auf 5.1: } H \approx 21,5 \text{ kN} \\ 10\% \text{ auf 5.2: } H \approx 2,5 \text{ kN} \end{array}$$

Verband:

$$H6 = 0,47 \times 6,00 \times 5,475 = 15,5 \text{ kN}$$

aussteifende Wände im OG

aussteifende Wände im EG



Position: 24 Holztafelwand OG, Achse 1

Holztafelwand (x64) HTW+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

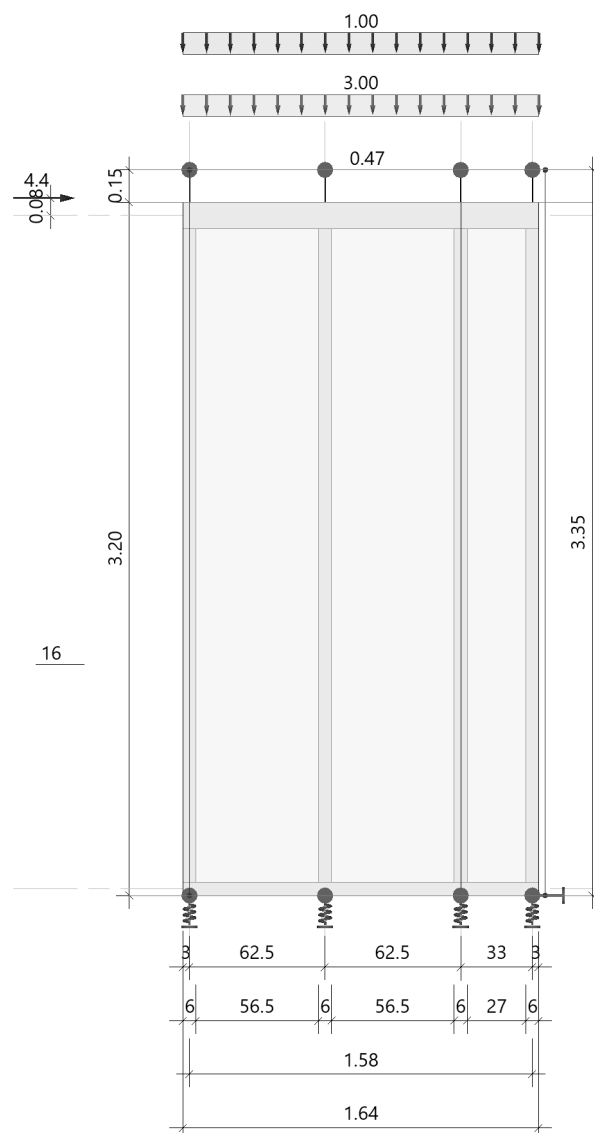
System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild

Maßstab 1 : 35.4



Abmessungen

	Lx [m]	Hx [m]	Dy [m]
Außenmaße	1.64	3.20	0.16
+Fuge Unten	-	0.00	-
Geschoßhöhe	-	3.35	-
Achsmaße	1.58	3.11	-

Längen System / Stabilität

Versagensrichtung Nachweis	in Wandebene			quer zur WE		
	MN [m]	KNI [m]	BKD [m]	MN [m]	KNI [m]	BKD [m]
Rippen vertikal(nT)	0.00	0.00	0.00	3.35	3.35	3.02
Rippen horizont.(nT)	0.00	0.00	0.00	0.63	0.63	0.63

Vertikale Rippen

Rippen 1...4: b/h = 6.0/16.0cm; C24; NKL 1

Horizontale Rippen

Nr	z [m]	b [cm]	h [cm]	a li [cm]	a re [cm]	Materialbezeichnung	Nutzkl. NKL
1	3.14	12.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1
2	0.03	6.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1

Nr: 1=oben 2=unten 3=Plattenstöße

Beplankung

Ri Nr	-> R Nr	z-Stoß [m]	Dicke [cm]	Richtung(1)	Tragwirkung		Nutzkl. NKL
					hori	vert	
Vorn OSB/3							
1	3	0.00	1.8	nicht definiert(2)	X	-	1
3	4	0.00					

(1) Haupt/Faser/Deckfaser/Fertigungs-Richtung

(2) Es werden die ungünstigsten Werte beider Richtungen verwendet

Material Norm

Material	Norm
C24	EN 338:2016
OSB/3	EN 12369-1:2001
MBH.LA2	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Verbindungsmittel

Vorn: Klammern 1,5x50, DOP

Schaftdurchmesser	d = 1.50 mm
Klammerrückenbreite	b = 12.0 mm
Stiftlänge	L = 50.0 mm
Verbundlänge	Lt = 45.0 mm
Zugfestigkeit	f _{uk} = 800.00 N/mm ²
Fließmoment	M _{yk} = 506.2 Nmm
Zugtragfähigkeit	F _{tens,k} = 2827.4 N
Ausziehparameter	f _{ax,k} = 2.45 N/mm ²
Kopfdurchziehparameter	f _{head,k} = 8.58 N/mm ²
Referenzrohdichte	ρ _a = 350 kg/m ³
Winkel zur Faser	β = 30.0 °
Abstand untereinander (Stoß/Rand)	a ₁ = 60.0 mm
-> min a ₁ = 23 <= a ₁ <= max a ₁ = 150	= OK
-> Abstand untereinander (kein Stoß)	a _{1'} = 120.0 mm
Rippen (+) Beplankung	
-> Rohdichte	ρ _{m, res} = 526 kg/m ³
-> Steifigkeit	k _{ser, res} = 417.7 N/mm
-> Verformungsbeiwert(KLED ständig)	k _{def, res} = 1.90

Mindestquerschnittsabmessungen OK

Verankerung

Ort	Richtung		Feder [kN/m]
Unten	+x	horizontal	-1
Endrippen	+z	vertikal	10000.00
Endrippen	-z	vertikal	35998.18

Die Endrippen stehen auf der Schwelle

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	10	99	0.88	-0.03	0.88	1.64	1.00		AUTO_G_Mat
2	10	99	3.00	-0.03	3.00	1.64	1.00		
3	10	10	1.00	-0.03	1.00	1.64	1.00		
4	22	9	4.0	0.08			1.10		
5	41	9	0.47	0.00	0.47	1.64	1.00		

Abstand a1 von Achse Rippe links bzw. Kopfrippe

Typ: 10 = Gleichlast ü. W. Z: Q1,Q2[kN/m]

22 = Einzellast X: Q1[kN] bei a1[m]

41 = Flächenlast Y: Q1,Q2[kN/m²] von a1 bis a1+L2[m]

Lotabweichung: 1/200

EWG: 99=ständig; 9=Windlasten; 10=Schnee H < 1000 m

Lastfälle**Lastfälle Auflagerkräfte (1.0-fach)**

LF	Ri	H _x [kN]	H _y [kN]	N _z [kN]	ΔV _{z(l)} [kN]	ΣV _z [kN]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	Δq _(l) [kN/m]
1	1		-	1.3	0.1				
	2	-	-	2.4	-	6.4	3.88	3.88	0.24
	3		-	1.9	-				
	4		-	0.8	0.1				
2	1		-	0.3	0.02				
	2	-	-	0.6	-	1.6	1.00	1.00	0.06
	3		-	0.5	-				
	4		-	0.2	0.02				
3	1		-	-9.0	-				
	2	4.4	-	0.0	-	-	-31.61	31.61	0.00
	3		-	0.0	-				
	4		-	9.0	-				
4	1		0.2	0.0	-				
	2	-	0.5	0.0	-	-	-	-	0.00
	3		0.4	0.0	-				
	4		0.2	0.0	-				

Die Werte sind ohne Imperfektion ausgegeben. Zusätzliche Anteile aus Imperfektion (Lotabweichung) sind mit Δ und (l) gekennzeichnet.

Kombinationen**Verwendung spezieller Regeln**

Ständige Lasten entlastend	ja
----------------------------	----

Kombinationen: Maßgebende Verankerungskräfte (Bemessung)

Ri	LK	Richtung	Bedingung	V _{zd} [kN]	V _{zd,stab} [kN](n)	V _{zd,tens} [kN]	K _{mod}	γ _M
1	36	ABHEBEND, min	F _d	-12.3	-	-12.3	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d *γ _M	-12.3	-	-12.3	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d *γ _M /K _{mod}	-12.3	-	-12.3	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d	6.6	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d *γ _M	6.6	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d *γ _M /K _{mod}	6.6	-	-	1.00	1.30

V_{zd}: Auflagerkraft aus Vertikallast und SchubfeldV_{zd,stab}: Stabilisierende Lasten aus (n) benachbarter Rippen gemäß AnwendereinstellungV_{zd,tens}: Verbleibende Ankerzugkraft mit Berücksichtigung von V_{zd,stab}

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe oben										
1	-1.9	9.0	16.0	144.0	1.50	0.60	1.30	-0.13	-1.38	0.06
2	-3.3	12.0	16.0	192.0	1.50	0.60	1.30	-0.17	-1.38	0.08
3	-2.5	12.0	16.0	192.0	1.50	0.60	1.30	-0.13	-1.38	0.06
4	-1.1	9.0	16.0	144.0	1.50	0.60	1.30	-0.08	-1.38	0.04
f _{c,90,d} enthält: k(Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe unten										
2	-3.7	12.0	16.0	192.0	1.25	1.00	1.30	-0.19	-2.31	0.07
3	-2.9	12.0	16.0	192.0	1.25	1.00	1.30	-0.15	-2.31	0.05
4	-14.7	9.0	16.0	144.0	1.25	1.00	1.30	-1.02	-2.31	0.35
$f_{c,90,d}$ enthält: k (Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Verb.-M.		$f_{h,1,k}$ [N/mm ²]	$f_{h,2,k}$ [N/mm ²]	M_{yk} [N*mm]	F_{Rk} [N]	ΔF_{Rk} [N]	K_{mod}	γ_M	F_{Rd} [N]	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]
Seite	Gl									
vorn	f	65.3	25.4	506.2	542.2	0.0	1.00	1.30	417.1	6.95

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Abstand Seite	untereinander(min)		vom Rand(min)		Status
	Rippe	Platte	Rippe	Platte	
vorn	22.5	22.5	15.0	15.0	ok

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Beplankung Bauteil	$S_{v,0,Rd1}$ [kN/m]	k_{ci}	k_{sr}	k_{da}	k_{sb}	k_{hj}	Status	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]	η
Beplankung vorn: $K_{mod}=1.00$; $\gamma_M=1.30$									
Verb.-M.	6.95	0.67	1.20	-	-	1.00	ok	5.62	-
Platten	94.15	-	-	0.33	1.00	1.00		31.07	-
Anteile vorn hinten: Steifigkeit 1.000 0.000									
$S_{v,0,d}=4.21$ $S_{v,0,Rd}=1.00*5.62+0.00*0.00=5.62$ $S_{v,0,d}/S_{v,0,Rd} =$									0.75
k_{ci} : EN 1995 9.2.4.2(3) $k_{ci}=ci=\min(1, bi/(h/2))$ Durchschnitt k_{sr} : stiftförmige Verbindungsmittel ringsum k_{da} : diskontinuierliche und zusätzliche Beanspruchungen k_{sb} : Schubbeulen k_{hj} : schmale Platten mit Horizontalstoß									

Hinweis: 9.2.4.2(2)+NA/Normkommentar/Fachliteratur

Platte vorn: $bi < h/4.0$;

Maßgebende Verformungen - Nachweis

LK	Grenzzustand	Situation	Nachweis	w_x [cm]	$w_{x,lim}$	$w_{x,lim}$ [cm]	η
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	w_{inst}	0.7	$h/200$	1.7	0.40
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	$w_{net,fin}$	0.7	$h/150$	2.2	0.31
2	Tragfähigkeit	ständig/vorübergeh.	$w_{net,fin}$	1.9	$h/100$	3.4	0.55

Maßgebende Verformungen - Verformungsanteile w_x

Nachweis [cm]	Platte Schub	Verb.-M. Schub	V-Rippen Zug/Druck	H-Ri/Anker Druck	Anker Zug	Anker(x) Schub	Summe [cm]
SLS w_{inst}	0.050	0.345	0.036	0.053	0.192	0.000	0.675
SLS $w_{net,fin}$	0.050	0.350	0.036	0.053	0.192	0.000	0.681
STR $w_{net,fin}$	0.098	1.021	0.070	0.104	0.562	0.000	1.855

gew. : Stiele 6/16 cm, a= 62,5 cm

Schwelle 16/6 cm

Rähm 16/12 cm

Beplankung einseitig 18 mm OSB-3 Platten

Verbindungsmittel: z. B. Klammer 1,5 x 50 mm, RB 12 mm, unter 30°

Abstände : e = 60 mm

Position: 25 Holztafelwand OG, Achse A

Holztafelwand (x64) HTW+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

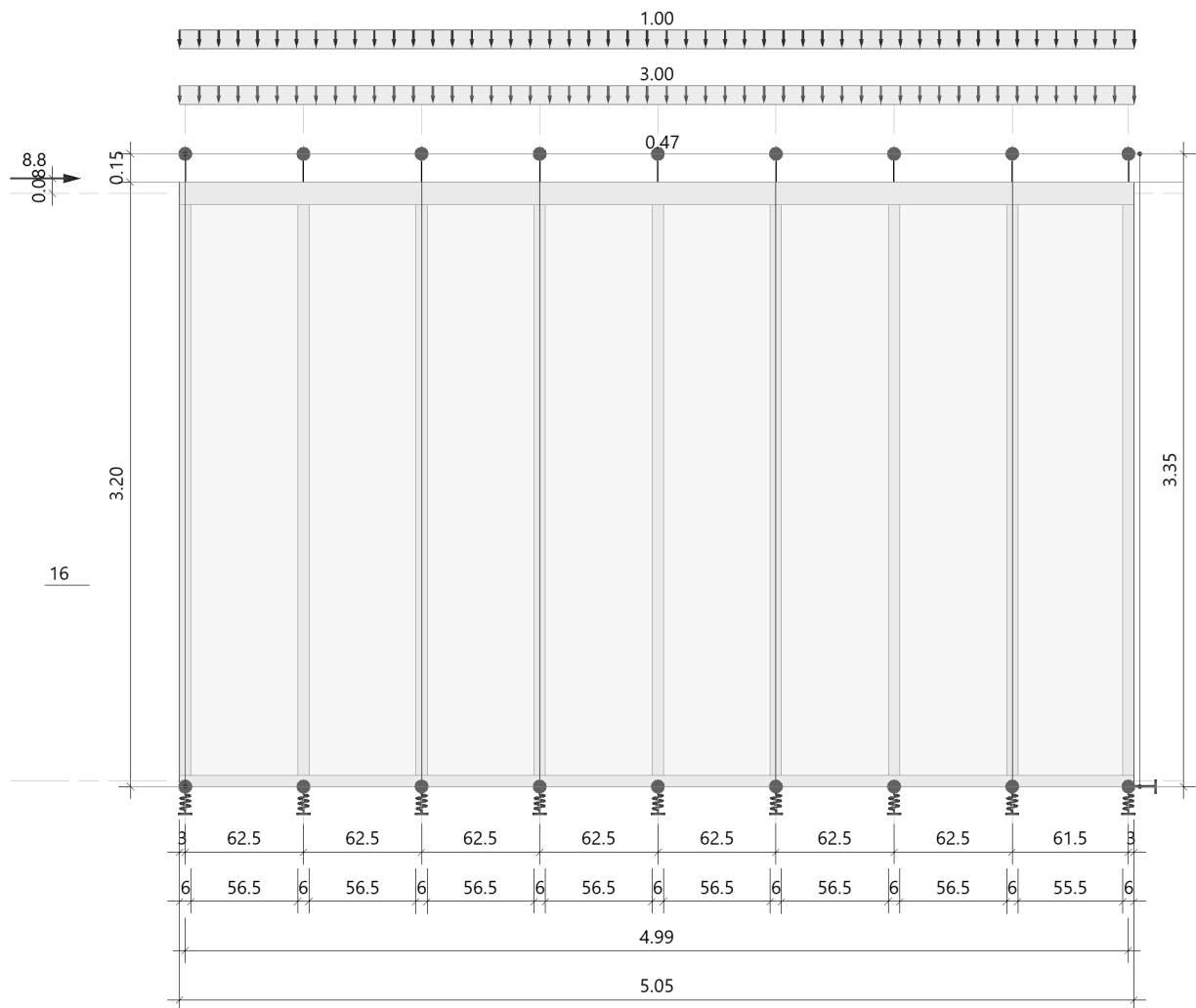
System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild

Maßstab 1 : 39.1



Abmessungen

	Lx [m]	Hx [m]	Dy [m]
Außenmaße	5.05	3.20	0.16
+Fuge Unten	-	0.00	-
Geschoßhöhe	-	3.35	-
Achsmaße	4.99	3.11	-

Längen System / Stabilität

Versagensrichtung Nachweis	in Wandebene			quer zur WE		
	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]
Rippen vertikal(nT)	0.00	0.00	0.00	3.35	3.35	3.02
Rippen horizont.(nT)	0.00	0.00	0.00	0.63	0.63	0.63

Vertikale Rippen

Rippen 1...9: b/h = 6.0/16.0cm; C24; NKL 1

Horizontale Rippen

Nr	z [m]	b [cm]	h [cm]	a li [cm]	a re [cm]	Materialbezeichnung	Nutzkl. NKL
1	3.14	12.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1
2	0.03	6.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1

Nr: 1=oben 2=unten 3=Plattenstöße

Beplankung

Ri Nr	-> R Nr	z-Stoß [m]	Dicke [cm]	Richtung(1)	Tragwirkung		Nutzkl. NKL
					hori	vert	
Vorn OSB/3							
1	3	0.00	1.8	horizontal	X	-	1
3	4	0.00					
4	6	0.00					
6	8	0.00					
8	9	0.00					

(1) Haupt/Faser/Deckfaser/Fertigungs-Richtung

Material Norm

Material	Norm
C24	EN 338:2016
OSB/3	EN 12369-1:2001
MBH.LA2	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Verbindungsmittel

Vorn: Klammern 1,5x50, DOP

Schaftdurchmesser

d = 1.50 mm

Klammerrückenbreite

b = 12.0 mm

Stiftlänge

L = 50.0 mm

Verbundlänge

Lt = 45.0 mm

Zugfestigkeit

f_{uk} = 800.00 N/mm²

Fließmoment

M_{yk} = 506.2 Nmm

Zugtragfähigkeit

F_{tens,k} = 2827.4 N

Ausziehparameter

f_{ax,k} = 2.45 N/mm²

Kopfdurchziehparameter

f_{head,k} = 8.58 N/mm²

Referenzrohdichte

ρ_a = 350 kg/m³

Winkel zur Faser

β = 30.0 °

Abstand untereinander (Stoß/Rand)

a₁ = 100.0 mm-> min a₁= 23 <= a₁ <= max a₁= 150

= OK

-> Abstand untereinander (kein Stoß)

a_{1'} = 200.0 mm

Rippen (+) Beplankung

-> Rohdichte

ρ_{m, res} = 526 kg/m³

-> Steifigkeit

k_{ser, res} = 417.7 N/mm

-> Verformungsbeiwert(KLED ständig)

k_{def, res} = 1.90

Mindestquerschnittsabmessungen OK

Verankerung

Ort	Richtung		Feder [kN/m]
Unten	+x	horizontal	-1
Endrippen	+z	vertikal	10000.00
Endrippen	-z	vertikal	35998.18
Die Endrippen stehen auf der Schwelle			

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	10	99	0.80	-0.03	0.80	5.05	1.00		AUTO_G_Mat
2	10	99	3.00	-0.03	3.00	5.05	1.00		
3	10	10	1.00	-0.03	1.00	5.05	1.00		
4	22	9	8.0	0.08			1.10		
5	41	9	0.47	0.00	0.47	5.05	1.00		

Abstand a1 von Achse Rippe links bzw. Kopfrippe

Typ: 10 = Gleichlast ü. W. Z: Q1,Q2[kN/m]

22 = Einzellast X: Q1[kN] bei a1[m]

41 = Flächenlast Y: Q1,Q2[kN/m²] von a1 bis a1+L2[m]

Lotabweichung: 1/200

EWG: 99=ständig; 9=Windlasten; 10=Schnee H < 1000 m

Lastfälle**Lastfälle Auflagerkräfte (1.0-fach)**

LF	Ri	H _x [kN]	H _y [kN]	N _z [kN]	ΔV _{z(l)} [kN]	ΣV _z [kN]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	Δq _(l) [kN/m]
1	1		-	1.3	0.1				
	2		-	2.4	-				
	3		-	2.4	-				
	4		-	2.4	-				
	5	-	-	2.4	-	19.2	3.80	3.80	0.08
	6		-	2.4	-				
	7		-	2.4	-				
	8		-	2.4	-				
	9		-	1.3	0.1				
2	1		-	0.3	0.02				
	2		-	0.6	-				
	3		-	0.6	-				
	4		-	0.6	-				
	5	-	-	0.6	-	5.1	1.00	1.00	0.02
	6		-	0.6	-				
	7		-	0.6	-				
	8		-	0.6	-				
	9		-	0.3	0.02				
3	1		-	-5.7	-				
	2		-	0.0	-				
	3		-	0.0	-				
	4		-	0.0	-				
	5	8.8	-	0.0	-	-	-6.67	6.67	0.00
	6		-	0.0	-				
	7		-	0.0	-				
	8		-	0.0	-				
	9		-	5.7	-				
4	1		0.2	0.0	-				
	2		0.5	0.0	-				
	3		0.5	0.0	-				
	4		0.5	0.0	-				
	5	-	0.5	0.0	-	-	-	-	0.00
	6		0.5	0.0	-				
	7		0.5	0.0	-				

LF	Ri	H _x [kN]	H _y [kN]	N _z [kN]	$\Delta V_{z(l)}$ [kN]	ΣV_z [kN]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	$\Delta q_{(l)}$ [kN/m]
	8		0.5	0.0	-				
	9		0.3	0.0	-				

Die Werte sind ohne Imperfektion ausgegeben. Zusätzliche Anteile aus Imperfektion (Lotabweichung) sind mit Δ und (I) gekennzeichnet.

Kombinationen

Verwendung spezieller Regeln

Ständige Lasten entlastend	ja
----------------------------	----

Kombinationen: Maßgebende Verankerungskräfte (Bemessung)

Ri	LK	Richtung	Bedingung	V _{zd} [kN]	V _{zd,stb} [kN](n)	V _{zd,tens} [kN]	K _{mod}	γ _M
1	36	ABHEBEND, min	F _d	-7.4	-	-7.4	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d *γ _M	-7.4	-	-7.4	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d *γ _M /K _{mod}	-7.4	-	-7.4	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d	13.2	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d *γ _M	13.2	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d *γ _M /K _{mod}	13.2	-	-	1.00	1.30

V_{zd} : Auflagerkraft aus Vertikallast und Schubfeld

V_{zd, stb}: Stabilisierende Lasten aus (n) benachbarter Rippen gemäß Anwendereinstellung

$V_{zd,tens}$: Verbleibende Ankerzugkraft mit Berücksichtigung von $V_{zd,stb}$

Bemessung / Nachweis

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)

LK 36: Lagesicherheit, ständig/vorübergehend

Rippe 1 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{\dots d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $b=6.0\text{cm}$ $h=16.0\text{cm}$ $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx	7.4			0.77	11.15	0.07
My	0.31	$k_{m,y}=1.00$		1.21	18.46	0.07
N,M						0.13
Nachweis Stabilität $b=6.0\text{cm}$ $h=16.0\text{cm}$ $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx	7.4	$k_{c,y}=0.53$	$k_{c,z}=1.00$	0.77	11.15	0.00
My	0.31	$k_{crit,y}=1.00$		1.21	18.46	0.07
N,M						0.07
Nachweis Schub u. Torsion $b=6.0\text{cm}$ $h=16.0\text{cm}$ $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Vz	0.4	$k_{cr}=0.50$		0.06	3.08	0.04
V,Mt						0.04
Anteil $N(g)/N(g+q) = 0\%$; $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $k_{def} = 0.60$						

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Rippe 9 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	f...d [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=16.0cm K _{mod} =1.00 $\gamma_M=1.30$						
Nx	-10.6	k _{m,y} =1.00		-1.10	16.15	0.07
My	0.36			1.42	18.46	0.08
N,M						0.08
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=16.0cm K _{mod} =1.00 $\gamma_M=1.30$						
Nx	-10.6	k _{c,y} =0.53	k _{c,z} =1.00	-1.10	16.15	0.13
My	0.36	k _{crit,y} =1.00		1.42	18.46	0.08
N,M						0.21
Nachweis Schub u. Torsion b=6.0cm h=16.0cm K _{mod} =1.00 $\gamma_M=1.30$						
Vz	0.4	k _{cr} =0.50		0.07	3.08	0.04
V,Mt						0.04
AnteilN(g)/N(g+q)= 17%; $\psi_2(LF, \sigma_{max})= 0.00$; k _{def} = 0.60						

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Rippe 2 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{\dots d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=16.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx	-3.7			-0.38	16.15	0.02
My	0.62	$k_{m,y}=1.00$		2.41	18.46	0.13
N,M						0.13
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=16.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx	-3.7	$k_{c,y}=0.53$	$k_{c,z}=1.00$	-0.38	16.15	0.05
My	0.62	$k_{crit,y}=1.00$		2.41	18.46	0.13
N,M						0.18
Nachweis Schub u. Torsion b=6.0cm h=16.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Vz	0.7	$k_{cr}=0.50$		0.12	3.08	0.07
V,Mt						0.07
Anteil $N(g)/N(g+q) = 87\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $k_{def} = 0.60$						

LK 11: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe oben										
1	-1.8	9.0	16.0	144.0	1.50	0.60	1.30	-0.13	-1.38	0.06
2	-3.2	12.0	16.0	192.0	1.50	0.60	1.30	-0.17	-1.38	0.08
9	-1.8	9.0	16.0	144.0	1.50	0.60	1.30	-0.13	-1.38	0.06
f _{c,90,d} enthält: k(Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	F _{c,90,d} [kN]	l _{ef} [cm]	b _{ef} [cm]	A _{ef} [cm ²]	k _{c,90}	K _{mod}	γ _M	σ _{c,90,d} [N/mm ²]	f _{c,90,d} [N/mm ²]	η
Rippe unten										
2	-3.7	12.0	16.0	192.0	1.25	1.00	1.30	-0.19	-2.31	0.07
8	-3.6	12.0	16.0	192.0	1.25	1.00	1.30	-0.19	-2.31	0.07
9	-10.6	9.0	16.0	144.0	1.25	1.00	1.30	-0.74	-2.31	0.26
f _{c,90,d} enthält: k(Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Verb.-M.		$f_{h,1,k}$	$f_{h,2,k}$	M_{yk}	F_{Rk}	ΔF_{Rk}	K_{mod}	γ_M	F_{Rd}	$S_{v,0,Rd}$
Seite	Gl	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N*mm]	[N]	[N]			[N]	[kN/m]
vorn	f	65.3	25.4	506.2	542.2	0.0	1.00	1.30	417.1	4.17

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Abstand Seite	untereinander(min)		vom Rand(min)		Status
	Rippe	Platte	Rippe	Platte	
vorn	22.5	22.5	15.0	15.0	ok

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Beplankung Bauteil	$S_{v,0,Rd1}$ [kN/m]	k_{ci}	k_{sr}	k_{da}	k_{sb}	k_{hj}	Status	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]	η
Beplankung vorn: $K_{mod}=1.00$; $\gamma_M=1.30$									
Verb.-M.	4.17	0.69	1.20	-	-	1.00	ok	3.45	-
Platten	94.15	-	-	0.33	1.00	1.00		31.07	-
Anteile vorn hinten: Steifigkeit 1.000 0.000									
$S_{v,0,d}=2.68$ $S_{v,0,Rd}=1.00*3.45+0.00*0.00=3.45$ $S_{v,0,d}/S_{v,0,Rd} =$									0.78
k_{ci} : EN 1995 9.2.4.2(3) $k_{ci}=ci=\min(1, b_i/(h/2))$ Durchschnitt k_{sr} : stiftförmige Verbindungsmittel ringsum k_{da} : diskontinuierliche und zusätzliche Beanspruchungen k_{sb} : Schubbeulen k_{hj} : schmale Platten mit Horizontalstoß									

Hinweis: 9.2.4.2(2)+NA/Normkommentar/FachliteraturPlatte vorn: $b_i < h/4.0$;**Maßgebende Verformungen - Nachweis**

LK	Grenzzustand	Situation	Nachweis	w_x [cm]	$w_{x,lim}$	$w_{x,lim}$ [cm]	η
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	w_{inst}	0.4	$h/200$	1.7	0.26
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	$w_{net,fin}$	0.5	$h/150$	2.2	0.20
2	Tragfähigkeit	ständig/vorübergeh.	$w_{net,fin}$	1.3	$h/100$	3.4	0.38

Maßgebende Verformungen - Verformungsanteile w_x

Nachweis [cm]	Platte Schub	Verb.-M. Schub	V-Rippen Zug/Druck	H-Ri/Anker Druck	Anker Zug	Anker(x) Schub	Summe [cm]
SLS w_{inst}	0.030	0.356	0.007	0.011	0.039	0.000	0.443
SLS $w_{net,fin}$	0.031	0.364	0.007	0.011	0.039	0.000	0.451
STR $w_{net,fin}$	0.060	1.061	0.014	0.021	0.113	0.000	1.269

gew. : Stiele 6/16 cm, a= 62,5 cm**Schwelle 16/6 cm****Rähm 16/12 cm****Beplankung einseitig 18 mm OSB-3 Platten**

Verbindungsmittel: z. B. Klammer 1,5 x 50 mm, RB 12 mm, unter 30°

Abstände : e = 100 mm

Pos. 26 Außenwand OG

Belastung:

- aus Attika: $g_k = 0,80 \times 0,50 = 0,40 \text{ kN/m}$

- aus Dachdecke : $g_k = 6,80 \text{ kN/m}$
 $q_k = 2,60 \text{ kN/m}$

$$\Sigma g_k = 7,20 \text{ kN/m}$$

$$\Sigma q_k = 2,60 \text{ kN/m}$$

- aus Winddruck O-W: $q_k = 0,8 \times 0,59 = 0,47 \text{ kN/m}^2$

- aus Wind in N-S: $H_k = 4,0 \text{ kN}$

Schnittgrößen und Bemessung siehe folg. Seiten!

Position: 26 Holztafelwand OG, Achse 3

Holztafelwand (x64) HTW+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

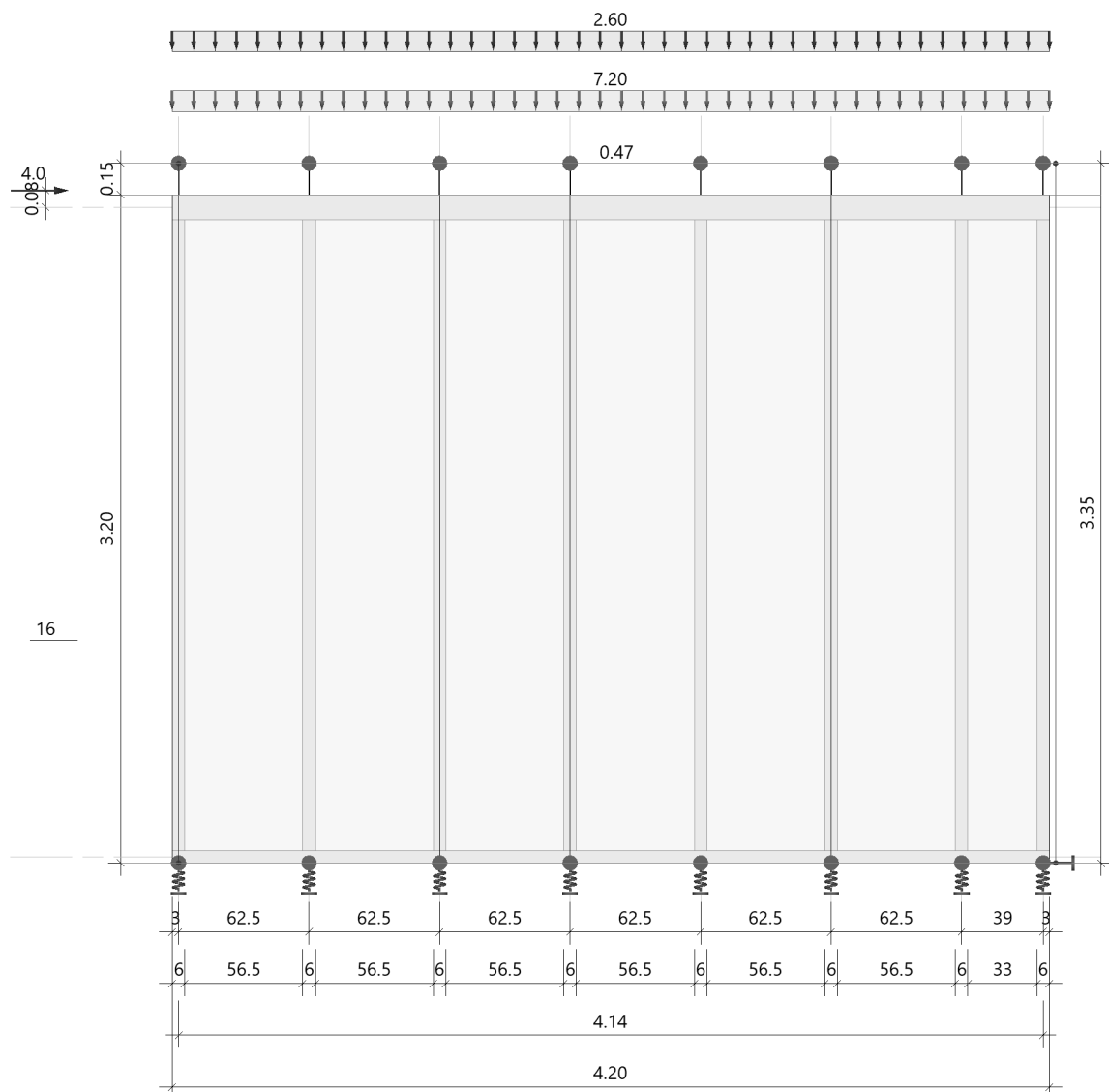
System

Norm

Bemessung	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basierend auf	EN 1995-1-1/A2:2014
Kombinatorik	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	CC 2

Systembild

Maßstab 1 : 35.4



Abmessungen

	Lx [m]	H _z [m]	D _y [m]
Außenmaße	4.20	3.20	0.16
+Fuge Unten	-	0.00	-
Geschoßhöhe	-	3.35	-
Achismaße	4.14	3.11	-

Längen System / Stabilität

Versagensrichtung Nachweis	in Wandebene			quer zur WE		
	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]
Rippen vertikal(nT)	0.00	0.00	0.00	3.35	3.35	3.02
Rippen horizont.(nT)	0.00	0.00	0.00	0.63	0.63	0.63

Vertikale Rippen

Rippen 1...8: b/h = 6.0/16.0cm; C24; NKL 1

Horizontale Rippen

Nr	z [m]	b [cm]	h [cm]	a li [cm]	a re [cm]	Materialbezeichnung	Nutzkl. NKL
1	3.14	12.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1
2	0.03	6.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1

Nr: 1=oben 2=unten 3=Plattenstöße

Beplankung

Ri Nr	-> R Nr	z-Stoß [m]	Dicke [cm]	Richtung(1)	Tragwirkung		Nutzkl. NKL
					hori	vert	
Vorn OSB/3							
1	3	0.00	1.8	horizontal	X	-	1
3	4	0.00					
4	6	0.00					
6	8	0.00					

(1) Haupt/Faser/Deckfaser/Fertigungs-Richtung

Material Norm

Material	Norm
C24	EN 338:2016
OSB/3	EN 12369-1:2001
MBH.LA2	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Verbindungsmittel

Vorn: Klammern 1,5x50, DOP

Schaftdurchmesser

Klammerrückenbreite

Stiftlänge

Verbundlänge

Zugfestigkeit

Fließmoment

Zugtragfähigkeit

Ausziehparameter

Kopfdurchziehparameter

Referenzrohdichte

Winkel zur Faser

Abstand untereinander (Stoß/Rand)

-> min a1= 23 <= a1 <= max a1= 150

-> Abstand untereinander (kein Stoß)

Rippen (+) Beplankung

-> Rohdichte

-> Steifigkeit

-> Verformungsbeiwert(KLED ständig)

d =	1.50 mm
b =	12.0 mm
L =	50.0 mm
Lt =	45.0 mm
f _{uk} =	800.00 N/mm ²
M _{yk} =	506.2 Nmm
F _{tens,k} =	2827.4 N
f _{ax,k} =	2.45 N/mm ²
f _{head,k} =	8.58 N/mm ²
ρ _a =	350 kg/m ³
β =	30.0 °
a1 =	100.0 mm
=	OK
a1' =	200.0 mm
ρ _{m, res} =	526 kg/m ³
k _{ser, res} =	417.7 N/mm
k _{def, res} =	1.90

Mindestquerschnittsabmessungen OK

Verankerung

Ort	Richtung		Feder [kN/m]
Unten	+x	horizontal	-1
Endrippen	+z	vertikal	10000.00
Endrippen	-z	vertikal	35998.18
Die Endrippen stehen auf der Schwelle			

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	10	99	0.81	-0.03	0.81	4.20	1.00		AUTO_G_Mat
2	10	99	7.20	-0.03	7.20	4.20	1.00		
3	10	10	2.60	-0.03	2.60	4.20	1.00		
4	22	9	4.0	0.08			1.00		
5	41	9	0.47	0.00	0.47	4.20	1.00		

Abstand a1 von Achse Rippe links bzw. Kopfrippe

Typ: 10 = Gleichlast ü. W. Z: Q1,Q2[kN/m]

22 = Einzellast X: Q1[kN] bei a1[m]

41 = Flächenlast Y: Q1,Q2[kN/m²] von a1 bis a1+L2[m]

Lotabweichung: 1/200

EWG: 99=ständig; 9=Windlasten; 10=Schnee H < 1000 m

Lastfälle**Lastfälle Auflagerkräfte (1.0-fach)**

LF	Ri	H _x [kN]	H _y [kN]	N _z [kN]	ΔV _{z(l)} [kN]	ΣV _z [kN]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	Δq _(l) [kN/m]
1	1		-	2.7	0.1				
	2		-	5.0	-				
	3		-	5.0	-				
	4	-	-	5.0	-	33.7	8.01	8.01	0.19
	5		-	5.0	-				
	6		-	5.0	-				
	7		-	4.1	-				
	8		-	1.8	0.1				
2	1		-	0.9	0.04				
	2		-	1.6	-				
	3		-	1.6	-				
	4	-	-	1.6	-	10.9	2.60	2.60	0.06
	5		-	1.6	-				
	6		-	1.6	-				
	7		-	1.3	-				
	8		-	0.6	0.04				
3	1		-	-3.1	-				
	2		-	0.0	-				
	3		-	0.0	-				
	4	4.0	-	0.0	-	-	-4.38	4.38	0.00
	5		-	0.0	-				
	6		-	0.0	-				
	7		-	0.0	-				
	8		-	3.1	-				
4	1		0.2	0.0	-				
	2		0.5	0.0	-				
	3		0.5	0.0	-				
	4	-	0.5	0.0	-	-	-	-	0.00
	5		0.5	0.0	-				
	6		0.5	0.0	-				
	7		0.4	0.0	-				
	8		0.2	0.0	-				

Die Werte sind ohne Imperfektion ausgegeben. Zusätzliche Anteile aus Imperfektion (Lotabweichung) sind mit Δ und (l) gekennzeichnet.

Kombinationen**Verwendung spezieller Regeln**

Ständige Lasten entlastend	ja
----------------------------	----

Kombinationen: Maßgebende Verankerungskräfte (Bemessung)

Ri	LK	Richtung	Bedingung	V _{zd} [kN]	V _{zd, stb} [kN](n)	V _{zd, tens} [kN]	K _{mod}	γ _M
1	36	ABHEBEND, min	F _d	-2.3	-	-2.3	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d ·γ _M	-2.3	-	-2.3	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d ·γ _M /K _{mod}	-2.3	-	-2.3	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d	6.0	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d ·γ _M	6.0	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d ·γ _M /K _{mod}	6.0	-	-	1.00	1.30

V_{zd}: Auflagerkraft aus Vertikallast und SchubfeldV_{zd, stb}: Stabilisierende Lasten aus (n) benachbarter Rippen gemäß AnwendereinstellungV_{zd, tens}: Verbleibende Ankerzugkraft mit Berücksichtigung von V_{zd, stb}**Bemessung / Nachweis****Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)****LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend**

Rippe 2 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	f...d [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=16.0cm K _{mod} =1.00 γ_M =1.30						
N _x	-8.0	k _{m,y} =1.00		-0.83	16.15	0.05
M _y	0.62			2.41	18.46	0.13
N,M						0.13
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=16.0cm K _{mod} =1.00 γ_M =1.30						
N _x	-8.0	k _{c,y} =0.53	k _{c,z} =1.00	-0.83	16.15	0.10
M _y	0.62	k _{crit,y} =1.00		2.41	18.46	0.13
N,M						0.23
Nachweis Schub u. Torsion b=6.0cm h=16.0cm K _{mod} =1.00 γ_M =1.30						
V _z	0.7	k _{cr} =0.50		0.12	3.08	0.07
V,Mt						0.07
AnteilN(g)/N(g+q)= 85%(NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{\max})$ = 0.00; k _{def} = 0.60						

LK 11: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	F _{c, 90, d} [kN]	l _{ef} [cm]	b _{ef} [cm]	A _{ef} [cm ²]	k _{c, 90}	K _{mod}	γ _M	σ _{c, 90, d} [N/mm ²]	f _{c, 90, d} [N/mm ²]	η
Rippe oben										
1	-3.9	9.0	16.0	144.0	1.50	0.60	1.30	-0.27	-1.38	0.13
2	-6.8	12.0	16.0	192.0	1.50	0.60	1.30	-0.35	-1.38	0.17
7	-5.5	12.0	16.0	192.0	1.50	0.60	1.30	-0.29	-1.38	0.14
8	-2.6	9.0	16.0	144.0	1.50	0.60	1.30	-0.18	-1.38	0.09
Rippe unten										
1	-3.9	9.0	16.0	144.0	1.25	0.60	1.30	-0.27	-1.38	0.16
2	-6.8	12.0	16.0	192.0	1.25	0.60	1.30	-0.35	-1.38	0.20
7	-5.5	12.0	16.0	192.0	1.25	0.60	1.30	-0.29	-1.38	0.17
8	-2.6	9.0	16.0	144.0	1.25	0.60	1.30	-0.18	-1.38	0.11
f _{c, 90, d} enthält: k(Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Verb.-M.		f _{h,1,k}	f _{h,2,k}	M _{yk}	F _{Rk}	ΔF _{Rk}	K _{mod}	γ _M	F _{Rd}	S _{V,0,Rd}
Seite	Gl	[N/mm2]	[N/mm2]	[N*mm]	[N]	[N]			[N]	[kN/m]
vorn	f	65.3	25.4	506.2	542.2	0.0	1.00	1.30	417.1	4.17

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Abstand Seite	untereinander(min)		vom Rand(min)		Status
	Rippe	Platte	Rippe	Platte	
vorn	22.5	22.5	15.0	15.0	ok

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Beplankung Bauteil	$S_{v,0,Rd1}$ [kN/m]	k_{ci}	k_{sr}	k_{da}	k_{sb}	k_{hj}	Status	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]	η
Beplankung vorn: $K_{mod}=1.00$; $\gamma_M=1.30$									
Verb.-M.	4.17	0.70	1.20	-	-	1.00	ok	3.49	-
Platten	94.15	-	-	0.33	1.00	1.00		31.07	-
Anteile vorn hinten: Steifigkeit 1.000 0.000									
$S_{v,0,d}=1.52$ $S_{v,0,Rd}=1.00*3.49+0.00*0.00=3.49$ $S_{v,0,d}/S_{v,0,Rd} =$									0.44
k_{ci} : EN 1995 9.2.4.2(3) $k_{ci}=ci=\min(1, b_i/(h/2))$ Durchschnitt k_{sr} : stiftförmige Verbindungsmittel ringsum k_{da} : diskontinuierliche und zusätzliche Beanspruchungen k_{sb} : Schubbeulen k_{hj} : schmale Platten mit Horizontalstoß									

Hinweis: 9.2.4.2(2)+NA/Normkommentar/Fachliteratur

Platte vorn: $b_i < h/4.0$;

Maßgebende Verformungen - Nachweis

LK	Grenzzustand	Situation	Nachweis	w_x [cm]	$w_{x,lim}$	$w_{x,lim}$ [cm]	η
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	w_{inst}	0.3	$h/200$	1.7	0.15
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	$w_{net,fin}$	0.3	$h/150$	2.2	0.12
2	Tragfähigkeit	ständig/vorübergeh.	$w_{net,fin}$	0.8	$h/100$	3.4	0.23

Maßgebende Verformungen - Verformungsanteile w_x

Nachweis [cm]	Platte Schub	Verb.-M. Schub	V-Rippen Zug/Druck	H-Ri/Anker Druck	Anker Zug	Anker(x) Schub	Summe [cm]
SLS w_{inst}	0.017	0.200	0.005	0.007	0.026	0.000	0.255
SLS $w_{net,fin}$	0.018	0.215	0.005	0.008	0.027	0.000	0.273
STR $w_{net,fin}$	0.035	0.623	0.010	0.015	0.079	0.000	0.760

gew. : Stiele 6/16 cm, a= 62,5 cm

Schwelle 16/6 cm

Rähm 16/12 cm

Beplankung einseitig 18 mm OSB-3 Platten

Verbindungsmittel: z. B. Klammer 1,5 x 50 mm, RB 12 mm, unter 30°

Abstände : e = 100 mm

Position: 27 Holztafelwand OG Achse C- Innenwand

Holztafelwand (x64) HTW+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

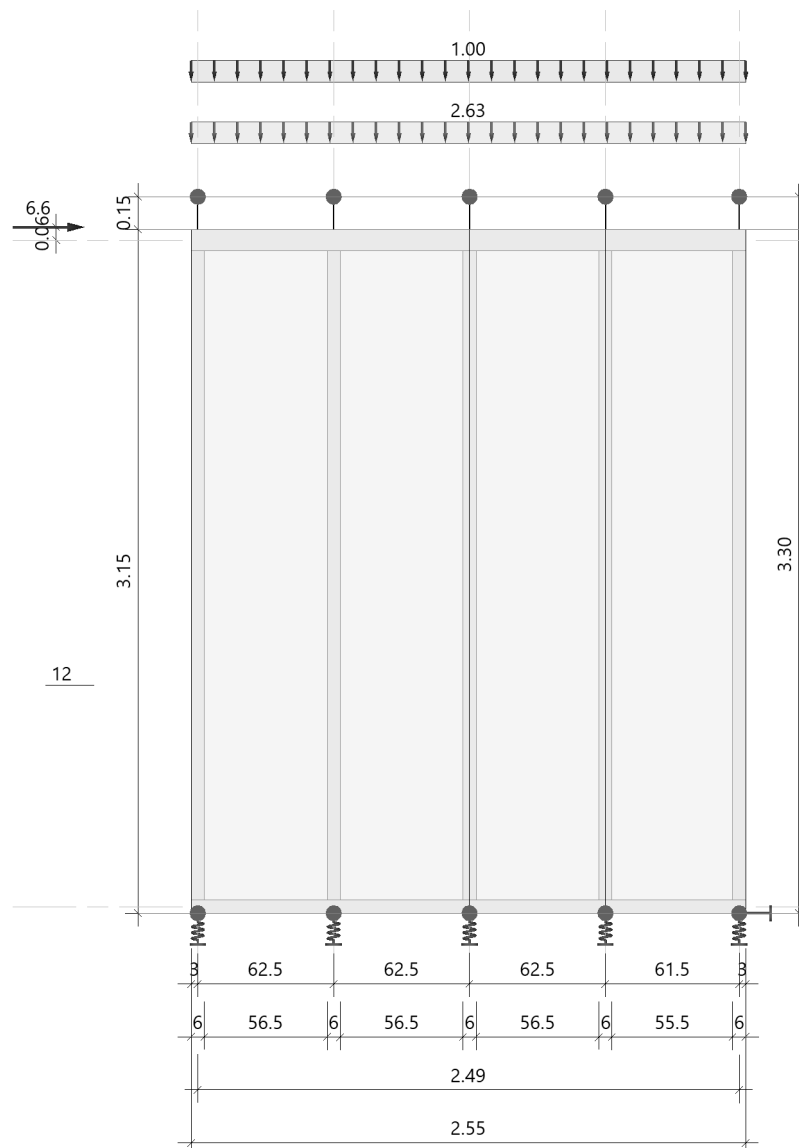
System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild

Maßstab 1 : 34.9



Abmessungen

	Lx [m]	Hx [m]	Dy [m]
Außenmaße	2.55	3.15	0.12
+Fuge Unten	-	0.00	-
Geschoßhöhe	-	3.30	-
Achsmaße	2.49	3.07	-

Längen System / Stabilität

Versagensrichtung Nachweis	in Wandebene			quer zur WE		
	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]
Rippen vertikal(nT)	0.00	0.00	0.00	3.30	3.30	2.99
Rippen horizont.(nT)	0.00	0.00	0.00	0.63	0.63	0.63

Vertikale Rippen

Rippen 1...5: b/h = 6.0/12.0cm; C24; NKL 1

Horizontale Rippen

Nr	z [m]	b [cm]	h [cm]	a li [cm]	a re [cm]	Materialbezeichnung	Nutzkl. NKL
1	3.10	10.0	12.0	0.0	0.0	1 C24	1
2	0.03	6.0	12.0	0.0	0.0	1 C24	1

Nr: 1=oben 2=unten 3=Plattenstöße

Beplankung

Beide Seiten: t= 1.5cm; OSB/3; NKL 1; Grobspanplatte

Material Norm

Material	Norm
C24	EN 338:2016
OSB/3	EN 12369-1:2001

Verbindungsmittel

Vorn: Klammern 1,5x50, DOP

Schaftdurchmesser	d = 1.50 mm
Klammerrückenbreite	b = 12.0 mm
Stiftlänge	L = 50.0 mm
Verbundlänge	Lt = 45.0 mm
Zugfestigkeit	f _{uk} = 800.00 N/mm ²
Fließmoment	M _{yk} = 506.2 Nmm
Zugtragfähigkeit	F _{tens,k} = 2827.4 N
Ausziehparameter	f _{ax,k} = 2.45 N/mm ²
Kopfdurchziehparameter	f _{head,k} = 8.58 N/mm ²
Referenzrohdichte	ρ _a = 350 kg/m ³
Winkel zur Faser	β = 30.0 °
Abstand untereinander (Stoß/Rand)	a ₁ = 100.0 mm
-> min a ₁ = 23 <= a ₁ <= max a ₁ = 150	= OK
-> Abstand untereinander (kein Stoß)	a _{1'} = 200.0 mm
Rippen (+) Beplankung	
-> Rohdichte	ρ _{m, res} = 526 kg/m ³
-> Steifigkeit	k _{ser, res} = 417.7 N/mm
-> Verformungsbeiwert(KLED ständig)	k _{def, res} = 1.90

Hinten: Klammern 1,5x50, DOP Werte→vorn

Mindestquerschnittsabmessungen OK

Verankerung

Ort	Richtung		Feder [kN/m]
Unten	+x	horizontal	-1
Endrippen	+z	vertikal	10000.00
Endrippen	-z	vertikal	26998.63

Die Endrippen stehen auf der Schwelle

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	10	99	1.01	-0.03	1.01	2.55	1.00		AUTO_G_Mat
2	22	9	6.0	0.06			1.10		
3	10	99	2.63	-0.03	2.63	2.55	1.00		
4	10	10	1.00	-0.03	1.00	2.55	1.00		

Abstand a1 von Achse Rippe links bzw. Kopfrippe

Typ: 10 = Gleichlast ü. W. Z: Q1,Q2[kN/m]

22 = Einzellast X: Q1[kN] bei a1[m]

Lotabweichung: 1/200

EWG: 99=ständig; 9=Windlasten; 10=Schnee H < 1000 m

Lastfälle**Lastfälle Auflagerkräfte (1.0-fach)**

LF	Ri	H _x [kN]	H _y [kN]	N _z [kN]	$\Delta V_{z(l)}$ [kN]	ΣV_z [kN]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	$\Delta q_{(l)}$ [kN/m]
1	1		-	1.2	0.1				
	2		-	2.3	-				
	3	-	-	2.3	-	9.3	3.64	3.64	0.14
	4		-	2.3	-				
	5		-	1.2	0.1				
2	1		-	-8.4	-				
	2		-	0.0	-				
	3	6.6	-	0.0	-	-	-19.24	19.24	0.00
	4		-	0.0	-				
	5		-	8.4	-				
3	1		-	0.3	0.02				
	2		-	0.6	-				
	3	-	-	0.6	-	2.6	1.00	1.00	0.04
	4		-	0.6	-				
	5		-	0.3	0.02				

Die Werte sind ohne Imperfektion ausgegeben. Zusätzliche Anteile aus Imperfektion (Lotabweichung) sind mit Δ und (l) gekennzeichnet.**Kombinationen****Verwendung spezieller Regeln**

Ständige Lasten entlastend	ja
----------------------------	----

Kombinationen: Maßgebende Verankerungskräfte (Bemessung)

Ri	LK	Richtung	Bedingung	V _{zd} [kN]	V _{zd, stb} [kN](n)	V _{zd, tens} [kN]	K _{mod}	γ_M
1	19	ABHEBEND, min	F _d	-11.5	-	-11.5	1.00	1.30
1	19	ABHEBEND, min	F _d * γ_M	-11.5	-	-11.5	1.00	1.30
1	19	ABHEBEND, min	F _d * γ_M/K_{mod}	-11.5	-	-11.5	1.00	1.30
Ax	1	nach rechts	F _d	9.9	-	-	1.00	1.30
Ax	1	nach rechts	F _d * γ_M	9.9	-	-	1.00	1.30
Ax	1	nach rechts	F _d * γ_M/K_{mod}	9.9	-	-	1.00	1.30

V_{zd}: Auflagerkraft aus Vertikallast und SchubfeldV_{zd, stb}: Stabilisierende Lasten aus (n) benachbarter Rippen gemäß AnwendereinstellungV_{zd, tens}: Verbleibende Ankerzugkraft mit Berücksichtigung von V_{zd, stb}

Bemessung / Nachweis**Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)****LK 19: Lagesicherheit, ständig/vorübergehend**

Rippe 1 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=12.0cm K _{mod} =1.00 γ_M =1.30						
Nx N,M	11.5			1.60	11.66	0.14 0.14
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=12.0cm K _{mod} =1.00 γ_M =1.30						
Nx N,M	11.5	k _{c,y} =0.33	k _{c,z} =1.00	1.60	11.66	0.14 0.14
AnteilN(g)/N(g+q)= 0%; $\psi_2(LF, \sigma_{max})$ = 0.00; k _{def} = 0.60						

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Rippe 5 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=12.0cm K _{mod} =1.00 γ_M =1.30						
Nx N,M	-14.6			-2.02	16.15	0.13 0.13
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=12.0cm K _{mod} =1.00 γ_M =1.30						
Nx N,M	-14.6	k _{c,y} =0.33	k _{c,z} =1.00	-2.02	16.15	0.38 0.38
AnteilN(g)/N(g+q)= 12%; $\psi_2(LF, \sigma_{max})$ = 0.00; k _{def} = 0.60						

LK 5: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe oben										
1	-1.8	9.0	12.0	108.0	1.50	0.60	1.30	-0.16	-1.38	0.08
2	-3.1	12.0	12.0	144.0	1.50	0.60	1.30	-0.21	-1.38	0.10
4	-3.0	12.0	12.0	144.0	1.50	0.60	1.30	-0.21	-1.38	0.10
5	-1.7	9.0	12.0	108.0	1.50	0.60	1.30	-0.16	-1.38	0.08
$f_{c,90,d}$ enthält: $k(\text{Kraftdurchleitung})=1.20$										

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe unten										
2	-3.5	12.0	12.0	144.0	1.25	1.00	1.30	-0.25	-2.31	0.09
4	-3.5	12.0	12.0	144.0	1.25	1.00	1.30	-0.24	-2.31	0.08
5	-14.6	9.0	12.0	108.0	1.25	1.00	1.30	-1.35	-2.31	0.47
$f_{c,90,d}$ enthält: $k(\text{Kraftdurchleitung})=1.20$										

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Verb.-M.	$f_{h,1,k}$ [N/mm ²]	$f_{h,2,k}$ [N/mm ²]	M_{yk} [N*mm]	F_{Rk} [N]	ΔF_{Rk} [N]	K_{mod}	γ_M	F_{Rd} [N]	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]
Seite	Gl								
beide	f	64.2	25.4	506.2	540.8	0.0	1.00	416.0	4.16

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Abstand	untereinander(min)		vom Rand(min)		Status
Seite	Rippe	Platte	Rippe	Platte	
beide	22.5	22.5	15.0	15.0	ok

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Beplankung Bauteil	$S_{v,0,Rd1}$ [kN/m]	k_{ci}	k_{sr}	k_{da}	k_{sb}	k_{hj}	Status	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]	η
Beplankung vorn: $K_{mod} = 1.00$; $\gamma_M = 1.30$									
Verb.-M.	4.16	0.61	1.20	-	-	1.00	ok	3.04	-
Platten	78.46	-	-	0.50	0.93	1.00		36.45	-
Beplankung hinten: Werte $\rightarrow$ vorn									
Anteile vorn hinten: Steifigkeit 0.500 0.500									
$S_{v,0,d} = 4.01$ $S_{v,0,Rd} = 1.00 \cdot 3.04 + 1.00 \cdot 3.04 = 6.08$ $S_{v,0,d}/S_{v,0,Rd} =$									0.66
k_{ci} : EN 1995 9.2.4.2(3) $k_{ci} = \min(1, b_i/(h/2))$ Durchschnitt k_{sr} : stiftförmige Verbindungsmittel ringsum k_{da} : diskontinuierliche und zusätzliche Beanspruchungen k_{sb} : Schubbeulen k_{hj} : schmale Platten mit Horizontalstoß									

Hinweis: 9.2.4.2(2)+NA/Normkommentar/Fachliteratur

Platte vorn+hinten: $b_i < h/4.0$;

Maßgebende Verformungen - Nachweis

LK	Grenzzustand	Situation	Nachweis	w_x [cm]	$w_{x,lim}$	$w_{x,lim}$ [cm]	η
21	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	w_{inst}	0.5	$h/200$	1.7	0.31
21	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	$w_{net,fin}$	0.5	$h/150$	2.2	0.23
1	Tragfähigkeit	ständig/vorübergeh.	$w_{net,fin}$	1.4	$h/100$	3.3	0.42

Maßgebende Verformungen - Verformungsanteile w_x

Nachweis [cm]	Platte Schub	Verb.-M. Schub	V-Rippen Zug/Druck	H-Ri/Anker Druck	Anker Zug	Anker(x) Schub	Summe [cm]
SLS w_{inst}	0.027	0.298	0.027	0.041	0.112	0.000	0.506
SLS $w_{net,fin}$	0.028	0.302	0.028	0.042	0.112	0.000	0.511
STR $w_{net,fin}$	0.054	0.880	0.054	0.081	0.328	0.000	1.397

gew. : Stiele 6/12 cm, $a = 62,5$ cm

Schwelle 12/6 cm

Rähm 12/10 cm

Beplankung beidseitig 18 mm OSB-3 Platten

Verbindungsmittel: z. B. Klammer 1,5 x 50 mm, RB 12 mm, unter 30°

Abstände : $e = 100$ mm

Position: 28 Holztafelwand OG Achse 2 - Innenwand

Holztafelwand (x64) HTW+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

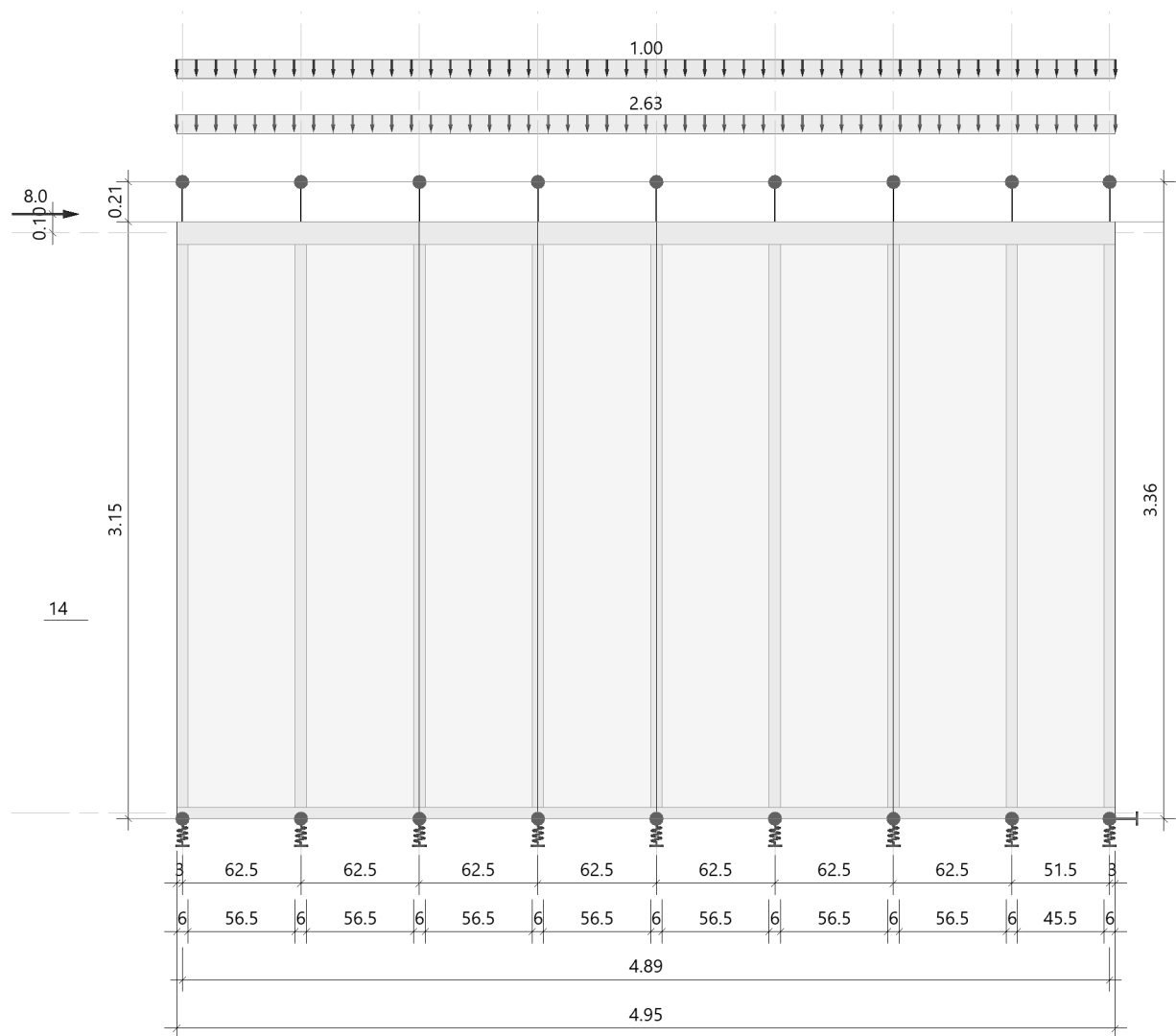
System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild

Maßstab 1 : 38.3



Abmessungen

	Lx [m]	Hx [m]	Dy [m]
Außenmaße	4.95	3.15	0.14
+Fuge Unten	-	0.00	-
Geschoßhöhe	-	3.36	-
Achsmaße	4.89	3.06	-

Längen System / Stabilität

Versagensrichtung Nachweis	in Wandebene			quer zur WE		
	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]
Rippen vertikal(nT)	0.00	0.00	0.00	3.36	3.36	2.97
Rippen horizont.(nT)	0.00	0.00	0.00	0.63	0.63	0.63

Vertikale Rippen

Rippen 1...9: b/h = 6.0/14.0cm; C24; NKL 1

Horizontale Rippen

Nr	z [m]	b [cm]	h [cm]	a li [cm]	a re [cm]	Materialbezeichnung	Nutzkl. NKL
1	3.09	12.0	14.0	0.0	0.0	1 C24	1
2	0.03	6.0	14.0	0.0	0.0	1 C24	1

Nr: 1=oben 2=unten 3=Plattenstöße

Beplankung

Beide Seiten: t= 1.5cm; OSB/3; NKL 1; Grobspanplatte

Material Norm

Material	Norm
C24	EN 338:2016
OSB/3	EN 12369-1:2001

Verbindungsmittel

Vorn: Klammern 1,5x50, DOP

Schaftdurchmesser	d = 1.50 mm
Klammerrückenbreite	b = 12.0 mm
Stiftlänge	L = 50.0 mm
Verbundlänge	Lt = 45.0 mm
Zugfestigkeit	f _{uk} = 800.00 N/mm ²
Fließmoment	M _{yk} = 506.2 Nmm
Zugtragfähigkeit	F _{tens,k} = 2827.4 N
Ausziehparameter	f _{ax,k} = 2.45 N/mm ²
Kopfdurchziehparameter	f _{head,k} = 8.58 N/mm ²
Referenzrohddichte	ρ _a = 350 kg/m ³
Winkel zur Faser	β = 30.0 °
Abstand untereinander (Stoß/Rand)	a ₁ = 100.0 mm
-> min a ₁ = 23 <= a ₁ <= max a ₁ = 150	= OK
-> Abstand untereinander (kein Stoß)	a _{1'} = 200.0 mm
Rippen (+) Beplankung	
-> Rohddichte	ρ _{m, res} = 526 kg/m ³
-> Steifigkeit	k _{ser, res} = 417.7 N/mm
-> Verformungsbeiwert(KLED ständig)	k _{def, res} = 1.90

Hinten: Klammern 1,5x50, DOP Werte→vorn

Mindestquerschnittsabmessungen OK

Verankerung

Ort	Richtung		Feder [kN/m]
Unten	+x	horizontal	-1
Endrippen	+z	vertikal	10000.00
Endrippen	-z	vertikal	31498.40

Die Endrippen stehen auf der Schwelle

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	10	99	1.05	-0.03	1.05	4.95	1.00		AUTO_G_Mat
2	22	9	8.0	0.10			1.00		
3	10	99	2.63	-0.03	2.63	4.95	1.00		
4	10	10	1.00	-0.03	1.00	4.95	1.00		

Abstand a1 von Achse Rippe links bzw. Kopfrippe

Typ: 10 = Gleichlast ü. W. Z: Q1,Q2[kN/m]

22 = Einzellast X: Q1[kN] bei a1[m]

Lotabweichung: 1/200

EWG: 99=ständig; 9=Windlasten; 10=Schnee H < 1000 m

Lastfälle**Lastfälle Auflagerkräfte (1.0-fach)**

LF	Ri	H _x [kN]	H _y [kN]	N _z [kN]	$\Delta V_{z(l)}$ [kN]	ΣV_z [kN]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	$\Delta q_{(l)}$ [kN/m]
1	1		-	1.3	0.1				
	2		-	2.3	-				
	3		-	2.3	-				
	4		-	2.3	-				
	5	-	-	2.3	-	18.2	3.68	3.68	0.07
	6		-	2.3	-				
	7		-	2.3	-				
	8		-	2.1	-				
	9		-	1.1	0.1				
2	1		-	-5.2	-				
	2		-	0.0	-				
	3		-	0.0	-				
	4		-	0.0	-				
	5	8.0	-	0.0	-	-	-6.25	6.25	0.00
	6		-	0.0	-				
	7		-	0.0	-				
	8		-	0.0	-				
	9		-	5.2	-				
3	1		-	0.3	0.02				
	2		-	0.6	-				
	3		-	0.6	-				
	4		-	0.6	-				
	5	-	-	0.6	-	5.0	1.00	1.00	0.02
	6		-	0.6	-				
	7		-	0.6	-				
	8		-	0.6	-				
	9		-	0.3	0.02				

Die Werte sind ohne Imperfektion ausgegeben. Zusätzliche Anteile aus Imperfektion (Lotabweichung) sind mit Δ und (l) gekennzeichnet.**Kombinationen****Verwendung spezieller Regeln**

Ständige Lasten entlastend	ja
----------------------------	----

Kombinationen: Maßgebende Verankerungskräfte (Bemessung)

Ri	LK	Richtung	Bedingung	V _{zd} [kN]	V _{zd,stb} [kN](n)	V _{zd,tens} [kN]	K _{mod}	γ _M
1	19	ABHEBEND, min	F _d	-6.7	-	-6.7	1.00	1.30
1	19	ABHEBEND, min	F _d *γ _M	-6.7	-	-6.7	1.00	1.30
1	19	ABHEBEND, min	F _d *γ _M /K _{mod}	-6.7	-	-6.7	1.00	1.30
Ax	1	nach rechts	F _d	12.0	-	-	1.00	1.30
Ax	1	nach rechts	F _d *γ _M	12.0	-	-	1.00	1.30
Ax	1	nach rechts	F _d *γ _M /K _{mod}	12.0	-	-	1.00	1.30

V_{zd} : Auflagerkraft aus Vertikallast und Schubfeld

$V_{zd, stb}$: Stabilisierende Lasten aus (n) benachbarter Rippen gemäß Anwendereinstellung

$V_{zd,tens}$: Verbleibende Ankerzugkraft mit Berücksichtigung von $V_{zd,stb}$

Bemessung / Nachweis

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Rippe un. [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	f _{...d} [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=14.0cm K _{mod} =1.00 $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-12.1			-1.45	16.15	0.09 0.09
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=14.0cm K _{mod} =1.00 $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-12.1	k _{c,y} =1.00	k _{c,z} =1.00	-1.45	16.15	0.09 0.09
AnteilN(g)/N(g+q)= 1%; $\psi_2(LF, \sigma_{max})= 0.00$; k _{def} = 0.60						

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Rippe 9 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{\dots d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=14.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-9.6			-1.14	16.15	0.07 0.07
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=14.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-9.6	$k_{c,y}=0.42$	$k_{c,z}=1.00$	-1.14	16.15	0.17 0.17
AnteilN(g)/N(g+q)= 16%; $\psi_2(LF, \sigma_{max})= 0.00$; $k_{def}= 0.60$						

LK 5: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe oben										
1	-1.8	9.0	14.0	126.0	1.50	0.60	1.30	-0.14	-1.38	0.07
2	-3.1	12.0	14.0	168.0	1.50	0.60	1.30	-0.18	-1.38	0.09
8	-2.8	12.0	14.0	168.0	1.50	0.60	1.30	-0.17	-1.38	0.08
9	-1.5	9.0	14.0	126.0	1.50	0.60	1.30	-0.12	-1.38	0.06
f _{c,90,d} enthält: k(Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	F _{c,90,d} [kN]	l _{ef} [cm]	b _{ef} [cm]	A _{ef} [cm ²]	k _{c,90}	K _{mod}	γ _M	σ _{c,90,d} [N/mm ²]	f _{c,90,d} [N/mm ²]	η
Rippe unten										
2	-3.6	12.0	14.0	168.0	1.25	1.00	1.30	-0.21	-2.31	0.07
8	-3.3	12.0	14.0	168.0	1.25	1.00	1.30	-0.19	-2.31	0.07
9	-9.6	9.0	14.0	126.0	1.25	1.00	1.30	-0.76	-2.31	0.26
f _{c,90,d} enthält: k(Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Verb.-M.		$f_{h,1,k}$	$f_{h,2,k}$	M_{yk}	F_{Rk}	ΔF_{Rk}	K_{mod}	γ_M	F_{Rd}	$S_{v,0,Rd}$
Seite	Gl	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N*mm]	[N]	[N]			[N]	[kN/m]
beide	f	64.2	25.4	506.2	540.8	0.0	1.00	1.30	416.0	4.16

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Abstand	untereinander(min)		vom Rand(min)		Status
Seite	Rippe	Platte	Rippe	Platte	
beide	22.5	22.5	15.0	15.0	ok

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Beplankung Bauteil	$S_{v,0,Rd1}$	k_{ci}	k_{sr}	k_{da}	k_{sb}	k_{hj}	Status	$S_{v,0,Rd}$	η
	[kN/m]							[kN/m]	
Beplankung vorn: $K_{mod}=1.00$; $\gamma_M=1.30$									
Verb.-M.	4.16	0.69	1.20	-	-	1.00	ok	3.43	-
Platten	78.46	-	-	0.50	0.93	1.00		36.45	-
Beplankung hinten: Werte→vorn									
Anteile vorn hinten: Steifigkeit 0.500 0.500									
$S_{v,0,d}=2.49$ $S_{v,0,Rd}=1.00*3.43+1.00*3.43=6.85$ $S_{v,0,d}/S_{v,0,Rd} =$									0.36
k_{ci} : EN 1995 9.2.4.2(3) $k_{ci}=ci=\min(1, b_i/(h/2))$ Durchschnitt k_{sr} : stiftförmige Verbindungsmittel ringsum k_{da} : diskontinuierliche und zusätzliche Beanspruchungen k_{sb} : Schubbeulen k_{hj} : schmale Platten mit Horizontalstoß									

Hinweis: 9.2.4.2(2)+NA/Normkommentar/Fachliteratur

Platte vorn+hinten: $b_i < h/4.0$;

Maßgebende Verformungen - Nachweis

LK	Grenzzustand	Situation	Nachweis	w_x	$w_{x,lim}$	$w_{x,lim}$	η
				[cm]		[cm]	
21	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	w_{inst}	0.2	$h/200$	1.7	0.14
21	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	$w_{net,fin}$	0.2	$h/150$	2.2	0.11
1	Tragfähigkeit	ständig/vorübergeh.	$w_{net,fin}$	0.7	$h/100$	3.4	0.20

Maßgebende Verformungen - Verformungsanteile w_x

Nachweis	Platte	Verb.-M.	V-Rippen	H-Ri/Anker	Anker	Anker(x)	Summe
	[cm]	Schub	Zug/Druck	Druck	Zug	Schub	[cm]
SLS w_{inst}	0.017	0.167	0.008	0.012	0.036	0.000	0.239
SLS $w_{net,fin}$	0.017	0.170	0.008	0.012	0.037	0.000	0.243
STR $w_{net,fin}$	0.033	0.496	0.015	0.023	0.107	0.000	0.673

gew. : Stiele 6/14 cm, a= 62,5 cm

Schwelle 14/6 cm

Rähm 14/12 cm

Beplankung beidseitig 15 mm OSB-3 Platten

Verbindungsmittel: z. B. Klammer 1,5 x 50 mm, RB 12 mm, unter 30°

Abstände : e = 100 mm

Pos. 29 Außenwand EG

Belastung:

- aus Dachdecke Pos. 2: $g_k = 6,6 \text{ kN/m}$
 $q_k = 2,5 \text{ kN/m}$

- aus Decke ü. EG Pos. 11: $g_k = 6,8 \text{ kN/m}$
 $q_k = 7,5 \text{ kN/m}$

- aus Außenwand OG + Attika: $1,20 \times 3,80 =$ $g_k = 4,6 \text{ kN/m}$
 $\Sigma g_k = 18,0 \text{ kN/m}$
 $\Sigma q_k = 10,0 \text{ kN/m}$

- aus Winddruck N-S: $q_k = 0,8 \times 0,59 = 0,47 \text{ kN/m}^2$

- aus Wind O-W: $H_k = 11,0 \text{ kN}$

Schnittgrößen und Bemessung siehe folg. Seiten!

Position: 29 Holztafelwand EG Achse A

Holztafelwand (x64) HTW+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

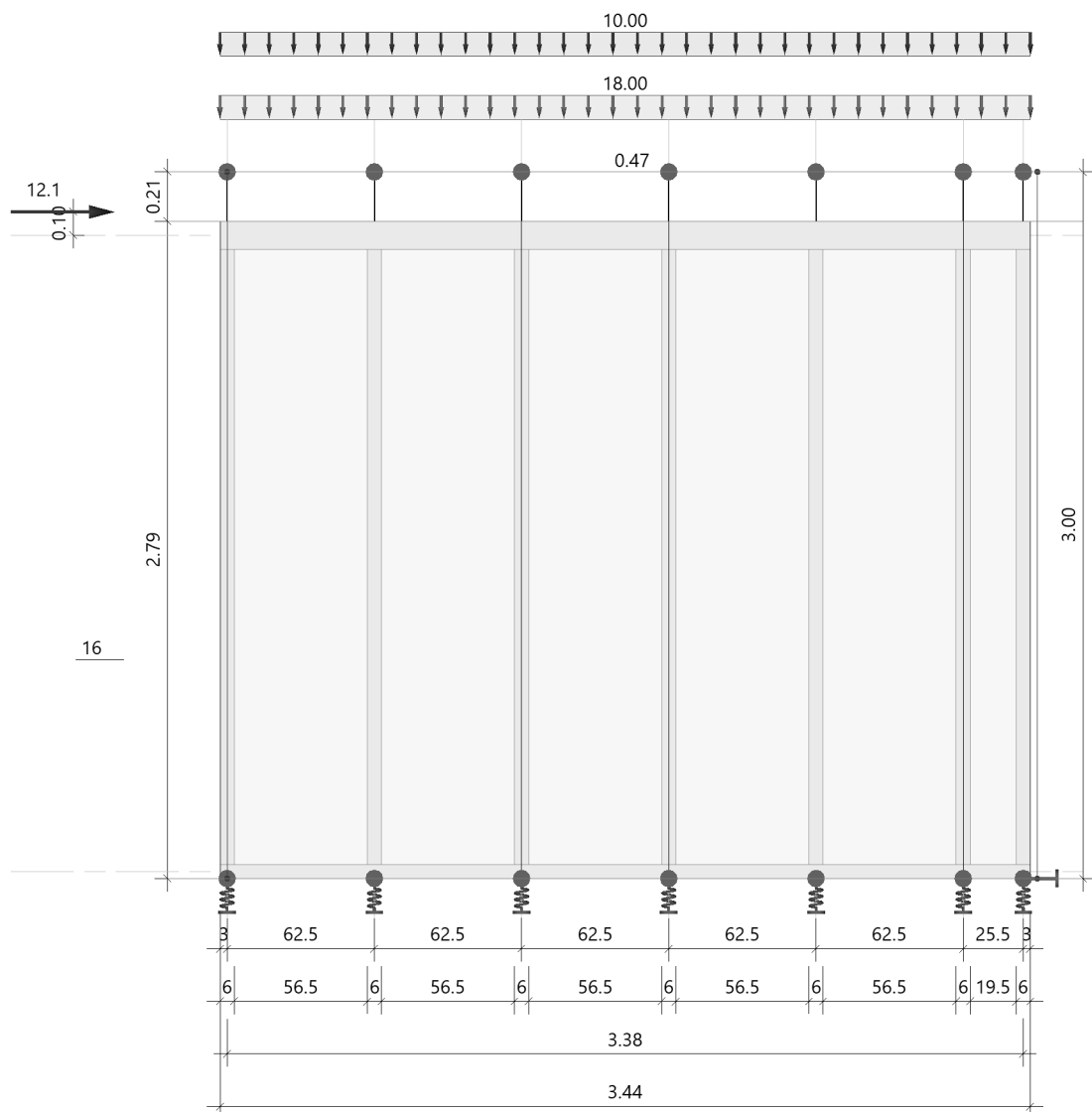
System

Norm

Bemessung	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basierend auf	EN 1995-1-1/A2:2014
Kombinatorik	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	CC 2

Systembild

Maßstab 1 : 31.9



Abmessungen

	Lx [m]	H _z [m]	D _y [m]
Außenmaße	3.44	2.79	0.16
+Fuge Unten	-	0.00	-
Geschoßhöhe	-	3.00	-
Achsmaße	3.38	2.70	-

Längen System / Stabilität

Versagensrichtung Nachweis	in Wandebene			quer zur WE		
	MN [m]	KNI [m]	BKD [m]	MN [m]	KNI [m]	BKD [m]
Rippen vertikal(nT)	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	2.61
Rippen horizont.(nT)	0.00	0.00	0.00	0.63	0.63	0.63

Vertikale Rippen

Rippen 1...7: b/h = 6.0/16.0cm; C24; NKL 1

Horizontale Rippen

Nr	z [m]	b [cm]	h [cm]	a li [cm]	a re [cm]	Materialbezeichnung	Nutzkl. NKL
1	2.73	12.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1
2	0.03	6.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1

Nr: 1=oben 2=unten 3=Plattenstöße

Beplankung

Ri Nr	-> R Nr	z-Stoß [m]	Dicke [cm]	Richtung(1)	Tragwirkung		Nutzkl. NKL
					hori	vert	
Vorn OSB/3							
1	3	0.00	1.8	nicht definiert(2)	X	-	1
3	4	0.00					
4	6	0.00					
6	7	0.00					

(1) Haupt/Faser/Deckfaser/Fertigungs-Richtung

(2) Es werden die ungünstigsten Werte beider Richtungen verwendet

Material Norm

Material	Norm
C24	EN 338:2016
OSB/3	EN 12369-1:2001
MBH.LA2	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Verbindungsmittel

Vorn: Klammern 1,5x50, DOP

Schaftdurchmesser

d = 1.50 mm

Klammerrückenbreite

b = 12.0 mm

Stiftlänge

L = 50.0 mm

Verbundlänge

Lt = 45.0 mm

Zugfestigkeit

f_{uk} = 800.00 N/mm²

Fließmoment

M_{yk} = 506.2 Nmm

Zugtragfähigkeit

F_{tens,k} = 2827.4 N

Ausziehparameter

f_{ax,k} = 2.45 N/mm²

Kopfdurchziehparameter

f_{head,k} = 8.58 N/mm²

Referenzrohdichte

ρ_a = 350 kg/m³

Winkel zur Faser

β = 30.0 °

Abstand untereinander (Stoß/Rand)

a₁ = 50.0 mm-> min a₁= 23 <= a₁ <= max a₁= 150

= OK

-> Abstand untereinander (kein Stoß)

a_{1'} = 100.0 mm

Rippen (+) Beplankung

-> Rohdichte

ρ_{m, res} = 526 kg/m³

-> Steifigkeit

k_{ser, res} = 417.7 N/mm

-> Verformungsbeiwert(KLED ständig)

k_{def, res} = 1.90

Mindestquerschnittsabmessungen OK

Verankerung

Ort	Richtung		Feder [kN/m]
Unten	+x	horizontal	-1
Endrippen	+z	vertikal	10000.00
Endrippen	-z	vertikal	35998.18
Die Endrippen stehen auf der Schwelle			

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	10	99	0.74	-0.03	0.74	3.44	1.00		AUTO_G_Mat
2	10	99	18.00	-0.03	18.00	3.44	1.00		
3	10	3	10.00	-0.03	10.00	3.44	1.00		
4	22	9	11.0	0.10			1.10		
5	41	9	0.47	0.00	0.47	3.44	1.00		

Abstand a1 von Achse Rippe links bzw. Kopfrippe

Typ: 10 = Gleichlast ü. W. Z: Q1,Q2[kN/m]

22 = Einzellast X: Q1[kN] bei a1[m]

41 = Flächenlast Y: Q1,Q2[kN/m²] von a1 bis a1+L2[m]

Lotabweichung: 1/200

EWG: 99=ständig; 3=Kat. C: Versammlungsbereiche; 9=Windlasten

Lastfälle**Lastfälle Auflagerkräfte (1.0-fach)**

LF	Ri	H _x [kN]	H _y [kN]	N _z [kN]	ΔV _{z(l)} [kN]	ΣV _z [kN]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	Δq _(l) [kN/m]
1	1		-	6.4	0.3				
	2		-	11.7	-				
	3		-	11.7	-				
	4	-	-	11.7	-	64.5	18.74	18.74	0.49
	5		-	11.7	-				
	6		-	8.2	-				
	7		-	3.0	0.3				
2	1		-	3.4	0.2				
	2		-	6.3	-				
	3		-	6.3	-				
	4	-	-	6.3	-	34.4	10.00	10.00	0.26
	5		-	6.3	-				
	6		-	4.4	-				
	7		-	1.6	0.2				
3	1		-	-10.1	-				
	2		-	0.0	-				
	3		-	0.0	-				
	4	12.1	-	0.0	-	-	-17.36	17.36	0.00
	5		-	0.0	-				
	6		-	0.0	-				
	7		-	10.1	-				
4	1		0.2	0.0	-				
	2		0.4	0.0	-				
	3		0.4	0.0	-				
	4	-	0.4	0.0	-	-	-	-	0.00
	5		0.4	0.0	-				
	6		0.3	0.0	-				
	7		0.1	0.0	-				

Die Werte sind ohne Imperfektion ausgegeben. Zusätzliche Anteile aus Imperfektion (Lotabweichung) sind mit Δ und (l) gekennzeichnet.

Kombinationen

Verwendung spezieller Regeln

Ständige Lasten entlastend	ja
----------------------------	----

Kombinationen: Maßgebende Verankerungskräfte (Bemessung)

Ri	LK	Richtung	Bedingung	V _{zd} [kN]	V _{zd,stb} [kN](n)	V _{zd,tens} [kN]	K _{mod}	γ _M
1	36	ABHEBEND, min	F _d	-9.7	-	-9.7	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d *γ _M	-9.7	-	-9.7	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d *γ _M /K _{mod}	-9.7	-	-9.7	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d	18.2	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d *γ _M	18.2	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d *γ _M /K _{mod}	18.2	-	-	1.00	1.30

V_{zd} : Auflagerkraft aus Vertikallast und Schubfeld

V_{zd, stb}: Stabilisierende Lasten aus (n) benachbarter Rippen gemäß Anwendereinstellung

$V_{zd,tens}$: Verbleibende Ankerzugkraft mit Berücksichtigung von $V_{zd,stab}$

Bemessung / Nachweis

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)

LK 10: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Rippe 2 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{\dots d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $b=6.0\text{cm}$ $h=16.0\text{cm}$ $K_{mod}=0.90$ $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-25.2			-2.62	14.54	0.18 0.18
Nachweis Stabilität $b=6.0\text{cm}$ $h=16.0\text{cm}$ $K_{mod}=0.90$ $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-25.2	$k_{c,y}=0.61$	$k_{c,z}=1.00$	-2.62	14.54	0.29 0.29
Anteil $N(g)/N(g+q) = 85\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $k_{def} = 0.60$						

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Rippe 2 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt $b=6.0\text{cm}$ $h=16.0\text{cm}$ $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx	-22.4			-2.33	16.15	0.14
My	0.50	$k_{m,y}=1.00$		1.94	18.46	0.10
N,M						0.14
Nachweis Stabilität $b=6.0\text{cm}$ $h=16.0\text{cm}$ $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx	-22.4	$k_{c,y}=0.61$	$k_{c,z}=1.00$	-2.33	16.15	0.23
My	0.50	$k_{crit,y}=1.00$		1.94	18.46	0.10
N,M						0.34
Nachweis Schub u. Torsion $b=6.0\text{cm}$ $h=16.0\text{cm}$ $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Vz	0.7	$k_{cr}=0.50$		0.10	3.08	0.07
V,Mt						0.07
Anteil $N(g)/N(g+q) = 88\%$ (NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $k_{def} = 0.60$						

LK 10: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe oben										
1	-14.4	9.0	16.0	144.0	1.50	0.90	1.30	-1.00	-2.08	0.32
2	-25.2	12.0	16.0	192.0	1.50	0.90	1.30	-1.31	-2.08	0.42
6	-17.7	12.0	16.0	192.0	1.50	0.90	1.30	-0.92	-2.08	0.30
7	-7.0	9.0	16.0	144.0	1.50	0.90	1.30	-0.48	-2.08	0.16
f _{c,90,d} enthält: k(Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe unten										
2	-22.4	12.0	16.0	192.0	1.25	1.00	1.30	-1.17	-2.31	0.40
6	-15.7	12.0	16.0	192.0	1.25	1.00	1.30	-0.82	-2.31	0.28
7	-21.4	9.0	16.0	144.0	1.25	1.00	1.30	-1.48	-2.31	0.51
$f_{c,90,d}$ enthält: k (Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Verb.-M.		$f_{h,1,k}$ [N/mm ²]	$f_{h,2,k}$ [N/mm ²]	M_{yk} [N*mm]	F_{Rk} [N]	ΔF_{Rk} [N]	K_{mod}	γ_M	F_{Rd} [N]	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]
Seite	Gl									
vorn	f	65.3	25.4	506.2	542.2	0.0	1.00	1.30	417.1	8.34

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Abstand Seite	untereinander(min)		vom Rand(min)		Status
	Rippe	Platte	Rippe	Platte	
vorn	22.5	22.5	15.0	15.0	ok

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Beplankung Bauteil	$S_{v,0,Rd1}$ [kN/m]	k_{ci}	k_{sr}	k_{da}	k_{sb}	k_{hj}	Status	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]	η
Beplankung vorn: $K_{mod}=1.00$; $\gamma_M=1.30$									
Verb.-M.	8.34	0.77	1.20	-	-	1.00	ok	7.66	-
Platten	94.15	-	-	0.33	1.00	1.00		31.07	-
Anteile vorn hinten: Steifigkeit 1.000 0.000									
$S_{v,0,d}=5.57$ $S_{v,0,Rd}=1.00*7.66+0.00*0.00=7.66$ $S_{v,0,d}/S_{v,0,Rd} =$									0.73
k_{ci} : EN 1995 9.2.4.2(3) $k_{ci}=ci=\min(1, bi/(h/2))$ Durchschnitt k_{sr} : stiftförmige Verbindungsmittel ringsum k_{da} : diskontinuierliche und zusätzliche Beanspruchungen k_{sb} : Schubbeulen k_{hj} : schmale Platten mit Horizontalstoß									

Hinweis: 9.2.4.2(2)+NA/Normkommentar/Fachliteratur

Platte vorn: $bi < h/4.0$;

Maßgebende Verformungen - Nachweis

LK	Grenzzustand	Situation	Nachweis	w_x [cm]	$w_{x,lim}$	$w_{x,lim}$ [cm]	η
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	w_{inst}	0.5	$h/200$	1.5	0.36
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	$w_{net,fin}$	0.6	$h/150$	2.0	0.28
2	Tragfähigkeit	ständig/vorübergeh.	$w_{net,fin}$	1.5	$h/100$	3.0	0.51

Maßgebende Verformungen - Verformungsanteile w_x

Nachweis [cm]	Platte Schub	Verb.-M. Schub	V-Rippen Zug/Druck	H-Ri/Anker Druck	Anker Zug	Anker(x) Schub	Summe [cm]
SLS w_{inst}	0.057	0.347	0.015	0.026	0.093	0.000	0.537
SLS $w_{net,fin}$	0.059	0.368	0.015	0.026	0.095	0.000	0.563
STR $w_{net,fin}$	0.115	1.068	0.029	0.051	0.277	0.000	1.540

gew. : Stiele 6/16 cm, a= 62,5 cm

Schwelle 16/6 cm

Rähm 16/12 cm

Beplankung einseitig 18 mm OSB-3 Platten

Verbindungsmittel: z. B. Klammer 1,5 x 50 mm, RB 12 mm, unter 30°

Abstände : e = 50 mm

Position: 30 Holztafelwand EG Achse A

Holztafelwand (x64) HTW+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

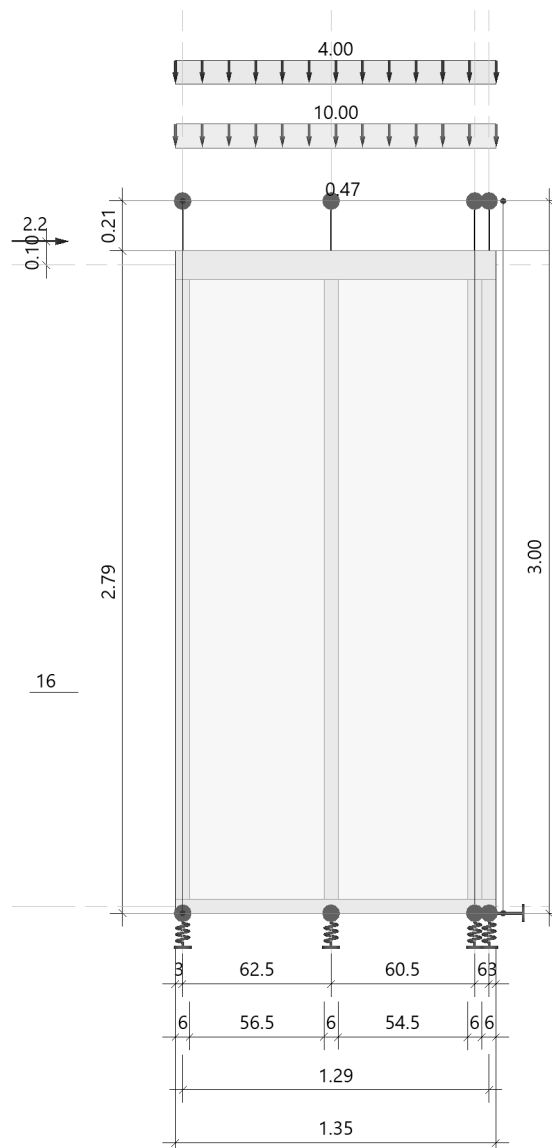
System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild

Maßstab 1 : 31.9



Abmessungen

	Lx [m]	Hx [m]	Dy [m]
Außenmaße	1.35	2.79	0.16
+Fuge Unten	-	0.00	-
Geschoßhöhe	-	3.00	-
Achsmaße	1.29	2.70	-

Längen System / Stabilität

Versagensrichtung Nachweis	in Wandebene			quer zur WE		
	MN [m]	KNI [m]	BKD [m]	MN [m]	KNI [m]	BKD [m]
Rippen vertikal(nT)	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	2.61
Rippen horizont.(nT)	0.00	0.00	0.00	0.63	0.63	0.63

Vertikale Rippen

Rippen 1...4: b/h = 6.0/16.0cm; C24; NKL 1

Horizontale Rippen

Nr	z [m]	b [cm]	h [cm]	a li [cm]	a re [cm]	Materialbezeichnung	Nutzkl. NKL
1	2.73	12.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1
2	0.03	6.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1

Nr: 1=oben 2=unten 3=Plattenstöße

Beplankung

Ri Nr	-> R Nr	z-Stoß [m]	Dicke [cm]	Richtung(1)	Tragwirkung		Nutzkl. NKL
					hori	vert	
Vorn OSB/3							
1	3	0.00	1.8	nicht definiert(2)	X	-	1
3	4	0.00					

(1) Haupt/Faser/Deckfaser/Fertigungs-Richtung

(2) Es werden die ungünstigsten Werte beider Richtungen verwendet

Material Norm

Material	Norm
C24	EN 338:2016
OSB/3	EN 12369-1:2001
MBH.LA2	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Verbindungsmittel

Vorn: Klammern 1,5x50, DOP

Schaftdurchmesser	d = 1.50 mm
Klammerrückenbreite	b = 12.0 mm
Stiftlänge	L = 50.0 mm
Verbundlänge	Lt = 45.0 mm
Zugfestigkeit	f _{uk} = 800.00 N/mm ²
Fließmoment	M _{yk} = 506.2 Nmm
Zugtragfähigkeit	F _{tens,k} = 2827.4 N
Ausziehparameter	f _{ax,k} = 2.45 N/mm ²
Kopfdurchziehparameter	f _{head,k} = 8.58 N/mm ²
Referenzrohddichte	ρ _a = 350 kg/m ³
Winkel zur Faser	β = 30.0 °
Abstand untereinander (Stoß/Rand)	a1 = 100.0 mm
-> min a1= 23 <= a1 <= max a1= 150	= OK
-> Abstand untereinander (kein Stoß)	a1' = 200.0 mm
Rippen (+) Beplankung	
-> Rohddichte	ρ _{m, res} = 526 kg/m ³
-> Steifigkeit	k _{ser, res} = 417.7 N/mm
-> Verformungsbeiwert(KLED ständig)	k _{def, res} = 1.90

Mindestquerschnittsabmessungen OK

Verankerung

Ort	Richtung		Feder [kN/m]
Unten	+x	horizontal	-1
Endrippen	+z	vertikal	10000.00
Endrippen	-z	vertikal	35998.18

Die Endrippen stehen auf der Schwelle

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	10	99	0.83	-0.03	0.83	1.35	1.00		AUTO_G_Mat
2	10	99	10.00	-0.03	10.00	1.35	1.00		
3	10	3	4.00	-0.03	4.00	1.35	1.00		
4	22	9	2.0	0.10			1.10		
5	41	9	0.47	0.00	0.47	1.35	1.00		

Abstand a1 von Achse Rippe links bzw. Kopfrippe

Typ: 10 = Gleichlast ü. W. Z: Q1,Q2[kN/m]

22 = Einzellast X: Q1[kN] bei a1[m]

41 = Flächenlast Y: Q1,Q2[kN/m²] von a1 bis a1+L2[m]

Lotabweichung: 1/200

EWG: 99=ständig; 3=Kat. C: Versammlungsbereiche; 9=Windlasten

Lastfälle**Lastfälle Auflagerkräfte (1.0-fach)**

LF	Ri	H _x [kN]	H _y [kN]	N _z [kN]	ΔV _{z(l)} [kN]	ΣV _z [kN]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	Δq _(l) [kN/m]
1	1		-	3.7	0.2				
	2	-	-	6.7	-	14.6	10.83	10.83	0.72
	3		-	3.6	-				
	4		-	0.7	0.2				
2	1		-	1.4	0.1				
	2	-	-	2.5	-	5.4	4.00	4.00	0.27
	3		-	1.3	-				
	4		-	0.2	0.1				
3	1		-	-4.8	-				
	2	2.2	-	0.0	-	-	-20.50	20.50	0.00
	3		-	0.0	-				
	4		-	4.8	-				
4	1		0.2	0.0	-				
	2	-	0.4	0.0	-	-	-	-	0.00
	3		0.2	0.0	-				
	4		0.1	0.0	-				

Die Werte sind ohne Imperfektion ausgegeben. Zusätzliche Anteile aus Imperfektion (Lotabweichung) sind mit Δ und (l) gekennzeichnet.

Kombinationen**Verwendung spezieller Regeln**

Ständige Lasten entlastend	ja
----------------------------	----

Kombinationen: Maßgebende Verankerungskräfte (Bemessung)

Ri	LK	Richtung	Bedingung	V _{zd} [kN]	V _{zd, stb} [kN](n)	V _{zd, tens} [kN]	K _{mod}	γ _M
1	36	ABHEBEND, min	F _d	-4.1	-	-4.1	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d *γ _M	-4.1	-	-4.1	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d *γ _M /K _{mod}	-4.1	-	-4.1	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d	3.3	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d *γ _M	3.3	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d *γ _M /K _{mod}	3.3	-	-	1.00	1.30

V_{zd}: Auflagerkraft aus Vertikallast und SchubfeldV_{zd, stb}: Stabilisierende Lasten aus (n) benachbarter Rippen gemäß AnwendereinstellungV_{zd, tens}: Verbleibende Ankerzugkraft mit Berücksichtigung von V_{zd, stb}

Bemessung / Nachweis**Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)****LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend**

Rippe 2 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{\dots d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=16.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx	-11.6	$k_{m,y}=1.00$		-1.21	16.15	0.07
My	0.49			1.91	18.46	0.10
N,M						0.11
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=16.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx	-11.6	$k_{c,y}=0.61$	$k_{c,z}=1.00$	-1.21	16.15	0.12
My	0.49	$k_{crit,y}=1.00$		1.91	18.46	0.10
N,M						0.22
Nachweis Schub u. Torsion b=6.0cm h=16.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Vz	0.7	$k_{cr}=0.50$		0.10	3.08	0.07
V,Mt						0.07
AnteilN(g)/N(g+q)= 91%(NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max})= 0.00$; $k_{def}= 0.60$						

LK 11: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe oben										
1	-5.2	9.0	16.0	144.0	1.50	0.60	1.30	-0.36	-1.38	0.18
2	-9.0	12.0	16.0	192.0	1.50	0.60	1.30	-0.47	-1.38	0.23
3	-4.9	9.0	16.0	144.0	1.50	0.60	1.30	-0.34	-1.38	0.16
4	-1.1	6.0	16.0	96.0	1.50	0.60	1.30	-0.12	-1.38	0.06
$f_{c,90,d}$ enthält: $k(\text{Kraftdurchleitung})=1.20$										

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe unten										
2	-11.6	12.0	16.0	192.0	1.25	1.00	1.30	-0.60	-2.31	0.21
3	-6.3	9.0	16.0	144.0	1.25	1.00	1.30	-0.43	-2.31	0.15
4	-8.7	6.0	16.0	96.0	1.25	1.00	1.30	-0.90	-2.31	0.31
$f_{c,90,d}$ enthält: $k(\text{Kraftdurchleitung})=1.20$										

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Verb.-M.		$f_{h,1,k}$ [N/mm ²]	$f_{h,2,k}$ [N/mm ²]	M_{yk} [N*mm]	F_{Rk} [N]	ΔF_{Rk} [N]	K_{mod}	γ_M	F_{Rd} [N]	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]
Seite	Gl									
vorn	f	65.3	25.4	506.2	542.2	0.0	1.00	1.30	417.1	4.17

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Abstand Seite	untereinander(min)		vom Rand(min)		Status
	Rippe	Platte	Rippe	Platte	
vorn	22.5	22.5	15.0	15.0	ok

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Beplankung Bauteil	$S_{v,0,Rd1}$ [kN/m]	k_{ci}	k_{sr}	k_{da}	k_{sb}	k_{hj}	Status	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]	η
Beplankung vorn: $K_{mod} = 1.00$; $\gamma_M = 1.30$									
Verb.-M.	4.17	0.85	1.20	-	-	1.00	ok	4.24	-
Platten	94.15	-	-	0.33	1.00	1.00		31.07	-
Anteile vorn hinten: Steifigkeit 1.000 0.000									
$S_{v,0,d} = 2.67$ $S_{v,0,Rd} = 1.00 * 4.24 + 0.00 * 0.00 = 4.24$ $S_{v,0,d}/S_{v,0,Rd} =$									0.63
k_{ci} : EN 1995 9.2.4.2(3) $k_{ci} = \min(1, b_i/(h/2))$ Durchschnitt k_{sr} : stiftförmige Verbindungsmittel ringsum k_{da} : diskontinuierliche und zusätzliche Beanspruchungen k_{sb} : Schubbeulen k_{hj} : schmale Platten mit Horizontalstoß									

Hinweis: 9.2.4.2(2)+NA/Normkommentar/Fachliteratur

Platte vorn: $b_i < h/4.0$; Wandlänge $\sum(b_i) < h/2.0$

Maßgebende Verformungen - Nachweis

LK	Grenzzustand	Situation	Nachweis	w_x [cm]	$w_{x,lim}$	$w_{x,lim}$ [cm]	η
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	w_{inst}	0.5	$h/200$	1.5	0.33
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	$w_{net,fin}$	0.5	$h/150$	2.0	0.26
2	Tragfähigkeit	ständig/vorübergeh.	$w_{net,fin}$	1.4	$h/100$	3.0	0.48

Maßgebende Verformungen - Verformungsanteile w_x

Nachweis [cm]	Platte Schub	Verb.-M. Schub	V-Rippen Zug/Druck	H-Ri/Anker Druck	Anker Zug	Anker(x) Schub	Summe [cm]
SLS w_{inst}	0.026	0.300	0.019	0.032	0.117	0.000	0.494
SLS $w_{net,fin}$	0.027	0.321	0.019	0.033	0.119	0.000	0.520
STR $w_{net,fin}$	0.053	0.931	0.037	0.064	0.348	0.000	1.433

gew. : Stiele 6/16 cm, a= 62,5 cm

Schwelle 16/6 cm

Rähm 16/12 cm

Beplankung einseitig 18 mm OSB-3 Platten

Verbindungsmittel: z. B. Klammer 1,5 x 50 mm, RB 12 mm, unter 30°

Abstände : e = 100 mm

Pos. 31 Außenwand EG

Belastung:

- aus Dachdecke Pos. 1:
 $g_k = 6,8 \text{ kN/m}$
 $q_k = 2,6 \text{ kN/m}$
- aus Decke ü. EG Pos. 10:
 $g_k = 7,1 \text{ kN/m}$
 $q_k = 7,8 \text{ kN/m}$
- aus Außenwand OG + Attika: $1,20 \times 3,80 =$ $g_k = 4,6 \text{ kN/m}$
 $\Sigma g_k = 18,5 \text{ kN/m}$
 $\Sigma q_k = 10,4 \text{ kN/m}$
- aus Winddruck O-W: $q_k = 0,8 \times 0,59 = 0,47 \text{ kN/m}^2$
- aus Wind N-S: $H_k = 21,5 \text{ kN}$

Schnittgrößen und Bemessung siehe folg. Seiten!

Position: 31 Holztafelwand EG Achse 3

Holztafelwand (x64) HTW+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

gew. : Stiele 6/16 cm, a= 62,5 cm

Schwelle 16/6 cm

Rähm 16/12 cm

Beplankung einseitig 18 mm OSB-3 Platten

Verbindungsmitel: z. B. Klammer 1,5 x 50 mm, RB 12 mm, unter 30°
Abstände : e = 50 mm

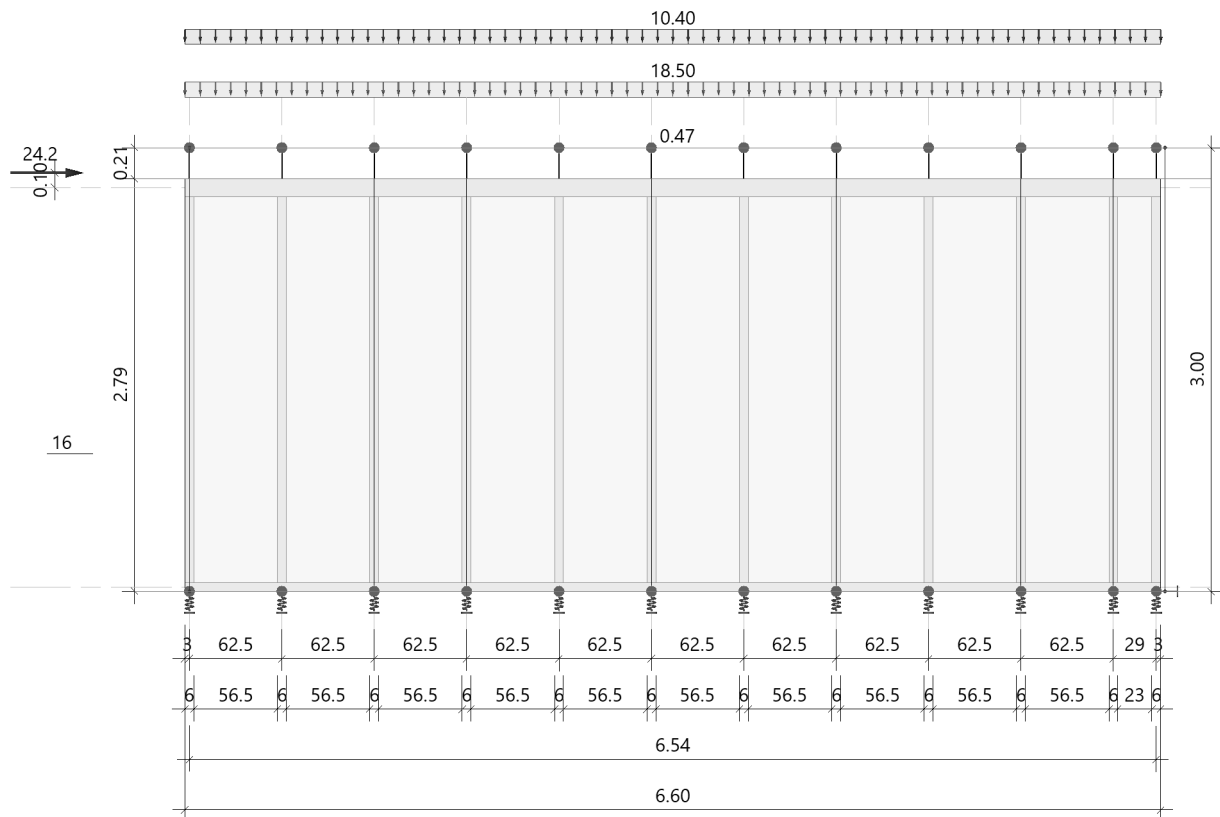
System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild

Maßstab 1 : 51.2



Abmessungen

	Lx [m]	Hx [m]	Dy [m]
Außenmaße	6.60	2.79	0.16
+Fuge Unten	-	0.00	-
Geschoßhöhe	-	3.00	-
Achsmaße	6.54	2.70	-

Längen System / Stabilität

Versagensrichtung Nachweis	in Wandebene			quer zur WE		
	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]
Rippen vertikal(nT)	0.00	0.00	0.00	3.00	3.00	2.61
Rippen horizont.(nT)	0.00	0.00	0.00	0.63	0.63	0.63

Vertikale Rippen

Rippen 1...12: b/h = 6.0/16.0cm; C24; NKL 1

Horizontale Rippen

Nr	z [m]	b [cm]	h [cm]	a li [cm]	a re [cm]	Materialbezeichnung	Nutzkl. NKL
1	2.73	12.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1
2	0.03	6.0	16.0	0.0	0.0	1 C24	1

Nr: 1=oben 2=unten 3=Plattenstöße

Beplankung

Ri Nr	-> R Nr	z-Stoß [m]	Dicke [cm]	Richtung(1)	Tragwirkung		Nutzkl. NKL
					hori	vert	
Vorn OSB/3							
1	3	0.00	1.8	nicht definiert(2)	X	-	1
3	4	0.00					
4	6	0.00					
6	8	0.00					
8	10	0.00					
10	11	0.00					
11	12	0.00					

(1) Haupt/Faser/Deckfaser/Fertigungs-Richtung

(2) Es werden die ungünstigsten Werte beider Richtungen verwendet

Material Norm

Material	Norm
C24	EN 338:2016
OSB/3	EN 12369-1:2001
MBH.LA2	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Verbindungsmittel

Vorn: Klammern 1,5x50, DOP

Schaftdurchmesser	d = 1.50 mm
Klammerrückenbreite	b = 12.0 mm
Stiftlänge	L = 50.0 mm
Verbundlänge	Lt = 45.0 mm
Zugfestigkeit	f _{uk} = 800.00 N/mm ²
Fließmoment	M _{yk} = 506.2 Nmm
Zugtragfähigkeit	F _{tens,k} = 2827.4 N
Ausziehparameter	f _{ax,k} = 2.45 N/mm ²
Kopfdurchziehparameter	f _{head,k} = 8.58 N/mm ²
Referenzrohddichte	ρ _a = 350 kg/m ³
Winkel zur Faser	β = 30.0 °
Abstand untereinander (Stoß/Rand)	a ₁ = 50.0 mm
-> min a ₁ = 23 <= a ₁ <= max a ₁ = 150	= OK
-> Abstand untereinander (kein Stoß)	a _{1'} = 100.0 mm
Rippen (+) Beplankung	
-> Rohddichte	ρ _{m, res} = 526 kg/m ³
-> Steifigkeit	k _{ser, res} = 417.7 N/mm
-> Verformungsbeiwert(KLED ständig)	k _{def, res} = 1.90

Mindestquerschnittsabmessungen OK

Verankerung

Ort	Richtung		Feder [kN/m]
Unten	+x	horizontal	-1
Endrippen	+z	vertikal	10000.00
Endrippen	-z	vertikal	35998.18
Die Endrippen stehen auf der Schwelle			

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	10	99	0.71	-0.03	0.71	6.60	1.00		AUTO_G_Mat
2	10	99	18.50	-0.03	18.50	6.60	1.00		
3	10	3	10.40	-0.03	10.40	6.60	1.00		
4	22	9	22.0	0.10			1.10		
5	41	9	0.47	0.00	0.47	6.60	1.00		
Abstand a1 von Achse Rippe links bzw. Kopfrippe Typ: 10 = Gleichlast ü. W. Z: Q1,Q2[kN/m] 22 = Einzellast X: Q1[kN] bei a1[m] 41 = Flächenlast Y: Q1,Q2[kN/m²] von a1 bis a1+L2[m] Lotabweichung: 1/200 EWG: 99=ständig; 3=Kat. C: Versammlungsbereiche; 9=Windlasten									

Lastfälle**Lastfälle Auflagerkräfte (1.0-fach)**

LF	Ri	H _x [kN]	H _y [kN]	N _z [kN]	ΔV _{z(l)} [kN]	ΣV _z [kN]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	Δq _(l) [kN/m]
1	1	-	-	6.6	0.3	126.8	19.21	19.21	0.26
	2		-	12.0	-				
	3		-	12.0	-				
	4		-	12.0	-				
	5		-	12.0	-				
	6		-	12.0	-				
	7		-	12.0	-				
	8		-	12.0	-				
	9		-	12.0	-				
	10		-	12.0	-				
	11		-	8.8	-				
	12		-	3.4	0.3				
2	1	-	-	3.6	0.2	68.6	10.40	10.40	0.14
	2		-	6.5	-				
	3		-	6.5	-				
	4		-	6.5	-				
	5		-	6.5	-				
	6		-	6.5	-				
	7		-	6.5	-				
	8		-	6.5	-				
	9		-	6.5	-				
	10		-	6.5	-				
	11		-	4.8	-				
	12		-	1.8	0.2				
3	1	24.2	-	-10.5	-	-	-9.43	9.43	0.00
	2		-	0.0	-				
	3		-	0.0	-				
	4		-	0.0	-				
	5		-	0.0	-				
	6		-	0.0	-				
	7		-	0.0	-				
	8		-	0.0	-				
	9		-	0.0	-				
	10		-	0.0	-				
	11		-	0.0	-				
	12		-	10.5	-				

LF	Ri	H _x [kN]	H _y [kN]	N _z [kN]	ΔV _{z(l)} [kN]	ΣV _z [kN]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	Δq _(l) [kN/m]
4	1	-	0.2	0.0	-	-	-	-	0.00
	2		0.4	0.0	-				
	3		0.4	0.0	-				
	4		0.4	0.0	-				
	5		0.4	0.0	-				
	6		0.4	0.0	-				
	7		0.4	0.0	-				
	8		0.4	0.0	-				
	9		0.4	0.0	-				
	10		0.4	0.0	-				
	11		0.3	0.0	-				
	12		0.1	0.0	-				

Die Werte sind ohne Imperfektion ausgegeben. Zusätzliche Anteile aus Imperfektion (Lotabweichung) sind mit Δ und (I) gekennzeichnet.

Kombinationen

Verwendung spezieller Regeln

Ständige Lasten entlastend	ja
----------------------------	----

Kombinationen: Maßgebende Verankerungskräfte (Bemessung)

Ri	LK	Richtung	Bedingung	V _{zd} [kN]	V _{zd,stb} [kN](n)	V _{zd,tens} [kN]	K _{mod}	γ _M
1	36	ABHEBEND, min	F _d	-10.0	-	-10.0	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d *γ _M	-10.0	-	-10.0	1.00	1.30
1	36	ABHEBEND, min	F _d *γ _M /K _{mod}	-10.0	-	-10.0	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d	36.3	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d *γ _M	36.3	-	-	1.00	1.30
Ax	2	nach rechts	F _d *γ _M /K _{mod}	36.3	-	-	1.00	1.30

V_{zd} : Auflagerkraft aus Vertikallast und Schubfeld

V_{zd, stb}: Stabilisierende Lasten aus (n) benachbarter Rippen gemäß Anwendereinstellung

$V_{zd,tens}$: Verbleibende Ankerzugkraft mit Berücksichtigung von $V_{zd,stb}$

Bemessung / Nachweis

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Rippe un. [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{...d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=16.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-37.5			-3.91	16.15	0.24 0.24
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=16.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-37.5	$k_{c,y}=1.00$	$k_{c,z}=1.00$	-3.91	16.15	0.24 0.24
Anteil $N(g)/N(g+q) = 3\%$; $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $k_{def} = 0.60$						

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Rippe 2 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	f...d [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=16.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx	-23.0			-2.40	16.15	0.15
My	0.50	$k_{m,y}=1.00$		1.94	18.46	0.10
N,M						0.15
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=16.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx	-23.0	$k_{c,y}=0.61$	$k_{c,z}=1.00$	-2.40	16.15	0.24
My	0.50	$k_{crit,y}=1.00$		1.94	18.46	0.10
N,M						0.35
Nachweis Schub u. Torsion b=6.0cm h=16.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						

Rippe 2 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{\dots d}$ [N/mm ²]	η
Vz V,Mt	0.7	$k_{cr}=0.50$		0.10	3.08	0.07 0.07
AnteilN(g)/N(g+q)= 88%(NCI NA.5.9); $\psi_2(LF, \sigma_{max})= 0.00$; $k_{def}= 0.60$						

LK 10: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe oben										
1	-14.9	9.0	16.0	144.0	1.50	0.90	1.30	-1.03	-2.08	0.33
2	-26.0	12.0	16.0	192.0	1.50	0.90	1.30	-1.35	-2.08	0.43
11	-19.0	12.0	16.0	192.0	1.50	0.90	1.30	-0.99	-2.08	0.32
12	-7.9	9.0	16.0	144.0	1.50	0.90	1.30	-0.55	-2.08	0.18
$f_{c,90,d}$ enthält: k (Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe unten										
2	-23.0	12.0	16.0	192.0	1.25	1.00	1.30	-1.20	-2.31	0.42
11	-16.9	12.0	16.0	192.0	1.25	1.00	1.30	-0.88	-2.31	0.30
12	-22.7	9.0	16.0	144.0	1.25	1.00	1.30	-1.58	-2.31	0.55
$f_{c,90,d}$ enthält: k (Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Verb.-M.		$f_{h,1,k}$ [N/mm ²]	$f_{h,2,k}$ [N/mm ²]	M_{yk} [N*mm]	F_{Rk} [N]	ΔF_{Rk} [N]	K_{mod}	γ_M	F_{Rd} [N]	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]
Seite	Gl									
vorn	f	65.3	25.4	506.2	542.2	0.0	1.00	1.30	417.1	8.34

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Abstand Seite	untereinander(min)		vom Rand(min)		Status
	Rippe	Platte	Rippe	Platte	
vorn	22.5	22.5	15.0	15.0	ok

LK 2: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Beplankung Bauteil	$S_{v,0,Rd1}$ [kN/m]	k_{ci}	k_{sr}	k_{da}	k_{sb}	k_{hj}	Status	$S_{v,0,Rd}$ [kN/m]	η
Beplankung vorn: $K_{mod}= 1.00$; $\gamma_M= 1.30$									
Verb.-M.	8.34	0.78	1.20	-	-	1.00	ok	7.84	-
Platten	94.15	-	-	0.33	1.00	1.00		31.07	-
Anteile vorn hinten: Steifigkeit 1.000 0.000									
$S_{v,0,d}=5.76$ $S_{v,0,Rd}=1.00*7.84+0.00*0.00=7.84$ $S_{v,0,d}/S_{v,0,Rd} =$									0.73
k_{ci} : EN 1995 9.2.4.2(3) $k_{ci}=ci=\min(1, b_i/(h/2))$ Durchschnitt k_{sr} : stiftförmige Verbindungsmittel ringsum k_{da} : diskontinuierliche und zusätzliche Beanspruchungen k_{sb} : Schubbeulen k_{hj} : schmale Platten mit Horizontalstoß									

Hinweis: 9.2.4.2(2)+NA/Normkommentar/FachliteraturPlatte vorn: $b_i < h/4.0$;**Maßgebende Verformungen - Nachweis**

LK	Grenzzustand	Situation	Nachweis	w_x [cm]	$w_{x,lim}$	$w_{x,lim}$ [cm]	η
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	w_{inst}	0.5	$h/200$	1.5	0.32
46	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	$w_{net,fin}$	0.5	$h/150$	2.0	0.25
2	Tragfähigkeit	ständig/vorübergeh.	$w_{net,fin}$	1.4	$h/100$	3.0	0.46

Maßgebende Verformungen - Verformungsanteile Wx

Nachweis [cm]	Platte Schub	Verb.-M. Schub	V-Rippen Zug/Druck	H-Ri/Anker Druck	Anker Zug	Anker(x) Schub	Summe [cm]
SLS w_{inst}	0.058	0.351	0.008	0.014	0.050	0.000	0.480
SLS $w_{\text{net,fin}}$	0.060	0.372	0.008	0.014	0.051	0.000	0.505
STR $w_{\text{net,fin}}$	0.117	1.080	0.016	0.027	0.148	0.000	1.387

Position: 32 Holztafelwand Innenwand

Holztafelwand (x64) HTW+ 02/2025 (FRILO R-2025-2/P07)

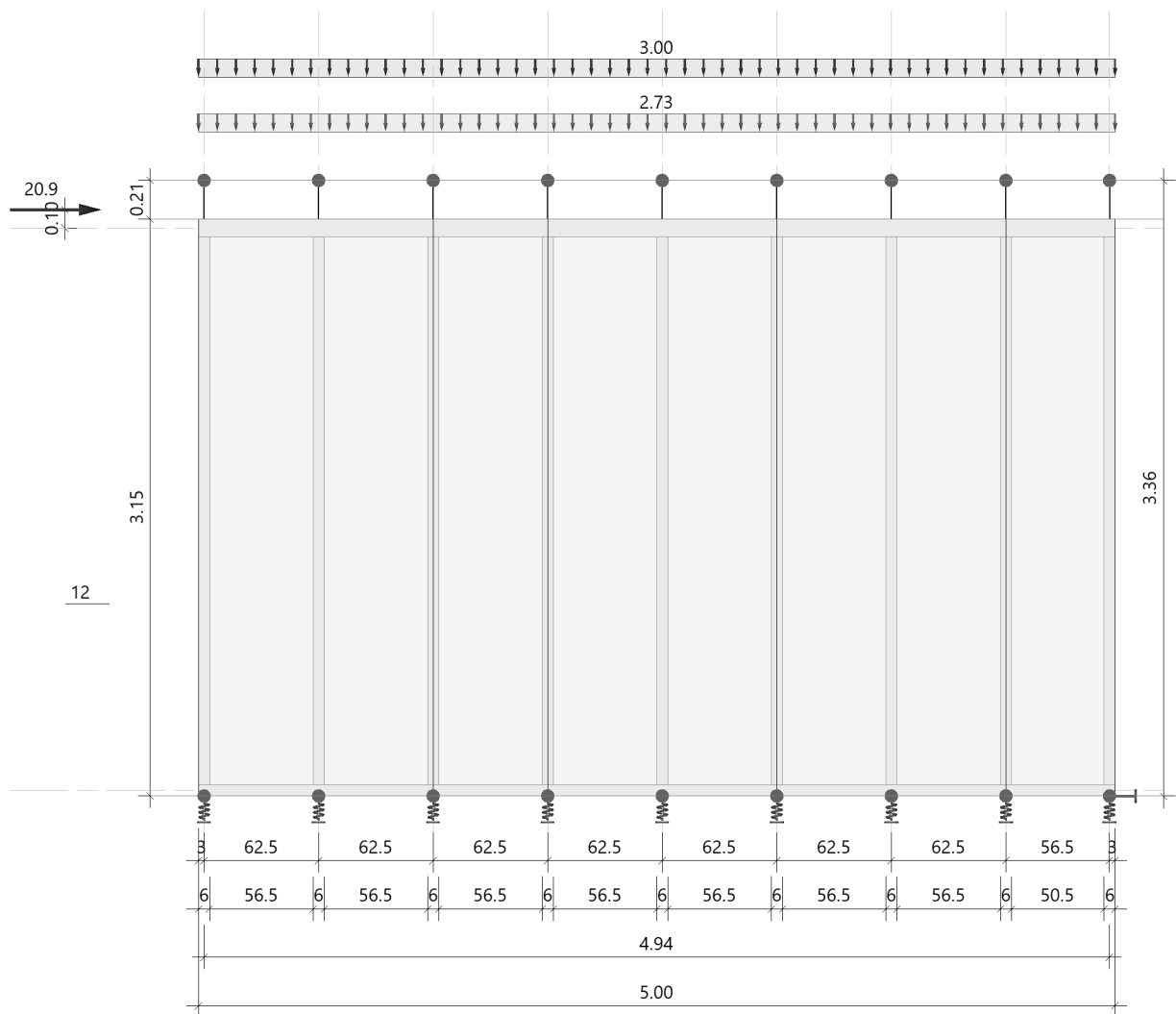
System

Norm

Bemessung DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08
Basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014
Kombinatorik DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse CC 2

Systembild

Maßstab 1 : 39.7



Abmessungen

	Lx [m]	H _z [m]	D _y [m]
Außenmaße	5.00	3.15	0.12
+Fuge Unten	-	0.00	-
Geschoßhöhe	-	3.36	-
Achsmaße	4.94	3.07	-

Längen System / Stabilität

Versagensrichtung Nachweis	in Wandebene			quer zur WE		
	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]	MN [m]	KNI [m]	BDK [m]
Rippen vertikal(nT)	0.00	0.00	0.00	3.36	3.36	2.99
Rippen horizont.(nT)	0.00	0.00	0.00	0.63	0.63	0.63

Vertikale Rippen

Rippen 1...9: b/h = 6.0/12.0cm; C24; NKL 1

Horizontale Rippen

Nr	z [m]	b [cm]	h [cm]	a li [cm]	a re [cm]	Materialbezeichnung	Nutzkl. NKL
1	3.10	10.0	12.0	0.0	0.0	1 C24	1
2	0.03	6.0	12.0	0.0	0.0	1 C24	1

Nr: 1=oben 2=unten 3=Plattenstöße

Beplankung

Beide Seiten: t= 1.5cm; OSB/3; NKL 1; Grobspanplatte

Material Norm

Material	Norm
C24	EN 338:2016
OSB/3	EN 12369-1:2001

Verbindungsmittel

Vorn: Klammern 1,5x50, DOP

Schaftdurchmesser	d = 1.50 mm
Klammerrückenbreite	b = 12.0 mm
Stiftlänge	L = 50.0 mm
Verbundlänge	Lt = 45.0 mm
Zugfestigkeit	f _{uk} = 800.00 N/mm ²
Fließmoment	M _{yk} = 506.2 Nmm
Zugtragfähigkeit	F _{tens,k} = 2827.4 N
Ausziehparameter	f _{ax,k} = 2.45 N/mm ²
Kopfdurchziehparameter	f _{head,k} = 8.58 N/mm ²
Referenzrohddichte	ρ _a = 350 kg/m ³
Winkel zur Faser	β = 30.0 °
Abstand untereinander (Stoß/Rand)	a ₁ = 60.0 mm
-> min a ₁ = 23 <= a ₁ <= max a ₁ = 150	= OK
-> Abstand untereinander (kein Stoß)	a ₁ ' = 120.0 mm
Rippen (+) Beplankung	
-> Rohddichte	ρ _{m, res} = 526 kg/m ³
-> Steifigkeit	k _{ser, res} = 417.7 N/mm
-> Verformungsbeiwert(KLED ständig)	k _{def, res} = 1.90

Hinten: Klammern 1,5x50, DOP Werte→vorn

Mindestquerschnittsabmessungen OK

Verankerung

Ort	Richtung		Feder [kN/m]
Unten	+x	horizontal	-1
Endrippen	+z	vertikal	10000.00
Endrippen	-z	vertikal	26998.63

Die Endrippen stehen auf der Schwelle

Lasten**Liste der Lasten**

Nr	Typ	EWG	Q1	a1	Q2	L2	Fak	Grp	Info
1	10	99	1.00	-0.03	1.00	5.00	1.00		AUTO_G_Mat
2	22	9	19.0	0.10			1.10		
3	10	99	2.73	-0.03	2.73	5.00	1.00		
4	10	2	3.00	-0.03	3.00	5.00	1.00		

Abstand a1 von Achse Rippe links bzw. Kopfrippe

Typ: 10 = Gleichlast ü. W. Z: Q1,Q2[kN/m]

22 = Einzellast X: Q1[kN] bei a1[m]

Lotabweichung: 1/200

EWG: 99=ständig; 2=Kat. B: Bürogebäude; 9=Windlasten

Lastfälle**Lastfälle Auflagerkräfte (1.0-fach)**

LF	Ri	H _x [kN]	H _y [kN]	N _z [kN]	$\Delta V_{z(l)}$ [kN]	ΣV_z [kN]	q _{li} [kN/m]	q _{re} [kN/m]	$\Delta q_{(l)}$ [kN/m]
1	1		-	1.3	0.1				
	2		-	2.3	-				
	3		-	2.3	-				
	4		-	2.3	-				
	5	-	-	2.3	-	18.6	3.73	3.73	0.08
	6		-	2.3	-				
	7		-	2.3	-				
	8		-	2.2	-				
	9		-	1.2	0.1				
2	1		-	-13.5	-				
	2		-	0.0	-				
	3		-	0.0	-				
	4		-	0.0	-				
	5	20.9	-	0.0	-	-	-16.05	16.05	0.00
	6		-	0.0	-				
	7		-	0.0	-				
	8		-	0.0	-				
	9		-	13.5	-				
3	1		-	1.0	0.1				
	2		-	1.9	-				
	3		-	1.9	-				
	4		-	1.9	-				
	5	-	-	1.9	-	15.0	3.00	3.00	0.06
	6		-	1.9	-				
	7		-	1.9	-				
	8		-	1.8	-				
	9		-	0.9	0.1				

Die Werte sind ohne Imperfektion ausgegeben. Zusätzliche Anteile aus Imperfektion (Lotabweichung) sind mit Δ und (l) gekennzeichnet.**Kombinationen****Verwendung spezieller Regeln**

Ständige Lasten entlastend	ja
----------------------------	----

Kombinationen: Maßgebende Verankerungskräfte (Bemessung)

Ri	LK	Richtung	Bedingung	V _{zd} [kN]	V _{zd,stb} [kN](n)	V _{zd,tens} [kN]	K _{mod}	γ _M
1	19	ABHEBEND, min	F _d	-19.2	-	-19.2	1.00	1.30
1	19	ABHEBEND, min	F _d *γ _M	-19.2	-	-19.2	1.00	1.30
1	19	ABHEBEND, min	F _d *γ _M /K _{mod}	-19.2	-	-19.2	1.00	1.30
Ax	1	nach rechts	F _d	31.4	-	-	1.00	1.30
Ax	1	nach rechts	F _d *γ _M	31.4	-	-	1.00	1.30
Ax	1	nach rechts	F _d *γ _M /K _{mod}	31.4	-	-	1.00	1.30

V_{zd} : Auflagerkraft aus Vertikallast und Schubfeld

V_{zd, stb}: Stabilisierende Lasten aus (n) benachbarter Rippen gemäß Anwendereinstellung

$V_{zd,tens}$: Verbleibende Ankerzugkraft mit Berücksichtigung von $V_{zd,stb}$

Bemessung / Nachweis

Bemessungsergebnisse maßgebende Kombinationen (Kurzausgabe)

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Rippe un. [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	f _{...d} [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=12.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-31.6			-4.38	16.15	0.27 0.27
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=12.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-31.6	$k_{c,y}=1.00$	$k_{c,z}=1.00$	-4.38	16.15	0.27 0.27
AnteilN(g)/N(g+q)= 0%; $\psi_2(LF, \sigma_{max})= 0.00$; $k_{def}= 0.60$						

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Rippe 9 [kN]	N,M,V [kNm]	Beiwerte		σ, τ [N/mm ²]	$f_{\dots d}$ [N/mm ²]	η
Nachweis Querschnitt b=6.0cm h=12.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-23.0			-3.20	16.15	0.20 0.20
Nachweis Stabilität b=6.0cm h=12.0cm $K_{mod}=1.00$ $\gamma_M=1.30$						
Nx N,M	-23.0	$k_{c,y}=0.32$	$k_{c,z}=1.00$	-3.20	16.15	0.61 0.61
Anteil $N(g)/N(g+q) = 9\%$; $\psi_2(LF, \sigma_{max}) = 0.00$; $k_{def} = 0.60$						

LK 3: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	$F_{c,90,d}$ [kN]	l_{ef} [cm]	b_{ef} [cm]	A_{ef} [cm ²]	$k_{c,90}$	K_{mod}	γ_M	$\sigma_{c,90,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,90,d}$ [N/mm ²]	η
Rippe oben										
1	-3.4	9.0	12.0	108.0	1.50	0.80	1.30	-0.32	-1.85	0.11
2	-6.0	12.0	12.0	144.0	1.50	0.80	1.30	-0.41	-1.85	0.15
8	-5.7	12.0	12.0	144.0	1.50	0.80	1.30	-0.39	-1.85	0.14
9	-3.1	9.0	12.0	108.0	1.50	0.80	1.30	-0.29	-1.85	0.11
f _{c,90,d} enthält: k(Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Ri	F _{c,90,d} [kN]	l _{ef} [cm]	b _{ef} [cm]	A _{ef} [cm ²]	k _{c,90}	K _{mod}	γ _M	σ _{c,90,d} [N/mm ²]	f _{c,90,d} [N/mm ²]	η
Rippe unten										
2	-5.1	12.0	12.0	144.0	1.25	1.00	1.30	-0.36	-2.31	0.12
8	-4.9	12.0	12.0	144.0	1.25	1.00	1.30	-0.34	-2.31	0.12
9	-23.0	9.0	12.0	108.0	1.25	1.00	1.30	-2.13	-2.31	0.74
f _{c,90,d} enthält: k(Kraftdurchleitung)=1.20										

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Verb.-M.		$f_{h,1,k}$	$f_{h,2,k}$	M_{yk}	F_{Rk}	ΔF_{Rk}	K_{mod}	γ_M	F_{Rd}	$S_{v,0,Rd}$
Seite	Gl	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N*mm]	[N]	[N]			[N]	[kN/m]
beide	f	64.2	25.4	506.2	540.8	0.0	1.00	1.30	416.0	6.93

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Abstand	untereinander(min)		vom Rand(min)		Status
Seite	Rippe	Platte	Rippe	Platte	
beide	22.5	22.5	15.0	15.0	ok

LK 1: Tragfähigkeit, ständig/vorübergehend

Beplankung Bauteil	$S_{v,0,Rd1}$	k_{ci}	k_{sr}	k_{da}	k_{sb}	k_{hj}	Status	$S_{v,0,Rd}$	η
	[kN/m]							[kN/m]	
Beplankung vorn: $K_{mod}=1.00$; $\gamma_M=1.30$									
Verb.-M.	6.93	0.70	1.20	-	-	1.00	ok	5.82	-
Platten	78.46	-	-	0.50	0.93	1.00		36.45	-
Beplankung hinten: Werte→vorn									
Anteile vorn hinten: Steifigkeit 0.500 0.500									
$S_{v,0,d}=6.39$ $S_{v,0,Rd}=1.00*5.82+1.00*5.82=11.64$ $S_{v,0,d}/S_{v,0,Rd} =$									0.55
k_{ci} : EN 1995 9.2.4.2(3) $k_{ci}=ci=\min(1, bi/(h/2))$ Durchschnitt									
k_{sr} : stiftförmige Verbindungsmittel ringsum									
k_{da} : diskontinuierliche und zusätzliche Beanspruchungen									
k_{sb} : Schubbeulen									
k_{hj} : schmale Platten mit Horizontalstoß									

Hinweis: 9.2.4.2(2)+NA/Normkommentar/Fachliteratur

Platte vorn+hinten: $bi < h/4.0$;

Maßgebende Verformungen - Nachweis

LK	Grenzzustand	Situation	Nachweis	w_x	$w_{x,lim}$	$w_{x,lim}$	η
				[cm]		[cm]	
21	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	w_{inst}	0.4	$h/200$	1.7	0.26
21	Gebrauchstauglichk.	selten/charakteris.	$w_{net,fin}$	0.4	$h/150$	2.2	0.20
1	Tragfähigkeit	ständig/vorübergeh.	$w_{net,fin}$	1.2	$h/100$	3.4	0.36

Maßgebende Verformungen - Verformungsanteile w_x

Nachweis	Platte	Verb.-M.	V-Rippen	H-Ri/Anker	Anker	Anker(x)	Summe
[cm]	Schub	Schub	Zug/Druck	Druck	Zug	Schub	[cm]
SLS w_{inst}	0.043	0.252	0.023	0.034	0.093	0.000	0.445
SLS $w_{net,fin}$	0.043	0.255	0.023	0.034	0.093	0.000	0.448
STR $w_{net,fin}$	0.084	0.745	0.044	0.067	0.272	0.000	1.212

gew. : Stiele 6/26 cm, a= 62,5 cm

Schwelle 12/6 cm

Rähm 12/10 cm

Beplankung beidseitig 15 mm OSB-3 Platten

Verbindungsmittel: z. B. Klammer 1,5 x 50 mm, RB 12 mm, unter 30°

Abstände : e = 60 mm

Position: 33 Stb.-Sockel

Stahlbetonstütze (x64) B5+ 02/25B (FRILO R-2025-2/P07)

Grundparameter

Berechnungsgrundlagen

- Kragstütze in z-Richtung (einachsige Berechnung), Rechteck, in z-Richtung beansprucht
- Materialien C 25/30, B500A

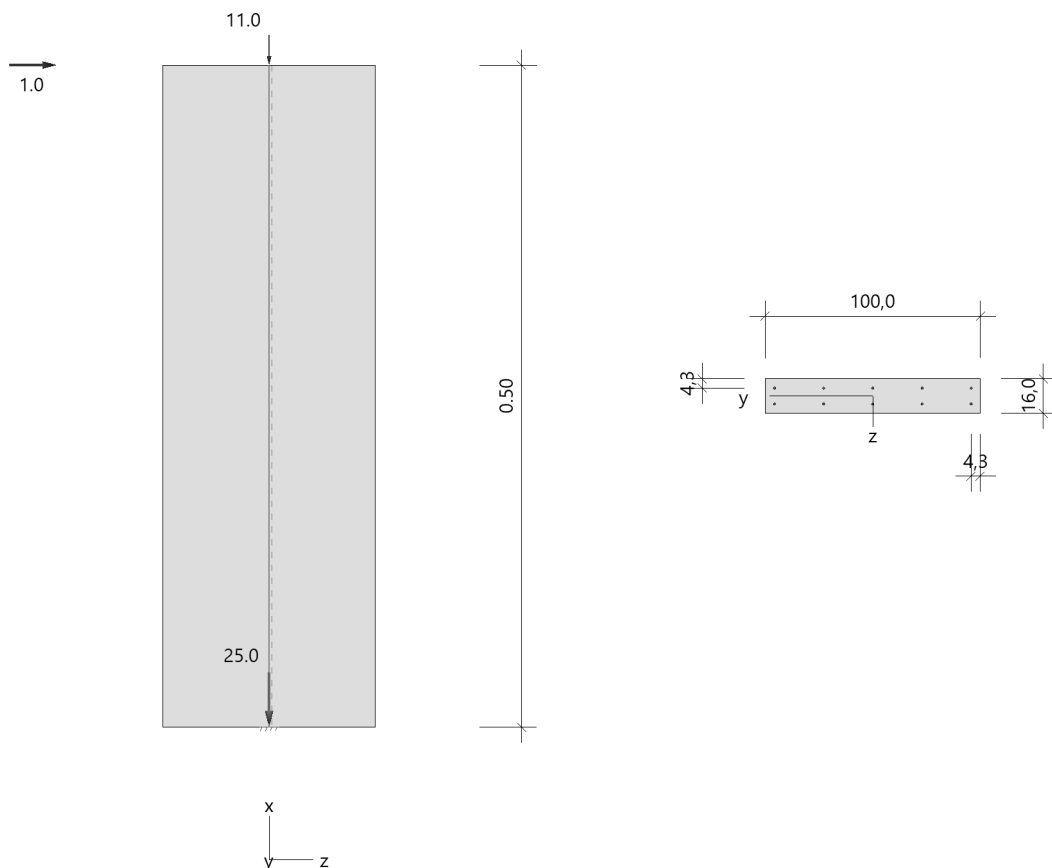
Norm und Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
	:	DIN EN 1992-1-2/NA/A2 - 2021-04
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)

System

Systemgrafik 2D

Maßstab 1 : 5.7



Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8$ mm
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 10$ mm
Vorhaltemaß	$\Delta C_{dev} = 10$ mm
Bügel	$c_{min,b} = 10$ mm
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20$ mm
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 10$ mm *5
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28$ mm *1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20$ mm
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40$ mm

*1: mit $c_{min,b}$

*5: Verbund maßgebend

KriechzahlEndkriechzahl $\phi(t_0, \infty) = 2.85$ (Benutzervorgabe)**Systemkennwerte****Abmessungen / statisches System**

Kragstütze in z-Richtung (einachsige Berechnung)

Stützhöhe	$l = 0.50$ m
Querschnitt	$b_y/d_z = 100.0/16.0$ cm
	$b_1/d_1 = 4.3/4.3$ cm
Bewehrungsanordnung	1/4 je Ecke

Lagerbedingungen

Lage	u_z [kN/m]	ϕ_y [kNm/rad]
Fußpunkt	starr	starr

Lasten**Punktlasten**

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_z [cm]	F_z [kN]	M_y [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
1	Stützenfuß		25.0				ständig		
2	Stützenkopf		11.0				Kat. B		
3	Stütze	0.50			1.0		Wind		

Punktlasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Angriffsort	Abstand [m]	V [kN]	e_z [cm]	F_z [kN]	M_y [kNm]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
-----	-------------	----------------	-----------	---------------	---------------	----------------	------------	--------	--------

Verteilte Lasten (Stützeigengewicht)

Nr.	Bauteil	Richtung	Abstand [m]	p_{Anf} [kN/m]	Länge [m]	p_{End} [kN/m]	Einwirkung	ZusGrp	AltGrp
*	Stütze	in x		-4.00	0.50	-4.00	ständig		

Bezeichnungen der Lasten

- Last 1: Kopplast ständig

Berechnungsoptionen**Berechnungsoptionen**

- kontinuierlicher Ansatz Eigengewichts
- Jeder Stützenabschnitt wird intern in 6 Unterelemente unterteilt
- Es wird ausschließlich das Ausweichen in globaler z-Richtung untersucht

Bemessungsoptionen

- Imperfektion (Zusatzausmitte e_i) wird affin zur Knickbiegeline angesetzt.
- Lastniveau für Kriecheffekte: quasi-ständige Bemessungssituation
- Langzeitauswirkungen werden über Ansatz des irreversiblen Anteils der Kriechbiegeline als spannungsfreie Anfangsverformung erfasst
- Ansatz der Mitwirkung des Betons zwischen den Rissen über mod. Stahlarbeitslinie im GZG ($f_{t,m}$)
- Mindestausmitten nach EN 1992-1-1, 6.1 (4) werden - sofern maßgebend - angesetzt
- Die Mindestbewehrung für Balken nach EN 1992, Abs. 9.2.1, wird nicht überprüft
- Die zusätzliche Abminderung der Steifigkeiten (f_{red}) bei kleinen Bewehrungsgraden ist aktiviert

Ergebnisse**Kleinste Lastverzweigungsfaktoren**

min $N_{cr}/N = 6030,57$ in z-Richtung (nur Betonquerschnitt)

Tragfähigkeit - ständig/vorübergehend - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Untersuchte Lastkombinationen (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)**

Last	LK 1 ¹	LK 2 ¹	LK 3 ¹	LK 4 ¹	LK 5 ¹	LK 6 ¹	LK 7 ¹	LK 8 ¹
Stützeigengewicht	1.35	1.00	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.35
Kopflast ständig	1.35	1.00	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00	1.35
V = 11,0 kN (Kat. B)	1.05		1.50	1.50	1.50	1.05		
Fz = 1,0 kN (Wind)	1.50	1.50	0.90			1.50		

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Schlankheiten, Ausmitten und Kriecheffekte

LK	Abschnitt	Art	$s_{k,z}$ [m]	λ_z	$\lambda_{lim,z}$	$e_{i,z}$ [cm]	ϕ_∞	f_{red}
2	1	Wand	0.00	0.0	538.6	0.0	2.850	0.664

Schnittgrößen und Biegebemessung nach Th. II. O. mit e_i (ständige/vorübergehende Bemessungssituation)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	ρ [%]	$A_{s,erf}$ [cm ²]	$A_{s,vorh}$ [cm ²]	Versagensart
2	0.50	0.0	0.00	0.20	3.1	3.1	Querschnitt
	0.25	-1.0	-0.37	0.20	3.1	3.1	
	0.00	-2.0	-0.75	0.20	3.1	3.1	

Gebrauchstauglichkeit - Allgemeines Verfahren (Abs. 5.8.6)**Angesetzte Bewehrungsflächen für die Nachweise im GZG**

Abschnitt	angenommen A_s [cm ²]
1	3.1

Untersuchte Lastkombinationen (charakteristische Bemessungssituation)

Last	LK 1 ¹	LK 2 ¹	LK 3 ¹	LK 4 ¹	LK 5 ¹
Stützeigengewicht	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Kopflast ständig	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
V = 11,0 kN (Kat. B)	0.70		1.00	1.00	
Fz = 1,0 kN (Wind)	1.00	1.00	0.60		

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	f_z [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
2	0.50	-7.7	0.00	0.0		
2	0.25	-8.7	-0.25	0.0		
1	0.00	-9.7	-0.50	0.0		

Verformungen - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	f_z [cm]	$f_{z,lim}$ [cm]	η
2	0.50	-7.7	0.00	0.0		
2	0.25	-8.7	-0.25	0.0		
1	0.00	-9.7	-0.50	0.0		

Begrenzung der Stahlgzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = \infty$)

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [‰]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^1$ [N/mm ²]	η
2	0.50	0.0	0.00	0.00	0.089	17.76	400.00	0.04
2	0.25	-1.0	-0.25	0.00	0.090	18.01	400.00	0.05
2	0.00	-2.0	-0.50	0.00	0.095	18.94	400.00	0.05

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 \cdot f_{y,k}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))**Begrenzung der Stahlgzugspannung - Th. II. O. (charakteristische Bemessungssituation für $t = 0$)**

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	ϕ_{eff}	ϵ_s [‰]	σ_s [N/mm ²]	$\sigma_{s,lim}^1$ [N/mm ²]	η
2	0.50	0.0	0.00	0.00	0.089	17.76	400.00	0.04
2	0.25	-1.0	-0.25	0.00	0.090	18.01	400.00	0.05
2	0.00	-2.0	-0.50	0.00	0.095	18.94	400.00	0.05

1 : $\sigma_{s,lim} = 0,80 \cdot f_{y,k}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (5))**Untersuchte Lastkombinationen (quasi-ständige Bemessungssituation)**

Last	LK 1 ¹	LK 2 ¹
Stützeigengewicht	1.00	1.00
Kopflast ständig	1.00	1.00
V = 11,0 kN (Kat. B)	0.30	
Fz = 1,0 kN (Wind)		

1 : keine Berechnung nach Th. II. Ordnung, da $\lambda \leq \lambda_{lim}$ nach EN 1992-1-1, 5.8.3.1**Überprüfung der Gültigkeit des linearen Kriechansatzes - Th. II. O. (quasi-ständige Bemessungssituation)**

LK	Höhe [m]	N_d [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	ϵ_c [‰]	σ_c [N/mm ²]	$\sigma_{c,lim}^1$ [N/mm ²]	vorh $f_{\phi, nl}$	erf $f_{\phi, nl}$	η
1	0.50	-3.3	0.00	0.154	0.00	-11.25	1.00		0.00
1	0.25	-4.3	0.00	0.143	0.00	-11.25	1.00		0.00
1	0.00	-5.3	0.00	0.132	0.00	-11.25	1.00		0.00

1 : $\sigma_{c,lim} = 0,45 \cdot f_{c,k}$ (EN 1992-1-1, 7.2 (2))**gwe.: d= 16 cm, h $\approx$ 40 cm, Beton C25/30, XC1**vertikal + horizontal: $\varnothing 10$, s= 15 cm innen +außen

Pos. 34 Zuganker EG

Zuganker Z1: HTT5, mit 15 Kammnägeln CNA4,0x50:

- max. $F_d = -10,0 \text{ kN}$

$$R_{1d} = (15 - 3,5) \times 2,22 \times 0,9 / 1,3 = 17,7 \text{ kN}$$

$$\text{oder } R_{1d} = 24,7 \times 0,9 / 1,3 = \underline{17,1 \text{ kN}} \text{ maßgebend} > \max F_d$$

Verankerung im Beton mit Ankerstange FIS A M16,
Verankerungstiefe im Beton $h > 320 \text{ mm}$

Zuganker Z2: HD420M16, mit 18 x CNA4,0x50 Kammnägeln 3 Nagelreihen mit je 6 Kammnägeln $n_{ef} = 3 \times 8^{0,85} = 13,8$

- max. $F_d = -19,2 \text{ kN}$

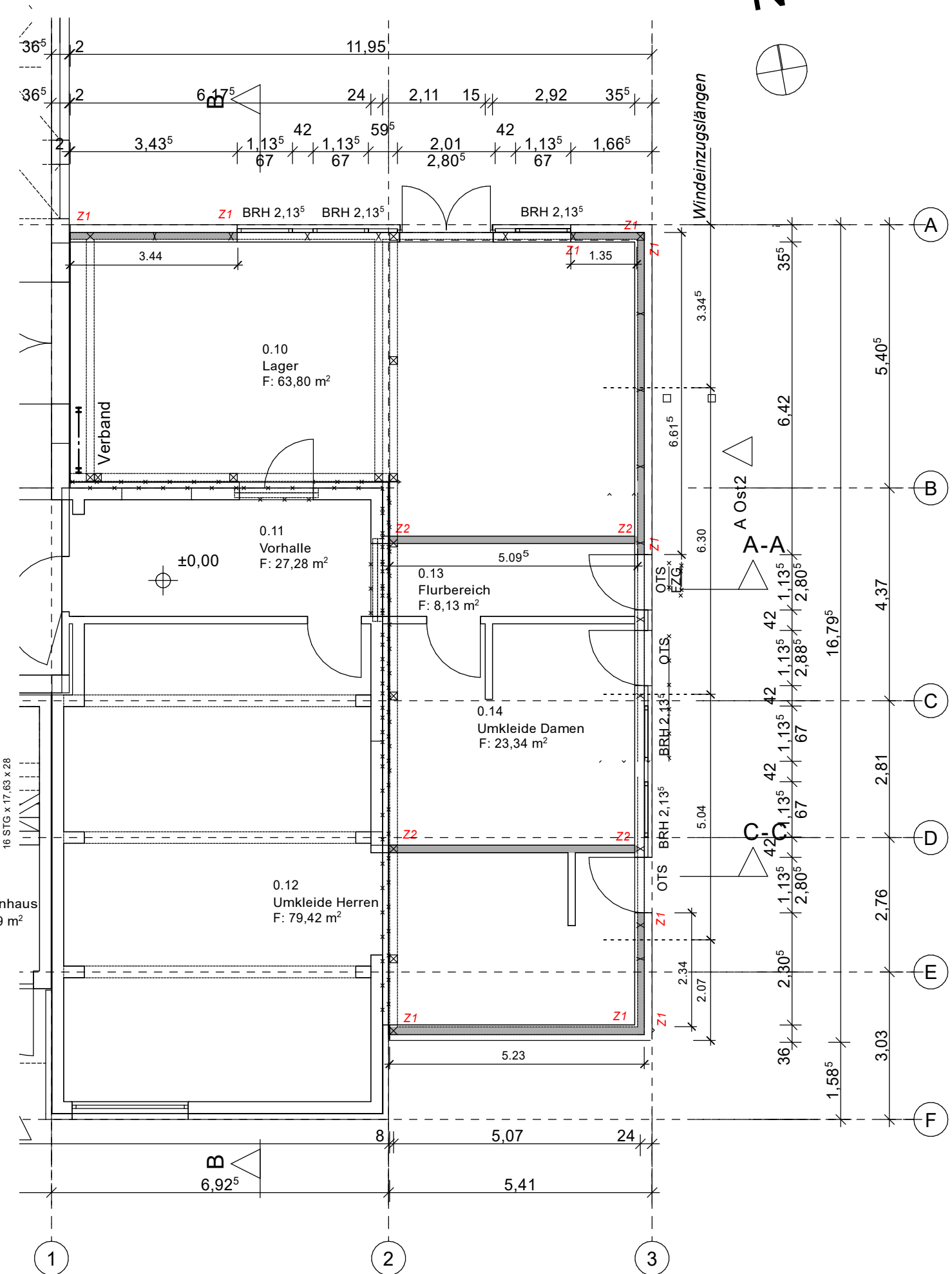
$$R_{1d} = 13,8 \times 2,22 \times 0,9 / 1,3 = 21,2 \text{ kN}$$

$$\text{oder } R_{1d} = 26,8 / 0,9 \times 0,9 / 1,3 = \underline{20,6 \text{ kN}} \text{ maßgebend} > \max F_d$$

$$\text{Erforderliche Bolzentragfähigkeit: } F_d = 19,2 \times 1,2 = \underline{23,0 \text{ kN}}$$

Verankerung im Beton mit Konusankerstange FHB II-AL M16 x 125

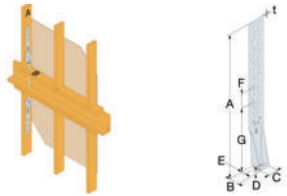
Übersicht Zuganker Z1 und Z2 im EG



HTT
Zuganker

Technische Daten

Abmessungen



Artikel	DB. Nr.	NOBB nr.	Abmessungen [mm]						Schenkel A			Schenkel B			Box Quantity
			A	B	C	D	E	t	Ø4,7	Ø5	Ø21	Ø17,5	Ø18	Ø25	
HTT4	1388657	42922721	314	60	64	11.4	35	2.8	18	-	-	1	-	-	16
HTT5	1388655	42922755	403	56	64	11.4	35	2.8	26	-	-	1	-	-	10
HTT22E	2049836	-	558	60	63	12	33	3	-	31	3	-	1	-	10
HTT31	2151752	-	790	60	90	12	33	3	-	41	6	-	-	1	5

Tragfähigkeiten



Artikel	Verbindungsmittel				Charakteristische Tragfähigkeit - Holz C24 an Beton [kN]				
	Schenkel A		Schenkel B		R _{1,k} (ohne US50/50/8 Unterlegschr.)				
	Anzahl	Typ	Anzahl	Typ	CNA4,0x40	CNA4,0x50	CNA4,0x60	CSA5,0x40	CSA5,0x50
HTT4	n	CNA	1	M16	min [(n-3,5)*1,83; 18,6; 43/kmod]	min [(n-3,5)*2,22; 24,7; 43/kmod]	min [(n-3,5)*2,36; 31; 43/kmod]	-	-
HTT5	n	CNA	1	M16	min [(n-3,5)*1,83; 18,6; 43/kmod]	min [(n-3,5)*2,22; 24,7; 43/kmod]	min [(n-3,5)*2,36; 31; 43/kmod]	-	-
HTT22E	n (1)	CNA/CSA	1	M16	min [(n-3,5)*1,83; 39,6; 57,5/kmod]	min [(n-3,5)*2,22; 42,3; 57,5/kmod]	min [(n-3,5)*2,36; 53,1; 57,5/kmod]	min [(n-3,5)*2,25; 106,7; 57,5/kmod]	min [(n-3,5)*2,63; 138,2; 57,5/kmod]
HTT31	n (2)	CNA/CSA	1	M24	min [(n-4)*1,83; 144,1; 85,1/kmod]	min [(n-4)*2,22; 144,1; 85,1/kmod]	min [(n-4)*2,36; 144,1; 85,1/kmod]	min [(n-4)*2,25; 144,1; 85,1/kmod]	min [(n-4)*2,63; 144,1; 85,1/kmod]

Die Anzahl der Verbindungselemente (n) kann vom Anwender gewählt werden. Die Kapazität wird dann mit dieser Zahl n berechnet.

Bei den HTT4 und 5 sind die 4 Löcher oberhalb der seitlichen Streben stets mitzuverwenden.

(1) es sind stets die 3 Langlöcher und die untersten 2 Löcher mitzuverwenden

(2) es sind stets 4 CSA5,0x80 im unteren Bereich der Langlöcher einzubauen.



2025.8.22.8.25
Datum
17.02.2026

fischer



8648 Anbau OF Vorsfelde

Ingenieurbüro
W+S WESTPHAL

www.fischer.de

Dessastr. 5
38124 Braunschweig

Kommentar

Ankerstange für Zuganker Z1

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Injektionssystem FIS V Plus
Injektionsmörtel	FIS V Plus 360 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 16 x 1000, galvanisch verzinkter Stahl, Festigkeitsklasse 5.8 Mit der gewählten Gewindestange können Sie bis zu 2 Befestigungen durchführen.
Rechnerische Verankerungstiefe	350,00 mm, Bei der Bemessung verwendete Verankerungstiefe hef 320,00 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-20/0603, Option 1, Erteilungsdatum 13.11.2020

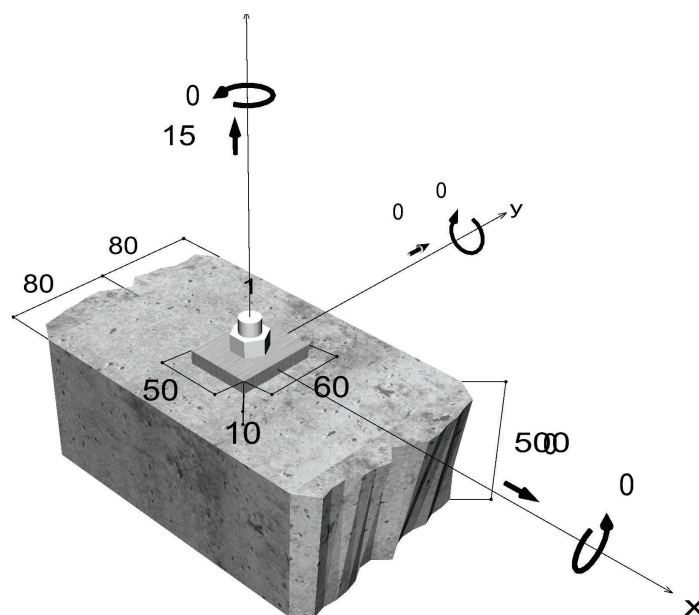


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu



2025.8.22.8.25
Datum
17.02.2026



8648 Anbau OF Vorsfelde

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundanker
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	50 mm x 60 mm x 10 mm
Profiltyp	Kein Profil

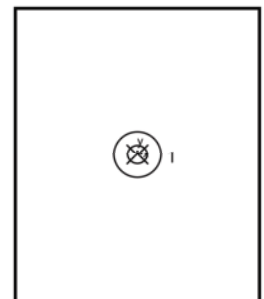
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	15,00	0,00	0,00	0,00



Max. Betonstauchung :	0,00 ‰
Max. Betondruckspannung :	0 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	15 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft :	0 kN , X/Y Position (0 / 0)

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastrung

$$\beta_N = \beta_{N,c;1} = 0,82 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

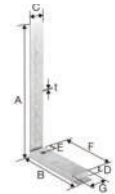
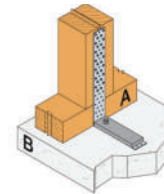
Hinweise

Die allgemeinen und technischen Hinweise finden Sie im vollständigen Ausdruck.

HD Zuganker

Technische Daten

Abmessungen

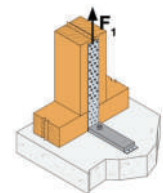
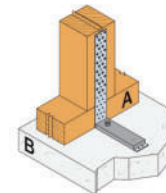


Artikel	Abmessungen [mm]								Schenkel A				Löcher im Unterteil				Box Quantity	Gewicht [kg]
	A	B	C	D	E	F	G	t	Ø5 [mm]	Ø14 [mm]	Ø18 [mm]	Ø22 [mm]	Ø5 [mm]	Ø14 [mm]	Ø18 [mm]	Ø22 [mm]		
HD140M12G	144	94	60	12	28	90	50	2	17	1	-	-					10	0.64
HD240M12G	242	122	40	15	28	110	60	2	11	1	-	-					10	0.98
HD280M12G	282	122	40	15	28	110	60	2	11	1	-	-					10	1
HD340M12G	342	182	40	15	27	160	50	2	24	1	-	-					10	1.3
HD400M16G	403	123	40	15	28	110	60	3	29	-	1	-					10	1.2
HD420M16G	422	222	60	20	37	200	60	2	50	-	1	-					8	2.4
HD420M20G	422	102	60	20	37	85	60	2	50	-	-	1					10	1.2
HD480M20G	483	123	60	20	37	115	70	2.5	57	-	-	1					10	1.8

E = Bohrungsabstand von der Wand

Das Maß A kann auch individuell festgelegt werden (Sonderanfertigung)

Tragfähigkeiten



Artikel	Charakter. Tragfähigkeit - Holz an Beton [kN]	
	$R_{1,k}$	Faktor Bolzen
HD140M12G	min. (n x R _{lat,k} ; 12,8/kmod)	1.4
HD240M12G	min. (n x R _{lat,k} ; 17,8/kmod)	1.3
HD280M12G	min. (n x R _{lat,k} ; 17,8/kmod)	1.3
HD340M12G	min. (n x R _{lat,k} ; 17,8/kmod)	1.2
HD400M16G	min. (n x R _{lat,k} ; 23,4/kmod)	1.3
HD420M16G	min. (n x R_{lat,k}; 26,8/kmod)	1.2
HD420M20G	min. (n x R _{lat,k} ; 26,8/kmod)	1.8
HD480M20G	min. (n x R _{lat,k} ; 33,5/kmod)	1.5

n = n_{ef} gemäß EC5 (8.3.1.1)

R_{lat,k} = charakteristische Tragfähigkeit des Verbindungsmittels in der senkrechten Lasche auf Abscheren
 Der Bolzen ist für eine Last von F_{1,d} x "Faktor Bolzen" nachzuweisen.



2025.8.22.8.25
Datum
17.02.2026

fischer



8648 Anbau OF Vorsfelde

Ingenieurbüro
W+S WESTPHAL

www.fischer.de

Dessastr. 5
38124 Braunschweig

Kommentar

Dübel für Zuganker Z2

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 125/30, galvanisch verzinkter Stahl
Rechnerische Verankerungstiefe	125,00 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0164, Option 1, Erteilungsdatum 14.12.2017

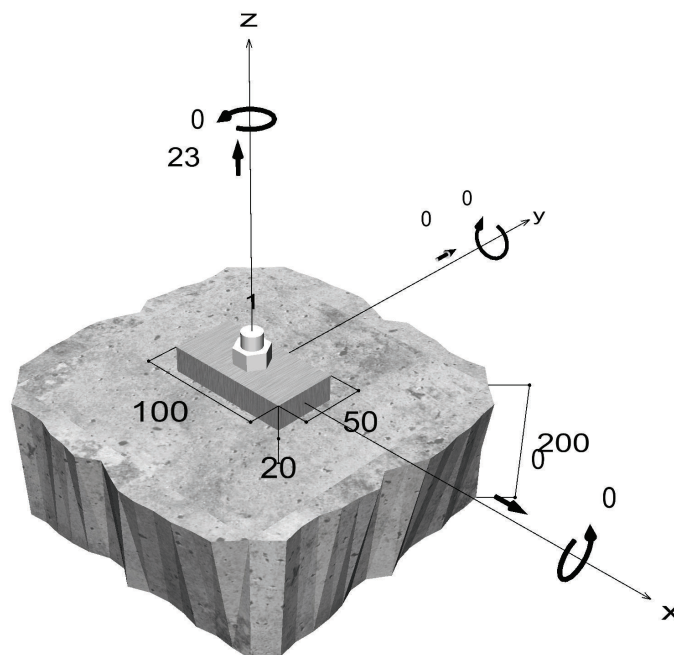


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu



2025.8.22.8.25
Datum
17.02.2026

ISCHER



8648 Anbau OF Vorsfelde

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundspreisdübel
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	100 mm x 50 mm x 20 mm
Profiltyp	Kein Profil

Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	23,00	0,00	0,00	0,00



Max. Betonstauchung :	0,00 ‰
Max. Betondruckspannung :	0 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	23 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft :	0 kN , X/Y Position (0 / 0)

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastrung

$$\beta_N = \beta_{N,c1} = 0,64 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

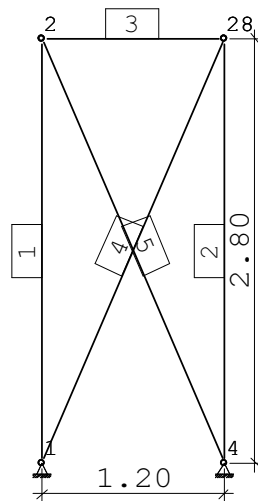
Hinweise

Die allgemeinen und technischen Hinweise finden Sie im vollständigen Ausdruck.

Position: 35 Verband

Ebenes Stabwerk ESK1 02/2019H (FRILO R-2025-2/P07)

System M 1 : 50



BAUSTOFF	:	S235	E-Modul	E =	21000 kN/cm ²	γ_M =	1.10
			spez. Gewicht	:	7.85 kg/dm ³		

QUERSCHNITTSWERTE

Quersch. Profil							
Nr.	Mat	Name	I (cm ⁴)	A (cm ²)	A _q (cm ²)	h (cm)	W _o (cm ³)
1	1	HE100B	450.0	26.0	5.80	10.0	89.9
2	1	RD20	0.785	3.14	2.78	2.0	0.785

AUFLAGER	:	-1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch		(kN/cm , kNcm)
Knoten		horizontal	vertikal	drehend
1		-1	-1	0
4		-1	-1	0

BELASTUNG Nr. 1 Lastfall: Eigengewicht

Einwirkung Nr. 99 Ständige Lasten $\gamma = 1.35$

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Eigenlastfaktor in z-Richtung $F_{ak_g_z}$ = 1.00

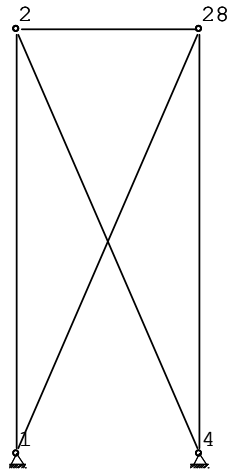
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	F _x	F _z
	0.000	1.538

Für Stäbe mit $4 \cdot EI/L < 3000$ werden Querlasten nur als Knotenlasten angesetzt. Für Stäbe mit $d_0 < 0$ gilt dies nur für $L_1 / d_0 > 100$.

AUFLAGERKRÄFTE	Th. 1.Ord.	Lastfall 1 : Eigengewicht	
Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	-0.016	0.769	
4	0.016	0.769	
Summe :	0.000	1.538	

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 50



mit Eigengewicht

BELASTUNG Nr. 2 Lastfall: Wind

Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$

Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

KNOTENLASTEN			
Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
2	17.000	0.000	0.000

Summe aller äußeren Lasten(kN)

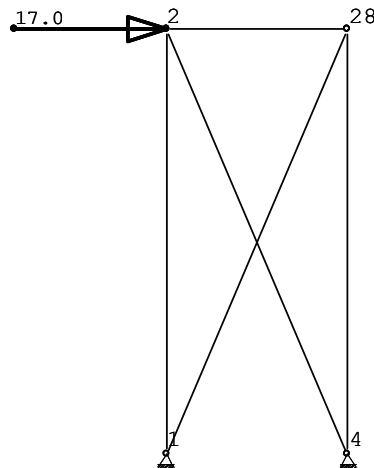
Gesamt	Fx	Fz
	17.000	0.000

Für Stäbe mit $4 \cdot EI/L < 3000$ werden Querlasten nur als Knotenlasten angesetzt. Für Stäbe mit $d_0 < 0$ gilt dies nur für $L_1 / d_0 > 100$.

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei x = $1.00 \cdot L$ Max_f = 0.28 cm

AUFLAGERKRÄFTE	Th. 1.Ord.	Lastfall 2 : Wind	
Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	8.471	-39.667	
4	8.529	39.667	
Summe :	17.000	0.000	

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 50



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 1

Einwirkungen:		ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
l 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : Vollast

Lastfall Nr.	1 :	*	1.35	(EWG99)	Eigengewicht
Nr.	2 :	*	1.50	(EWG9)	Wind

Es sind folgende Stäbe ausgefallen: 5

Mit Stabausfall gerechnet.

Für Stäbe mit $4 \cdot EI/L < 3000$ werden Querlasten nur als Knotenlasten angesetzt. Für Stäbe mit $d_0 < 0$ gilt dies nur für $L_1 / d_0 > 100$.Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 1.00 \cdot L$ $Max_f = 0.84 \text{ cm}$ AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : Vollast
Mit Stabausfall gerechnet.

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	25.500	-58.462	
4	0.000	60.538	
Summe :	25.500	2.076	

Baustoff Nr. 1 S235 $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$ Querschnitte
Art

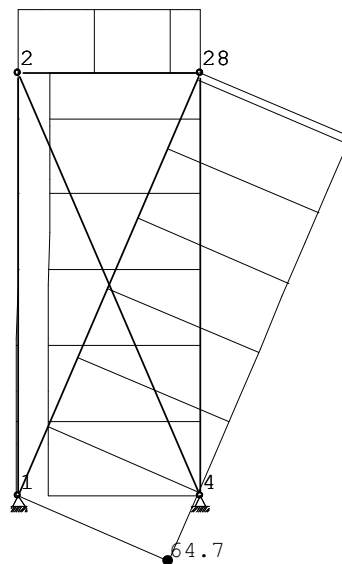
	Mat	f_{yd}	N_{pl}	M_{plyd}	V_{plzd}	M_{plzd}	V_{plyd}
	Nr.	(N/mm ²)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
4 HE100B	1	235	611	25	122	12	271
15 RD20	1	235	74	0	38	0	38

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)									
$\gamma_{M0} = 1.00$									
Stab Nr.	x (m)	QNr. (-)	N _{ed} (kN)	M _{y,ed} (kNm)	V _{z,ed} (kN)	QKL (-)	σ_V (N/mm ²)	τ	η (-)
1	0.000	1	-1.0	0.0	0.0	1	0	0	0.00
	1.400	1	-0.6	0.0	0.0	1	0	0	0.00
	2.800	1	-0.2	0.0	0.0	1	0	0	0.00
2	0.000	1	-60.5	0.0	0.0	1	23	0	0.10
	1.400	1	-60.1	0.0	0.0	1	23	0	0.10
	2.800	1	-59.7	0.0	0.0	1	23	0	0.10
3	0.000	1	-25.5	0.0	0.2	1	10	0	0.04
	0.600	1	-25.5	0.0	0.0	1	10	0	0.04
	1.200	1	-25.5	0.0	-0.2	1	10	0	0.04
4	0.000	2	64.7	0.0	0.0	1	206	0	0.88
	1.523	2	64.7	0.0	0.0	1	206	0	0.88
	3.046	2	64.7	0.0	0.0	1	206	0	0.88
5A	0.000	2	0.0	0.0	0.0	1	0	0	0.00

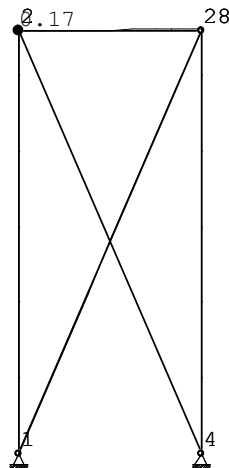
VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : Vollast
Mit Stabausfall gerechnet.

Knoten Nr.	Verschiebung u (cm)	Verschiebung v (cm)	Verdrehung r
1	0.00000	0.00000	
2	0.83671	0.00031	
4	0.00000	0.00000	
28	0.83110	0.03082	

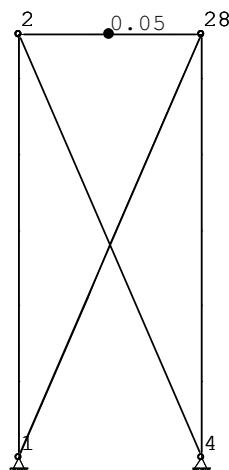
Normalkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. Ausfall M 1 : 50



Querkraft (kN) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. Ausfall M 1 : 50



Momente (kNm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. Ausfall M 1 : 50



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 2

ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : Verschiebung

Lastfall Nr.	1	:	*	1.00	Eigengewicht
Nr.	2	:	*	1.00	Wind

Es sind folgende Stäbe ausgefallen: 5

Mit Stabausfall gerechnet.

Für Stäbe mit $4 \cdot EI/L < 3000$ werden Querlasten nur als Knotenlasten angesetzt. Für Stäbe mit $d_0 > 0$ gilt dies nur für $L_1 / d_0 > 100$.

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei x = 1.00 * L Max_f = 0.56 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : Verschiebung
Mit Stabausfall gerechnet.

Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	17.000	-38.898	
4	0.000	40.436	
Summe :	17.000	1.538	

VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : Verschiebung
Mit Stabausfall gerechnet.

Knoten Nr.	Verschiebung u (cm)	Verschiebung v (cm)	Verdrehung r
1	0.00000	0.00000	
2	0.55786	0.00023	
4	0.00000	0.00000	
28	0.55412	0.02057	

gew.: Stützen HEB 100, S 235 JR,

Diagonalen Ø 20 mm, mit Spannschloss

Stütze Kopfplatte 200 x 140 x 20 mm

mit 4x Assy plus VG 4 CSMP 12 x 160 mm unter Pos. 15.

Fußplatte 300 x 200 x 20 mm, S235 JR mit Schubknagge IPE 80
und 4x Konunsankerstange FHB Al-M16x125

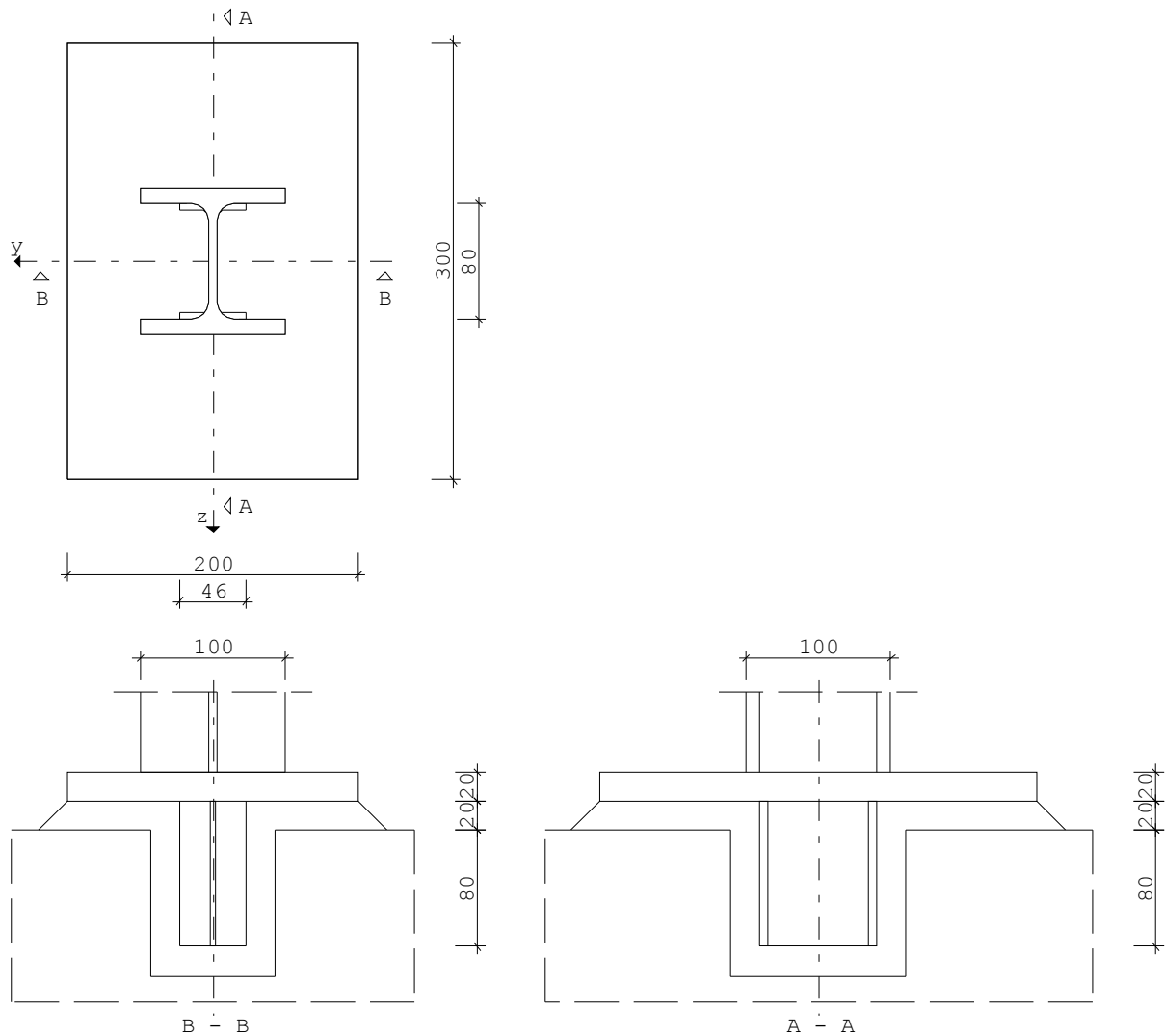
Position: 35-2 Schubknagge

Fußplatte Stahlstütze (x64) ST3 02/2024A (FRILO R-2025-2/P07)

System

Grafik

Maßstab 1 : 5



Kennwerte

Nachweisführung nach DIN EN 1993

Stütze	A cm ²	I _y cm ⁴	I _z cm ⁴	h mm	t _w mm	b mm	t _f mm	r mm
HE 100 B	26.00	450.0	167.0	100.0	6.0	100.0	10.0	12.0

Fußplatte	Länge	Breite	Dicke	Fugendicke	aw Steg	aw Flansch
[mm]	300.0	200.0	20.0	20.0	3.0	4.0

Stahl	f _y N/mm ²	f _u N/mm ²	γ _{M0}	γ _{M2}	β _w	f _{vwd} N/mm ²	Beton	α _c	γ _c	f _{cd} N/mm ²	EModul N/mm ²
S235	235.0	360.0	1.00	1.25	0.80	207.8	C 25/30	0.85	1.50	14.2	31000.0

Schubübertragung Fußplatte-Fundament

Profildübel	A cm ²	I _y cm ⁴	I _z cm ⁴	h mm	t _w mm	b mm	t _f mm	r mm	a _w mm	t _E mm
IPE 80	7.64	80.1	8.5	80.0	3.8	46.0	5.2	5.0	4.0	80.0

Nachweis	Berechnungsoptionen (Vorgaben)
Querkraft	Es wird kein Querkraftnachweis über Anker geführt

Ergebnisse**Ergebnisse Kombination 1**

Nr	Bezeichnung	N _d [kN]	My _d [kNm]	V _{zd} [kN]	V _{yd} [kN]
1	Kombination 1	1.00	0.00	26.00	0.00

Nachweis der Fußplatte mit dem Komponentenmodell (Druck)

Tragfähigkeit $NAR_d = 533.6 \text{ kN}$ $\eta = 0.00 < 1$

Druckkomponente

Festigkeit Lagerfuge	f _{jd} =	14.2	N/mm ²		
Anschlußbeiwert	β _j =	0.67			
Faktor	sqA1A0 =	1.50			
Ausbreitungsbreite	c =	47.0	mm	Dicke	t = 20.0 mm
Flansch	A _{eff1} =	188.2	cm ²	σ _{D1} =	0.0 N/mm ²
Steg	A _{eff2} =	0.0	cm ²	σ _{D2} =	0.0 N/mm ²
Druckfläche	A _{eff} =	376.5	cm ²	NAR _d =	533.64 kN

Nachweis der Schweißnähte aus Teilschnittgrößen

Querschnittsteil	σ _{wd}		erf.a _w	vorh.a _w		η
Steg	77.4	N/mm ²	1.1	3.0	mm	0.37
Gurt	77.4	N/mm ²	0.0	4.0	mm	0.01

Nachweis der Schubübertragung zwischen Fußplatte und Fundament mit IPE 80**Nachweis nach Abs.6.2**

My _{pl}	=	5.5	My _{Rd}	=	5.5	My _d	=	1.6	kNm	My _d /My _{Rd}	=	0.29	< 1
V _{zpl}	=	48.5	V _{zRd}	=	48.5	V _{zd}	=	26.0	kN	V _{zd} /V _{zRd}	=	0.54	< 1
										max Ed/FR _d	=	0.54	< 1
My _d = 156.0 kNm V _{zd} = 26.0 kN													

Anschluß Profildübel - Fußplatte a_w = 4.0 mm

τ _{wd}	=	47.0	N/mm ²	/	τ _{wRd}	=	207.8	N/mm ²	η	=	0.23	< 1
τ _{wd}	=	59.8	N/mm ²	/	τ _{wRd}	=	207.8	N/mm ²	η	=	0.29	< 1
σ _{wdV}	=	62.5	N/mm ²	/	σ _{wRd}	=	207.8	N/mm ²	η	=	0.30	< 1
A _w = 11.0 cm ² I _{wy} = 104.3 cm ⁴												

Nachweis für V_{zd} = 26.00 kN

Tragfähigkeit	VD _{zRd} =	48.5	kN	η	=	0.54	< 1
Festigkeit Beton	f _{jd} =	10.4	N/mm ²				
Anschlußbeiwert	β _j =	0.67					
Faktor	sqA1A0 =	1.10					
Ausbreitungsbreite	c =	18.2	mm	Dicke	t =	5.2	mm
effektive Breite	b _{eff} =	40.3	mm				
Av	=	3.2	cm ²	η	=	1.2	
hw/t _w	=	18.32		< ε*72/η	=	60.00	
FC _{Rd}	=	33.65	kN	Druckbeanspruchbarkeit des Flansches			
V _d Flansch	=	17.33	kN	= 2/3*V _d (1/3*V _d Flansch innen)			
V _{CRd}	=	48.49	kN	Tragfähigkeit des Stegs			
V _{w1Rd}	=	115.73	kN	Schweißnaht zwischen Dübelsteg und Fußplatte			

maximale Auslastung $\eta = 0.54 < 1$ Schubabtragung Fußplatte Fundament



2025.8.22.8.25
Datum
17.02.2026

fischer



Ingenieurbüro
W+S WESTPHAL

www.fischer.de

Dessastr. 5
38124 Braunschweig

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Injektionsmörtel	FIS HB 360 S
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 125/30, galvanisch verzinkter Stahl 125,00 mm
Rechnerische Verankerungstiefe	
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0164, Option 1, Erteilungsdatum 14.12.2017

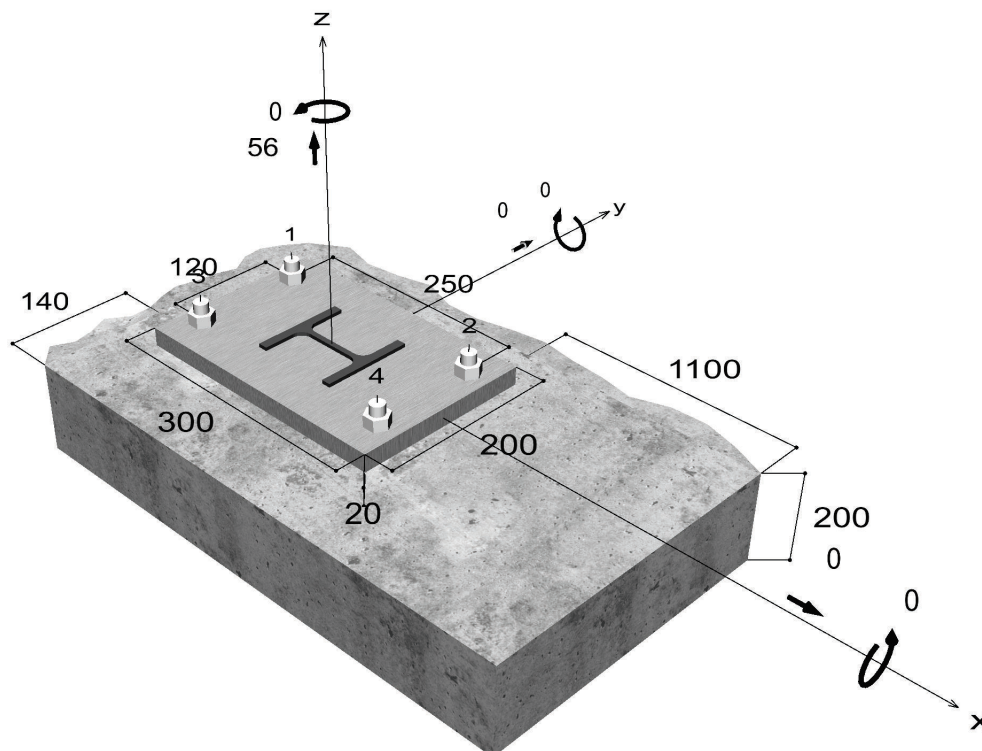


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu



2025.8.22.8.25
Datum
17.02.2026



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN1992-4:2018 Verbundspreizdübel
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	300 mm x 200 mm x 20 mm
Profiltyp	HEB 100

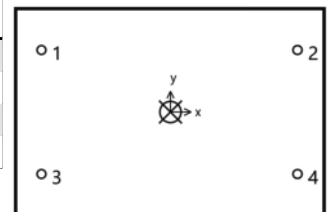
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	56,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	14,00	0,00	0,00	0,00
2	14,00	0,00	0,00	0,00
3	14,00	0,00	0,00	0,00
4	14,00	0,00	0,00	0,00



Max. Betonstauchung : 0,00 ‰
 Max. Betondruckspannung : 0 N/mm²
 Resultierende Zugkraft : 56 kN , X/Y Position (0 / 0)
 Resultierende Druckkraft : 0 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	14	64,4	21,7
Betonausbruch	56	65,9	85,0

* Ungünstigster Anker



2025.8.22.8.25

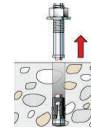
Datum

17.02.2026

FISCHER

**Stahlversagen**

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

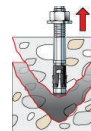


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
96,6	1,50	64,4	14	21,7

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	21,7	1	$\beta_{N,s;1}$
2	21,7	2	$\beta_{N,s;2}$
3	21,7	3	$\beta_{N,s;3}$
4	21,7	4	$\beta_{N,s;4}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 53,81 \text{ kN} \cdot \frac{279.688 \text{ mm}^2}{140.625 \text{ mm}^2} \cdot 0,924 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 98,88 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (125 \text{ mm})^{1,5} = 53,81 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{140 \text{ mm}}{188 \text{ mm}} = 0,924 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{375 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{375 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
98,9	1,50	65,9	56	85,0

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2, 3, 4	85,0	1	$\beta_{N,c;1}$



2025.8.22.8.25
Datum
17.02.2026



Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

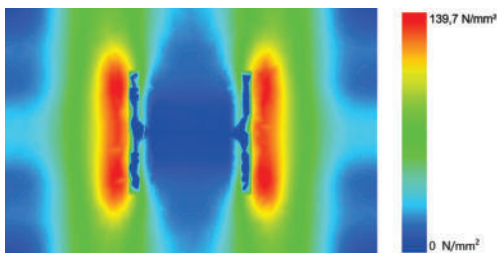
$$\beta_N = \beta_{N,c1} = 0,85 \leq 1$$



Nachweis erfolgreich

Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	20 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210000 N/mm²
Streckgrenze	R _{p,0,2} =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ _M =	1,0
Querdehnzahl	ν =	0,3
Ausnutzung	η =	59 %
Profiltyp		HEB 100

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Pos. 40 Stahlbetonsohlplatte; h = 20 cm

Die Gründung des Gebäudes wird als Stahlbetonsohlplatte ausgeführt.

konstr. gew.:

C 25/30 / BSt 500(A)
(Expositionsklassen: XC 2,)
Betondeckung: nom c = 35 mm
20 cm Stahlbetonsohlplatte
2 Lagen PE-Folie
5 cm Sauberkeitsschicht

**Abdichtung nach W2.1-E, gem. DIN 18533-1
(zeitweise drückendes Sickerwasser).**

Mindestbewehrung für d= 20 cm:

$a_{s, \min} = (0,26 \cdot 100 \cdot 20^3 / 12) / (0,9 \cdot 16 \cdot 50 \cdot 10) = 2,40 \text{ cm}^2/\text{m}^2 \text{ oben + unten}$
(vgl. Schneider Bautabellen 22. Aufl., Seite 5.115)

Erf. Bewehrung gem. Rissbreitenbeschränkung für $w_k = 0,3 \text{ mm}$:

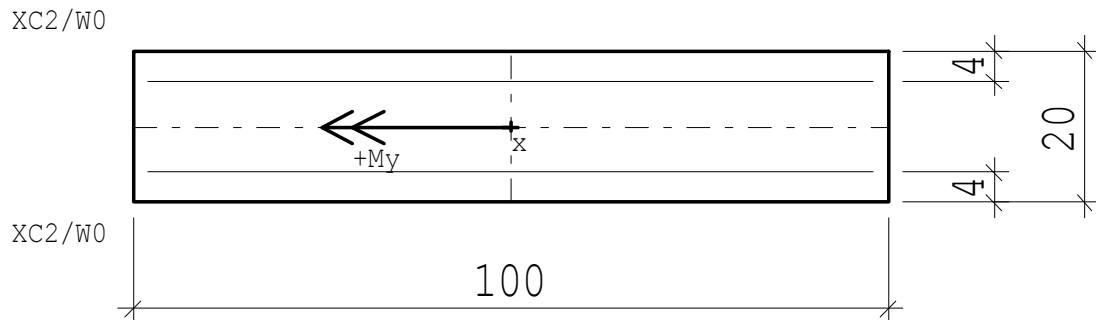
(vgl. folg. Seiten)

Erf. a_s : 4,65 cm²/m² oben + unten maßgebend

Position: 40-1 Sohlplatte - Rissbreitenbeschränkung

Rissbreitennachweis (x64) B11 02/25 (FRILO R-2025-2/P07)

Maßstab 1 : 10



RISSBREITENNACHWEIS nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12			
Betonstahl	B500B		
Beton	C 25/30		
	t= 5d (normale Erh.)		
Betonzugfestigkeit	kFct(t)= 0.71 (Gl. 3.4)	fcteff= 1.82 N/mm2	
E-Modul Beton	$\alpha E = 1.00$ (Zuschlagstoffe)		
	kEc(t) = 0.90 (nach MC90)	Ecm= 27980 N/mm2	

KRIECHZAHL			
Betonalter	t	=	5 Tage
junger Beton	ϕt	=	0.60 (nach Lohmeyer)

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	W0
Bewehrungskorrosion	XC2
Mindestbetonklasse	C 16/20
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 10$ mm
Vorhaltemaß	$\Delta c_{dev} = 15$ mm
reduziertes cmin	$\geq C 16/20$
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 15$ mm
Betondeckung	$c_{nom,l} = 30$ mm
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 30$ mm
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.30$ mm

QUERSCHNITT			
Rechteck	bw = 100.0 cm	h = 20.0 cm	
Bewehrung	dob = 4.0 cm	dun = 4.0 cm	

NACHWEIS RISSBREITE			
$w_{max} =$	0.30 mm	$d_s =$	10.0 mm

Mindestbewehrung, zentrischer Zwang: innerer Zwang, kurzzeitige Einwirkung $\beta_t = 0.6$									
Risschnittkräfte:		vorgegebene Längskraft Ncr =		0.00 kN					
		fcteff=		1.82 N/mm2					
Teilquer-schnitt-	d_s	w_{max}	σ_s	heff	As751a	kc	k	As751b	As71
	[mm]	[mm]	[N/mm2]	[cm]	[cm2]			[cm2]	[cm2]
Steg ob+un	10	0.30	256.2	10.0	14.23	1.00	0.80	5.83	9.30
maßgebend: As=		9.30	cm2, je Seite		As=	4.65	cm2		

Pos. 41 Streifenfundament Achse 3

Belastung:

- aus Dachdecke Pos. 1:	$g_k = 6,8 \text{ kN/m}$ $q_k = 2,6 \text{ kN/m}$
- aus Decke ü. EG Pos. 10:	$g_k = 7,1 \text{ kN/m}$ $q_k = 7,8 \text{ kN/m}$
- aus Außenwand: 1,20 x 6,70 =	$g_k = 8,0 \text{ kN/m}$
- aus Stb.- Sockel:	$g_k = 2,5 \text{ kN/m}$
- anteilig aus Sohlplatte:	$g_k = 6,8 \text{ kN/m}$ $q_k = 3,0 \text{ kN/m}$
- aus Eigengewicht:	$\underline{g_k = 10,0 \text{ kN/m}}$ $\Sigma g_k = 41,2 \text{ kN/m}$ $\Sigma q_k = 13,4 \text{ kN/m}$

$$\Rightarrow f_d = 41,2 \times 1,35 + 13,4 \times 1,5 = 75,7 \text{ kN/m}$$

Schnittgrößen und Bemessung:

Bemessungswert des Sohlwiderstandes: $\sigma_{Rd} = 220 \text{ kN/m}^2$

gew.: $B = 45 \text{ cm}$

$$\sigma_d = 76,0 / 0,45 = 169 \text{ kN/m}^2, \quad \eta = 169 / 220 = 0,77 < 1,0$$

gew.: B/H = 45 / > 80 cm (frostfrei), Beton C25/30, XC2, XF1,

Bewehrung: 2 Ø 14 unten + oben, im Bereich der Fenster: 3 Ø 14 oben,
Bügelmatte Q188 A, (alternativ: Ø 8 / s=25 cm + 4 Ø 10 mm Verteiler)

Pos. 42 Randstreifenfundament am Bestand

Belastung:

- aus Pos. 16: $G_k = 23,0 + 11,0 + 14,0 = 48,0 \text{ kN}$
 $Q_k = 8,0 + 11,0 = 19,0 \text{ kN}$
- aus Pos. 21: $G_k = 27,0 \text{ kN}$
 $Q_k = 28,0 \text{ kN}$
- aus Pos. 20-1: $G_k = 22,0 + 7,0 + 9,0 = 37,0 \text{ kN}$
 $Q_k = 7,0 + 9,0 = 16,0 \text{ kN}$
- aus Pos. 20-2 (0,5 fach): $G_k = 8,0 + 9,0 = 16,0 \text{ kN}$
 $Q_k = 7,0 + 20,0 = 27,0 \text{ kN}$

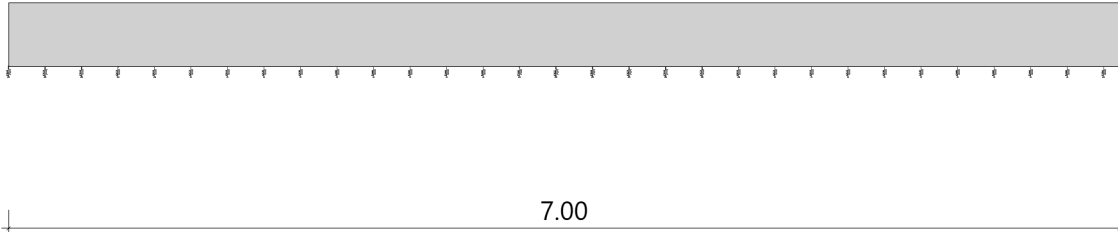
Schnittgrößen und Bemessung siehe folg. Seiten!

Position: 42 Randstreifenfundament Achse B

Elastisch gebetteter Balken (x64) BEB+ 02/2025A (FRILO R-2025-2/P07)

System

Systemgrafik Ansicht



Grundparameter

Beton = C 25/30
Elastizitätsmodul E = 31000.00 N/mm²
Betonstahl = B500A
Betondeckung oben = 3.5 cm
 unten = 3.5 cm
 links = 3.5 cm
 rechts = 3.5 cm
Bewehrungslage unten = 5.0 cm
 oben = 5.0 cm
Tragwiderstand σR,d = 220.00 kN/m² ständige Bemessungssituation

Balkenabschnitte

Nr	Länge m	von m	bis m	QA	QE	ks,z,k,a kN/m³	ks,z,k,e kN/m³
1	7.00	0.00	7.00	1	1	6000.00	6000.00

Querschnitte

Nr	Art	bo m	ho m
1	Rechteck	0.50	0.40

Dauerhaftigkeit

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff WF
Bewehrungskorrosion XC2
Mindestbetonklasse C 16/20
Längsbewehrung ds,l = 14 mm
Vorhaltemaß ΔCdev = 15 mm
reduziertes cmin >=C 16/20
Längsbewehrung Cmin,l = 15 mm
Betondeckung Cnom,l = 30 mm
Verlegemaß Bügel Cv,b = 30 mm
zul. Rissbreite Wmax = 0.30 mm

Lastfall

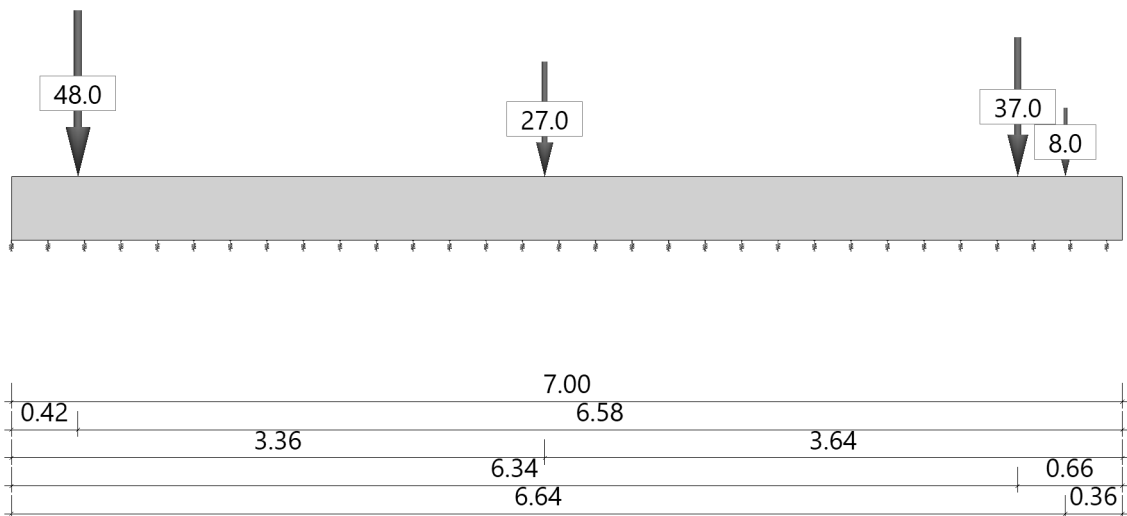
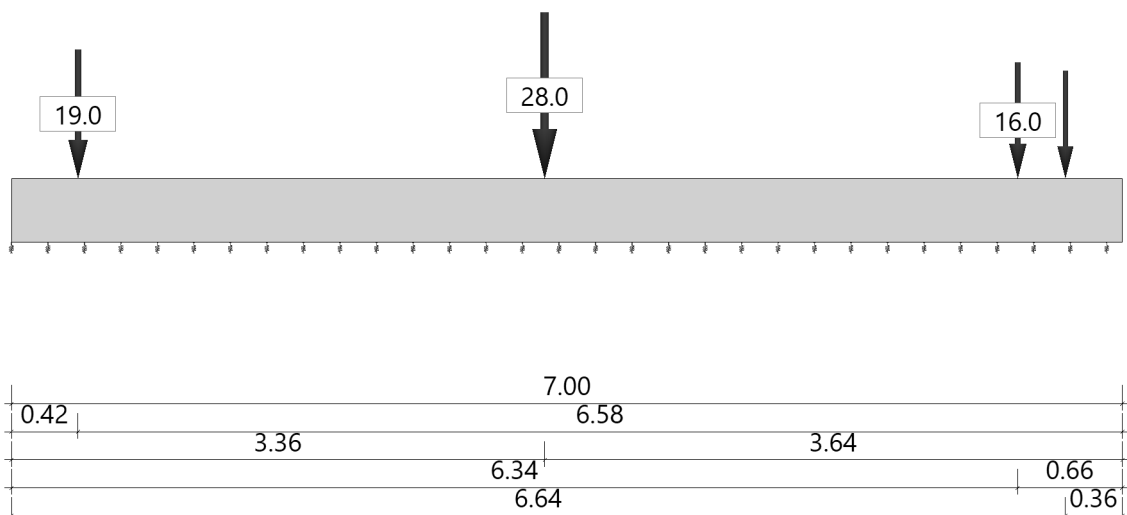
Einwirkungen (EW)

EW	Name	ψ0	ψ1	ψ2	zugehörige Lastfälle
g	ständig	1.00	1.00	1.00	1
B	Kat. B: Bürogebäude	0.70	0.50	0.30	2

Lastfälle

Nr	EW	Einwirkung	Bezeichnung	Lasten	ZUS	ALT
1	g	ständig	Lastfall 1	4	0	0
2	B	Kat. B: Bürogebäude	Lastfall 1(1)	4	0	0

Das Eigengewicht ist bei den Nachweisen mit 25.00 kN/m³ (35.0 kN) berücksichtigt. Es ist bei den Lastfallkombinationen dem ersten ständigen Lastfall zugeordnet. Ein eventueller Zugfederausfall ist in der Berechnung berücksichtigt.

Lastfallgrafiken**Lastfall 1****Lastfall 2****Lasten**

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
Lasten in Lastfall 1 ständig - Lastsumme: 120.0 kN							
1	Einzellast	48.0				0.42	
2	Einzellast	27.0				3.36	
3	Einzellast	37.0				6.34	
4	Einzellast	8.0				6.64	
Lasten in Lastfall 2 Kat. B: Bürogebäude - Lastfall 1(1) - Lastsumme: 77.0 kN							
1	Einzellast	19.0				0.42	
2	Einzellast	28.0				3.36	

Nr	Typ	Q kN	Q _A kN/m	Q _E kN/m	M kNm	Abstand m	Länge m
3	Einzellast	16.0				6.34	
4	Einzellast	14.0				6.64	

Überlagerung

Maßgebende automatisch erzeugte Lastfallkombinationen

Nr	BS	Lastfallkombination
1	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2)
2	P	1.0 x (1) + 1.5 x (2)
3	P	1.0 x (1)
4	P	1.35 x (1)

BS: Bemessungssituation P: ständig T: vorübergehend Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

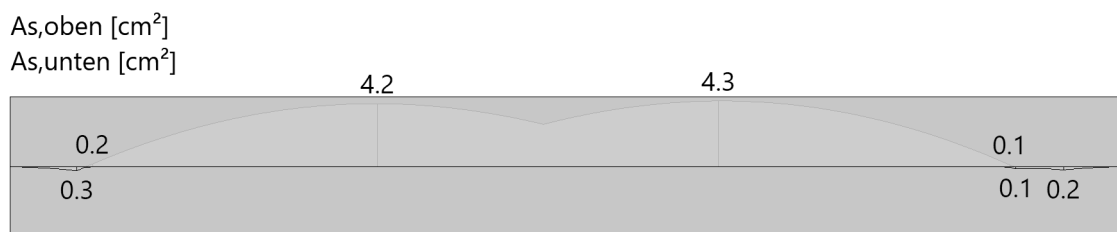
Ergebnisse

Schnittgrößen für ständige und vorübergehende Bemessungssituation

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	Q _{zd,max} kN	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	Q _{zd,min} kN	Lfk.
0.00	0.00	1	0.0	2	0.00	2	0.0	1
0.42	3.98	1	18.8	1	2.06	3	-74.5	1
2.32	-34.33	3	1.3	2	-63.73	1	-2.6	4
3.36	-27.67	3	38.0	1	-43.45	1	-40.4	1
4.47	-32.50	3	5.1	4	-66.34	1	-2.1	2
6.34	2.04	4	74.9	1	0.24	2	-5.0	4
6.64	3.10	1	14.7	1	1.17	3	-17.1	1
7.00	0.00	4	0.0	4	0.00	2	0.0	1

Grafik Biegebewehrung Balken

Bewehrung Biegebemessung



Biegebemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

x m	M _{yd,max} kNm	Lfk.	M _{yd,min} kNm	Lfk.	d _{unten} m	d _{oben} m	As,erf.,unten cm ²	As,vorh.,unten cm ²	As,erf.,oben cm ²	As,vorh.,oben cm ²
0.00	0.00	2	0.00	2	0.35	0.35	0.0	4.6	0.0	4.6
0.05	0.05	1	0.02	3	0.35	0.35	0.0	4.6	0.0	4.6
0.42	3.98	1	2.06	3	0.35	0.35	0.3	4.6	0.0	4.6
0.47	0.31	1	0.17	3	0.35	0.35	0.02	4.6	0.0	4.6
0.52	-1.66	1	-3.25	1	0.35	0.35	0.0	4.6	0.2	4.6
2.32	-34.33	1	-63.73	1	0.35	0.35	0.0	4.6	4.2	4.6
4.47	-32.50	1	-66.34	1	0.35	0.35	0.0	4.6	4.3	4.6
6.26	-1.26	1	-5.44	1	0.35	0.35	0.0	4.6	0.3	4.6
6.30	0.26	4	-2.26	2	0.35	0.35	0.02	4.6	0.1	4.6
6.34	2.04	4	0.24	2	0.35	0.35	0.1	4.6	0.0	4.6
6.64	3.10	1	1.17	3	0.35	0.35	0.2	4.6	0.0	4.6
6.96	0.05	1	0.02	3	0.35	0.35	0.0	4.6	0.0	4.6
7.00	0.00	2	0.00	2	0.35	0.35	0.0	4.6	0.0	4.6

Mindestbewehrung nach DIN EN 1992:2015 9.2.1.1 (1) ist nicht berücksichtigt worden.

Biegebewehrung unten

von m	bis m	Länge m	$A_{s,erf.,unten}$ cm^2	$A_{s,vorh.,unten}$ cm^2	$\Sigma A_{s,vorh.,unten}$ cm^2	$A_{s,vorh.,unten}$ Anz. $\varnothing$ mm
0,00	7,00	7,00	0,3	4,6	4,6	3 $\varnothing$ 14

Biegebewehrung oben

von m	bis m	Länge m	$A_{s,erf.,oben}$ cm^2	$A_{s,vorh.,oben}$ cm^2	$\Sigma A_{s,vorh.,oben}$ cm^2	$A_{s,vorh.,oben}$ Anz. $\varnothing$ mm
0,00	7,00	7,00	4,3	4,6	4,6	3 $\varnothing$ 14

Bewehrung Querkraftbemessungasw [cm^2/m]**Querkraftbemessung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12**

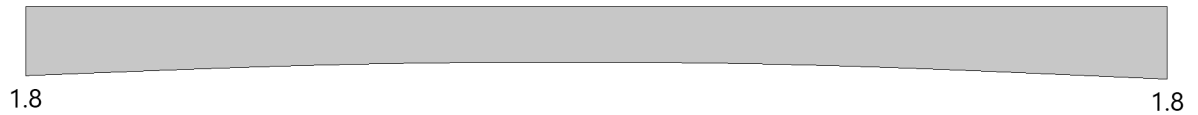
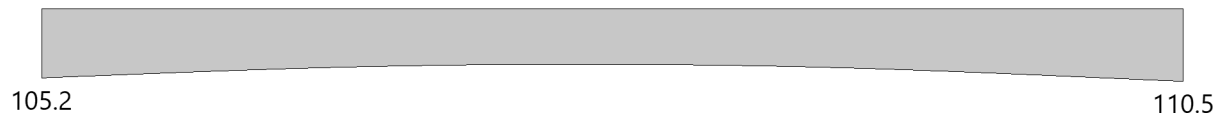
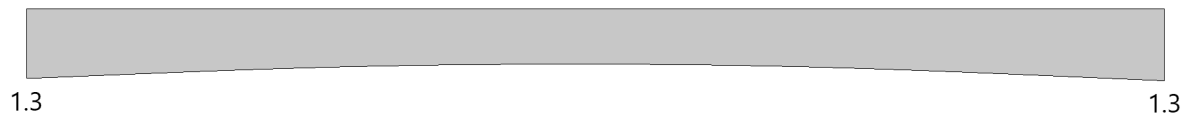
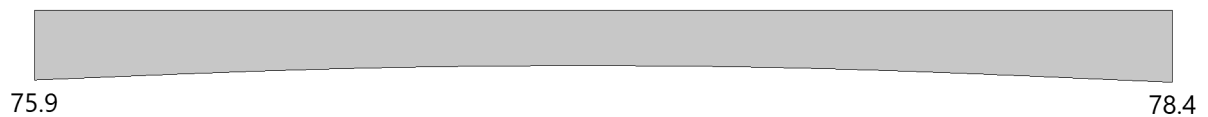
x m	$a_{s,l}$ cm^2	θ $^\circ$	z/d	$V_{Ed,z}$ kN	Lfk.	$V_{Rd,c}$ kN	$V_{Rd,max}$ kN	η -	d m	$a_{sw,erf.}$ cm^2/m	$a_{sw,vorh.}$ cm^2/m	$S_{w,max}$ cm	$S_{w,vorh.}$ cm
0.00	4.6	18.4	0.81	0.0	1	71.3	449.4	0.00	0.35	0.0	3.4	28.0	30.0
0.35	4.6	18.4	0.81	15.7	1	71.3	449.4	0.04	0.35	0.0	3.4	28.0	30.0
0.42	4.6	18.4	0.81	74.5	1	71.3	449.4	0.17	0.35	2.5 ¹	3.4	28.0	30.0
0.47	4.6	18.4	0.81	72.3	1	71.3	449.4	0.16	0.35	2.5 ¹	3.4	28.0	30.0
0.52	4.6	18.4	0.81	70.1	1	71.3	449.4	0.16	0.35	0.0	3.4	28.0	30.0
6.26	4.6	18.4	0.81	71.1	1	71.3	449.4	0.16	0.35	0.0	3.4	28.0	30.0
6.30	4.6	18.4	0.81	73.1	1	71.3	449.4	0.16	0.35	2.5 ¹	3.4	28.0	30.0
6.34	4.6	18.4	0.81	74.9	1	71.3	449.4	0.17	0.35	2.5 ¹	3.4	28.0	30.0
6.39	4.6	18.4	0.81	4.1	2	71.3	449.4	0.01	0.35	0.0	3.4	28.0	30.0
7.00	4.6	18.4	0.81	0.0	1	71.3	449.4	0.00	0.35	0.0	3.4	28.0	30.0

1 : *: Mindestquerkraftbewehrung

Der innere Hebelarm wurde mit den z/d-Werten aus der Biegebemessung ermittelt. Der Querkraftnachweis wurde an jeder Stelle als Plattenquerschnitt geführt.

Querkraftbewehrung

von m	bis m	Länge m	$A_{s,erf.}$ cm^2/m	$A_{s,vorh.}$ cm^2/m	$A_{s,vorh.}$ Anz. $\varnothing$ mm / cm
0,05	6,95	6,90	2,5	3,4	$\varnothing$ 8/30

Grafik Verformung und Sohldruck für ständige und vorübergehende Bemessungssituation $f_{d,z}$ [cm] $\sigma_{d,z}$ [kN/m²]**Grafik Verformung und Sohldruck für charakteristische Lastfallkombinationen** $f_{z,k}$ [cm] $\sigma_{d,z,k}$ [kN/m²]**gew.: B/H = 50 / 40 cm, C25/30, XC2**

Bewehrung: 3 Ø 14 oben + unten, Bügel Ø 8, S = 30 cm,

zusätzlich konstruktive Verdübelung mit Bewehrungsanschluss:
Ø16, l = 40 cm, s = 40 cm, mit Hilti-Hit Hy200-R, o. glw.,

Pos. 43 Einzelfundament unter den Stützen Achse 2/C,D,E

Die neuen Stützen stehen fast komplett auf den vorhandenen Einzelfundamenten.
Die zulässigen Bodenpressungen unter den alten Einzelfundamenten sind gem. alter Statik zu $\eta = 222 / 250 \approx 89 \%$ ausgenutzt.
Daher sind die Einzelfundamente zu vergrößern.

Die neuen Einzelfundamente werden so ausgelegt, dass sie theoretisch die gesamte Last aus der Pos. 20 abtragen können.

Belastung:

- aus Pos. 20: max. $G_k + O_k = 48 + 35 = 83 \text{ kN}$
 - aus Eigengewicht Fundament: $G_k = 25 \times 0,8 \times 1,00 \times 1,00 + 4,0 = 24,0 \text{ kN}$
- $\Rightarrow \Sigma F_k = 107,0 \text{ kN}$

Zul. Bodenpressung gem. neuen Bodengutachten: $\sigma_{Rk} = 155 \text{ kN/m}^2$

Vorh. $\sigma = 107,0 / (0,8 \times 1,00) = 133,8 \text{ kN/m}^2 < \text{zul. } \sigma_{Rk}$

gew.: Fundamenterweiterung a/b/h = 80 / 100 / 100 cm, Beton C25/30, XC2

Bewehrung: $\emptyset 12$, $s = 15 \text{ cm}$, kreuzweise oben + unten,
zusätzlich konstruktive Verdübelung mit Bewehrungsanschluss:
 $\emptyset 16$, $l = 40 \text{ cm}$, $s \approx 40 \text{ cm}$, oben + unten (6 Stck) mit Hilti-Hit Hy200-R, o. glw.,

Zur Einleitung der Lasten vom alten Fundament in das neue Fundament ist die Fundamentseite aufzurauen.

D. h. die Oberfläche ist mit mind. 3 mm Tiefe aufzustemmen.

Bemessungswert der aufnehmbaren Schubkraft einer unbewehrten, rauen Fuge (Beton B25):

$$v_{Rdi,c} = c \times \alpha_{ct} \times f_{ctk,005} / \gamma_c + \mu \times \sigma_n = 0,4 \times 0,85 \times 1,5/1,5 + 0,7 \times 0 = 0,34 \text{ N/mm}^2 \underline{\underline{\leq 340 \text{ kN/m}^2}}$$

Aufgeraute Fläche: $A \approx 0,8 \times 1,0 = 0,8 \text{ m}^2$

$$\Rightarrow N_k \approx 340 \times 0,8 = 272 \text{ kN} > \text{vorh. } N = 83,0 \text{ kN}$$

Pos F2 Streifenfundament in Achse (2)

Belastung:

aus Pos 1 (Dach) $A = B = 60 \text{ kN/m}$ ✓

aus Mauerwerk $0,40 \cdot 5,60 \cdot 160 = 35,8 \text{ "}$ ✓

EG-Fundament $0,40 \cdot 10 \cdot 25 = 10,0 \text{ "}$ ✓

parallele Decken $2 \cdot 110 = 22,0 \text{ "}$ ✓

$q = 73,8 \text{ "}$

gewählt: $d/6 = 100/140 \text{ cm}$

vorh $\sigma_B = \frac{73,8}{0,40 \cdot 1,0} = 184,5 \text{ kN/m}^2 < 250$ ✓

Pos F3 Einzelfundament unter Stützen

Belastung:

aus Pos E5, Rahmen $M = 185 \text{ kN}$ ✓

anteilig aus Pos F2 $\sim 10 \text{ m} = 74 \text{ "}$ ✓

$P = 269 \text{ kN}$ ✓

gewählt $b/l/d = 1,10/1,10/1,0 \text{ m}$

vorh $\sigma_B = \frac{269}{1,10^2} = 222,3 \text{ kN/m}^2$

$< 250 \text{ kN/m}^2$ ✓

Bemessung: (Konstruktion) Q 188 ✓

Pos. 50 Abfangträger OG, Achse B

Belastung:

- aus Dachkonstruktion Bestand + Attika:
(vgl. alte Statik Pos. 1) $g_k = 1,50 \text{ kN/m}$
- aus Eigengewicht Ringanker: $g_k = 1,50 \text{ kN/m}$

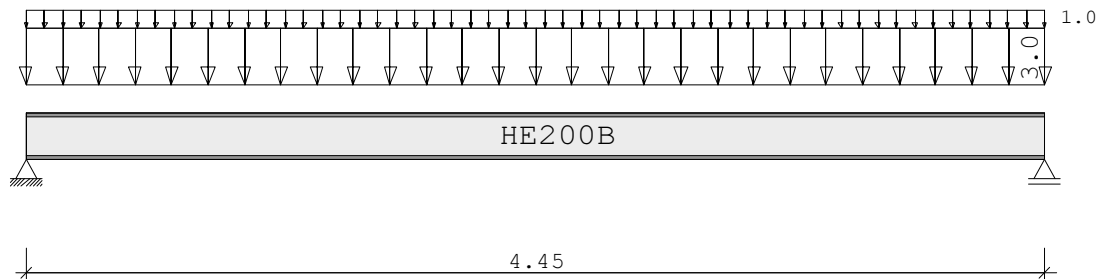
- aus Schnee/ Schneeanwehung $\underline{q_k = 1,00 \text{ kN/m}}$
 $\Sigma g_k = 3,00 \text{ kN/m}$
 $\Sigma q_k = 1,00 \text{ kN/m}$

Schnittgrößen und Bemessung siehe folg. Seiten!

Position: 50 Abfangträger OG, Achse B

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2025-2/P07)

Maßstab 1 : 33



Stahlträger S235 DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
E-Modul $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)		QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)	
1	4.450	konstant	1	5700.0	570.0	570.0	HE200B

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L		2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	$g_{l/r}$	$q_{l/r}$	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	J		3.000	1.000	1.000				

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 78.5 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:				ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr	Kl	Bezeichnung					
J	3	Schnee bis NN +1000m		0.50	0.20	0.00	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	8.04	2.23	0.00	10.26	10.26	8.04
2	8.04	2.23	0.00	10.26	10.26	8.04
Summe:	16.08	4.45	0.00	20.53	20.53	16.08

Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägelänge konstant

Feldmomente Maximum						(kNm , kN)
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 2.225	15.79	0.00	0.00	14.19	-14.19

Stützmomente Maximum						(kNm , kN)
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	14.19	14.19	8.04
2	0.00	0.00	-14.19	0.00	14.19	8.04

Querschnitte S235		fyk = 235 N/mm ²				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
4	HE200B	1835	151	337	72	814

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								γM0 = 1.00
Feld Nr.	x (m)	QNr.	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	σv (N/mm ²)	τ	QKL	η
1	0.000	1	0.0	14.2	15	9	1	0.07
	2.225	1	15.8	0.0	28	0	1	0.12
	4.450	1	0.0	-14.2	15	9	1	0.07

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)							γM0 = 1.00
Feld Nr.	x (m)	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η
1	0.000	0.0	14.2	1	0.00	151.3	0.04
	2.225	15.8	0.0	1	0.00	151.3	0.10
	4.450	0.0	-14.2	1	0.00	151.3	0.04

Biegedrillknicken nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 Gl.6.54, Anhang B						
Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten.						
Die Lasten sind OK Balken angesetzt.						
Feld Nr.	MEd,y (kNm)	MRk,y (kNm)	λlt	κlt	γM	Eta
1	15.79	151.31	0.68	0.88	1.10	0.13

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 500						
charakteristische Kombination						
Feld Nr.	x (m)	fg (cm)	ftot (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η
1	2.225	0.15	0.20	0.197	0.890	0.22

gew.: HEB 200, S235 JR, Auflagertiefe 20 cm
für F30: 15 mm Putz, Mörtelgruppe PIVa oder b

Pos. 51 Abfangträger OG, Achse 2

Belastung:

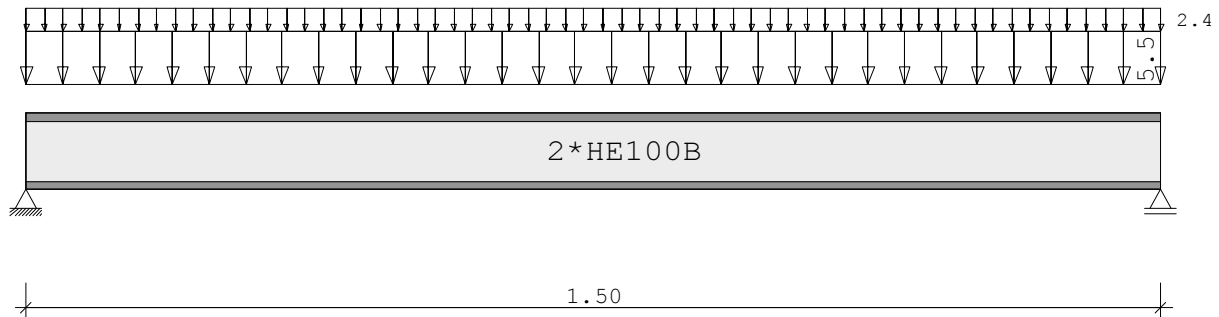
- aus Dachkonstruktion Bestand + Attika : $g_k = 4,00 \text{ kN/m}$
- aus Eigengewicht Ringanker: $g_k = 1,50 \text{ kN/m}$
- aus Schnee/ Schneeanwehung
 $\underline{q_k = 2,40 \text{ kN/m}}$
 $\Sigma g_k = 5,50 \text{ kN/m}$
 $\Sigma q_k = 2,40 \text{ kN/m}$

Schnittgrößen und Bemessung siehe folg. Seiten!

Position: 51 Abfangträger OG, Achse 2

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2025-2/P07)

Maßstab 1 : 10



Stahlträger S235 DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
E-Modul $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)		QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)	
1	1.500	konstant	1	900.0	179.8	179.8	2 HE100B

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L		2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L				
Feld	Typ	EG	Gr	g _L /r	q _L /r	Faktor	Abstand	Länge
1	1	J		5.500	2.400	1.000		

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 78.5 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	4.43	1.80	0.00	6.23	6.23	4.43
2	4.43	1.80	0.00	6.23	6.23	4.43
Summe:	8.86	3.60	0.00	12.46	12.46	8.86

Ergebnisse für γ -fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)					
Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 0.750	3.26	0.00	0.00	8.68
					-8.68

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)	
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	8.68	8.68	4.43
2	0.00	0.00	-8.68	0.00	8.68	4.43

Querschnitte S235		fyk = 235 N/mm2				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
4	HE100B	611	25	122	12	271

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$
Feld Nr.	x (m)	QNr.	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	σ_v (N/mm2)	τ	QKL	η
1	0.000	1	0.0	8.7	14	8	1	0.06
	0.750	1	3.3	0.0	18	0	1	0.08
	1.500	1	0.0	-8.7	14	8	1	0.06

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)							γM0 = 1.00
Feld Nr.	x (m)	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η
1	0.000	0.0	8.7	1	0.00	24.6	0.04
	0.750	3.3	0.0	1	0.00	24.6	0.07
	1.500	0.0	-8.7	1	0.00	24.6	0.04

Biegedrillknicken nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 Gl.6.54, Anhang B

Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten.

Die Lasten sind OK Balken angesetzt.

Feld Nr.	MEd,y ()	MRk,y (kNm)	λ_{lt}	κ_{lt}	γ_M	Eta
1	1.63	24.55	0.48	0.97	1.10	0.08

Zulässige Durchbiegungen : im Feld $z_{ul} f = L / 500$
charakteristische Kombination

Feld Nr.	x (m)	fg (cm)	ftot (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η	
1	0.750	0.02	0.03	0.029	0.300	0.10	2

gew.: 2x HEB 100, S235 JR, Auflagertiefe 15 cm
für F30: 15 mm Putz, Mörtelgruppe PIVa oder b

Pos. 52 Türsturz OG, Achse C

Bei dieser Wand handelt es sich um eine nichttragende Innenwand.

Türstürze, falls erforderlich, konstr. gew.: Flachstürze in Mauerwerksbreite.

Pos. 53 Wandabbruch Achse D

Bei dieser Wand handelt es sich um eine nichttragende Innenwand.

Diese Wand kann ohne zusätzliche Abfangträger abgebrochen werden.

Pos. 60 Abfangträger EG, Achse B

Belastung:

- aus Decke über EG (Pos. E1.2):
 $g_k = 10,1 \text{ kN/m}$
 $q_k = 8,9 \text{ kN/m}$

- aus Eigengewicht Bestandssturz: $25 \times 0,24 \times 0,5 = g_k = 3,0 \text{ kN/m}$

$$\Sigma g_k = 13,1 \text{ kN/m}$$

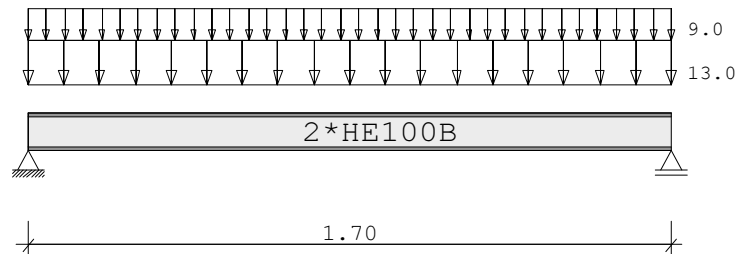
$$\Sigma q_k = 8,9 \text{ kN/m}$$

Schnittgrößen und Bemessung siehe folg. Seiten!

Position: 60 Abfangträger EG, Achse B

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2025-2/P04)

Maßstab 1 : 20



Stahlträger S235 DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
E-Modul $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)		QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)	
1	1.700	konstant	1	900.0	179.8	179.8	2 HE100B

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b						
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	g _{L/r}	q _{L/r}	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	C		13.000	9.000	1.000				

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 78.5 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:				ψ0	ψ1	ψ2	γ
Nr	Kl	Bezeichnung					
C	1	Versammlungsräume		0.70	0.70	0.60	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	11.40	7.65	0.00	19.05	19.05	11.40
2	11.40	7.65	0.00	19.05	19.05	11.40
Summe:	22.79	15.30	0.00	38.09	38.09	22.79

Ergebnisse für γ-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)					
Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1 x0 = 0.850	11.42	0.00	0.00	26.86	-26.86

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	26.86	26.86	11.40
2	0.00	0.00	-26.86	0.00	26.86	11.40

Querschnitte S235		fyk = 235 N/mm ²				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
4	HE100B	611	25	122	12	271

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								γM0 = 1.00
Feld Nr.	x (m)	QNr.	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	σ _v (N/mm ²)	τ	QKL	η
1	0.000	1	0.0	26.9	45	26	1	0.19
	0.850	1	11.4	0.0	63	0	1	0.27
	1.700	1	0.0	-26.9	45	26	1	0.19

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)							γM0 = 1.00
Feld Nr.	x (m)	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η
1	0.000	0.0	26.9	1	0.00	24.6	0.11
	0.850	11.4	0.0	1	0.00	24.6	0.23
	1.700	0.0	-26.9	1	0.00	24.6	0.11

Biegedrillknicken nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 Gl.6.54, Anhang B Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten. Die Lasten sind OK Balken angesetzt.						
Feld Nr.	MEd,y (	MRk,y)	λlt	κlt	γM	Eta
1	5.71	24.55	0.51	0.96	1.10	0.27

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 500 charakteristische Kombination						
Feld Nr.	x (m)	f _g (cm)	f _{tot} (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η
1	0.850	0.08	0.13	0.129	0.340	0.38

gew.: 2x HEB 100, S235 JR, Auflagertiefe 15 cm
für F30: 15 mm Putz, Mörtelgruppe PIVa oder b

Pos. 51 Abfangträger OG, Achse 2

Belastung:

- aus Dachkonstruktion + Ringanker: $3,6 + 1,5 =$ $g_k = 5,1 \text{ kN/m}$
- aus Schnee: $q_k = 2,4 \text{ kN/m}$

- aus Mauerwerk OG: $16 \times 0,24 \times 2,60 =$ $g_k = 10,0 \text{ kN/m}$

- aus Decke über EG: $g_k = 6,0 \text{ kN/m}$
 $\underline{q_k = 5,0 \text{ kN/m}}$

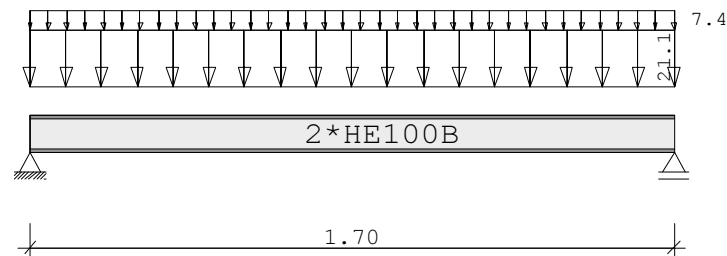
- $\Sigma g_k = 21,1 \text{ kN/m}$
 $\Sigma q_k = 7,4 \text{ kN/m}$

Schnittgrößen und Bemessung siehe folg. Seiten!

Position: 61 Abfangträger EG, Achse 2

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2025-2/P04)

Maßstab 1 : 20



Stahlträger S235 DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
E-Modul $E = 210000 \text{ N/mm}^2$

System	Länge	Querschnittswerte					
Feld	L (m)		QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)	
1	1.700	konstant	1	900.0	179.8	179.8	2 HE100B

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L		2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L				
Feld	Typ	EG	Gr	g _L /r	q _L /r	Faktor	Abstand	Länge
1	1	C		21.100	7.400	1.000		

Eigengewicht des Trägers ist mit Gamma = 78.5 kN/m³ berücksichtigt.

Einwirkungen:				ψ0	ψ1	ψ2	γ
Nr	Kl	Bezeichnung					
C	1	Versammlungsräume		0.70	0.70	0.60	1.50

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{Fi} = 1.0$ Tab. B3

Auflagerkräfte (kN)						
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min
1	18.28	6.29	0.00	24.57	24.57	18.28
2	18.28	6.29	0.00	24.57	24.57	18.28
Summe:	36.56	12.58	0.00	49.14	49.14	36.56

Ergebnisse für γ-fache Lasten
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{Fi} = 1.35$ über Trägelänge konstant

Feldmomente Maximum (kNm , kN)					
Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re
1	x0 = 0.850	14.50	0.00	0.00	34.12

Stützmomente Maximum (kNm , kN)						
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F
1	0.00	0.00	0.00	34.12	34.12	18.28
2	0.00	0.00	-34.12	0.00	34.12	18.28

Querschnitte S235		fyk = 235 N/mm2				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
4	HE100B	611	25	122	12	271

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$
Feld Nr.	x (m)	QNr.	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	σ_v (N/mm2)	τ	QKL	η
1	0.000	1	0.0	34.1	57	33	1	0.24
	0.850	1	14.5	0.0	81	0	1	0.34
	1.700	1	0.0	-34.1	57	33	1	0.24

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.2)							γM0 = 1.00
Feld Nr.	x (m)	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η
1	0.000	0.0	34.1	1	0.00	24.6	0.14
	0.850	14.5	0.0	1	0.00	24.6	0.30
	1.700	0.0	-34.1	1	0.00	24.6	0.14

Biegedrillknicken nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 Gl.6.54, Anhang B Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten. Die Lasten sind OK Balken angesetzt.						
Feld Nr.	MEd,y (	MRk,y)	λlt	κlt	γM	Eta
1	7.25	24.55	0.51	0.96	1.10	0.34

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 500 charakteristische Kombination						
Feld Nr.	x (m)	fg (cm)	ftot (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η
1	0.850	0.12	0.17	0.166	0.340	0.49

gew.: 2x HEB 100, S235 JR, Auflagertiefe 15 cm
für F30: 15 mm Putz, Mörtelgruppe PIVa oder b

Pos. 62 Wandabbruch Achse 2/D-E

Hier handelt es sich um Ausfachungsmauerwerk zwischen den Stahlbetonstützen.

Diese Wand kann bis UK Stahlbetonunterzug abgebrochen werden.

Höhe Stahlbetonunterzug gem. alter Statik: $h = 50 \text{ cm}$ inkl. Stahlbetondecke.

Höhe Stahlbetondecke $h = 18 \text{ cm}$.

Für die statische Berechnung

Braunschweig, den 17.02.2026

i. A. K. Wiedinger

W+S WESTPHAL

Ingenieurbüro für Bautechnik GmbH
Dessaustr.5 * 38124 Braunschweig
Tel.: 0531/238090 * Fax.: 0531/2380920

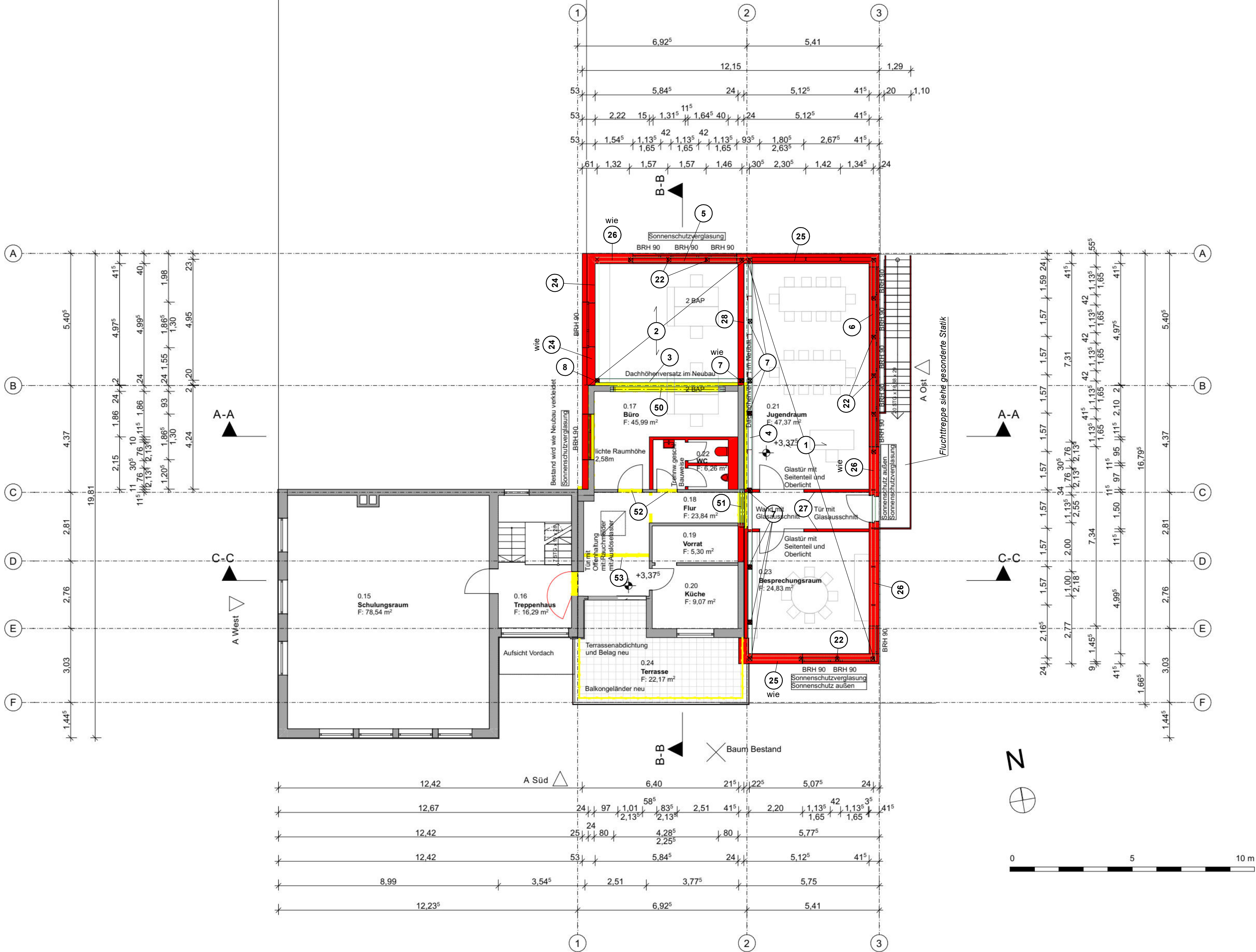


- Pos. 50 Stahlträger HEB200, S235 JR
Pos. 51 2x Stahlträger HEB100, S235 JR
Pos. 52 Flachsturz in Mauerwerksbreite
Pos. 53 Abbruch nichttragende Wand

- Pos. 1 Brettsperrholzdecke h= 15 cm
Pos. 2 Brettsperrholzdecke h= 15 cm
Pos. 3 Unterzug, BSH GL 28h, b/h = 16/40 cm
Pos. 4 Unterzug NH C24, b/h = 16/20 cm
Pos. 5 Unterzug NH C24, b/h = 16/14 cm
Pos. 6 Unterzug NH C24, b/h = 16/14 cm
Pos. 7 Stütze NH C24, 16/16 cm
Pos. 8 Stütze NH C24, 14/16 cm
Pos. 22 Stiele neben Fenster 10/16 cm, C24
Pos. 23 horizontale Aussteifung
Pos. 24 bis 26 Holztafelwand, Stiele 6/16 cm, einseitig beplankt
Pos. 27 Holztafelwand Stiele 6/12 cm, beidseitig beplankt
Pos. 28 Holztafelwand Stiele 6/14 cm, beidseitig beplankt

wesentliche Bauprodukte und Bauarten

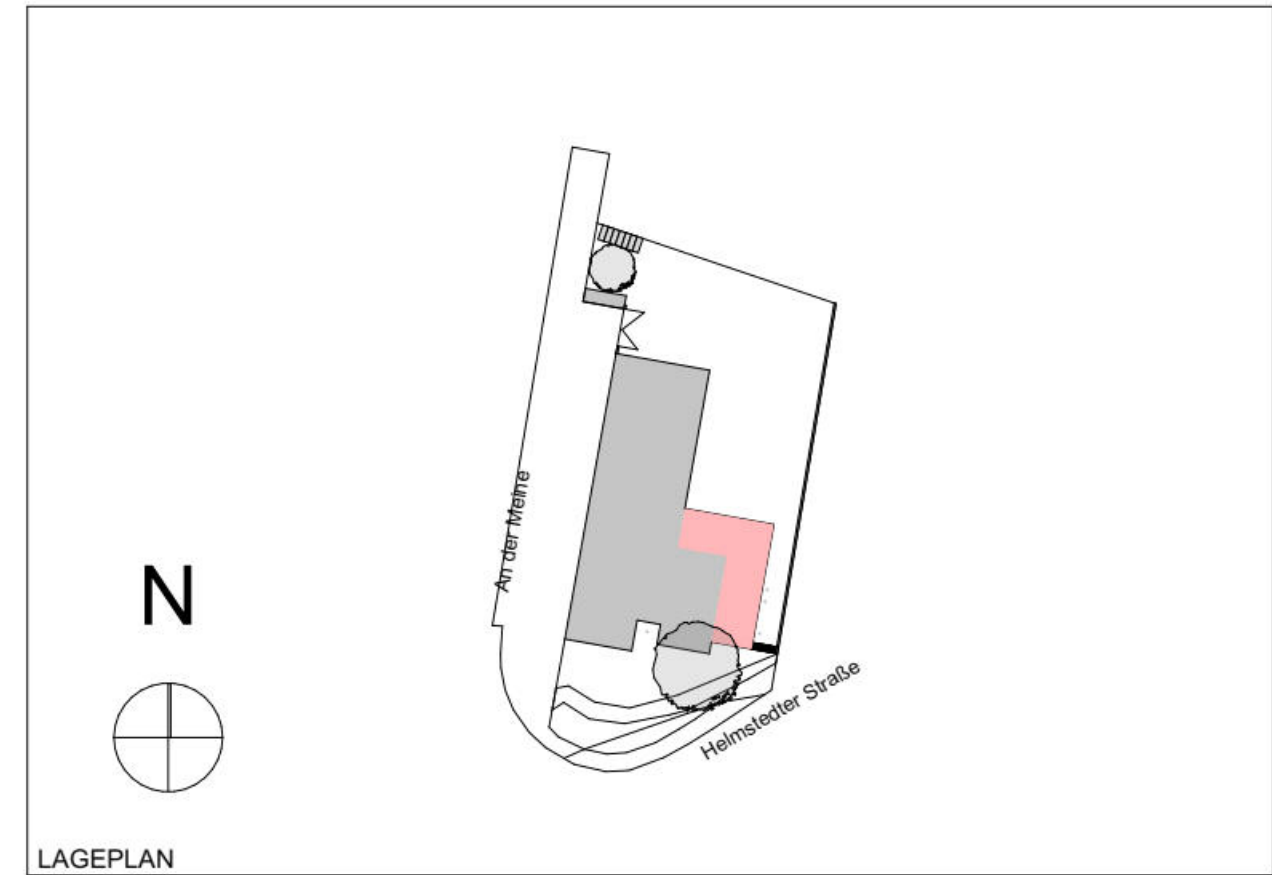
Der Neubau wird in Holzrahmenbau auf einem Betonsockel errichtet. Er wird mit grauer Faserzementplatte verkleidet. Die Decken werden aus Brettsperrholz gefertigt. Das Dach wird extensiv begrünt. Dachabdichtungen werden auf den Bestandsdächern erneuert. Balkonbrüstung, Zauntor und außenliegende Treppe werden mit rotem Lochblech verkleidet.



Legende

- FZG Tür mit Freilauffunktion
OTS Tür mit Obertürschließer
OF Ortsfeuerwehr

e4	07.01.2026		Erstellung Bauantragspläne
e3	10.12.2025		Farbänderung_251210
e2	11.11.2025		Korrektur Pläne Abgabe LP3
e1	24.10.2025		Weiterführung Zeichnung
Index	Datum	Name	Änderung



Objekt OF Vorsfelde Wolfsburg
Helmstedter Str. 1, 38448 Wolfsburg

Bauherr Stadt Wolfsburg - Geschäftsbereich 37
Helmstedter Straße 1
38448 Wolfsburg

Planung EILERS OCKEL ARCHITEKTEN
Steintorwall 4 38100 Braunschweig
Tel. 0531 213 65 45 3

Bauleitung EILERS OCKEL ARCHITEKTEN
Steintorwall 4 38100 Braunschweig
Tel. 0531 213 65 45-0

Planinhalt Grundriss OG M1:100
03_Grundriss OG_20260107_V1

Maßstab	Planungsphase	Datum / gez.	Zeichnungnr./ Dateiname	Änderungs- index
1:100	4	20.10.2025 / ER	715_A10Grue4	e4

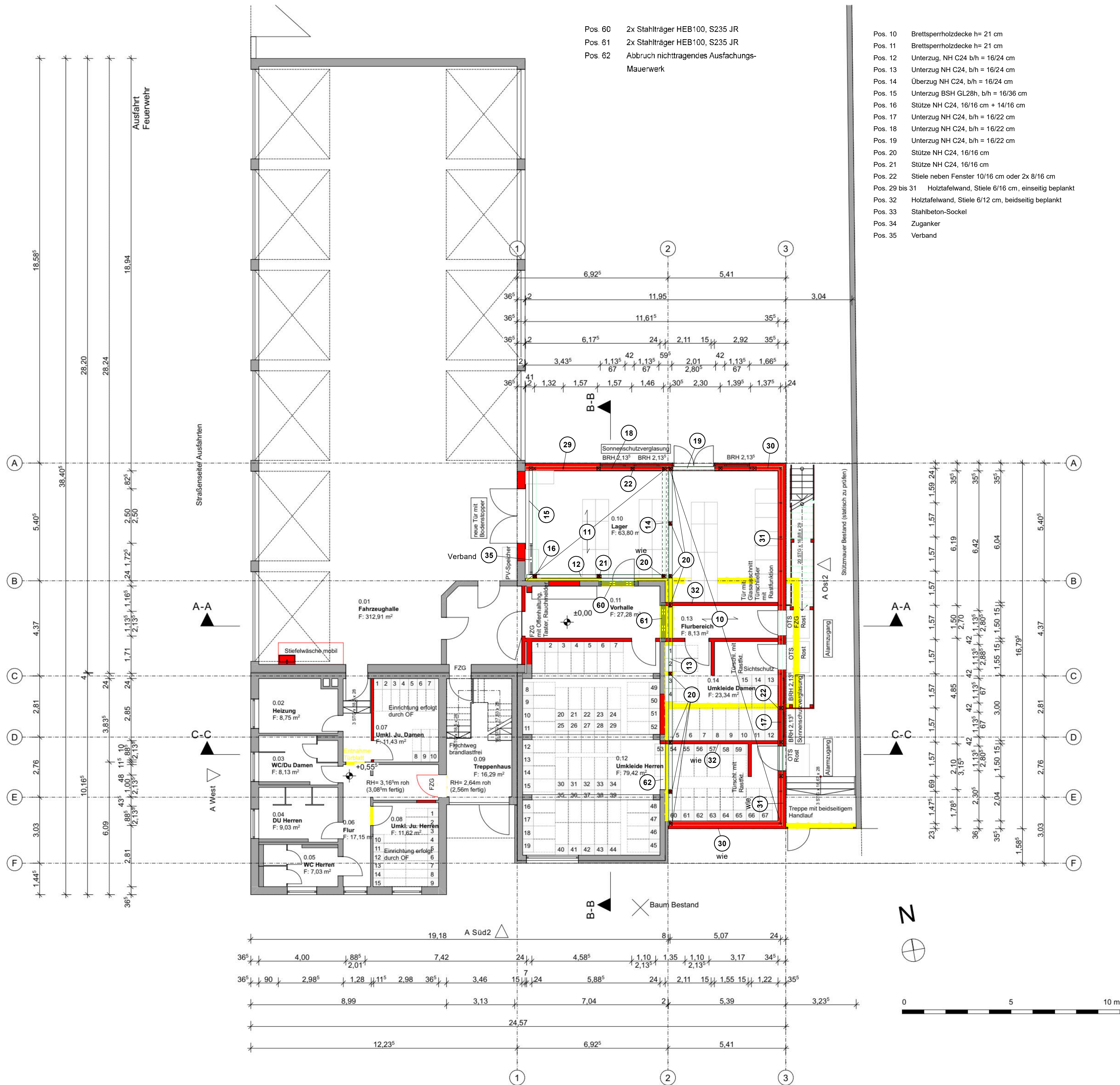
Fachplanung Geschäftsbereich Hochbau TGA
Stadt Wolfsburg Porschestra. 49
38440 Wolfsburg Tel. 05361/ 28-18 09

Maßstab	Planungsphase	Datum / gez.	Zeichnungnr./ Dateiname	Änderungs- index

Positionsplan zur statischen Berechnung

Auftrag-Nr.: 8648
Plan-Nr.: P-01

W+S WESTPHAL
Ingenieurbüro für Bautechnik GmbH
Dessaustr. 5 · 38124 Braunschweig
Tel.: 0531/23809-0 Fax: 0531/23809-20
Stand 16.02.2026

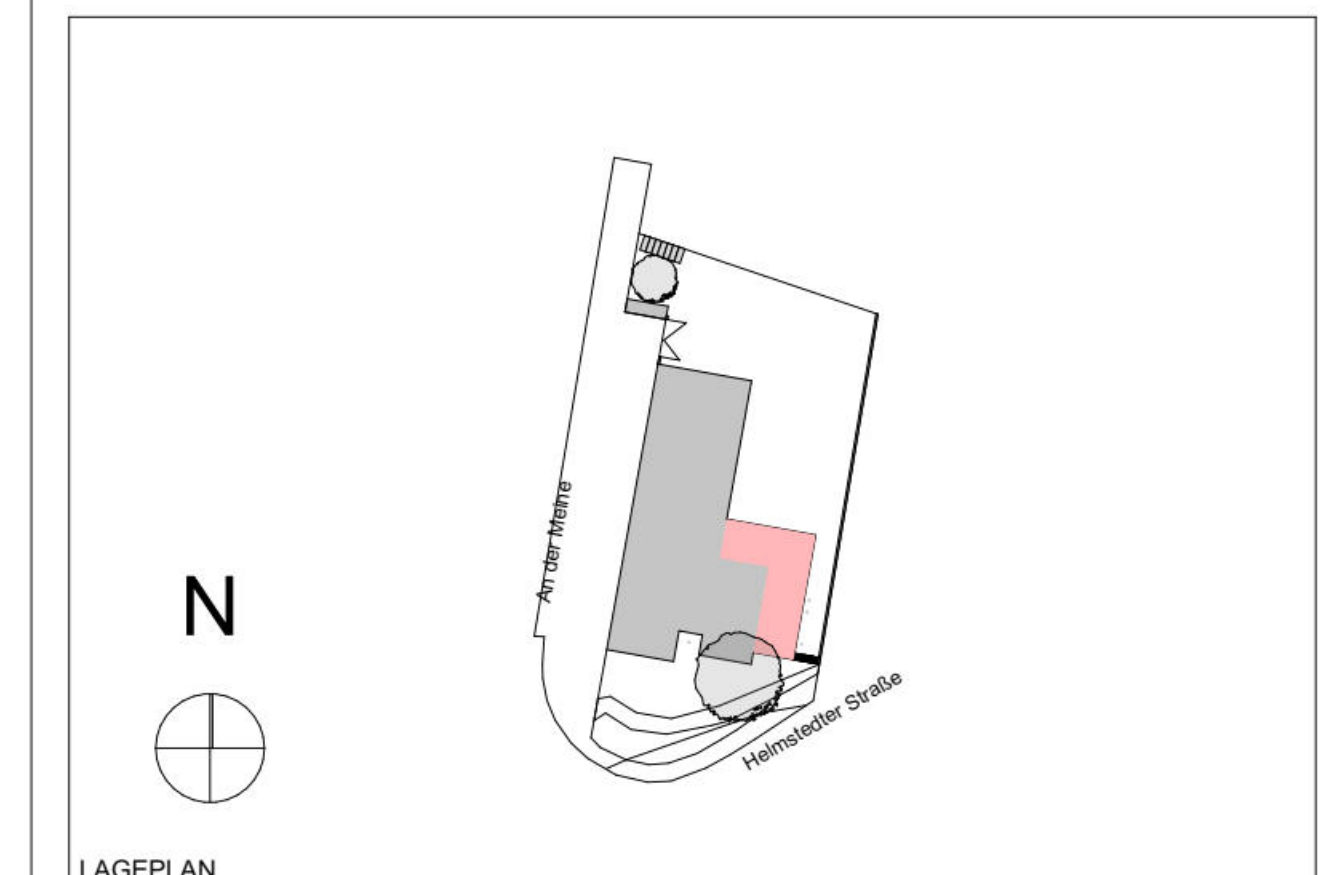


wesentliche Bauprodukte und Bauarten

Der Neubau wird in Holzrahmenbau auf einem Betonsockel errichtet. Er wird mit grauer Faserzementplatte verkleidet. Die Decken werden aus Brettspertholz gefertigt. Das Dach wird extensiv begrünt. Dachabdichtungen werden auf den Bestandsdächern erneuert. Balkonbrüstung, Zauntor und außenliegende Treppe werden mit rotem Lochblech verkleidet.

Legende			
FZG	Tür mit Freilauffunktion		
OTS	Tür mit Obentürschließer		
OF	Ortsfeuerwehr		

e4	07.01.2026		Erstellung Bauantragspläne
e3	10.12.2025		Farbänderung_251210
e2	11.11.2025		Korrektur Pläne Abgabe LP3
e1	24.10.2025		Weiterführung Zeichnung
Index	Datum	Name	Änderung



Objekt OF Vorsfelde Wolfsburg
Helmstedter Str. 1, 38448 Wolfsburg

Bauherr Stadt Wolfsburg - Geschäftsbereich 37
Helmstedter Straße 1
38448 Wolfsburg

Planung EILERS OCKEL ARCHITEKTEN
Steintorwall 4 38100 Braunschweig
Tel. 0531 213 65 45 3

Bauleitung EILERS OCKEL ARCHITEKTEN
Steintorwall 4 38100 Braunschweig
Tel. 0531 213 65 45-0

Planinhalt Grundriss EG M1:100
03_Grundriss EG_20260107_V1

Maßstab	Planungsphase	Datum / gez.	Zeichnungnr./ Dateiname	Änderungs- index
1:100	4	20.10.2025 / ER	715_AEGGrue4	e4

Fachplanung Geschäftsbereich Hochbau TGA
Stadt Wolfsburg Porschestr. 49
38440 Wolfsburg Tel. 05361/ 28-18 09

Maßstab	Planungsphase	Datum / gez.	Zeichnungnr./ Dateiname	Änderungs- index

Positionsplan zur statischen Berechnung

Auftrag-Nr.: 8648 Plan-Nr.: P-02

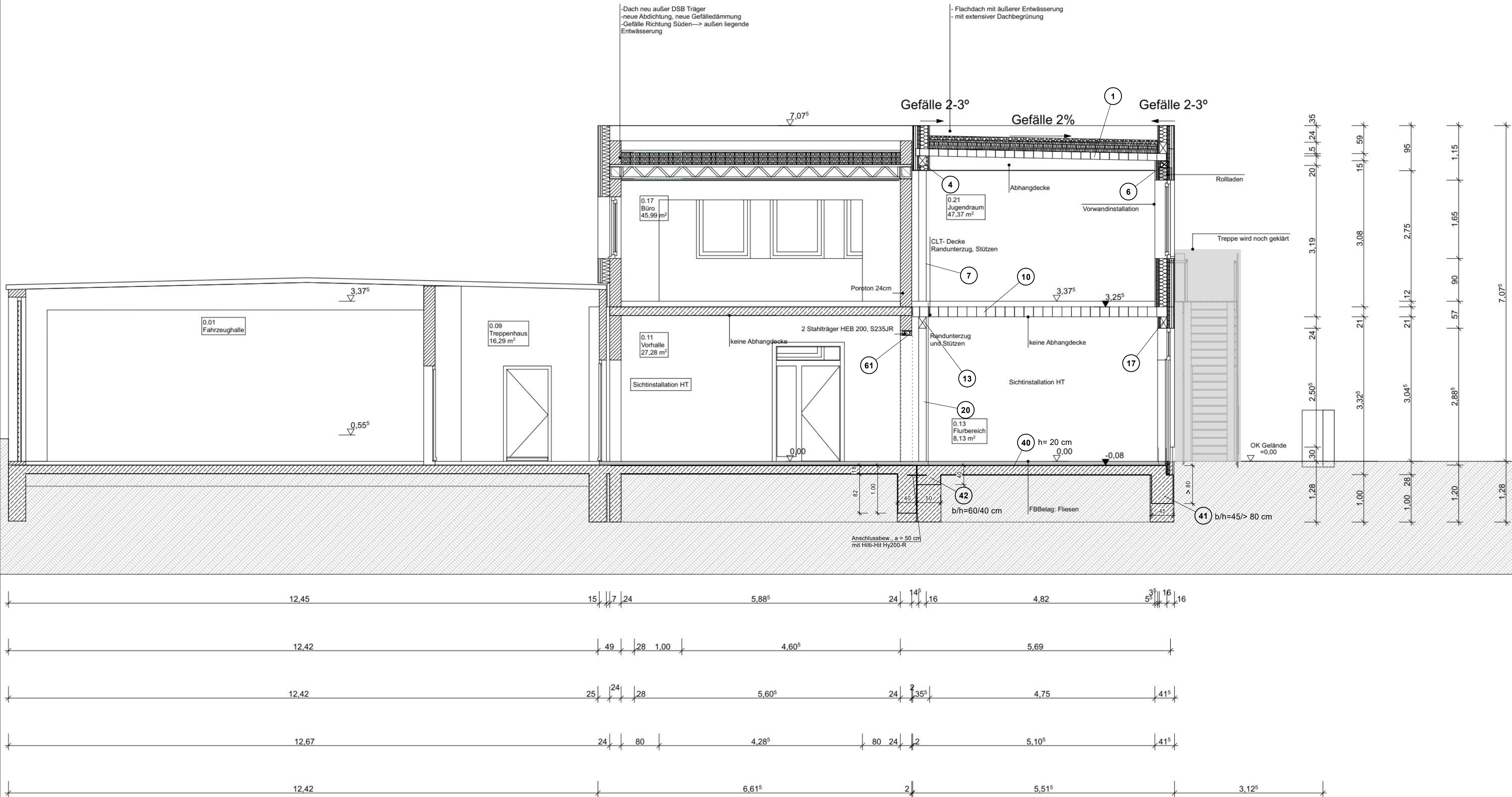
W+S WESTPHAL
Ingenieurbüro für Bautechnik GmbH
Dessau: 5 - 38124 Braunschweig
Tel.: 0531/23809-0 Fax: 0531/23809-20
Stand 16.02.2026

Pos. 50 Stahlträger HEB200, S235 JR
Pos. 51 2x Stahlträger HEB100, S235 JR
Pos. 52 Flachsturz in Mauerwerksbreite
Pos. 53 Abbruch nichttragende Wand

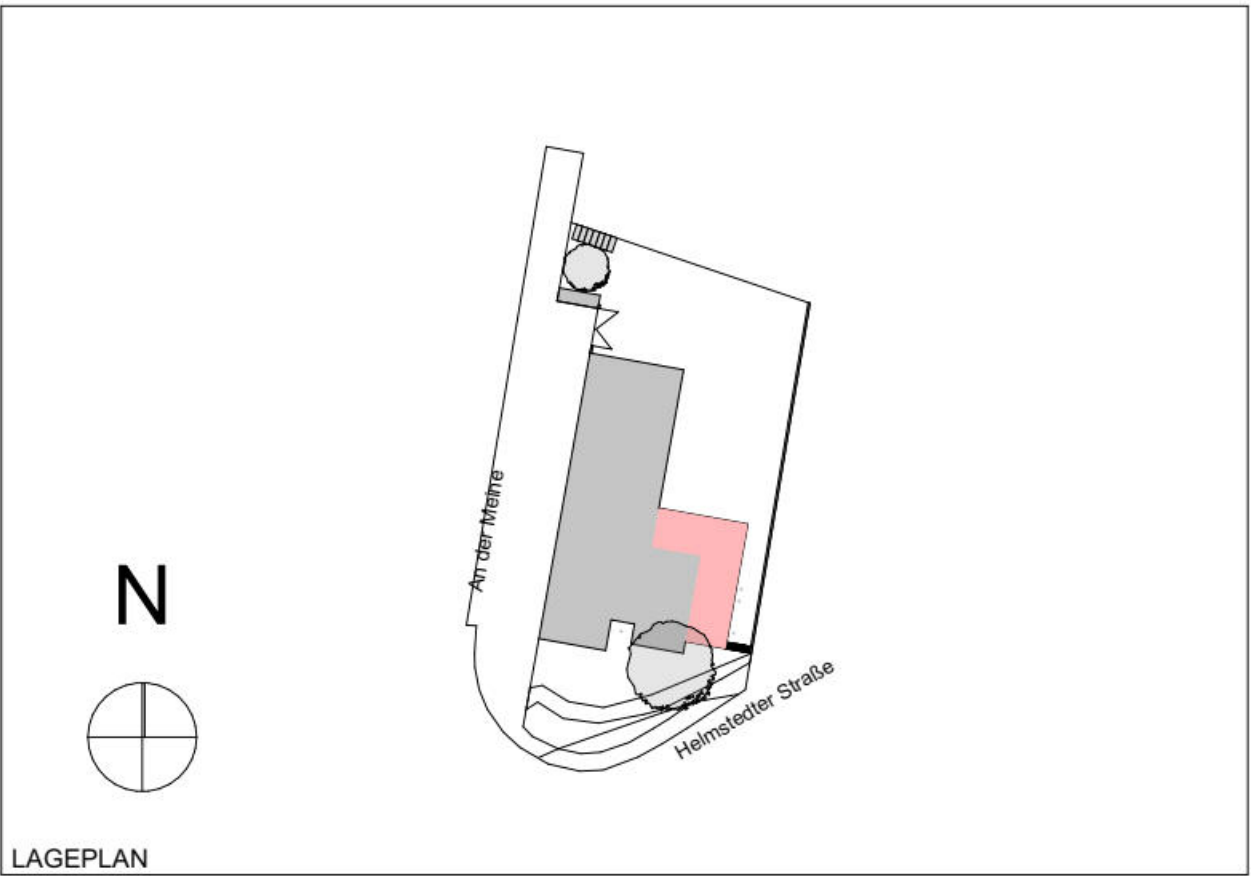
Pos. 60 2x Stahlträger HEB100, S235 JR
Pos. 61 2x Stahlträger HEB100, S235 JR
Pos. 62 Abbruch nichttragendes Ausfachungs-
 Mauerwerk

Pos. 1 Brettsperrholzdecke h= 15 cm
Pos. 2 Brettsperrholzdecke h= 15 cm
Pos. 3 Unterzug, BSH GL 28h, b/h = 16/40 cm
Pos. 4 Unterzug NH C24, b/h = 16/20 cm
Pos. 5 Unterzug NH C24, b/h = 16/14 cm
Pos. 6 Unterzug NH C24, b/h = 16/14 cm
Pos. 7 Stütze NH C24, 16/16 cm
Pos. 8 Stütze NH C24, 14/16 cm
Pos. 22 Stiele neben Fenster 10/16 cm, C24
Pos. 23 horizontale Aussteifung
Pos. 24 bis 26 Holztafelwand, Stiele 6/16 cm, einseitig beplankt
Pos. 27 Holztafelwand Stiele 6/12 cm, beidseitig beplankt
Pos. 28 Holztafelwand Stiele 6/14 cm, beidseitig beplankt

Pos. 10 Brettsperrholzdecke h= 21 cm
Pos. 11 Brettsperrholzdecke h= 21 cm
Pos. 12 Unterzug, NH C24 b/h = 16/24 cm
Pos. 13 Unterzug NH C24, b/h = 16/24 cm
Pos. 14 Überzug NH C24, b/h = 16/24 cm
Pos. 15 Unterzug BSH GL28h, b/h = 16/36 cm
Pos. 16 Stütze NH C24, 16/16 cm + 14/16 cm
Pos. 17 Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm
Pos. 18 Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm
Pos. 19 Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm
Pos. 20 Stütze NH C24, 16/16 cm
Pos. 21 Stütze NH C24, 16/16 cm
Pos. 22 Stiele neben Fenster 10/16 cm oder 2x 8/16 cm
Pos. 29 bis 31 Holztafelwand, Stiele 6/16 cm, einseitig beplankt
Pos. 32 Holztafelwand, Stiele 6/12 cm, beidseitig beplankt



Index	Datum	Name	Änderung



Objekt OF Vorsfelde Wolfsburg
 Helmstedter Str. 1, 38448 Wolfsburg

Bauherr  Stadt Wolfsburg - Geschäftsbereich 37
 Helmstedter Straße 1
 38448 Wolfsburg

Planung EILERS OCKEL ARCHITEKTEN
 Steintorwall 4 38100 Braunschweig
 Tel. 0531 213 65 45 3

Bauleitung EILERS OCKEL ARCHITEKTEN
 Steintorwall 4 38100 Braunschweig
 Tel. 0531 213 65 45-0

Planinhalt Schnitt A-A_Statik

Maßstab	Planungsphase	Datum / gez.	Zeichnungnr./ Dateiname	Änderungs- index
1:50		08.01.2026		

Fachplanung  Geschäftsbereich Hochbau TGA
 Stadt Wolfsburg Porschestra. 49
 38440 Wolfsburg Tel. 05361/ 28-18 09

Maßstab	Planungsphase	Datum / gez.	Zeichnungnr./ Dateiname	Änderungs- index

Positionsplan zur
statischen Berechnung

Auftrag-Nr.: Plan-Nr.:
8648 P-03

W+S WESTPHAL
Ingenieurbüro für Bautechnik GmbH
Dessauer Str. 5 38124 Braunschweig
Tel.: 0531/23809-0 Fax: 0531/23809-20
Stand 16.02.2026

- Pos. 50

Stahlträger HEB200, S235 JR

Pos. 51

2x Stahlträger HEB100, S235 JR

Pos. 52

Flachsturz in Mauerwerksbreite

Pos. 53

Abbruch nichttragende Wand

Pos. 60

2x Stahlträger HEB100, S235 JR

Pos. 61

2x Stahlträger HEB100, S235 JR

Pos. 62

Abbruch nichttragendes Ausfachungs-Mauerwerk
- Pos. 1

Brettsperrholzdecke h= 15 cm

Pos. 2

Brettsperrholzdecke h= 15 cm

Pos. 3

Unterzug, BSH GL 28h, b/h = 16/40 cm

Pos. 4

Unterzug NH C24, b/h = 16/20 cm

Pos. 5

Unterzug NH C24, b/h = 16/14 cm

Pos. 6

Unterzug NH C24, b/h = 16/14 cm

Pos. 7

Stütze NH C24, 16/16 cm

Pos. 8

Stütze NH C24, 14/16 cm

Pos. 22

Stiele neben Fenster 10/16 cm, C24

Pos. 23

horizontale Aussteifung

Pos. 24 bis 26

Holztafelwand, Stiele 6/16 cm, einseitig beplankt

Pos. 27

Holztafelwand Stiele 6/12 cm, beidseitig beplankt

Pos. 28

Holztafelwand Stiele 6/14 cm, beidseitig beplankt
- Pos. 10

Brettsperrholzdecke h= 21 cm

Pos. 11

Brettsperrholzdecke h= 21 cm

Pos. 12

Unterzug, NH C24 b/h = 16/24 cm

Pos. 13

Unterzug NH C24, b/h = 16/24 cm

Pos. 14

Überzug NH C24, b/h = 16/24 cm

Pos. 15

Unterzug BSH GL28h, b/h = 16/36 cm

Pos. 16

Stütze NH C24, 16/16 cm + 14/16 cm

Pos. 17

Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm

Pos. 18

Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm

Pos. 19

Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm

Pos. 20

Stütze NH C24, 16/16 cm

Pos. 21

Stütze NH C24, 16/16 cm

Pos. 22

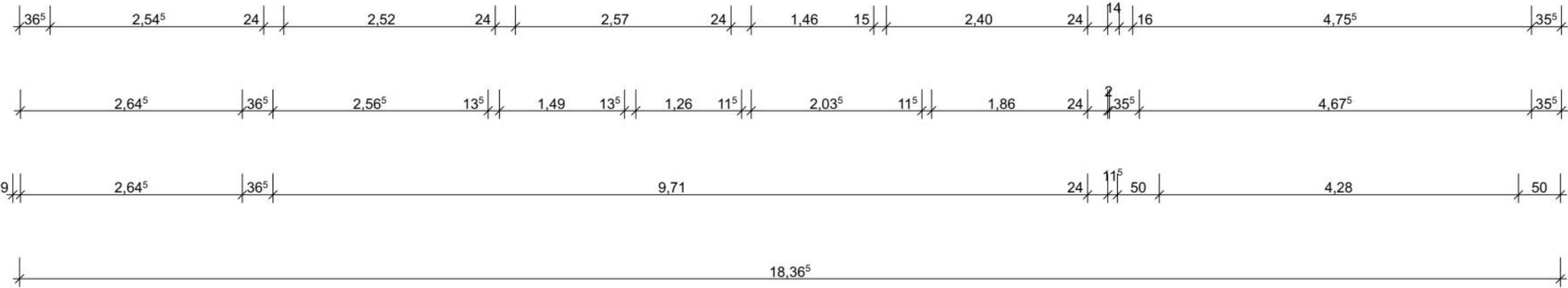
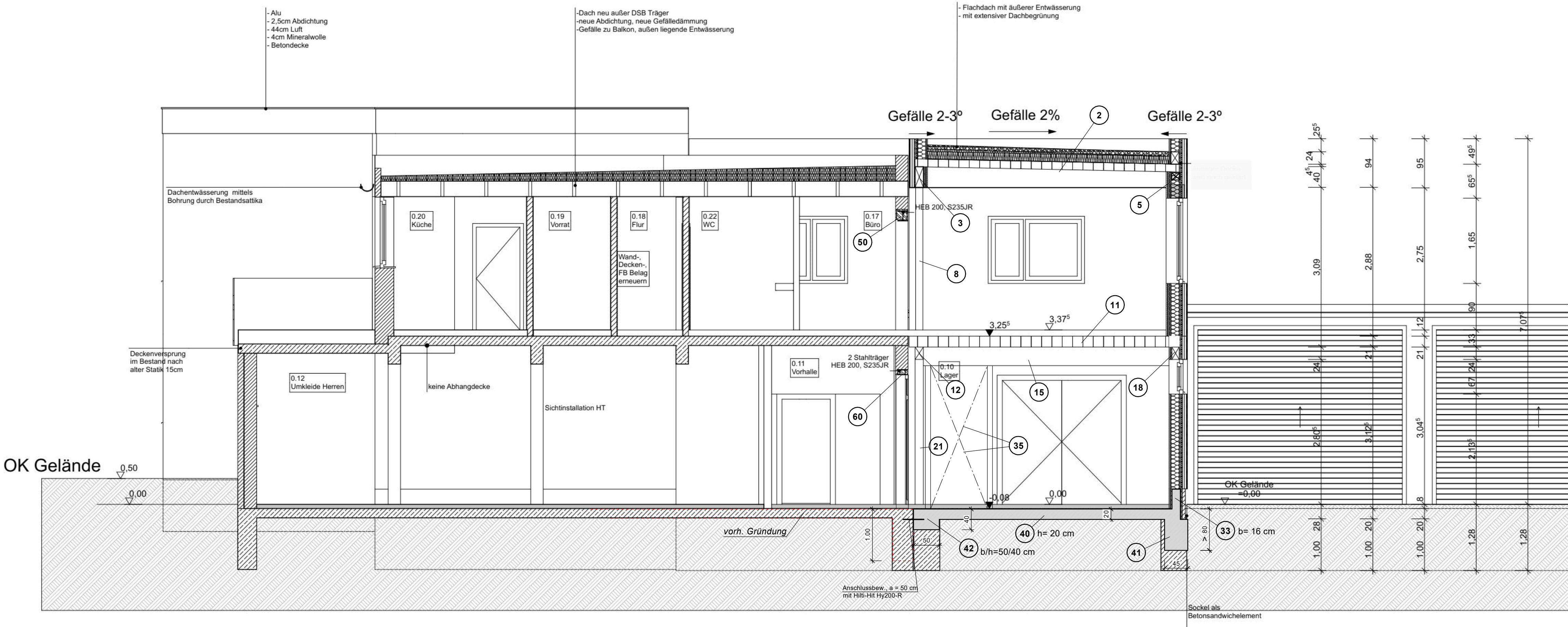
Stiele neben Fenster 10/16 cm oder 2x 8/16 cm

Pos. 29 bis 31

Holztafelwand, Stiele 6/16 cm, einseitig beplankt

Pos. 32

Holztafelwand, Stiele 6/12 cm, beidseitig beplankt



Positionsplan zur statischen Berechnung

Auftrag-Nr.: 8648
Plan-Nr.: P-04

W+S WESTPHAL
Ingenieurbüro für Bautechnik GmbH
Dessaustr. 5 - 38124 Braunschweig
Tel.: 0531/23809-0 Fax: 0531/23809-20
Stand 16.02.2026

Objekt OF Vorsfelde Wolfsburg
Helmstedter Str. 1, 38448 Wolfsburg

Bauherr Stadt Wolfsburg - Geschäftsbereich 37
Helmstedter Straße 1
38448 Wolfsburg

Planung EILERS OCKEL ARCHITEKTEN
Steintorwall 4 38100 Braunschweig
Tel. 0531 213 65 45 3

Bauleitung EILERS OCKEL ARCHITEKTEN
Steintorwall 4 38100 Braunschweig
Tel. 0531 213 65 45-0

Planinhalt Schnitt B-B_Statik

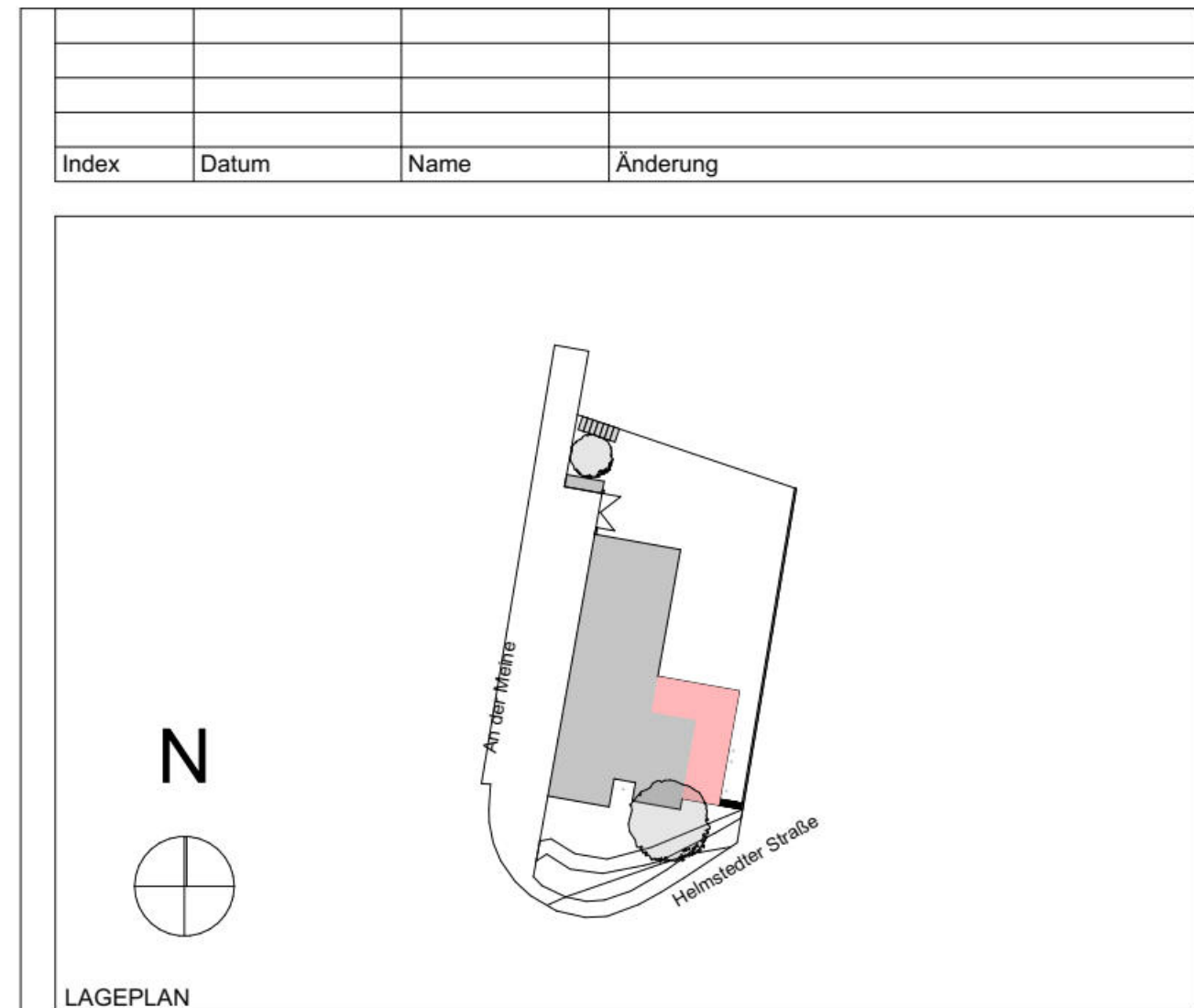
Maßstab	Planungsphase	Datum / gez.	Zeichnungnr./ Dateiname	Änderungs- index
1:50		08.01.2026		

Fachplanung Geschäftsbereich Hochbau TGA
Stadt Wolfsburg Porschestra. 49
38440 Wolfsburg Tel. 05361/ 28-18 09

Maßstab	Planungsphase	Datum / gez.	Zeichnungnr./ Dateiname	Änderungs- index

Pos. 10	Brettspernholzdecke h= 21 cm
Pos. 11	Brettspernholzdecke h= 21 cm
Pos. 12	Unterzug, NH C24 b/h = 16/24 cm
Pos. 13	Unterzug NH C24, b/h = 16/24 cm
Pos. 14	Überzug NH C24, b/h = 16/24 cm
Pos. 15	Unterzug BSH GL28h, b/h = 16/36 cm
Pos. 16	Stütze NH C24, 16/16 cm + 14/16 cm
Pos. 17	Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm
Pos. 18	Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm
Pos. 19	Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm
Pos. 20	Stütze NH C24, 16/16 cm
Pos. 21	Stütze NH C24, 16/16 cm
Pos. 22	Stiele neben Fenster 10/16 cm oder 2x 8/16 cm
Pos. 29 bis 31	1 Holztafelwand, Stiele 6/16 cm, einseitig beplankt;
Pos. 32	Holztafelwand, Stiele 6/12 cm, beidseitig beplankt

Pos. 10	Brettspernholzdecke h= 21 cm
Pos. 11	Brettspernholzdecke h= 21 cm
Pos. 12	Unterzug, NH C24 b/h = 16/24 cm
Pos. 13	Unterzug NH C24, b/h = 16/24 cm
Pos. 14	Überzug NH C24, b/h = 16/24 cm
Pos. 15	Unterzug BSH GL28h, b/h = 16/36 cm
Pos. 16	Stütze NH C24, 16/16 cm + 14/16 cm
Pos. 17	Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm
Pos. 18	Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm
Pos. 19	Unterzug NH C24, b/h = 16/22 cm
Pos. 20	Stütze NH C24, 16/16 cm
Pos. 21	Stütze NH C24, 16/16 cm
Pos. 22	Stiele neben Fenster 10/16 cm oder 2x 8/16 cm
Pos. 29 bis 31	1 Holztafelwand, Stiele 6/16 cm, einseitig beplankt;
Pos. 32	Holztafelwand, Stiele 6/12 cm, beidseitig beplankt



Objekt	OF Vorsfelde Wolfsburg Helmstedter Str. 1, 38448 Wolfsburg
--------	---

Planung	EILERS OCKEL ARCHITEKTEN Steintorwall 4 38100 Braunschweig Tel. 0531 213 65 45 3
---------	--

Planinhalt	Schnitt C-C_Statik
------------	--------------------

Fachplanung  Geschäftsbereich Hochbau TGA
Stadt Wolfsburg Porschestraße 49
38440 Wolfsburg Tel. 05361/ 28-18 09

Maßstab	Planungsphase	Datum / gez.	Zeichnungnr./ Dateiname	Änderungs- index
---------	---------------	--------------	----------------------------	---------------------

Auftrag-Nr.: 8648	Plan-Nr.: P-05
----------------------	-------------------

W+S WESTPHAL
Ingenieurbüro für Bautechnik GmbH
Dessastr. 5 - 38124 Braunschweig
Tel.: 0531/23809-0 Fax: 0531/23809-20
Stand 04.11.2025

