

Statische Berechnung

Bauvorhaben: Neubau eines Dorfgemeinschaftshauses
Iserlohn-Rheinen
58640 Iserlohn, Dorfstraße 37
Gemarkung: Hennen, Flur: 006, Flurstück: 954

Bauherr: Stadt Iserlohn, KIM,
Kommunales Immobilienmanagement

Vertreten durch
Frau Claudia Zawada

Stadthaus Bömberg
Bömberggring 37
58636 Iserlohn

Entwurfsverfasser: FREIRAUMKONZEPT
Blanik und Schiewer PartGMBH
Amtmann-Ibing-Straße 6
44805 Bochum

Projekt – Nr.: 10500

Rev.	Änderungen	Bearbeiter	Datum

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
Vorbemerkungen.....	3
1 Dachkonstruktion	4
1.1 Sparren (Pos. D01), b/d = 12/30 cm	5
1.1.1 Lastannahmen.....	5
1.1.1 Bemessung	6
1.2 Sparren (Pos. D02), b/d = 12/28 cm	13
1.2.1 Lastannahmen.....	13
1.2.1 Bemessung	14
1.3 Sparren (Pos. D03), b/d = 12/30 cm	20
1.3.1 Lastannahmen.....	20
1.3.1 Bemessung	20
1.4 Sparren (Pos. D04), b/d = 12/28 cm	27
1.4.1 Lastannahmen.....	27
1.4.1 Bemessung	27
1.5 Pfette (Pos. D05), b/d = 14/14 cm.....	33
1.5.1 Bemessung	33
1.6 Pfette (Pos. D06), b/d = 14/14 cm.....	36
1.6.1 Bemessung	36
1.7 Dachscheibe.....	39
1.7.1 Bemessung	39
1.8 Ringanker (Pos. 101), b/d = 24/24 cm, C25/30	46
1.8.1 Lastannahmen.....	46
1.8.2 Bemessung	46
1.9 Ringanker (Pos. 102), b/d = 24/50 cm, C25/30	46
1.10 Ringanker (Pos. 103), b/d = 24/59cm, C25/30	46
1.11 Ringanker (Pos. 103), b/d = 24/59cm, C25/30	Fehler! Textmarke nicht definiert.
1.12 Ringanker (Pos. 104), b/d = 24/59cm, C25/30	46
1.13 Stb.-Balken (Pos. B01), b/d = 24/24 cm, C25/30	47
1.13.1 Lastannahmen.....	47
1.13.1 Bemessung	47
2 Wände	53
2.1.1 Lastannahmen.....	53
2.1.2 Bemessung	53

Bodenplatte (Pos. 001), h =24cm, C25/30.....	57
2.2 Lastannahmen.....	57
2.2.1 Ständige Lasten.....	57
2.2.2 Veränderliche Lasten.....	57
2.3 Bemessung, h = 24cm, C25/30.....	59

Vorbemerkungen

Allgemeines:

Die vorliegende statische Berechnung beinhaltet Nachweise der Standsicherheit für den Neubau eines Dorfgemeinschaftshauses.

Unterlagen:

Grundlage dieser statischen Berechnung sind die folgenden Unterlagen:

Ein Entwurf von FREIRAUMKONZEPT Blank und Schiewer PartGMBH, Amtmann-Ibing-Straße 6, 44805 Bochum

Vorschriften:

DIN EN 1990
DIN EN 1992-1-1
DIN EN 1995
DIN EN 1995-1-1
DIN EN 1996-1-2
DIN EN 1996-3

EDV:

FRILO
MS - Office – Software
Harzer Software

Bauprodukte:

Beton: C25/30
Betonstahl: B500 A/B
Stahl: S235 JR
Mauerwerk: Poroton T7-36,5-P

Hinweis:

Im bisherigen Bodengutachten gibt es bisher keine Angaben zum Bettungsmodul. Daher wird das Bettungsmodul mit 20.000 kN/m³ angenommen.

Der Wert ist vom Bodengutachter zu bestätigen.

1 Dachkonstruktion

1.1 Sparren (Pos. D01), b/d = 12/30 cm

1.1.1 Lastannahmen

Ständige Lasten

Dacheindeckung:	gk1	= 0,35kN/m ²
Konstruktion:	gk2	= 0,15kN/m ³
Dachausbau:	gk3	= 0,50kN/m ²
PV-Anlage	gk4	= 0,20kN/m ²

aus Eigengewicht gk1 = wird mit Programm ermittelt

Entlang der Wandachsen in nordöstlicher Richtung
Sparren gk2 = 8,4 kN/m

Veränderliche Lasten

Standort: 58640 Iserlohn

Schneezone 2
Windzone 1

Lasten werden automatisch ermittelt.

1.1.1 Bemessung

Position: D01

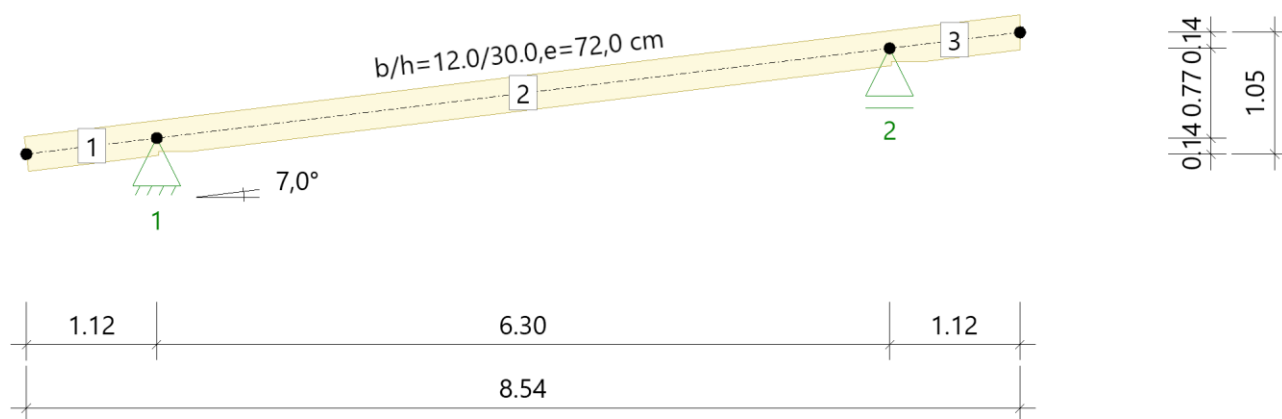
Berechnung von Dächern (x64) Dach+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P03)

System

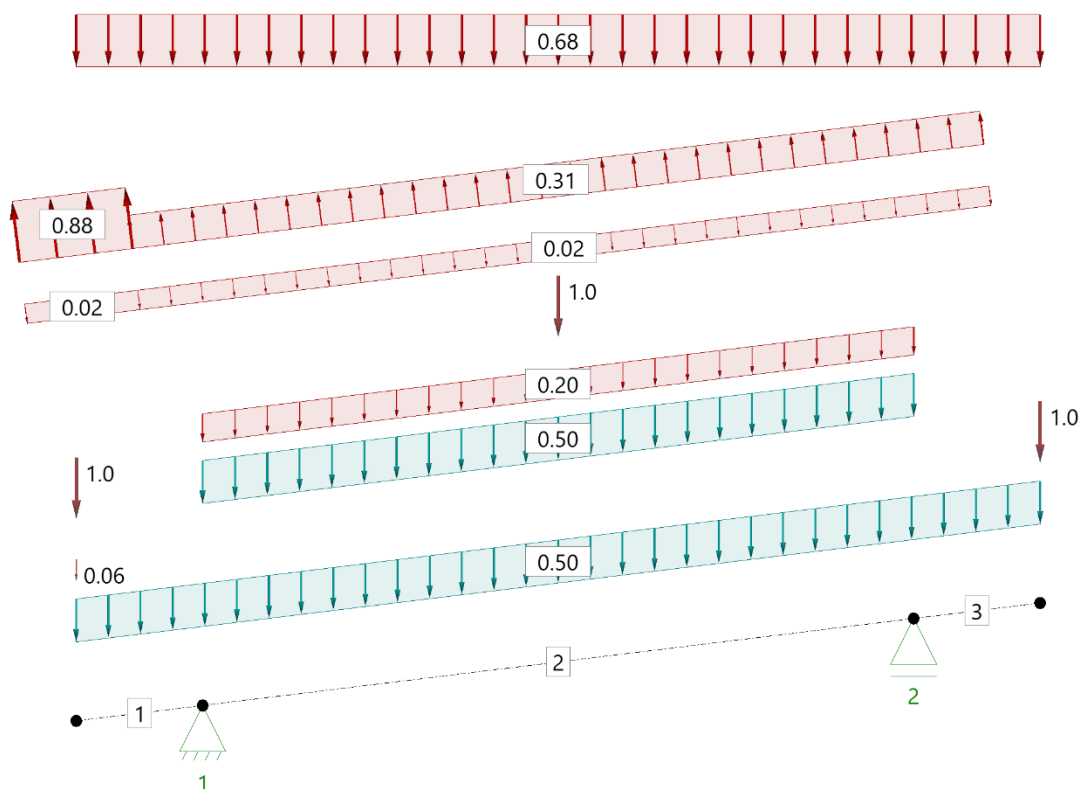
Allgemein

Brettschichtholz GL24c, Nutzungsklasse geschlossen, beheizt; LF<65%; GLWF<15%, CC 2

Systemgrafik



Lastgrafik



Material

Materialwerte Holz

Brettschichtholz GL24c gemäß EN 14080:2013 $E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$ $\rho_k = 365 \text{ kg/m}^3$
 $G_{mean} = 650 \text{ N/mm}^2$

Materialkennwerte

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ 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	γ kN/m ³
24.00 3.50	17.00 21.50	0.50 2.50	11000 9100	300 250	650 540	365 400	5.00

Geometrie

Pultdachsparren

Sparrenabstand $e = 72.0 \text{ cm}$ Gesamt-Firsthöhe $h = 5.00 \text{ m}$
Dachlänge $b_{\text{Roof}} = 15.70 \text{ m}$ Gebäudelänge $b_{\text{Wall}} = 12.50 \text{ m}$

Sparren

Feld	Länge Gfl [m]	Länge Dfl [m]	Seite	Neigung [°]	Querschnitt [cm]
Kragarm unten	1.12	1.13	links	7.0	12.0/30.0
1	6.30	6.35	links	7.0	12.0/30.0
Kragarm oben	1.12	1.13	links	7.0	12.0/30.0

Auflager

Nr	Bauteil	Cx [kN/m]	Cz [kN/m]	Kerventiefe t [cm]
1	Sparren links	Starr	Starr	3.4
2	Sparren links	0.00	Starr	3.4

Kipp-/Knicklängen

Sparren links

Knicken in der Ebene: aus Eigenwertermittlung begrenzt auf...0.90*L
Knicken aus der Ebene: kontinuierlich gehalten
Kippen: kontinuierlich gehalten

Berechnungsregeln

An Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen berücksichtigt.
Für den Gesamtdurchbiegungsnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.
Achtung! Wenn Stäbe ohne Halterung verbunden sind, werden deren Stablängen aufaddiert.
Windlasten aus Unterströmung werden als abhängig angenommen.
Windlasten aus Windinnendruck werden als abhängig angenommen.
Lastfälle mit Lasten, deren zu erwartenden Verformungen gegenläufig sind, werden nicht angesetzt.
Kombinationen aus Lastfällen, deren zu erwartenden Verformungen gegenläufig sind, werden nicht angesetzt.
Die Steifigkeiten sollen infolge Kriechens aus ständigen und quasiständigen Lastanteilen abgemindert werden.
 k_{mod} wird bei Wind als Mittelwert von kurz und sehr kurz angesetzt.
Windlasten für seitliche Anströmung im Ungünstigsten Bereich
Windlasten für giebelseitige Anströmung im Ungünstigsten Bereich
Dachnutzlasten der Kategorie H werden nur als Einzellasten berücksichtigt.
Dachnutzlasten der Kategorie H werden bei Auflagerkräften nicht berücksichtigt.

Lasten

Lastvorwerte

Sparren

Dacheindeckung	g1 =	0.35 kN/m ²	EW =	99
Konstruktion	g2 =	0.15 kN/m ²		
Dachausbau	g3 =	0.50 kN/m ²		
Ausbau unten	gu =	0.00 kN/m ²		
mit Eigengewicht der Bauteile, $\gamma = 5.00 \text{ kN/m}^3$				
Dachnutzlast Kat.H	Q =	1.0 kN	EW =	8
PV-Anlage links		= 0.20 kN/m ²		
	a =	1.12 m	l =	6.30 m

Randbedingungen

Gesamt-Firsthöhe	h =	5.00 m
Dachlänge	b,Roof =	15.70 m
Gebäudelänge	b,Wall =	12.50 m

Schnee-/Windlasten für die Berechnung - Benutzerdefinierte Werte

DIN EN 1991-1-3:2019, DIN EN 1991-1-4:2010

Geländehöhe	h _{NN} =	232.00 m
Bodenschneelast	s _k =	0.85 kN/m ²
Windstaudruck	q _{p,0} (h) =	0.57 kN/m ²
Windstaudruck	q _{p,90} (h) =	0.57 kN/m ²

Hilfswerte

Winddruckbezugsfläche	A _{ref} =	10.00 m ²		
Windreferenzlänge (Dach)	e ₀ =	10.00 m	e ₉₀ =	8.54 m
Windreferenzlänge (Wand)	e ₀ =	10.00 m	e ₉₀ =	6.30 m
	h/d =	0.794	h/b =	0.400
			d/b =	0.504
für giebelseitige Anströmung:	h/d =	0.400	h/b =	0.794
			d/b =	1.984

Klassifizierung der Einwirkungen

Nr	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	KLED
99	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	ständig
8	Kat. H: Dächer	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	kurz
9	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	kurz/sehr kurz
10	Schnee H < 1000 m	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	kurz
29	ständig, demontierbar (PV)	1.35	0.00	1.00	1.00	1.00	ständig

Lastwerte

Schneelasten

Name	Seite	μ			Lastwert	(nach Norm)	
Dachlast	links	0.80	0.00	0.00	0.68	0.68	kN/m ²
Unverwehter Anteil (für verwehte Lastfälle)	links	0.80	0.00	0.00	0.68	0.68	kN/m ²
Verwehter Anteil (für verwehte Lastfälle)	links	0.80	0.00	0.00	0.34	0.34	kN/m ²
Traufast	links		0.00	0.00	0.06	0.06	kN/m

Windlasten

Name	Seite	cp+	cp-	Druck [kN/m ²]	Sog [kN/m ²]	Druck (Norm) [kN/m ²]	Sog (Norm) [kN/m ²]
F	von links	0.04	-1.54	0.02	-0.88	0.02	-0.88
G	von links	0.04	-1.12	0.02	-0.64	0.02	-0.64
H	von links	0.04	-0.54	0.02	-0.31	0.02	-0.31
D	von links	0.77	0.00	0.44	0.00	0.44	0.00
E	von links	0.00	-0.44	0.00	-0.25	0.00	-0.25
F	von rechts	0.00	-2.34	0.00	-1.33	0.00	-1.33
G	von rechts	0.00	-1.30	0.00	-0.74	0.00	-0.74

Name	Seite	cp+	cp-	Druck [kN/m ²]	Sog [kN/m ²]	Druck (Norm) [kN/m ²]	Sog (Norm) [kN/m ²]
H	von rechts	0.00	-0.82	0.00	-0.47	0.00	-0.47
D	von rechts	0.77	0.00	0.44	0.00	0.44	0.00
E	von rechts	0.00	-0.44	0.00	-0.25	0.00	-0.25
I	von rechts	0.00	-0.56	0.00	-0.32	0.00	-0.32
J	von rechts	0.16	-0.68	0.09	-0.39	0.09	-0.39

Windlasten (Abheben)

Name	Seite	cp+	cp-	Druck [kN/m ²]	Sog [kN/m ²]	Druck (Norm) [kN/m ²]	Sog (Norm) [kN/m ²]
F	von links	0.04	-2.40	0.02	-1.37	0.02	-1.37
G	von links	0.04	-1.90	0.02	-1.08	0.02	-1.08
H	von links	0.04	-1.02	0.02	-0.58	0.02	-0.58
D	von links	1.00	0.00	0.57	0.00	0.57	0.00
E	von links	0.00	-0.50	0.00	-0.28	0.00	-0.28
F	von rechts	0.00	-2.56	0.00	-1.46	0.00	-1.46
G	von rechts	0.00	-2.00	0.00	-1.14	0.00	-1.14
H	von rechts	0.00	-1.20	0.00	-0.68	0.00	-0.68
D	von rechts	1.00	0.00	0.57	0.00	0.57	0.00
E	von rechts	0.00	-0.50	0.00	-0.28	0.00	-0.28
I	von rechts	0.00	-0.56	0.00	-0.32	0.00	-0.32
J	von rechts	0.16	-0.78	0.09	-0.44	0.09	-0.44
F	giebelseitig	0.00	-2.16	0.00	-1.23	0.00	-1.23
G	giebelseitig	0.00	-2.00	0.00	-1.14	0.00	-1.14
H	giebelseitig	0.00	-1.20	0.00	-0.68	0.00	-0.68
I	giebelseitig	0.00	-0.58	0.00	-0.33	0.00	-0.33
A	giebelseitig	0.00	-1.40	0.00	-0.80	0.00	-0.80

Lastfälle

Zusatz-Lastfälle

Nr	Name	Kurzname	EW	AltGrp	Lasten
1	Id = 1	(1)	29	0	1

Lasten

Lasten für Zusatz-LF 1:Id = 1

Bezug	Lastart	Ausrichtung	Abst [m]	L [m]	W1	W2		Faktor	Bem.
Flächenlast	Gleichlast, abs. ¹⁾	vert. Balk. ²⁾	0.60	6.40	0.00		kN/m ²	1.00	

- 1 : Gleichlast, abschnittsweise
2 : vertikal zum Balken

Kombinationen

Lastfallkombinationen

Nr	Name		Sit	KLED
1	1,35*g+1,35*pv+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	1 ³⁾
2	1,35*g+1,35*pv+1,50*FmCl+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ⁴⁾
4	1,35*g+1,35*pv+1,50*FmCt+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ⁴⁾
7	1,35*g+1,35*pv+1,50*s+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ⁴⁾
8	1,35*g+1,35*pv+1,50*s+0,90*(wLuv+)+(wULuv)+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁵⁾
11	1,35*g+1,35*pv+0,75*s+1,50*(wrLee-)+(wULee)+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁵⁾
17	1,35*g+1,35*pv+1,50*(s+Se)+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ⁴⁾
20	1,35*g+1,35*pv+1,50*(s+Se)+0,90*(wrLee-)+(wULee)+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁵⁾
85	1,00*g+1,00*pv+1,00*(1)	GZG ⁶⁾	char ⁷⁾	1 ³⁾
86	1,00*g+1,00*pv+1,00*(wLuv+)+(wULuv)+1,00*(1)	GZG ⁶⁾	char ⁷⁾	6 ⁵⁾

Nr	Name		Sit	KLED
88	1,00*g+1,00*pv+1,00*s+1,00*(1)	GZG ⁶⁾	char ⁷⁾	4 ⁴⁾
89	1,00*g+1,00*pv+1,00*s+0,60*(wLuv+)+(wULuv)+1,00*(1)	GZG ⁶⁾	char ⁷⁾	6 ⁵⁾
323	0,90*g+1,50*(w(equ)Luv-)+(wULuv)+1,10*(1)	Abh ⁸⁾	p/t ²⁾	6 ⁵⁾
343	0,90*g+0,75*Se+1,50*(w(equ)Lee-)+(wULee)+1,10*(1)	Abh ⁸⁾	p/t ²⁾	6 ⁵⁾

Die Zuordnung der Lastfallkurznamen kann der Tabelle der Lastfälle entnommen werden.
Es wurden nicht alle Kombinationen gebildet. Siehe dazu Einstellungen unter Berechnungsregeln.

- 1 : GZT=Bauteilversagen
- 2 : p/t=persistent/transient (Ständig/Vorübergehende Situation)
- 3 : Klasse der Lasteinwirkungsduer:1=ständig
- 4 : Klasse der Lasteinwirkungsduer:4=kurz
- 5 : Klasse der Lasteinwirkungsduer:6=kurz/sehr kurz
- 6 : GZG=Gebrauchstauglichkeit
- 7 : char=characteristic (Charakteristische Situation)
- 8 : Abh=Lagesicherheit

Ergebnisse

Sparren links 12.0/30.0 e = 72.0 cm

Tragfähigkeitsnachweise nach DIN EN 1995:2013, basierend auf EN 1995:2014, Schadensfolgeklasse 2

Nachweise in Ständig/Vorübergehende Situation

Kombi	Sit	Nachweis	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	σ _{n,d} [N/mm ²]	σ _{m,y,d} [N/mm ²]	τ _d [N/mm ²]	η	S _{ky} [m]	S _{kz} [m]	S _b [m]
1	p/t ¹	Spannung (Feld)	0.0	6.58	0.0	0.00	3.66		0.31			
4	p/t ¹	Spannung (Stütze)	0.6	-2.14	-4.7	0.02	-1.51		0.09			
1	p/t ¹	Stabilität	-0.5	6.58	0.0	-0.02	3.66		0.31	2.72	0.00	0.00
17	p/t ¹	Schub	-0.8	-1.00	6.7			0.32	0.18			

Die Zusammensetzung der Lastfallkombinationen kann der Tabelle der Lastfallkombinationen entnommen werden.

- 1 : p/t=persistent/transient (Ständig/Vorübergehende Situation)

Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach DIN EN 1995:2013, basierend auf EN 1995:2014, Schadensfolgeklasse 2

Kombi	Nachweis		Stab	x [m]	W _{G,inst} [cm]	W _{G,fin} [cm]	W _{Q,inst,char} [cm]	W _{Q,inst,qprm} [cm]	W _{Q,fin} [cm]	W _{tot} [cm]		W _{lim} [cm]	L/..	η
89	w _{inst} ¹⁾	lokal	2	3.17	0.7		0.3			1.0	<	2.1	300	0.46
89	w _{inst} ¹⁾	gesamt	2	3.17	0.7		0.3			1.0	<	2.1	300	0.46
85	w _{net} ²⁾	lokal	2	3.17	(0.7)	1.1		(0.0)	0.0	1.1	<	2.1	300	0.51
85	w _{net} ²⁾	gesamt	2	3.17	(0.7)	1.1		(0.0)	0.0	1.1	<	2.1	300	0.51
89	w _{fin} ³⁾	lokal	2	3.17	(0.7)	1.1	(0.3)		0.3	1.4	<	3.2	200	0.44
89	w _{fin} ³⁾	gesamt	2	3.17	(0.7)	1.1	(0.3)		0.3	1.4	<	3.2	200	0.44

Werte in () sind nur informativ.

Für den Gesamtdurchbiegungsnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.

Für den lokalen Durchbiegungsnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.

Stablängen von Stäben, die ohne Auflagerung miteinander verbunden sind, werden aufaddiert.

- 1 : w_{inst} = W_{G,inst} + W_{Q,inst,char}
- 2 : w_{net} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,qprm} - W_c
- 3 : w_{fin} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,char}

Auflager

Auflagerkräfte je EW

EW		Auflager 1		Auflager 2	
		max [kN/m]	min [kN/m]	max [kN/m]	min [kN/m]
99	vertikal	4.81 ¹⁾	4.81 ¹⁾	4.81 ¹⁾	4.81 ¹⁾
	horizontal	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾
9	vertikal	-0.44 ²⁾	-1.55 ³⁾	0.14 ²⁾	-3.01 ³⁾
	horizontal	0.56 ³⁾	0.04 ²⁾	0.00 ⁹⁾	0.00 ⁹⁾

EW		Auflager 1		Auflager 2	
		max [kN/m]	min [kN/m]	max [kN/m]	min [kN/m]
9 (Abheben) ⁴⁾	vertikal	0.35 ⁵⁾	-4.00 ⁶⁾	0.16 ¹¹⁾	-3.85 ¹²⁾
	horizontal	0.78 ⁶⁾	-0.04 ⁵⁾	0.00 ⁹⁾	0.00 ⁹⁾
10	vertikal	2.98 ⁷⁾	0.07 ⁸⁾	2.90 ¹³⁾	-0.01 ⁸⁾
	horizontal	0.00 ⁹⁾	0.00 ⁹⁾	0.00 ⁹⁾	0.00 ⁹⁾
29	vertikal	0.63 ¹⁰⁾	0.63 ¹⁰⁾	0.63 ¹⁰⁾	0.63 ¹⁰⁾
	horizontal	0.00 ¹⁰⁾	0.00 ¹⁰⁾	0.00 ¹⁰⁾	0.00 ¹⁰⁾

alle Werte sind charakteristische Werte
Auflagerkräfte sind immer positiv in Richtung der globalen und lokalen Achsen.

- 1 : Lastfälle:g
- 2 : Lastfälle:(wlLuv+)+(wULuv)
- 3 : Lastfälle:(wrLee-)+(wULee)
- 4 : mit cpe,1-Werten gerechnet
- 5 : Lastfälle:(wr(equ)Lee+)+(wULee)
- 6 : Lastfälle:(wl(equ)Luv-)+(wULuv)
- 7 : Lastfälle:(s+Se)
- 8 : Lastfälle:Se
- 9 : Lastfälle:
- 10 : Lastfälle:pv
- 11 : Lastfälle:(wl(equ)Luv+)+(wULuv)
- 12 : Lastfälle:(wr(equ)Lee-)+(wULee)
- 13 : Lastfälle:s

Auflagerkräfte für Abhebenachweis, bezogen auf Sparrenachse

Auflager	R _d [kN]	N _{rel,d} [kN]	F _{rel,Z} [kN]	F _{rel,X} [kN]	LF-Kombination
1	-1.3	0.7	-1.2	0.8	LfK.323
2	-1.0	-0.1	-1.0	0.0	LfK.343

alle Werte sind Bemessungswerte
R_d = Auflagerkraft senkrecht zur Sparrenachse
N_{rel,d} = zugehörige Kraft in Sparrenrichtung
F_{rel,Z} = Zugehörige Auflagerkraft in Richtung der globalen z-Achse (vertikal)
F_{rel,X} = Zugehörige Auflagerkraft in Richtung der globalen x-Achse (horizontal)
Auflagerkräfte sind immer positiv in Richtung der globalen und lokalen Achsen.

Anschlussdetails

Pfettenanschluß links, mit Kerbe, Auflager 1

Material

Sparren: GL24c $f_{c,0,k} = 21.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 3.50 \text{ N/mm}^2$
Pfette: C24 $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ N/mm}^2$

System

Sparrenneigung $\alpha = 7.0^\circ$
Sparrenbreite $b = 12.0 \text{ cm}$ Sparrenhöhe $d = 30.0 \text{ cm}$
Pfettenbreite $b_p = 12.0 \text{ cm}$ Pfettenhöhe $d_p = 12.0 \text{ cm}$
Kerventiefe $tv = 3.4 \text{ cm}$

Ergebnisse

Nachweis	Kombi	F _z [kN]	F _x [kN]							k _{c90}	η
Sparren	17	8.5	0.0	σ _{cad} =	0.39	N/mm ²	f _{cad} =	3.07	N/mm ²	1.75	0.13
Pfette Querpressung	17	8.5	0.0	σ _{c90d} =	0.39	N/mm ²	f _{c90d} =	1.73	N/mm ²	1.50	0.15

Pfettenanschluß links, mit Kerbe, Auflager 2
Material

Sparren: GL24c $f_{c,0,k} = 21.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 3.50 \text{ N/mm}^2$
Pfette: C24 $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ N/mm}^2$

System

Sparrenneigung $\alpha = 7.0^\circ$
Sparrenbreite $b = 12.0 \text{ cm}$ Sparrenhöhe $d = 30.0 \text{ cm}$
Pfettenbreite $bp = 12.0 \text{ cm}$ Pfettenhöhe $dp = 12.0 \text{ cm}$
Kerventiefe $tv = 3.4 \text{ cm}$

Ergebnisse

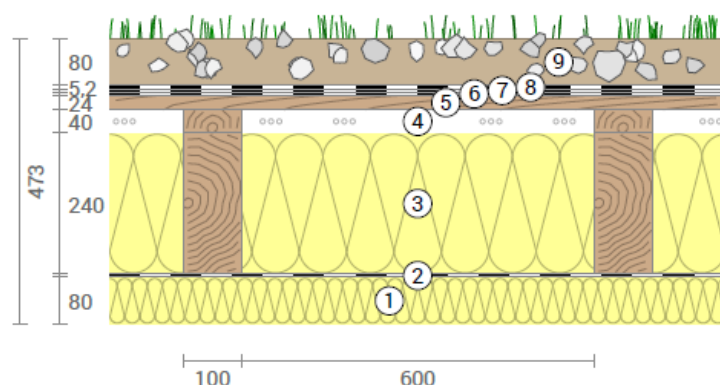
Nachweis	Kombi	$F_z[\text{kN}]$	$F_x[\text{kN}]$							k_{c90}	η
Sparren	7	8.4	0.0	$\sigma_{c\alpha d} =$	0.39	N/mm ²	$f_{c\alpha d} =$	3.07	N/mm ²	1.75	0.13
Pfette Querpressung	7	8.4	0.0	$\sigma_{c90d} =$	0.39	N/mm ²	$f_{c90d} =$	1.73	N/mm ²	1.50	0.15

1.2 Sparren (Pos. D02), b/d = 12/28 cm

1.2.1 Lastannahmen

Ständige Lasten

Dacheindeckung:	gk1	= 0,35kN/m ²
Konstruktion:	gk2	= 0,15kN/m ³
Dachausbau:	gk3	= 0,50kN/m ²
Gründach	gk4	= 0,70kN/m ²



- | | |
|--|---|
| ① PAVATEX ISOLAIR (80 mm) | ⑥ 818.028 Dampfdruckausgleichsschicht, PP |
| ② DELTA®-NOVA FLEXX | ⑦ BauderTEC KSA VL 35 |
| ③ URSA GEO Spannfalz SF 32 PLUS (240 mm) | ⑧ BauderPLANT E |
| ④ Hinterlüftung (40 mm) | ⑨ Lava 2/8 mm für Dachbegrünung (80 mm) |
| ⑤ Holzschalung mit Fugen (24 mm) | |

Raumluft: 20,0°C / 50%
 Außenluft: -5,0°C / 80%
 Oberflächentemp.: 18,9°C / -4,9°C

sd-Wert: 3,5 m

Dicke: 47,3 cm
 Gewicht: 155 kg/m²
 Wärmekapazität: 65 kJ/m²K

☒ GEG 2023/24 Neubau

☒ BEG Einzelmaßn.

☒ GEG 2020/24 Bestand

☒ DIN 4108

Veränderliche Lasten

Standort: 58640 Iserlohn

Schneezone 2
 Windzone 1

Lasten werden automatisch ermittelt.

1.2.1 Bemessung

Position: D02

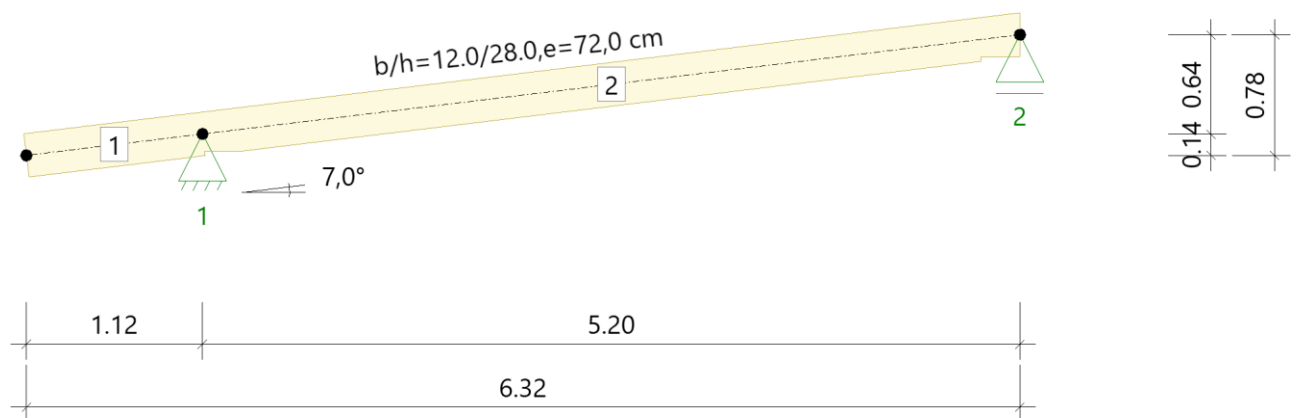
Berechnung von Dächern (x64) Dach+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P03)

System

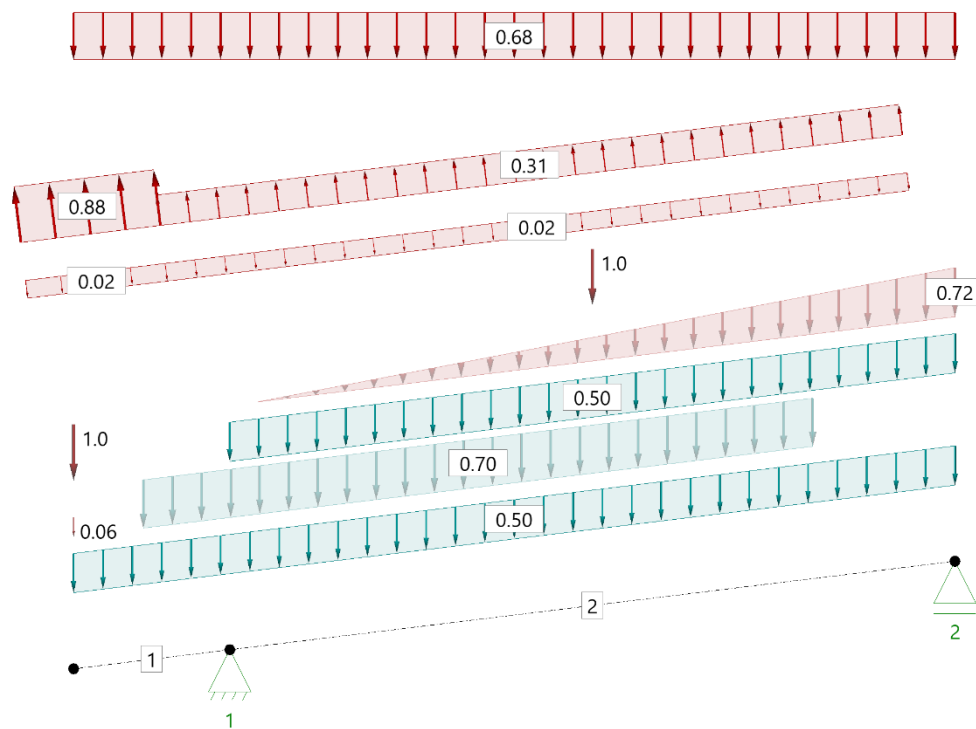
Allgemein

Brettschichtholz GL24c, Nutzungsklasse geschlossen, beheizt; LF<65%; GLWF<15%, CC 2

Systemgrafik



Lastgrafik



Material

Materialwerte Holz

Brettschichtholz GL24c gemäß EN 14080:2013 $E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$ $\rho_k = 365 \text{ kg/m}^3$
 $G_{mean} = 650 \text{ N/mm}^2$

Materialkennwerte

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ 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	γ kN/m ³
24.00 3.50	17.00 21.50	0.50 2.50	11000 9100	300 250	650 540	365 400	5.00

Geometrie

Pultdachsparren

Sparrenabstand $e = 72.0 \text{ cm}$ Gesamt-Firsthöhe $h = 5.00 \text{ m}$
Dachlänge $b_{\text{Roof}} = 15.70 \text{ m}$ Gebäudelänge $b_{\text{Wall}} = 12.50 \text{ m}$

Sparren

Feld	Länge Gfl [m]	Länge Dfl [m]	Seite	Neigung [°]	Querschnitt [cm]
Kragarm unten 1	1.12 5.20	1.13 5.24	links links	7.0 7.0	12.0/28.0 12.0/28.0

Auflager

Nr	Bauteil	Cx [kN/m]	Cz [kN/m]	Kervertiefe t [cm]
1	Sparren links	Starr	Starr	3.0
2	Sparren links	0.00	Starr	3.0

Kipp-/Knicklängen

Sparren links

Knicken in der Ebene: aus Eigenwertermittlung begrenzt auf...0.90*L
Knicken aus der Ebene: kontinuierlich gehalten
Kippen: kontinuierlich gehalten

Berechnungsregeln

An Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen berücksichtigt.
Für den Gesamtdurchbiegungsnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.
Achtung! Wenn Stäbe ohne Halterung verbunden sind, werden deren Stablängen aufaddiert.
Windlasten aus Unterströmung werden als abhängig angenommen.
Windlasten aus Windinnendruck werden als abhängig angenommen.
Lastfälle mit Lasten, deren zu erwartenden Verformungen gegenläufig sind, werden nicht angesetzt.
Kombinationen aus Lastfällen, deren zu erwartenden Verformungen gegenläufig sind, werden nicht angesetzt.
Die Steifigkeiten sollen infolge Kriechens aus ständigen und quasiständigen Lastanteilen abgemindert werden.
 k_{mod} wird bei Wind als Mittelwert von kurz und sehr kurz angesetzt.
Windlasten für seitliche Anströmung im Ungünstigsten Bereich
Dachnutzlasten der Kategorie H werden nur als Einzellasten berücksichtigt.
Dachnutzlasten der Kategorie H werden bei Auflagerkräften nicht berücksichtigt.

Lasten

Lastvorwerte

Sparren

Dacheindeckung $g_1 = 0.35 \text{ kN/m}^2$ EW = 99
Konstruktion $g_2 = 0.15 \text{ kN/m}^2$
Dachausbau $g_3 = 0.50 \text{ kN/m}^2$
Ausbau unten $g_u = 0.00 \text{ kN/m}^2$
mit Eigengewicht der Bauteile, $\gamma = 5.00 \text{ kN/m}^3$
Dachnutzlast Kat.H $Q = 1.0 \text{ kN}$ EW = 8

Randbedingungen

Gesamt-Firsthöhe $h = 5.00 \text{ m}$
Dachlänge $b_{\text{Roof}} = 15.70 \text{ m}$
Gebäudelänge $b_{\text{Wall}} = 12.50 \text{ m}$

Schnee/Windlasten

Gemeinde 586** Iserlohn in Nordrhein-Westfalen

(Eine Gemeindezuordnung ist in den Schnee- und Windnormen nicht rechtsverbindlich geregelt!)

Geländehöhe ü. N.N. = 232 m

Gelände Kategorie II

Höhe für q $h = 5.00 \text{ m}$
Geschwindigkeitsdruck $q(h) = 0.57 \text{ kN/m}^2$

Windzone 1

Basiswindgeschwindigkeit $vb_0 = 22.50 \text{ m/s}$
Basisgeschwindigkeitsdruck $qb_0 = 0.32 \text{ kN/m}^2$

Bodenschneelast

$s_k = 0.85 \text{ kN/m}^2$
Formbeiwert $\mu = 0.80$
 $C_t = 1.000$
Beiwert außergew. $C_{esl} = 2.300$

Schneezone 2

$C_e = 1.000$

Hilfswerte

Winddruckbezugsfläche $A_{ref} = 10.00 \text{ m}^2$

Windreferenzlänge (Dach) $e_0 = 10.00 \text{ m}$ $e_{g0} = 6.32 \text{ m}$

Windreferenzlänge (Wand) $e_0 = 10.00 \text{ m}$ $e_{g0} = 5.20 \text{ m}$

$h/d = 0.962$ $h/b = 0.400$ $d/b = 0.416$

für giebelseitige Anströmung: $h/d = 0.400$ $h/b = 0.962$ $d/b = 2.404$

Klassifizierung der Einwirkungen

Nr	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	KLED
99	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	ständig
8	Kat. H: Dächer	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	kurz
9	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	kurz/sehr kurz
10	Schnee $H < 1000 \text{ m}$	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	kurz

Lastwerte

Schneelasten

Name	Seite	μ			Lastwert	(nach Norm)	
Dachlast	links	0.80	0.00	0.00	0.68	0.68	kN/m^2
Unverwehter Anteil (für verwehte Lastfälle)	links	0.80	0.00	0.00	0.68	0.68	kN/m^2
Verwehter Anteil (für verwehte Lastfälle)	links	0.80	0.00	0.00	0.34	0.34	kN/m^2
Traufast	links		0.00	0.00	0.06	0.06	kN/m

Windlasten

Name	Seite	$cp+$	$cp-$	Druck [kN/m^2]	Sog [kN/m^2]	Druck (Norm) [kN/m^2]	Sog (Norm) [kN/m^2]
------	-------	-------	-------	------------------------------	----------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

Name	Seite	cp+	cp-	Druck [kN/m ²]	Sog [kN/m ²]	Druck (Norm) [kN/m ²]	Sog (Norm) [kN/m ²]
F	von links	0.04	-1.54	0.02	-0.88	0.02	-0.88
G	von links	0.04	-1.12	0.02	-0.64	0.02	-0.64
H	von links	0.04	-0.54	0.02	-0.31	0.02	-0.31
D	von links	0.79	0.00	0.45	0.00	0.45	0.00
E	von links	0.00	-0.49	0.00	-0.28	0.00	-0.28
F	von rechts	0.00	-2.34	0.00	-1.33	0.00	-1.33
G	von rechts	0.00	-1.30	0.00	-0.74	0.00	-0.74
H	von rechts	0.00	-0.82	0.00	-0.47	0.00	-0.47
D	von rechts	0.79	0.00	0.45	0.00	0.45	0.00
E	von rechts	0.00	-0.49	0.00	-0.28	0.00	-0.28
I	von rechts	0.00	-0.56	0.00	-0.32	0.00	-0.32
J	von rechts	0.16	-0.68	0.09	-0.39	0.09	-0.39

Lastfälle

Zusatz-Lastfälle

Nr	Name	Kurzname	EW	AltGrp	Lasten
2	Schneeanhäufung	(2)	10	0	1
1	Gründach	(1)	99	0	1

Lasten

Lasten für Zusatz-LF 2:Schneeanhäufung

Bezug	Lastart	Ausrichtung	Abst [m]	L [m]	W1	W2		Faktor	Bem.
Flächenlast	Trapezlast, abs. ¹⁾	vert. Balk. ²⁾	1.32	5.00	0.00	0.72	kN/m ²	1.00	

- 1 : Trapezlast, abschnittsweise
2 : vertikal zum Balken

Lasten für Zusatz-LF 1:Gründach

Bezug	Lastart	Ausrichtung	Abst [m]	L [m]	W1	W2		Faktor	Bem.
Flächenlast	Gleichlast, abs. ¹⁾	vert. Balk. ²⁾	0.50	4.80	0.70		kN/m ²	1.00	

- 1 : Gleichlast, abschnittsweise
2 : vertikal zum Balken

Kombinationen

Lastfallkombinationen

Nr	Name		Sit	KLED
1	1,35*g+1,50*(2)+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ³⁾
6	1,35*g+1,50*s+1,50*(2)+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ³⁾
7	1,35*g+1,50*s+0,90*(wLuv+)+(wULuv)+1,50*(2)+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
16	1,35*g+1,50*(s+Se)+1,50*(2)+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ³⁾
19	1,35*g+1,50*(s+Se)+0,90*(wrLee-)+(wULee)+1,50*(2)+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
22	1,35*g+1,50*FmCl+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ³⁾
40	1,35*g+0,75*(s+Se)+1,50*(wrLee-)+(wULee)+1,35*(1)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
41	1,00*g+1,00*(2)+1,00*(1)	GZG ⁵⁾	char ⁶⁾	4 ³⁾
43	1,00*g+0,60*(wLuv+)+(wULuv)+1,00*(2)+1,00*(1)	GZG ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾
46	1,00*g+1,00*s+1,00*(2)+1,00*(1)	GZG ⁵⁾	char ⁶⁾	4 ³⁾
47	1,00*g+1,00*s+0,60*(wLuv+)+(wULuv)+1,00*(2)+1,00*(1)	GZG ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾

Die Zuordnung der Lastfallkurznamen kann der Tabelle der Lastfälle entnommen werden.
Es wurden nicht alle Kombinationen gebildet. Siehe dazu Einstellungen unter Berechnungsregeln.

- 1 : GZT=Bauteilversagen
2 : p/t=persistent/transient (Ständig/Vorübergehende Situation)
3 : Klasse der Lasteinwirkungsdauer:4=kurz

Nr	Name	Sit	KLED
4	: Klasse der Lasteinwirkungsdauer:6=kurz/sehr kurz		
5	: GZG=Gebrauchstauglichkeit		
6	: char=characteristic (Charakteristische Situation)		

Ergebnisse

Sparren links 12.0/28.0 e = 72.0 cm

Tragfähigkeitsnachweise nach DIN EN 1995:2013, basierend auf EN 1995:2014, Schadensfolgeklasse 2

Nachweise in Ständig/Vorübergehende Situation

Kombi	Sit	Nachweis	$N_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$V_{z,d}$ [kN]	$\sigma_{n,d}$ [N/mm ²]	$\sigma_{m,y,d}$ [N/mm ²]	τ_d [N/mm ²]	η	s_{ky} [m]	s_{kz} [m]	s_b [m]
6	p/t ¹	Spannung (Feld)	-0.04	9.45	0.3	-0.001	6.03		0.34			
22	p/t ¹	Spannung (Stütze)	0.3	-2.26	-2.7	0.01	-1.81		0.10			
6	p/t ¹	Stabilität	-0.9	9.45	0.0	-0.03	6.03		0.34	1.69	0.00	0.00
16	p/t ¹	Schub	-0.9	-1.12	7.5			0.38	0.22			

Die Zusammensetzung der Lastfallkombinationen kann der Tabelle der Lastfallkombinationen entnommen werden.

1 : p/t=persistent/transient (Ständig/Vorübergehende Situation)

Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach DIN EN 1995:2013, basierend auf EN 1995:2014, Schadensfolgeklasse 2

Kombi	Nachweis		Stab	x [m]	$W_{G,inst}$ [cm]	$W_{G,fin}$ [cm]	$W_{Q,inst,char}$ [cm]	$W_{Q,inst,qprm}$ [cm]	$W_{Q,fin}$ [cm]	W_{tot} [cm]		W_{lim} [cm]	L/..	η
47	$W_{inst}^{1)}$	lokal	2	2.62	0.5		0.3			0.8	<	1.7	300	0.45
47	$W_{inst}^{1)}$	gesamt	2	2.62	0.5		0.3			0.8	<	1.7	300	0.45
41	$W_{net}^{2)}$	lokal	2	2.62	(0.5)	0.8		(0.0)	0.0	0.8	<	1.7	300	0.47
41	$W_{net}^{2)}$	gesamt	2	2.62	(0.5)	0.8		(0.0)	0.0	0.8	<	1.7	300	0.47
47	$W_{fin}^{3)}$	lokal	2	2.62	(0.5)	0.8	(0.3)		0.3	1.1	<	2.6	200	0.42
47	$W_{fin}^{3)}$	gesamt	2	2.62	(0.5)	0.8	(0.3)		0.3	1.1	<	2.6	200	0.42

Werte in () sind nur informativ.

Für den Gesamtdurchbiegungsnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.

Für den lokalen Durchbiegungsnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.

Stablängen von Stäben, die ohne Auflagerung miteinander verbunden sind, werden aufaddiert.

- 1 : $W_{inst} = W_{G,inst} + W_{Q,inst,char}$
2 : $W_{net} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,qprm} - W_c$
3 : $W_{fin} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,char}$

Auflager

Auflagerkräfte je EW

EW		Auflager 1		Auflager 2	
		max [kN/m]	min [kN/m]	max [kN/m]	min [kN/m]
99	vertikal	6.37 ¹⁾	6.37 ¹⁾	4.30 ¹⁾	4.30 ¹⁾
	horizontal	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾
9	vertikal	-0.48 ²⁾	-1.50 ³⁾	0.11 ²⁾	-2.00 ³⁾
	horizontal	0.43 ³⁾	0.04 ²⁾	0.00 ⁶⁾	0.00 ⁶⁾
10	vertikal	3.27 ⁴⁾	0.07 ⁵⁾	2.92 ⁸⁾	-0.01 ⁵⁾
	horizontal	0.00 ⁶⁾	0.00 ⁷⁾	0.00 ⁶⁾	0.00 ⁶⁾

alle Werte sind charakteristische Werte

Auflagerkräfte sind immer positiv in Richtung der globalen und lokalen Achsen.

- 1 : Lastfälle:g,(1)
2 : Lastfälle:(wLuv+)+(wULuv)
3 : Lastfälle:(wLee-)+(wULee)
4 : Lastfälle:(s+Se),(2)
5 : Lastfälle:Se
6 : Lastfälle:
7 : Lastfälle:(2)

		Auflager 1		Auflager 2	
EW		max [kN/m]	min [kN/m]	max [kN/m]	min [kN/m]
8 : Lastfälle:s,(2)					

Anschlussdetails

Pfettenanschluß links, mit Kerbe, Auflager 1

Material

Sparren: GL24c $f_{c,0,k} = 21.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 3.50 \text{ N/mm}^2$
Pfette: GL24c $f_{c,0,k} = 21.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 3.50 \text{ N/mm}^2$

System

Sparrenneigung $\alpha = 7.0^\circ$
 Sparrenbreite $b = 12.0 \text{ cm}$ Sparrenhöhe $d = 28.0 \text{ cm}$
 Pfettenbreite $bp = 12.0 \text{ cm}$ Pfettenhöhe $dp = 12.0 \text{ cm}$
 Kerventiefe $tv = 3.0 \text{ cm}$

Ergebnisse

Nachweis	Kombi	F_z [kN]	F_x [kN]							k_{c90}	η
Sparren	16	9.7	0.0	$\sigma_{c\alpha d} =$	0.45	N/mm ²	$f_{c\alpha d} =$	3.07	N/mm ²	1.75	0.15
Pfette Querpressung	16	9.7	0.0	$\sigma_{c90d} =$	0.45	N/mm ²	$f_{c90d} =$	1.73	N/mm ²	1.75	0.15

1.3 Sparren (Pos. D03), b/d = 12/30 cm

1.3.1 Lastannahmen

Ständige Lasten

Dacheindeckung: $gk1 = 0,35 \text{ kN/m}^2$
 Konstruktion: $gk2 = 0,15 \text{ kN/m}^3$

1.3.1 Bemessung

Position: D03

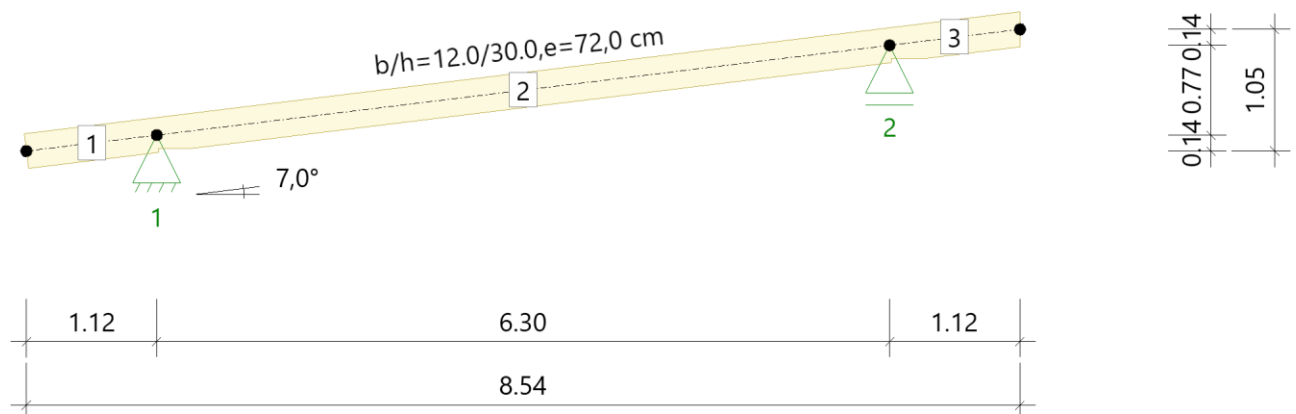
Berechnung von Dächern (x64) Dach+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P03)

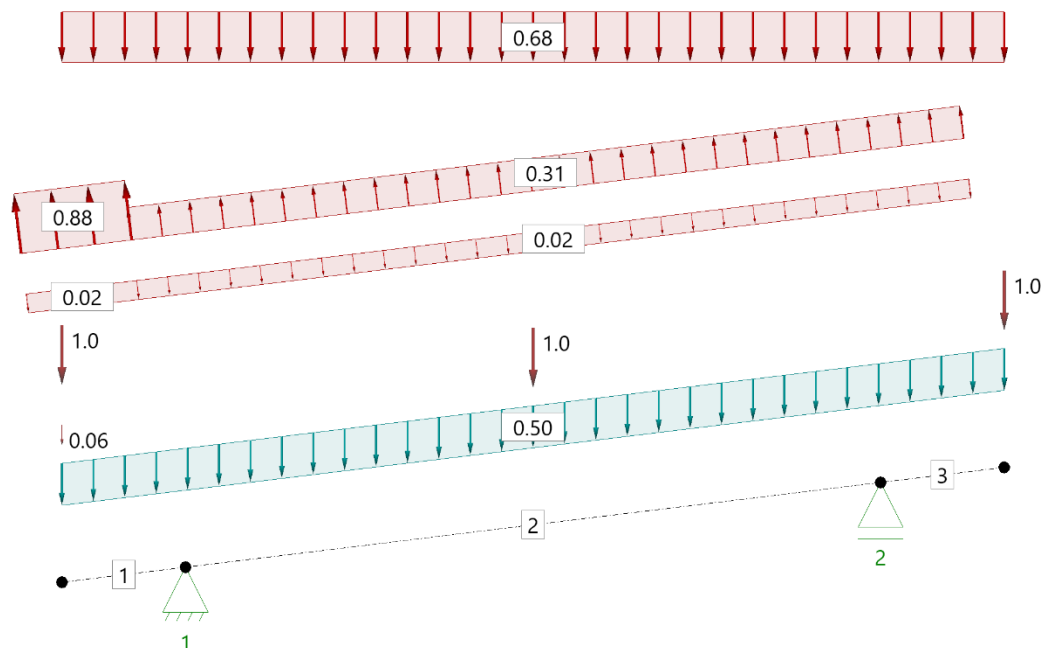
System

Allgemein

Brettschichtholz GL24c, Nutzungsklasse geschlossen, beheizt; LF<65%; GLWF<15%, CC 2

Systemgrafik



Lastgrafik

Material
Materialwerte Holz

Brettschichtholz GL24c gemäß EN 14080:2013

$$E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$$

$$G_{mean} = 650 \text{ N/mm}^2$$

$$\rho_k = 365 \text{ kg/m}^3$$

Materialkennwerte

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ 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	γ kN/m ³
24.00 3.50	17.00 21.50	0.50 2.50	11000 9100	300 250	650 540	365 400	5.00

Geometrie
Pulldachsparren

 Sparrenabstand $e = 72.0 \text{ cm}$ Gesamt-Firsthöhe $h = 5.00 \text{ m}$
 Dachlänge $b_{\text{Roof}} = 15.70 \text{ m}$ Gebäudelänge $b_{\text{Wall}} = 12.50 \text{ m}$
Sparren

Feld	Länge Gfl [m]	Länge Dfl [m]	Seite	Neigung [°]	Querschnitt [cm]
Kragarm unten	1.12	1.13	links	7.0	12.0/30.0
1	6.30	6.35	links	7.0	12.0/30.0
Kragarm oben	1.12	1.13	links	7.0	12.0/30.0

Auflager

Nr	Bauteil	Cx [kN/m]	Cz [kN/m]	Kerventiefe t [cm]
1	Sparren links	Starr	Starr	3.4
2	Sparren links	0.00	Starr	3.4

Kipp-/Knicklängen

Sparren links

Knicken in der Ebene: aus Eigenwertermittlung begrenzt auf...0.90*L
Knicken aus der Ebene: kontinuierlich gehalten
Kippen: kontinuierlich gehalten

Berechnungsregeln

An Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen berücksichtigt.
Für den Gesamtdurchbiegenachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.
Achtung! Wenn Stäbe ohne Halterung verbunden sind, werden deren Stablängen aufaddiert.
Windlasten aus Unterströmung werden als abhängig angenommen.
Windlasten aus Windinnendruck werden als abhängig angenommen.
Lastfälle mit Lasten, deren zu erwartenden Verformungen gegenläufig sind, werden nicht angesetzt.
Kombinationen aus Lastfällen, deren zu erwartenden Verformungen gegenläufig sind, werden nicht angesetzt.
Die Steifigkeiten sollen infolge Kriechens aus ständigen und quasiständigen Lastanteilen abgemindert werden.
k_{mod} wird bei Wind als Mittelwert von kurz und sehr kurz angesetzt.
Windlasten für seitliche Anströmung im Ungünstigsten Bereich
Windlasten für giebelseitige Anströmung im Ungünstigsten Bereich
Dachnutzlasten der Kategorie H werden nur als Einzellasten berücksichtigt.
Dachnutzlasten der Kategorie H werden bei Auflagerkräften nicht berücksichtigt.

Lasten

Lastvorwerte

Sparren

Dacheindeckung	g ₁ = 0.35 kN/m ²	EW = 99
Konstruktion	g ₂ = 0.15 kN/m ²	
Dachausbau	g ₃ = 0.00 kN/m ²	
Ausbau unten	g _u = 0.00 kN/m ²	
mit Eigengewicht der Bauteile, γ = 5.00 kN/m ³		
Dachnutzlast Kat.H	Q = 1.0 kN	EW = 8

Randbedingungen

Gesamt-Firsthöhe	h = 5.00 m
Dachlänge	b _{Roof} = 15.70 m
Gebäudelänge	b _{Wall} = 12.50 m

Schnee/Windlasten

Gemeinde 586** Iserlohn in Nordrhein-Westfalen
(Eine Gemeindezuordnung ist in den Schnee- und Windnormen nicht rechtsverbindlich geregelt!)
Geländehöhe ü. N N = 232 m

Gelände Kategorie II		Windzone 1	
Höhe für q	h = 5.00 m	Basiswindgeschwindigkeit	v _{b0} = 22.50 m/s
Geschwindigkeitsdruck	q(h) = 0.57 kN/m ²	Basisgeschwindigkeitsdruck	q _{b0} = 0.32 kN/m ²
Bodenschneelast		Schneezone 2	
Formbeiwert	μ = 0.80		
	C _t = 1.000		C _e = 1.000
Beiwert außergew.	C _{esl} = 2.300		

Hilfswerte

Winddruckbezugsfläche $A_{ref} = 10.00 \text{ m}^2$
 Windreferenzlänge (Dach) $e_0 = 10.00 \text{ m}$ $e_{90} = 8.54 \text{ m}$
 Windreferenzlänge (Wand) $e_0 = 10.00 \text{ m}$ $e_{90} = 6.30 \text{ m}$
 $h/d = 0.794$ $h/b = 0.400$ $d/b = 0.504$
 für giebelseitige Anströmung: $h/d = 0.400$ $h/b = 0.794$ $d/b = 1.984$
 Mit Windinnendruck (Dreiseitig offen - links, vorne, rechts)

Klassifizierung der Einwirkungen

Nr	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	KLED
99	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	ständig
8	Kat. H: Dächer	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	kurz
9	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	kurz/sehr kurz
10	Schnee H < 1000 m	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	kurz

Lastwerte

Schneelasten

Name	Seite	μ			Lastwert	(nach Norm)	
Dachlast	links	0.80	0.00	0.00	0.68	0.68	kN/m ²
Unverwehter Anteil (für verwehte Lastfälle)	links	0.80	0.00	0.00	0.68	0.68	kN/m ²
Verwehter Anteil (für verwehte Lastfälle)	links	0.80	0.00	0.00	0.34	0.34	kN/m ²
Traufast	links		0.00	0.00	0.06	0.06	kN/m

Windlasten

Name	Seite	cp+	cp-	Druck [kN/m ²]	Sog [kN/m ²]	Druck (Norm) [kN/m ²]	Sog (Norm) [kN/m ²]
F	von links	0.04	-1.54	0.02	-0.88	0.02	-0.88
G	von links	0.04	-1.12	0.02	-0.64	0.02	-0.64
H	von links	0.04	-0.54	0.02	-0.31	0.02	-0.31
D	von links	0.77	0.00	0.44	0.00	0.44	0.00
E	von links	0.00	-0.44	0.00	-0.25	0.00	-0.25
F	von rechts	0.00	-2.34	0.00	-1.33	0.00	-1.33
G	von rechts	0.00	-1.30	0.00	-0.74	0.00	-0.74
H	von rechts	0.00	-0.82	0.00	-0.47	0.00	-0.47
D	von rechts	0.77	0.00	0.44	0.00	0.44	0.00
E	von rechts	0.00	-0.44	0.00	-0.25	0.00	-0.25
I	von rechts	0.00	-0.56	0.00	-0.32	0.00	-0.32
J	von rechts	0.16	-0.68	0.09	-0.39	0.09	-0.39
innen	von links	0.00	-0.60	0.00	-0.34	0.00	-0.34
innen	von rechts	0.00	-0.60	0.00	-0.34	0.00	-0.34

Windlasten (Abheben)

Name	Seite	cp+	cp-	Druck [kN/m ²]	Sog [kN/m ²]	Druck (Norm) [kN/m ²]	Sog (Norm) [kN/m ²]
F	von links	0.04	-2.40	0.02	-1.37	0.02	-1.37
G	von links	0.04	-1.90	0.02	-1.08	0.02	-1.08
H	von links	0.04	-1.02	0.02	-0.58	0.02	-0.58
D	von links	1.00	0.00	0.57	0.00	0.57	0.00
E	von links	0.00	-0.50	0.00	-0.28	0.00	-0.28
F	von rechts	0.00	-2.56	0.00	-1.46	0.00	-1.46
G	von rechts	0.00	-2.00	0.00	-1.14	0.00	-1.14
H	von rechts	0.00	-1.20	0.00	-0.68	0.00	-0.68
D	von rechts	1.00	0.00	0.57	0.00	0.57	0.00
E	von rechts	0.00	-0.50	0.00	-0.28	0.00	-0.28
I	von rechts	0.00	-0.56	0.00	-0.32	0.00	-0.32
J	von rechts	0.16	-0.78	0.09	-0.44	0.09	-0.44
F	giebelseitig	0.00	-2.16	0.00	-1.23	0.00	-1.23

Name	Seite	cp+	cp-	Druck [kN/m ²]	Sog [kN/m ²]	Druck (Norm) [kN/m ²]	Sog (Norm) [kN/m ²]
G	giebelseitig	0.00	-2.00	0.00	-1.14	0.00	-1.14
H	giebelseitig	0.00	-1.20	0.00	-0.68	0.00	-0.68
I	giebelseitig	0.00	-0.58	0.00	-0.33	0.00	-0.33
A	giebelseitig	0.00	-1.40	0.00	-0.80	0.00	-0.80
innen	von links	0.00	-0.60	0.00	-0.34	0.00	-0.34
innen	von rechts	0.00	-0.60	0.00	-0.34	0.00	-0.34
innen	giebelseitig	0.60	0.00	0.34	0.00	0.34	0.00

Kombinationen

Lastfallkombinationen

Nr	Name		Sit	KLED
1	1,35*g	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	1 ³⁾
2	1,35*g+1,50*FmCl	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ⁴⁾
3	1,35*g+1,50*FmL1	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ⁴⁾
4	1,35*g+1,50*FmCt	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ⁴⁾
7	1,35*g+1,50*s	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ⁴⁾
8	1,35*g+1,50*s+0,90*(wLuv+)+(wULuv)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁵⁾
18	1,35*g+1,50*(s+Se)+0,90*(wLuv+)+(wULuv)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁵⁾
20	1,35*g+1,50*(s+Se)+0,90*(wLee-)+(wULee)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁵⁾
21	1,35*g+0,75*(s+Se)+1,50*(wLee-)+(wULee)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁵⁾
22	1,00*g	GZG ⁶⁾	char ⁷⁾	1 ³⁾
23	1,00*g+1,00*(wLuv+)+(wULuv)	GZG ⁶⁾	char ⁷⁾	6 ⁵⁾
25	1,00*g+1,00*s	GZG ⁶⁾	char ⁷⁾	4 ⁴⁾
26	1,00*g+1,00*s+0,60*(wLuv+)+(wULuv)	GZG ⁶⁾	char ⁷⁾	6 ⁵⁾
75	0,90*g+1,50*(w(equ)Luv-)+(wULuv)	Abh ⁸⁾	p/t ²⁾	6 ⁵⁾
95	0,90*g+0,75*Se+1,50*(w(equ)Lee-)+(wULee)	Abh ⁸⁾	p/t ²⁾	6 ⁵⁾

Die Zuordnung der Lastfallkurznamen kann der Tabelle der Lastfälle entnommen werden.
Es wurden nicht alle Kombinationen gebildet. Siehe dazu Einstellungen unter Berechnungsregeln.

- 1 : GZT=Bauteilversagen
- 2 : p/t=persistent/transient (Ständig/Vorübergehende Situation)
- 3 : Klasse der Lasteinwirkungsduer:1=ständig
- 4 : Klasse der Lasteinwirkungsduer:4=kurz
- 5 : Klasse der Lasteinwirkungsduer:6=kurz/sehr kurz
- 6 : GZG=Gebrauchstauglichkeit
- 7 : char=characteristic (Charakteristische Situation)
- 8 : Abh=Lagesicherheit

Ergebnisse

Sparren links 12.0/30.0 e = 72.0 cm

Tragfähigkeitsnachweise nach DIN EN 1995:2013, basierend auf EN 1995:2014, Schadensfolgeklasse 2

Nachweise in Ständig/Vorübergehende Situation

Kombi	Sit	Nachweis	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	σ _{n,d} [N/mm ²]	σ _{m,y,d} [N/mm ²]	τ _d [N/mm ²]	η	S _{ky} [m]	S _{kz} [m]	S _b [m]
8	p/t ¹	Spannung (Feld)	0.1	7.57	-0.1	0.004	4.20		0.21			
4	p/t ¹	Spannung (Stütze)	0.3	-2.14	-2.6	0.01	-1.51		0.08			
8	p/t ¹	Stabilität	-0.4	7.57	0.0	-0.01	4.20		0.21	1.79	0.00	0.00
8	p/t ¹	Schub	0.7	-1.07	-5.4			-0.25	0.13			

Die Zusammensetzung der Lastfallkombinationen kann der Tabelle der Lastfallkombinationen entnommen werden.

- 1 : p/t=persistent/transient (Ständig/Vorübergehende Situation)

Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach DIN EN 1995:2013, basierend auf EN 1995:2014, Schadensfolgeklasse 2

Kombi	Nachweis	Stab	x [m]	W _{G,inst} [cm]	W _{G,fin} [cm]	W _{Q,inst,char} [cm]	W _{Q,inst,qprm} [cm]	W _{Q,fin} [cm]	W _{tot} [cm]	W _{lim} [cm]	L/..	η
-------	----------	------	----------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------	--------------------------	------	---

Kombi	Nachweis		Stab	x [m]	W _{G,inst} [cm]	W _{G,fin} [cm]	W _{Q,inst,char} [cm]	W _{Q,inst,qprm} [cm]	W _{Q,fin} [cm]	W _{tot} [cm]		W _{lim} [cm]	L/..	η
26	W _{inst} ¹⁾	lokal	2	3.17	0.3		0.4			0.7	<	2.1	300	0.32
26	W _{inst} ¹⁾	gesamt	2	3.17	0.3		0.4			0.7	<	2.1	300	0.32
22	W _{net} ²⁾	lokal	2	3.17	(0.3)	0.5		(0.0)	0.0	0.5	<	2.1	300	0.24
22	W _{net} ²⁾	gesamt	2	3.17	(0.3)	0.5		(0.0)	0.0	0.5	<	2.1	300	0.24
26	W _{fin} ³⁾	lokal	2	3.17	(0.3)	0.5	(0.4)		0.4	0.9	<	3.2	200	0.28
26	W _{fin} ³⁾	gesamt	2	3.17	(0.3)	0.5	(0.4)		0.4	0.9	<	3.2	200	0.28

Werte in () sind nur informativ.

Für den Gesamtdurchbiegenachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.

Für den lokalen Durchbiegenachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.

Stablängen von Stäben, die ohne Auflagerung miteinander verbunden sind, werden aufaddiert.

- 1 : $W_{inst} = W_{G,inst} + W_{Q,inst,char}$
2 : $W_{net} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,qprm} - W_c$
3 : $W_{fin} = W_{G,fin} + W_{Q,fin,char}$

Auflager

Auflagerkräfte je EW

EW		Auflager 1		Auflager 2	
		max [kN/m]	min [kN/m]	max [kN/m]	min [kN/m]
99	vertikal	3.23 ¹⁾	3.23 ¹⁾	3.23 ¹⁾	3.23 ¹⁾
	horizontal	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾
9	vertikal	0.58 ²⁾	-0.53 ³⁾	1.66 ²⁾	-1.50 ³⁾
	horizontal	0.25 ³⁾	-0.27 ²⁾	0.00 ⁹⁾	0.00 ⁹⁾
9 (Abheben) ⁴⁾	vertikal	1.37 ⁵⁾	-2.98 ⁶⁾	1.67 ¹⁰⁾	-2.34 ¹¹⁾
	horizontal	0.47 ⁶⁾	-0.35 ⁵⁾	0.00 ⁹⁾	0.00 ⁹⁾
10	vertikal	2.98 ⁷⁾	0.07 ⁸⁾	2.90 ¹²⁾	-0.01 ⁸⁾
	horizontal	0.00 ⁹⁾	0.00 ⁹⁾	0.00 ⁹⁾	0.00 ⁹⁾

alle Werte sind charakteristische Werte

Auflagerkräfte sind immer positiv in Richtung der globalen und lokalen Achsen.

- 1 : Lastfälle:g
2 : Lastfälle:(wlLuv+)+(wULuv)
3 : Lastfälle:(wrLee-)+(wULee)
4 : mit cpe,1-Werten gerechnet
5 : Lastfälle:(wr(equ)Lee+)+(wULee)
6 : Lastfälle:(wl(equ)Luv-)+(wULuv)
7 : Lastfälle:(s+Se)
8 : Lastfälle:Se
9 : Lastfälle:
10 : Lastfälle:(wl(equ)Luv+)+(wULuv)
11 : Lastfälle:(wr(equ)Lee-)+(wULee)
12 : Lastfälle:s

Auflagerkräfte für Abhebenachweis, bezogen auf Sparrenachse

Auflager	R _d [kN]	N _{rel,d} [kN]	F _{rel,Z} [kN]	F _{rel,X} [kN]	LF-Kombination
1	-1.2	0.4	-1.1	0.5	LfK.75
2	-0.4	-0.1	-0.4	0.0	LfK.95

alle Werte sind Bemessungswerte

R_d = Auflagerkraft senkrecht zur Sparrenachse

N_{rel,d} = zugehörige Kraft in Sparrenrichtung

F_{rel,Z} = Zugehörige Auflagerkraft in Richtung der globalen z-Achse (vertikal)

F_{rel,X} = Zugehörige Auflagerkraft in Richtung der globalen x-Achse (horizontal)

Auflagerkräfte sind immer positiv in Richtung der globalen und lokalen Achsen.

Anschlussdetails
Pfettenanschluß links, mit Kerbe, Auflager 1
Material

Sparren: GL24c $f_{c,0,k} = 21.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 3.50 \text{ N/mm}^2$
Pfette: C24 $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ N/mm}^2$

System

Sparrenneigung $\alpha = 7.0^\circ$
 Sparrenbreite $b = 12.0 \text{ cm}$ Sparrenhöhe $d = 30.0 \text{ cm}$
 Pfettenbreite $bp = 12.0 \text{ cm}$ Pfettenhöhe $dp = 12.0 \text{ cm}$
 Kerventiefe $tv = 3.4 \text{ cm}$

Ergebnisse

Nachweis	Kombi	$F_z[\text{kN}]$	$F_x[\text{kN}]$							k_{c90}	η
Sparren	17	6.4	0.0	$\sigma_{c\alpha d} =$	0.29	N/mm ²	$f_{c\alpha d} =$	3.07	N/mm ²	1.75	0.10
Pfette Querpressung	17	6.4	0.0	$\sigma_{c90d} =$	0.29	N/mm ²	$f_{c90d} =$	1.73	N/mm ²	1.50	0.11

Pfettenanschluß links, mit Kerbe, Auflager 2
Material

Sparren: GL24c $f_{c,0,k} = 21.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 3.50 \text{ N/mm}^2$
Pfette: C24 $f_{c,0,k} = 21.00 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 4.00 \text{ N/mm}^2$

System

Sparrenneigung $\alpha = 7.0^\circ$
 Sparrenbreite $b = 12.0 \text{ cm}$ Sparrenhöhe $d = 30.0 \text{ cm}$
 Pfettenbreite $bp = 12.0 \text{ cm}$ Pfettenhöhe $dp = 12.0 \text{ cm}$
 Kerventiefe $tv = 3.4 \text{ cm}$

Ergebnisse

Nachweis	Kombi	$F_z[\text{kN}]$	$F_x[\text{kN}]$							k_{c90}	η
Sparren	8	7.3	0.0	$\sigma_{c\alpha d} =$	0.34	N/mm ²	$f_{c\alpha d} =$	3.41	N/mm ²	1.75	0.10
Pfette Querpressung	8	7.3	0.0	$\sigma_{c90d} =$	0.34	N/mm ²	$f_{c90d} =$	1.92	N/mm ²	1.50	0.12

1.4 Sparren (Pos. D04), b/d = 12/28 cm

1.4.1 Lastannahmen

Ständige Lasten

Dacheindeckung: $gk1 = 0,35 \text{ kN/m}^2$
 Konstruktion: $gk2 = 0,15 \text{ kN/m}^3$

1.4.1 Bemessung

Position: D04

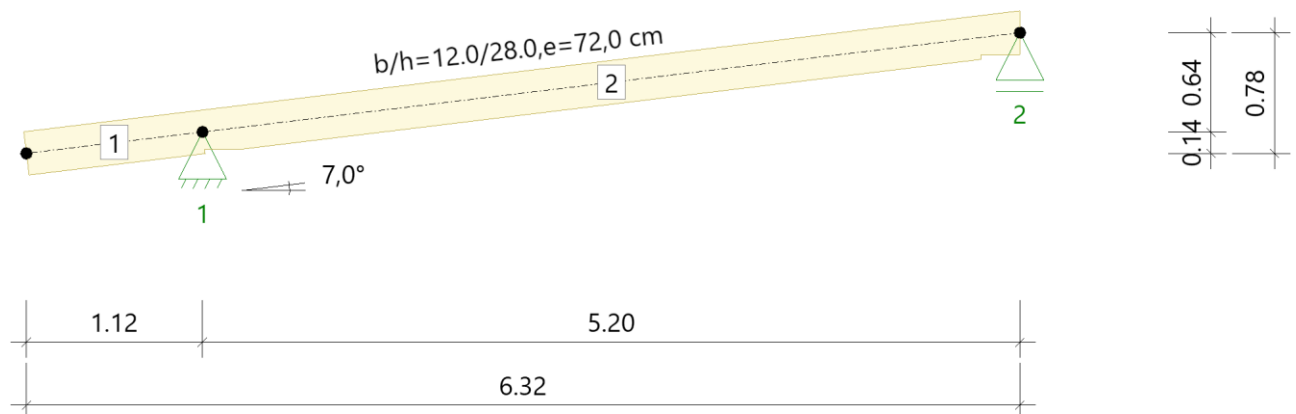
Berechnung von Dächern (x64) Dach+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P03)

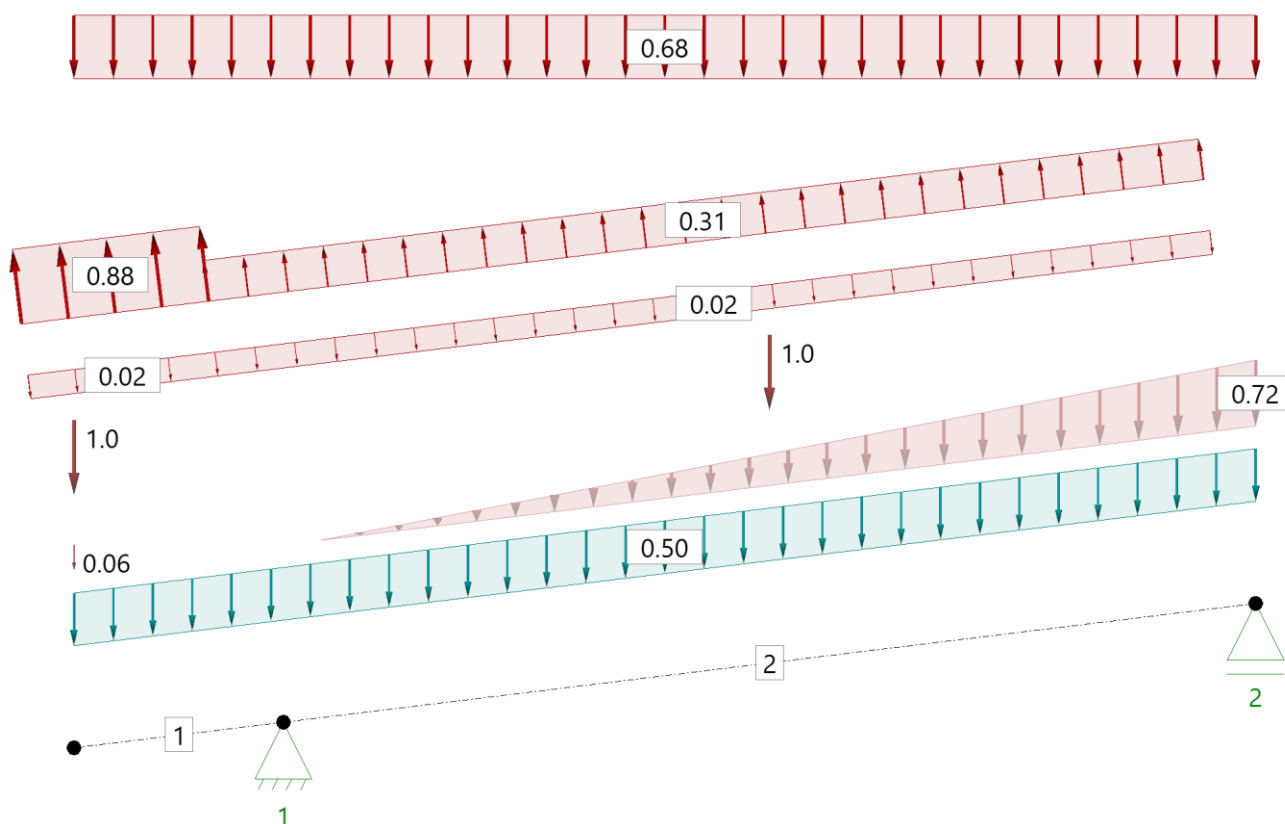
System

Allgemein

Brettschichtholz GL24c, Nutzungsklasse geschlossen, beheizt; LF<65%; GLWF<15%, CC 2

Systemgrafik



Lastgrafik

Material
Materialwerte Holz

Brettschichtholz GL24c gemäß EN 14080:2013

 $E_{0,mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$
 $\rho_k = 365 \text{ kg/m}^3$
 $G_{mean} = 650 \text{ N/mm}^2$
Materialkennwerte

$f_{m,k}$ $f_{v,k}$ 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	γ kN/m ³
24.00 3.50	17.00 21.50	0.50 2.50	11000 9100	300 250	650 540	365 400	5.00

Geometrie
Pultdachsparren

 Sparrenabstand $e = 72.0 \text{ cm}$

 Gesamt-Firsthöhe $h = 5.00 \text{ m}$

 Dachlänge $b_{\text{Roof}} = 15.70 \text{ m}$

 Gebäudelänge $b_{\text{Wall}} = 12.50 \text{ m}$
Sparren

Feld	Länge Gfl [m]	Länge Dfl [m]	Seite	Neigung [°]	Querschnitt [cm]
Kragarm unten 1	1.12 5.20	1.13 5.24	links links	7.0 7.0	12.0/28.0 12.0/28.0

Auflager

Nr	Bauteil	Cx [kN/m]	Cz [kN/m]	Kervertiefe t [cm]
1	Sparren links	Starr	Starr	3.0
2	Sparren links	0.00	Starr	3.0

Kipp-/Knicklängen
Sparren links

Knicken in der Ebene: aus Eigenwertermittlung begrenzt auf...0.90*L

Knicken aus der Ebene: kontinuierlich gehalten

Kippen: kontinuierlich gehalten

Berechnungsregeln

An Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen berücksichtigt.

Für den Gesamtdurchbiegnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.

Achtung! Wenn Stäbe ohne Halterung verbunden sind, werden deren Stablängen aufaddiert.

Windlasten aus Unterströmung werden als abhängig angenommen.

Windlasten aus Windinnendruck werden als abhängig angenommen.

Lastfälle mit Lasten, deren zu erwartenden Verformungen gegenläufig sind, werden nicht angesetzt.

Kombinationen aus Lastfällen, deren zu erwartenden Verformungen gegenläufig sind, werden nicht angesetzt.

Die Steifigkeiten sollen infolge Kriechens aus ständigen und quasiständigen Lastanteilen abgemindert werden.

k_{mod} wird bei Wind als Mittelwert von kurz und sehr kurz angesetzt.

Windlasten für seitliche Anströmung im Ungünstigsten Bereich

Dachnutzlasten der Kategorie H werden nur als Einzellasten berücksichtigt.

Dachnutzlasten der Kategorie H werden bei Auflagerkräften nicht berücksichtigt.

Lasten
Lastvorwerte
Sparren

Dacheindeckung $g_1 = 0.35 \text{ kN/m}^2$ EW = 99

Konstruktion $g_2 = 0.15 \text{ kN/m}^2$

Dachausbau $g_3 = 0.00 \text{ kN/m}^2$

Ausbau unten $g_u = 0.00 \text{ kN/m}^2$

mit Eigengewicht der Bauteile, $\gamma = 5.00 \text{ kN/m}^3$

Dachnutzlast Kat.H $Q = 1.0 \text{ kN}$ EW = 8

Randbedingungen

Gesamt-Firsthöhe $h = 5.00 \text{ m}$

Dachlänge $b_{\text{Roof}} = 15.70 \text{ m}$

Gebäudelänge $b_{\text{Wall}} = 12.50 \text{ m}$
Schnee/Windlasten

Gemeinde 586** Iserlohn in Nordrhein-Westfalen

(Eine Gemeindezuordnung ist in den Schnee- und Windnormen nicht rechtsverbindlich geregelt!)

Geländehöhe ü. N N = 232 m

Gelände Kategorie II

Höhe für q $h = 5.00 \text{ m}$

Geschwindigkeitsdruck $q(h) = 0.57 \text{ kN/m}^2$

Windzone 1

Basiswindgeschwindigkeit $vb_0 = 22.50 \text{ m/s}$

Basisgeschwindigkeitsdruck $qb_0 = 0.32 \text{ kN/m}^2$

Bodenschneelast

 $sk = 0.85 \text{ kN/m}^2$

Schneezone 2

Formbeiwert

 $\mu = 0.80$
 $C_t = 1.000$
 $C_e = 1.000$

Beiwert außergew.

 $C_{esl} = 2.300$

Hilfswerte

Winddruckbezugsfläche $A_{ref} = 10.00 \text{ m}^2$
 Windreferenzlänge (Dach) $e_0 = 10.00 \text{ m}$ $e_{90} = 6.32 \text{ m}$
 Windreferenzlänge (Wand) $e_0 = 10.00 \text{ m}$ $e_{90} = 5.20 \text{ m}$
 $h/d = 0.962$ $h/b = 0.400$ $d/b = 0.416$
 für giebelseitige Anströmung: $h/d = 0.400$ $h/b = 0.962$ $d/b = 2.404$

Klassifizierung der Einwirkungen

Nr	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2	KLED
99	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	ständig
8	Kat. H: Dächer	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	kurz
9	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00	kurz/sehr kurz
10	Schnee H < 1000 m	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00	kurz

Lastwerte

Schneelasten

Name	Seite	μ			Lastwert	(nach Norm)	
Dachlast	links	0.80	0.00	0.00	0.68	0.68	kN/m ²
Unverwehter Anteil (für verwehte Lastfälle)	links	0.80	0.00	0.00	0.68	0.68	kN/m ²
Verwehter Anteil (für verwehte Lastfälle)	links	0.80	0.00	0.00	0.34	0.34	kN/m ²
Traufast	links		0.00	0.00	0.06	0.06	kN/m

Windlasten

Name	Seite	cp+	cp-	Druck [kN/m ²]	Sog [kN/m ²]	Druck (Norm) [kN/m ²]	Sog (Norm) [kN/m ²]
F	von links	0.04	-1.54	0.02	-0.88	0.02	-0.88
G	von links	0.04	-1.12	0.02	-0.64	0.02	-0.64
H	von links	0.04	-0.54	0.02	-0.31	0.02	-0.31
D	von links	0.79	0.00	0.45	0.00	0.45	0.00
E	von links	0.00	-0.49	0.00	-0.28	0.00	-0.28
F	von rechts	0.00	-2.34	0.00	-1.33	0.00	-1.33
G	von rechts	0.00	-1.30	0.00	-0.74	0.00	-0.74
H	von rechts	0.00	-0.82	0.00	-0.47	0.00	-0.47
D	von rechts	0.79	0.00	0.45	0.00	0.45	0.00
E	von rechts	0.00	-0.49	0.00	-0.28	0.00	-0.28
I	von rechts	0.00	-0.56	0.00	-0.32	0.00	-0.32
J	von rechts	0.16	-0.68	0.09	-0.39	0.09	-0.39

Lastfälle

Zusatz-Lastfälle

Nr	Name	Kurzname	EW	AltGrp	Lasten
2	Schneeanhäufung	(2)	10	0	1

Lasten

Lasten für Zusatz-LF 2:Schneeanhäufung

Bezug	Lastart	Ausrichtung	Abst [m]	L [m]	W1	W2		Faktor	Bem.
Flächenlast	Trapezlast, abs. ¹⁾	vert. Balk. ²⁾	1.32	5.00	0.00	0.72	kN/m ²	1.00	

1 : Trapezlast, abschnittsweise
 2 : vertikal zum Balken

Kombinationen

Lastfallkombinationen

Nr	Name		Sit	KLED
----	------	--	-----	------

Nr	Name		Sit	KLED
1	1,35*g+1,50*(2)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ³⁾
6	1,35*g+1,50*s+1,50*(2)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ³⁾
7	1,35*g+1,50*s+0,90*(wLuv+)+(wULuv)+1,50*(2)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
16	1,35*g+1,50*(s+Se)+1,50*(2)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ³⁾
19	1,35*g+1,50*(s+Se)+0,90*(wrLee-)+(wULee)+1,50*(2)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
22	1,35*g+1,50*FmCl	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	4 ³⁾
30	1,35*g+0,75*s+1,50*(wrLee-)+(wULee)	GZT ¹⁾	p/t ²⁾	6 ⁴⁾
41	1,00*g+1,00*(2)	GZG ⁵⁾	char ⁶⁾	4 ³⁾
43	1,00*g+0,60*(wLuv+)+(wULuv)+1,00*(2)	GZG ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾
46	1,00*g+1,00*s+1,00*(2)	GZG ⁵⁾	char ⁶⁾	4 ³⁾
47	1,00*g+1,00*s+0,60*(wLuv+)+(wULuv)+1,00*(2)	GZG ⁵⁾	char ⁶⁾	6 ⁴⁾

Die Zuordnung der Lastfallkurznamen kann der Tabelle der Lastfälle entnommen werden.
Es wurden nicht alle Kombinationen gebildet. Siehe dazu Einstellungen unter Berechnungsregeln.

- 1 : GZT=Bauteilversagen
2 : p/t=persistent/transient (Ständig/Vorübergehende Situation)
3 : Klasse der Lasteinwirkungsdauer:4=kurz
4 : Klasse der Lasteinwirkungsdauer:6=kurz/sehr kurz
5 : GZG=Gebrauchstauglichkeit
6 : char=characteristic (Charakteristische Situation)

Ergebnisse

Sparren links 12.0/28.0 e = 72.0 cm

Tragfähigkeitsnachweise nach DIN EN 1995:2013, basierend auf EN 1995:2014, Schadensfolgeklasse 2

Nachweise in Ständig/Vorübergehende Situation

Kombi	Sit	Nachweis	N _{x,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	V _{z,d} [kN]	σ _{n,d} [N/mm ²]	σ _{m,y,d} [N/mm ²]	τ _d [N/mm ²]	η	S _{ky} [m]	S _{kz} [m]	S _b [m]
6	p/t ¹	Spannung (Feld)	0.03	5.74	-0.2	0.001	3.66		0.20			
22	p/t ¹	Spannung (Stütze)	0.3	-2.13	-2.3	0.01	-1.70		0.09			
6	p/t ¹	Stabilität	-0.6	5.74	0.0	-0.02	3.66		0.21	1.62	0.00	0.00
6	p/t ¹	Schub	0.6	0.00	-4.9			-0.24	0.14			

Die Zusammensetzung der Lastfallkombinationen kann der Tabelle der Lastfallkombinationen entnommen werden.

- 1 : p/t=persistent/transient (Ständig/Vorübergehende Situation)

Gebrauchstauglichkeitsnachweise nach DIN EN 1995:2013, basierend auf EN 1995:2014, Schadensfolgeklasse 2

Gebäudestrahlungsenergienachweise nach DIN EN 15502:2019, basierend auf EN 15502:2017, Schadensrisikoklasse 2														
Kombi	Nachweis		Stab	x [m]	WG,inst [cm]	WG,fin [cm]	WQ,inst,char [cm]	WQ,inst,qprm [cm]	WQ,fin [cm]	Wtot [cm]		Wlim [cm]	L/..	η
47	winst ¹⁾	lokal	2	2.62	0.2		0.3			0.5	<	1.7	300	0.27
47	winst ¹⁾	gesamt	2	2.62	0.2		0.3			0.5	<	1.7	300	0.27
41	wnet ²⁾	lokal	2	2.62	(0.2)	0.3		(0.0)	0.0	0.3	<	1.7	300	0.17
41	wnet ²⁾	gesamt	2	2.62	(0.2)	0.3		(0.0)	0.0	0.3	<	1.7	300	0.17
47	wfin ³⁾	lokal	2	2.62	(0.2)	0.3	(0.3)		0.3	0.6	<	2.6	200	0.22
47	wfin ³⁾	gesamt	2	2.62	(0.2)	0.3	(0.3)		0.3	0.6	<	2.6	200	0.22

Werte in () sind nur informativ.

Für den Gesamtdurchbiegungsnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.

Für den lokalen Durchbiegungsnachweis wird immer die Stablänge als Bezugslänge angesetzt.

Stablängen von Stäben, die ohne Auflagerung miteinander verbunden sind, werden aufaddiert.

- 1 : w_{inst}= W_{G,inst}+ W_{Q,inst,char}
2 : w_{net}= W_{G,fin}+ W_{Q,fin,qprm}- W_c
3 : w_{fin}= W_{G,fin}+ W_{Q,fin,char}

Auflager
Auflagerkräfte je EW

EW		Auflager 1		Auflager 2	
		max [kN/m]	min [kN/m]	max [kN/m]	min [kN/m]
99	vertikal	2.84 ¹⁾	2.84 ¹⁾	1.83 ¹⁾	1.83 ¹⁾
	horizontal	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾	0.00 ¹⁾
9	vertikal	-0.48 ²⁾	-1.50 ³⁾	0.11 ²⁾	-2.00 ³⁾
	horizontal	0.43 ³⁾	0.04 ²⁾	0.00 ⁶⁾	0.00 ⁶⁾
10	vertikal	3.27 ⁴⁾	0.07 ⁵⁾	2.92 ⁸⁾	-0.01 ⁵⁾
	horizontal	0.00 ⁶⁾	0.00 ⁷⁾	0.00 ⁶⁾	0.00 ⁶⁾

alle Werte sind charakteristische Werte

Auflagerkräfte sind immer positiv in Richtung der globalen und lokalen Achsen.

- 1 : Lastfälle:g
 2 : Lastfälle:(wLuv+)+(wULuv)
 3 : Lastfälle:(wLee-)+(wULee)
 4 : Lastfälle:(s+Se),(2)
 5 : Lastfälle:Se
 6 : Lastfälle:
 7 : Lastfälle:(2)
 8 : Lastfälle:s,(2)

Anschlussdetails
Pfettenanschluß links, mit Kerne, Auflager 1
Material

Sparren: GL24c $f_{c,0,k} = 21.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 3.50 \text{ N/mm}^2$
Pfette: GL24c $f_{c,0,k} = 21.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{c,90,k} = 2.50 \text{ N/mm}^2$ $f_{v,k} = 3.50 \text{ N/mm}^2$

System

Sparrenneigung $\alpha = 7.0^\circ$
 Sparrenbreite $b = 12.0 \text{ cm}$ Sparrenhöhe $d = 28.0 \text{ cm}$
 Pfettenbreite $b_p = 12.0 \text{ cm}$ Pfettenhöhe $d_p = 12.0 \text{ cm}$
 Kerventiefe $t_v = 3.0 \text{ cm}$

Ergebnisse

Nachweis	Kombi	F_z [kN]	F_x [kN]							k_{c90}	η
Sparren	16	6.3	0.0	$\sigma_{c\alpha d} =$	0.29	N/mm ²	$f_{c\alpha d} =$	3.07	N/mm ²	1.75	0.10
Pfette Querpressung	16	6.3	0.0	$\sigma_{c90d} =$	0.29	N/mm ²	$f_{c90d} =$	1.73	N/mm ²	1.75	0.10

1.5 Pfette (Pos. D05), b/d = 14/14 cm

1.5.1 Bemessung

Position: D05

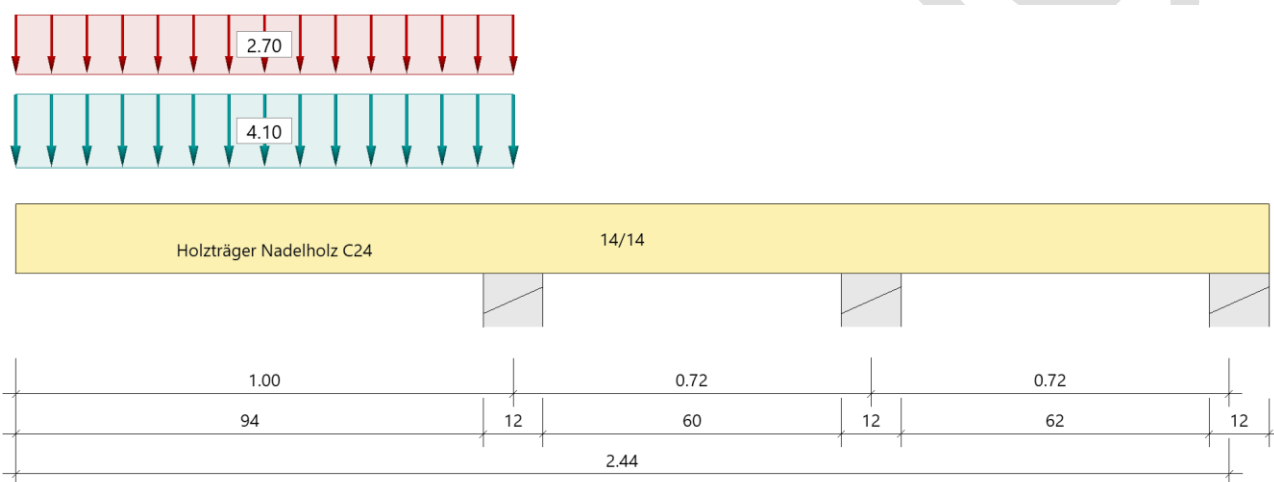
Durchlaufräger (x64) DLT+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P03)

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

$f_{m,k}$: charakteristischer Wert der Biegefestigkeit
 $f_{t,0,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit parallel zur Faser
 $f_{t,90,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit senkrecht zur Faser
 $E_{0,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
 $E_{90,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
 G_{mean} : Mittelwert des Schubmoduls
 ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte
 $f_{v,k}$: charakteristischer Wert der Schubfestigkeit
 $f_{c,0,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit parallel zur Faser
 $f_{c,90,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser
 $E_{0,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser
 $E_{90,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser
 G_{05} : 5%-Fraktilwert des Schubmoduls
 ρ_m : Mittelwert der Rohdichte

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
14/14	3201	3201	457	457	196.0

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	1.00	12.0	12.0	1.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	1.72	12.0	12.0	1.00	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	2.44	12.0	12.0	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
Kragarm links	1	GL		1.00		4.10		Nein	ständig		
	2	GL		1.00		2.70		Nein	Kat. A		

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
 Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL)
 A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
 EG : Lasteinwirkung
 Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
 Alt : Alternativgruppe

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 20 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. A: Wohngebäude	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

Nutzungsklasse 2 : überdacht, offen
 Schubspannungen = Tau mit red. Q
 Nachweis für Kragarme = vollständig

Anfangsdurchbiegung $w_{inst} = l/300$ $w_{inst\ Krag} = l/150$
 Enddurchbiegung $w_{net,fin} = l/300$ $w_{net,fin\ Krag} = l/150$
 $w_{fin} = l/200$ $w_{fin\ Krag} = l/100$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0.71	0.52	0.55	1)	0.88
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	14/14	-7.8	-4.85	0.52	0.71	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff}	Stelle	Nachweis	w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
	[m]	[m]		[cm]					
Kra li	1.00	0.00	inst z	0.3	0.2	0.4	0.7	0.67	4
	1.00	0.00	net,fin z	0.5	0.1	0.6	0.7	0.88	5
	1.00	0.00	fin z	0.5	0.2	0.7	1.0	0.71	6
Feld 1	0.72	0.27	inst z	-0.02	-0.01	-0.03	0.2	0.11	4
	0.72	0.27	net,fin z	-0.03	-0.01	-0.03	0.2	0.14	5
	0.72	0.27	fin z	-0.03	-0.01	-0.04	0.4	0.11	6
Feld 2	0.72	0.30	inst z	0.0	0.0	0.01	0.2	0.03	4
	0.72	0.30	net,fin z	0.01	0.0	0.01	0.2	0.04	5
	0.72	0.30	fin z	0.01	0.0	0.01	0.4	0.04	6

Nachweise am Kragarm werden vollständig durchgeführt.

l_{eff} : effektive Länge
 Stelle : Stelle der Durchbiegung
 Nachweis : Anfangs-/Endverformung (Richtung)
 w_g : Verformung infolge ständiger Last
 w_q : Verformung infolge veränderlicher Last
 w : Verformung gesamt
 w_{lim} : zulässige Verformung
 η : Ausnutzungsgrad
 Lk : Nr. der Lastkombination

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte pro [m] - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN/m]	$R_{z,max}$ [kN/m]	$M_{y,min}$ [kNm/m]	$M_{y,max}$ [kNm/m]
1	1.00	ständig Kat. A: Wohngebäude	7.84	7.84 5.04		
2	1.72	ständig Kat. A: Wohngebäude	-4.28 -2.81	-4.28		
3	2.44	ständig Kat. A: Wohngebäude	0.75	0.75 0.47		

1.6 Pfette (Pos. D06), b/d = 14/14 cm

1.6.1 Bemessung

Position: D06

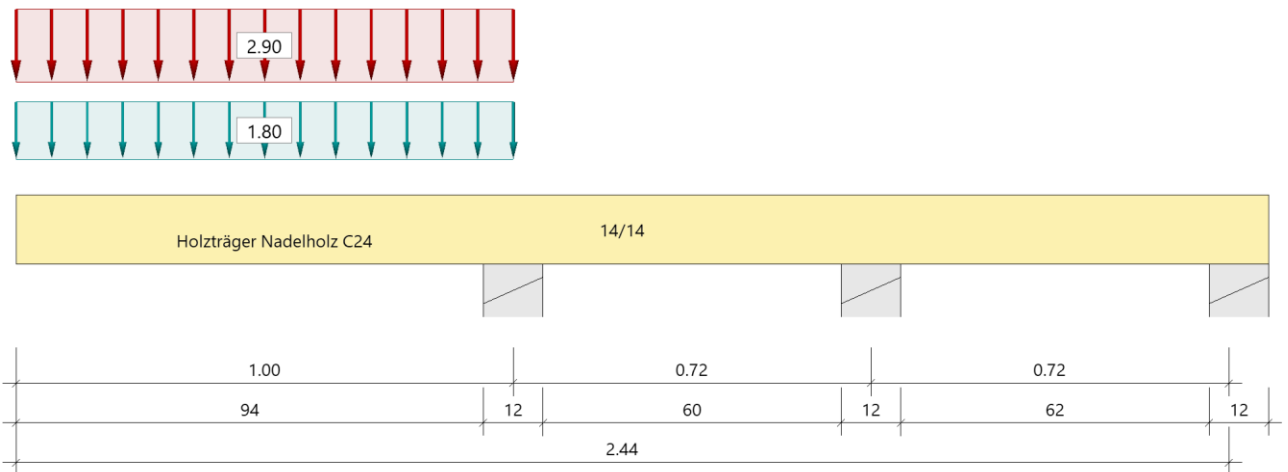
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P03)

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
$f_{m,k}$: charakteristischer Wert der Biegefestigkeit $f_{t,0,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit parallel zur Faser $f_{t,90,k}$: charakteristischer Wert der Zugfestigkeit senkrecht zur Faser $E_{0,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser $E_{90,mean}$: Mittelwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser G_{mean} : Mittelwert des Schubmoduls ρ_k : charakteristischer Wert der Rohdichte $f_{v,k}$: charakteristischer Wert der Schubfestigkeit $f_{c,0,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit parallel zur Faser $f_{c,90,k}$: charakteristischer Wert der Druckfestigkeit senkrecht zur Faser $E_{0,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls parallel zur Faser $E_{90,05}$: 5%-Fraktilwert des Elastizitätsmoduls senkrecht zur Faser G_{05} : 5%-Fraktilwert des Schubmoduls ρ_m : Mittelwert der Rohdichte						

Geometrie

Querschnitte

Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	W_y [cm ³]	W_z [cm ³]	A [cm ²]
14/14	3201	3201	457	457	196.0

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	1.00	12.0	12.0	1.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	1.72	12.0	12.0	1.00	-1	-1	0.0	0.0	0.0
3	2.44	12.0	12.0	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
Kragarm links	1	GL		1.00		1.80		Nein	ständig		
	2	GL		1.00		2.90		Nein	Kat. A		

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
 Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL)
 A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
 EG : Lasteinwirkung
 Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
 Alt : Alternativgruppe

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 20 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. A: Wohngebäude	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

Nutzungsklasse 2 : überdacht, offen
 Schubspannungen = Tau mit red. Q
 Nachweis für Kragarme = vollständig

Anfangsdurchbiegung $w_{inst} = l/300$ $w_{inst\ Krag} = l/150$
 Enddurchbiegung $w_{net,fin} = l/300$ $w_{net,fin\ Krag} = l/150$
 $w_{fin} = l/200$ $w_{fin\ Krag} = l/100$

Zusammenfassung

Nachweis	Bemessungssituation	$\eta_{Biegung}$	η_{Schub}	$\eta_{c,90}$	η_{Stabi}	$\eta_{Verformung}$
Tragfähigkeit Gebrauchstauglichkeit	ständig/vorübergehend charakteristisch	0.50	0.37	0.39	1)	0.48

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	14/14	-5.5	-3.45	0.37	0.50	

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

	l_{eff}	Stelle	Nachweis	w_g	w_q	w	w_{lim}	η	Lk
	[m]	[m]		[cm]					
Kra li	1.00	0.00	inst	0.1	0.2	0.3	0.7	0.47	4
	1.00	0.00	net,fin	0.2	0.1	0.3	0.7	0.48	5
	1.00	0.00	fin	0.2	0.2	0.5	1.0	0.46	6
Feld 1	0.72	0.27	inst	-0.01	-0.01	-0.02	0.2	0.07	4
	0.72	0.27	net,fin	-0.01	-0.01	-0.02	0.2	0.08	5
	0.72	0.27	fin	-0.01	-0.01	-0.03	0.4	0.07	6
Feld 2	0.72	0.30	inst	0.0	0.0	0.01	0.2	0.02	4
	0.72	0.30	net,fin	0.0	0.0	0.01	0.2	0.02	5
	0.72	0.30	fin	0.0	0.0	0.01	0.4	0.02	6

Nachweise am Kragarm werden vollständig durchgeführt.

l_{eff} : effektive Länge
 Stelle : Stelle der Durchbiegung
 Nachweis : Anfangs-/Endverformung (Richtung)
 w_g : Verformung infolge ständiger Last
 w_q : Verformung infolge veränderlicher Last
 w : Verformung gesamt
 w_{lim} : zulässige Verformung
 η : Ausnutzungsgrad
 Lk : Nr. der Lastkombination

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte pro [m] - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	$R_{z,min}$ [kN/m]	$R_{z,max}$ [kN/m]	$M_{y,min}$ [kNm/m]	$M_{y,max}$ [kNm/m]
1	1.00	ständig Kat. A: Wohngebäude	3.54	3.54 5.42		
2	1.72	ständig Kat. A: Wohngebäude	-1.89 -3.02	-1.89		
3	2.44	ständig Kat. A: Wohngebäude	0.35	0.35 0.50		

1.7 Dachscheibe

1.7.1 Bemessung

Eingabedaten und Ergebnisse :

Bemessung von Deckenscheiben nach EC5-1-1, NA Deutschland

1. System

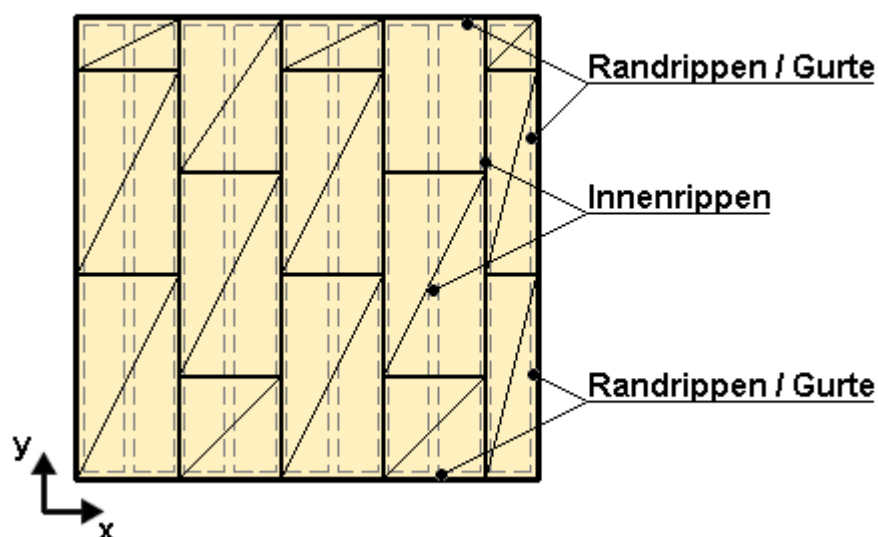
1.1 Abmessungen / Verlegerichtung

Scheibenlänge in x-Richtung = 15,360 m

Scheibenhöhe in y-Richtung = 6,300 m

Abstand der Rippen $a_r = 0,720$ m

Verlegung der Innenrippen in y-Richtung, Verlegung der Beplankung in y-Richtung



1.2 Wände

Wand Nr.	x_a [m]	y_a [m]	x_e [m]	y_e [m]	l_x [m]	l_y [m]	x_s [m]	y_s [m]
1	0,000	0,000	15,360	0,000	15,360	0,000	7,680	0,000
2	0,000	0,000	0,000	6,300	0,000	6,300	0,000	3,150
3	0,000	6,300	15,360	6,300	15,360	0,000	7,680	6,300
4	15,360	0,000	15,360	6,300	0,000	6,300	15,360	3,150
5	12,580	0,000	12,580	6,300	0,000	6,300	12,580	3,150

1.3 Querschnittswerte/Material Rippen

Holzfestigkeitsklasse Innenrippen: Brettschichtholz GL24h

Holzfestigkeitsklasse Randgurte/Randrippen x-Richtung: Nadelholz C24

Holzfestigkeitsklasse Randgurte/Randrippen y-Richtung: Brettschichtholz GL24h

Nutzungsklasse für Rippen/Gurte: NKL 2

1.3.1 Innenrippen

$b/h = 12,0/30,0 \text{ cm}$
 $A = 360,000 \text{ cm}^2$
 $W_y = 1800,000 \text{ cm}^3$

1.3.2 Randrippen/Gurte in x-Richtung

$b/h = 14,0/14,0 \text{ cm}$
 $A = 196,000 \text{ cm}^2$
 $W_y = 457,333 \text{ cm}^3$

1.3.3 Randrippen/Gurte in y-Richtung

$b/h = 12,0/30,0 \text{ cm}$
 $A = 360,000 \text{ cm}^2$
 $W_y = 1800,000 \text{ cm}^3$

1.4 Beplankung

--> Die Deckenscheibe ist nur einseitig beplankt!

--> Die Beplankung wird mit freien Ränder verlegt. Freie Ränder sind dabei nur quer zu den Innenrippen zulässig!

Zusätzlich sind die Platten auch auf den Rippen, auf denen sie nicht gestoßen werden, mit Verbindungsmitteln

im Abstand a_v zu befestigen. Weiterhin sind die Platten jeweils um mindestens einen Rippenabstand a_r versetzt

anzuordnen. Die weiteren Bedingungen für freie Ränder gemäß NA.9 wurden vom Programm geprüft und sind eingehalten.

Die Scheibentragfähigkeit wurde auf 2/3 abgemindert!

1.4.1 Beplankung 1 (oben)

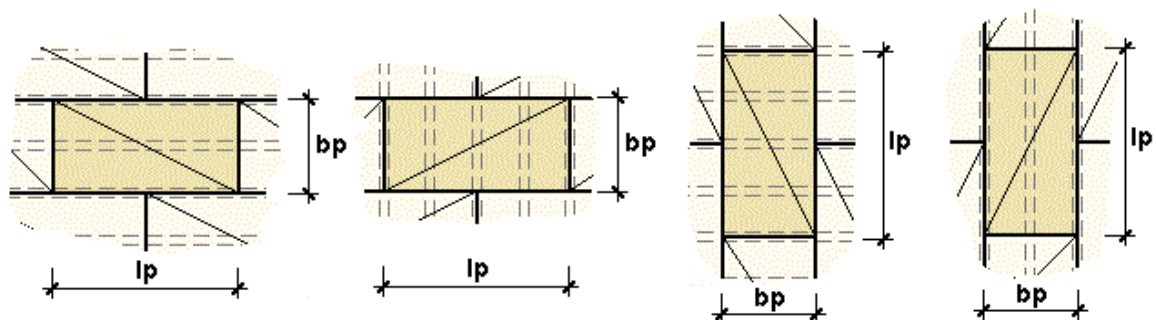
Material = OSB/3

Nutzungsstufe für Beplankung 1: NKL 1

Plattendicke $t = 18,0 \text{ mm}$

Plattenbreite $b_p = 7,200 \text{ m}$

Plattenlänge $l_p = 6,300 \text{ m}$



1.5 Verbindungsmittel VM

1.5.1 für Beplankung 1

VM = Klammern

Abstand $a_v = 80 \text{ mm}$

Nenn Durchmesser $d = 1,80 \text{ mm}$

Nennlänge $l_n = 50,0 \text{ mm}$

Zugfestigkeit $f_{uk} = 800,0 \text{ N/mm}^2$

VM wird bündig eingeschlagen / eingeschraubt und nicht versenkt

2. Belastung

Winddruck $w_{x,d,k}$ in x-Richtung = 0,000 kN/m

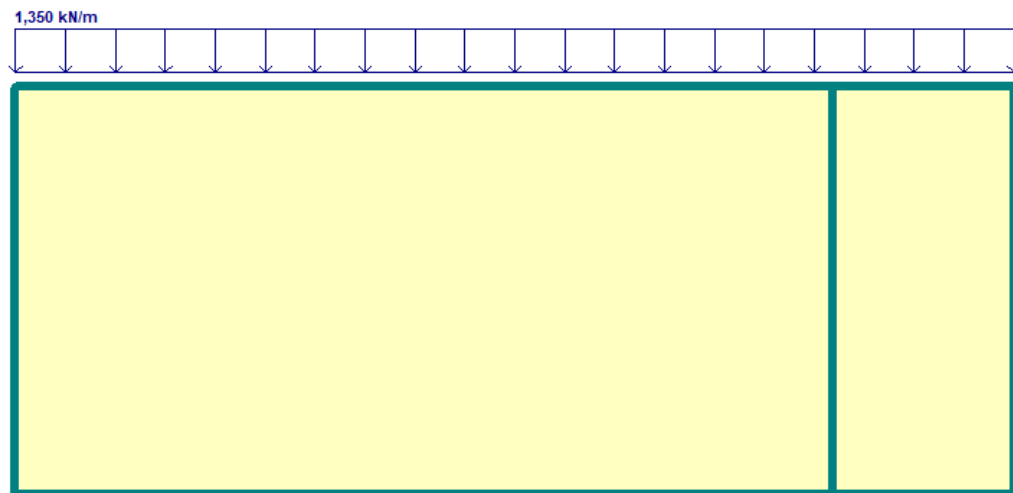
Windsog $w_{x,s,k}$ in x-Richtung = 0,000 kN/m

Winddruck $w_{y,d,k}$ in y-Richtung = 1,350 kN/m

Windsog $w_{y,s,k}$ in y-Richtung = 0,000 kN/m

Erdbeben $e_{x,d}$ in x-Richtung = 0,000 kN/m

Erdbeben $e_{y,d}$ in y-Richtung = 0,000 kN/m



Wind in y-Richtung

3. Bemessungsparameter / Festigkeiten etc.

3.1 Bemessungsparameter

- > Keine Erhöhung der Tragfähigkeit R_d für VM um 20% gemäß EC5-1-1, 9.2.3.1(2)
- > Erhöhung R_d mit ΔR_d infolge des Einhängeeffektes wird nicht angesetzt!
- > Für Klammern wird der Winkel β zwischen Klammerrücken und Faserrichtung des Holzes mit $30,0^\circ$ angesetzt
- > als Spannweite l wird jeweils die gesamte Scheibenlänge bzw. Scheibenhöhe angesetzt
- > rechn. Scheibenhöhe wird mit $l/2$ angesetzt, wenn Bedingung nach NA.5 nicht erfüllt ist
- > rechn. Scheibenhöhe wird automatisch mit $l/2$ oder $l/4$ angesetzt um die Bedingungen nach NA.8 zu erfüllen
- > $\gamma_{M,1} = 1,30$ bei Nachweis Erdbeben (sonst 1,30)

3.2 Festigkeiten

Innenrippen:

Biegefestigkeit $f_{m,k} = 24,000 \text{ N/mm}^2$
Druckfestigkeit $f_{c0,k} = 24,000 \text{ N/mm}^2$
Druckfestigkeit $f_{c90,k} = 2,500 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit $f_{t0,k} = 19,200 \text{ N/mm}^2$

Randrippen / Gurte in x-Richtung:

Biegefestigkeit $f_{m,k} = 24,000 \text{ N/mm}^2$
Druckfestigkeit $f_{c0,k} = 21,000 \text{ N/mm}^2$
Druckfestigkeit $f_{c90,k} = 2,500 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit $f_{t0,k} = 14,000 \text{ N/mm}^2$

Randrippen / Gurte in y-Richtung:

Biegefestigkeit $f_{m,k} = 24,000 \text{ N/mm}^2$
Druckfestigkeit $f_{c0,k} = 24,000 \text{ N/mm}^2$
Druckfestigkeit $f_{c90,k} = 2,500 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit $f_{t0,k} = 19,200 \text{ N/mm}^2$

Beplankung 1:

Schubfestigkeit $f_{v,k} = 6,800 \text{ N/mm}^2$
Druckfestigkeit $f_{c,k} = 15,400 \text{ N/mm}^2$
 $G_{\text{mean}} = 1080,000 \text{ N/mm}^2$
 $G_{05} = 918,000 \text{ N/mm}^2$

3.3 Tragfähigkeiten**Scheibentragfähigkeit (über Verbindungsmittel):**

Tragfähigkeit $f_{0,d} \text{ (Wind)} = 5,37 \text{ N/mm}$

Verbindungsmittel:

$k_{\text{mod}} \text{ (Wind)} = 1,00 [-]$
Abscherfestigkeit $R_d \text{ (Wind)} = 650,380 \text{ N (je VM, Beplankung 1)}$

Beplankung:

Faktor Schubtragfähigkeit = $0,33 [-]$

$k_{\text{mod}} \text{ (Wind)} = 1,00 [-]$

$f_{v,0,d,1} \text{ (Wind)} = 17,943 \text{ N/mm}$ (längenbezogene Schubfestigkeit parallel zum Plattenrand, Beplankung 1)

$f_{v,0,d,\text{gesamt}} \text{ (Wind)} = 17,943 \text{ N/mm}$ (längenbezogene Schubfestigkeit parallel zum Plattenrand, gesamt)

$f_{v,0,d} \text{ (Wind)} = \min[\text{Faktor} \cdot f_{v,d} \cdot t; \text{Faktor} \cdot f_{v,d} \cdot 35 \cdot t^2 / a_r]$

$f_{v,0,d,1} \text{ (Wind)} = \min[20,507; 17,943] \text{ (Beplankung 1)}$

4. Beanspruchungen**4.1 Scheibenbeanspruchung / Schubfluss parallel zu den Plattenrändern**

Wind in x-Richtung: nicht vorhanden

Wind in y-Richtung: $s_{0,d} = 2,174 \text{ N/mm}$ ($V_d = 13,695 \text{ kN} / h_{\text{eff}} = 6,300 \text{ m}$)

Erdbeben in x-Richtung: nicht vorhanden

Erdbeben in y-Richtung: nicht vorhanden

4.2 längenbezogene Druckbeanspruchung senkrecht zu den Plattenrändern (für Nachweis Lasteinleitung)

Nachweis der Lasteinleitung nicht erforderlich (NA.8)

4.3 Längskräfte in den Randgurten / Randrippen:

Wind in x-Richtung: nicht vorhanden

Wind in y-Richtung: $|max.Md,Scheibe| = 47,463 \text{ kNm}$ / $h_{eff} = 6,300 \text{ m}$

$|Nd,Gurte,x-Richtung| = 7,534 \text{ kN}$

$|Nd,Randrippen,y-Richtung| = 13,865 \text{ kN}$

$|max.Sigma,N,Gurte,x-Richtung| = 0,384 \text{ N/mm}^2$ (Anteil Längskraft)

$|max.Sigma,M,Gurte,x-Richtung| = 0,000 \text{ N/mm}^2$ (Anteil Biegung)

$|max.Sigma,N,Randrippen,y-Richtung| = 0,385 \text{ N/mm}^2$ (Anteil Längskraft)

$|max.Sigma,M,Randrippen,y-Richtung| = 0,000 \text{ N/mm}^2$ (Anteil Biegung)

Erdbeben in x-Richtung: nicht vorhanden

Erdbeben in y-Richtung: nicht vorhanden

4.4 Versatzmomente aus Exzentrizität Wandschwerpunkt/Lastschwerpunkt

Diese Momente sind durch die jeweils quer zur Belastung stehenden Wände aufzunehmen!

Wind in x-Richtung: nicht vorhanden

Wind in y-Richtung: $M_k = 33,87 \text{ kNm}$ ($e = 1,633 \text{ m}$)

Erdbeben in x-Richtung: nicht vorhanden

Erdbeben in y-Richtung: nicht vorhanden

4.5 Biegemomente in oberer Beplankung aus Flächenlasten

Keine Flächenlasten vorhanden

4.6 horizontale Wandlasten (charakteristische Werte, ohne Versatzmomente nach Pkt. 4.4)

Die ermittelten Wandlasten sind nur bei einfachen Grundrissen und Lastangriffen ohne Ausmitte für die Weiterleitung und Bemessung der Wände geeignet! Die Lastverteilung sollte mit dem entsprechenden Programm durchgeführt werden!

Wind in x-Richtung: nicht vorhanden

Wind in y-Richtung:

Wand Nr.	$F_{h,k} [\text{kN}]$
2	9,24
4	5,28
5	6,22

Erdbeben in x-Richtung: nicht vorhanden

Erdbeben in y-Richtung: nicht vorhanden

5. Nachweise

5.1 Nachweis der Scheibenbeanspruchung / Beplankung

Wind in x-Richtung: nicht vorhanden

Wind in y-Richtung: Ausnutzung Scheibentragfähigkeit parallel zu Rändern: $\eta = s_{0,d} / f_{0,d} = 0,41 \leq 1,00$

Ausnutzung Lasteinleitung: Nachweis nicht erforderlich (Bedingungen nach NA.8 eingehalten)

Ausnutzung Scheibenschub Beplankung parallel zu Rändern: $\eta = s_{0,d} / f_{v,0,d} = 0,12 \leq 1,00$

Ausnutzung Druckbeanspr. Beplankung senkrecht zu Rändern: Nachweis nicht erforderlich

Ausnutzung Scheibenschub Beplankung kombiniert: Nachweis nicht erforderlich

Erdbeben in x-Richtung: nicht vorhanden

Erdbeben in y-Richtung: nicht vorhanden

5.2 Nachweis der Randgurte/Randrippen in x-Richtung (Anteil Biegung nur, wenn Moment vorhanden)

$k_{mod}(\text{Wind}) = 1,00 [-]$

$k_{mod}(\text{Erdbeben}) = 1,10 [-]$

Wind in x-Richtung: nicht vorhanden

Wind in y-Richtung: Ausnutzung Druck und Biegung = $0,000 \leq 1,00$

Ausnutzung Zug und Biegung = $0,000 \leq 1,00$

Erdbeben in x-Richtung: nicht vorhanden

Erdbeben in y-Richtung: nicht vorhanden

5.3 Nachweis der Randgurte/Randrippen in y-Richtung (Anteil Biegung nur, wenn Moment vorhanden)

$k_{mod}(\text{Wind}) = 1,00 [-]$

$k_{mod}(\text{Erdbeben}) = 1,10 [-]$

Wind in x-Richtung: nicht vorhanden

Wind in y-Richtung: Ausnutzung Druck und Biegung = $0,000 \leq 1,00$

Erdbeben in x-Richtung: nicht vorhanden

Erdbeben in y-Richtung: nicht vorhanden

5.4 Nachweis der Beplankung auf Biegung

Keine Biegung in der Beplankung vorhanden!

5.5 Nachweis der Scheibendurchbiegung

Bedingungen für Entfall Nachweis Durchbiegung eingehalten, d.h. keine weiteren Nachweise notwendig!

--> Alle Nachweise werden erfüllt!

Vorabzug

1.8 Ringanker (Pos. 101), b/d = 24/24 cm, C25/30

1.8.1 Lastannahmen

Aus Dachscheibe
 $N_d = 7,53$

1.8.2 Bemessung

Die Belastung ist gering!

Es werden konstruktiv: 4 Ø 12 als Längsbewehrung eingelegt.

1.9 Ringanker (Pos. 102), b/d = 24/50 cm, C25/30

Die Belastung ist gering!

Es werden konstruktiv: 4 Ø 12 als Längsbewehrung eingelegt.

1.10 Ringanker (Pos. 103), b/d = 24/59cm, C25/30

Die Belastung ist gering!

Es werden konstruktiv: 4 Ø 12 als Längsbewehrung eingelegt.
Bügel: Ø 8 / 15

1.11 Ringanker/ Stb.-Rähm (Pos. 104), b/d = 24/24cm, C25/30

Die Belastung ist gering!

Es werden konstruktiv: 4 Ø 12 als Längsbewehrung eingelegt.
Bügel: Ø 8 / 15

1.12 Ringanker (Pos. 105), b/d = 17,5/24cm, C25/30

Die Belastung ist gering!

Es werden konstruktiv: 4 Ø 12 als Längsbewehrung eingelegt.

1.13 Stb.-Balken (Pos.106), b/d = 24/40 cm, C25/30

1.13.1 Lastannahmen

Ständige Lasten

Mauerwerk außen, d = 36,5 cm (mit Putz) $g_{ki} = 2,36 \text{ kN/m}^2 + 0,6 \text{ kN/m}^2 < 3 \text{ kN/m}^2$
 $h < 1,6 \text{ m}$
Stb.-Rähm b/h = 24/24 cm $g_{k1} < 5,0 \text{ kN/m}$
 $g_{k2} < 1,5 \text{ kN/m}$

1.13.1 Bemessung

Position: B01

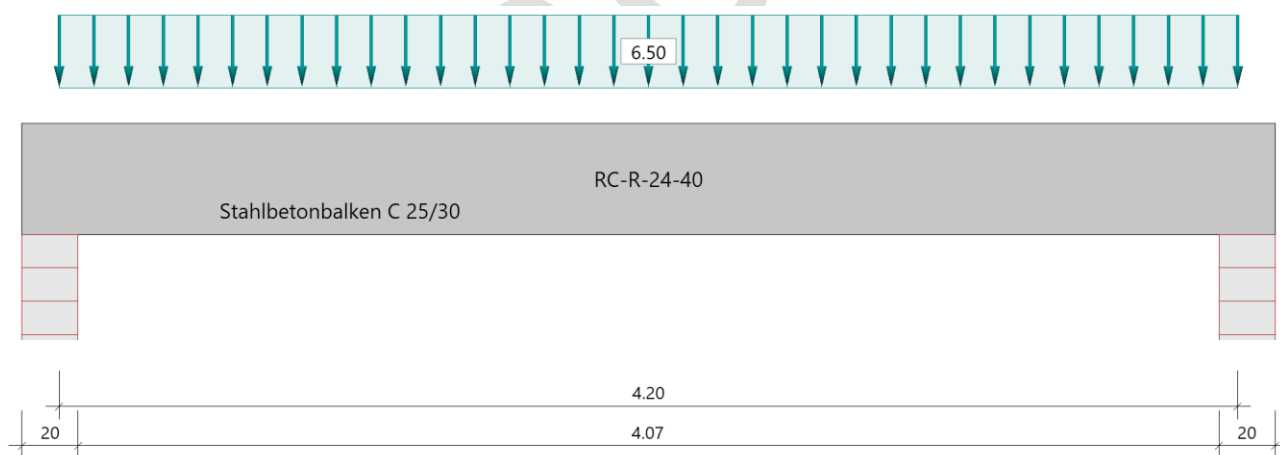
Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P03)

Grundparameter

Stahlbetonbalken $E = 24870 \text{ N/mm}^2$
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System

Systembild



Material

Materialauswahl

Beton C 25/30	$f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$	$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$	
Betonstahl B500A	$f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$	$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$	
	$k(f_t/f_y) = 1.05$	$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$	(Bügel und Längsbewehrung)

Geometrie

Querschnitte

Nr	Art	b_o [cm]	h_o [cm]	b [cm]	h [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]
1	Rechteck			24.0	40.0		

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen ^{*)}		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	4.20	-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		4.20		6.50		Nein	ständig		

Bezug : Systembezogen (Vorderkante Träger) oder Feldlast
 Art : 1 - Gleichstreckenlast (GL), 4 - Trapezlast (TL), 5 - Dreiecklast (DL)
 A : Abstand zur Last von Feldanfang oder Vorderkante Träger
 EG : Lasteinwirkung
 Zus : Zusammengehörigkeitsgruppe
 Alt : Alternativgruppe

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 1008 kg mit Gamma = 25.00 kN/m³ berücksichtigt.

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$\gamma_{F,inf}$	$\gamma_{F,sup}$
ständig				1.00	1.35

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

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
ψ_2 = 0.5 für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Zugversteifung GZG	:	wird angesetzt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b}$ = 8 mm
Längsbewehrung	$d_{s,l}$ = 12 mm
Vorhaltemaß	ΔC_{dev} = 10 mm
Bügel	$c_{min,b}$ = 10 mm
Betondeckung	$c_{nom,b}$ = 20 mm
Längsbewehrung	$c_{min,l}$ = 12 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	

Kriechzahl und Schwindmaß

wirksame Bauteildicke	$h_0 = 12.0$ cm	
Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Normalbeton	$f_{ck} = 25$ N/mm ²	
Belastungsalter	$t_0 = 28$ Tage	t= unendlich
Kriechzahl	$\phi(t_0, t) = 2.76$	
Schwindmaß	$\epsilon_{cs}(t) = -0.51$ ‰	

Betondeckung

Betondeckung	unten = 3.0 cm	oben = 3.0 cm
	links = 3.0 cm	rechts = 3.0 cm
Bewehrungslagen	unten = 4.5 cm	oben = 4.5 cm
Abminderung der Stützmomente ≤ 15 %		

Bemessungseinstellungen

- Die Feldbewehrung ist gestaffelt.
- Die Duktilitätsbewehrung nach 9.2.1.1 ist in erf As enthalten.
- Grenze $k_x < .45$ wird eingehalten.
- Mitwirkende Plattenbreite wird bei der Bemessung berücksichtigt.
- Verankerung am Endauflager ist nur 50% von VED an VK Endauflager.
- Verankerung am Endauflager von VED an VK Endauflager mal $\cot(\Theta)/2$.

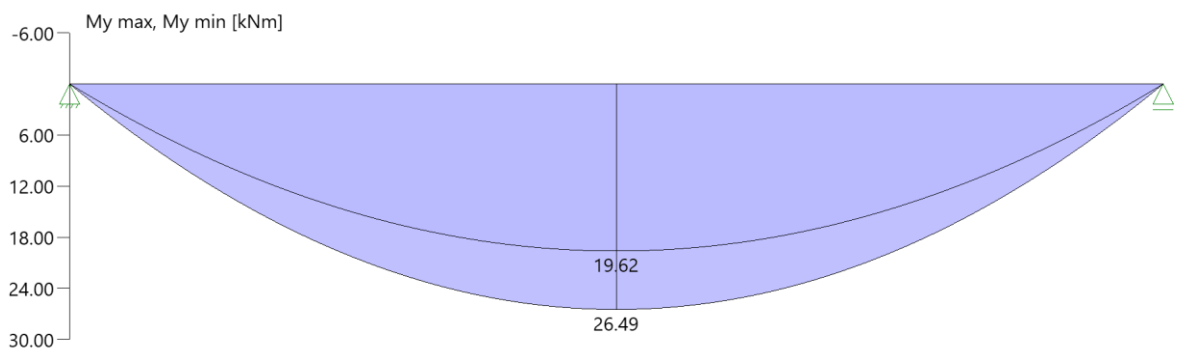
Auflagerbedingungen

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 20.0$ cm

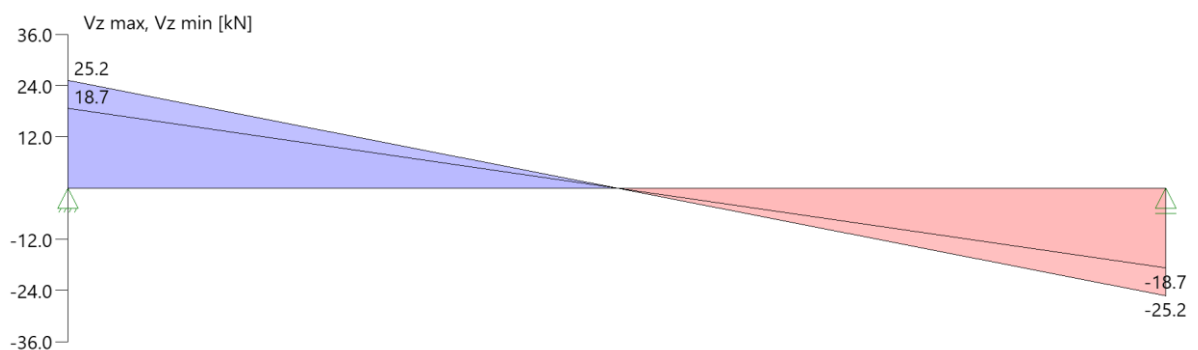
Tragsicherheit - Lastkombination ständig/vorübergehend

Schnittgrößen

Umhüllende der Momente



Umhüllende der Querkräfte



Schnittgrößen

Feld	X _{rel} [m]	x [m]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{z,Ed} [kN]	Lk
Feld 1	0.00	0.00	0.00	25.2	1
	0.00	0.00	0.00	18.7	2
	2.10	2.10	26.49	0.0	1
	4.20	4.20	0.00	-18.7	2
	4.20	4.20	0.00	-25.2	1

Mindestbewehrung EN2 9.2.1.1 (9.1)

Querschnitt	min Mu [kNm]	erf Asu [cm²]	min Mo [kNm]	erf Aso [cm²]
24.0/40.0	16.42	1.0	-16.42	1.0

Plattenbreite wurde für die Berechnung von W_y auf 3 * b₀ begrenzt.

Feldbewehrung

Feld	X _{rel} [m]	x [m]	Myd [kNm]	min Myd [kNm]	d [cm]	kx	Asu [cm²]	Aso [cm²]		Lk
Feld 1	2.10	2.10	26.49	26.49	35.5	0.09	1.7	0.0		1
	3.93	3.93	6.48	6.48	35.5	0.04	1.0	0.0	1)	1

Am ersten Auflager sind mindestens 1.0 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 1.0 cm² zu verankern.

Querkraft VK-Lager ist mit $F = V_{Ed} \cdot \cot(\Theta) / 2$ berücksichtigt.

1 : Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1 9.2.1.1 (1)

Querkraftbewehrung

Stütze [Nr]		X _{rel} [m]	x [m]	kz	V _{Ed} [kN]	θ [°]	VRd,c [kN]	VRd,max [kN]	a max [cm]	asw [cm²/m]	Lk
1	rechts	0.07	0.07	0.81	24.4	18.4	34.5	219.6	VRd,max > V _{Ed}		
	rechts	0.42	0.42	0.81	20.2	18.4	34.5	219.6	28.0	1.97 ¹⁾	1
	*	0.78	0.78	0.81	15.9	18.4	34.5	219.6	28.0	1.97 ¹⁾	1
2	links	0.07	4.13	0.81	-24.4	18.4	34.5	219.6	VRd,max > V _{Ed}		
	links	0.42	3.78	0.81	-20.2	18.4	34.5	219.6	28.0	1.97 ¹⁾	1
	*	0.78	3.42	0.81	-15.9	18.4	34.5	219.6	28.0	1.97 ¹⁾	1

* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie

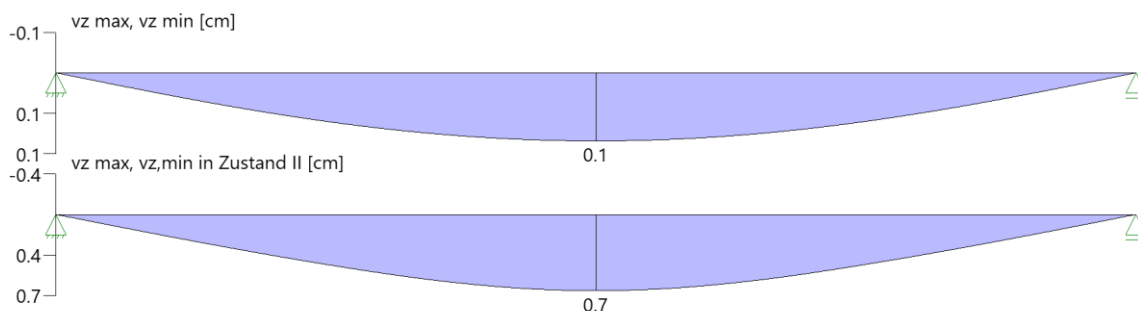
Der max. Bügelabstand wird mit $\theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

1 : Mindestbügelbewehrung

Gebrauchstauglichkeit

Grafik Verformungen

Umhüllende der Verformungen - Gebrauchstauglichkeit


Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch
Durchbiegungen Zustand I

Baugruppe	x [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	Lfk
Feld 1	2.10	0.0	0.1	3

Durchbiegungen Zustand II

Berechnung mit effektiven Steifigkeiten und effektiver Kriechzahl: $\phi_{eff} = 2.76$ $\epsilon_{cs} = -0.51$ ‰ Kombination charakteristisch Mit Nachweis der relativen Grenzverformung ($l_{eff} / 300$)

Feld	x [m]	$f_{Ellz,g}$ [cm]	$f_{Ellz,g} / l_{eff}$	$f_{Ellz,\phi\epsilon}$ [cm]	$f_{Ellz,\phi\epsilon} / l_{eff}$	$f_{Ell,\phi\epsilon}$ [cm]	η
Feld 1	2.10	0.4	1/1142	0.7	1/638	0.7	0.47

x : Stelle x
 $f_{Ellz,g}$: Vertikale Durchbiegung im Zustand II infolge ständiger Lasten
 $f_{Ellz,\phi\epsilon}$: Maßgebende vertikale Durchbiegung im Zustand II mit Kriechen und Schwinden
 $f_{Ell,\phi\epsilon}$: maßgebende Durchbiegung

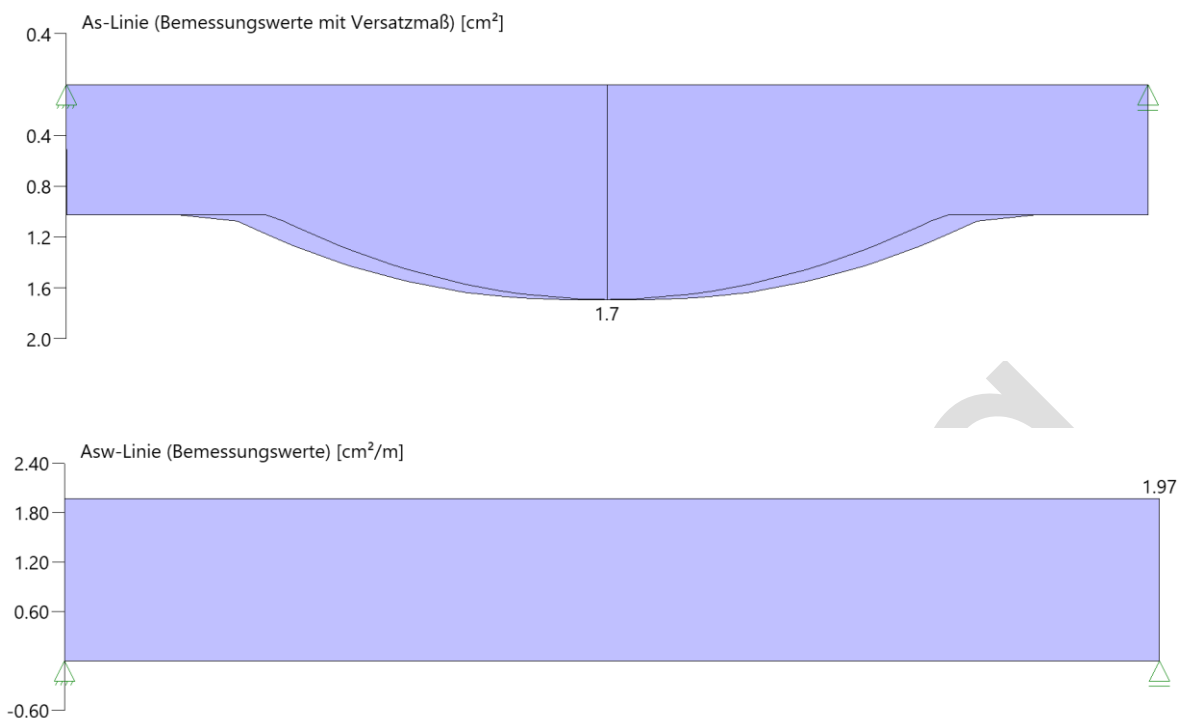
Spannungsbegrenzung
Nachweis Gebrauchstauglichkeit: quasi ständ. Kombination

Nachweis der Rissbreite: $XC1/X0 \rightarrow \text{zul } w_k = 0.40 \text{ mm}$

nach EN 2.7.2(3) $s_C = 0.45 \cdot f_{ck} = 11.25 \text{ N/mm}^2$

Feld	x [m]	My [kNm]	Asu [cm ²]	Aso [cm ²]	$\sigma_S(t=\infty)$ [N/mm ²]	$\sigma_C(t=0)$ [N/mm ²]	vorh ds [mm]	zul ds [mm]	Lfk
Feld 1	0.00	0.02	1.7		1.81	-0.02	12	100	4
	1.77	19.13	1.7		349.36	-9.00	12	10	4
	2.10	19.62	1.7		358.29	-9.23	12	10	4
	2.43	19.13	1.7		349.36	-9.00	12	10	4
	4.20	0.02	1.7		1.81	-0.02	12	100	4

As-Deckungslinien



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	18.7	18.7		
2	4.20	ständig	18.7	18.7		

Maßgebliche Kombinationen

In der folgende Tabelle sind die Lasten mit der internen Nummer angegeben. Die anschließende Tabelle der maßgeblichen Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

generierte Last	Feld	Ewg	orig. Last	W1	W2	A [m]	L [m]
L 1	*	ständig	1	6.50	6.50	0.00	4.20
gen. Last			Lk 1	Lk 2	Lk 3	Lk 4	
L 1			1.35	1.00	1.00	1.00	
Eigengewicht			1.35	1.00	1.00	1.00	

2 Wände

2.1.1 Lastannahmen

Ständige Lasten

aus D01 (ständige): gk1 = 4,8kN/m²

Veränderliche Lasten

aus D01 (Schnee): gk1 = 2,9kN/m²
Wind (Bereich A): wk = 1,2 x 0,5kN/m² = 0,6kNm²

2.1.2 Bemessung

Position: W1

Mauerwerk Bemessung (x64) MWX+ 02/24A (FRILO R-2024-2/P03)

Grundparameter

Norm und Sicherheitskonzept

- Bemessungsnorm: DIN EN 1996-1-1/NA/A1+A2:2015-01
- Nachweisverfahren: genaues Verfahren

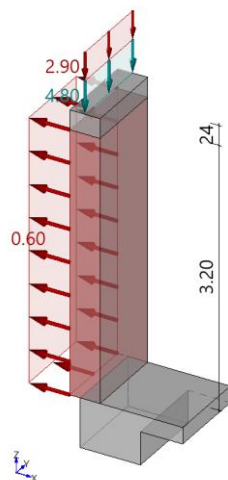
Allgemeines

- Wandsystem: Einzelwand
- Abminderung der Knicklänge
- Stoßfugen unvermörtelt
- Überstand Fundament: 12.5 cm (links)

System

Systemgrafiken

Systemgrafik 3D
Maßstab 1 : 75


Materialkennwerte

MatNr.	Typ	Stfk	MG	RDk	Bezeichnung	f_k [N/mm ²]	f_b [N/mm ²]	f_m [N/mm ²]	f_{vk0} [N/mm ²]	γ [kN/m ³]	ϕ_∞
1	MZ	6	DM	0.55	Wienerberger Poroton-T7-P (d=36,5/42,5 cm)	1.90	7.50	10.00	0.11	6.50	1.0

Typ : MZ ... Mauerziegel, KS ... Kalksandstein, B ... Normalbeton, LB ... Leichtbeton, PB ... Porenbeton

Stfk : Druckfestigkeitsklasse der Mauersteine

MG : Mörtelgruppe nach DIN V 20000-412

RDk : Rohdichteklasse

 ϕ_∞ : Endkriechzahl

zusätzliche Materialkennwerte

MatNr.	f_{bt} [N/mm ²]	k_{fvk}	l_u [cm]	h_u [cm]	l_{ov}/h_u	Bemerkung
1	0.20	0.30	0.0	0.0	0.00	abZ: Z-17.21-1207 (Wienerberger GmbH) Gültigkeit: 26.11.2019 - 26.11.2024

 f_{bt} : rechnerische Steinzugfestigkeit

 k_{fvk} : zusätzlicher Abminderungsfaktor Haftscherfestigkeit

 l_u : Steinlänge (nur bei Planelementen)

 h_u : Steinhöhe (nur bei Planelementen)

 l_{ov}/h_u : Überbindemaß (nur bei Planelementen)

Wände

Eb.	Typ	MatNr.	Lagerung	h_s [m]	d_0 [cm]	l_0 [m]	g_0 [kN/m ²]
1	einschalige Außenwand	1	zweiseitig	3.20	36.5	1.00	2.37

Eb. : Ebene, unterste Wand = 1

 h_s : lichte Wandhöhe

 d_0 : Wanddicke bzw. Dicke der Tragschicht bei mehrschichtigem Wandaufbau

 l_0 : rechnerische Wandlänge

 g_0 : Wandeigengewicht

Geschossdecken

Eb.	Typ	E-Modul [N/mm ²]	d_0 [cm]	Seite	l [m]	b [m]	Lagerung
1	Ringbalken	—	—	—	—	—	—

Typ : Deckenart (einseitig/beidseitig)

 d_0 : Dicke der Geschossdecke

 l : Spannweite

 b : Einflussbreite der Geschossdecke

Lasten

Vertikale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g_0 [kN/m]	q_0 [kN/m]	Einwirkung
1	1	Gleichlast	4.80	2.90	Schnee H < 1000 m
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 g_0 : ständiger Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) q_0 : veränderlicher Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) Einwirkung : Einwirkung des veränderlichen Lastanteils					

Horizontale Wandlasten

Nr.	Eb.	Typ	g_0 [kN/m ²]	q_0 [kN/m ²]	Einwirkung
2	1	Gleichlast	0.00	-0.60	Windlasten
Eb. : Ebene, unterste Wand = 1 g_0 : ständiger Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) q_0 : veränderlicher Lastanteil der Linienlast (bei Trapezlasten Ordinate am Lastanfang) Einwirkung : Einwirkung des veränderlichen Lastanteils					

Ergebnisse

Lastfallkombinationen

Lastkombination nach EN 1990, Gl. (6.10 a/b)

Nr.	Typ	K_0	K_2	K_5	zugehörige Last
1	Gv	1.00	1.00	1.00	Gv (Last 1)
2	Qv	0.00	0.00	0.00	Last 1
3	Qh	1.50	1.50	1.00	QH Horizontallast auf Wand 1 Last 2

Gv: ständige Anteile vertikaler Lasten

Qv: veränderliche Anteile vertikaler Lasten

Qh: veränderliche Anteile horizontaler Lasten

Typ : Lastfallart

K_0 : Drucknachweis

K_2 : Nachweis Plattenschub

K_5 : Nachweis klaffende Fuge in Dickenrichtung (Begrenzung der Exzentrizität)

Begrenzung der planmäßigen Exzentrizität

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, nach NCI zu 7.2

z [m]	e_d [cm]	zul e_d [cm]	η
3.20	0.0	12.2	0.00
2.13	7.9	12.2	0.65
1.60	7.6	12.2	0.62
0.00	6.2	12.2	0.51

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt

e_d : max. Exzentrizität in Wanddickenrichtung (Betrag)

zul e_d : zulässige Exzentrizität in Wanddickenrichtung

η : Auslastung

Nachweis bei (ex-)zent. Druckbeanspruchung

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.1.2

Knicklänge

$$h_{ef} = 3.20 \text{ m}$$

Knickschlankheit

$$\lambda_c = 8.77$$

Wandquerschnitt

$$A_w = 3650.0 \text{ cm}^2$$

Bemessungswert der Mauerwerksdruckfestigkeit

$$f_d = 1.08 \text{ N/mm}^2$$

z [m]	y [m]	t _{cal} [cm]	N _{Ed} [kN/m]	e _{i/mk} [cm]	Φ _{i/m}	N _{Rd} [kN/m]	η
3.20	0.50	36.5	4.80	0.0	0.90	353.69	0.01
2.13	0.50	36.5	7.33	8.7	0.37	144.81	0.05
1.60	0.50	36.5	8.60	10.5	0.27	106.65	0.08
0.00	0.50	24.0	12.39	-9.3	0.23	58.22	0.21

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
 y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)
 t_{cal} : rechnerische Wanddicke
 N_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Drucknormalkraft
 e_{i/mk} : Ausmitte in Wandickenrichtung (inkl. e_{init} und e_k)
 Φ_{i/m} : Abminderungsfaktor infolge Lastausmitte und Schlankheit (Φ_k für Wandkopf/-Fuß, Φ_m für Wandmitte)
 N_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Drucknormalkraft
 η : Auslastung

Schubnachweis – Plattenschub

Nachweis nach DIN EN 1996:2015, Abs. 6.2

Haftscherfestigkeit (unvermörtelte Stoßfugen) $f_{vk0} = 0.11 \text{ N/mm}^2$

z [m]	y [m]	V _{Ed} [kN/m]	d _c [cm]	σ _d [N/mm ²]	f _{vd} [N/mm ²]	V _{Rd} [kN/m]	η
3.20	0.50	1.08	36.5	0.01	0.10	25.07	0.04
0.00	0.50	1.80	10.1	0.12	0.15	9.91	0.18

z : Nachweisstelle, gemessen vom Fußpunkt
 y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y=0)
 V_{Ed} : Bemessungswert der Querkraft
 d_c : überdrückte Wanddicke
 σ_d : mittlere Druckspannung
 f_{vd} : Bemessungswert der Schubfestigkeit
 V_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft
 η : Auslastung

Ausnutzungsfaktor im Brandfall

Nachweis nach DIN EN 1996-1-2/NA:2022, NDP zu 4.5

Eb.	z [m]	y [m]	h _{ef} /t	ω	k ₀	N _{Ed} [kN/m]	η _{fi}	N _{Ed,fi} [kN/m]	e _{mk,fi} * [cm]	N _{Rd} [kN/m]	K	α _{fi}	α _{6,fi}
1	1.60	0.50	-	-	-	8.60	0.70	6.02	-	106.65	16.14	0.06	-

z : Höhe der Nachweisstelle, gemessen vom Wandfuß (hier halbe Wandhöhe)
 y : Vertikalschnitt, gemessen vom Wandanfang (y = 0)
 h_{ef}/t : Knickschlankheit der Wand (Knicklänge/Wanddicke)
 ω : Anpassungsfaktor in Abhängigkeit der Steinart nach Tabelle NA.1
 k₀ : Faktor zur Berücksichtigung kleiner Wandquerschnitte
 N_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft bei Normaltemperatur
 η_{fi} : Reduktionsfaktor für den Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft für den Brandfall
 N_{Ed,fi} : Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft im Brandfall
 e_{mk,fi}* : planmäßige Ausmitte in Wandickenrichtung inkl. Kriecheinfluss (*vereinfacht aus Kaltbemessung übernommen)
 N_{Rd} : Bemessungswert der aufnehmbaren Drucknormalkraft
 K : Anpassungsfaktor für zulassungsgeregeltes Mauerwerk (sofern zutreffend)
 α_{fi} : Ausnutzungsfaktor im Brandfall nach Gl. NA.3
 α_{6,fi} : Ausnutzungsfaktor im Brandfall nach Gl. NA.1/2

Bodenplatte (Pos. 001), h = 24cm, C25/30

Im bisherigen Bodengutachten gibt es bisher keine Angaben zum Bettungsmodul. Daher wird das Bettungsmodul mit 20.000 kN/m³ angenommen.

Der Wert ist vom Bodengutachter zu bestätigen.

2.2 Lastannahmen

2.2.1 Ständige Lasten

Bodenplatte:
 aus Eigengewicht
 aus Ausbau

gk1 = wird mit Programm ermittelt
 gk2 = 2,0 kN/m²

Wände:

Mauerwerk außen, d = 36,5 cm (mit Putz)

gki = 2,36 kN/m² + 0,6 kN/m² < 3 kN/m²

h = 3,4 m

gk3 = 10,2 kN/m

h = 3,0 m

gk4 = 9,0 kN/m

h = 4,2 m

gk5 = 12,6 kN/m

Mauerwerk innen, d = 36,5 cm (mit Putz)

gki = 6,6 kN/m² + 0,6 kN/m = 7,2 kN/m²

h = 4,2 m

gk6 = 30,2 kN/m

Mauerwerk innen, d = 17,5 cm

gki = 3,15 kN/m² + 0,6 kN/m < 3,8 kN/m²

h = 4,2 m

gk7 = 16,0 kN/m

Mauerwerk innen, d = 17,5 cm

gki = 2,07 kN/m² + 0,6 kN/m < 2,7 kN/m²

h = 3,6 m

gk7 = 9,7 kN/m

Sparren:

Entlang der Wandachsen in nordöstlicher Richtung

Aus Pos. D01, bei h = 3,4 m

gk8 = 5,4 kN/m

Aus Pos. D02, bei h = 3,0 m

gk9 = 6,3 kN/m

Aus Pos. D01 + D02, bei h = 4,2 m

gk10 = 5,4 kN/m + 4,3 kN/m = 9,7 kN/m

2.2.2 Veränderliche Lasten

aus Nutzlast Kat. C3

qk1 = 5,0 kN/m²

Sparren:

Entlang der Wandachsen in nordöstlicher Richtung

Schnee:

Aus Pos. D01, bei $h = 3,4 \text{ m}$

sk8 = $3,0 \text{ kN/m}$

Aus Pos. D02, bei $h = 3,0 \text{ m}$

sk9 = $3,3 \text{ kN/m}$

Aus Pos. D01 + D02, bei $h = 4,2 \text{ m}$

sk10 = $3,0 \text{ kN/m} + 2,9 \text{ kN/m} = 5,9 \text{ kN/m}$

2.3 Bemessung, $h = 24\text{cm}$, C25/30

Position: Bodelnplatte

Platten mit finiten Elementen (x64) PLT 02/2024 (FRILO R-2024-2/P03)

System

Grundriss

Maßstab 1 : 100



Übersicht

Plattendicke	24.0 [cm]
Bettungsmodul	20000 [kN/m³]
Systempunkte	6

Material

Beton			C 25/30
E-Modul			3100 [kN/cm ²]
Querdehnzahl			0.20
Spezifisches Gewicht			25 [kN/m ³]
Temperaturausdehnungskoeffizient			1.0e-05 [1/Grad]
Bewehrungsstahl			B500A
Bewehrungslagen, oben	d-1 : 3.1	d-2 :	4.5 [cm]
Bewehrungslagen, unten	d-1 : 3.7	d-2 :	5.1 [cm]

Bemessung: Einstellungen

Norm DIN EN 1992-1-1/NA:2015-12

Global vorgegebene Längsbewehrung

- Platte

oben as-1 : 3.35 as-2 : 3.35 [cm²/m]
unten as-1 : 3.35 as-2 : 3.35 [cm²/m]

- Unter-/Überzüge

oben 4.0 [cm²]
unten 4.0 [cm²]

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Biegebemessung

- Platte

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung
eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

- Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Mindestbewehrung zur Sicherstellung
eines duktilen Bauteilverhaltens (9.3.1.1) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung

Ermittlung des Hebelarms der inneren Kräfte mit
den k_z -Werten aus der Biegebemessung

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Platte

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Genauere Ermittlung des inneren Hebelarms und
der Betondeckung (ab Version 01/2007) JA

Grenzzustand der Tragfähigkeit: Querkraft-Bemessung - Unter-/Überzüge

Berücksichtigung der Längsbewehrung mit
dem jeweils maximalen Wert aus

- der global vorgegebenen Bewehrung

- der erforderlichen Bewehrung aus der Biegebemessung

Begrenzung der Druckstreben-Neigung auf Winkel 18.4 [Grad]
Cotangens 3.0 [1]

Nachweis direkt an Auflagerpunkten NEIN

Berücksichtigung von Torsion JA

FE-Eigenschaften

FE-Netz	Viereck-Elemente mit dreieckigen Übergangselementen
Anzahl der Knoten	775
Anzahl der Elemente	721

Durchschnittliche Elementgröße 50 [cm]
 Abminderungsfaktor für die Drillsteifigkeit der Platte 1.0
 Berücksichtigung der Schubverformung der Platte NEIN
 Berechnung der Element-Ergebnisse an den Mittelpunkten der Element-Seiten

Systempunkte

Punkt	x [m]	y [m]	Punkt	x [m]	y [m]
1	0.003	-0.270	2	11.892	-0.270
3	11.892	-15.560	4	5.378	-15.560
5	5.378	-14.830	6	0.003	-14.830

Platte

Kante	Von Punkt	Bis Punkt	Radius [m]	x-Mitte [m]	y-Mitte [m]
1	1	6			
2	6	5			
3	5	4			
4	4	3			
5	3	2			
6	2	1			

Lastfall 1 "Lastfall G"

Übersicht

Art	ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	JA
Einwirkung	ständig
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.35
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	31
Punktlasten	0
Linienlasten	19
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	1551 [kN]
Anteil auf der Platte	
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen	1067 [kN]
Summe aller Lasten	2618 [kN]
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	2618 [kN]
Summe aller Reaktionen	2618 [kN]

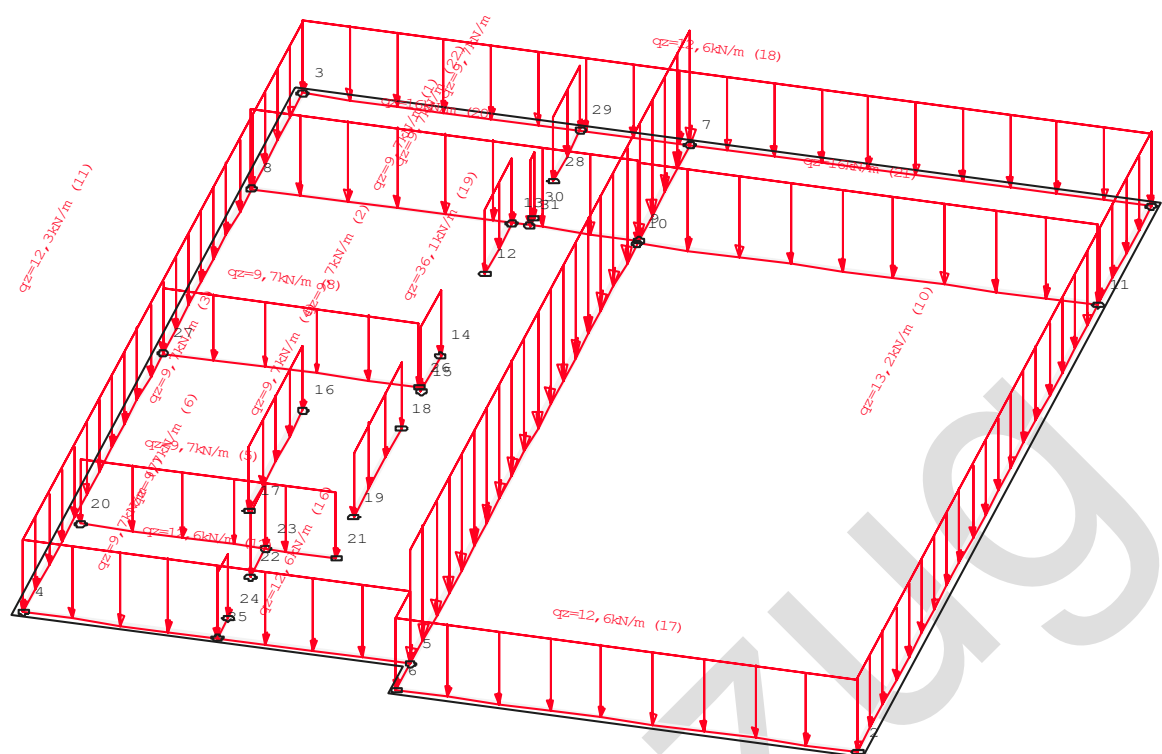
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
 Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 1 "Lastfall G"

Lasten

Maßstab 1 : 100



Lastfall 2 "Lastfall Q"

Übersicht

Art

nicht ständig

 Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen
und Brüstungen ist berücksichtigt

NEIN

Einwirkung

Kat. C: Versammlungsbereiche

Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung

1.50

Teilsicherheitsbeiwert Beton

1.50

Teilsicherheitsbeiwert Stahl

1.15

Lastpunkte

8

Punktlasten

0

Linienlasten

0

Flächenlasten

2

Temperaturlasten

0

Summe der eingegebenen Lasten

460 [kN]

Anteil auf der Platte

Summe der Auflagerkräfte

0 [kN]

Summe des Sohldrucks

460 [kN]

Summe aller Reaktionen

460 [kN]

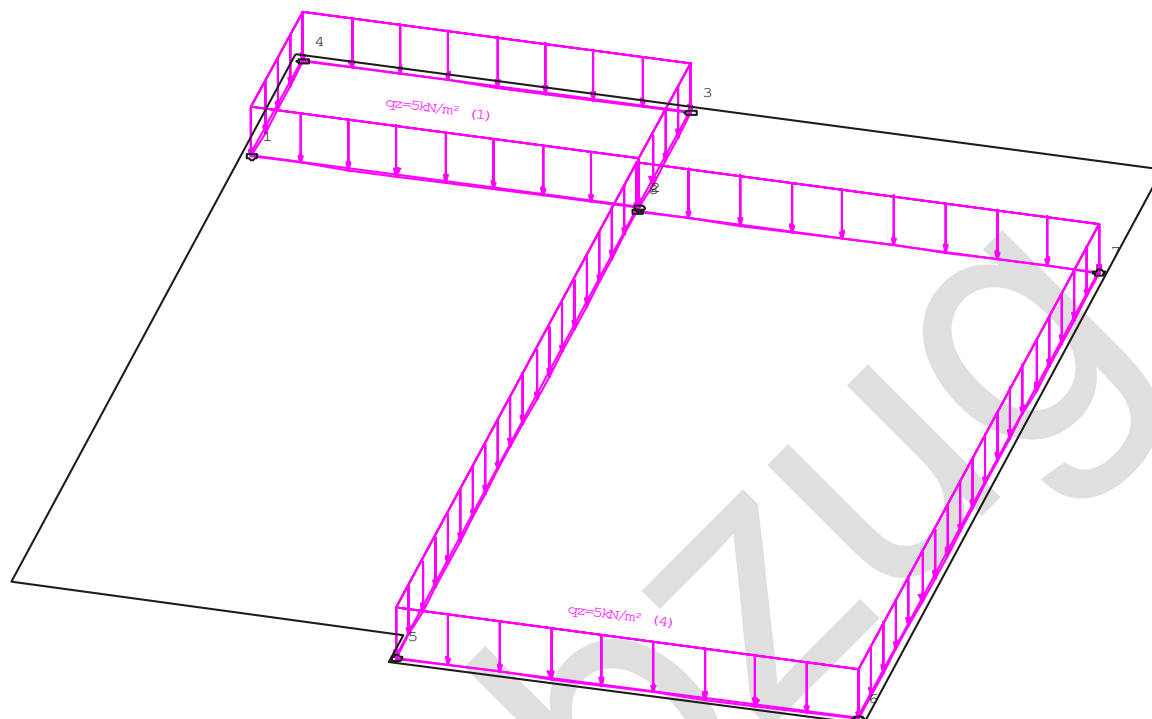
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 2 "Lastfall Q"
Lasten

Maßstab 1 : 100


Lastfall 3 "Lastfall Q2"
Übersicht

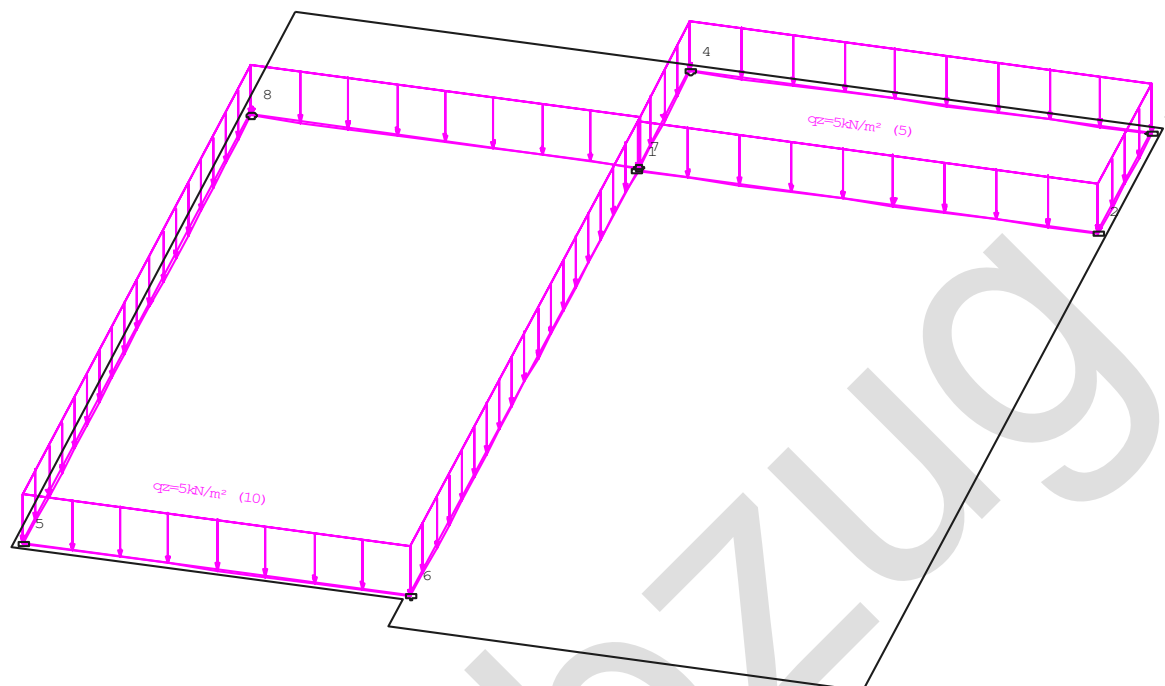
Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Kat. C: Versammlungsbereiche
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	8
Punktlasten	0
Linienlasten	0
Flächenlasten	2
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	397 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	397 [kN]
Summe aller Reaktionen	397 [kN]

HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.
 Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 3 "Lastfall Q2"
Lasten

Maßstab 1 : 100


Lastfall 4 "Schnee"
Übersicht

Art	nicht ständig
Eigengewicht infolge Platte, Unter-/Überzügen und Brüstungen ist berücksichtigt	NEIN
Einwirkung	Schnee H < 1000 m
Teilsicherheitsbeiwert Einwirkung	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Beton	1.50
Teilsicherheitsbeiwert Stahl	1.15
Lastpunkte	6
Punktlasten	0
Linienlasten	3
Flächenlasten	0
Temperaturlasten	0
Summe der eingegebenen Lasten	181 [kN]
Anteil auf der Platte	
Summe der Auflagerkräfte	0 [kN]
Summe des Sohldrucks	181 [kN]
Summe aller Reaktionen	181 [kN]

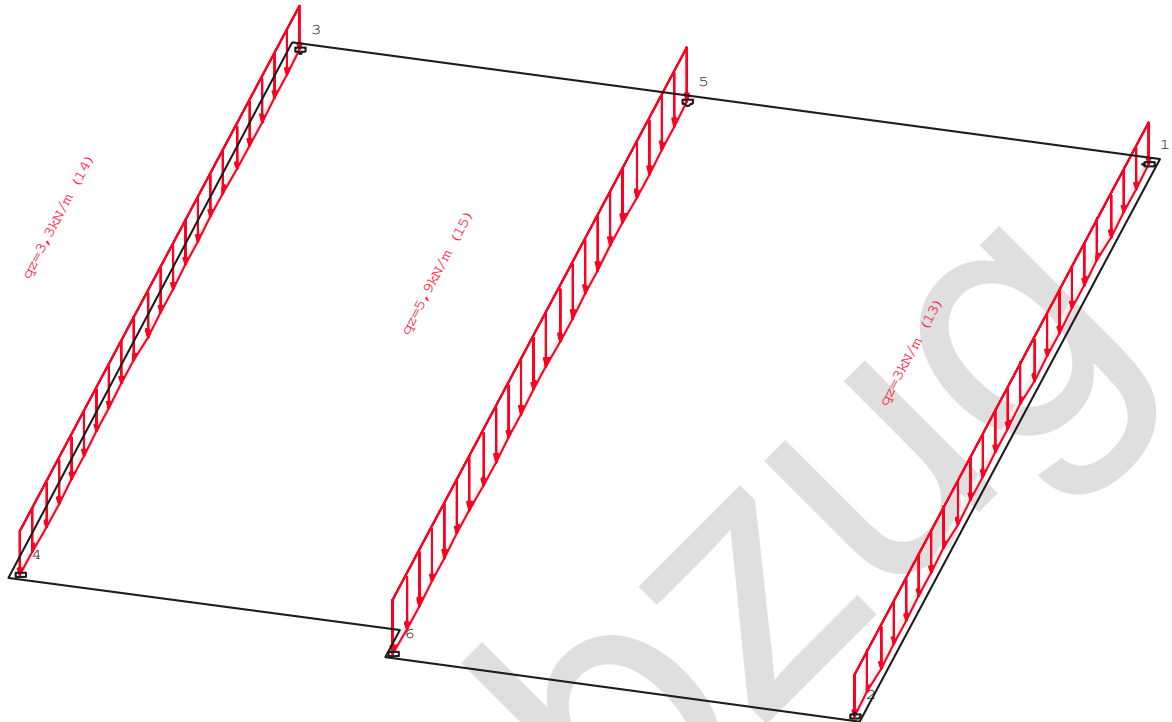
HINWEIS

Alle Beanspruchungsergebnisse (wie Momente, Querkräfte, Auflagerkräfte, Durchbiegungen, etc.) eines einzelnen Lastfalls sind im Unterschied zu den Ergebnissen einer Lastfallüberlagerung 1-fache, d.h. charakteristische, Werte.

Bemessungsergebnisse werden mit den gamma-fachen Werten, d.h. mit den Bemessungswerten, ermittelt.

Lastfall 4 "Schnee"
Lasten

Maßstab 1 : 100


Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Übersicht
Beteiligte Lastfälle

Nummer	Lastfall	Art	Mit	Einwirkung		Alternativgruppe
				Eigen-gewicht	Name	
1	Lastfall G	ständig	ja	g	ständig	-
2	Lastfall Q	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
3	Lastfall Q2	nicht ständig	nein	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	0
4	Schnee	nicht ständig	nein	10	Schnee H < 1000 m	0

Beteiligte Einwirkungen

Nummer	Kurz Bezeichnung	Name	Art	Teilsicherheit		Kombination	
				sup	inf	leitend	nicht leitend
1	g	ständig	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00
2	3	Kat. C: Versammlungsbereiche	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.70
3	10	Schnee H < 1000 m	nicht ständig	1.50	0.00	1.00	0.50

Teilsicherheitsbeiwert Beton

1.50

Teilsicherheitsbeiwert Stahl

1.15

HINWEIS: Bemessungswerte

Alle Ergebnisse einer Lastfallüberlagerung sind unter

Berücksichtigung der Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte

ermittelt: DIN EN 1990/NA:2010-12

HINWEIS: Kombinationsbeiwerte

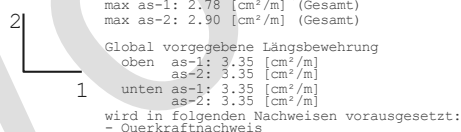
Bei der Kombination der unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen wird an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unter allen unabhängigen, veränderlichen Einwirkungen die jeweils vorherrschende Einwirkung ermittelt. Allgemein sind an jedem Ort und für jede Beanspruchungsgröße unterschiedliche Einwirkungen maßgebend für die vorherrschende Einwirkung.

Die jeweils gefundene vorherrschende Einwirkung erhält den Kombinationsbeiwert 1,00. Liegt nur eine einzige veränderliche Einwirkung vor, so ist diese vorherrschend.

Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"

Bewehrung, unten: Gesamt - aS-1, aS-2 [cm²/m]

Maßstab 1 : 100



Maßstab 1 : 100

2) max as-1: 2.62 [cm²/m] (Gesamt)
max as-2: 2.81 [cm²/m] (Gesamt)

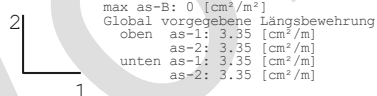
Global vorgegebene Längsbewehrung

oben as-1: 3.35 [cm²/m]
as-2: 3.35 [cm²/m]

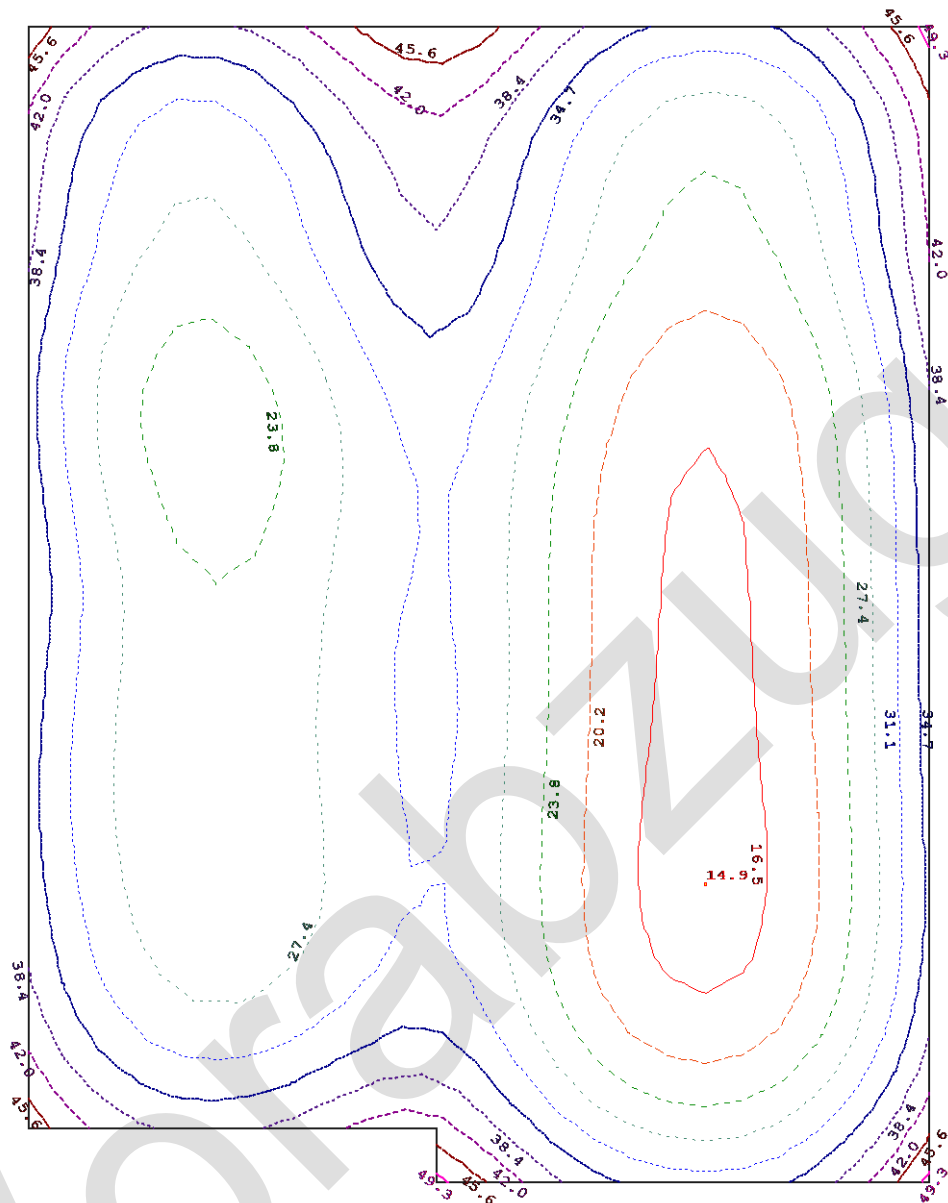
1 unten as-1: 3.35 [cm²/m]
as-2: 3.35 [cm²/m]

wird in folgenden Nachweisen vorausgesetzt:
- Querkraftnachweis

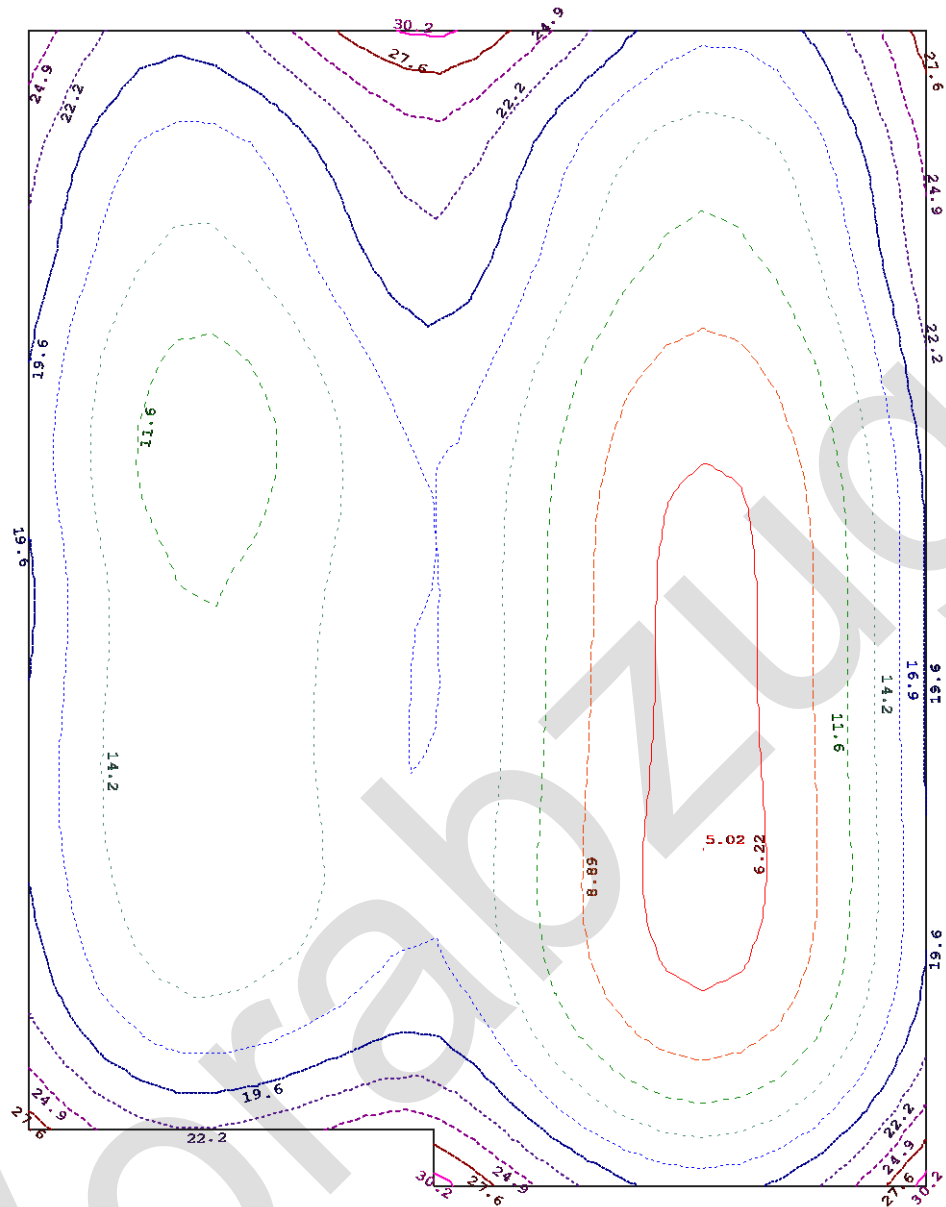
Maßstab 1 : 100



Sohldruck [kN/m²] - MAX
Bemessungswerte (Gamma-fach)
Maßstab 1 : 100

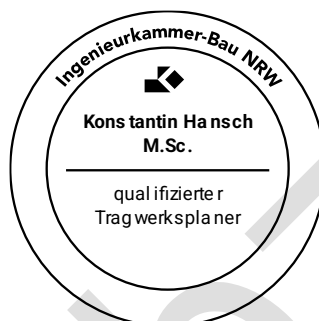


Überlagerung 2 "GZT Ständig und Vorübergehend"
Sohldruck [kN/m²] - MIN
 Bemessungswerte (Gamma-fach)
 Maßstab 1 : 100



aufgestellt:

Gelsenkirchen, 24.02.2025



i. V. M.Sc. K. Hansch

ANLAGE 1

Vorabzug