

Statische Berechnung

Bauvorhaben: Energetische Sanierung einer
Mehrzweckhalle
Bauteil: Dachniberverstärkung+Fassadenverkleidung
Bauherr: Gemeinde Nalbach
Rathausplatz 1
66809 Nalbach

Bauort:

Auftraggeber: Gemeinde Nalbach
Rathausplatz 1
66809 Nalbach

Aufsteller:

24.04.2026

(Aufsteller)

(Bauherr)

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen	2
Architektpläne:	4
Grundriss Dachgeschoss:	4
Grundriss 1.OG:	5
Schnitte:	7
Positionsplan	8
Lastannahmen	9
Untersuchung des Dachbinderes:	10
Schnee und Wind	10
Pos1.1-Dach:Sandwichpaneele-Dachelemente	14
Pos1.2-Wand:Sandwichpaneele	16
Pos 2 -Eindeckung (zur Lastermittlung auf Pfetten)-Nachtrag	17
Pos 3 -Untersuchung vorhandene Pfette-Nachtrag	22
Pos 4- Stabwerk Hallenbinder	29
Pos 5-Geschraubter Laschen Anschluss	52
Pos 6 -Untersuchung Stütze	56
Pos 7-Neue Fassadenverkleidung	57

Vorbemerkungen

im Zuge der geplanten energetischen Sanierung der Kirchberghalle wird nachfolgend die Machbarkeit einer PV-Anlage und einer neuen Dacheindeckung auf der bestehenden Dachkonstruktion untersucht. Grundlage der Berechnung sind die vorliegenden Dokumente, siehe zugehörige Unterlagen, welche als korrekt angenommen werden.

Nachtrag: Auf Grund der Entscheidung um Dachbekleidung und Fassadenbekleidung mit Sandwichpaneelen, wird das Konstruktionssystem untersucht

GRUNDLAGEN

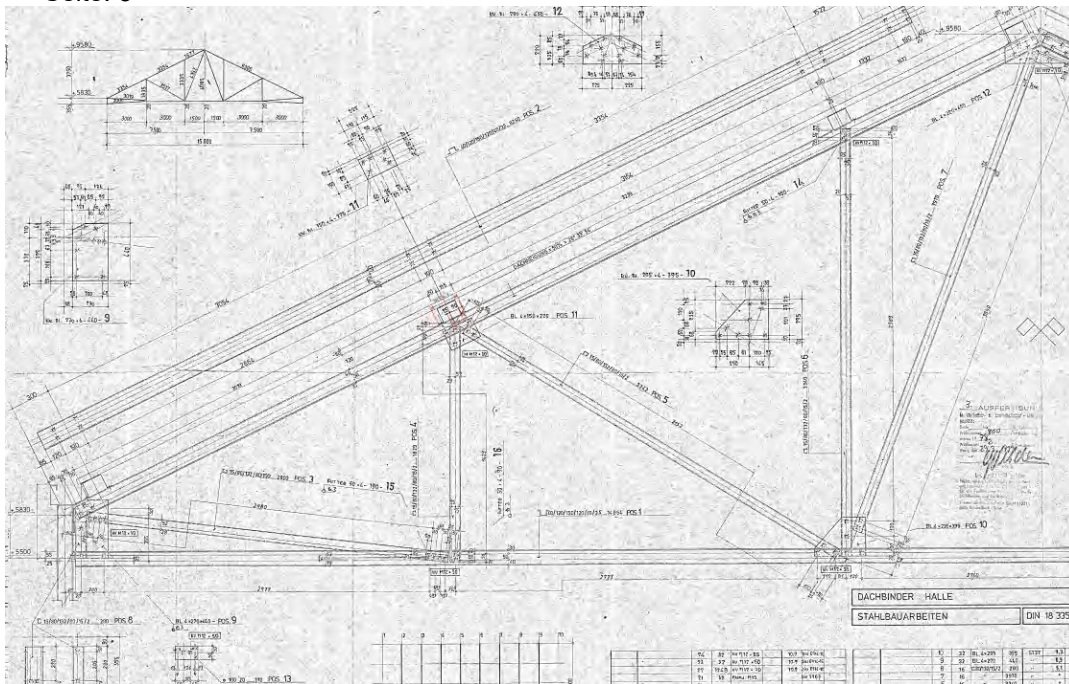
DIN EN 1990	Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1991-1-1	Einwirkung auf Tragwerke - Eigengewicht und Nutzlasten
DIN EN 1991-1-3	Einwirkung auf Tragwerke - Schneelasten
DIN EN 1991-1-4	Einwirkung auf Tragwerke - Windlasten
DIN EN 1992-1-1	Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerke
DIN EN 1993-1-1	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
DIN EN 1995-1-1	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
DIN EN 1996-1-1	Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten
DIN EN 1997-1	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
DIN 4100 u.	Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung
DIN 4115	Schweißung

BAUSTOFFE

Stahl: S 235 JR

Wichtige Hinweise zu den Planungsunterlagen und zur Ausführung:

Zugehörige Unterlagen	Stahlbauzeichnungen: Binder "P-15097-35-31" Pfetten "P-15097-35-51"
	vorhandene Statische Untersuchung Schweitzer Ingenieure - Projekt-Nr. 0705.50



Am Staden 27
66121 Saarbrücken
Telefon 0681 / 96730-0
Telefax 0681 / 96730-30

Bauherr: Gemeinde Nalbach
Rathausplatz 1
66809 Nalbach

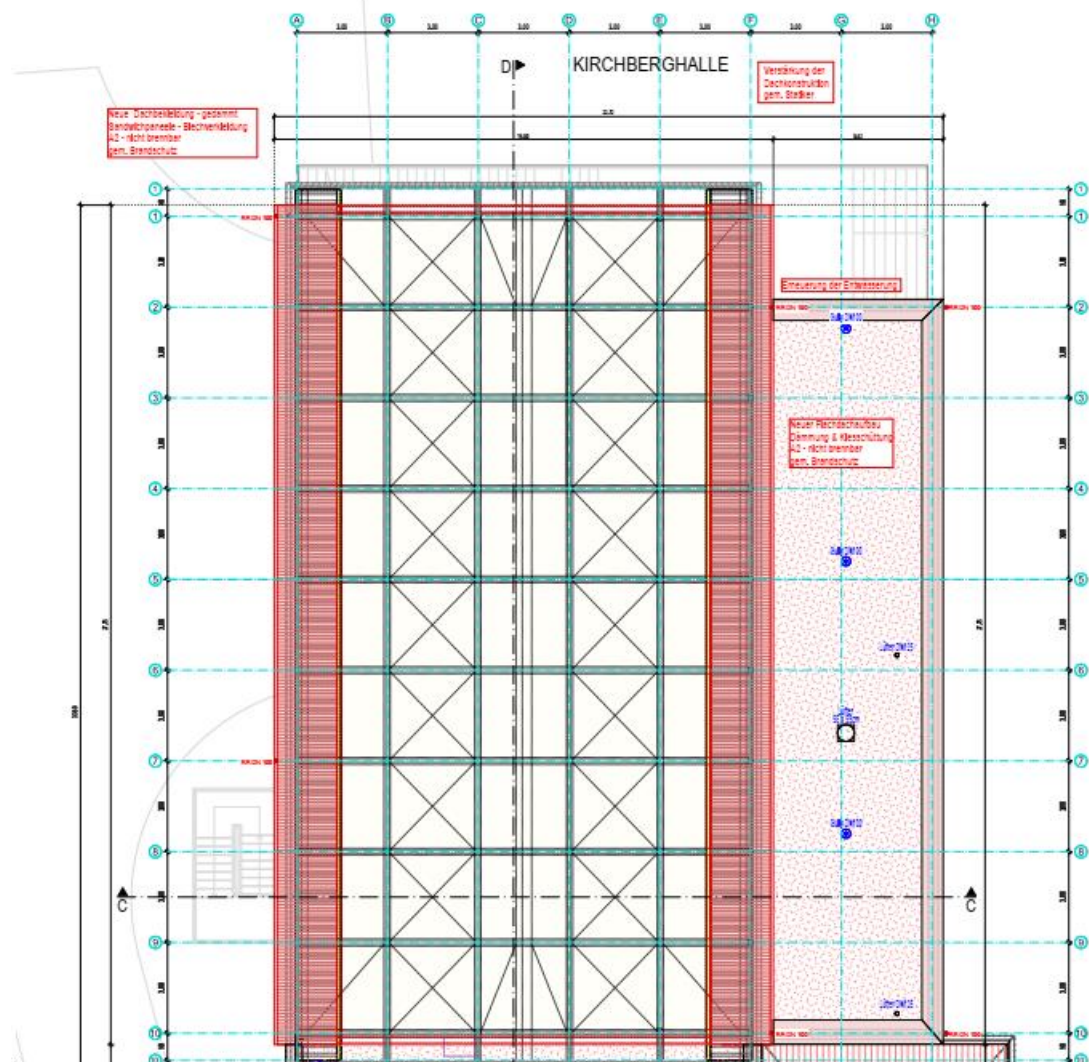
Bauwerk: Mehrzweckhalle Piesbach
Überprüfung der Tragfähigkeit
der Dachkonstruktion

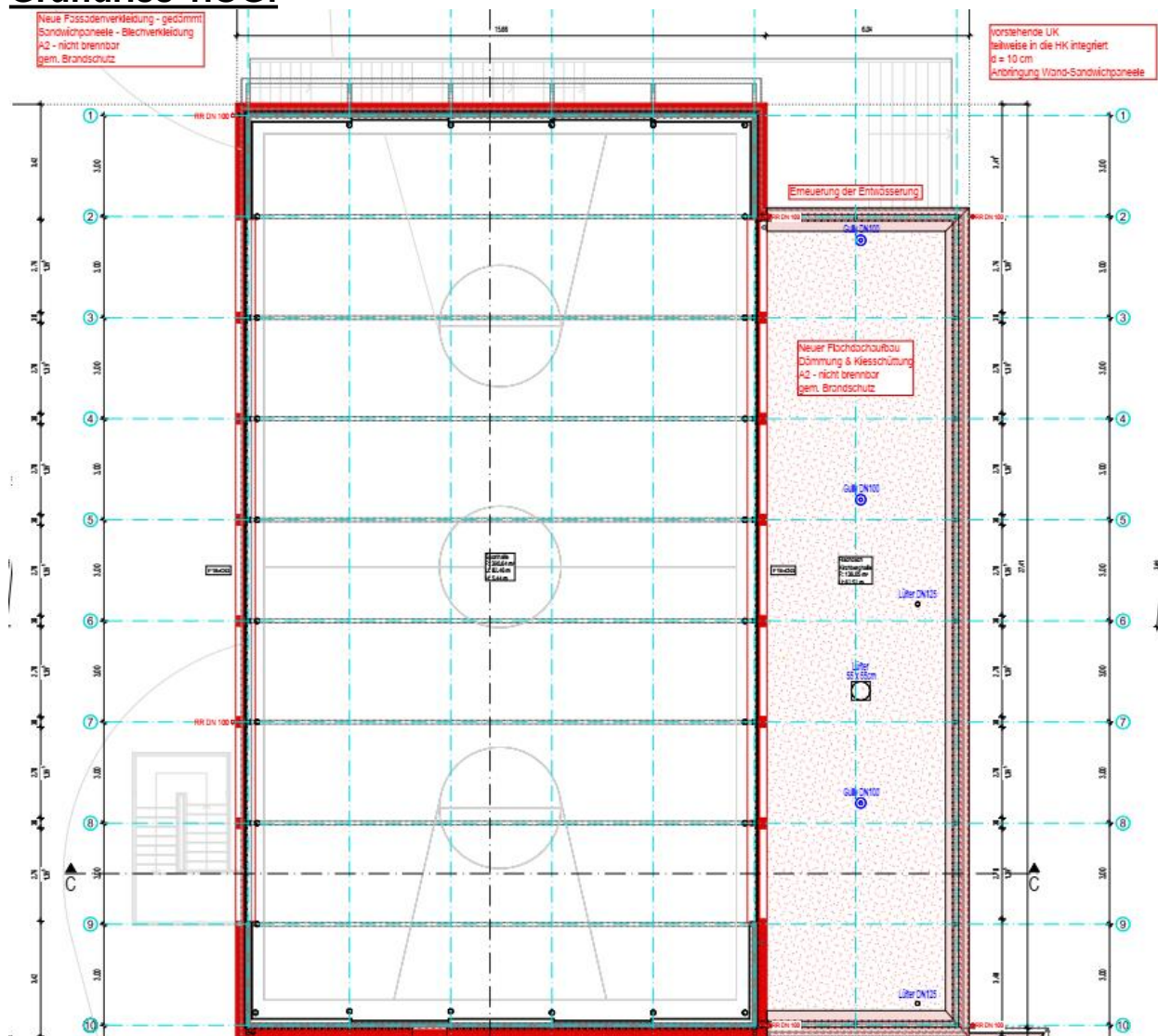
Statische Berechnung
Projekt-Nr. 0705.50

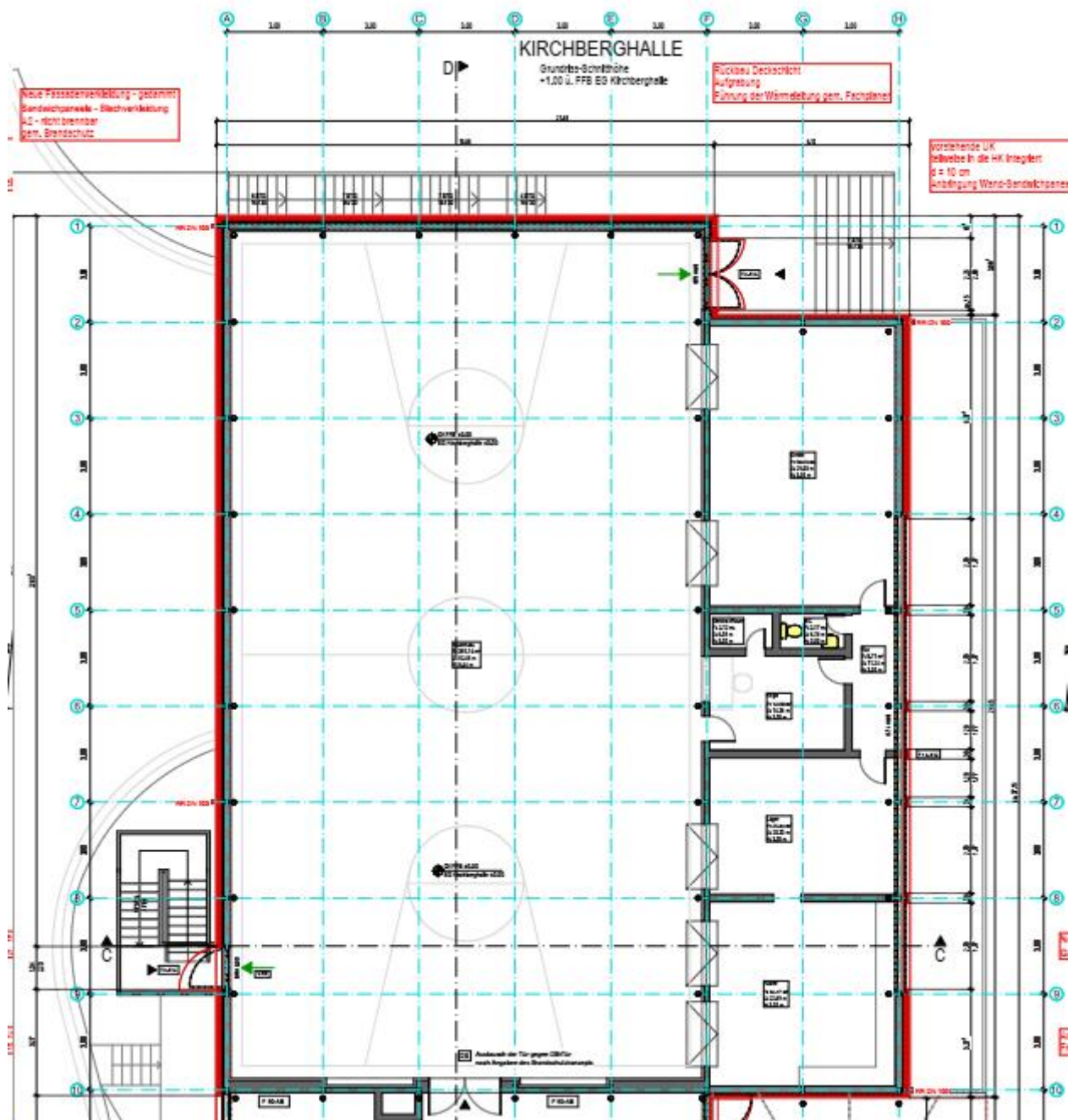
Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. T. Vogel

Aufgestellt: März 2007

...USW







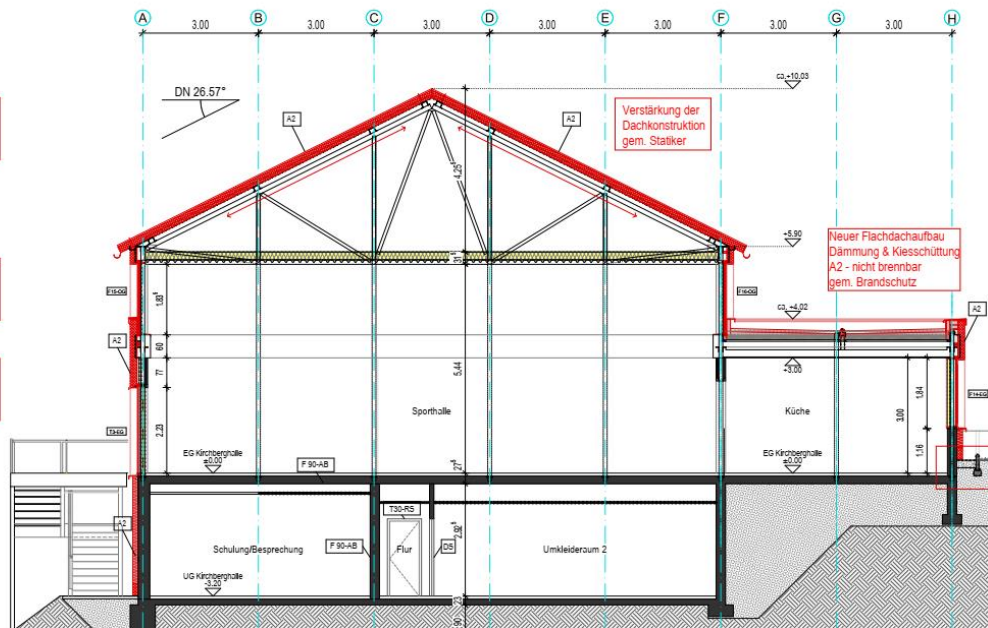
Schnitte:

Neue Dachbekleidung - gedämmt
Sandwichpaneele - Blechverkleidung
A2 - nicht brennbar
gem. Brandschutz

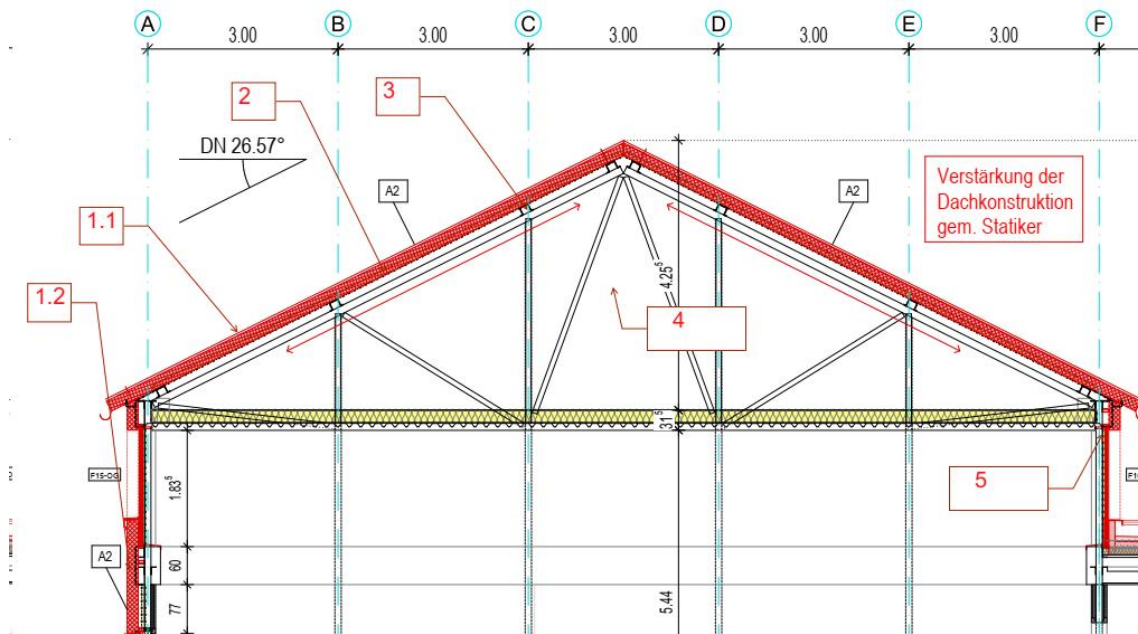
Neue Fassadenverkleidung - gedämmt
Sandwichpaneele - Blechverkleidung
A2 - nicht brennbar
gem. Brandschutz

Vorstehende UK
teilweise in die HK integriert
d = 10 cm
Anbringung Wand-Sandwichpaneele

Neue Fassadendämmung
WDVS mit Sockelabschluss
A2 - nicht brennbar
gem. Brandschutz



Positionsplan



Lastannahmen

die Lastannahmen wurden der vorliegenden statischen Berechnung entnommen und auf die Neuplanung angepasst. Diese sind an Örtlichkeit zu überprüfen und zu bestätigen.

Nachtrag: Dachbekleidung und Bekleidung durch Kingspan Paneele-siehe Pos1.1-

ständige Lasten

Binderabstand $e=3,00\text{m}$

Eindeckung Sandwichelement(Kingspan)	= $0,30 \text{ kN/m}^2$
Zulage für Pfetten u.ä.	= $0,15 \text{ kN/m}^2$
PV-Anlage	= $0,25 \text{ kN/m}^2$

$$g_{\text{oben}} = 0,70 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,0 \text{ m} = \underline{2,10 \text{ kN/m}}$$

Deckenkonstruktion, inkl. Lüftung	= $0,25 \text{ kN/m}^2$
(Dämmung auf Untergurt entfällt)	= $0,00 \text{ kN/m}^2$

$$g_{\text{unten}} = 0,25 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,0 \text{ m} = \underline{0,75 \text{ kN/m}}$$

$$\text{Verkehrslast - } 1,0 \text{ m breiter Streifen Mitte Untergurt} = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{unten}} = 1,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 3,0 \text{ m} = \underline{3,00 \text{ kN/m}}$$

Untersuchung des Dachbinderes: Schnee und Wind

Position: LWS Lastermittlung Wind Schnee

Lasten aus Wind und Schnee (x64) LWS+ 01/25 (FRILO R-2025-1/P05)

System

Basiswerte

Land Deutschland
Schnee-Norm DIN EN 1991-1-3/NA:2019-04
Wind-Norm DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12

Gemeinde 66809 Nalbach
Geländehöhe h_{NN} = 200.00 m
Klimaregion Zentral-Ost
Schneezone 2
Windzone 1

Geländekategorie Kategorie II

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

Beiwerte

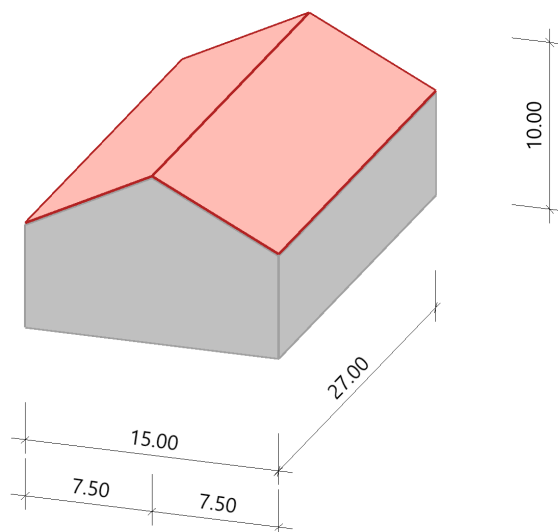
Faktor für Schneetraulast $k = 0.40$

Geometrie Satteldach

Gebäudehöhe $h = 10.00$ m
Gebäuelänge $l = 27.00$ m
Gebäudebreite $b = 15.00$ m
 $b_{li} = 7.50$ m $b_{re} = 7.50$ m

mit Satteldach
Dachneigung $\alpha_{li} = 26.5^\circ$ $\alpha_{re} = 26.5^\circ$
Überstand $\ddot{u}_{li} = 0.00$ m $\ddot{u}_{re} = 0.00$ m
Überstand $\ddot{u}_1 = 0.00$ m $\ddot{u}_2 = 0.00$ m
Dachbreite/länge $dx = 15.00$ m $dy = 27.00$ m
Abstand Schneefanggitter $a_{li} = 0.00$ m $a_{re} = 0.00$ m

Grafik



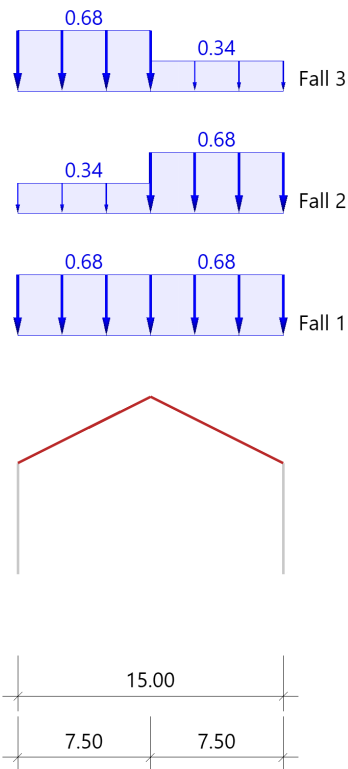
Lasten

Bodenschneelast	sk	=	0.85	kN/m ²
Basiswindgeschwindigkeit	vb0	=	22.5	m/s
Basisgeschwindigkeitsdruck	qb0	=	0.32	kN/m ²
Referenzhöhe	ze	=	10.00	m
Geschwindigkeitsstadruck	qp,0(h)	=	0.67	kN/m ²
Geschwindigkeitsstadruck	qp,90(h)	=	0.67	kN/m ²

Ergebnisse

Schnee

Grafik, Querschnitt



Tabelle, Querschnitt

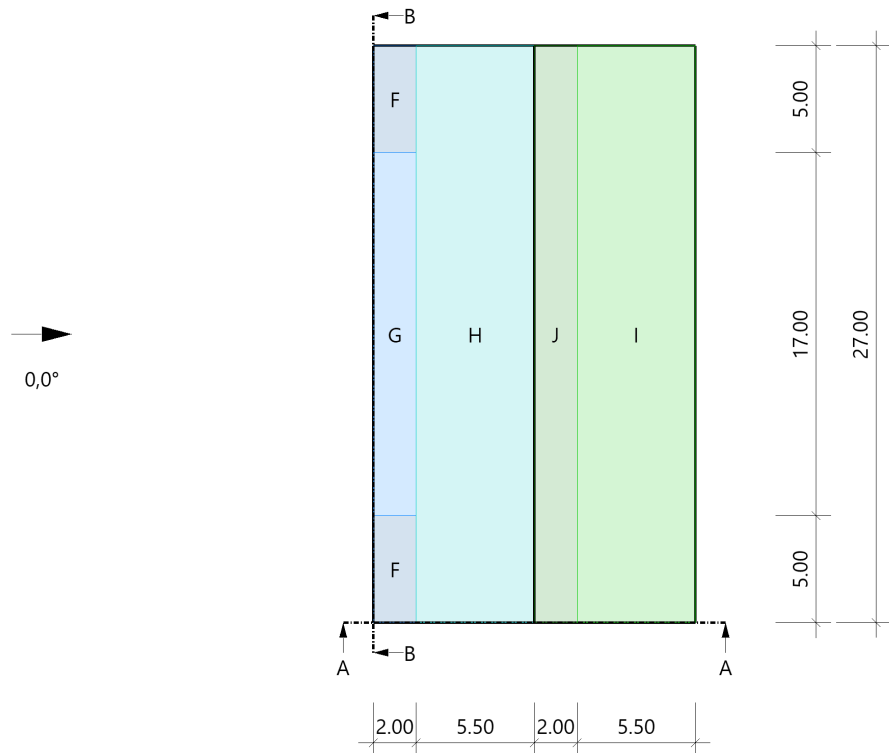
Sit	μ_{li}	μ_{re}	$\mu_{li} \cdot \mu^2$	$\mu_{re} \cdot \mu^2$	Fall (I)		Fall (II) ¹		Fall (III)		$S_{e,li}$	$F_{s,li}$	$S_{e,re}$	$F_{s,re}$
					S_{li} [kN/m ²]	S_{re} [kN/m ²]	S_{li} [kN/m ²]	S_{re} [kN/m ²]	S_{li} [kN/m ²]	S_{re} [kN/m ²]				
P/T	0.80	0.80	0.80	0.80	0.68	0.68	0.34	0.68	0.68	0.34				
Alle Werte sind charakteristische Werte. Sit: P/T=persistent/transient, excp=exceptional ¹ : verwehter Lastfall ² : gilt für die verwehten Lastfälle														

Wind

Hinweis

Die Windlasten werden immer auf Basis des Winddruckbeiwert-Verfahrens ermittelt.
Diese Windlasten sind für die Bauteilbemessung relevant!

Grafik, 0°, Draufsicht



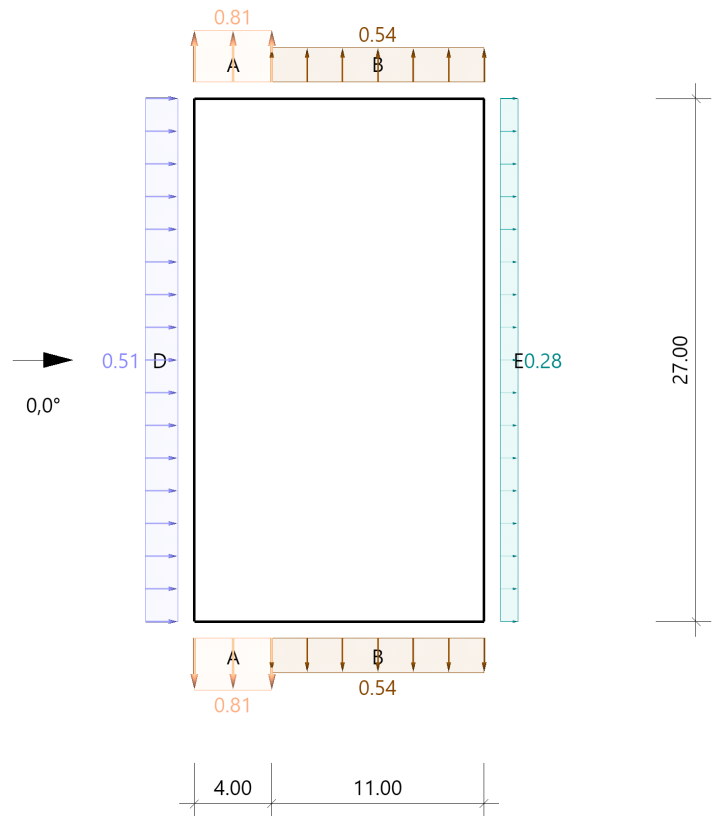
Tabelle, 0°, Draufsicht

Referenzeinflußbreite e = 20.00 m

Bereich	Bauteil	Cpe,10+	Cpe,10-	Cpe,1+	Cpe,1-	We,10+ [kN/m²]	We,10- [kN/m²]	We,1+ [kN/m²]	We,1- [kN/m²]	lx [m]	ly [m]
F	DF links	0.58	-0.59	0.58	-1.62	0.39	-0.40	0.39	-1.09	2.00	5.00
G	DF links	0.58	-0.57	0.58	-1.50	0.39	-0.38	0.39	-1.01	2.00	17.00
H	DF links	0.35	-0.22	0.35	-0.22	0.24	-0.15	0.24	-0.15	5.50	27.00
J	DF rechts	0.00	-0.62	0.00	-0.73	0.00	-0.41	0.00	-0.49	2.00	27.00
I	DF rechts	0.00	-0.40	0.00	-0.40	0.00	-0.27	0.00	-0.27	5.50	27.00

Alle Werte sind charakteristische Werte.

Grafik, 0°, Schnitt durch die Wände



Lasteinzugsfläche für die grafische Darstellung = 10.00 m²

Tabelle, 0°, Schnitt durch die Wände

Referenzeinflußbreite e = 20.00 m
Verhältnis h/d = 0.667 h/b = 0.370 d/b = 0.556

Bereich	Bauteil	Cpe,10+	Cpe,10-	Cpe,1+	Cpe,1-	We,10+ [kN/m ²]	We,10- [kN/m ²]	We,1+ [kN/m ²]	We,1- [kN/m ²]	lx [m]	ly [m]
D	Wand links ¹	0.76	0.00	1.00	0.00	0.51	0.00	0.67	0.00		27.00
E	Wand rechts	0.00	-0.41	0.00	-0.50	0.00	-0.28	0.00	-0.34		27.00
A	Wand vorne ²	0.00	-1.20	0.00	-1.40	0.00	-0.81	0.00	-0.94	4.00	
B	Wand vorne ²	0.00	-0.80	0.00	-1.10	0.00	-0.54	0.00	-0.74	11.00	

Alle Werte sind charakteristische Werte.

¹ : für die luvseitige Wand gilt die Bezugshöhe ze nach Bild 7.4
² : Wand hinten enthält die gleichen Werte

Pos1.1-Dach: Sandwichpaneele-Dachelemente

System: Durchlaufträger, I1.....I2 = 3,5 m

Belastung: Eig. Sandwichelemente, $d=175\text{mm}$ $0,29\text{ kN/m}^2$
 $PV = 0,25\text{ kN/m}^2$
 $gk = 0,55\text{ kN/m}^2$

Nachweise: Für andrückende Lasten: (Lt. Tabelle)
 $qk = 0,68 + 0,25 = 0,95\text{ kN/m}^2$
 zul. Pfettenabstand $l = 4,39\text{m}$ (Maßgebend) > vorh. Pfettenabstand $= 3,22\text{ m}$

Für Windsog: (Lt. Tabelle)
 $qk = -0,75\text{ kN/m}^2$
 zul. Pfettenabstand $l = 4,49\text{m}$ (Maßgebend) > vorh. Pfettenabstand $= 3,22\text{m}$

Befestigung Sandwichelemente an Unterkonstruktion:**gemäß Hersteller**

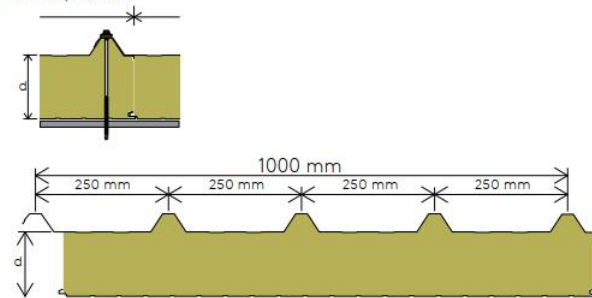
Im Normal- und Eckbereich 2 Stück pro lfdm (an jede 2-te Sicke)

KS FF K-Roc® Dachpaneel
 Produkt Datenblatt

Anwendung

Das KS FF K-Roc® Dachpaneel ist ein trapezprofiliertes Dachpaneel mit K-Roc® Mineralwollstämmchen und sichtbarer Befestigung. Es ist erhöhtlich in Elementstärken bis zu 200 mm und eignet sich für Gebäude mit einer Dachneigung von:

- mind. 4° ohne Ausbildung von Querstäben
- mind. 6° bei Ausbildung von Querstäben

Elementquerschnitt**Technische Parameter**

Das KS FF K-Roc® Dachpaneel wurde gemäß EN 14509:2013 geprüft und zugelassen.

Bauweise / Deckbreite [mm]	Dämm- kerndicke D (Wand) d (Decke) [mm]	Gewichte [kg/m²]	Wärmedurch- gangskoeffi- zient (U-Wert) gem. EN 14509:2013 mit Fugeneinfluss [W/m²K]	Luftschalldäm- mung [C, C ₂] [dB]	Schallschädi- gung	Globale Wärm- eing Potential AGL (GWP) [kg CO ₂ -eq./ m²]	Globale Wärm- eing Potential AGL (GWP) [kg CO ₂ -eq./ m²]
1.000/1.000	60	12,11	0,67	31 (-1, -1) dB	NPD		
	80	19,51	0,52	31 (-1, -2) dB	NPD		
	100	20,92	0,41	32 (-1, -3) dB	NPD		
	120	23,12	0,34	33 (-1, -3) dB	NPD		
	140	26,32	0,30	33 (-1, -3) dB	NPD		
	150	26,42	0,28	33 (-1, -3) dB	NPD		
	175	29,77	0,24	33 (-1, -4) dB	NPD	41,4	42,1
	200	32,52	0,21	33 (-1, -4) dB	NPD	45,1	45,9

Die technischen Angaben gelten für eine Deckschalendicke von Außen/Innen 0,60/0,50 mm.

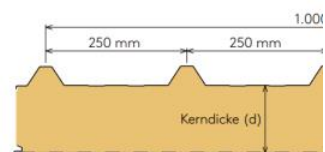
Verhalten bei Brandeinwirkung

Das KS FF K-Roc® Dachpaneel wurde gemäß EN 14509:2013 geprüft und vom DIBt in Deutschland zugelassen. Das Produkt erfüllt die Kriterien der harten Bedachung und die Kriterien der Brack (t1) gemäß dem EU ABL 244/24 vom 29.2006. Produktspezifikationen in

Spannweitentabelle Dachelement **KS1000 FF 175 mm**

Dachelement KS1000 FF 175 mm gemäß abZ Nr. Z-10.49-537

Kerndicke (d): 175 mm
 Blechdicke außen: 0,6 mm, Trapezprofil (T) S280
 Blechdicke innen: 0,5 mm, MiniBox (Q) S280
 Dämmkerntyp: K-Roc® – Mineralwolle

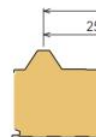
Spannweiten für andrückende Lasten!

Stat. System	Farbgruppe	charakteristische Auflast, z.B. Schneelast [kN/m²]														
		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	
1-Feldträger	I, II, III (f)	60	72	73	75	76	77	78	80	81	82	84	85	86		
		8,74	7,00	5,38	4,39	3,73	3,26	2,90	2,62	2,40	2,22	2,07	1,94	1,83	1,72	
2-Feldträger	I, II, III (f)	40	52	69	75	76	77	78	80	81	82	84	85	86		
		5,04	5,04	5,04	4,39	3,73	3,26	2,90	2,62	2,40	2,22	2,07	1,94	1,83	1,72	
3-Feldträger	I, II, III (f)	41	61	73	75	76	77	78	80	81	82	84	85	86		
		5,96	5,96	5,38	4,39	3,73	3,26	2,90	2,62	2,40	2,22	2,07	1,94	1,83	1,72	

Spannweitentabelle Dachelement **KS1000 FF 175 mm**

Dachelement KS1000 FF 175 mm gemäß abZ Nr. Z-10.49-537

Kerndicke (d): 175 mm
 Blechdicke außen: 0,6 mm, Trapezprofil (T) S280
 Blechdicke innen: 0,5 mm, MiniBox (Q) S280
 Dämmkerntyp: K-Roc® – Mineralwolle

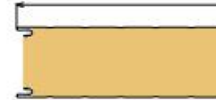
Spannweiten für abhebende Lasten!

Stat. System	Farbgruppe	charakteristische Auflast, z.B. Schneelast [kN/m²]										
		-0,25	-0,50	-0,75	-1,00	-1,25	-1,50	-1,75	-2,00	-2,25	-2,50	-
1-Feldträger	I, II (f)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	III (f)	9,06	9,06	7,92	6,58	5,75	5,17	4,41	3,84	3,41	3,07	2,72
2-Feldträger	I (f)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	II (f)	5,04	5,03	5,04	3,83	3,10	2,65	2,34	2,11	1,93	1,79	1,66
	III (f)	5,04	5,03	4,49	3,21	2,71	2,38	2,12	1,93	1,78	1,66	1,54
	IV (f)	5,04	2,59	2,25	2,05	1,90	1,78	1,69	1,60	1,54	1,48	1,42
3-Feldträger	I (f)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	II (f)	5,96	5,96	5,96	4,65	3,65	3,04	2,63	2,34	2,11	1,94	1,81
	III (f)	5,96	5,96	5,96	4,22	3,32	2,78	2,42	2,16	1,96	1,81	1,68
	IV (f)	5,96	5,96	5,07	3,40	2,64	2,28	2,06	1,90	1,75	1,63	1,51

Spannweitentabelle Wandelement **Hoesch isorock HP 175 mm**

- Wandelement Hoesch isorock HP 175 mm gemäß abZ Nr. Z-10.49-864

Kerndicke: 175 mm
 Blechdicke außen: 0,6 mm, Micro (M)
 Blechdicke innen: 0,5 mm, MiniBox (Q)
 Dämmkerntyp: Mineralwolle Typ S1



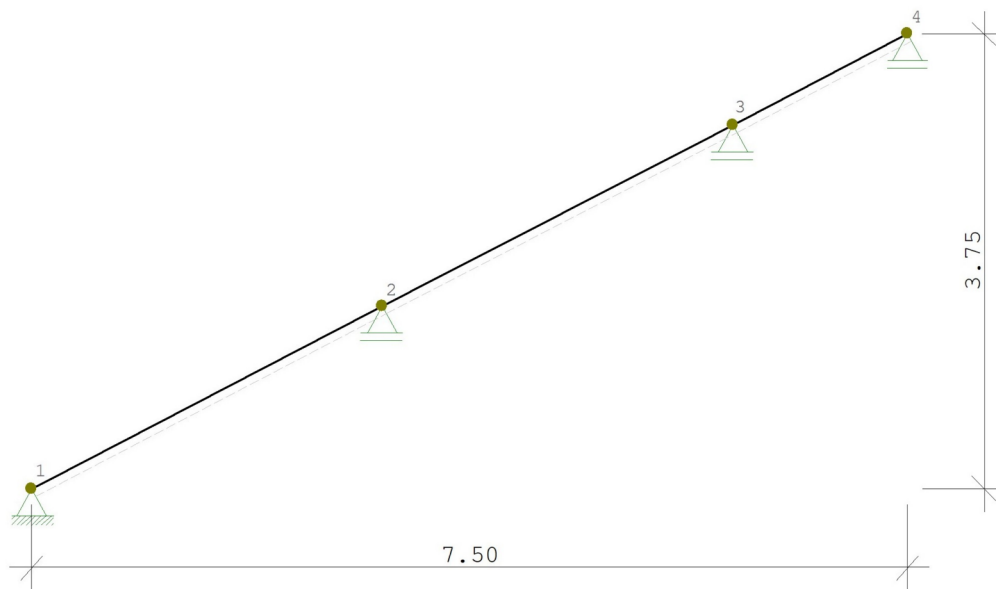
Spannweiten für abhebende Lasten!

Stat. System	Farbgruppe	charakteristische Auflast, z.B. Windsog											
		-0,25	-0,50	-0,75	-1,00	-1,25	-1,50	-1,75	-2,00	-2,25	-2,50	-2,75	-3,00
1-Feldträger	I (f)	40 12,81	40 9,06	40 7,40	40 6,40	40 5,27	40 4,39	40 3,76	40 3,29	40 2,93	40 2,64	40 2,40	40 2,20
	II (f)	40 12,81	40 9,06	40 7,40	40 6,40	40 5,27	40 4,39	40 3,76	40 3,29	40 2,93	40 2,64	40 2,40	40 2,20
	III (f)	40 12,81	40 9,06	40 7,40	40 6,40	40 5,27	40 4,39	40 3,76	40 3,29	40 2,93	40 2,64	40 2,40	40 2,20
2-Feldträger	I (f)	40 7,06 60	40 5,66 60	40 5,00 60	40 4,60 60	40 4,31 60	40 4,09 60	40 3,77 60	40 3,29 60	40 2,93 60	40 2,64 60	40 2,40 60	40 2,20 60
	II (f)	40 4,06 60	40 3,78 60	40 3,58 60	40 3,44 60	40 3,32 60	40 3,22 60	40 3,14 60	40 3,06 60	40 2,93 60	40 2,64 60	40 2,40 60	40 2,20 60
	III (f)	40 2,56 60	40 2,52 60	40 2,48 60	40 2,45 60	40 2,42 60	40 2,39 60	40 2,37 60	40 2,34 60	40 2,32 60	40 2,30 60	40 2,28 60	40 2,20 60
3-Feldträger	I (f)	40 10,02 60	40 7,28 60	40 6,09 60	40 5,38 60	40 4,91 60	40 4,39 60	40 3,76 60	40 3,29 60	40 2,93 60	40 2,63 60	40 2,40 60	40 2,20 60
	II (f)	40 5,50 60	40 4,50 60	40 4,00 60	40 3,70 60	40 3,50 60	40 3,33 60	40 3,20 60	40 3,08 60	40 2,97 60	40 2,87 60	40 2,80 60	40 2,70 60

Pos 2 -Eindeckung (zur Lastermittlung auf Pfetten)-Nachtrag**Position: Pos 2-Eindeckung-zur Lastermittlung**

Ebenes Stabwerk ESK1 02/2019H (FRILO R-2025-2)

System M 1 : 50



BAUSTOFF : S235 E-Modul $E = 21000 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_M = 1.10$
 spez. Gewicht : 7.85 kg/dm^3

QUERSCHNITTSWERTE

Quersch. Profil							
Nr.	Mat	Name	I (cm ⁴)	A (cm ²)	A _q (cm ²)	h (cm)	W _o (cm ³)
1	1	I80	77.7	7.57	2.91	8.0	19.4

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN

Nr	Mat	N _{Pl} (kN)	M _{Pl} (kNm)	Q _{Plz} (kN)	M _{Plz} (kNm)	Q _{Ply} (kN)
1	1	177.9	5.4	39.2	1.2	67.2

SYSTEM	Projektionen		Querschnitt		Knoten	
Stab Nr.	L _x (m)	L _z (m)	Q1	Q2	Ende 1	Ende 2
1	3.000	1.500	1	1	1.0	2.0
2	3.000	1.500	1	1	2.0	3.0
3	1.500	0.750	1	1	3.0	4.0

AUFLAGER Knoten	-1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch horizontal	vertikal	(kN/cm, kNcm) drehend
1	-1	-1	0
2	0	-1	0
3	0	-1	0
4	0	-1	0

Gewicht der Konstruktion	G =	50 kg
--------------------------	-----	-------

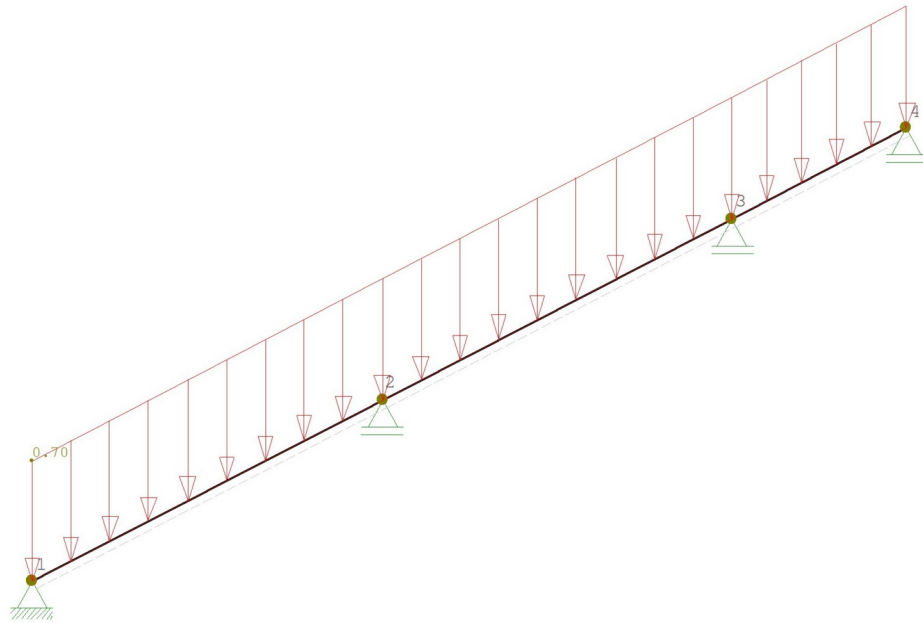
BELASTUNG Nr. 1	Lastfall: ständige Lasten
Einwirkung Nr. 99	Ständige Lasten $\gamma = 1.35$
Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten	

STABLASTEN					
Art:		1=Einzellast (kN)	3=Voll-Trapezlast (kN/m)		
		2=Einzelmoment(kNm)	4=Teil-Trapezlast (kN/m)		
Richtung:		1=horizontal	2=vertikal	bezogen auf Projektionen H, L	
		3=längs	4=quer	bezogen auf Stablänge	
Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a Länge b
1	3	6	0.700	0.700	
2	3	6	0.700	0.700	
3	3	6	0.700	0.700	

Summe aller äußeren Lasten(kN)		
Gesamt	Fx	Fz
	0.000	5.870

Maximale Verschiebung im Stab	1 bei x	=	0.375 * L	Max_f	=	0.30 cm
-------------------------------	---------	---	-----------	-------	---	---------

AUFLAGERKRÄFTE Knoten Nr.	Th. 1.Ord. Kraft H (kN)	Lastfall 1 : ständige Lasten Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	0.000	0.914	
2		2.735	
3		1.901	
4		0.320	
Summe :	0.000	5.870	


BELASTUNG Nr. 2 Lastfall: Schneelast

Einwirkung Nr. 10 Schnee bis NN +1000m $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

STABLASTEN

Art: 1=Einzellast (kN) 3=Voll-Trapezlast (kN/m)
 2=Einzelmomen(kNm) 4=Teil-Trapezlast (kN/m)
 Richtung: 1=horizontal 2=vertikal bezogen auf Projektionen H, L
 3=längs 4=quer bezogen auf Stablänge

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	3	6	0.680	0.680		
2	3	6	0.680	0.680		
3	3	6	0.680	0.680		

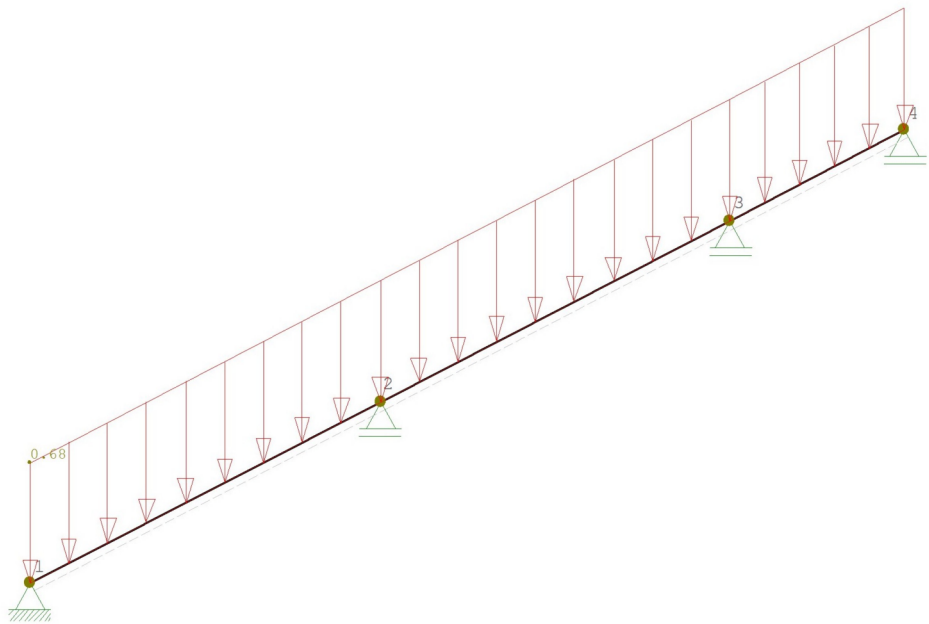
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fz
	0.000	5.702

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei x = $0.375 \cdot L$ Max_f = 0.29 cm

AUFLAGERKRÄFTE		Th. 1.Ord.	Lastfall 2 : Schneelast
Knoten Nr.	Kraft H (kN)	Kraft V (kN)	Moment M (kNm)
1	0.000	0.888	
2		2.657	
3		1.847	
4		0.311	
Summe :	0.000	5.702	

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 50



BELASTUNG Nr. 3	Lastfall: Winddruck
Einwirkung Nr. 9	Windlasten $\gamma = 1.50$
Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten	

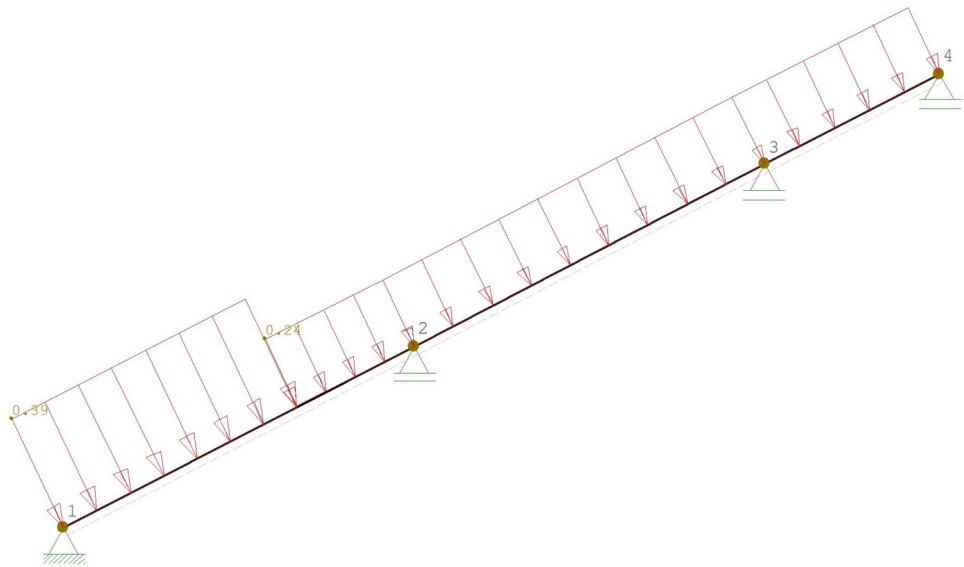
STABLASTEN						
Art:		1=Einzellast (kN)	3=Voll-Trapezlast (kN/m)			
		2=Einzelmomen(kNm)	4=Teil-Trapezlast (kN/m)			
Richtung:		1=horizontal	2=vertikal	bezogen auf Projektionen H, L		
		3=längs	4=quer	bezogen auf Stablänge		
Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	4	4	0.390	0.390	0.000	2.236
1	4	4	0.240	0.240	2.236	1.118
2	3	4	0.240	0.240		
3	3	4	0.240	0.240		

Summe aller äußeren Lasten(kN)		
Gesamt	Fx	Fz
	1.050	2.100

Maximale Verschiebung im Stab 1 bei $x = 0.50 \cdot L$ $\text{Max}_f = 0.19 \text{ cm}$

AUFLAGERKRÄFTE Knoten Nr.	Th. 1.Ord. Kraft H (kN)	Lastfall 3 : Winddruck Kraft V (kN) Moment M (kNm)
1	1.050	0.049
2		1.235
3		0.676
4		0.140
Summe :	1.050	2.100

Belastung Lastfall Nr. 3 M 1 : 50



Pos 3 -Untersuchung vorhandene Pfette-Nachtrag

Querschnittswerte der Pfette

Position: Querschnitt Pfette

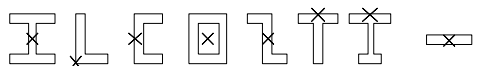
Querschnitte Stahl (x64) Q3 01/2024B (FRILO R-2025-1/P05)
System M 1 : 2



Geometrie und Lage der Einzel - Profile (* = gespiegelt)
(Der Winkel ist positiv definiert mit dem Uhrzeigersinn)

Nr. Position / Bezeichnung	Profil- Steg- höhe / Durchm. [mm]	Gurt- breite dicke [mm]	Gurt- Lage [mm]	Nullpunkt des Profils		Winkel Grad
				y [cm]	z [cm]	
1 Pos 1 BL40X3	3.0	40.0		9.5	6.9	180.0
2 Pos 2 BL120X3	3.0	120.0		7.5	0.9	270.0
3 Pos 3 BL150X3	3.0	150.0		0.0	-5.1	180.0
4 Pos 4 BL120X3	3.0	120.0		-7.5	0.9	90.0
5 Pos 5 BL40X3	3.0	40.0		-9.5	6.9	180.0

Informationsbild der Profil-Nullpunkte



Querschnittswerte der Einzel - Profile

Nr. Bezeich- nung	Fläche A [cm2]	Iy [cm4]	Trägheitsmomente		It [cm4]
			Iz [cm4]	Iyz [cm4]	
1 BL40X3	1.20	0.01	1.60	0.00	0.03
2 BL120X3	3.60	0.03	43.20	0.00	0.11
3 BL150X3	4.50	0.03	84.38	0.00	0.13
4 BL120X3	3.60	0.03	43.20	0.00	0.11
5 BL40X3	1.20	0.01	1.60	0.00	0.03

Querschnittswerte des zusammengesetzten Profils

y / z Schwerachsen, 1 / 2 Hauptachsen

Fläche Winkel der Hauptachsen
A = 14.10 cm2 Alpha = -90.0 Grad

Lage des Schwerpunkts bezüglich
der linken oberen Ecke der Profilhülle / des globalen Nullpunkts

Y =	11.50 cm	Y =	-11.50 cm
Z =	5.26 cm	Z =	-6.89 cm

Flächenmomente II.Grades

I1 =	709.23 cm ⁴	Iy =	323.59 cm ⁴	
I2 =	323.59 cm ⁴	Iz =	709.23 cm ⁴	Iyz = 0.00 cm ⁴

Torsionssteifigkeit It = 0.41 cm⁴

Widerstandsmomente bezogen auf die Schwerachsen

Wyo (oben)	=	61.56 cm ³	Wyu (unten)	=	45.94 cm ³
Wzl (links)	=	61.67 cm ³	Wzr (rechts)	=	61.67 cm ³

Widerstandsmomente bezogen auf die Hauptachsen

W1o (oben)	=	61.67 cm ³	W1u (unten)	=	61.67 cm ³
W2l (links)	=	45.94 cm ³	W2r (rechts)	=	61.56 cm ³

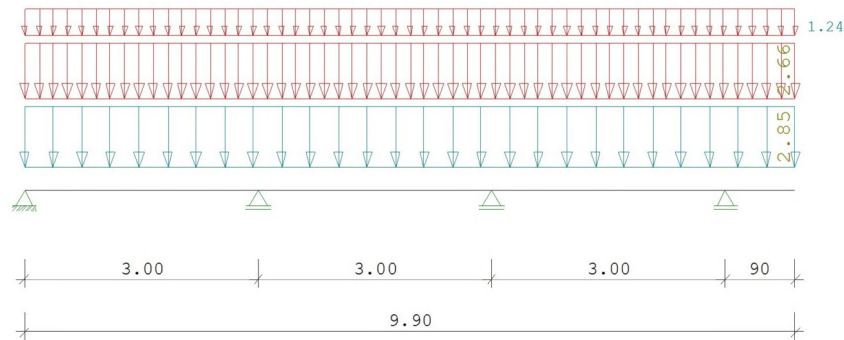
maßgebende Abstände zur Bestimmung der Widerstandsmomente

MinZs	=	-5.3 cm	MaxZs	=	7.0 cm
MinYs	=	-11.5 cm	MaxYs	=	11.5 cm
Min1	=	-7.0 cm	Max1	=	5.3 cm
Min2	=	-11.5 cm	Max2	=	11.5 cm

Position: Pos 3 -Nachweis Pfette

Durchlaufträger DLT10 02/2022/D (FRILO R-2025-2)

Maßstab 1 : 75



Stahlträger über 3 Felder S235 DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12
E-Modul E =210000 N/mm²

System	Länge		Querschnittswerte				
Feld	L (m)		QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)	
1	3.000	konstant	1	323.6	61.6	45.9	Querschnitt Pfette
2	3.000	konstant	1	323.6	61.6	45.9	Querschnitt Pfette
3	3.000	konstant	1	323.6	61.6	45.9	Querschnitt Pfette
Kragarm rechts	0.900	konstant	1	323.6	61.6	45.9	Querschnitt Pfette

Trägerbezogene Lasten (kN,m)							
Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L			2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L		
Typ EG Gr	VK	g _L /r	q _L /r	Fak.	Abst. Lb/Lc	ausPOS	Phi
1 A		2.850	0.000	1.000			
1 J		0.000	2.660	1.000			
1 I		0.000	1.240	1.000			

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
A	1	Wohnräume	0.70	0.50	0.30	1.50
I	4	Windlasten	0.60	0.20	0.00	1.50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0.50	0.20	0.00	1.50

Alle Einwirkungen werden als unabhängige betrachtet.
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> K_{FI} = 1.0 Tab. B3
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten							
Feldmomente Maximum				(kNm , kN)			
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	komb
1	x0 = 1.280	5.55	0.00	-4.40	8.66	-11.59	2
2	x0 = 1.550	3.55	-4.50	-3.59	10.43	-9.82	3
3	x0 = 1.640	5.08	-4.01	-1.15	11.08	-9.17	2

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)		
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1	0.00	0.00	0.00	8.66	8.66	2.77	2
2	-6.84	-6.84	-12.41	11.40	23.81	8.39	5
3	-6.35	-6.35	-10.97	11.86	22.83	6.78	7
4	-2.73	-2.73	-9.84	6.08	15.91	5.89	8

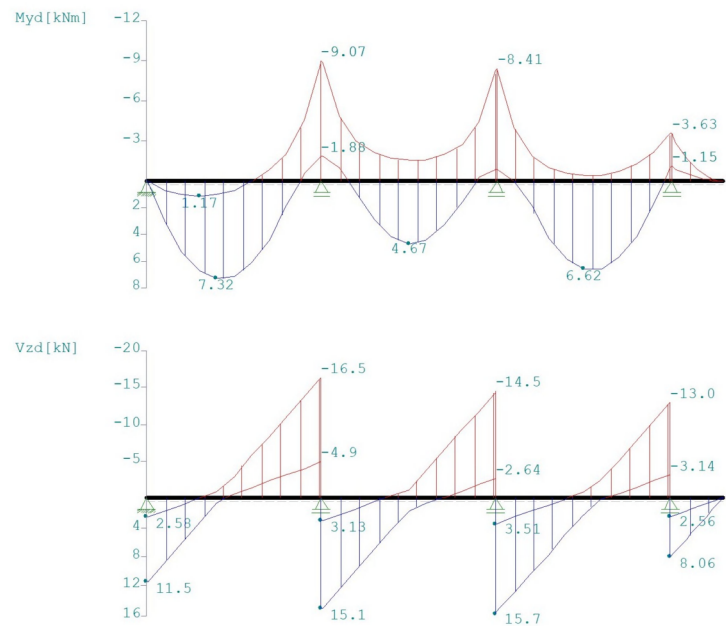
Auflagerkräfte							(kN)
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min	
1	3.39	5.27	-0.62	8.04	8.66	2.77	
2	9.56	14.25	-1.17	22.64	23.81	8.39	
3	8.79	14.04	-2.01	20.82	22.83	6.78	
4	6.47	9.44	-0.58	15.33	15.91	5.89	
Summe:	28.21	43.00	-4.39	66.82	71.21	23.83	

Auflagerkräfte									(kN)
EG	Stütze 1		Stütze 2		Stütze 3		Stütze 4		
	max	min	max	min	max	min	max	min	
g	3.4	3.4	9.6	9.6	8.8	8.8	6.5	6.5	
A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
I	1.7	-0.2	4.5	-0.4	4.5	-0.6	3.0	-0.2	
J	3.6	-0.4	9.7	-0.8	9.6	-1.4	6.4	-0.4	
Sum	8.7	2.8	23.8	8.4	22.8	6.8	15.9	5.9	

Ergebnisse für γ -fache Lasten
 Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_G \cdot K_{FI} = 1.35$ über Trägerlänge konstant

Feldmomente Maximum				(kNm , kN)			
Feld		Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb
1	x0 = 1.280	7.35	0.00	-5.86	11.48	-15.39	J 2
2	x0 = 1.550	4.68	-6.00	-4.79	13.83	-13.03	J 3
3	x0 = 1.640	6.71	-5.34	-1.56	14.69	-12.17	J 2

Stützmomente Maximum					(kNm , kN)			
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb	
1	0.00	0.00	0.00	11.48	11.48	2.58	J	2
2	-9.07	-9.07	-16.45	15.11	31.56	8.03	J	5
3	-8.41	-8.41	-14.53	15.71	30.25	6.15	J	7
4	-3.63	-3.63	-13.04	8.06	21.10	5.71	J	8



Querschnitte S235		fyk = 235 N/mm2				
Art	Name	Npl	Mplyd	Vplyd	Mplzd	Vplyd
110	Querschnitt	0	0	0	0	0

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 6.2.1 (6.1)									
γM0 = 1.00									
Feld Nr.	x (m)	QNr.	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	σv (N/mm2)	τ (N/mm2)	QKL	η	komb
1	0.000	1	0.0	11.5	32	18	1	0.13	J 2
	1.280	1	7.4	0.0	160	0	1	0.68	J 2
	3.000	1	-9.1	-16.5	202	26	1	0.86	J 5
2	0.000	1	-9.1	15.1	202	24	1	0.86	J 5
	1.550	1	4.7	0.0	102	0	1	0.43	J 3
	3.000	1	-8.4	-14.5	187	23	1	0.80	J 7
3	0.000	1	-8.4	15.7	188	25	1	0.80	J 7
	1.640	1	6.7	0.0	146	0	1	0.62	J 2
	3.000	1	-3.6	-13.0	87	21	1	0.37	J 10
Krre	0.000	1	-3.6	8.1	82	13	1	0.35	J 3
	0.900	1	0.0	0.0	0	0	1	0.00	J 2

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 6.2.1 (6.2)									
γM0 = 1.00									
Feld Nr.	x (m)	My,ed (kNm)	Vz,ed (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M,Rd (kNm)	η	komb	
1	0.000	0.0	11.5	1	1.00	0.0	0.00	J	2
	1.280	7.4	0.0	1	1.00	0.0	0.00	J	2
	3.000	-9.1	-16.5	1	1.00	0.0	0.00	J	5
2	0.000	-9.1	15.1	1	1.00	0.0	0.00	J	5
	1.550	4.7	0.0	1	1.00	0.0	0.00	J	3
	3.000	-8.4	-14.5	1	1.00	0.0	0.00	J	7
3	0.000	-8.4	15.7	1	1.00	0.0	0.00	J	7
	1.640	6.7	0.0	1	1.00	0.0	0.00	J	2

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2010-12 6.2.1 (6.2)							$\gamma_{M0} = 1.00$	
Feld Nr.	x (m)	$M_{y,ed}$ (kNm)	$V_{z,ed}$ (kN)	QKL (-)	ρ (-)	M_{Rd} (kNm)	η	komb
Krre	3.000	-3.6	-13.0	1	1.00	0.0	0.00	J 10
	0.000	-3.6	8.1	1	1.00	0.0	0.00	J 3
	0.900	0.0	0.0	1	1.00	0.0	0.00	J 2

Nachweis Biegedrillknicken kann für dieses Profil nicht geführt werden.

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300 charakteristische KombinationKragarm L / 150							
Feld Nr.	x (m)	f_g (cm)	f_{tot} (cm)	f (cm)	zul f (cm)	η	komb
1	1.500	0.22	0.63	0.625	1.000	0.63	2
2	1.500	0.04	0.33	0.334	1.000	0.33	3
3	1.500	0.16	0.56	0.561	1.000	0.56	2
Krre	0.900	-0.09	-0.49	-0.494	0.600	0.82	2

In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m)		Lasttyp:		1=Gleichlast über L 3=Einzelmoment bei a 5=Dreieckslast über L		2=Einzellast bei a 4=Trapezlast von a - a+b 6=Trapezlast über L				
Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	4	A 1	2.85	0.00	2.85	0.00	1.00	0.00	3.00
5	4	J 2		0.00	2.66	0.00	2.66	1.00	0.00	3.00
9	4	I 3		0.00	1.24	0.00	1.24	1.00	0.00	3.00
2	2	4	A 1	2.85	0.00	2.85	0.00	1.00	0.00	3.00
6	4	J 4		0.00	2.66	0.00	2.66	1.00	0.00	3.00
10	4	I 5		0.00	1.24	0.00	1.24	1.00	0.00	3.00
3	3	4	A 1	2.85	0.00	2.85	0.00	1.00	0.00	3.00
7	4	J 6		0.00	2.66	0.00	2.66	1.00	0.00	3.00
11	4	I 7		0.00	1.24	0.00	1.24	1.00	0.00	3.00
Kragarm										
4	Krre	4	A 1	2.85	0.00	2.85	0.00	1.00	0.00	0.90
8	4	J 8		0.00	2.66	0.00	2.66	1.00	0.00	0.90
12	4	I 9		0.00	1.24	0.00	1.24	1.00	0.00	0.90

Gerechnete Kombinationen aus 12 Lasten										
Last	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
1	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	x	.	.	x	x	.	.	.	x
6	.	.	x	.	x	.	x	.	x	.
7	.	x	.	x	.	.	x	.	.	x
8	.	.	x	.	x	x	.	x	.	x
9	.	x	.	.	x	x	.	.	.	x

Gerechnete Kombinationen aus 12 Lasten

Last	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
10	.	.	x	.	x	.	x	.	x	.
11	.	x	.	x	.	.	x	.	.	x
12	.	.	x	.	x	x	.	x	.	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:

Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten

alle gleichzeitig alternierend mit $\gamma_G = 1,00 / 1,35$ beaufschlagt.

Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen

vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die

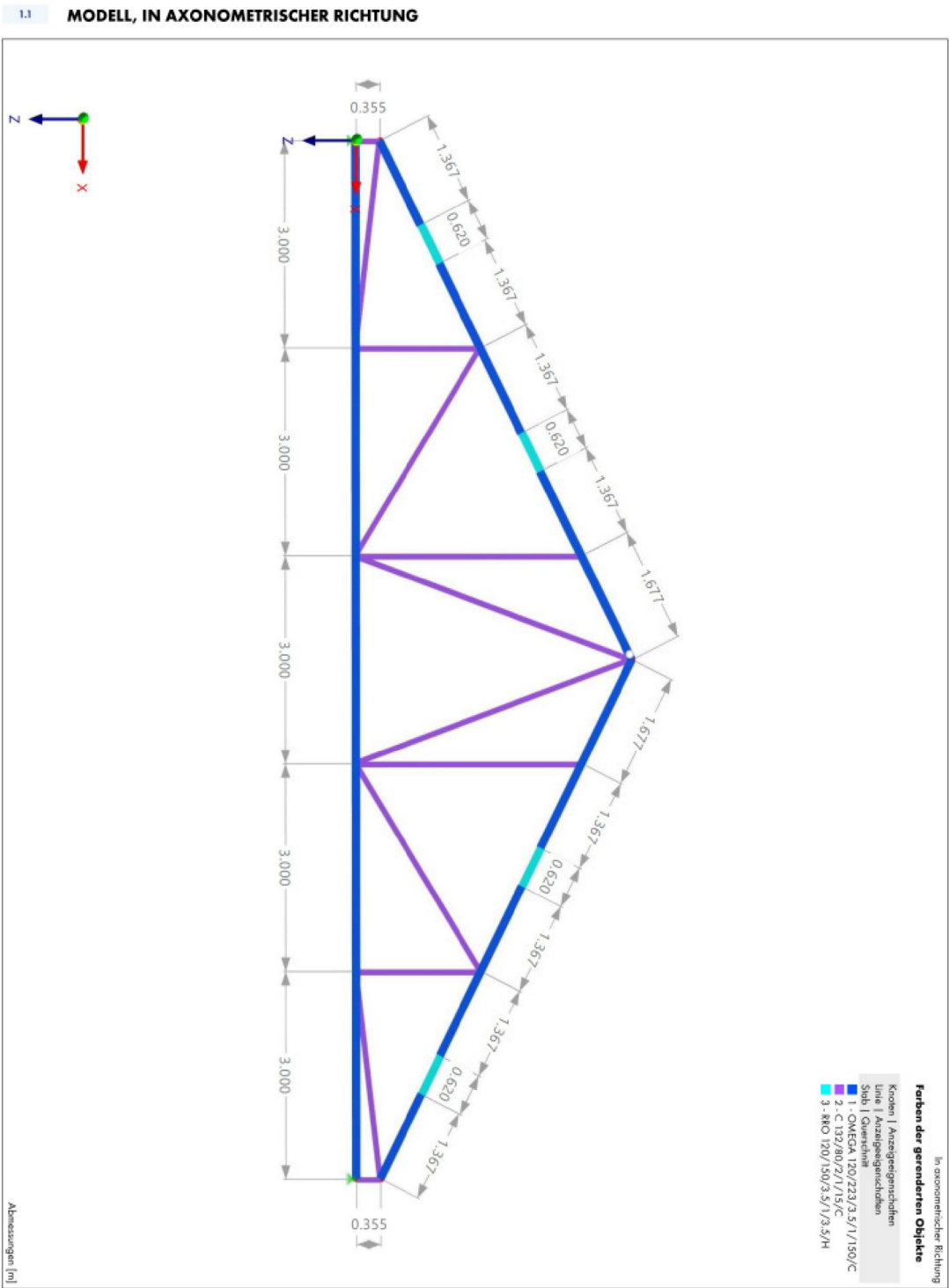
Leiteinwirkung ist.

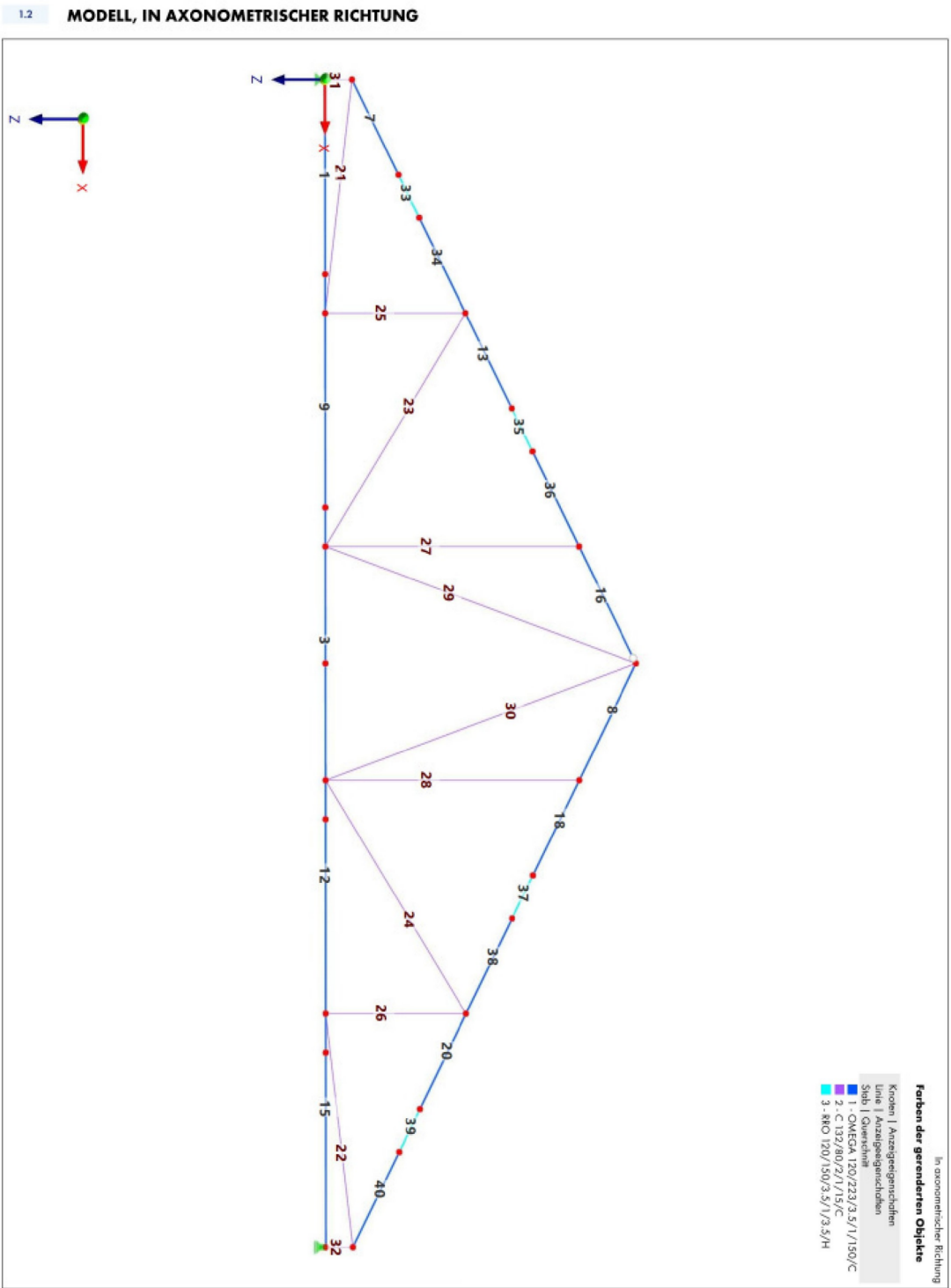
Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

Pos 4- Stabwerk Hallenbinder

Die nachfolgende Position beinhaltet den statischen Nachweis der Bestandskonstruktion inklusive der neu zu verstärkenden Bereiche/ Querschnitte.

INHALT			
A	Modell - Position	3	Richtung
1	Basisobjekte	3	3.9 BS1: Ergebnismühllende - Max- und Min-Werte, Schnittgrößen N , in axonometrischer Richtung
1.1	Modell, in axonometrischer Richtung	4	3.10 BS1: Ergebnismühllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen V_y , in axonometrischer
1.2	Modell, in axonometrischer Richtung	5	3.11 BS1: Ergebnismühllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen V_z , in axonometrischer
2	Lastfälle und Kombinationen	6	3.12 BS1: Ergebnismühllende - Max- und Min-Werte, Werte, Schnittgrößen M_x , in axonometrischer
2.1	Lastfälle	6	3.13 LF8: Knotenlager P_x , Knotenlager P_y , Knotenlager P_z , in axonometrischer Richtung
2.2	Einwirkungen	6	3.14 BS1: Ergebnismühllende - Max- und Min-Werte, Globale Verformungen u , in axonometrischer Richtung
2.3	Statikanalyse-Einstellungen	7	
2.4	Kombinationsassistenten	8	
2.4.1	Kombinationsassistenten - Anfangszustandselemente	8	3.15 BS1: Ergebnismühllende - Max- und Min-Werte, Globale Verformungen u , in axonometrischer Richtung
3	Statikanalyse-Ergebnisse	8	
3.1	LF1: Knotenlager P_x , Knotenlager P_y , Knotenlager P_z , in axonometrischer Richtung	9	
3.2	LF2: Knotenlager P_x , Knotenlager P_y , Knotenlager P_z , in axonometrischer Richtung	10	
3.3	LF3: Knotenlager P_x , Knotenlager P_y , Knotenlager P_z , in axonometrischer Richtung	11	4 Stahlbemessung
3.4	LF4: Knotenlager P_x , Knotenlager P_y , Knotenlager P_z , in axonometrischer Richtung	12	4.1 Ergebnisse
3.5	LF5: Knotenlager P_x , Knotenlager P_y , Knotenlager P_z , in axonometrischer Richtung	13	4.1.1 Stahlbemessung: Max. aller Nachweise, Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, Grenzzustand der Tragfähigkeit, in axonometrischer Richtung
3.6	LF6: Knotenlager P_x , Knotenlager P_y , Knotenlager P_z , in axonometrischer Richtung	14	4.1.2 Stahlbemessung: Max. aller Nachweise, Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit, Grenzzustand der Tragfähigkeit, in axonometrischer Richtung
3.7	LF7: Knotenlager P_x , Knotenlager P_y , Knotenlager P_z , in axonometrischer Richtung	15	
3.8	BS1: Ergebnismühllende - Max- und Min-Werte, Globale Verformungen u , in axonometrischer	16	5 Bemessungsübersicht
			5.1 Bemessungsübersicht





2 Lastfälle und Kombinationen

2.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	Eigengewicht und ständige Lasten	Statische Analyse		☒
	Analysetyp	EN 1990 DIN 2012-08		
	Zugehörige Norm	SA1 - I. Ordnung		
	Statikanalyse-Einstellungen	Ständig		
	Einwirkungskategorie	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	1.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	Normal		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse			
2	Schnee	Statische Analyse		☒
	Analysetyp	EN 1990 DIN 2012-08		
	Zugehörige Norm	SA1 - I. Ordnung		
	Statikanalyse-Einstellungen	Schnee-/Eislasten - H <= 1000 m		
	Einwirkungskategorie	Normal		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse			
3	angehängte Lasten links	Statische Analyse		☒
	Analysetyp	EN 1990 DIN 2012-08		
	Zugehörige Norm	SA1 - I. Ordnung		
	Statikanalyse-Einstellungen	Nutzlasten - Kategorie H: Dächer		
	Einwirkungskategorie	Normal		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	☐		
	Nutzlast wird als Ermüdung berücksichtigt			
4	angehängte Lasten mitte	Statische Analyse		☒
	Analysetyp	EN 1990 DIN 2012-08		
	Zugehörige Norm	SA1 - I. Ordnung		
	Statikanalyse-Einstellungen	Nutzlasten - Kategorie H: Dächer		
	Einwirkungskategorie	Normal		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	☐		
	Nutzlast wird als Ermüdung berücksichtigt			
5	angehängte Lasten mitte verteilt	Statische Analyse		☒
	Analysetyp	EN 1990 DIN 2012-08		
	Zugehörige Norm	SA1 - I. Ordnung		
	Statikanalyse-Einstellungen	Nutzlasten - Kategorie H: Dächer		
	Einwirkungskategorie	Normal		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	☐		
	Nutzlast wird als Ermüdung berücksichtigt			
6	Winddruck links	Statische Analyse		☒
	Analysetyp	EN 1990 DIN 2012-08		
	Zugehörige Norm	SA1 - I. Ordnung		
	Statikanalyse-Einstellungen	Wind		
	Einwirkungskategorie	Normal		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse			
7	Windsog rechts	Statische Analyse		☒
	Analysetyp	EN 1990 DIN 2012-08		
	Zugehörige Norm	SA1 - I. Ordnung		
	Statikanalyse-Einstellungen	Wind		
	Einwirkungskategorie	Normal		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse			
8	Verkehrslast Laufbohle	Statische Analyse		☒
	Analysetyp	EN 1990 DIN 2012-08		
	Zugehörige Norm	SA1 - I. Ordnung		
	Statikanalyse-Einstellungen	Nutzlasten - Kategorie E: Lagerräume		
	Einwirkungskategorie	Normal		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	☐		
	Nutzlast wird als Ermüdung berücksichtigt			

2.2 EINWIRKUNGEN

Einw. Nr.	Einstell.	Wert	Aktiv
1	Ständig	Ständig	☒
	Einwirkungskategorie	Gleichzeitig	
	Einwirkungstyp	EN 1990 DIN 2012-08	
	Zugehörige Norm		
2	Schnee-/Eislasten - H <= 1000 m		

2.2 EINWIRKUNGEN

Einw. Nr.	Einstell.	Wert	Aktiv
	Einwirkungskategorie	Schnee-/Eislasten - H <= 1000 m	☒
	Einwirkungstyp	Alternativ	
	Zugehörige Norm	EN 1990 DIN 2012-08	
3	Nutzlasten - Kategorie H: Dächer		
	Einwirkungskategorie	Nutzlasten - Kategorie H: Dächer	☒
	Einwirkungstyp	Alternativ	
4	Wind		
	Einwirkungskategorie	Wind	☒
	Einwirkungstyp	Unterschiedlich	
5	Nutzlasten - Kategorie E: Lagerräume		
	Einwirkungskategorie	Nutzlasten - Kategorie E: Lagerräume	☒
	Einwirkungstyp	Gleichzeitig	
	Zugehörige Norm	EN 1990 DIN 2012-08	

2.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung		I. Ordnung	
	Analysetyp		☐	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		☐	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		☐	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		☐	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		☐	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		☐	
2	II. Ordnung (P-Δ) Newton-Raphson 100 1		II. Ordnung (P-Δ)	
	Analysetyp		Newton-Raphson	
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		100	
	Maximale Anzahl der Iterationen		1	
	Anzahl der Laststufen			
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		☐	
	Alle Nichtlinearitäten ignorieren		☐	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		☐	
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen		☒	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		☐	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen		☒	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Normalkräfte		☒	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Querkkräfte		☒	
	Schnittgrößen auf verformte Struktur beziehen für Momente		☒	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		☐	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		☐	
	Stabilitätsnachweis anhand der Verformungsrate		☐	
3	III. Ordnung Newton-Raphson 100 1		III. Ordnung	
	Analysetyp		Newton-Raphson	
	Iterative Methode für nichtlineare Analyse		100	
	Maximale Anzahl der Iterationen		1	
	Anzahl der Laststufen			
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		☐	
	Alle Nichtlinearitäten ignorieren		☐	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		☐	
	Entlastende Wirkung durch Zugkräfte in Stäben berücksichtigen		☒	
	Versuchen, instabile Struktur zu berechnen		☐	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		☐	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	

2.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		☐	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		☐	
	Stabilitätsnachweis anhand der Verformungsrate		☐	

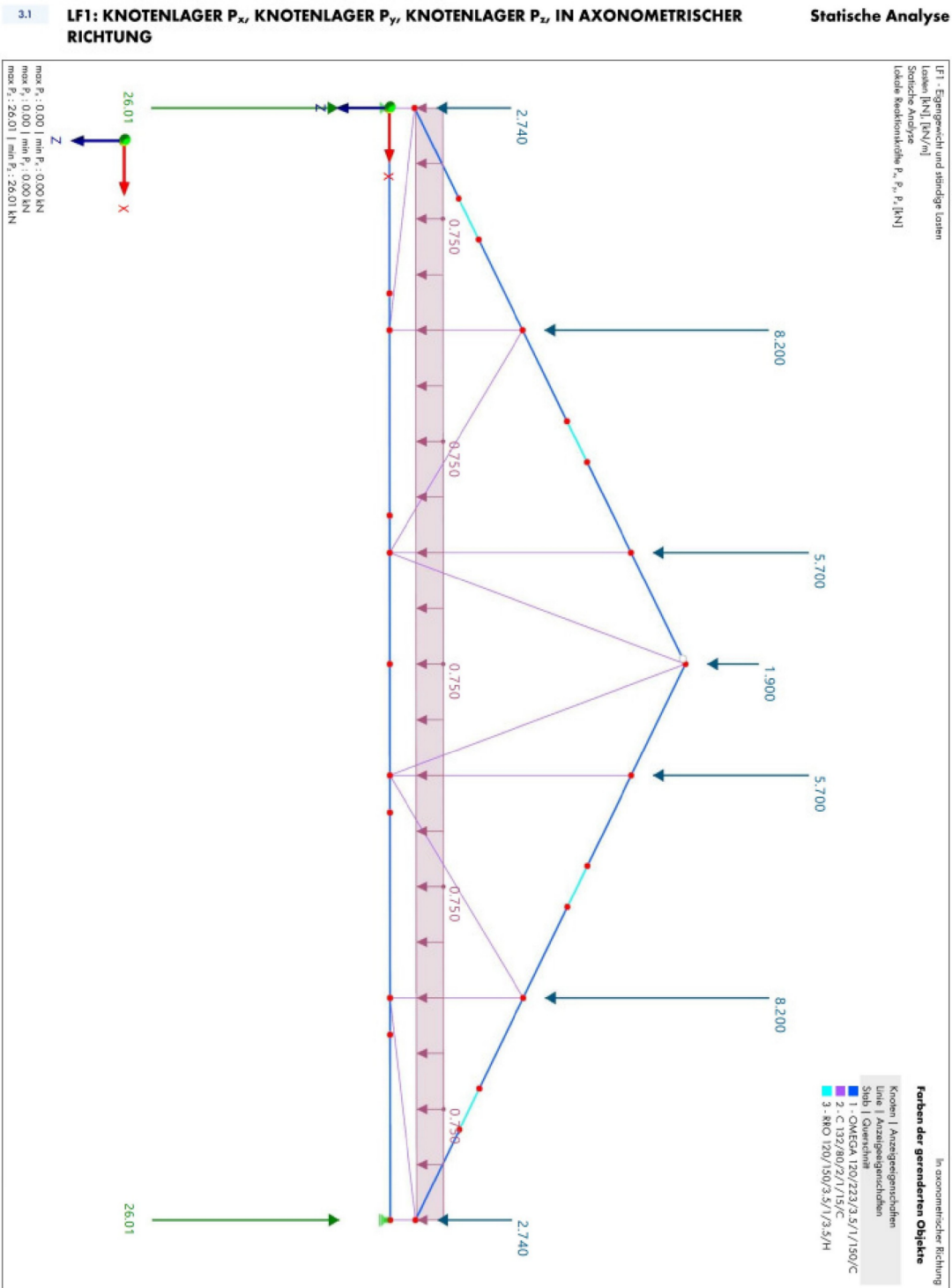
2.4 KOMBINATIONSSASSISTENTEN

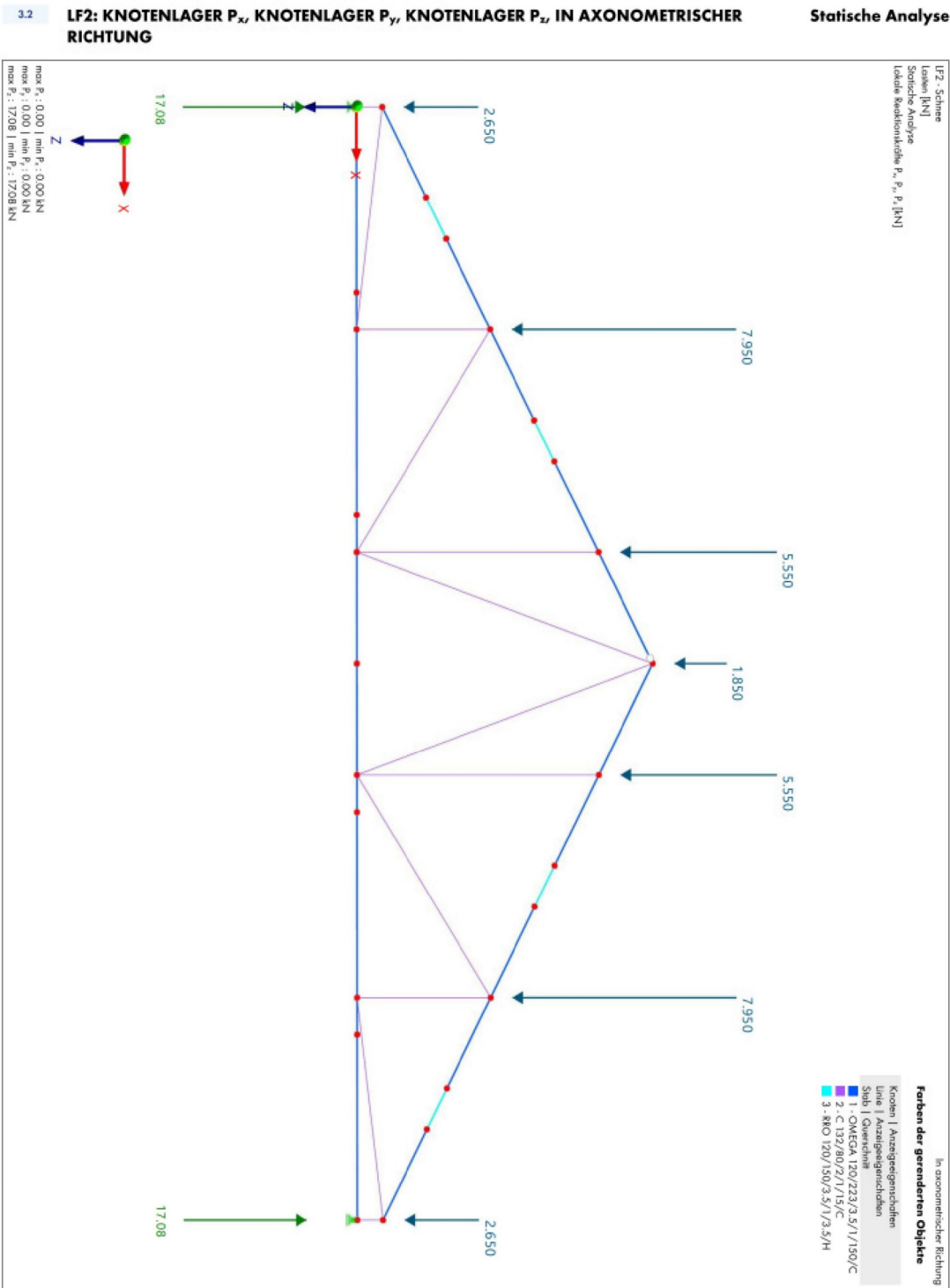
Assistent Nr.	Einstell.	Wert
1	Lastkombinationen SA2 - II. Ordnung ($P-\Delta$) Newton-Raphson 100 1	
	Zugewiesen an	BS 1
	Zugehörige Norm	EN 1990 DIN 2012-08
	Kombinationen generieren	Lastkombinationen (nichtlineare Analyse)
	Typ der statischen Analyse	Statische Analyse
	Statikanalyse-Einstellungen	SA2 - II. Ordnung ($P-\Delta$) Newton-Raphson 100 1
	Imperfektionsfall berücksichtigen	☒
	Anfangszustand berücksichtigen	☐
	Strukturmodifikation aktiviert	☐
	Gleiche Kombinationen ohne Imperfektionsfall generieren	☐
	Benutzerdefinierte Einwirkungskombinationen	☐
	Günstige ständige Einwirkungen	☐
	Anzahl der generierten Kombinationen reduzieren	☐
2	Lastkombinationen SA1 - I. Ordnung	
	Zugewiesen an	BS 2-4
	Zugehörige Norm	EN 1990 DIN 2012-08
	Kombinationen generieren	Lastkombinationen (nichtlineare Analyse)
	Typ der statischen Analyse	Statische Analyse
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung
	Imperfektionsfall berücksichtigen	☐
	Anfangszustand berücksichtigen	☐
	Strukturmodifikation aktiviert	☐
	Benutzerdefinierte Einwirkungskombinationen	☐
	Günstige ständige Einwirkungen	☐
	Anzahl der generierten Kombinationen reduzieren	☐

2.4.1 KOMBINATIONSASSISTENTEN - ANFANGSZUSTANDSELEMENTE

Assistent		
Nr.	Definitionstyp	Fallobjekt
1	Lastkombinationen SA2 - II. Ordnung (P-Δ) Newton-Raphson 100 1	
2	Lastkombinationen SA1 - I. Ordnung	

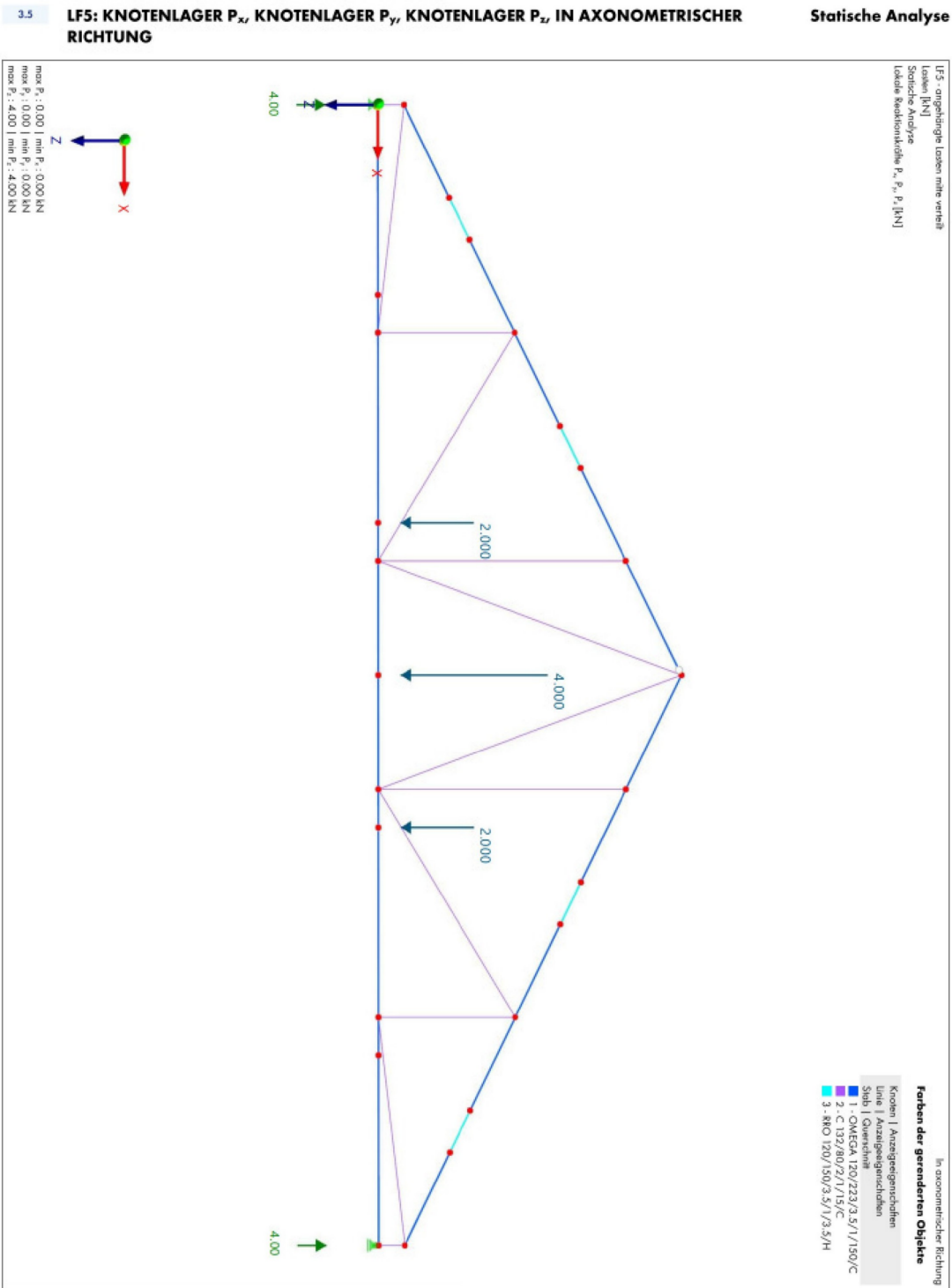
3 Statikanalyse-Ergebnisse

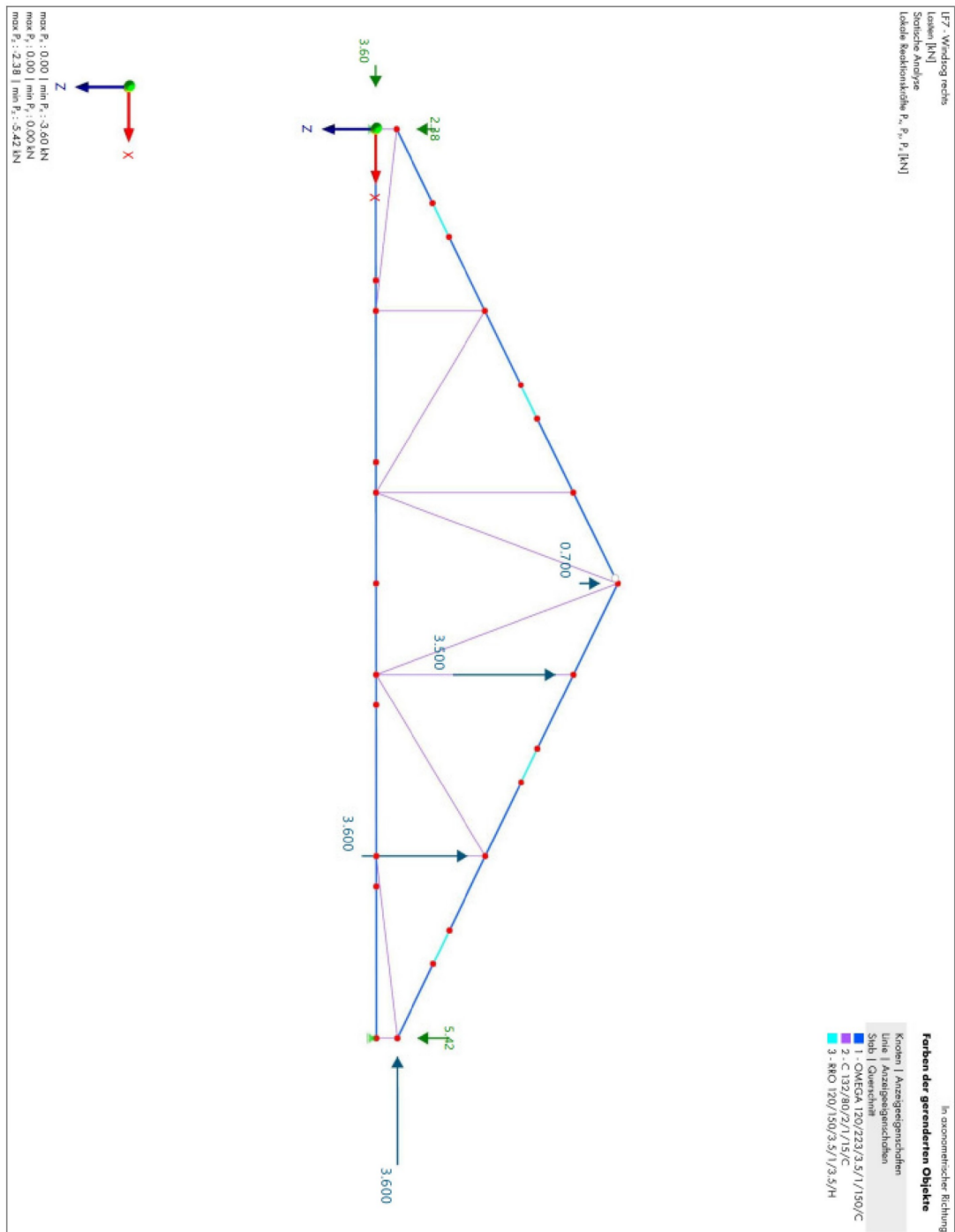




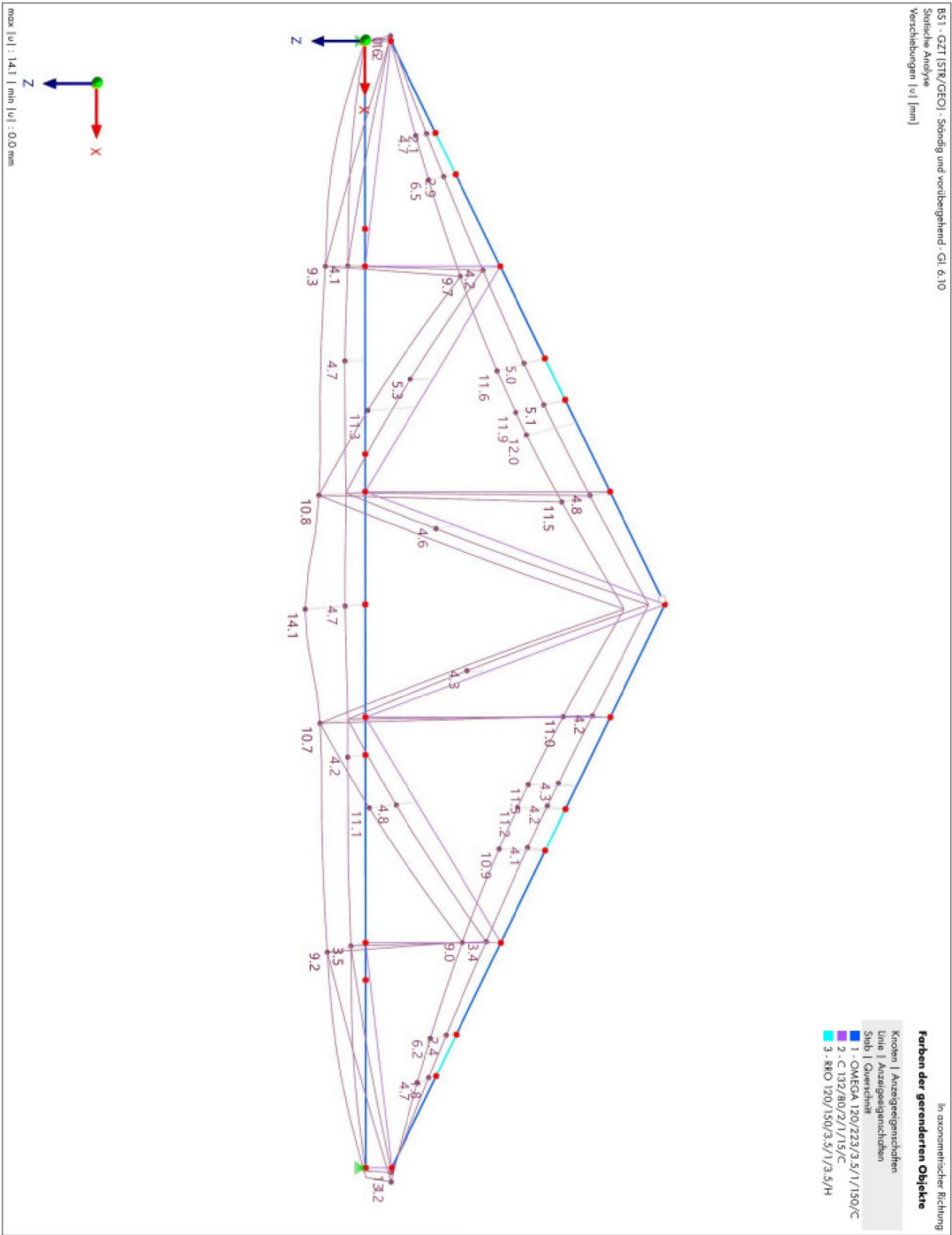
REFLEX 15.0000

REFLEX 15.0000



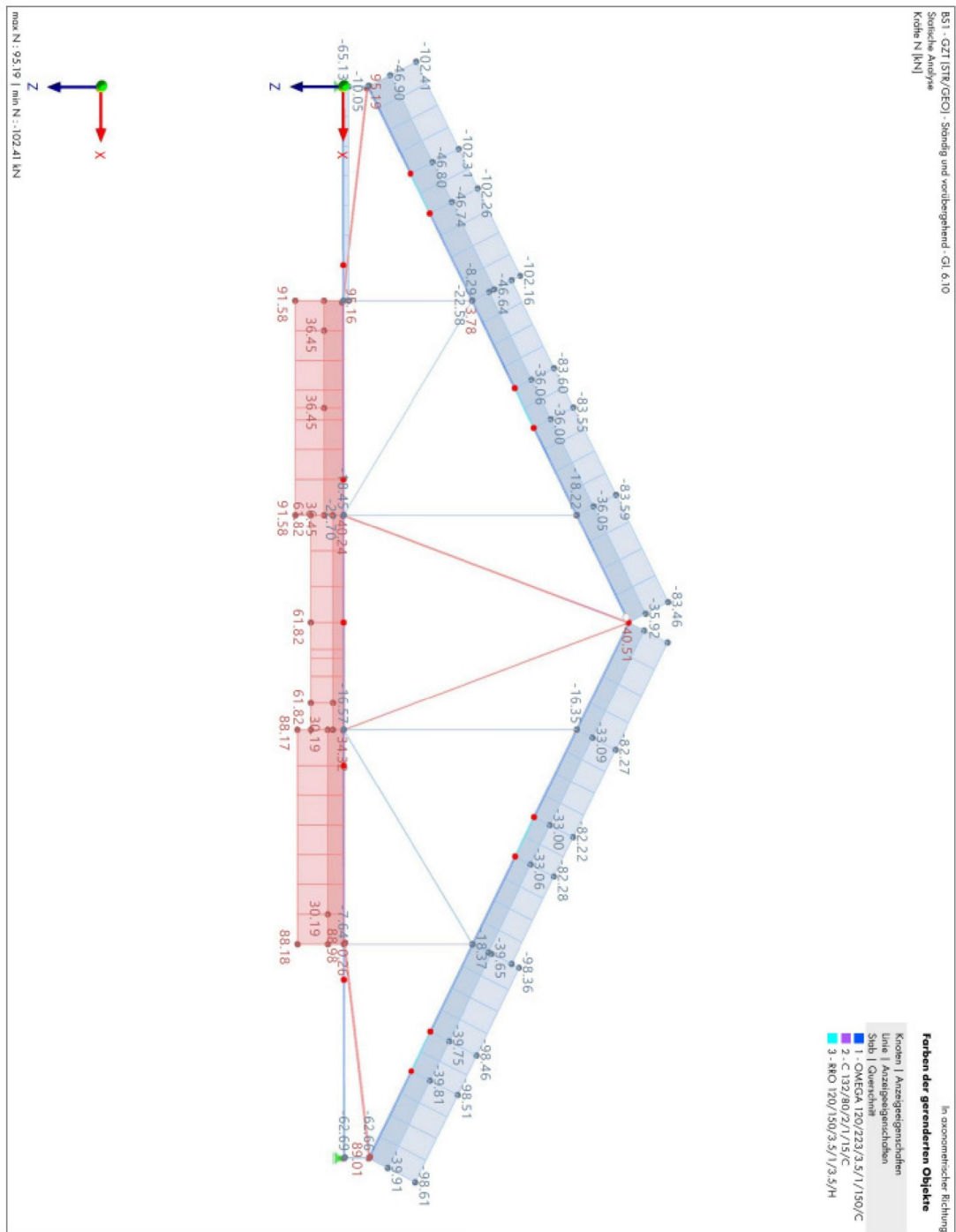


3.8 **BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, GLOBALE VERFORMUNGEN |U|, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG** **Statische Analyse**



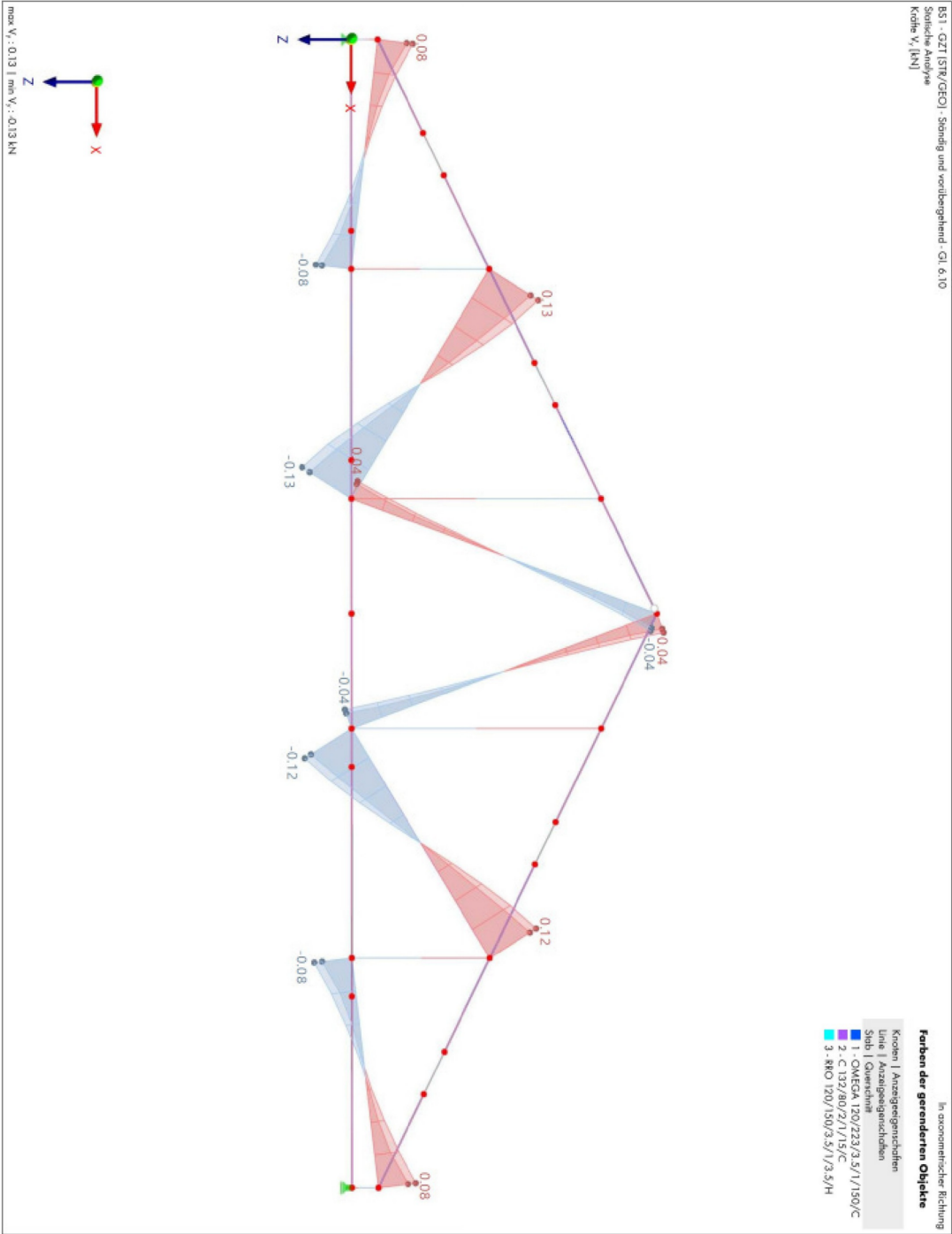
BS1: ERGEBNISUMHÜLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN N, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



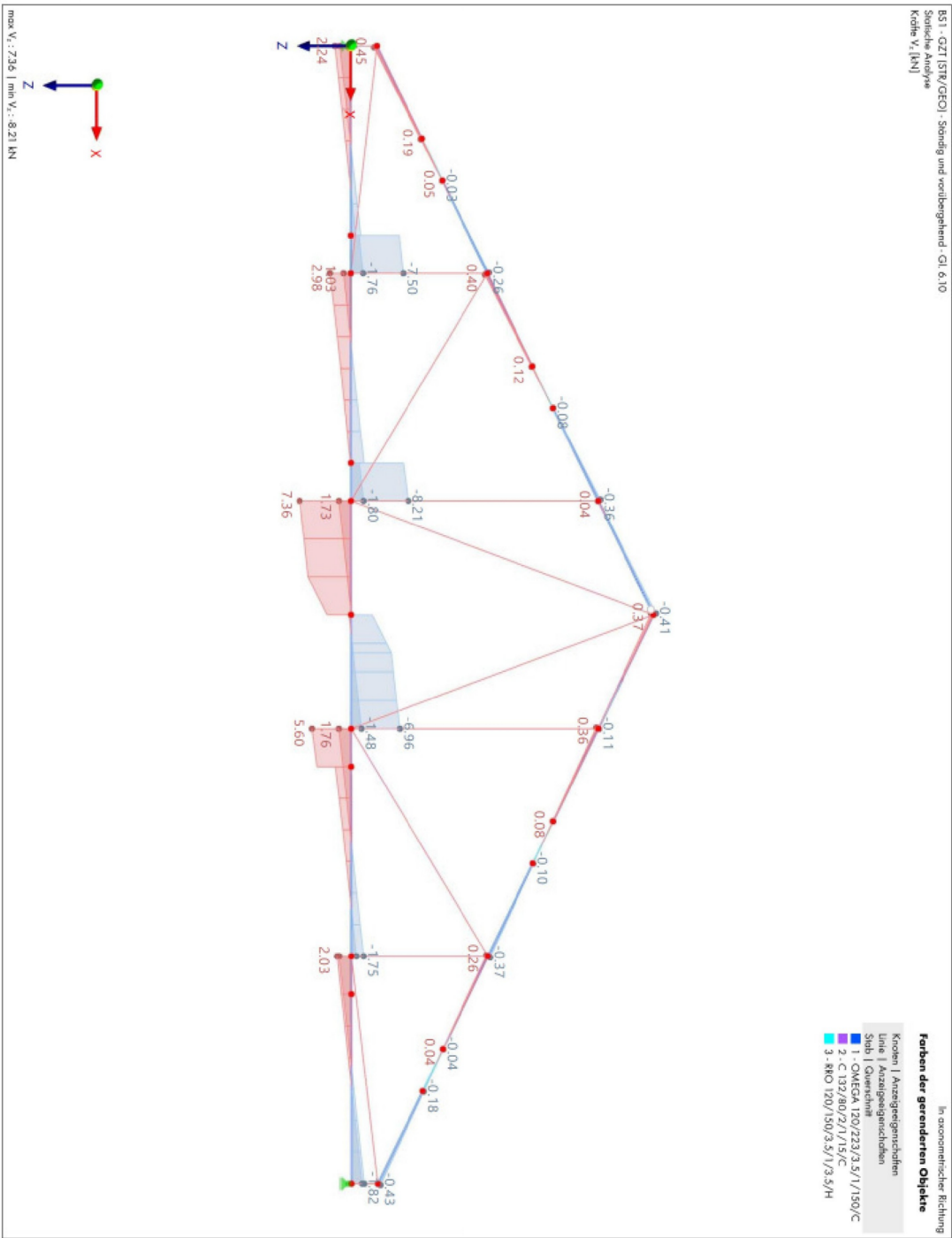
3.10 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN V_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



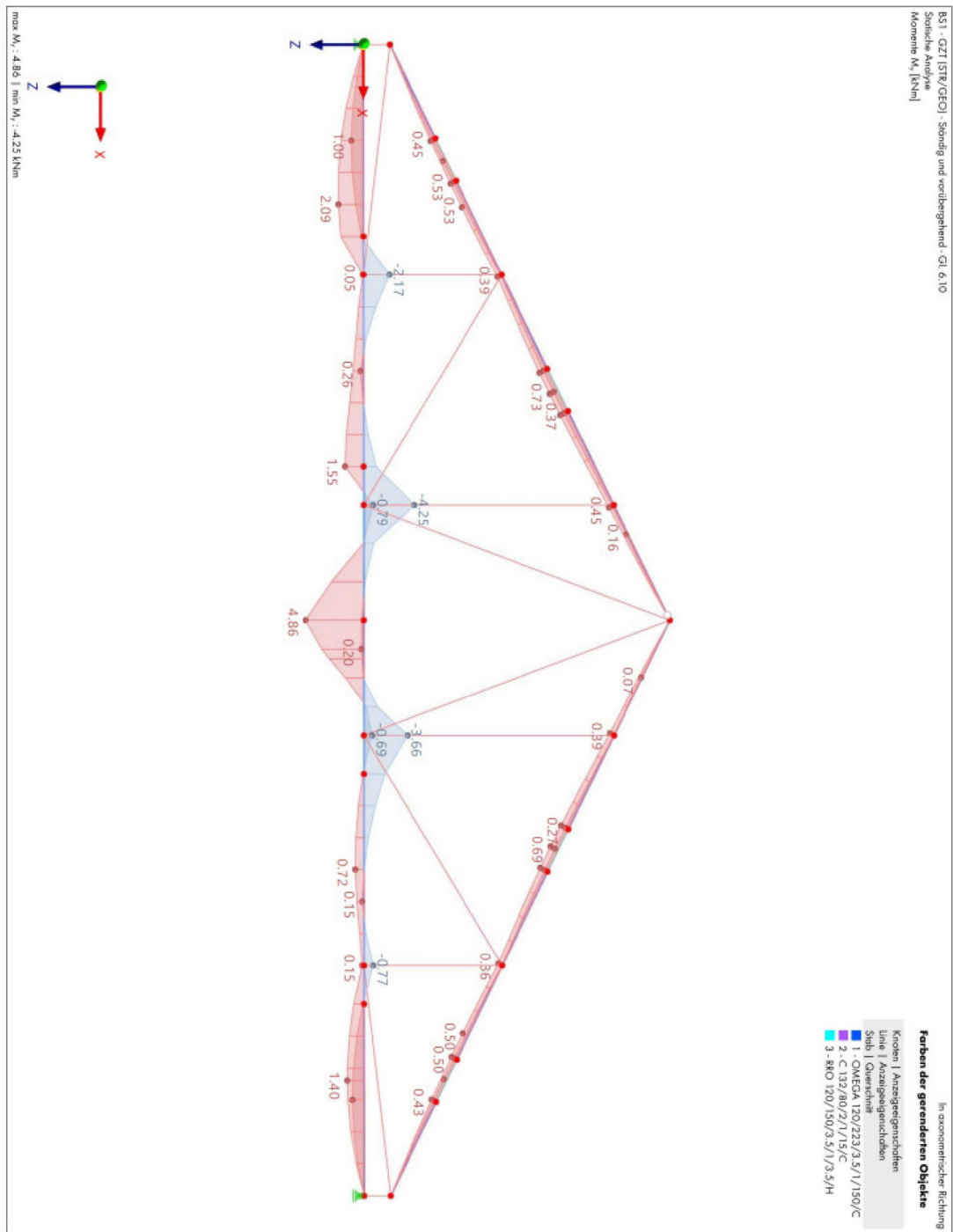
3.11 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN V_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

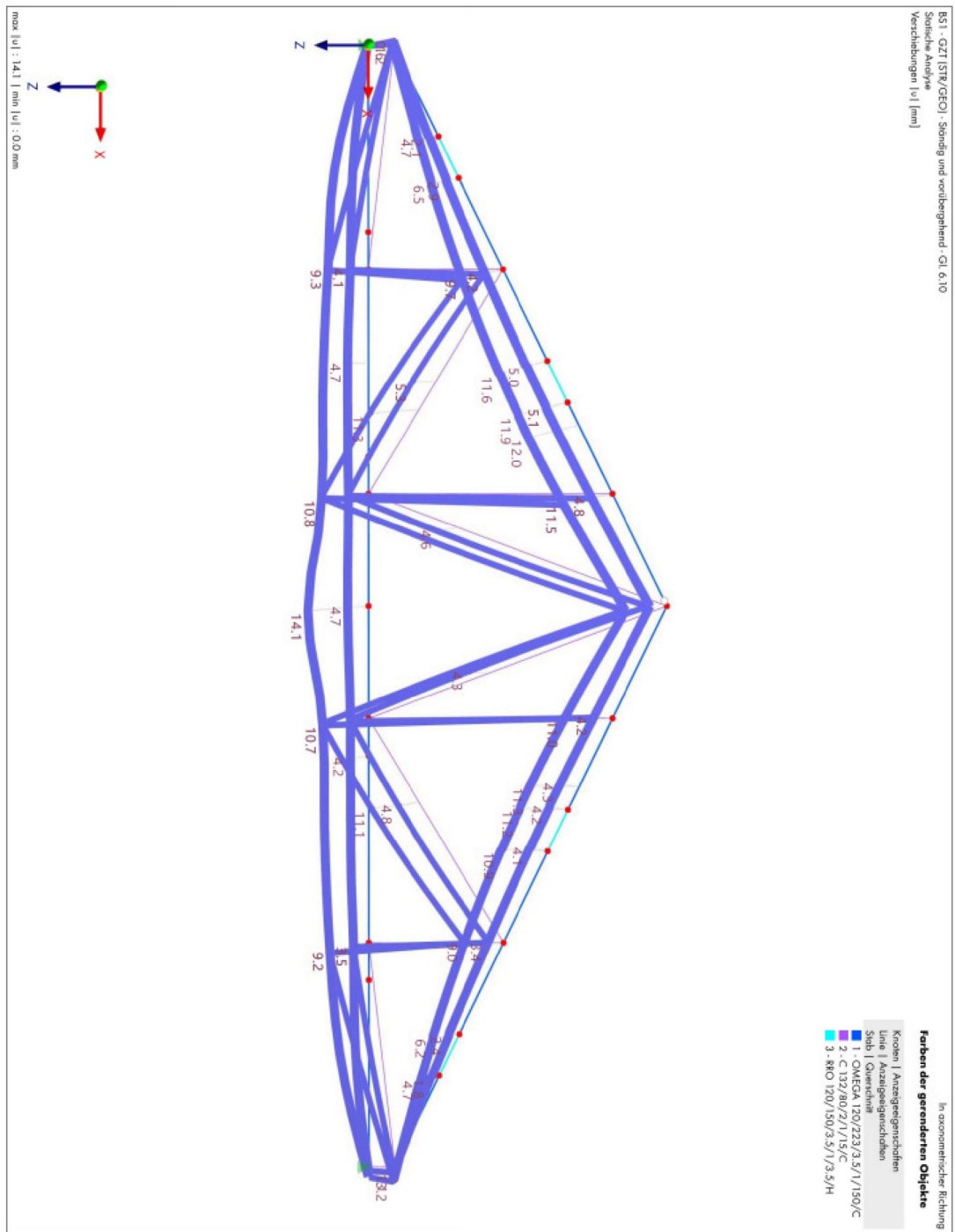


3.12 BS1: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, SCHNITTGRÖßEN M_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



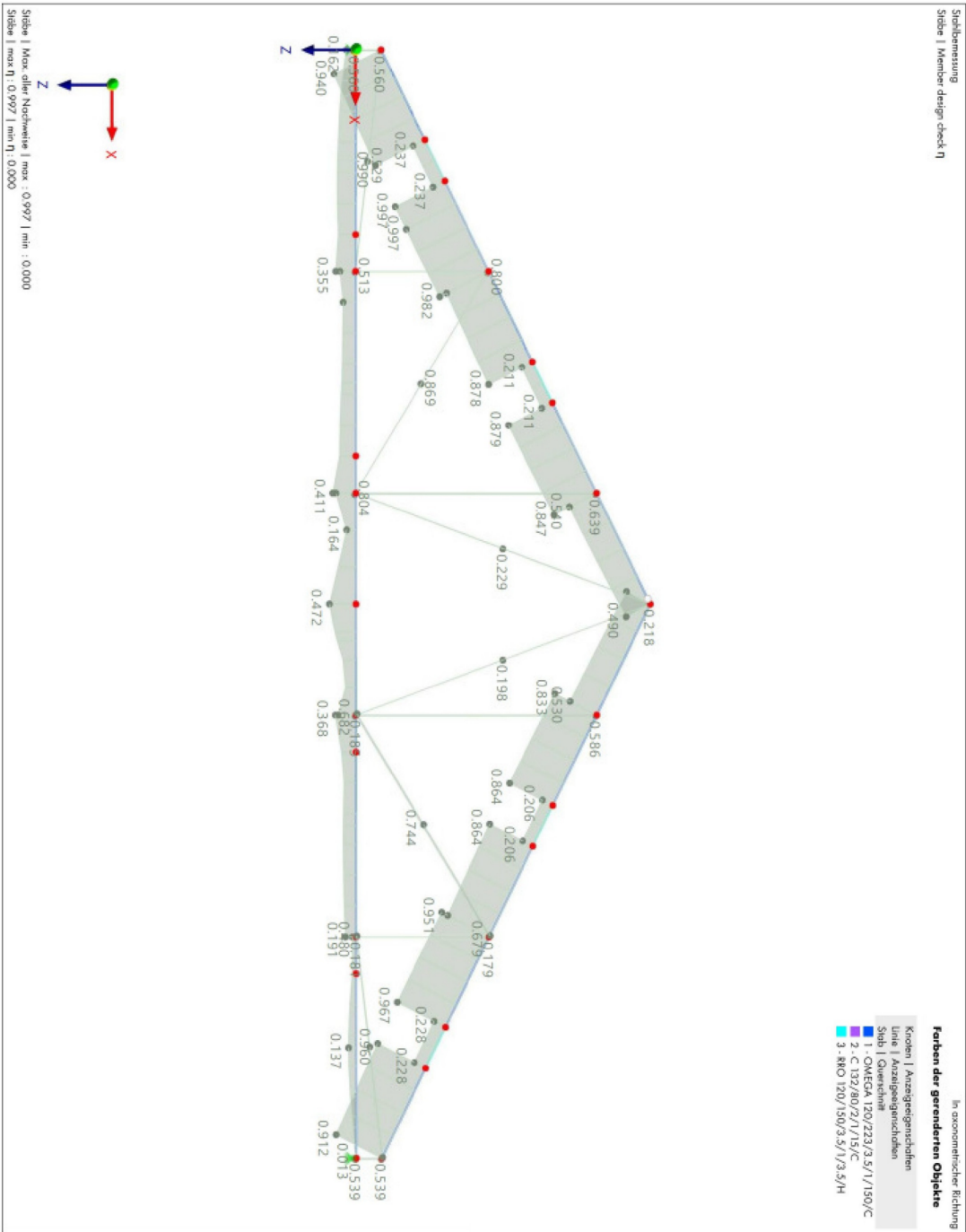
3.15 **B51: ERGEBNISUMHÜLLENDE - MAX- UND MIN-WERTE, GLOBALE VERFORMUNGEN $|U|$, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG** **Statische Analyse**



4.1.1

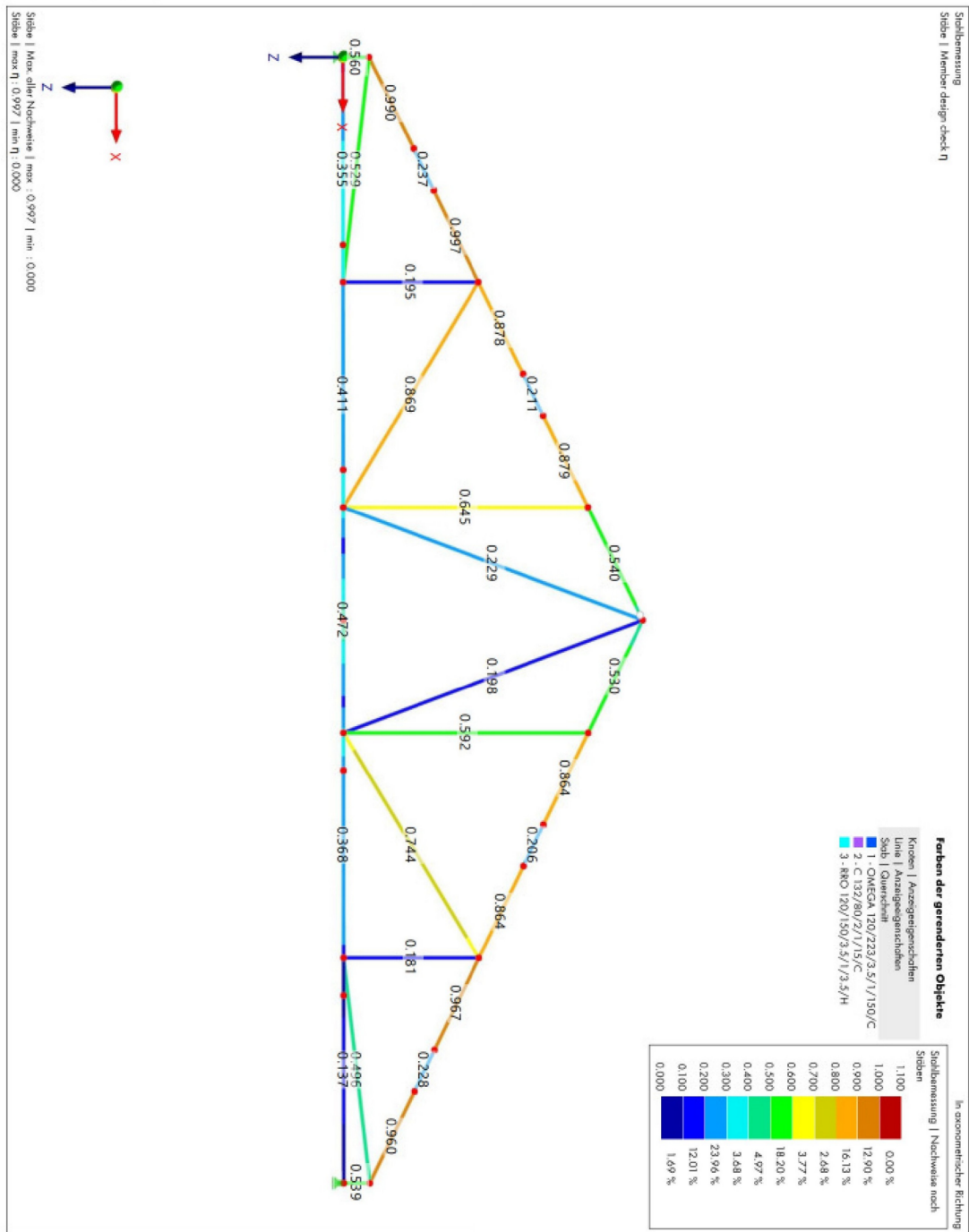
STAHLBEMESSUNG: MAX. ALLER NACHWEISE, GRENZZUSTAND DER GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT, GRENZZUSTAND DER TRAGFÄHIGKEIT, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Stahlbemessung



4.1.2 STAHLBEMESSUNG: MAX. ALLER NACHWEISE, GRENZZUSTAND DER GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT, GRENZZUSTAND DER TRAGFÄHIGKEIT, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Stahlbemessung



5 Bemessungsübersicht

5.1 BEMESSUNGSÜBERSICHT

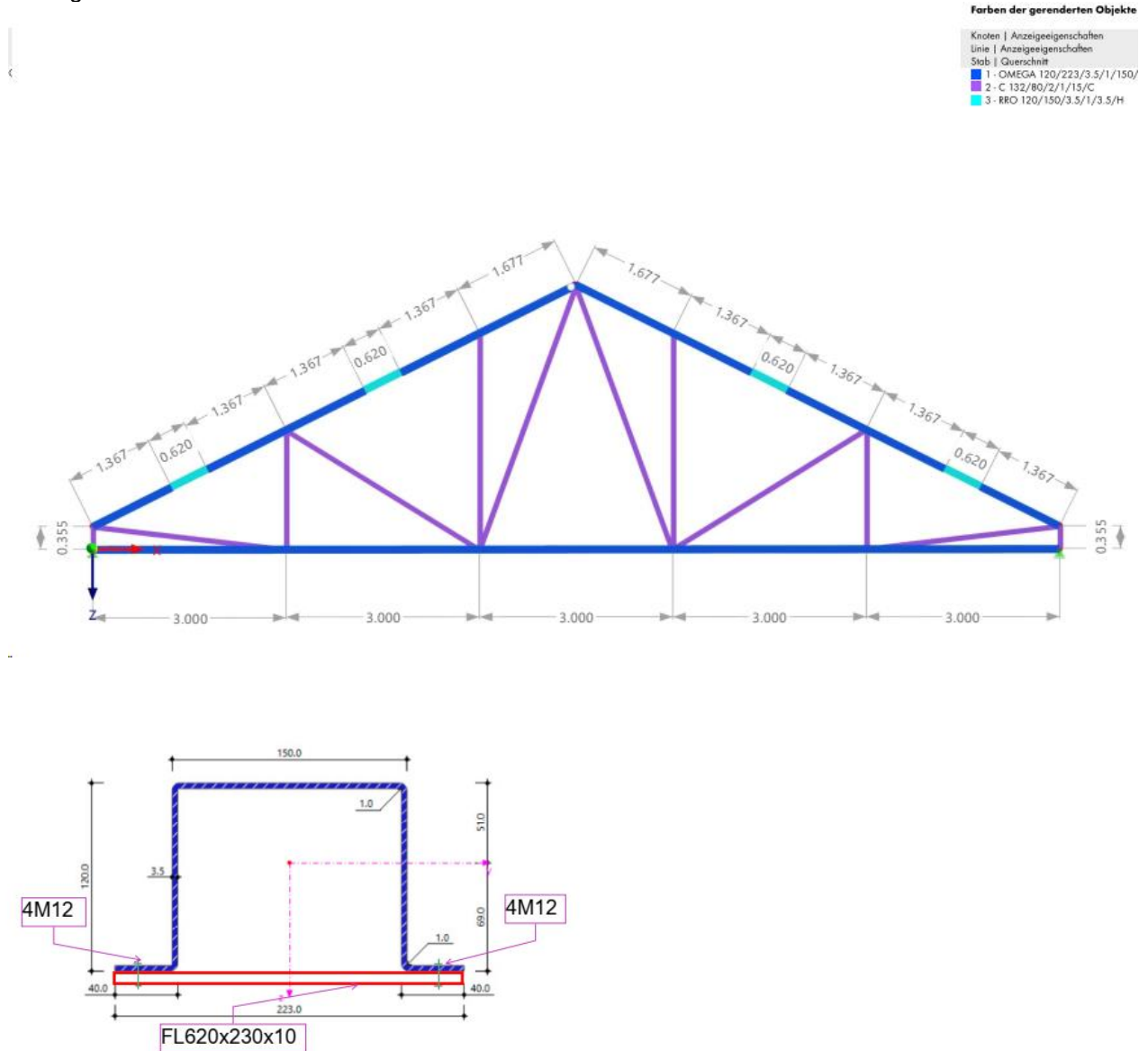
Bemessungsübersicht

	Add-On	Objekte		Position [m]	Bemess. Situation	Belastung Nr.	Nachweis		Typ	Beschreibung
		Typ	Nr.				Kriterium η [-]			
	Stahlbemessung	Stab	34	x: 0.342	BS1	LK6	0.997	✓	ST3310.00	Stabilität Biegung und Druck nach EN 1993-1-3, 6.2.5(2)
	Stahlbemessung	Stab	7	x: 0.000	BS1	LK6	0.870	✓	ST1610.00	Stabilität Biegedrillknicken nach EN 1993-1-3, 6.2.3
	Stahlbemessung	Stab	31	x: 0.000	BS1	LK6	0.560	✓	SP6810.00	Querschnittsnachweis Kombinierte Druck- und Biegebeanspruchung nach EN 1993-1-3, 6.1.9
	Stahlbemessung	Stab	21	x: 1.510	BS1	LK6	0.529	✓	SP6710.00	Querschnittsnachweis Kombinierte Zug- und Biegebeanspruchung nach EN 1993-1-3, 6.1.8
	Stahlbemessung	Stab	31	x: 0.000	BS1	LK6	0.518	✓	SP1210.00	Querschnittsnachweis Druck nach EN 1993-1-3, 6.1.3
	Stahlbemessung	Stab	21	x: 0.000	BS1	LK6	0.513	✓	SP1110.00	Querschnittsnachweis Zug nach EN 1993-1-3, 6.1.2
	Stahlbemessung	Stab	23	x: 3.527	BS1	LK17	0.402	✓	ST1310.00	Stabilität Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-3, 6.2.2
	Stahlbemessung	Stab	7	x: 0.000	BS1	LK6	0.313	✓	ST1110.00	Stabilität Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-3, 6.2.2
	Stahlbemessung	Stab	3	x: 1.500	BS2	LK131	0.284	✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit Durchbiegen in z-Richtung
	Stahlbemessung	Stab	33	x: 0.000	BS1	LK6	0.237	✓	ST3100.00	Stabilität Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3
	Stahlbemessung	Stab	33	x: 0.620	BS1	LK6	0.212	✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis Biegung, Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 Elastische Bemessung
	Stahlbemessung	Stab	33	x: 0.000	BS1	LK6	0.187	✓	SP1200.00	Querschnittsnachweis Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4
	Stahlbemessung	Stab	1	x: 3.000	BS1	LK10	0.182	✓	SP4110.00	Querschnittsnachweis Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-3, 6.1.4.1
	Stahlbemessung	Stab	23,24	x: 1.764	BS2	LK83	0.065	✓	SE1200.00	Gebrauchstauglichkeit Durchbiegen in y-Richtung
	Stahlbemessung	Stab	9	x: 3.000	BS1	LK28	0.061	✓	SP3110.00	Querschnittsnachweis Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-3, 6.1.5
	Stahlbemessung	Stab	23	x: 3.527	BS1	LK17	0.002	✓	SP3210.00	Querschnittsnachweis Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-3, 6.1.5
	Stahlbemessung	Stab	33	x: 0.000	BS1	LK6	0.001	✓	SP3400.02	Querschnittsnachweis Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) Elastische Bemessung
	Stahlbemessung	Stab	25,26	x: 0.000	BS1	LK16	0.000	✓	SP0100.00	Querschnittsnachweis Vernachlässigbare Schnittgrößen
	Stahlbemessung	Stab	33,39	x: 0.000	BS1	LK2	0.000	✓	SP3500.00	Querschnittsnachweis Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5
	Stahlbemessung	Stab	33,35,37,39	x: 0.000	BS1	LK1	0.000	✓	ST1100.00	Stabilität Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	Stahlbemessung	Stab	33,35,37,39	x: 0.000	BS1	LK1	0.000	✓	ST1300.00	Stabilität Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1
	Stahlbemessung	Stab	1, 3,7-9,12,13,15,16, 18,20-40	x: 0.000	BS2	LK78	0.000	✓	SE0100.00	Gebrauchstauglichkeit Vernachlässigbare Durchbiegen
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	13	x: 0.342	BS1	LK6	0.997	✓	ST3310.00	Stabilität Biegung und Druck nach EN 1993-1-3, 6.2.5(2)
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	2	x: 0.000	BS1	LK6	0.870	✓	ST1610.00	Stabilität Biegedrillknicken nach EN 1993-1-3, 6.2.3
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	11	x: 0.000	BS1	LK6	0.560	✓	SP6810.00	Querschnittsnachweis Kombinierte Druck- und Biegebeanspruchung nach EN 1993-1-3, 6.1.9
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	6	x: 1.510	BS1	LK6	0.529	✓	SP6710.00	Querschnittsnachweis Kombinierte Zug- und Biegebeanspruchung nach EN 1993-1-3, 6.1.8
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	11	x: 0.000	BS1	LK6	0.518	✓	SP1210.00	Querschnittsnachweis Druck nach EN 1993-1-3, 6.1.3
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	6	x: 0.000	BS1	LK6	0.513	✓	SP1110.00	Querschnittsnachweis Zug nach EN 1993-1-3, 6.1.2
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	7	x: 3.527	BS1	LK17	0.402	✓	ST1310.00	Stabilität Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-3, 6.2.2
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	2	x: 0.000	BS1	LK6	0.313	✓	ST1110.00	Stabilität Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-3, 6.2.2
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	1	x: 1.500	BS2	LK131	0.284	✓	SE1100.00	Gebrauchstauglichkeit Durchbiegen in z-Richtung
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	12	x: 0.000	BS1	LK6	0.237	✓	ST3100.00	Stabilität Biegung und Knicken um Hauptachsen nach EN 1993-1-1, 6.3.3
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	12	x: 0.620	BS1	LK6	0.212	✓	SP6200.00	Querschnittsnachweis Biegung,

5.1	BEMESSUNGSÜBERSICHT						Bemessungsübersicht				
	Add-On	Objekte			Bemess.	Belastung	Nachweis				
		Typ	Nr.	Position [m]	Situation	Nr.	Kriterium η [-]	Typ		Beschreibung	
	ng	ant								Normalkraft und Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.9.2, 6.2.9.3 oder 6.2.10 Elastische Bemessung	
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	12	x: 0.000	BS1	LK6	0.187 ✓	SP1200.00		Querschnittsnachweis Druck nach EN 1993-1-1, 6.2.4	
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	1	x: 3.000	BS1	LK10	0.182 ✓	SP4110.00		Querschnittsnachweis Biegung um y-Achse nach EN 1993-1-3, 6.1.4.1	
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	7	x: 1.764	BS2	LK83	0.065 ✓	SE1200.00		Gebrauchstauglichkeit Durchbiegungen in y-Richtung	
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	1	x: 3.000	BS1	LK28	0.061 ✓	SP3110.00		Querschnittsnachweis Querkraft in z-Achse nach EN 1993-1-3, 6.1.5	
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	7	x: 3.527	BS1	LK17	0.002 ✓	SP3210.00		Querschnittsnachweis Querkraft in y-Achse nach EN 1993-1-3, 6.1.5	
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	12	x: 0.000	BS1	LK6	0.001 ✓	SP3400.02		Querschnittsnachweis Schub nach EN 1993-1-1, 6.2.6(4) Elastische Bemessung	
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	8	x: 0.000	BS1	LK16	0.000 ✓	SP0100.00		Querschnittsnachweis Vernachlässigbare Schnittgrößen	
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	12,16	x: 0.000	BS1	LK2	0.000 ✓	SP3500.00		Querschnittsnachweis Schubbeulen nach EN 1993-1-5, 5.1, 5.2, 5.3, 5.5	
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	12,14,16	x: 0.000	BS1	LK1	0.000 ✓	ST1100.00		Stabilität Biegeknicken um Hauptachse y nach EN 1993-1-1, 6.3.1	
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	12,14,16	x: 0.000	BS1	LK1	0.000 ✓	ST1300.00		Stabilität Biegeknicken um Hauptachse z nach EN 1993-1-1, 6.3.1	
	Stahlbemessung	Stabrepräsentant	1-16	x: 0.000	BS2	LK78	0.000 ✓	SE0100.00		Gebrauchstauglichkeit Vernachlässigbare Durchbiegungen	

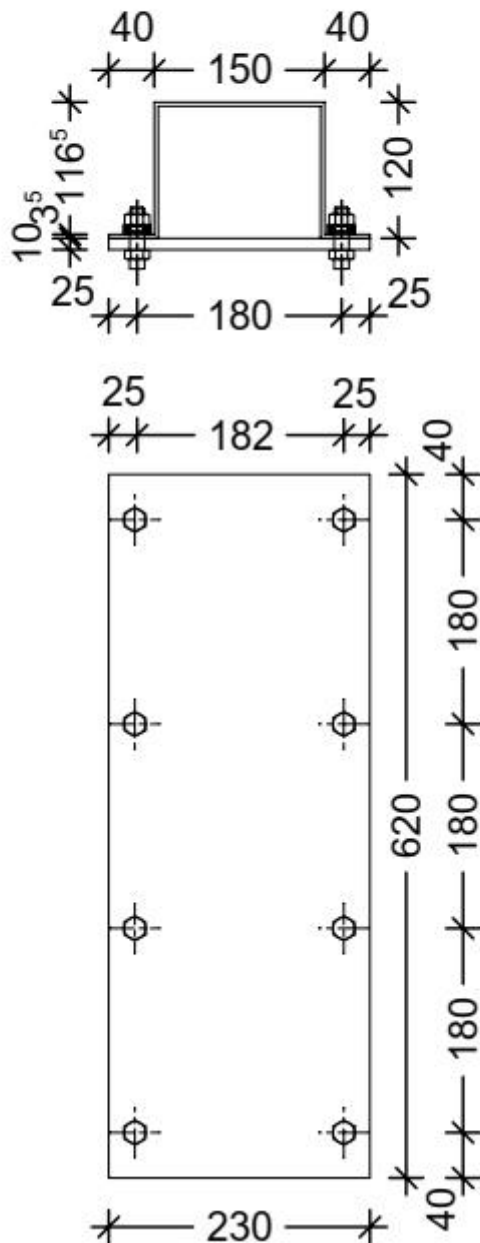
Pos 5-Geschraubter Laschen Anschluss

Die bestehende Konstruktion ist in den folgend hellblau markierten Bereichen mittels Flachstahl zu verstärken, um die geänderte Lastsituation aufnehmen zu können.



Detail M1:10

Alle Schrauben M12/Fs-8.8
Flachblech l/b/h = 620x230x10



Scher- und Lochleibungsverbindung:**Querschnitte / Geometrie:**

Blechdicke 1 t_1 =		3,5 mm
Blechdicke 2 t_2 =		10,0 mm
Schraubenabstand e_1 =		40,0 mm
Versetzungsabstand e =		180,0 mm
Schraubenabstand p_1 =	$3 \cdot e$	= 540,0 mm
Schraubenabstand e_2 =		25,0 mm
Schraubenabstand p_2 =		180,0 mm
Blechbreite b =		230,0 mm
Kontrolle		
$\frac{2 \cdot e_2 + 1 \cdot p_2}{b}$		= <u>1,00 ≤ 1</u>

Schrauben:

Schraubengröße Schr =	GEW("EC3_de/Schra"; SG;)	=	M 12
Festigkeitsklasse FK =	GEW("EC3_de/FK"; FK;)	=	8.8
Kategorie A: SL-Verbindung			
Nennlochspiel Δd =	TAB("EC3_de/Schra"; Δd ; SG=Schr;)	=	1,0 mm
Schraubenzahl n =			5
Schraubengewinde liegt <u>nicht</u> in der Scherebene (ref = 0), sonst (ref = 1)			
Gewinde in Fuge ref =			0
Schaftdurchmesser d =	TAB("EC3_de/Schra"; d ; SG=Schr)	=	12,00 mm
Lochdurchmesser d_0 =	$d + \Delta d$	=	13,00 mm
Schaftquer. A_d =	TAB("EC3_de/Schra"; A ; SG=Schr;)	=	1,13 cm ²
Spannungsquer. A_s =	TAB("EC3_de/Schra"; A_s ; SG=Schr;)	=	0,84 cm ²

Rand- und Lochabstände

$1,2 \cdot d_0 / e_1$	=	$0,39 \leq \underline{1}$	
$1,2 \cdot d_0 / e_2$	=	$0,62 \leq \underline{1}$	
$2,2 \cdot d_0 / e$	=	$0,16 \leq \underline{1}$	
$L =$	$\sqrt{(p_2^2 + e^2)}$	=	254,6 mm
$p_{2,min} =$	WENN($2,4 \cdot d_0 / L \leq 1$; $1,2 \cdot d_0$; $2,4 \cdot d_0$)	=	15,6 mm
$p_{2,min} / p_2$	=	$0,09 \leq \underline{1}$	

Material:

Stahl =	GEW("EC3_de/mat"; ID;)	=	S 235
$f_{y,k} =$	TAB("EC3_de/mat"; f_{yk} ; ID=Stahl)/10	=	23,50 kN/cm ²
$f_{u,k} =$	TAB("EC3_de/mat"; f_{uk} ; ID=Stahl)/10	=	36,00 kN/cm ²
Schrauben:			
$f_{u,b,k} =$	TAB("EC3_de/FK"; f_{ubk} ; FK=FK)/10	=	80,00 kN/cm ²

Teilsicherheitsbeiwerte:

$\gamma_{M0} =$	1,0
$\gamma_{M2} =$	1,25

Belastung:

$N_{Ed} =$	110,00 kN
------------	-----------

Nettoquerschnitt:

$t_{min} =$	MIN(t_1 ; t_2)	=	3,50 mm
$A =$	$t_{min} \cdot b / 100$	=	8,05 cm ²

Seite: 55

Risslinie 1:

$$A_{\text{net},1} = A - 2 * t_{\text{min}} * d_0 / 100 = 7,14 \text{ cm}^2$$

Risslinie 2:

$$A_{\text{net},2} = A - 3 * d_0 * t_{\text{min}} / 100 + 2 * e^2 / (4 * p_2) * t_{\text{min}} / 100 = 9,84 \text{ cm}^2$$

$$A_{\text{net}} = \text{MIN}(A_{\text{net},1}; A_{\text{net},2}) = 7,14 \text{ cm}^2$$

$$N_{t,Rd} = \text{MIN}\left(A * \frac{f_{y,k}}{\gamma_{M0}}; 0,9 * A_{\text{net}} * \frac{f_{u,k}}{\gamma_{M2}}\right) = 185,07 \text{ kN}$$

Abscheren:

$$A = \text{WENN}(\text{ref}=0; A_d; A_s) = 1,13 \text{ cm}^2$$

$$\alpha_v = \text{TAB}(\text{"EC3_de/FK"}; \alpha_v; \text{FK=FK;}) = 0,6$$

$$\alpha_v = \text{WENN}(\text{ref}=0; 0,6; \alpha_v) = 0,6$$

$$F_{v,Rd} = n * \alpha_v * f_{u,b,k} * A / \gamma_{M2} = 216,96 \text{ kN}$$

Lochleibung:

$$\alpha = \text{MIN}\left(\frac{e_1}{3 * d_0}; \frac{2 * e}{3 * d_0} - 0,25; \frac{f_{u,b,k}}{f_{u,k}}; 1\right) = 1,00$$

$$k_1 = \text{MIN}(2,8 * e_2 / d_0 - 1,7; 1,4 * p_2 / d_0; 2,5) = 2,50$$

$$F_{b,Rd} = n * k_1 * \alpha * d * t_{\text{min}} * f_{u,k} / \gamma_{M2} * 10^{-2} = 151,20 \text{ kN}$$

Maximal aufnehmbare Kraft:

$$N_{l,Rd} = \text{MIN}(N_{t,Rd}; F_{v,Rd}; F_{b,Rd}) = 151,20 \text{ kN}$$

Nachweis:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{l,Rd}} = \underline{\underline{0,73 < 1}}$$

Pos 6 -Untersuchung Stütze

-Auflagerkräfte mit Wind $F_1 = 64 \text{ kN}$

-Auflagerkräfte aus Pos -7.1- $F_2 = 1,6/1,5 \times 10 \text{ m} = 10,7 \text{ kN}$ -siehe Pos 7.1

$F_1 + F_2 = 74,7 \text{ kN} < \text{Bestandstatik} : 9,93 \text{ Mp} = 99,3 \text{ kN}$

§ UK170 - LF1 + LF2 + LF3 + LF4 + LF5 + LF6 + LF8

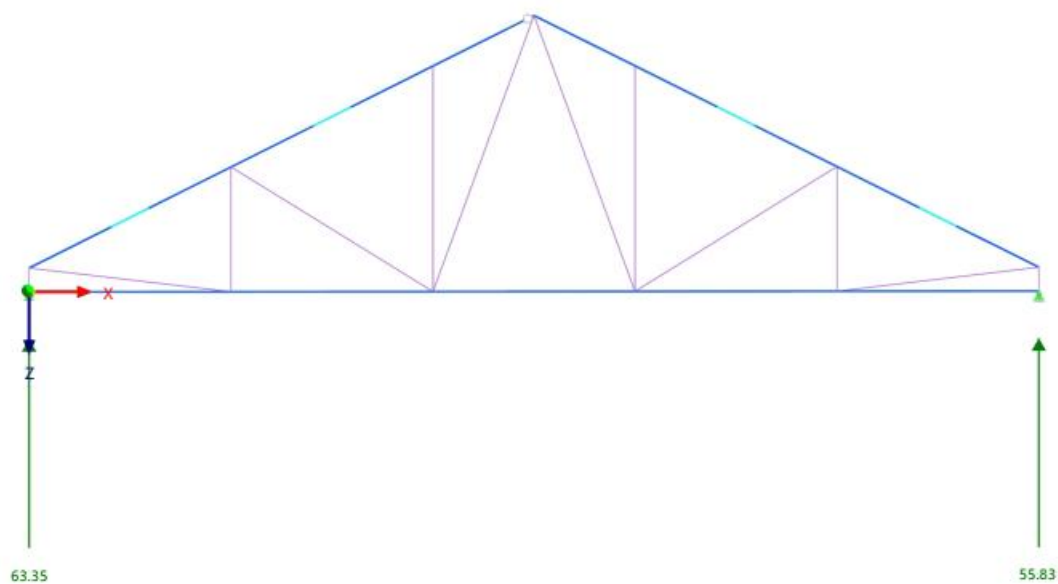
Statische Analyse

Lokale Reaktionskräfte P_x [kN]

In axonometrischer Richtung

Farben der gerenderten Objekte

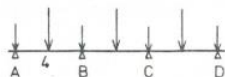
Knoten | Anzeigeeigenschaften
Linie | Anzeigeeigenschaften
Stab | Querschnitt
1 - OMEGA 120/223/3.5/1/150/C
2 - C 132/80/2/1/15/C
3 - RRO 120/150/3.5/1/3.5/H



B A U E N

NR. P - 15 097

13.2.5 Randunterzug $l_1 : l_2 : l_3 = 4,50 : 6,00 : 4,50$
 $1 : 1,32 : 1$



Belastung
aus Deckenanteil
aus Eigengewicht

ca. $1,50 \text{ Mp/m}$
 $0,65 \text{ Mp/m}$

q

$2,15 \text{ Mp/m}$

Einzellasten

P_1 aus Hallenstützen mit Wind

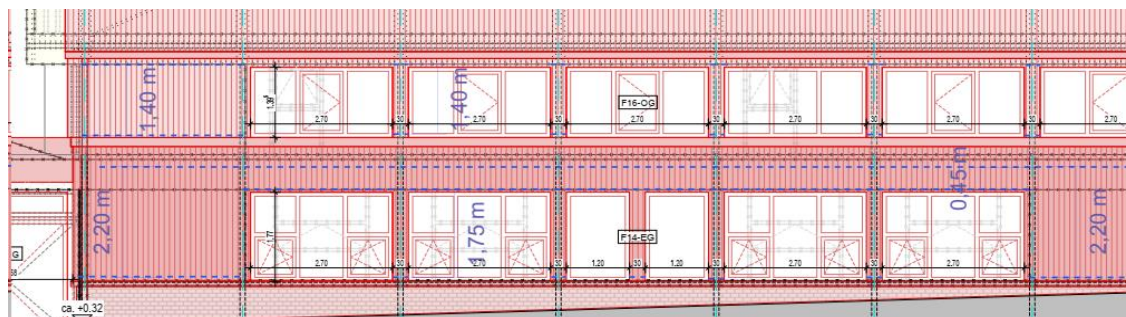
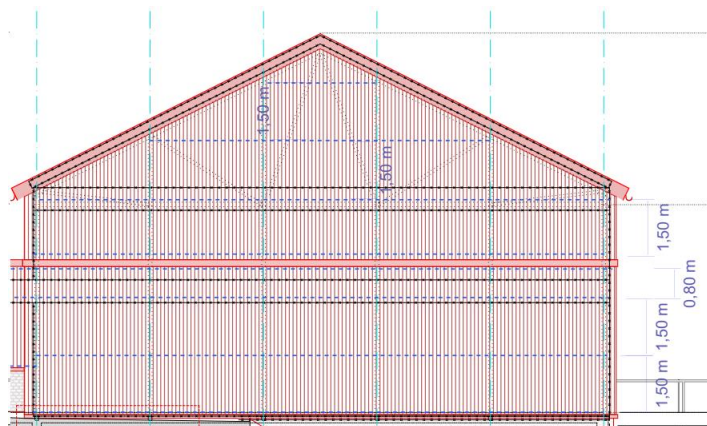
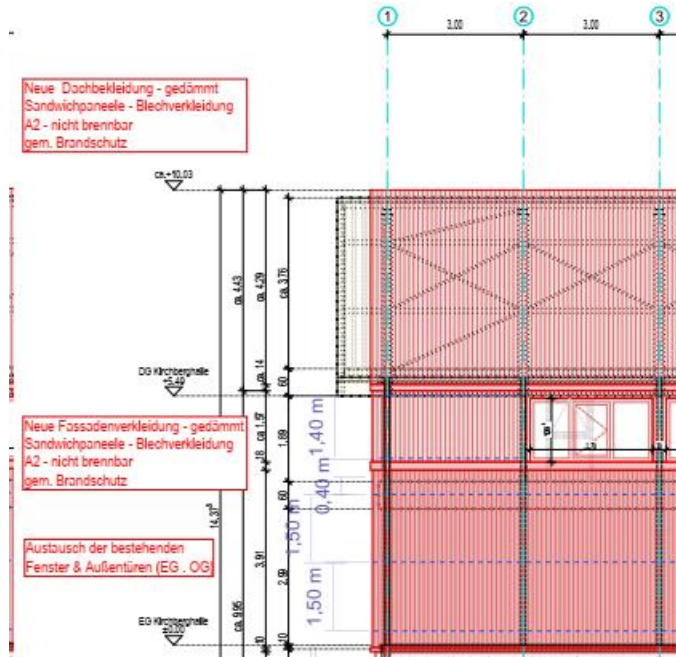
$9,93 \text{ Mp}$

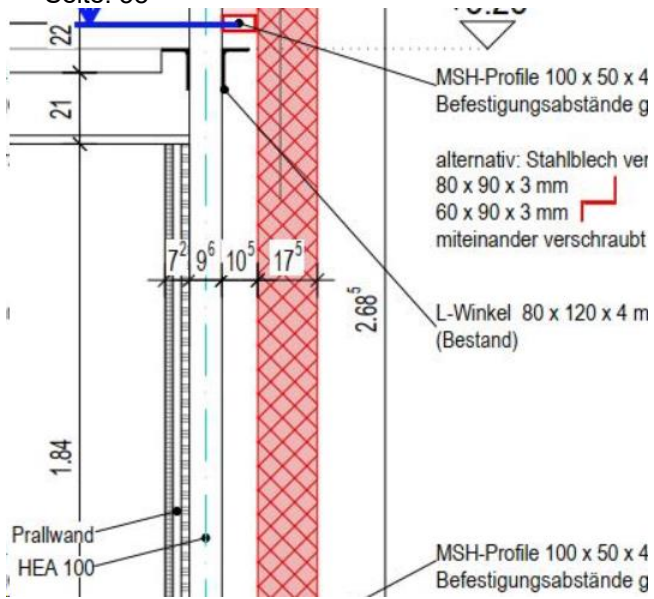
P_2 aus Hallenstützen

$4,40 \text{ Mp}$

Pos 7-Neue Fassadenverkleidung

Die Fassade wird mit Sandwichaneelen verkleidet-siehe auch Pos1.1+Pos1.2





POS 7: Statischer Nachweis Wandriegel Fassade

Sandwichpaneele Wand:

Andrückende Last: $0,60 \text{ kN/m}^2$

Gewählt: 2 Feldträger Farbgruppe II (f)

$$g_k = 30,45 \text{ kg/m}^2$$

Version: 03/05/2024

1.150 mm

fendicle

Spannweitentabelle Wandelement Hoesch isorock HP 175 mm

Wandelement Hoesch Isarock HP 175 mm gemäß abZ Nr. Z-10.49-864

Kerndicke: 175 mm
Blechdicke außen: 0,6 mm, Micro (M)
Blechdicke innen: 0,5 mm, MiniBox (G)
Dämmkern: Mineralwolle Typ S1

Spannweiten für andrückende Lasten!

Stat.- System	Charakteristische Auflast, z.B. Winddruck [kN/m²]																				
	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	
Farbgruppe	I, II, III (f)	54	77	94	108	115	115	114	114	114	114	114	115	115	115	115	115	115	114	115	
	I (f)	12,46	8,81	7,19	6,23	5,27	4,39	3,77	3,29	2,93	2,64	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32
	II (f)	44	66	85	102	114	124	134	145	154	164	174	184	194	203	214	224	234	245	255	266
	III (f)	10,09	7,62	6,54	5,89	5,27	4,39	3,77	3,29	2,93	2,64	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32
2-Feldträger	I, II, III (f)	40	40	60	80	100	114	114	114	114	114	114	115	115	115	114	115	115	114	114	
	I (f)	4,59	4,59	4,59	4,59	4,59	3,76	3,29	2,93	2,64	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32	
	II (f)	40	40	60	80	100	114	114	114	114	114	114	115	115	115	114	115	115	114	114	
	III (f)	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	
3-Feldträger	I, II, III (f)	54	77	94	108	114	115	115	114	114	114	114	115	115	115	115	115	115	114	115	
	I (f)	12,46	8,81	7,19	6,23	5,27	4,39	3,76	3,29	2,93	2,63	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32
	II (f)	54	77	94	108	114	114	115	115	115	114	114	114	114	115	114	115	115	114	114	
	III (f)	10,09	7,62	6,54	5,89	5,27	4,39	3,77	3,29	2,93	2,63	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32

Alle Lasten wurden als charakteristische Lasten angenommen. Die Ermittlung der Stützweiten erfolgte nach dem Nachweisverfahren der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.49-864.

AA - Mindestaufgebrennt am Einbaufuge (mm)

X.XX = Maximale Spannweite [m]

BB - Mindestanforderungen an M

BB - Mindestanforderungen am Mittelauflager (mm)

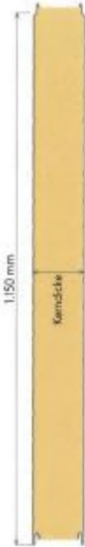


Version: 03/05/2024

Spannweitentabelle Wandelement Hoesch isorock HP 175 mm

Wandelement Hoesch isorock HP 175 mm gemäß obZ Nr. Z-10-49-864

Kerndicke: 175 mm
Blechdicke außen: 0,6 mm, Micro (M)
Blechdicke innen: 0,5 mm, MiniBox (G)
Dämmkern: Mineralwolle Typ S1



Spannweiten für abhebende Lasten!

Stat. System	Festigkeitsgruppe	charakteristische Auflast, z.B. Windstoß [kN/m²]																				
		-0,25	-0,50	-0,75	-1,00	-1,25	-1,50	-1,75	-2,00	-2,25	-2,50	-2,75	-3,00	-3,25	-3,50	-3,75	-4,00	-4,25	-4,50	-4,75	-5,00	
1-Feldträger	I (f)	12,81	9,06	7,40	6,40	5,27	4,39	3,76	3,29	2,93	2,64	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32	
	II (f)	12,81	9,06	7,40	6,40	5,27	4,39	3,76	3,29	2,93	2,64	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32	
	III (f)	12,81	9,06	7,40	6,40	5,27	4,39	3,76	3,29	2,93	2,64	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32	
2-Feldträger	I (f)	7,06	5,66	5,00	4,60	4,31	4,09	3,77	3,29	2,93	2,64	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32	
	II (f)	4,06	3,78	3,58	3,44	3,32	3,22	3,14	3,06	2,93	2,64	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32	
	III (f)	2,56	2,52	2,48	2,45	2,42	2,39	2,37	2,34	2,32	2,30	2,28	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32	
3-Feldträger	I (f)	10,02	7,28	6,09	5,38	4,91	4,39	3,76	3,29	2,93	2,63	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32	
	II (f)	5,50	4,50	4,02	3,72	3,50	3,33	3,20	3,08	2,93	2,63	2,40	2,20	2,03	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32	
	III (f)	2,27	2,23	2,19	2,16	2,13	2,10	2,07	2,05	2,03	2,00	1,99	1,97	1,95	1,88	1,76	1,65	1,55	1,46	1,39	1,32	

Alle Lasten wurden als charakteristische Lasten angenommen. Die Ermittlung der Spannweiten erfolgte nach dem Nachweisverfahren der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10-49-864.

Eventuelle Irrtümer und Fehler werden vorbehalten.

Die Spannweite wird nach dem Nachweisverfahren der europäischen Sondennorm DIN EN 14509:2013-12 ermittelt.

und Nachweisverfahren der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung. Alle Lasten sind als charakteristische Lasten

zu betrachten.

Es ist die für den jeweiligen Anwendungsfall zugehörige minimale Spannweite aus den beiden Tabellen (anhebende bzw.

abhebende Last) auszuwählen.

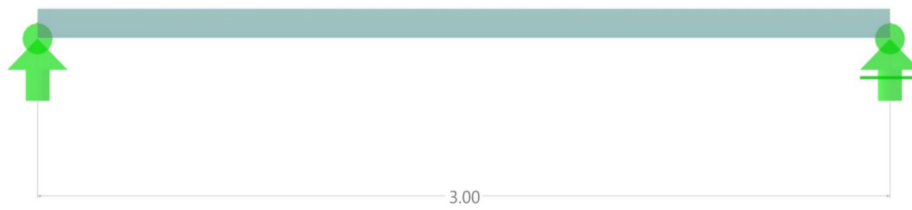
Die Spannweitentabelle ersetzt keine prüffähige Statik, sondern ist lediglich zur Vordimensionierung heranzuziehen.

- AA - Mindestaufgebotswerte am Einbaufuge [mm]
- X,XX - Maximale Spannweite [m]
- BB - Mindestaufgebotswerte am Mischfuge [mm]



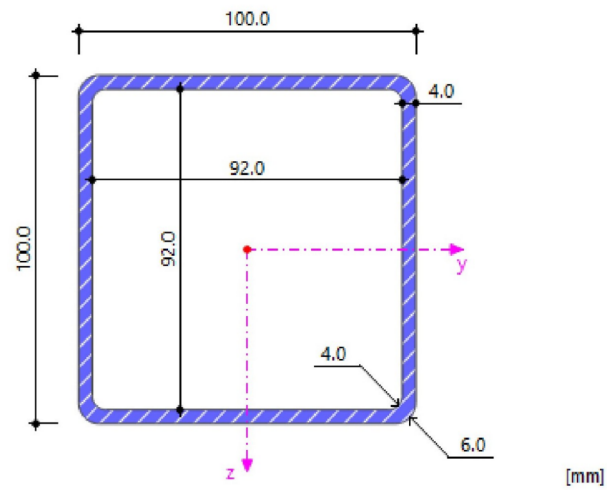
Statisches System Wandriegel:

Einfeldträger: Spannweite 3,00m



Stab	Querschnitt
1	MSH QHP 100x4

1 - MSH QHP 100x4 | DIN EN 10210-2:2006 | Vallourec und Mannesmann



Lastannahmen:

Eigengewicht Stahlträger:	generiert von Programm
Eigengewicht Paneele HOESCH 175:	$g_k = 0,35 \text{ kN/m}^2$
Wind andrückend:	$w_k = 0,60 \text{ kN/m}^2$
Wind abhebend:	$w_k = 0,80 \text{ kN/m}^2$

Wandriegelabstand untereinander: $a \leq 2,00\text{m}$

Im Abstand $a \leq 2,00\text{m}$ müssen die Wandriegel auf der Fassade eingeteilt werden.

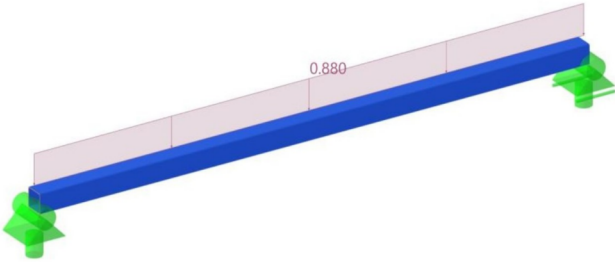
Unmittelbar oberhalb und unterhalb der Fenster müssen die Profile zur Befestigung der Fenster angeordnet werden.

Faktor für Mehrfeldträger Paneele: 1,25

	Last kN/m^2	Abstand m	DLT Faktor	Last kN/m
EG	0,35	2,00	1,25	0,88
Wind	0,80	2,00	1,25	2,00
EG	0,35	2,00	1,25	0,88
Wind	0,60	2,00	1,25	1,50

Sichtbarkeitsmodus
LF2 - EG Paneele
Lasten [kN/m]

In axonometrischer Richtung

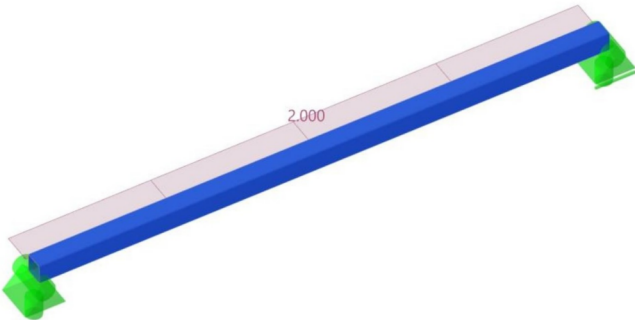


X
Y
Z

Abmessungen [m]

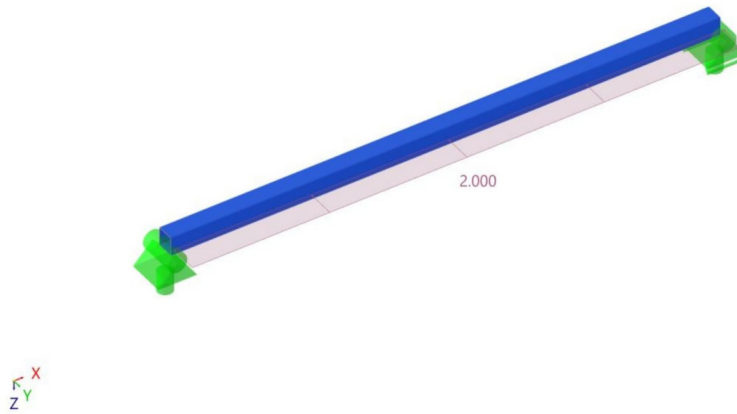
Sichtbarkeitsmodus
LF12 - Wind +Y
Lasten [kN/m]

In axonometrischer Richtung



X
Y
Z

Abmessungen [m]



Lastfallkombinationen:

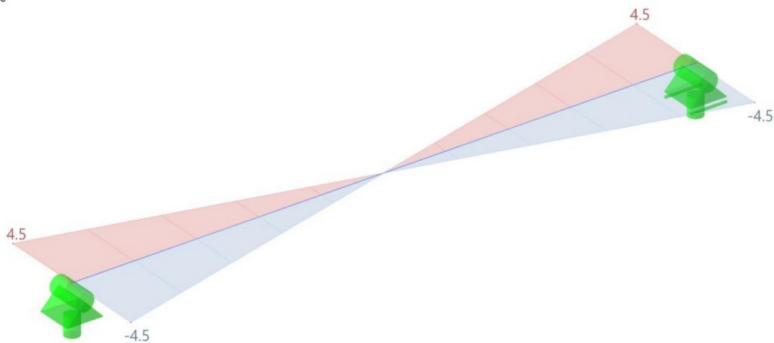
GZT: $1,35 \times \text{EG} + 1,50 \times \text{Wind}$

GZG: $1,00 \times \text{EG} + 1,00 \times \text{Wind}$

Schnittgrößen:

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte V_x [kN]

In axonometrischer Richtung

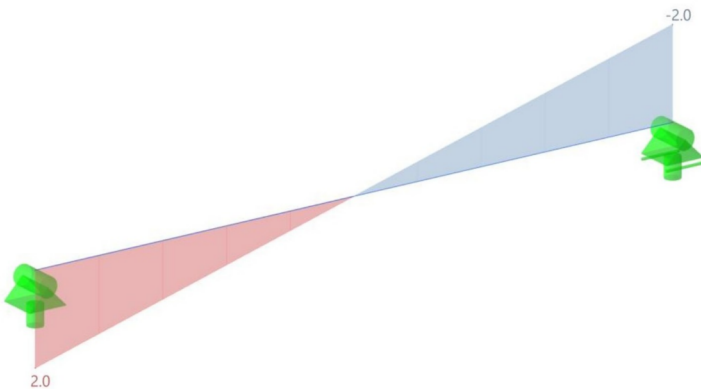


$\vec{r}^X$
 $\vec{r}^Y$
 $\vec{r}^Z$
max V_x : 4.5 | min V_x : -4.5 kN

Abmessungen [m]

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte V_x [kN]

In axonometrischer Richtung

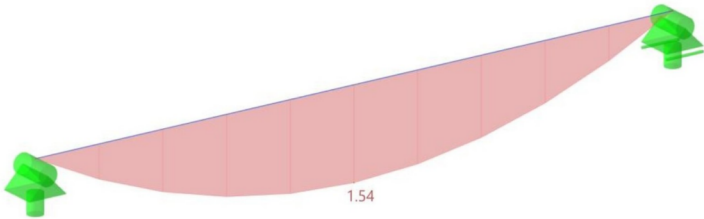


$\vec{r}^X$
 $\vec{r}^Y$
 $\vec{r}^Z$
max V_x : 2.0 | min V_x : -2.0 kN

Abmessungen [m]

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Momente M_y [kNm]

In axonometrischer Richtung

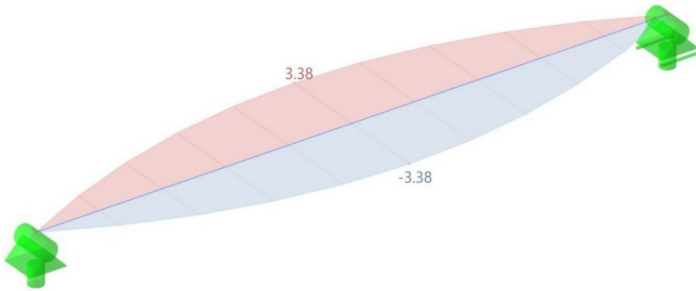



max M_y : 1.54 | min M_y : 0.00 kNm

Abmessungen [m]

Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Momente M_z [kNm]

In axonometrischer Richtung

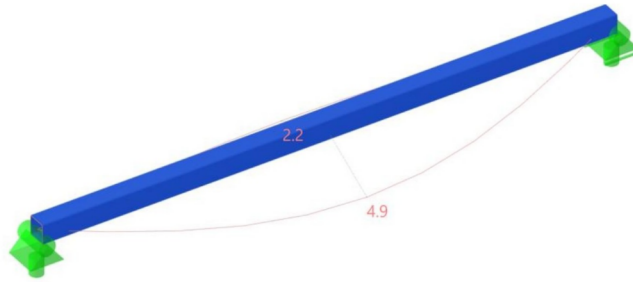



max M_z : 3.38 | min M_z : -3.38 kNm

Abmessungen [m]

Sichtbarkeitsmodus
BS2 - GZG - Charakteristisch
Statische Analyse
Verschiebungen |u| [mm]

In axonometrischer Richtung

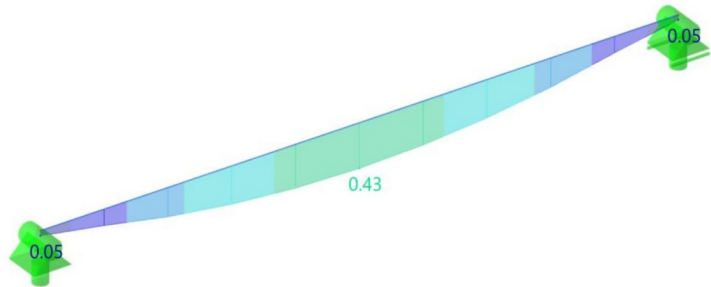


max |u| : 4.9 | min |u| : 0.0 mm

Abmessungen [m]

Spannungsanalyse

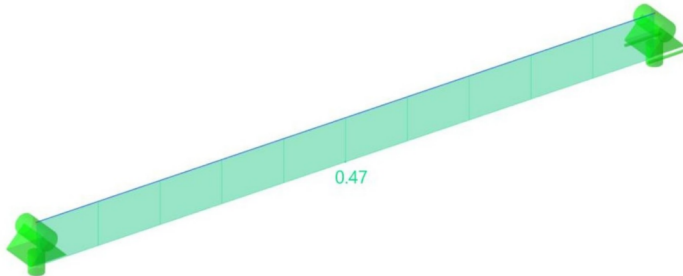
Stichtbarkeitsmodus
Stahlbemessung
Stäbe | Member design check η



Stäbe  Max. aller selektierten Nachweise | max : 0.43 | min : 0.00
Stäbe | max η : 0.43 | min η : 0.00

Stabilitätsanalyse:

Stichtbarkeitsmodus
Stahlbemessung
Stäbe | Member design check η

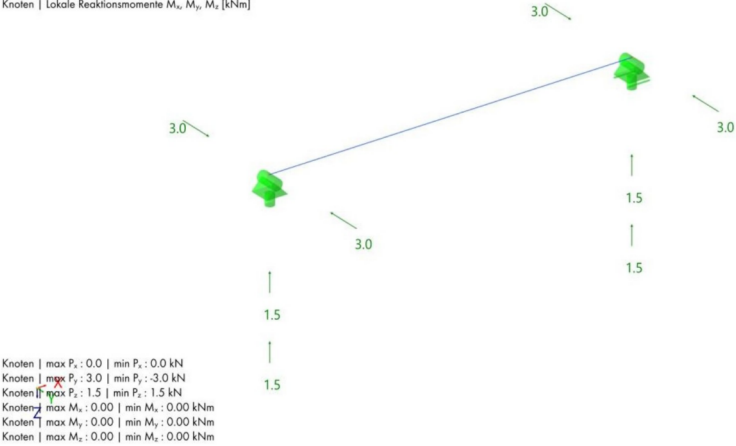


Stäbe  Max. aller selektierten Nachweise | max : 0.47 | min : 0.00
Stäbe | max η : 0.47 | min η : 0.00

Auflagerkräfte:

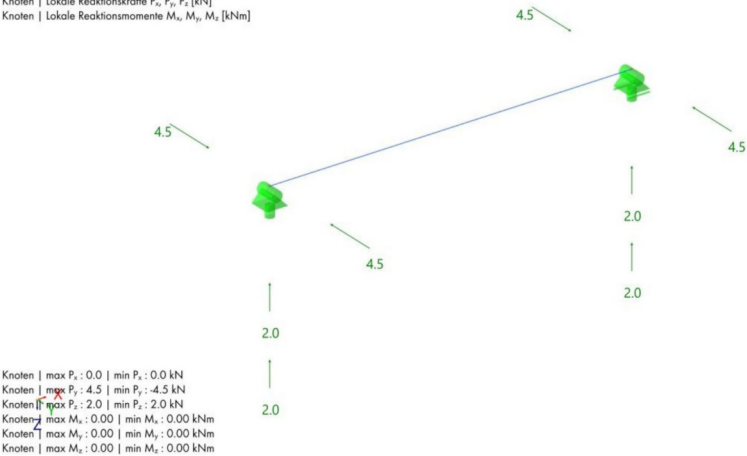
Sichtbarkeitsmodus
BS2 - GZG - Charakteristisch
Statische Analyse
Knoten | Lokale Reaktionskräfte P_x , P_y , P_z [kN]
Knoten | Lokale Reaktionsmomente M_x , M_y , M_z [kNm]

In axonometrischer Richtung



Sichtbarkeitsmodus
BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Knoten | Lokale Reaktionskräfte P_x , P_y , P_z [kN]
Knoten | Lokale Reaktionsmomente M_x , M_y , M_z [kNm]

In axonometrischer Richtung



Detail: Anschluss an Stütze HEA 100