

Auftraggeber:



Josef-Kistler-Weg 22, 82140 Olching

Bauvorhaben:

GfA Olching Dampfturbine
Josef-Kistler-Weg 22, 82140 Olching

Tragwerksplanung:

Ingenieurbüro Böhme GmbH
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Dominik Seidel
Gesehen: Dipl.-Ing. Axel Fichtner

Projekt-Nr.: 24-51

- Standsicherheitsnachweis -

- 1. Nachtrag -

Genehmigungsstatik
Teil 2: Betriebsgebäude

Hinsichtlich Standsicherheit geprüft

S-R/250210

Siehe Prüfbericht Nr. 3

ELBA:ID00011

Prüfvermerke:

LGA Statik Regensburg

Bearbeiter(in)

Prüfsachverständige(r)
für Standsicherheit

Digital signiert

C. Merkl

Christian
Merkl

Koller

signiert durch
Ltd. BD Dipl.
Martin Koller
10.07.2026

aufgestellt: Dresden, 24.02.2026
Ort, Datum

Bearbeiter

gesehen

INGENIEURBÜRO
BÖHME

01157 Dresden, Sachsdorfer Str. 5a
Tel.: (0351) 320 336 30

e-mail: buero@ibboehme.de
Ing. Kammer Sachsen: 60698, A. Fichtner



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabe- und Zielstellung.....	Seite: 3a
2	Vorbemerkungen.....	Seite: 4a
3	S3 - Stütze HEB300.....	Seite: 8a
4	S4 - Randstütze HEB300.....	Seite: 20a
5	Treppenpodest Lastermittlung.....	Seite: 35a
6	R5 - Anschluß UPE200 an Stütze HEB300.....	Seite: 62a
7	R6 - Anschluß UPE200 an Stütze HEB300.....	Seite: 68a
8	A6 - Anschluß Stütze auf Bodenplatte.....	Seite: 73a
9	Schlussblatt.....	Seite: 77a

Anhänge

Stahlbauübersicht Grundriss.....	Seite: A-001a
Stahlbauübersicht Schnitte.....	Seite: A-002a
Positionsplan 1. Nachtrag.....	Seite: A-003a



Aufgaben- und Zielstellung

Die GfA Olching plant den Neubau eines Betriebsgebäudes auf dem Gelände des Abfallheizkraftwerkes in Olching. Das Betriebsgebäude soll unmittelbar neben Bestandsgebäude platziert werden. Außerdem ist unmittelbar neben dem Betriebsgebäude ein zusätzliches Gebäude geplant.

Das Objekt ist ein alleinstehendes, nicht unterkellertes Gebäude und soll auf dem Gelände des GfA Olching, in 82140 Olching, errichtet werden.

Das Dach ist als Pultdach mit einer Neigung von 5% geplant. Der Dachaufbau besteht aus Abdichtung, Dämmung und Trapezblech.

Stützen und Träger bestehen aus Stahlprofilen.

Außenwände bestehen aus Kassetten mit Mineralwolle-Dämmung und Trapezbleche.

Der Fußboden im Obergeschoss ist mit Gitterrost geplant.

Der Fußboden im Erdgeschoss besteht aus einer Stahlbetonplatte und soll mit Epoxidharz beschichtet werden.

Gegründet wird das Betriebsgebäude über die Auflagerung der Bodenplatte auf Bohrpfähle.

Die rechteckige Grundfläche besitzt die Abmessungen 9,38 x 6,38 m.

Die Traufoberkante liegt bei +6,635m und die Firstoberkante bei +6,96m.

Im Obergeschoss beträgt die lichte Raumhöhe 3,02m bzw. 3,285m.

Im Untergeschoss beträgt die lichte Raumhöhe 3,0 m.

**Allgemein**

Alle getroffenen Annahmen müssen vor Ausführung auf ihre Richtigkeit hin überprüft werden.

Positionsplan

Der Positionsplan ist kein Ausführungsplan.

Maße für die Baustelle sind nur den aktuellen Ausführungsplänen zu entnehmen.

Sollte der Positionsplan nicht mit den Ausführungsplänen übereinstimmen, ist der Ersteller dieser Statik zu informieren.



Vorbemerkungen**0.0.1 Vorbemerkungen zum Nachtrag**

Der vorliegenden 1. Nachtrag zur Statik vom 24.10.2025 begründet sich mit folgenden Änderungen der Stahlkonstruktion:

- Auflagerung des Treppenpodestes über Kragträger UPE 200 an jeweils eine Gebäudestütze (EG), siehe Anhänge A ✓

Es werden folgenden Punkte betrachtet:

- ✓ • Schraubanschluss UPE200 an Gebäudestütze
- Gebäudestützen mit zusätzlicher Last aus Treppenpodest
- Fußpunkte der Gebäudestützen

0.1 Standort

82140 Olching, Josef-Kistler-Weg

- ➔ Geländehöhe 492,92 m
- ➔ Windzone 2
- ➔ Schneezone 1a ✓

0.2 Unterlagen ✓

- (1) Ingenieurtechnik GmbH, Baugrundgutachten, 16.09.2025
- (2) Baustatische Typenprüfung Munker Stahlkassettenprofile M 160/600, T24-097, 3.12.2024
- (3) Partieller Brandschutznachweis, Peikos Ingenieure GmbH, 82140 Olching, Hauptstraße 84, 08.10.2025

0.2.1 Unterlagen zum 1. Nachtrag

- (4) Ingenieurbüro Böhme GmbH, Standsicherheitsnachweis. 24.10.202
- (5) IB Szillat Tragwerksplanung GmbH, Stahlbauübersicht Grundrisse und Draufsicht, 20.04.2026
- (6) IB Szillat Tragwerksplanung GmbH, Stahlbauübersicht Schnitte, 20.04.2026

0.3 Literatur

- Schneider Bautabellen, 23. Auflage, 2018
- Normen, allgemein DIN EN 1990 (Grundlagen Tragwerksplanung), DIN EN 1991 (Einwirkungen auf Tragwerke), DIN EN 1992 (Stahlbeton, Spannbeton) DIN EN 1993 (Stahlbau), DIN EN 1996 (Mauerwerksbau), Eigene Unterlagen



0.4 Baustoffe

Beton	Sauberkeitsschicht	C16/20
	Wand	C25/30
	Fundamente	C30/37, WU
	Pumpenfundamente	C25/30

Expositionsklassen siehe Berechnungen!

Betonstahl	B500 A
------------	--------

Stahl	Stützen und Träger	S235JR
	Aussteifungen	S355JO

0.5 Bautechnischer Brandschutz

Durch das partiellen Brandschutzgutachten (3) wird das Betriebsgebäude in die Gebäudeklasse 2 eingeordnet.

Es werden keine weiteren Anforderungen an den baulichen Brandschutz erhoben.

0.6 Baugrund

Laut Baugrundgutachten sind die oberen Schichten bis – 4,8 unter GOK nicht tragfähig. Es handelt sich um überwiegend locker gelagerte Kiese.

Der Baugrundgutachter empfiehlt eine Tiefgründung bis in die mitteldichten quartären Kiese und in die mitteldicht bis dicht gelagerten tertiären Molassesande.

Frostfreiheit ist ab 1,20m unter GOK gewährleistet.



0.7 Positionsplan ✓

Erdgeschoss

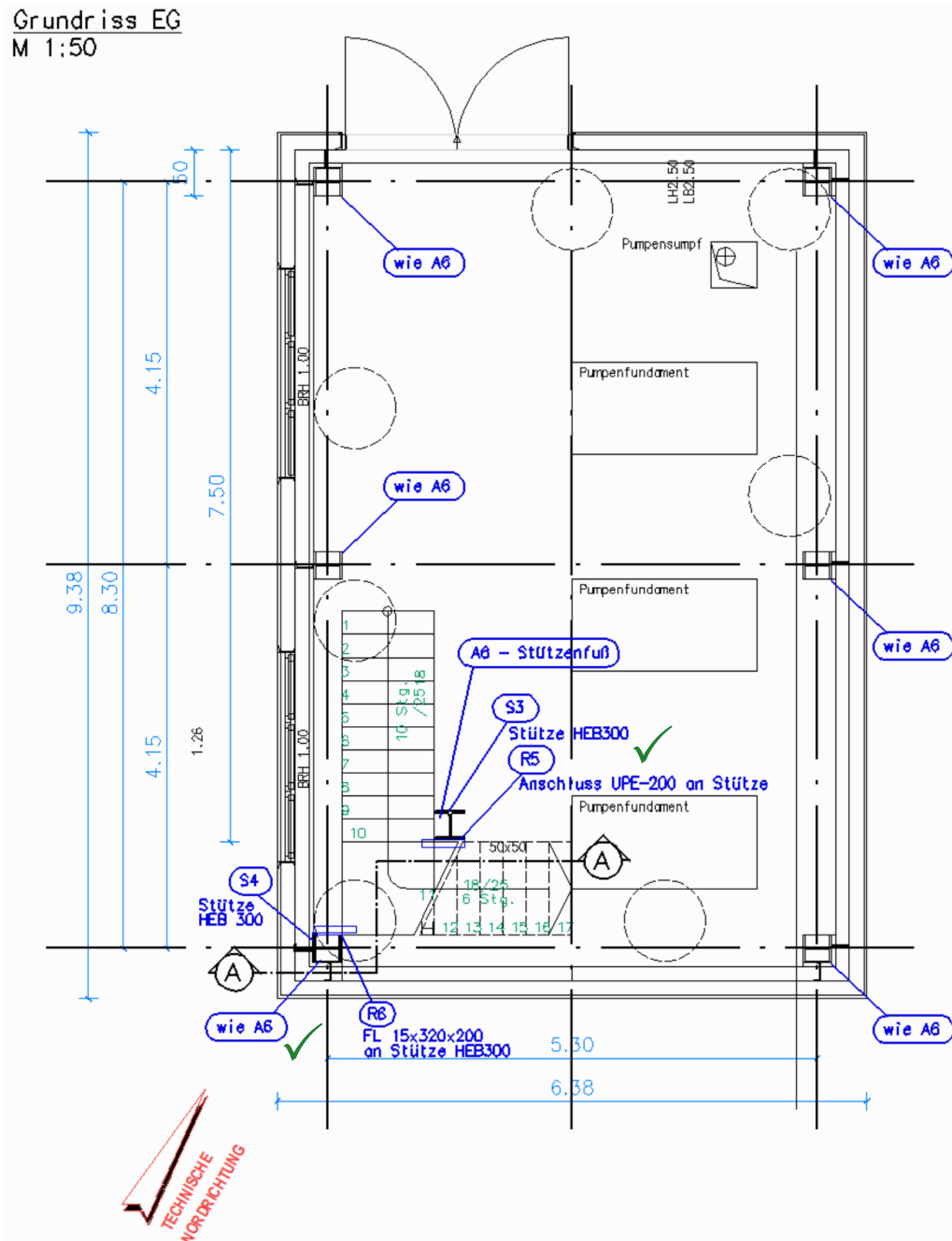


Bild: Grundriss Untergeschoss, Positionsplan 1. Nachtrag

Schnitt A-A

Treppenanlage – Schnitt A – A

M 1:20

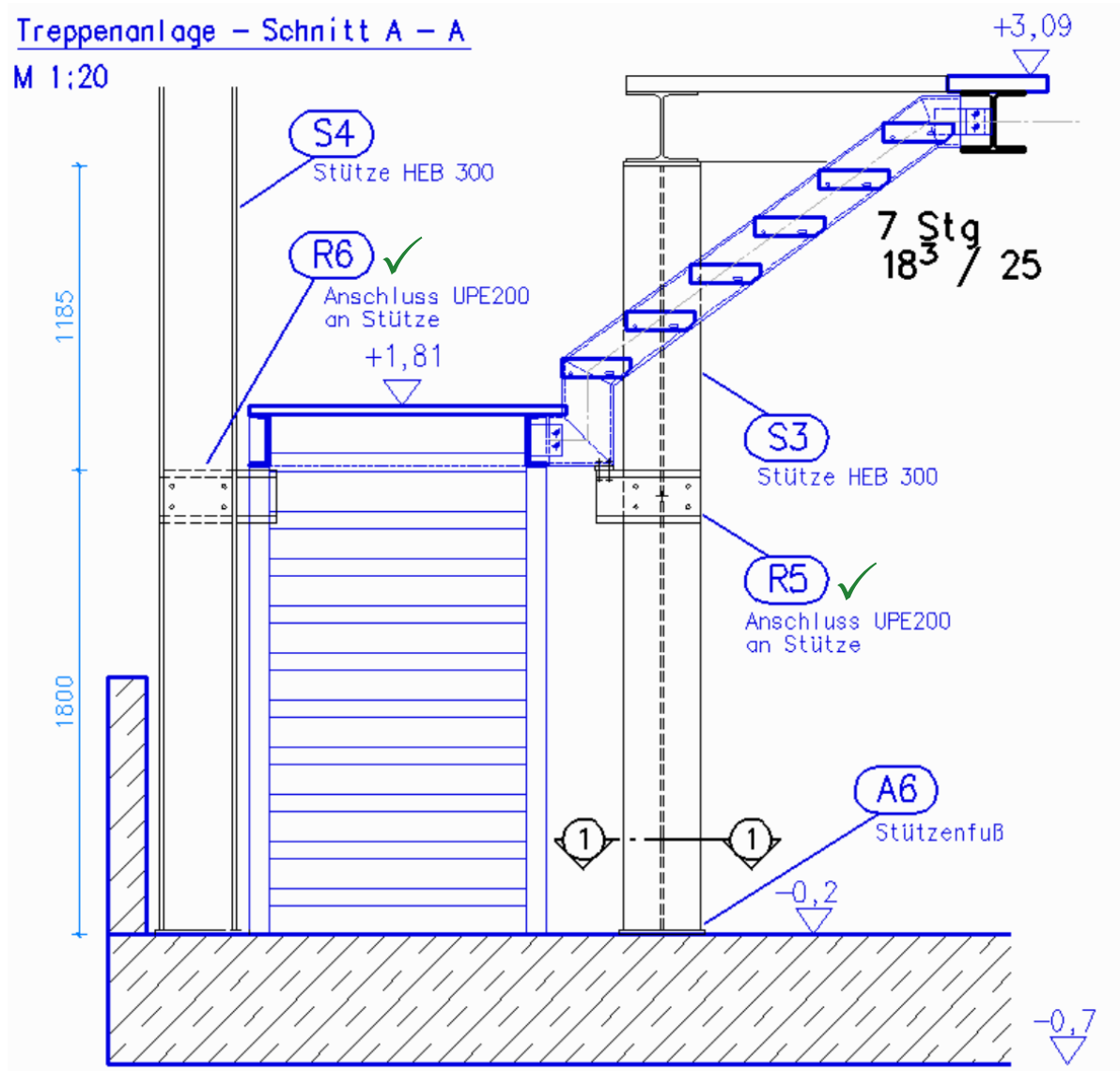


Bild: Schnitt A-A, Positionsplan 1. Nachtrag

0.8 Berechnung

Die Bemessungen und Schnittkraftermittlung erfolgten mit den Programmen:

- FRILO Software GmbH, Stuttgart
- Fischer, Fixperience



S3 – Stütze, HEB300 ✓

Material und Ausführungsklasse:

S235JR ✓

Ausführungsklasse: EXC 2

Profil:

HEB 300 ✓

Stat. System:

Siehe Berechnungen

Lastannahmen (aus Statik vom 24.10.2025 – Stahlkonstruktion) ✓

Lasten Oberkante Stütze S3 (h = 2,97 m)

Lastfall	X [kN] = - Fz	Y [kN] = - Fy	Z [kN] = - Fx
1 - Eigengewicht	12,4	1,4	1,1
2 – Wind in +Y	1,4	1,8	0,1
3 – Wind in -y	-0,1	-1,9	0,1
4 – Wind in +X	-14,2	1,0	-2,6
5 – Wind in -X	14,4	-1,0	2,6
6 – Schneelasten	-	-	-
7 - Kondensat Behälter	3,4	1,3	0,2
8 – Wartung Dach	-	-	-
9 – Anhängelasten	7,5	1,1	0,6
10 - Hebezeug	-	-	-
11 - Verkehrslasten	45,9	6,0	4,3

Lasten aus Auflager Treppenpodest auf UPE200 (h = 1,8 m) 

Lastfall	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
1 - Eigengewicht	0,8	-	-5,3
2 – Wind in +Y	1,7	-0,6	1,4
3 – Wind in -Y	0,7	0,7	0,3
4 – Wind in +X	-27,4	-0,3	-20,8
5 – Wind in -X	27,9	0,3	21,1
6 – Schneelasten	-	-	-
7 - Kondensat Behälter	0,4	0,1	-0,8
8 – Wartung Dach	-	-	-
9 – Anhängelasten	-	0,1	-1,0
10 - Hebezeug	-	-	-
11 - Verkehrslasten	-1,0	-0,1	-18,1

Außermittle, aus Lasten Treppenpodest auf UPE200 (bezogen auf die Stabachse – siehe Positionsplan 1. Nachtrag):

X	1,8	m
Y	- 0,198	m
Z	0,215	m

Bemessung:

Siehe Folgeseiten



S3 - Stütze HEB300



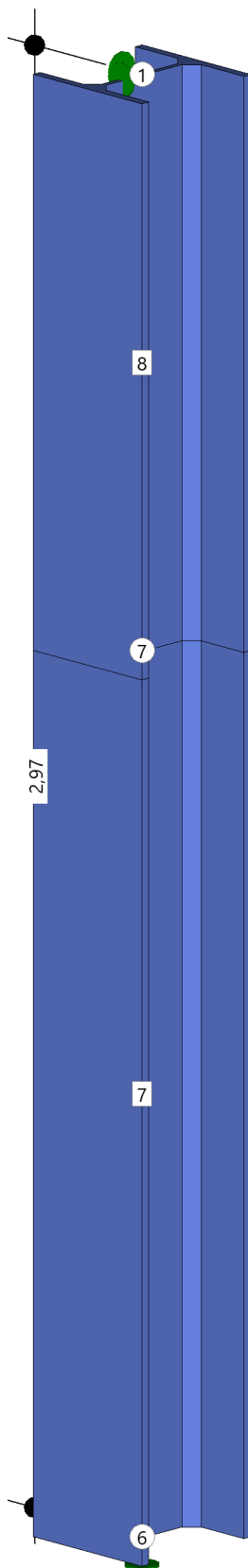
Stabwerk RSX (FRILO 2026-0-10)



Systembild



Systembild mit den Stabnummern



Kurzbeschreibung

System

Das System hat 3 Knoten, 2 Stäbe, 2 gelagerte Knoten ✓
Die Abmessungen des Systems in [m] sind DX=0.00, DY=0.00, DZ=2.97

Gewicht und Längen

Anzahl Stäbe	Querschnitt	Material	Länge m	Gewicht kg
2	HEB 300	S235	2.97	348
Gesamtgewicht aller Stäbe = 348kg				

Lastfälle

N	Name	Aktiv	Einwirkung	ZUS	ALT	EG kN	LL	PL	FL	SumX kN	SumY kN	SumZ kN
1	Eigengewicht	JA	ständig	0	0	3.5	0	3	0	-0.3	-1.4	-21.2
2	Wind in +Y	JA	Windlasten	0	1	*	0	4	0	1.6	-2.4	2.8
3	Wind in -Y	JA	Windlasten	0	1	*	0	4	0	0.6	2.6	0.2
4	Wind in +X	JA	Windlasten	0	1	*	0	4	0	-25.3	-1.3	-6.6
5	Wind in -X	JA	Windlasten	0	1	*	0	4	0	25.3	1.3	6.7
6	Kondensatbehälter	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	0	4	0	0.2	-1.2	-4.2
8	Anhängelasten	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	0	3	0	-0.6	-1.0	-8.5
9	Verkehrslasten	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	0	4	0	-5.3	-6.1	-64.0

N : Nummer
ZUS : Lastfälle wirken immer gemeinsam
ALT : Lastfälle wirken immer alternativ
EG : EG=Eigengewicht in Richtung [-Z]
LL : Anzahl der Linienlasten
PL : Anzahl der Punktlasten
FL : Anzahl der Flächenlasten
SumZ : SumZ enthält auch das Eigengewicht!

Details zu den Lasteinwirkungen

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
5	Q	ständig/vorübergehend	Kat. E: Lagerflächen	1.50	0.00	1.00	0.90	0.80
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00

Einstellungen zur Überlagerung und zum Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
entlastende Wirkung ständiger Lasten : berücksichtigt
 ψ_2 für Kranlasten : 0.90
 $\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE) : nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten : untereinander mit $\gamma_{G,sup}$ und $\gamma_{G,inf}$
KLED bei Wind : Mittelwert aus kurz und sehr kurz

Protokoll der Systemdaten

Querschnitte

Nr	Name	Kurzname Alias	A (cm ²)	I _y (cm ⁴)	I _z (cm ⁴)	W _y (cm ³)	W _z (cm ³)
2	HEB 300	✓ HEB 300	149.1	25170	8563	1678	571

Material

Nr	Name	Kurzname Alias	NKL	E-Modul kN/m ²	ν	G-Modul kN/m ²	Wichte kN/m ³
1	S235	✓ S235	-	2.1E8	0,3	8.077E7	78.50

NKL : Nutzungsklasse
 ν : Querdehnzahl



Stahlmaterial - Details für S235

	$E_k = 210000 \text{ N/mm}^2$	$G_k = 80769 \text{ N/mm}^2$
Streckgrenze	$t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{yk} = 235.00 \text{ N/mm}^2$
	$t \leq 80 \text{ mm}$	$f_{yk} = 215.00 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit	$t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{uk} = 360.00 \text{ N/mm}^2$
	$t \leq 80 \text{ mm}$	$f_{uk} = 360.00 \text{ N/mm}^2$

Knoten ✓

Knoten Nummer	X (m)	Y (m)	Z (m)	Anzahl Stäbe am Knoten	Lager						
					DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	LS
1	0.00	0.00	2.97	1	S	S	-	-	-	S	-
6	0.00	0.00	0.00	1	S	S	S	-	-	S	-
7	0.00	0.00	1.80	2							

Lager : Lagerbedingungen S=Starr, E=Elastisch, LS=Lokales System (Gedrehtes Koordinatensystem)

Auflager ✓

Auflager	Knoten	Lager						
		DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	LS
Lagertyp-1	6	S	S	S	-	-	S	
Lagertyp-2	1	S	S	-	-	-	S	

Lager : Lagerbedingungen S=Starr, E=Elastisch, LS=Lokales System (Gedrehtes Koordinatensystem)

Stäbe ✓

Stab	T	N1	N2	Lx m	Ly m	Lz m	EG kN	Q1	Mat	RL	N	E
7	B	6	7	0.00	0.00	1.80	2.1	2	S235	90	1	N
8	B	7	1	0.00	0.00	1.17	1.4	2	S235	90	1	N

T : Stabtyp (B=Biegestab, F=Fachwerkstab)
 Lx : Lx, Ly, Lz - projizierte Länge auf die Richtungen des globalen Koordinatensystems
 EG : Eigengewicht berechnet aus Wichte des Materials und dem Stabquerschnitt
 Q1 : Querschnitt Stab oder Stabanfang falls Voute
 RL : Drehung des lokalen Koordinatensystem bezüglich der Standardlage
 N : Stabteilung
 E : Stab hat eine elastische Bettung - Details siehe Tabelle unten

Stabzüge ✓

Stabzug	Name	N1	N2	Stäbe
1	S1	6	1	7 8

N1 : Anfangsknoten des Stabzugs
 N2 : Endknoten des Stabzugs
 Stäbe : Beteiligte Stäbe

Stabilitätslager im Stabzug ✓

Stabzug	Lager	Pos m	Sx kN/m	Sy kN/m	Sz kN/m	Sxx kNm/rad	Syy kNm/rad	Szz kNm/rad
1	1	0.00	F	S	S	S	F	F
1	2	2.97	F	S	S	S	F	F

Stabzug : Lagerbedingungen Position=Abstand vom Stabanfang, S=Starr, F=Frei, Zahl=Federwert



Lastprotokoll**Punktlasten auf Stäben** ✓

Lastfall	NR	Pos m	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
1	7	1.80	0.0	0.0	-5.3	0.00	0.00	0.00	
1	7	1.80	0.8	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
2	7	1.80	1.7	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
2	7	1.80	0.0	-0.6	0.0	0.00	0.00	0.00	
2	7	1.80	0.0	0.0	1.4	0.00	0.00	0.00	
3	7	1.80	0.7	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	7	1.80	0.0	0.7	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	7	1.80	0.0	0.0	0.3	0.00	0.00	0.00	
4	7	1.80	0.0	-0.3	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	7	1.80	-27.9	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	7	1.80	0.0	0.0	-20.8	0.00	0.00	0.00	
5	7	1.80	0.0	0.0	21.1	0.00	0.00	0.00	
5	7	1.80	27.9	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
5	7	1.80	0.0	0.3	0.0	0.00	0.00	0.00	
6	7	1.80	0.0	0.0	-0.8	0.00	0.00	0.00	
6	7	1.80	0.4	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
6	7	1.80	0.0	0.1	0.0	0.00	0.00	0.00	
8	7	1.80	0.0	0.0	-1.0	0.00	0.00	0.00	
8	7	1.80	0.0	0.1	0.0	0.00	0.00	0.00	
9	7	1.80	0.0	0.0	-18.1	0.00	0.00	0.00	
9	7	1.80	0.0	-0.1	0.0	0.00	0.00	0.00	
9	7	1.80	-1.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	

Lastfall : Lastfallnummer

Knotenlasten ✓

Lastfall	NR	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
1	1	-1.1	-1.4	-12.4	0.00	0.00	0.00	
2	1	-0.1	-1.8	1.4	0.00	0.00	0.00	
3	1	-0.1	1.9	-0.1	0.00	0.00	0.00	
4	1	2.6	-1.0	14.2	0.00	0.00	0.00	
5	1	-2.6	1.0	-14.4	0.00	0.00	0.00	
6	1	-0.2	-1.3	-3.4	0.00	0.00	0.00	
8	1	-0.6	-1.1	-7.5	0.00	0.00	0.00	
9	1	-4.3	-6.0	-45.9	0.00	0.00	0.00	

Lastfall : Lastfallnummer

Bemessung : ständige/vorübergehende Bemessungssituation**Maximale Ausnutzung je Querschnitt Theorie II.Ordnung**

Stab	LFK	QS	Länge m	Pos m	Ref	M _y kNm	M _z kNm	Q _y kN	Q _z kN	N kN	M _t kNm	f cm	η	η _{max}
8	A-44	HEB 300	1.17	0.00	η _{el}	-2.38	29.29	25.0	2.0	-56.5	-5.76	0.1		0.55
8	A-44	HEB 300	1.17	0.00	M _y	-2.38	29.29	25.0	2.0	-56.5	-5.76	0.1	η _{el}	0.55
8	A-44	HEB 300	1.17	0.00	M _z	-2.38	29.29	25.0	2.0	-56.5	-5.76	0.1	η _{el}	0.55
8	A-44	HEB 300	1.17	1.17	Q _y	0.00	0.00	25.1	2.0	-54.7	-5.76	0.0	η _{el}	0.51
8	A-44	HEB 300	1.17	1.17	Q _z	0.00	0.00	25.1	2.0	-54.7	-5.76	0.0	η _{el}	0.51
8	A-44	HEB 300	1.17	0.00	N	-2.38	29.29	25.0	2.0	-56.5	-5.76	0.1	η _{el}	0.55
8	A-44	HEB 300	1.17	0.00	M _t	-2.38	29.29	25.0	2.0	-56.5	-5.76	0.1	η _{el}	0.55

QS : Name/Alias des Querschnitts

Pos : Position im Stab

Ref : Referenz für die führende Größe

η : Art der Ausnutzung an dieser Stelle falls mehrere Nachweise geführt wurden

η_{max} : Wert der Ausnutzung an dieser Stelle, abhängig von der Art des Nachweises

Maßgebende Überlagerungen

LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
248	A-44	Ständig	1	Eigengewicht	ständig	1.35
			5	Wind in -X	Windlasten	-> 1.50
			6	Kondensatbehälter	Kat. E: Lagerflächen	1.50
			8	Anhängelasten	Kat. E: Lagerflächen	1.50
Einwirkung : Nummer des Lastfalls Einwirkung : Nummer des Lastfalls						

Gebrauchstauglichkeit-Nachweis für alle Stäbe/Stabzüge
Einstellungen zu den Nachweisen der Gebrauchstauglichkeit

Katalog	Absolut cm	Relativ Leff/Wert	w,Inst Leff/Wert	w,Fin Leff/Wert	w,NetFin Leff/Wert
Standard Holz	0.0	300	300	150	250
Standard Stahl	0.0	300	300	150	250
System	5.0	200	300	150	250
Katalog : System=Werte aus den Grundeinstellungen dieser Position Relativ : Stellt die maximal erlaubte relative Verformung des Systems dar.					

Führt den Gebrauchstauglichkeitsnachweis bezogen auf effektive Längen, die durch die Wendepunkte der Biegelinie (Momentendurchgang) bestimmt werden.

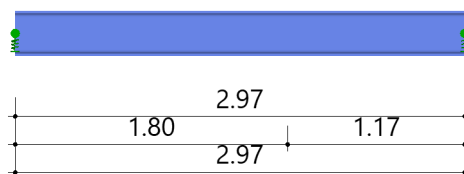


S3 - Stabilität ✓

Biegetorsionstheorie BTII+ (FRILO 2026-0-9)

Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Kombination ständiger Lasten	:	untereinander mit $\gamma_{G,sup}$ und $\gamma_{G,inf}$
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Systemtragfähigkeit	:	Theorie II. Ordnung ✓
Schubspannungen infolge primärer Torsion	:	berücksichtigt
Schubspannungen infolge sekundärer Torsion	:	berücksichtigt

System**Stabzug**

Gesamtlänge = 2.97 m
Material S235 ✓

Querschnitte**Statische Werte**

Nr	Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]	I_w [cm ⁶]	$\max_w$ [cm ²]	A [cm ²]
1	HEB 300 ✓	25170.0	8563.0	185.0	1687791	210.8	149.1

Abmessungen**Querschnitt Nr. 1 - HEB 300**

Profil $h = 300$ mm
 Steg (lichte Höhe) $h_1 = 208$ mm $s = 11$ mm
 Ober- und Untergurt $b = 300$ mm $t = 19$ mm
 Ausrundung $r = 27$ mm

Spannungspunkte

Nr	Name	Punkt	O-Punkt		S-Punkt		M-Punkt		Verwölbung ω [cm ²]
			y_o [mm]	z_o [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	y_M [mm]	z_M [mm]	
1	HEB 300	1	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-210.8
		2	0	-150	0	-150	0	-150	0.0
		3	150	-150	150	-150	150	-150	210.8
		4	-150	150	-150	150	-150	150	210.8
		5	0	150	0	150	0	150	0.0
		6	150	150	150	150	150	150	-210.8
		7	-6	-104	-6	-104	-6	-104	0.0
		8	-6	104	-6	104	-6	104	0.0
		9	-6	0	-6	0	-6	0	0.0
		17	6	-104	6	-104	6	-104	0.0
		18	6	104	6	104	6	104	0.0
		19	6	0	6	0	6	0	0.0



System: 2 Abschnitte, Gesamtlänge = 2.97 m ✓

Nr	von x [m]	bis x [m]	Länge [m]	Querschnitt [Nr. Anfang]	Querschnitt [Nr. Ende]
1	0.00	1.80	1.80	1	1
2	1.80	2.97	1.17	1	1

Auflager ✓

Lagerbedingungen - Verschiebung

Nr	x [m]	Verschiebungen *)		Abstände	
		v [kN/m]	w [kN/m]	y [mm]	z [mm]
1	0.00	1000000000000000000.00	1000000000000000000.00	0	0
2	2.97	1000000000000000000.00	1000000000000000000.00	0	0

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

Lagerbedingungen - Verdrehungen ✓

Nr	x [m]	Verdrehungen *)			Verwölbung *)
		Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]	$\Omega_{y,z}$ [kNm ³]
1	0.00	1000000000000000.0	0.0	0.0	0.00
2	2.97	1000000000000000.0	0.0	0.0	0.00

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

Berechnung nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Überlagerung 1: A-1

Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
6	Kondensatbehälter	1.50
7	Anhängelasten	1.50
8	Verkehrslasten	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	4	1	-20.3	0.02	20.3	213.6	0.10

Überlagerung 2: A-6

Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
4	Wind in +X	1.50
6	Kondensatbehälter	1.50
7	Anhängelasten	1.50
8	Verkehrslasten	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	4	1	-145.2	4.1	145.3	213.6	0.68

Überlagerung 3: A-15**Überlagerungsfaktoren**

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
4	Wind in +X	1.50
7	Anhängelasten	1.50
8	Verkehrslasten	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	4	1	-146.1	4.2	146.3	213.6	0.68

**Überlagerung 4: A-44****Überlagerungsfaktoren**

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
5	Wind in -X	1.50
6	Kondensatbehälter	1.50
7	Anhängelasten	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	6	1	-124.2	4.2	124.4	213.6	0.58

**Überlagerung 5: A-101****Überlagerungsfaktoren**

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.00
4	Wind in +X	1.50
8	Verkehrslasten	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	4	1	-144.5	4.2	144.7	213.6	0.68

**Überlagerung 6: A-130****Überlagerungsfaktoren**

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.00
5	Wind in -X	1.50
6	Kondensatbehälter	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	4	1	124.1	4.2	124.3	213.6	0.58



Überlagerung 7: A-136
Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.00
5	Wind in -X	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	4	1	123.2	4.1	123.4	213.6	0.58


Zusammenfassung aller Berechnungsergebnisse
Auslastung - Tragsicherheit

Nr	Lastkombination	Querschnitt	Stabilität-Ersatzstabverfahren
1	A-1	0.10	-
2	A-6	0.68	-
3	A-15	0.68	-
4	A-44	0.58	-
5	A-101	0.68	-
6	A-130	0.58	-
7	A-136	0.58	-

Bei der Berechnung nach Theorie II. Ordnung unter Berücksichtigung aller maßgebenden Imperfektionen, genügt der Querschnittsnachweis auf Spannungsebene mit $\gamma_{M1} = 1.1$. Es sind keine weiteren Stabilitätsnachweise nötig (siehe DIN EN 1993-1-1, 5.2.2(7)a).



S4 – Stütze, HEB300 ✓

Material und Ausführungsklasse:

S235JR ✓

Ausführungsklasse: EXC 2

Profil:

HEB 300 ✓

Stat. System:

Siehe Berechnungen

Lastannahmen (aus Statik vom 24.10.2025 – Stahlkonstruktion) ✓

Lasten Oberkante Stütze S4 (h = 2,97 m)

Lastfall	X [kN] = - Fz	Y [kN] = - Fy	Z [kN] = - Fx
1 - Eigengewicht	-22,2	-	-0,6
	2,46 kN/m		
2 – Wind in +Y	-6,6	-1,4	-2,4
		-1,25 kN/m	-1,25 kN/m
3 – Wind in -Y	6,9	2,6	-2,8
		1,48 kN/m	-1,45 kN/m
4 – Wind in +X	1,1	-2,6	-3,2
		1,29 kN/m	-1,25 kN/m
5 – Wind in -X	-1,5	-2,7	2,4
		-1,29 kN/m	0,79 kN/m
6 – Schneelasten	4,5	-	-
7 - Kondensat Behälter	0,4	-	-
8 – Wartung Dach	5,9	-	-0,2
9 – Anhängelasten	12,8	-	-0,5
10 - Hebezeug	-	-	-
11 - Verkehrslasten	3,2	-	-1



Lasten aus Auflager Treppenpodest auf UPE200 ($h = 1,8 \text{ m}$) 

Lastfall	F_x [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]
1 - Eigengewicht	-0,5	-1,9	-0,7
2 – Wind in +Y	-0,7	0,3	0,0
3 – Wind in -Y	0,5	-	-
4 – Wind in +X	3,0	-2,6	0,4
5 – Wind in -X	-3,1	2,7	-0,4
6 – Schneelasten	-	-	-
7 - Kondensat Behälter	0,5	0,2	-
8 – Wartung Dach	-	-	-
9 – Anhängelasten	0,4	0,6	-0,4
10 - Hebezeug	-	-	-
11 - Verkehrslasten	1,9	-2,8	-3,2

Lasten Unterkante Stütze S4, aus Aussteifung Rnd 16, $\alpha = 38,5^\circ$ 

Lastfall	N [kN]	F_y [kN]	F_z [kN]
1 - Eigengewicht	0,3	-0,2	-0,19
2 – Wind in +Y	5,9	-4,6	-3,7
3 – Wind in -Y	6,0	-4,7	-3,7
4 – Wind in +X	0,6	-0,5	-0,4
5 – Wind in -X	0,7	-0,6	-0,4
6 – Schneelasten	-	-	-
7 - Kondensat Behälter	0,5	-0,4	-0,3
8 – Wartung Dach	-	-	-
9 – Anhängelasten	0,3	-0,2	-0,19
10 - Hebezeug	-	-	-
11 - Verkehrslasten	0,3	-0,2	-0,19



Außermite, aus Lasten Treppenpodest auf UPE200 (bezogen auf die Stabachse – siehe Positionsplan 1. Nachtrag):

X 1,8 m

Y 0,205 m

Z - 0,242 m



Bemessung:

Siehe Folgeseiten

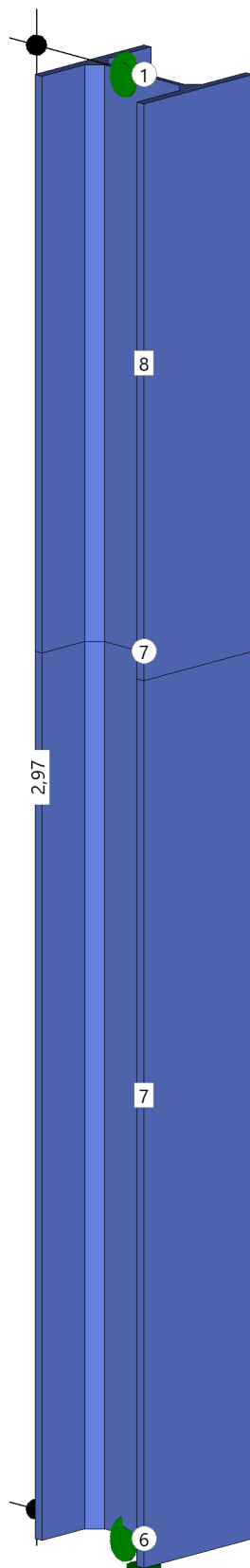


Stabwerk RSX (FRILO 2026-0-9)

Systembild



Systembild mit den Stabnummern



Kurzbeschreibung**System**

Das System hat 3 Knoten, 2 Stäbe, 2 gelagerte Knoten
Die Abmessungen des Systems in [m] sind DX=0.00, DY=0.00, DZ=2.97

Gewicht und Längen

Anzahl Stäbe	Querschnitt	Material	Länge m	Gewicht kg
2	HEB 300	S235	2.97	348
Gesamtgewicht aller Stäbe = 348kg				

Lastfälle

N	Name	Aktiv	Einwirkung	ZUS	ALT	EG kN	LL	PL	FL	SumX kN	SumY kN	SumZ kN
1	Eigengewicht	JA	ständig	0	0	3.5	1	5	0	-1.1	-2.1	-33.5
2	Wind in +Y	JA	Windlasten	0	1	*	2	5	0	5.4	0.8	-2.9
3	Wind in -Y	JA	Windlasten	0	1	*	2	5	0	7.6	-11.7	-2.9
4	Wind in +X	JA	Windlasten	0	1	*	2	5	0	3.9	-4.3	1.9
5	Wind in -X	JA	Windlasten	0	1	*	2	5	0	-7.8	8.6	-1.5
6	Schneelasten	JA	Schnee H < 1000 m	0	0	*	0	1	0	0.0	0.0	-4.5
8	Kondensatbehälter	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	0	4	0	0.5	-0.2	-0.1
9	Wartung Dach	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	0	1	0	0.2	0.0	-5.9
10	Anhängelasten	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	0	5	0	0.9	0.4	-13.0
11	Verkehrslasten	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	0	5	0	2.9	-3.0	-6.2

N : Nummer
 ZUS : Lastfälle wirken immer gemeinsam
 ALT : Lastfälle wirken immer alternativ
 EG : EG=Eigengewicht in Richtung [-Z]
 LL : Anzahl der Linienlasten
 PL : Anzahl der Punktlasten
 FL : Anzahl der Flächenlasten
 SumZ : SumZ enthält auch das Eigengewicht!

Details zu den Lasteinwirkungen

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
5	Q	ständig/vorübergehend	Kat. E: Lagerflächen	1.50	0.00	1.00	0.90	0.80
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00
10	Q	ständig/vorübergehend	Schnee H < 1000 m	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00

Einstellungen zur Überlagerung und zum Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 entlastende Wirkung ständiger Lasten : berücksichtigt
 ψ_2 für Kranlasten : 0.90
 $\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE) : nicht angesetzt
 Kombination ständiger Lasten : untereinander mit $\gamma_{G,sup}$ und $\gamma_{G,inf}$
 KLED bei Wind : Mittelwert aus kurz und sehr kurz

Protokoll der Systemdaten**Querschnitte**

Nr	Name	Kurzname Alias	A (cm ²)	I _y (cm ⁴)	I _z (cm ⁴)	W _y (cm ³)	W _z (cm ³)
2	HEB 300	HEB 300	149.1	25170	8563	1678	571

Stabzug	Lager	Pos m	Sx kN/m	Sy kN/m	Sz kN/m	Sxx kNm/rad	Syy kNm/rad	Szz kNm/rad
1	1	0.00	F	S	S	S	F	F
1	2	2.97	F	S	S	S	F	F

Stabzug : Lagerbedingungen Position=Abstand vom Stabanfang.S=Starr, F=Frei, Zahl=Federwert

Lastprotokoll**Stabzuglasten** ✓

Lastfall	Objekt	Richtung	Wirkung	Projiziert	WL m	Gleichlast	Start m	Wert kN/m	Ende m	Wert kN/m
1	SZ-1	Z	Global	Nein	2.97 m	Ja	0.00	-2.46	2.97	-2.46
1	1/7	Z	Global	Nein	1.80 m	Ja	0.00	-2.46	1.80	-2.46
1	1/8	Z	Global	Nein	1.17 m	Ja	0.00	-2.46	1.17	-2.46
2	SZ-1	X	Global	Nein	2.97 m	Ja	0.00	1.25	2.97	1.25
2	1/7	X	Global	Nein	1.80 m	Ja	0.00	1.25	1.80	1.25
2	1/8	X	Global	Nein	1.17 m	Ja	0.00	1.25	1.17	1.25
2	SZ-1	Y	Global	Nein	2.97 m	Ja	0.00	1.25	2.97	1.25
2	1/7	Y	Global	Nein	1.80 m	Ja	0.00	1.25	1.80	1.25
2	1/8	Y	Global	Nein	1.17 m	Ja	0.00	1.25	1.17	1.25
3	SZ-1	Y	Global	Nein	2.97 m	Ja	0.00	-1.48	2.97	-1.48
3	1/7	Y	Global	Nein	1.80 m	Ja	0.00	-1.48	1.80	-1.48
3	1/8	Y	Global	Nein	1.17 m	Ja	0.00	-1.48	1.17	-1.48
3	SZ-1	X	Global	Nein	2.97 m	Ja	0.00	1.45	2.97	1.45
3	1/7	X	Global	Nein	1.80 m	Ja	0.00	1.45	1.80	1.45
3	1/8	X	Global	Nein	1.17 m	Ja	0.00	1.45	1.17	1.45
4	SZ-1	Y	Global	Nein	2.97 m	Ja	0.00	-1.29	2.97	-1.29
4	1/7	Y	Global	Nein	1.80 m	Ja	0.00	-1.29	1.80	-1.29
4	1/8	Y	Global	Nein	1.17 m	Ja	0.00	-1.29	1.17	-1.29
4	SZ-1	X	Global	Nein	2.97 m	Ja	0.00	1.25	2.97	1.25
4	1/7	X	Global	Nein	1.80 m	Ja	0.00	1.25	1.80	1.25
4	1/8	X	Global	Nein	1.17 m	Ja	0.00	1.25	1.17	1.25
5	SZ-1	X	Global	Nein	2.97 m	Ja	0.00	-0.79	2.97	-0.79
5	1/7	X	Global	Nein	1.80 m	Ja	0.00	-0.79	1.80	-0.79
5	1/8	X	Global	Nein	1.17 m	Ja	0.00	-0.79	1.17	-0.79
5	SZ-1	Y	Global	Nein	2.97 m	Ja	0.00	1.29	2.97	1.29
5	1/7	Y	Global	Nein	1.80 m	Ja	0.00	1.29	1.80	1.29
5	1/8	Y	Global	Nein	1.17 m	Ja	0.00	1.29	1.17	1.29

Lastfall : Lastfallnummer
 Objekt : Bei Stabzügen werden sowohl der Stabzug (SZ) als auch die beteiligten Stäbe ausgegeben (SZ/S)
 Wirkung : Wirkungsrichtung der Last kann auf das globale oder auf das stabbezogene Koordinatensystem bezogen sein
 Projiziert : Projizierte Lasten wirken über die entsprechende Projektionslänge des Stabes in der angegebenen Richtung
 WL : Wirksame Lastlänge
 Start : Anfangspunkt der Last im Stab/Stabzug
 Ende : Endpunkt der Last im Stab/Stabzug

Punktlasten auf Stäben ✓

Lastfall	NR	Pos m	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
1	7	1.80	0.0	0.0	-0.7	0.00	0.00	0.00	
1	7	1.80	-0.5	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
1	7	1.80	0.0	-1.9	0.0	0.00	0.00	0.00	
2	7	1.80	-0.7	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
2	7	1.80	0.0	0.3	0.0	0.00	0.00	0.00	
2	7	1.80	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	7	1.80	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	7	1.80	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
3	7	1.80	0.5	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	7	1.80	0.0	0.0	0.4	0.00	0.00	0.00	
4	7	1.80	-3.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
4	7	1.80	0.0	-2.6	0.0	0.00	0.00	0.00	
5	7	1.80	0.0	0.0	-0.4	0.00	0.00	0.00	
5	7	1.80	0.0	2.7	0.0	0.00	0.00	0.00	
5	7	1.80	-3.1	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
8	7	1.80	0.0	0.2	0.0	0.00	0.00	0.00	
8	7	1.80	0.5	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	

Lastfall	NR	Pos m	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
10	7	1.80	0.0	0.0	-0.4	0.00	0.00	0.00	
10	7	1.80	0.0	0.6	0.0	0.00	0.00	0.00	
10	7	1.80	0.4	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
11	7	1.80	0.0	0.0	-3.2	0.00	0.00	0.00	
11	7	1.80	1.9	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	
11	7	1.80	0.0	-2.8	0.0	0.00	0.00	0.00	

Lastfall : Lastfallnummer

Knotenlasten

Lastfall	NR	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
1	1	-0.6	0.0	-22.2	0.00	0.00	0.00	
1	6	0.0	-0.2	0.2	0.00	0.00	0.00	
2	1	2.4	1.4	-6.6	0.00	0.00	0.00	
2	6	0.0	-4.6	3.7	0.00	0.00	0.00	
3	1	2.8	-2.6	-6.6	0.00	0.00	0.00	
3	6	0.0	-4.7	3.7	0.00	0.00	0.00	
4	1	3.2	2.6	1.1	0.00	0.00	0.00	
4	6	0.0	-0.5	0.4	0.00	0.00	0.00	
5	1	-2.4	2.7	-1.5	0.00	0.00	0.00	
5	6	0.0	-0.6	0.4	0.00	0.00	0.00	
6	1	0.0	0.0	-4.5	0.00	0.00	0.00	
8	1	0.0	0.0	-0.4	0.00	0.00	0.00	
8	6	0.0	-0.4	0.3	0.00	0.00	0.00	
9	1	0.2	0.0	-5.9	0.00	0.00	0.00	
10	1	0.5	0.0	-12.8	0.00	0.00	0.00	
10	6	0.0	-0.2	0.2	0.00	0.00	0.00	
11	1	1.0	0.0	-3.2	0.00	0.00	0.00	
11	6	0.0	-0.2	0.2	0.00	0.00	0.00	

Lastfall : Lastfallnummer

Bemessung : ständige/vorübergehende Bemessungssituation
Maximale Ausnutzung je Querschnitt Theorie II.Ordnung

Stab	LFK	QS	Länge m	Pos m	Ref	M _y kNm	M _z kNm	Q _y kN	Q _z kN	N kN	M _t kNm	f cm	η	η _{max}
8	A-25	HEB 300	1.17	0.00	η _{el}	-5.45	6.48	4.2	3.4	-63.2	1.41	0.03		0.15
8	A-25	HEB 300	1.17	0.00	M _y	-5.45	6.48	4.2	3.4	-63.2	1.41	0.03	η _{el}	0.15
8	A-25	HEB 300	1.17	0.00	M _z	-5.45	6.48	4.2	3.4	-63.2	1.41	0.03	η _{el}	0.15
8	A-25	HEB 300	1.17	1.17	Q _y	0.00	0.00	6.8	5.9	-57.5	1.41	0.01	η _{el}	0.13
8	A-25	HEB 300	1.17	1.17	Q _z	0.00	0.00	6.8	5.9	-57.5	1.41	0.01	η _{el}	0.13
8	A-25	HEB 300	1.17	0.00	N	-5.45	6.48	4.2	3.4	-63.2	1.41	0.03	η _{el}	0.15
8	A-25	HEB 300	1.17	0.00	M _t	-5.45	6.48	4.2	3.4	-63.2	1.41	0.03	η _{el}	0.15

QS : Name/Alias des Querschnitts
 Pos : Position im Stab
 Ref : Referenz für die führende Größe
 η : Art der Ausnutzung an dieser Stelle falls mehrere Nachweise geführt wurden
 η_{max} : Wert der Ausnutzung an dieser Stelle, abhängig von der Art des Nachweises

Maßgebende Überlagerungen

LFK	Name der Überlagerung	Einwirkung	LF	Name des Lastfalls	Einwirkung	Faktor
922	A-25	Ständig	1	Eigengewicht	ständig	1.35
			3	Wind in -Y	Windlasten	-> 1.50
			8	Kondensatbehälter	Kat. E: Lagerflächen	1.50
			11	Verkehrslasten	Kat. E: Lagerflächen	1.50
			6	Schneelasten	Schnee H < 1000 m	0.75
			9	Wartung Dach	Kat. E: Lagerflächen	1.50
Einwirkung : Nummer des Lastfalls Einwirkung : Nummer des Lastfalls						

Gebrauchstauglichkeit-Nachweis für alle Stäbe/Stabzüge
Einstellungen zu den Nachweisen der Gebrauchstauglichkeit

Katalog	Absolut cm	Relativ L _{eff} /Wert	w,Inst L _{eff} /Wert	w,Fin L _{eff} /Wert	w,NetFin L _{eff} /Wert
Standard Holz	0.0	300	300	150	250
Standard Stahl	0.0	300	300	150	250
System	5.0	200	300	150	250
Katalog : System=Werte aus den Grundeinstellungen dieser Position Relativ : Stellt die maximal erlaubte relative Verformung des Systems dar.					

Führt den Gebrauchstauglichkeitsnachweis bezogen auf effektive Längen, die durch die Wendepunkte der Biegelinie (Momentendurchgang) bestimmt werden.

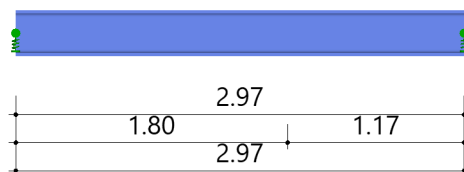


S4 - Stabilität ✓

Biegetorsionstheorie BTII+ (FRILO 2026-0-9)

Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Kombination ständiger Lasten	:	untereinander mit $\gamma_{G,sup}$ und $\gamma_{G,inf}$
Querschnittsbemessung	:	elastisch
Systemtragfähigkeit	:	Theorie II. Ordnung ✓
Schubspannungen infolge primärer Torsion	:	berücksichtigt
Schubspannungen infolge sekundärer Torsion	:	berücksichtigt

System**Stabzug**Gesamtlänge = 2.97 m ✓
Material S235**Querschnitte****Statische Werte**

Nr	Name	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	I_t [cm ⁴]	I_w [cm ⁶]	max _w [cm ²]	A [cm ²]
1	HEB 300	25170.0	8563.0	185.0	1687791	210.8	149.1
2	HEB 300 ✓	25170.0	8563.0	185.0	1687791	210.8	149.1

Abmessungen**Querschnitt Nr. 1 - HEB 300**

Profil	h = 300 mm	
Steg (lichte Höhe)	h ₁ = 208 mm	s = 11 mm
Ober- und Untergurt	b = 300 mm	t = 19 mm
Ausrundung	r = 27 mm	

Querschnitt Nr. 2 - HEB 300

Profil	h = 300 mm	
Steg (lichte Höhe)	h ₁ = 208 mm	s = 11 mm
Ober- und Untergurt	b = 300 mm	t = 19 mm
Ausrundung	r = 27 mm	

Spannungspunkte

Nr Name	Punkt	O-Punkt		S-Punkt		M-Punkt		Verwölbung ω [cm ²]
		y _o [mm]	z _o [mm]	y _s [mm]	z _s [mm]	y _m [mm]	z _m [mm]	
1 HEB 300	1	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-210.8
	2	0	-150	0	-150	0	-150	0.0
	3	150	-150	150	-150	150	-150	210.8
	4	-150	150	-150	150	-150	150	210.8
	5	0	150	0	150	0	150	0.0
	6	150	150	150	150	150	150	-210.8
	7	-6	-104	-6	-104	-6	-104	0.0
	8	-6	104	-6	104	-6	104	0.0
	9	-6	0	-6	0	-6	0	0.0
	17	6	-104	6	-104	6	-104	0.0

Nr Name	Punkt	O-Punkt		S-Punkt		M-Punkt		Verwölbung ω [cm ²]
		y_o [mm]	z_o [mm]	y_s [mm]	z_s [mm]	y_M [mm]	z_M [mm]	
2 HEB 300	18	6	104	6	104	6	104	0.0
	19	6	0	6	0	6	0	0.0
	1	-150	-150	-150	-150	-150	-150	-210.8
	2	0	-150	0	-150	0	-150	0.0
	3	150	-150	150	-150	150	-150	210.8
	4	-150	150	-150	150	-150	150	210.8
	5	0	150	0	150	0	150	0.0
	6	150	150	150	150	150	150	-210.8
	7	-6	-104	-6	-104	-6	-104	0.0
	8	-6	104	-6	104	-6	104	0.0
	9	-6	0	-6	0	-6	0	0.0
	17	6	-104	6	-104	6	-104	0.0
	18	6	104	6	104	6	104	0.0
	19	6	0	6	0	6	0	0.0

System: 2 Abschnitte, Gesamtlänge = 2.97 m ✓

Nr	von x [m]	bis x [m]	Länge [m]	Querschnitt [Nr. Anfang]	Querschnitt [Nr. Ende]
1	0.00	1.80	1.80	1	1
2	1.80	2.97	1.17	2	2

Auflager

Lagerbedingungen - Verschiebung ✓

Nr	x [m]	Verschiebungen ^{*)}		Abstände	
		v [kN/m]	w [kN/m]	y [mm]	z [mm]
1	0.00	10000000000000000.00	10000000000000000.00	0	0
2	2.97	10000000000000000.00	10000000000000000.00	0	0

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

Lagerbedingungen - Verdrehungen ✓

Nr	x [m]	Verdrehungen ^{*)}			Verwölbung ^{*)} $\Omega_{y,z}$ [kNm ³]
		Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]	
1	0.00	100000000000000.0	0.0	0.0	0.00
2	2.97	100000000000000.0	0.0	0.0	0.00

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

Berechnung nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

Überlagerung 1: A-1

Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
6	Kondensatbehälter	1.50
7	Anhängelasten	1.50
8	Verkehrslasten	1.50
9	Schneelasten	0.75
10	Wartung Dach	1.50



Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	3	1	-26.4	0.9	26.5	213.6	0.12

**Überlagerung 2: A-4****Überlagerungsfaktoren**

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
2	Wind in +Y	0.90
6	Kondensatbehälter	1.50
7	Anhängelasten	1.50
8	Verkehrslasten	1.50
9	Schneelasten	1.50
10	Wartung Dach	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	3	1	-22.8	0.9	22.8	213.6	0.11

**Überlagerung 3: A-25****Überlagerungsfaktoren**

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
3	Wind in -Y	1.50
6	Kondensatbehälter	1.50
8	Verkehrslasten	1.50
9	Schneelasten	0.75
10	Wartung Dach	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	3	1	-31.3	1.1	31.3	213.6	0.15

**Überlagerung 4: A-35****Überlagerungsfaktoren**

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
3	Wind in -Y	1.50
8	Verkehrslasten	1.50
9	Schneelasten	0.75
10	Wartung Dach	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	3	1	-31.4	1.0	31.4	213.6	0.15



Überlagerung 5: A-37**Überlagerungsfaktoren**

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
4	Wind in +X	1.50
8	Verkehrslasten	1.50
9	Schneelasten	0.75
10	Wartung Dach	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	3	1	-36.2	1.0	36.3	213.6	0.17

**Überlagerung 6: A-230****Überlagerungsfaktoren**

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
5	Wind in -X	1.50
9	Schneelasten	0.75

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	1	1	-22.0	0.7	22.1	213.6	0.10

**Überlagerung 7: A-253****Überlagerungsfaktoren**

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
3	Wind in -Y	1.50
6	Kondensatbehälter	1.50
8	Verkehrslasten	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	3	1	-30.6	1.1	30.6	213.6	0.14

**Überlagerung 8: A-299****Überlagerungsfaktoren**

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.35
5	Wind in -X	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	1	1	-21.8	0.7	21.8	213.6	0.10



Überlagerung 9: A-304
Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.00
3	Wind in -Y	1.50
6	Kondensatbehälter	1.50
7	Anhängelasten	1.50
8	Verkehrslasten	1.50
9	Schneelasten	0.75
10	Wartung Dach	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	3	1	-28.2	1.0	28.2	213.6	0.13


Überlagerung 10: A-348
Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.00
5	Wind in -X	1.50
6	Kondensatbehälter	1.50
7	Anhängelasten	1.50
9	Schneelasten	0.75
10	Wartung Dach	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	1	1	-26.2	0.7	26.2	213.6	0.12


Überlagerung 11: A-358
Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.00
5	Wind in -X	1.50
7	Anhängelasten	1.50
9	Schneelasten	0.75
10	Wartung Dach	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	1	1	-26.7	0.8	26.7	213.6	0.12


Überlagerung 12: A-534
Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.00
3	Wind in -Y	1.50
6	Kondensatbehälter	1.50
7	Anhängelasten	1.50
8	Verkehrslasten	1.50



Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	3	1	-27.5	1.0	27.5	213.6	0.13


Überlagerung 13: A-583
Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.00
5	Wind in -X	1.50
7	Anhängelasten	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	1	1	-25.7	0.8	25.7	213.6	0.12


Überlagerung 14: A-597
Überlagerungsfaktoren

Nr	Lastfall	γ
1	Eigengewicht	1.00
4	Wind in +X	1.50

Querschnittsnachweis nach Gleichung 6.1 - Theorie II. Ordnung $\gamma_{M0} = 1.10$

x [m]	Pkt	Qkl	σ_x [N/mm ²]	τ [N/mm ²]	σ_v [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	η
1.80	3	1	-15.8	0.2	15.8	213.6	0.07


Zusammenfassung aller Berechnungsergebnisse
Auslastung - Tragsicherheit

Nr	Lastkombination	Querschnitt	Stabilität-Ersatzstabverfahren
1	A-1	0.12	-
2	A-4	0.11	-
3	A-25	0.15	-
4	A-35	0.15	-
5	A-37	0.17	-
6	A-230	0.10	-
7	A-253	0.14	-
8	A-299	0.10	-
9	A-304	0.13	-
10	A-348	0.12	-
11	A-358	0.12	-
12	A-534	0.13	-
13	A-583	0.12	-
14	A-597	0.07	-

Bei der Berechnung nach Theorie II. Ordnung unter Berücksichtigung aller maßgebenden Imperfektionen, genügt der Querschnittsnachweis auf Spannungsebene mit $\gamma_{M1} = 1,1$. Es sind keine weiteren Stabilitätsnachweise nötig (siehe DIN EN 1993-1-1, 5.2.2(7)a).



R - Lastermittlung ✓

Vorbemerkungen

Die Bemessungslasten wurden vereinfacht aus dem vorhandenen Model der Stahlkonstruktion, mit Stand der statischen Berechnungen vom 24.10.2025 (1), entnommen.

Hierfür wurden den Knoten 131 und 136 ein Festlager in Richtung X, Y und Z zugewiesen. ✓

Stat. System:

Siehe Berechnungen

Lastannahmen

Siehe statische Berechnungen vom 24.10.2025 (1)

Berechnung

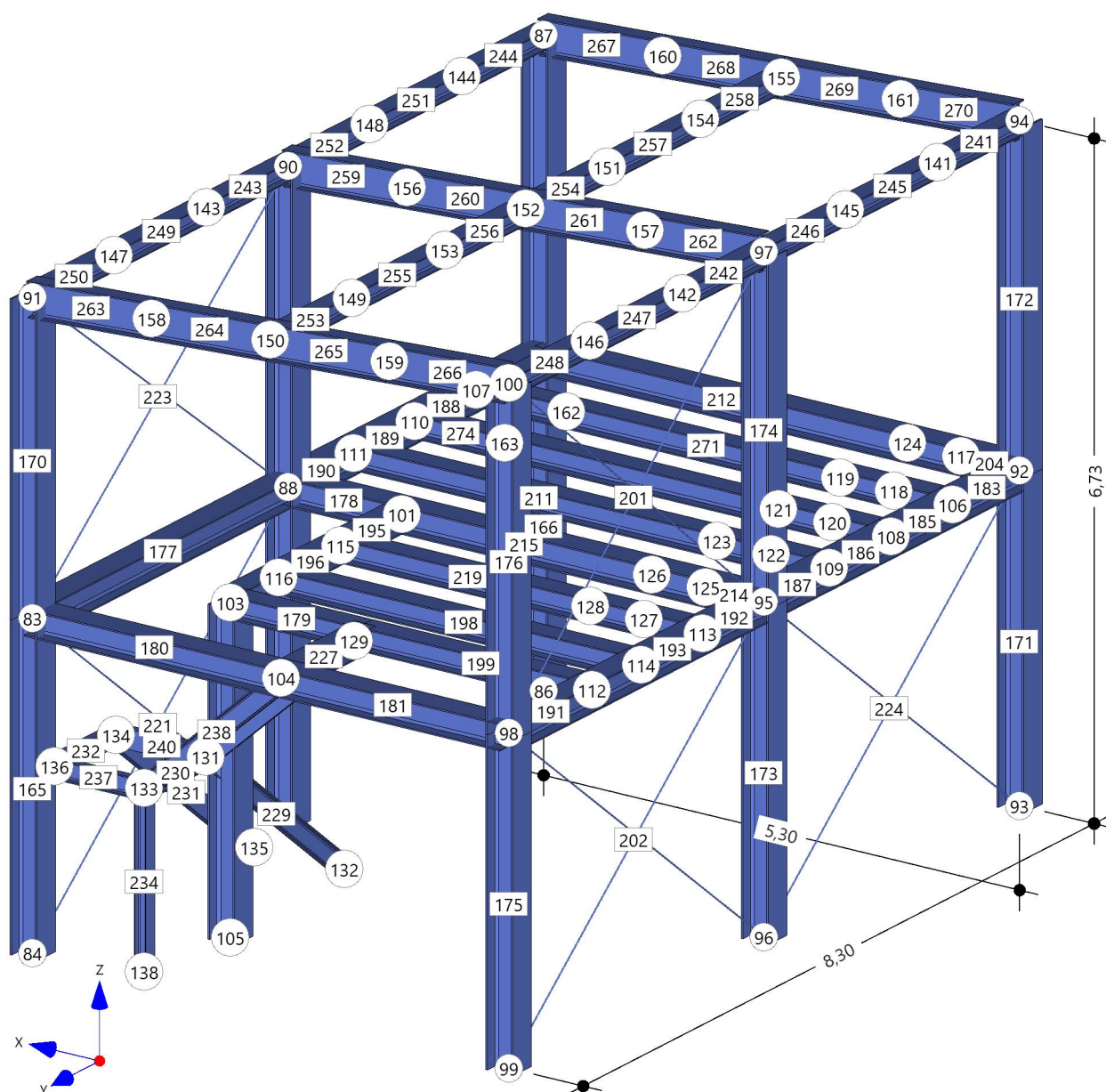
Siehe Folgeseiten



Stabwerk RSX (FRILO 2026-0-9)

Systembild ✓

Systembild mit den Stabnummern



Kurzbeschreibung**System**

Das System hat 78 Knoten, 107 Stäbe, 12 gelagerte Knoten ✓
 Die Abmessungen des Systems in [m] sind DX=5.30, DY=8.30, DZ=6.73

Gewicht und Längen ✓

Anzahl Stäbe	Querschnitt	Material	Länge m	Gewicht kg
13	HEB 300	S235	42.79	5008
22	HEA 280	S235	32.50	2482
23	HEA 240	S235	32.14	1938
10	RND 16	S235	52.97	84
8	UPE 200	S235	14.21	323
1	HEA 140	S235	1.80	44
18	HEA 200	S235	24.90	1052
12	IPE 360	S235	15.92	909
Gesamtgewicht aller Stäbe = 11840kg				

Lastfälle ✓

N	Name	Aktiv	Einwirkung	ZUS	ALT	EG kN	LL	PL	FL	SumX kN	SumY kN	SumZ kN
1	LF1 - Eigengewicht	JA	ständig	0	0	118.4	81	0	0	0.0	0.0	-300.8
2	LF2 - Windlasten +Y	JA	Windlasten	1	1	*	20	0	0	-1.4	31.1	0.0
3	LF3 - Windlasten -Y	JA	Windlasten	1	1	*	30	0	0	-1.5	-31.0	0.0
4	LF4 - Windlasten +X	JA	Windlasten	2	1	*	20	0	0	53.3	0.0	0.0
5	LF5 - Windlasten -X	JA	Windlasten	2	1	*	20	0	0	-53.9	0.0	0.0
6	LF6 - Schnee	JA	Schnee H < 1000 m	0	0	*	30	0	0	0.0	0.0	-36.3
7	LF7 - Kondensatbehälter	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	0	14	0	0.0	0.0	-158.0
8	LF8 - Wartung / Dach	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	30	0	0	0.0	0.0	-44.5
9	LF9 - Anhängelasten	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	54	3	0	0.0	0.0	-168.7
10	LF10 - Hebezeug	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	0	1	0	0.0	0.0	-5.0
11	LF11 - Verkehrslast	JA	Kat. E: Lagerflächen	0	0	*	24	7	0	0.0	6.2	-326.2
12	Imperfektion in +Y	JA	Imperfektion	1	2	*	0	0	0	0.0	0.0	0.0
13	Imperfektion in +X	JA	Imperfektion	2	2	*	0	0	0	0.0	0.0	0.0
N : Nummer ZUS : Lastfälle wirken immer gemeinsam ALT : Lastfälle wirken immer alternativ EG : EG=Eigengewicht in Richtung [-Z] LL : Anzahl der Linienlasten PL : Anzahl der Punktlasten FL : Anzahl der Flächenlasten SumZ : SumZ enthält auch das Eigengewicht!												

Details zu den Lasteinwirkungen

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
99	G	ständig/vorübergehend	ständig	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
5	Q	ständig/vorübergehend	Kat. E: Lagerflächen	1.50	0.00	1.00	0.90	0.80
9	Q	ständig/vorübergehend	Windlasten	1.50	0.00	0.60	0.20	0.00
10	Q	ständig/vorübergehend	Schnee H < 1000 m	1.50	0.00	0.50	0.20	0.00
105	Q	ständig/vorübergehend	Imperfektion	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Einstellungen zur Überlagerung und zum Sicherheitskonzept

Bemessungsnormen : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
 Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik : DIN EN 1990/NA:2010-12
 entlastende Wirkung ständiger Lasten : berücksichtigt
 ψ_2 für Kranlasten : 0.90
 $\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE) : nicht angesetzt
 Kombination ständiger Lasten : untereinander mit $\gamma_{G,sup}$ und $\gamma_{G,inf}$
 KLED bei Wind : Mittelwert aus kurz und sehr kurz



Protokoll der Systemdaten ✓



Querschnitte ✓

Nr	Name	Kurzname Alias	A (cm ²)	I _y (cm ⁴)	I _z (cm ⁴)	W _{yo} (cm ³)	W _{yu} (cm ³)	W _{zl} (cm ³)	W _{zr} (cm ³)
2	RND 16	RND 16	2.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
3	RND 16	RND 16	2.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
4	RND 16	RND 16	2.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
5	RND 16	RND 16	2.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
6	HEB 300	HEB 300	149.1	25170	8563	1678	1678	571	571
7	HEA 200	HEA 200	53.8	3692	1336	389	389	134	134
8	RND 16	RND 16	2.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
15	HEA 280	HEA 280	97.3	13700	4760	1013	1013	340	340
16	HEA 240	HEA 240	76.8	7760	2770	675	675	231	231
17	HEA 200	HEA 200	53.8	3692	1336	389	389	134	134
22	IPE 360	IPE 360	72.7	16270	1043	904	904	123	123
24	UPE 200	UPE 200	29.0	1909	187	186	186	71	34
25	HEA 140	HEA 140	31.4	1030	389	155	155	56	56
26	HEA 280	HEA 280	97.3	13700	4760	1013	1013	340	340
27	RND 16	RND 16	2.0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4

Material ✓

Nr	Name	Kurzname Alias	NKL	E-Modul kN/m ²	v	G-Modul kN/m ²	Wichte kN/m ³
1	S235	S235	-	2.1E8	0,3	8.077E7	78.50

NKL : Nutzungsklasse
v : Querdehnzahl

Stahlmaterial - Details für S235

	$E_k = 210000 \text{ N/mm}^2$	$G_k = 80769 \text{ N/mm}^2$
Streckgrenze	$t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{yk} = 235.00 \text{ N/mm}^2$
	$t \leq 80 \text{ mm}$	$f_{yk} = 215.00 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit	$t \leq 40 \text{ mm}$	$f_{uk} = 360.00 \text{ N/mm}^2$
	$t \leq 80 \text{ mm}$	$f_{uk} = 360.00 \text{ N/mm}^2$

Knoten ✓

Knoten Nummer	X (m)	Y (m)	Z (m)	Anzahl Stäbe am Knoten	Lager						
					DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	LS
83	-1.00	9.30	3.29	6							
84	-1.00	9.30	0.00	2	S	S	S	-	-	-	-
85	-1.00	1.00	3.29	4							
86	-1.00	1.00	0.00	1	S	S	S	-	-	-	-
87	-1.00	1.00	6.44	3							
88	-1.00	5.15	3.29	7							
89	-1.00	5.15	0.00	2	S	S	S	-	-	-	-
90	-1.00	5.15	6.44	5							
91	-1.00	9.30	6.44	4							
92	-6.30	1.00	3.29	5							
93	-6.30	1.00	0.00	2	S	S	S	-	-	-	-
94	-6.30	1.00	6.73	3							
95	-6.30	5.15	3.29	8							
96	-6.30	5.15	0.00	3	S	S	S	-	-	-	-
97	-6.30	5.15	6.73	5							
98	-6.30	9.30	3.29	6							
99	-6.30	9.30	0.00	2	S	S	S	-	-	-	-
100	-6.30	9.30	6.73	4							
101	-2.27	5.15	3.29	3							
102	-3.77	7.94	3.29	3							
103	-2.27	7.94	3.29	3							
104	-3.77	9.30	3.29	3							
105	-2.27	7.94	0.00	1	S	S	S	S	-	-	-
106	-6.30	2.09	3.29	3							

✓ Knoten Nummer	X (m)	Y (m)	Z (m)	Anzahl Stäbe am Knoten	Lager						
					DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	LS
107	-1.00	2.09	3.29	3							
108	-6.30	3.09	3.29	3							
109	-6.30	4.09	3.29	3							
110	-1.00	3.09	3.29	3							
111	-1.00	4.09	3.29	3							
112	-6.30	7.94	3.29	3							
113	-6.30	6.15	3.29	3							
114	-6.30	7.15	3.29	3							
115	-2.27	6.15	3.29	3							
116	-2.27	7.15	3.29	3							
117	-5.65	1.00	3.29	2							
118	-5.65	2.09	3.29	2							
119	-5.05	2.09	3.29	2							
120	-5.65	3.09	3.29	2							
121	-5.05	3.09	3.29	2							
122	-5.65	4.09	3.29	2							
123	-5.05	4.09	3.29	2							
124	-5.05	1.00	3.29	2							
125	-5.65	5.15	3.29	2							
126	-5.05	5.15	3.29	2							
127	-5.65	6.15	3.29	2							
128	-5.05	6.15	3.29	2							
129	-3.77	8.12	3.29	3							
130	-3.77	9.12	3.29	3							
131	-2.12	8.12	1.80	4	S	S	S	-	-	-	-
132	-2.12	5.87	0.00	1	S	S	S	-	-	-	-
133	-2.12	9.12	1.80	4							
134	-1.12	8.12	1.80	3							
135	-1.12	5.87	0.00	1	S	S	S	-	-	-	-
136	-1.12	9.12	1.80	2	S	S	S	-	-	-	-
138	-2.12	9.12	0.00	1	S	S	S	-	-	-	-
141	-6.30	2.33	6.73	2							
142	-6.30	6.48	6.73	2							
143	-1.00	6.48	6.44	2							
144	-1.00	2.33	6.44	2							
145	-6.30	3.83	6.73	2							
146	-6.30	7.98	6.73	2							
147	-1.00	7.98	6.44	2							
148	-1.00	3.83	6.44	2							
149	-3.65	7.98	6.58	2							
150	-3.65	9.30	6.58	3							
151	-3.65	3.83	6.58	2							
152	-3.65	5.15	6.58	4							
153	-3.65	6.47	6.58	2							
154	-3.65	2.32	6.58	2							
155	-3.65	1.00	6.58	3							
156	-2.33	5.15	6.51	2							
157	-4.98	5.15	6.65	2							
158	-2.33	9.30	6.51	2							
159	-4.98	9.30	6.65	2							
160	-2.33	1.00	6.51	2							
161	-4.98	1.00	6.65	2							
162	-2.00	2.09	3.29	2							
163	-2.00	3.09	3.29	2							

Lager : Lagerbedingungen S=Starr, E=Elastisch, LS=Lokales System (Gedrehtes Koordinatensystem)



Auflager

Auflager 	Knoten	Lager						
		DX	DY	DZ	RX	RY	RZ	LS
Lagertyp-1	131,132,135,136,138,84,86,89,93,96,99	S	S	S	-	-	-	
Lagertyp-2	105	S	S	S	S	-	-	

Lager : Lagerbedingungen S=Starr, E=Elastisch, LS=Lokales System (Gedrehtes Koordinatensystem)

Stabilitätslager im Stab

	Stab	Lager	Pos m	Sx kN/m	Sy kN/m	Sz kN/m	Sxx kNm/rad	Syy kNm/rad	Szz kNm/rad
	182	1	0.00	S	S	S	S	F	F
	182	2	3.29	S	S	S	S	F	F

Stab : Lagerbedingungen Position=Abstand vom Stabanfang,S=Starr, F=Frei, Zahl=Federwert



Lastprotokoll**Linienlasten**

Lastfall	Stab	Richtung	Wirkung	Projiziert	WL m	Gleichlast	Start m	Wert kN/m	Ende m	Wert kN/m
1	165	Z	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-2.46	3.29	-2.46
1	166	Z	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-2.46	3.29	-2.46
1	167	Z	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	-2.46	3.15	-2.46
1	168	Z	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-2.16	3.29	-2.16
1	169	Z	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	-2.16	3.15	-2.16
1	170	Z	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	-2.46	3.15	-2.46
1	171	Z	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-2.46	3.29	-2.46
1	172	Z	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-2.46	3.44	-2.46
1	173	Z	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-2.16	3.29	-2.16
1	174	Z	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-2.16	3.44	-2.16
1	175	Z	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-2.46	3.29	-2.46
1	176	Z	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-2.46	3.44	-2.46
1	178	Z	Global	Nein	1.27 m	Ja	0.00	-1.00	1.27	-1.00
1	179	Z	Global	Nein	1.50 m	Ja	0.00	-1.00	1.50	-1.00
1	181	Z	Global	Nein	2.53 m	Ja	0.00	-1.00	2.53	-1.00
1	195	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-1.00	1.00	-1.00
1	196	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-1.00	1.00	-1.00
1	197	Z	Global	Nein	0.79 m	Ja	0.00	-1.00	0.79	-1.00
1	198	Z	Global	Nein	4.03 m	Ja	0.00	-1.00	4.03	-1.00
1	199	Z	Global	Nein	2.53 m	Ja	0.00	-1.00	2.53	-1.00
1	204	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-1.00	0.65	-1.00
1	205	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-1.00	0.65	-1.00
1	206	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-1.00	0.60	-1.00
1	207	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-1.00	0.65	-1.00
1	208	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-1.00	0.60	-1.00
1	209	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-1.00	0.65	-1.00
1	210	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-1.00	0.60	-1.00
1	211	Z	Global	Nein	4.05 m	Ja	0.00	-1.00	4.05	-1.00
1	212	Z	Global	Nein	4.05 m	Ja	0.00	-1.00	4.05	-1.00
1	213	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-1.00	0.60	-1.00
1	214	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-1.00	0.65	-1.00
1	215	Z	Global	Nein	2.78 m	Ja	0.00	-1.00	2.78	-1.00
1	216	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-1.00	0.60	-1.00
1	217	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-1.00	0.65	-1.00
1	218	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-1.00	0.60	-1.00
1	219	Z	Global	Nein	2.78 m	Ja	0.00	-1.00	2.78	-1.00
1	226	Z	Global	Nein	0.18 m	Ja	0.00	-1.00	0.18	-1.00
1	227	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-1.00	1.00	-1.00
1	228	Z	Global	Nein	0.18 m	Ja	0.00	-1.00	0.18	-1.00
1	229	Z	Global	Nein	2.88 m	Ja	0.00	-0.75	2.88	-0.75
1	230	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-0.25	1.00	-0.25
1	231	Z	Global	Nein	2.88 m	Ja	0.00	-0.75	2.88	-0.75
1	232	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-0.75	1.00	-0.75
1	237	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-0.75	1.00	-0.75
1	238	Z	Global	Nein	2.22 m	Ja	0.00	-0.75	2.22	-0.75
1	239	Z	Global	Nein	2.22 m	Ja	0.00	-0.75	2.22	-0.75
1	240	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-0.25	1.00	-0.25
1	241	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.04	1.33	0.00
1	242	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.04	1.33	0.00
1	243	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.04	1.33	0.00
1	244	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.04	1.33	0.00
1	245	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.04	1.51	-1.04
1	246	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.04
1	247	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.04	1.51	-1.04
1	248	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.04
1	249	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.04	1.51	-1.04
1	250	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.04

Lastfall	Stab	Richtung	Wirkung	Projiziert	WL m	Gleichlast	Start m	Wert kN/m	Ende m	Wert kN/m
✓ 1	251	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.04	1.51	-1.04
1	252	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.04
1	253	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.01	1.33	0.00
1	254	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.01	1.33	0.00
1	255	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-2.01	1.51	-2.01
1	256	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-2.01
1	257	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-2.01	1.51	-2.01
1	258	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-2.01
1	259	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.10	1.33	0.00
1	260	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-2.10
1	261	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.10	1.33	0.00
1	262	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-2.10
1	263	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.05	1.33	0.00
1	264	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-1.05
1	265	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.05	1.33	0.00
1	266	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-1.05
1	267	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.05	1.33	0.00
1	268	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-1.05
1	269	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.05	1.33	0.00
1	270	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-1.05
1	271	Z	Global	Nein	3.05 m	Ja	0.00	-1.00	3.05	-1.00
1	272	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-1.00	1.00	-1.00
1	273	Z	Global	Nein	3.05 m	Ja	0.00	-1.00	3.05	-1.00
1	274	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-1.00	1.00	-1.00
2	165	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	0.88	3.29	0.88
2	165	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.25	3.29	1.25
2	166	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.48	3.29	1.48
2	166	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.25	3.29	1.25
2	167	Y	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	1.48	3.15	1.48
2	167	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	1.25	3.15	1.25
2	168	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	2.49	3.29	2.49
2	169	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	2.49	3.15	2.49
2	170	Y	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	0.88	3.15	0.88
2	170	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	1.25	3.15	1.25
2	171	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.25	3.29	-1.25
2	171	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.48	3.29	1.48
2	172	Y	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	1.48	3.44	1.48
2	172	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-1.25	3.44	-1.25
2	173	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-2.49	3.29	-2.49
2	174	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-2.49	3.44	-2.49
2	175	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	0.88	3.29	0.88
2	175	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.25	3.29	-1.25
2	176	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-1.25	3.44	-1.25
2	176	Y	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	0.88	3.44	0.88
3	165	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.45	3.29	1.45
3	165	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.48	3.29	-1.48
3	166	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-0.88	3.29	-0.88
3	166	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.25	3.29	1.25
3	170	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	1.45	3.15	1.45
3	173	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-2.49	3.29	-2.49
3	174	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-2.49	3.44	-2.49
3	175	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.45	3.29	-1.45
3	176	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-1.45	3.44	-1.45
3	170	Y	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	-1.48	3.15	-1.48
3	175	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.48	3.29	-1.48
3	176	Y	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-1.48	3.44	-1.48
3	167	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	1.25	3.15	1.25
3	167	Y	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	-0.88	3.15	-0.88
3	168	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	2.49	3.29	2.49
3	171	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.25	3.29	-1.25



✓ Lastfall	Stab	Richtung	Wirkung	Projiziert	WL m	Gleichlast	Start m	Wert kN/m	Ende m	Wert kN/m
3	171	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-0.88	3.29	-0.88
3	172	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-1.25	3.44	-1.25
3	172	Y	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-0.88	3.44	-0.88
3	169	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	2.49	3.15	2.49
4	165	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.25	3.29	1.25
4	165	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.29	3.29	1.29
4	166	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.25	3.29	1.25
4	166	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.29	3.29	-1.29
4	167	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	1.25	3.15	1.25
4	167	Y	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	-1.29	3.15	-1.29
4	168	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	2.49	3.29	2.49
4	169	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	2.49	3.15	2.49
4	170	Y	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	1.29	3.15	1.29
4	170	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	1.25	3.15	1.25
4	171	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	0.79	3.29	0.79
4	171	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.29	3.29	-1.29
4	172	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	0.79	3.44	0.79
4	172	Y	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-1.29	3.44	-1.29
4	173	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.58	3.29	1.58
4	174	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	1.58	3.44	1.58
4	175	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	0.79	3.29	0.79
4	175	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.29	3.29	1.29
4	176	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	0.79	3.44	0.79
4	176	Y	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	1.29	3.44	1.29
5	165	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-0.79	3.29	-0.79
5	165	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.29	3.29	1.29
5	166	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-0.79	3.29	-0.79
5	166	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.29	3.29	-1.29
5	167	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	-0.79	3.15	-0.79
5	167	Y	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	-1.29	3.15	-1.29
5	168	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.58	3.29	-1.58
5	169	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	-1.58	3.15	-1.58
5	170	Y	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	1.29	3.15	1.29
5	170	X	Global	Nein	3.15 m	Ja	0.00	-0.79	3.15	-0.79
5	171	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.25	3.29	-1.25
5	171	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.29	3.29	-1.29
5	172	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-1.25	3.44	-1.25
5	172	Y	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-1.29	3.44	-1.29
5	173	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-2.49	3.29	-2.49
5	174	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-2.49	3.44	-2.49
5	175	X	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	-1.25	3.29	-1.25
5	175	Y	Global	Nein	3.29 m	Ja	0.00	1.29	3.29	1.29
5	176	X	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	-1.25	3.44	-1.25
5	176	Y	Global	Nein	3.44 m	Ja	0.00	1.29	3.44	1.29
6	241	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.09	1.33	0.00
6	242	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.09	1.33	0.00
6	243	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.09	1.33	0.00
6	244	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.09	1.33	0.00
6	245	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.09	1.51	-1.09
6	246	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.09
6	247	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.09	1.51	-1.09
6	248	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.09
6	249	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.09	1.51	-1.09
6	250	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.09
6	251	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.09	1.51	-1.09
6	252	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.09
6	253	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.19	1.33	0.00
6	254	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.19	1.33	0.00
6	255	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-2.19	1.51	-2.19
6	256	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-2.17

✓	Lastfall	Stab	Richtung	Wirkung	Projiziert	WL m	Gleichlast	Start m	Wert kN/m	Ende m	Wert kN/m
	6	257	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-2.19	1.51	-2.19
	6	258	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-2.17
	6	259	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.19	1.33	0.00
	6	260	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-2.19
	6	261	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.19	1.33	0.00
	6	262	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-2.19
	6	263	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.09	1.33	0.00
	6	264	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-1.09
	6	265	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.09	1.33	0.00
	6	266	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-1.09
	6	267	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.09	1.33	0.00
	6	268	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-1.09
	6	269	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.09	1.33	0.00
	6	270	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-1.09
	8	241	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.33	1.33	0.00
	8	242	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.33	1.33	0.00
	8	243	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.33	1.33	0.00
	8	244	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.33	1.33	0.00
	8	245	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.33	1.51	-1.33
	8	246	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.33
	8	247	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.33	1.51	-1.33
	8	248	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.33
	8	249	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.33	1.51	-1.33
	8	250	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.33
	8	251	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-1.33	1.51	-1.33
	8	252	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-1.33
	8	253	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	8	254	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	8	255	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-2.65	1.51	-2.65
	8	256	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-2.65
	8	257	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-2.65	1.51	-2.65
	8	258	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-2.65
	8	259	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	8	260	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-2.65
	8	261	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	8	262	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-2.65
	8	263	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.33	1.33	0.00
	8	264	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-2.08
	8	265	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.33	1.33	0.00
	8	266	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-1.33
	8	267	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.33	1.33	0.00
	8	268	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-1.33
	8	269	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-1.33	1.33	0.00
	8	270	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-1.33
	9	178	Z	Global	Nein	1.27 m	Ja	0.00	-1.00	1.27	-1.00
	9	181	Z	Global	Nein	2.53 m	Ja	0.00	-1.00	2.53	-1.00
	9	198	Z	Global	Nein	4.03 m	Ja	0.00	-2.00	4.03	-2.00
	9	199	Z	Global	Nein	2.53 m	Ja	0.00	-2.00	2.53	-2.00
	9	204	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-1.00	0.65	-1.00
	9	205	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-2.00	0.65	-2.00
	9	206	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-2.00	0.60	-2.00
	9	207	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-2.00	0.65	-2.00
	9	208	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-2.00	0.60	-2.00
	9	209	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-2.00	0.65	-2.00
	9	210	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-2.00	0.60	-2.00
	9	211	Z	Global	Nein	4.05 m	Ja	0.00	-2.00	4.05	-2.00
	9	212	Z	Global	Nein	4.05 m	Ja	0.00	-1.00	4.05	-1.00
	9	213	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-1.00	0.60	-1.00
	9	214	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-2.00	0.65	-2.00
	9	215	Z	Global	Nein	2.78 m	Ja	0.00	-2.00	2.78	-2.00
	9	216	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-2.00	0.60	-2.00

✓	Lastfall	Stab	Richtung	Wirkung	Projiziert	WL m	Gleichlast	Start m	Wert kN/m	Ende m	Wert kN/m
	9	217	Z	Global	Nein	0.65 m	Ja	0.00	-2.00	0.65	-2.00
	9	218	Z	Global	Nein	0.60 m	Ja	0.00	-2.00	0.60	-2.00
	9	219	Z	Global	Nein	2.78 m	Ja	0.00	-2.00	2.78	-2.00
	9	241	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	9	242	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	9	243	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	9	244	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	9	245	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-2.65	1.51	-2.65
	9	246	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-2.65
	9	247	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-2.65	1.51	-2.65
	9	248	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-2.65
	9	249	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-2.65	1.51	-2.65
	9	250	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-2.65
	9	251	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-2.65	1.51	-2.65
	9	252	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-2.65
	9	253	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-5.30	1.33	0.00
	9	254	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-5.30	1.33	0.00
	9	255	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-5.30	1.51	-5.30
	9	256	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-5.30
	9	257	Z	Global	Nein	1.51 m	Ja	0.00	-5.30	1.51	-5.30
	9	258	Z	Global	Nein	1.32 m	Nein	0.00	0.00	1.32	-5.30
	9	259	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-5.30	1.33	0.00
	9	260	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-5.30
	9	261	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-5.30	1.33	0.00
	9	262	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-5.30
	9	263	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	9	264	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-2.65
	9	265	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	9	266	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-2.65
	9	267	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	9	268	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-2.65
	9	269	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	-2.65	1.33	0.00
	9	270	Z	Global	Nein	1.33 m	Nein	0.00	0.00	1.33	-2.65
	9	271	Z	Global	Nein	3.05 m	Ja	0.00	-2.00	3.05	-2.00
	9	272	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-2.00	1.00	-2.00
	9	273	Z	Global	Nein	3.05 m	Ja	0.00	-2.00	3.05	-2.00
	9	274	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-2.00	1.00	-2.00
	11	178	Z	Global	Nein	1.27 m	Ja	0.00	-5.00	1.27	-5.00
	11	179	Z	Global	Nein	1.50 m	Ja	0.00	-5.00	1.50	-5.00
	11	181	Z	Global	Nein	2.53 m	Ja	0.00	-5.00	2.53	-5.00
	11	198	Z	Global	Nein	4.03 m	Ja	0.00	-10.00	4.03	-10.00
	11	199	Z	Global	Nein	2.53 m	Ja	0.00	-10.00	2.53	-10.00
	11	211	Z	Global	Nein	4.05 m	Ja	0.00	-10.00	4.05	-10.00
	11	212	Z	Global	Nein	4.05 m	Ja	0.00	-5.00	4.05	-5.00
	11	215	Z	Global	Nein	2.78 m	Ja	0.00	-10.00	2.78	-10.00
	11	219	Z	Global	Nein	2.78 m	Ja	0.00	-10.00	2.78	-10.00
	11	226	Z	Global	Nein	0.18 m	Ja	0.00	-4.60	0.18	-4.60
	11	227	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-4.60	1.00	-4.60
	11	228	Z	Global	Nein	0.18 m	Ja	0.00	-4.60	0.18	-4.60
	11	229	Z	Global	Nein	2.88 m	Ja	0.00	-2.50	2.88	-2.50
	11	230	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-1.25	1.00	-1.25
	11	231	Z	Global	Nein	2.88 m	Ja	0.00	-2.50	2.88	-2.50
	11	232	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-1.25	1.00	-1.25
	11	237	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-1.25	1.00	-1.25
	11	238	Z	Global	Nein	2.22 m	Ja	0.00	-2.50	2.22	-2.50
	11	239	Z	Global	Nein	2.22 m	Ja	0.00	-2.50	2.22	-2.50
	11	240	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-1.25	1.00	-1.25
	11	271	Z	Global	Nein	3.05 m	Ja	0.00	-10.00	3.05	-10.00
	11	272	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-10.00	1.00	-10.00

Lastfall	Stab	Richtung	Wirkung	Projiziert	WL m	Gleichlast	Start m	Wert kN/m	Ende m	Wert kN/m
✓ 11	273	Z	Global	Nein	3.05 m	Ja	0.00	-10.00	3.05	-10.00
11	274	Z	Global	Nein	1.00 m	Ja	0.00	-10.00	1.00	-10.00
Lastfall : Lastfallnummer Wirkung : Wirkungsrichtung der Last kann auf das globale oder auf das stabbezogene Koordinatensystem bezogen sein Projiziert : Projizierte Lasten wirken über die entsprechende Projektionslänge des Stabes in der angegebenen Richtung WL : Wirksame Lastlänge Start : Anfangspunkt der Last im Stab/Stabzug Ende : Endpunkt der Last im Stab/Stabzug										

Stabzuglasten

Lastfall	Objekt	Richtung	Wirkung	Projiziert	WL m	Gleichlast	Start m	Wert kN/m	Ende m	Wert kN/m
Lastfall : Lastfallnummer Objekt : Bei Stabzügen werden sowohl der Stabzug (SZ) als auch die beteiligten Stäbe ausgegeben (SZ/S) Wirkung : Wirkungsrichtung der Last kann auf das globale oder auf das stabbezogene Koordinatensystem bezogen sein Projiziert : Projizierte Lasten wirken über die entsprechende Projektionslänge des Stabes in der angegebenen Richtung WL : Wirksame Lastlänge Start : Anfangspunkt der Last im Stab/Stabzug Ende : Endpunkt der Last im Stab/Stabzug										

Imperfektionen

Lastfall	Stab	Länge des Stabes m	Schiefstellung y/L	Schiefstellung z/L	Vorkrümmung y/L	Vorkrümmung z/L	Stich y [cm]	Stich z [cm]
12	165	3.29	245	0	-	-	-	-
12	166	3.29	245	0	-	-	-	-
12	167	3.15	245	0	-	-	-	-
12	168	3.29	245	0	-	-	-	-
12	169	3.15	245	0	-	-	-	-
12	170	3.15	245	0	-	-	-	-
12	171	3.29	245	0	-	-	-	-
12	172	3.44	245	0	-	-	-	-
12	173	3.29	245	0	-	-	-	-
12	174	3.44	245	0	-	-	-	-
12	175	3.29	245	0	-	-	-	-
12	176	3.44	245	0	-	-	-	-
12	182	3.29	200	0	-	-	-	-
13	165	3.29	0	231	-	-	-	-
13	166	3.29	0	231	-	-	-	-
13	167	3.15	0	231	-	-	-	-
13	168	3.29	0	231	-	-	-	-
13	169	3.15	0	231	-	-	-	-
13	170	3.15	0	231	-	-	-	-
13	171	3.29	0	231	-	-	-	-
13	172	3.44	0	231	-	-	-	-
13	173	3.29	0	231	-	-	-	-
13	174	3.44	0	231	-	-	-	-
13	175	3.29	0	231	-	-	-	-
13	176	3.44	0	231	-	-	-	-
13	182	3.29	0	200	-	-	-	-
Lastfall : Lastfallnummer Stab : Richtungsangaben beziehen sich auf das lokale Stabsystem Schiefstellung : Verhältniswert bezogen auf die Länge L Schiefstellung : Verhältniswert bezogen auf die Länge L Vorkrümmung : Verhältniswert bezogen auf die Länge L Vorkrümmung : Verhältniswert bezogen auf die Länge L Stich y : Berechnet aus der Eingabe des Verhältniswertes								

Punktlasten auf Stäben

Lastfall	NR	Pos m	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
10	273	2.05	0.0	0.0	-5.0	0.00	0.00	0.00	
Lastfall : Lastfallnummer									



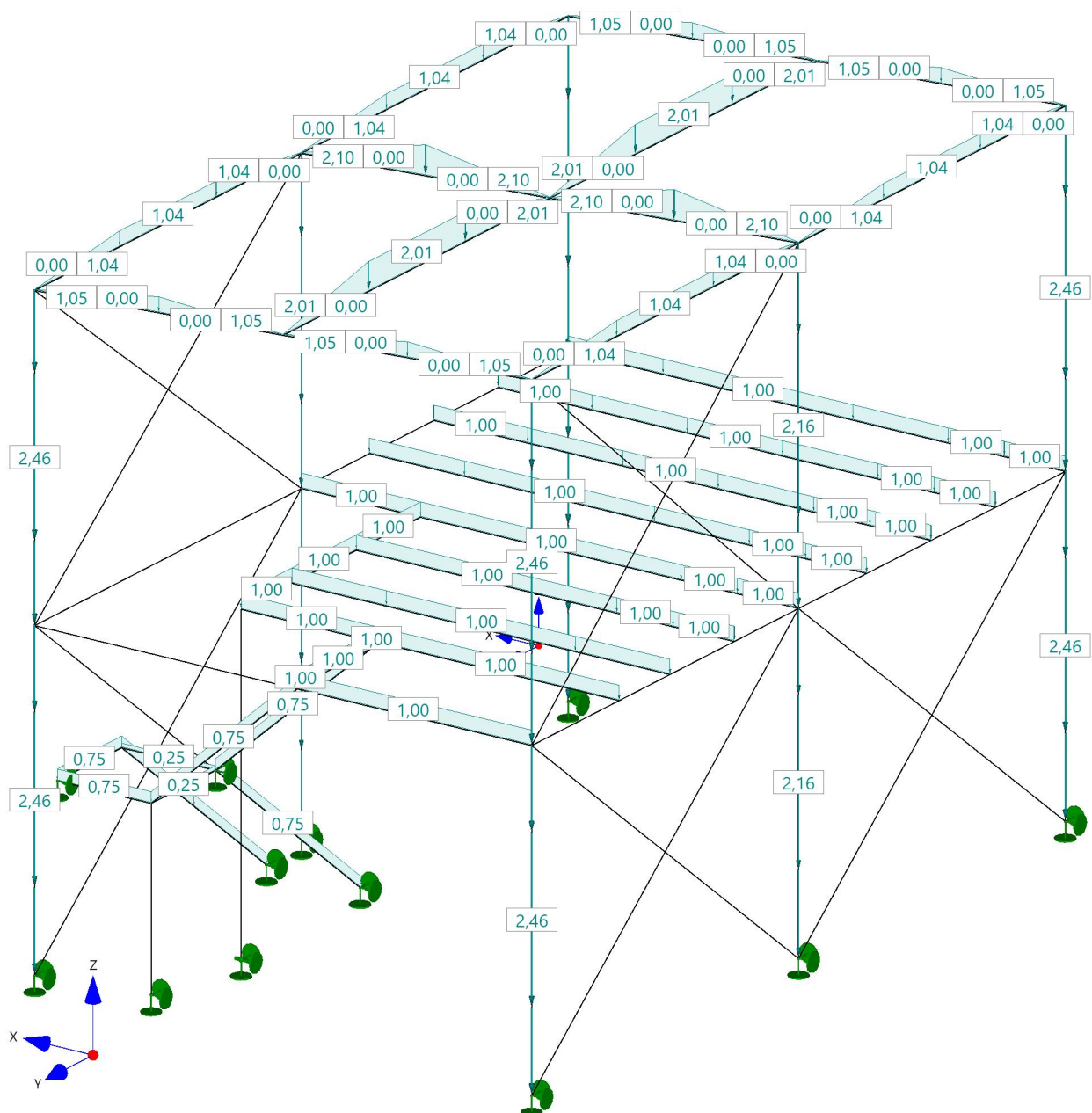
Knotenlasten ✓

Lastfall	NR	FX kN	FY kN	FZ kN	MX kNm	MY kNm	MZ kNm	Referenz
7	117	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	118	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	119	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	120	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	121	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	122	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	123	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	124	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	125	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	126	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	127	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	128	0.0	0.0	-12.5	0.00	0.00	0.00	
7	151	0.0	0.0	-4.0	0.00	0.00	0.00	
7	154	0.0	0.0	-4.0	0.00	0.00	0.00	
9	150	0.0	0.0	-3.5	0.00	0.00	0.00	
9	152	0.0	0.0	-3.5	0.00	0.00	0.00	
9	155	0.0	0.0	-3.5	0.00	0.00	0.00	
11	83	0.0	0.9	0.0	0.00	0.00	0.00	
11	85	0.0	0.9	0.0	0.00	0.00	0.00	
11	88	0.0	0.9	0.0	0.00	0.00	0.00	
11	92	0.0	0.9	0.0	0.00	0.00	0.00	
11	95	0.0	0.9	0.0	0.00	0.00	0.00	
11	98	0.0	0.9	0.0	0.00	0.00	0.00	
11	103	0.0	0.9	0.0	0.00	0.00	0.00	
Lastfall : Lastfallnummer								

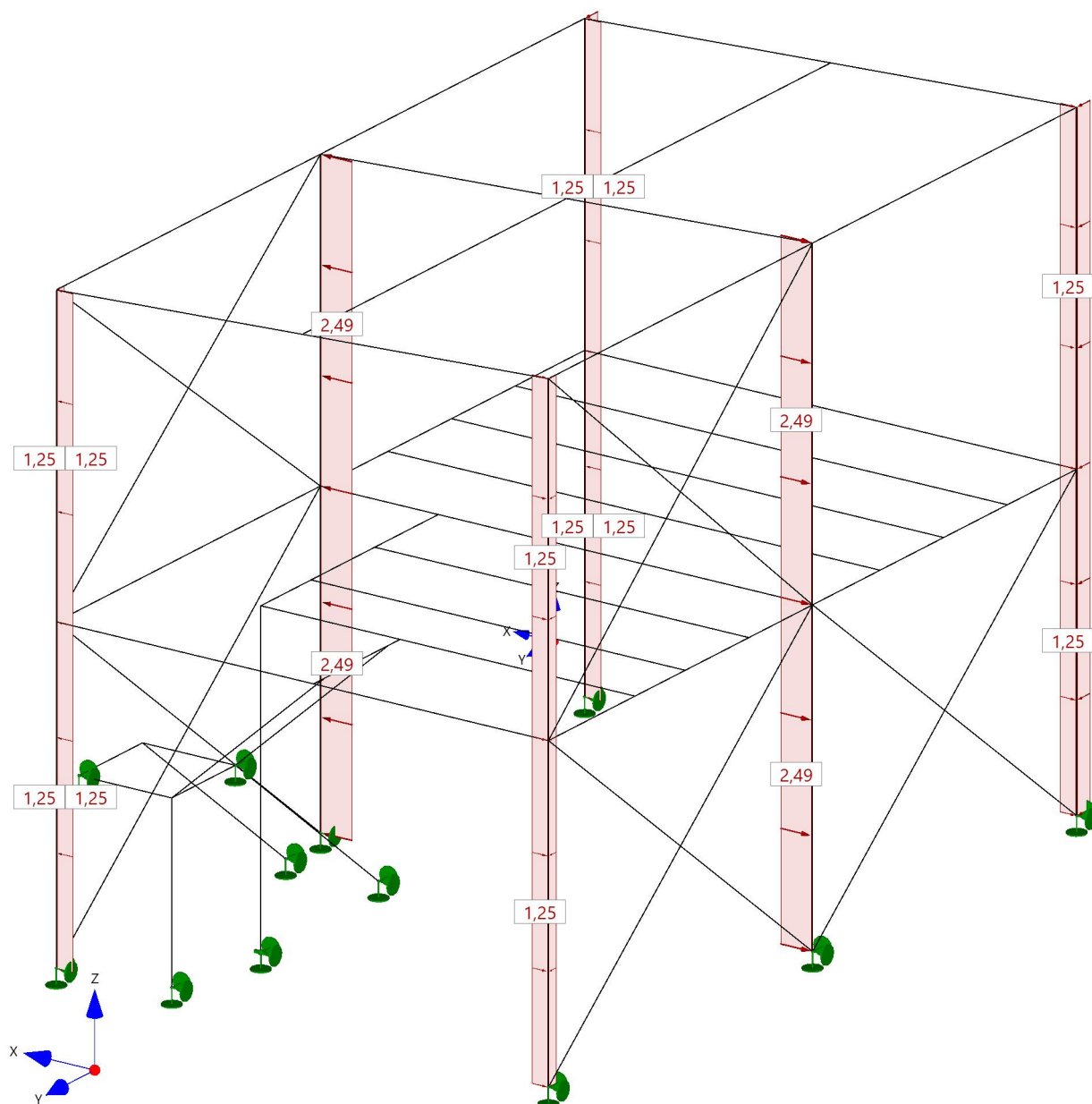


Lastbilder

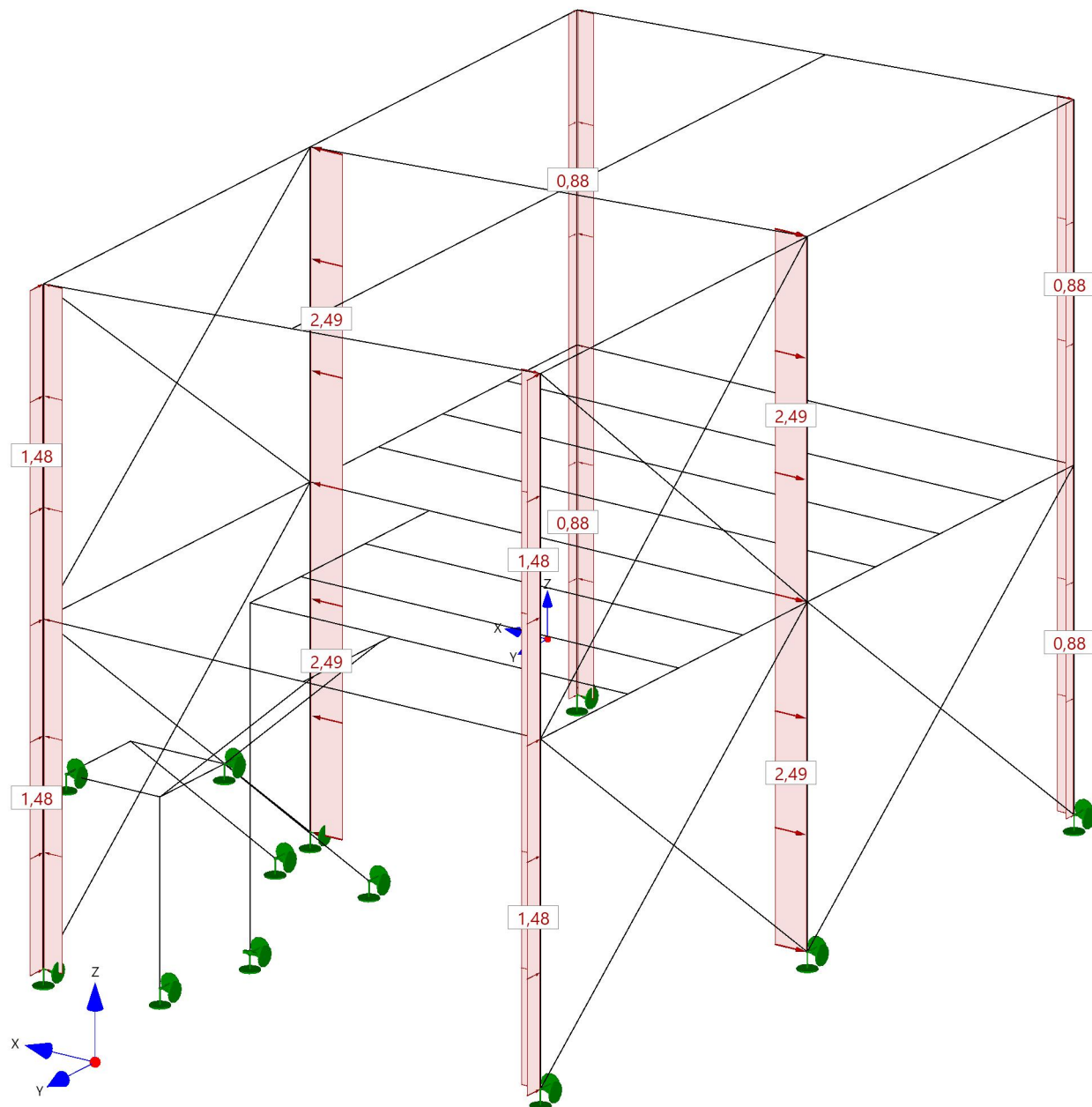
Lastbild für LF1 - Eigengewicht



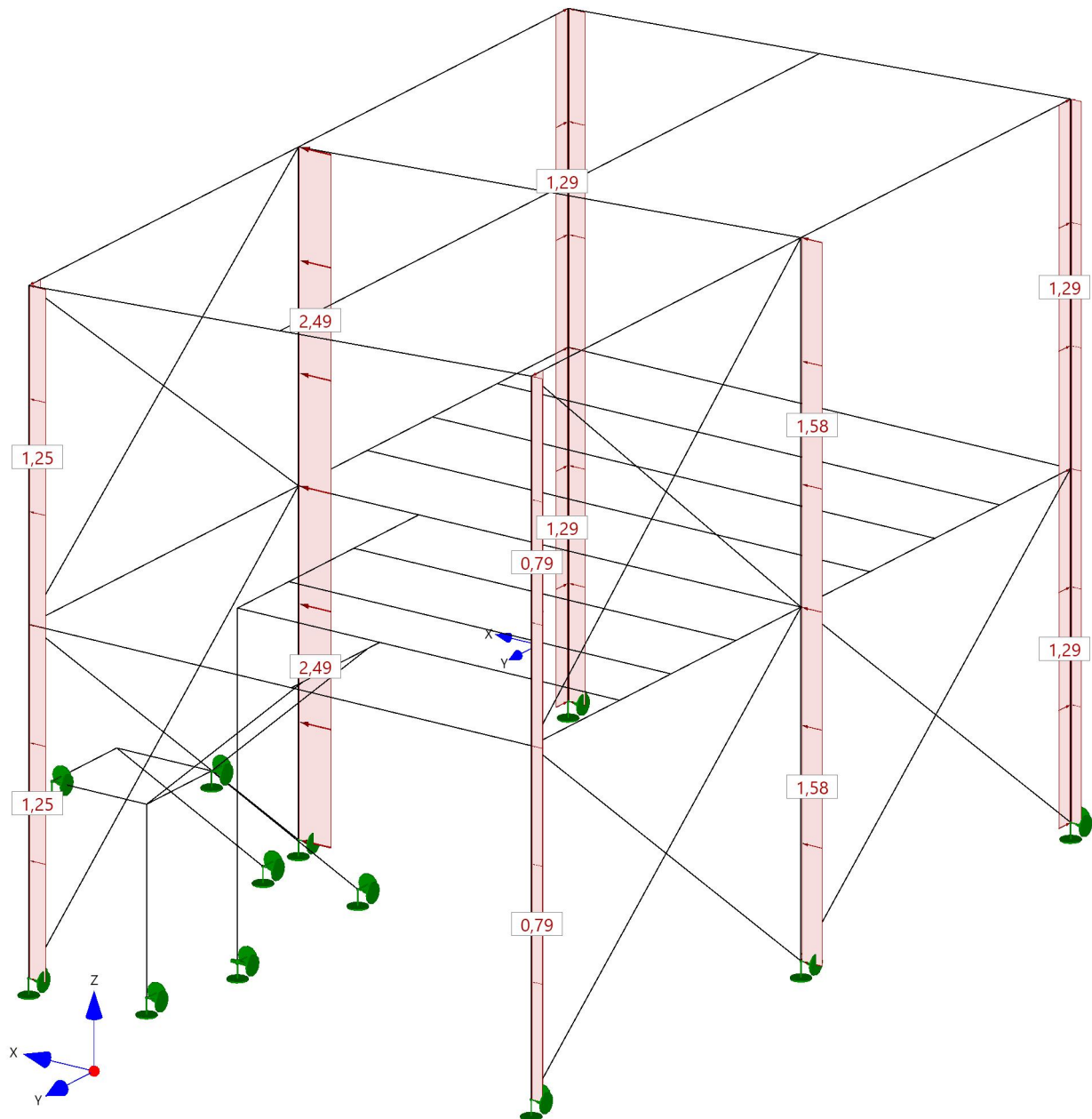
Lastbild für LF2 - Windlasten +Y



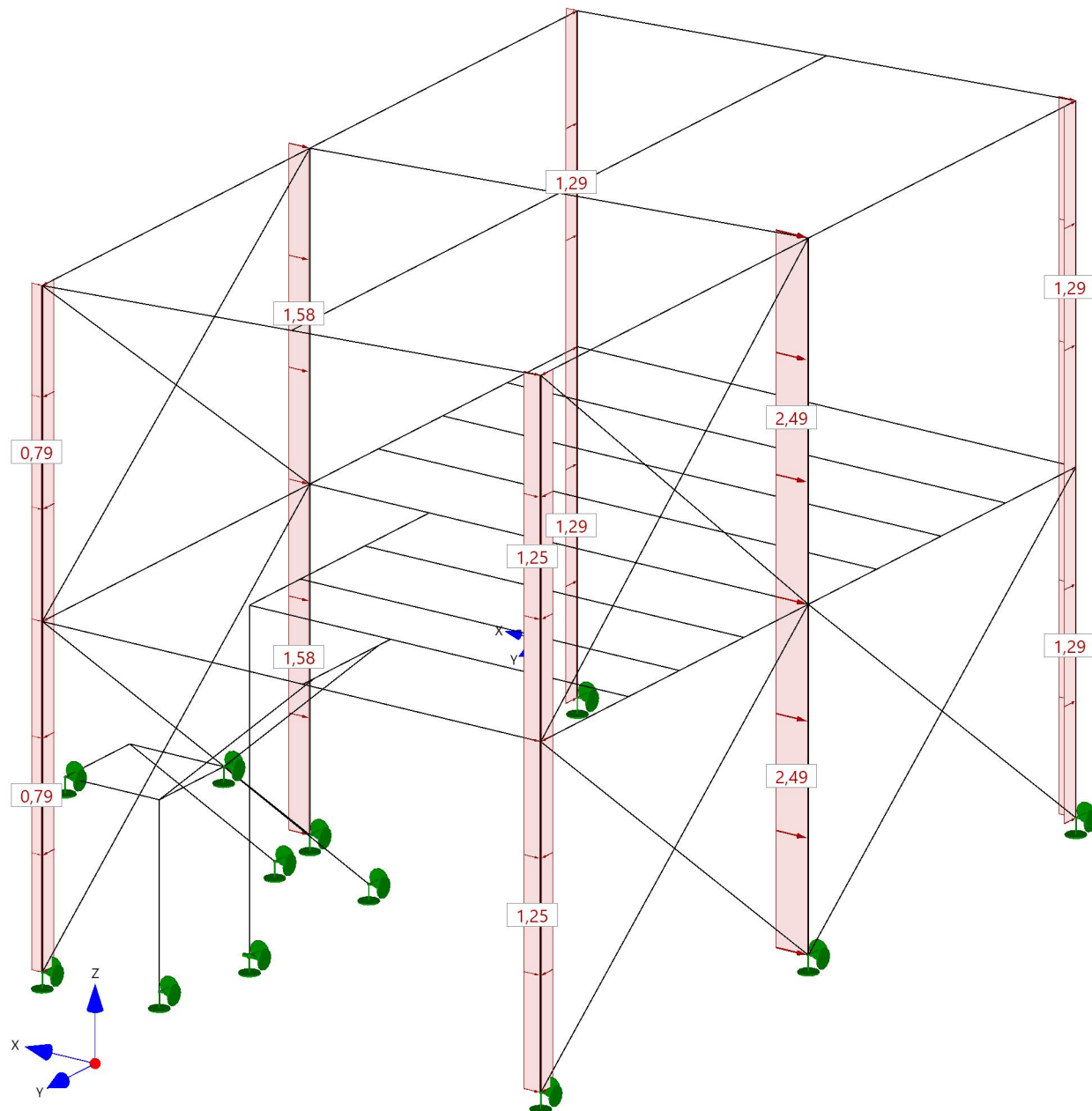
Lastbild für LF3 - Windlasten -Y ✓



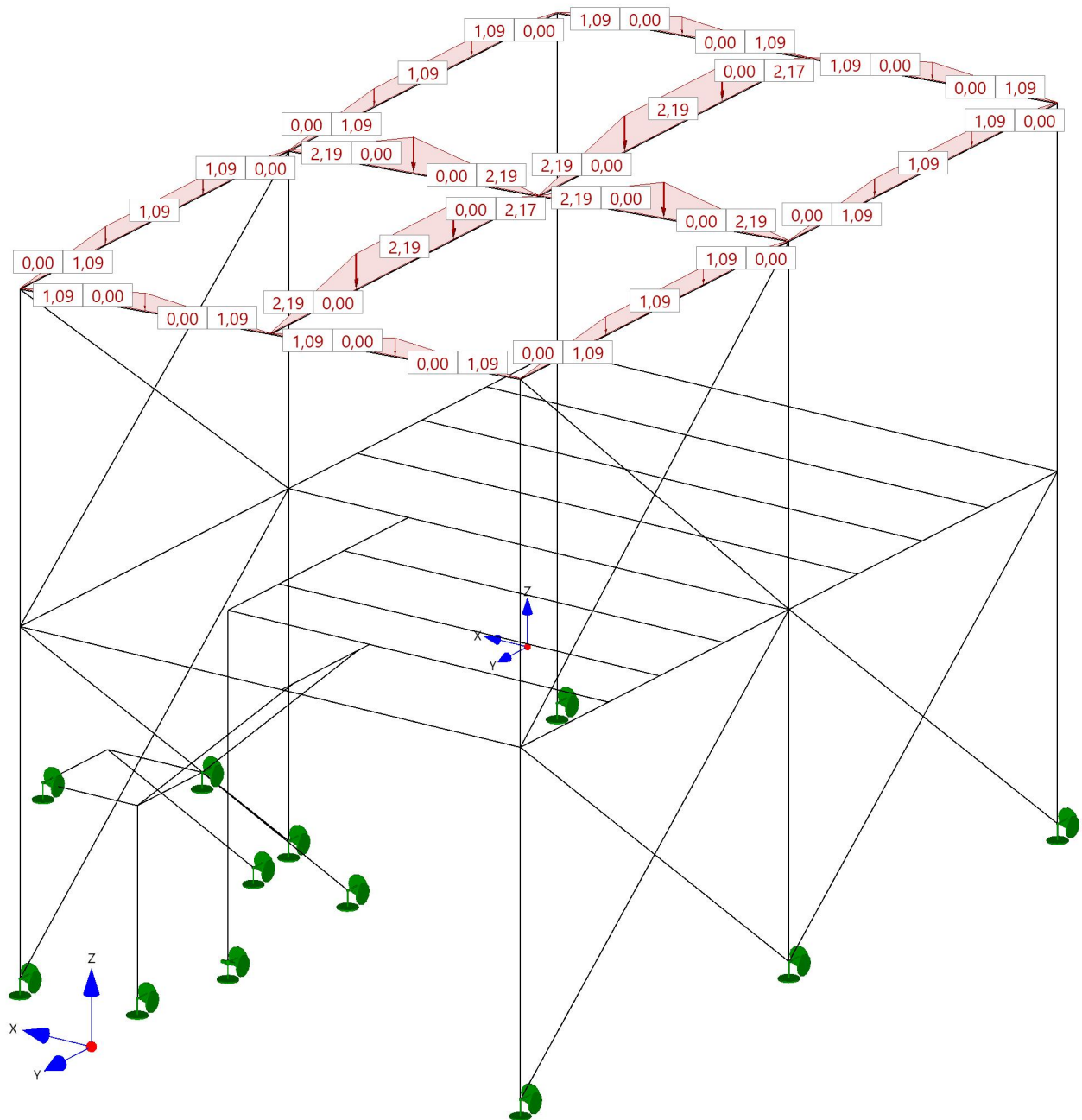
Lastbild für LF4 - Windlasten +X ✓



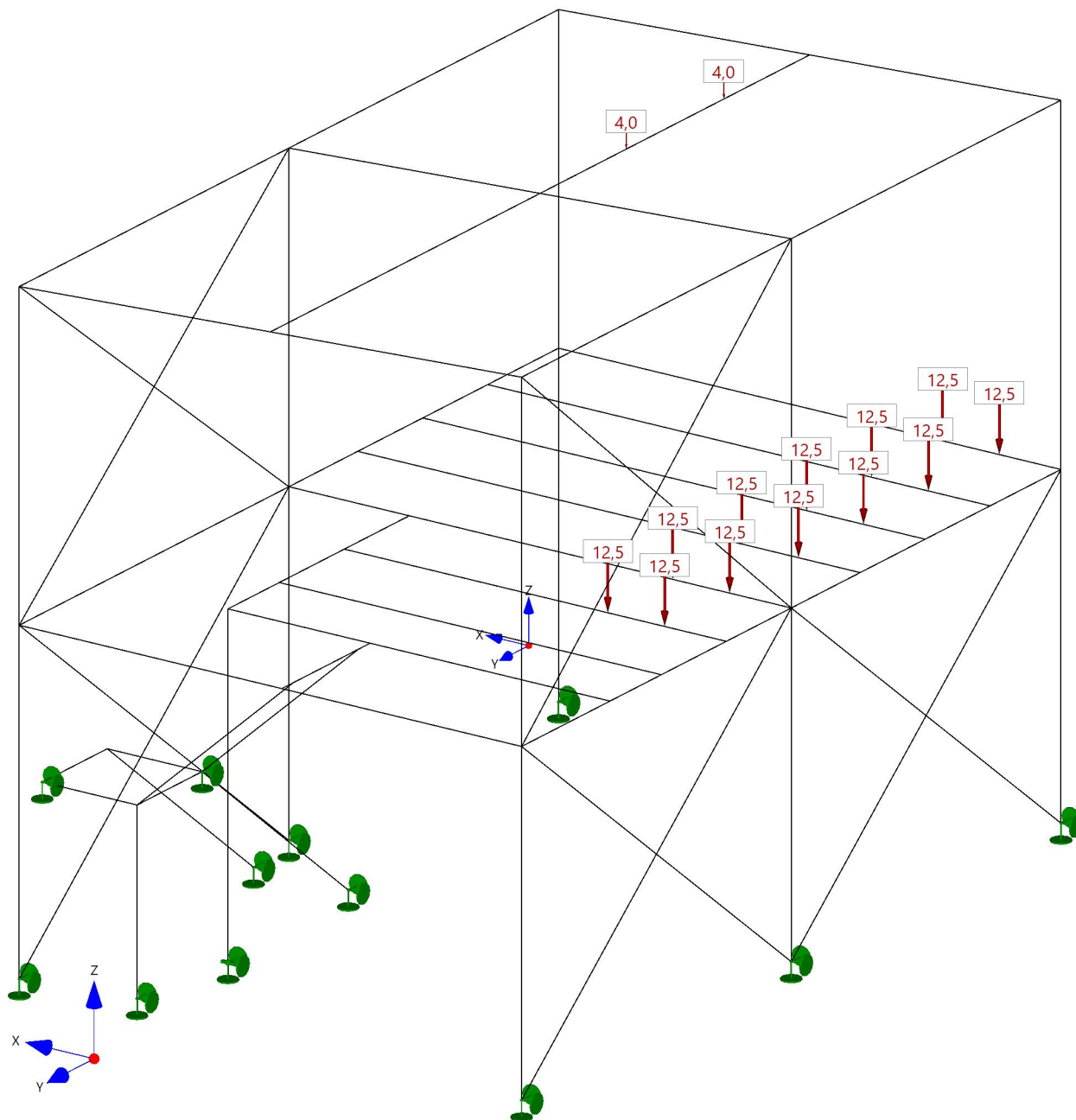
Lastbild für LF5 - Windlasten -X



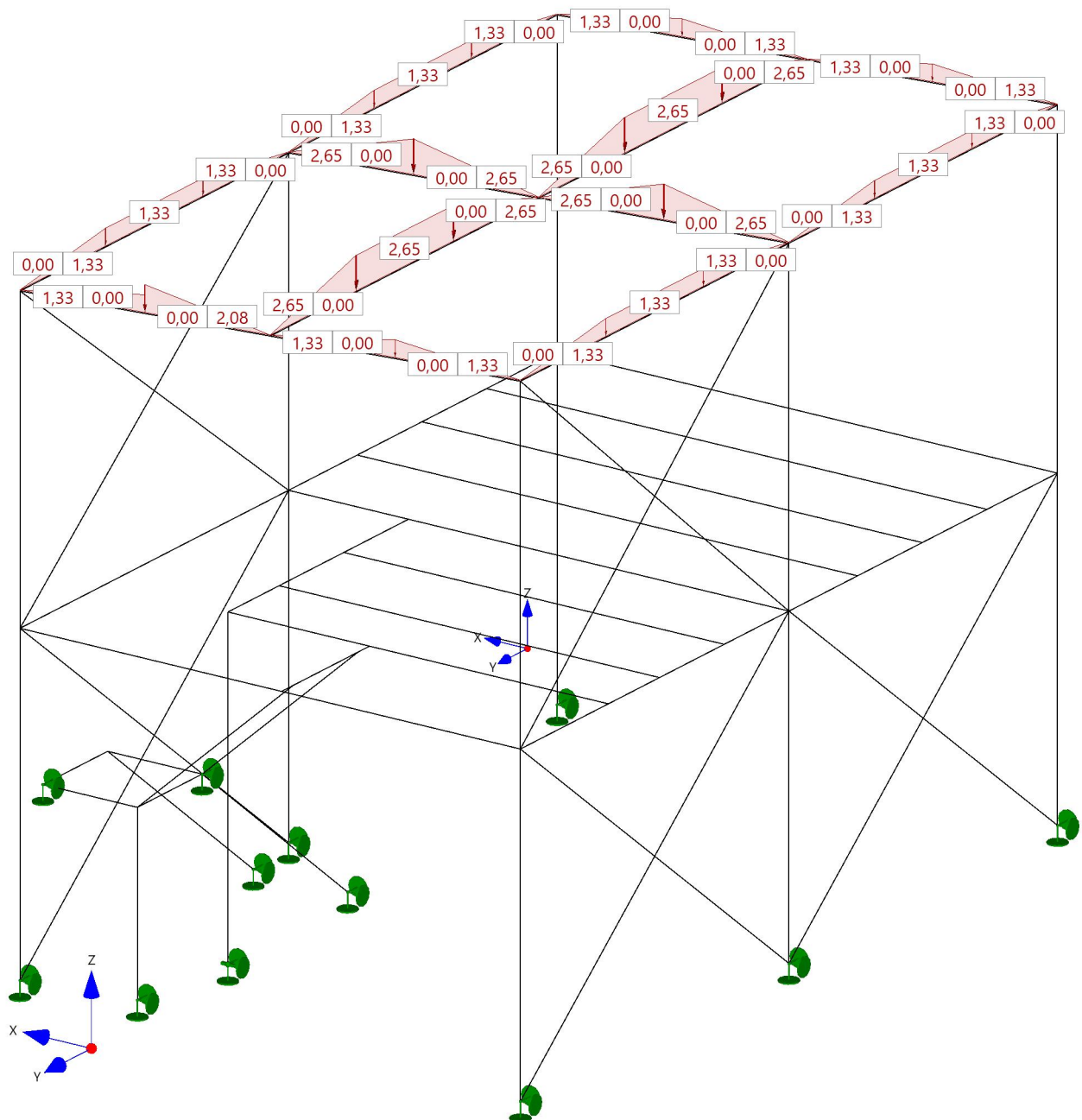
Lastbild für LF6 - Schnee



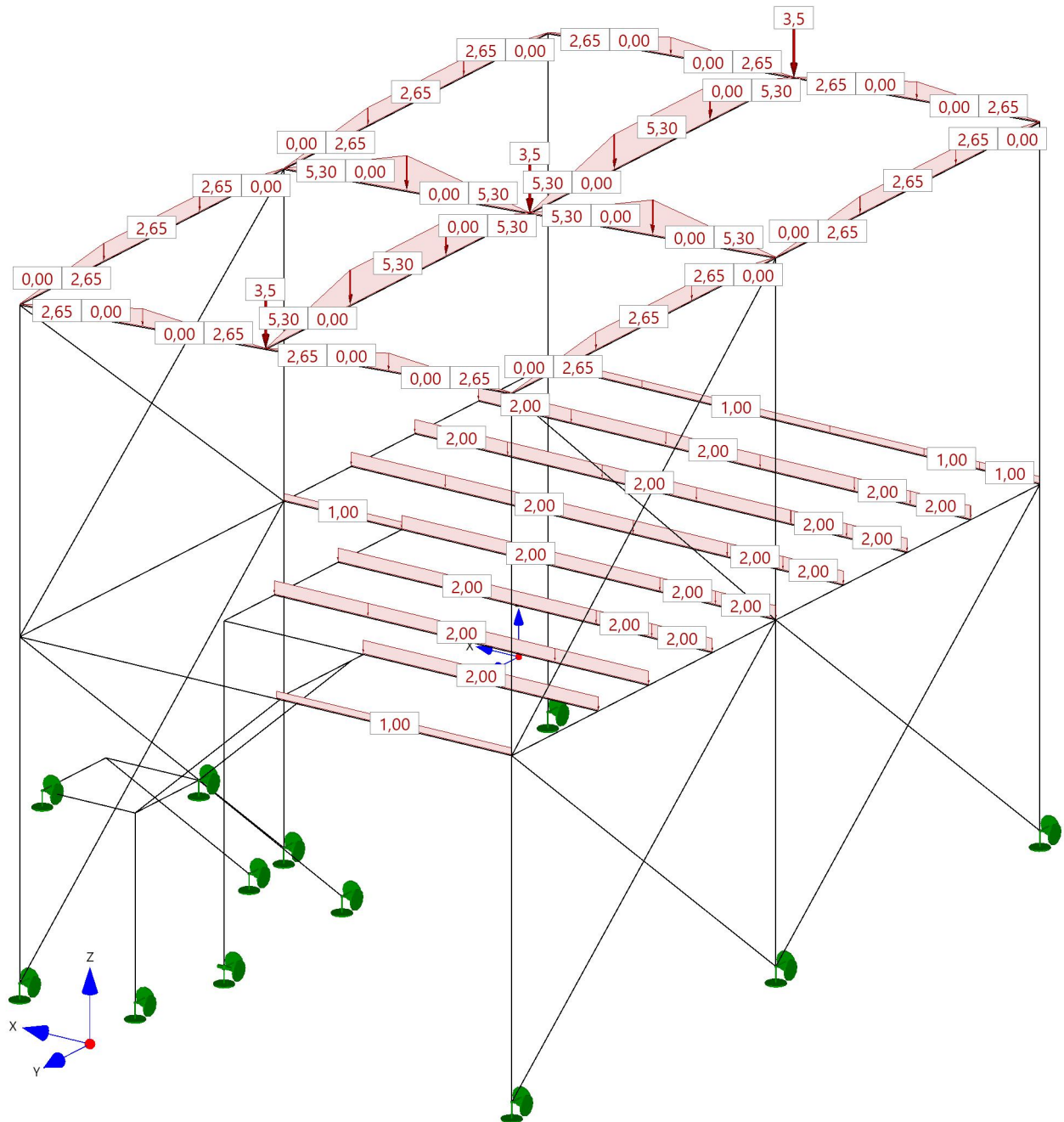
Lastbild für LF7 - Kondensatbehälter ✓



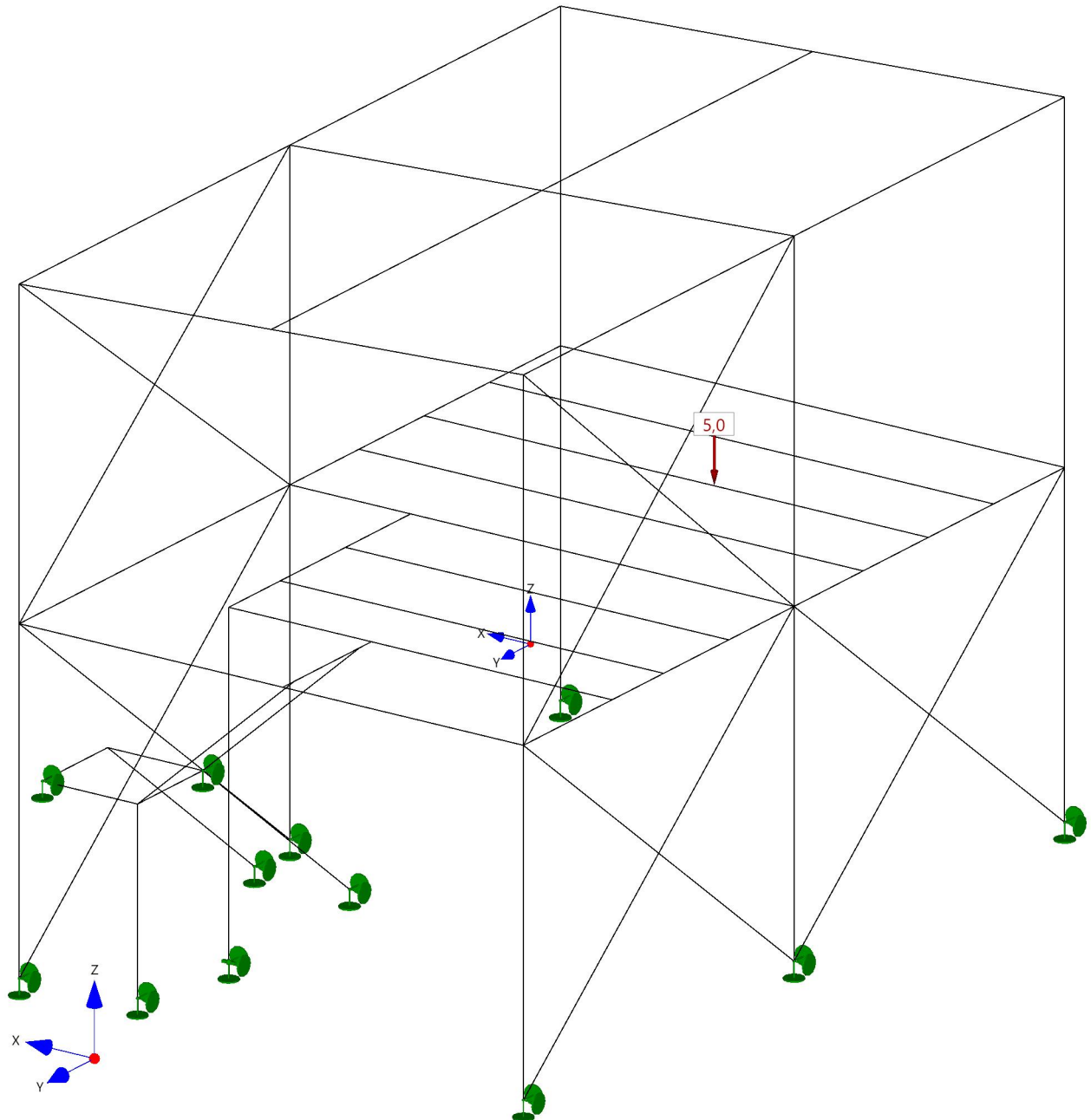
Lastbild für LF8 - Wartung / Dach



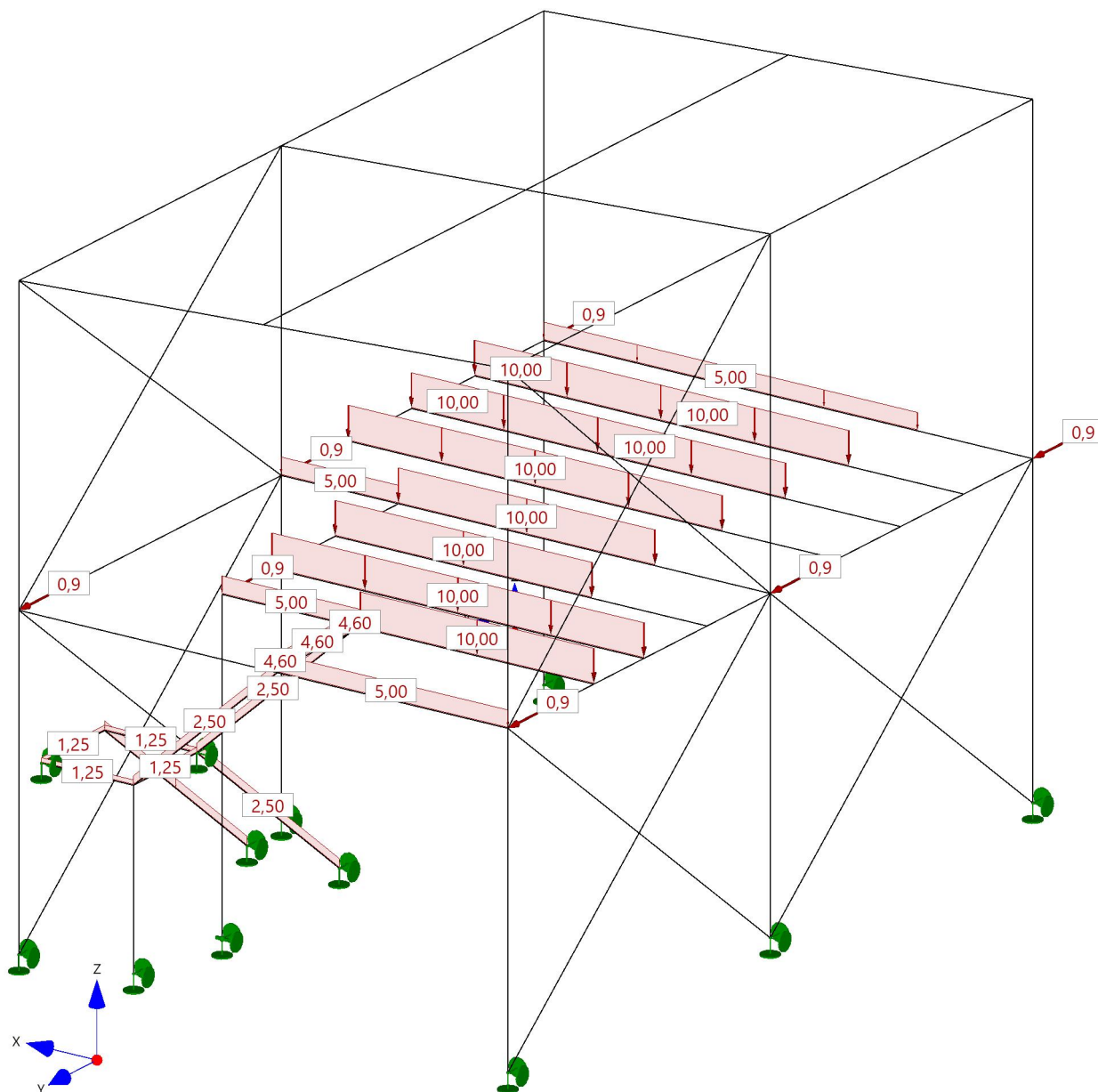
Lastbild für LF9 - Anhängelasten ✓



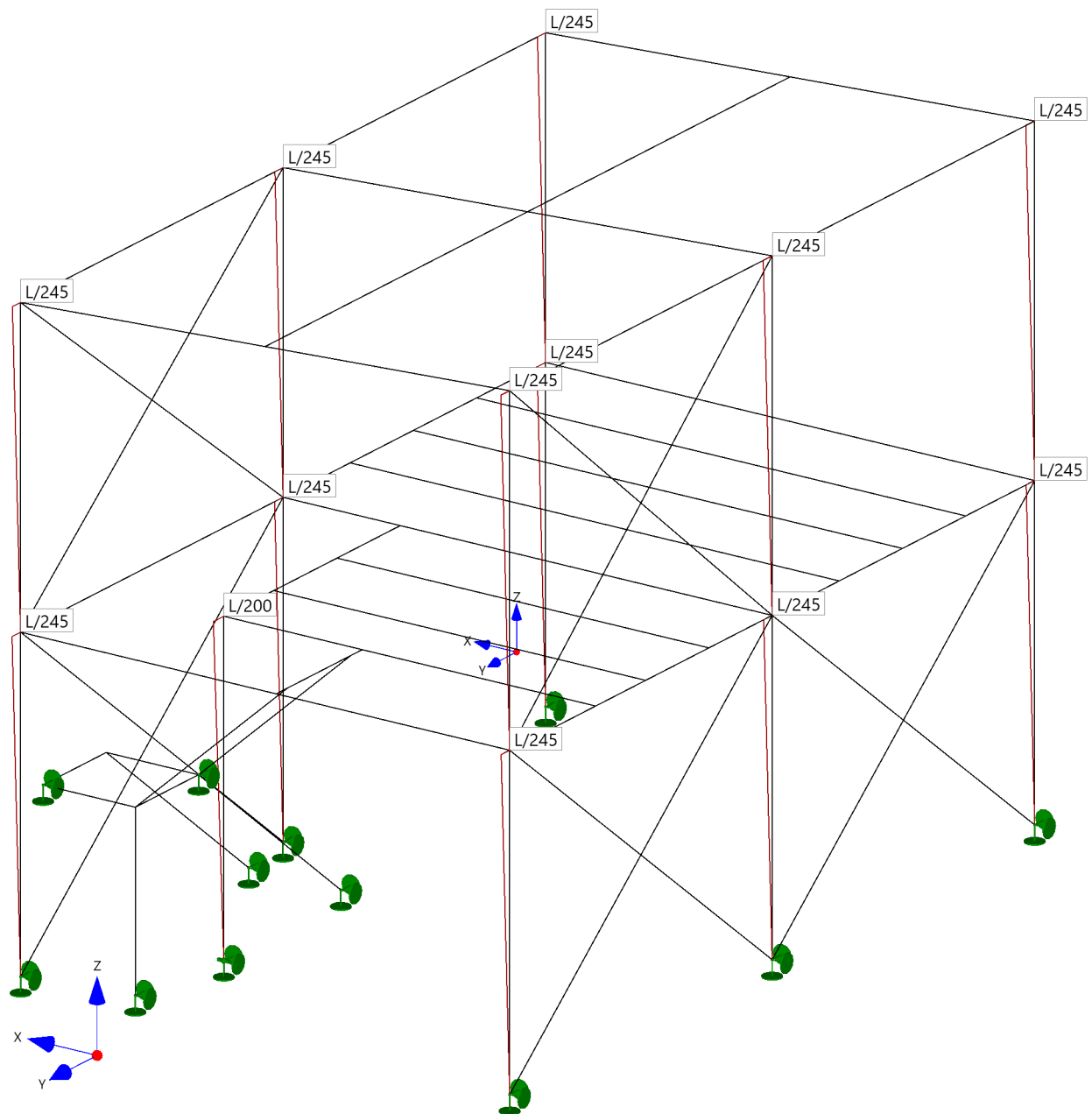
Lastbild für LF10 - Hebezeug ✓



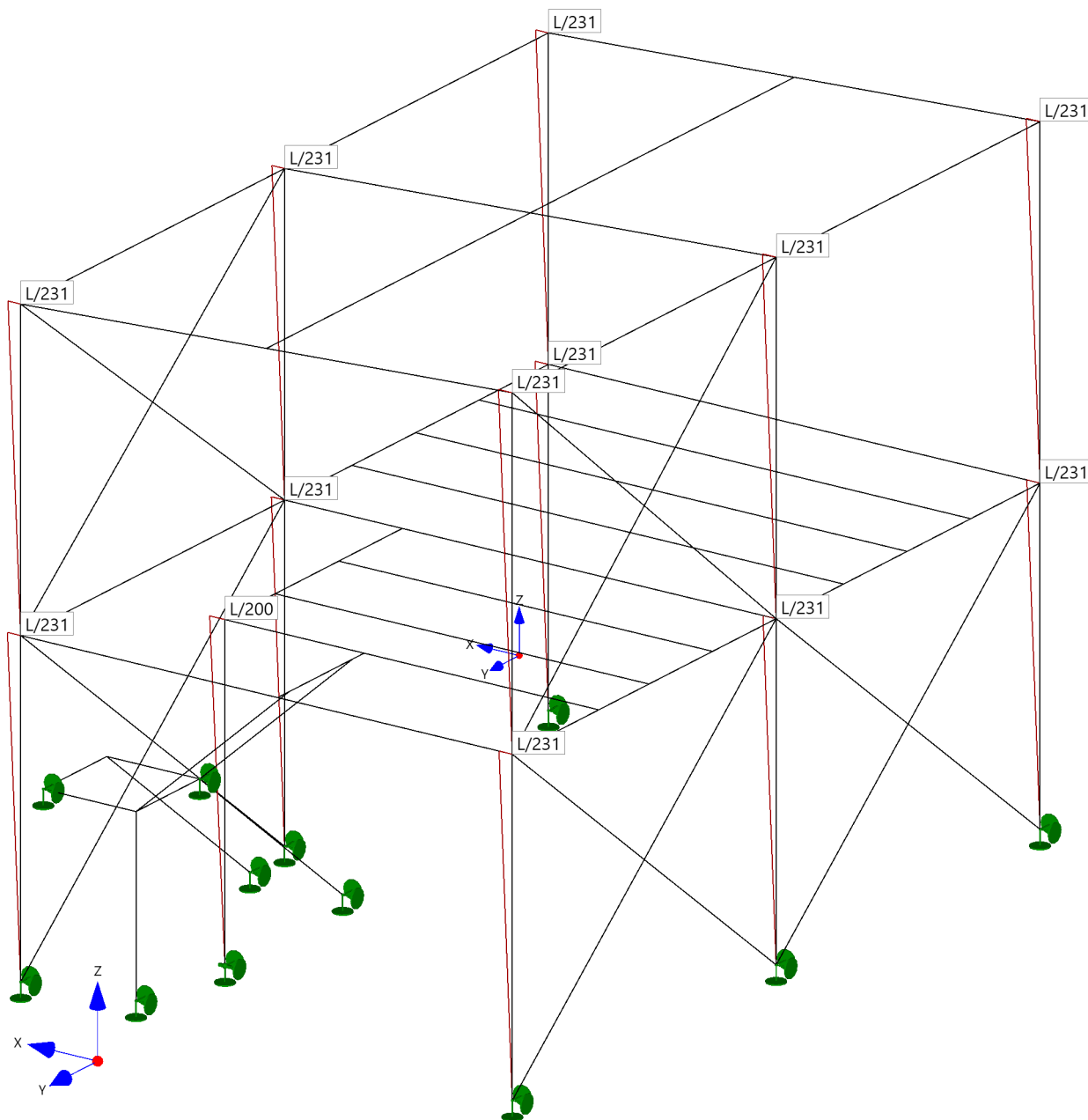
Lastbild für LF11 - Verkehrslast ✓



Lastbild für Imperfektion in +Y ✓



Lastbild für Imperfektion in +X



Gewählte Materialien:

Stahl S235 JR → $\sigma_{Rd} = 23,5 \text{ kN/cm}^2$
 $\tau_{Rd} = 13,56 \text{ kN/cm}^2$

Schrauben 2x2 M16 – 10.9 → $d_0 = 17 \text{ mm}$
 $f_{ub} = 1000 \text{ N/mm}^2$

Profile UPE 200 → $t_w = 6 \text{ mm}$ (maßgebend für $F_{b,Rd}$)
 $t_f = 11 \text{ mm}$
 $g_k = 0,228 \text{ kN/m} \times 0,404 \text{ m} \rightarrow 0,1 \text{ kN}$
HEB 300 → $t_f = 19 \text{ mm}$

Schnittkräfte aus Auflager Treppenpodest Anschluss R5 / Auflagerknoten 131:

Überlagerung	$F_{x,d}$	$F_{y,d}$	$F_{z,d}$
A-178	4	0,5	39,5
A-1165	-4,8	-	2,3

Schnittkräfte aus Auflager Treppenpodest Anschluss R6 / Auflagerknoten 136:

Überlagerung	$F_{x,d}$	$F_{y,d}$	$F_{z,d}$
A-6	3,8	- 5 ,2	- 6,6

Querschnittsnachweis UPE200: ✓

Resultierende Kräfte (Anschluss 5, Überlagerung A-178 / Auflagerknoten 131):

Kraft [kN]	Richtung	Außermitte ex [cm]	Außermitte ez [cm]	Außermitte ey [cm]	My,d [kNcm]	Mx,d [kNcm]	Mz,d [kNcm]
A-178							
- 4	X	-	-10	-1,56	40	-	6,24
- 0,5	Y	-21,5	-10	-	-	5	10,75
39,6	Z	-21,5	-	-1,56	-851,4	-61,8	-
Summe:					-811,4	-56,8	17,0

$$\sigma_x = \frac{N}{A} + \frac{M_{y,d}}{W_y} + \frac{M_{z,d}}{W_z} + \frac{M_{x,d}}{I_T} \times t_f$$

$$\sigma_x = \frac{4}{29} + \frac{811,4}{186} + \frac{17,0}{34,5} + \frac{56,8}{8,9} \times 1,1 = 12,01 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

< 23,5 → Nachweis erfüllt!

$$\tau_z = \frac{V_{z,d}}{A_w} = \frac{39,6}{10,7} = 3,7 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

< 13,56 → Nachweis erfüllt!

$$\tau_x = \frac{M_{x,d}}{I_t} \times t_f = \frac{56,8}{8,9} \times 1,1 = 7,02 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

< 13,56 → Nachweis erfüllt!

$$\sigma_v = \sqrt{\sigma_x^2 + 3(\tau_z + \tau_x)^2} = \sqrt{12,01^2 + 3(3,7 + 7,02)^2} = 22,11 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} < 23,5 \rightarrow \text{Nachweis erfüllt!}$$



Nachweis Schraubverbindung ✓

Lochabstände in Krafrichtung z (parallel zur Stütze / F_z):

	vorhanden	Minimum
e ₁	60 ✓	20,4
e ₂	50	20,4
p ₁	80	37,4
p ₂	200	40,8

Resultierende Kräfte zur Schraubenbemessung im Anschlussschwerpunkt:

Abstände: x = 215 mm

Y = 198 mm ✓

$$\max V_{xi} = \frac{N_s}{n} + \frac{M_s}{h} \times \frac{\alpha}{1 + \beta(b/h)^2}$$

$$\max V_{zi} = \frac{V_s}{n} + \frac{M_s}{h} \times \frac{\alpha}{1 + \beta(b/h)^2} \times \frac{b}{h}$$

$$\max R_i = \sqrt{\max V_{zi}^2 + \max V_{xi}^2}$$

mit $\alpha = \frac{n}{n_x \times n_z} \times \frac{n_z - 1}{n_z + 1} = 0,33$

$$\beta = \frac{n_x + 1}{n_x - 1} \times \frac{n_z - 1}{n_z + 1} = 1,0$$

Überlagerung	N _s [kN]	V _s [kN]	M _s [kNm]	max V _{xi} [kN]	Max V _{zi} [kN]	Max R _i [kN]
A-178	0	9,9	8,6	4,9	13,8	14,6
A-1165	0	0,6	0,6	0,3	0,8	0,9

Beanspruchbarkeit auf Lochleibung: ✓

Im Obergurt UPE 200 (Treppenpodest an UPE200)

$$F_{b,Rd} = \frac{\alpha_b \cdot f_u \cdot k_1 \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}} = 69,1 \text{ kN}$$

mit $\alpha_b = 0,74$



$$f_u = 36 \text{ kN/cm}^2$$

$$t = 1,1 \text{ cm}$$

$$d = 1,6 \text{ cm}$$

$$k_1 = 0,9$$

Im Steg UPE 200 (UPE200 an HEB300)

$$F_{b,Rd} = \frac{\alpha_b \cdot f_u \cdot k_1 \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}} = 69,1 \text{ kN}$$

mit $\alpha_b = 1,0$

$$f_u = 36 \text{ kN/cm}^2$$

$$t = 0,6 \text{ cm}$$

$$d = 1,6 \text{ cm}$$

Beanspruchbarkeit auf Abscheren: ✓

$$F_{v,Rd} = 62,8 \text{ kN (nach Schneider Tab. 8.50c, 23. Aufl.)}$$

Beanspruchbarkeit auf Zug: ✓

$$F_{t,Rd} = 113,0 \text{ kN (nach Schneider Tab. 8.51a, 23. Aufl.)}$$

Nachweise Schrauben, Anschluss R5:

Obergurt UPE200, Abscheren

$$F_x = | - 4,8 \text{ kN} | < F_{b,Rd} = 84,3 \text{ kN} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt!} \quad \checkmark$$

Steg UPE200

$$\max R_i = 14,6 \text{ kN} < F_{b,Rd} = 84,3 \text{ kN} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt!}$$

$$< F_{v,Rd} = 62,8 \text{ kN} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt!}$$

$$< F_{t,Rd} = 113,0 \text{ kN} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt!}$$

Nachweise Schrauben, Anschluss R6:

Obergurt UPE200 (Treppenpodest an UPE200), Lochleibung

$$F_H = 3,8 + 5,2 = 9,0 < F_{b,Rd} = 69,1 \text{ kN} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt!} \quad \checkmark$$



Obergurt UPE200 (Treppenpodest an UPE200), Beanspruchung auf Zug und Abscheren

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 \cdot F_{t,Rd}} = \frac{9,0}{62,8} + \frac{6,6}{1,4 \cdot 113,0} = 0,19 \rightarrow \text{Nachweis erfüllt!} \quad \checkmark$$



R6 – Anschluss an Stütze ✓

Die Nachweise der Schraubverbindung (und des Querschnittes), im Anschlussschwerpunkt R5 gelten analog für den Anschluss R6, da die maßgebenden Kräfte in Position R5 auftreten.

stat. System und Abmessungen:

Position R6 – Ansicht

M 1:10

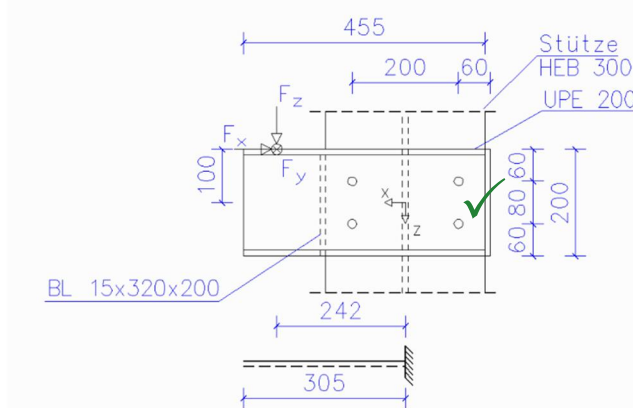


Bild Abschluss R6, Ansicht und statisches System

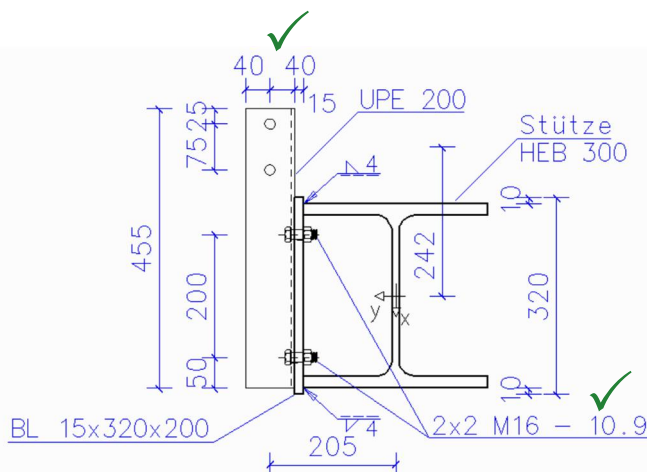


Bild Abschluss R6, Grundriss

Gewählte Materialien:

- | | |
|-----------|---|
| Stahl | S235 JR ✓ |
| Schrauben | M16 – 10.9 ✓ |
| Profile ✓ | UPE 200, $g_k = 0,228 \text{ kN/m} \rightarrow F_{g,d} = 0,14 \text{ kN}$ |
| | BL 15 x 320 x 200 mm |
| | HEB 300 $\rightarrow t_f = 19 \text{ mm}$ |



Schnittkräfte aus Auflager Treppenpodest / Auflagerknoten 136: ✓

Überlagerung	$F_{x,d}$	$F_{y,d}$	$F_{z,d}$
A-756	4,4	4,9	-6,3
A-6	3,8	-5,2	-6,6

Überlagerungskräfte für den Nachweis der Schweißverbindung: ✓

Wirkungsrichtung der Überlagerungskräfte siehe Nachweis Schweißverbindung Folgeseiten

$$\text{mit } e_1 = 4,0 + (1,5 \times 0,5) = 4,75 \text{ cm} = 0,0475 \text{ m}$$

$$e_2 = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$e_3 = 21,5 \text{ cm} = 0,215 \text{ m}$$

$$N_d = F_{y,d} + \Sigma[M_{x,n,d} / 0,25(0,32-0,01-0,01)]$$

$$M_{x,d} = e_3 \times F_{z,d} + e_2 \times F_{x,d}$$

$$V_{z,d} = F_{z,d}$$

$$V_{y,d} = F_{x,d}$$

$$M_{y,d} = e_1 \times F_{z,d} + e_2 \times F_{y,d}$$

$$M_{z,d} = e_1 \times F_{x,d} + e_3 \times F_{y,d}$$

Überlagerung	N_d [kN]	$V_{z,d}$ [kN]	$V_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]
A-756	12,75	6,3	4,4	0,79	1,3
A-6	29,2	6,6	3,8	0,83	1,3

Schweißverbindung, Flachstahl an HEB300:

$$a_{w,min} = \sqrt{t_{max}} - 0,5 = \sqrt{19} - 0,5 = 3,85 \rightarrow 4 \text{ mm} \rightarrow a_{w,gewählt} = 4 \text{ mm}$$

$$a_{w,max} = 0,7 \times t_{min} = 0,7 \times 6 \text{ mm} = 4,2 \text{ mm} > a_{w,gewählt} = 4 \text{ mm}$$

$$l_{w,min} = \{30\text{mm}; 6 \times a_w = 24\text{mm}\}$$

Bemessung:

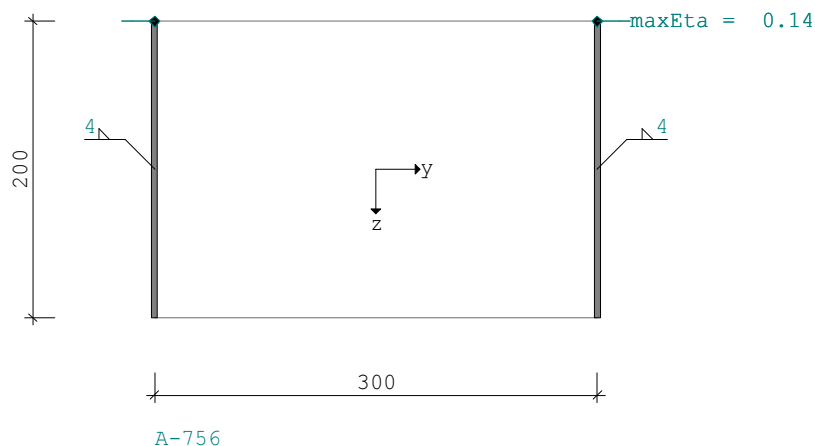
siehe Folgeseiten



R6 - FL 320x200x15 an HEB300 ✓

Schweißnaht ST5 (FRILO 2026-0-9)

Maßstab 1 : 5

**System**

Norm : DIN EN 1993
 Profil : FL 300x200 (sd) ✓
 $A = 600.00 \text{ cm}^2$ $I_y = 20000.0 \text{ cm}^4$ $I_z = 45000.0 \text{ cm}^4$
 $h = 200.0 \text{ mm}$ $b = 300.0 \text{ mm}$
 Blechdicke : $t = 19.0 \text{ mm}$
 Stahl : S235 $f_y = 235.0$ $f_u = 360.0 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{M0} = 1.00$
 $f_{w,d} = 207.8 \text{ N/mm}^2$ $\beta_w = 0.80$ $\gamma_{M2} = 1.25$
 τ_w wird mit V_z / A_{wz} und V_y / A_{wy} berechnet

Geometrie der Kehlnähte

$l_w = 200.0 \text{ mm}$ $a_w = 4.0 \text{ mm}$ Naht links / rechts

Schweißnahtfläche ✓ Flächenmomente 2. Grades der Schweißnähte
 $A_w = 16.00 \text{ cm}^2$ $I_{w,y} = 533.33 \text{ cm}^4$
 $A_{w,z} = 16.00 \text{ cm}^2$ $I_{w,z} = 3600.21 \text{ cm}^4$ $I_{w,yz} = 0.00 \text{ cm}^4$
 $A_{w,y} = 0.00 \text{ cm}^2$

Anschlußschnittkräfte γ_F -fach

Lastfall	Nd[kN]	Myd[kNm]	Vzd[kN]	Mzd[kNm]	Vyd[kN]
1 A-756	12.75	0.79	6.30	1.30	4.40
2 A-6	29.20	0.83	6.60	1.30	3.80

Ergebnisse Nr 1 A-756

N= 12.75 My= 0.79 Vz= 6.30 Mz= 1.30 Vy= 4.40 [d,kN,kNm] ✓

Spannungen an den Schweißnähten

$\sigma_{wd} = 28.2 \text{ N/mm}^2$ Naht links / rechts
 keine Schweißnähte zur Aufnahme von V_{yd} vorhanden : V/A_w
 $\tau_{wd,m} = 7.7 \text{ kN} / 16.0 \text{ cm}^2 = 4.8 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{wdV} = 28.2 \text{ N/mm}^2$ Naht links / rechts

$\sigma_{wd} = 28.2 \text{ N/mm}^2$ / $\sigma_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2$ $\eta = 0.14 < 1$ ✓
 $\tau_{wd} = 4.8 \text{ N/mm}^2$ / $\tau_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2$ $\eta = 0.02 < 1$

Spannungen an den Schweißnähten

$$\sigma_{w,dV} = 28.2 \text{ N/mm}^2 \quad / \quad \sigma_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0.14 < 1 \quad \checkmark$$

Nachweis der Kehlnähte nach 4.5.3.3 Vereinfachtes Verfahren
Biegung und Normalkraft

$$\begin{aligned} F_{w,Ed,N} &= 1.13 \text{ kN/cm} = 4.0 \text{ mm}(a_w) * 28.2 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} = 4.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed,N} &= 1.13 \text{ kN/cm} \quad / \quad F_{w,Rd} = 8.31 \text{ kN/cm} \quad \eta = 0.14 < 1 \quad \checkmark \end{aligned}$$

Schubbeanspruchung

 keine Schweißnähte zur Aufnahme von V_{yd} vorhanden : V/A_w

$$\begin{aligned} F_{w,Ed,V} &= 7.68 \text{ kN} \\ F_{w,Rd} &= A_w * f_{w,d} = 1600.0 \text{ mm}^2 * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed,Vz} &= 7.68 \text{ kN} \quad / \quad F_{w,Rd} = 332.55 \text{ kN} \quad \eta = 0.02 < 1 \quad \checkmark \end{aligned}$$

Kombinierte Beanspruchung

$$\begin{aligned} F_{w,Ed} &= 1.13 \text{ kN/cm} = 4.0 \text{ mm}(a_w) * 28.2 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} = 4.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed} &= 1.13 \text{ kN/cm} \quad / \quad F_{w,Rd} = 8.31 \text{ kN/cm} \quad \eta = 0.14 < 1 \quad \checkmark \end{aligned}$$

Nachweis des Profils Querschnittsklasse

1

Nachweis nach (6.1) $\checkmark$

$$\begin{aligned} \sigma_d &= 1.0 \text{ N/mm}^2 \quad / \quad \sigma_{Rd} = 215.0 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0.00 < 1 \\ \tau_d &= 0.2 \text{ N/mm}^2 \quad / \quad \tau_{Rd} = 124.1 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0.00 < 1 \\ \sigma_{dV} &= 1.0 \text{ N/mm}^2 \quad / \quad \sigma_{Rd} = 215.0 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0.00 < 1 \end{aligned}$$

Ergebnisse Nr 2 A-6

$$N= 29.20 \quad M_y= 0.83 \quad V_z= 6.60 \quad M_z= 1.30 \quad V_y= 3.80 \quad [d,kN,kNm] \quad \checkmark$$

Spannungen an den Schweißnähten

$$\begin{aligned} \sigma_{wd} &= 39.2 \text{ N/mm}^2 \text{ Naht links / rechts} \\ \text{keine Schweißnähte zur Aufnahme von } V_{yd} \text{ vorhanden : } V/A_w \\ \tau_{wd,m} &= 7.6 \text{ kN} / 16.0 \text{ cm}^2 = 4.8 \text{ N/mm}^2 \\ \sigma_{wdV} &= 39.2 \text{ N/mm}^2 \text{ Naht links / rechts} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sigma_{wd} &= 39.2 \text{ N/mm}^2 \quad / \quad \sigma_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0.19 < 1 \\ \tau_{wd} &= 4.8 \text{ N/mm}^2 \quad / \quad \tau_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0.02 < 1 \\ \sigma_{wdV} &= 39.2 \text{ N/mm}^2 \quad / \quad \sigma_{w,Rd} = 207.8 \text{ N/mm}^2 \quad \eta = 0.19 < 1 \quad \checkmark \end{aligned}$$

Nachweis der Kehlnähte nach 4.5.3.3 Vereinfachtes Verfahren
Biegung und Normalkraft

$$\begin{aligned} F_{w,Ed,N} &= 1.57 \text{ kN/cm} = 4.0 \text{ mm}(a_w) * 39.2 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} = 4.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed,N} &= 1.57 \text{ kN/cm} \quad / \quad F_{w,Rd} = 8.31 \text{ kN/cm} \quad \eta = 0.19 < 1 \quad \checkmark \end{aligned}$$

Schubbeanspruchung

 keine Schweißnähte zur Aufnahme von V_{yd} vorhanden : V/A_w

$$\begin{aligned} F_{w,Ed,V} &= 7.62 \text{ kN} \\ F_{w,Rd} &= A_w * f_{w,d} = 1600.0 \text{ mm}^2 * 207.8 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Ed,Vz} &= 7.62 \text{ kN} \quad / \quad F_{w,Rd} = 332.55 \text{ kN} \quad \eta = 0.02 < 1 \quad \checkmark \end{aligned}$$

Kombinierte Beanspruchung

$$\begin{aligned} F_{w,Ed} &= 1.57 \text{ kN/cm} = 4.0 \text{ mm}(a_w) * 39.2 \text{ N/mm}^2 \\ F_{w,Rd} &= a_w * f_{w,d} = 4.0 \text{ mm} * 207.8 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$



Nachweis der Kehlnähte nach 4.5.3.3 Vereinfachtes Verfahren

$F_{w,Ed} = 1.57 \text{ kN/cm} / F_{w,Rd} = 8.31 \text{ kN/cm} \quad \eta = 0.19 < 1 \quad \checkmark$

Nachweis des Profils Querschnittsklasse**1****Nachweis nach (6.1)**

$\sigma_d = 1.3 \text{ N/mm}^2$	/	$\sigma_{Rd} = 215.0 \text{ N/mm}^2$	$\eta = 0.01 < 1$
$\tau_d = 0.2 \text{ N/mm}^2$	/	$\tau_{Rd} = 124.1 \text{ N/mm}^2$	$\eta = 0.00 < 1$
$\sigma_{dV} = 1.3 \text{ N/mm}^2$	/	$\sigma_{Rd} = 215.0 \text{ N/mm}^2$	$\eta = 0.01 < 1$



A6 - Anschluss Stütze auf Bodenplatte stat. System:

siehe Berechnung Folgeseiten

Schnittkräfte:  Aus Position S3

Überlagerung	$F_{z,Ed}$ [kN]	$F_{x,Ed}$ [kN]	$F_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
A-6	153,5	20,7	-4,8	3,55
A-136	11,1	-18,5	1,7	3,65

 Aus Position S4

Überlagerung	$F_{z,Ed}$ [kN]	$F_{x,Ed}$ [kN]	$F_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
A-534	66,8	-4,5	14,1	0,83
A-253	59,0	-4,2	14,5	0,92

Beton:

C25/30 

Stütze:

HEB 300 

Bemessung siehe Folgeseiten.

Gewählt: Ankerplatte

20 x 330 x 330, S235 

Anker

 4x Fischer FAZ II Plus (R) 24/60 o. glw.



C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.3.24.18.2
Datum
07.05.2026



24-51 Olching Betriebsgebäude / 1. Nachtrag

Kunde
GfA Olching

Josef-Kistler-Weg 22
82140 Olching

Ingenieurbüro
Ingenieurbüro Böhme GmbH

Sachsdorfer Straße 5a
01157 Dresden
Telefon: 0351 / 320 336 0
buero@ingboehme.de
www.ingboehme.de

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Anker

Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

fischer Bolzenanker FAZ II Plus ✓
Bolzenanker FAZ II Plus 24/60 R,
nicht rostender Stahl
125,00 mm ✓

Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer
Bewertung ETA-19/0520, Option 1,
Erteilungsdatum 24.05.2023

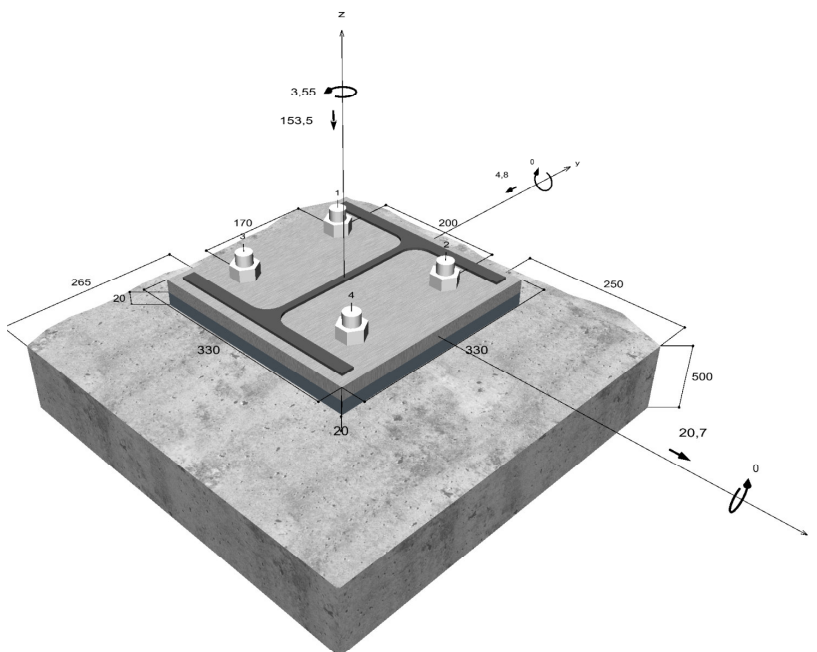


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.3.24.18.2
Datum
07.05.2026**24-51 Olching Betriebsgebäude / 1. Nachtrag****Eingabedaten**

Bemessungsverfahren	in Anlehnung an EN 1992-4:2018 mechanische
Verankerungsgrund	Befestigungselemente
Betonzustand	C25/30, EN 206
Bewehrung	Gerissen, Trockenes Bohrloch
	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit
	Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Ankerplatte mit nicht
	tragender Ausgleichsschicht, g = 20 mm
	rechn. Hebelarm $l_a = 42$ mm
	Einspanngrad $\alpha_M = 1,0$
	Mörteldruckfestigkeit: 30,0 N/mm ²
Ankerplattenmaße	330 mm x 330 mm x 20 mm
Profiltyp	HEB 300

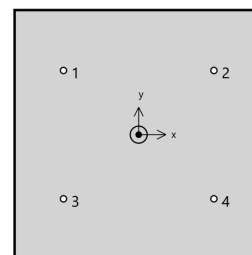
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	-153,50	20,70	-4,80	0,00	0,00	3,55	Statisch oder quasi-statisch
2	-11,10	-18,50	1,70	0,00	0,00	3,65	Statisch oder quasi-statisch
3	-66,80	-4,50	14,10	0,00	0,00	0,83	Statisch oder quasi-statisch
4	-59,00	-4,20	14,50	0,00	0,00	0,92	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Maßgebende Dübelloasten

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,00	6,40	0,80	-6,35
2	0,00	4,03	0,80	3,95
3	0,00	11,47	9,55	-6,35
4	0,00	10,34	9,55	3,95



Max. Betonstauchung : 0,04 ‰
 Max. Betondruckspannung : 1,4 N/mm²
 Resultierende Zugkraft : 0 kN , X/Y Position (0 / 0)
 Resultierende Druckkraft : 153,5 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand der maßgebenden Lastüberlagerung.

$$\beta_V = \beta_{V;3} = 0,67 \leq 1$$

**Nachweis erfolgreich**

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen.
 Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenzbedingungen der Software.



C-FIX 1.133.0.0
Datenbankversion
2026.3.24.18.2
Datum
07.05.2026



24-51 Olching Betriebsgebäude / 1. Nachtrag

Nicht maßgebende Lastfälle

#	N _{Ed} kN	V _{Sd,x} kN	V _{Sd,y} kN	M _{Sd,x} kNm	M _{Sd,y} kNm	M _{T,Sd} kNm	Belastungsart	β _N %	β _V %	β %
2	-11,10	-18,50	1,70	0,00	0,00	3,65	Statisch oder quasi-statisch	0,00	62,98	0,00
3	-66,80	-4,50	14,10	0,00	0,00	0,83	Statisch oder quasi-statisch	0,00	30,37	0,00
4	-59,00	-4,20	14,50	0,00	0,00	0,92	Statisch oder quasi-statisch	0,00	31,69	0,00

Hinweise

Die allgemeinen und technischen Hinweise finden Sie im vollständigen Ausdruck.



Schlussbemerkungen

Tragende Bauteile dürfen nicht ohne vorherigen statischen Nachweis geschwächt oder verändert werden.

Sollten Änderungen in der Ausführung durch die beauftragten Firmen vorgenommen werden, sind diese Änderungen durch die Firma selbst statisch nachzuweisen und zur Prüfung vorzulegen.

Bauzustände sind in ausreichender Form durch temporäre Abstützungen und Abstandhalter zu sichern.

Alle hier getroffenen Annahmen müssen bei Vorlage noch ausstehender Lastangaben, des

Dresden, den 24.02.2026

Dipl. Ing. (FH) Dominik Seidel





C:\Users\Dominik.Seidel\Ingenieurbüro Böhme GmbH\BV2024 – Dokumente\24-51_DNV -