

# Ausführungsplanung LP5

## Haus B Schallschutzscreen

### Auszüge Statik/ Materialsammenlisten

**Projekt:** 19-1297 Kulturschule Gelsenkirchen  
Zugehöriger Plan: KSG\_731\_5\_UB\_A\_SC\_326\_02\_0\_V

**Bauvorhaben:** Neubau Sekundarschule – Kulturschule an der Europastraße  
Europastraße  
45888 Gelsenkirchen

**Bauherr:** Stadt Gelsenkirchen  
Goldbergstraße 12  
45894 Gelsenkirchen

**Aufsteller:**

**BRÖCKLING  
VULLHORST**  
ingenieure

Josef-Förster-Straße 4  
33161 Hövelhof

T 05257 9822-0

F 05257 9822-22

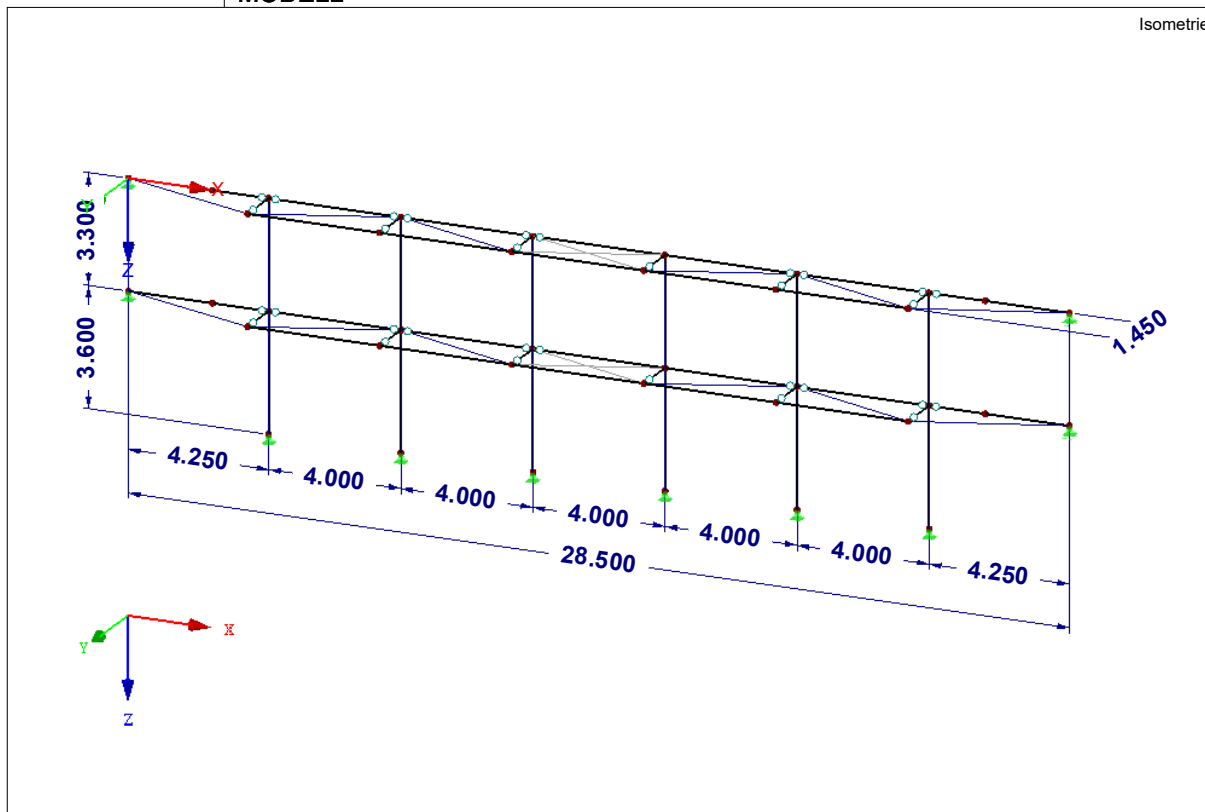
E [info@bv-ingenieure.de](mailto:info@bv-ingenieure.de)

## Inhaltsverzeichnis

Pos.	Bezeichnung	Seite
0. 6	Ti tel bl att	1
	I nhal t	2
209	Schal l schutzscreen	3
359	Schal l schutzscreen	50
209. 1	Materi al summenl i ste	68

■ POS. 209: SCHALLSCHUTZSCREEN ZW. HAUS A UND B

■ MODELL



■ MODELL-BASISANGABEN

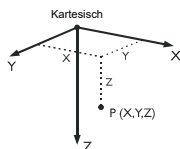
	Allgemein	Modellname	: Pos. 209_Schallschutzscreen
		Modelltyp	: 3D
	Optionen	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
		Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
		<input checked="" type="checkbox"/> Kombinationen automatisch erzeugen	: <input checked="" type="checkbox"/> Lastkombinationen
		<input type="checkbox"/> RF-Formfindung - Ermittlung von initialen Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen	
		<input type="checkbox"/> RF-ZUSCHNITT	
		<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanalyse	
		<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden	
		<input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen	
		Erdbeschleunigung	
		g	: 10.00 m/s <sup>2</sup>

■ FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

	Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	$l_{FE}$	: 0.500 m
		Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	$\epsilon$	: 0.001 m
		Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		: 500
	Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		: 10
		<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen		
		<input checked="" type="checkbox"/> Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt		
	Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	$\Delta_D$	: 1.800
		Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	$\alpha$	: 0.50 °
		Form der Finiten Elemente:		: Drei- und Vierecke

## FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

☒ Gleiche Quadrate generieren, wo möglich



### 1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	Standard	-	Kartesisch	0.000	0.000	0.000	Abgestützt
2	Standard	-	Kartesisch	28.500	0.000	0.000	Abgestützt
3	Standard	-	Kartesisch	24.250	0.000	0.000	
4	Standard	-	Kartesisch	4.250	1.450	0.000	
5	Standard	-	Kartesisch	0.000	0.000	3.300	Abgestützt
6	Standard	-	Kartesisch	8.250	1.450	0.000	
7	Standard	-	Kartesisch	28.500	0.000	3.300	Abgestützt
8	Standard	-	Kartesisch	24.250	1.450	0.000	
9	Standard	-	Kartesisch	8.250	0.000	0.000	
10	Standard	-	Kartesisch	4.250	0.000	0.000	
11	Standard	-	Kartesisch	4.250	0.000	6.900	Abgestützt
13	Standard	-	Kartesisch	20.250	0.000	0.000	
14	Standard	-	Kartesisch	16.250	0.000	0.000	
15	Standard	-	Kartesisch	8.250	0.000	6.900	Abgestützt
16	Standard	-	Kartesisch	2.550	0.000	0.000	
17	Standard	-	Kartesisch	25.950	0.000	0.000	
18	Standard	-	Kartesisch	24.250	0.000	6.900	Abgestützt
19	Standard	-	Kartesisch	20.250	0.000	6.900	Abgestützt
20	Standard	-	Kartesisch	12.250	0.000	0.000	
21	Standard	-	Kartesisch	12.250	0.000	6.900	Abgestützt
22	Standard	-	Kartesisch	12.250	1.450	0.000	
23	Standard	-	Kartesisch	24.250	0.000	3.300	
24	Standard	-	Kartesisch	20.250	1.450	0.000	
25	Standard	-	Kartesisch	4.250	1.450	3.300	
26	Standard	-	Kartesisch	8.250	1.450	3.300	
27	Standard	-	Kartesisch	24.250	1.450	3.300	
28	Standard	-	Kartesisch	8.250	0.000	3.300	
29	Standard	-	Kartesisch	4.250	0.000	3.300	
30	Standard	-	Kartesisch	20.250	0.000	3.300	
31	Standard	-	Kartesisch	2.550	0.000	3.300	
32	Standard	-	Kartesisch	25.950	0.000	3.300	
33	Standard	-	Kartesisch	12.250	0.000	3.300	
34	Standard	-	Kartesisch	12.250	1.450	3.300	
35	Standard	-	Kartesisch	20.250	1.450	3.300	
36	Standard	-	Kartesisch	16.250	0.000	6.900	Abgestützt
37	Standard	-	Kartesisch	16.250	1.450	0.000	
38	Standard	-	Kartesisch	16.250	0.000	3.300	
39	Standard	-	Kartesisch	16.250	1.450	3.300	

### 1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
1	Polylinie	1,16	2.550	X	
2	Polylinie	10,29	3.300	Z	
3	Polylinie	4,9	4.255	XY	
4	Polylinie	9,28	3.300	Z	
5	Polylinie	1,4	4.491	XY	
6	Polylinie	9,20	4.000	X	
7	Polylinie	8,2	4.491	XY	
8	Polylinie	9,6	1.450	Y	
9	Polylinie	3,23	3.300	Z	
10	Polylinie	13,30	3.300	Z	
11	Polylinie	4,6	4.000	X	
12	Polylinie	13,8	4.255	XY	
13	Polylinie	13,3	4.000	X	
14	Polylinie	5,31	2.550	X	
15	Polylinie	20,33	3.300	Z	
16	Polylinie	20,14	4.000	X	
17	Polylinie	9,22	4.255	XY	
18	Polylinie	25,28	4.255	XY	
19	Polylinie	6,22	4.000	X	
20	Polylinie	22,37	4.000	X	
21	Polylinie	37,13	4.255	XY	
22	Polylinie	24,8	4.000	X	
23	Polylinie	3,8	1.450	Y	
24	Polylinie	3,17	1.700	X	
25	Polylinie	10,9	4.000	X	
26	Polylinie	10,4	1.450	Y	
27	Polylinie	17,2	2.550	X	
28	Polylinie	16,10	1.700	X	
29	Polylinie	13,24	1.450	Y	
30	Polylinie	20,22	1.450	Y	
31	Polylinie	5,25	4.491	XY	
32	Polylinie	28,33	4.000	X	
33	Polylinie	27,7	4.491	XY	
34	Polylinie	28,26	1.450	Y	
35	Polylinie	25,26	4.000	X	
36	Polylinie	30,27	4.255	XY	
37	Polylinie	30,23	4.000	X	
38	Polylinie	33,38	4.000	X	
39	Polylinie	28,34	4.255	XY	
40	Polylinie	26,34	4.000	X	
41	Polylinie	34,39	4.000	X	
42	Polylinie	39,30	4.255	XY	
43	Polylinie	35,27	4.000	X	
44	Polylinie	23,27	1.450	Y	
45	Polylinie	23,32	1.700	X	
46	Polylinie	29,28	4.000	X	
47	Polylinie	29,25	1.450	Y	

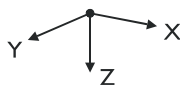
## 1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
48	Polylinie	32,7	2.550	X	
49	Polylinie	31,29	1.700	X	
50	Polylinie	30,35	1.450	Y	
51	Polylinie	33,34	1.450	Y	
52	Polylinie	29,11	3.600	Z	
53	Polylinie	28,15	3.600	Z	
54	Polylinie	23,18	3.600	Z	
55	Polylinie	30,19	3.600	Z	
56	Polylinie	33,21	3.600	Z	
57	Polylinie	14,38	3.300	Z	
58	Polylinie	14,37	1.450	Y	
59	Polylinie	38,39	1.450	Y	
60	Polylinie	38,36	3.600	Z	
61	Polylinie	14,13	4.000	X	
62	Polylinie	37,24	4.000	X	
63	Polylinie	38,30	4.000	X	
64	Polylinie	39,35	4.000	X	
65	Polylinie	20,37	4.255	XY	
66	Polylinie	22,14	4.255	XY	
67	Polylinie	33,39	4.255	XY	
68	Polylinie	34,38	4.255	XY	

## 1.3 MATERIALIEN

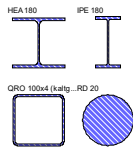
Mat. Nr.	Modul E [kN/cm²]	Modul G [kN/cm²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ <sub>M</sub> [-]	Material-Modell
1	Beton C25/30   DIN 2670.00	1045-1:2008-08 1112.50	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch
2	Baustahl S 235   DIN EN 21000.00	1993-1-1:2010-12 8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

## 1.7 KNOTENLAGER



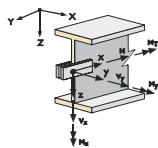
Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder					
				u <sub>x</sub>	u <sub>y</sub>	u <sub>z</sub>	φ <sub>x</sub>	φ <sub>y</sub>	φ <sub>z</sub>
1	2,7	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	1,5	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	11,15,18,19,21,36	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## 1.13 QUERSCHNITTE



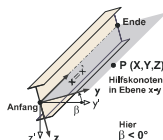
Quers. Nr.	Mater. Nr.	I <sub>T</sub> [cm⁴] A [cm²]	I <sub>y</sub> [cm⁴] A <sub>y</sub> [cm²]	I <sub>z</sub> [cm⁴] A <sub>z</sub> [cm²]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
							Breite b	Höhe h
1	HEA 180 2	14.80 45.25	2510.00 28.48	924.60 8.89	0.00	0.00	180.0	171.0
2	IPE 180 2	4.79 23.95	1317.00 12.19	100.90 8.76	0.00	0.00	91.0	180.0
3	QRO 100x4 (kaltgefertigt) 2	362.00 14.90	226.00 6.47	226.00 6.47	0.00	0.00	100.0	100.0
4	RD 20 2	1.57 3.14	0.79 2.64	0.79 2.64	0.00	0.00	20.0	20.0

## 1.14 STABENDGELENKE



Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/r]			Kommentar
		u <sub>x</sub>	u <sub>y</sub>	u <sub>z</sub>	φ <sub>x</sub>	φ <sub>y</sub>	φ <sub>z</sub>	
1	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10.000	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 1.17 STÄBE



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung Typ β [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
				Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	1	Balkenstab	Winkel 90.00	1	1	-	-	-	-	2.550	X
2	13	Balkenstab	Winkel 90.00	1	1	1	1	-	-	4.000	X
3	16	Balkenstab	Winkel 90.00	1	1	1	-	-	-	4.000	X
4	5	Fachwerkstab	Winkel 90.00	1	1	-	-	-	-	4.491	XY
5	6	Balkenstab	Winkel 90.00	1	1	1	1	-	-	4.000	X
6	7	Fachwerkstab	Winkel 90.00	1	1	-	-	-	-	4.491	XY
7	14	Balkenstab	Winkel 90.00	1	1	-	-	-	-	2.550	X
8	11	Balkenstab	Winkel 90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
9	19	Balkenstab	Winkel 90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
10	22	Balkenstab	Winkel 90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
11	37	Balkenstab	Winkel 90.00	1	1	1	1	-	-	4.000	X
12	38	Balkenstab	Winkel 90.00	1	1	1	-	-	-	4.000	X
13	31	Fachwerkstab	Winkel 90.00	1	1	-	-	-	-	4.491	XY
14	20	Balkenstab	Winkel 90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X

## 1.17 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
			Typ	$\beta$ [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
15	24	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	-	-	-	1.700	X
16	25	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	-	-	-	4.000	X
17	26	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
18	32	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	-	-	-	4.000	X
19	8	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
20	33	Fachwerkstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	4.491	XY
21	23	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
22	29	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
23	3	Fachwerkstab	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
24	12	Fachwerkstab	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
25	30	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
26	35	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
27	27	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	2.550	X
28	28	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	1	-	-	1.700	X
29	2	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.300	Z
30	4	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.300	Z
31	9	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.300	Z
32	10	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.300	Z
33	15	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.300	Z
34	17	Fachwerkstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
35	21	Fachwerkstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
36	40	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
37	43	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
38	41	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
39	45	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	-	-	-	1.700	X
40	46	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	1	-	-	4.000	X
41	47	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
42	34	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
43	44	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
44	50	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
45	18	Fachwerkstab	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
46	36	Fachwerkstab	Winkel	90.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
47	51	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
48	48	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	2.550	X
49	49	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	1	-	-	1.700	X
50	39	Fachwerkstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
51	42	Fachwerkstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
52	52	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.600	Z
53	53	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.600	Z
54	54	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.600	Z
55	55	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.600	Z
56	56	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.600	Z
57	58	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
58	57	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.300	Z
59	59	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
60	60	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.600	Z
61	61	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	1	-	-	4.000	X
62	63	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	1	-	-	4.000	X
63	62	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
64	64	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
65	65	Zugstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	4.255	XY
66	66	Zugstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	4.255	XY
67	67	Zugstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	4.255	XY
68	68	Zugstab	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	4.255	XY

## 1.21 STABSÄTZE

Satz Nr.	Stabsatz Bezeichnung	Typ	Stab Nr.	Länge [m]	Kommentar
1	Unterzug	Stabzug	8,9,14,63,10	20.000	
2	Unterzug	Stabzug	26,36,38,64,37	20.000	
3	Riegel	Stabzug	1,28,16,5,3,61,2,15,27	28.500	
4	Riegel	Stabzug	7,49,40,18,12,62,11,39,48	28.500	
5	Stiel	Stabzug	29,52	6.900	
6	Stiel	Stabzug	30,53	6.900	
7	Stiel	Stabzug	33,56	6.900	
8	Stiel	Stabzug	32,55	6.900	
9	Stiel	Stabzug	31,54	6.900	
10	Stiel	Stabzug	58,60	6.900	

## 2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990   DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
LF2	Wind von oben	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF3	Wind von unten	Wind	<input type="checkbox"/>			

### 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter
LF1	Eigengewicht	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson
LF2	Wind von oben	Stiffigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I <sub>y</sub> , I <sub>z</sub> , A, A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> )
		<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI <sub>y</sub> , EI <sub>z</sub> , EA, GA <sub>y</sub> , GA <sub>z</sub> )
LF2	Wind von oben	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das S : <input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson

## 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter
		System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$ )
LF3	Wind von unten	Berechnungstheorie: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen: <input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für $J_y, I_z, A, A_y, A_z$ ) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$ )

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1	GZT	1.35*LF1	1	1.35	LF1 Eigengewicht
LK2	GZT	1.35*LF1 + 1.5*LF2	1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.50	LF2 Wind von oben
LK3	GZT	1.35*LF1 + 1.5*LF3	1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.50	LF3 Wind von unten
LK4	G Ch	LF1	1	1.00	LF1 Eigengewicht
LK5	G Ch	LF1 + LF2	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	1.00	LF2 Wind von oben
LK6	G Ch	LF1 + LF3	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	1.00	LF3 Wind von unten
LK7	G H <sub>a</sub>	LF1	1	1.00	LF1 Eigengewicht
LK8	G H <sub>a</sub>	LF1 + 0.2*LF2	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	0.20	LF2 Wind von oben
LK9	G H <sub>a</sub>	LF1 + 0.2*LF3	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	0.20	LF3 Wind von unten
LK10	G Q <sub>s</sub>	LF1	1	1.00	LF1 Eigengewicht

## 2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn. kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10	LK1/s oder bis LK3
EK2	GZG - Charakteristisch	LK4/s oder bis LK6
EK3	GZG - Häufig	LK7/s oder bis LK9
EK4	GZG - Quasi-ständig	LK10/s

LF1  
Eigengewicht

## 3.2 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht

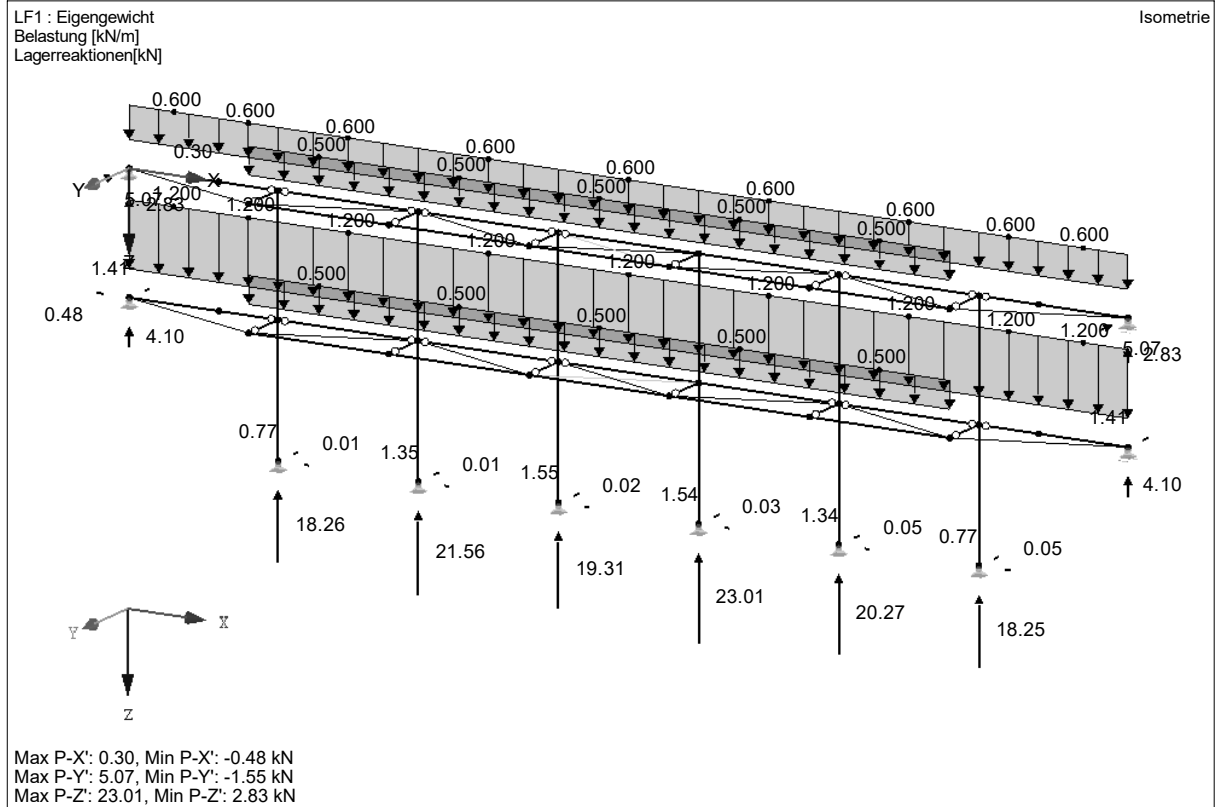
Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	1-3,5,15,16,27,28,61	Kraft	Konstant	ZP	Projizierte Länge	p	0.600	kN/m
2	Stäbe	7,11,12,18,39,40,48,49,62	Kraft	Konstant	ZP	Projizierte Länge	p	1.200	kN/m
3	Stäbe	8-10,14,26,36-38,63,64	Kraft	Konstant	ZP	Projizierte Länge	p	0.500	kN/m
	konstr. Belastung								

## 3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE

LF1: Eigengewicht

Nr.	Beziehe auf	An Stäben Nr.	Absoluter Versatz Stabanfang	Absoluter Versatz Stabende	Absoluter Versatz Stabende	Relativer Versatz Stabanfang	Relativer Versatz Stabende	Relativer Versatz Stabende	Relativer Versatz Stabende
			$e_y$ [mm]	$e_z$ [mm]	$e_y$ [mm]	$e_z$ [mm]	y-Achse	z-Achse	y-Achse
1	Stäbe	1-3,5,15,16,27,28,61	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte
2	Stäbe	7,11,12,18,39,40,48,49,62	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte
3	Stäbe	8-10,14,26,36-38,63,64	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte

## LAGERREAKTIONEN



LF2  
Wind von oben

## 3.2 STABLASTEN

LF2: Wind von oben

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	Stäbe	11,12,18,39,40,49,62	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-3.300	kN/m
2	Stäbe	7,48	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-5.400	kN/m
3	Stäbe	1,27	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-2.700	kN/m
4	Stäbe	2,3,5,15,16,28,61	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-1.640	kN/m

## 3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE

LF2: Wind von oben

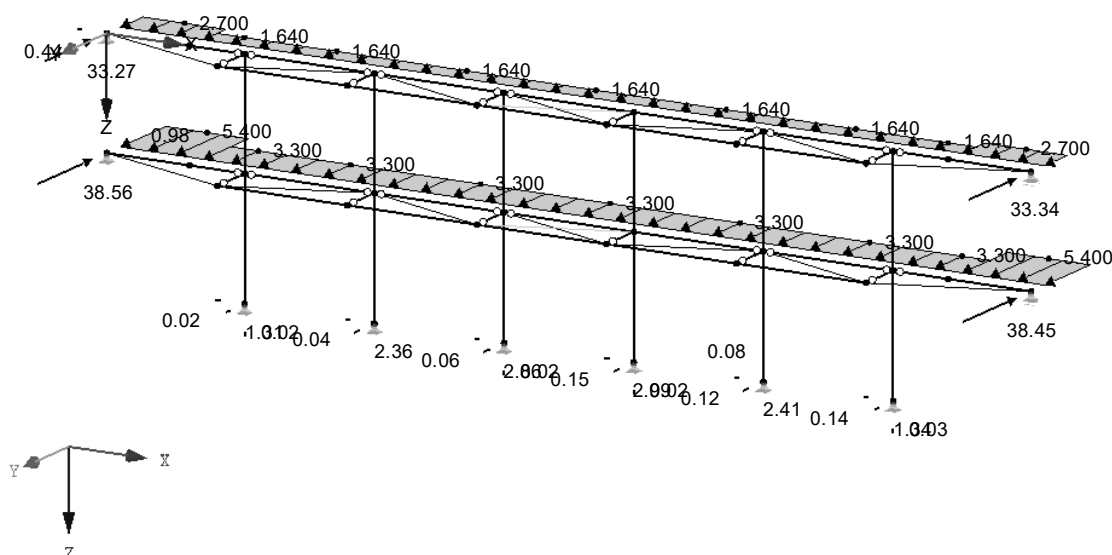
Nr.	Beziehe auf	An Stäben Nr.	Absoluter Versatz Stabanfang	Absoluter Versatz Stabende	Relativer Versatz Stabanfang	Relativer Versatz Stabende	Relativer Versatz Stabanfang	Relativer Versatz Stabende
			$e_y$ [mm]	$e_z$ [mm]	$e_y$ [mm]	$e_z$ [mm]	y-Achse	z-Achse
1	Stäbe	11,12,18,39,40,49,62	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte
2	Stäbe	7,48	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte
3	Stäbe	1,27	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte
4	Stäbe	2,3,5,15,16,28,61	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte



## ■ LAGERREAKTIONEN

LF2 : Wind von oben  
Belastung [kN/m]  
Lagerreaktionen[kN]

## Isometrie



Max P-X': 0.98, Min P-X': -0.44 kN  
Max P-Y': 38.56, Min P-Y': 1.31 kN  
Max P-Z': 0.03, Min P-Z': -0.08 kN

### ■ 3.2 STABLASTEN

**LF3**  
Wind von unten

LF3: Wind von unten

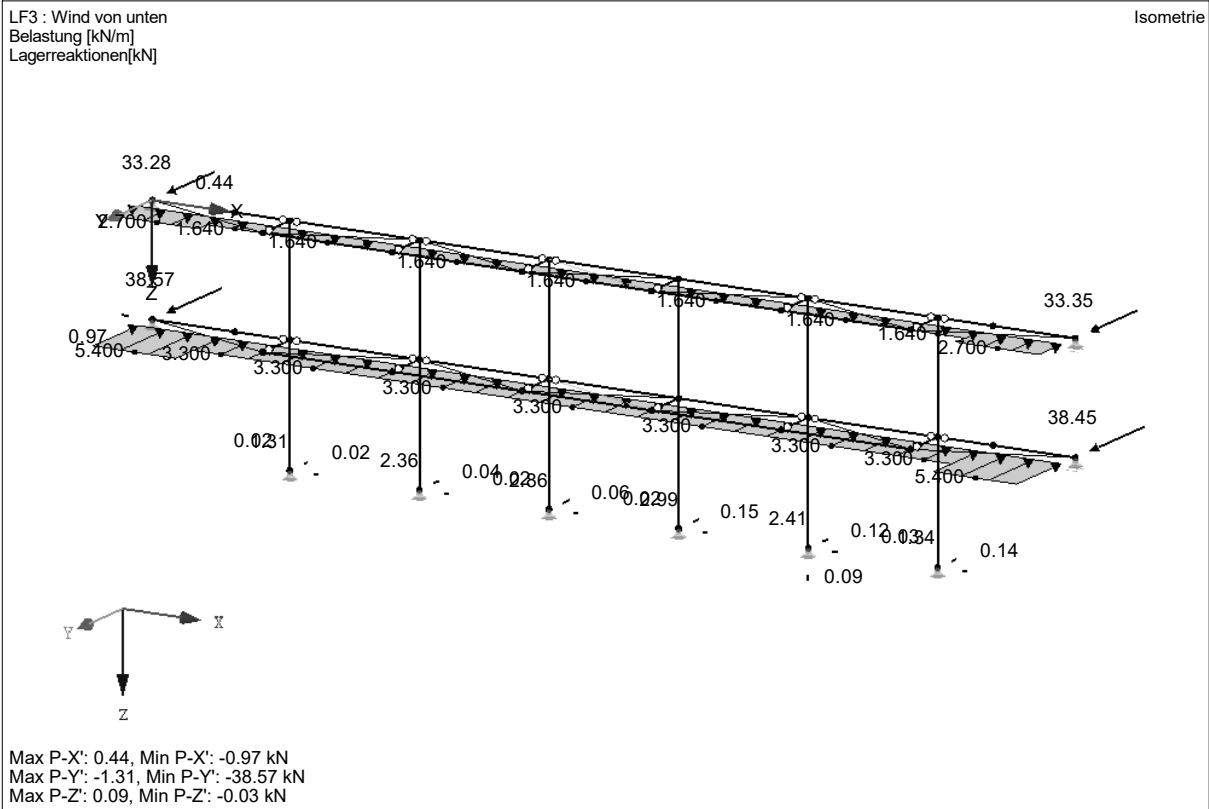
Lastparameter							Einheit		
Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	11,12,18, 39,40,49, 62	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	3.300	kN/m
2	0,91kN/m² x 3,6m	7,48	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	5.400	kN/m
3	1,49kN/m² x 3,6m	1,27	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	2.700	kN/m
4	1,49kN/m² x 3,6m/2	2,3,5,15, 16,28,61 6m/2	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	1.640	kN/m

### ■ 3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE

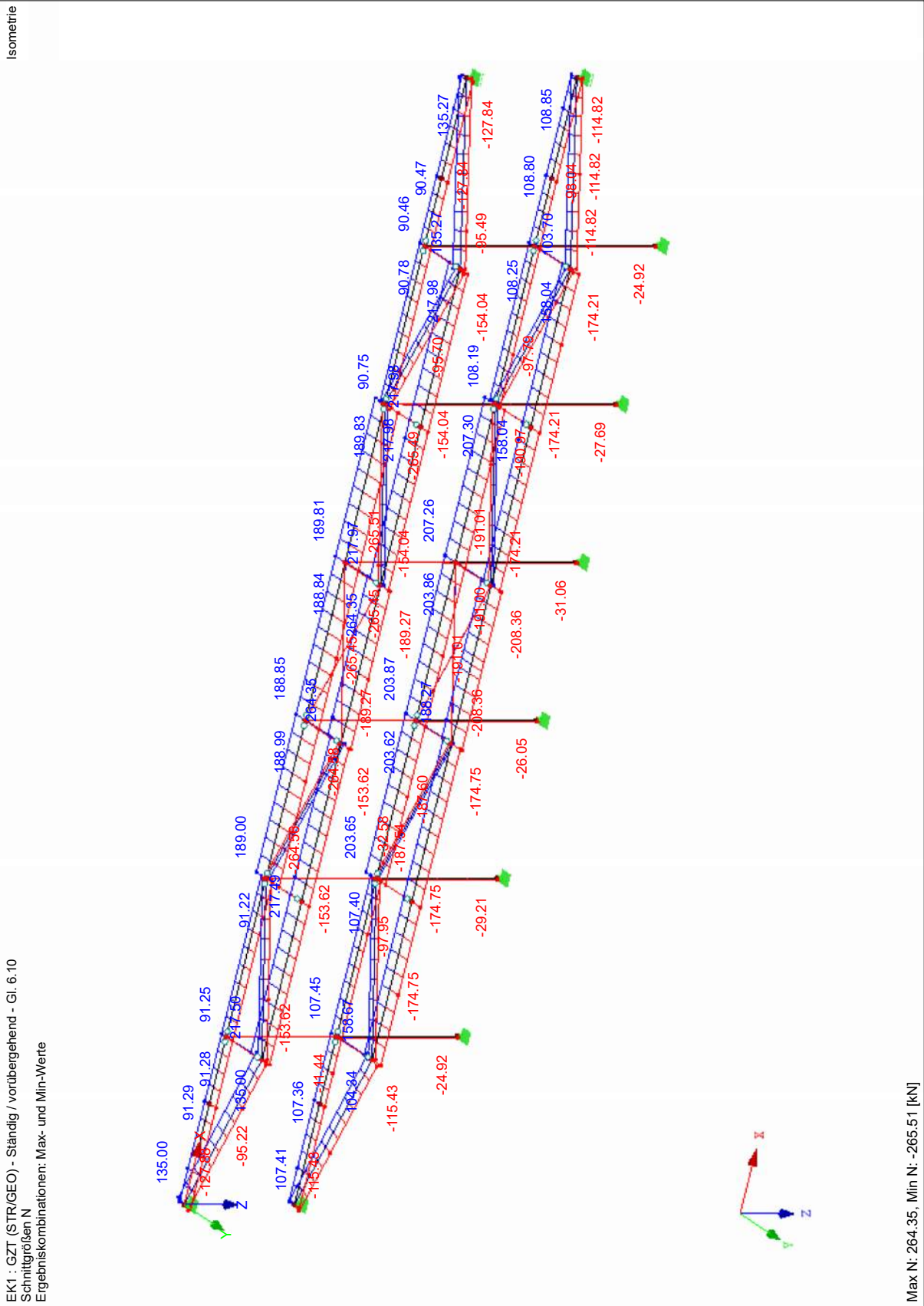
LF3: Wind von unten

Beziehe auf		An Stäben	Absoluter Versatz		Absoluter Versatz		Relativer Versatz		Relativer Versatz	
Nr.		Nr.	Stabfang	Stabfang	Stabende	Stabende	Stabfang	Stabfang	Stabende	Stabende
			$e_y$ [mm]	$e_z$ [mm]	$e_y$ [mm]	$e_z$ [mm]	y-Achse	z-Achse	y-Achse	z-Achse
1	Stäbe	11,12,18, 39,40,49, 62	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
2	Stäbe	7,48	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
3	Stäbe	1,27	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
4	Stäbe	2,3,5,15, 16,28,61	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte

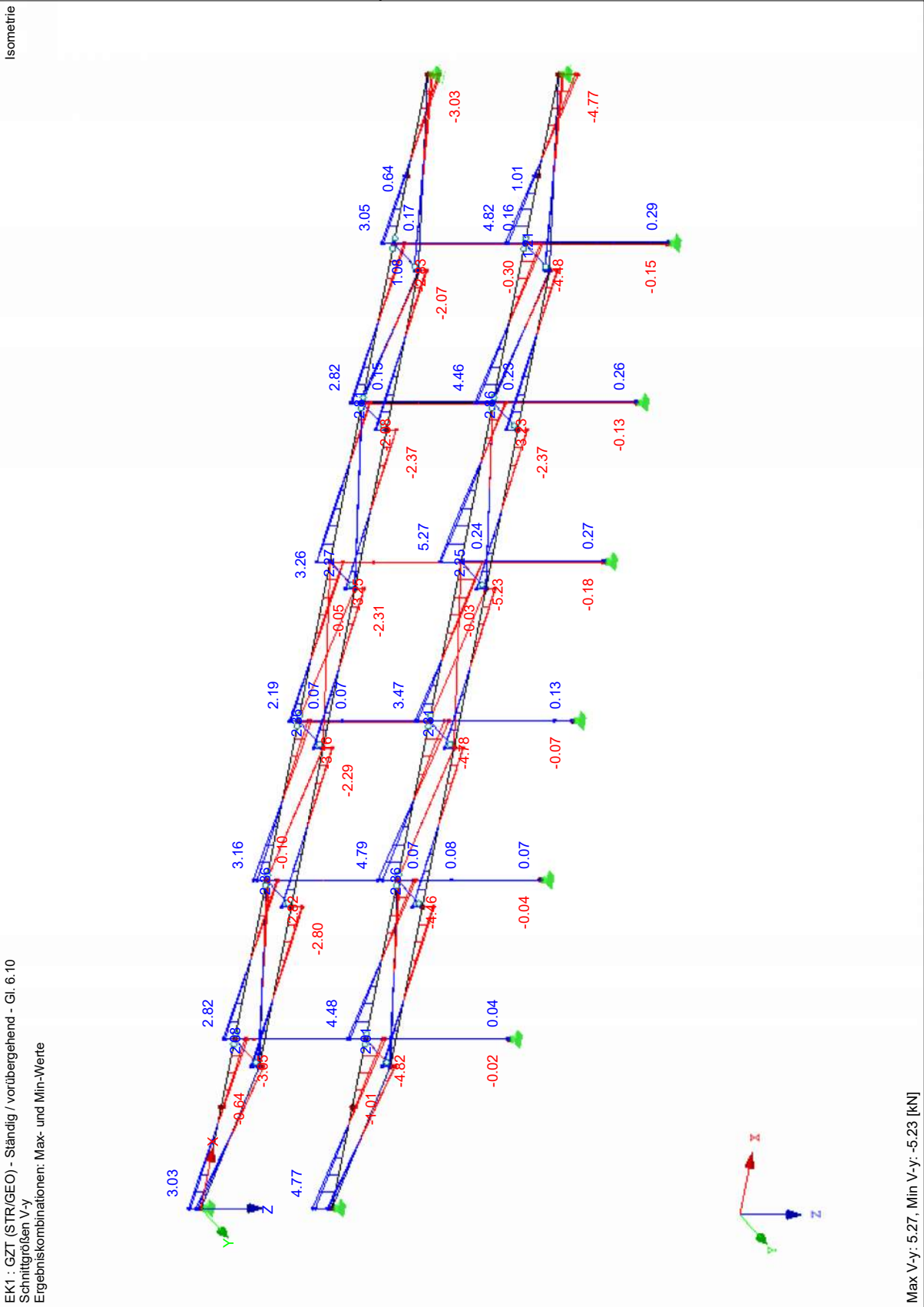
■ LAGERREAKTIONEN



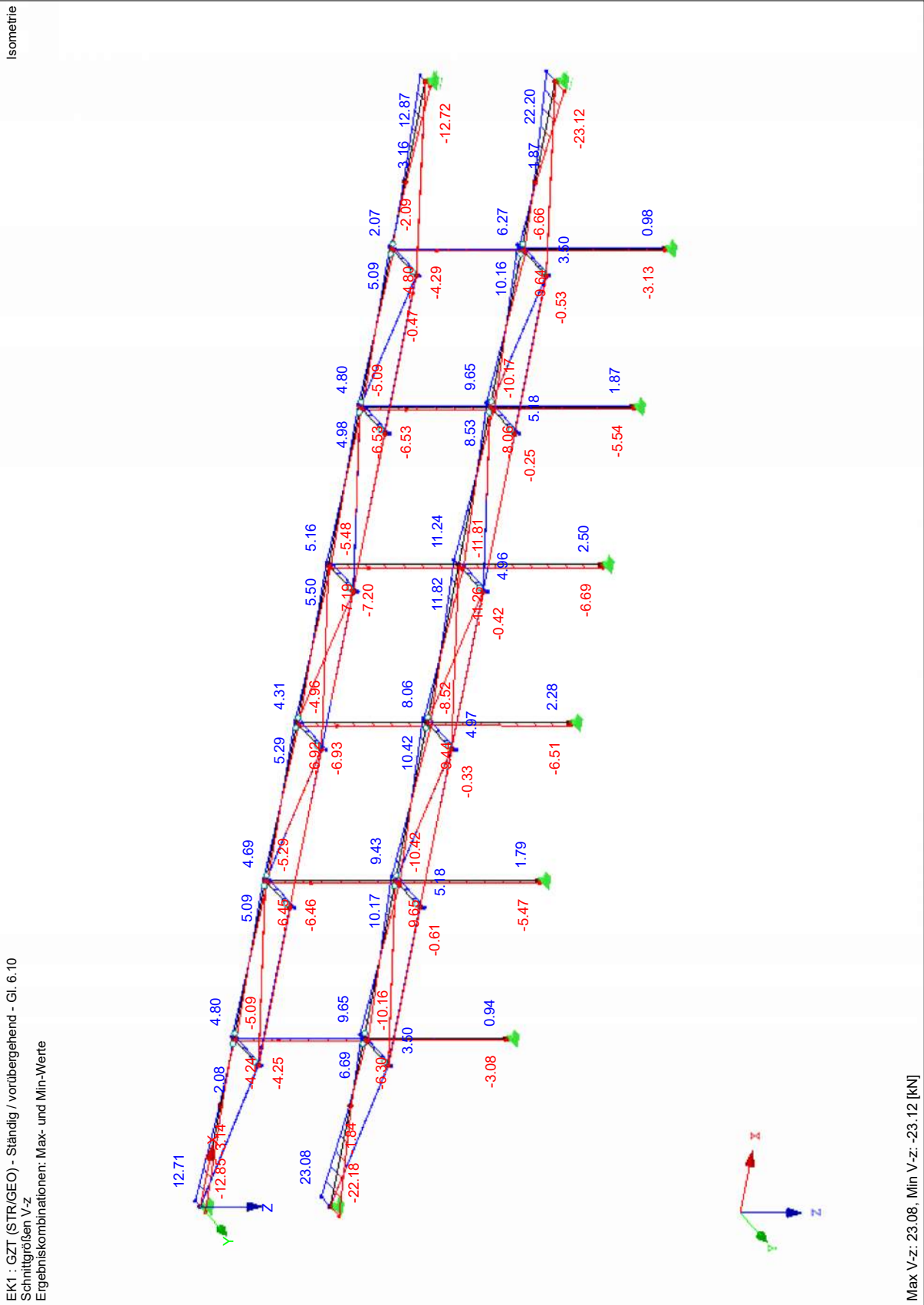
■ SCHNITTGRÖSSEN N



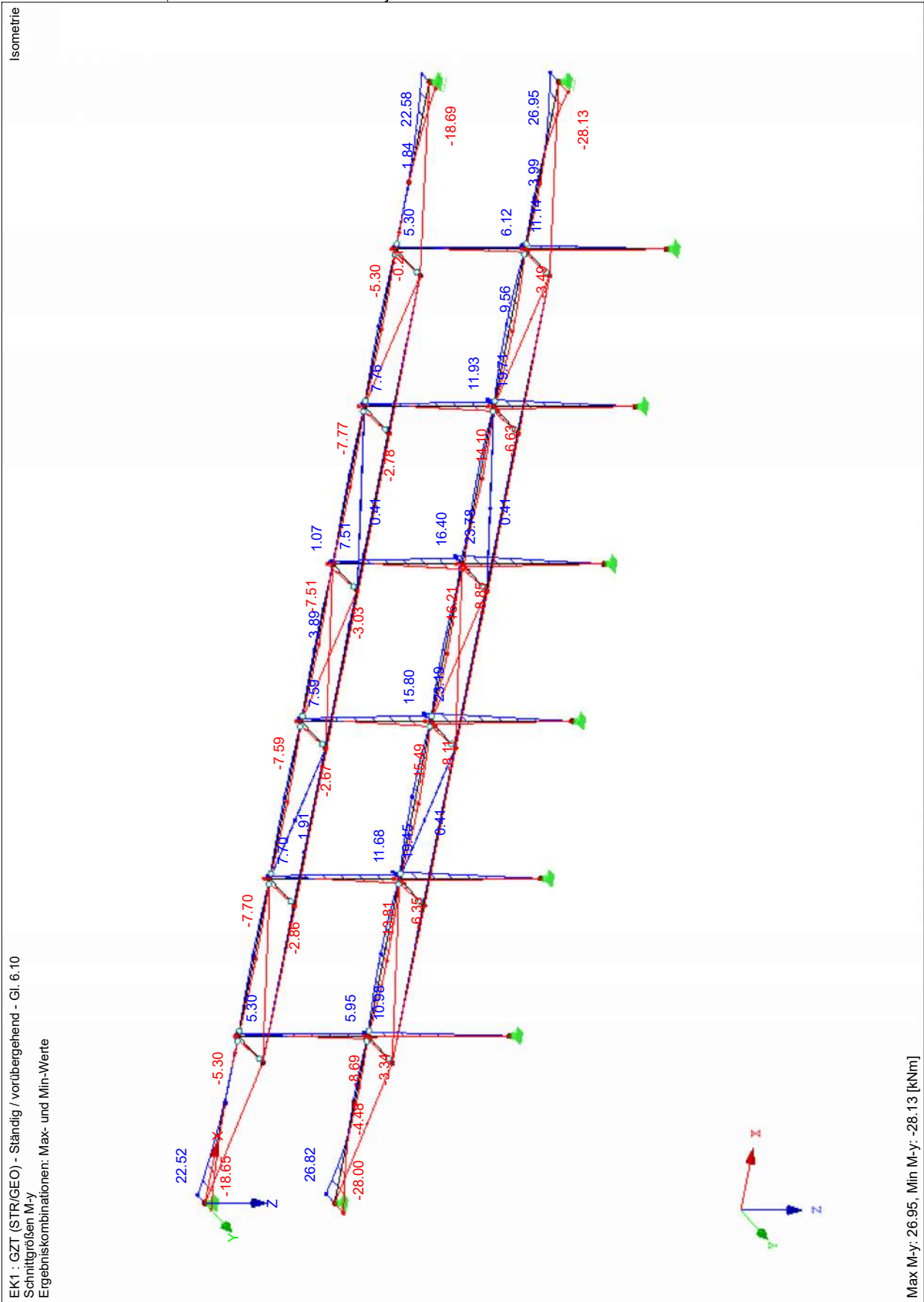
■ SCHNITTGRÖSSEN  $V_y$



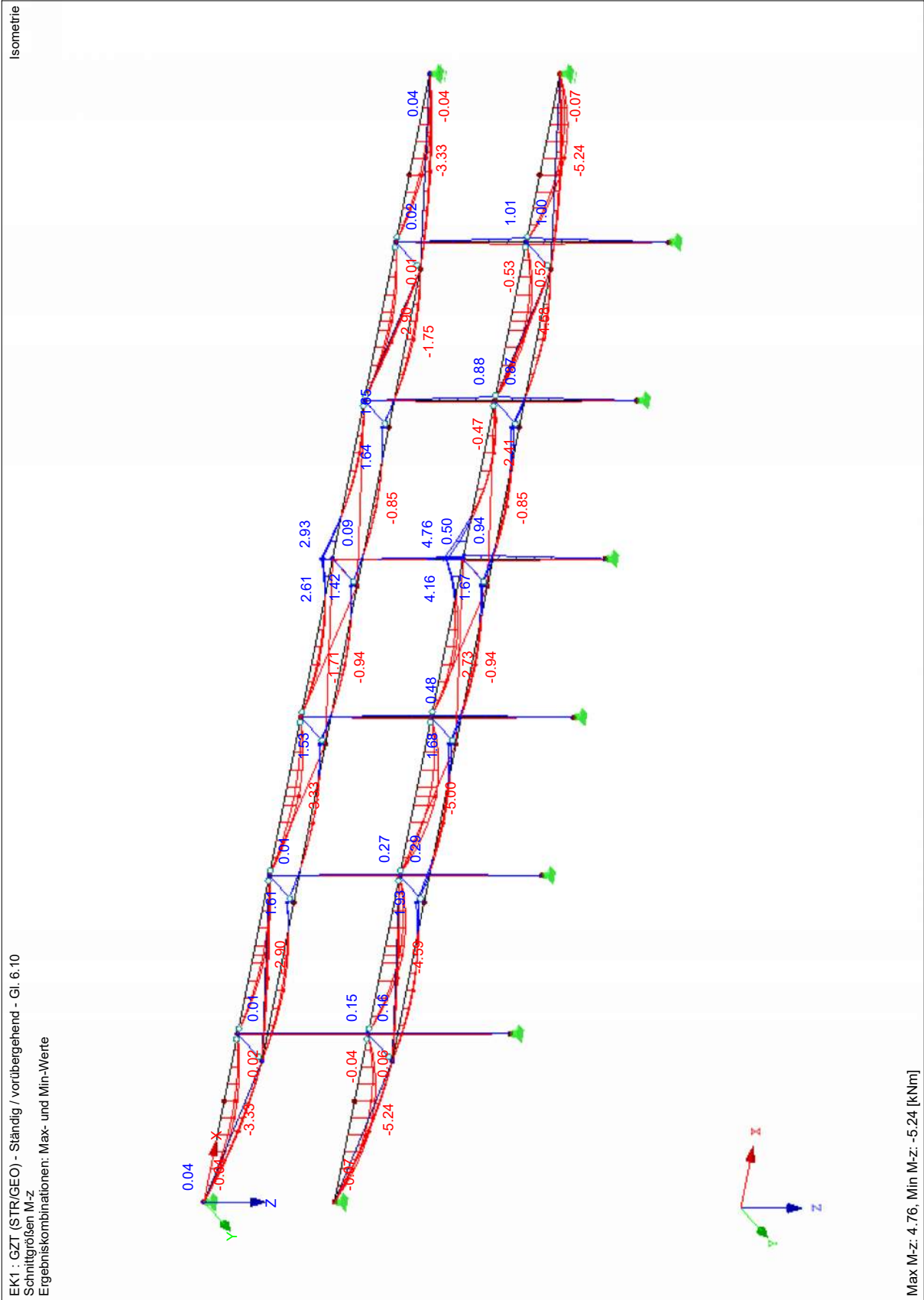
■ SCHNITTGRÖSSEN  $V_z$



■ SCHNITTGRÖSSEN  $M_y$



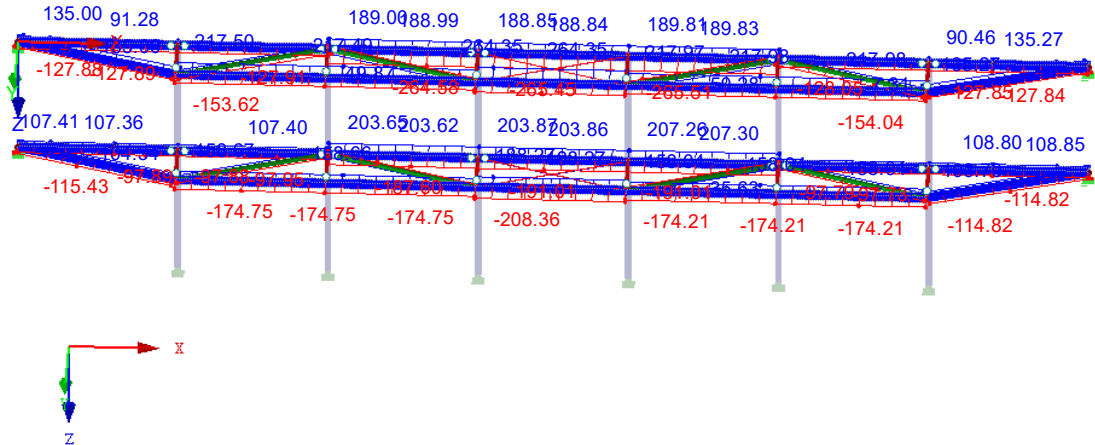
■ SCHNITTGRÖSSEN M<sub>z</sub>



## ■ SCHNITTGRÖSSEN HOR. FACHWERK

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10  
Schnittgrößen N  
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

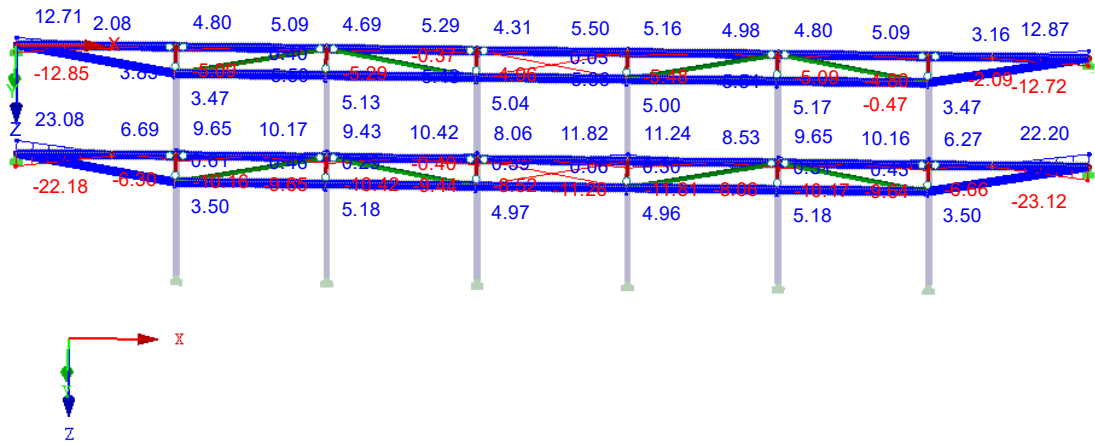
Isometrie



Max N: 264.35, Min N: -265.51 [kN]

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10  
Schnittgrößen V-z  
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max V-z: 23.08, Min V-z: -23.12 [kN]



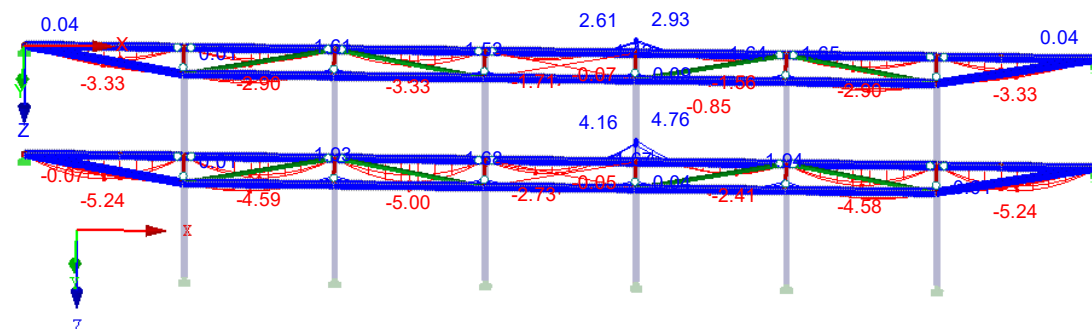
## ■ SCHNITTGRÖSSEN HOR. FACHWERK

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

Schnittgrößen M-z

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

## Isometrie



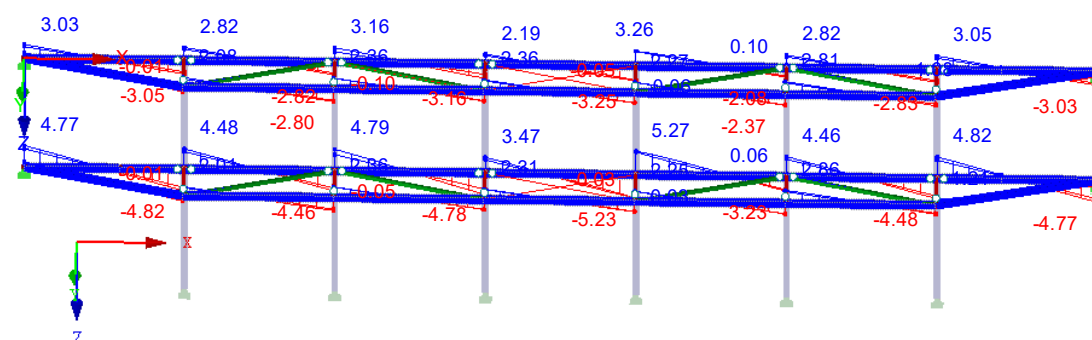
Max M-z: 4.76, Min M-z: -5.24 [kNm]

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

Schnittgrößen V-y

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

## Isometrie



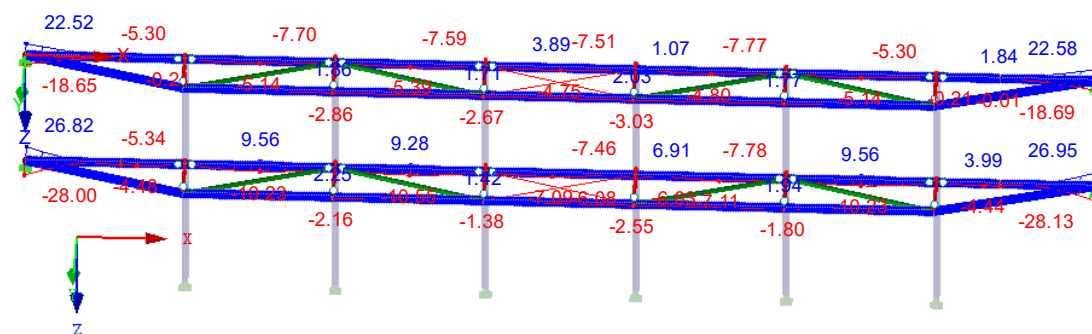
Max V-y: 5.27, Min V-y: -5.23 [kN]

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10

Schnittgrößen M-y

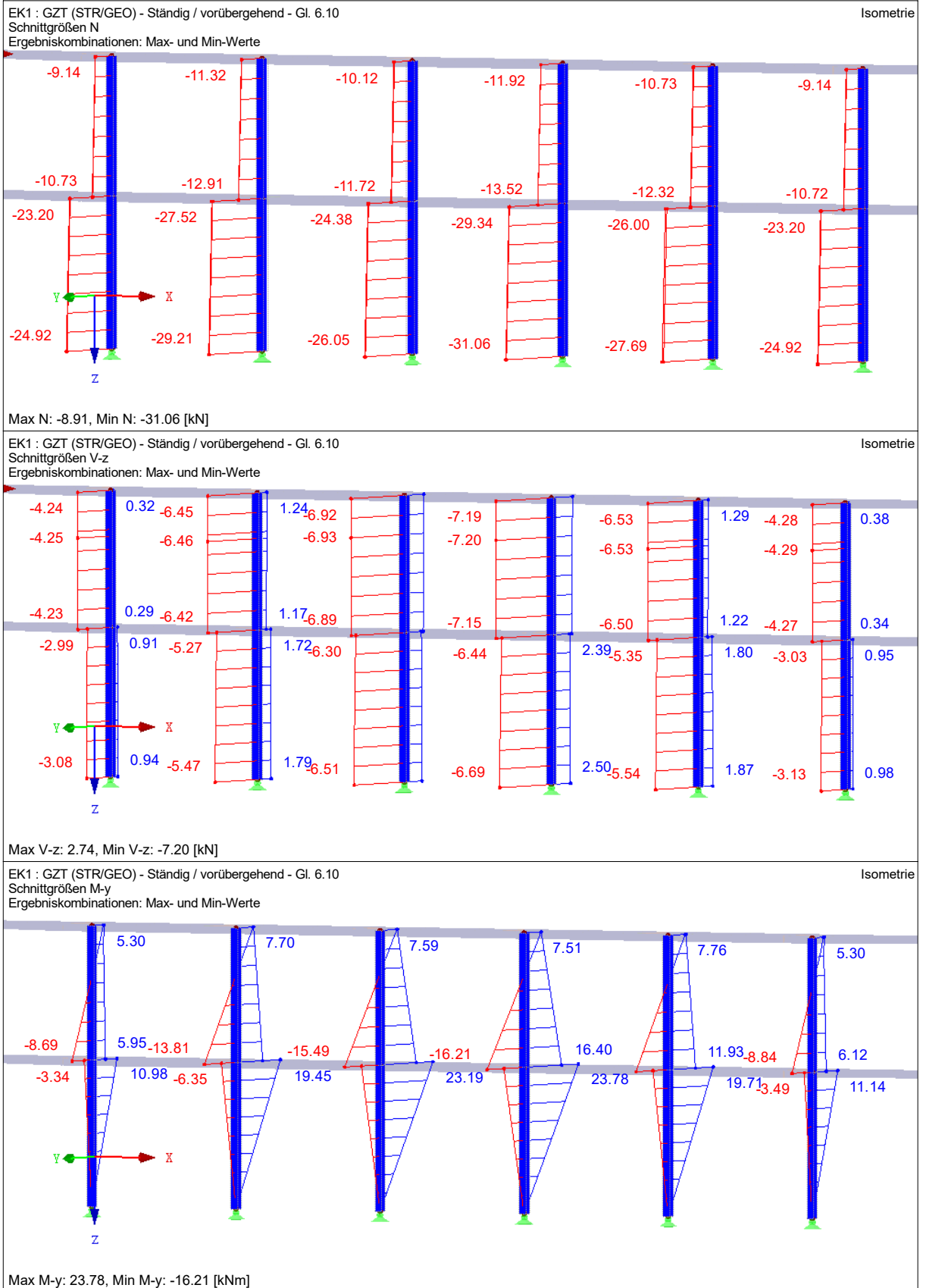
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

## Isometrie



Max M-y: 26.95, Min M-y: -28.13 [kNm]

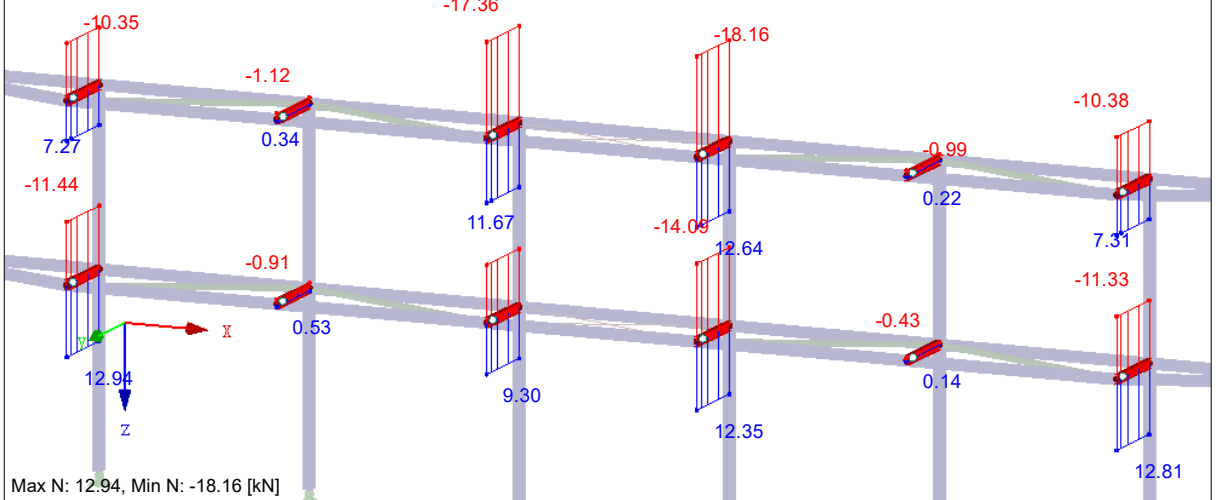
## ■ SCHNITTGRÖSSEN STÜTZEN



## ■ SCHNITTGRÖSSEN KRAGARME

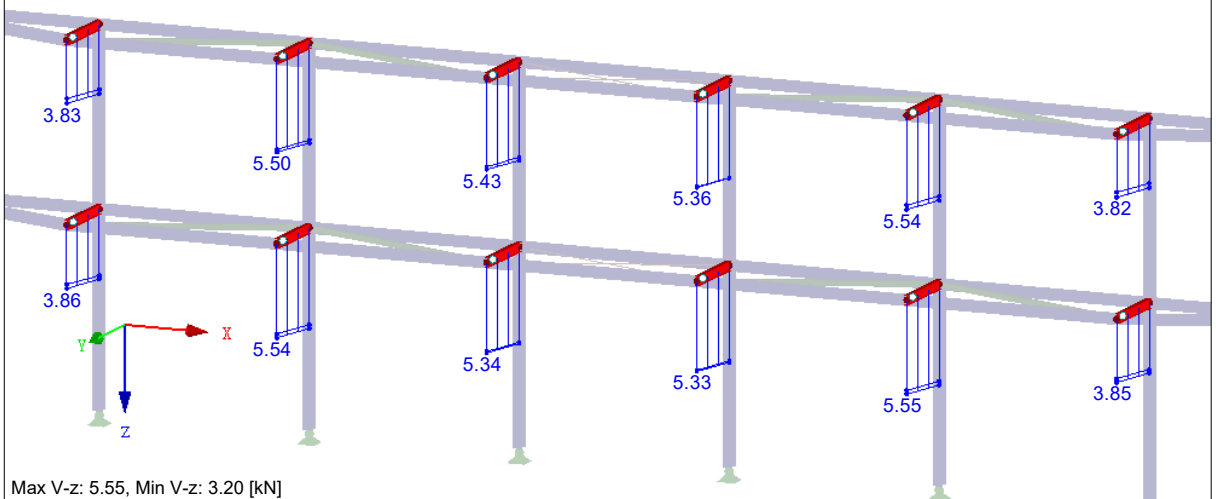
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10  
Schnittgrößen N  
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



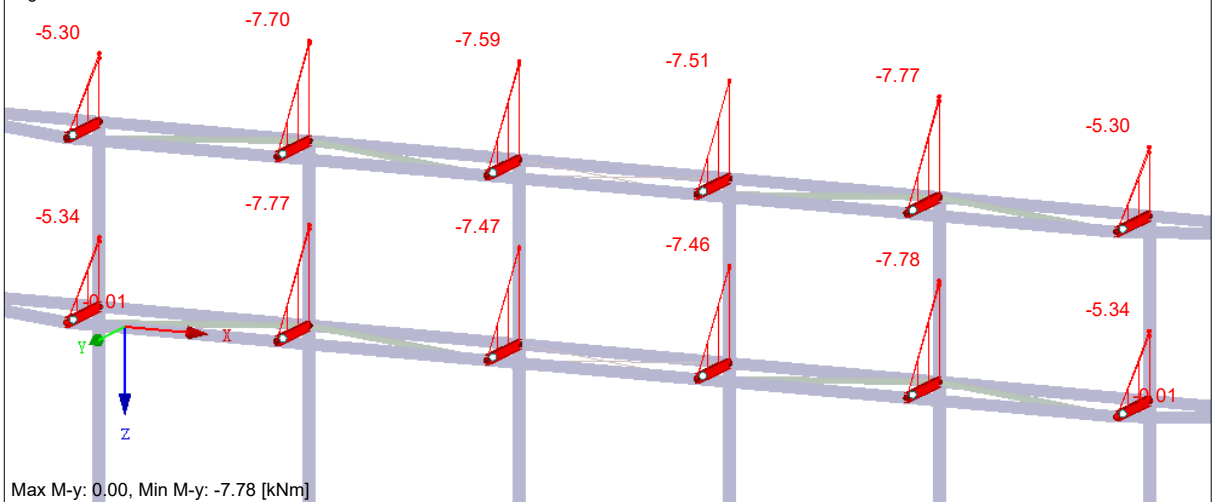
EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10  
Schnittgrößen V-z  
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10  
Schnittgrößen M-y  
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



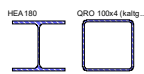
FA1  
Diagonalen

## 1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	4,6,13,20,23,24,34,35,45,46,50,51,65-68		
Zu bemessende Stabsätze:			
Nationaler Anhang:	DIN		
Tragfähigkeitsnachweise			
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1	1.35*LF1	
	LK2	1.35*LF1 + 1.5*LF2	
	LK3	1.35*LF1 + 1.5*LF3	

## 1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Schubmodul G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl v [-]	Streckgrenze f <sub>yk</sub> [kN/cm <sup>2</sup> ]	Max. Bauteildicke t [mm]
2	Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0



## 1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts-typ	Maximale Ausnutzung	Kommentar
1	2	HEA 180	I-Profil gewalzt	0.29	
3	2	QRO 100x4 (kaltgefertigt)	Hohlprofil gewalzt	0.74	
4	2	RD 20	Kreisstabstahl	0.05	



## 1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

Stab	Knicken	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken				
Nr.	möglich	möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [m]	$L_T$ [m]
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.491	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.491	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.491	4.491
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.491	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.491	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.491	4.491
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.491	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.491	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.491	4.491
20	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.491	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.491	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.491	4.491
23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
24	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
45	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
46	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
51	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
65	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
	Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt.											
66	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
	Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt.											
67	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
	Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt.											
68	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
	Der Stab dieses Typs ist für die Stabilitätsberechnung nicht erlaubt.											

## 1.12 PARAMETER - STÄBE

Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
4	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
6	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
13	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
20	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
23	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
24	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>

## ■ 1.12 PARAMETER - STÄBE

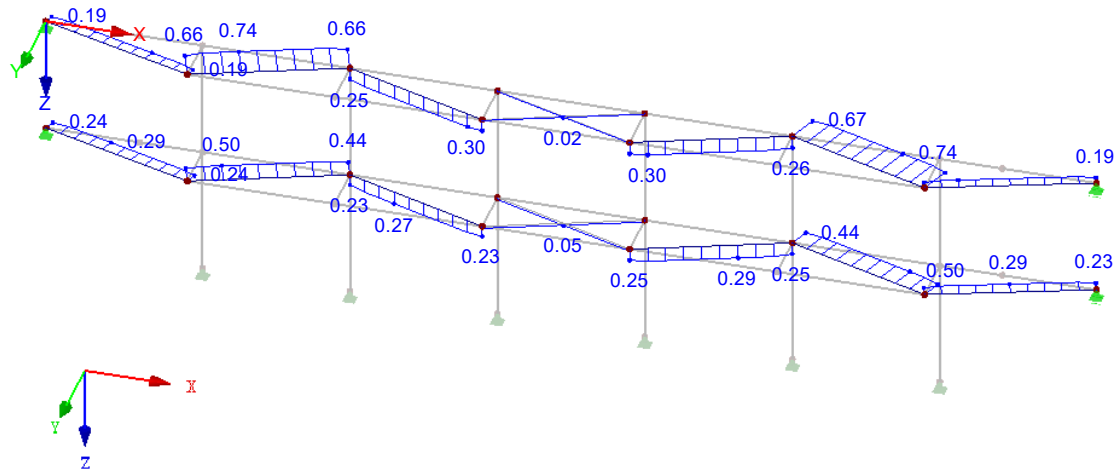
Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
34	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
35	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
45	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
46	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
50	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
51	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
65	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	4 - RD 20
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
66	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	4 - RD 20
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
67	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	4 - RD 20
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
68	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
	Querschnitt	4 - RD 20
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>

## NACHWEIS

RF-STAHL EC3 FA1

Tragfähigkeit: Querschnittsnachweis, Stabilitätsnachweis, Schweißnahtbemessung, Druckbemessung, Plastische Bemessung

Isometrie



Max Nachweis: 0.74

RF-STAHL EC3  
FA2  
Stahlstützen

## 1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	
Zu bemessende Stabsätze:	5-10
Nationaler Anhang:	DIN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1 1.35*LF1 LK2 1.35*LF1 + 1.5*LF2 LK3 1.35*LF1 + 1.5*LF3

## 1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Schubmodul G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f <sub>yk</sub> [kN/cm <sup>2</sup> ]	Max. Bauteildicke t [mm]
2	Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					19.50	100.0
					18.50	150.0
					17.50	200.0
					16.50	250.0
						400.0



## 1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts-typ	Maximale Ausnutzung	Kommentar
1	2	HEA 180	I-Profil gewalzt	0.55	

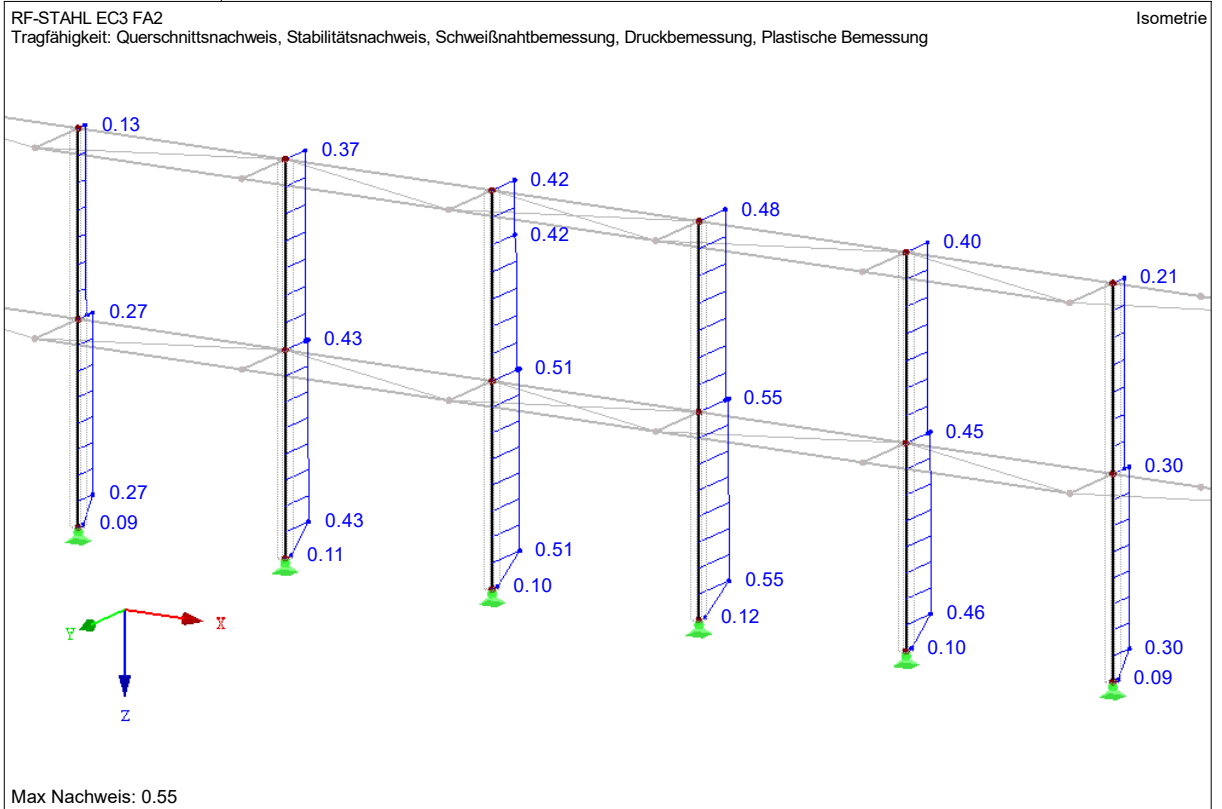
## 1.6 KNICKLÄNGEN - STABSÄTZE

Stabsat	Knicken	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken				
Nr.	möglich	möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [m]	$L_T$ [m]
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.900	6.900
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.900	6.900
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.900	6.900
8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.900	6.900
9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.900	6.900
10	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.900	6.900

### 1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

Stabsat Nr.	Bezeichnung	Parameter
5	Stabsatz	Stiel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
6	Stabsatz	Stiel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
7	Stabsatz	Stiel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
8	Stabsatz	Stiel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
9	Stabsatz	Stiel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
10	Stabsatz	Stiel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>

### NACHWEIS



RF-STAHL EC3  
FA3  
Unter/Obergurt

### 1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	
Zu bemessende Stabsätze:	1-4
Nationaler Anhang:	DIN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1 1.35*LF1 LK2 1.35*LF1 + 1.5*LF2 LK3 1.35*LF1 + 1.5*LF3

## 1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Schubmodul G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl v [-]	Streckgrenze f <sub>yk</sub> [kN/cm <sup>2</sup> ]	Max. Bauteildicke t [mm]
2	Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0



## 1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts-typ	Maximale Ausnutzung	Kommentar
1	2	HEA 180	I-Profil gewalzt	0.71	

## 1.4 ZWISCHENABSTÜTZUNGEN

Stab Nr.	Lager-Typ	Länge L [m]	Anzahl	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>	x <sub>9</sub>
2	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
3	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
5	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
8	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
9	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
11	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
12	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
14	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
16	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
18	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
26	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
28	Gabellagerung	1.700	1	1.000								
36	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
38	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
40	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
49	Gabellagerung	1.700	1	1.000								
61	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
62	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
63	Gabellagerung	4.000	1	1.000								
64	Gabellagerung	4.000	1	1.000								

## 1.6 KNICKLÄNGEN - STABSÄTZE

Stabsat Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y möglich	k <sub>cr,y</sub>	L <sub>cr,y</sub> [m]	Knicken um Achse z möglich	k <sub>cr,z</sub>	L <sub>cr,z</sub> [m]	Biegedrillknicken möglich	k <sub>z</sub>	k <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> [m]	L <sub>T</sub> [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.21	4.250	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.000	4.000
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.21	4.250	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.000	4.000
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.15	4.250	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00		<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0		
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.15	4.250	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00		<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0		

## 1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

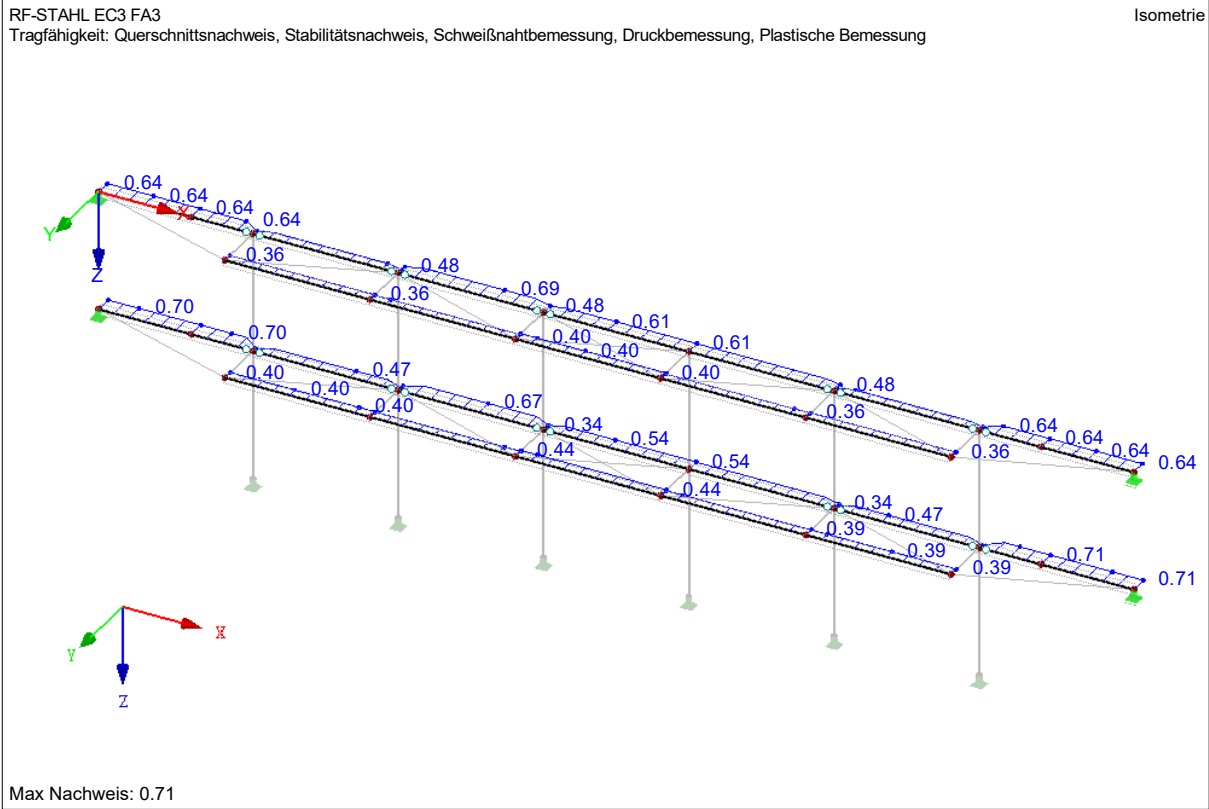
Stabsat Nr.	Bezeichnung	Parameter
1	Stabsatz	Unterzug
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
2	Stabsatz	Unterzug
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
3	Stabsatz	Riegel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
4	Stabsatz	Riegel
	Querschnitt	1 - HEA 180



1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

Stabsat Nr.	Bezeichnung	Parameter
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>

NACHWEIS



RF-STAHL EC3  
FA4  
Kragarme

1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	17,19,21,22,25,41-44,47,57,59
Zu bemessende Stabsätze:	
Nationaler Anhang:	DIN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1 1.35*LF1 LK2 1.35*LF1 + 1.5*LF2 LK3 1.35*LF1 + 1.5*LF3

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Schubmodul G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f <sub>yk</sub> [kN/cm <sup>2</sup> ]	Max. Bauteildicke t [mm]
2	Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50 21.50 21.50 19.50 18.50 17.50 16.50	40.0 80.0 100.0 150.0 200.0 250.0 400.0

1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts- typ	Maximale Ausnutzung	Kommentar
2	2	IPE 180	I-Profil gewalzt	0.33	



## 1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y				Knicken um Achse z			Biegedrillknicken				
		möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]		möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [m]	$L_T$ [m]
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
21	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
43	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
44	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
57	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
59	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900		<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450

## 1.12 PARAMETER - STÄBE

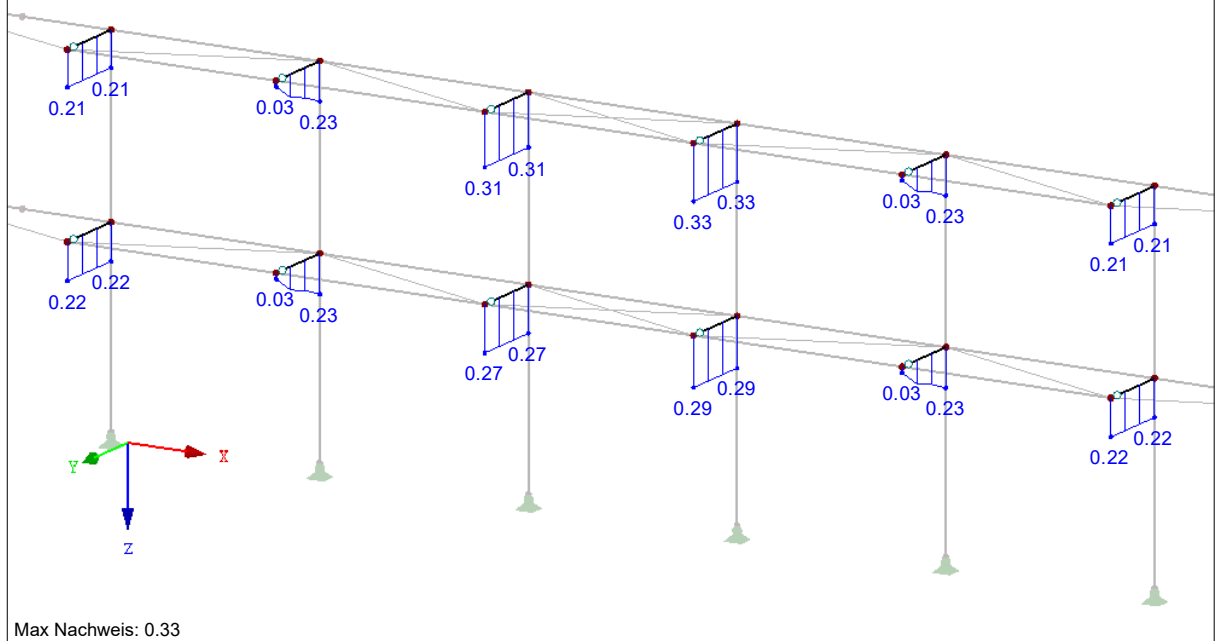
Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
17	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
19	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
21	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
22	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
25	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
41	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
42	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
43	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
44	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
47	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
57	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
59	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>

## ■ NACHWEIS

RF-STAHL EC3 FA4

Tragfähigkeit: Querschnittsnachweis, Stabilitätsnachweis, Schweißnahtbemessung, Druckbemessung, Plastische Bemessung

Isometrie



**Tragfähigkeit geschweißter Fachwerkknoten aus quadratischen Hohlprofilfüllstreben und I- oder H- Gurtstäben nach DIN 1993-1-8 (12-2010)**

(10/2014)

**Kommentar:**

**Hinweise**

**Streckgrenze Gurtprofil**

$$f_{yk,0} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_{M5} = 1,00$$

$$f_{yd,0} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

**Gurtprofil**

**HEA**

$h = 171 \text{ mm}$	$r = 15 \text{ mm}$	$A = 45,25 \text{ cm}^2$
$b = 180 \text{ mm}$	$h_s = 161,5 \text{ mm}$	$A_V = 14,94 \text{ cm}^2$
$t_w = 6 \text{ mm}$		$N_{v,Rd} = 202,70 \text{ kN}$
$t_f = 9,5 \text{ mm}$		$\alpha = 0,03$

**vorhandene Gurtkraft**

$$N_{o,Ed} = 189,34 \text{ kN}$$

Querschnittsklasse

**Quadrathohlprofil 1**

**QRO 100 / 4**

$$f_{yk,1} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_{M5} = 1$$

$$f_{yd,1} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$b_1 = 100 \text{ mm}$$

$$t_1 = 4 \text{ mm}$$

$$\theta_1 = 20,00^\circ$$

$$N_1 = 138,73 \text{ kN}$$

**Quadrathohlprofil 2**

**QRO 100 / 4**

$$f_{yk,2} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_{M5} = 1$$

$$f_{yd,2} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$b_2 = 100 \text{ mm}$$

$$t_2 = 4 \text{ mm}$$

$$\theta_2 = 20,00^\circ$$

$$N_2 = 61,8 \text{ kN}$$

**Spaltweite**

$$g = 300 \text{ mm}$$

**Gültigkeitsgrenzen**

$b_1/t_1 \leq 35$	$b_2/t_2 \leq 35$
$25,0 \leq 35$	$25,0 \leq 35$

**Bedingung erfüllt**

$$d_w \leq 400 \text{ mm}$$

$$122,0 \leq 400 \text{ mm} \quad \text{Bedingung erfüllt}$$

**Bedingung erfüllt**

### 1. Fließen des Steges des Gurtstabes

$$\begin{array}{ll}
 b_{w1} = 414,88 \text{ mm} & b_{w2} = 414,88 \text{ mm} \\
 b_{w1} \leq 253,00 \text{ mm} & b_{w2} \leq 253,00 \text{ mm} \\
 N_{1,Rd} = 1043,01 \text{ kN} & N_{2,Rd} = 1043,01 \text{ kN}
 \end{array}$$

### 2. Versagen der Strebe

Nachweis nicht erforderlich, wenn:

$$\begin{array}{ll}
 g/t_i \leq 20-28 \times \beta & \text{erfüllt} \\
 \beta = 0,556 & \\
 \beta \leq 0,71579 & \\
 31,579 > 4,444 & \gamma = 9,47368
 \end{array}$$

### **Nachweis der mitwirkenden Breite erforderlich**

außerdem muß gelten  $0,75 \leq b_1/b_2 \leq 1,33$   $b_1/b_{2,vorh} = 1,00$

$$\begin{array}{ll}
 p_{eff1} = 102,5 \text{ mm} & p_{eff2} = 102,5 \text{ mm} \\
 p_{eff1} \leq 192,00 \text{ mm} & p_{eff2} \leq 192,00 \text{ mm} \\
 N_{1,Rd} = 192,7 \text{ kN} & N_{2,Rd} = 192,7 \text{ kN}
 \end{array}$$

### 3. Schubversagen des Gurtstabes

$$N_{1,Rd} = 592,67 \text{ kN} \quad N_{2,Rd} = 592,67 \text{ kN}$$

### 4. Restnormalkraftaufnahme des Gurtstabquerschnittes im Knotenpunktbereich

$$\begin{array}{lll}
 V_z = 47,45 \text{ kN} & \leq & V_{pl,z,Rd} = 202,70 \text{ kN} \\
 N_{o,Rd} = 1053,65 \text{ kN} & & \text{Nachweis erfüllt}
 \end{array}$$

### Zusammenfassung der Profilnachweise

#### **Quadrathohlprofil 1**

$$N_1 = 138,73 \text{ kN} \leq N_{1,Rd} = 192,70 \text{ kN} \quad \text{Nachweis erfüllt}$$

#### **Quadrathohlprofil 2**

$$N_2 = 61,80 \text{ kN} \leq N_{2,Rd} = 192,70 \text{ kN} \quad \text{Nachweis erfüllt}$$

#### **Gurtprofil**

$$N_o = 189,34 \text{ kN} \leq N_{o,Rd} = 1053,65 \text{ kN} \quad \text{Nachweis erfüllt}$$

## 209.1\_Fachwerkknoten

Darstellung eines idealisierten Systems, da die wahre Profil- und Anschlusssystematik softwaretechnisch nicht abgebildet werden kann.



RUBSTAHL-Lehr- und Lernprogramme für Studium und Weiterbildung  
**Programm Fachwerkknoten mit Hohlprofilen** erstellt von L. Golloch  
 Ruhr-Universität Bochum • Lehrstuhl für Stahl-, Leicht- und Verbundbau  
 Prof. Dr. M. Knobloch • [www.ruhr-uni-bochum.de/stahlbau](http://www.ruhr-uni-bochum.de/stahlbau)

**Tragfähigkeit geschweißter Fachwerkknoten aus quadratischen Hohlprofilfüllstreben und I- oder H- Gurtstäben nach DIN 1993-1-8 (12-2010)**

(10/2014)

Kommentar:

**Hinweise**

**Streckgrenze Gurtprofil**

$$f_{yk,0} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_{M5} = 1,00$$

$$f_{yd,0} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

**Gurtprofil**

**HEA**

$h = 171 \text{ mm}$	$r = 15 \text{ mm}$	$A = 45,25 \text{ cm}^2$
$b = 180 \text{ mm}$	$h_s = 161,5 \text{ mm}$	$A_V = 14,94 \text{ cm}^2$
$t_w = 6 \text{ mm}$		$N_{V,Rd} = 202,70 \text{ kN}$
$t_f = 9,5 \text{ mm}$		$\alpha = 0,03$

**vorhandene Gurtkraft**

$$N_{o,Ed} = 189,34 \text{ kN}$$

Querschnittsklasse

**Quadrathohlprofil 1**

**QRO 100 / 4**

$$f_{yk,1} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_{M5} = 1$$

$$f_{yd,1} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$b_1 = 100 \text{ mm}$$

$$t_1 = 4 \text{ mm}$$

$$\theta_1 = 20,00^\circ$$

$$N_1 = 138,73 \text{ kN}$$

**Quadrathohlprofil 2**

**QRO 100 / 4**

$$f_{yk,2} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\gamma_{M5} = 1$$

$$f_{yd,2} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$b_2 = 100 \text{ mm}$$

$$t_2 = 4 \text{ mm}$$

$$\theta_2 = 20,00^\circ$$

$$N_2 = 61,8 \text{ kN}$$

**Spaltweite**

$$g = 300 \text{ mm}$$

**Gültigkeitsgrenzen**

$$b_1/t_1 \leq 35$$

$$25,0 \leq 35$$

**Bedingung erfüllt**

$$d_w \leq 400 \text{ mm}$$

$$122,0 \leq 400 \text{ mm}$$

**Bedingung erfüllt**

$$b_2/t_2 \leq 35$$

$$25,0 \leq 35$$

**Bedingung erfüllt**

## 1. Fließen des Steges des Gurtstabes

$$\begin{aligned}
 b_{w1} &= 414,88 \text{ mm} & b_{w2} &= 414,88 \text{ mm} \\
 b_{w1} &\leq 253,00 \text{ mm} & b_{w2} &\leq 253,00 \text{ mm} \\
 N_{1,Rd} &= 1043,01 \text{ kN} & N_{2,Rd} &= 1043,01 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

## 2. Versagen der Strebe

Nachweis nicht erforderlich, wenn:

$$\begin{aligned}
 g/t_f &\leq 20-28 \times \beta & \beta &= 0,556 \\
 & & \beta &\leq 0,71579 \\
 31,579 &> 4,444 & \gamma &= 9,47368
 \end{aligned}$$

**Nachweis der mitwirkenden Breite erforderlich**

außerdem muß gelten  $0,75 \leq b_1/b_2 \leq 1,33$   $b_1/b_{2vorh} = 1,00$

$$\begin{aligned}
 p_{eff1} &= 102,5 \text{ mm} & p_{eff2} &= 102,5 \text{ mm} \\
 p_{eff1} &\leq 192,00 \text{ mm} & p_{eff2} &\leq 192,00 \text{ mm} \\
 N_{1,Rd} &= \mathbf{192,7 \text{ kN}} & N_{2,Rd} &= \mathbf{192,7 \text{ kN}}
 \end{aligned}$$

## 3. Schubversagen des Gurtstabes

$$N_{1,Rd} = 592,67 \text{ kN} \quad N_{2,Rd} = 592,67 \text{ kN}$$

## 4. Restnormalkraftaufnahme des Gurtstabquerschnittes im Knotenpunktbereich

$$\begin{aligned}
 V_z &= 47,45 \text{ kN} \leq V_{pl,z,Rd} = 202,70 \text{ kN} & \text{Nachweis erfüllt} \\
 N_{o,Rd} &= 1053,65 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

## Zusammenfassung der Profilmachweise

### Quadrathohlprofil 1

$$N_1 = 138,73 \text{ kN} \leq N_{1,Rd} = 192,70 \text{ kN} \quad \text{Nachweis erfüllt}$$

### Quadrathohlprofil 2

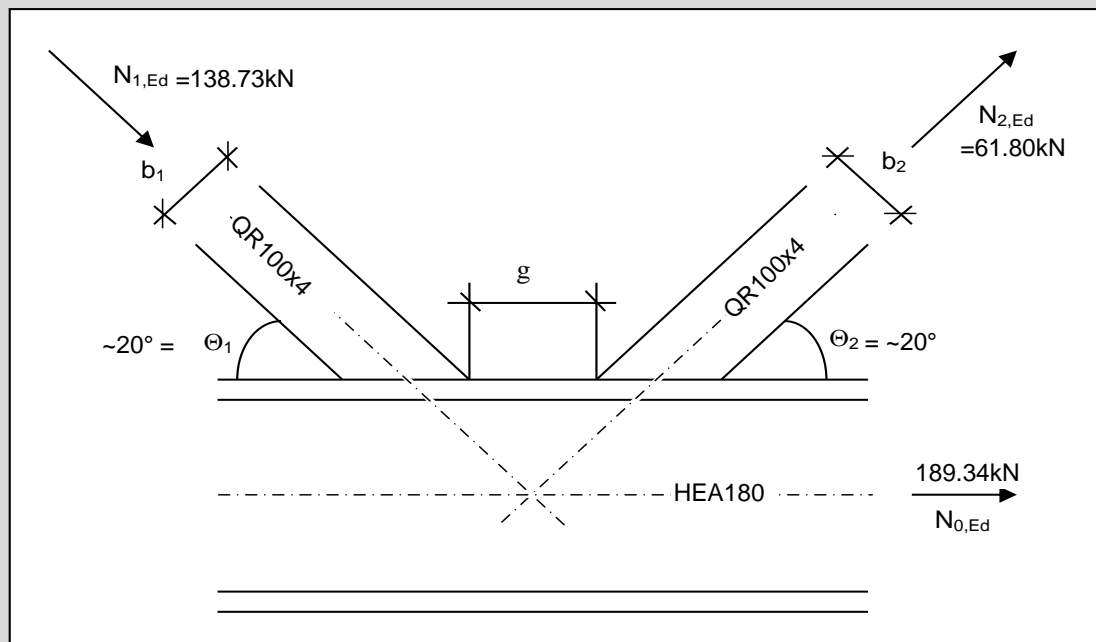
$$N_2 = 61,80 \text{ kN} \leq N_{2,Rd} = 192,70 \text{ kN} \quad \text{Nachweis erfüllt}$$

### Gurtprofil

$$N_o = 189,34 \text{ kN} \leq N_{o,Rd} = 1053,65 \text{ kN} \quad \text{Nachweis erfüllt}$$

## Tragfähigkeit geschweißter Fachwerkknoten aus quadratischen Hohlprofilfüllstreben und I- oder H- Gurtstäben

Prinzipskizze:



Die Querschnitte können aus einer Walzprofilbibliothek oder frei gewählt werden.

Im nachgewiesenen Knotenpunkt ist das Spaltmaß ungünstig mit 300mm abgegeben. Dies entspricht in etwa dem Durchbindepunkt des Gurtes an der Stütze HEA180 und dem zwischengebundenen Kragarm IPE180.

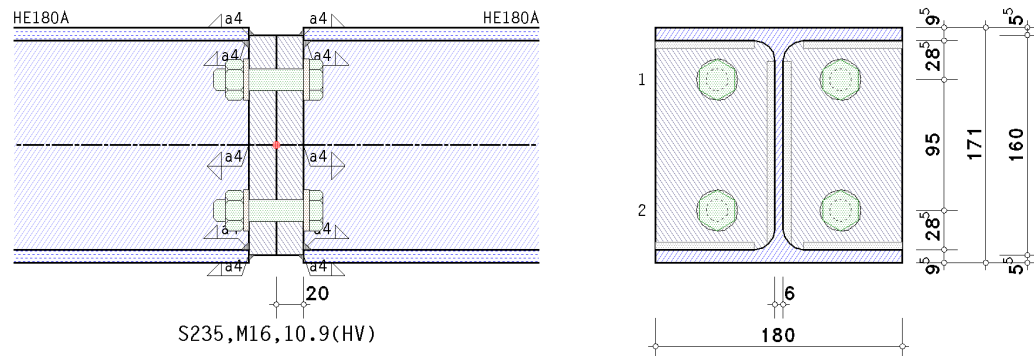


## POS. 209.2: BIEGEST. GURTDURCHBINDUNG

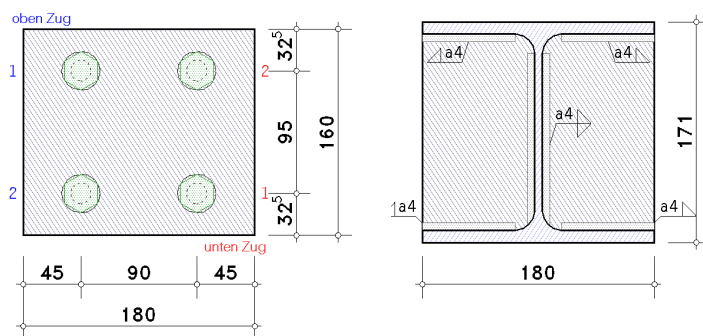
Biegesteifer Trägerstoß EC 3-1-8 (12.10), NA: Deutschland

4H-EC3BT Version: 10/2019-2k

### 1. Eingabeprotokoll



Details (Schnitt A - A)



#### Stahlsorte

Stahlgüte S235

#### Schrauben

Festigkeitsklasse 10.9, Schraubengröße M16

große Schlüsselweite (HV-Schraube), vorgespannt (zur Info: Regelvorspannkraft  $F_{p,c*} = 0.7 \cdot f_{yb} \cdot A_s = 98.9 \text{ kN}$ )

Schaft in der Scherfuge

#### Parameter des Trägers

Profil HE180A

#### Nachweisparameter

geschraubter Stirnblechanschluss:

Dicke  $t_p = 20.0 \text{ mm}$ , Breite  $b_p = 180.0 \text{ mm}$ , Länge  $l_p = 160.0 \text{ mm}$ 

Überstände  $h_{p,o} = -5.5 \text{ mm}$ ,  $h_{p,u} = -5.5 \text{ mm}$ 

Schrauben im Anschluss:

2 Schraubenreihen mit je 2 Schrauben

alle Schraubenreihen einzeln betrachtet

alle Schraubenreihen zur Querkraftübertragung (Reihen 1-2)

Schraubengruppen automatisch bilden, Berücks. aller Gruppen bzgl. Reihe 1

Achsabstand der Schrauben zum seitlichen Rand des Stirnblechs  $e_2 = 45.0 \text{ mm}$ 

Achsabstand der ersten Schraubenreihe zum oberen Rand des Stirnblechs (Endreihe)  $e_o = 32.5 \text{ mm}$ 

Achsabstand der letzten Schraubenreihe zum unteren Rand des Stirnblechs (Endreihe)  $e_u = 32.5 \text{ mm}$ 

Achsabstand der Schraubenreihen voneinander  $p_{1-2} = 95.0 \text{ mm}$ 

Schweißnähte im Anschluss:

Trägerflansch oben: Kehlnaht, Nahtdicke  $a = 4.0 \text{ mm}$ 

Trägersteg: Kehlnaht, Nahtdicke  $a = 4.0 \text{ mm}$ 

Trägerflansch unten: Kehlnaht, Nahtdicke  $a = 4.0 \text{ mm}$

### Schnittgrößen im Schnittpunkt der Systemachsen

Lk 1:  $N_{j,b,Ed} = 220.00 \text{ kN}$   $M_{j,b,Ed} = 12.00 \text{ kNm}$   $V_{j,b,Ed} = 32.00 \text{ kN}$

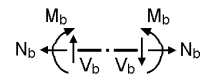
### Material sicherheitsbeiwerte

Beanspruchbarkeit von Querschnitten  $\gamma_{M0} = 1.00$

Beanspruchbarkeit von Bauteilen bei Stabilitätsversagen  $\gamma_{M1} = 1.10$

Beanspruchbarkeit von Schrauben, Schweißnähten, Blechen auf Lochleibung  $\gamma_{M2} = 1.25$

Vorspannung hochfester Schrauben  $\gamma_{M7} = 1.10$



### Hinweise

Der Nachweis der Verbindung nach EC 3-1-8 erfolgt ohne Berücksichtigung der Vorspannkkräfte.

Verbindungen können jedoch mit vorgespannten HV-Schrauben ausgeführt werden.

### Datencheck

ok

### Schraubenabstände am Stirnblech

horizontal:  $e_2 = 45.0 \text{ mm} > 1.2 \cdot d_0 = 21.6 \text{ mm}$ ,

horizontal:  $p_2 = 90.0 \text{ mm} > 2.4 \cdot d_0 = 43.2 \text{ mm}$ ,

oben-unten:  $e_1 = 32.5 \text{ mm} > 1.2 \cdot d_0 = 21.6 \text{ mm}$ ,

oben-unten:  $p_1 = 95.0 \text{ mm} > 2.2 \cdot d_0 = 39.6 \text{ mm}$ ,

oben-unten:  $e_1 = 32.5 \text{ mm} > 1.2 \cdot d_0 = 21.6 \text{ mm}$ ,

$e_2 = 45.0 \text{ mm} < 4 \cdot t + 40 \text{ mm} = 120.0 \text{ mm}$

$p_2 = 90.0 \text{ mm} < \min(14 \cdot t, 200 \text{ mm}) = 200.0 \text{ mm}$

$e_1 = 32.5 \text{ mm} < 4 \cdot t + 40 \text{ mm} = 120.0 \text{ mm}$

$p_1 = 95.0 \text{ mm} < \min(14 \cdot t, 200 \text{ mm}) = 200.0 \text{ mm}$

$e_1 = 32.5 \text{ mm} < 4 \cdot t + 40 \text{ mm} = 120.0 \text{ mm}$

## 2. Ergebnistabelle

### Ausnutzung

Lk	$U_{\sigma,b}$	$U_m$	$U_v$	$U_{ep}$	$U_{sb}$	$U$
1	0.385	0.886	0.137	0.158	0.461	0.886*

$U_{\sigma,b}$ : Spannungsausnutzung am Träger;  $U_m$ : Ausnutzung aus Biegung;  $U_v$ : Ausnutzung aus Abscheren/Lochleibung

$U_{pl}$ : Ausnutzung aus Schub im Stirnblech;  $U_{sb}$ : Ausnutzung aus Schweißnaht;  $U$ : Ausnutzung der Verbindung

\*) maximale Ausnutzung

## 3. Endergebnis

Maximale Ausnutzung:  $\max U = 0.886 < 1$  ok

Nachweis erbracht

## 4. Vorschriften

DIN EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;

Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;

Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-1/A1, Ergänzungen zur DIN EN 1993-1-1, Ausgabe Juli 2014

DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-1, Ausgabe Dezember 2018

DIN EN 1993-1-8, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

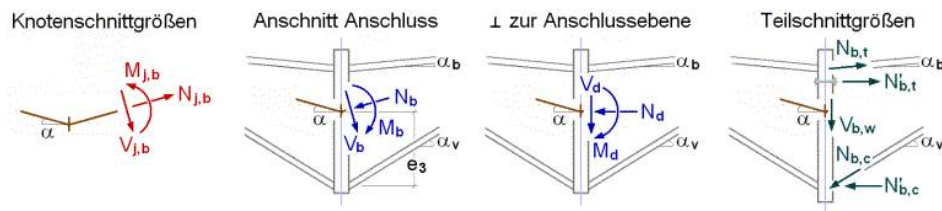
Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen;

Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-8/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-8, Ausgabe Dezember 2010

## 5. Lk 1 (maßgebend)

### 5.1. Bemessungsgrößen



Neigungswinkel:  $\alpha_b = \alpha = \alpha_v = 0^\circ$

#### Schnittgrößen senkrecht zu den Anschlussebenen

Anschnitt Träger

$N_d = -220.00 \text{ kN}$ ,  $M_d = -12.00 \text{ kNm}$ ,  $V_d = 32.00 \text{ kN}$

negatives Biegemoment  $M_d \Rightarrow$  Modell wird gespiegelt

$N_d = -220.00 \text{ kN}$ ,  $M_d = 12.00 \text{ kNm}$ ,  $V_d = -32.00 \text{ kN}$

#### Teilschnittgrößen bezogen auf das gespiegelte Modell

Schnittgrößen im Anschnitt Stirnblech-Träger:  $M'_d = M_d - V_d \cdot t_p = 12.64 \text{ kNm}$

$N_{b,t} = -N_d \cdot z_{bu}/z_b + M'_d/z_b = 191.03 \text{ kN}$ ,  $z_b = 156.0 \text{ mm}$ ,  $z_{bu} = 78.0 \text{ mm}$

$N_{b,c} = N_d \cdot z_{bo}/z_b + M'_d/z_b = -28.97 \text{ kN}$ ,  $z_b = 156.0 \text{ mm}$ ,  $z_{bo} = 78.0 \text{ mm} < 0$  (Zugverbindung)

$V_{b,t} = -N_{b,t} \cdot \sin(\alpha_b) = 0.00 \text{ kN}$ ,  $V_{b,c} = N_{b,c} \cdot \sin(\alpha_v) = 0.00 \text{ kN}$ ,  $V_{b,w} = V_d - V_{b,t} - V_{b,c} = -32.00 \text{ kN}$

Zug: Schwerachse von Schraubenbild und Träger stimmen nicht überein ( $\Delta = -2.8 \text{ mm}$ ) !!

Die Komponentenmethode n. EC 3-1-8 gilt für überwiegend biegebeanspruchte Anschlüsse !!

## 5.2. Querschnittstragfähigkeit im Anschnitt

plastischer Spannungsnachweis für  $N = 220.00 \text{ kN}$ ,  $M_y = -12.64 \text{ kNm}$ ,  $V_z = -32.00 \text{ kN}$

Hauptbieg.:  $N = 220.00 \text{ kN}$ , Grenznormalkräfte  $N_{\max} = 1024.57 \text{ kN}$ ,  $N_{\min} = -1024.57 \text{ kN} \Rightarrow U_N = 0.215$

$M_y = -12.64 \text{ kNm}$ , Grenzmomente  $M_{y,\max} = 64.97 \text{ kNm}$ ,  $M_{y,\min} = -64.97 \text{ kNm} \Rightarrow U_{M_y} = 0.195$

Gesamt (ggf. aus Laststeigerung):  $\max U = 0.385 < 1$  ok

## 5.3. Anschlussstragfähigkeit

### 5.3.1. Biege-/Zugtragfähigkeit

Abstand der Zug-Schraubenreihen vom Druckpunkt:  $h_1 = 125.5 \text{ mm}$ ,  $h_2 = 30.5 \text{ mm}$

#### Tragfähigkeit je Schraubenreihe (Zug)

Reihe 1:  $F_{tr,Rd} = 226.1 \text{ kN}$

Reihe 2:  $F_{tr,Rd} = 226.1 \text{ kN}$

$\Sigma F_{tr,Rd}^* = 452.2 \text{ kN}$

#### Tragfähigkeit je Schraubenreihe (Biegung)

Reihe 1:  $F_{tr,Rd} = 226.1 \text{ kN}$

Reihe 2:  $F_{tr,Rd} = 54.9 \text{ kN}$

$\Sigma F_{tr,Rd} = 281.0 \text{ kN}$

#### Biegetragfähigkeit

$M_{j,Rd} = \Sigma(F_{tr,Rd} \cdot h_r) = 30.0 \text{ kNm}$

#### Zugtragfähigkeit

$N_{j,t,Rd} = \Sigma F_{tr,Rd}^* = 452.2 \text{ kN}$

### 5.3.2. Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit

#### Tragfähigkeit je Schraubenreihe

Reihe 1:  $F_{vr,Rd} = 55.1 \text{ kN}$

Reihe 2:  $F_{vr,Rd} = 55.1 \text{ kN}$

$\Sigma F_{vr,Rd} = 110.3 \text{ kN}$

#### Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit

$V_{j,Rd} = \Sigma F_{vr,Rd} = 110.3 \text{ kN}$

### 5.3.3. Schubtragfähigkeit

#### Schubtragfähigkeit des Stirnblechs

Stirnblech:  $V_{ep,Rd} = 331.05 \text{ kN}$

Schweißnähte:  $F_{w,Rd} = 202.86 \text{ kN}$

Schubtragfähigkeit des Stirnblechs:  $V_{ep,Rd} = F_{w,Rd} = 202.86 \text{ kN}$

### 5.3.4. Gesamt

$M_{j,Rd} = 30.0 \text{ kNm}$   $N_{j,t,Rd} = 452.2 \text{ kN}$   $V_{j,Rd} = 110.3 \text{ kN}$   $V_{ep,Rd} = 202.9 \text{ kN}$

### 5.4. Nachweise

#### 5.4.1. Nachweis der Anschlusstragfähigkeit mit der Komponentenmethode

Normalkraft:  $N_{Ed} = |N_d| = 220.00 \text{ kN}$

Biegemoment:  $M_{Ed} = M_d = 12.00 \text{ kNm}$

Querkraft:  $V_{Ed} = |V_d| = 32.00 \text{ kN}$

Schubkraft:  $V_{b,w,Ed} = 32.00 \text{ kN}$

$N_{Ed}/N_{j,t,Rd} + M_{Ed}/M_{j,Rd} = 0.487 + 0.399 = 0.886 < 1$  **ok**

Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit bei nur 88.6%-iger Ausnutzung der Biegetragfähigkeit  $V_{j,Rd} = 234.2 \text{ kN}$

$V_{Ed}/V_{j,Rd} = 0.137 < 1$  **ok**

$V_{b,w,Ed}/V_{ep,Rd} = 0.158 < 1$  **ok**

#### 5.4.2. Nachweis der Schweißnähte am Trägerprofil

Naht 1: Trägerflansch mit Zug außen

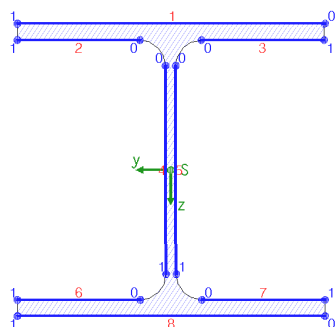
Nähte 2,3: Trägerflansch mit Zug innen

Nähte 4,5: Trägersteg beidseitig

Naht 8: Trägerflansch mit Druck außen

Nähte 6,7: Trägerflansch mit Druck innen

**Berechnungsquerschnitt:**



Naht 1:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 180.0 \text{ mm}$
Naht 2:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 72.0 \text{ mm}$
Naht 3:	siehe Naht 2	
Naht 4:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 122.0 \text{ mm}$
Naht 5:	siehe Naht 4	
Naht 6:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 72.0 \text{ mm}$
Naht 7:	siehe Naht 6	
Naht 8:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 180.0 \text{ mm}$

#### Bemessungsgrößen bezogen auf den Schwerpunkt des Profils:

$N_{Ed} = 220.00 \text{ kN}$ ,  $M_{y,Ed} = -12.00 \text{ kNm}$ ,  $V_{z,Ed} = -32.00 \text{ kN}$

#### Querschnittswerte bezogen auf den Schwerpunkt des Linienquerschnitts:

$\Sigma A_w = 35.68 \text{ cm}^2$ ,  $A_{w,z} = 9.76 \text{ cm}^2$ ,  $\Sigma l_w = 89.2 \text{ cm}$

$I_{w,y} = 1839.13 \text{ cm}^4$ ,  $I_{w,z} = 775.37 \text{ cm}^4$ ,  $\Delta z_w = 0.0 \text{ mm}$

#### Nachweise in den Endpunkten der Nähte:

Naht 1, Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 117.45 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U_w = 0.461 < 1$ <b>ok</b>
Naht 2, Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 111.25 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U_w = 0.437 < 1$ <b>ok</b>
Naht 4, Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 101.46 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = -32.79 \text{ N/mm}^2$
	Pkt. 1: $\sigma_{w,x} = 21.86 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = -32.79 \text{ N/mm}^2$
Naht 6, Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 12.07 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U_w = 0.180 < 1$ <b>ok</b>
Naht 8, Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 5.87 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U_w = 0.047 < 1$ <b>ok</b>
		$\Rightarrow U_w = 0.023 < 1$ <b>ok</b>

#### Ergebnis:

Naht 1, Pkt. 0:  $\sigma_{w,x} = 117.45 \text{ N/mm}^2$

Max:  $\sigma_{1,w,Ed} = 166.09 \text{ N/mm}^2 < f_{1w,d} = 360.00 \text{ N/mm}^2$ ,

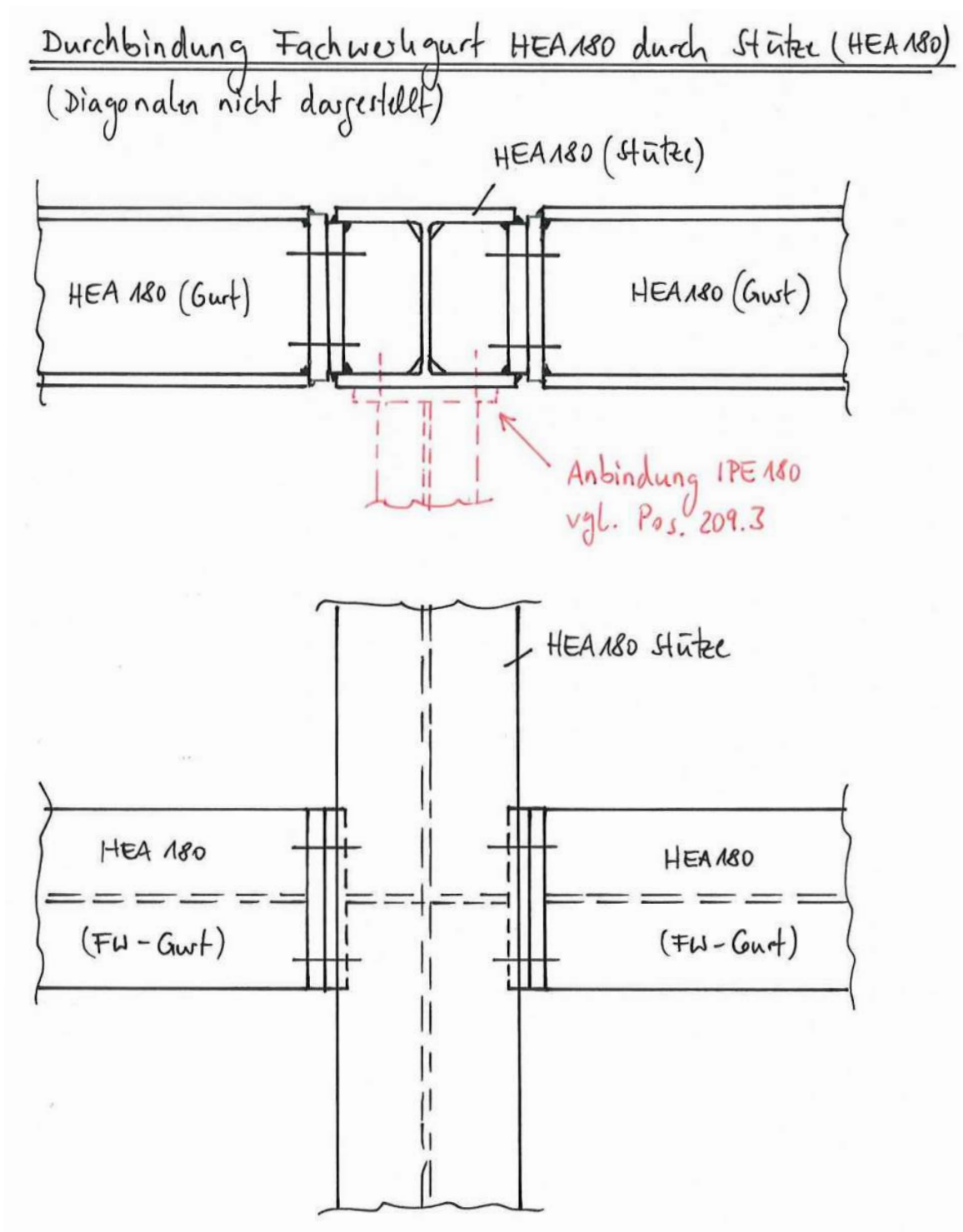
$\sigma_{2,w,Ed} = 83.05 \text{ N/mm}^2 < f_{2w,d} = 259.20 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U_w = 0.461 < 1$  **ok**

#### 5.4.3. Nachweisergebnis

Maximale Ausnutzung:  $\max U = 0.886 < 1$  **ok**

#### 5.5. Rotationssteifigkeit

Die Rotationssteifigkeit wird nur für biegebeanspruchte Verbindungen ermittelt !!

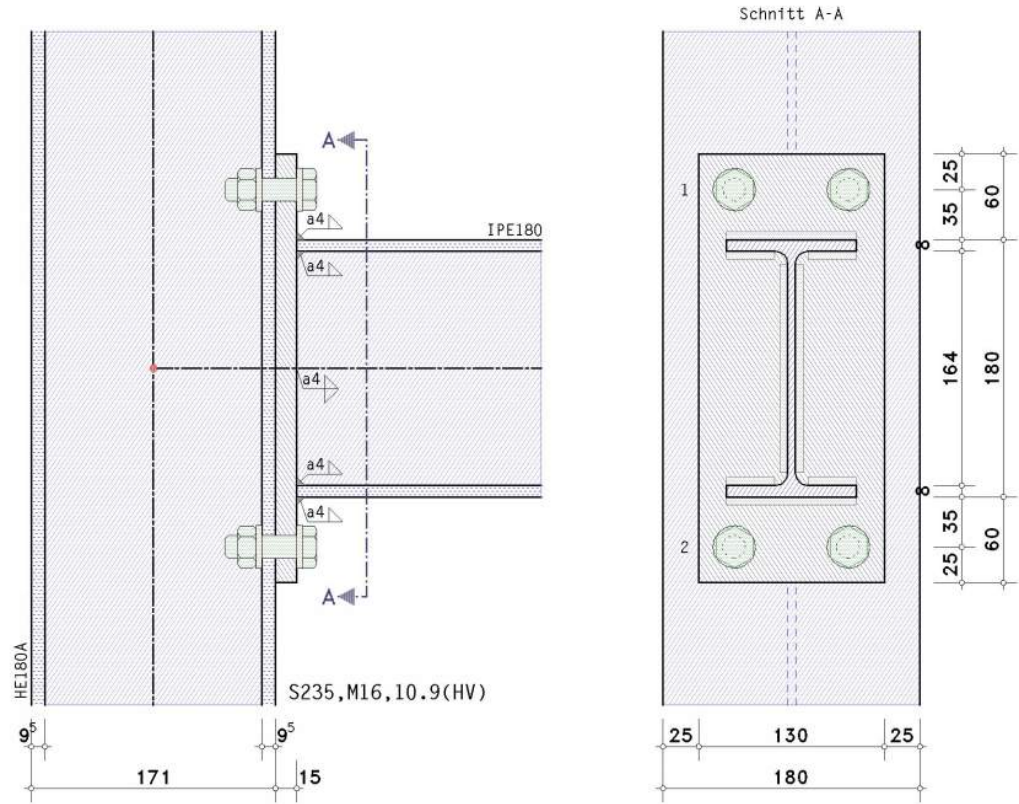


POS. 209.3: BIEGESTEIFER TRÄGERANSCHLUSS

Biegesteifer Trägeranschluss EC 3-1-8 (12.10), NA: Deutschland

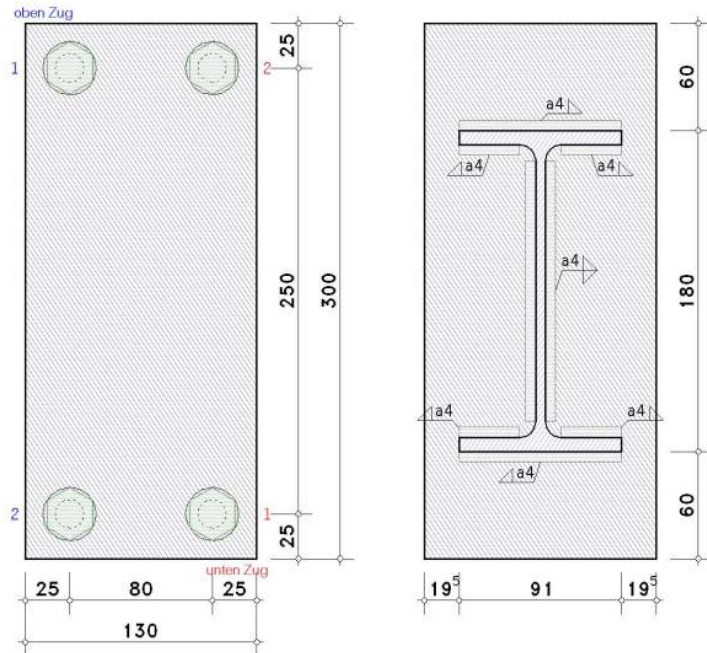
4H-EC3BT Version: 10/2019-2k

1. Eingabeprotokoll





Details (Schnitt A - A)



#### Stahlsorte

Stahlgüte S235

#### Parameter der Stütze

Profil HE180A

#### Schrauben

Festigkeitsklasse 10.9, Schraubengröße M16

große Schlüsselweite (HV-Schraube), vorgespannt (zur Info: Regelvorspannkraft  $F_{p,c^*} = 0.7 \cdot f_{yb} \cdot A_s = 98.9 \text{ kN}$ )

Schaft in der Scherfuge

#### Parameter des Trägers

Profil IPE180

#### Nachweisparameter

geschraubter Stirnblechanschluss:

Dicke  $t_p = 15.0 \text{ mm}$ , Breite  $b_p = 130.0 \text{ mm}$ , Länge  $l_p = 300.0 \text{ mm}$

Überstände  $h_{p,o} = 60.0 \text{ mm}$ ,  $h_{p,u} = 60.0 \text{ mm}$

Schrauben im Anschluss:

2 Schraubenreihen mit je 2 Schrauben

alle Schraubenreihen einzeln betrachtet

alle Schraubenreihen zur Querkraftübertragung (Reihen 1-2)

Schraubengruppen automatisch bilden, Berücks. aller Gruppen bzgl. Reihe 1

Achsabstand der Schrauben zum seitlichen Rand des Stirnblechs  $e_2 = 25.0 \text{ mm}$

Achsabstand der ersten Schraubenreihe zum oberen Rand des Stirnblechs (Endreihe)  $e_o = 25.0 \text{ mm}$

Achsabstand der letzten Schraubenreihe zum unteren Rand des Stirnblechs (Endreihe)  $e_u = 25.0 \text{ mm}$

Achsabstand der Schraubenreihen voneinander  $p_{1-2} = 250.0 \text{ mm}$

Schweißnähte im Anschluss:

Trägerflansch oben: Kehlnaht, Nahtdicke  $a = 4.0 \text{ mm}$

Trägersteg: Kehlnaht, Nahtdicke  $a = 4.0 \text{ mm}$

Trägerflansch unten: Kehlnaht, Nahtdicke  $a = 4.0 \text{ mm}$

#### Schnittgrößen im Schnittpunkt der Systemachsen

Lk 1:  $N_{j,b,Ed} = -10.70 \text{ kN}$   $M_{j,b,Ed} = 7.40 \text{ kNm}$   $V_{j,b,Ed} = 5.00 \text{ kN}$

$N_{j,c1,Ed} = 25.90 \text{ kN}$   $M_{j,c1,Ed} = 9.30 \text{ kNm}$   $V_{j,c1,Ed} = 2.50 \text{ kN}$  (unten)

$N_{j,c2,Ed} = -10.60 \text{ kN}$   $M_{j,c2,Ed} = -16.60 \text{ kNm}$   $V_{j,c2,Ed} = -7.40 \text{ kN}$  (oben)

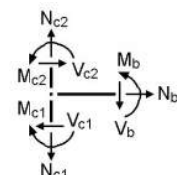
#### Material sicherheitsbeiwerte

Beanspruchbarkeit von Querschnitten  $\gamma_{M0} = 1.00$

Beanspruchbarkeit von Bauteilen bei Stabilitätsversagen  $\gamma_{M1} = 1.10$

Beanspruchbarkeit von Schrauben, Schweißnähten, Blechen auf Lochleibung  $\gamma_{M2} = 1.25$

Vorspannung hochfester Schrauben  $\gamma_{M7} = 1.10$



#### Hinweise

Der Nachweis der Verbindung nach EC 3-1-8 erfolgt ohne Berücksichtigung der Vorspannkraft.



Verbindungen können jedoch mit vorgespannten HV-Schrauben ausgeführt werden.  
Die Querschnittsprofile werden nicht nachgewiesen.

#### Datencheck

ok

T-Stummel-Modell: Abstand der zweiten Schraubenreihe zum Flansch 207.0 mm >> 35.0 mm.

⇒ Berechnung als L-Stummel !!

T-Stummel-Modell: Abstand der vorletzten Schraubenreihe zum Flansch 207.0 mm >> 35.0 mm.

⇒ Berechnung als L-Stummel !!

#### Schraubenabstände am Stirnblech

horizontal:  $e_2 = 25.0 \text{ mm} > 1.2 \cdot d_0 = 21.6 \text{ mm}$ ,

$e_2 = 25.0 \text{ mm} < 4 \cdot t + 40 \text{ mm} = 78.0 \text{ mm}$

horizontal:  $p_2 = 80.0 \text{ mm} > 2.4 \cdot d_0 = 43.2 \text{ mm}$ ,

$p_2 = 80.0 \text{ mm} < \min(14 \cdot t, 200 \text{ mm}) = 133.0 \text{ mm}$

oben-unten:  $e_1 = 25.0 \text{ mm} > 1.2 \cdot d_0 = 21.6 \text{ mm}$ ,

$e_1 = 25.0 \text{ mm} < 4 \cdot t + 40 \text{ mm} = 78.0 \text{ mm}$

oben-unten:  $p_1 = 250.0 \text{ mm} > 2.2 \cdot d_0 = 39.6 \text{ mm}$ ,

$p_1 = 250.0 \text{ mm} > \min(14 \cdot t, 200 \text{ mm}) = 133.0 \text{ mm} \quad !!$

oben-unten:  $e_1 = 25.0 \text{ mm} > 1.2 \cdot d_0 = 21.6 \text{ mm}$ ,

$e_1 = 25.0 \text{ mm} < 4 \cdot t + 40 \text{ mm} = 78.0 \text{ mm}$

#### Schraubenabstand vom Stützenrand

horizontal:  $e_2 = 50.0 \text{ mm} > 1.2 \cdot d_0 = 21.6 \text{ mm}$ ,

$e_2 = 50.0 \text{ mm} < 4 \cdot t + 40 \text{ mm} = 78.0 \text{ mm}$

Maximale Rand- und Lochabstände sollten zur Vermeidung von Korrosion sowie zur Verhinderung lokalen Beulens eingehalten werden.

## 2. Ergebnistabelle

#### Ausnutzung

Lk	$U_m$	$U_v$	$U_{wp}$	$U_{ep}$	$U_{sb}$	U
--	---	---	---	---	---	---
1	0.493	0.016	0.224	0.021	0.256	0.493*

$U_m$ : Ausnutzung aus Biegung;  $U_v$ : Ausnutzung aus Abscheren/Lochleibung;  $U_{wp}$ : Ausnutzung aus Schub im Stützensteg

$U_{ep}$ : Ausnutzung aus Schub im Stirnblech;  $U_{sb}$ : Ausnutzung aus Schweißnaht; U: Ausnutzung der Verbindung

\*) maximale Ausnutzung

## 3. Endergebnis

Maximale Ausnutzung:  $\max U = 0.493 < 1$  ok

Nachweis erbracht

## 4. Vorschriften

DIN EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;

Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;

Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-1/A1, Ergänzungen zur DIN EN 1993-1-1, Ausgabe Juli 2014

DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-1, Ausgabe Dezember 2018

DIN EN 1993-1-8, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen;

Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010

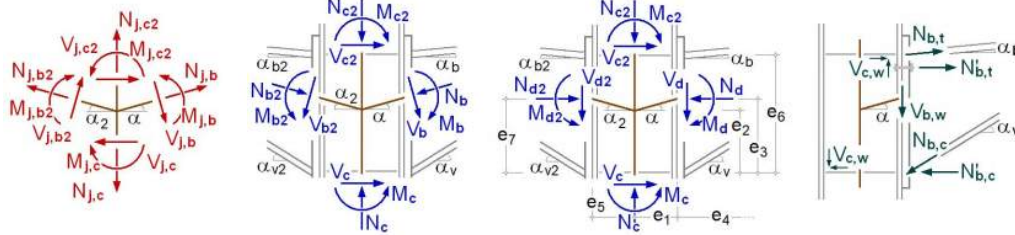
DIN EN 1993-1-8/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-8, Ausgabe Dezember 2010

## 5. Lk 1 (maßgebend)

### 5.1. Bemessungsgrößen



Knotenschnittgrößen    Anschnitt Anschluss  $\perp$  zur Anschlussebene    Teilschnittgrößen



Neigungswinkel:  $\alpha_b = \alpha = \alpha_v = 0^\circ$

Abstände:  $e_1 = 85.5 \text{ mm}$ ,  $e_3 = 86.0 \text{ mm}$ ,  $e_2 = 86.0 \text{ mm}$ ,  $e_6 = 172.0 \text{ mm}$

#### Schnittgrößen senkrecht zu den Anschlussebenen

Anschnitt Träger

$N_d = 10.70 \text{ kN}$ ,  $M_d = -7.83 \text{ kNm}$ ,  $V_d = 5.00 \text{ kN}$

Anschnitt Stütze (unten)

$N_c = -25.90 \text{ kN}$ ,  $M_c = -9.08 \text{ kNm}$ ,  $V_c = -2.50 \text{ kN}$

Anschnitt Stütze (oben)

$N_{c2} = 10.60 \text{ kN}$ ,  $M_{c2} = 17.24 \text{ kNm}$ ,  $V_{c2} = -7.40 \text{ kN}$

negatives Biegemoment  $M_d \Rightarrow$  Modell wird gespiegelt

$N_d = 10.70 \text{ kN}$ ,  $M_d = 7.83 \text{ kNm}$ ,  $V_d = -5.00 \text{ kN}$

$N_c = 10.60 \text{ kN}$ ,  $M_c = 17.24 \text{ kNm}$ ,  $V_c = -7.40 \text{ kN}$

$N_{c2} = -25.90 \text{ kN}$ ,  $M_{c2} = -9.08 \text{ kNm}$ ,  $V_{c2} = -2.50 \text{ kN}$

#### Teilschnittgrößen bezogen auf das gespiegelte Modell

Schnittgrößen im Anschnitt Stirnblech-Träger:  $M'_d = M_d - V_d \cdot t_p = 7.90 \text{ kNm}$

$N_{b,t} = -N_d \cdot z_{bu} / z_b + M'_d / z_b = 40.59 \text{ kN}$ ,  $z_b = 172.0 \text{ mm}$ ,  $z_{bu} = 86.0 \text{ mm}$

$N_{b,c} = N_d \cdot z_{bo} / z_b + M'_d / z_b = 51.29 \text{ kN}$ ,  $z_b = 172.0 \text{ mm}$ ,  $z_{bo} = 86.0 \text{ mm}$

$V_{b,t} = -N_{b,t} \cdot \sin(\alpha_b) = 0.00 \text{ kN}$ ,  $V_{b,c} = N_{b,c} \cdot \sin(\alpha_v) = 0.00 \text{ kN}$ ,  $V_{b,w} = V_d - V_{b,t} - V_{b,c} = -5.00 \text{ kN}$

## 5.2. Anschluss Tragfähigkeit

Übertragungsparameter:  $\beta_j = 1.00$

### 5.2.1. Biegetragfähigkeit

Abstand der Zug-Schraubenreihe vom Druckpunkt:  $h_1 = 211.0 \text{ mm}$

#### Tragfähigkeit je Schraubenreihe (Zug)

Reihe 1:  $F_{tr,Rd} = 66.4 \text{ kN}$

$\Sigma F_{tr,Rd}^* = 66.4 \text{ kN}$

#### Tragfähigkeit je Schraubenreihe (Biegung)

Reihe 1:  $F_{tr,Rd} = 66.4 \text{ kN}$

$\Sigma F_{tr,Rd} = 66.4 \text{ kN}$

Mögliches Versagen durch Grundkomponente 5

#### Tragfähigkeit der Flansche

$\Sigma F_{c,Rd}^* = 333.6 \text{ kN}$

#### Biegetragfähigkeit

$M_{j,Rd} = \Sigma (F_{tr,Rd} \cdot h_r) = 14.0 \text{ kNm}$

#### Zugtragfähigkeit

$N_{j,t,Rd} = \Sigma F_{tr,Rd}^* = 66.4 \text{ kN}$

#### Drucktragfähigkeit

$N_{j,c,Rd} = \Sigma F_{c,Rd}^* = 333.6 \text{ kN}$

### 5.2.2. Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit

#### Tragfähigkeit je Schraubenreihe

Reihe 1:  $F_{vr,Rd} = 151.4 \text{ kN}$

Reihe 2:  $F_{vr,Rd} = 140.1 \text{ kN}$

$\Sigma F_{vr,Rd} = 291.5 \text{ kN}$

#### Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit

$V_{j,Rd} = \Sigma F_{vr,Rd} = 291.5 \text{ kN}$

### 5.2.3. Schubtragfähigkeit

#### Schubtragfähigkeit des Stirnblechs

Stirnblech:  $V_{ep,Rd} = 297.13 \text{ kN}$

Schweißnähte:  $F_{w,Rd} = 242.76 \text{ kN}$

Schubtragfähigkeit des Stirnblechs:  $V_{ep,Rd} = F_{w,Rd} = 242.76 \text{ kN}$

#### Schubtragfähigkeit des Stützenstegs

$V_{wp,Rd} = 176.7 \text{ kN}$

### 5.2.4. Gesamt

$M_{j,Rd} = 14.0 \text{ kNm}$   $N_{j,t,Rd} = 66.4 \text{ kN}$   $N_{j,c,Rd} = 333.6 \text{ kN}$   $V_{j,Rd} = 291.5 \text{ kN}$   $V_{wp,Rd} = 176.7 \text{ kN}$   $V_{ep,Rd} = 242.8 \text{ kN}$

### 5.3. Nachweise

#### 5.3.1. Nachweis der Anschlusstragfähigkeit mit der Komponentenmethode

Normalkraft:  $N_{b,Ed} = |N_d| = 10.70 \text{ kN} < 5\% \cdot N_{pl,Rd} = 28.14 \text{ kN} \Rightarrow$  Biegetragfähigkeit

Biegemoment:  $M_{Ed} = M_d - N_d \cdot z_{bu} = 6.91 \text{ kNm}$ ,  $z_{bu} = 86.0 \text{ mm}$

Querkraft:  $V_{Ed} = |V_d| = 5.00 \text{ kN}$

Schubkraft:  $V_{c,w,Ed} = M_d/z - (V_{c1} - V_{c2})/2 = 39.55 \text{ kN}$ ,  $z = 211.0 \text{ mm}$

Schubkraft:  $V_{b,w,Ed} = 5.00 \text{ kN}$

$M_{Ed}/M_{j,Rd} = 0.493 < 1$  ok

$V_{Ed}/V_{j,Rd} = 0.017 < 1$  ok

$V_{c,w,Ed}/V_{wp,Rd} = 0.224 < 1$  ok

$V_{b,w,Ed}/V_{ep,Rd} = 0.021 < 1$  ok

#### 5.3.2. Nachweis der Schweißnähte am Trägerprofil

Naht 1: Trägerflansch mit Zug außen

Nähte 2,3: Trägerflansch mit Zug innen

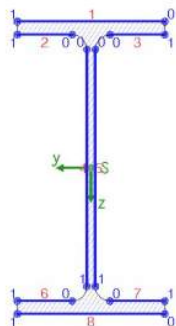
Nähte 4,5: Trägersteg beidseitig

Naht 8: Trägerflansch mit Druck außen

Nähte 6,7: Trägerflansch mit Druck innen

Naht 4: Nahtdicke  $a = 4.0 \text{ mm} > a_{\max} = 0.7 \cdot t_{\min} = 3.7 \text{ mm}$  (Schweisstechnik, s. DIN 18800) !!

Berechnungsquerschnitt:



Naht 1:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 91.0 \text{ mm}$
Naht 2:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 33.9 \text{ mm}$
Naht 3:	siehe Naht 2	
Naht 4:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 146.0 \text{ mm}$
Naht 5:	siehe Naht 4	
Naht 6:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 33.9 \text{ mm}$
Naht 7:	siehe Naht 6	
Naht 8:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 91.0 \text{ mm}$

#### Bemessungsgrößen bezogen auf den Schwerpunkt des Profils:

$N_{Ed} = -10.70 \text{ kN}$ ,  $M_{y,Ed} = -7.83 \text{ kNm}$ ,  $V_{z,Ed} = -5.00 \text{ kN}$

#### Querschnittswerte bezogen auf den Schwerpunkt des Linienquerschnitts:

$\Sigma A_w = 24.38 \text{ cm}^2$ ,  $A_{w,z} = 11.68 \text{ cm}^2$ ,  $\Sigma l_w = 60.9 \text{ cm}$

$I_{w,y} = 1161.33 \text{ cm}^4$ ,  $I_{w,z} = 100.45 \text{ cm}^4$ ,  $\Delta z_w = 0.0 \text{ mm}$

#### Nachweise in den Endpunkten der Nähte:

Naht 1, Pkt. 0:  $\sigma_{w,x} = 56.27 \text{ N/mm}^2$

$\Rightarrow U_w = 0.221 < 1$  ok

Naht 2, Pkt. 0:  $\sigma_{w,x} = 50.88 \text{ N/mm}^2$

$\Rightarrow U_w = 0.200 < 1$  ok

Naht 4, Pkt. 0:  $\sigma_{w,x} = 44.81 \text{ N/mm}^2$   $\tau_{w,z} = -4.28 \text{ N/mm}^2$   $\Rightarrow U_w = 0.177 < 1$  **ok**  
 Pkt. 1:  $\sigma_{w,x} = -53.59 \text{ N/mm}^2$   $\tau_{w,z} = -4.28 \text{ N/mm}^2$   $\Rightarrow U_w = 0.212 < 1$  **ok**  
 Naht 6, Pkt. 0:  $\sigma_{w,x} = -59.66 \text{ N/mm}^2$   $\Rightarrow U_w = 0.234 < 1$  **ok**  
 Naht 8, Pkt. 0:  $\sigma_{w,x} = -65.05 \text{ N/mm}^2$   $\Rightarrow U_w = 0.256 < 1$  **ok**

**Ergebnis:**

Naht 8, Pkt. 0:  $\sigma_{w,x} = -65.05 \text{ N/mm}^2$   
 Max:  $\sigma_{1,w,Ed} = 92.00 \text{ N/mm}^2 < f_{1w,d} = 360.00 \text{ N/mm}^2$ ,  
 $\sigma_{2,w,Ed} = 46.00 \text{ N/mm}^2 < f_{2w,d} = 259.20 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U_w = 0.256 < 1$  **ok**

**5.3.3. Nachweisergebnis**

Maximale Ausnutzung:  $\max U = 0.493 < 1$  **ok**

## POS. 209.4: BIEGESTEIFER TRÄGERANSCHLUSS

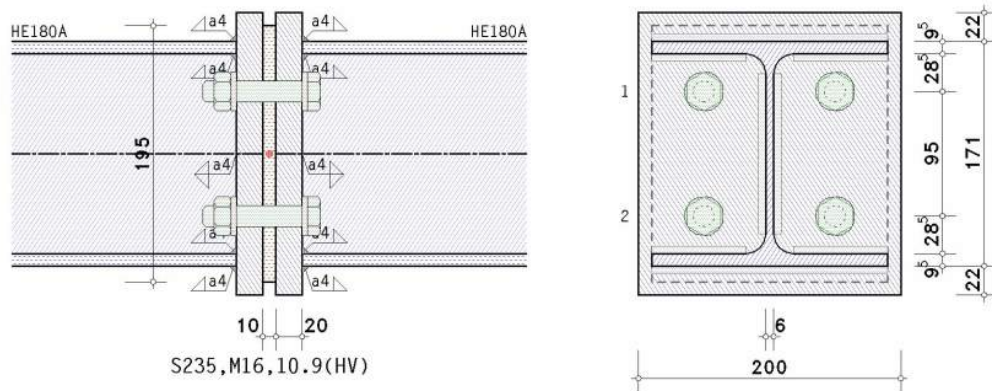
Biegesteifer Trägerstoß EC 3-1-8 (12.10), NA: Deutschland

4H-EC3BT Version: 10/2019-2k

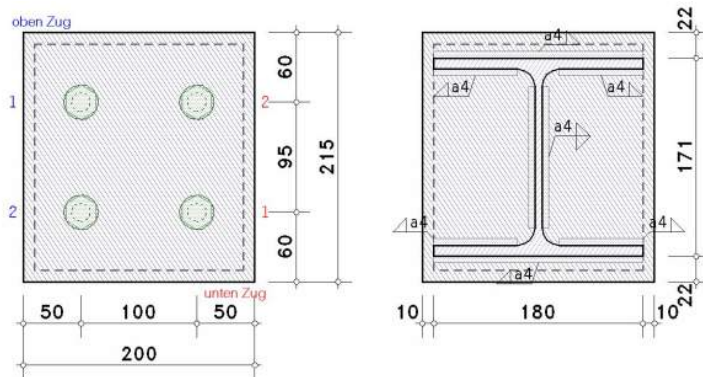
### Vorbemerkungen

HV-Stoß mit Calenberg-Lager am horizontal verschieblichen Gebäudeanschluss

### 1. Eingabeprotokoll



Details (Schnitt A - A)



#### Stahlsorte

Stahlgüte S235

#### Schrauben

Festigkeitsklasse 10.9, Schraubengröße M16

große Schlüsselweite (HV-Schraube), vorgespannt (zur Info: Regelvorspannkraft  $F_{p,c^*} = 0.7 \cdot f_{yb} \cdot A_s = 98.9 \text{ kN}$ )

Schaft in der Scherfuge

#### Parameter des Trägers

Profil HE180A

#### Nachweisparameter

geschraubter Stirnblechanschluss:

Stirnblech: Dicke  $t_p = 20.0 \text{ mm}$ , Breite  $b_p = 200.0 \text{ mm}$ , Länge  $l_p = 215.0 \text{ mm}$

Überstände  $h_{p,o} = 22.0 \text{ mm}$ ,  $h_{p,u} = 22.0 \text{ mm}$

thermische Trennschicht (nach Art des Kerncompactlagers der Calenberg Ingenieure GmbH):

Dicke  $t_e = 10.0 \text{ mm}$ , Breite  $b_e = 180.0 \text{ mm}$ , Länge  $l_e = 195.0 \text{ mm}$

Randabstand  $\bar{u}_e = 10.0 \text{ mm}$ , Materialsicherheit  $\gamma_e = 1.00$ , Vorspannkraft je Schraube  $F_{p,c} = 100.0 \text{ kN}$

Schrauben im Anschluss:

2 Schraubenreihen mit je 2 Schrauben

alle Schraubenreihen einzeln betrachtet

alle Schraubenreihen zur Querkraftübertragung (Reihen 1-2)

Schraubengruppen automatisch bilden, Berücks. aller Gruppen bzgl. Reihe 1

Achsabstand der Schrauben zum seitlichen Rand des Stirnblechs  $e_2 = 50.0 \text{ mm}$

Achsabstand der ersten Schraubenreihe zum oberen Rand des Stirnblechs (Endreihe)  $e_o = 60.0$  mm  
 Achsabstand der letzten Schraubenreihe zum unteren Rand des Stirnblechs (Endreihe)  $e_u = 60.0$  mm  
 Achsabstand der Schraubenreihen voneinander  $p_{1-2} = 95.0$  mm

Schweißnähte im Anschluss:

Trägerflansch oben: Kehlnaht, Nahtdicke  $a = 4.0$  mm

Trägersteg: Kehlnaht, Nahtdicke  $a = 4.0$  mm

Trägerflansch unten: Kehlnaht, Nahtdicke  $a = 4.0$  mm

**Schnittgrößen im Schnittpunkt der Systemachsen**

Lk 1:  $M_{j,b,Ed} = -12.00$  kNm  $V_{j,b,Ed} = 59.00$  kN

Lk 2:  $M_{j,b,Ed} = 12.00$  kNm  $V_{j,b,Ed} = -59.00$  kN

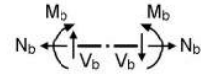
**Materialsicherheitsbeiwerte**

Beanspruchbarkeit von Querschnitten  $\gamma_{M0} = 1.00$

Beanspruchbarkeit von Bauteilen bei Stabilitätsversagen  $\gamma_{M1} = 1.10$

Beanspruchbarkeit von Schrauben, Schweißnähten, Blechen auf Lochleibung  $\gamma_{M2} = 1.25$

Vorspannung hochfester Schrauben  $\gamma_{M7} = 1.10$



**Hinweise**

Der Nachweis der Verbindung nach EC 3-1-8 erfolgt ohne Berücksichtigung der Vorspannkraft.

Verbindungen können jedoch mit vorgespannten HV-Schrauben ausgeführt werden.

Die Querschnittsprofile werden nicht nachgewiesen.

**Datencheck**

ok

**Schraubenabstände am Stirnblech**

horizontal:  $e_2 = 50.0$  mm  $> 1.2 \cdot d_o = 21.6$  mm,

horizontal:  $p_2 = 100.0$  mm  $> 2.4 \cdot d_o = 43.2$  mm,

oben-unten:  $e_1 = 60.0$  mm  $> 1.2 \cdot d_o = 21.6$  mm,

oben-unten:  $p_1 = 95.0$  mm  $> 2.2 \cdot d_o = 39.6$  mm,

oben-unten:  $e_1 = 60.0$  mm  $> 1.2 \cdot d_o = 21.6$  mm,

$e_2 = 50.0$  mm  $< 4 \cdot t + 40$  mm  $= 120.0$  mm

$p_2 = 100.0$  mm  $< \min(14 \cdot t, 200$  mm  $) = 200.0$  mm

$e_1 = 60.0$  mm  $< 4 \cdot t + 40$  mm  $= 120.0$  mm

$p_1 = 95.0$  mm  $< \min(14 \cdot t, 200$  mm  $) = 200.0$  mm

$e_1 = 60.0$  mm  $< 4 \cdot t + 40$  mm  $= 120.0$  mm

## 2. Ergebnistabelle

**Ausnutzung**

Lk	$U_m$	$U_v$	$U_{ep}$	$U_{sb}$	$U$	$U_{tt}$	$U_{ts}$
1	0.484	0.179	0.291	0.328	0.792*	0.792	0.656
2	0.484	0.179	0.291	0.328	0.792*	0.792	0.656

$U_m$ : Ausnutzung aus Biegung;  $U_v$ : Ausnutzung aus Abscheren/Lochleibung;  $U_{ep}$ : Ausnutzung aus Schub im Stirnblech

$U_{sb}$ : Ausnutzung aus Schweißnaht;  $U$ : Ausnutzung der Verbindung;  $U_{tt}$ : Auslastung der thermischen Trennschicht

$U_{ts}$ : Auslastung der Schrauben (Trennschicht)

\*) maximale Ausnutzung

## 3. Endergebnis

Maximale Ausnutzung [Lk 1]:  $\max U = 0.792 < 1$  ok

Nachweis erbracht

## 4. Vorschriften

DIN EN 1990, Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung;

Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1990/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1990, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau;

Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010

DIN EN 1993-1-1/A1, Ergänzungen zur DIN EN 1993-1-1, Ausgabe Juli 2014

DIN EN 1993-1-1/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-1, Ausgabe Dezember 2018

DIN EN 1993-1-8, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten -

Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen;

Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009, Ausgabe Dezember 2010

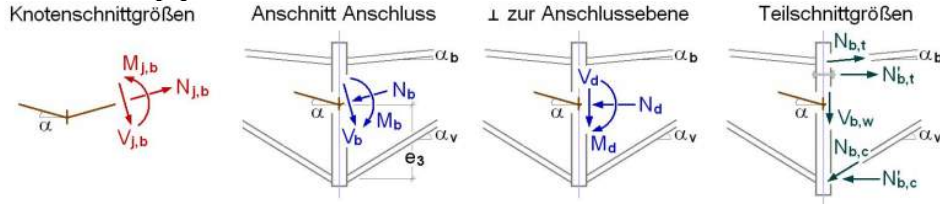
DIN EN 1993-1-8/NA, Nationaler Anhang zur DIN EN 1993-1-8, Ausgabe Dezember 2010



Druckschrift Kerncompactlager, Calenberg Ingenieure GmbH, Salzhemmendorf,  
www.calenberg-ingenieure.de

## 5. Lk 1 (maßgebend)

### 5.1. Bemessungsgrößen



Neigungswinkel:  $\alpha_b = \alpha = \alpha_v = 0^\circ$

**Schnittgrößen senkrecht zu den Anschlussebenen**

Anschnitt Träger

$M_d = 11.71 \text{ kNm}$ ,  $V_d = 59.00 \text{ kN}$

**Teilschnittgrößen**

Schnittgrößen im Anschnitt Stirnblech-Träger:  $M'_d = M_d - V_d \cdot t_p = 10.53 \text{ kNm}$

$N_{b,t} = -N_d \cdot z_{bu}/z_b + M'_d/z_b = 65.17 \text{ kN}$ ,  $z_b = 161.5 \text{ mm}$ ,  $z_{bu} = 80.8 \text{ mm}$

$N_{b,c} = N_d \cdot z_{bo}/z_b + M'_d/z_b = 65.17 \text{ kN}$ ,  $z_b = 161.5 \text{ mm}$ ,  $z_{bo} = 80.8 \text{ mm}$

$V_{b,t} = -N_{b,t} \cdot \sin(\alpha_b) = 0.00 \text{ kN}$ ,  $V_{b,c} = N_{b,c} \cdot \sin(\alpha_v) = 0.00 \text{ kN}$ ,  $V_{b,w} = V_d - V_{b,t} - V_{b,c} = 59.00 \text{ kN}$

### 5.2. Anschluss Tragfähigkeit

#### 5.2.1. Biegetragfähigkeit

Abstand der Zug-Schraubenreihen vom Druckpunkt:  $h_1 = 128.3 \text{ mm}$ ,  $h_2 = 33.3 \text{ mm}$

**Tragfähigkeit je Schraubenreihe (Zug)**

Reihe 1:  $F_{tr,Rd} = 226.1 \text{ kN}$

Reihe 2:  $F_{tr,Rd} = 226.1 \text{ kN}$

$\Sigma F_{tr,Rd}^* = 452.2 \text{ kN}$

**Tragfähigkeit je Schraubenreihe (Biegung)**

Reihe 1:  $F_{tr,Rd} = 188.5 \text{ kN}$

Reihe 2:  $F_{tr,Rd} = 0.0 \text{ kN}$

$\Sigma F_{tr,Rd} = 188.5 \text{ kN}$

Mögliches Versagen durch Grundkomponente 5, 15

**Tragfähigkeit der Flansche**

$\Sigma F_{c,Rd}^* = 377.1 \text{ kN}$

**Biegetragfähigkeit**

$M_{j,Rd} = \Sigma(F_{tr,Rd} \cdot h_r) = 24.2 \text{ kNm}$

**Zugtragfähigkeit**

$N_{j,t,Rd} = \Sigma F_{tr,Rd}^* = 452.2 \text{ kN}$

**Drucktragfähigkeit**

$N_{j,c,Rd} = \Sigma F_{c,Rd}^* = 377.1 \text{ kN}$

#### 5.2.2. Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit

**Tragfähigkeit je Schraubenreihe**

Reihe 1:  $F_{vr,Rd} = 78.0 \text{ kN}$

Reihe 2:  $F_{vr,Rd} = 193.0 \text{ kN}$

$\Sigma F_{vr,Rd} = 271.1 \text{ kN}$

**Abscher-/Lochleibungstragfähigkeit**

$V_{j,Rd} = \Sigma F_{vr,Rd} = 271.1 \text{ kN}$

### 5.2.3. Schubtragfähigkeit

#### Schubtragfähigkeit des Stirnblechs

Stirnblech:  $V_{ep,Rd} = 331.05 \text{ kN}$

Schweißnähte:  $F_{w,Rd} = 202.86 \text{ kN}$

Schubtragfähigkeit des Stirnblechs:  $V_{ep,Rd} = F_{w,Rd} = 202.86 \text{ kN}$

### 5.2.4. Gesamt

$M_{j,Rd} = 24.2 \text{ kNm}$   $N_{j,t,Rd} = 452.2 \text{ kN}$   $N_{j,c,Rd} = 377.1 \text{ kN}$   $V_{j,Rd} = 271.1 \text{ kN}$   $V_{ep,Rd} = 202.9 \text{ kN}$

### 5.3. Nachweise

#### 5.3.1. Nachweis der Anschlusstragfähigkeit mit der Komponentenmethode

Biegemoment:  $M_{Ed} = M_d = 11.71 \text{ kNm}$

Querkraft:  $V_{Ed} = |V_d| = 59.00 \text{ kN}$

Schubkraft:  $V_{b,w,Ed} = 59.00 \text{ kN}$

$M_{Ed}/M_{j,Rd} = 0.484 < 1$  **ok**

$V_{Ed}/V_{j,Rd} = 0.218 < 1$  **ok**

$V_{b,w,Ed}/V_{ep,Rd} = 0.291 < 1$  **ok**

#### 5.3.2. Nachweis der Schweißnähte am Trägerprofil

Naht 1: Trägerflansch mit Zug außen

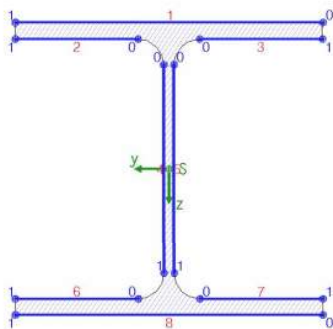
Nähte 2,3: Trägerflansch mit Zug innen

Naht 8: Trägerflansch mit Druck außen

Nähte 4,5: Trägersteg beidseitig

Nähte 6,7: Trägerflansch mit Druck innen

Berechnungsquerschnitt:



Naht 1:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 180.0 \text{ mm}$
Naht 2:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 72.0 \text{ mm}$
Naht 3:	siehe Naht 2	
Naht 4:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 122.0 \text{ mm}$
Naht 5:	siehe Naht 4	
Naht 6:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 72.0 \text{ mm}$
Naht 7:	siehe Naht 6	
Naht 8:	$a_w = 4.0 \text{ mm}$	$l_w = 180.0 \text{ mm}$

Bemessungsgrößen bezogen auf den Schwerpunkt des Profils:

$M_{y,Ed} = -11.71 \text{ kNm}$ ,  $V_{z,Ed} = 59.00 \text{ kN}$

Querschnittswerte bezogen auf den Schwerpunkt des Linienquerschnitts:

$\Sigma A_w = 35.68 \text{ cm}^2$ ,  $A_{w,z} = 9.76 \text{ cm}^2$ ,  $\Sigma l_w = 89.2 \text{ cm}$

$I_{w,y} = 1839.13 \text{ cm}^4$ ,  $I_{w,z} = 775.37 \text{ cm}^4$ ,  $\Delta z_w = 0.0 \text{ mm}$

Nachweise in den Endpunkten der Nähte:

Naht 1, Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 54.42 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U_w = 0.214 < 1$ <b>ok</b>
Naht 2, Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 48.37 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U_w = 0.190 < 1$ <b>ok</b>
Naht 4, Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = 38.82 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 60.45 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U_w = 0.328 < 1$ <b>ok</b>
Pkt. 1:	$\sigma_{w,x} = -38.82 \text{ N/mm}^2$	$\tau_{w,z} = 60.45 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U_w = 0.328 < 1$ <b>ok</b>
Naht 6, Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = -48.37 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U_w = 0.190 < 1$ <b>ok</b>
Naht 8, Pkt. 0:	$\sigma_{w,x} = -54.42 \text{ N/mm}^2$	$\Rightarrow U_w = 0.214 < 1$ <b>ok</b>

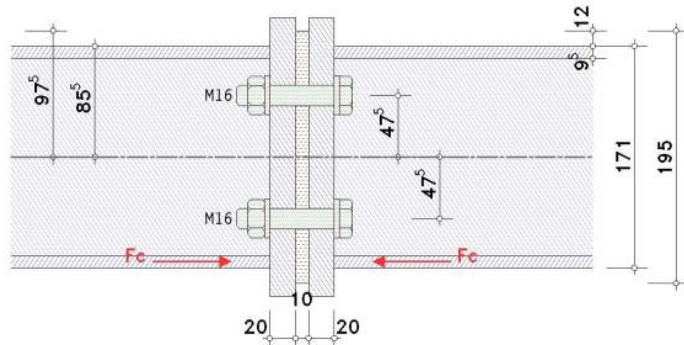
Ergebnis:

Naht 4, Pkt. 0:  $\sigma_{w,x} = 38.82 \text{ N/mm}^2$   $\tau_{w,z} = 60.45 \text{ N/mm}^2$

Max:  $\sigma_{1,w,Ed} = 118.23 \text{ N/mm}^2 < f_{1w,d} = 360.00 \text{ N/mm}^2$ ,

$\sigma_{2,w,Ed} = 27.45 \text{ N/mm}^2 < f_{2w,d} = 259.20 \text{ N/mm}^2 \Rightarrow U_w = 0.328 < 1$  **ok**

### 5.3.3. Gk 15: Stirnblech mit thermischer Trennschicht



In der Skizze sind nur die wesentlichen Abmessungen maßstäblich angegeben. Die Geometrie des Anschlusses ist nur angedeutet.

Die Berechnung erfolgt für Baulager nach Art des Kerncompactlagers der Calenberg Ingenieure GmbH. Das Berechnungsverfahren gilt ebenso für den Anschluss eines Stahlträgers an eine Stahlbetonstütze. Bei der Berechnung wird eine Vorspannkraft der Schrauben von  $F_{p,c} = 100.0 \text{ kN}$  berücksichtigt.

effektive Trennschichtlänge  $h_m = 153.2 \text{ mm}$

mittlere Druckspannung  $\sigma_m = 14.51 \text{ N/mm}^2$

#### Nachweis der Trennschicht:

Formfaktor  $S = 2.975$  für 4 Schrauben im Druckbereich

zulässige mittlere Druckspannung  $\sigma_{m,zul} = 18.33 \text{ N/mm}^2$

Auslastung der Trennschicht  $0.792 < 1$  **ok**

#### Nachweis der Schrauben:

Die Vorspannkraft wird analog EC 3-1-8 beim Nachweis der Schrauben nicht berücksichtigt.

Abscherkraft:  $F_{Ed} = V_{Ed} / n_d = 14.8 \text{ kN}$

Biegemoment:  $M_{Ed} = V_{Ed} \cdot t_e / n_d = 0.15 \text{ kNm}$

#### Abscheren

Abschertragfähigkeit je Scherfuge  $F_{v,Rd} = (0.5 \cdot f_{up} \cdot A) / \gamma_{M2} = 62.80 \text{ kN}$

$F_{v,Ed} = F_{Ed} = 14.8 \text{ kN} < F_{v,Rd} = 62.80 \text{ kN} \Rightarrow U = 0.235 < 1$  **ok**

#### Biegung

Biegezugwiderstand  $M_{Rd} = (0.9 \cdot f_{yp} \cdot W_{el}) / \gamma_{M0} = 0.225 \text{ kNm}$

$M_{Ed} = 0.15 \text{ kNm} < M_{Rd} = 0.225 \text{ kNm} \Rightarrow U = 0.656 < 1$  **ok**

#### Kombination von Abscheren und Biegung

$(F_{v,Ed}/F_{v,Rd})^2 + (M_{Ed}/M_{Rd})^2 = 0.486 < 1$  **ok**

#### Tragfähigkeit eines Stirnblechstoßes mit thermischer Trennschicht:

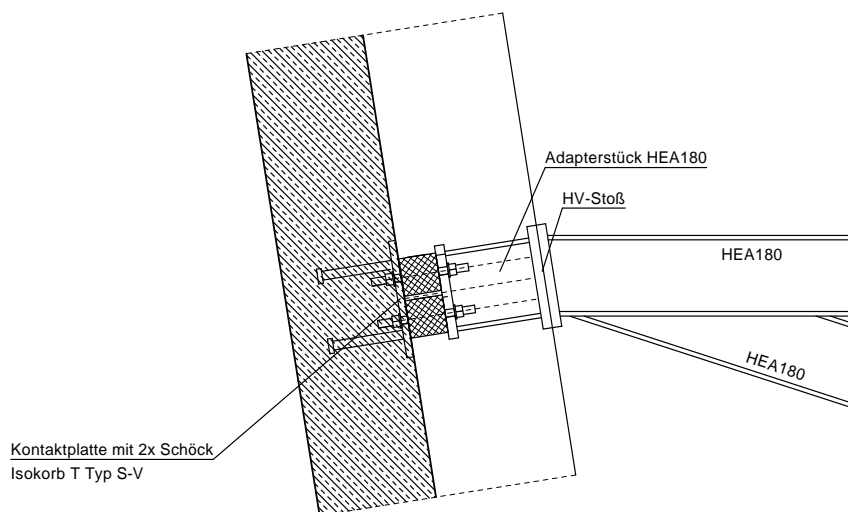
$F_{c,e,Rd} = A_{eff} \cdot f_e / \gamma_{Me} = 188.5 \text{ kN}$ ,  $A_{eff} = 102.88 \text{ cm}^2$ ,  $f_e = \sigma_{m,zul} = 18.33 \text{ N/mm}^2$ ,  $\gamma_{Me} = 1.00$

### 5.3.4. Nachweisergebnis

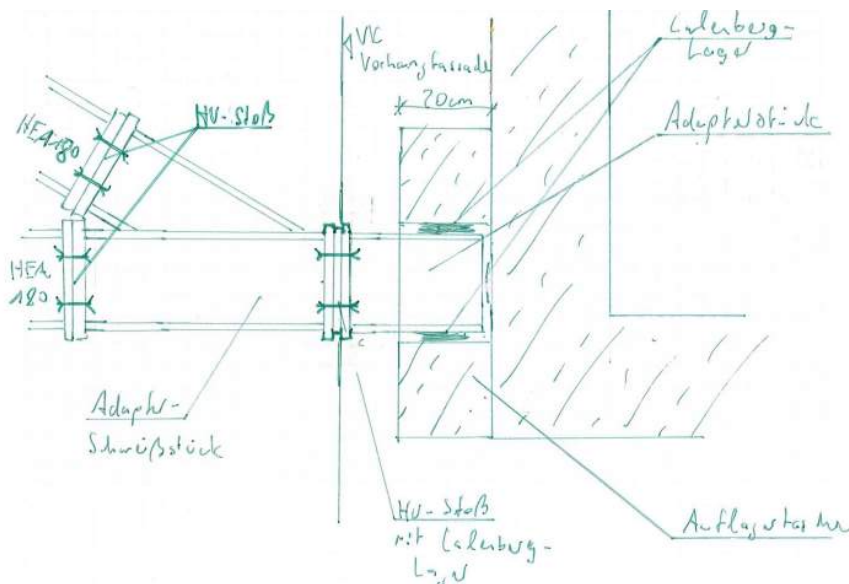
Maximale Ausnutzung:  $\max U = 0.792 < 1$  **ok**



## Prinzipskizze: Horizontal fester Anschluss



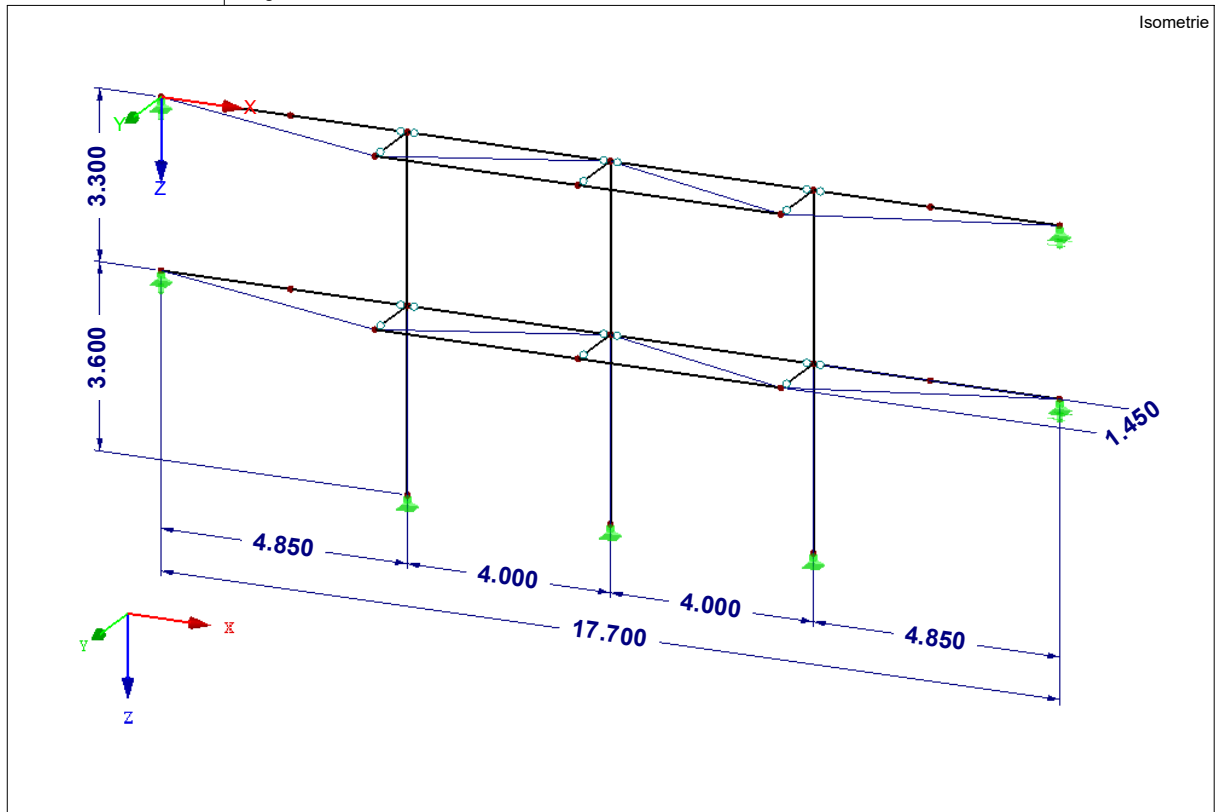
## Prinzipskizze: Horizontal verschieblicher Anschluss



Die Anschlüsse werden im Zuge der Ausführungsplanung weiter detailliert. Erforderliche Nachweise werden dann nachgereicht!

■ POS. 359: SCHALLSCHUTZSCREEN ZW. HAUS B UND C

■ MODELL



■ MODELL-BASISANGABEN

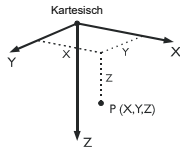
	Allgemein	Modellname	: Pos. 359_Schallschutzscreen
		Modelltyp	: 3D
		Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
		Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
		<input checked="" type="checkbox"/> Kombinationen automatisch erzeugen	: <input checked="" type="checkbox"/> Lastkombinationen
	Optionen	<input type="checkbox"/> RF-Formfindung - Ermittlung von initialen Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen	
		<input type="checkbox"/> RF-ZUSCHNITT	
		<input type="checkbox"/> Rohrleitungsanalyse	
		<input type="checkbox"/> CQC-Regel anwenden	
		<input type="checkbox"/> CAD/BIM-Modell ermöglichen	
		Erdbeschleunigung g	: 10.00 m/s <sup>2</sup>

■ FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

	Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	$l_{FE}$	: 0.500 m
		Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	$\epsilon$	: 0.001 m
		Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		: 500
	Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		: 10
		<input checked="" type="checkbox"/> Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen		
		<input checked="" type="checkbox"/> Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt		
	Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	$\Delta_D$	: 1.800
		Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	$\alpha$	: 0.50 °
		Form der Finiten Elemente:		: Drei- und Vierecke

## FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

☒ Gleiche Quadrate generieren, wo möglich



### 1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
				X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	Standard	-	Kartesisch	0.000	0.000	0.000	Gelagert
4	Standard	-	Kartesisch	4.850	1.450	0.000	
5	Standard	-	Kartesisch	0.000	0.000	3.300	Gelagert
6	Standard	-	Kartesisch	8.850	1.450	0.000	
9	Standard	-	Kartesisch	8.850	0.000	0.000	
10	Standard	-	Kartesisch	4.850	0.000	0.000	
11	Standard	-	Kartesisch	4.850	0.000	6.900	Gelagert
13	Standard	-	Kartesisch	17.700	0.000	0.000	Gelagert
15	Standard	-	Kartesisch	8.850	0.000	6.900	Gelagert
16	Standard	-	Kartesisch	2.550	0.000	0.000	
20	Standard	-	Kartesisch	12.850	0.000	0.000	
21	Standard	-	Kartesisch	12.850	0.000	6.900	Gelagert
22	Standard	-	Kartesisch	12.850	1.450	0.000	
25	Standard	-	Kartesisch	4.850	1.450	3.300	
26	Standard	-	Kartesisch	8.850	1.450	3.300	
28	Standard	-	Kartesisch	8.850	0.000	3.300	
29	Standard	-	Kartesisch	4.850	0.000	3.300	
30	Standard	-	Kartesisch	17.700	0.000	3.300	Gelagert
31	Standard	-	Kartesisch	2.550	0.000	3.300	
33	Standard	-	Kartesisch	12.850	0.000	3.300	
34	Standard	-	Kartesisch	12.850	1.450	3.300	
36	Standard	-	Kartesisch	15.150	0.000	0.000	
37	Standard	-	Kartesisch	15.150	0.000	3.300	

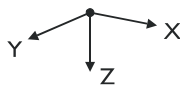
### 1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
1	Polylinie	1,16	2.550	X	
2	Polylinie	10,29	3.300	Z	
3	Polylinie	4,9	4.255	XY	
4	Polylinie	9,28	3.300	Z	
5	Polylinie	1,4	5.062	XY	
6	Polylinie	9,20	4.000	X	
8	Polylinie	9,6	1.450	Y	
11	Polylinie	4,6	4.000	X	
14	Polylinie	5,31	2.550	X	
15	Polylinie	20,33	3.300	Z	
16	Polylinie	20,36	2.300	X	
17	Polylinie	9,22	4.255	XY	
18	Polylinie	25,28	4.255	XY	
19	Polylinie	6,22	4.000	X	
20	Polylinie	36,13	2.550	X	
21	Polylinie	22,13	5.062	XY	
25	Polylinie	10,9	4.000	X	
26	Polylinie	10,4	1.450	Y	
28	Polylinie	16,10	2.300	X	
30	Polylinie	20,22	1.450	Y	
31	Polylinie	5,25	5.062	XY	
32	Polylinie	28,33	4.000	X	
34	Polylinie	28,26	1.450	Y	
35	Polylinie	25,26	4.000	X	
38	Polylinie	33,37	2.300	X	
39	Polylinie	28,34	4.255	XY	
40	Polylinie	26,34	4.000	X	
41	Polylinie	37,30	2.550	X	
42	Polylinie	34,30	5.062	XY	
46	Polylinie	29,28	4.000	X	
47	Polylinie	29,25	1.450	Y	
49	Polylinie	31,29	2.300	X	
51	Polylinie	33,34	1.450	Y	
52	Polylinie	29,11	3.600	Z	
53	Polylinie	28,15	3.600	Z	
56	Polylinie	33,21	3.600	Z	

### 1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm²]	Modul G [kN/cm²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m³]	Wärmedehn. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ <sub>M</sub> [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 235 21000.00	DIN EN 1993-1-1:2010-12 8076.92	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

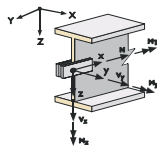
### 1.7 KNOTENLAGER



Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder						
				u <sub>x</sub>	u <sub>y</sub>	u <sub>z</sub>	φ <sub>x</sub>	φ <sub>y</sub>	φ <sub>z</sub>	
1	13,30	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	1,5	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	11,15,21	Global X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

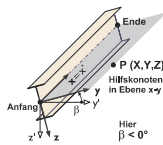
### 1.13 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I <sub>T</sub> [cm <sup>4</sup> ] A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ] A <sub>y</sub> [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ] A <sub>z</sub> [cm <sup>2</sup> ]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
							Breite b	Höhe h
1	HEA 180 1	14.80 45.25	2510.00 28.48	924.60 8.89	0.00	0.00	180.0	171.0
2	IPE 180 1	4.79 23.95	1317.00 12.19	100.90 8.76	0.00	0.00	91.0	180.0
3	QRO 100x4 (kaltgefertigt) 1	362.00 14.90	226.00 6.47	226.00 6.47	0.00	0.00	100.0	100.0



### 1.14 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder[kN/			Momentengelenk bzw. Feder[kNm/r			Kommentar
		u <sub>x</sub>	u <sub>y</sub>	u <sub>z</sub>	φ <sub>x</sub>	φ <sub>y</sub>	φ <sub>z</sub>	
1	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Lokal x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10.000	<input checked="" type="checkbox"/>	



### 1.17 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Drehung Typ	β [°]	Querschnitt Anfang	Ende	Gelenk Nr. Anfang	Ende	Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
1	1	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	2.550	X
3	16	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	-	-	-	2.300	X
4	5	Fachwerkstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	5.062	XY
5	6	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	1	-	-	4.000	X
7	14	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	2.550	X
8	11	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
9	19	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
12	38	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	-	-	-	2.300	X
13	31	Fachwerkstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	5.062	XY
14	20	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	2.550	X
16	25	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	1	-	-	4.000	X
17	26	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
18	32	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	1	-	-	4.000	X
19	8	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
23	3	Fachwerkstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
25	30	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
26	35	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
28	28	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	1	-	-	2.300	X
29	2	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.300	Z
30	4	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.300	Z
33	15	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.300	Z
34	17	Fachwerkstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
35	21	Fachwerkstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	5.062	XY
36	40	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	4.000	X
38	41	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	2.550	X
40	46	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	1	1	-	-	4.000	X
41	47	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
42	34	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
45	18	Fachwerkstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
47	51	Balkenstab	Winkel	0.00	2	2	-	2	-	-	1.450	Y
49	49	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	1	-	-	2.300	X
50	39	Fachwerkstab	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	4.255	XY
51	42	Fachwerkstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	5.062	XY
52	52	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.600	Z
53	53	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.600	Z
56	56	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	-	-	-	-	3.600	Z

### 1.21 STABSÄTZE

Satz Nr.	Stabsatz Bezeichnung	Typ	Stab Nr.	Länge [m]	Kommentar
1	Unterzug	Stabzug	8,9	8.000	
2	Unterzug	Stabzug	26,36	8.000	
3	Riegel	Stabzug	1,28, 16, 5,3, 14	17.700	
4	Riegel	Stabzug	7,49, 40, 18, 12, 38	17.700	
5	Stiel	Stabzug	29,52	6.900	
6	Stiel	Stabzug	30,53	6.900	
7	Stiel	Stabzug	33,56	6.900	

### 2.1 LASTFÄLLE

Last-fall	LF-Bezeichnung	EN 1990   DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
LF2	Wind von oben	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF3	Wind von unten	Wind	<input type="checkbox"/>			

## 2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter
LF1	Eigengewicht	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I <sub>y</sub> , I <sub>z</sub> , A, A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> ) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI <sub>y</sub> , EI <sub>z</sub> , EA, GA <sub>y</sub> , GA <sub>z</sub> )
LF2	Wind von oben	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I <sub>y</sub> , I <sub>z</sub> , A, A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> ) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI <sub>y</sub> , EI <sub>z</sub> , EA, GA <sub>y</sub> , GA <sub>z</sub> )
LF3	Wind von unten	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : <input checked="" type="checkbox"/> Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I <sub>y</sub> , I <sub>z</sub> , A, A <sub>y</sub> , A <sub>z</sub> ) : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, EI <sub>y</sub> , EI <sub>z</sub> , EA, GA <sub>y</sub> , GA <sub>z</sub> )

## 2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1	GZT	1.35*LF1	1	1.35	LF1 Eigengewicht
LK2	GZT	1.35*LF1 + 1.5*LF2	1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.50	LF2 Wind von oben
LK3	GZT	1.35*LF1 + 1.5*LF3	1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.50	LF3 Wind von unten
LK4	G Ch	LF1	1	1.00	LF1 Eigengewicht
LK5	G Ch	LF1 + LF2	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	1.00	LF2 Wind von oben
LK6	G Ch	LF1 + LF3	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	1.00	LF3 Wind von unten
LK7	G Hä	LF1	1	1.00	LF1 Eigengewicht
LK8	G Hä	LF1 + 0.2*LF2	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	0.20	LF2 Wind von oben
LK9	G Hä	LF1 + 0.2*LF3	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	0.20	LF3 Wind von unten
LK10	G Qs	LF1	1	1.00	LF1 Eigengewicht

## 2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn. kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10	LK1/s oder bis LK3
EK2	GZG - Charakteristisch	LK4/s oder bis LK6
EK3	GZG - Häufig	LK7/s oder bis LK9
EK4	GZG - Quasi-ständig	LK10/s

LF1  
Eigengewicht

## 3.2 STABLASTEN

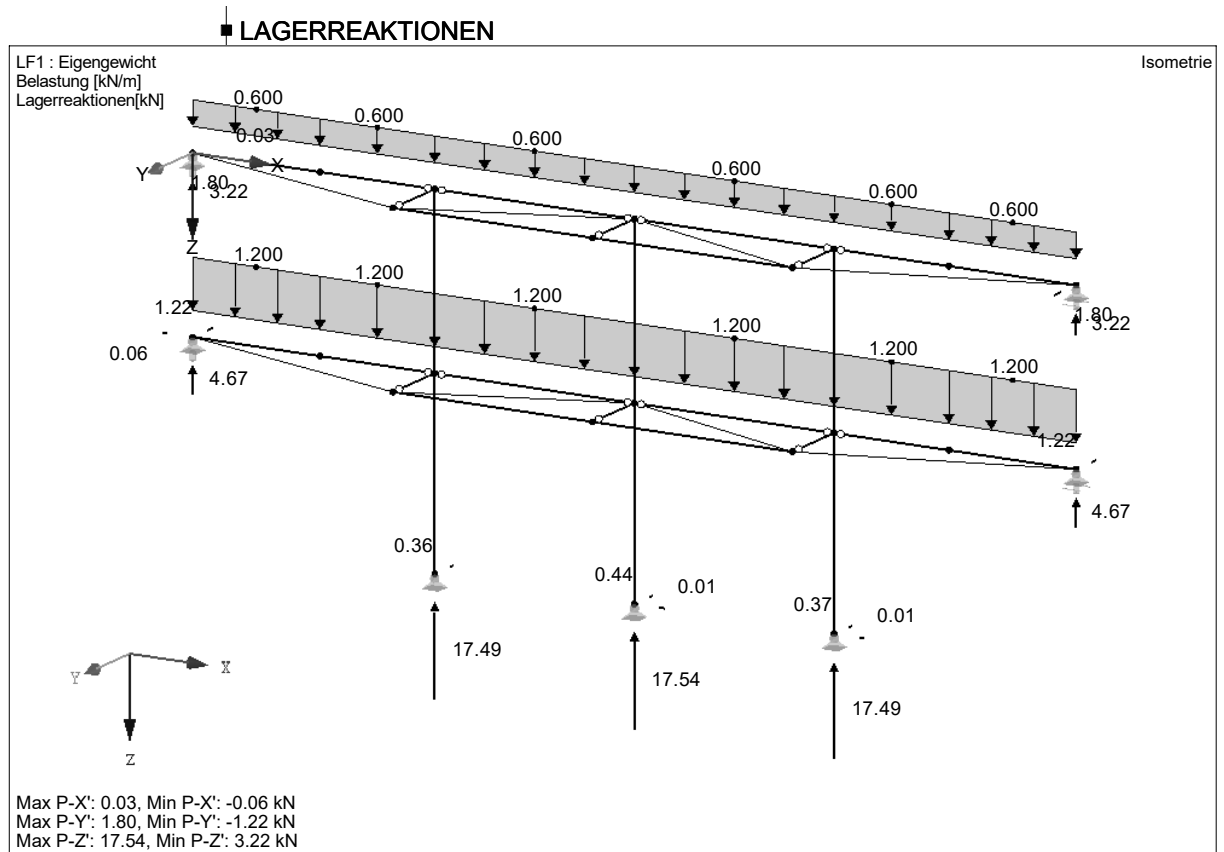
LF1: Eigengewicht

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	1,3,5,14,16,28	Kraft	Konstant	ZP	Projizierte Länge	p	0.600	kN/m
2	Stäbe	7,12,18,38,40,49	Kraft	Konstant	ZP	Projizierte Länge	p	1.200	kN/m

## 3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE

LF1: Eigengewicht

Nr.	Beziehe auf	An Stäben Nr.	Absoluter Versatz Stabanfang	Absoluter Versatz Stabende	Relativer Versatz Stabanfang	Relativer Versatz Stabende
			e <sub>y</sub> [mm]	e <sub>z</sub> [mm]	y-Achse	z-Achse
1	Stäbe	1,3,5,14,16,28	0.0	0.0	Mitte	Mitte
2	Stäbe	7,12,18,38,40,49	0.0	0.0	Mitte	Mitte



LF2  
Wind von oben

### 3.2 STABLASTEN

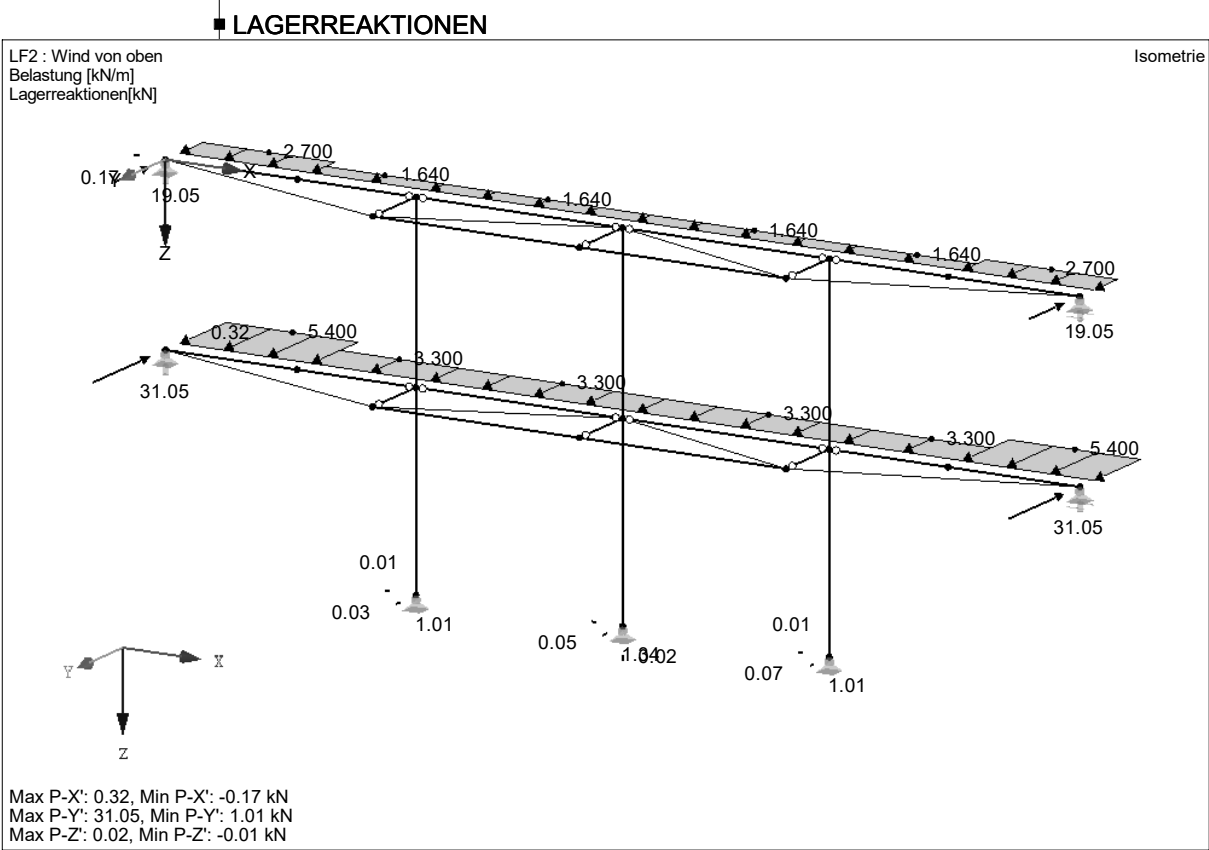
LF2: Wind von oben

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	Stäbe	12,18,40,49	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-3.300	kN/m
2	Stäbe	7,38	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-5.400	kN/m
3	Stäbe	1,14	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-2.700	kN/m
4	Stäbe	3,5,16,28	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	-1.640	kN/m

### 3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE

LF2: Wind von oben

Nr.	Beziehe auf	An Stäben Nr.	Absoluter Versatz		Absoluter Versatz		Relativer Versatz		Relativer Versatz	
			Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende	Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende
			e <sub>y</sub> [mm]	e <sub>z</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]	e <sub>z</sub> [mm]	y-Achse	z-Achse	y-Achse	z-Achse
1	Stäbe	12,18,40,49	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
2	Stäbe	7,38	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
3	Stäbe	1,14	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
4	Stäbe	3,5,16,28	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte



LF3  
Wind von unten

■ 3.2 STABLASTEN

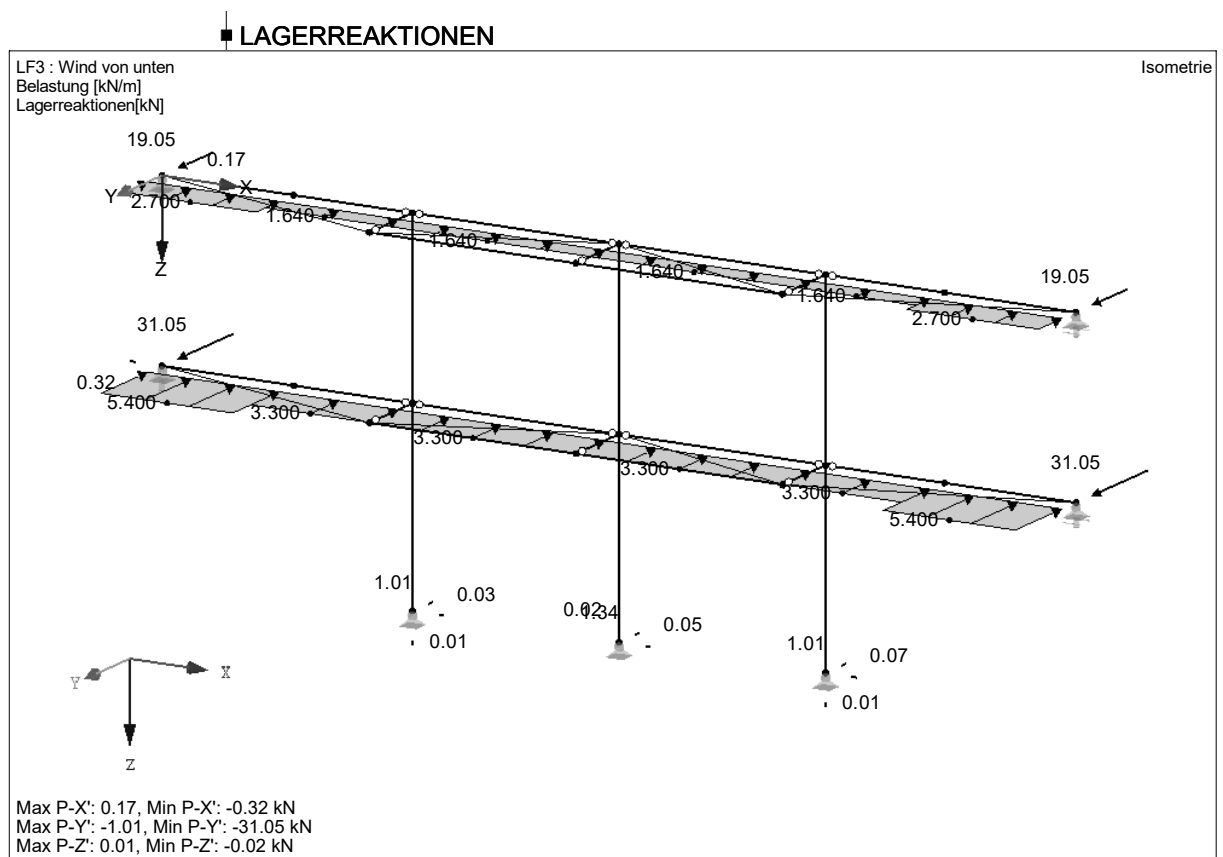
LF3: Wind von unten

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Lastparameter		
							Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	12,18,40,49	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	3.300	kN/m
	0,91kN/m² x 3,6m								
2	Stäbe	7,38	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	5.400	kN/m
	1,49kN/m² x 3,6m								
3	Stäbe	1,14	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	2.700	kN/m
	1,49kN/m² x 3,6m/2								
4	Stäbe	3,5,16,28	Kraft	Konstant	z	Wahre Länge	p	1.640	kN/m
	0,91kN/m² x 3,6m/2								

■ 3.2/1 STABLASTEN - LASTAUSMITTE

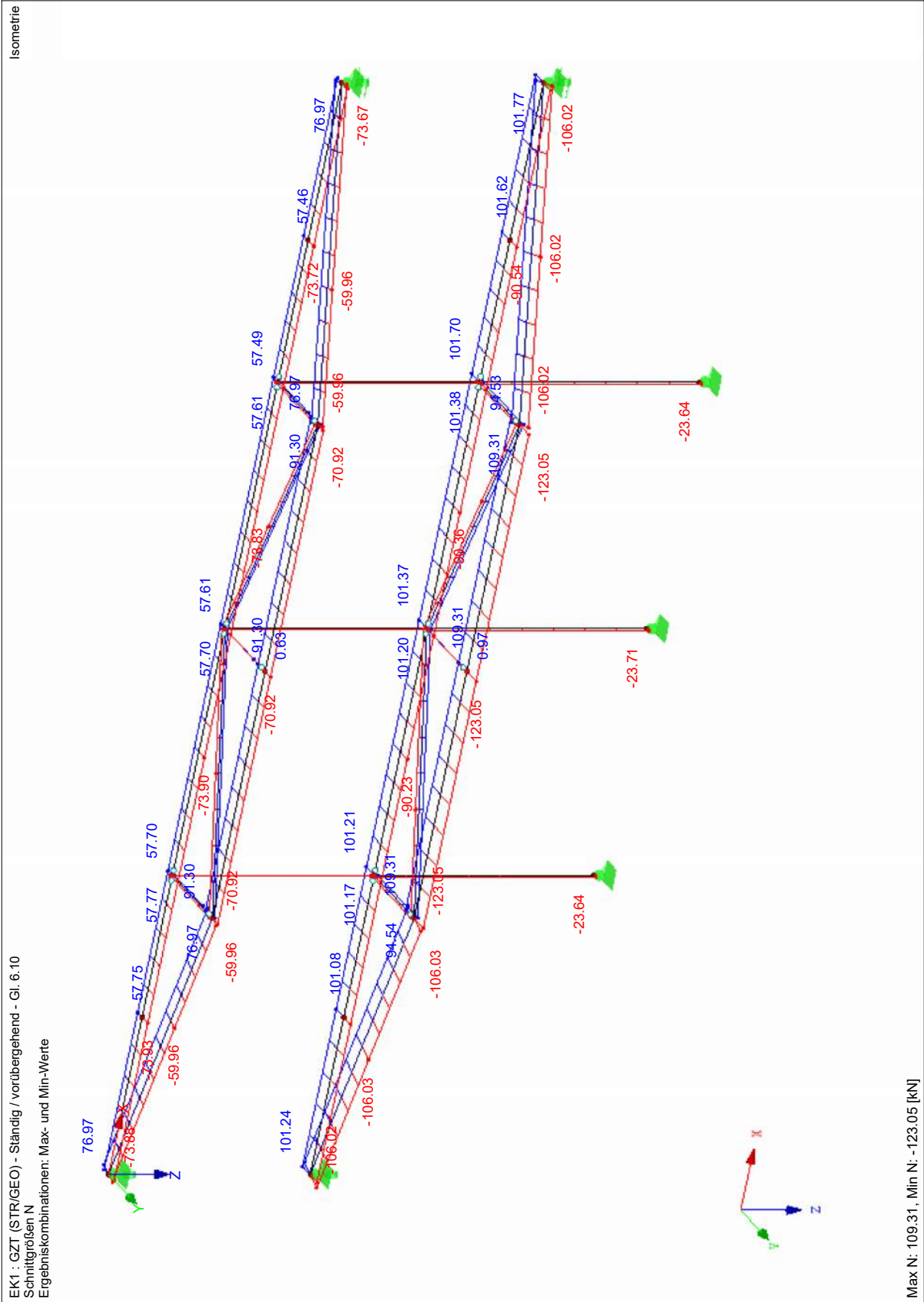
LF3: Wind von unten

Nr.	Beziehe auf	An Stäben Nr.	Absoluter Versatz		Absoluter Versatz		Relativer Versatz		Relativer Versatz	
			Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende	Stabanfang	Stabanfang	Stabende	Stabende
			e <sub>y</sub> [mm]	e <sub>z</sub> [mm]	e <sub>y</sub> [mm]	e <sub>z</sub> [mm]	y-Achse	z-Achse	y-Achse	z-Achse
1	Stäbe	12,18,40,49	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
2	Stäbe	7,38	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
3	Stäbe	1,14	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte
4	Stäbe	3,5,16,28	0.0	0.0	0.0	0.0	Mitte	Mitte	Mitte	Mitte

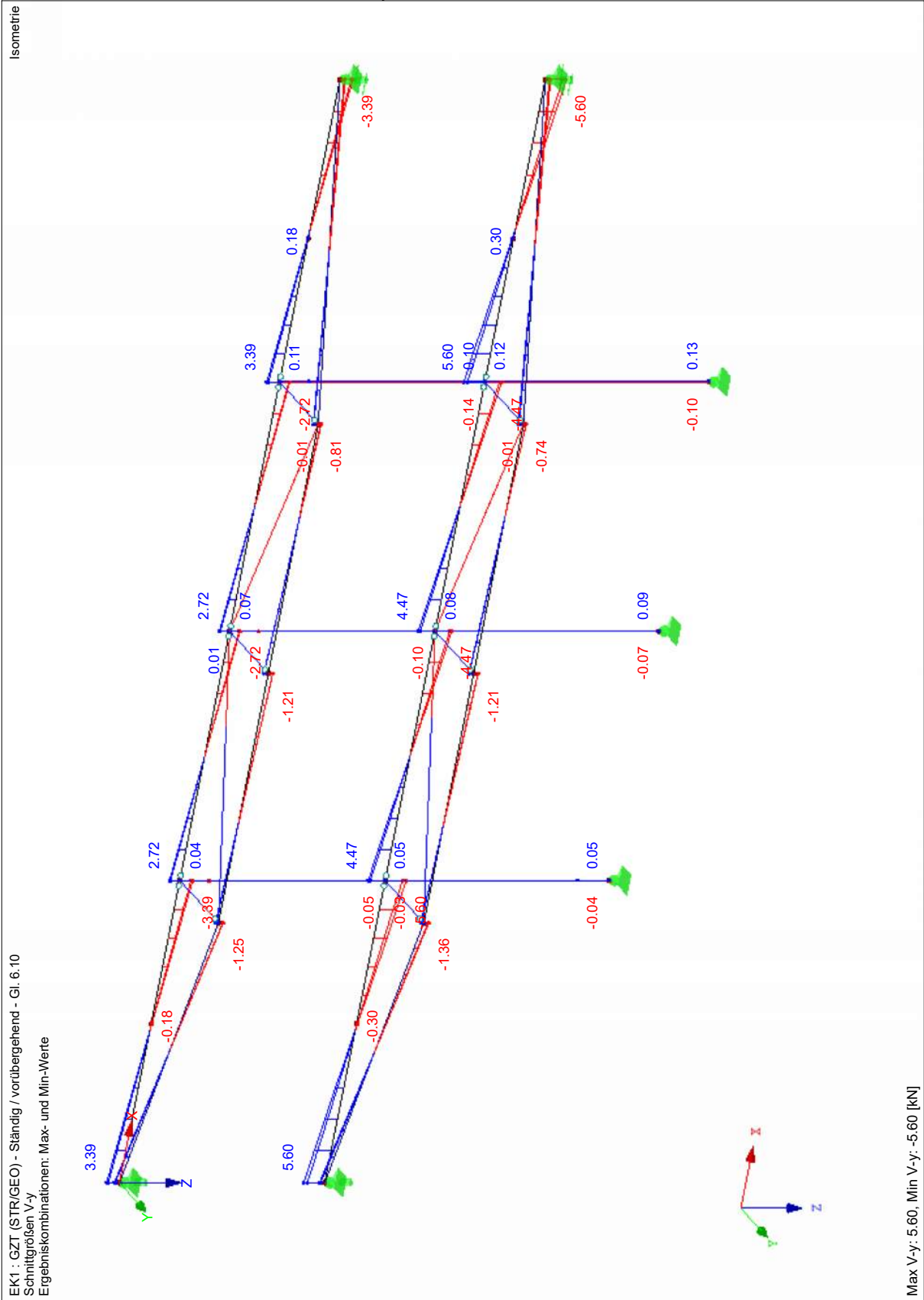




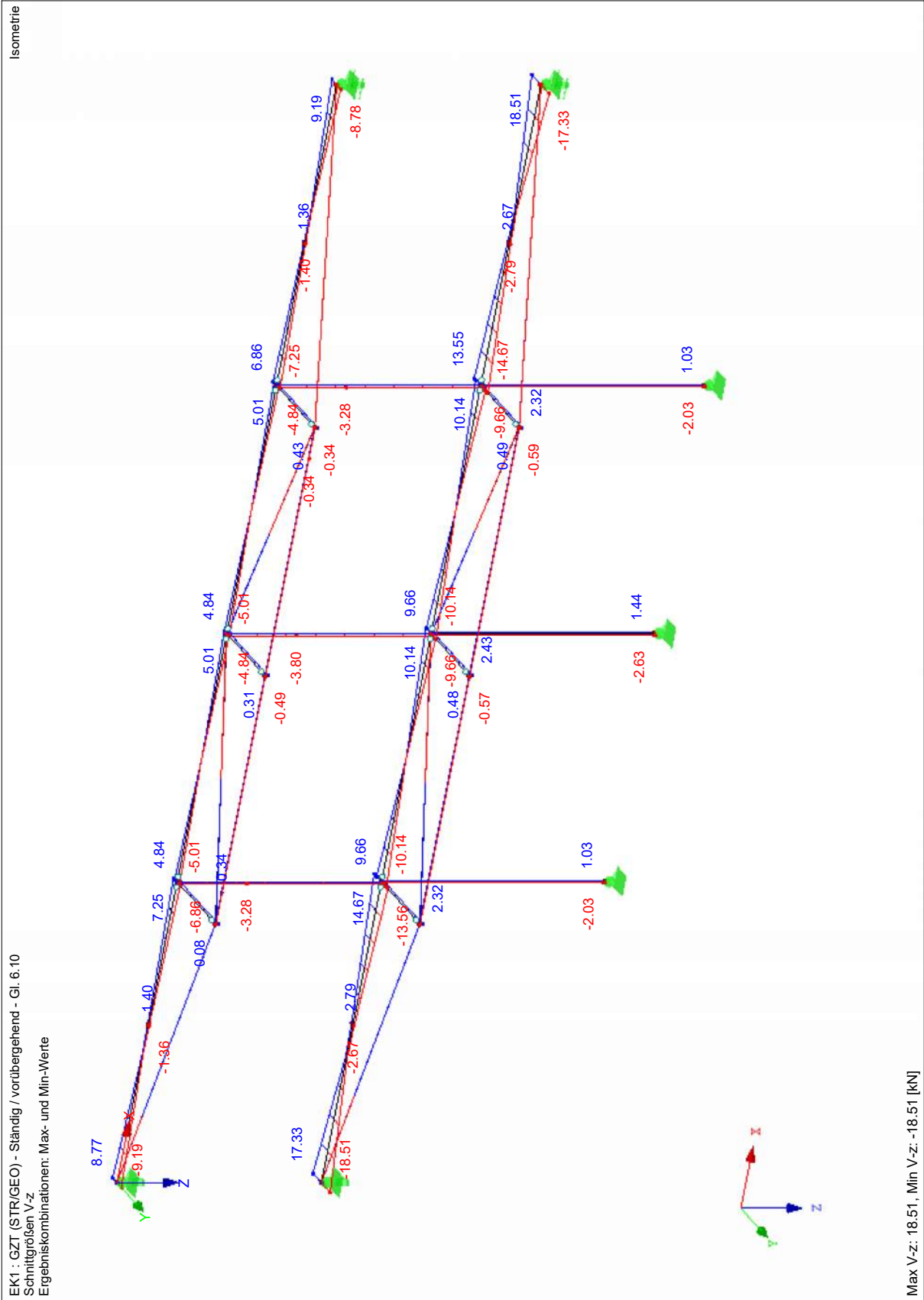
■ SCHNITTGRÖSSEN N



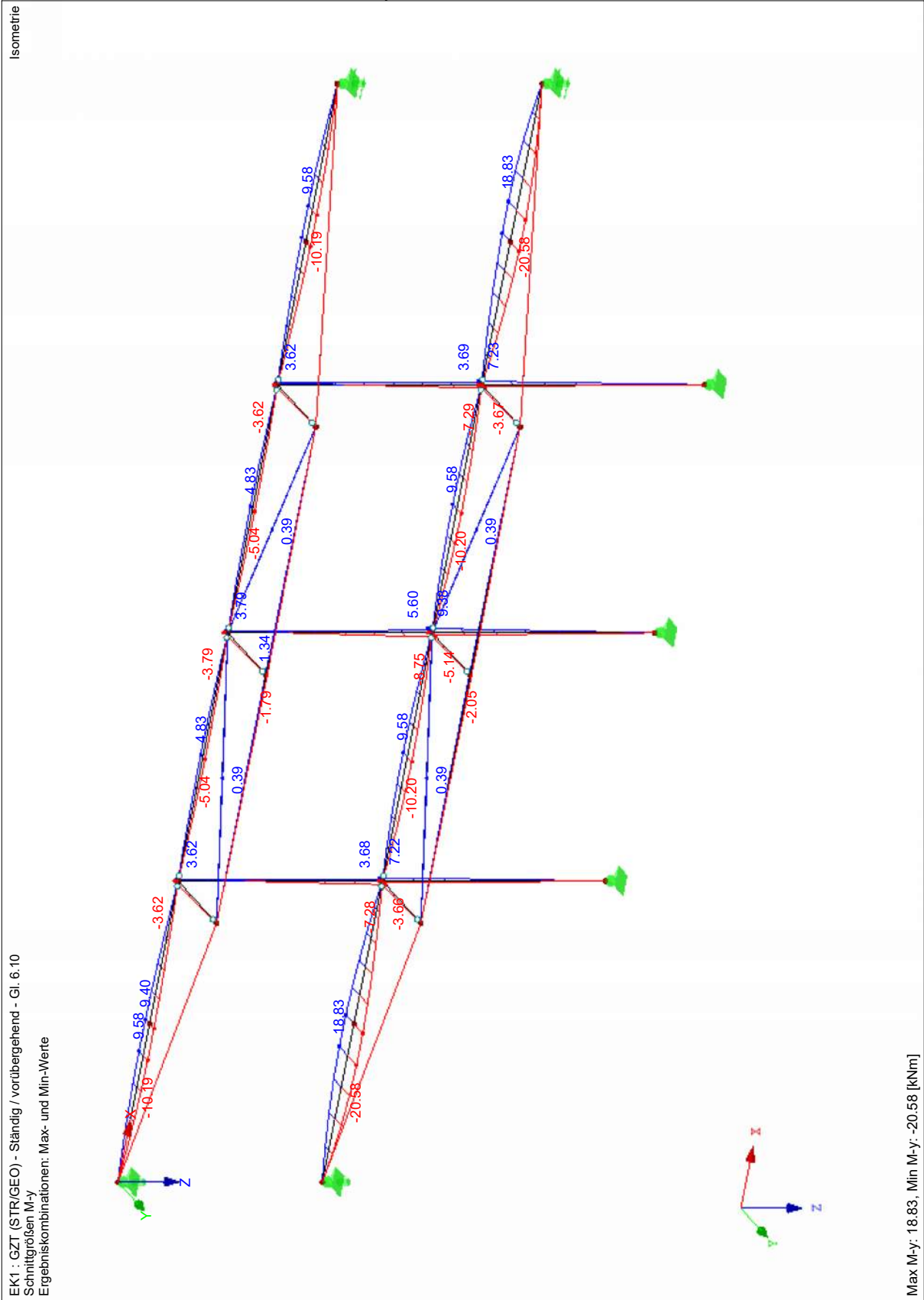
■ SCHNITTGRÖSSEN  $V_y$



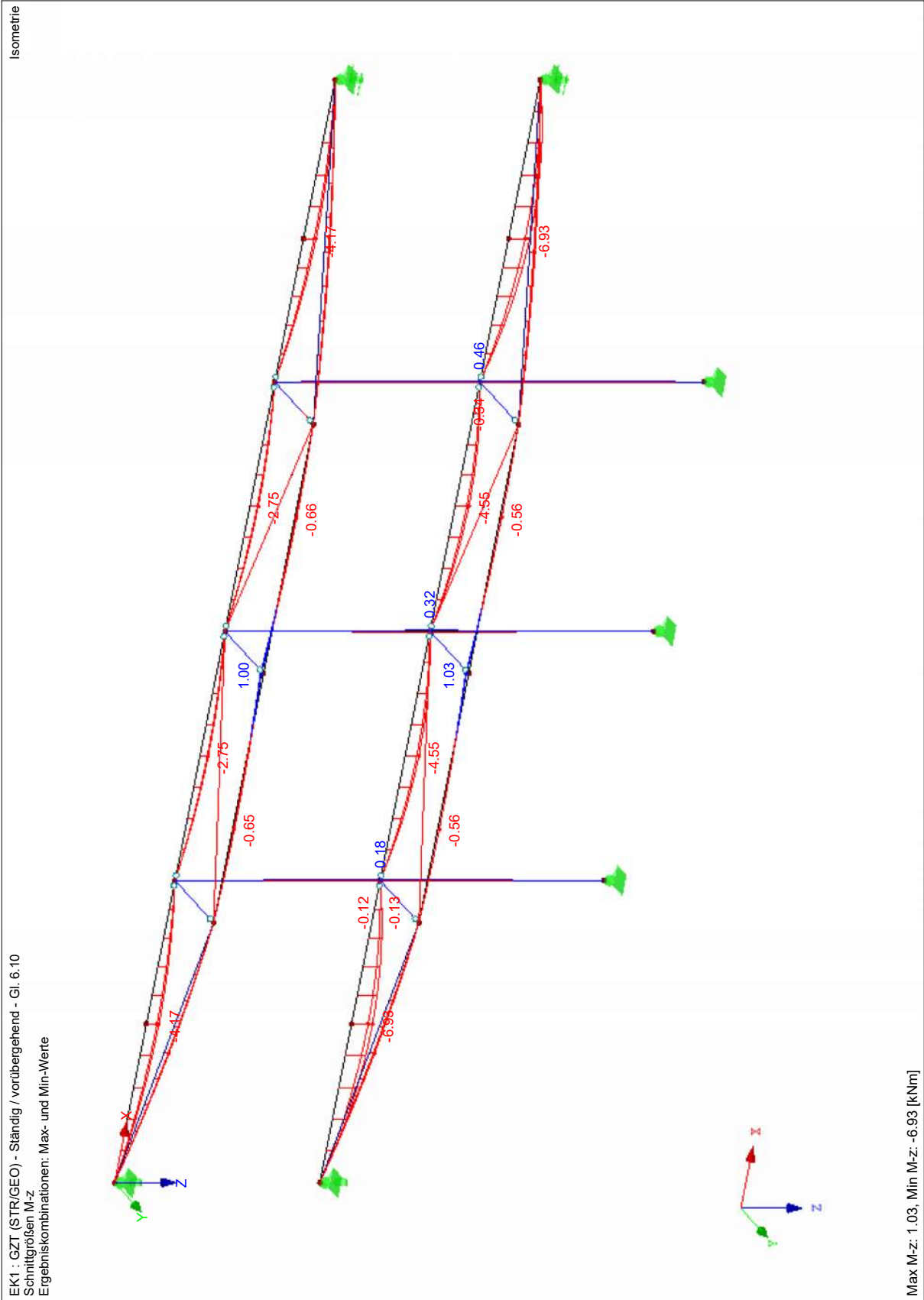
■ SCHNITTGRÖSSEN  $V_z$



■ SCHNITTGRÖSSEN  $M_y$



■ SCHNITTGRÖSSEN  $M_z$



FA1  
Diagonalen

## 1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	4,13,23,34,35,45,50,51
Zu bemessende Stabsätze:	
Nationaler Anhang:	DIN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK2 1.35*LF1 + 1.5*LF2 LK3 1.35*LF1 + 1.5*LF3

## 1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Schubmodul G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl $\nu$ [-]	Streckgrenze $f_{yk}$ [kN/cm <sup>2</sup> ]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0

## 1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts-typ	Maximale Ausnutzung	Kommentar
1	1	HEA 180	I-Profil gewalzt	0.32	
3	1	QRO 100x4 (kaltgefertigt)	Hohlprofil gewalzt	0.17	

## 1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken				
		möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [m]	$L_T$ [m]
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.062	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.062	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	5.062	5.062
13	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.062	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.062	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	5.062	5.062
23	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
34	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
35	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.062	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.062	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	5.062	5.062
45	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	4.255	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	4.255	4.255
51	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.062	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	5.062	<input type="checkbox"/>	1.0	1.0	5.062	5.062

## 1.12 PARAMETER - STÄBE

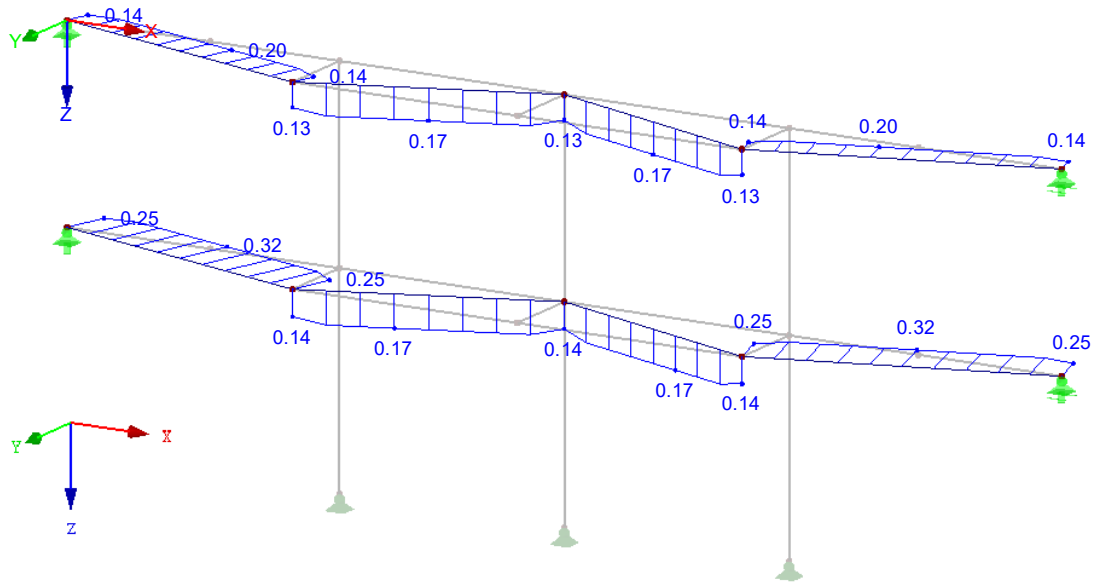
Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
4	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
13	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
23	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
34	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
35	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
45	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
50	Querschnitt	3 - QRO 100x4 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
51	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>

## NACHWEIS

RF-STAHL EC3 FA1

Tragfähigkeit: Querschnittsnachweis, Stabilitätsnachweis, Schweißnahtbemessung, Druckbemessung, Plastische Bemessung

Isometrie



Max Nachweis: 0.32

RF-STAHL EC3  
FA2  
Stahlstützen

## 1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:							
Zu bemessende Stabsätze:	5-7						
Nationaler Anhang:	DIN						
Tragfähigkeitsnachweise							
Zu bemessende Lastkombinationen:	<table> <tr> <td>LK1</td><td>1.35*LF1</td></tr> <tr> <td>LK2</td><td>1.35*LF1 + 1.5*LF2</td></tr> <tr> <td>LK3</td><td>1.35*LF1 + 1.5*LF3</td></tr> </table>	LK1	1.35*LF1	LK2	1.35*LF1 + 1.5*LF2	LK3	1.35*LF1 + 1.5*LF3
LK1	1.35*LF1						
LK2	1.35*LF1 + 1.5*LF2						
LK3	1.35*LF1 + 1.5*LF3						

## 1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Schubmodul G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f <sub>yk</sub> [kN/cm <sup>2</sup> ]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0

## 1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts-typ	Maximale Ausnutzung	Kommentar
1	1	HEA 180	I-Profil gewalzt	0.24	

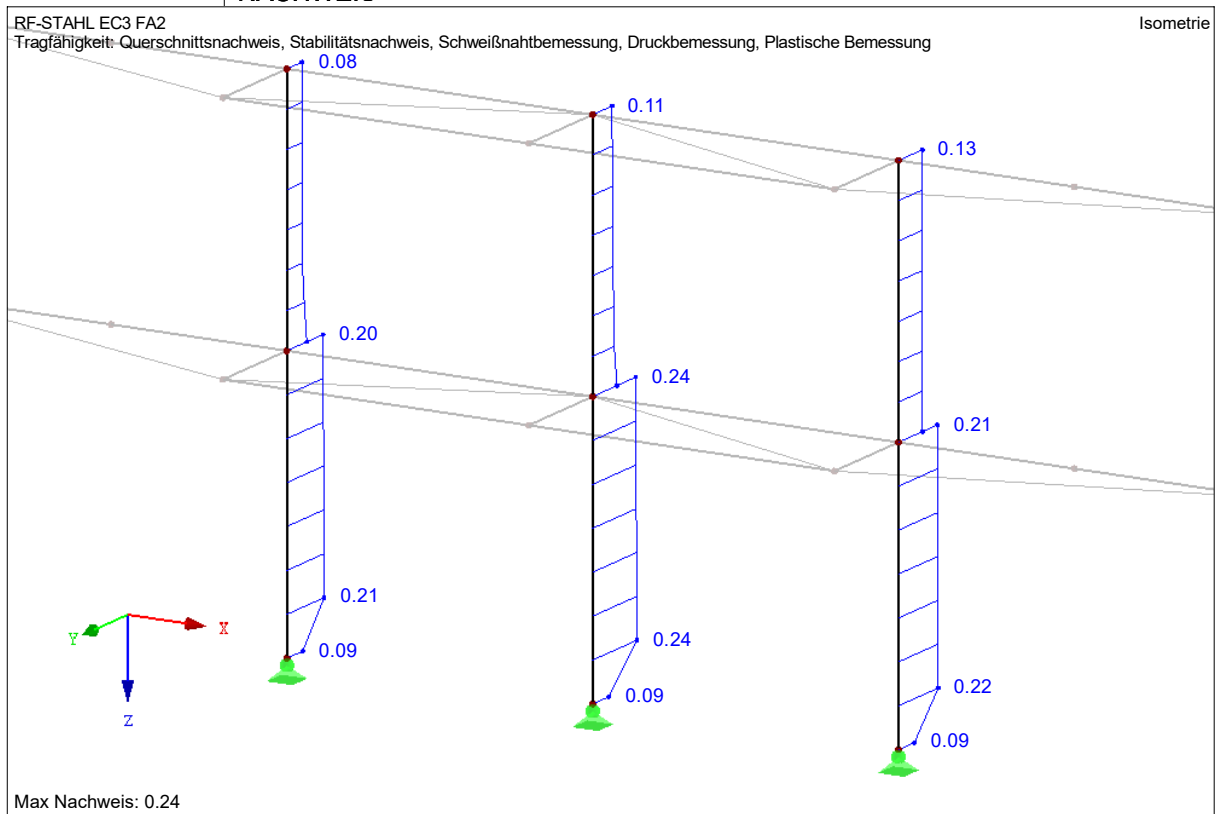
## 1.6 KNICKLÄNGEN - STABSÄTZE

Stabsat Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken				
		möglich	k <sub>cr,y</sub>	L <sub>cr,y</sub> [m]	möglich	k <sub>cr,z</sub>	L <sub>cr,z</sub> [m]	möglich	k <sub>z</sub>	k <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> [m]	L <sub>T</sub> [m]
5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.900	6.900
6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.900	6.900
7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	6.900	<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0	6.900	6.900

### 1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

Stabsatz Nr.	Bezeichnung	Parameter
5	Stabsatz	Stiel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
6	Stabsatz	Stiel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
7	Stabsatz	Stiel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>

### NACHWEIS



RF-STAHL EC3  
FA3  
Unter/Obergurt

### 1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	
Zu bemessende Stabsätze:	1-4
Nationaler Anhang:	DIN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1 1.35*LF1 LK2 1.35*LF1 + 1.5*LF2 LK3 1.35*LF1 + 1.5*LF3

### 1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Schubmodul G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f <sub>yk</sub> [kN/cm <sup>2</sup> ]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0



### 1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts-typ	Maximale Ausnutzung	Kommentar
1	1	HEA 180	I-Profil gewalzt	1.04	

### 1.4 ZWISCHENABSTÜTZUNGEN

Stab Nr.	Lager-Typ	Länge L [m]	Anzahl	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>	x <sub>9</sub>
5	Gabellagerung	4.000	1	0.500								
8	Gabellagerung	4.000	1	0.500								
16	Gabellagerung	4.000	1	0.500								
18	Gabellagerung	4.000	1	0.500								
26	Gabellagerung	4.000	1	0.500								
28	Gabellagerung	2.300	1	0.500								
40	Gabellagerung	4.000	1	0.500								
49	Gabellagerung	2.300	1	0.500								

### 1.6 KNICKLÄNGEN - STABSÄTZE

Stabsat Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken				
		möglich	$k_{cr,y}$	$L_{cr,y}$ [m]	möglich	$k_{cr,z}$	$L_{cr,z}$ [m]	möglich	$k_z$	$k_w$	$L_w$ [m]	$L_T$ [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.25	2.021	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00		<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0		
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.25	2.021	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00		<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0		
3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.17	2.991	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00		<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0		
4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.17	2.991	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00		<input checked="" type="checkbox"/>	1.0	1.0		

### 1.13 PARAMETER - STABSÄTZE

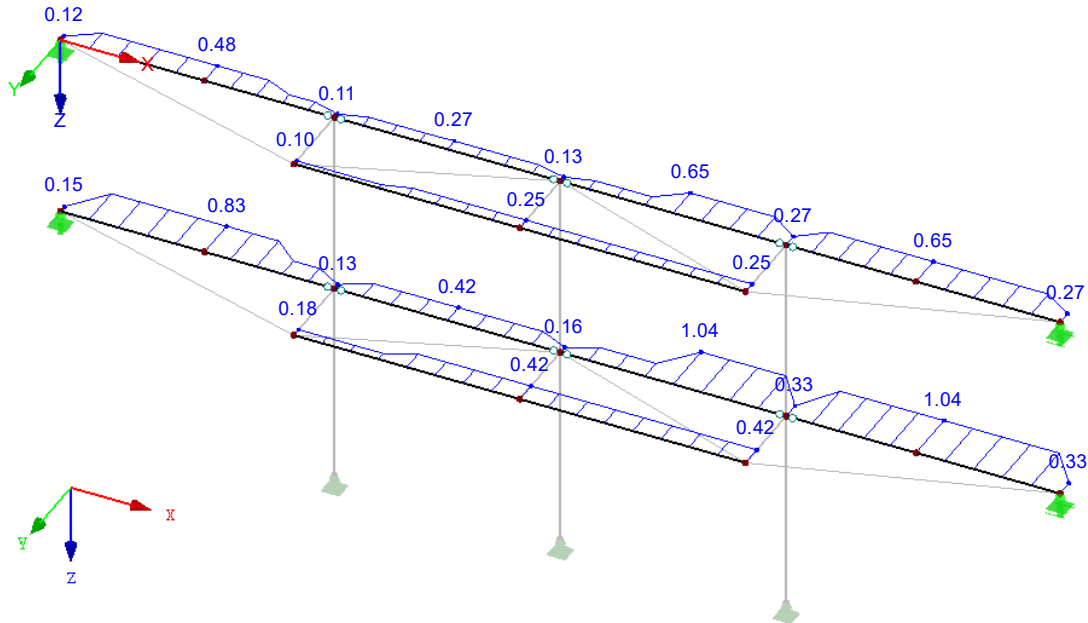
Stabsat Nr.	Bezeichnung	Parameter
1	Stabsatz	Unterzug
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
2	Stabsatz	Unterzug
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
3	Stabsatz	Riegel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
4	Stabsatz	Riegel
	Querschnitt	1 - HEA 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>

## NACHWEIS

RF-STAHL EC3 FA3

Tragfähigkeit: Querschnittsnachweis, Stabilitätsnachweis, Schweißnahtbemessung, Druckbemessung, Plastische Bemessung

Isometrie



Max Nachweis: 1.04

RF-STAHL EC3  
FA4  
Kragarme

### 1.1 BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	17,19,25,41,42,47
Zu bemessende Stabsätze:	
Nationaler Anhang:	DIN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1 1.35*LF1 LK2 1.35*LF1 + 1.5*LF2 LK3 1.35*LF1 + 1.5*LF3

### 1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm <sup>2</sup> ]	Schubmodul G [kN/cm <sup>2</sup> ]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f <sub>yk</sub> [kN/cm <sup>2</sup> ]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					19.50	100.0
					18.50	150.0
					17.50	200.0
					16.50	250.0
						400.0

### 1.3 QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnitts-typ	Maximale Ausnutzung	Kommentar
2	1	IPE 180	I-Profil gewalzt	0.22	

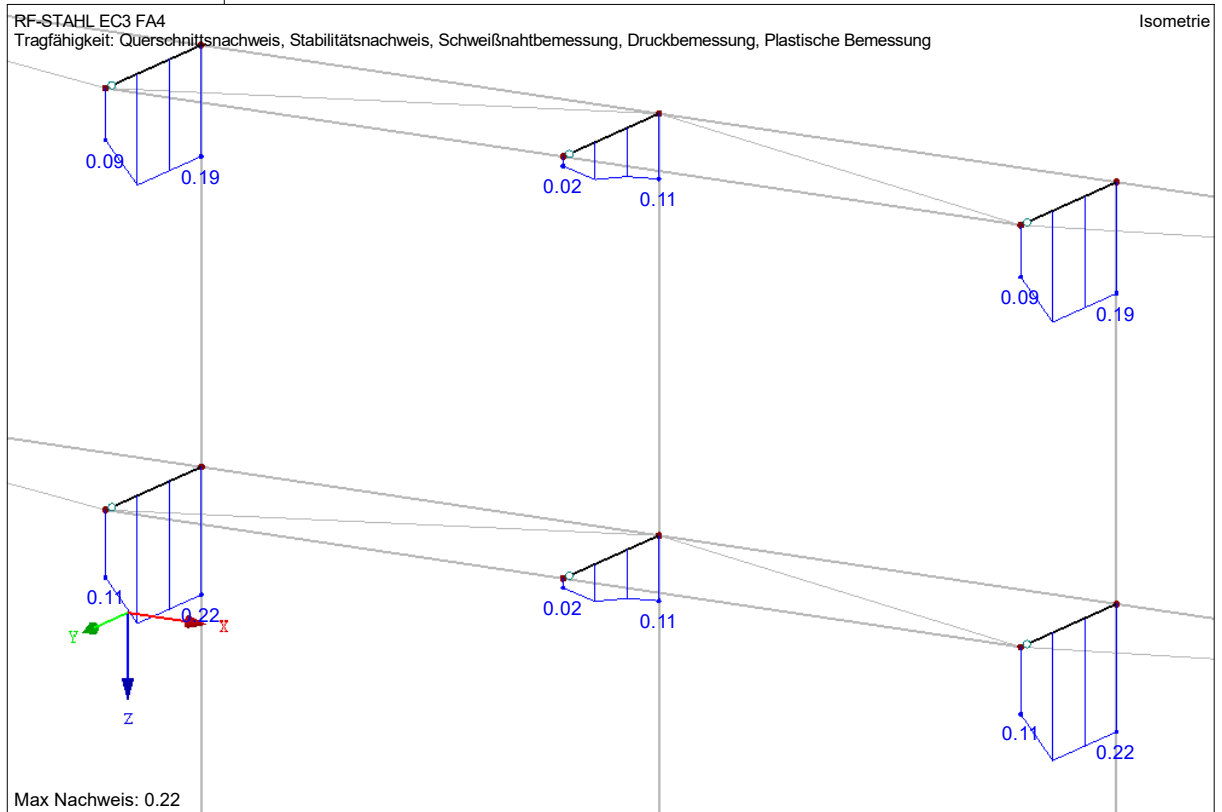
### 1.5 KNICKLÄNGEN - STÄBE

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken				
		möglich	k <sub>cr,y</sub>	L <sub>cr,y</sub> [m]	möglich	k <sub>cr,z</sub>	L <sub>cr,z</sub> [m]	möglich	k <sub>z</sub>	k <sub>w</sub>	L <sub>w</sub> [m]	L <sub>T</sub> [m]
17	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
19	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
25	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
41	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450
47	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.00	2.900	<input checked="" type="checkbox"/>	2.0li	2.0li	1.450	1.450

## 1.12 PARAMETER - STÄBE

Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
17	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
19	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
25	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
41	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
42	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
47	Querschnitt	2 - IPE 180
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>

## NACHWEIS



<b>BRÖCKLING VULLHORST</b> ingenieure					
33161 Hövelhof · T 05257 / 9822-0 · E info@bv-ingenieure.de					
<b>MENGENLISTE</b>		vom: 26.03.2024		Seite: 1 von 2	<b>MATERIALAUSZUG</b>
Projekt-Nr.	19-1297 -VORABZUG-	Bauabschnitt [BA]	Schallschutzscreen Haus B-C		
Bauherr	Stadt Gelsenkirchen	Teilsystem [TS]	61 SC-Haus B- Stahlkonstruktion		
Bauvorhaben	Kulturschule	Teilsystem-Gew.	4586.4 [ kg ]		
Bauort	45888 Gelsenkirchen	Bearbeiter	Torsten Slembeck		

Entzunderung	Verzinkung	Grundbeschichtung	Deckbeschichtung
SA 2 1/2	feuerverzinkt (tZn)	-	-

Pos.	Stück	Profil	Material	Länge [ mm ]	Gewicht [ kg ]	Ges.Gew. [ kg ]	Mantelfl. [ m² ]	Benennung
	4	BL8*234	S235JR	654	5.5	21.9	1.3	BLECH
SUMME		BL8	S235JR	2618		21.9	1.3	
	2	BL15*186	S235JR	476	6.1	12.3	0.4	BLECH
	4	BL15*187	S235JR	479	6.2	24.9	0.8	BLECH
	2	BL15*198	S235JR	506 *	6.1	12.3	0.4	BLECH
SUMME		BL15	S235JR	3881		49.4	1.5	
	4	BRFL180*10	S235JR	722	10.2	40.8	1.1	PLATTE
SUMME		BRFL180*10	S235JR	2887		40.8	1.1	
	3	BRFL180*15	S235JR	158	3.3	10.0	0.2	PLATTE
SUMME		BRFL180*15	S235JR	474		10.0	0.2	
	3	BRFL180*20	S235JR	158	4.5	13.4	0.2	PLATTE
	18	BRFL180*20	S235JR	157	4.4	79.9	1.1	PLATTE
	18	BRFL180*20	S235JR	152	4.3	77.3	1.1	PLATTE
SUMME		BRFL180*20	S235JR	6036		170.6	2.4	
	4	BRFL200*20	S235JR	254	8.0	31.9	0.4	PLATTE
	27	BRFL200*20	S235JR	215	6.8	182.3	2.6	PLATTE
SUMME		BRFL200*20	S235JR	6819		214.1	3.0	
	6	FL110*15	S235JR	174	2.3	13.5	0.3	PLATTE
SUMME		FL110*15	S235JR	1044		13.5	0.3	
	6	FL130*15	S235JR	300	4.6	27.6	0.5	PLATTE
SUMME		FL130*15	S235JR	1800		27.6	0.5	
	4	FL140*15	S235JR	260	4.3	17.1	0.3	PLATTE
	4	FL140*15	S235JR	220	3.6	14.5	0.3	PLATTE
SUMME		FL140*15	S235JR	1920		31.7	0.6	
	2	HEA180	S235JR	8198	290.0	580.0	16.7	RIEGEL
	3	HEA180	S235JR	7760	275.5	826.4	23.7	RIEGEL
	2	HEA180	S235JR	4352	154.0	308.0	8.9	RIEGEL
	6	HEA180	S235JR	3754	133.3	799.6	23.0	RIEGEL
	4	HEA180	S235JR	3737	132.2	528.6	15.2	RIEGEL
	4	HEA180	S235JR	3462	122.9	491.6	14.1	RIEGEL
	4	HEA180	S235JR	850	29.7	118.8	3.5	RIEGEL

<b>Zwischensumme</b>	<b>4232.6</b>	<b>116.1</b>	
----------------------	---------------	--------------	--

\* Sägelänge

<b>BRÖCKLING VULLHORST</b> ingenieure						<b>BV</b> ing			
33161 Hövelhof · T 05257 / 9822-0 · E info@bv-ingenieure.de									
<b>MENGENLISTE</b> vom: 26.03.2024 Seite: 2 von 2						<b>MATERIALAUSZUG</b>			
Projekt-Nr.		19-1297 -VORABZUG-			Bauabschnitt [BA]		Schallschutzscreen Haus B-C		
Bauherr		Stadt Gelsenkirchen			Teilsystem [TS]		61 SC-Haus B- Stahlkonstruktion		
Pos.	Stück	Profil	Material	Länge [ mm ]	Gewicht [ kg ]	Ges.Gew. [ kg ]	Mantelfl. [ m² ]	Benennung	
Übertrag						4232.6	116.1		
	3	HEA180	S235JR	340	12.1	36.2	1.0	RIEGEL	
	3	HEA180	S235JR	270	9.6	28.8	0.8	RIEGEL	
SUMME		HEA180	S235JR	104928		3718.0	107.0		
	6	IPE180	S235JR	1268	23.8	143.0	5.3	STÜTZE	
SUMME		IPE180	S235JR	7608		143.0	5.3		
	2	MSH100*4	S235JRH	3060	36.6	73.1	2.4	Q-ROHR(kaltgefertigt EN10219*1)	
	2	MSH100*4	S235JRH	3040	36.3	72.7	2.4	Q-ROHR(kaltgefertigt EN10219*1)	
SUMME		MSH100*4	S235JRH	12200		145.8	4.8		
Zwischensumme						4586.4	128.0		
Gesamtsumme						4586.4	128.0		

Diese Angebotsliste ist ggf. nicht vollständig und somit nicht endgültig.

Der endgültige und vollständige Gesamtmaterialbedarf erfolgt nach Abschluss der Werkstattplanung.

4,6to + ca.10% Kleinteilezuschlag = ca.5,06to