

AC_AOC

RWTH Neubau Anorganische und Organische Chemie Aachen

Kapitel 9.2

Vordach

9.2 Vordach

9.2.1 Vorbemerkungen

9.2.1.1 Allgemeine Vorbemerkungen

Im folgenden Kapitel wird das Vordach (Eingangsbauwerk) am Eingang bei Achse 18/D-F bemessen.

Dieses wird als Stahlkonstruktion ausgebildet. Das Tragwerk wird nicht mit dem Gebäude verbunden. Die Tragkonstruktion besteht aus unten in Stahlbetonfundamente eingespannten Stützen, zwischen denen Hauptträger (Riegel) spannen. Zwischen den Stützen und zwischen den Hauptträgern werden zudem Nebenträger (Koppelstäbe) vorgesehen. Die Stützen, Hauptträger und Nebenträger bestehen jeweils aus Doppel-T-Profilen. Auf den Hauptträgern werden senkrecht zu den Hauptträgern U-Profile (Unterkonstruktion für Trapezblech) befestigt, auf denen Trapezbleche als Mehrfeldträger spannen. An den Stützen und Hauptträgern wird die Vordachfassade (Blechfassade mit Unterkonstruktion¹) nach Planung OP angebracht.

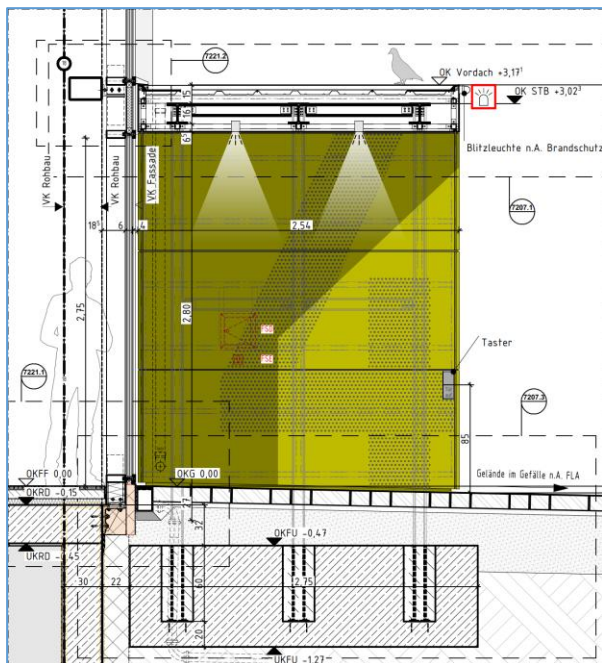


Abb. 1: Querschnitt Vordach. Ausführungsplanung von OP, Stand 23.01.2026.

¹ Bemessung durch Fassadenplaner



Die Berechnung und Bemessung der Stahlkonstruktion erfolgt gemäß DIN EN 1993-1-1 inkl. NA (EC 3).

Für die Bemessung der Tragkonstruktion werden die Doppel-T-Profile als 3D-Modell modelliert. Die Eingabedaten (tabellarische Programmausdrucke, Gesamtsystem, Belastung) des Vordach-3D-Modells sind nachfolgend in Abschnitt 9.2.5 zu finden.

Folgende Randbedingungen werden bei der Modellierung, wenn nicht anders angegeben, global eingeführt:

- Die Eigenlasten der modellierten Stahlbauteile werden programmintern im Lastfall G0 berücksichtigt.
- Die Lasten sind in Abschnitt 9.2.2 zusammengestellt.
- Die bemessungsrelevanten Lastfallkombinationen für die Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit werden programmintern erzeugt und ausgewertet.

In den nachfolgenden Kapiteln werden die Nachweise der Stahlbauteile (Stabstatik) geführt. Die Werkstattplanung erfolgt durch AN Stahlbau. Die Planung und Detailnachweise der Anschlussdetails erfolgen nach Werkstattplanung AN Stahlbau. Bau-, Transport- und Montagezustände und sich daraus ergebende konstruktive Maßnahmen sind durch AN Stahlbau zu planen.

Als Grundlagen der Bemessung wurden hauptsächlich folgende Unterlagen herangezogen:

- Architektur-Planung: Übersichtsplan Vordach von OP (Ausführungsplanung, M 1:20, Stand 23.01.2026)
- Architektur-Planung: Detailplan Vordach von OP (Ausführungsplanung, M 1:5, Stand 17.12.2025)
- Abgestimmte Positions- und Lastenpläne TWP, Stand 08/2025

9.2.1.2 Querschnitte, Längen und Material Stahl

vgl. Angaben in nachfolgenden Abschnitten

Stahl:

- Korrosivitätskategorie: **C3 (mäßig)**

Die Produkte sind gemäß Statik einzusetzen. Bei Produktwechseln erlischt die Gültigkeit dieser Statik. Es ist in jedem Fall der Aufsteller rechtzeitig über ggf. vorgesehene Produktwechsel zu informieren. Es gilt das Verursacherprinzip.

9.2.1.3 Querschnitte, Expositionsklassen, Material, Betondeckung Stahlbeton

vgl. Angaben Positionsplan

Betonstahl: **B500B** als **Stabstahl**

Bauteil Querschnitt	Expositionsklassen Rissweite	Material	gewählte Betondeckung
FU Vordach h = 80 cm	XC2, XF1, XA1*, WF w = 0,3 mm	C30/37	beids.: $c_{nom} = 3,5 \text{ cm}$ $\Delta c_{dev} = 1,5 \text{ cm}$

* Die Einordnung des chemischen Angriffs und damit der Expositionsklasse XA richtet sich nach dem Fremdmaterial. Gem. Abstimmung mit Herrn Kramm (BGGA) vom 29.11.2022: Annahme XA1.

Auf den Bewehrungsplänen ist das Verlegemaß c_v der Bewehrung sowie das Vorhaltemaß Δc_{dev} der Betondeckung anzugeben!

9.2.2 Lastzusammenstellung

Vertikale Belastung des Trapezbleches:

- Eigenlast Trapezblech: $g_0 = 0,2 \text{ kN/m}^2$
- Schnee/Wartung (vgl. Kap. 2): $s_{Ek} = 2,0 \text{ kN/m}^2$
- Wind (vgl. nachfolgende Seiten):
 $\downarrow w_{Ek} = 0,68 \text{ kN/m}^2$
 $\uparrow w_{Ek} = 0,76 \text{ kN/m}^2$

Vertikale Belastung der Trapezblech-UK:

- Eigenlast Trapezblech-UK: $g_0 = 0,2 \text{ kN/m}$
- Auflagerlasten aus Trapezblech: sh. Abschnitt 9.2.3

Vertikale Belastung des Vordach-3D-Modells:

- Eigenlast Doppel-T-Profile: g_0 , programmintern
- Auflagerlasten aus Trapezblech-UK: sh. Abschnitt 9.2.4
- Vordachfassade:
 Blechfassade (Aluminium, 2x 4 mm Dicke):
 $g_{Bl,Ek} = 0,22 \text{ kN/m}^2$
 UK (Stahl, Quadrathohlprofile 40x40x3 mm, Abstand $\approx 50 \text{ cm}$):
 $g_{UK,Ek} = 0,066 \text{ kN/m}^2$
 → Ansatz (inkl. Lastvorhalt für Befestigungen und Knotenpunkte):
 $g_{Fas,Ek} = 0,5 \text{ kN/m}^2$
- Lastvorhalt für Beleuchtung, Flächentaster und Feuerwehrschränke:
 → Ansatz (Annahme): $g_{Tech,Ek} = 0,5 \text{ kN/m}^2$

Horizontale Belastung des Vordach-3D-Modells senkrecht zu Hauptträgern:

- Windreibung (vgl. Kap. 2):
 $w_{Ek} = c_{fr} \cdot q_p \cdot (2^{(2)} \cdot A_{fr} / A)$
 $w_{Ek} = 0,04^{(3)} \cdot 0,80 \text{ kN/m}^2 \cdot (2 \cdot 2,54 \text{ m}^2 / 1,92 \text{ m}^2)$
 $w_{Ek} = 0,085 \text{ kN/m}^2$

Horizontale Belastung des Vordach-3D-Modells parallel zu Hauptträgern:

- Wind (vgl. Kap. 2): $w_{Ek} = 1,50 \text{ kN/m}^2 - (-0,36 \text{ kN/m}^2) = 1,86 \text{ kN/m}^2$

Belastung der Fundamente:

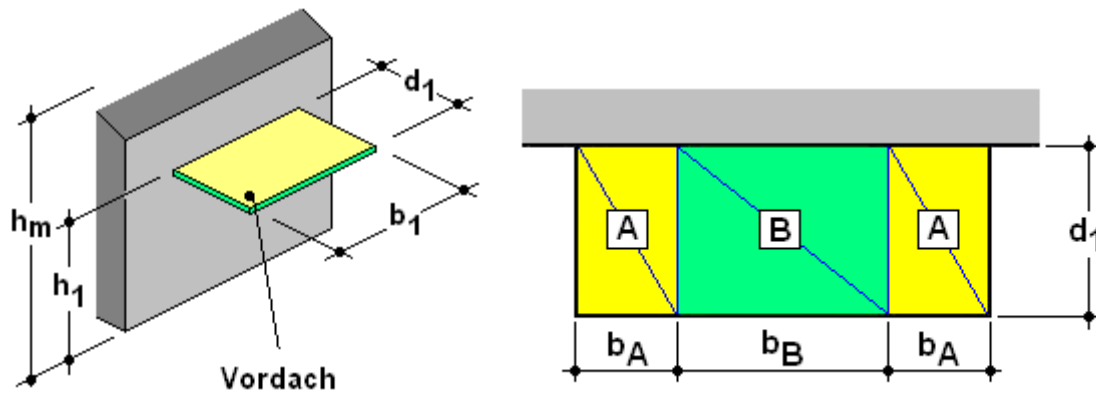
- Eigenlast Fundamente: g_0 , programmintern
- Auflagerlasten aus Vordach-3D-Modell: sh. Abschnitt 9.2.5

² Faktor 2 zur Berücksichtigung innen + außen

³ entsprechend DIN EN 1991-1-4, Tab. 7.10: „sehr rau (z. B. gewellt, gerippt, gefaltet)“ → $c_{fr} = 0,04$

Windlastberechnung ergänzend zu Kap. 2 (Eingabedaten wie dort):

Windlasten für Vordächer (NA.V):



mittlere Gebäudehöhe $h_m = 17,600 \text{ m}$

Höhe $h_1 = 3,200 \text{ m}$

Tiefe Vordach $d_1 = 2,600 \text{ m}$

Breite Vordach $b_1 = 6,600 \text{ m}$

Winddruck $q_p(h_m) = 0,80 \text{ kN/m}^2$

Bereich A (Breite $b_A = 0,650 \text{ m}$):

a) Abwärtslast: $c_{p,net} = 0,85 [-]$, $q(A)_{ab} = 0,68 \text{ kN/m}^2$

b) Aufwärtslast: $c_{p,net} = -0,95 [-]$, $q(A)_{auf} = -0,76 \text{ kN/m}^2$

Bereich B (Breite $b_B = 5,300 \text{ m}$):

a) Abwärtslast: $c_{p,net} = 0,57 [-]$, $q(B)_{ab} = 0,46 \text{ kN/m}^2$

b) Aufwärtslast: $c_{p,net} = -0,23 [-]$, $q(B)_{auf} = -0,18 \text{ kN/m}^2$

gemittelt A+B über b_1 :

a) Abwärtslast: $q_{m,ab} = 0,50 \text{ kN/m}^2$

(nicht in Norm geregelt)

b) Aufwärtslast: $q_{m,auf} = -0,30 \text{ kN/m}^2$

Windlasten für freistehende Wände:



Länge der Wand $l = 2,600 \text{ m}$

Höhe der Wand $h = 3,200 \text{ m}$

Bezugshöhe der Wand $z = 0,000 \text{ m}$ (bis UK Wand)

Völligkeitsgrad $\Phi = 1,00$

Winddruck $q_p(h) = 0,65 \text{ kN/m}^2$

Bereich A (Länge $l_A = 0,960 \text{ m}$):

$c_{p,net} = 2,30 [-]$, $q(A) = 1,50 \text{ kN/m}^2$

Bereich B (Länge $l_B = 1,640 \text{ m}$):

$c_{p,net} = 1,40 [-]$, $q(B) = 0,91 \text{ kN/m}^2$

9.2.3 Bemessung Trapezblech

gewählt:

- WU 30/207 St, Positivlage, $t = 1,00 \text{ mm}$
- Abstand Auflager $\leq 50 \text{ cm}$

Bemessung:

- Bemessung als Mehrfeldträger
- Bemessung als 1 m breiten Streifen
- Ermittlung Schnittgrößen, Verformung und Auflagerkräfte sh. auf nachfolgenden Seiten
 - Moment: $M_{Ed} = 0,12 \text{ kNm/m}$
 - Auflagerkraft: $V_{Ed} = 2,55 \text{ kN/m}$
- Widerstand:
Tragfähigkeit sh. nachfolgende Seiten:
 - Moment: $\underline{M_{c,Rk,F}} = 2,40 \text{ kNm/m} \rightarrow M_{Rd} = 2,40 \text{ kNm/m} / 1,1$
 $\underline{= 2,18 \text{ kNm/m} > M_{Ed}}$
 - Auflagerkraft: $\underline{R_{w,Rk,A}} = 15,59 \text{ kN/m} \rightarrow V_{Rd} = 15,59 \text{ kN/m} / 1,1$
 $\underline{= 14,17 \text{ kN/m} > V_{Ed}}$

AC_AOC: 20260410_92a Vordach - Trapezblech_ni

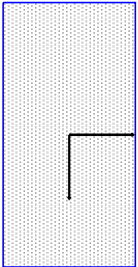
Eingabedaten

Berechnet mit dem Programmteil 'Faltwerk' der D.I.E. Baustatik - www.die.de. Lizenz: X1157

Material

Name	Norm	Bezeichnung	E	μ	ρ	α,T
			[N/mm²]	[-]	[kN/m³]	[1/°]
S235 - S235,t<=40	DIN EN 1993-1-1 2010-12	S235,t<=40	210000	0,3	78,5	1,2E-05

Querschnitt

TR / Trapezblech-WU 30/207 St, Pos, t=1,00		
	Haupttyp [-]	Trapezblech
	Untertyp [-]	WU 30/207 St, Pos, t=1,00
	A [cm²]	10,65
	Ix [cm⁴]	0,10
	Iy [cm⁴]	12,13
	Iz [cm⁴]	0,10
	Aeff [cm²]	6,79
	Wyeff [cm³]	0,10
	Wzeff [cm³]	0,10
	Syeff [cm³]	0,10
	Iyeff [cm⁴]	0,10
	tyeff [mm]	0,10
	Szeff [cm³]	0,10
	Izeff [cm⁴]	0,10
	tzeff [mm]	0,10
	Ameff [cm²]	0,10
	Iteff [cm⁴]	0,10
	teff [mm]	0,10

aus Zulassung
Trapezblech
(für Verformungs-
berechnung)

aus Zulassung
Trapezblech
(für Verformungs-
berechnung)

Stab (1/2)

Name	Pos.	Kn. A.	Kn.E.	Quer.A.	Material	Ans.A.	Ans.E.	Stabtyp
S1	TR	K1	K2	TR	S235	Fest	Fest	Balken
S2	TR	K2	K3	TR	S235	Fest	Fest	Balken
S3	TR	K3	K4	TR	S235	Fest	Fest	Balken
S4	TR	K4	K5	TR	S235	Fest	Fest	Balken
S5	TR	K5	K6	TR	S235	Fest	Fest	Balken
S6	TR	K6	K7	TR	S235	Fest	Fest	Balken
S7	TR	K7	K8	TR	S235	Fest	Fest	Balken
S8	TR	K8	K9	TR	S235	Fest	Fest	Balken

Stab (2/2)

Name	Eigengew.
S1	Nein
S2	Nein
S3	Nein
S4	Nein
S5	Nein
S6	Nein
S7	Nein
S8	Nein

Einzellager

Name	Wegf. X	Wegf. Y	Wegf. Z	Drehf. X	Drehf. Y	Drehf. Z
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]
Vert	1	1	1e8	1	1	1

Lastfall

Name	E.-art	E.-gewicht	γ (inf) [-]	γ (sup) [-]	ψ 0 [-]	ψ 1 [-]	ψ 2 [-]	Kommentar
G0: Eigenlasten (automatisch)	Ständig	Ja	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00	G0
G_Fas: Fassade, Dachaufbau	Ständig	Nein	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00	G_Fas
G_Tech: Techniklasten	Ständig	Nein	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00	G_Tech
Q_N1: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N1
Q_N2: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N2
Q_N3: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N3
Q_N4: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N4
Q_N5: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N5
Q_N6: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N6
Q_N7: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N7
Q_N8: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N8
Q_N9: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N9
Q_N10: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N10
W_V+: Wind vertikal +	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_V+
W_V-: Wind vertikal -	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_V-
W_Hx: Wind horizontal x	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_Hx
W_Hy: Wind horizontal y	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_Hy

Lineare Überlagerungsregel

Name: G+Q

Regel	
G (inkl. G0)	
Q (inkl. W)	

Name: G0

Lastfall	Art
G0: Eigenlasten (automatisch)	Ständig

Name: G (inkl. G0)

Lastfall	Regel	Art
G_Fas: Fassade, Dachaufbau	G0	Ständig
G_Tech: Techniklasten		Ständig

Name: Q (inkl. W)

Lastfall	Regel	Art	Einwirkungskat.
Q_N1: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N2: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N3: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N4: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N5: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N6: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N7: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N8: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N9: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N10: Nutzlast		Nutzlast	N
W			

Name: W, Art des Ausschlusses: Ausschluss innerhalb der Gruppen

Lastfall	Art	Gruppe	Einwirkungskat.
W_V+: Wind vertikal +	Wind, allgemein	W	W
W_V-: Wind vertikal -	Wind, allgemein	W	W
W_Hx: Wind horizontal x	Wind, allgemein		W
W_Hy: Wind horizontal y	Wind, allgemein		W

Bemessungsparameter

1 - DIN EN 1993-1-1 2010-12

Eigenschaft	Wert
Erhöhung für die zul. Spannungen [%]	0,00

Bemessungsgruppe (DIN EN 1993-1-1 2010-12)

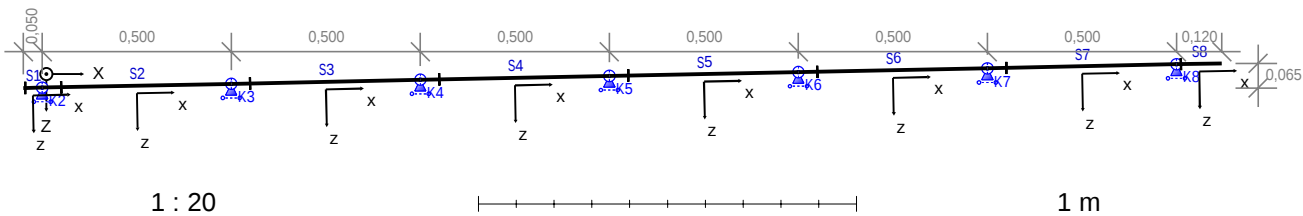
Name	Regel	Lf.-Gruppe	Nichtlineare Regel	Situation	Theorie
GZT+GZG	G+Q			Grundkombination	1
G0	G0			Grundkombination	1

Position

Name	Kommentar
TR	Trapezblech

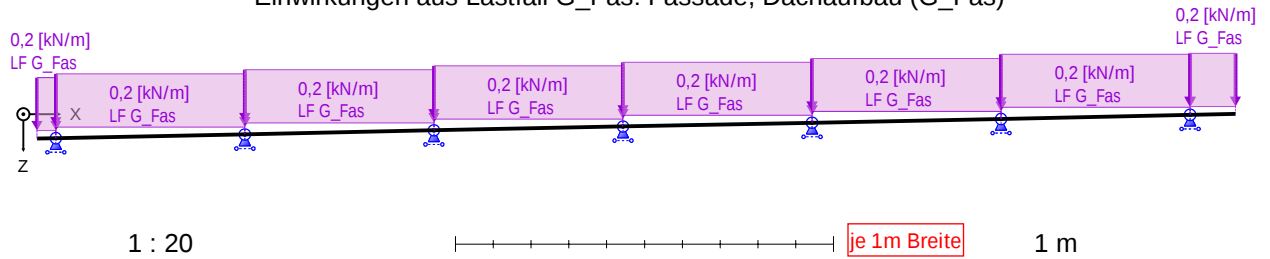
92a_Vordach - Trapezblech

Vordach - Trapezblech: System

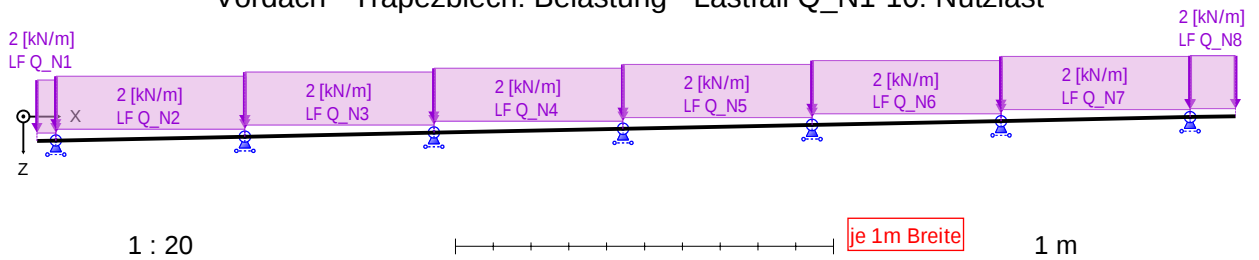


Vordach - Trapezblech: Belastung - Lastfall G_Fas: Fassade, Dachaufbau

Einwirkungen aus Lastfall G_Fas: Fassade, Dachaufbau (G_Fas)

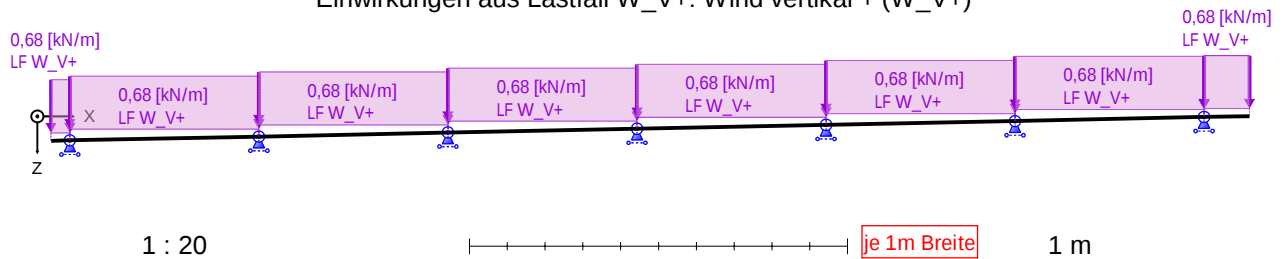


Vordach - Trapezblech: Belastung - Lastfall Q_N1-10: Nutzlast



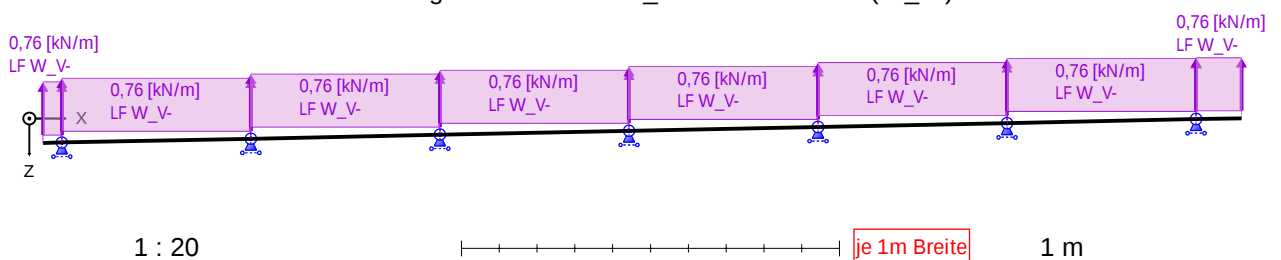
Vordach - Trapezblech: Belastung - Lastfall W_V+: Wind vertikal +

Einwirkungen aus Lastfall W_V+: Wind vertikal + (W_V+)



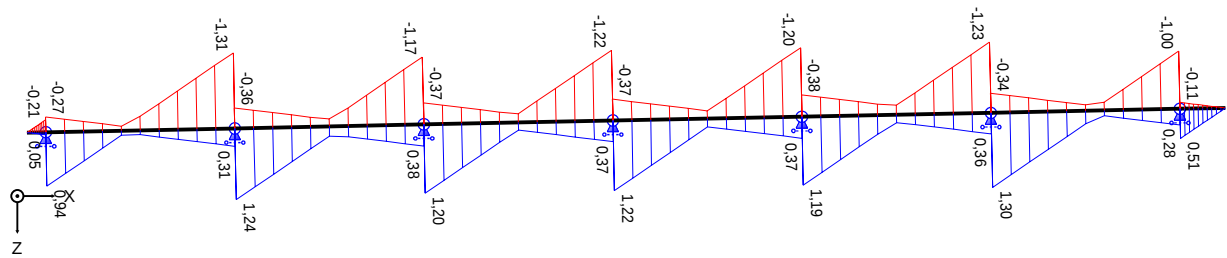
Vordach - Trapezblech: Belastung - Lastfall W_V-: Wind vertikal -

Einwirkungen aus Lastfall W_V-: Wind vertikal - (W_V-)



Vordach - Trapezblech: Schnittkräfte - $V_{z,d}$

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = -1,31 max = 1,30 [kN]

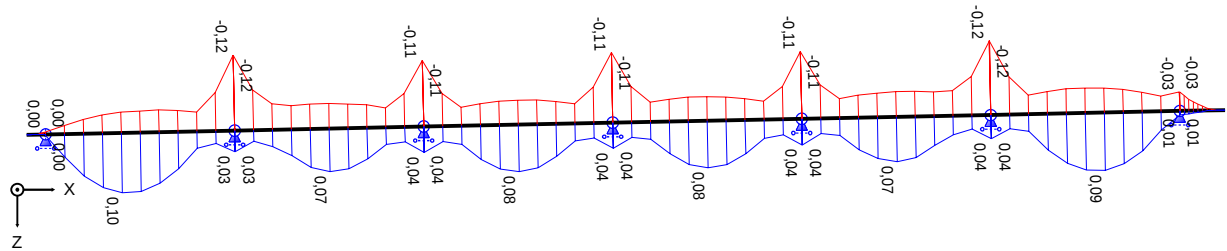
je 1m Breite

1 : 20

1 m

Vordach - Trapezblech: Schnittkräfte - My,d

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - $M_{y,d}$ [kNm]



Wertebereich: min = -0,12 max = 0,10 [kNm]

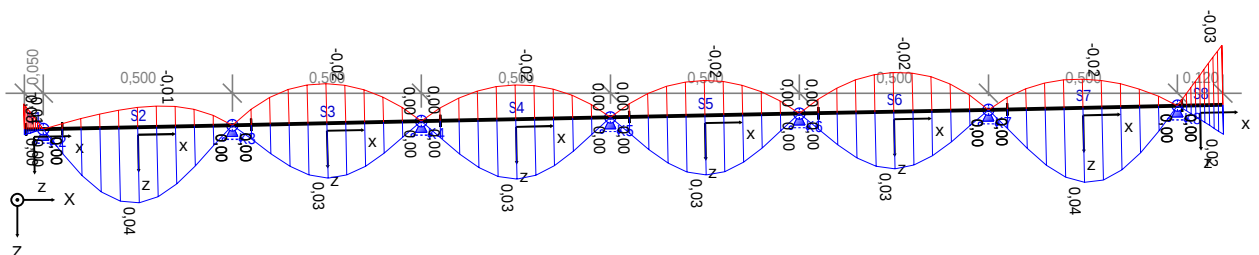
je 1m Breite

1 : 20

1 m

Vordach - Trapezblech: Verformung - Dz (quasi-ständig)

Globale Verformungen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: $G+Q$ / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Quasi ständige Kombination
- $D_{z,d}$ [mm]



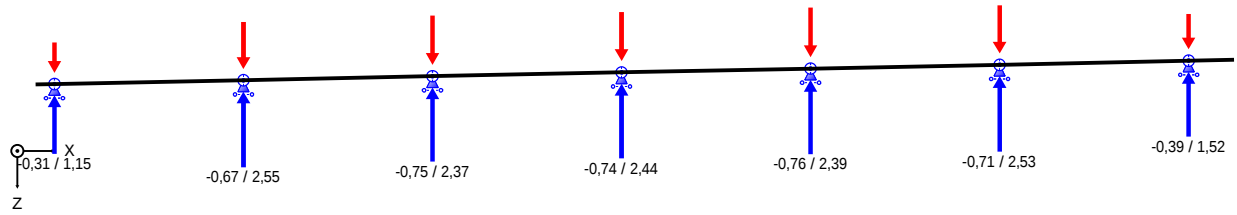
Wertebereich: min = -0,03 max = 0,04 [mm]

1 : 20

1 m

Vordach - Trapezblech: Auflagerkräfte - Vz,d

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = -0,76 max = 2,55 [kN]

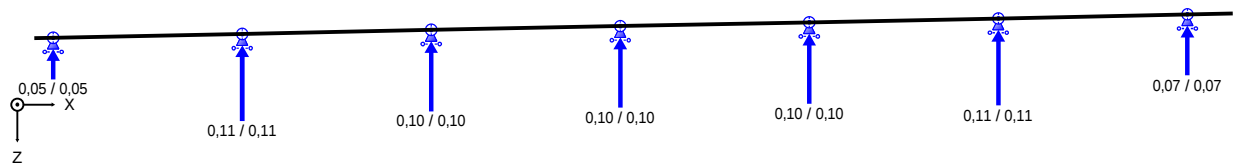
je 1m Breite

1 : 20

1 m

Vordach - Trapezblech: Auflagerkräfte - Vz,k inf. G

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G (inkl. G0) / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Kombination ohne Beiwerte - Vz,k [kN]



Wertebereich: min = 0,05 max = 0,11 [kN]

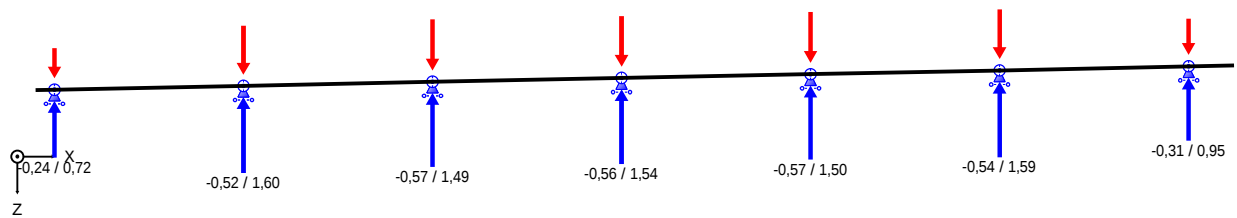
je 1m Breite

1 : 20

1 m

Vordach - Trapezblech: Auflagerkräfte - Vz,k inf. Q

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: Q (inkl. W) / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Kombination ohne Beiwerte - Vz,k [kN]



Wertebereich: min = -0,57 max = 1,60 [kN]

je 1m Breite

1 : 20

1 m

Stahl- Trapezprofil

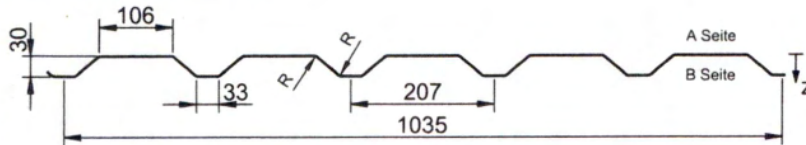
WU 30/207 St

Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN EN 1993-1-3

Profiltafel in

Positivlage

Maße in mm, Radien R= 5 mm



Anlage 3.1 zum Prüfbescheid
ALS TYPENENTWURF
 in baustatischer Hinsicht geprüft.
 Prüfbescheid Nr. T24-025-2
 Landesdirektion Sachsen
Landesstelle für Bautechnik
 Leipzig, den 14.06.2024
 Leiter: _____ Bearbeiter: _____



Nennstreckgrenze des Stahlkernes $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Maßgebende Querschnittswerte

Nennblechdicke t_N a)	Eigenlast g	Biegung ¹¹⁾		Normalkraftbeanspruchung						Grenzstützweiten ¹³⁾	
				nicht reduzierter Querschnitt			wirksamer Querschnitt ¹²⁾			Einfeld-träger	Mehrfeld-träger
t_N	g	I_{eff}^*	I_{eff}	A_g	i_g	z_g	A_{eff}	i_{eff}	z_{eff}	L_{gr}	L_{gr}
mm	kN/m ²	cm ⁴ /m		cm ² /m	cm		cm ² /m	cm		m	
0,60	0,058	6,11	8,30	6,21	1,20	1,02	2,58	1,33	1,45	-	-
0,75	0,072	8,26	11,17	7,88	1,20	1,02	3,98	1,30	1,43	-	-
0,88	0,085	10,23	13,33	9,32	1,20	1,02	5,38	1,28	1,41	0,99	1,24
1,00	0,096	12,13	15,24	10,65	1,20	1,02	6,79	1,26	1,40	1,29	1,61
1,13	0,109	14,26	17,30	12,09	1,20	1,02	8,36	1,24	1,37	1,46	1,83
1,25	0,120	16,28	19,21	13,43	1,20	1,02	9,86	1,23	1,33	1,63	2,04

Schubfeldwerte

t_N	$\min L_s$ ²⁴⁾	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ¹⁷⁾				Grenzzustand der Tragfähigkeit ¹⁸⁾			
		$T_{b,Ck}$ ¹⁷⁾	L_g ²⁵⁾	K_1 ¹⁴⁾	K_2 ¹⁴⁾	$T_{t,Rk}$ ²²⁾	K_3	F_{LRk} ²¹⁾	
								Einleittungslänge a	
								> 130 mm	> 280 mm
mm	m	kN/m	m	10 ⁻⁴ · m/kN	10 ⁻⁴ · m ² /kN	kN/m	-	kN	kN

Normalausführung: Verbindung in jedem Untergurt

0,60	1,56	2,76	1,56	0,245	6,817	3,20	0,180		
0,75	1,39	5,00	1,39	0,193	3,767	4,57	0,210		
0,88	1,27	7,61	1,27	0,164	2,474	5,87	0,230		
1,00	1,19	10,63	1,19	0,143	1,772	7,18	0,240		
1,13	1,12	14,60	1,12	0,126	1,290	8,69	0,260		
1,25	1,06	18,95	1,06	0,114	0,993	10,16	0,270		

Sonderausführung: Verbindung mit 2 Schrauben oder verstärkter Unterlegscheibe in jedem Untergurt ²⁰⁾

0,60	1,60	2,66	1,67	0,245	5,770	5,96	0,240		
0,75	1,42	4,82	1,42	0,193	3,188	8,50	0,240		
0,88	1,30	7,34	1,30	0,164	2,094	10,94	0,240		
1,00	1,22	10,24	1,22	0,143	1,500	13,36	0,240		
1,13	1,14	14,07	1,14	0,126	1,092	16,17	0,240		
1,25	1,09	18,27	1,09	0,114	0,841	18,92	0,240		

a) Blechdicke: Minustoleranz nach DIN EN 10143:2006, Tabelle 2 „Eingeschränkte Grenzabmaße (S)“.
 (Klasse 2 nach DIN EN 508-1:2014)
 Weitere Fußnoten siehe Beiblatt 1/2 bzw. 2/2

Stahl- Trapezprofil

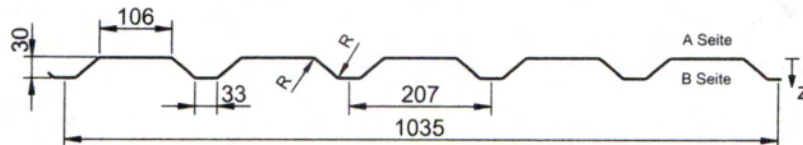
WU 30/207 St

Querschnitts- und Bemessungswerte nach DIN EN 1993-1-3

Profiltafel in

Positivlage

Maße in mm, Radien R= 5 mm



Anlage 3.2 zum Prüfbescheid
ALS TYPENENTWURF
 in baustatischer Hinsicht geprüft.
 Prüfbescheid Nr. T24-025-2
 Landesdirektion Sachsen
Landesstelle für Bautechnik
 Leipzig, den 14.06.2024

Leiter:

Bearbeiter:



Nennstreckgrenze des Stahlkernes $f_{y,k} = 320 \text{ N/mm}^2$

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für andrückende Flächenbelastung ³⁾

Nennblechdicke	Feldmoment	Endauflagerkraft ⁶⁾				Elastisch aufnehmbare Schnittgrößen an Zwischenauflagern ^{1) 2) 4) 5) 7)}									
						Querkraft	Quadratische Interaktion								
							Stützmomente				Zwischenauflagerkräfte				
		$I_{a,A1} = 40 \text{ mm}$	$I_{a,A2} = \text{mm}$	$I_{a,A1} = 40 \text{ mm}$	$I_{a,A2} = \text{mm}$		$I_{a,B} = 60 \text{ mm}$		$I_{a,B} = 160 \text{ mm}$		$I_{a,B} = 60 \text{ mm}$		$I_{a,B} = 160 \text{ mm}$		
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{T,w,Rk,A}$		$R_{G,w,Rk,A}$		$V_{w,Rk}$	$M^0_{Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$M^0_{Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R^0_{Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$R^0_{Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	
mm	kNm/m	kN/m				kN/m	kNm/m				kN/m				
0,60	1,10	5,78	-	5,78	-	n.m.	1,10	1,10	1,10	1,10	14,98	13,40	22,05	19,72	
0,75	1,56	8,97	-	8,97	-		1,63	1,63	1,63	1,63	23,13	20,68	33,70	30,14	
0,88	1,99	12,22	-	12,22	-		2,04	2,04	2,04	2,04	31,37	28,06	45,38	40,58	
1,00	2,40	15,59	-	15,59	-		2,43	2,43	2,43	2,43	39,93	35,71	57,39	51,33	
1,13	2,87	19,65	-	19,65	-		2,80	2,80	2,80	2,80	50,18	44,88	71,70	64,12	
1,25	3,33	23,76	-	23,76	-		3,11	3,11	3,11	3,11	60,54	54,14	86,05	76,96	

Reststützmomente ⁸⁾

t_N	$I_{a,B} = 60 \text{ mm}$			$I_{a,B} = 160 \text{ mm}$			Reststützmomente $M_{R,Rk}$
	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	min L	max L	max $M_{R,Rk}$	
	mm	m	kNm/m	m	m	kNm/m	
							$M_{R,Rk} = 0 \quad \text{für } L \leq \min L$ $M_{R,Rk} = \frac{L - \min L}{\max L - \min L} \cdot \max M_{R,Rk}$ $M_{R,Rk} = \max M_{R,k} \quad \text{für } L \geq \max L$

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für abhebbende Flächenbelastung ^{1) 2)}

Nennblechdicke	Feldmoment	Verbindung in jedem anliegenden Gurt						Verbindung in jedem 2. anliegenden Gurt					
		Endauflagerkraft	M/V- Interaktion					Endauflagerkraft	M/V- Interaktion				
			$M^0_{Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R^0_{Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$		$M^0_{Rk,B}$	$M_{c,Rk,B}$	$R^0_{Rk,B}$	$R_{w,Rk,B}$	$V_{w,Rk}$
t_N	$M_{c,Rk,F}$	$R_{w,Rk,A}$	kNm/m	kNm/m	kN/m	kN/m	kN/m	$R_{w,Rk,A}$	kNm/m	kNm/m	kN/m	kN/m	kN/m
0,60	1,097	23,01	-	1,10	-	-	23,01	11,51	-	0,55	-	-	11,51
0,75	1,633	36,98	-	1,56	-	-	36,98	18,49	-	0,78	-	-	18,49
0,88	2,042	51,77	-	1,99	-	-	51,77	25,89	-	0,99	-	-	25,89
1,00	2,431	59,66	-	2,40	-	-	59,66	29,83	-	1,20	-	-	29,83
1,13	2,801	67,74	-	2,87	-	-	67,74	33,87	-	1,44	-	-	33,87
1,25	3,109	75,20	-	3,33	-	-	75,20	37,60	-	1,66	-	-	37,60

Fußnoten siehe Beiblatt 1/2

Beiblatt 1/2	Erläuterungen zu den Querschnitts- und Tragfähigkeitswerten (DIN EN 1993-1-3)
1)	Interaktionsbeziehung für M und V (elastisch-elastisch) Für $\frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M0}} \leq 0,5$ $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M0}} \leq 1$ Für $\frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M0}} > 0,5$ gilt Gleichung 6.27 (EN 1993-1-3), die im Sinne der Sicherheit vereinfacht werden kann: $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M0}} + \left(2 \cdot \frac{V_{Ed}}{V_{w,Rk}/\gamma_{M0}} - 1 \right)^2 \leq 1$
2)	Interaktionsbeziehung für M und R (elastisch-elastisch) Sind keine Werte für $R_{Rk,B}^0$ angegeben, ist kein Interaktionsnachweis zu führen. <u>Lineare</u> Interaktionsbeziehung für M und F: $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M0}} \leq 1 \text{ und } \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{Rk,B}^0/\gamma_{M0}} + \frac{F_{Ed}}{R_{Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \leq 1$ <u>Quadratische</u> Interaktionsbeziehung für M und F: $\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rk,B}/\gamma_{M0}} \leq 1 \text{ und } \frac{F_{Ed}}{R_{w,Rk,B}/\gamma_{M1}} \leq 1 \quad \frac{M_{Ed}}{M_{Rk,B}^0/\gamma_{M0}} + \left(\frac{F_{Ed}}{R_{Rk,B}^0/\gamma_{M1}} \right)^2 \leq 1$
3)	Werden quer zur Spannrichtung und rechtwinklig zur Profilebene Linienlasten in das Trapezprofil eingeleitet, so ist der Nachweis der Tragfähigkeit aus der umgekehrten Profillage als Interaktionsnachweis (vgl. Fußnote 2) durchzuführen.
4)	Für kleinere Zwischenauflagerlängen $l_{a,B}$ als angegeben, müssen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte linear im entsprechenden Verhältnis reduziert werden. Für $l_{a,B} < 10$ mm, z.B. bei Rohren, darf maximal der Wert für $l_{a,B} = 10$ mm eingesetzt werden
5)	Bei Auflagerlängen, die zwischen den aufgeführten Auflagerlängen liegen, dürfen die aufnehmbaren Tragfähigkeitswerte jeweils linear interpoliert werden.
6)	Der Profilüberstand für die wirksame Auflagerlänge $l_{a,A1}$ ist mit $c \geq 40$ mm einzuhalten. Die Auflagerlänge $l_{a,A2}$ entspricht der wirksamen Auflagerlänge einschließlich des Profilüberstandes c. Die hier angegebenen Auflagerkräfte $R_{w,Rk,A}$ sind experimentell bestätigte oder von diesen abgeleitete Werte.
7)	Die Werte gelten nur für $\beta_v \leq 0,2$. Für $\beta_v \geq 0,3$ ist der Nachweis mit $l_{a,B} = 10$ mm zu führen. $\beta_v = \frac{ V_{Ed,1} - V_{Ed,2} }{ V_{Ed,1} + V_{Ed,2} }$ Dabei sind $V_{Ed,1}$ und $V_{Ed,2}$ die Beträge der Querkräfte auf jeder Seite der örtlichen Lasteinleitung oder der Auflagerreaktion. Es gilt $V_{Ed,1} \geq V_{Ed,2}$
8)	Tragfähigkeitsnachweis (plastisch-plastisch) für andrückende Einwirkungen: Stützmomente sind auf die sich aus den jeweils angrenzenden Feldlängen ergebenden Reststützmomente M_{Rk}/γ_{M0} zu begrenzen. Für das damit unter Bemessungslasten entstehende maximale Feldmoment muss gelten: $M_{Ed} \leq M_{c,Rk,F}/\gamma_{M0}$ Außerdem ist für die im Endfeld entstehende Endauflagerkraft folgende Bedingung einzuhalten: $F_{Ed} \leq R_{w,Rk,A}/\gamma_{M1}$ Für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist am elastischen System nachzuweisen, dass bei gleichzeitigem Auftreten von Stützmoment und Auflagerkraft an einer Zwischenstütze die 0,9-fache Beanspruchbarkeit nicht überschritten wird (vgl. Fußnote 2) Sind keine Werte für Reststützmomente angegeben, ist beim Tragfähigkeitsnachweis $M_{Rk}/\gamma_{M0} = 0$ zu setzen.
9)	Bei Verbindung in jedem 2. Gurt müssen die angegebenen Werte halbiert werden.
10)	Kalottenlänge ≥ 50 mm.
11)	Wirksame Trägheitsmomente für die Lastrichtung nach unten (+) bzw. oben (-).
12)	Wirksamer Querschnitt für eine konstante Druckspannung $\sigma = f_{yk}$.
13)	Maximale Stützweiten, bis zu denen das Trapezprofil ohne lastverteilende Maßnahmen begangen werden darf.

9.2.4 Bemessung Trapezblech-Unterkonstruktion (U-Profile)

gewählt:

- UPN 40x20 bis UPN 100x50 (S235), Abstand ≤ 50 cm
- Abstand Auflager ≤ 96 cm, Auskragung ≤ 31 cm

Bemessung:

- sh. auf nachfolgenden Seiten
- Bemessung für min. Querschnitt UPN 40x20;
Eigenlast für max. Querschnitt UPN 100x50 durch angesetzte Belastung abgedeckt

AC_AOC: 20260415_92b Vordach - Trapezblech-UK_ni

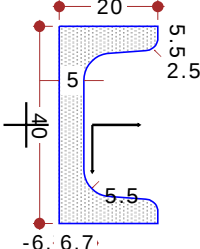
Eingabedaten

Berechnet mit dem Programmteil 'Faltwerk' der D.I.E. Baustatik - www.die.de. Lizenz: X1157

Material

Name	Norm	Bezeichnung	E	μ	ρ	α,T
			[N/mm²]	[-]	[kN/m³]	[1/°]
S235 - S235,t<=40	DIN EN 1993-1-1 2010-12	S235,t<=40	210000	0,3	78,5	1,2E-05

Querschnitt

U40x20 / U-40x20	
	Ax [cm²] 3,68 Ix [cm⁴] 0,34 Iy [cm⁴] 7,61 Iz [cm⁴] 1,14

Stab (1/2)

Name	Pos.	Kn. A.	Kn.E.	Quer.A.	Material	Ans.A.	Ans.E.	Stabtyp
S1	TR	K1	K2	U40x20	S235	Fest	Fest	Balken
S2	TR	K2	K3	U40x20	S235	Fest	Fest	Balken
S3	TR	K3	K4	U40x20	S235	Fest	Fest	Balken
S4	TR	K4	K5	U40x20	S235	Fest	Fest	Balken

Stab (2/2)

Name	Eigengew.
S1	Nein
S2	Nein
S3	Nein
S4	Nein

Einzellager

Name	Wegf. X	Wegf. Y	Wegf. Z	Drehf. X	Drehf. Y	Drehf. Z
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kNm/rad]	[kNm/rad]
Vert	1	1	1e8	1	1	1

Lastfall

Name	E.-art	E.-gewicht	γ (inf)	γ (sup)	ψ 0	ψ 1	ψ 2	Kommentar
			[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	
G0: Eigenlasten (automatisch)	Ständig	Ja	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00	G0
G_Fas: Fassade, Dachaufbau	Ständig	Nein	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00	G_Fas
G_Tech: Techniklasten	Ständig	Nein	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00	G_Tech
Q_N1: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N1
Q_N2: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N2
Q_N3: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N3
Q_N4: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N4
Q_N5: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N5
Q_N6: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N6
Q_N7: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N7
Q_N8: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N8
Q_N9: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N9
Q_N10: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N10

Name	E.-art	E.-gewicht	γ (inf) [-]	γ (sup) [-]	ψ 0 [-]	ψ 1 [-]	ψ 2 [-]	Kommentar
W_V+: Wind vertikal +	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_V+
W_V-: Wind vertikal -	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_V-
W_Hx: Wind horizontal x	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_Hx
W_Hy: Wind horizontal y	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_Hy

Lineare Überlagerungsregel

Name: G+Q

Regel	
G (inkl. G0)	
Q (inkl. W)	

Name: G0

Lastfall	Art
G0: Eigenlasten (automatisch)	Ständig

Name: G (inkl. G0)

Lastfall	Regel	Art
G_Fas: Fassade, Dachaufbau	G0	Ständig
G_Tech: Techniklasten		Ständig

Name: Q (inkl. W)

Lastfall	Regel	Art	Einwirkungskat.
Q_N1: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N2: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N3: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N4: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N5: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N6: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N7: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N8: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N9: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N10: Nutzlast		Nutzlast	N
	W		

Name: W, Art des Ausschlusses: Ausschluss innerhalb der Gruppen

Lastfall	Art	Gruppe	Einwirkungskat.
W_V+: Wind vertikal +	Wind, allgemein	W	W
W_V-: Wind vertikal -	Wind, allgemein	W	W
W_Hx: Wind horizontal x	Wind, allgemein		W
W_Hy: Wind horizontal y	Wind, allgemein		W

Bemessungsparameter

1 - DIN EN 1993-1-1 2010-12

Eigenschaft	Wert
Erhöhung für die zul. Spannungen [%]	0,00

Bemessungsgruppe (DIN EN 1993-1-1 2010-12)

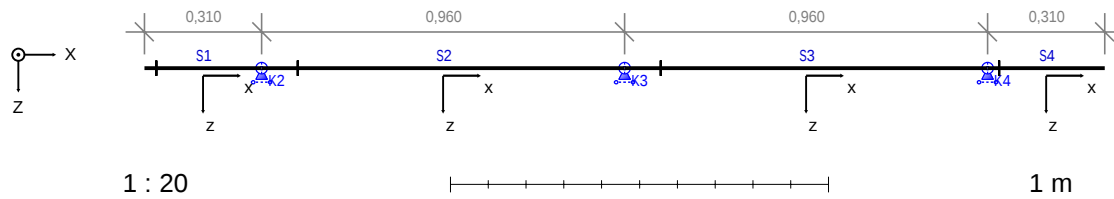
Name	Regel	Lf.-Gruppe	Nichtlineare Regel	Situation	Theorie
GZT+GZG	G+Q			Grundkombination	1
G0	G0			Grundkombination	1

Position

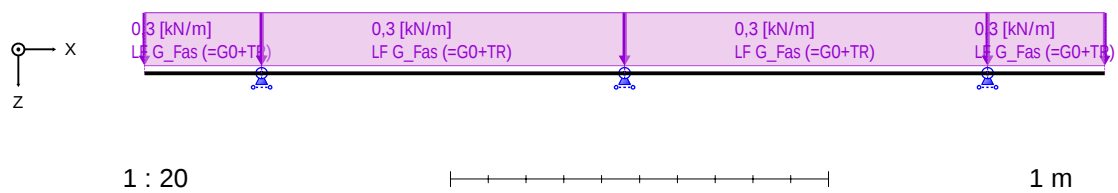
Name	Kommentar
TR	Trapezblech

92b_Vordach - Trapezblech-UK

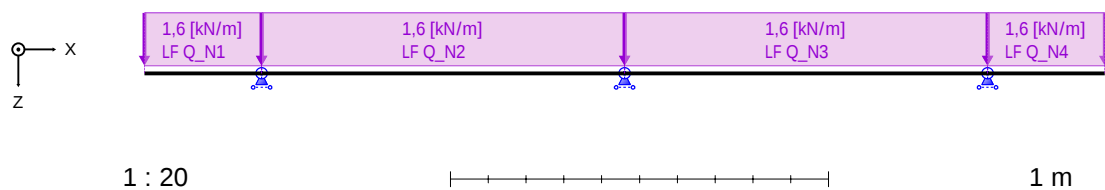
Vordach - Trapezblech-UK: System



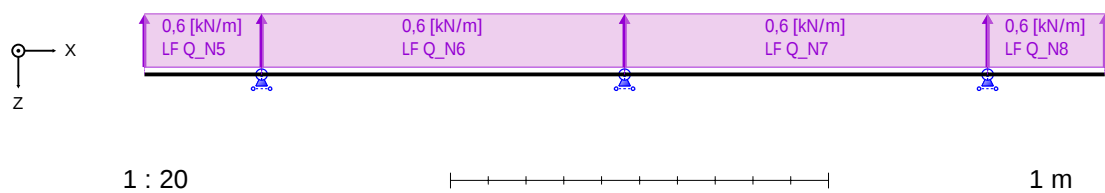
Vordach - Trapezblech-UK: Belastung - Lastfall G_Fas: Fassade, Dachaufbau Einwirkungen aus Lastfall G_Fas: Fassade, Dachaufbau (G_Fas)



Vordach - Trapezblech-UK: Belastung - Lastfall Q_N1-4: Nutzlast

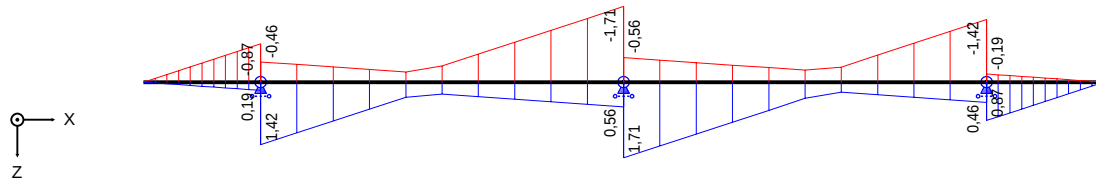


Vordach - Trapezblech-UK: Belastung - Lastfall Q_N5-8: Nutzlast



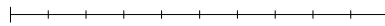
Vordach - Trapezblech-UK: Schnittkräfte - Vz,d

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = -1,71 max = 1,71 [kN]

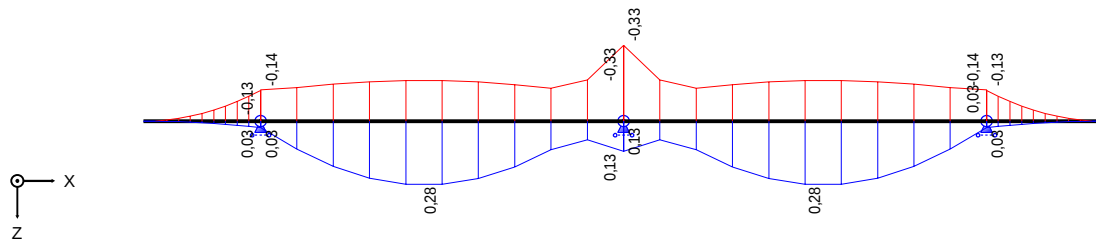
1 : 20



1 m

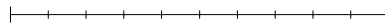
Vordach - Trapezblech-UK: Schnittkräfte - My,d

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]



Wertebereich: min = -0,33 max = 0,28 [kNm]

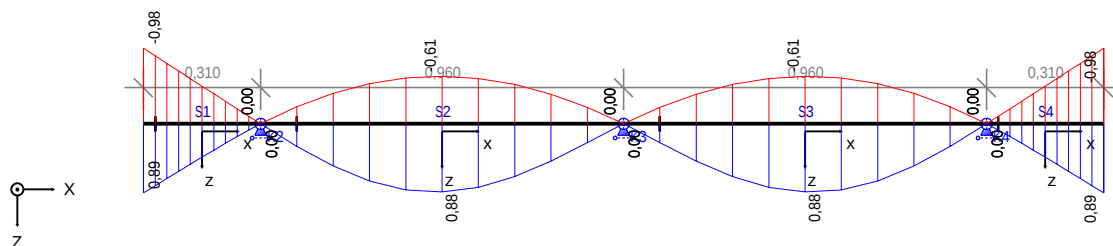
1 : 20



1 m

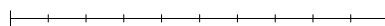
Vordach - Trapezblech-UK: Verformung - Dz (quasi-ständig)

Globale Verformungen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Quasi ständige Kombination - Dz,d [mm]



Wertebereich: min = -0,98 max = 0,89 [mm]

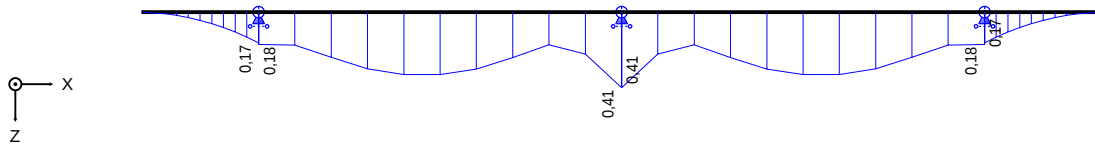
1 : 20



1 m

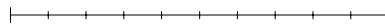
Vordach - Trapezblech-UK: Auslastung

DIN EN 1993-1-1 2010-12, Bemessungsgruppe: GZT+GZG - Summe SigmaV [-]



Wertebereich: max = 0,41 [-]

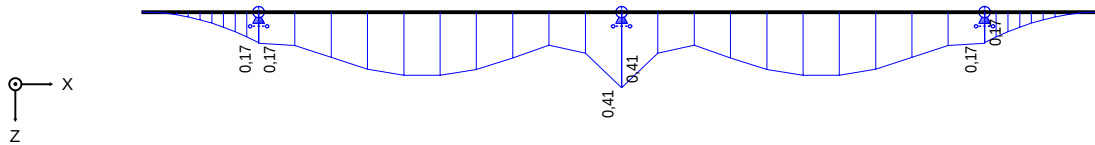
1 : 20



1 m

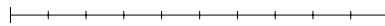
Vordach - Trapezblech-UK: Auslastung

DIN EN 1993-1-1 2010-12, Bemessungsgruppe: GZT+GZG - Summe Sigma [-]



Wertebereich: max = 0,41 [-]

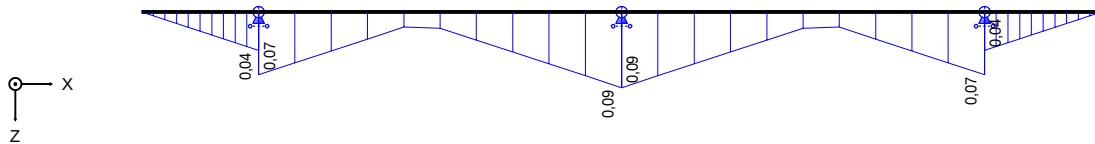
1 : 20



1 m

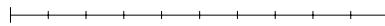
Vordach - Trapezblech-UK: Auslastung

DIN EN 1993-1-1 2010-12, Bemessungsgruppe: GZT+GZG - Summe Tau [-]



Wertebereich: max = 0,09 [-]

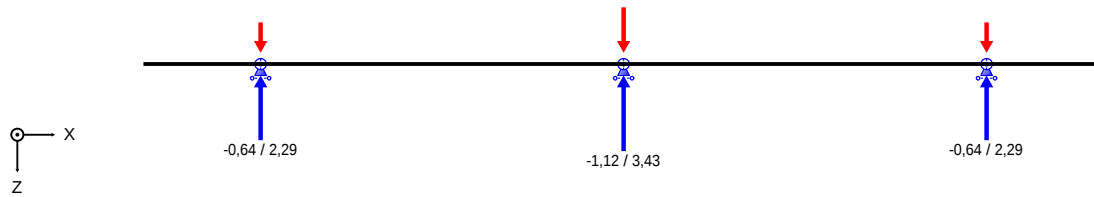
1 : 20



1 m

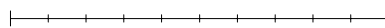
Vordach - Trapezblech-UK: Auflagerkräfte - Vz,d

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = -1,12 max = 3,43 [kN]

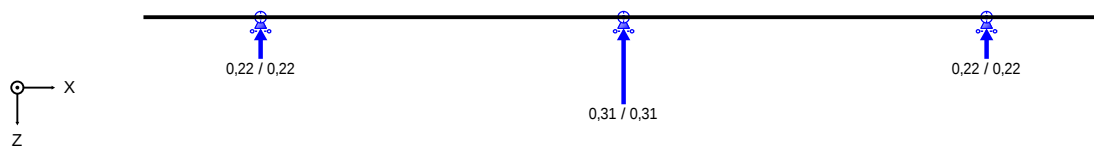
1 : 20



1 m

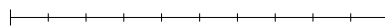
Vordach - Trapezblech-UK: Auflagerkräfte - Vz,k inf. G

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G (inkl. G0) / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Kombination ohne Beiwerte - Vz,k [kN]



Wertebereich: min = 0,22 max = 0,31 [kN]

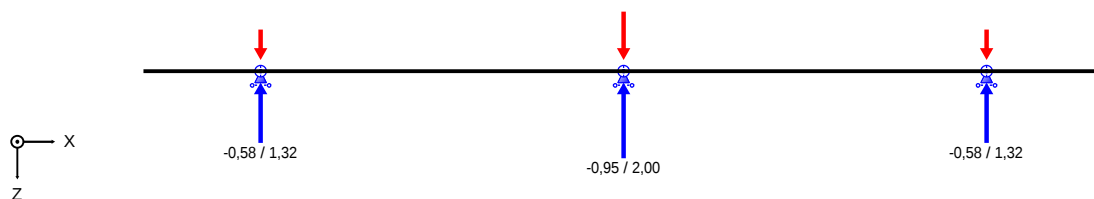
1 : 20



1 m

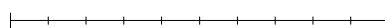
Vordach - Trapezblech-UK: Auflagerkräfte - Vz,k inf. Q

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: Q (inkl. W) / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Kombination ohne Beiwerte - Vz,k [kN]



Wertebereich: min = -0,95 max = 2,00 [kN]

1 : 20



1 m

9.2.5 Bemessung Stützen, Hauptträger und Nebenträger (Doppel-T-Profile) am Vordach-3D-Modell

gewählt:

- Stützen:
HEM 100 (S235); unten eingespannt
- Hauptträger (Riegel):
HEM 140 (S235); gelenkig an Stützen angeschlossen
- Nebenträger (Koppelstäbe):
HEA 100 (S235); gelenkig an Stützen bzw. Hauptträger angeschlossen

Bemessung:

- Bemessung im Vordach-3D-Modell, sh. auf nachfolgenden Seiten
- zusätzlich Nachweis Biegedrillknicken Hauptträger, sh. auf nachfolgenden Seiten
- zusätzlich Nachweis Biegedrillknicken Stütze, sh. auf nachfolgenden Seiten

AC_AOC: 20260416_92c Vordach_ni

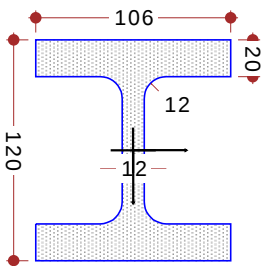
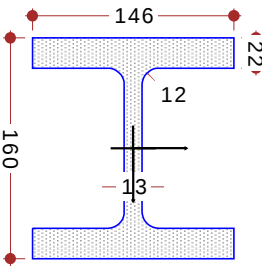
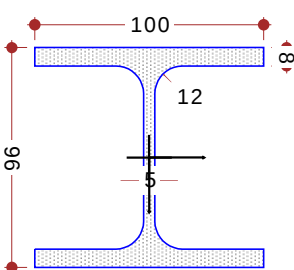
Eingabedaten

Berechnet mit dem Programmteil 'Faltwerk' der D.I.E. Baustatik - www.die.de. Lizenz: X1157

Material

Name	Norm	Bezeichnung	E	μ	ρ	α,T
			[N/mm²]	[-]	[kN/m³]	[1/°]
S235 - S235,t<=40	DIN EN 1993-1-1 2010-12	S235,t<=40	210000	0,3	78,5	1,2E-05

Querschnitt

ST_HEM100 / HEM-100									
	<table> <tr><td>Ax [cm²]</td><td>53,25</td></tr> <tr><td>Ix [cm⁴]</td><td>68,55</td></tr> <tr><td>Iy [cm⁴]</td><td>1142,85</td></tr> <tr><td>Iz [cm⁴]</td><td>399,17</td></tr> </table>	Ax [cm²]	53,25	Ix [cm⁴]	68,55	Iy [cm⁴]	1142,85	Iz [cm⁴]	399,17
Ax [cm²]	53,25								
Ix [cm⁴]	68,55								
Iy [cm⁴]	1142,85								
Iz [cm⁴]	399,17								
HT_HEM140 / HEM-140									
	<table> <tr><td>Ax [cm²]</td><td>80,57</td></tr> <tr><td>Ix [cm⁴]</td><td>120,46</td></tr> <tr><td>Iy [cm⁴]</td><td>3291,90</td></tr> <tr><td>Iz [cm⁴]</td><td>1144,37</td></tr> </table>	Ax [cm²]	80,57	Ix [cm⁴]	120,46	Iy [cm⁴]	3291,90	Iz [cm⁴]	1144,37
Ax [cm²]	80,57								
Ix [cm⁴]	120,46								
Iy [cm⁴]	3291,90								
Iz [cm⁴]	1144,37								
NT_HEA100 / HEA-100									
	<table> <tr><td>Ax [cm²]</td><td>21,25</td></tr> <tr><td>Ix [cm⁴]</td><td>5,26</td></tr> <tr><td>Iy [cm⁴]</td><td>349,46</td></tr> <tr><td>Iz [cm⁴]</td><td>133,82</td></tr> </table>	Ax [cm²]	21,25	Ix [cm⁴]	5,26	Iy [cm⁴]	349,46	Iz [cm⁴]	133,82
Ax [cm²]	21,25								
Ix [cm⁴]	5,26								
Iy [cm⁴]	349,46								
Iz [cm⁴]	133,82								

Querschnitt-Farblegende

Name	Querschnitt	Farbbez.	Farbe
ST_HEM100	HEM-100	Black	
HT_HEM140	HEM-140	Teal	
NT_HEA100	HEA-100	BlueViolet	

Stab (1/2)

Name	Pos.	Kn. A.	Kn.E.	Quer.A.	Material	Ans.A.	Ans.E.	Stabtyp	Kommentar
ST1a	ST	K1	K7	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST1b	ST	K7	K13	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST1c	ST	K13	K19	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST2a	ST	K2	K8	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST2b	ST	K8	K14	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST2c	ST	K14	K20	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST3a	ST	K3	K9	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST3b	ST	K9	K15	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST3c	ST	K15	K21	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST4a	ST	K4	K10	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST4b	ST	K10	K16	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST4c	ST	K16	K31	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST5a	ST	K5	K11	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST5b	ST	K11	K17	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST5c	ST	K17	K32	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST6a	ST	K6	K12	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST6b	ST	K12	K18	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
ST6c	ST	K18	K33	ST_HEM100	S235	Fest	Fest	Balken	
HT101	HT	K34	K19	HT_HEM140	S235	Fest	Gel	Balken	
HT102	HT	K35	K34	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT103	HT	K36	K35	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	HT1
HT104	HT	K37	K36	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT105	HT	K22	K37	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT106	HT	K38	K22	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT107	HT	K39	K38	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT108	HT	K40	K39	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT109	HT	K25	K40	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT110	HT	K41	K25	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT111	HT	K42	K41	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT112	HT	K43	K42	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT113	HT	K28	K43	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT114	HT	K44	K28	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT115	HT	K45	K44	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT116	HT	K46	K45	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT117	HT	K47	K46	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT118	HT	K31	K47	HT_HEM140	S235	Gel	Fest	Balken	
HT201	HT	K48	K20	HT_HEM140	S235	Fest	Gel	Balken	
HT202	HT	K49	K48	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT203	HT	K50	K49	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	HT2
HT204	HT	K51	K50	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT205	HT	K23	K51	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT206	HT	K52	K23	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT207	HT	K53	K52	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT208	HT	K54	K53	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT209	HT	K26	K54	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT210	HT	K55	K26	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT211	HT	K56	K55	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT212	HT	K57	K56	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT213	HT	K29	K57	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT214	HT	K58	K29	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT215	HT	K59	K58	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT216	HT	K60	K59	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT217	HT	K61	K60	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT218	HT	K32	K61	HT_HEM140	S235	Gel	Fest	Balken	
HT301	HT	K62	K21	HT_HEM140	S235	Fest	Gel	Balken	
HT302	HT	K63	K62	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT303	HT	K64	K63	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	HT3
HT304	HT	K65	K64	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT305	HT	K24	K65	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT306	HT	K66	K24	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT307	HT	K67	K66	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	

Name	Pos.	Kn. A.	Kn.E.	Quer.A.	Material	Ans.A.	Ans.E.	Stabtyp	Kommentar
HT308	HT	K68	K67	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT309	HT	K27	K68	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT310	HT	K69	K27	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT311	HT	K70	K69	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT312	HT	K71	K70	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT313	HT	K30	K71	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT314	HT	K72	K30	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT315	HT	K73	K72	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT316	HT	K74	K73	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT317	HT	K75	K74	HT_HEM140	S235	Fest	Fest	Balken	
HT318	HT	K33	K75	HT_HEM140	S235	Gel	Fest	Balken	
NT1a	NT	K13	K14	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT1b	NT	K14	K15	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT2a	NT	K16	K17	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT2b	NT	K17	K18	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT3a	NT	K19	K20	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT3b	NT	K20	K21	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT4a	NT	K22	K23	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT4b	NT	K23	K24	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT5a	NT	K25	K26	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT5b	NT	K26	K27	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT6a	NT	K28	K29	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT6b	NT	K29	K30	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT7a	NT	K31	K32	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	
NT7b	NT	K32	K33	NT_HEA100	S235	Gel	Gel	Balken	

Stab (2/2)

Name	S.-Drehung [°]
ST1a	90,00
ST1b	90,00
ST1c	90,00
ST2a	90,00
ST2b	90,00
ST2c	90,00
ST3a	90,00
ST3b	90,00
ST3c	90,00
ST4a	90,00
ST4b	90,00
ST4c	90,00
ST5a	90,00
ST5b	90,00
ST5c	90,00
ST6a	90,00
ST6b	90,00
ST6c	90,00

Einzellager

Name	Wegf. X [kN/m]	Wegf. Y [kN/m]	Wegf. Z [kN/m]	Drehf. X [kNm/rad]	Drehf. Y [kNm/rad]	Drehf. Z [kNm/rad]
Eingesp	1e8	1e8	1e8	1e8	1e8	1e8

Lastfall

Name	E.-art	E.-gewicht	γ (inf) [-]	γ (sup) [-]	ψ 0 [-]	ψ 1 [-]	ψ 2 [-]	Kommentar
G0: Eigenlasten (automatisch)	Ständig	Ja	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00	G0
G_Fas: Fassade, Dachaufbau	Ständig	Nein	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00	G_Fas
G_Tech: Techniklasten	Ständig	Nein	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00	G_Tech
Q_N1: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N1
Q_N2: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N2
Q_N3: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N3
Q_N4: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N4
Q_N5: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N5
Q_N6: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N6
Q_N7: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N7
Q_N8: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N8
Q_N9: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N9
Q_N10: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N10
Q_N11: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N11
Q_N12: Nutzlast	Nutzlast E	Nein	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80	Q_N12
W_V+: Wind vertikal +	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_V+
W_V-: Wind vertikal -	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_V-
W_Hx: Wind horizontal x	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_Hx
W_Hy: Wind horizontal y	Wind	Nein	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00	W_Hy

Lineare Überlagerungsregel

Name: G+Q

Regel	
G (inkl. G0)	
Q (inkl. W)	

Name: G0

Lastfall	Art
G0: Eigenlasten (automatisch)	Ständig

Name: G (inkl. G0)

Lastfall	Regel	Art
	G0	
G_Fas: Fassade, Dachaufbau		Ständig
G_Tech: Techniklasten		Ständig

Name: Q (inkl. W)

Lastfall	Regel	Art	Einwirkungskat.
Q_N1: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N2: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N3: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N4: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N5: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N6: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N7: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N8: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N9: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N10: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N11: Nutzlast		Nutzlast	N
Q_N12: Nutzlast		Nutzlast	N
	W		

Name: W, Art des Ausschlusses: Ausschluss innerhalb der Gruppen

Lastfall	Art	Gruppe	Einwirkungskat.
W_V+: Wind vertikal +	Wind, allgemein	W	W
W_V-: Wind vertikal -	Wind, allgemein	W	W
W_Hx: Wind horizontal x	Wind, allgemein		W
W_Hy: Wind horizontal y	Wind, allgemein		W

Bemessungsparameter

1 - DIN EN 1993-1-1 2010-12

Eigenschaft	Wert
Erhöhung für die zul. Spannungen [%]	0,00

Bemessungsgruppe (DIN EN 1993-1-1 2010-12)

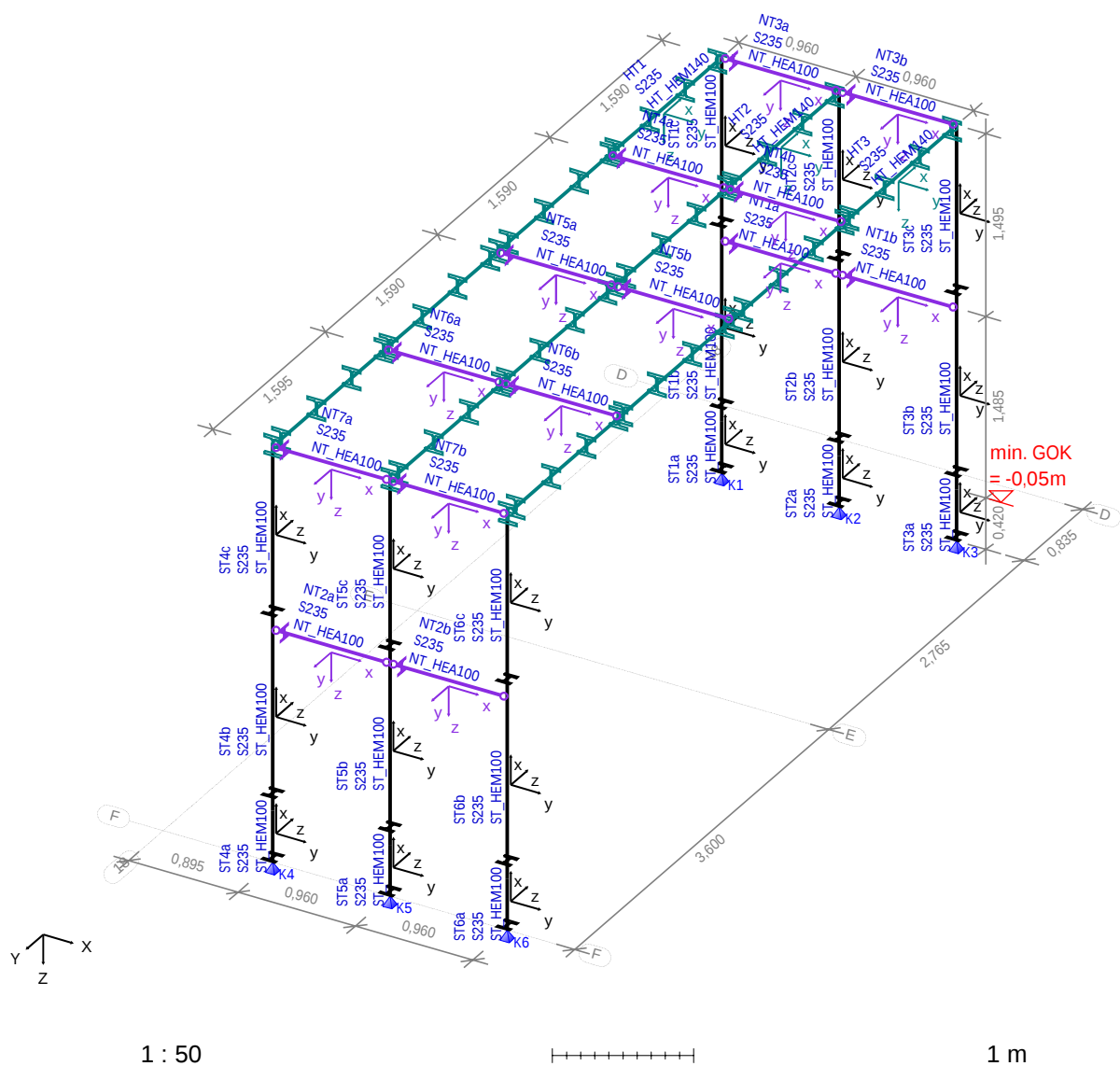
Name	Regel	Lf.-Gruppe	Nichtlineare Regel	Situation	Theorie
GZT+GZG	G+Q			Grundkombination	1
G0	G0			Grundkombination	1

Position

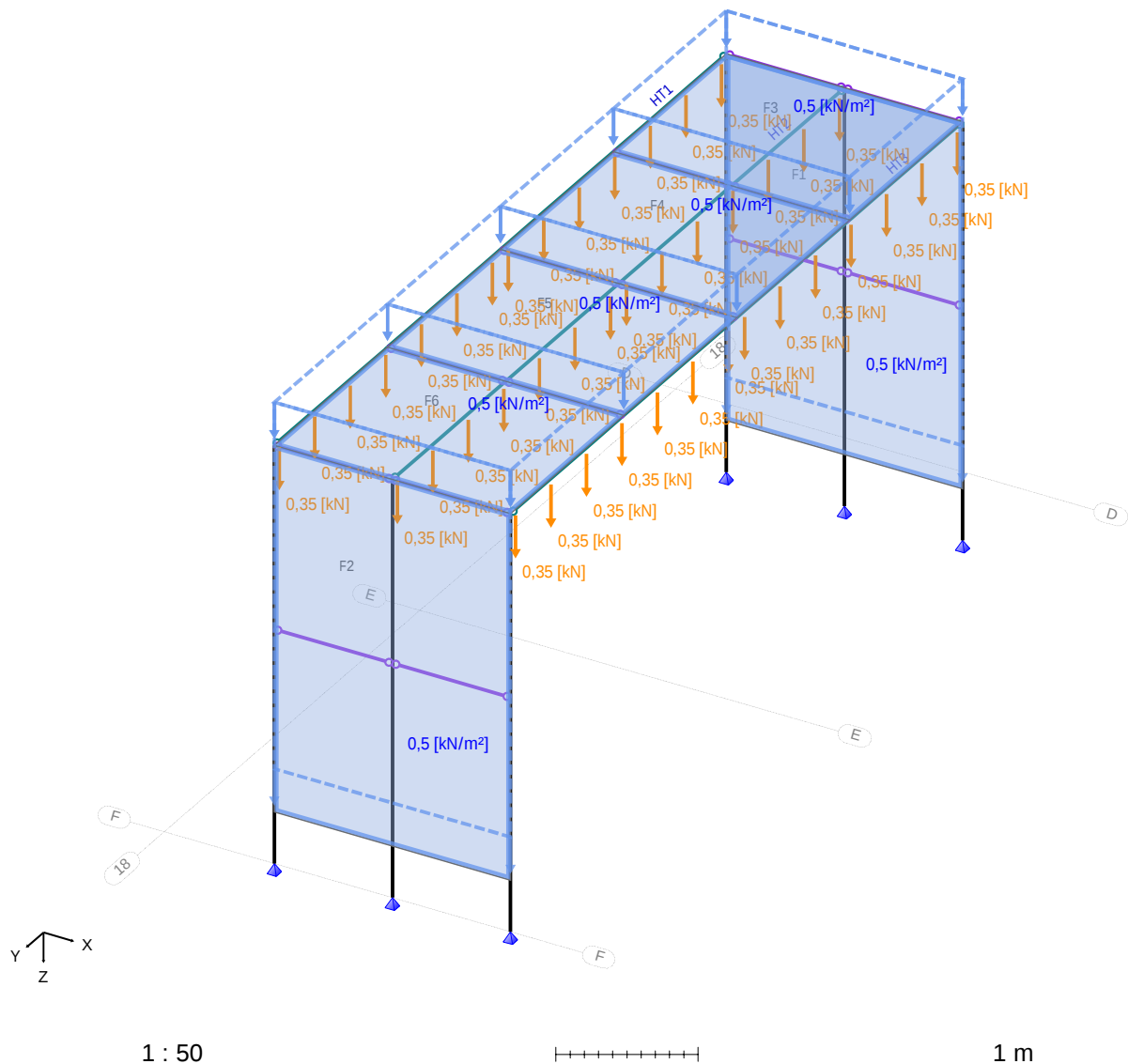
Name	Kommentar
ST	Stützen
HT	Hauptträger (Riegel)
NT	Nebenträger (Koppelstäbe)

92c_Vordach

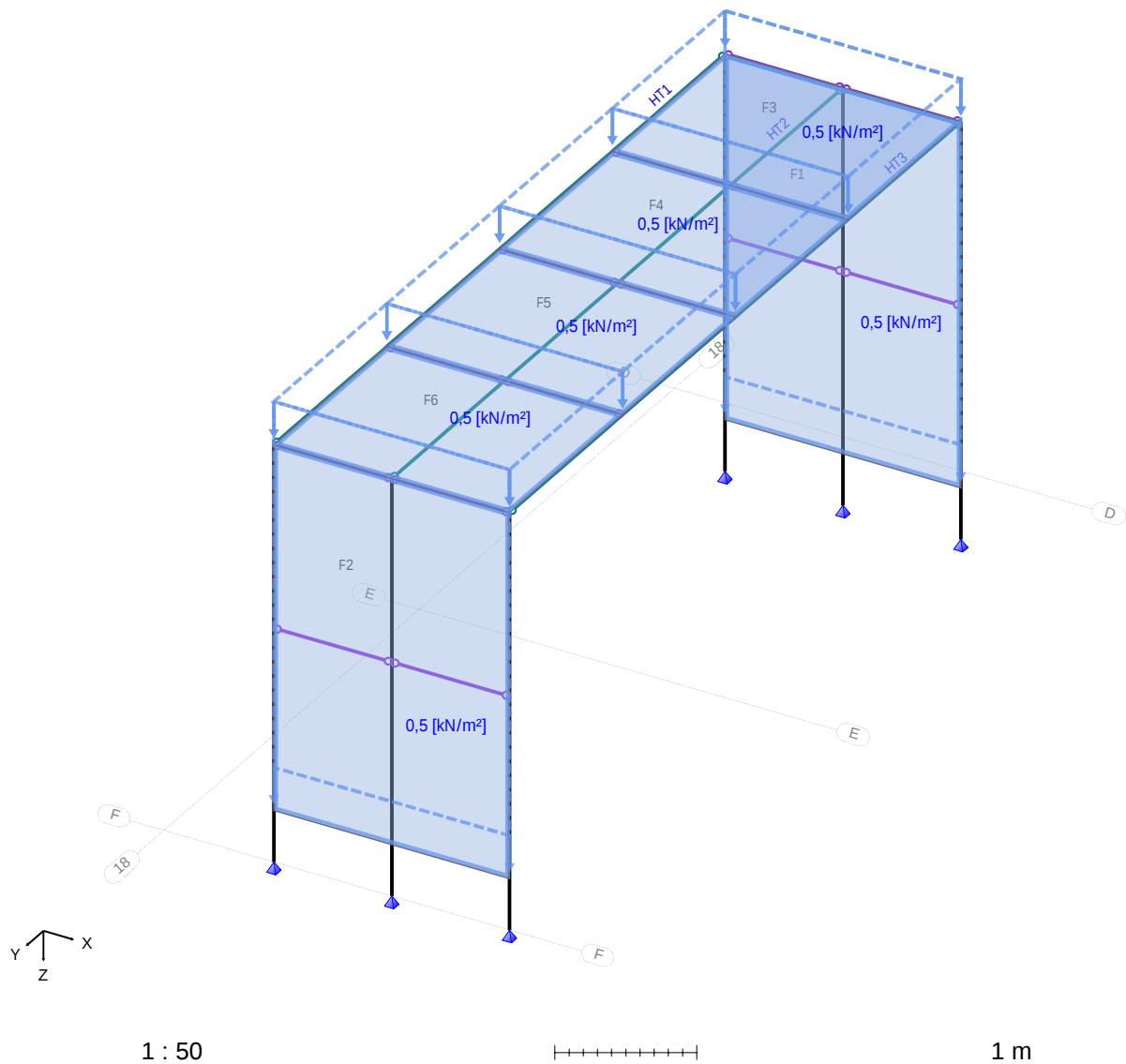
Vordach: System



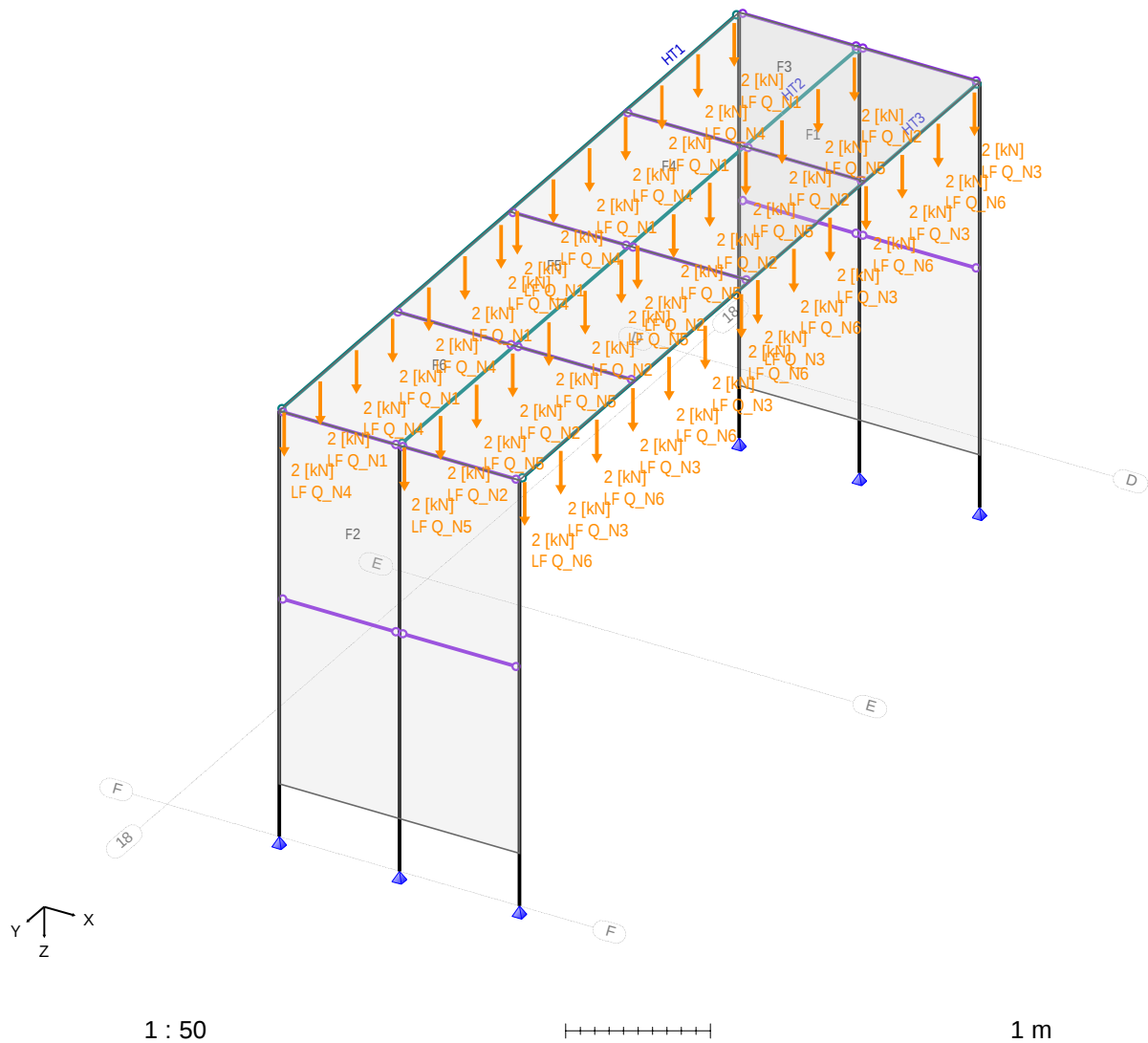
Vordach: Belastung - Lastfall G_Fas: Fassade, Dachaufbau
Einwirkungen aus Lastfall G_Fas: Fassade, Dachaufbau (G_Fas)



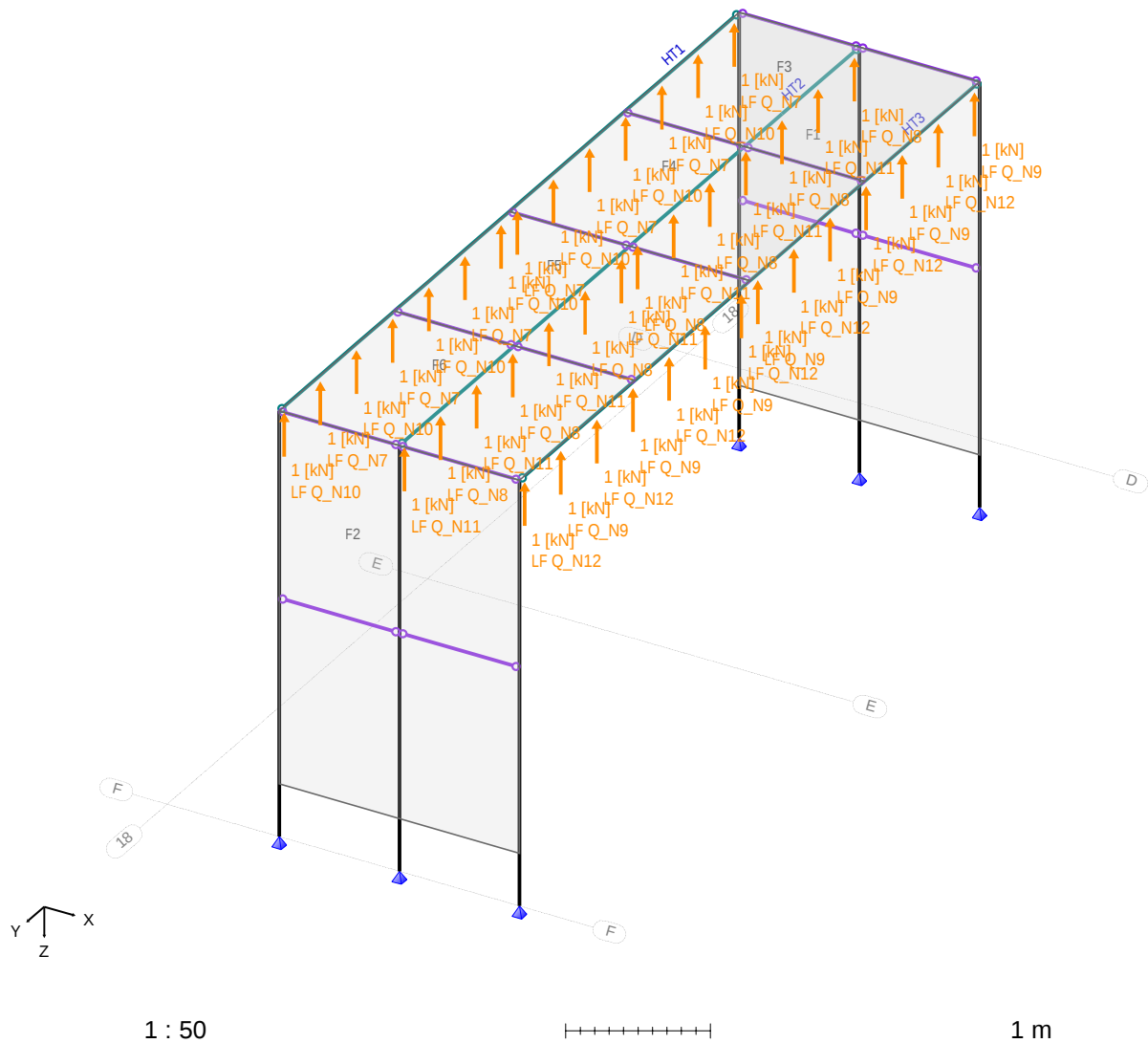
Vordach: Belastung - Lastfall G_Tech: Techniklasten
Einwirkungen aus Lastfall G_Tech: Techniklasten (G_Tech)



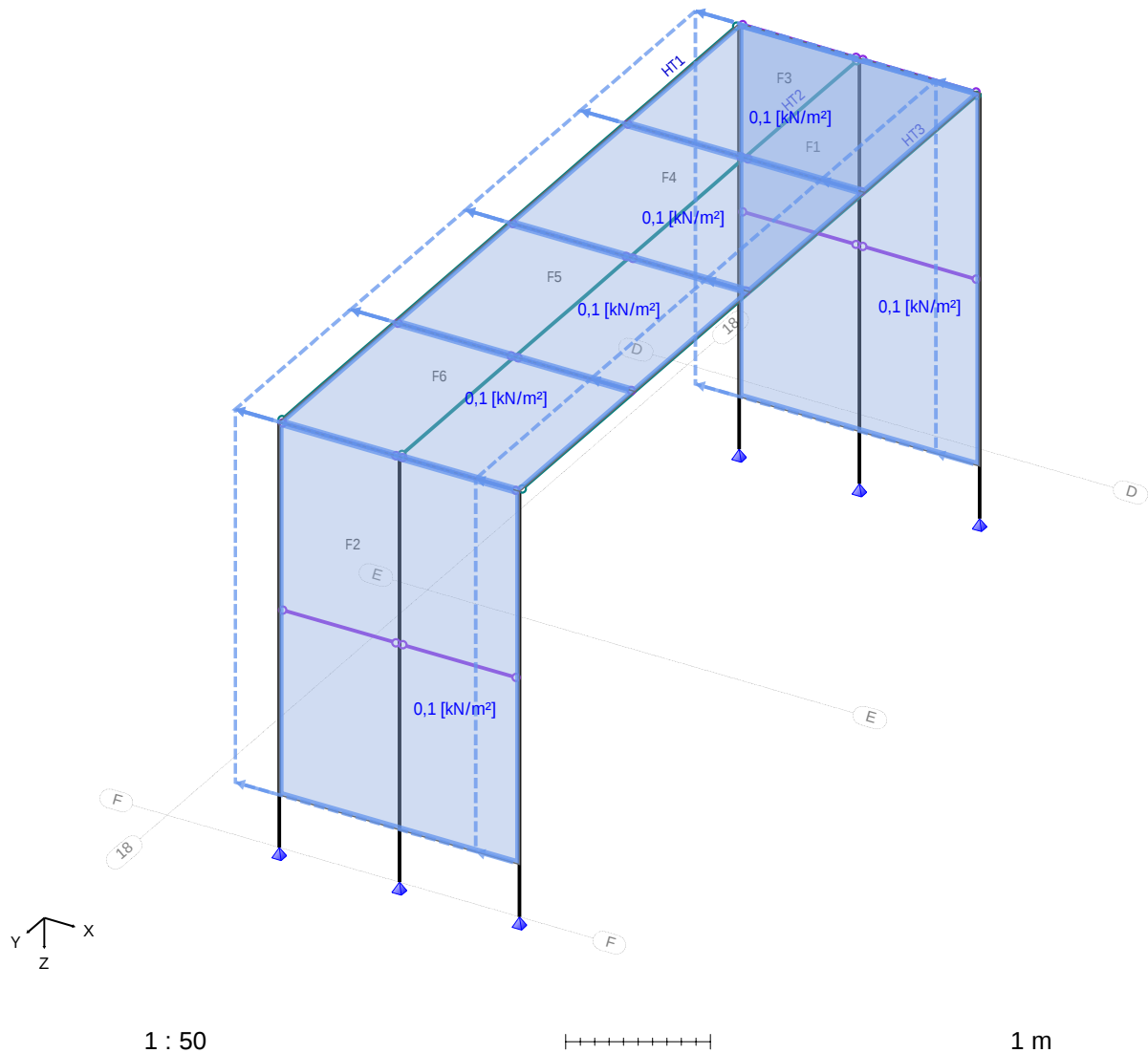
Vordach: Belastung - Lastfall Q_N1-6: Nutzlast



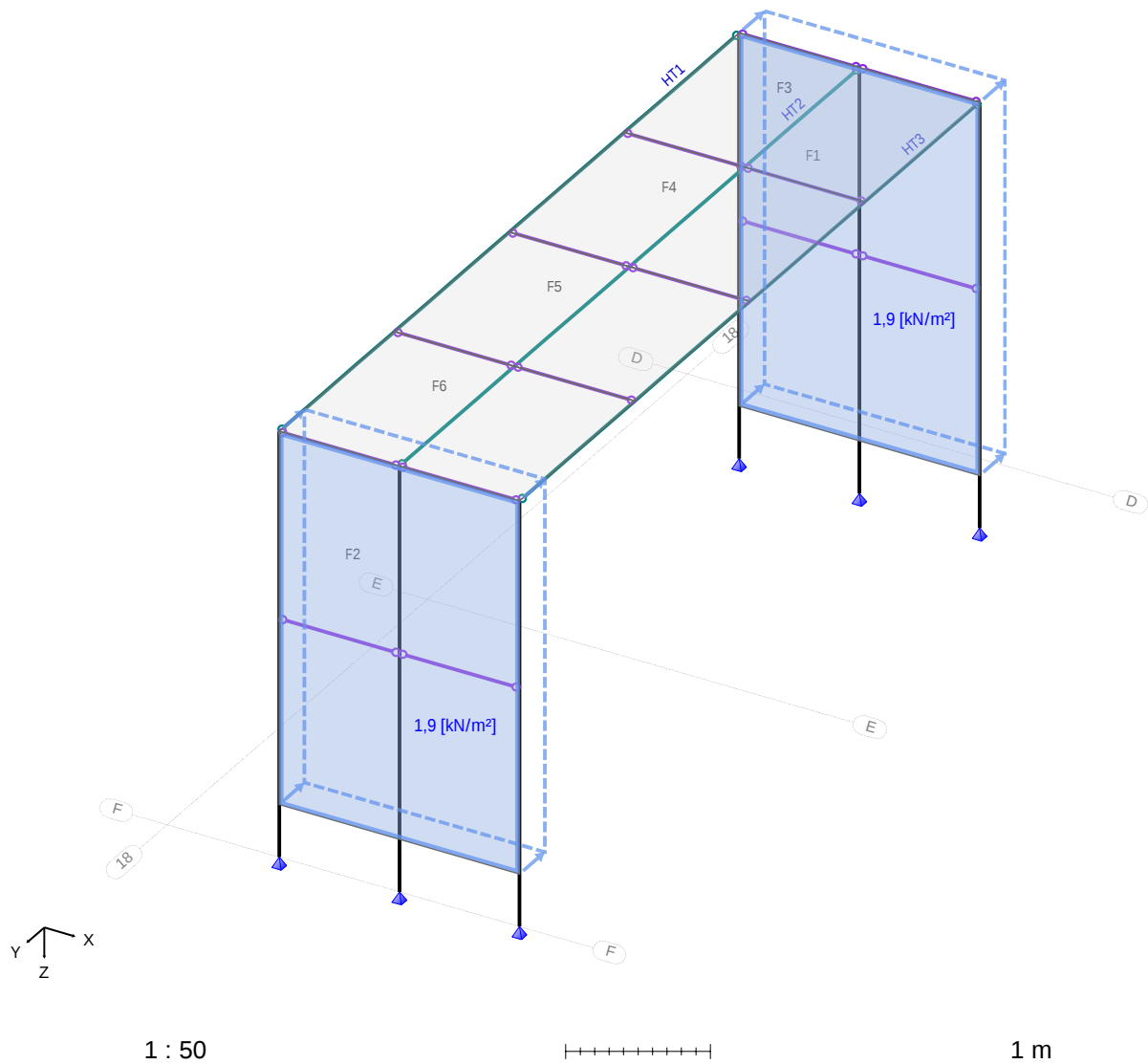
Vordach: Belastung - Lastfall Q_N7-12: Nutzlast



Vordach: Belastung - Lastfall W_Hx: Wind horizontal x
Einwirkungen aus Lastfall W_Hx: Wind horizontal x (W_Hx)

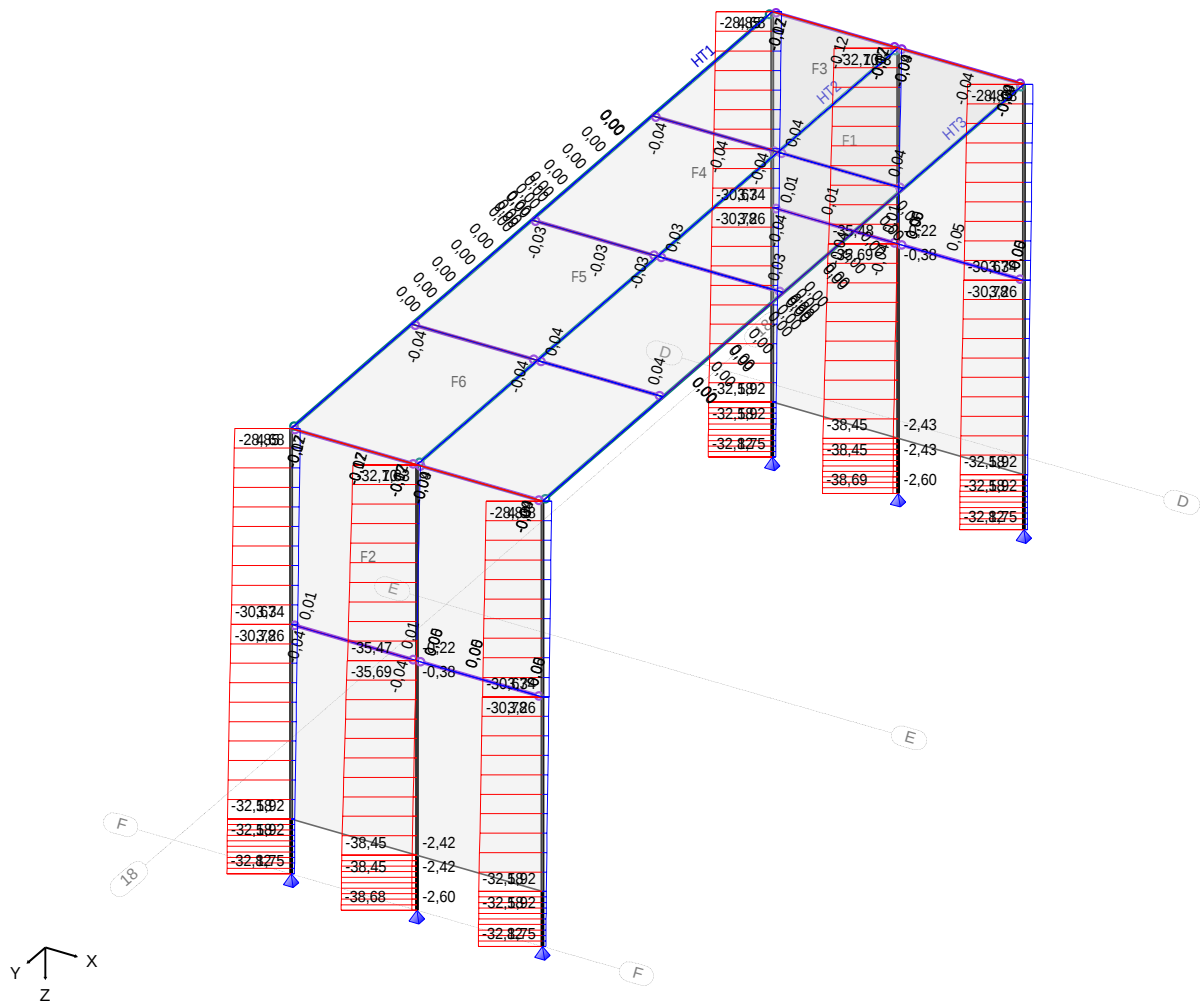


Vordach: Belastung - Lastfall W_Hy: Wind horizontal y
Einwirkungen aus Lastfall W_Hy: Wind horizontal y (W_Hy)



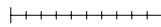
Vordach: Schnittkräfte - N,d

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - N,d [kN]



Wertebereich: min = -38,69 max = 4,68 [kN]

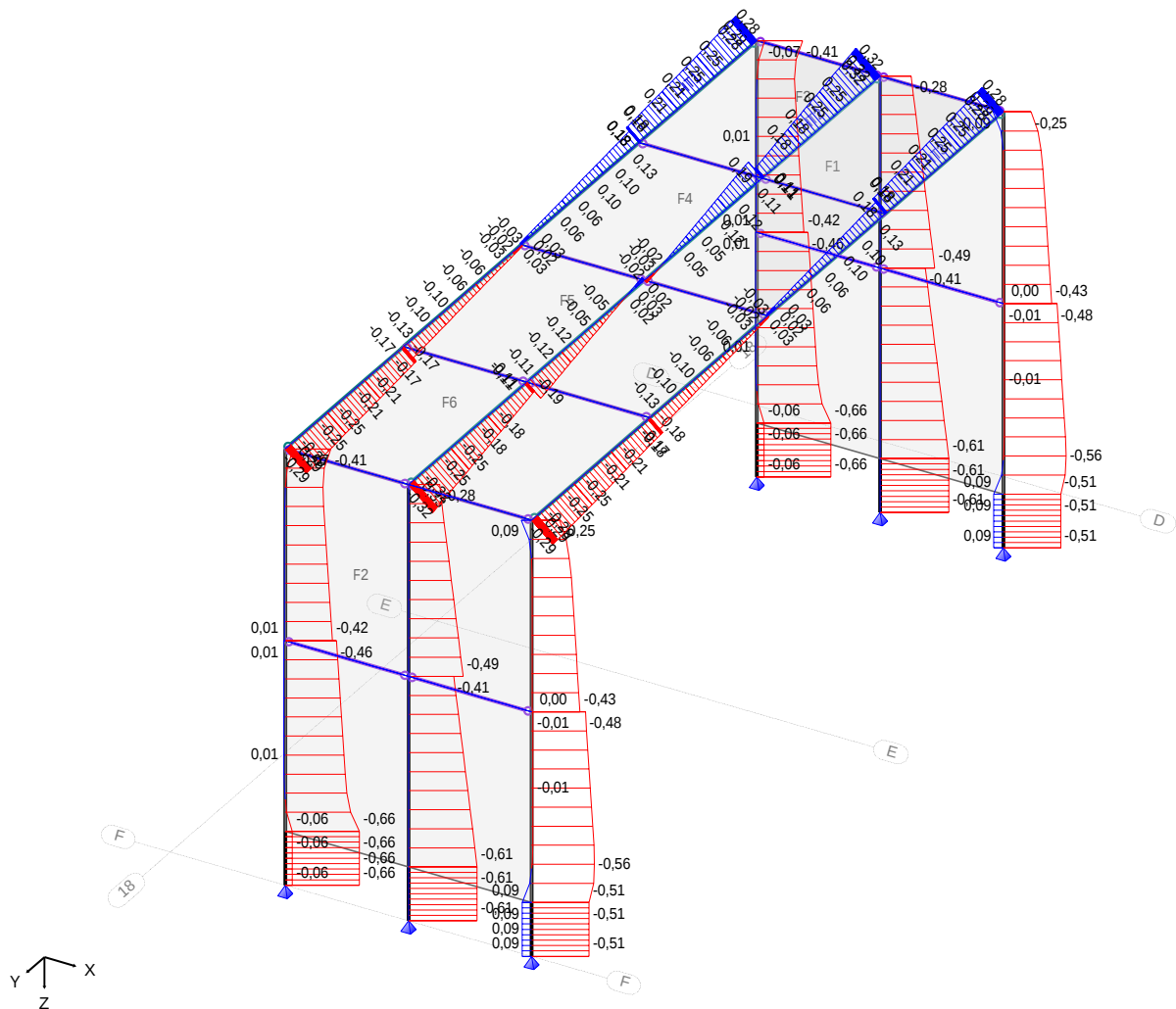
1 : 50



1 m

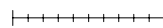
Vordach: Schnittkräfte - $V_{y,d}$

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - $V_{y,d}$ [kN]



Wertebereich: min = -0,66 max = 0,33 [kN]

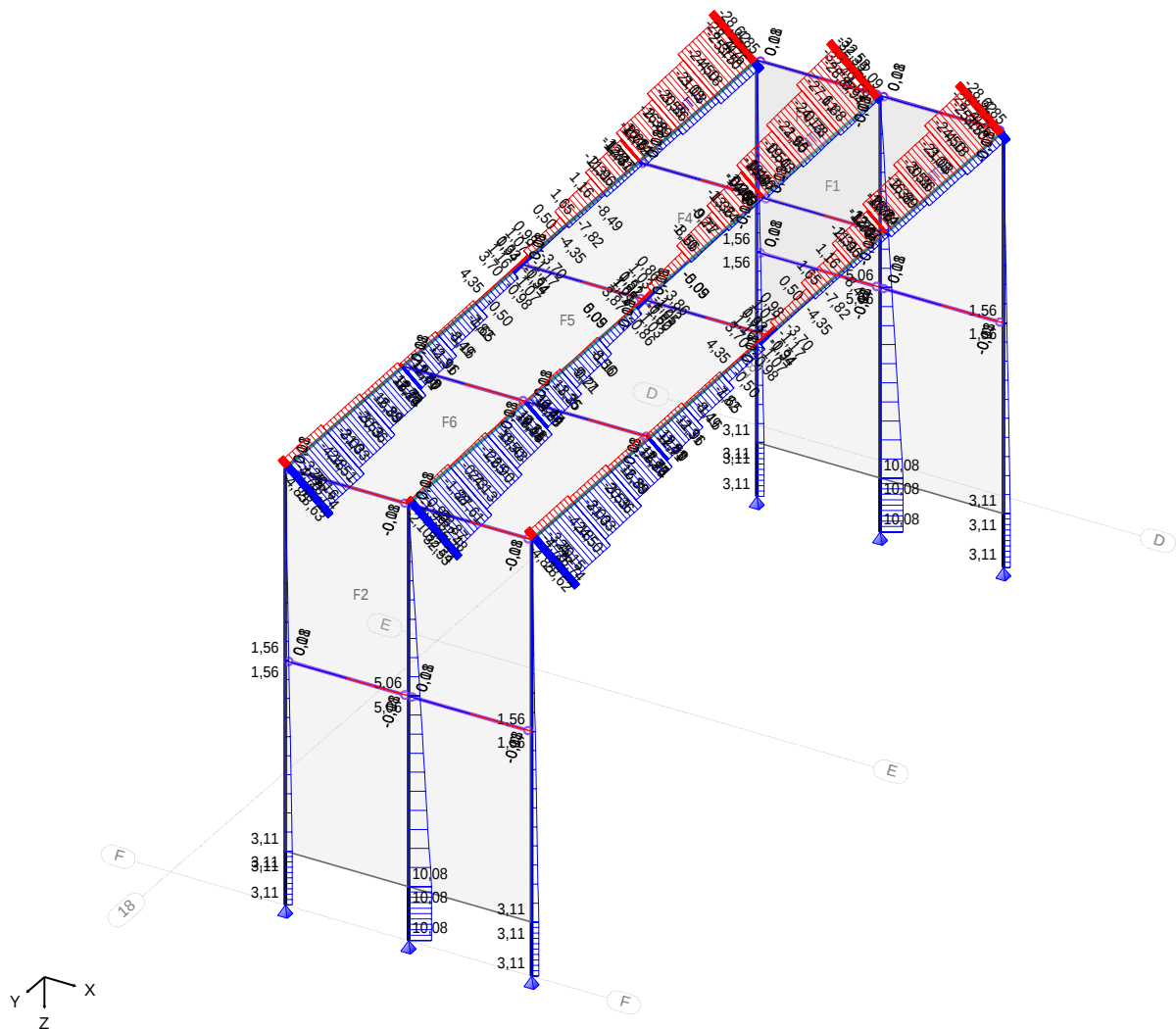
1 : 50



1 m

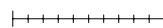
Vordach: Schnittkräfte - Vz,d

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = -32,53 max = 32,53 [kN]

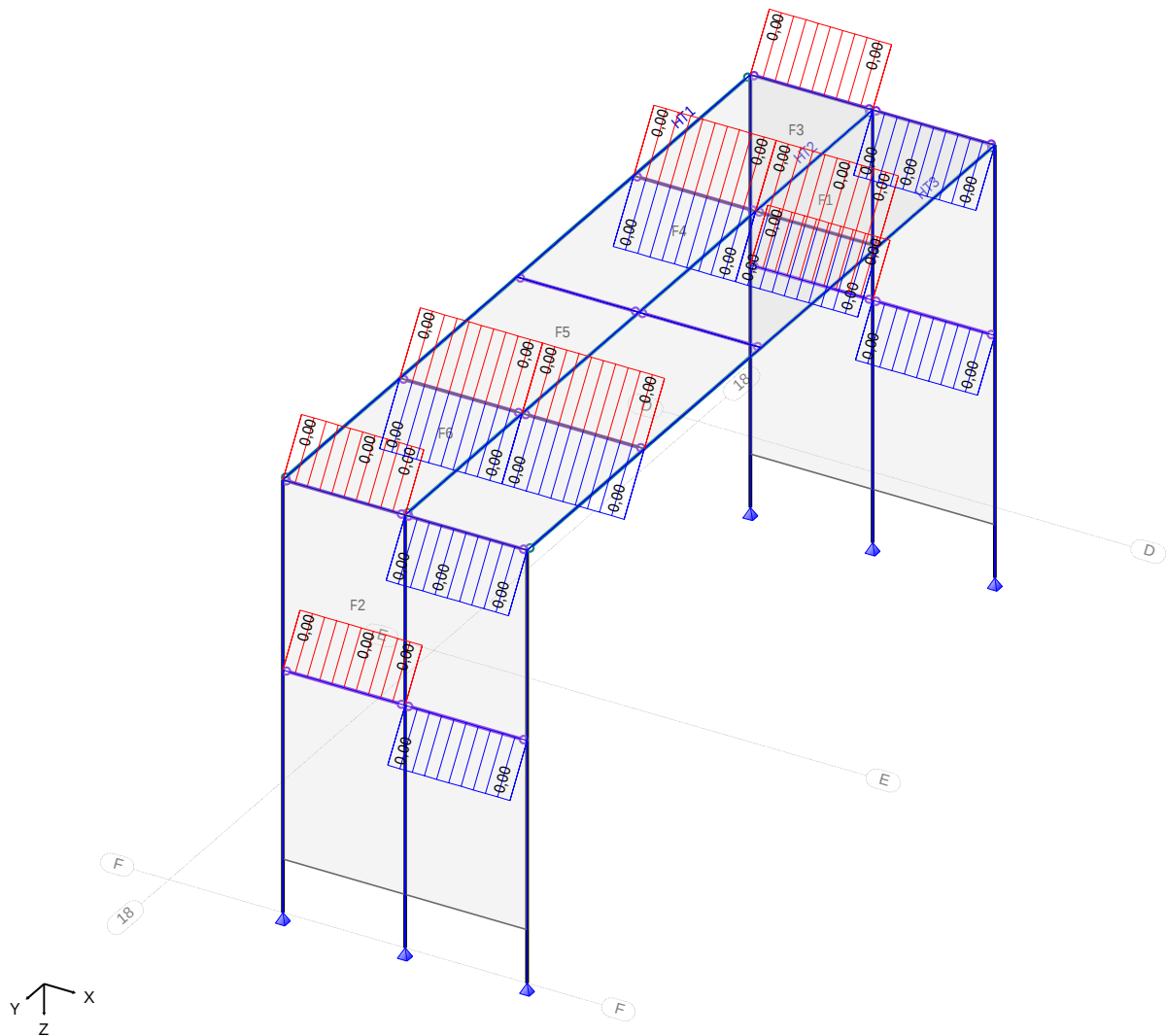
1 : 50



1 m

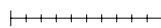
Vordach: Schnittkräfte - T,d

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - T,d [kNm]



Wertebereich: min = max = 0,00 [kNm]

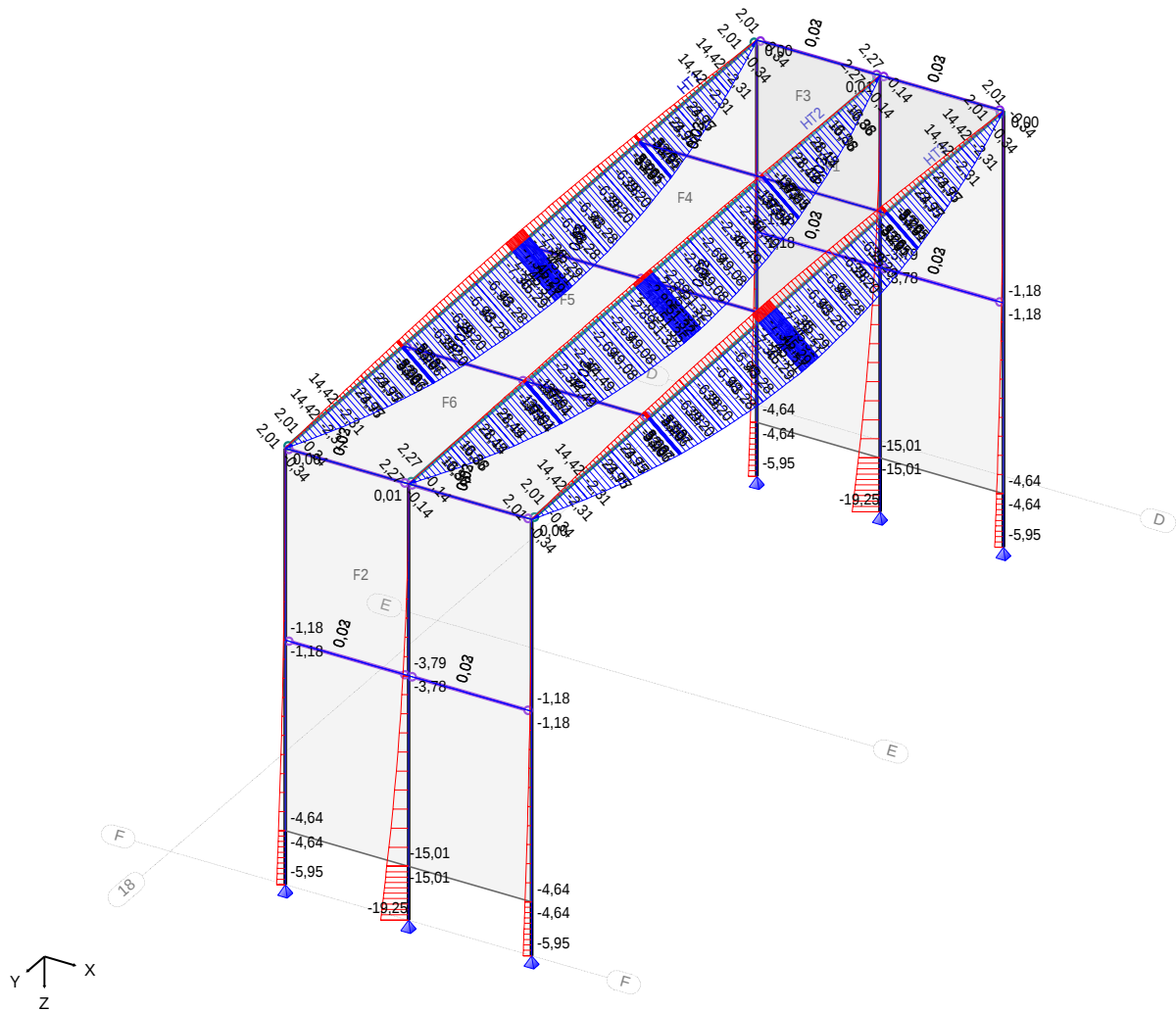
1 : 50



1 m

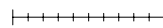
Vordach: Schnittkräfte - My,d

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]



Wertebereich: min = -19,25 max = 51,35 [kNm]

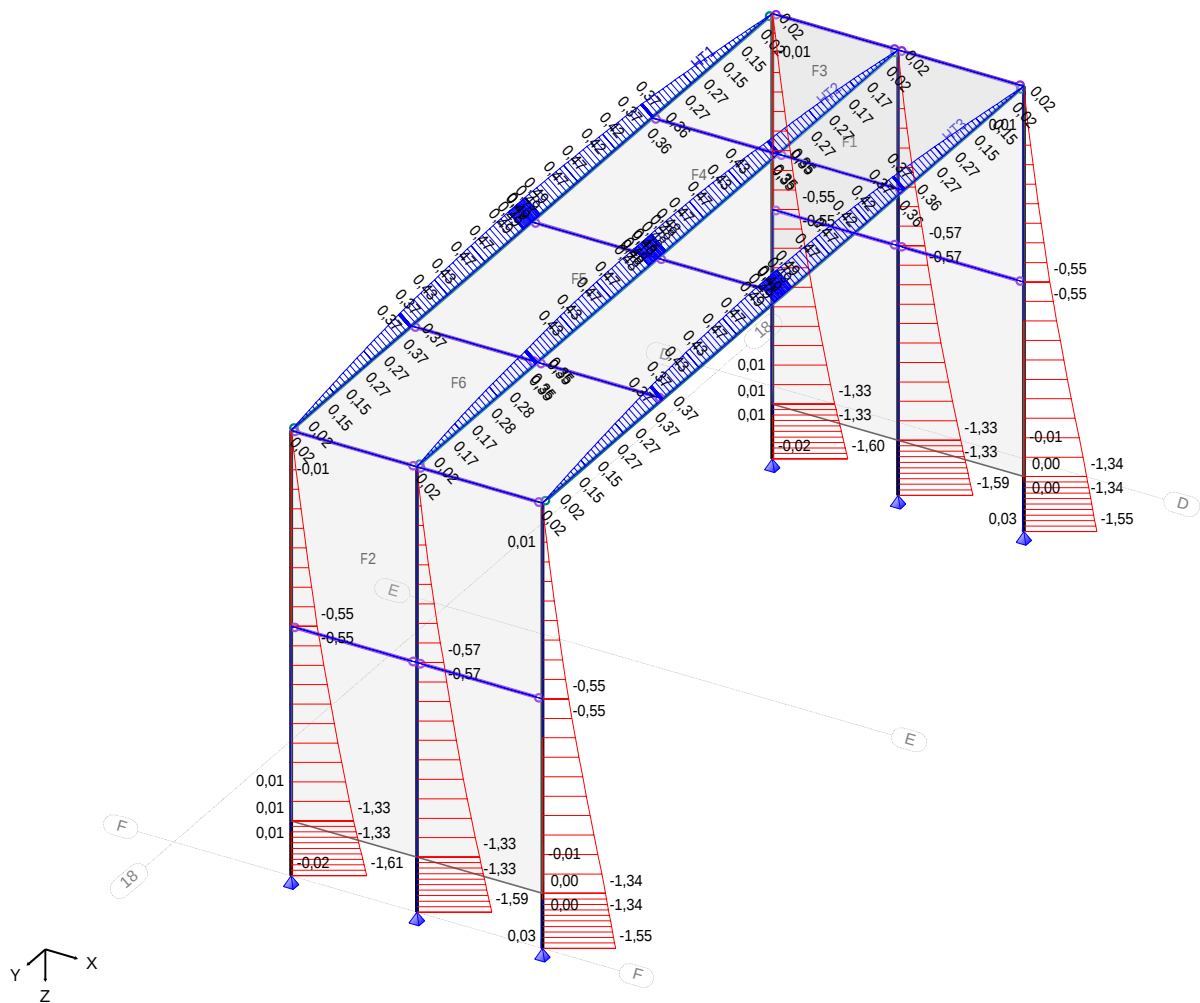
1 : 50



1 m

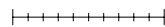
Vordach: Schnittkräfte - Mz,d

Schnittgrößen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Mz,d [kNm]



Wertebereich: min = -1,61 max = 0,49 [kNm]

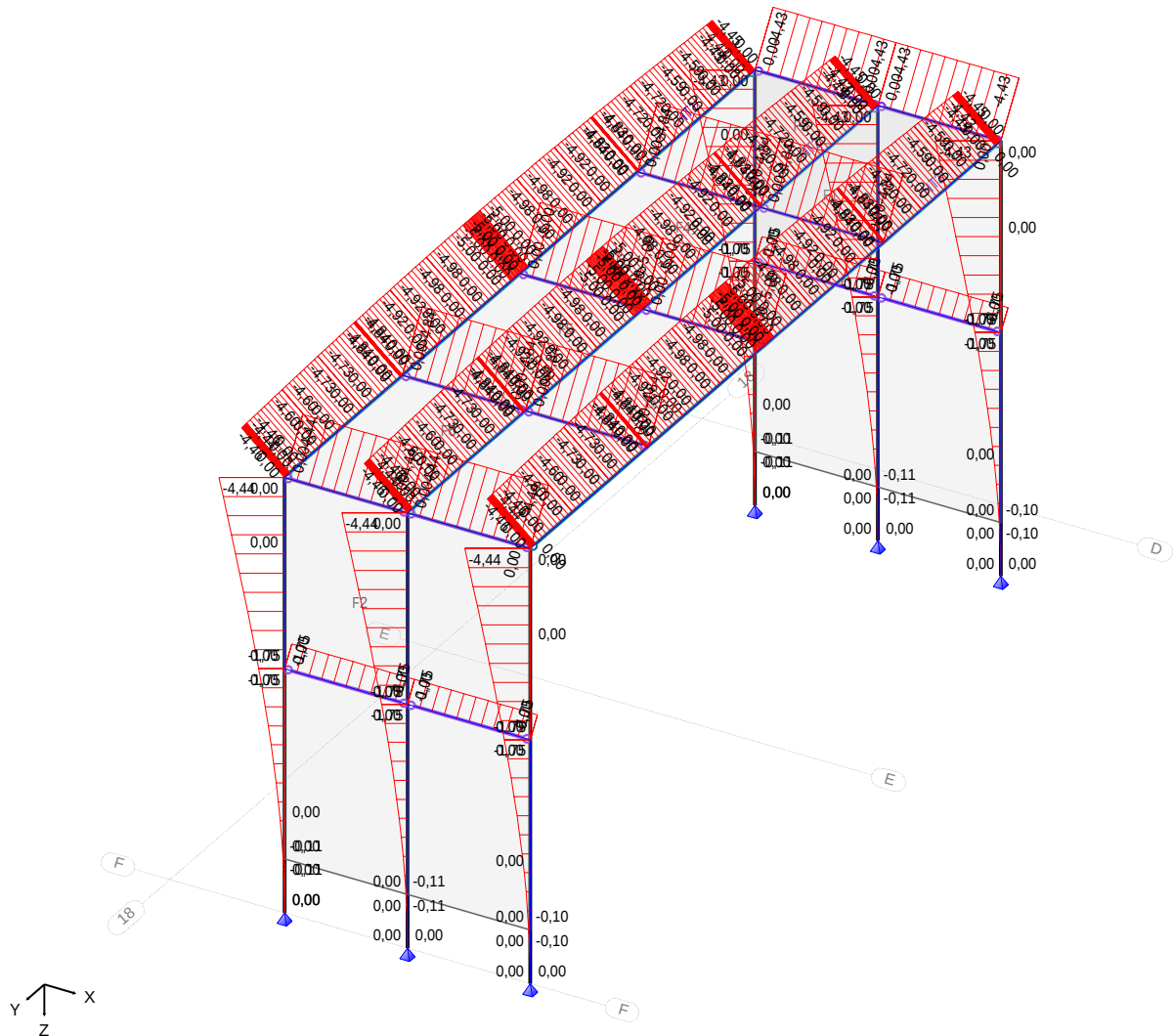
1 : 50



1 m

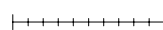
Vordach: Verformung - Dx (Komb. ohne Beiwerte)

Globale Verformungen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Kombination ohne Beiwerte -
Dx,k [mm]



Wertebereich: min = -5,00 max = 0,00 [mm]

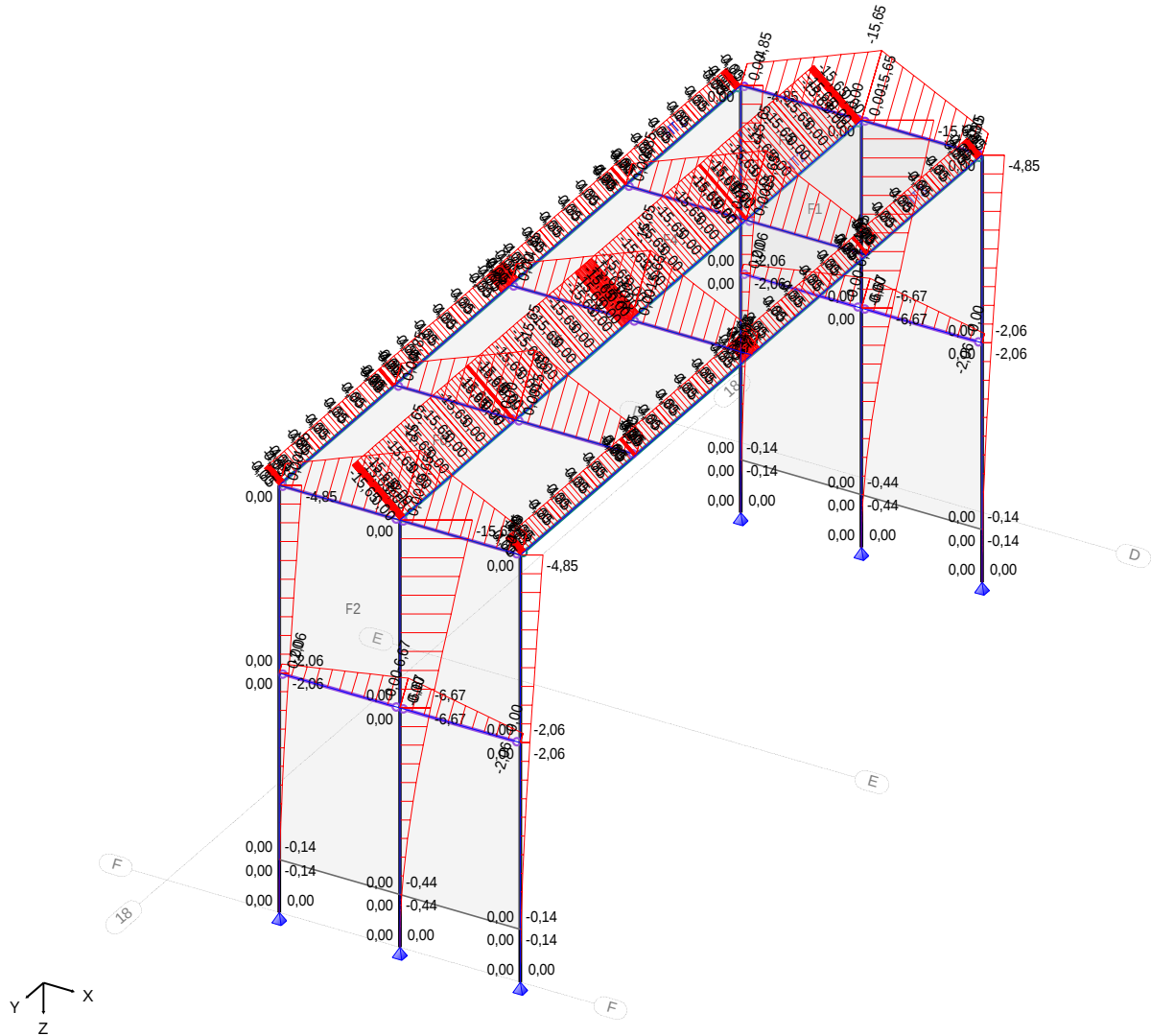
1 : 50



1 m

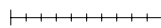
Vordach: Verformung - Dy (Komb. ohne Beiwerte)

Globale Verformungen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Kombination ohne Beiwerte - Dy,k [mm]



Wertebereich: min = -15,65 max = 0,00 [mm]

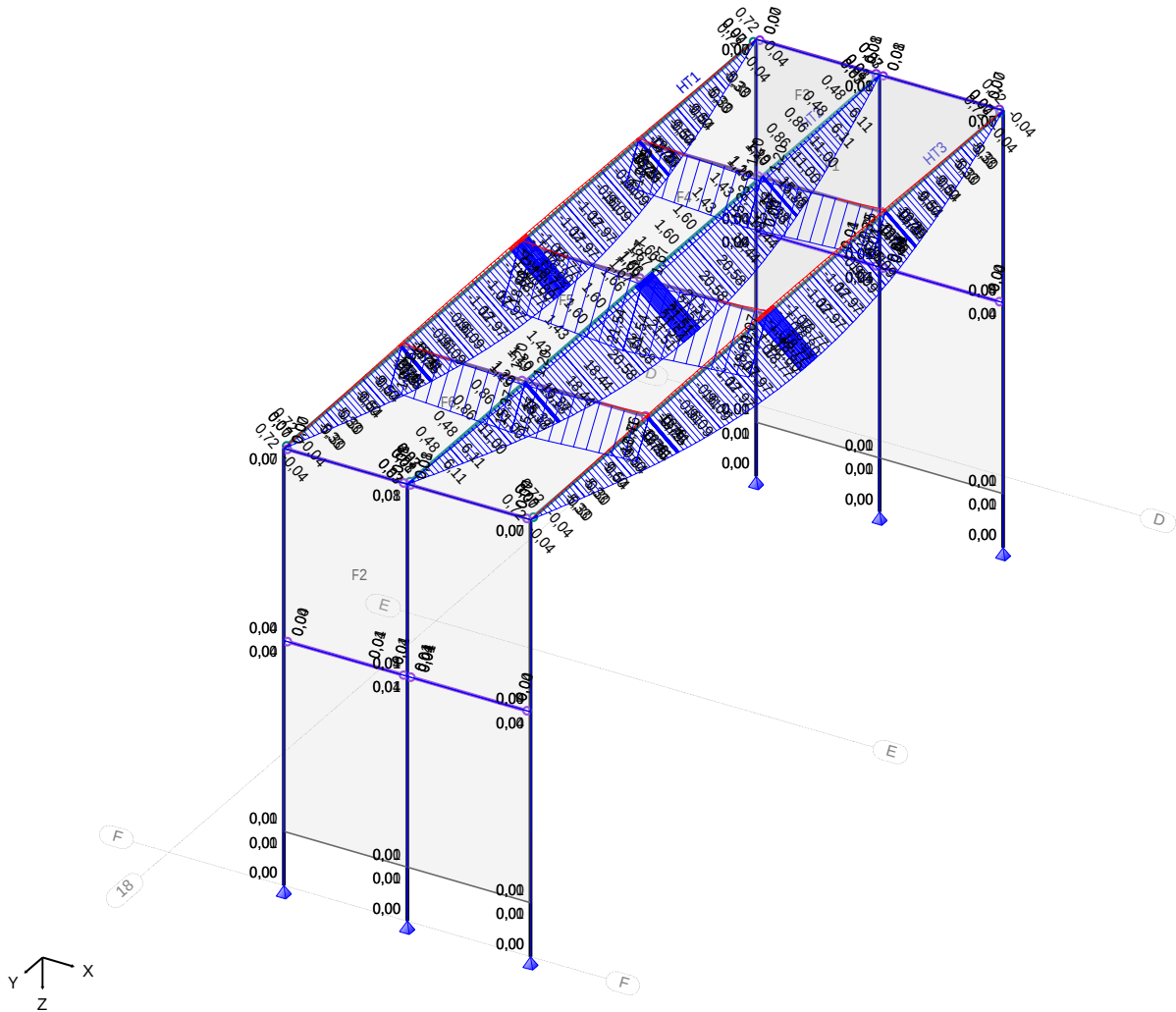
1 : 50



1 m

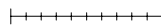
Vordach: Verformung - Dz (Komb. ohne Beiwerte)

Globale Verformungen Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Kombination ohne Beiwerte - Dz,k [mm]



Wertebereich: min = -1,07 max = 21,54 [mm]

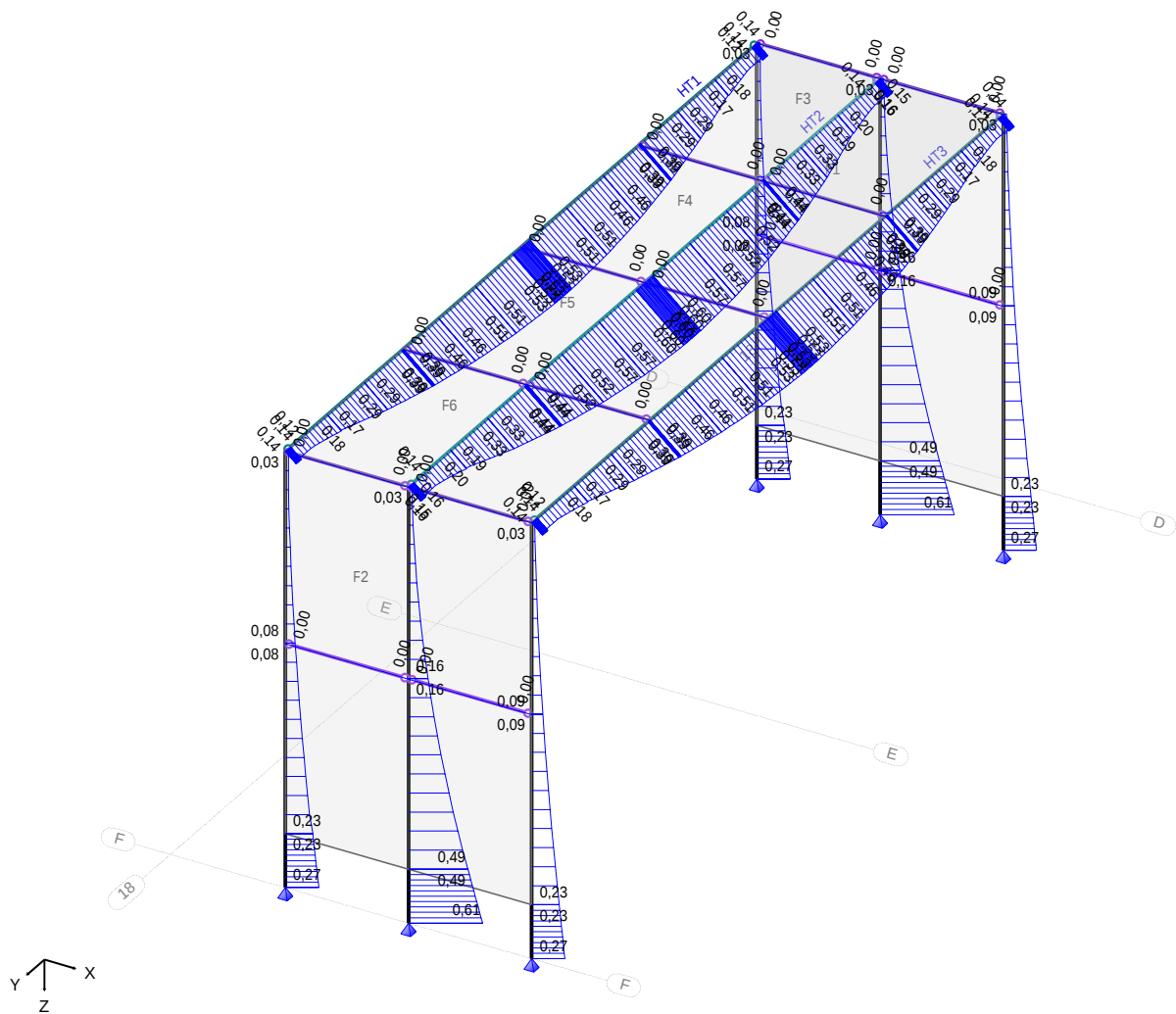
1 : 50



1 m

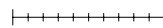
Vordach: Auslastung

DIN EN 1993-1-1 2010-12, Bemessungsgruppe: GZT+GZG - Summe SigmaV [-]



Wertebereich: min = 0,00 max = 0,61 [-]

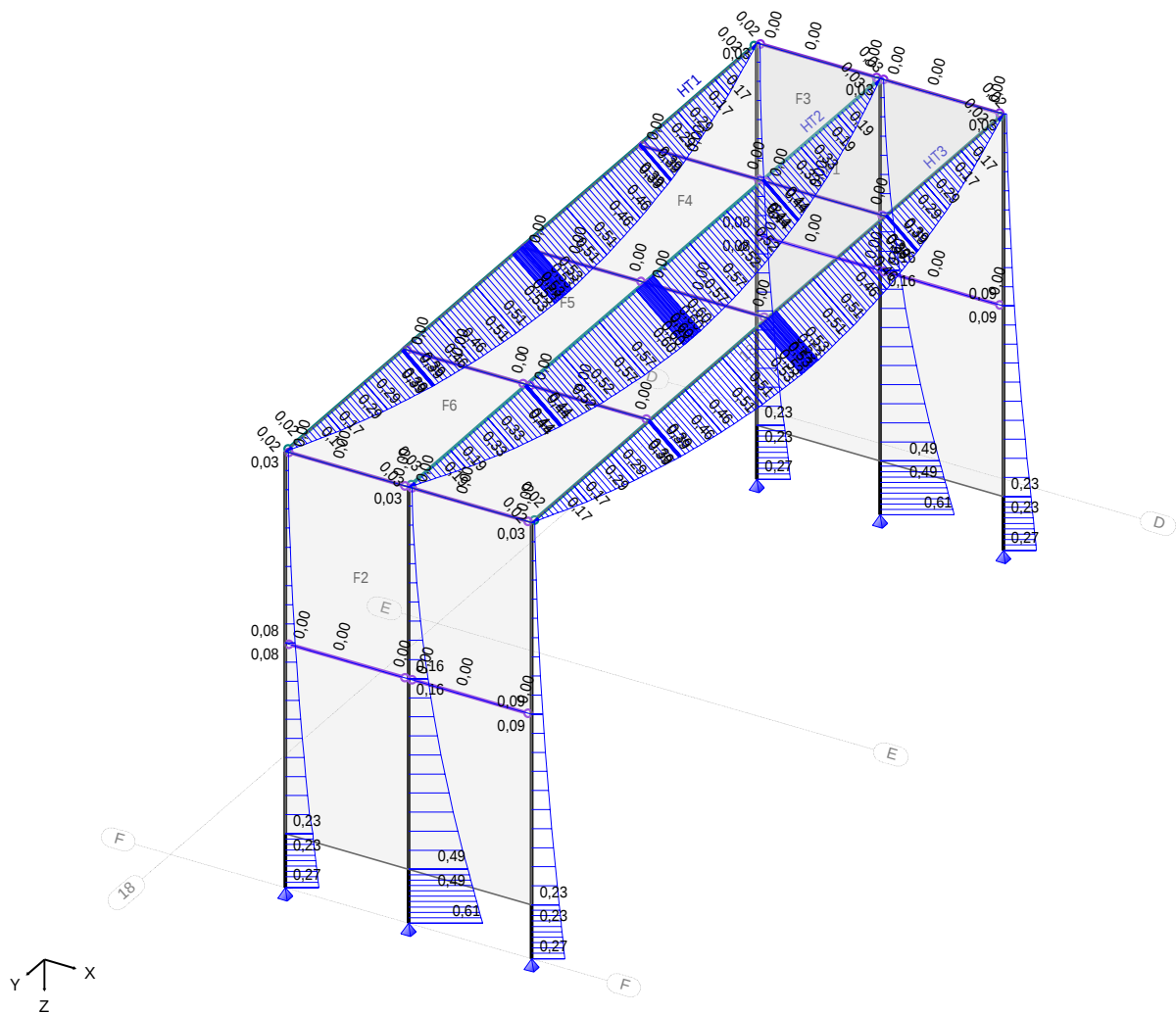
1 : 50



1 m

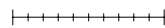
Vordach: Auslastung

DIN EN 1993-1-1 2010-12, Bemessungsgruppe: GZT+GZG - Summe Sigma [-]



Wertebereich: max = 0,61 [-]

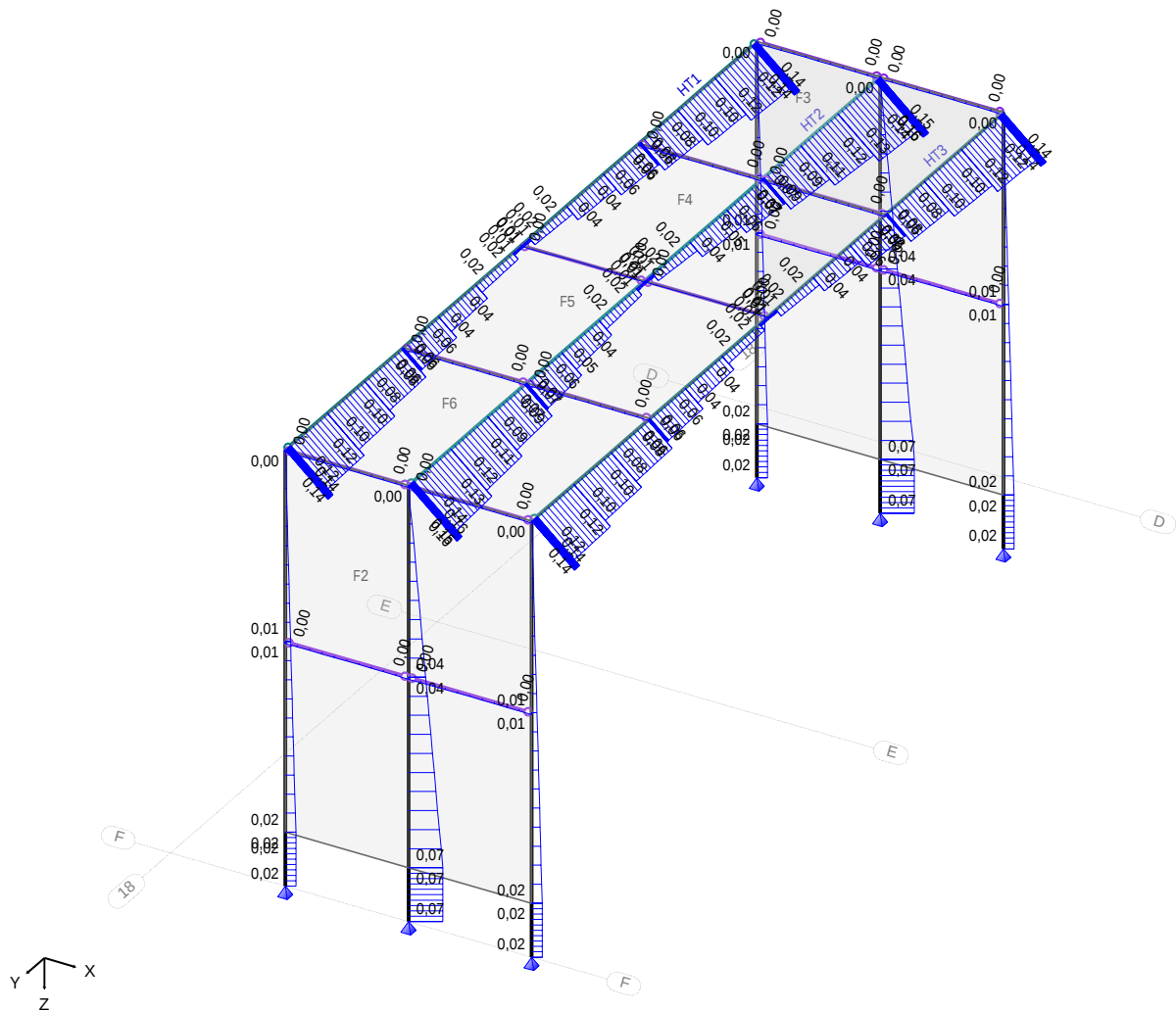
1 : 50



1 m

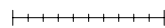
Vordach: Auslastung

DIN EN 1993-1-1 2010-12, Bemessungsgruppe: GZT+GZG - Summe Tau [-]



Wertebereich: max = 0,16 [-]

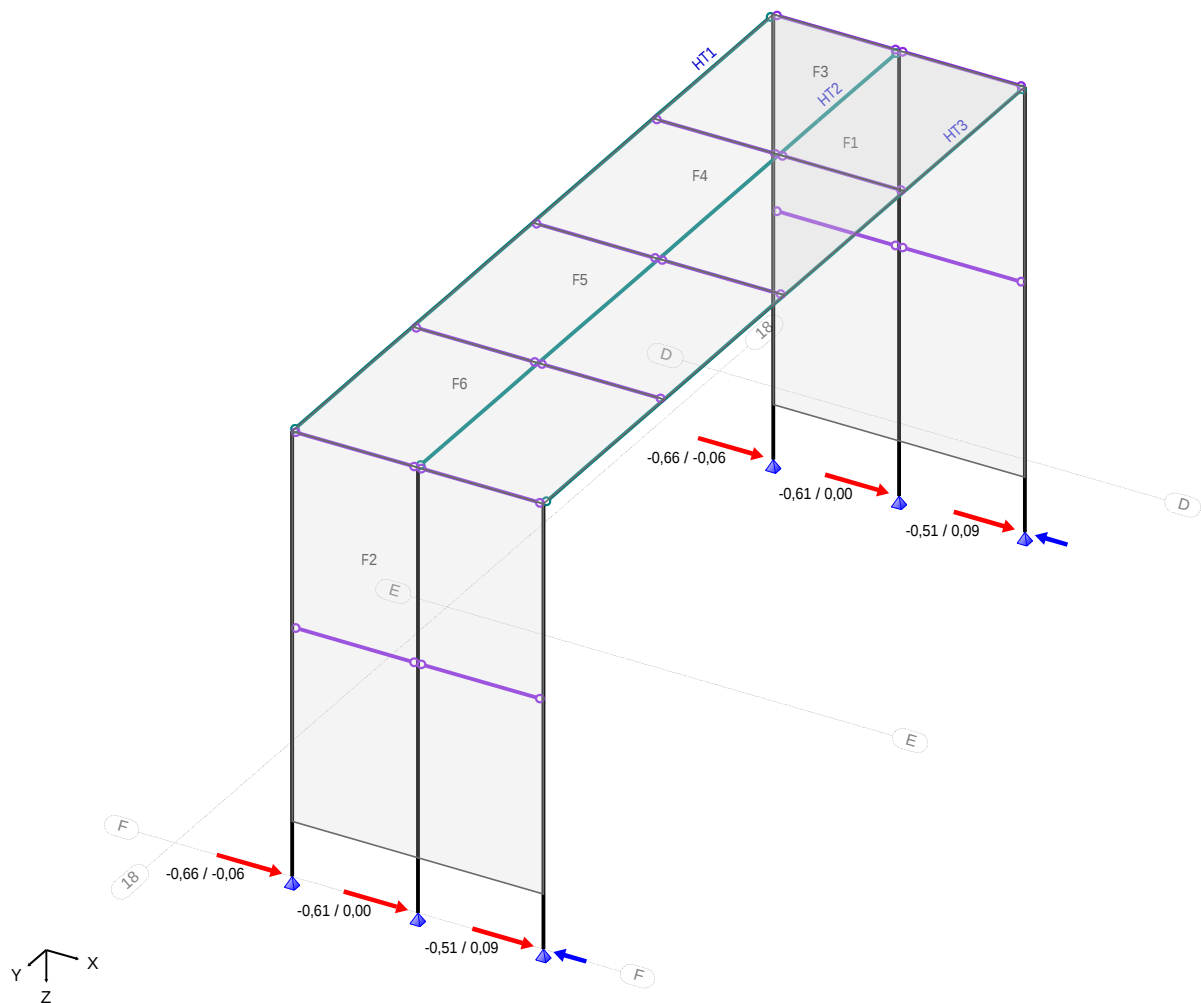
1 : 50



1 m

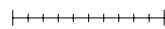
Vordach: Auflagerkräfte - $V_{x,d}$

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - $V_{x,d}$ [kN]



Wertebereich: min = -0,66 max = 0,09 [kN]

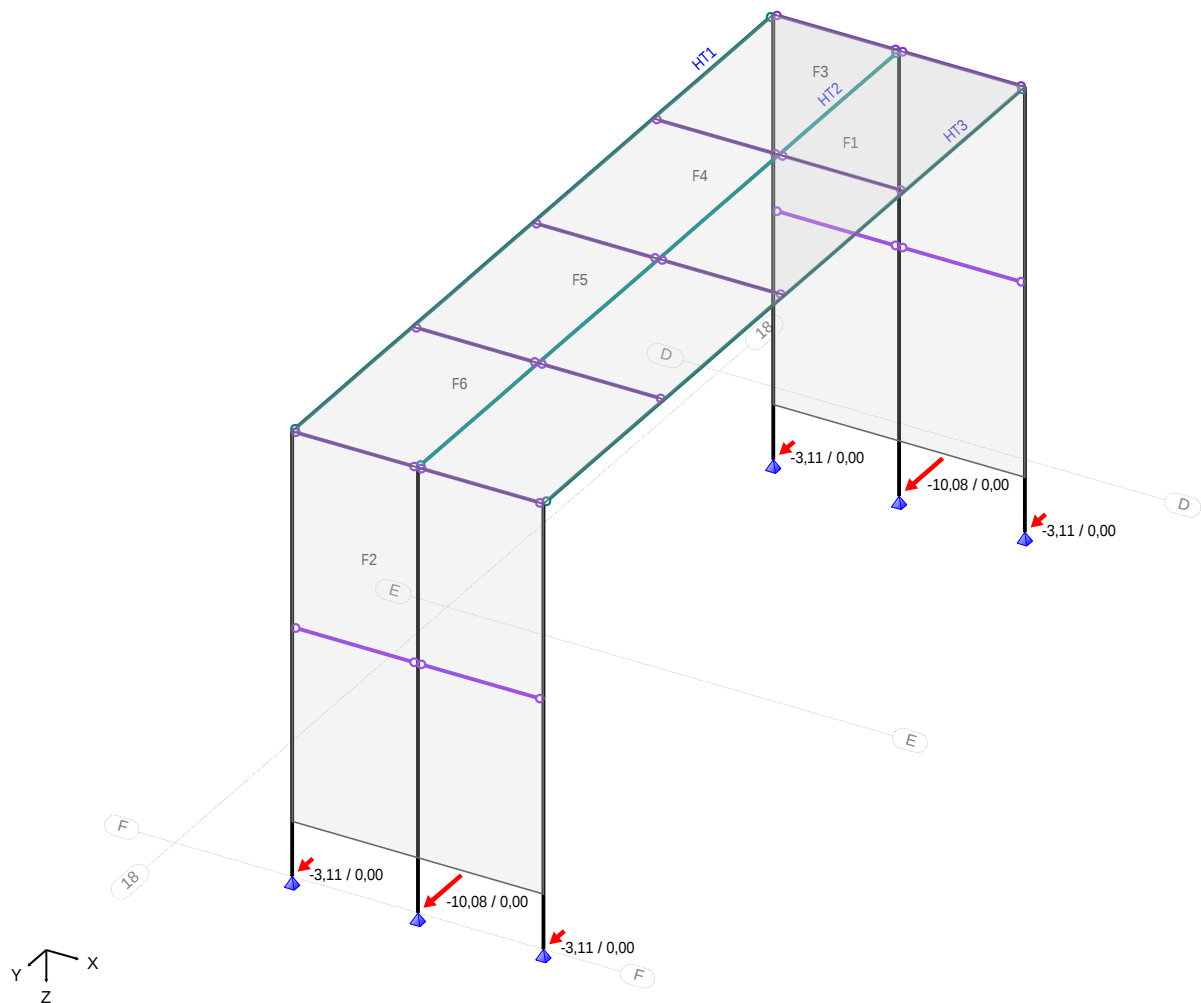
1 : 50



1 m

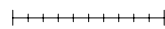
Vordach: Auflagerkräfte - $V_{y,d}$

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - $V_{y,d}$ [kN]



Wertebereich: min = -10,08 max = 0,00 [kN]

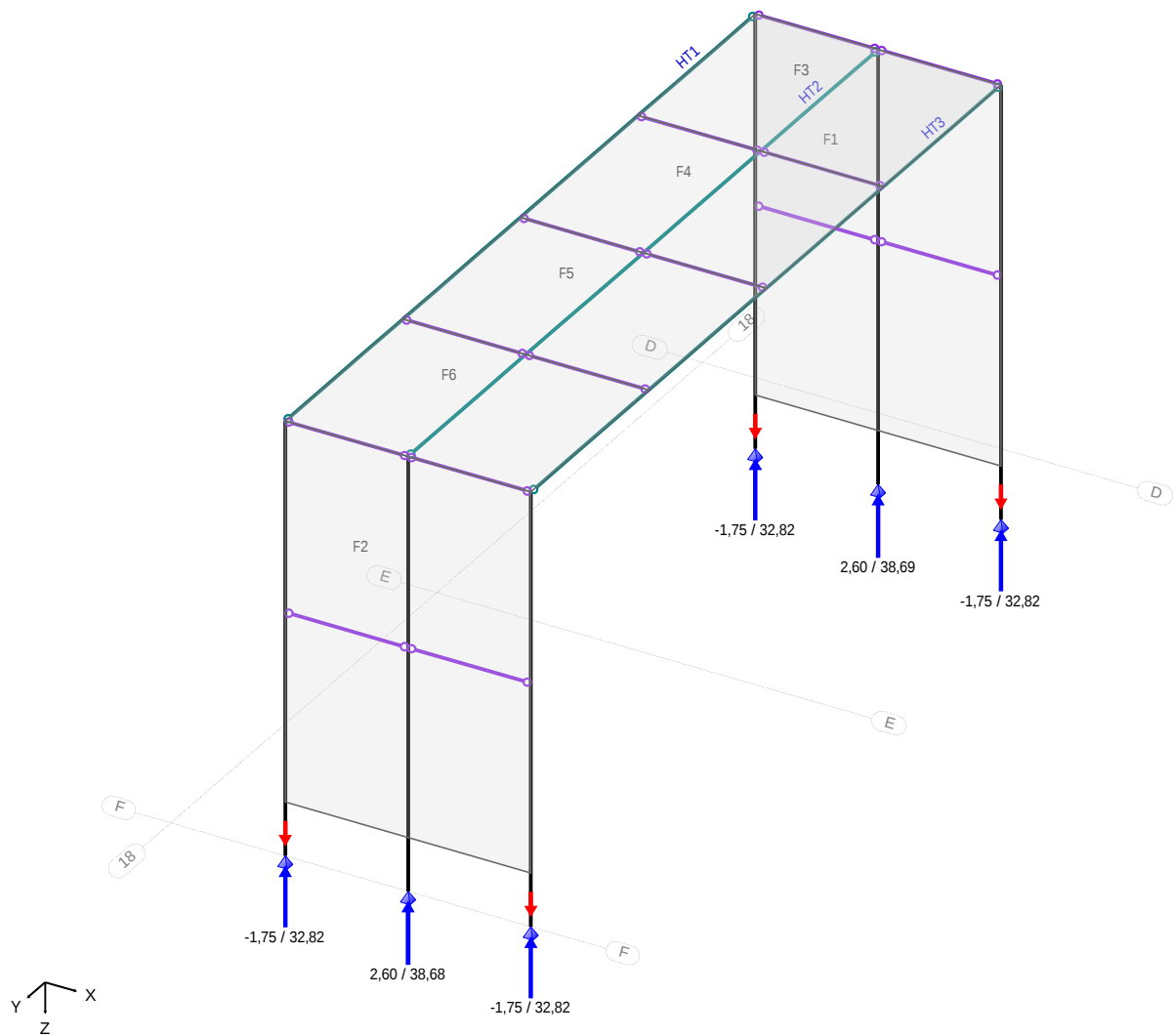
1 : 50



1 m

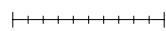
Vordach: Auflagerkräfte - Vz,d

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Vz,d [kN]



Wertebereich: min = -1,75 max = 38,69 [kN]

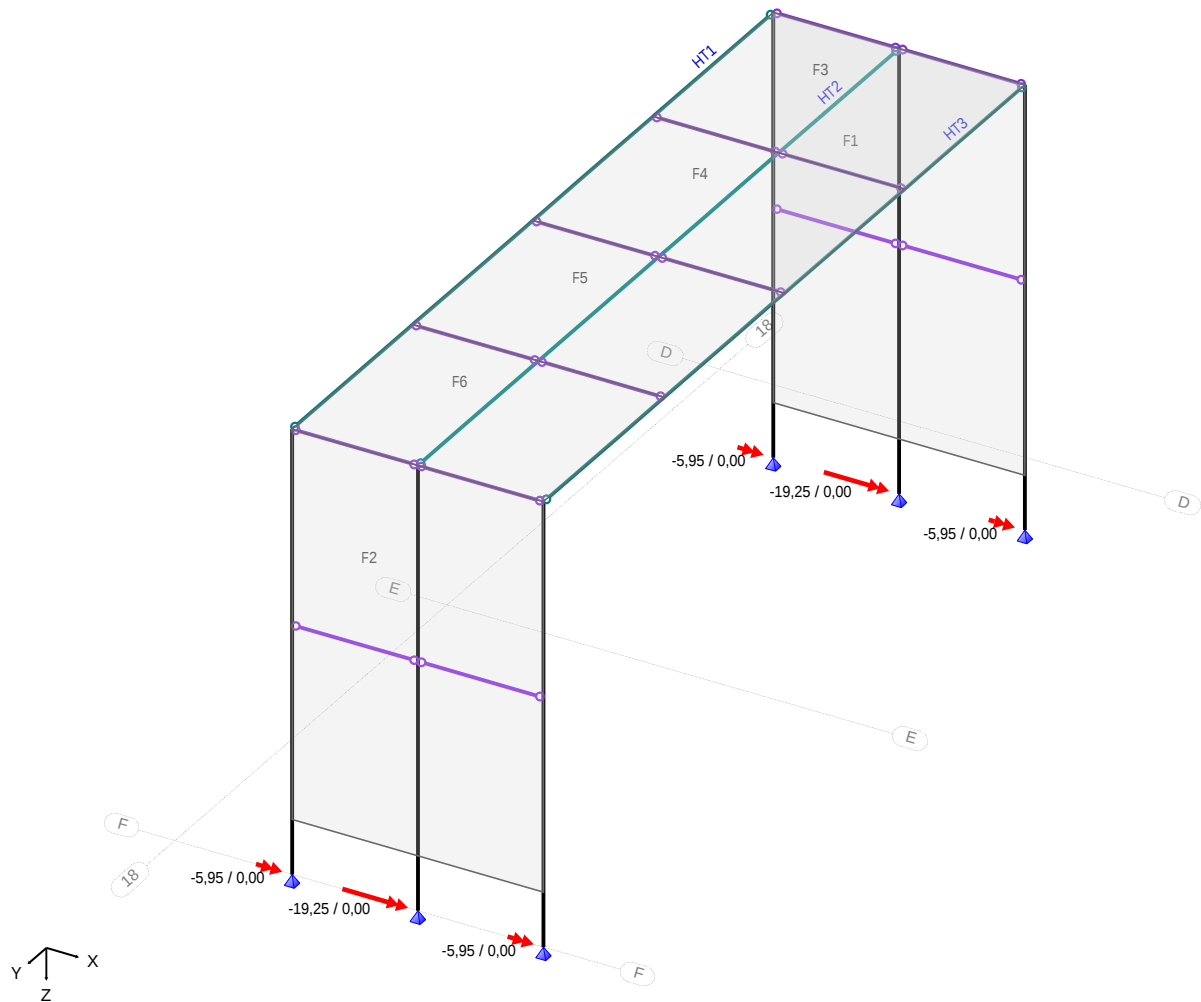
1 : 50



1 m

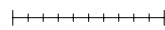
Vordach: Auflagerkräfte - Mx,d

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Mx,d [kNm]



Wertebereich: min = -19,25 max = 0,00 [kNm]

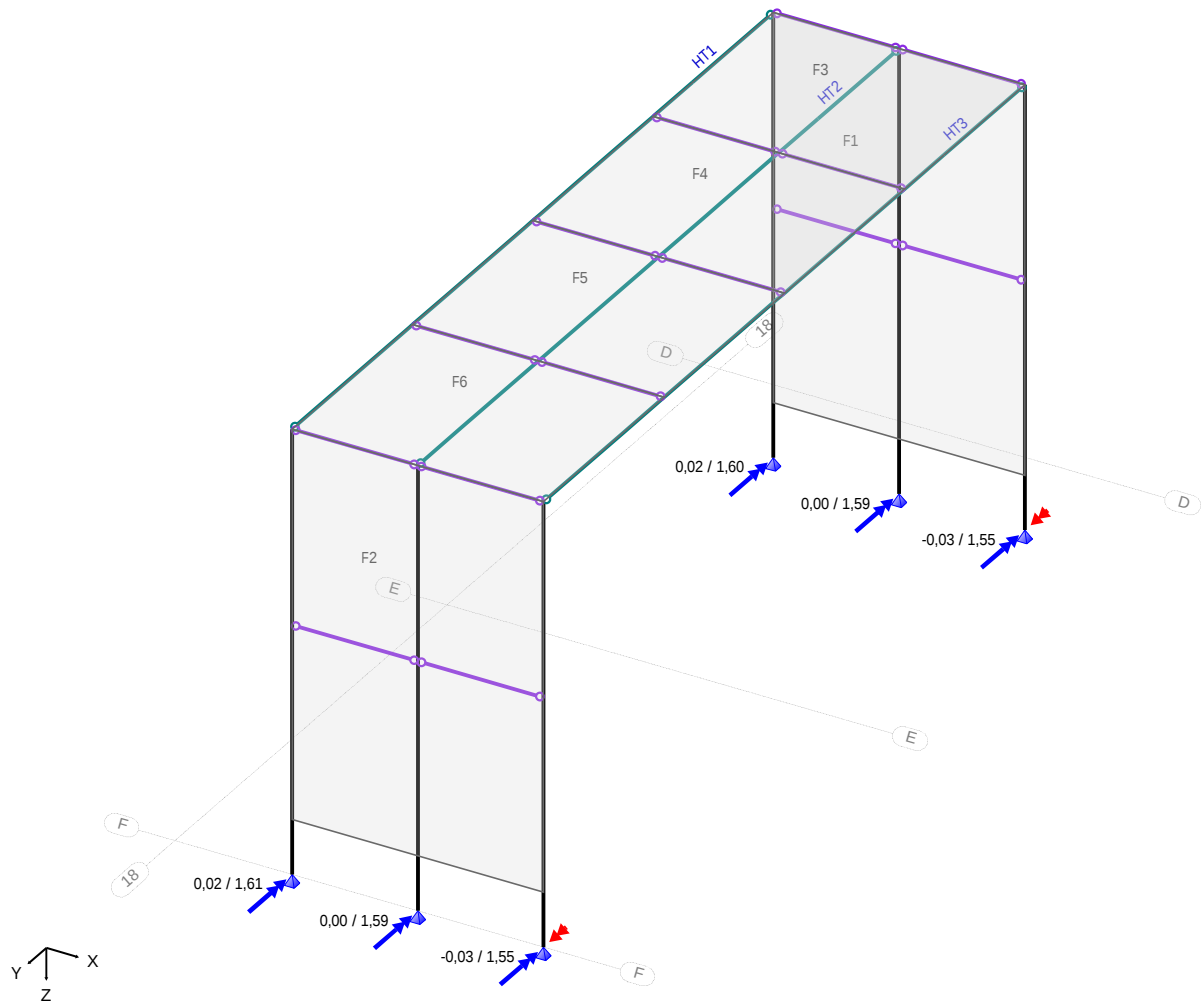
1 : 50



1 m

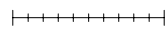
Vordach: Auflagerkräfte - My,d

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - My,d [kNm]



Wertebereich: min = -0,03 max = 1,61 [kNm]

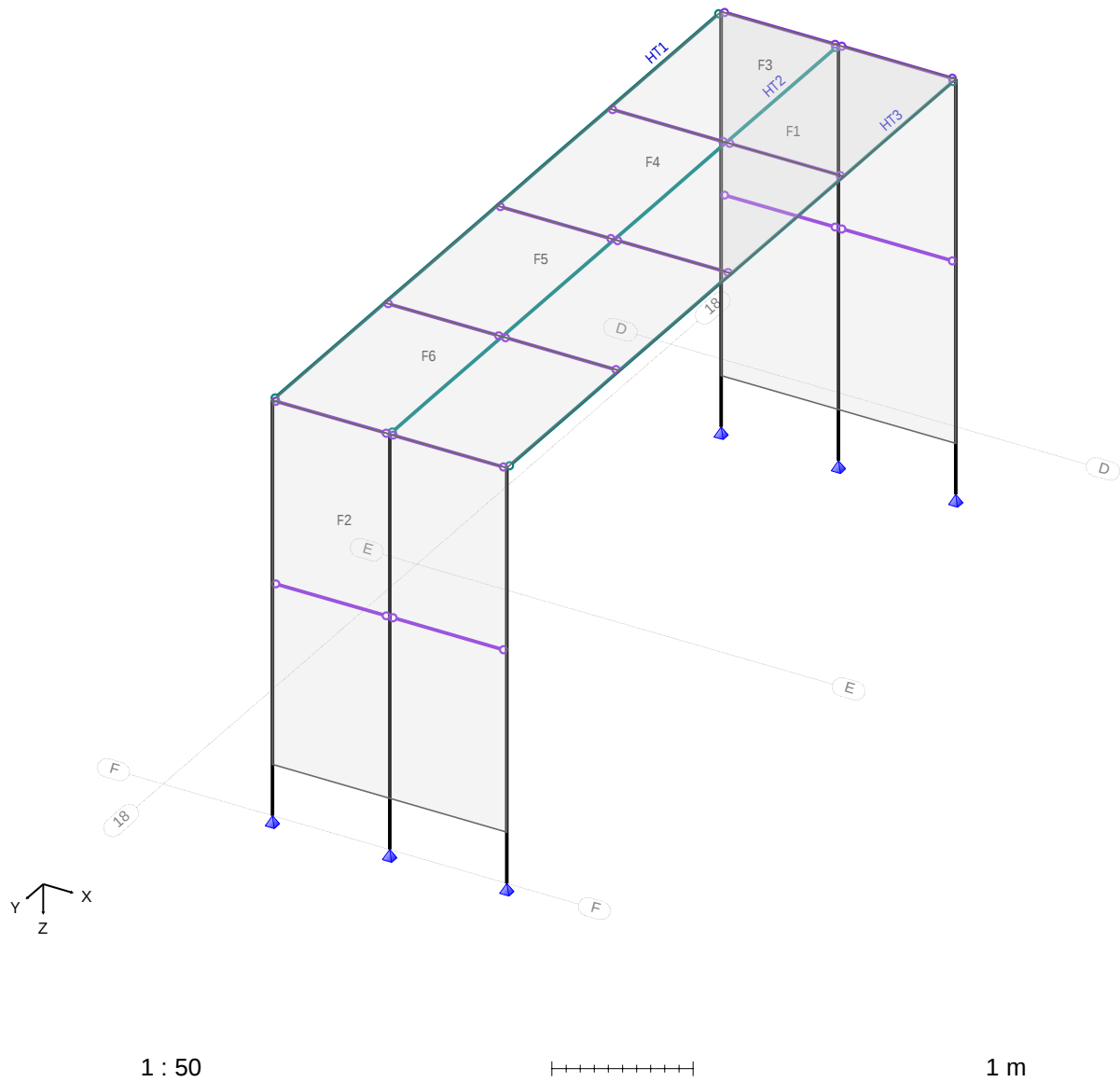
1 : 50



1 m

Vordach: Auflagerkräfte - Mz,d

Globale Auflagerkräfte Th. 1. O. - Lin. Überlag.-Regel: G+Q / DIN EN 1993-1-1 2010-12, Grundkombination - Mz,d
[kNm]



AC_AOC: 20260416_92d Vordach - HT_ni

Eingabedaten

DIN EN 1993-1-1 2010-12

Berechnet mit dem Programmteil 'Durchlaufträger mit Doppelbiegung' der D.I.E. Baustatik - www.die.de. Lizenz: X1157

Material

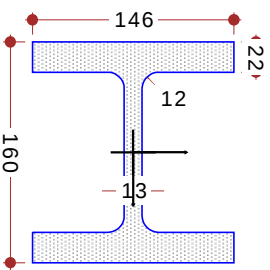
S235, $t \leq 40$ / DIN EN 1993-1-1 2010-12

Eigenschaft	Wert	Eigenschaft	Wert
E [N/mm ²]	210000	f _{yk} [N/mm ²]	235
μ [-]	0,3	f _{uk} [N/mm ²]	360
ρ [kN/m ³]	78,5	γ_M [-]	1,1
α_T [1/°]	1,2E-05		

Querschnittsabschnitte

Name	Länge [m]	Anfangsquerschnitt	Endquerschnitt	Q.-Verdrehung	S.-Verdrehung [°]
HT	6,365	HEM-140	HEM-140	0,000	Rot0

Querschnitte

Q1: Querschnittsabschnitt HT / HEM-140	
	Haupttyp [-] HEM
	Untertyp [-] 140
	H [mm] 160,00
	B [mm] 146,00
	S [mm] 13,00
	T [mm] 22,00
	R [mm] 12,00

Flächen		Trägheitsmomente		Abmessungen	
A _x [cm ²]	80,57	I _y [cm ⁴]	3291,90	Rechts [cm]	7,30
A _y [cm ²]	80,57	I _z [cm ⁴]	1144,37	Links [cm]	-7,30
A _z [cm ²]	80,57	I _{yz} [cm ⁴]	0,00	Oben [cm]	-8,00
Schwerpunkt		I _{eta} [cm ⁴]	3291,90	Unten [cm]	8,00
Y _{s1} [cm]	7,30	I _{zeta} [cm ⁴]	1144,37	Exzentrizität	
Z _s [cm]	8,00	Alpha [°]	0,00	DA [cm ²]	0,00
Schubmittelpunkt		I _x [cm ⁴]	120,46	E _z [cm]	0,00
Y _m [cm]	7,30	Korix [-]	1,06	I _{ys} [cm ⁴]	0,00
Z _m [cm]	8,00	C _m [cm ⁶]	54321,26	D _{ly} [cm ⁴]	0,00
		I _m [cm]	7,41		

Lagerungen

Name	Position [m]	Breite [cm]	X-Feder [kN/m]	Z-Feder [kN/m]
ST1	0,00	12,00	fest	fest
ST2	6,37	12,00	0,00	fest

Seitliche Lagerungen

Name	Position [m]	Breite [cm]	Y-Feder [kN/m]	Drehfeder Z [kNm/rad]	Torsionsfeder
ST1	0,00	0,00	fest	0,00	fest
ST2	6,37	0,00	fest	0,00	fest

Einwirkungsarten

Das Eigengewicht wird automatisch mit der Einwirkungsart "Ständig" berücksichtigt.
Schnee wird in einem Lastfall angesetzt.

DIN EN 1993-1-1 2010-12	γ_{Inf}	γ_{Sup}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Ständig	1,00	1,35	0,00	0,00	0,00
Nutzlast E	0,00	1,50	1,00	0,90	0,80
Wind	0,00	1,50	0,60	0,20	0,00

Streckeneinwirkung (1/2)

Name	Position [m]	Länge [m]	Größe [kN/m]	E.-art	Lastaufteilung	Lastrichtung	Kommentar
G_Fas	0,00	6,37	0,60	Ständig	Keine	Z	=1,25*0,96*0,5
G_Tech	0,00	6,37	0,60	Ständig	Keine	Z	=1,25*0,96*0,5
W_Hx	0,00	6,37	0,12	Ständig	Keine	Y	=1,25*0,96*0,1

Streckeneinwirkung (2/2)

Name	Position [m]	Länge [m]	E.-art	Art der Y-Ausmitte	Art der Z-Ausmitte
G_Fas	0,00	6,37	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G_Tech	0,00	6,37	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
W_Hx	0,00	6,37	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ

Einzeleinwirkung (1/2)

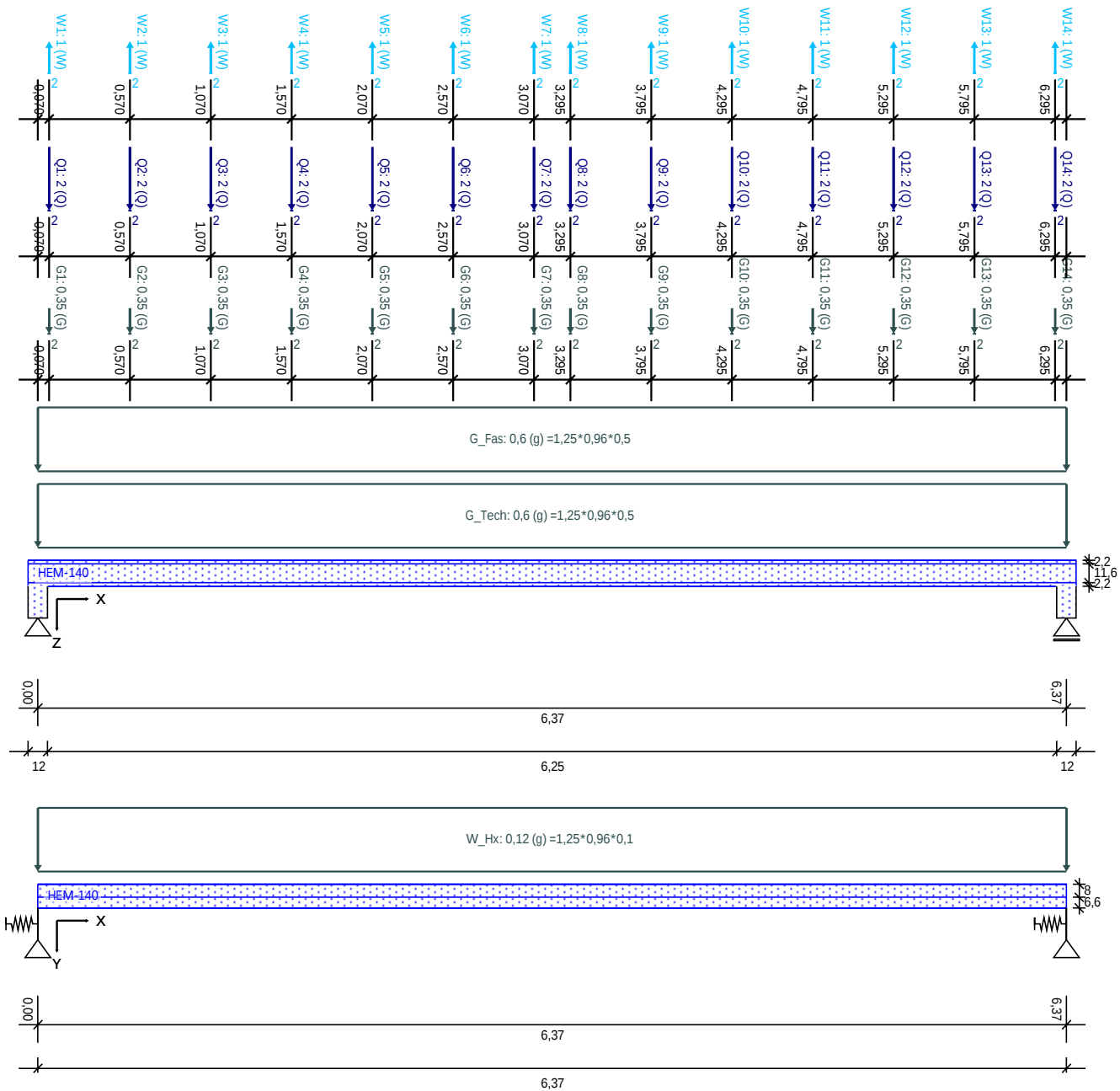
Name	Pos. [m]	A.breite [cm]	Größe in Z [kN]	E.-art
G1	0,07	2,00	0,35	Ständig
G2	0,57	2,00	0,35	Ständig
G3	1,07	2,00	0,35	Ständig
G4	1,57	2,00	0,35	Ständig
G5	2,07	2,00	0,35	Ständig
G6	2,57	2,00	0,35	Ständig
G7	3,07	2,00	0,35	Ständig
G8	3,30	2,00	0,35	Ständig
G9	3,80	2,00	0,35	Ständig
G10	4,30	2,00	0,35	Ständig
G11	4,80	2,00	0,35	Ständig
G12	5,30	2,00	0,35	Ständig
G13	5,80	2,00	0,35	Ständig
G14	6,30	2,00	0,35	Ständig
Q1	0,07	2,00	2,00	Nutzlast E
Q2	0,57	2,00	2,00	Nutzlast E
Q3	1,07	2,00	2,00	Nutzlast E
Q4	1,57	2,00	2,00	Nutzlast E
Q5	2,07	2,00	2,00	Nutzlast E
Q6	2,57	2,00	2,00	Nutzlast E
Q7	3,07	2,00	2,00	Nutzlast E
Q8	3,30	2,00	2,00	Nutzlast E
Q9	3,80	2,00	2,00	Nutzlast E
Q10	4,30	2,00	2,00	Nutzlast E
Q11	4,80	2,00	2,00	Nutzlast E
Q12	5,30	2,00	2,00	Nutzlast E
Q13	5,80	2,00	2,00	Nutzlast E
Q14	6,30	2,00	2,00	Nutzlast E
W1	0,07	2,00	-1,00	Wind
W2	0,57	2,00	-1,00	Wind
W3	1,07	2,00	-1,00	Wind
W4	1,57	2,00	-1,00	Wind
W5	2,07	2,00	-1,00	Wind
W6	2,57	2,00	-1,00	Wind
W7	3,07	2,00	-1,00	Wind

Name	Pos. [m]	A.breite [cm]	Größe in Z [kN]	E.-art
W8	3,30	2,00	-1,00	Wind
W9	3,80	2,00	-1,00	Wind
W10	4,30	2,00	-1,00	Wind
W11	4,80	2,00	-1,00	Wind
W12	5,30	2,00	-1,00	Wind
W13	5,80	2,00	-1,00	Wind
W14	6,30	2,00	-1,00	Wind

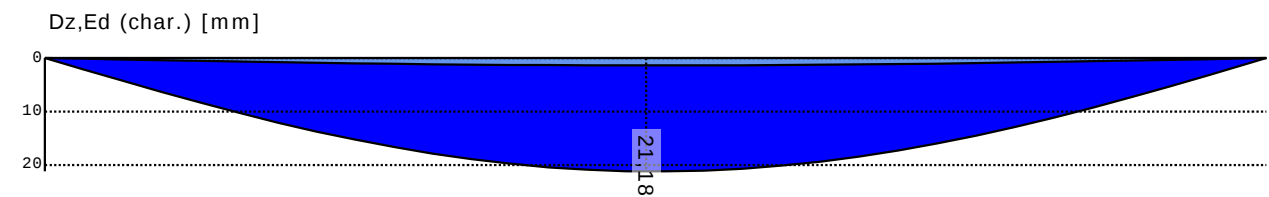
Einzeleinwirkung (2/2)

Name	Pos. [m]	E.-art	Art der Y-Ausmitte	Art der Z-Ausmitte
G1	0,07	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G2	0,57	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G3	1,07	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G4	1,57	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G5	2,07	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G6	2,57	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G7	3,07	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G8	3,30	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G9	3,80	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G10	4,30	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G11	4,80	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G12	5,30	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G13	5,80	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
G14	6,30	Ständig	Maximal positiv	Minimal negativ
Q1	0,07	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q2	0,57	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q3	1,07	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q4	1,57	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q5	2,07	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q6	2,57	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q7	3,07	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q8	3,30	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q9	3,80	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q10	4,30	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q11	4,80	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q12	5,30	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q13	5,80	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
Q14	6,30	Nutzlast E	Maximal positiv	Minimal negativ
W1	0,07	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W2	0,57	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W3	1,07	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W4	1,57	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W5	2,07	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W6	2,57	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W7	3,07	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W8	3,30	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W9	3,80	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W10	4,30	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W11	4,80	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W12	5,30	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W13	5,80	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ
W14	6,30	Wind	Minimal negativ	Minimal negativ

System und Einwirkungen

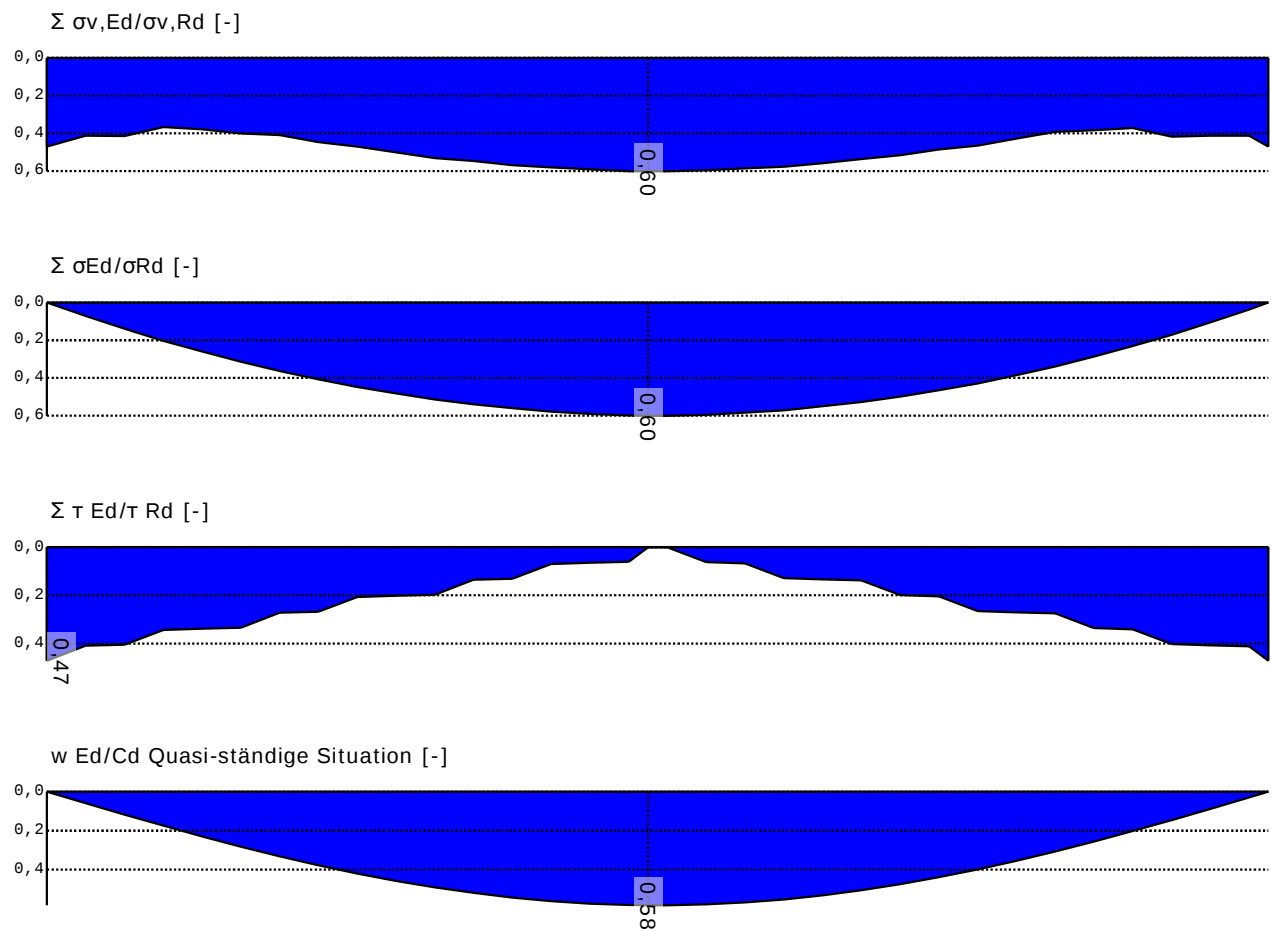


Berechnung nach DIN EN 1993-1-1 (S235,t<=40)
 Verformungen (ohne Beiwerte)

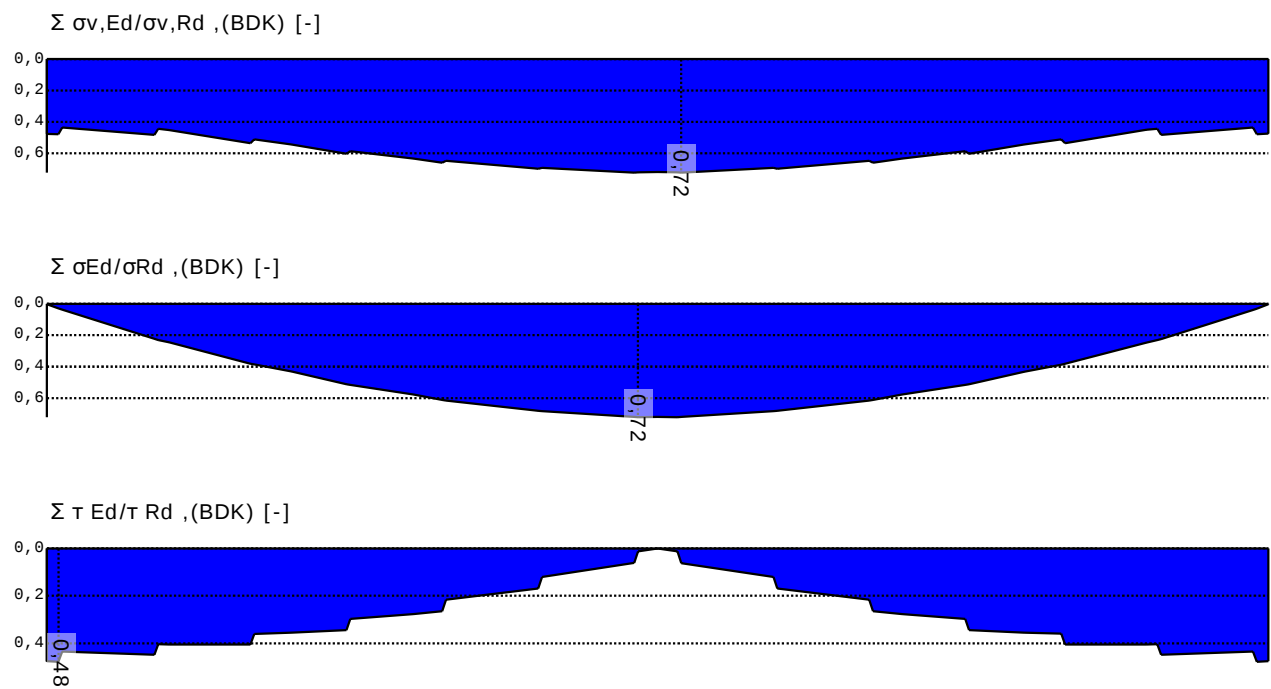


Stahlnachweise

Zulässige Durchbiegungen: Selten:l/300,00 Häufig:l/200,00 Quasi-ständig:l/200,00



Biegedrillknicknachweise
Vorverformung in Richtung der Y-Achse: l/300



AC_AOC: 20260416_92e Vordach - ST_ni

Eingabedaten

DIN EN 1993-1-1 2010-12

Berechnet mit dem Programmteil 'Stütze' der D.I.E. Baustatik - www.die.de. Lizenz: X1157

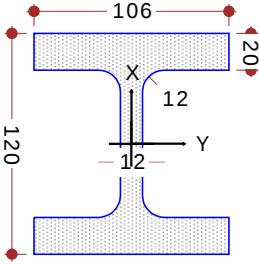
Die Berechnung erfolgt nichtlinear nach Th.2. Ordnung. (Knicken ist berücksichtigt).
Imperfektion: globale Anfangsverschiebung nach 5.3.2(3)a
Anzahl der Stützen: X=1, Y=1

Material

S235,t<=40 / DIN EN 1993-1-1 2010-12

Eigenschaft	Wert	Eigenschaft	Wert
E [N/mm²]	210000	f _{yk} [N/mm²]	235
μ [-]	0,3	f _{uk} [N/mm²]	360
ρ [kN/m³]	78,5	γ _M [-]	1,1
α _T [1/°]	1,2E-05		

Querschnitte

Q1: Stützenabschnitt ST / HEM-100					
	Haupttyp	[-]	HEM	W _{el,z}	[cm³] 190,48
	Untertyp	[-]	100	W _{el,y}	[cm³] 75,32
	H	[mm]	120,00	W _{pl,z}	[cm³] 235,77
	B	[mm]	106,00	W _{pl,y}	[cm³] 118,12
	S	[mm]	12,00	N _{pld}	[kN] 1137,71
	T	[mm]	20,00	V _{pldy}	[kN] 222,70
	R	[mm]	12,00	V _{pldz}	[kN] 508,86
				M _{pldy}	[kNm] 25,23
				M _{pldz}	[kNm] 50,37
				M _{eldy}	[kNm] 25,23
				M _{eldz}	[kNm] 50,37
				MN _{y,Rd}	[kNm] 25,23
				MN _{z,Rd}	[kNm] 50,37

Lagerungsdefinition

Name	x-Feder [kN/m]	y-Feder [kN/m]	x-Drehfeder [kNm/rad]	y-Drehfeder [kNm/rad]
Biegesteif	fest	fest	fest	fest

Stützenabschnitt

Name	Höhe [m]	Q.unten	Lager u.	Material
ST	3,400	HEM-100	Biegesteif	S235,t<=40

Lastfall

Name	Einwirkungsart	Enthält Eig.gew.	Char. Einwirk.	Kriechanteil	Skalar	Kommentar
G	Ständig	Ja	Ja	0,00	1,00	Eigengewicht
Q	Nutzlast E	Nein	Ja	0,00	1,00	Nutzlast E
W_V	Wind	Nein	Ja	0,00	1,00	Wind
W_Hx	Wind	Nein	Ja	0,00	1,00	Wind
W_Hy	Wind	Nein	Ja	0,00	1,00	Wind

Lastimport

Es erfolgt eine Lastübernahme aus dem Durchlaufträger-Dokument 20260416_92d Vordach - HT_ni. Es gibt darüber hinaus zusätzliche Einwirkungen.

Name	Quelle
HT_maxVz	20260416_92d Vordach - HT_ni
HT_minVz	20260416_92d Vordach - HT_ni

Streckeneinwirkung

Name	Lastfall	Von [m]	Bis [m]	Größe [kN/m]	Richtung	Kommentar
G_Fas	G	0,42	3,40	0,60	Z	=1,25*0,96*0,5
G_Tech	G	0,42	3,40	0,60	Z	=1,25*0,96*0,5
W_Hx	W_Hx	0,42	3,40	0,12	Y	=1,25*0,96*0,1
W_Hy	W_Hy	0,42	3,40	2,28	X	=1,25*0,96*1,9

Einzeleinwirkung

Name	Lastfall	Höhe [m]	Fy [kN]	Fz [kN]	Import
1	G	3,40	0,38	8,28	HT_maxVz
2	Q	3,40		14,00	HT_maxVz
3	W_V	3,40		-7,00	HT_minVz

Einzeleinwirkung (Infos zu Import HT_maxVz)

Lager: Lager ST1 (X = 0,00)

Name	Lastfall	Lf / Lfg / Einw. in Quelle
1	G	Ständig
2	Q	Nutzlast E

Einzeleinwirkung (Infos zu Import HT_minVz)

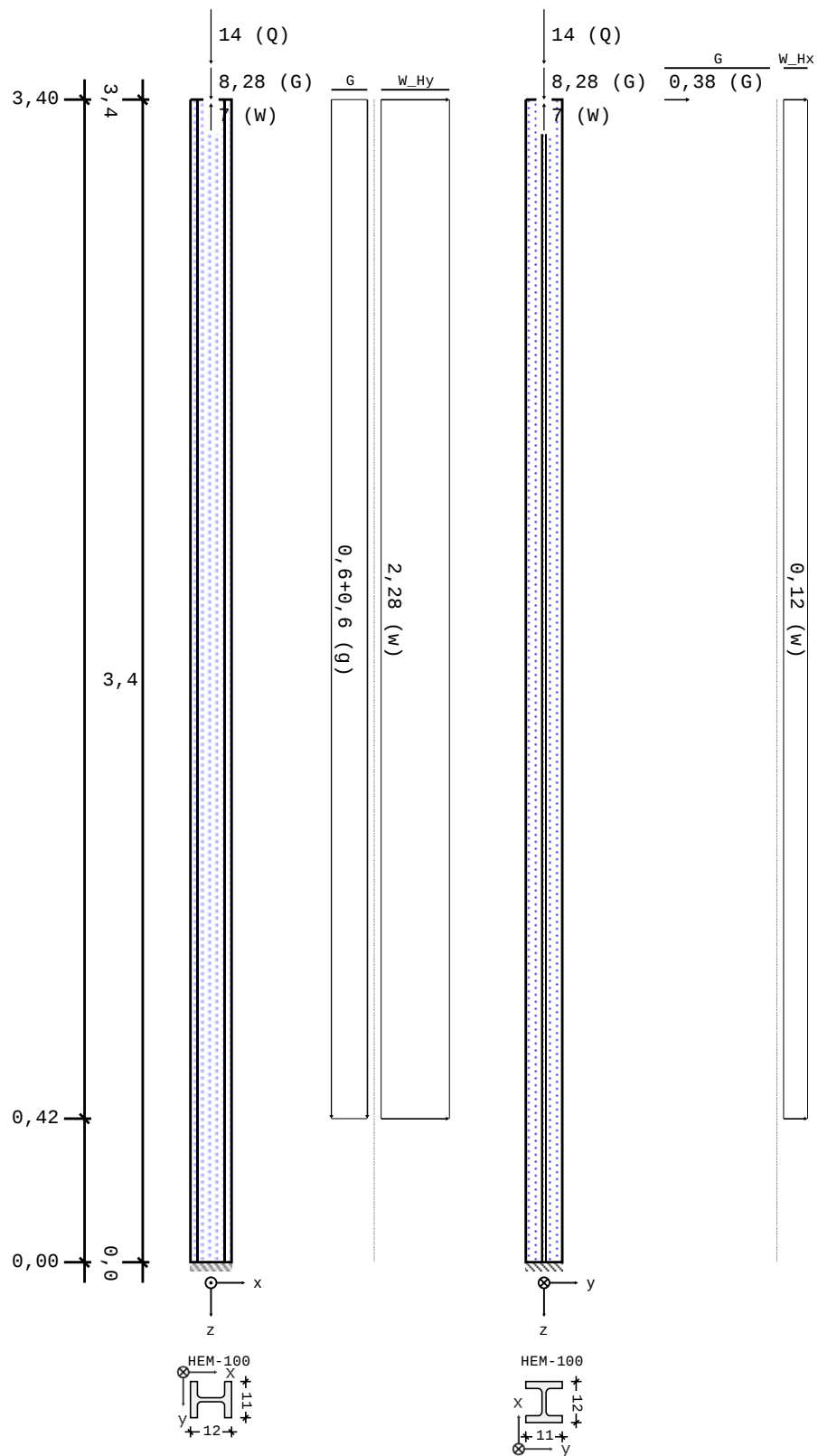
Lager: Lager ST1 (X = 0,00)

Name	Lastfall	Lf / Lfg / Einw. in Quelle
3	W_V	Wind

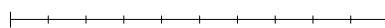
Lastfallgruppen

Nummer	Situation	Inhalt
1	Grundsituation	1,35 * G
2	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q(L)
3	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q(L) + 0,90 * W_V
4	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q(L) + 0,90 * W_Hx
5	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q(L) + 0,90 * W_Hy
6	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q(L) + 0,90 * W_V + 0,90 * W_Hx
7	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q(L) + 0,90 * W_V + 0,90 * W_Hy
8	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q(L) + 0,90 * W_Hx + 0,90 * W_Hy
9	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q(L) + 0,90 * W_V + 0,90 * W_Hx + 0,90 * W_Hy
10	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * W_V(L)
11	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * W_Hx(L)
12	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * W_Hy(L)
13	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q + 1,50 * W_V(L)
14	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q + 1,50 * W_Hx(L)
15	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q + 1,50 * W_Hy(L)
16	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * W_V(L) + 1,50 * W_Hx(L)
17	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * W_V(L) + 1,50 * W_Hy(L)
18	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * W_Hx(L) + 1,50 * W_Hy(L)
19	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q + 1,50 * W_V(L) + 1,50 * W_Hx(L)
20	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q + 1,50 * W_V(L) + 1,50 * W_Hy(L)
21	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q + 1,50 * W_Hx(L) + 1,50 * W_Hy(L)
22	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * W_V(L) + 1,50 * W_Hx(L) + 1,50 * W_Hy(L)
23	Grundsituation	1,35 * G + 1,50 * Q + 1,50 * W_V(L) + 1,50 * W_Hx(L) + 1,50 * W_Hy(L)

Systemgrafik



1 : 20



1 m

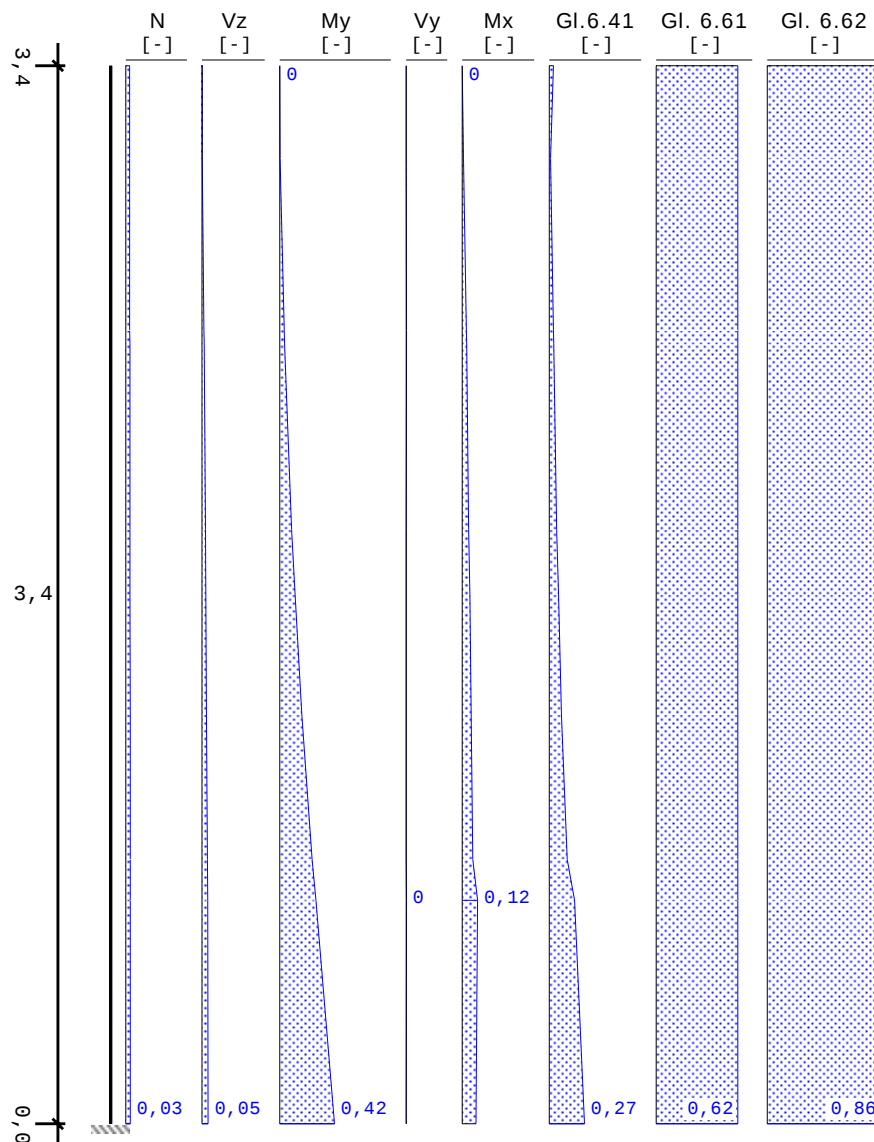
Stahlbemessung

Die Berechnung erfolgt nach Theorie 2. Ordnung

Die Berechnung wird für jede Kombination dreimal durchgeführt.

1. Vorverformung nur in X-Richtung
2. Vorverformung nur in Y-Richtung
3. Vorverformung in X und Y-Richtung, affin zur Verformung nach Th.1. Ordnung
4. Maximalwerte aus den oberen drei Berechnungen

Tragsicherheitsnachweise nach Th.2 Ordnung



N	NEd/NRd,pl
Vz	VzEd/VzRd,pl
My	MyEd/MyRd,pld
Vy	VyEd/VyRd,pl
Mx	MxEd/MxRd,pld
Gl.6.41	Spannungsverhältnis nach Gl. 6.41
Gl. 6.61	Biegedrillnachweis nach Gl. 6.61
Gl. 6.62	Biegedrillnachweis nach Gl. 6.62

Querschnittsnachweise nach EN 1993-1-1, 6.2.3 ff

Stabilität nach 5.2.2 (3a)

Maximale Werte aus den 3 Berechnungen

9.2.6 Bemessung Fundamente

gewählt:

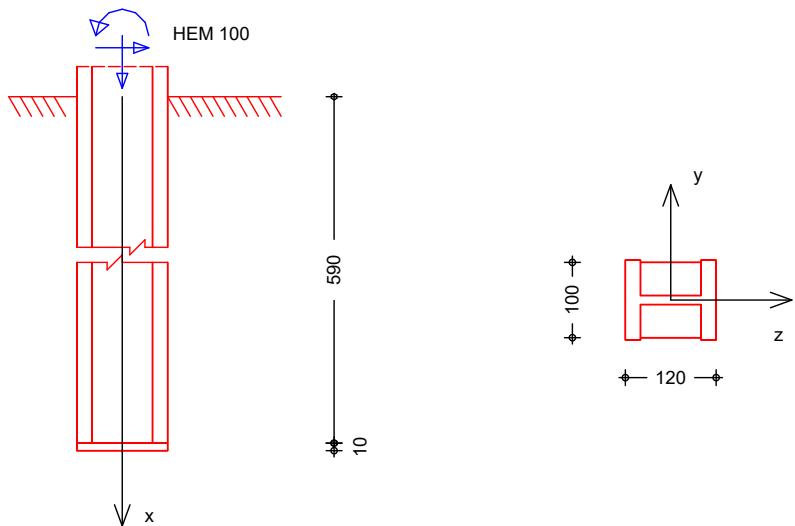
- Fußplatte am unteren Ende Stahlstütze:
 $B/H/t = 106 \text{ mm}/120 \text{ mm}/10 \text{ mm}$ (S235); an Stahlstütze geschweißt
- Stahlstütze in Köcherfundament 60 cm tief eingespannt
- neben Aussparung jeweils mind. 30 cm bewehrter Beton
- Verfüllung Aussparung mit Vergussmörtel mit Druckfestigkeit $\geq 30 \text{ N/mm}^2$
- Stahlbetonfundament:
 $H/B/L = 80 \text{ cm}/150 \text{ cm}/275 \text{ cm}$; $OK_{\text{Fundament}} = -0,47 \text{ m}$;
beachte auch Angaben in Abschnitt 9.2.1.3;
Grundbewehrung: $\varnothing 12 - 10 (\#, o+u)$, Köcherbewehrung sh. auf nachfolgenden Seiten
- Annahme Bodenkennwerte Auffüllung:
Wichte: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion: $c = 0 \text{ kN/m}^2$
Reibungswinkel: $\varphi = 30^\circ$
zulässige Bodenpressung: $\sigma_{Rk} = 200 \text{ kN/m}^2$
Nach Kenntnis der Bodenkennwerte des Auffüllungsmaterials sind diese durch den AN zu überprüfen und ggf. die Nachweise im Rahmen der Werkstattplanung anzupassen!

Bemessung:

- Nachweis Einspannung Stützenfuß, sh. auf nachfolgenden Seiten
- Nachweis Durchstanzen unterhalb von Stützenfuß, sh. auf nachfolgenden Seiten
- Nachweis Bodenpressung/Gleiten/Kippen/Grundbruch und Bemessung Fundament, sh. auf nachfolgenden Seiten Bewehrung

Pos. Einspannung ST Stahl-Stützenfuß, eingespannt

Geometrie Stahl-Stützenfuß, eingespannt, nach DIN EN 1993-1-1
M 1:10



Mat./Querschnitt	Einspanntiefe Bauteil	Material	f = 59.00 cm Querschnitt
Stützenfuß	S 235	HEM 100	
Fußplatte	S 235	b/h/t = 100/120/10	
Stahlbeton	C 30/37	-	

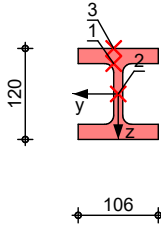
Belastungen Belastungen auf das System

Auflagerlasten	Komm.	F _x [kN]	F _z [kN]	M _y [kNm]
Einw. Qk.N	(a, b, c)	26.00	7.34	14.00
	(b, c, d)	-1.34	7.34	14.00
(a)	Auflagerkraft design/1.5 gerundet auf:	39/1.5 = 26.00	26.00	kN
(b)	Auflagerkraft design/1.5 gerundet auf:	11/1.5 = 7.33	7.34	kN
(c)	Auflagerkraft design/1.5 gerundet auf:	21/1.5 = 14.00	14.00	kNm
(d)	Auflagerkraft design/1.5 gerundet auf:	-2/1.5 = -1.33	-1.34	kN

Kombinationen Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

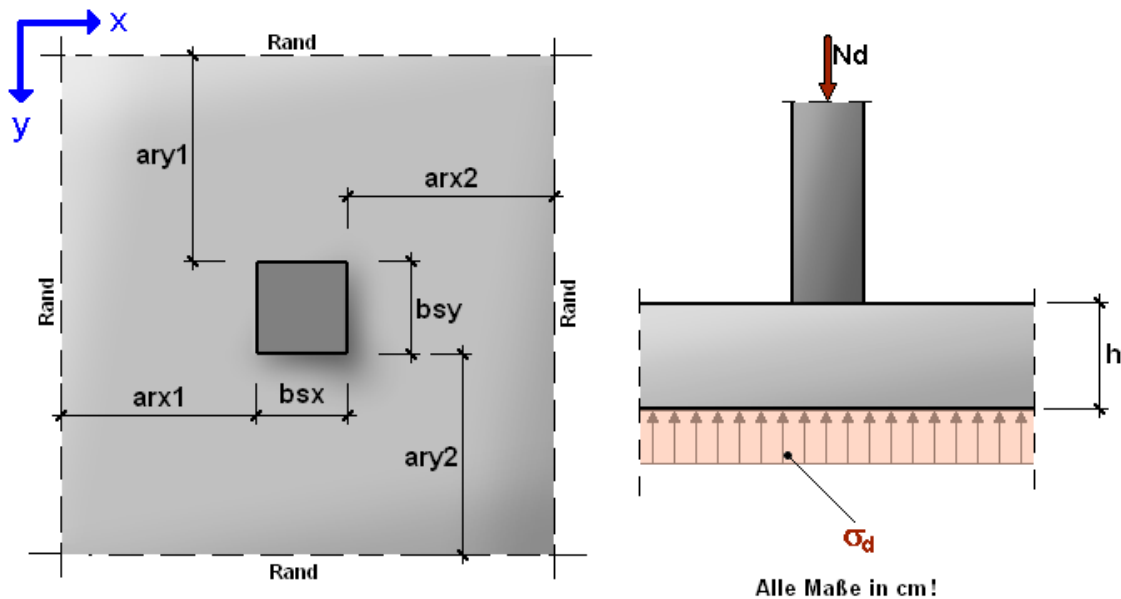
ständig/vorüberg.	Ek	Σ (γ*ψ*EW)
1	1.50*Qk.N	

Mat./Querschnitt	Material	f _{ck} [N/mm ²]	f _y [N/mm ²]	E [N/mm ²]
Material	S 235	-	235.0	210000

	Material	f_{ck} [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]			
	C 30/37	30.0	-	33000			
<u>Profil</u>	Profil	A [cm ²]	W _y [cm ³]	I _y [cm ⁴]	S _y [cm ³]		
	HEM 100	53.2	190.0	1140.0	118.0		
<u>Bleche</u>	Bauteil	b [mm]	h [mm]	d [mm]			
	Fußplatte	100	120	10			
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993-1-1						
<u>Einspanntiefe</u>	Einspanntiefe nach Kahlmeyer, Stahlbau nach EC 3, Werner Verlag						
	D _{0,d} [kN]	D _{u,d} [kN]	x [mm]	b [mm]	f [mm]		
	90.1	112.1	263	131	590		
<u>Betonpressung</u>	Bauteil	$\sigma_{c,d}$ [N/mm ²]	$f_{c,d}$ [N/mm ²]	η [-]			
		1.79	17.00	0.11			
<u>Grafik</u>	Nachweispunkte						
M 1:10							
<u>Nachweis E-E</u>	Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit						
	Ort	Stelle	N _{x,d}	M _{y,d}	V _{z,d}	σ_d T _d $\sigma_{v,d}$ [N/mm ²]	η [-]
Schnitt A-A	210 mm	1	37.0	27.9	112.1	75.5 92.8 177.6	0.76
Schnitt B-B	328 mm	2	37.0	14.7	112.1	7.0 96.7 167.6	0.71
Schnitt C-C	0 mm	3	37.0	42.0	112.1	228.0 5.1 228.2	0.97
<u>Fußplatte</u>	Bauteil	σ_{Ed} [N/mm ²]	σ_{Rd} [N/mm ²]	η [-]			
		154.73	235.00	0.66			
<u>Zusammenfassung</u>	Zusammenfassung der Nachweise						
<u>Nachweise (GZT)</u>	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit						
	Nachweis	Bauteil			η [-]		
	Betonpressung			OK	0.11		
	Nachweis E-E	Schnitt C-C		OK	0.97		
	Fußplatte			OK	0.66		

Position: FU Fundament - Durchstanzen unterhalb von Stützenfuß

Durchstanzen - Fundament (V.31.1) nach EC2 + NA Deutschland



Systemwerte :

$b_{sx} = 10,0$ cm (Stützenbreite in x - Richtung)
 $b_{sy} = 10,0$ cm (Stützenbreite in y - Richtung)
 $arx1 = 25,0$ cm (Randabstand Stütze in x - Richtung links)
 $arx2 = 25,0$ cm (Randabstand Stütze in x - Richtung rechts)
 $ary1 = 25,0$ cm (Randabstand Stütze in y - Richtung oben)
 $ary2 = 25,0$ cm (Randabstand Stütze in y - Richtung unten)
 $h = 20,0$ cm (Fundamentdicke)
 $\sigma_{d} = 0,000$ kN/m² (Bemessungswert Bodenpressung)

Beton = C30/37

Betonstahl = B500 (A,B)

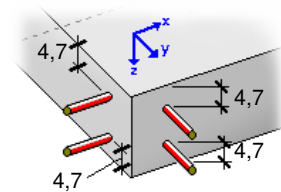
vorh.as,x = 7,50 cm²/m

vorh.as,y = 7,50 cm²/m

Belastung :

$N_d = 40,000$ kN (Bemessungslast)

Bewehrungsabstände:



Durchstanznachweis:

- ☒ der kritische Rundschnitt, d.h. $s_{r,crit}$ wird iterativ ermittelt
- ☒ Abstand der Bewehrungsreihen untereinander, $s_r' = 0,50 \times d_m$ (gilt ab 2. Reihe, d.h. $s_{r1} = 0,3dm$, $s_{r2} = 0,5dm$)
- ☒ Abstand der Bügel tangential, $s_t = 20,0$ cm (für Mindestbewehrung)
- ☒ Beiwert beta wird automatisch für unverschiebbliche Systeme bestimmt

$d_m = 0,153$ m (mittlere stat. Höhe)

Kritischer Rundschnitt $s_{r,crit}$ im Abstand von 0,249 m vom Stützenrand.

Ansetzbare Stützenabmessungen a_1 / b_1 nach EC2 = 0,100 / 0,100 m

Bemessung als Innenstütze, d.h. $\beta = 1,10$ (unverschiebliches System)

$V_{Ed,Stanz} = 40,000$ kN (ohne β)

$\sigma_{Bm,d} = 0,000$ kN/m² (mittlere Bodenpressung als Bemessungswert)

$u_{crit} = 1,967$ m

$A_{crit} = 0,305$ m²

$V_{Ed,cal} = 44,000$ kN --> $V_{Ed,cal} = \beta \times (V_{Ed,Stanz} - A_{crit} \times \sigma_{Bm,d})$

$v_{Ed} = 146,209$ kN/m² --> $v_{Ed} = V_{Ed,cal} / (u_{crit} \times d)$

$\rho_{l,x} = 0,490$ % (Bewehrungsgehalt x - Richtung)

$\rho_{l,y} = 0,490$ % (Bewehrungsgehalt y - Richtung)

$\rho_{l,m} = 0,490$ % (mittl. Bewehrungsgehalt)

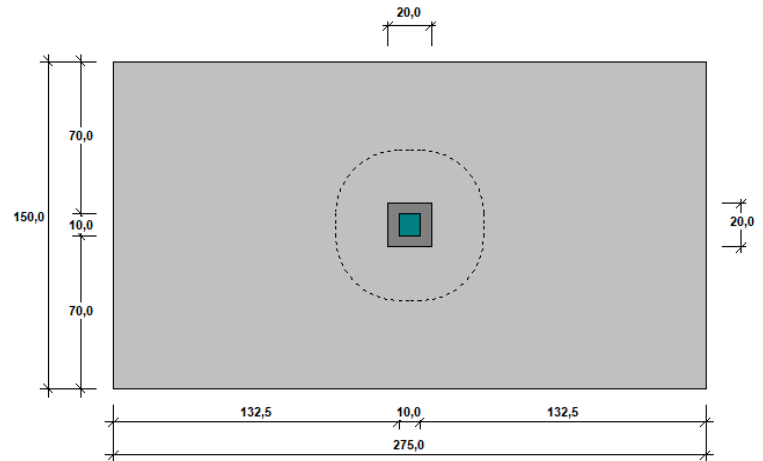
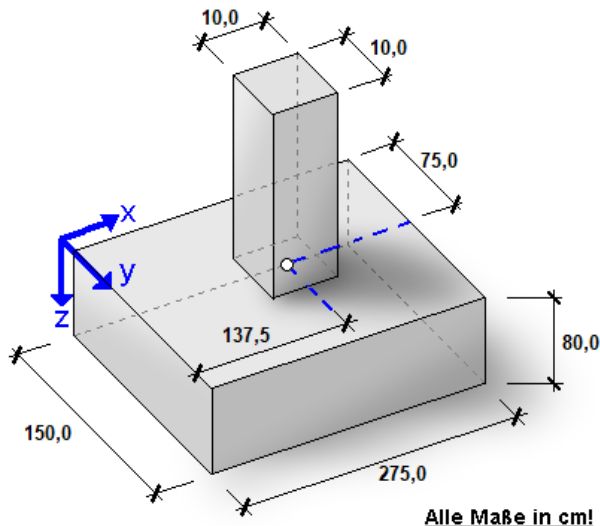
$\rho_{l,max} = 1,954$ % (max. zul. Bewehrungsgehalt)

$v_{Rd,c} = 738,079$ kN/m² (Durchstanzwiderstand) --> $v_{min} = 665,298$ kN/m²

$v_{Rd,max} = 1033,310$ kN/m² (max. Tragfähigkeit gegen Durchstanzen)

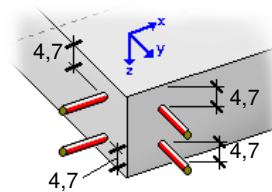
==> $v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$ ==> keine Durchstanzbewehrung erforderlich !

Position: FU Fundament - Bodenpressung Gleiten Kippen Grundbruch

Einzelfundament (V.31.1) nach EC2 / EC7 + NA Deutschland**Systemwerte :**

$b_x = 275,0$ cm (Fundamentbreite x - Richtung)
 $b_y = 150,0$ cm (Fundamentbreite y - Richtung)
 $a_x = 137,5$ cm (Achsabstand Stütze in x - Richtung)
 $a_y = 75,0$ cm (Achsabstand Stütze in y - Richtung)
 $b_{sx} = 10,0$ cm (Stützenbreite in x - Richtung)
 $b_{sy} = 10,0$ cm (Stützenbreite in y - Richtung)
 $t_f = 80,0$ cm (Fundamentdicke)

Köcherabmessungen s. bei Köcherbemessung!

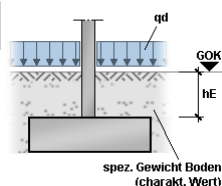
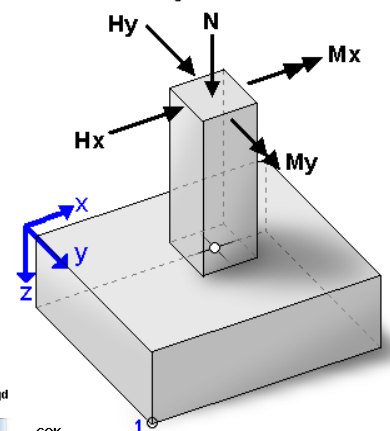
 $\sigma_{Rk} = 200,00$ kN/m² (zul. Bodenpressung, charakt. Wert) $\phi = 30,0^\circ$ (Sohlstreiwinkel)**Bewehrungsabstände:****Belastungen :**N, H_x, H_y, M_x und M_y sind Bemessungslasten (inkl. Sicherheitsbeiwerte)!Das Eigengewicht vom Fundament wird mit 25,0 kN/m³ berücksichtigt!Positive Momente M_x und M_y erzeugen in Punkt 1 Druckspannungen (s. nebenstehendes Bild)!

LFK Nr.	N [kN]	H _x [kN]	H _y [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
1	104,33	1,78	16,30	31,15	-4,75

LFK Nr.	Auflast q _d [kN/m ²]	Höhe Boden [cm]	Gamma Boden [kN/m ³]
1	5,00	47	20,00

LFK Nr.	Faktor für Standsicherheit	Faktor Anteil ständ. Lasten
1	0,750	0,600

Alle Kräfte / Momente greifen an OK Fundament an!



Nachweis Ausmitten (Kippnachweis) für charakt. Lasten SLS:Nachweis klaffende Fuge Gesamtlast: $(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2 \leq 0,111$ Nachweis klaffende Fuge ständige Lasten: $|e_x|/b_x + |e_y|/b_y \leq 0,166$

LFK Nr.	e_x [cm]	e_y [cm]	$(e_x/b_x)^2 + (e_y/b_y)^2$	$ e_x /b_x + e_y /b_y$	Bemerkung
1	2,2	15,4	0,0106	0,0804	keine / zulässige klaff. Fuge

Gleitnachweis GEO-2: $\eta = (R_{t,d} + E_{pt,d}) / T_d \geq 1,00$ ($\eta=0 \rightarrow$ unzul. klaff. Fuge, $\eta=100000 \rightarrow H_x/H_y=0$, $\eta = -1 \rightarrow R_{t,d} = 0$) $\gamma_{R,h} = 1,100$ [-] (Sicherheitsbeiwert Gleitwiderstand) [= 1,00 bei außergew.LFK]

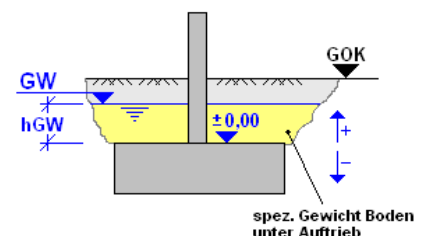
LFK Nr.	η [-]
1	6,877

Grundbruchnachweis GEO-2: $\eta = V_d / R_{v,d} \leq 1,00$ ($\eta = 0,000 \rightarrow$ unzul. klaffende Fuge)Kohäsion $c_k = 0,00$ kN/m²Scherwinkel $\phi_k = 30,00^\circ$

Einbindetiefe / Bodenüberdeckung s. bei Lasteingaben!

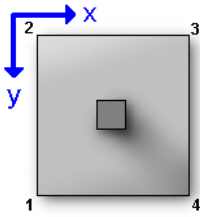
 $\gamma_{R,v} = 1,400$ [-] (Sicherheitsbeiwert Grundbruchwiderstand) [= 1,20 bei außergew.LFK]

LFK	N_{c0} [-]	N_{d0} [-]	N_{b0} [-]	v_c [-]	v_d [-]	v_b [-]	i_c [-]	i_d [-]	i_b [-]	V_d [kN]	$R_{v,d}$ [kN]	η [-]
1	30,13	18,40	10,04	1,23	1,22	0,87	0,90	0,91	0,85	291,07	1597,27	0,18

Nachweis der Lagesicherheit nach EC0:**Sicherheit gegen Abheben:** $\eta = (G_k \cdot \gamma_{G,sup} + G_k \cdot \gamma_{G,inf}) / (Q_k \cdot \gamma_Q + F_{\text{Auftrieb}} \cdot 1,10) \geq 1,00$ $\gamma_{G,sub} = 1,10$ [-] (bzw. 1,00 bei außergew. LFK) $\gamma_{G,inf} = 0,90$ [-] (bzw. 0,95 bei außergew. LFK) $\gamma_Q = 1,50$ [-] (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)Es sind keine resultierenden, abhebenden Lasten vorhanden $\rightarrow$ Nachweis kann entfallen!**Ausmitten (Kippen):**max. $e_x = 0,03$ m $\leq$ zul. $e_x = 1,38$ mmax. $e_y = 0,25$ m $\leq$ zul. $e_y = 0,75$ m**Nachweis der Sicherheit gegen Auftrieb/Aufschwimmen:**Kote Wasser h_{GW} = -1000,000 mWasserkote liegt unter UK Fundament $\rightarrow$ kein Auftrieb!**Nachweis Bodenpressungen:**Werte für Bodenpressung in [kN/m²]; $\sigma_{m,k} = N_k / (a' \cdot b')$ zum Vergleich mit zul. $\sigma_{m,k}$

Bodenpressungen sind charakt. Werte (ohne Sicherheitsfaktoren)

LFK Nr.	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3	Punkt 4	max. $\sigma_{m,k}$	$\sigma_{m,k}$	Bemerkung
1	81,776	17,500	22,398	86,675	86,675	66,618	Nachweis erfüllt



Zuordnung Punkte für Bodenpressung

Bemessung für Biegung:

Beton : C30/37

Betonstahl : B500 (A,B)

- ☒ Grenze $x/d \leq 0.45$ eingehalten (Biegung)
- ☒ Mindestbewehrung (Mindestmomente nach EC2) wird berücksichtigt
- ☒ Verteilung der Bewehrung konstant über b_x bzw. b_y
- ☒ Bemessungsmomente werden am Stützenanschnitt ermittelt

Bemessungsmomente: Fett gedruckte Werte = Max.Werte, $M_{x,d}$ bzw. $M_{y,d} = -1 \rightarrow$ unzul. klaffende Fuge

LFK Nr.	$M_{x,Ed}$ [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]
1	36,6	35,6

Mindestmoment min. $M_{x,Ed}$ = 850,667 kNm (EC2)Mindestmoment min. $M_{y,Ed}$ = 464,000 kNm (EC2)**Bemessung für Biegung / erf. Längsbewehrung:**erf. $A_{sx,unten}$ = 13,8 cm²erf. $A_{sx,oben}$ = 0,0 cm²erf. $A_{sy,unten}$ = 25,3 cm²erf. $A_{sy,oben}$ = 0,0 cm²

Mindestbewehrung nach EC2 wurde bei Bemessung berücksichtigt!

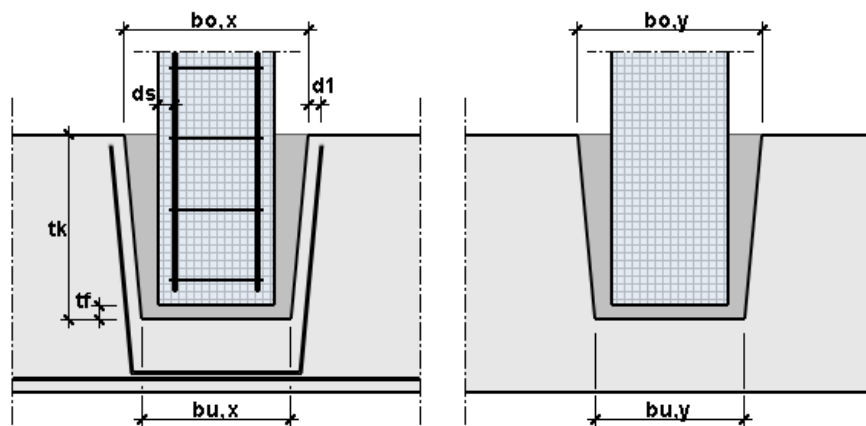
Durchstanznachweis:

- ☒ Längsbewehrung wird automatisch erhöht, um Stanzbewehrung zu vermeiden
- ☒ Iotrechte Stanzbewehrung
- ☒ Abstand der Bewehrungsreihen untereinander, $s_r' = 0,50 \times d_m$ (gilt ab 2. Reihe)
- ☒ Abstand der Stanzbewehrung tangential, $s_t = 20,0$ cm (für Mindestbewehrung)
- ☒ Lasterhöhungsfaktor für Durchstanzen (nicht beta!) $f_{Erh} = 1,00$ [-]
- ☒ Beiwert beta wird automatisch für unverschiebliche Systeme bestimmt

 $d_m = 0,153$ m (mittlere stat. Höhe)**Kritischer Rundschnitt $s_{r,crit}$ im Abstand von 0,294 m vom Stützenrand.**Ansetzbare Stützenabmessungen a_1 / b_1 nach EC2 = 0,100 / 0,100 mBemessung als Innenstütze, d.h. $\beta = 1,10$ (unverschiebliches System) $V_{Ed,Stanz} = 104,330$ kN (ohne Faktor f_{Erh} und ohne β) $\sigma_{Bm,d} = 25,292$ kN/m² (mittlere Bodenpressung als Bemessungswert) $u_{crit} = 2,246$ m $A_{crit} = 0,399$ m² $V_{Ed,cal} = 103,673$ kN $\rightarrow V_{Ed,cal} = \beta \times (f_{Erh} \times V_{Ed,Stanz} - A_{crit} \times \sigma_{Bm,d})$

$v_{Ed} = 301,735 \text{ kN/m}^2 \rightarrow v_{Ed} = V_{Ed,cal}/(u_{crit} \times d)$
 $\rho_{l,x} = 0,601 \%$ (Bewehrungsgehalt x - Richtung)
 $\rho_{l,y} = 0,601 \%$ (Bewehrungsgehalt y - Richtung)
 $\rho_{l,m} = 0,601 \%$ (mittl. Bewehrungsgehalt)
 $\rho_{l,max} = 1,954 \%$ (max. zul. Bewehrungsgehalt)
 $v_{Rd,c} = 626,598 \text{ kN/m}^2$ (Durchstanzwiderstand) $\rightarrow v_{min} = 542,218 \text{ kN/m}^2$
 $v_{Rd,max} = 877,237 \text{ kN/m}^2$ (max. Tragfähigkeit gegen Durchstanzen)
 $\Rightarrow v_{Rd,c} \geq v_{Ed} \Rightarrow$ keine Durchstanzbewehrung erforderlich !

Köcherbemessung:

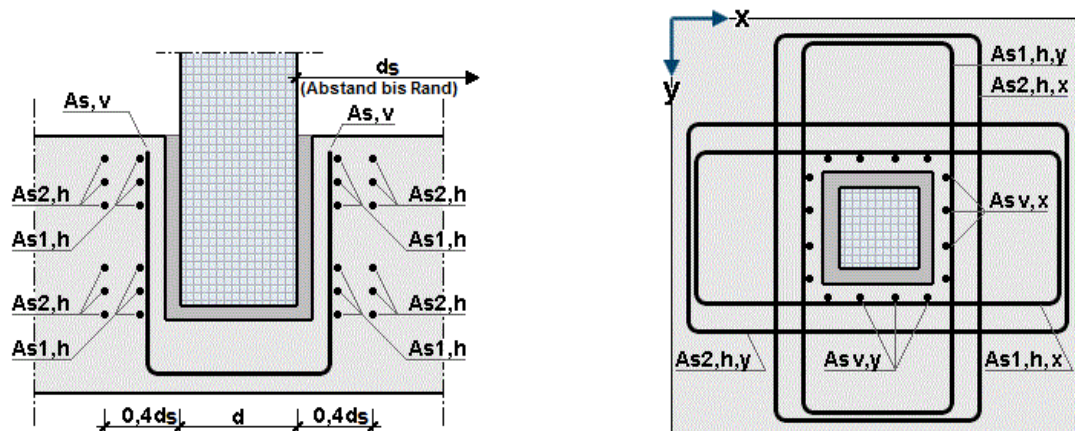


Köcher mit glatter Köcherwandung!

$b_{o,x} = 20,0 \text{ cm} / b_{o,y} = 20,0 \text{ cm}$
 $b_{u,x} = 20,0 \text{ cm} / b_{u,y} = 20,0 \text{ cm}$
 $t_k = 60,0 \text{ cm}$
 $t_f = 0,0 \text{ cm}$
 $d_1 = 3,5 \text{ cm}$

Die Bemessung des Köchers erfolgt für glatte Köcher nach Cheng.

erf.Köcherbewehrung:



Bemessung x-Richtung: (v=vertikal, h=horizontal)

LFK Nr.	Z1 [kN]	Z2 [kN]	ZR [kN]	erf.As,v,x [cm ²]	erf.As1,h,x [cm ²]	erf.As2,h,x [cm ²]
1	7,05	3,87	1,16	0,03	0,16	0,09

max.erf.As,v,x = 0,03 cm²

max.erf.As1,h,x = 0,16 cm²

max.erf.As2,h,x = 0,09 cm²

Bemessung y-Richtung: (v=vertikal, h=horizontal)

LFK Nr.	Z1 [kN]	Z2 [kN]	ZR [kN]	erf.As,v,y [cm ²]	erf.As1,h,y [cm ²]	erf.As2,h,y [cm ²]
1	49,12	100,14	8,06	0,19	1,13	2,30

max.erf.As,v,y = 0,19 cm²

max.erf.As1,h,y = 1,13 cm²

max.erf.As2,h,y = 2,30 cm²

Gewählte Längsbewehrung:

x - Richtung: 15 Ø12 (= 16,97 cm²)

y - Richtung: 27 Ø12 (= 30,54 cm²)

Gewählte Köcherbewehrung:

x - Richtung:

As,v (je Seite): 2Ø10 (= 1,57 cm²)

As1,h (je Seite): 3Ø10 (= 2,36 cm²)

As2,h (je Seite): 3Ø10 (= 2,36 cm²)

y - Richtung:

As,v (je Seite): 2Ø10 (= 1,57 cm²)

As1,h (je Seite): 3Ø10 (= 2,36 cm²)

As2,h (je Seite): 3Ø10 (= 2,36 cm²)