

STATISCHE BERECHNUNG

A 121 / 24

Neubau und Sanierung des Jugendzentrums Neuallermöhe

Teil 3: **Statik des Bestandsgebäudes**
LP 4 – Genehmigungsplanung

Bauherr: Freie und Hansestadt Hamburg
Bezirksamt Bergedorf
Chrysanderstraße 2d
21029 Hamburg

Architekt: s2n-architekten Part. mBB
Lerchenstraße 28a
22767 Hamburg

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkungen	3
Pos. 1-600 Stahlunterkonstruktion der RLT-Geräte	4
Nachweis der Bestandsunterkonstruktion	12
Pos. 1-601 Rahmenecke	24
Pos. 1-602 Auswechselprofil in Dach Bauteil 1	27
Pos. 1-603 Auswechselprofil in Wand – Achse 1 Bauteil 1	28
Pos. 1-604 Auswechselprofil in Wand - Achse B Bauteil 1 und 2	29
Pos. 1-605 Auswechselprofil in Decke - Achse 1-2 Bauteil 2	30
Pos. 1-606 Auswechselprofil in Wand - Achse 6 Bauteil 2	35
Pos. E-2 Decke ü. EG Bauteil 1	36
Pos. E-607 Stahlkonstruktion für Schließung des Treppenlochs Bauteil 1	37
Pos. E-510 Anschluss Stahlträger an Bestandswand Bauteil 1	54
Schlussseite	55

Datierung der Dokumente / Revisionen

Revision	Datum	Bearbeiter	Änderungen / Anmerkungen
0	07.08.2025	M.Z.	Erstellung des Dokuments
1	20.08.2025	M.Z.	Anpassung Pos. E-607

Vorbemerkungen

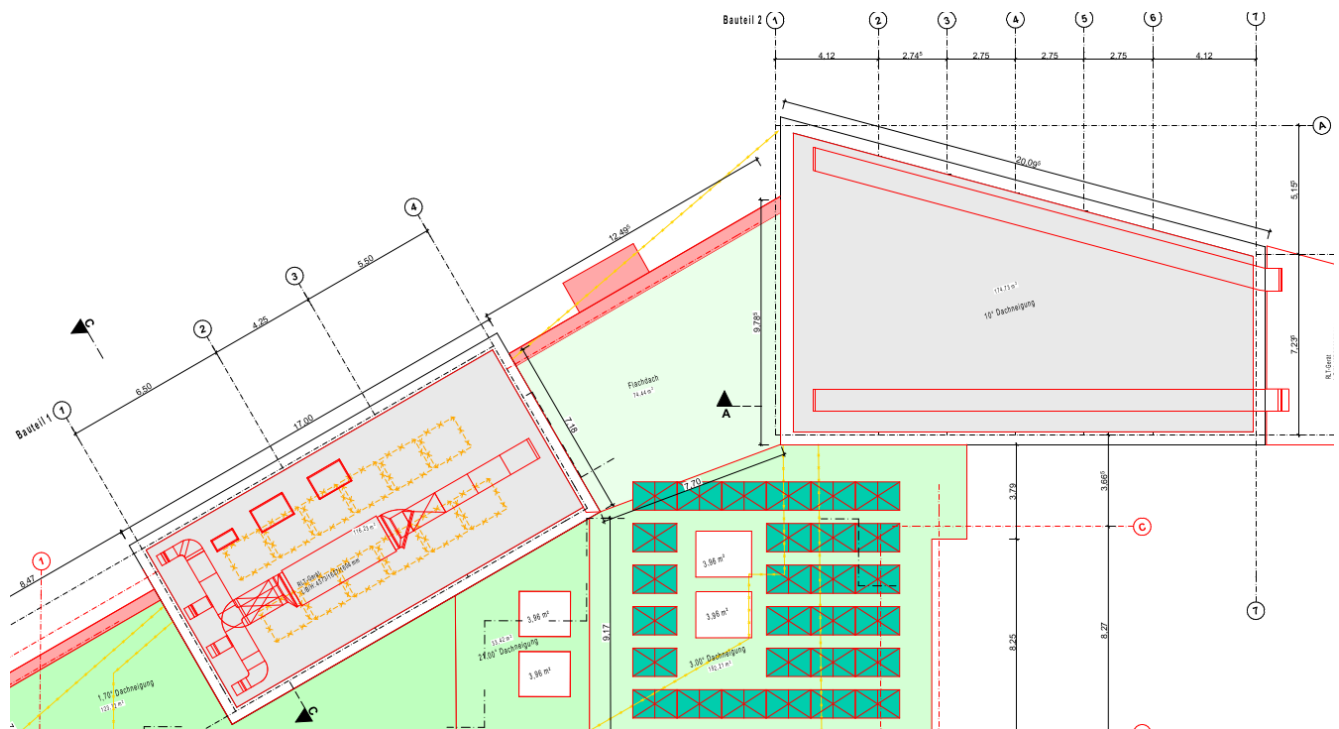
Dieser Statikteil umfasst die Nachweise der Leistungsphase 4 (Genehmigungsplanung) für die Konstruktion des Gebäudeteils 1 sowie des Gebäudeteils 2.

Die folgenden Nachweise für Gebäude Teil 1 wurde geführt:

- Stahlunterkonstruktion der RLT-Geräte auf dem Dach
- Auswechselprofil in Dach
- Auswechselprofil in Wand
- Die Schließung des Treppenlochs

Die folgenden Nachweise für Gebäude Teil 2 wurde geführt:

- Auswechselprofil in Dach
- Auswechselprofil in Wand



Dachaufsicht-Plan Nr. BA-1.03 von s2n-architekten Part. mbB

Pos. 1-600 Stahlunterkonstruktion der RLT-Geräte

Die Aussteifung der Stahlkonstruktion erfolgt durch Rahmenecken in beiden Richtungen.

Bauteil: Stahlbau

System: Eingespannt

Belastung: Eigengewicht gem. Programmausdruck

Bühne	$g_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$	Gitterroste
Nutzlast	$q_k = 2,15 \text{ kN/m}^2$	RLT-Geräte
Windlast		

$$q_{w-x} = 0,59 \times 1,3 \times 1,7 \times 0,5 = 0,65 \text{ kN/m}$$

$$M = 0,65 \times 1,6^2 / 2 = 0,8 \text{ kN/m} \quad F_{D/Z} = \pm 0,8/6 = \pm 0,13 \text{ kN}$$

$$H = 0,65 \times 1,6 = 1,04 \text{ kN}$$

$$q_{w-y} = 0,59 \times 1,3 \times 1,25 \times 3,0 = 2,87 \text{ kN/m}$$

Mittelstütze

$$M = 2,87 \times 1,6^2 / 2 = 3,67 \text{ kN/m} \quad F_{D/Z} = \pm 3,67/1,7 = \pm 2,15 \text{ kN}$$

$$H = 2,11 \times 1,6 = 4,6 \text{ kN}$$

$$q_{w-y} = 0,59 \times 1,3 \times 0,5 \times 3 = 1,15 \text{ kN/m}$$

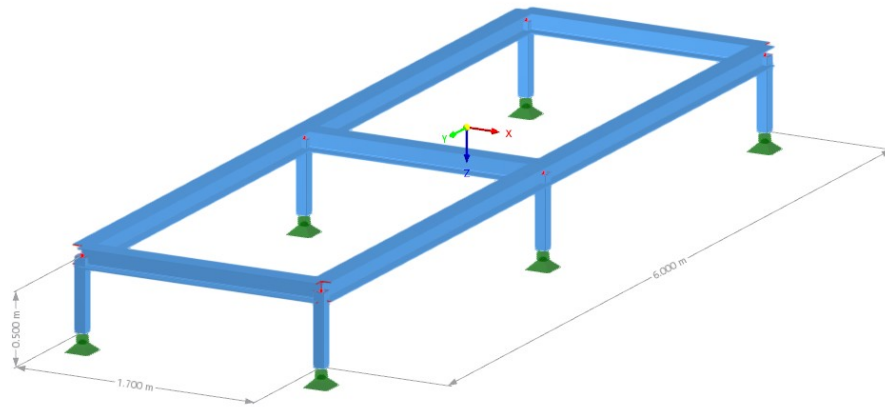
Randstütze

$$M = 1,15 \times 1,6^2 / 2 = 1,472 \text{ kN/m} \quad F_{D/Z} = \pm 1,472/1,7 = \pm 0,86 \text{ kN}$$

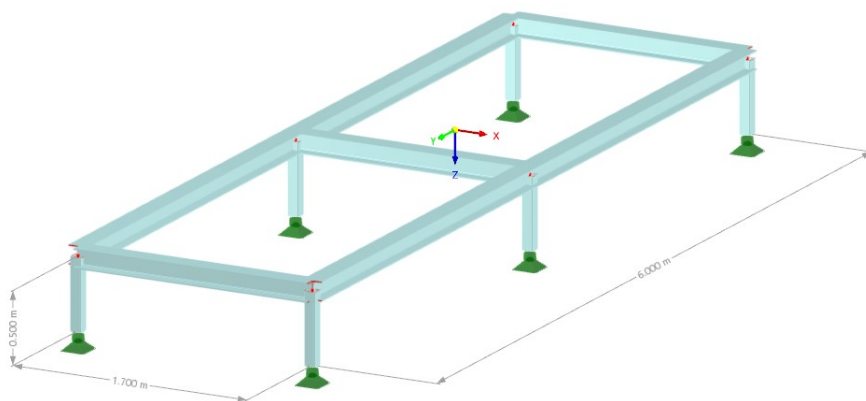
$$H = 1,15 \times 1,6 = 1,84 \text{ kN}$$

Bemessung: siehe EDV

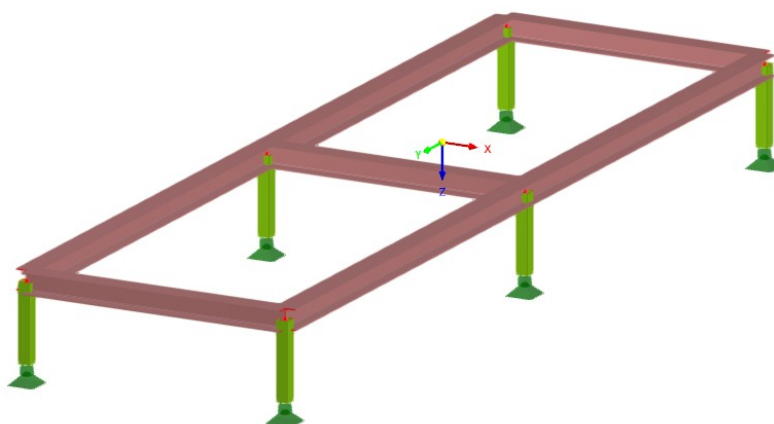
gewählt:	Stahlstützen	QRO 80x4 mm / S235 - K
	Träger-Längsrichtung	HEA 140 / S235
	Träger-Querrichtung	HEA 140 / S235
	Befestigung Fußpunkt	200x200x12 mm / S235 mit 4 x FIS A M 10 x 110
	Gitterroste	33,33 x33,3 mm Pressroste Maschenteilung
		Tragstäbe 35/4 mm



Stab | Stabtyp
Balkenstab

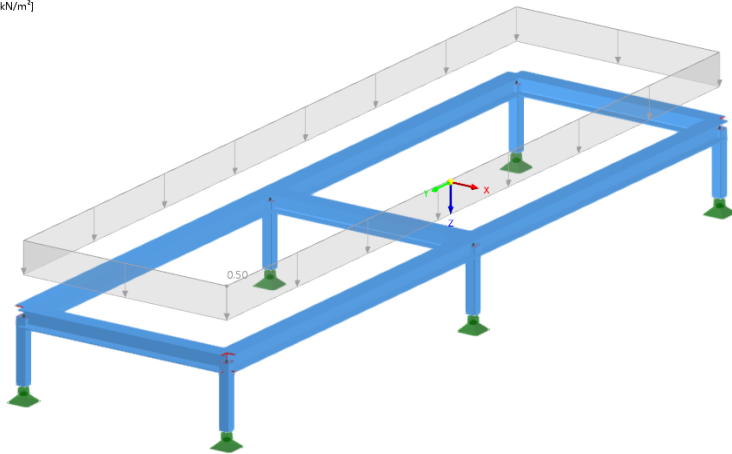


Stab | Material
1 - S235JR

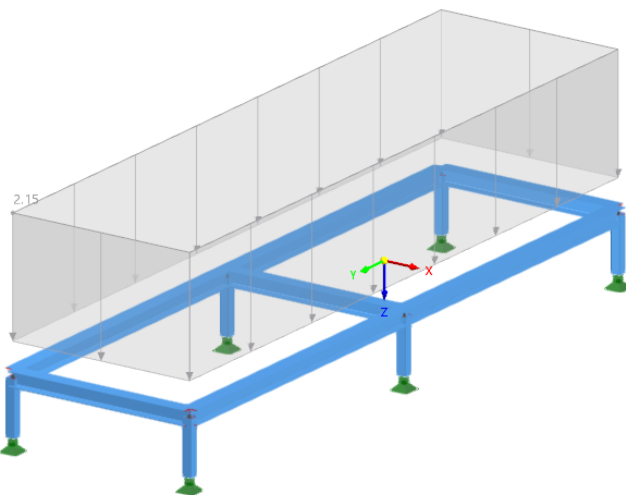


Stab | Querschnitt
3 - HEA 140
4 - QRO 80x4
Knoten | Typ | Knotenlager
1 - ☒ ☐ ☐ ☐ Gelenkig

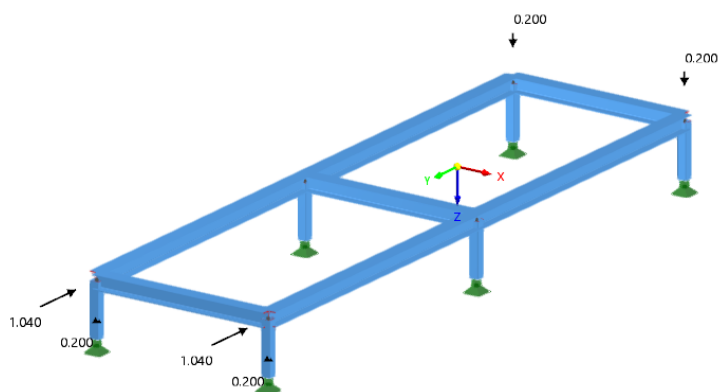
LF1 - Eigengewicht
Lasten [kN/m²]



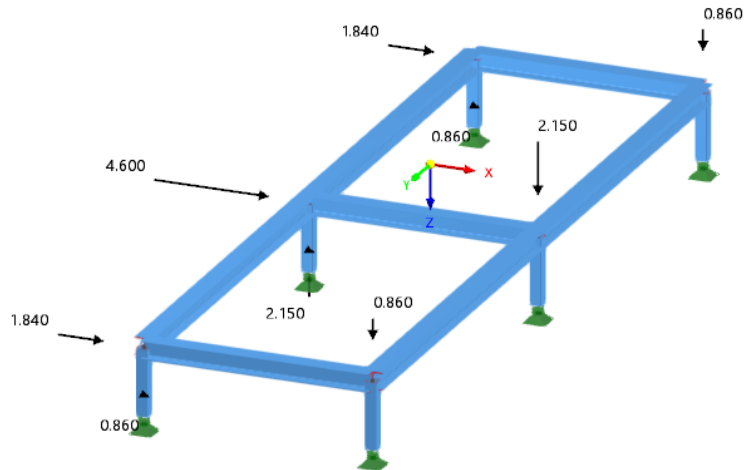
LF2 - Nutzlast
Lasten [kN/m²]



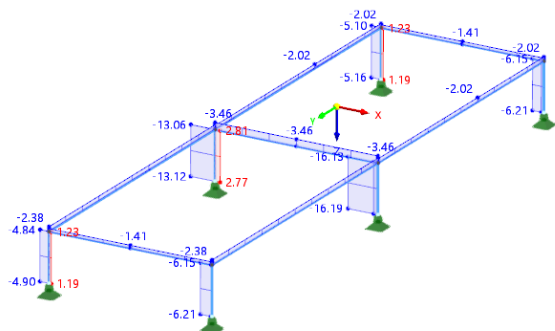
LF3 - Wind in Y
Lasten [kN]



LF4 - Wind in X
Lasten [kN]

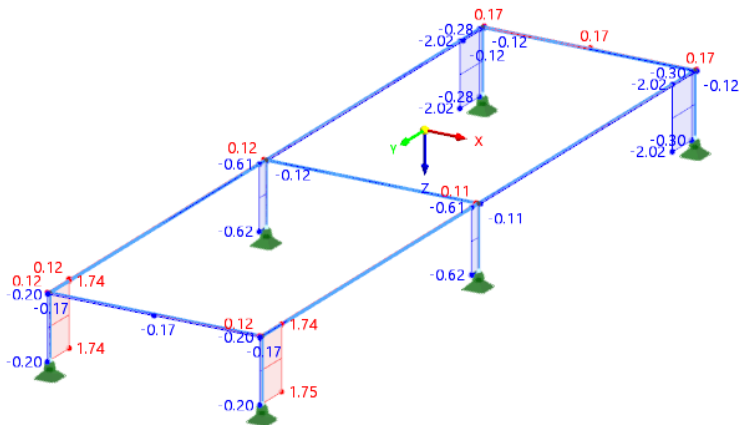


BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Kräfte N [kN]



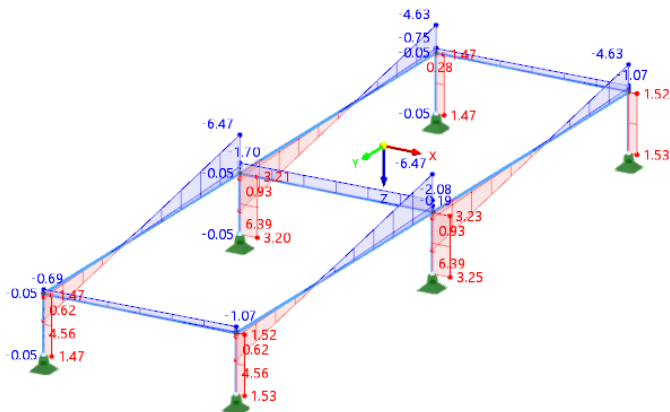
max N : 2.81 | min N : -16.19 kN

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



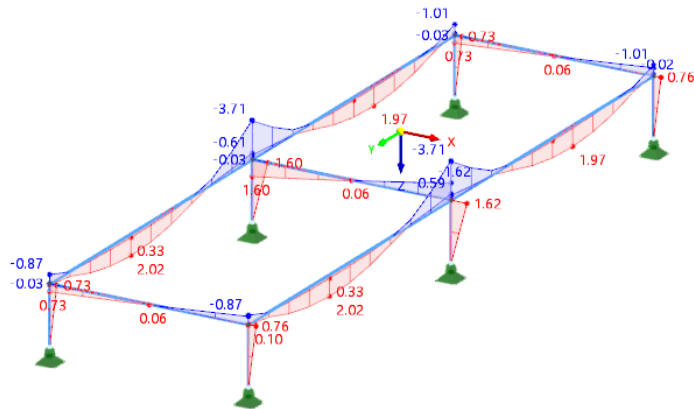
max V_y : 1.75 | min V_y : -2.02 kN

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



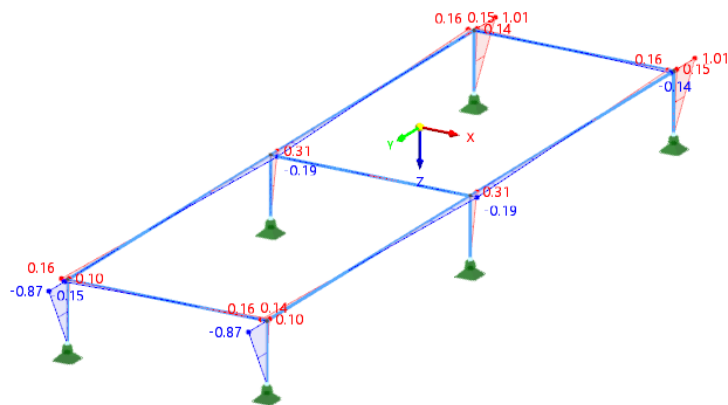
max V_z : 6.39 | min V_z : -6.47 kN

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



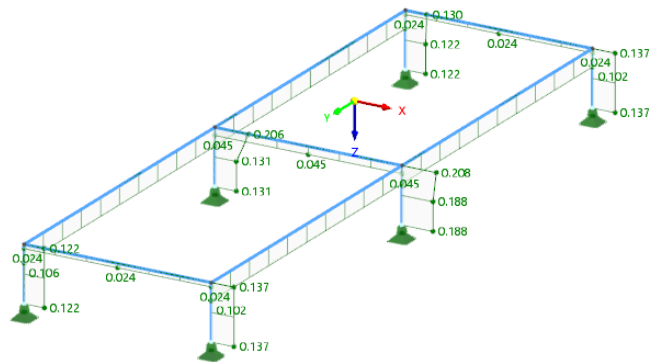
max M_y : 2.02 | min M_y : -3.71 kNm

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



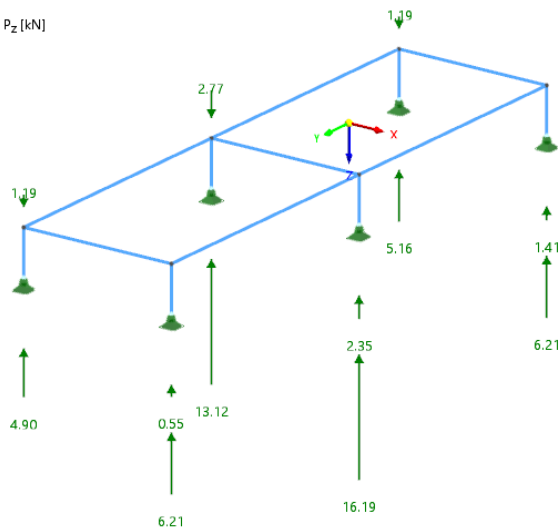
max M_z : 1.01 | min M_z : -0.87 kNm

Stahlbemessung
Stäbe | Nachweiskriterium η



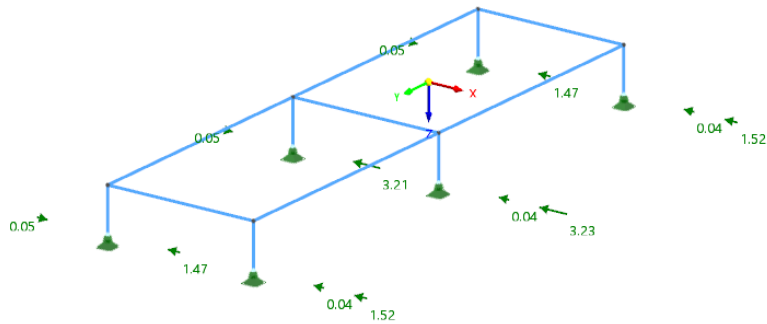
Stäbe | Max. aller Nachweise | max : 0.208 | min : 0.000
Stäbe | max η : 0.208 | min η : 0.000

BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Lokale Reaktionskräfte P_z [kN]



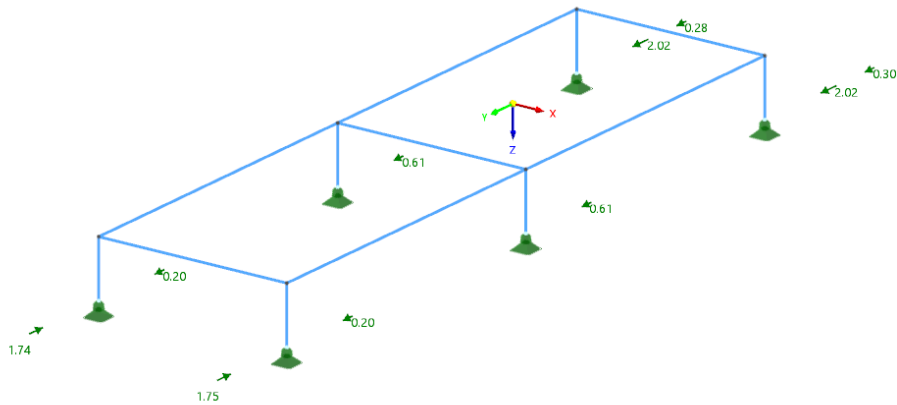
max P_z : 16.19 | min P_z : -2.77 kN

BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Lokale Reaktionskräfte P_x [kN]



$\max P_x: 3.23 \mid \min P_x: -0.05 \text{ kN}$

BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10
Statische Analyse
Lokale Reaktionskräfte P_y [kN]



$\max P_y: 1.75 \mid \min P_y: -2.02 \text{ kN}$

Berechnung der Fußpunkt wie Pos. E-605 o.w. Nachweise | bündig montieren!

Nachweis der Bestandsunterkonstruktion

Der Nachweis der Dachdecke wird über einen Lastvergleich zwischen den neuen und alten Ausbaulasten geführt.

	Dachaufbau vor Sanierung	Dachaufbau nach Sanierung
PV-Anlage	0,5 kN/m ²	-
Dachpappe inkl. Dampfbremse	0,2 kN/m ²	0,2 kN/m ²
22cm Wärmedämmung	0,2 kN/m ²	0,2 kN/m ²
Summe	0,9 kN/m ²	0,4 kN/m ²

Die neuen Lasten auf die Dachdecke des Gebäudeteils 1 werden gegenüber den vorhandenen Lasten reduziert. Der geplante Dachaufbau kann aus statischer Sicht umgesetzt werden.

Überprüfung der statischen Machbarkeit der Lüftungsanlagen auf dem Dach



Auszug Lüftungsanlage



mittragende Balken bei Aufständigung

Flächenlast der Lüftungsanlage:

$$\Delta g_k = 15,3 \text{ kN} / (4,37 \cdot 1,63) = 2,15 \text{ kN/m}^2$$

Lastvergleich der Gesamtlasten:

$$\eta = (0,4 + 2,15 + 4,0 + 0,68) / (0,9 + 4,0 + 0,68) = 1,30 \quad \text{mit: Decke } g_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Schnee } q_k = 0,68 \text{ kN/m}^2$$

Ausbaulasten siehe oben

Mit einer Lastüberschreitung von 30% ist die Lüftungsanlage über einen Lastvergleich nicht nachweisbar. Die Lüftungsanlage erstreckt sich über zwei Deckenfelder. Es wird überprüft, ob mit einer Aufständigung der technischen Anlage auf die drei Balken die Umsetzbarkeit gegeben wäre. Maßgebend wird der mittlere Träger.

Entsprechend Seite 3.4 Bestandsdach hat folgende Lasten:

$$g_k = 0,9 \text{ kN/m}^2 + 0,2 \times 25 = 5,9 \text{ kN/m}^2$$

$$s_k = 0,68 \text{ kN/m}^2$$

Abmessung des Unterzugs:

$$h_{\text{gesamt}} = 40 + 20 = 60 \text{ cm}$$

$$b = 24 \text{ cm}$$

$$b_{\text{eff., oben}} = 0,2 \times 310 + 0,2 \times 310 + 24 = 150 \text{ cm}$$

$$e = 3,1/2 + 3,7/2 = 3,40 \text{ m} \quad \text{Einflussbreite}$$

$$L = 7,50 \text{ m} \quad \text{Länge}$$

$$\text{erf } A_{s \text{ unten}} = 9,6 \text{ cm}^2 \quad \text{erf. } A_{s w} = 1,97 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Position: Bestandsunterzug unter Bestandslasten

Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P04)

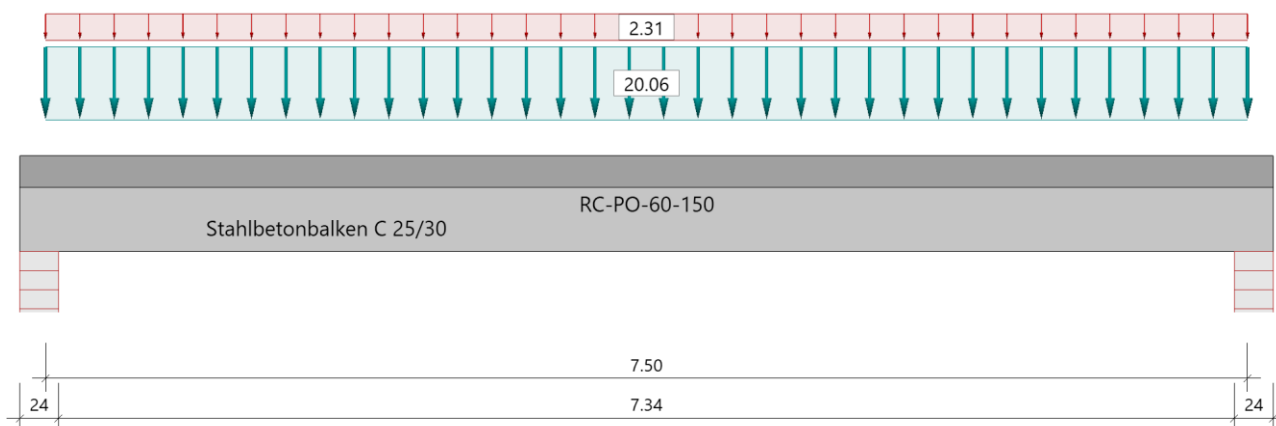
Grundparameter

Stahlbetonbalken $E = 31000 \text{ N/mm}^2$

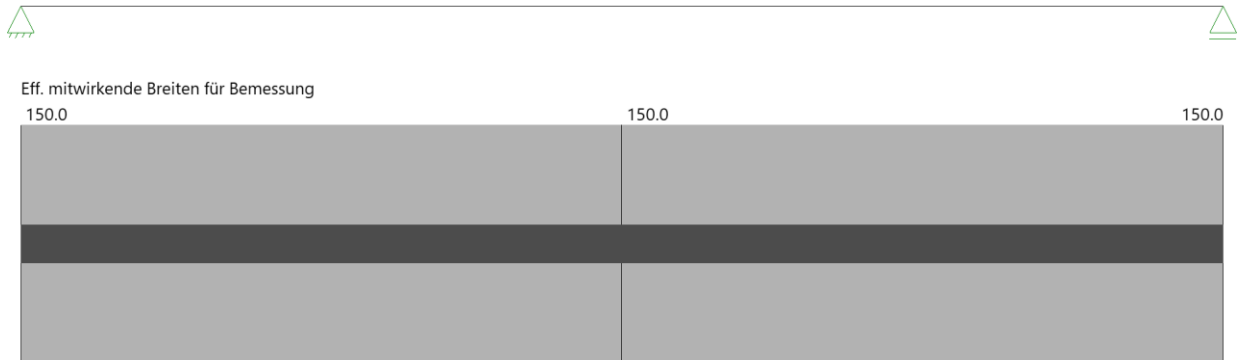
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System

Systembild



Eff. mitwirkende Breiten



Material

Materialauswahl

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

Geometrie

Querschnitte

Nr	Art	b_o [cm]	h_o [cm]	b [cm]	h [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]
5	Platte oben	150.0	20.0	24.0	60.0		

Querschnitte mit eff.mitwirkender Breite

x [m]	b_o [cm]	h_o [cm]	b_0 [cm]	h_0 [cm]	b_u [cm]	h_u [cm]	min Asu [cm ²]	min Aso [cm ²]
0.00	150.0	20.0	24.0	60.0			2.1	3.2
7.50	150.0	20.0	24.0	60.0			2.1	3.2

Die jeweiligen Plattenbreiten (unten bzw. oben) wurden für die Berechnung der Mindestbewehrung (min Asu bzw. min Aso) auf $3 \cdot b_0$ begrenzt.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u_y [kN/m]	u_z [kN/m]	Verdrehungen ^{*)}		
				Φ_x [kNm/rad]	Φ_y [kNm/rad]	Φ_z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	7.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

^{*)}-1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	Faktor	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	1	GL		7.50		5.90		3.40	Nein	ständig		
	2	GL		7.50		0.68		3.40	Ja	Schnee		

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 1800 kg mit Gamma = 25.00 kN/m³ berücksichtigt (nur Steg).

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	$V_{F,inf}$	$V_{F,sup}$
ständig Schnee $H < 1000$ m	0.50	0.20	0.00	1.00	1.35 1.50
Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 -> $K_{FI} = 1.0$ Tab. B3					

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
$\psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches $\gamma_F(\gamma_{G,sup} \text{ oder } \gamma_{G,inf})$
Zugversteifung GZG	:	wird angesetzt
Nachweis Spannungsbegrenzung	:	wird geführt
Überprüfung des lin. Kriechansatzes	:	wird geführt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff	X0
Bewehrungskorrosion	XC1
Mindestbetonklasse	C 16/20
Bügel	$d_{s,b} = 8$ mm
Längsbewehrung	$d_{s,l} = 12$ mm
Vorhaltemaß	$\Delta c_{dev} = 10$ mm
Bügel	$c_{min,b} = 10$ mm
Betondeckung	$c_{nom,b} = 20$ mm
Längsbewehrung	$c_{min,l} = 12$ mm *5
Betondeckung	$c_{nom,l} = 28$ mm *1
Verlegemaß Bügel	$c_{v,b} = 20$ mm
zul. Rissbreite	$w_{max} = 0.40$ mm

*1: mit $c_{min,b}$

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl und Schwindmaß

Luftfeuchte	LU = 50 %	Zement Typ N,R
Normalbeton	$f_{ck} = 25$ N/mm ²	
Belastungsalter	$t_0 = 28$ Tage	$t = \text{unendlich}$
Kriechzahl	$\phi(t_0, t) = 2.66$	
Schwindmaß	$\epsilon_{cs}(t) = -0.48$ ‰	

Betondeckung

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

Bemessungseinstellungen

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

Auflagerbedingungen

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 24.0$ cm

Feldbewehrung

Feld	x_{rel} [m]	x [m]	$M_{y,d}$ [kNm]	min $M_{y,d}$ [kNm]	d [cm]	k_x	$A_{s,u}$ [cm ²]	$A_{s,o}$ [cm ²]	Lk
Feld 1	3.75	3.75	237.58	237.58	55.5	0.06	9.6	0.0	1
	7.05	7.05	53.60	53.60	55.5	0.03	2.1	0.0	1

Am ersten Auflager sind mindestens 4.3 cm^2 zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 4.3 cm^2 zu verankern.

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

Querkraftbewehrung

Stütze [Nr]		x_{rel} [m]	x [m]	k_z	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max}$ [kN]	a_{max} [cm]	$a_{s,w}$ [cm ² /m]	Lk
1	rechts	0.08	0.08	0.88	124.0	18.4	47.2	372.6	$V_{Rd,max} > V_{Ed}$		
	rechts *	0.64	0.64	0.88	105.3	18.4	47.2	372.6	30.0	1.97 ¹⁾	1
		1.19	1.19	0.88	86.5	18.4	47.2	372.6	30.0	1.97 ¹⁾	1
2	links	0.08	7.42	0.88	-124.0	18.4	47.2	372.6	$V_{Rd,max} > V_{Ed}$		
	links *	0.64	6.87	0.88	-105.3	18.4	47.2	372.6	30.0	1.97 ¹⁾	1
		1.19	6.31	0.88	-86.5	18.4	47.2	372.6	30.0	1.97 ¹⁾	1

* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie

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

1 : Mindestbügelbewehrung

Schulterschub

Feld	x_a [cm]	x_e [cm]	M_{li} [kNm]	M_{re} [kNm]	a_v [cm]	b_{eff} [cm]	d_{Fcd} [kN]	v_{Ed} [kN/m ²]	$v_{Ed,zul}$ [kN/m ²]	a_{sf} [cm ² /m]
Feld 1	0.5	187.8	0.63	178.34	187.3	150.0	149.4	399.01	5231.79	1.53
	187.8	375.0	178.34	237.58	187.3	150.0	49.8	133.00	5231.79	0.51
	375.0	562.5	237.58	178.18	187.5	150.0	49.9	133.18	5231.79	0.51
	562.5	750.0	178.18	0.63	187.5	150.0	149.3	398.12	5231.79	1.53

Gebrauchstauglichkeit

Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch

Durchbiegen Zustand I

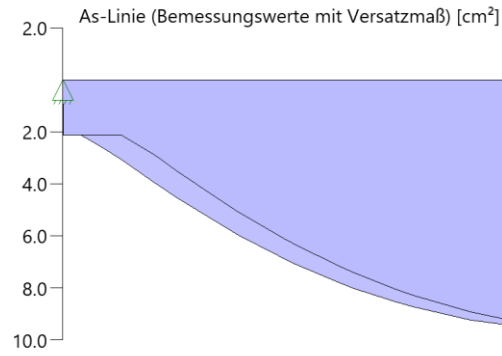
Baugruppe	x [m]	$f_{v,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	Lfk
Feld 1	3.75	0.0	0.4	3

Durchbiegen Zustand II

Berechnung mit effektiven Steifigkeiten und effektiver Kriechzahl: $\phi_{eff} = 2.41$ $\epsilon_{cs} = -0.48$ ‰ Kombination charakteristisch Mit Nachweis der relativen Grenzverformung ($l_{eff} / 300$)

Feld	x [m]	$f_{EII,z,g}$ [cm]	$f_{EII,z,g} / l_{eff}$	$f_{EII,z,\phi\epsilon}$ [cm]	$f_{EII,z,\phi\epsilon} / l_{eff}$	$f_{EII,z,\phi\epsilon}$ [cm]	η
Feld 1	3.75	1.7	1/449	2.2	1/349	2.2	0.86

As-Deckungslinien



Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	R _{z,min} [kN]	R _{z,max} [kN]	M _{y,min} [kNm]	M _{y,max} [kNm]
1	0.00	ständig Schnee H < 1000 m	84.2	84.2 8.7		
2	7.50	ständig Schnee H < 1000 m	84.2	84.2 8.7		

Neue Lasten auf dem Dach:

$$g_k = 0,4 \text{ kN/m}^2 + 0,2 \times 25 = 5,4 \text{ kN/m}^2$$

$$s_k = 0,68 \text{ kN/m}^2$$

$$A_{gk} = 2 \times 2,6 \text{ kN} \quad \text{UK RLT-Geräte}$$

$$A_{qk} = 2 \times 6,4 \text{ kN} \quad \text{RLT-Geräte}$$

Durch die Scheibenwirkung der Decke können die Horizontallasten der RLT-Geräte vernachlässigt werden. Die Horizontalelasten werden über die Decke in die Außenwände abgeleitet.

$$\text{erf. } A_{s \text{ unten}} = 10,5 \text{ cm}^2 > \text{vorh. } A_s = 10,5 \text{ cm}^2$$

$$\text{erf. } A_{sw} = 1,97 \text{ cm}^2/\text{m} = \text{vorh. } A_{sw}$$

$$\text{Ausnutzung} = 10,5 / 9,6 = 1,09$$

Die Überschreitung von 11 % kann vernachlässigt werden

Position: Bestandsunterzug unter neuen Lasten

Durchlaufträger (x64) DLT+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P04)

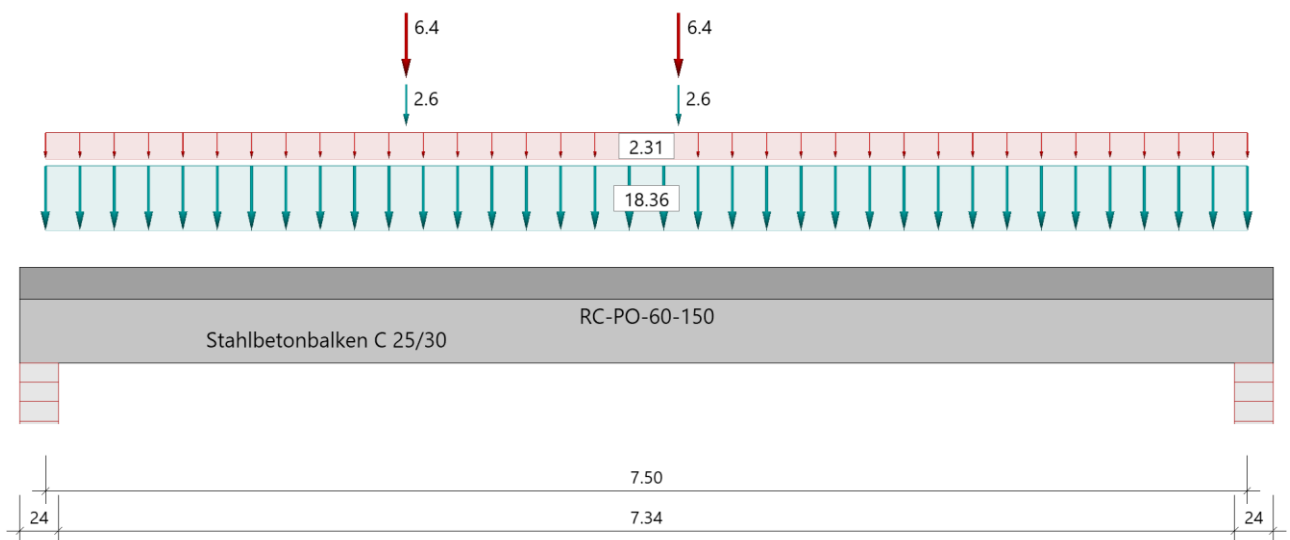
Grundparameter

Stahlbetonbalken $E = 31000 \text{ N/mm}^2$

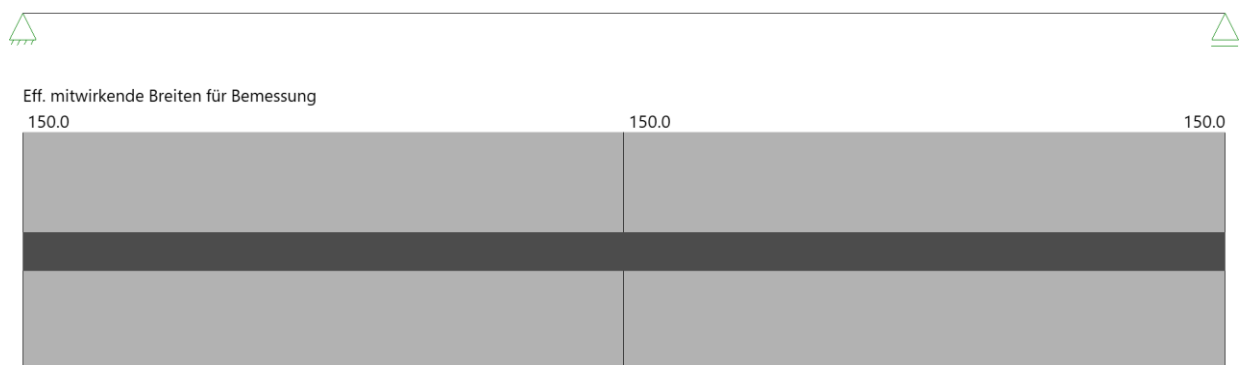
DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12

System

Systembild



Eff. mitwirkende Breiten



Material

Materialauswahl

Beton C 25/30 $f_{ck} = 25.00 \text{ N/mm}^2$

Betonstahl B500A $f_{yk} = 500.00 \text{ N/mm}^2$

$k(f_t/f_y) = 1.05$

$E_{cm} = 31000 \text{ N/mm}^2$

$E_s = 200000 \text{ N/mm}^2$

$\epsilon_{uk} = 25.0 \text{ ‰}$

(Bügel und Längsbewehrung)

Geometrie

Querschnitte

Nr	Art	b _o [cm]	h _o [cm]	b [cm]	h [cm]	b _u [cm]	h _u [cm]
4	Platte oben	150.0	20.0	24.0	60.0		

Querschnitte mit eff.mitwirkender Breite

x [m]	b _o [cm]	h _o [cm]	b ₀ [cm]	h ₀ [cm]	b _u [cm]	h _u [cm]	min Asu [cm ²]	min Aso [cm ²]
0.00	150.0	20.0	24.0	60.0			2.1	3.2
7.50	150.0	20.0	24.0	60.0			2.1	3.2

Die jeweiligen Plattenbreiten (unten bzw. oben) wurden für die Berechnung der Mindestbewehrung (min Asu bzw. min Aso) auf 3*b₀ begrenzt.

Auflager (Lagerbedingungen)

Nr	x [m]	u _y [kN/m]	u _z [kN/m]	Verdrehungen ^{*)}		
				Φ _x [kNm/rad]	Φ _y [kNm/rad]	Φ _z [kNm/rad]
1	0.00	-1	-1	-1	0.0	0.0
2	7.50	-1	-1	0.0	0.0	0.0

^{*)}-1 = starr, 0 = frei, > 0 = elastisch

Lasten

Einzellasten und Momente

Bezug	Nr	Art	A [m]	W []	EG	Zus	Alt
System	1	kraft	2.25	2.6 kN	ständig		
	2	kraft	3.95	2.6 kN	ständig		
	3	kraft	2.25	6.4 kN	Kat. E		
	4	kraft	3.95	6.4 kN	Kat. E		

Streckenlasten

Bezug	Nr	Art	A [m]	L1 [m]	L2 [m]	W1 [kN/m]	W2 [kN/m]	Faktor	wirkt Feldweise	EG	Zus	Alt
System	5	GL		7.50		5.40		3.40	Nein	ständig		
	6	GL		7.50		0.68		3.40	Ja	Schnee		

Eigengewicht

Gesamtgewicht = 1800 kg mit Gamma = 25.00 kN/m³berücksichtigt (nur Steg).

Übersicht der verwendeten Einwirkungen

Einwirkungen

Bezeichnung	ψ ₀	ψ ₁	ψ ₂	γ _{F,inf}	γ _{F,sup}
ständig				1.00	1.35
Kat. E: Lagerflächen	1.00	0.90	0.80		1.50
Schnee H < 1000 m	0.50	0.20	0.00		1.50

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

Ergebnisse

Bemessungsparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
Basis	:	EN 1992-1-1:2004/A1:2014
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Schadensfolgeklasse	:	CC 2
ψ ₂ = 0.5 für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt

Kombination ständiger Lasten : alle gleiches $\gamma_F (\gamma_{G,sup} \text{ oder } \gamma_{G,inf})$
 Zugversteifung GZG : wird angesetzt
 Nachweis Spannungsbegrenzung : wird geführt
 Überprüfung des lin. Kriechansatzes : wird geführt

Anforderungen Dauerhaftigkeit:

Betonangriff X0
 Bewehrungskorrosion XC1
 Mindestbetonklasse C 16/20
 Bügel $d_{s,b} = 8 \text{ mm}$
 Längsbewehrung $d_{s,l} = 12 \text{ mm}$
 Vorhaltemaß $\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$
 Bügel $C_{min,b} = 10 \text{ mm}$
 Betondeckung $C_{nom,b} = 20 \text{ mm}$
 Längsbewehrung $C_{min,l} = 12 \text{ mm} \cdot 5$
 Betondeckung $C_{nom,l} = 28 \text{ mm} \cdot 1$
 Verlegemaß Bügel $C_{v,b} = 20 \text{ mm}$
 zul. Rissbreite $w_{max} = 0.40 \text{ mm}$

*1: mit $c_{min,b}$

*5: Verbund maßgebend

Kriechzahl und Schwindmaß

Luftfeuchte LU = 50 % Zement Typ N,R
 Normalbeton $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
 Belastungsalter $t_0 = 28 \text{ Tage}$ $t = \text{unendlich}$
 Kriechzahl $\phi(t_0, t) = 2.66$
 Schwindmaß $\epsilon_{cs}(t) = -0.48 \text{ ‰}$

Betondeckung

Betondeckung unten = 3.0 cm oben = 3.0 cm
 links = 3.0 cm rechts = 3.0 cm
 Bewehrungslagen unten = 4.5 cm oben = 4.5 cm
 Abminderung der Stützmomente $\leq 15 \text{ ‰}$

Bemessungseinstellungen

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

Auflagerbedingungen

Alle Auflager gleich : Mauerwerk $b = 24.0 \text{ cm}$

Feldbewehrung

Feld	x_{rel} [m]	x [m]	My_d [kNm]	min My_d [kNm]	d [cm]	k_x	A_{su} [cm ²]	A_{so} [cm ²]	Lk
Feld 1	3.82	3.82	259.56	259.56	55.5	0.07	10.5	0.0	1
	7.05	7.05	54.84	54.84	55.5	0.03	2.2	0.0	1

Am ersten Auflager sind mindestens 4.5 cm² zu verankern.

Am letzten Auflager sind mindestens 4.4 cm² zu verankern.

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

Querkraftbewehrung

Stütze [Nr]		x_{rel} [m]	x [m]	k_z	V_{Ed} [kN]	θ [°]	$VR_{d,c}$ [kN]	$VR_{d,max}$ [kN]	a_{max} [cm]	asw [cm ² /m]	Lk
1	rechts	0.08	0.08	0.88	131.0	18.4	47.2	372.6	$VR_{d,max} > V_{Ed}$		
	rechts	0.64	0.64	0.88	113.5	18.4	47.2	372.6	30.0	1.97 ¹⁾	1
	*	1.19	1.19	0.88	96.0	18.4	47.2	372.6	30.0	1.97 ¹⁾	1
2	links	0.08	7.42	0.88	-126.4	18.4	47.2	372.6	$VR_{d,max} > V_{Ed}$		
	links	0.64	6.87	0.88	-108.9	18.4	47.2	372.6	30.0	1.97 ¹⁾	1
	*	1.19	6.31	0.88	-91.5	18.4	47.2	372.6	30.0	1.97 ¹⁾	1

* Flächengleicher Einschnitt der Schublinie
 Der max. Bügelabstand wird mit $\theta \geq 40^\circ$ ermittelt (Heft 525 DAfStb).

1 : Mindestbügelbewehrung

Schulterschub

Feld	x_a [cm]	x_e [cm]	M_{li} [kNm]	M_{re} [kNm]	av [cm]	be_{ff} [cm]	dF_{cd} [kN]	v_{Ed} [kN/m ²]	$v_{Ed,zul}$ [kN/m ²]	asf [cm ² /m]
Feld 1	0.5	191.5	0.66	197.88	191.0	150.0	165.8	434.11	5231.79	1.66
	191.5	382.5	197.88	259.56	191.0	150.0	51.9	135.75	5231.79	0.52
	382.5	566.3	259.56	183.77	183.8	150.0	63.7	173.41	5231.79	0.66
	566.3	750.0	183.77	0.64	183.8	150.0	154.0	418.99	5231.79	1.61

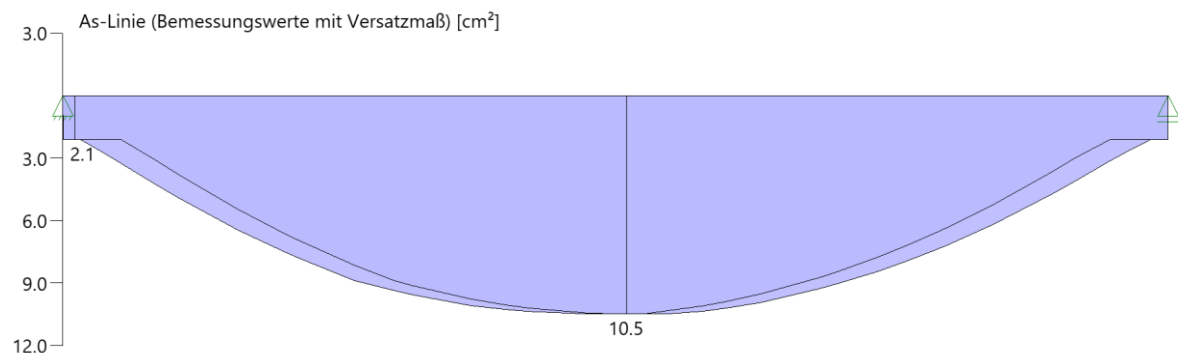
Gebrauchstauglichkeit
Gebrauchstauglichkeit - Lastkombination charakteristisch
Durchbiegungen Zustand I

Baugruppe	x [m]	$f_{v,Ed}$ [cm]	$f_{z,Ed}$ [cm]	Lfk
Feld 1	3.82	0.0	0.4	3

Durchbiegungen Zustand II

Berechnung mit effektiven Steifigkeiten und effektiver Kriechzahl: $\phi_{eff} = 2.38$ $\epsilon_{cs} = -0.48$ ‰ Kombination charakteristisch Mit Nachweis der relativen Grenzverformung ($l_{eff} / 300$)

Feld	x [m]	$f_{ElIz,g}$ [cm]	$f_{ElIz,g} / l_{eff}$	$f_{ElIz,\phi\epsilon}$ [cm]	$f_{ElIz,\phi\epsilon} / l_{eff}$	$f_{ElI,\phi\epsilon}$ [cm]	η
Feld 1	3.77	1.5	1/507	2.1	1/350	2.1	0.86

As-Deckungslinien




Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Nr	x [m]	Einwirkung	R _{z,min} [kN]	R _{z,max} [kN]	M _{y,min} [kNm]	M _{y,max} [kNm]
1	0.00	ständig Kat. E: Lagerflächen Schnee H < 1000 m	80.9	80.9 7.5 8.7		
2	7.50	ständig Kat. E: Lagerflächen Schnee H < 1000 m	80.0	80.0 5.3 8.7		

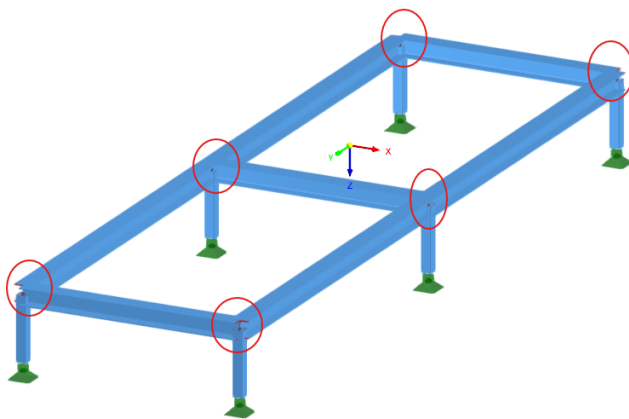
Pos. 1-601 Rahmenecke

Die Längs- und Querträger sind umlaufend mit $a = 4 \text{ mm}$ in der Werkstatt zu verschweißen und in Baustelle auf Stützen mit Schraubenbefestigung fertigmontieren.

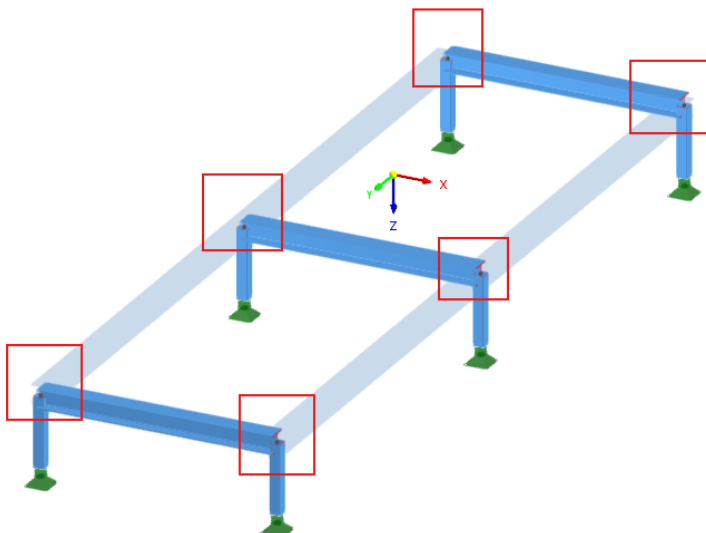
$$M_{yEd} = 3,71 \text{ kNm}$$

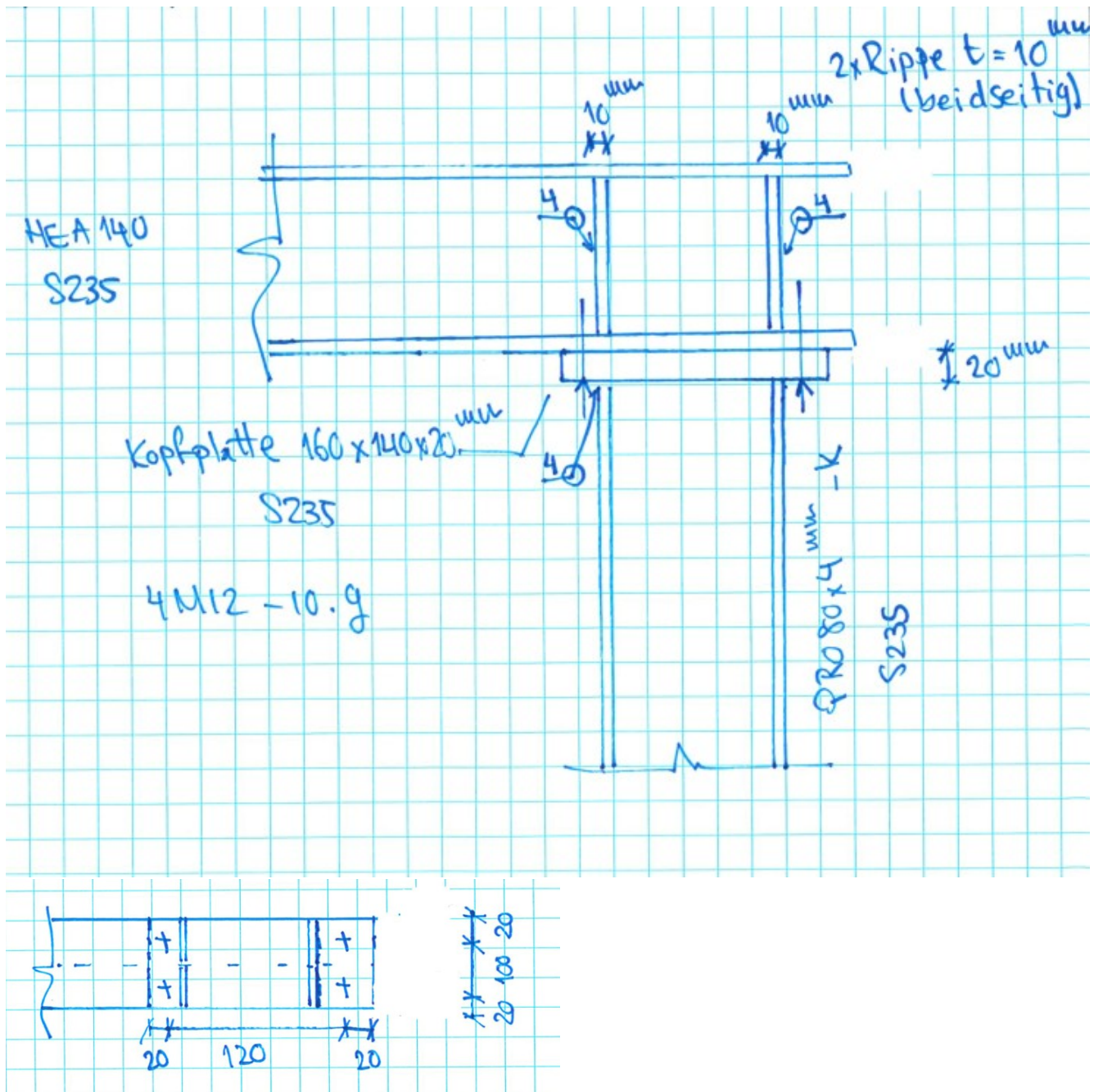
$$F_{Ed} = 3,71 \times 100 / 11,4 = 32,54 \text{ kN} \quad \text{durch die Höhe der Träger aufgeteilt}$$

$$F_{Ed} = 32,54 \text{ kN} / (14 + 11) = 1,30 \text{ kN/cm} < 8,31 \text{ kN/cm} \quad a = 4 \text{ mm} \quad \text{i. O.}$$



Nachweis der verschraubte Rahmenecke zwischen der Stütze und Querträger





Stütze QRO 80 x 4 mm – kaltgefertigt

Entsprechend DIN EN 1993-1-8: Tabelle 4.2 Schweißen Kaltverformten Bereichen und Umgebung

$r/t = 1,0$ max. Dicke $t = 4\text{ mm} = 4\text{ mm}$ i. O.

D. h. die Stütze darf umlaufen anschweißen.

$$M_{\text{Ed-Riegel}} = 1,62 \text{ kNm} \quad N_{\text{Eds}} = 2,81 \text{ kN}$$

$$Q_d = M_{\text{Ed-Riegel}} / a \text{ Höhe Riegel} + N_{\text{Ed}} = 1,62 \times 100 / 13,3 + 2,81 = 15,0 \text{ kN}$$

$$\tau_{\text{max}} = (Q_d \times S_{ys}) / (I_s \times s_s) = (15 \times 86,75) / (1033 \times 0,55) = 2,29 < 12,6 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{i. O.}$$

$$\sigma_{xi} = N_s / A + (M_{\text{Ed-Stütze}} \times d) / (2 \times I_s) = 2,81 / 31,42 + (162 \times 9,2) / (2 \times 1033) = 0,81 < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{i. O.}$$

$$\sigma_{v,\text{max}} = \sqrt{6\sigma_{xi}^2 + 3\tau_{\text{max}}^2} = \sqrt{0,81^2 + 3 \times 2,29^2} = 4,04 < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{i. O.}$$

Keine Schubfeldverstärkung erforderlich

Nachweis der Schrauben:

$$Z_{\text{Ed}} = 1,62 \times 100 / 12 + 2,81 / 2 = 14,90 \text{ kN} < 2 \times 60,7 = 121 \text{ kN} \quad 2 \text{ M12-10.9} \quad \text{i. O.}$$

Platte = 20 mm konstruktiv als biegesteifer Anschluss

Nachweis Schweißnähte:

$$N_{\text{Ed}} = 1,62 \times 100 / 8 + 2,81 / 4 = 20,95 \text{ kN}$$

$$\tau_{\text{Ed}} = 20,95 / 8 = 2,61 \text{ kN/cm} < 8,31 \text{ kN/cm} \quad a = 4 \text{ mm} \quad \text{i. O.}$$

Pos. 1-602 Auswechselprofil in Dach | Bauteil 1

Aufgrund der Dachaussparung müssen Auswechselprofile vorhanden sein.

Gewählt HEA 140 / S235 L = 3,1 m

Belastung:

$$g_k = 5,4 \text{ kN/m}^2 \qquad s_k = 0,68 \text{ kN/m}^2 \quad e = 0,6 \text{ m}$$

$$g_k = 5,4 \times 0,6 = 3,24 \text{ kN/m} \qquad s_k = 0,68 \times 0,6 = 0,41 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 3,24 + 0,25 = 3,50 \text{ kN/m}$$

$$s_k = 0,41 \text{ kN/m}$$

$$L_k = 1,35 \times 3,5 + 1,5 \times 0,41 = 5,34 \text{ kN/m}$$

$$M = 5,34 \times 3,1^2 / 8 = 6,41 \text{ kNm}$$

$$\bar{\sigma}_{\max, Ed} = 6,41 \times 100 / 155,4 = 4,12 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{i.O.}$$

$$\text{Ausnutzung} = 0,17 < 0,5 \qquad \text{keine Stabilitätsnachweis notwendig!}$$

$$A_{Ed} = 5,34 \times 3,1 \times 0,5 = 8,3 \text{ kN}$$

befestigt an Bestandsunterzug konstruktiv mit 2 x FAZ II Plus M 10 – Ankerplatte 200 x 200 x 10 mm
Bündig montieren.

Pos. 1-603 Auswechselprofil in Wand – Achse 1| Bauteil 1

Aufgrund der Wandaussparung müssen Auswechselprofile vorhanden sein.

Gewählt 2 x HEA 120 / S235 L = 1,30 m

Belastung:

$$g_k = 5,4 \text{ kN/m}^2 \qquad s_k = 0,68 \text{ kN/m}^2 \quad e = 3,7 \times 0,5 = 1,85 \text{ m}$$

$$g_k = 5,4 \times 1,85 = 10 \text{ kN/m} \qquad s_k = 0,68 \times 1,85 = 1,26 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 10 + 0,2 = 10,2 \text{ kN/m}$$

$$s_k = 1,26 \text{ kN/m}$$

$$LK = 1,35 \times 10 + 1,5 \times 1,26 = 15,40 \text{ kN/m}$$

$$M = 15,40 \times 1,3^2 / 8 = 3,25 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\max,Ed} = 3,25 \times 100 / 2 \times 106,3 = 1,52 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{i.O.}$$

Pos. 1-604 Auswechselprofil in Wand - Achse B | Bauteil 1 und 2

Gewählt 2 x HEA 120 / S235 L = 2,30 m

$$\begin{array}{lll} g_k = 5,4 \text{ kN/m}^2 & s_k = 0,68 \text{ kN/m}^2 & e = 1,0 \text{ m} \\ g_k = 5,5 + 3,0 = 8,5 \text{ kN/m}^2 & q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2 & e = 7,0 \times 0,5 = 3,5 \text{ m} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} g_k = 35,15 + 0,2 = 35,35 \text{ kN/m} \\ q_k = 7,68 \text{ kN/m} \end{array}$$

$$LK = 1,35 \times 35,35 + 1,5 \times 7,68 = 59,24 \text{ kN/m}$$

$$M = 59,24 \times 2,3^2 / 8 = 39,17 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\max,Ed} = 39,17 \times 100 / 2 \times 106,3 = 18,42 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{i.O.}$$

Pos. 1-605 Auswechselprofil in Decke - Achse 1-2 | Bauteil 2

Aufgrund der Dachaussparung müssen Auswechselprofile vorhanden sein.

Gewählt HEA 160 / S235 L = 4,12 m

Belastung:

$$g_k = 0,16 \times 25 + 0,4 = 4,4 \text{ kN/m}^2$$

$$s_k = 0,68 \text{ kN/m}^2 \quad e = 1,2/2 = 0,6 \text{ m}$$

$$g_k = 4,4 \times 0,6 = 2,64 \text{ kN/m}$$

$$s_k = 0,68 \times 0,6 = 0,816 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 2,64 + 0,3 = 2,94 \text{ kN/m}$$

$$s_k = 0,816 \text{ kN/m}$$

$$L_k = 1,35 \times 2,94 + 1,5 \times 0,816 = 5,2 \text{ kN/m}$$

$$M = 5,2 \times 4,12^2 / 8 = 11,03 \text{ kNm}$$

$$\bar{\sigma}_{\max,Ed} = 11,03 \times 100 / 220 = 5,01 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{i.O.}$$

Ausnutzung = 0,21 < 0,5 keine Stabilitätsnachweis notwendig!

$$A_{Ed} = 5,2 \times 4,12 \times 0,5 = 10,7 \text{ kN}$$

Für die Auflagerung des Wechselprofils auf den bestehenden Stahlträger wurde ein Winkelprofil mit Schraubverbindung vorgesehen. Ein statischer Nachweis der Bestandsträger IPE 400 erfolgte nicht, da anstelle von Linienlasten Punktlasten (aus Wechselprofile) angesetzt wurden.

Für die Auflagerung des Wechselprofils an der bestehenden MW-Wand wurde eine Auflagertasche vorgesehen. Die Auflagertasche wird nach der Montage der Wechselprofil betoniert.

Abmessung der Auflagertasche: 25/12/22 cm

$$\bar{\sigma} = 10,7 / (25 \times 12) = 0,035 < f_{cd} = 1,13 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{i. O.}$$

Position: Pos. 1-605-Anschluss an Bestandsträger

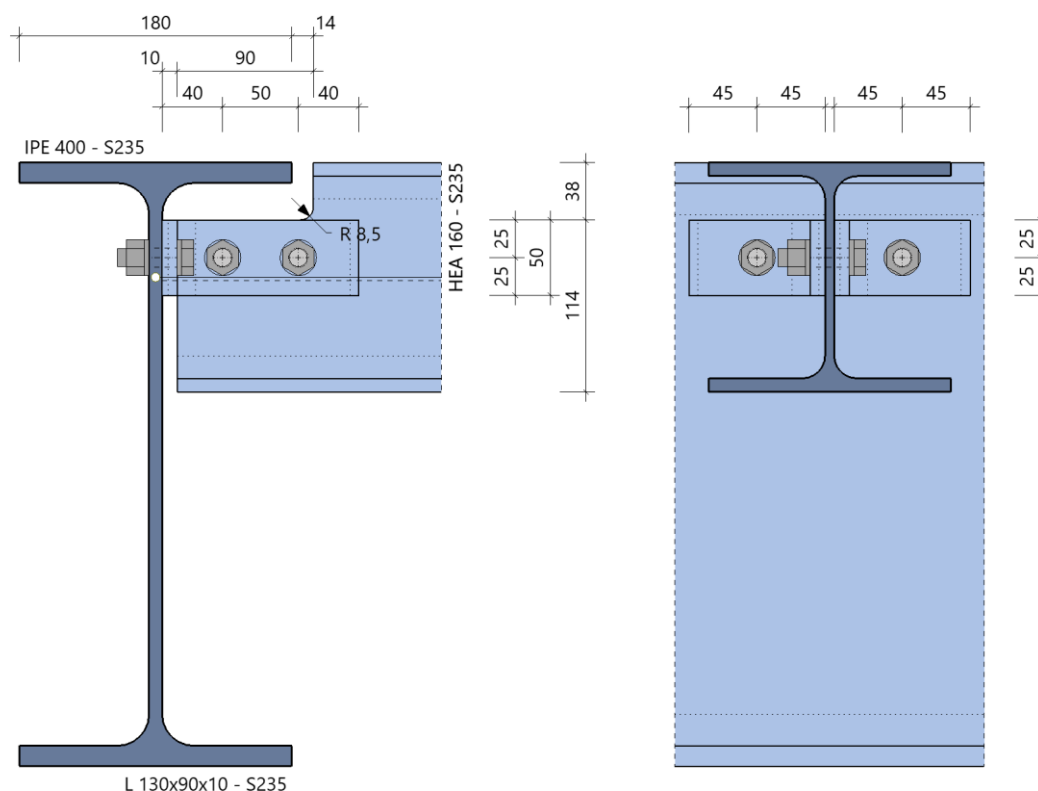
Stahl-Winkelanschluss (x64) SWA+ 02/25 (FRILO R-2025-2/P04)

Grundparameter

Bemessungsnorm : DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08

System

Systemgrafik 2D



Modell Winkelanschluss Träger an Träger mit Ausklinkung

gelenkig **StahlgüteS235** Schrauben in den Anschlüssen **2 x 1 x M12 + 2 x M12**

Querschnitte

Bauteil	Name	h mm	b _o mm	h _{steg} mm	t _o mm	t _s mm	r mm	b _u mm	t _u mm
Hauptträger	IPE 400	400	180	331	14	9	21	180	14
Nebenträger	HEA 160	152	160	104	9	6	15	160	9
Nebenträger	Ausklinkung	114				6	15	160	9

Lage Nebenträger

vertikaler Abstand OK zu OK Hauptträger		horizontaler Abstand Steg zu Steg Hauptträger
Anordnung	u1 mm	Spaltmaß mm
oberkantengleich	0	10

Ausklinkung Nebenträger

Ausführung	Höhe oben eT1 mm	Länge a mm	Bauteilhöhe h _a mm	Radius Brennschnitt r mm
oben, mit Brennschnitt	38	90	114	8.5

Winkel

Name	Anordnung			Abmessungen				
	Lage	Abstand	langer	Länge	Querschnitt			
		uw mm	Schenkel	l mm	h mm	b mm	ts mm	r mm
L 130x90x10	an OK Ausklinkung	0	an Nebenträger	50	130	90	10	12

Schrauben

Bezeichnung	Festigkeit	Art	Vorspannung	Scherfuge	d ₀ mm
M12	10.9	rohe Schraube	ohne	Gewinde	13.0

Schraubenanordnung Winkel an Hauptträger - 2 x 1 x 1 = 2 Schrauben M12 - 10.9

quer - Reihenabstand		längs - Schraubenabstände in der Reihe	
e2,1 mm	e2,2 mm	e1,1 mm	e1,2 mm
45	45	25	25

Schraubenanordnung Winkel an Nebenträger - 2 x 1 = 2 Schrauben M12 - 10.9

quer - Reihenabstand			längs - Schraubenabstände in der Reihe	
e2,1 mm	p2 mm	e2,2 mm	e1,1 mm	e1,2 mm
40	50	40	25	25

Belastung
Schnittgrößen (Bemessungswerte) aus Lfk Lfk<1>

Situation	V _{zd} kN
P/T	10.7

Bemessungssituationen

Situation	Beschreibung	γ _{M0}	γ _{M1}	γ _{M2}
P/T	ständig/vorübergehend	1.00	1.10	1.25

Ergebnisse
Anschluss an Hauptträger: 1 - schnittige Verbindung 1 x 1 M12

V _{z,d} kN	I _p cm ²	M _{yy,d} kNm	V _{a,d} kN	V _{az,d} kN	V _{ax,d} kN
5.4	4.0	0.24	13.2	5.4	12.0

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V _a	Hauptträger					
	kN	e ₁ mm	e ₂ mm	α _b	k ₁	F _{b,Rd} kN	η
vert.(z)	5.4	63	39	1.00	2.50	74.3	0.07
horz.(x)	12.0	39	63	1.00	2.50	74.3	0.16

Richtung	V_a	Winkel					
	kN	e_1 mm	e_2 mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	5.4	25	45	0.64	2.50	55.4	0.10
horz.(x)	12.0	45	25	1.00	2.50	86.4	0.14

Abschertragfähigkeit

V_a kN	α_v	$F_{v,Rd}$ kN	η
13.2	0.50	33.7	0.39

Anschluss an Nebenträger: 2 - schnittige Verbindung 2 x 1 M12

$V_{z,d}$ kN	I_p cm ²	$M_{yv,d}$ kNm	$V_{a,d}$ kN	$V_{az,d}$ kN	$V_{ax,d}$ kN
10.7	12.5	0.70	19.3	19.3	-

Lochleibungstragfähigkeit

Richtung	V_a	Nebenträger					
	kN	e_1 mm	e_2 mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	19.3	25	30	0.64	2.50	33.2	0.58

Richtung	V_a	Winkel					
	kN	e_1 mm	e_2 mm	α_b	k_1	$F_{b,Rd}$ kN	η
vert.(z)	19.3	25	40	0.64	2.50	110.8	0.17

Abschertragfähigkeit

V_a kN	α_v	$F_{v,Rd}$ kN	η
19.3	0.50	67.4	0.29

Blockversagen

Bauteil	A_{nv} cm ²	A_{nt} cm ²	$V_{eff,2,Rd}$ kN	η
Nebenträger	1.1	3.6	67.3	0.16
Winkel	1.9	7.1	126.6	0.04

Kontaktpressung Winkel an Nebenträger durch Anschluss an Hauptträger mit nur einer Schraube

Fläche	Kontaktpressung				
b_{eff} mm	h_{eff} mm	A_{eff} cm ²	$\sigma_{C,d}$ N/mm ²	$\sigma_{R,d}$ N/mm ²	η
17	10	1.7	70.7	235.0	0.30

Querschnittsnachweis im Ausklinkungsbereich vom Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt (T - unten)					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	t_s mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
114	6	21.7	25.7	202.2	10.7	100	-1.07	235.0	135.7	49.0	22.6	49.0	0.21

Querschnittsnachweis im Anschnitt Winkel zum Anschluss an Nebenträger nach Gl(6.1)

Querschnitt					Schnittgrößen			Tragfähigkeit					
h mm	b mm	A cm ²	S_y cm ³	I_y cm ⁴	V_z kN	e_{My} mm	M_y kNm	σ_{Rd} N/mm ²	τ_{Rd} N/mm ²	σ_d N/mm ²	τ_d N/mm ²	$\sigma_{d,v}$ N/mm ²	η
50	10	5.0	3.1	10.4	5.4	65	-0.35	235.0	135.7	-83.5	16.1	83.5	0.36

Zusammenfassung

Maximale Ausnutzung aus allen Nachweisen

Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.16$	Lochleibung Träger
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.14$	Lochleibung Winkel
Anschluss Hauptträger	$\eta = 0.39$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.58$	Lochleibung Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.17$	Lochleibung Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.29$	Abscheren Schrauben
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.16$	Blockversagen Träger
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.04$	Blockversagen Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.30$	Kontaktpressung Winkel
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.21$	Ausklindung
Anschluss Nebenträger	$\eta = 0.36$	Anschnitt Winkel

Pos. 1-606 Auswechselprofil in Wand - Achse 6 | Bauteil 2

Gewählt: 2 x HEA 120 / S235

Belastung:

$$g_k = 0,16 \times 25 + 0,4 = 4,4 \text{ kN/m}^2$$

$$s_k = 0,68 \text{ kN/m}^2 \quad e = 2,75 \times 0,5 + 4,12 \times 0,5 = 3,435 \text{ m}$$

$$g_k = 4,4 \times 3,435 = 15,11 \text{ kN/m}$$

$$s_k = 0,68 \times 3,435 = 2,33 \text{ kN/m}$$

$$g_k = 15,11 + 0,2 = 15,31 \text{ kN/m}$$

$$s_k = 2,33 \text{ kN/m}$$

$$LK = 1,35 \times 15,31 + 1,5 \times 2,33 = 24,16 \text{ kN/m}$$

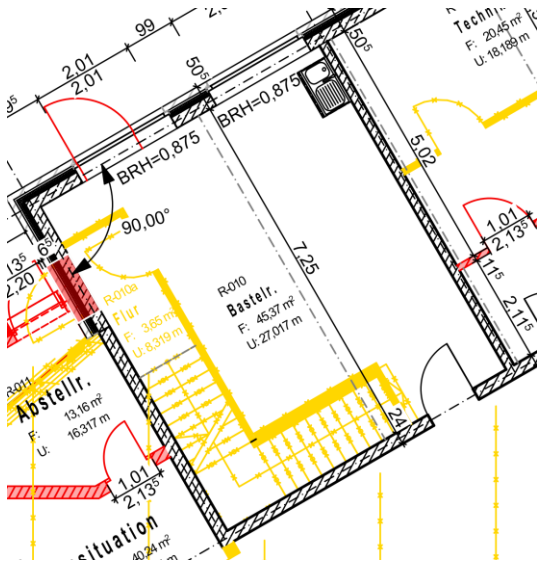
$$M = 24,16 \times 2,4^2 / 8 = 17,4 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{\max,Ed} = 17,4 \times 100 / 2 \times 106,3 = 8,18 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{i.O.}$$

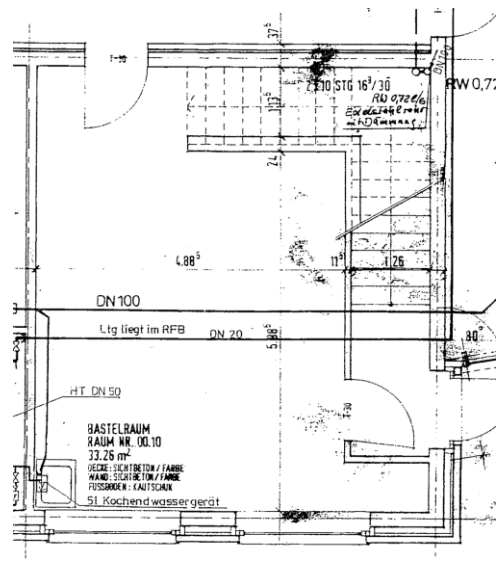
$$\text{Ausnutzung} = 0,35 < 0,5 \quad \text{keine Stabilitätsnachweis notwendig!}$$

Pos. E-2 Decke ü. EG | Bauteil 1

Treppe und Innenwände sollen wie dargestellt abgebrochen werden und das Treppenloch geschlossen werden.



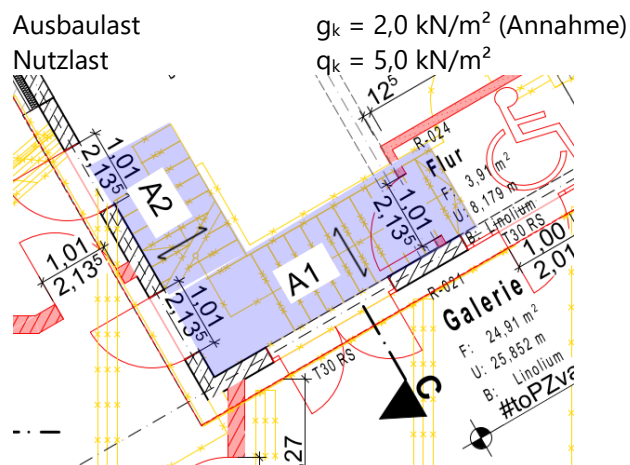
Ausschnitt EG, s2n-Architekten



Bestandsplan EG

Bauteil: Stahlbetondecke auf Stahlträgern, $h = 20\text{cm}$

Belastung: Eigengewicht $g_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$ ($\sim 0,2 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3$)



Konstruktiv wurde für die Aussteifung 10 % Summe die charakteristischen Lasten berücksichtigt.

$$A1 = 4,2 \times 1,4 = 5,88 \text{ m}^2 \quad A2 = 1,4 \times 1,6 = 2,24 \text{ m}^2$$

$$0,1 \times 12 \text{ kN/m}^2 \times A1 = 7,1 \text{ kN} \text{ jede Achse } 7,1 / 2 = 3,55 \text{ kN}$$

$$0,1 \times 12 \text{ kN/m}^2 \times A2 = 2,7 \text{ kN} \text{ jede Achse } 2,7 / 2 = 1,35 \text{ kN}$$

Die Aussteifung der Decke erfolgt über die Scheibenwirkung und die Anbindung der Stahlkonstruktion an die Stahlbetonwände in beiden Richtungen.

Die Stahlkonstruktion ist im Endzustand stabil. Für den Montagezustand sind konstruktive Maßnahmen zur Stabilisierung der Stahlkonstruktion zu berücksichtigen.

Berechnung der Decke:

Statische System 1-Feld Träger, $L = 1,4 \text{ m}$

$g_k = 7,0 \text{ kN/m}^2$ Eigengewicht

$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$ Nutzlast

$LK = 1,35 \times 7,0 + 1,5 \times 5,0 = 16,95 \text{ kN/m}^2$

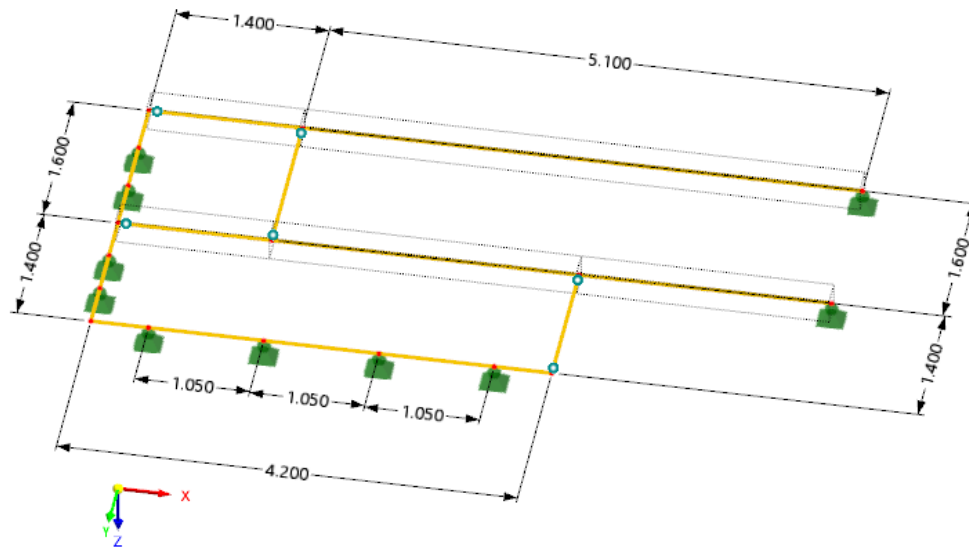
$M_{Ed} = 16,95 \times 1,4^2/8 = 4,15 \text{ kNm}$

erf. $A_s = 4,15 \times 100 / (14 \times 43,5) = 0,7 \text{ cm}^2/\text{m}$

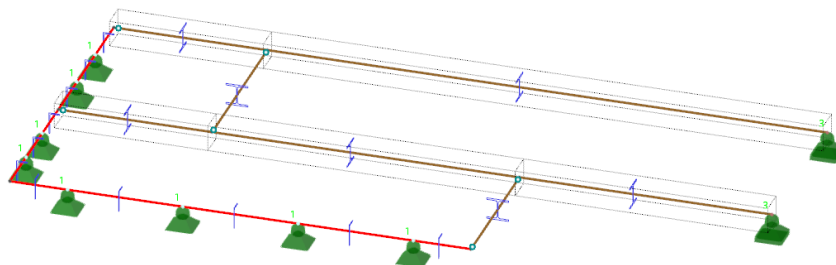
gewählt:	Stb. Decke	$h = 20 \text{ cm C25/30}$
	Expositionsklasse XC1, $C_{nom} = 3,0 \text{ cm}$ Betonstahl B500 A	
	Grundbewehrung: $\varnothing 10/15 \text{ \#, o+u (= 5,24 cm}^2/\text{m)}$	

Pos. E-607 Stahlkonstruktion für Schließung des Treppenlochs | Bauteil 1

gewählt:	Träger	HEB 200 / S235-konstruktive Kopfbolzen in oberen Flansch für Lasteinleitung vorsehen
	Träger-am Rand	L 200 x 100 x10 mm / S235-konstruktive Kopfbolzen in für Lasteinleitung vorsehen
	Befestigung an Bestand	2 x FAZ II Plus M12/10 – Verankerungstiefe 50 mm (insgesamt an 8 Stellen-entsprechend Seite 3.38)
	Brandschutz	Die Stahlkonstruktion und deren Befestigungen sind R90 zu beschichten bzw. zu verkleiden



Stab Material
2 - S235JR



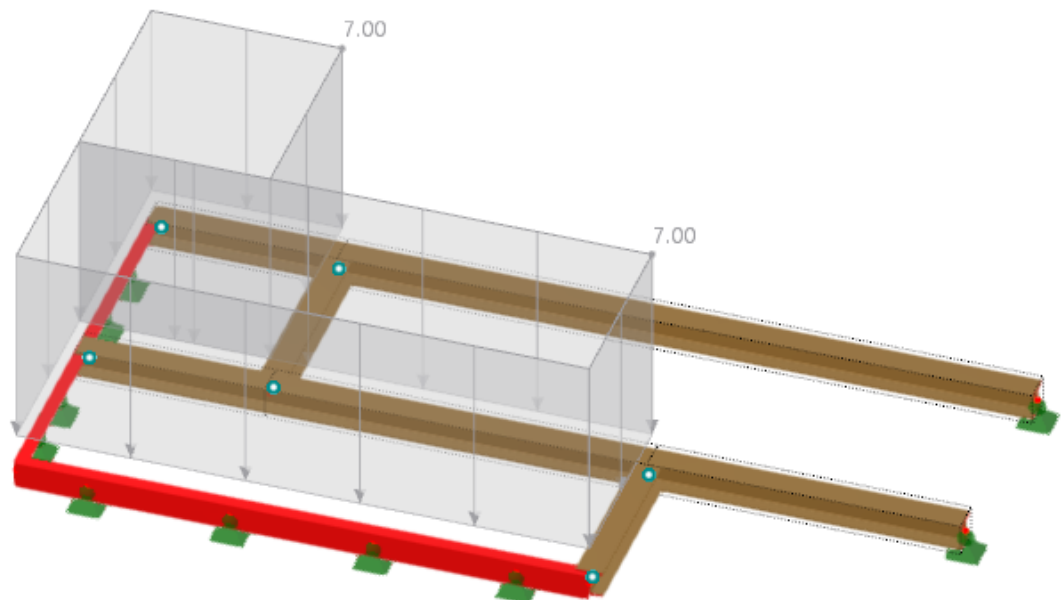
Stab Querschnitt
5 - L 200x100x10
7 - HEB 200

Knoten Typ Knotenlager
1 - <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Gelenkig
3 - <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Verschieblich

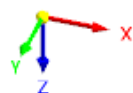
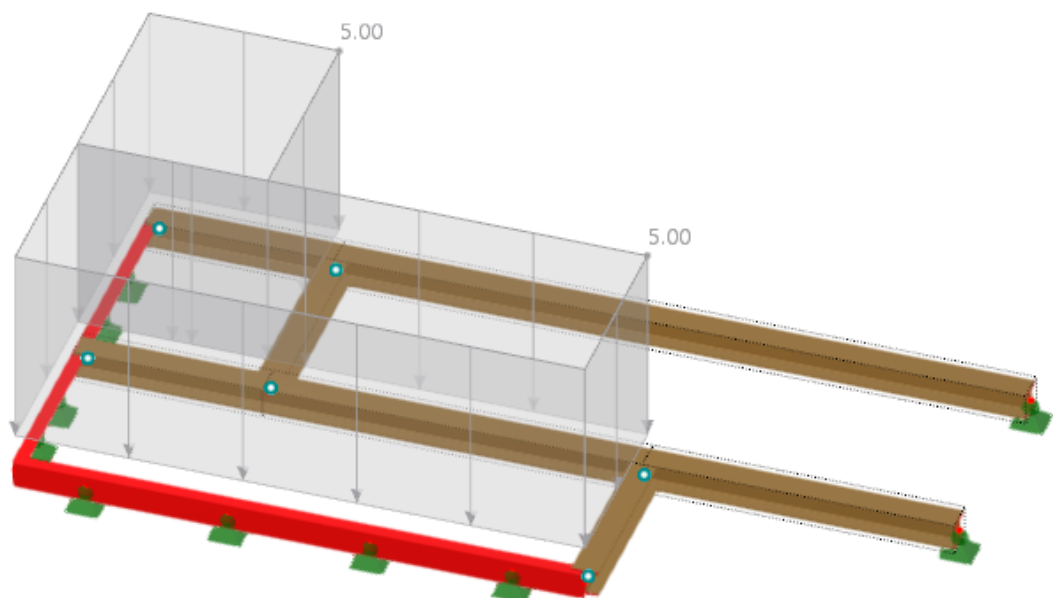
Translatorisch	Federkonstante
<input checked="" type="checkbox"/> u _x	C _{uX} <input type="text" value="0,000"/> [kN/m]
<input checked="" type="checkbox"/> u _y	C _{uY} <input type="text" value="0,000"/> [kN/m]
<input checked="" type="checkbox"/> u _z	C _{uZ} <input type="text" value="0,000"/> [kN/m]

Rotatorisch	Federkonstante
<input type="checkbox"/> φ _x	C _{φX} <input type="text" value="0,000"/> [kNm/rad]
<input type="checkbox"/> φ _y	C _{φY} <input type="text" value="0,000"/> [kNm/rad]
<input checked="" type="checkbox"/> φ _z	C _{φZ} <input type="text" value="0,000"/> [kNm/rad]

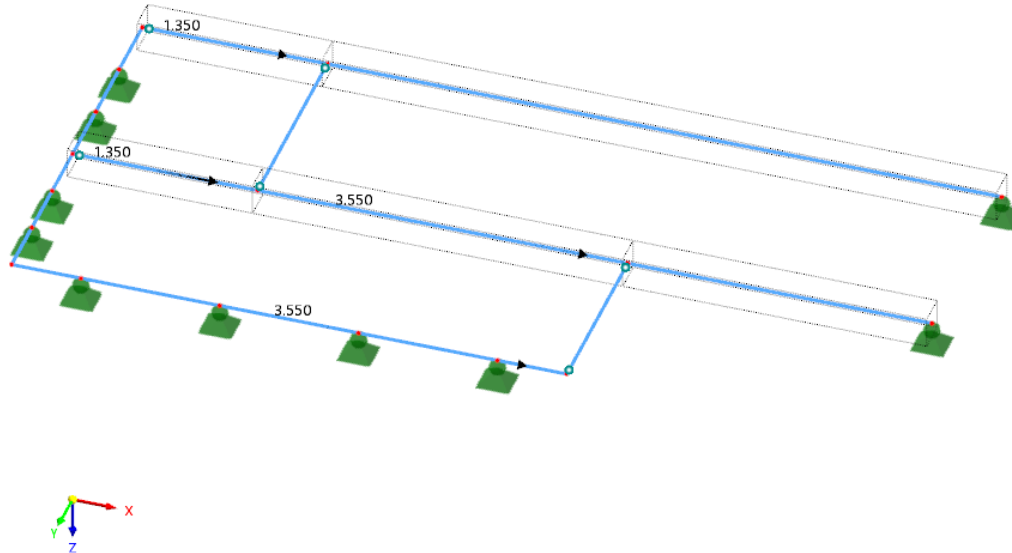
Sichtbarkeitsmodus
LF1 - Eigengewicht
Lasten [kN/m²]



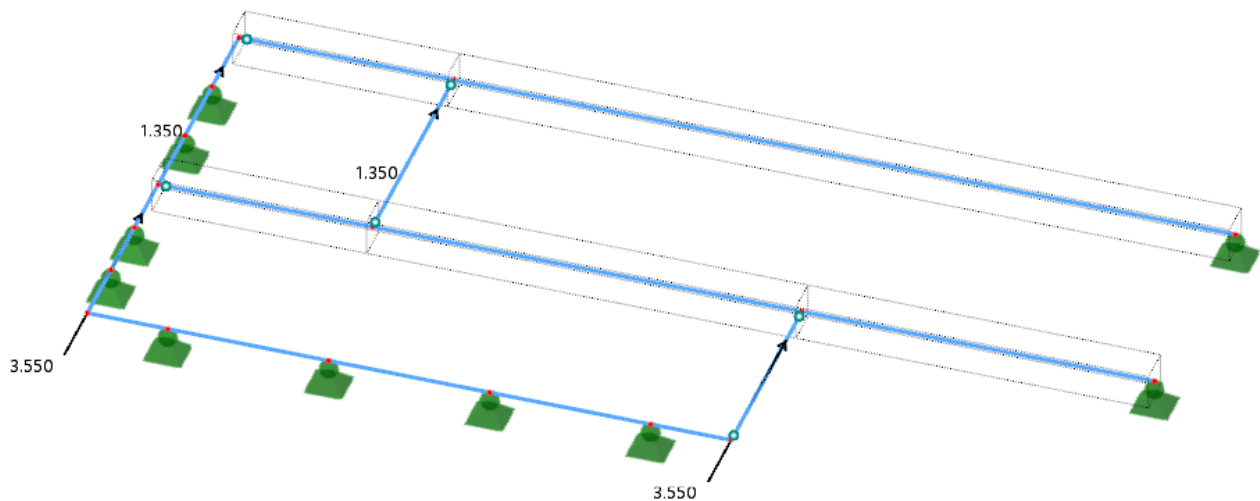
Sichtbarkeitsmodus
LF2 - Nutzlast
Lasten [kN/m²]



Sichtbarkeitsmodus
LF3 - Aussteifung in X-Ri
Lasten [kN]



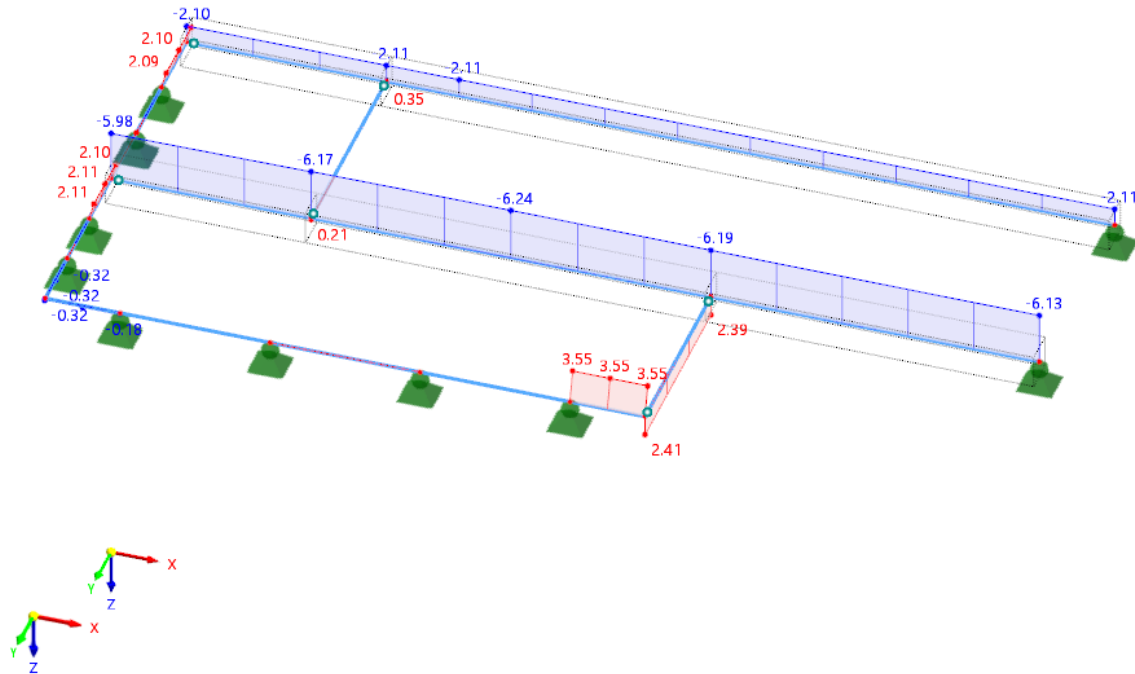
Sichtbarkeitsmodus
LF4 - Aussteifung in Y-Ri
Lasten [kN]



Liste		Nr.	Name der Lastkombination	Zu berechnen
<input checked="" type="checkbox"/>	LK1	LF1 + LF2		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	LK2	1.35 * LF1 + 1.50 * LF2 + LF3		<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	LK3	1.35 * LF1 + 1.50 * LF2 + LF4		<input type="checkbox"/>

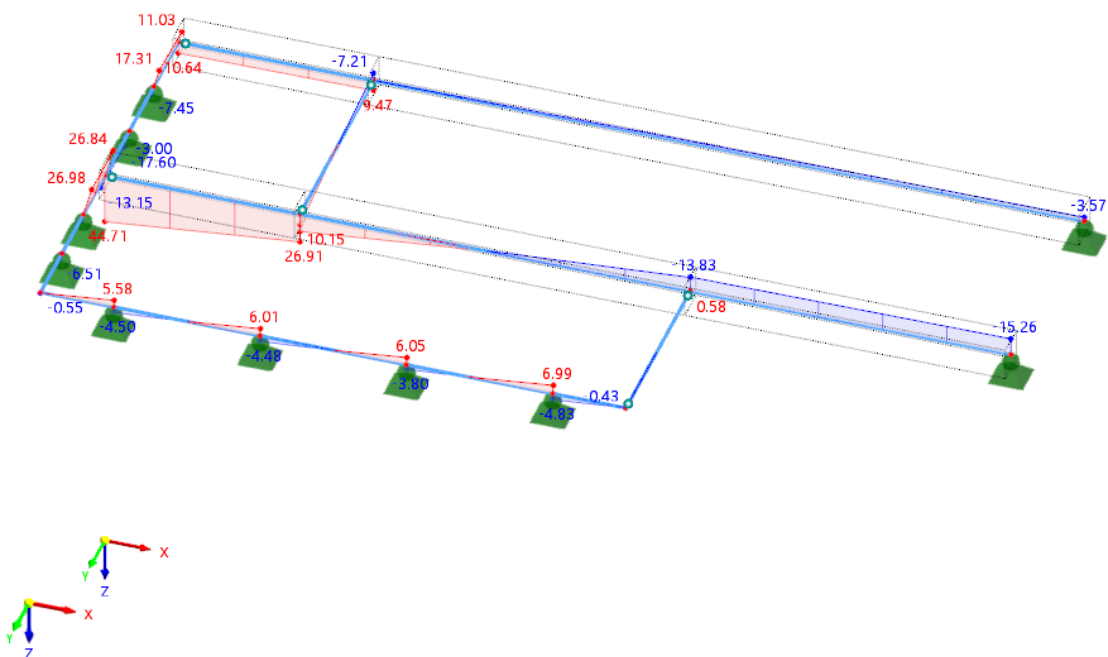
Basis	Zuordnung	Zugehörige LK
Kategorien Analysetyp Statische Analyse		
Statikanalyse-Einstellungen SA2 - II. Ordnung (P-Δ) Newton-Raphson 100 1		
Bemessungssituation EN 1990 DIN 2012-08 BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10		

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



max N : 3.55 | min N : -6.24 kN

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



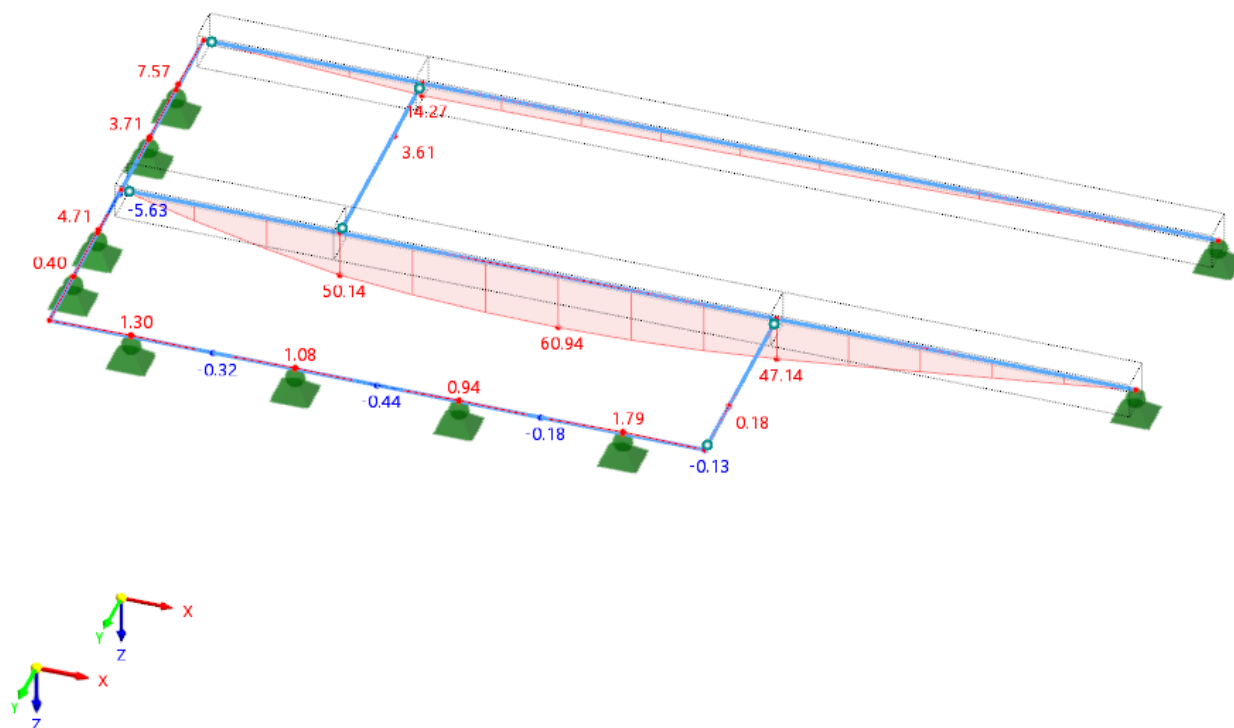
max V_z / V_y : 44.71 | min V_z / V_y : -17.60 kN

Sichtbarkeitsmodus

BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10

Statische Analyse

Momente in Hauptachsen M_Y / M_U [kNm]



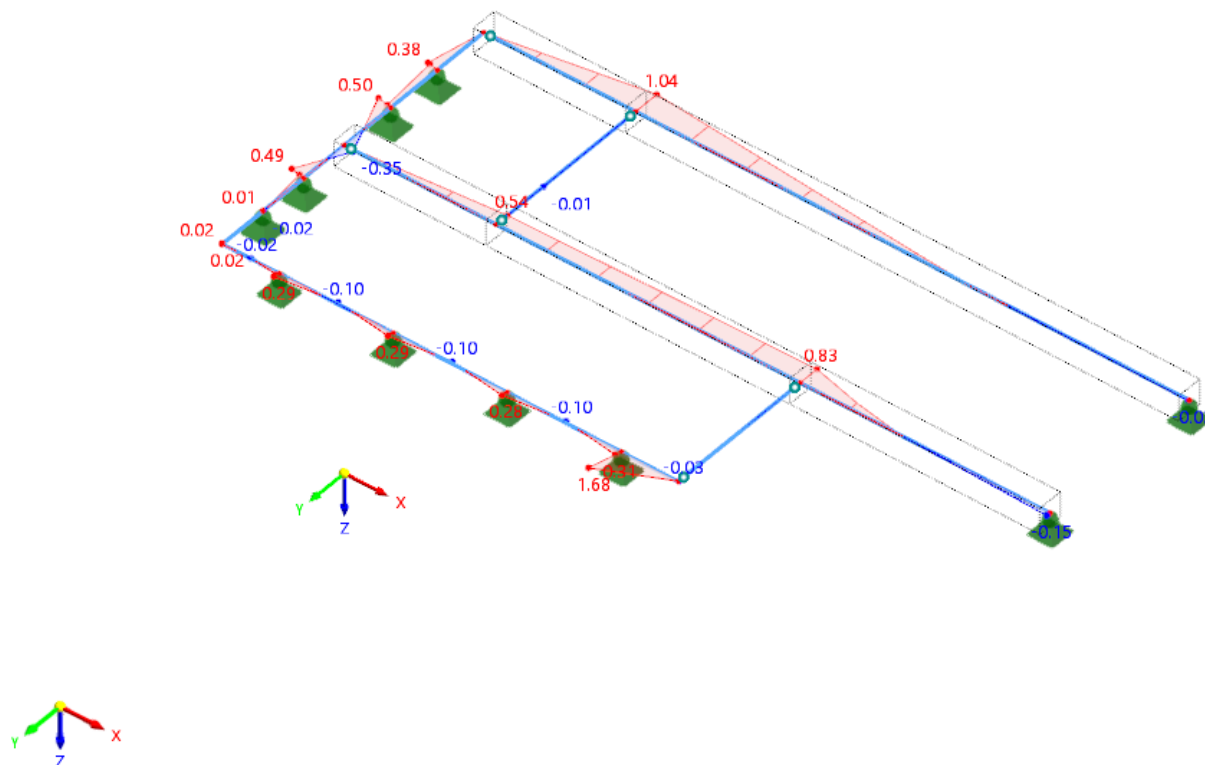
max M_Y / M_U : 60.94 | min M_Y / M_U : -5.63 kNm

Sichtbarkeitsmodus

BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10

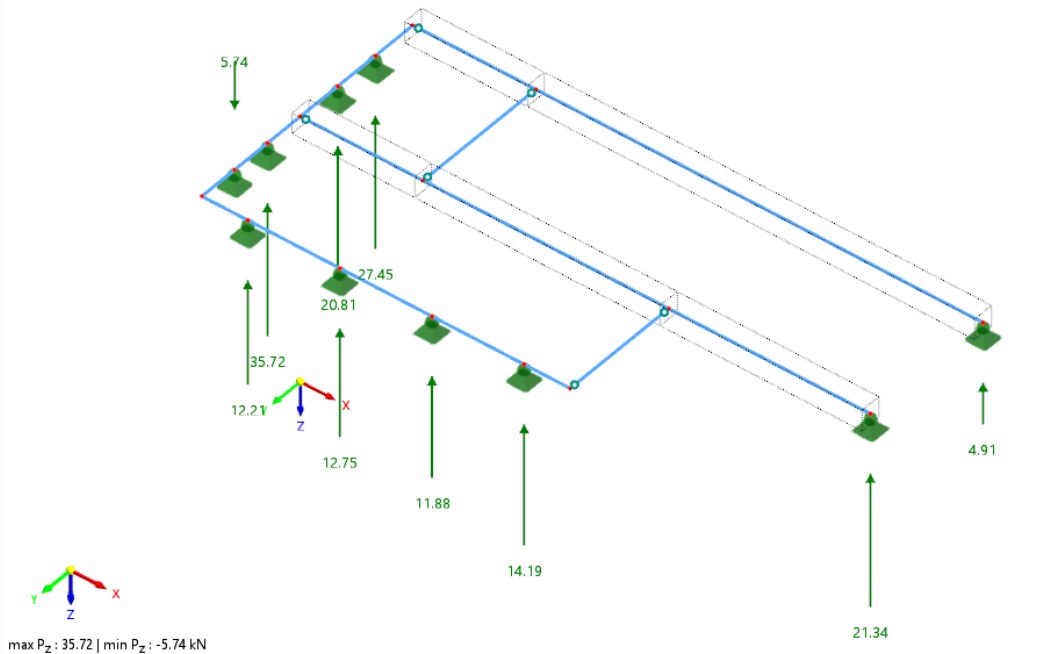
Statische Analyse

Momente in Hauptachsen M_Z / M_V [kNm]

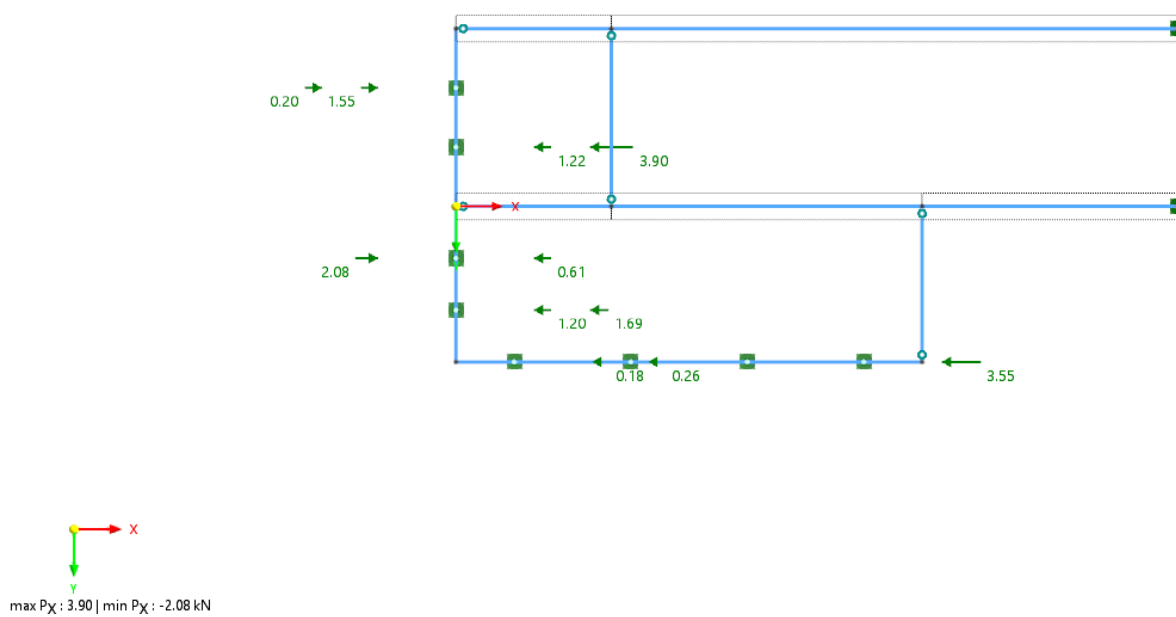


max M_Z / M_V : 1.68 | min M_Z / M_V : -0.35 kNm

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



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

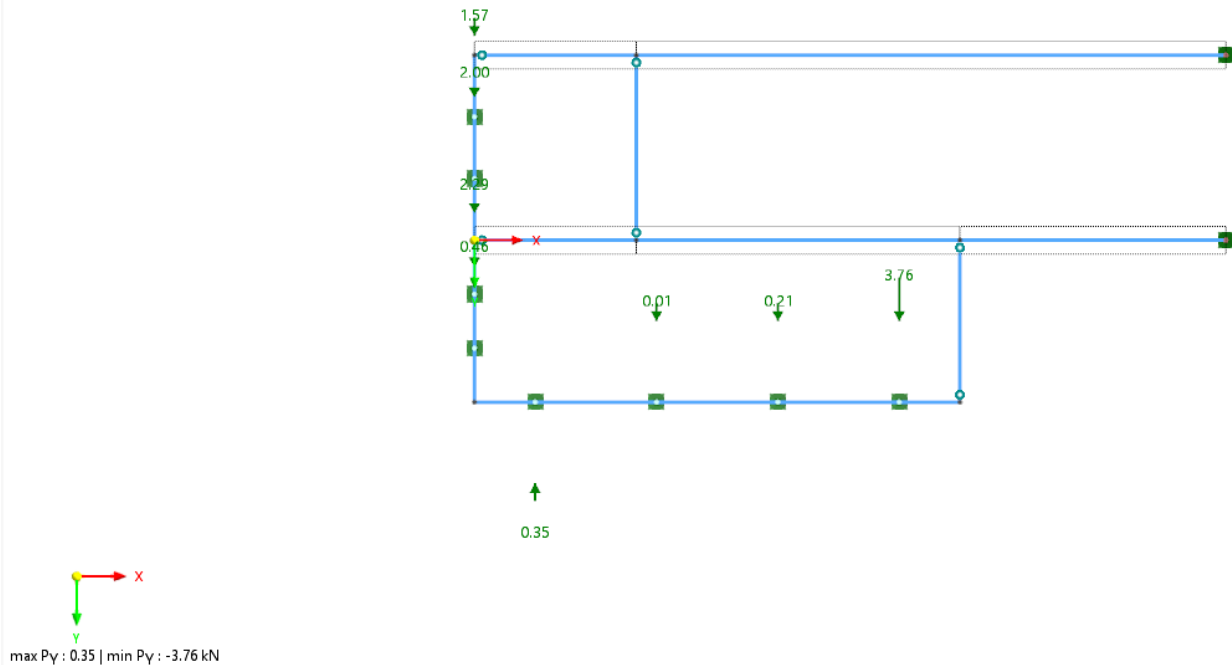


Sichtbarkeitsmodus

BS1 - GZT (STR/GEO) - Ständig und vorübergehend - Gl. 6.10

Statische Analyse

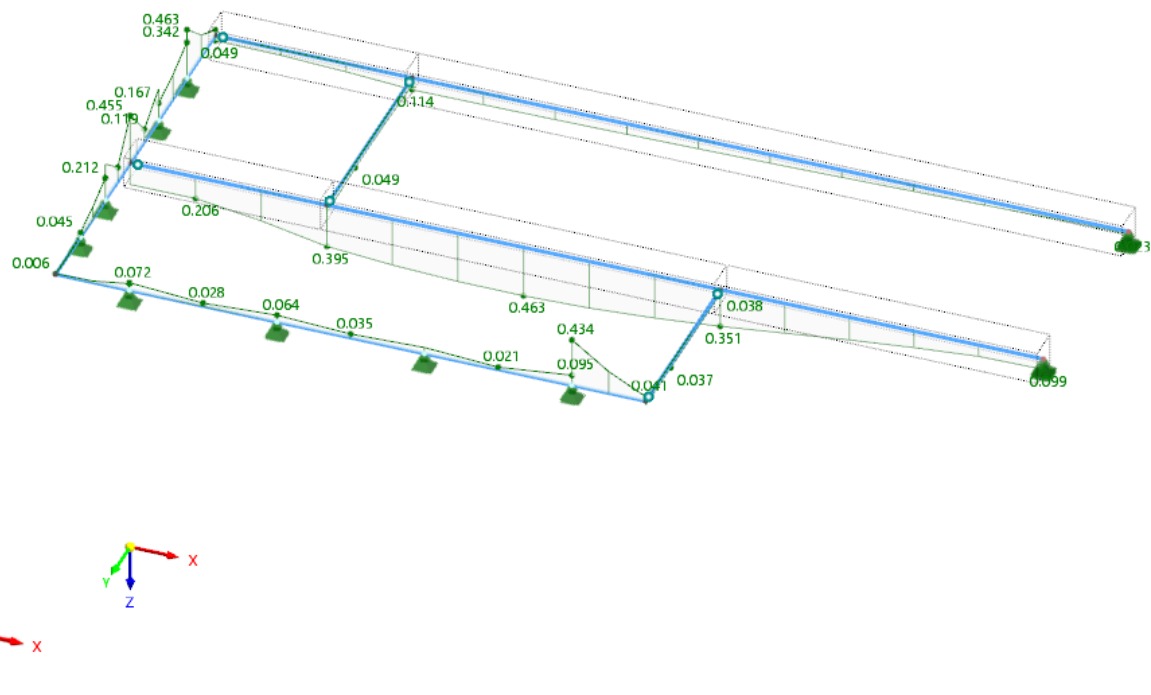
Globale Reaktionskräfte P_y [kN]



Sichtbarkeitsmodus

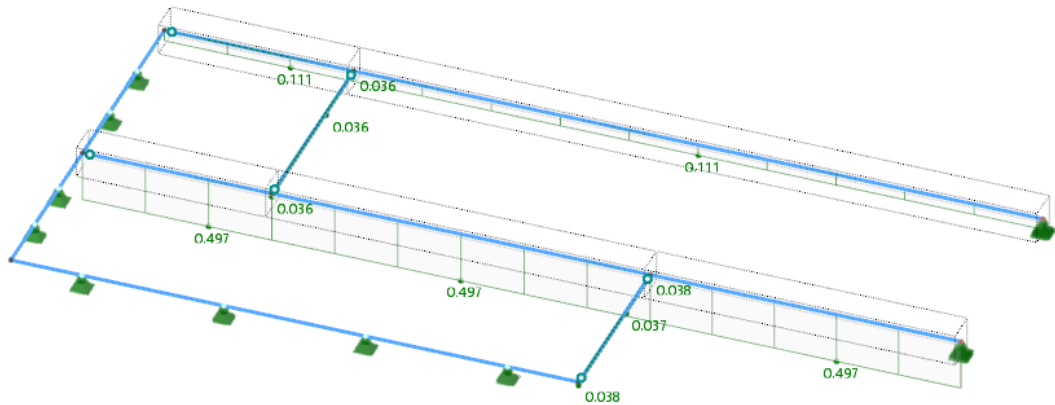
Spannungs-Dehnungs-Berechnung

Spannungsverhältnis $\sigma_{v,von\ Mises}$



Spannungsnachweis-Ausnutzung

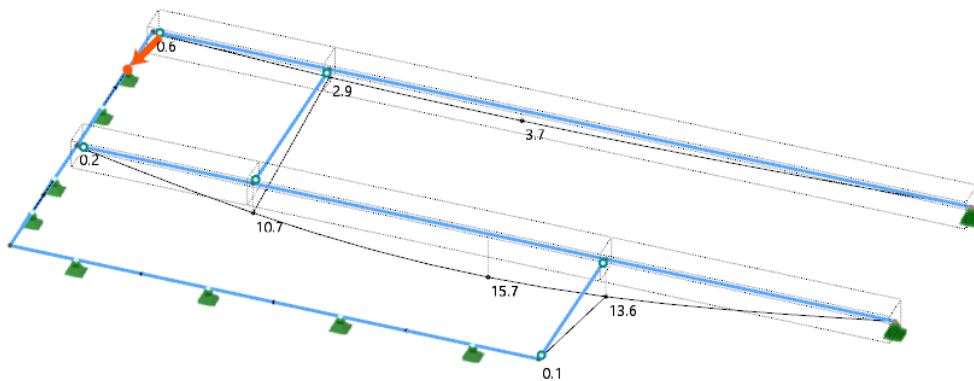
Sichtbarkeitsmodus
Stahlbemessung
Stäbe | Nachweiskriterium η



Stäbe | Max. aller Nachweise | max : 0.497 | min : 0.000
Stäbe | max η : 0.497 | min η : 0.000

Stabilitätsnachweis-Ausnutzung

Sichtbarkeitsmodus
LK1 - LF1 + LF2
Statische Analyse
Verschiebungen u_z [mm]



max u_z : 15.7 | min u_z : 0.0 mm

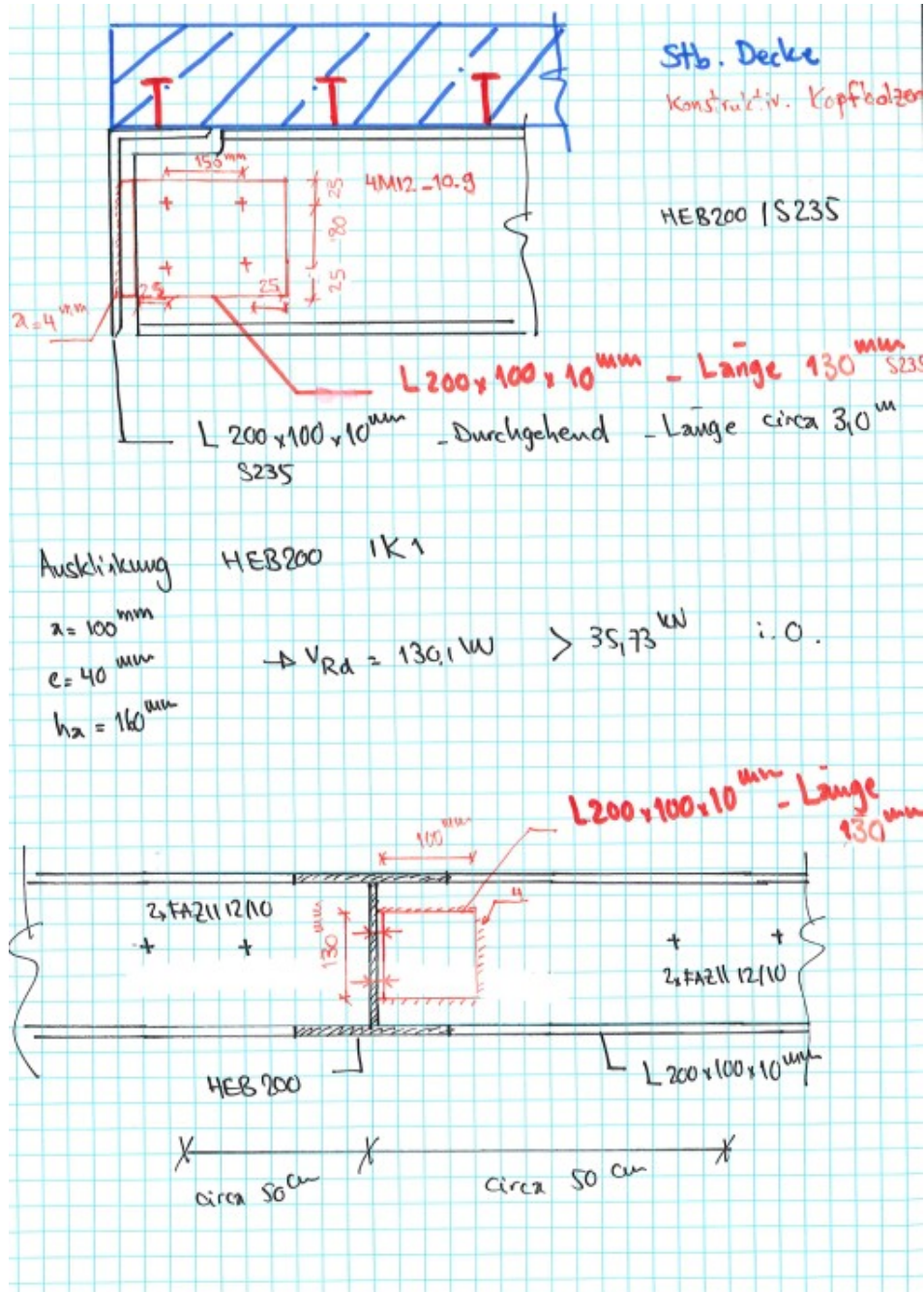
max. Verformung: 1,57 cm < 650/300 = 2,16 cm i. O.

Nachweis Auflagerpressung – L 200 x 100 x 10 mm:

$$F_{Ed} = (1,35 \times 7,0 + 1,5 \times 5,0) \times 1,4 \times 0,5 = 11,9 \text{ kN/m} \quad \text{ungünstig Länge von 10 cm angesetzt!}$$

$$\sigma_{\max Ed} = 11,9 / (10 \times 10) = 0,11 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 \quad \text{i.O.}$$

An der Befestigungsstelle wurde ein angeschweißtes L-Profil vorgesehen, das seitlich am Querträger verschraubt wird.



$$V_{zEd} = 44,60 \text{ kN} \quad | \quad N_{Ed} = 5,40 \text{ kN}$$

Nachweis der Schrauben:

$$M_{Ed} = 44,60 \times (0,11) = 4,91 \text{ kNm}$$

$$F_{xEd} = M_{Ed} / \text{Hebelarm} + N_{Ed} / 2$$

$$F_{xEd} = 4,91 / 0,15 + 5,4 / 2 = 35,45 \text{ kN} < F_{vRd} = 2 \times 33,7 \text{ kN} \quad \text{i.O.}$$

Nachweis der Schweißnähte:

$$\tau_{Ed} = 44,60 / 13 = 3,43 \text{ kN/cm} < 8,3 \text{ kN/cm} \quad a = 4 \text{ mm} \quad \text{i.O.}$$



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
20.08.2025

fischer 

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Bolzenanker FAZ II Plus 12/10,
galvanisch verzinkter Stahl
50 mm

Rechnerische
Verankerungstiefe
Bemessungsdaten

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

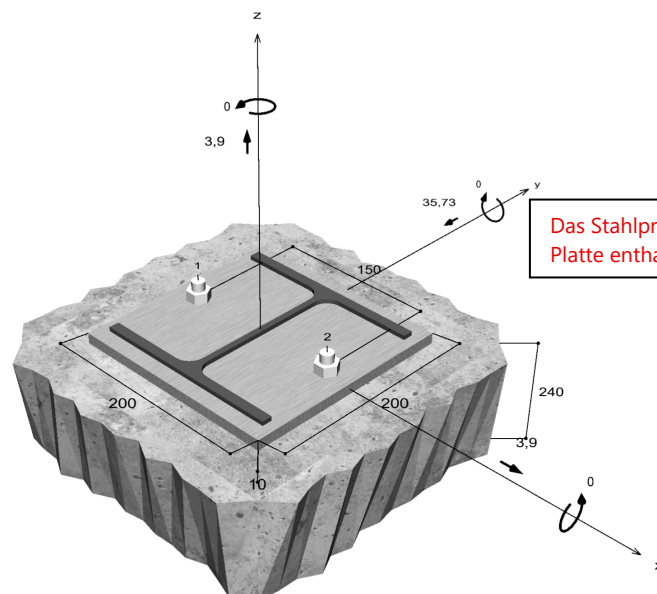


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
20.08.2025



Eingabedaten

Bemessungsverfahren	EN 1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	gemäß Benutzereingabe
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	200 mm x 200 mm x 10 mm
Profiltyp	HEA 180

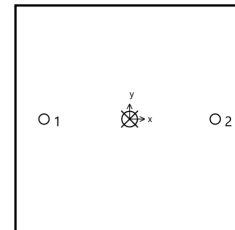
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	3,90	3,90	-35,73	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	1,95	17,97	1,95	-17,87
2	1,95	17,97	1,95	-17,87



Max. Betonstauchung :	0,00 ‰
Max. Betondruckspannung :	0,0 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	3,90 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft :	0,00 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	1,95	35,21	5,5
Herausziehen *	1,95	13,33	14,6
Betonausbruch	3,90	16,23	24,0

* Ungünstigster Anker

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



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
20.08.2025



Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

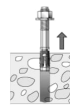


$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
49,30	1,40	35,21	1,95	5,5

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	5,5	1	$\beta_{N,s,1}$
2	5,5	2	$\beta_{N,s,2}$

Herausziehen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$N_{Rk,p}$ kN	Ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
20,00	1,000	1,50	13,33	1,95	14,6

Der $\Psi_{c,p}$ -Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	14,6	1	$\beta_{N,p,1}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 12,17 \text{ kN} \cdot \frac{45.000 \text{ mm}^2}{22.500 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 24,35 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (50 \text{ mm})^{1,5} = 12,17 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{75 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

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



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
20.08.2025



$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
24,35	1,50	16,23	3,90	24,0

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	24,0	1	$\beta_{N,c;1}$

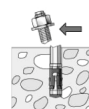
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	17,97	29,60	60,7
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	35,94	50,32	71,4

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 37,00kN = 37,00kN \quad \text{Gl. (7.35) / (7.36)}$$

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
37,00	1,25	29,60	17,97	60,7

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	60,7	1	$\beta_{Vs;1}$
2	60,7	2	$\beta_{Vs;2}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$



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



C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
20.08.2025



$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3,1 \cdot 24,35 kN = 75,48 kN \quad \text{Gl. (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 12,17 kN \cdot \frac{45.000 mm^2}{22.500 mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 24,35 kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{20,0 N/mm^2} \cdot (50 mm)^{1,5} = 12,17 kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{75 mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$V_{Rk,cp}$ kN	V_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
75,48	1,50	50,32	35,94	71,4

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	71,4	1	$\beta_{V,cp;1}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen *	5,5	Stahlversagen ohne Hebelarm *	60,7
Herausziehen *	14,6	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	71,4
Betonausbruch	24,0		

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl			Nachweis erfolgreich
$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0,06 \leq 1$			
$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;1} = 0,61 \leq 1$			
$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,37 \leq 1$			Gl. (7.55)
Ausnutzung Beton			
$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0,24 \leq 1$			
$\beta_{V,cp} = \beta_{V,cp;1} = 0,71 \leq 1$			
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,72 \leq 1$			Gl. (7.56)

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

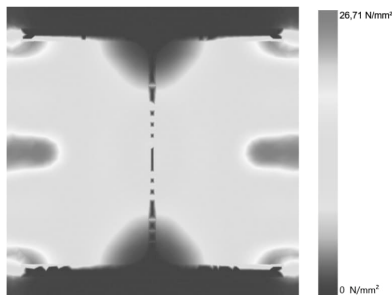


C-FIX 1.126.0.0
Datenbankversion
2024.12.13.11.51
Datum
20.08.2025



Ankerplattendicke

Spannungsverteilung innerhalb der Ankerplatte



Ankerplattendetails

Ankerplattendicke (FE-Berechnung)	t =	10 mm
Material der Ankerplatte		S 235 (St 37)
E-Modul	E =	210.000 N/mm²
Streckgrenze	R _{p0,2} =	235 N/mm²
Sicherheitsfaktor	γ _M =	1,0
Querdehnzahl	ν =	0,3
Ausnutzung	η =	11 %
Profiltyp		HEA 180

Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte (falls vorhanden) unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

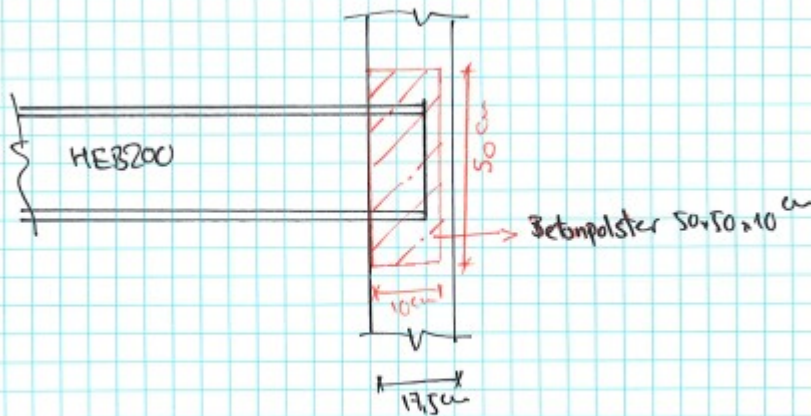
Allgemeine Hinweise

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen.

Die Anzahl, der Hersteller, die Art und die Geometrie der Befestigungselemente dürfen nicht geändert werden wenn dies nicht vom verantwortlichen Tragwerksplaner nachgewiesen und gestattet ist.

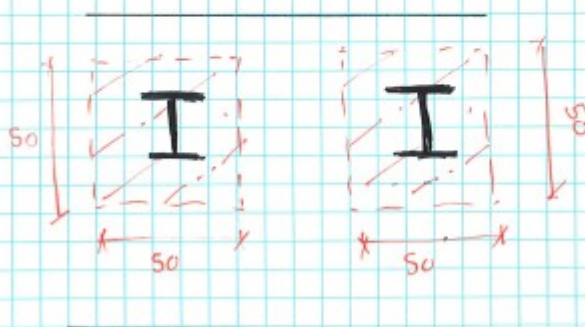
Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung. Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

Pos. E-510 Anschluss Stahlträger an Bestandswand | Bauteil 1



$$\tau = \frac{21,34}{10 \times 50} = 0,042 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2} < 0,329 \frac{\text{KN}}{\text{cm}^2}$$

gewählt
Wienerberger Pereton PF2-T
Stein festigkeitsklasse 12
Rohdichtklasse 20



Schlussseite

Die statische Berechnung Teil 3 – Bestand umfasst die Seiten 3.1 bis 3.55.

aufgestellt:

M. Zamani

Mehran Zamani M.Sc.
040 - 2 71 55 - 238
m.zamani@wp-ingenieure.de

Hamburg, den 20.08.2024

U. Bärwald