

ENTWURFSBERICHT

LPH 3 – Entwurfsbericht

Umbau & Erweiterung Grundschule Wirges

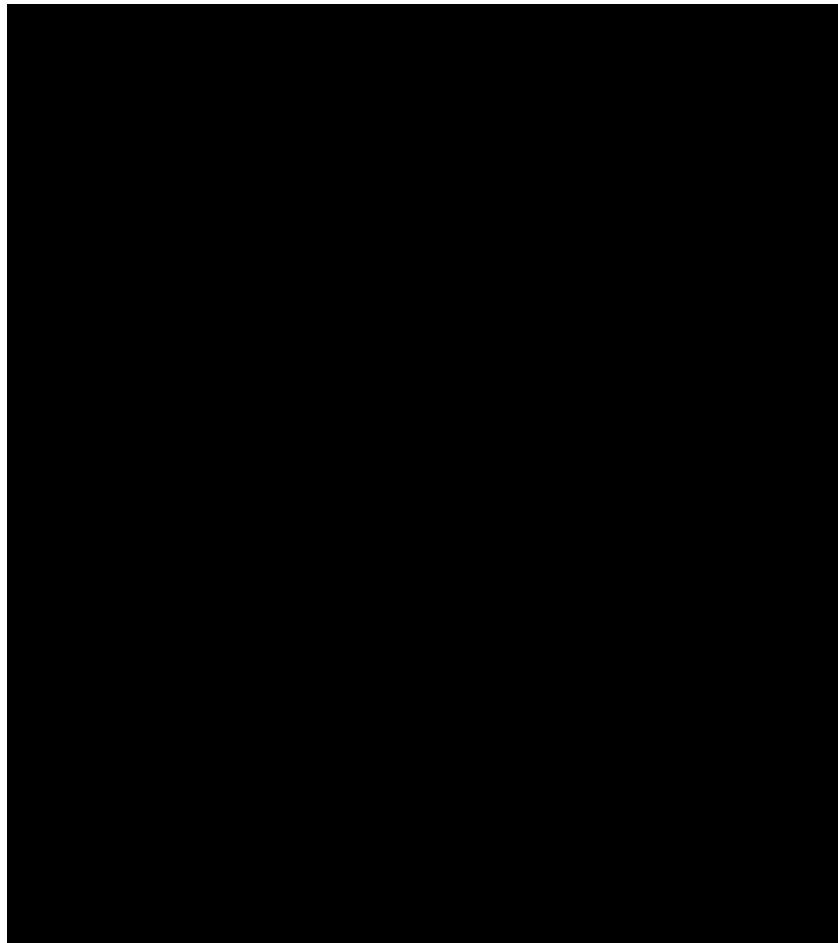
Stand: 18.05.2026

Bauvorhaben:

Umbau & Erweiterung Grundschule Wirges
Theodor-Heuss-Ring 4
56422 Wirges

Bauherr(in):

Verbandsgemeinde Wirges
Bahnhofstr. 10
56422 Wirges



Inhaltsverzeichnis

Kapitel			Seiten von - bis
I	Vorbemerkungen, Planungsgrundlagen		
I.1	Grundlagen, Baustoffe, Konstruktionsbeschreibung		I.1.1 bis I.1.6
I.2	Belastungsannahmen		I.2.1 bis I.2.7
II	Dach		
II.1	Pos. 01	Sparren	II.1.1 bis II.1.6
II.2	Pos. 02	Sparren	II.2.1 bis II.2.6
II.3	Pos. 03	Fußpfette	II.3.1 bis II.3.1
II.4	Pos. 04	D.ü.EG	II.4.1 bis II.4.32
II.5	Pos. 05	Stb.-UZ	II.5.1 bis II.5.6
II.6	Pos. 06	Stb.-UZ	II.6.1 bis II.6.6
III	Wände		
III.1	Pos. 10	Stb.-Wände	III.1.1 bis III.1.4
III.2	Pos. 11	MW.-Wände	III.2.1 bis III.2.1
IV	Stützen		
IV.1	Pos. 20	Stb.-Stütze	IV.1.1 bis IV.1.4
V	Gründung		
V.1	Pos. 30	Stb.-Bodenplatte	V.1.1 bis V.1.46
V.2	Pos. 31	Stb.-Bodenplatte	V.2.1 bis V.2.1
VI	Überdachte Pausenhalle		
VI.1	Pos. 40	Trapezblech	VI.1.1 bis VI.1.2
VI.2	Pos. 41	Stahlträger	VI.2.1 bis VI.2.18
VI.3	Pos. 42	Stahlstütze	VI.3.1 bis VI.3.26
VI.4	Pos. 43	Stb.-Einzelfundament	VI.4.1 bis VI.4.12
VI.5	Pos. 44	Stb.-Einzelfundament	VI.5.1 bis VI.5.12

Ergänzungsseiten mit Trennstrich, z.B. Seite II.1.34-1
Austauschseiten mit Index, z.B. Seite II.1.34b

I.1 Berechnungsgrundlagen

Normen	EC 1 EC 6	EC 2 EC7	EC 3 EC 8	EC 4 EC9	EC 5
Literatur	Schneider Bautabellen, 23.Auflage				
Software	Harzer Statik Software				

Baustoffe

Beton	C25/30 (WU)
Betonstahl	B500B, B500M
Baustahl	S235 JR
Mauerwerk	KSP-12-2,0-DM

Planunterlagen

Pläne von Architekten Ritz & Losacker GmbH – Obere Illbach 2, 56412 Heiligenroth

[illegible]

Vorbemerkungen

Bei dem Bauvorhaben „Umbau und Erweiterung Grundschule Wirges“ handelt es sich unter anderem um die Erweiterung von Räumlichkeiten zu Unterrichtszwecken. Das Bauvorhaben befindet sich in 56422 Wirges und ist somit in die Schneelastzone 2 und Windlastzone 1 einzugliedern. Nach EC8-1/NA ist 56422 Wirges in die Erdbebenzone 0 einzugliedern.

Die Erweiterung soll in Massivbauweise errichtet werden. Hierbei ist das Dach der Klassen 2, 3 und betreuende Grundschule als ein Pultdach in Holzkonstruktion und die tragenden und aussteifenden Wände in Stahlbeton geplant. Des Weiteren ist das Dach der Klasse 1 der Erweiterung als ein Flachdach in Stahlbeton überlegt. Die Aussteifung erfolgt über die ausreichende Anzahl und im Grundriss korrekt verteilten tragenden Stahlbeton- und Mauerwerkswände. Das Flachdach soll eine extensive Begrünung und eines der Pultdächer eine PV-Anlage erhalten. Der neue Anbau soll über eine neue Überdachung mit der Mensa verbunden werden. Die Überdachung soll als eine Stahlkonstruktion umgesetzt werden.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses statischen Konzeptes lag dem Ersteller das Baugrundgutachten von „Kaiser Geotechnik GmbH“ aus 56414 Niederahr vom 21.11.25 vor, welches eine Flachgründung empfiehlt.



Abbildung 1: Planausschnitt Ansicht Nord



Abbildung 2: Planausschnitt Ansicht Ost



Abbildung 3: Planausschnitt Ansicht Süd



Abbildung 4: Planausschnitt Ansicht West

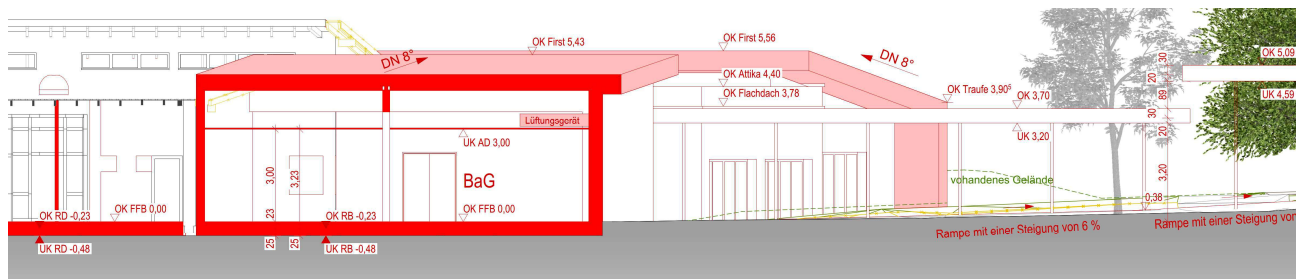


Abbildung 5: Planausschnitt Schnitt b-b

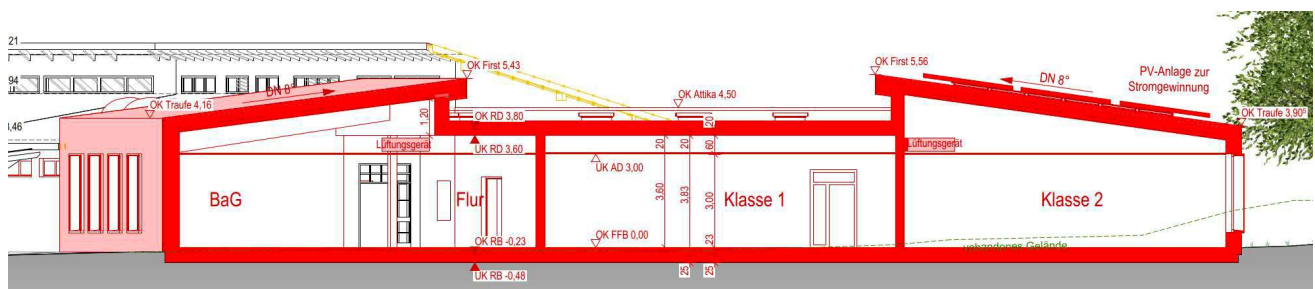


Abbildung 6: Planausschnitt Schnitt c-c



Abbildung 7: Grundriss EG

Anmerkungen

Bei der Durchführung der Baumaßnahme sind aus statischer Sicht zusätzlich zu den Angaben der jeweiligen Berechnungsposition folgende Punkte zu beachten:

1. Die Annahmen der Berechnung sind vor Ort bzgl. Stützweiten, Belastungen, vorh. Querschnitt (Abmessung, Zustand) und Verbindungen verantwortlich auf die Übereinstimmung mit den vorhandenen Gegebenheiten zu prüfen. Die Abmaße für die der Treppenkonstruktion sind vom ausführenden Gewerk/Unternehmen eigenverantwortlich aufzunehmen.
2. Die Ausführung von Planungsänderungen ist mit dem Statiker abzustimmen.
3. Geschweißte Stahl- und Leichtmetallkonstruktionen:
Ausführende Firmen müssen je nach Einordnung der anfallenden Arbeiten in die Ausführungsklassen EXC1-4 die Herstellerqualifikation nach DIN EN 1090-2 bzw. DIN EN 1090-3 besitzen.
4. Korrosionsschutz von Stahlbauteilen:
Stahlkonstruktionen sind gemäß der entsprechenden LBO gegen Korrosion zu schützen. Der Schutz ist vor dem Einbau aufzubringen und nach dem Einbau zu prüfen und gegebenenfalls zu ergänzen.
5. Sicherung von Berührungsflächen von Aluminium und Stahl:
An Berührungsflächen von Aluminium und Stahl ist für eine mechanisch beständige und elektrolytisch wirkungsvolle Trennung beider Metalle zu sorgen.
6. Bauzustand:
Für alle nicht nachgewiesenen Bauzustände während der Baumaßnahme ist vom ausführenden Unternehmer die Stabilität aller Bauteile durch Abstützungen und Versteifungen sicherzustellen.

I.2 Belastungsannahmen

Dach Pultdach

ständige Flächenlast:

aus PV-Anlage
aus Schalung
aus Wärmedämmung
aus Technik/Installation/Abhangdecke
aus Lüftung/Beleuchtung

$g_{1k,PV} = 0,30 \text{ kN/m}^2$
 $g_{1k,L/B} = 0,25 \text{ kN/m}^2$
 $g_{1k,WD} = 0,30 \text{ kN/m}^2$
 $g_{1k,T} = 0,30 \text{ kN/m}^2$
 $g_{1k,L/B} = 0,20 \text{ kN/m}^2$

Summe der ständigen Flächenlasten

$\sum g_{1k} \approx 1,35 \text{ kN/m}^2 \sim 1,50 \text{ a.d.s.S}$

Dach Flachdach

ständige Flächenlast:

aus Extensivbegrünung (wassergesättigt)
aus Wärmedämmung
aus Technik/Installation/Abhangdecke
aus Lüftung/Beleuchtung

$g_{1k,PV} = 2,30 \text{ kN/m}^2$
 $g_{1k,WD} = 0,16 \text{ kN/m}^2$
 $g_{1k,T} = 0,30 \text{ kN/m}^2$
 $g_{1k,L/B} = 0,20 \text{ kN/m}^2$

Summe der ständigen Flächenlasten

$\sum g_{1k} \approx 2,96 \text{ kN/m}^2 \sim 3,00 \text{ a.d.s.S}$

veränderliche:

Schnee: Schneelastzone 2

$s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$

Wind:

Windzone 1, Binnenland

Vereinfachter Ansatz für Bauwerke bis 25m Höhe:

$w_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$

Boden

ständige Flächenlast:

aus Ausbau

$g_{1k,A} \approx 2,00 \text{ kN/m}^2$

Summe der ständigen Flächenlasten

$\sum g_{1k} = 2,00 \text{ kN/m}^2$

veränderliche:

Nutzlast:

Kategorie C1 Versammlungsräume

$q_{k,v} = 3,00 \text{ kN/m}^2$

Dach Überdachte Pausenhalle

ständige Flächenlast:

aus Extensivbegrünung (wassergesättigt)

$g_{1k,PV} = 2,30 \text{ kN/m}^2$

aus Technik/Installation

$g_{1k,T} = 0,30 \text{ kN/m}^2$

aus Beleuchtung

$g_{1k,L/B} = 0,20 \text{ kN/m}^2$

Summe der ständigen Flächenlasten

$\Sigma g_{1k} \approx 2,80 \text{ kN/m}^2$

Position: Lastermittlung

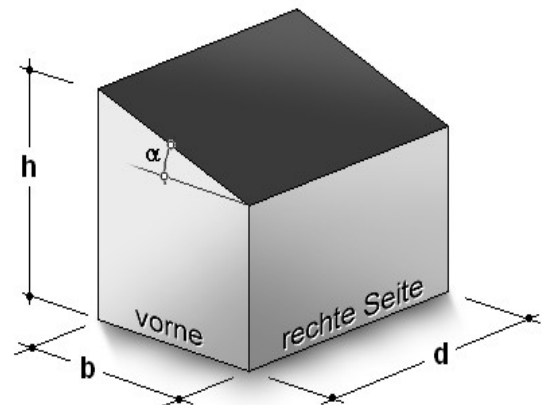
Wind- und Schneelasten (V.28.3) nach EC1 - NA Deutschland

Standortdaten:

Ort = Wirges
Postleitzahl = 56422
Kreis = Westerwaldkreis
Regierungsbezirk = -
Bundesland = Rheinland-Pfalz
Telefon-Vorwahl = 02602
Höhe A über NN = 282 m
Schneelastzone = 2
Windzone = 1

Bauwerksdaten:

Dachform = Pultdach
Gebäudehöhe h = 5,0 m
Gebäudebreite b = 11,0 m
Gebäuelänge d = 17,6 m
Dachneigung α = 8,0 °



Windlasten EC1-1-4:

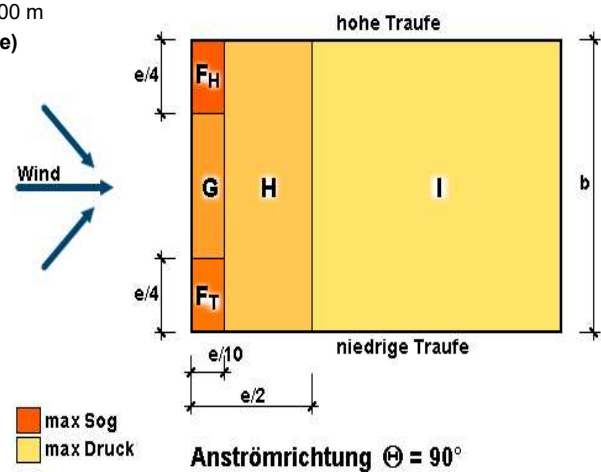
Lage des Gebäudes = Binnenland
Geschwindigkeitsdruck $q_{b,0}$ = 0,32 kN/m²
Winddruck $q_p(h)$ = 0,50 kN/m²
Windlasten werden nach vereinfachtem Verfahren ermittelt ($h \leq 25$ m)!

Windlasten für Dach unter Anströmung von vorne (Theta = 90°):

$e/10 = 1,00$ m $e/4 = 2,50$ m $e/2 = 5,00$ m

cpe-Werte / we,k für Dachneigung $\alpha = 8,0$ ° (we,k für cpe,10-Werte)

Bereich	cpe,10 [-]	cpe,1 [-]	we,k [kN/m ²]
F, hoch	-2,19	-2,69	-1,10
F, tief	-1,95	-2,40	-0,97
G	-1,83	-2,15	-0,92
H	-0,66	-1,20	-0,33
I	-0,56	-0,71	-0,28



Windlasten für Dach unter Anströmung von rechts (Theta = 0°):

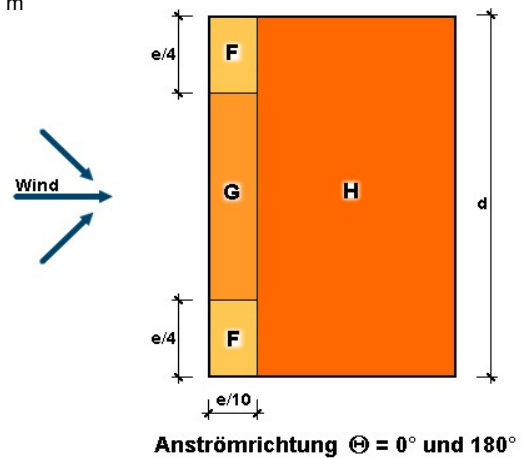
$e/10 = 1,00 \text{ m}$

$e/4 = 2,50 \text{ m}$

$e/2 = 5,00 \text{ m}$

cpe-Werte / we,k für Dachneigung $\alpha = 8,0^\circ$ (we,k für cpe,10-Werte)

Bereich	cpe,10 [-]	cpe,1 [-]	we,k [kN/m²]
F	0,06/-1,46	0,06/-2,35	0,03/-0,73
G	0,06/-1,08	0,06/-1,85	0,03/-0,54
H	0,06/-0,51	0,06/-0,93	0,03/-0,25



Windlasten für Wände unter Anströmung von vorne:

$e = 10,00 \text{ m}$

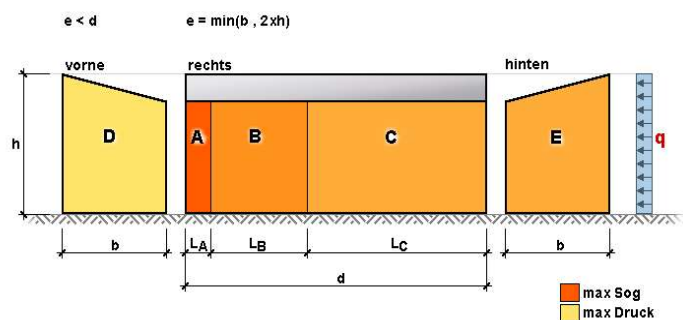
$LA = 2,000 \text{ m}$

$LB = 8,000 \text{ m}$

$LC = 7,600 \text{ m}$

cpe-Werte und we,k für Wände (für cpe,10 -Werte)

Bereich	cpe,10 [-]	cpe,1 [-]	we,k [kN/m²]
A	-1,20	-1,40	-0,60
B	-0,80	-1,10	-0,40
C	-0,50	-0,50	-0,25
D	0,70	1,00	0,35
E	-0,31	-0,50	-0,15



Windlasten für Wände unter Anströmung von rechts:

$e = 10,00 \text{ m}$

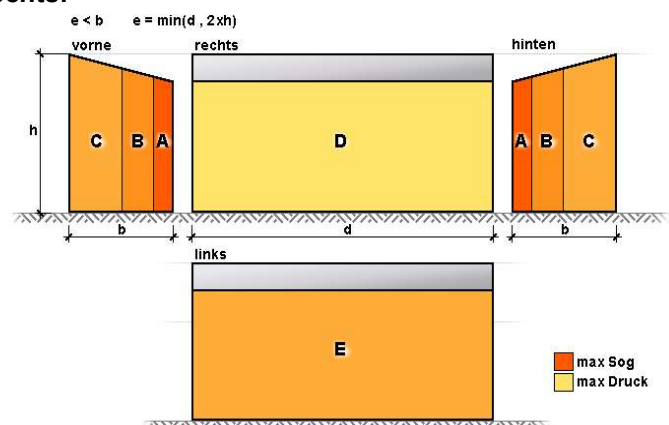
$LA = 2,000 \text{ m}$

$LB = 8,000 \text{ m}$

$LC = 1,000 \text{ m}$

cpe-Werte und we,k für Wände (für cpe,10 -Werte)

Bereich	cpe,10 [-]	cpe,1 [-]	we,k [kN/m²]
A	-1,20	-1,40	-0,60
B	-0,80	-1,10	-0,40
C	-0,50	-0,50	-0,25
D	0,73	1,00	0,36
E	-0,35	-0,50	-0,18



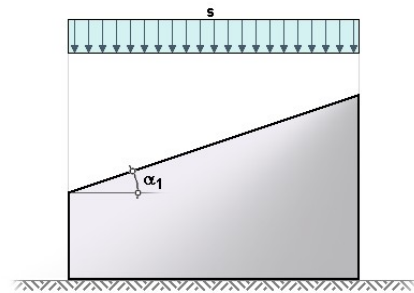
Schneelasten nach EC1-1-3:

Schneelast $s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$

Schneelasten für das Dach (Normalfall):

$$\mu_1(\alpha_1) = 0,80 \text{ [-]}$$

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



Schneelasten an Höhengsprüngen:

Höhenunterschied $h = 1,500 \text{ m}$

Breite $b_2 = 11,000 \text{ m}$

Breite b_3 (bis First oberes Dach) $= 5,500 \text{ m}$

Dachneigung oberes Dach $= 0,0^\circ$

$$\mu_1 = 0,80 \text{ [-]}$$

$$\mu_s = 0,00 \text{ [-]}$$

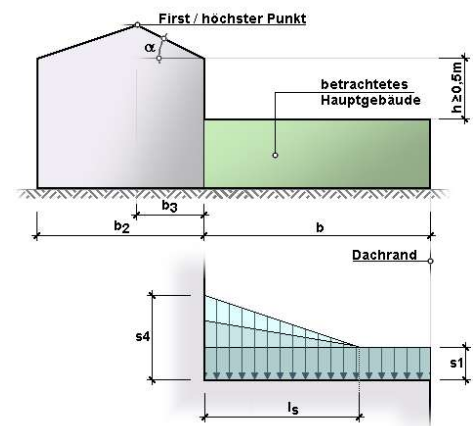
$$\mu_w = 3,53 \text{ [-]}$$

$$\mu_4 = 2,40 \text{ [-]} \text{ (Begrenzung } 0,8 \leq \mu_{e,w} \leq 2,4 \text{)} \rightarrow \text{weil } \mu_{e,s} = 0$$

Schneelast $s_1 = 0,680 \text{ kN/m}^2$

Schneelast $s_4 = 2,040 \text{ kN/m}^2$

Länge Verwehungskeil $l_s = 5,000 \text{ m}$



Position: Lastermittlung Überdachte Pausenhalle
Wind- und Schneelasten (V.28.3) nach EC1 - NA Deutschland

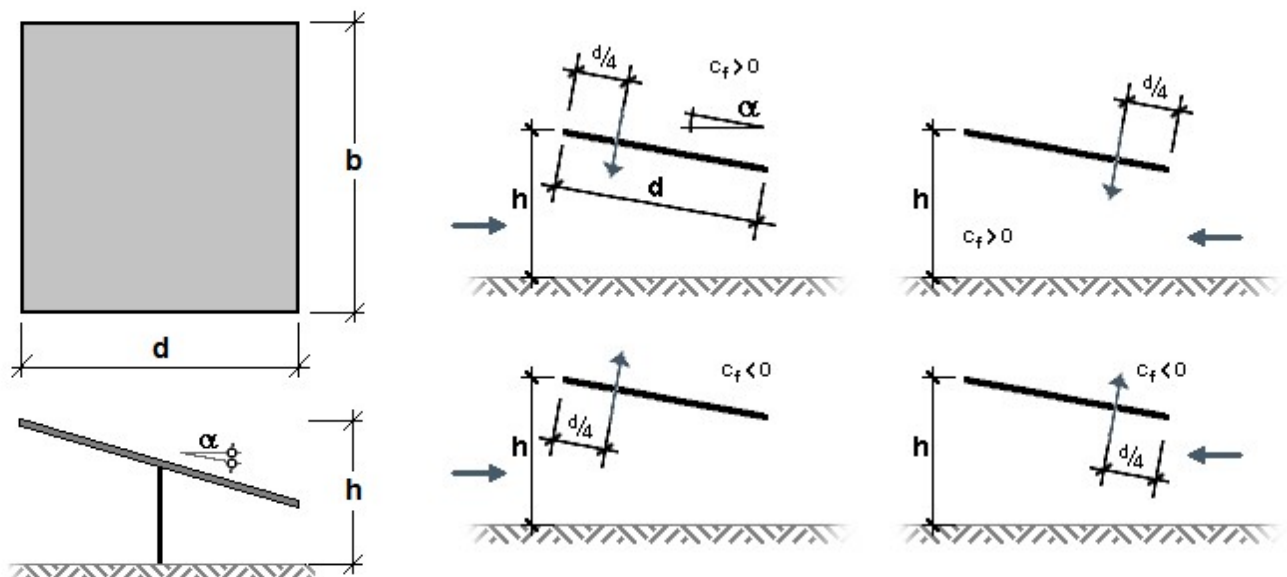
Standortdaten:

Ort = Wirges
 Postleitzahl = 56422
 Kreis = Westerwaldkreis
 Regierungsbezirk = -
 Bundesland = Rheinland-Pfalz
 Telefon-Vorwahl = 02602
 Höhe A über NN = 282 m
 Schneelastzone = 2
 Windzone = 1

Windlasten EC1-1-4:

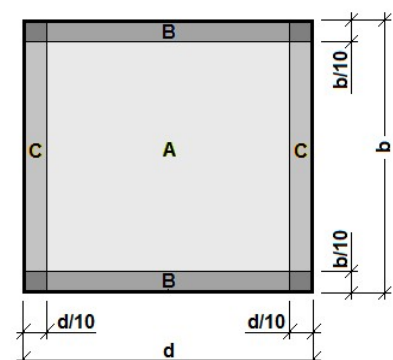
Lage des Gebäudes = Binnenland
 Geschwindigkeitsdruck $q_{b,0} = 0,32 \text{ kN/m}^2$

Windlasten für freistehendes Pultdach:



Dachbreite $d = 2,200 \text{ m}$
 Dachlänge $b = 36,000 \text{ m}$
 Dachhöhe $h = 4,000 \text{ m}$
 Dachneigung $= 0^\circ$
 Versperrungsgrad $= 0,00$ (0,00 - 1,00)

Winddruck $q_p = 0,50 \text{ kN/m}^2$
 $c_{f,max} = 0,20$ [-] / $F_{w,max} = 0,22 \text{ kN/m}$
 $c_{f,min} = -0,50$ [-] / $F_{w,min} = -0,55 \text{ kN/m}$
 $c_{p,net(A),max} = 0,50$ [-] / $w(A),max = 0,25 \text{ kN/m}^2$
 $c_{p,net(A),min} = -0,60$ [-] / $w(A),min = -0,30 \text{ kN/m}^2$
 $c_{p,net(B),max} = 1,80$ [-] / $w(B),max = 0,90 \text{ kN/m}^2$
 $c_{p,net(B),min} = -1,30$ [-] / $w(B),min = -0,65 \text{ kN/m}^2$
 $c_{p,net(C),max} = 1,10$ [-] / $w(C),max = 0,55 \text{ kN/m}^2$
 $c_{p,net(C),min} = -1,40$ [-] / $w(C),min = -0,70 \text{ kN/m}^2$



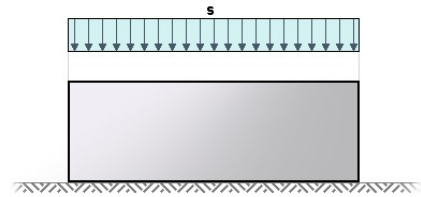
Schneelasten nach EC1-1-3:

Schneelast $s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$

Schneelasten für das Dach (Normalfall):

$\mu_1(\alpha_1) = 0,80 [-]$

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

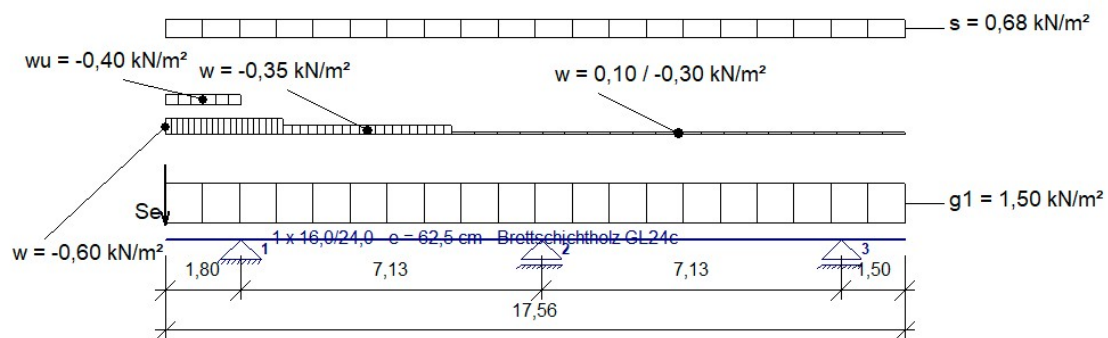


II – Dach

II.1 – Pos. 01 (Sparren)

Position: 01 - Sparren

Durchlaufsparren (V.28.1) nach EC5 (NA Deutschland)



Systemwerte :

Dachneigung = 0,0 °
Kragarm links = 1,80 m
Kragarm rechts = 1,50 m
Klauentiefe = 3,0 cm
Gebäudelänge = 10,6 m
horiz. feste Lager = 1

Feld	Feldlänge [m] (Grundlänge)
1	7,130
2	7,130

Belastung:

Eigengewichtslasten:

Das Eigengewicht des Sparrens wird mit einer Wichte von = 5,00 kN/m³ angesetzt!

Dacheindeckung = 1,50 kN/m² DFL
Konstruktion = 0,00 kN/m² DFL
Dachausbau Feld 1 = 0,00 kN/m² DFL
Dachausbau restl. Felder / Kragarm = 0,00 kN/m² DFL

Schneelast: EC1-1-3

Ort = Wirges
 Schneelastzone = 2
 Höhe A über NN = 282 m
 Schneelast sk = 0,85 kN/m² GFL
 Schneelast s = 0,68 kN/m² GFL (mue = 0,80 [-])
 Schneeüberhang an Traufe wird mit Se = 0,062 kN/m angesetzt!
 Kein Schneefanggitter vorhanden!

Windlast: EC1-1-4

Ort = Wirges
 Windzone = 1 (Binnenland)
 Höhe über Grund = 5,000 m
 Geschwindigkeitsdruck qref = 0,32 kN/m²
 Geländekategorie nicht erforderlich, da vereinfachtes Verfahren!
 Windstaudruck q = 0,50 kN/m²
 Dachart = Flachdach
 Unterwind am Traufüberstand wird berücksichtigt (unterer Kragarm)!
 Giebelüberstand vorhanden --> Unterwind wird angesetzt (Sognachweis Randsparren)

Außendruckbeiwerte cpe und Windlasten we,k:

Die Bereiche F und G werden von der Gebäudekante aus angesetzt (anstatt von der Traufkante).
 Bei Sattel- / Walm- und Pultdächern werden für die Bereiche F / G und H die negativen cpe-Werte angesetzt.

Lasteinzugsfläche Sparren = 10,98 m²

Werte für we,k wurden mit den cpe10-Werte ermittelt!

e/10 = 1,00 m e/4 = 2,50 m e/2 = 5,00 m

Bereich	cpe,10 [-]	cpe,1 [-]	cpe [-]	we,k [kN/m ²]
F	-1,80	-2,50	-1,80	-0,90
G	-1,20	-2,00	-1,20	-0,60
H	-0,70	-1,20	-0,70	-0,35
I(+)	0,20	0,20	0,20	0,10
I(-)	-0,60	-0,60	-0,60	-0,30
Unterwind Luv	-0,80	-1,00	-0,80	-0,40

Nutzlasten q:

KLED für Nutzlasten = mittel
 Kategorie für Nutzlasten = A,B - Wohn-/Bürräume

Sonderlasten:

Einzellast Qk (Mannlast) wird in ungünstiger Stellung berücksichtigt (Kragarm / Feld)

Auflagerkräfte (charakt. Werte):

Auflagerkräfte [kN/m] für Grundlastfälle (Wind mit cpe,10; bei Flachdächern mit +cpe im Bereich I)

Lager	V aus LF g	H aus LF g	V aus LF s	H aus LF s	V aus LF w	H aus LF w	V aus LF q	H aus LF q
1	8,67	0,00	3,34	0,00	-3,27	0,00	0,00	0,00
2	15,06	0,00	5,64	0,00	-2,41	0,00	0,00	0,00
3	8,00	0,00	3,01	0,00	-1,35	0,00	0,00	0,00

Auflagerkräfte [kN] für Grundlastfälle (Wind mit cpe,10; bei Flachdächern mit +cpe im Bereich I)

Lager	V aus LF g	H aus LF g	V aus LF s	H aus LF s	V aus LF w	H aus LF w	V aus LF q	H aus LF q
1	5,42	0,00	2,09	0,00	-2,04	0,00	0,00	0,00
2	9,41	0,00	3,53	0,00	-1,51	0,00	0,00	0,00
3	5,00	0,00	1,88	0,00	-0,84	0,00	0,00	0,00

Auflagerkräfte [kN/m] für Windlastfälle (bei Flachdächern mit -cpe im Bereich I)

Lager	V Luv cpe	H Luv cpe	V Lee cpe,10	H Lee cpe,10	V Lee cpe	H Lee cpe	V 90° cpe	H 90° cpe	V 180° cpe	H 180° cpe
1	-3,27	0,00	----	----	----	----	-2,51	0,00	-1,95	0,00
2	-2,41	0,00	----	----	----	----	-2,78	0,00	-2,52	0,00
3	-1,35	0,00	----	----	----	----	-1,57	0,00	-2,29	0,00

Auflagerkräfte [kN] für Windlastfälle (bei Flachdächern mit -cpe im Bereich I)

Lager	V Luv cpe	H Luv cpe	V Lee cpe,10	H Lee cpe,10	V Lee cpe	H Lee cpe	V 90° cpe	H 90° cpe	V 180° cpe	H 180° cpe
1	-2,04	0,00	----	----	----	----	-1,57	0,00	-1,22	0,00
2	-1,51	0,00	----	----	----	----	-1,74	0,00	-1,58	0,00
3	-0,84	0,00	----	----	----	----	-0,98	0,00	-1,43	0,00

Bemessung nach EC5-1-1

gew.: $b / h = 1 \times 16,0 / 24,0 \text{ cm}$, $e = 62,5 \text{ cm}$

$A = 384,0 \text{ cm}^2$ $W_y = 1536,0 \text{ cm}^3$ $I_y = 18432,0 \text{ cm}^4$
 $A = 336,0 \text{ cm}^2$ $W_y = 1176,0 \text{ cm}^3$ --> Bereich Klauen

Brettschichtholz GL24c

$E_{0,\text{mean}} = 11000,000 \text{ N/mm}^2$

$G_{\text{mean}} = 650,000 \text{ N/mm}^2$

$f_{m,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{v,k} = 3,50 \text{ N/mm}^2$

$f_{t,0,k} = 17,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{c,0,k} = 21,50 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_M = 1,300 [-]$

Bemessungsparameter:

- ☒ Nutzungsklasse NKL = 2
- ☒ $f_{m,d}$ wird für BSH mit $h < 600 \text{ mm}$ erhöht!
- ☒ k_{cR} wird in Bereichen $x \geq 1,50 \text{ m}$ vom Hirnholzende nicht um 30% erhöht
- ☒ $zul.w_{\text{inst}} = l/300$
- ☒ $zul.w_{\text{fin}} = l/200$
- ☒ $zul.w_{\text{net,fin}} = l/250$
- ☒ Werte für zul.Durchbiegungen w werden bei Kragarmen verdoppelt!
- ☒ bei Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen erfasst
- ☒ BDK-Nachweis wird nicht geführt! (BDK durch Dachverschalung / Lattung verhindert)

Psi - Werte:

Einwirkung	Psi,0	Psi,1	Psi,2
Schnee s	0,50	0,20	0,00
Wind w	0,60	0,20	0,00
Nutzlasten q	0,70	0,50	0,30

Nachweise:

Md + Nd Feld (Biegespannung): $\eta = 0,25 < 1,00$ |max.Sigma,d| = 3,14 N/mm²
Md + Nd Stütze (Biegespannung): $\eta = 0,60 < 1,00$ |max.Sigma,d| = 7,35 N/mm²
Querkraft (Schubspannung): $\eta = 0,21 < 1,00$ |max.Tau,d| = 0,35 N/mm²
Durchbiegung : max.eta = 0,43 < 1,00
kcR = 0,71 [-] (Querkraft)
k,mod = 0,60 [-] (Feld), LFK=1,35*g
k,mod = 0,60 [-] (Stütze), LFK=1,35*g
k,mod = 0,60 [-] (Querkraft), LFK=1,35*g
Md,S / Nd,S = -8,64 / 0,00 (Stütze) --> Grundkombination
Md,F / Nd,F = 4,82 / 0,00 (Feld) --> Grundkombination
Vd = 6,41 kN --> Grundkombination
ext.w,net,fin Feld = 1,24 cm (quasi-ständig)
ext.w,inst Feld = 1,01 cm
ext.w,fin Feld = 1,56 cm
ext.w,net,fin Kragarm = 0,00 cm (quasi-ständig)
ext.w,inst Kragarm = 0,00 cm
ext.w,fin Kragarm = 0,00 cm

Nachweis Auflagerpressung:

fc,90,k = 2,500 N/mm² für Pfette
kc,90 = 1,00 [-] für Pfette
fc,alpha,k = 2,500 N/mm² für Sparren
max. Breite B der Pfette = 12,0 [cm]
Überstand ü = 30 mm wird für Pfette nicht angesetzt
Auflagerpressung: max.eta Sparren/Pfette = 0,57 < 1,00 |max.Sigma,d| = 0,66 N/mm²
Länge des Auflagers = 12,0 cm --> Lagerlänge = min(B,Pfette / L,Klaue)
Breite des Auflagers = 16,0 cm
max.Fd = 12,709 kN
kmod = 0,6 [-]

Brandbemessung nach EC5-1-2:

Brandbemessung erfolgt nach vereinfachtem Verfahren mit ideellen Restquerschnitten (4.2.2)
Bemessung erfolgt mit aussergewöhnlichen Einwirkungskombinationen nach EC1
Branddauer tf = 30 Minuten (R30)
dreiseitige Brandbeanspruchung
- Abbrandrate beta,n = 0,7 mm/min
- Abbrandtiefe d,char,n = 21,0 mm
- Sicherheitszuschlag d0 = 7 mm
- Beiwert k0 = 1,00
- Abbrandtiefe d,ef = 28,0 mm
- Holzbreite Brand = 10,4 cm
- Holzhöhe-Brand = 21,2 cm (Feld)
- Holzhöhe-Brand = 18,2 cm (Stütze)
- A-Brand = 220,5 cm² (Feld)
- Wy-Brand = 779,0 cm³ (Feld)
- A-Brand = 189,3 cm² (Stütze)
- Wy-Brand = 574,1 cm³ (Stütze)
- γM = 1,00 [-]

Nachweise:

Md + Nd Feld (Biegespannung): $\eta = 0,15 < 1,00$ $|\max.\sigma, d| = 4,58 \text{ N/mm}^2$

Md + Nd Stütze (Biegespannung): $\eta = 0,36 < 1,00$ $|\max.\sigma, d| = 11,15 \text{ N/mm}^2$

Querkraft (Schubspannung): $\eta = 0,11 < 1,00$ $|\max.\tau, d| = 0,45 \text{ N/mm}^2$

$k, f_i = 1,15$ [-]

$k_{mod}, f_i = 1,00$ [-]

Md,S / Nd,S = -6,40 / 0,00 (Stütze) --> außergew.LFK

Md,F / Nd,F = 3,57 / 0,00 (Feld) --> außergew.LFK

Vd = 4,75 kN --> außergew.LFK

Hinweise zur Dachkonstruktion :

Jeder Sparren ist durch Sparrennägeln (z.B. BMF - Sparrennägeln) an den Pfetten zu befestigen. Zusätzlich ist jeder zweite Sparren mit Sparrenpfettenankern zug - fest an die Pfetten bzw. der Unterkonstruktion anzuschließen.

Schalbretter sind mit mindestens 2 Drahtstiften 28 x 65 oder gleichwertigen Verbindungs Mitteln an jedem Sparren zu befestigen.

Dachschalungen, OSB-/Holzspan - oder Furnierholzplatten sind mit mindestens 10 Drahtstiften pro m² Dachfläche oder gleichwertigen Verbindungs Mitteln zu befestigen.

Sämtliche Sparren, Pfetten und Schwellhölzer sind untereinander zugfest zu verbinden. Wenn nicht anders nachgewiesen, sind als konstruktive Fußpfetten Hölzer mit b/h = 10/12 cm zu wählen. Die Fußpfetten sind durch Ankerbolzen M16 oder einbetonierte Flachstähle (z.B. Windrispenband) im Abstand von $a \leq 2,00$ m, bzw. $a \leq 1,00$ m in Eckbereichen im Ringbalken zu verankern. Bei einbetonierten Flachstählen muß das Stahlband mit einem Haken um die im Ringbalken verlaufende Längsbewehrung geführt werden.

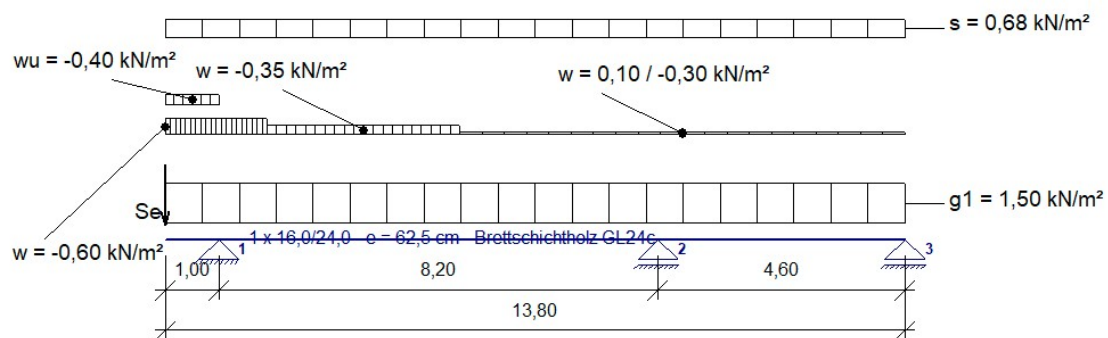
Die Giebelwände sind zug - und druckfest (z.B. Maueranker) an die Dachverbände anzuschließen.

Die Windaussteifung in der Dachebene ist durch kreuzweise angeordnete Bretter (Windrispen) mit b/d $\geq 10/2,5$ cm zu gewährleisten, welche an jedem Sparren mit mindestens 2 Nägeln 38x100 zu befestigen sind. Alternativ können Windrispen - bänder aus Flachstahl (z.B. BMF - Windrispenband) mit t/b = 2/40 mm verwendet werden. Diese Windrispenbänder sind dann kreuzweise auf jeder Dachfläche anzubringen und mit mindestens 2 Kammnägeln 4.0x40 an jedem Sparren zu befestigen. An den Enden sind die Windrispen bis zu den Pfetten durchzuführen und dort zu befestigen. Die Sparren am Endpunkt des Windrispenbandes sind durch geeignete Maßnahmen gegen Kippen zu sichern.

II.2 – Pos. 02 (Sparren)

Position: 02 - Sparren

Durchlaufsparren (V.28.1) nach EC5 (NA Deutschland)



Systemwerte :

Dachneigung = 0,0 °
Kragarm links = 1,00 m
Kragarm rechts = 0,00 m
Klauentiefe = 3,0 cm
Gebäudelänge = 9,0 m
horiz. feste Lager = 1

Feld	Feldlänge [m] (Grundlänge)
1	8,200
2	4,600

Belastung:

Eigengewichtslasten:

Das Eigengewicht des Sparrens wird mit einer Wichte von $= 5,00 \text{ kN/m}^3$ angesetzt!

Dacheindeckung = 1,50 kN/m² DFL
Konstruktion = 0,00 kN/m² DFL
Dachausbau Feld 1 = 0,00 kN/m² DFL
Dachausbau restl. Felder / Kragarm = 0,00 kN/m² DFL

Schneelast: EC1-1-3

Ort = Wirges
 Schneelastzone = 2
 Höhe A über NN = 282 m
 Schneelast sk = 0,85 kN/m² GFL
 Schneelast s = 0,68 kN/m² GFL (mue = 0,80 [-])
 Schneeüberhang an Traufe wird mit Se = 0,062 kN/m angesetzt!
 Kein Schneefanggitter vorhanden!

Windlast: EC1-1-4

Ort = Wirges
 Windzone = 1 (Binnenland)
 Höhe über Grund = 5,000 m
 Geschwindigkeitsdruck qref = 0,32 kN/m²
 Geländekategorie nicht erforderlich, da vereinfachtes Verfahren!
 Windstaudruck q = 0,50 kN/m²
 Dachart = Flachdach
 Unterwind am Traufüberstand wird berücksichtigt (unterer Kragarm)!
 Giebelüberstand vorhanden --> Unterwind wird angesetzt (Sognachweis Randsparren)

Außendruckbeiwerte cpe und Windlasten we,k:

Die Bereiche F und G werden von der Gebäudekante aus angesetzt (anstatt von der Traufkante).
 Bei Sattel- / Walm- und Pultdächern werden für die Bereiche F / G und H die negativen cpe-Werte angesetzt.

Lasteinzugsfläche Sparren = 8,63 m²

Werte für we,k wurden mit den cpe10-Werte ermittelt!

e/10 = 0,90 m e/4 = 2,25 m e/2 = 4,50 m

Bereich	cpe,10 [-]	cpe,1 [-]	cpe [-]	we,k [kN/m ²]
F	-1,80	-2,50	-1,84	-0,92
G	-1,20	-2,00	-1,25	-0,60
H	-0,70	-1,20	-0,73	-0,35
I(+)	0,20	0,20	0,20	0,10
I(-)	-0,60	-0,60	-0,60	-0,30
Unterwind Luv	-0,80	-1,00	-0,81	-0,40

Nutzlasten q:

KLED für Nutzlasten = mittel
 Kategorie für Nutzlasten = A,B - Wohn-/Bürräume

Sonderlasten:

Einzellast Qk (Mannlast) wird in ungünstiger Stellung berücksichtigt (Kragarm / Feld)

Auflagerkräfte (charakt. Werte):

Auflagerkräfte [kN/m] für Grundlastfälle (Wind mit cpe,10; bei Flachdächern mit +cpe im Bereich I)

Lager	V aus LF g	H aus LF g	V aus LF s	H aus LF s	V aus LF w	H aus LF w	V aus LF q	H aus LF q
1	7,97	0,00	3,07	0,00	-2,43	0,00	0,00	0,00
2	15,24	0,00	5,72	0,00	-2,58	0,00	0,00	0,00
3	1,73	0,00	0,66	0,00	-0,27	0,00	0,00	0,00

Auflagerkräfte [kN] für Grundlastfälle (Wind mit cpe,10; bei Flachdächern mit +cpe im Bereich I)

Lager	V aus LF g	H aus LF g	V aus LF s	H aus LF s	V aus LF w	H aus LF w	V aus LF q	H aus LF q
1	4,98	0,00	1,92	0,00	-1,52	0,00	0,00	0,00
2	9,53	0,00	3,58	0,00	-1,61	0,00	0,00	0,00
3	1,08	0,00	0,41	0,00	-0,17	0,00	0,00	0,00

Auflagerkräfte [kN/m] für Windlastfälle (bei Flachdächern mit -cpe im Bereich I)

Lager	V Luv cpe	H Luv cpe	V Lee cpe,10	H Lee cpe,10	V Lee cpe	H Lee cpe	V 90° cpe	H 90° cpe	V 180° cpe	H 180° cpe
1	-2,52	0,00	----	----	----	----	-2,05	0,00	-1,58	0,00
2	-2,61	0,00	----	----	----	----	-3,04	0,00	-2,86	0,00
3	-0,27	0,00	----	----	----	----	-0,36	0,00	-0,81	0,00

Auflagerkräfte [kN] für Windlastfälle (bei Flachdächern mit -cpe im Bereich I)

Lager	V Luv cpe	H Luv cpe	V Lee cpe,10	H Lee cpe,10	V Lee cpe	H Lee cpe	V 90° cpe	H 90° cpe	V 180° cpe	H 180° cpe
1	-1,58	0,00	----	----	----	----	-1,28	0,00	-0,99	0,00
2	-1,63	0,00	----	----	----	----	-1,90	0,00	-1,79	0,00
3	-0,17	0,00	----	----	----	----	-0,23	0,00	-0,50	0,00

Bemessung nach EC5-1-1

gew.: $b / h = 1 \times 16,0 / 24,0 \text{ cm}$, $e = 62,5 \text{ cm}$

$A = 384,0 \text{ cm}^2$ $W_y = 1536,0 \text{ cm}^3$ $I_y = 18432,0 \text{ cm}^4$
 $A = 336,0 \text{ cm}^2$ $W_y = 1176,0 \text{ cm}^3$ --> Bereich Klauen

Brettschichtholz GL24c

$E_{0,\text{mean}} = 11000,000 \text{ N/mm}^2$

$G_{\text{mean}} = 650,000 \text{ N/mm}^2$

$f_{m,k} = 24,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{v,k} = 3,50 \text{ N/mm}^2$

$f_{t,0,k} = 17,00 \text{ N/mm}^2$

$f_{c,0,k} = 21,50 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_M = 1,300 [-]$

Bemessungsparameter:

- ☒ Nutzungsklasse NKL = 2
- ☒ $f_{m,d}$ wird für BSH mit $h < 600 \text{ mm}$ erhöht!
- ☒ k_{cR} wird in Bereichen $x \geq 1,50 \text{ m}$ vom Hirnholzende nicht um 30% erhöht
- ☒ $zul.w_{\text{inst}} = l/300$
- ☒ $zul.w_{\text{fin}} = l/200$
- ☒ $zul.w_{\text{net,fin}} = l/250$
- ☒ Werte für zul.Durchbiegungen w werden bei Kragarmen verdoppelt!
- ☒ bei Kragarmen werden nur positive Durchbiegungen erfasst
- ☒ BDK-Nachweis wird nicht geführt! (BDK durch Dachverschalung / Lattung verhindert)

Psi - Werte:

Einwirkung	Psi,0	Psi,1	Psi,2
Schnee s	0,50	0,20	0,00
Wind w	0,60	0,20	0,00
Nutzlasten q	0,70	0,50	0,30

Nachweise:

Md + Nd Feld (Biegespannung): $\eta = 0,43 < 1,00$ | $\max.\sigma_{d,l} = 5,27 \text{ N/mm}^2$

Md + Nd Stütze (Biegespannung): $\eta = 0,65 < 1,00$ | $\max.\sigma_{d,l} = 8,01 \text{ N/mm}^2$

Querkraft (Schubspannung): $\eta = 0,24 < 1,00$ | $\max.\tau_{d,l} = 0,40 \text{ N/mm}^2$

Durchbiegung : $\max.\eta = 0,95 < 1,00$

$k_{cR} = 0,71$ [-] (Querkraft)

$k_{mod} = 0,60$ [-] (Feld), $LFK = 1,35 \cdot g$

$k_{mod} = 0,60$ [-] (Stütze), $LFK = 1,35 \cdot g$

$k_{mod} = 0,60$ [-] (Querkraft), $LFK = 1,35 \cdot g$

Md,S / Nd,S = -9,42 / 0,00 (Stütze) --> Grundkombination

Md,F / Nd,F = 8,09 / 0,00 (Feld) --> Grundkombination

Vd = 7,31 kN --> Grundkombination

ext.w,net,fin Feld = 3,13 cm (quasi-ständig)

ext.w,inst Feld = 2,39 cm

ext.w,fin Feld = 3,77 cm

ext.w,net,fin Kragarm = 0,00 cm (quasi-ständig)

ext.w,inst Kragarm = 0,00 cm

ext.w,fin Kragarm = 0,00 cm

Nachweis Auflagerpressung:

$f_{c,90,k} = 2,500 \text{ N/mm}^2$ für Pfette

$k_{c,90} = 1,00$ [-] für Pfette

$f_{c,\alpha,k} = 2,500 \text{ N/mm}^2$ für Sparren

max. Breite B der Pfette = 12,0 [cm]

Überstand $\bar{u} = 30 \text{ mm}$ wird für Pfette nicht angesetzt

Auflagerpressung: $\max.\eta$ Sparren/Pfette = $0,58 < 1,00$ | $\max.\sigma_{d,l} = 0,67 \text{ N/mm}^2$

Länge des Auflagers = 12,0 cm --> Lagerlänge = $\min(B, \text{Pfette} / L, \text{Klaue})$

Breite des Auflagers = 16,0 cm

$\max.F_d = 12,861 \text{ kN}$

$k_{mod} = 0,6$ [-]

Brandbemessung nach EC5-1-2:

Brandbemessung erfolgt nach vereinfachtem Verfahren mit ideellen Restquerschnitten (4.2.2)

Bemessung erfolgt mit aussergewöhnlichen Einwirkungskombinationen nach EC1

Branddauer $t_f = 30$ Minuten (R30)

dreiseitige Brandbeanspruchung

- Abbrandrate $\beta_{a,n} = 0,7 \text{ mm/min}$

- Abbrandtiefe $d_{char,n} = 21,0 \text{ mm}$

- Sicherheitszuschlag $d_0 = 7 \text{ mm}$

- Beiwert $k_0 = 1,00$

- Abbrandtiefe $d_{ef} = 28,0 \text{ mm}$

- Holzbreite Brand = 10,4 cm

- Holzhöhe-Brand = 21,2 cm (Feld)

- Holzhöhe-Brand = 18,2 cm (Stütze)

- A-Brand = $220,5 \text{ cm}^2$ (Feld)

- Wy-Brand = $779,0 \text{ cm}^3$ (Feld)

- A-Brand = $189,3 \text{ cm}^2$ (Stütze)

- Wy-Brand = $574,1 \text{ cm}^3$ (Stütze)

- $\gamma_M = 1,00$ [-]

Nachweise:

Md + Nd Feld (Biegespannung): $\eta = 0,25 < 1,00$ $|\max.\sigma, d| = 7,69 \text{ N/mm}^2$

Md + Nd Stütze (Biegespannung): $\eta = 0,40 < 1,00$ $|\max.\sigma, d| = 12,15 \text{ N/mm}^2$

Querkraft (Schubspannung): $\eta = 0,12 < 1,00$ $|\max.\tau, d| = 0,52 \text{ N/mm}^2$

$k, f_i = 1,15$ [-]

$k_{mod}, f_i = 1,00$ [-]

Md,S / Nd,S = -6,97 / 0,00 (Stütze) --> außergew.LFK

Md,F / Nd,F = 5,99 / 0,00 (Feld) --> außergew.LFK

Vd = 5,41 kN --> außergew.LFK

Hinweise zur Dachkonstruktion :

Jeder Sparren ist durch Sparrennägeln (z.B. BMF - Sparrennägeln) an den Pfetten zu befestigen. Zusätzlich ist jeder zweite Sparren mit Sparrenpfettenankern zug - fest an die Pfetten bzw. der Unterkonstruktion anzuschließen.

Schalbretter sind mit mindestens 2 Drahtstiften 28 x 65 oder gleichwertigen Verbindungs Mitteln an jedem Sparren zu befestigen.

Dachschalungen, OSB-/Holzspan - oder Furnierholzplatten sind mit mindestens 10 Drahtstiften pro m² Dachfläche oder gleichwertigen Verbindungs Mitteln zu befestigen.

Sämtliche Sparren, Pfetten und Schwellhölzer sind untereinander zugfest zu verbinden. Wenn nicht anders nachgewiesen, sind als konstruktive Fußpfetten Hölzer mit b/h = 10/12 cm zu wählen. Die Fußpfetten sind durch Ankerbolzen M16 oder einbetonierte Flachstähe (z.B. Windrispenband) im Abstand von $a \leq 2,00$ m, bzw. $a \leq 1,00$ m in Eckbereichen im Ringbalken zu verankern. Bei einbetonierten Flachstähen muß das Stahlband mit einem Haken um die im Ringbalken verlaufende Längsbewehrung geführt werden.

Die Giebelwände sind zug - und druckfest (z.B. Maueranker) an die Dachverbände anzuschließen.

Die Windaussteifung in der Dachebene ist durch kreuzweise angeordnete Bretter (Windrispen) mit b/d $\geq 10/2,5$ cm zu gewährleisten, welche an jedem Sparren mit mindestens 2 Nägeln 38x100 zu befestigen sind. Alternativ können Windrispen - bänder aus Flachstahl (z.B. BMF - Windrispenband) mit t/b = 2/40 mm verwendet werden. Diese Windrispenbänder sind dann kreuzweise auf jeder Dachfläche anzubringen und mit mindestens 2 Kammnägeln 4.0x40 an jedem Sparren zu befestigen. An den Enden sind die Windrispen bis zu den Pfetten durchzuführen und dort zu befestigen. Die Sparren am Endpunkt des Windrispenbandes sind durch geeignete Maßnahmen gegen Kippen zu sichern.

II.3 – Pos. 03 (Fußpfette)

Position: 03 - Fußpfette

Fusspfette (V.27.1) nach EC5 (NA Deutschland)

Kragarmlänge $L_K = 0,10$ m
Gleichlast q_v aus LF g = 16,00 kN/m
Gleichlast q_h aus LF g = 0,00 kN/m
Gleichlast q_v aus LF s = 6,00 kN/m
Gleichlast q_h aus LF s = 0,00 kN/m
Gleichlast q_v aus LF w = -2,60 kN/m
Gleichlast q_h aus LF w = 0,00 kN/m
Exzentrizität $e = 2,0$ cm

Höhe über NN ≤ 1000 m (KLED Schneelast)

gew: $b / h = 12,0/12,0$

Nadelholz C24

$E_{0,mean} = 11000,000$ N/mm²

$G_{,mean} = 690,000$ N/mm²

$f_{m,k} = 24,00$ N/mm²

$f_{v,k} = 4,00$ N/mm²

$\gamma_M = 1,300$ [-] (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)

Bemessungsparameter:

- ☒ Nutzungsklasse NKL = 1
- ☒ $f_{m,d}$ wird für Vollholz mit $h < 150$ mm durch Faktor k_h erhöht 3.2(3)
- ☒ $zul.w_{,inst} = l/150$
- ☒ $zul.w_{,fin} = l/100$
- ☒ $zul.w_{,net,fin} = l/125$

$I_y = 1728,000$ cm⁴

$I_z = 1728,000$ cm⁴

$W_y = 288,000$ cm³

$W_z = 288,000$ cm³

$W_T = 360,000$ cm³

$A = 144,00$ cm²

Bemessung nach EC5-1-1:

max.eta - Biegung = 0,03 $\leq$ 1,00 (LFK: 1,35*g)

max.eta - Querkraft = 0,24 $\leq$ 1,00 (LFK: 1,35*g)

max.eta - Torsion = 0,09 $\leq$ 1,00 (LFK: 1,35*g)

max.eta - Querkraft+Torsion = 0,15 $\leq$ 1,00 (LFK: 1,35*g)

max.eta - Durchbiegung = 0,00 $\leq$ 1,00

$k_m = 0,70$ [-] / $k_{cR} = 0,50$ [-] / $k_{shape} = 1,30$ [-]

$|max.Md,y| = 0,15$ kNm / $max.Sigma = 0,53$ N/mm² (LFK: 1,35*g + 1,50*s)

$|max.Md,z| = 0,00$ kNm / $max.Sigma = 0,00$ N/mm² (LFK: 1,35*g + 1,50*w)

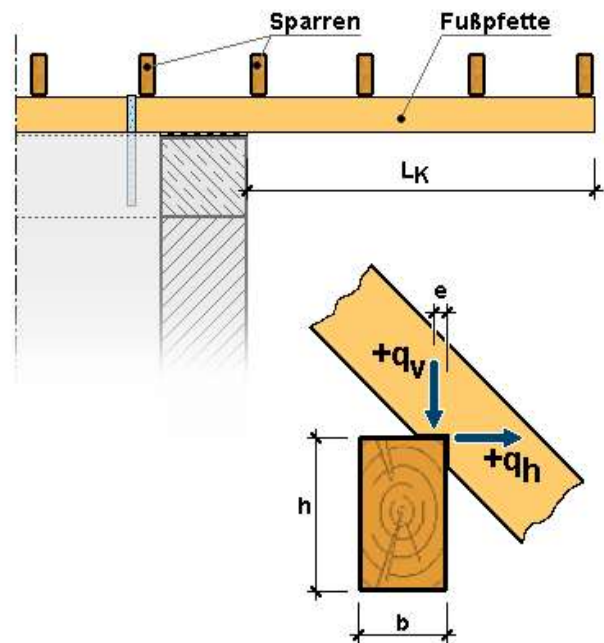
$|max.Md,T| = 0,12$ kNm / $max.Tau = 0,34$ N/mm² (LFK: 1,35*g + 1,50*s)

$|max.Vd,z| = 3,06$ kN / $max.Tau = 0,64$ N/mm² (LFK: 1,35*g + 1,50*s)

$|max.Vd,y| = 0,00$ kN / $max.Tau = 0,00$ N/mm² (LFK: 1,35*g + 1,50*w)

ext.w,inst = 0,00 cm

ext.w,fin = 0,00 cm



II.4 – Pos. 04
(D.ü.EG)



MODELL

Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.1

■ MODELL-BASISANGABEN

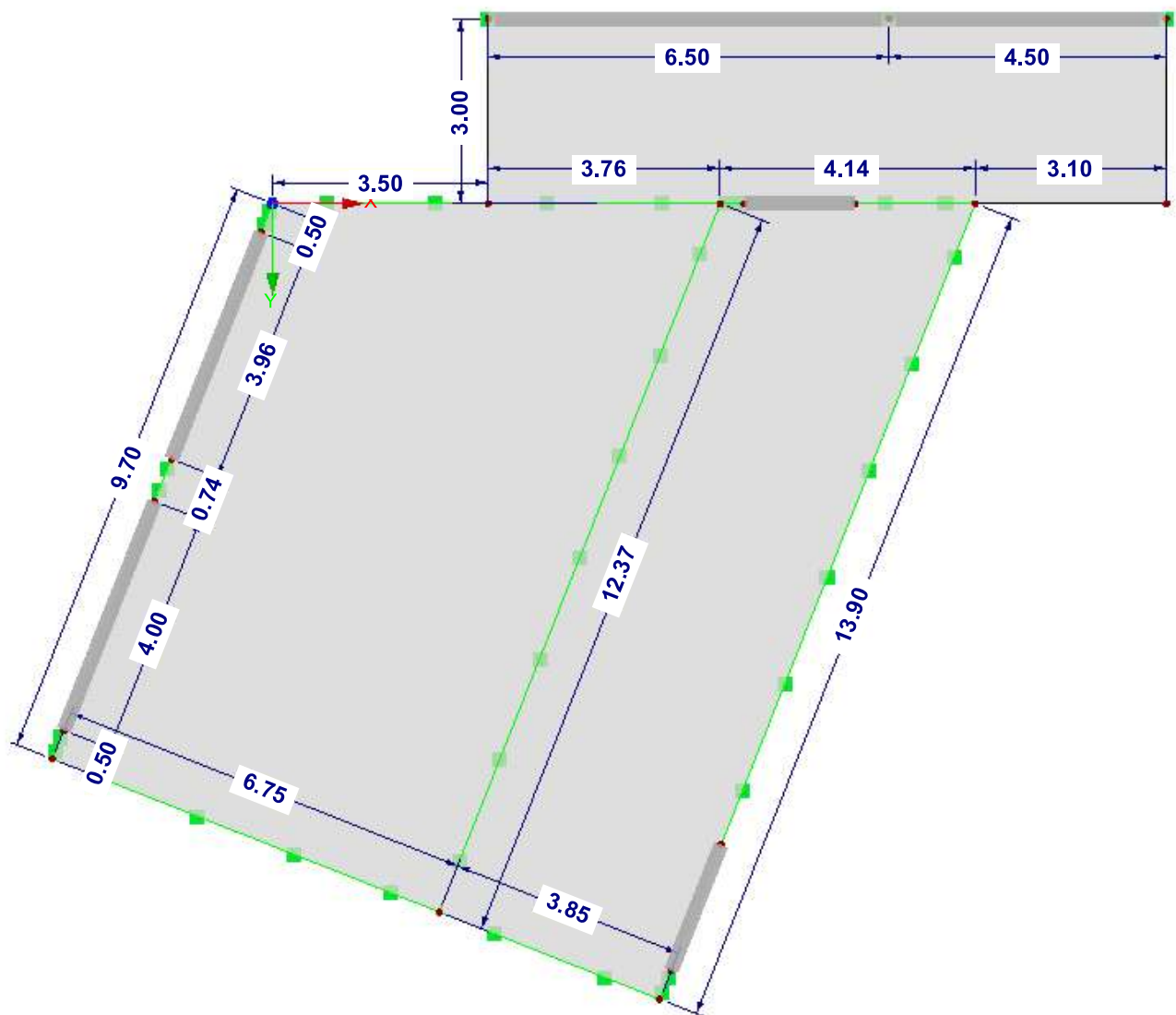
	Allgemein	Modellname	:	04
		Modellbezeichnung	:	D.ü.EG
		Projektname	:	2602001
		Modelltyp	:	2D-XY (uz/φx/φy)
		Positive Richtung der globalen Z-Achse	:	Nach unten
		Klassifizierung der Lastfälle und	:	Nach Norm: EN 1990
		Kombinationen	:	Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
		☒ Kombinationen automatisch erzeugen	:	☒ Lastkombinationen
	Optionen	☐ RF-Formfindung - Ermittlung von initialen Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen		
		☐ RF-ZUSCHNITT		
		☐ Rohrleitungsanalyse		
		☐ CQC-Regel anwenden		
		☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen		
		Erdbeschleunigung	:	10.00 m/s ²
		g		

■ FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

	Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l_{FE}	:	0.30 m
		Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ε	:	0.00 m
		Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		:	500
	Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		:	10
		☒ Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen			
		☒ Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt			
	Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D	:	1.80
		Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	α	:	0.50 °
		Form der Finiten Elemente:		:	Drei- und Vierecke
					☒ Gleiche Quadrate generieren, wo möglich

■ MODELL

In Z-Richtung



2.27 m



MODELL

Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.3

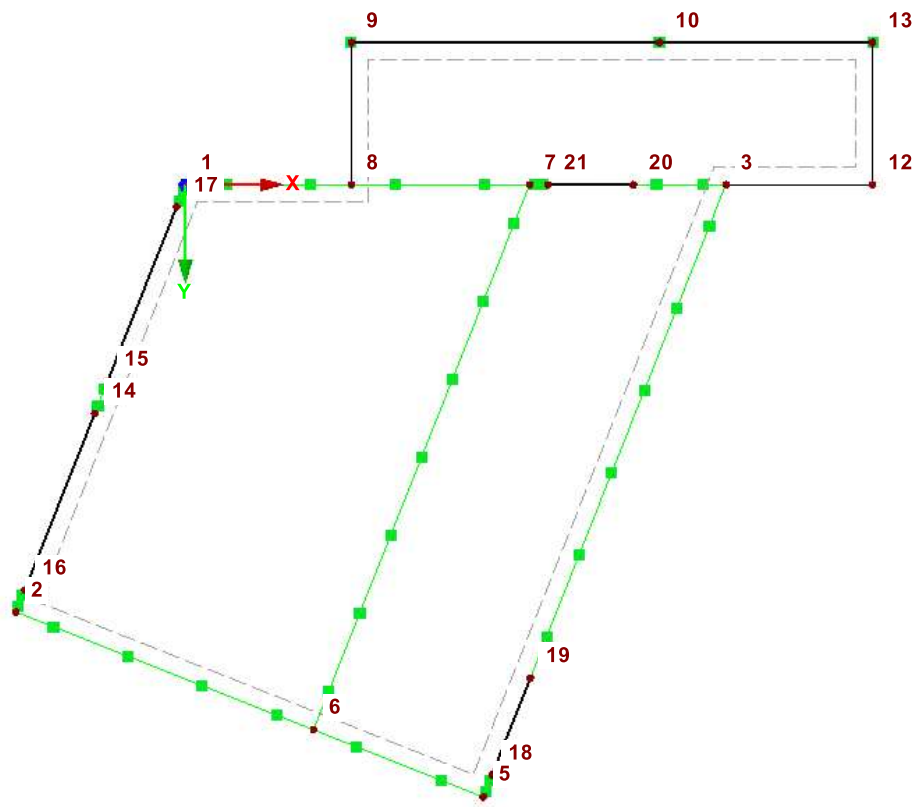
1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten		Kommentar
				X [m]	Y [m]	
1	Standard	-	Kartesisch	0.00	0.00	
2	Standard	-	Kartesisch	-3.57	9.02	
3	Standard	-	Kartesisch	11.40	0.00	
5	Standard	-	Kartesisch	6.28	12.92	
6	Standard	-	Kartesisch	2.70	11.50	
7	Standard	-	Kartesisch	7.26	0.00	
8	Standard	-	Kartesisch	3.50	0.00	
9	Standard	-	Kartesisch	3.50	-3.00	
10	Standard	-	Kartesisch	10.00	-3.00	
12	Standard	-	Kartesisch	14.50	0.00	
13	Standard	-	Kartesisch	14.50	-3.00	
14	Standard	-	Kartesisch	-1.92	4.83	
15	Standard	-	Kartesisch	-1.64	4.15	
16	Standard	-	Kartesisch	-3.39	8.55	
17	Standard	-	Kartesisch	-0.18	0.46	
18	Standard	-	Kartesisch	6.47	12.46	
19	Standard	-	Kartesisch	7.28	10.41	
20	Standard	-	Kartesisch	9.45	0.00	
21	Standard	-	Kartesisch	7.65	0.00	

MODELL

Knotennummerierung

In Z-Richtung



1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
1	Polylinie	1,17	0.50	XY	
2	Polylinie	1,8	3.50	X	
3	Polylinie	3,19	11.20	XY	
4	Polylinie	2,6	6.75	XY	
5	Polylinie	6,5	3.85	XY	
6	Polylinie	12,13	3.00	XY	
7	Polylinie	7,6	12.37	XY	
8	Polylinie	7,21	0.39	X	
9	Polylinie	8,7	3.76	X	
10	Polylinie	9,8	3.00	Y	
11	Polylinie	9,10	6.50	X	
12	Polylinie	10,13	4.50	X	
13	Polylinie	3,12	3.10	X	
14	Polylinie	14,16	4.00	XY	
15	Polylinie	15,14	0.74	XY	
16	Polylinie	16,2	0.50	XY	
17	Polylinie	17,15	3.96	XY	



MODELL

Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.4

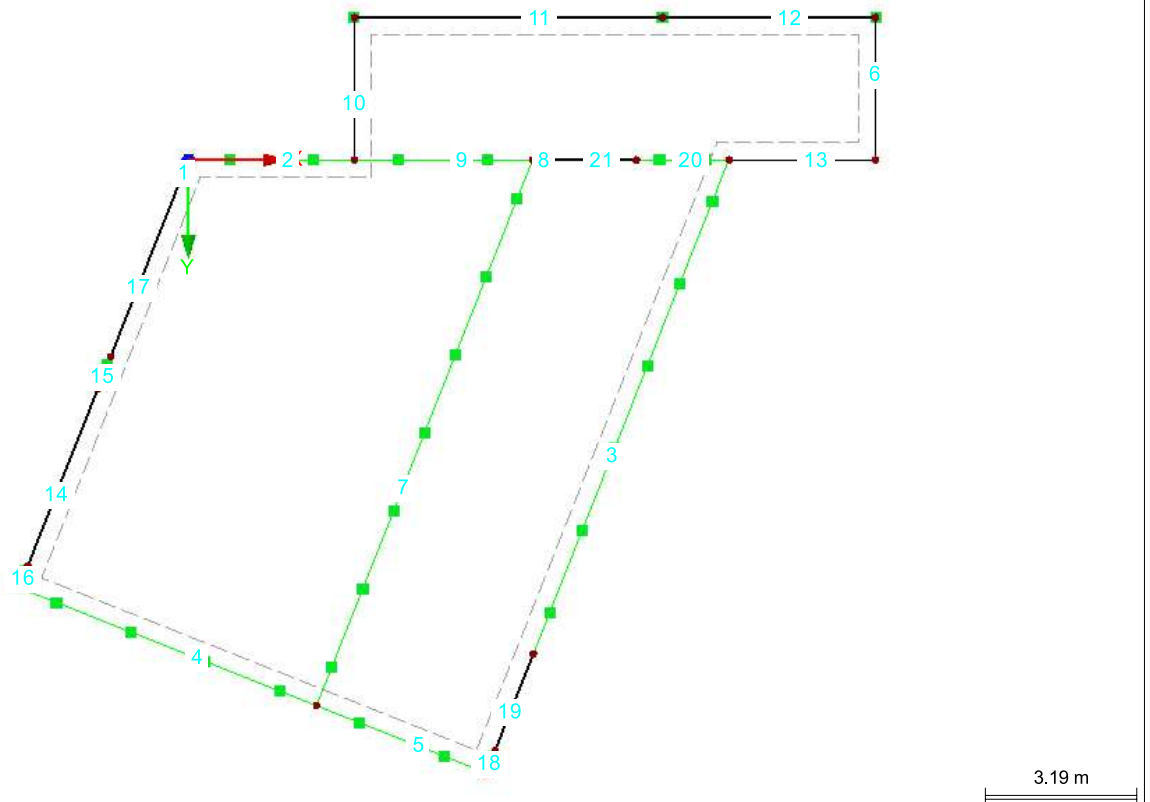
1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
18	Polylinie	18,5	0.50	XY	
19	Polylinie	19,18	2.20	XY	
20	Polylinie	20,3	1.95	X	
21	Polylinie	21,20	1.80	X	

MODELL

Linien-Nummerierung

In Z-Richtung



1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Beton C25/30 DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 3100.00	1291.67	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp Geometrie	Steifigkeit	Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	d [mm]	Fläche A [m ²]	Gewicht G [kg]
1	Eben	Standard	2,1,17,15,14,16,4,5,18,19,3,13,6,12-10	1	Konstant	200.0	158.08	79041.30

1.4.2 FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE

Fläche Nr.	Knoten	Integrierte Objekte Nr. Linien	Öffnungen	Kommentar
1		7-9,20,21		



MODELL

Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

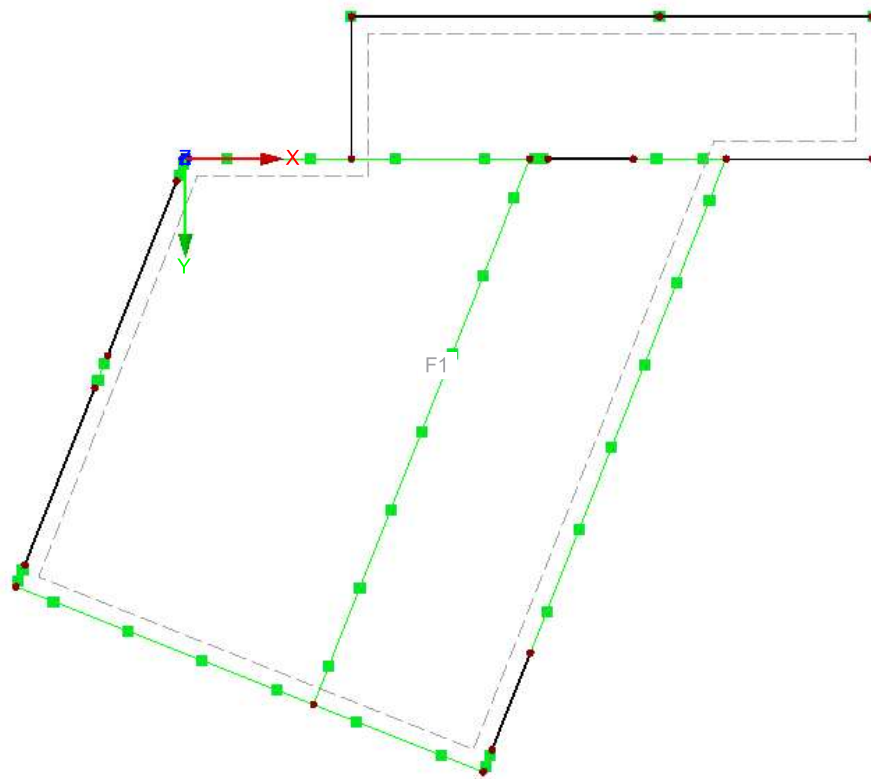
D.ü.EG

Seite II.4.5

MODELL

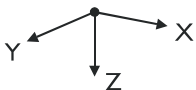
Flächen-Nummerierung

In Z-Richtung



3.19 m

1.7 KNOTENLAGER



Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder			Kommentar
				u_z	φ_x	φ_y	
1	9,10,13	Global X,Y,Z	☐	☒	☐	☐	



■ **MODELL**

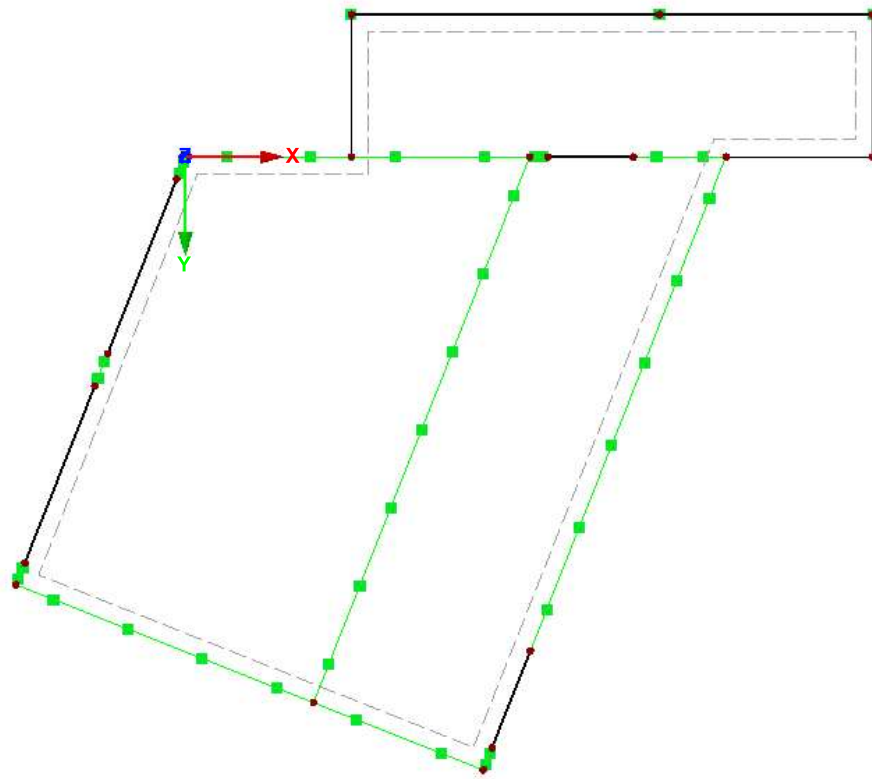
Lagernummerierung

1

1

1

In Z-Richtung



3.19 m

■ **1.8 LINIENLAGER**

Lager Nr.	Linien Nr.	Bezugs-system	Wand in Z	u_z	Lagerung			Kommentar
					φ_x	φ_y		
1	1-5,7-9,15,16,18,20	Global	☐	☒	☐	☐		



MODELL

Projekt: 2602001

Modell: 04

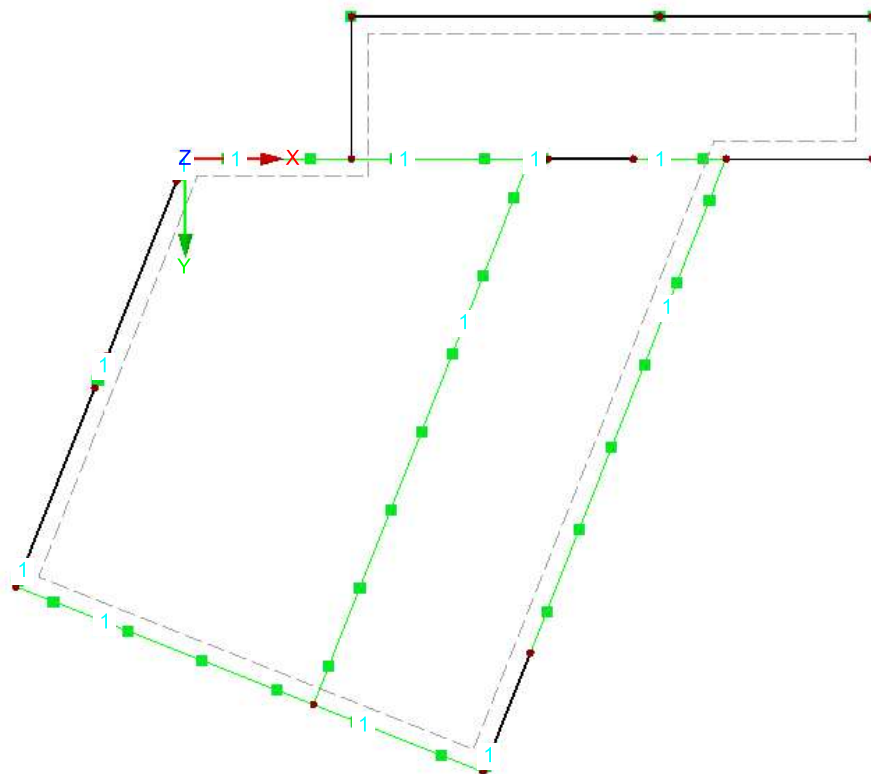
Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.7

MODELL

In Z-Richtung

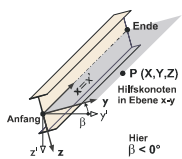


3.19 m



1.13 QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [cm ⁴] A [cm ²]	I_y [cm ⁴] A_y [cm ²]	I_z [cm ⁴] A_z [cm ²]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
							Breite b	Höhe h
1	Rechteck 240/1300 1	529373.75 3120.00	4394000.00	2600.00	0.00	0.00	240.0	1300.0
2	Rechteck 240/600 1	206954.27 1440.00	432000.00	1200.00	0.00	0.00	240.0	600.0



1.17 STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]		Kommentar
			Anfang	Ende	Anfang	Ende					
1	11	Balkenstab	1	1	-	-	-	-	6.50	X	
2	12	Balkenstab	1	1	-	-	-	-	4.50	X	
3	14	Balkenstab	2	2	-	-	-	-	4.00	XY	
4	17	Balkenstab	2	2	-	-	-	-	3.96	XY	
5	19	Balkenstab	2	2	-	-	-	-	2.20	XY	
6	21	Balkenstab	2	2	-	-	-	-	1.80	X	



MODELL

Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

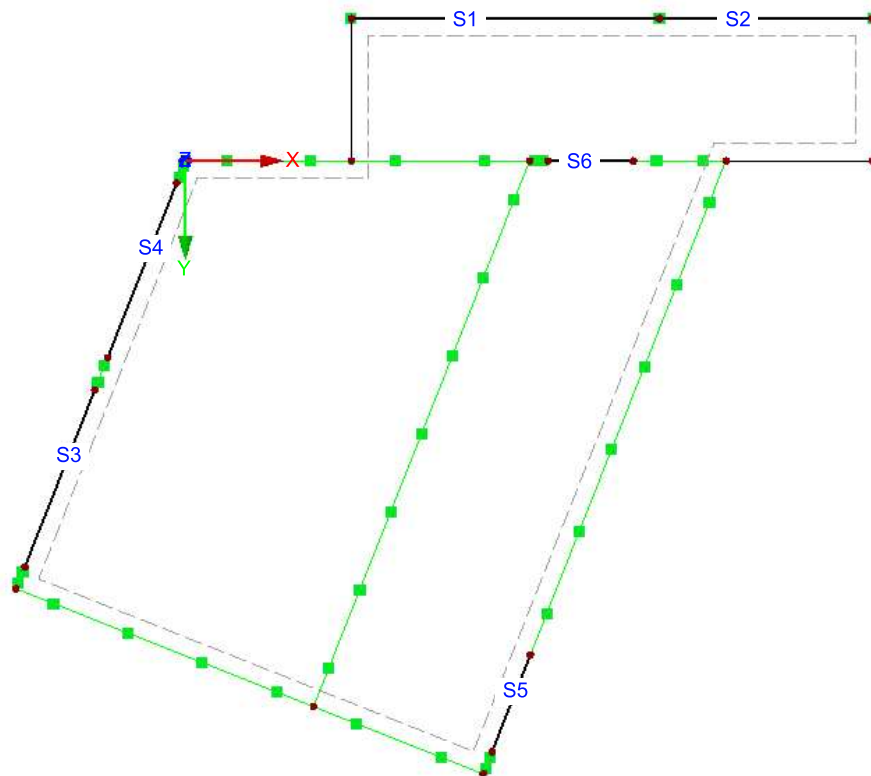
D.ü.EG

Seite II.4.8

MODELL

Stabnummerierung

In Z-Richtung



2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht	Ständig	☒			1.000
LF2	Ausbau	Ständig	☐			
LF3	Schnee	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	☐			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF1	Eigengewicht	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	☒ Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			☒ Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
LF2	Ausbau	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	☒ Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			☒ Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)
LF3	Schnee	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen	☒ Newton-Raphson
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)
			☒ Stäbe (Faktor für $GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z$)

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1	GZT	1.35*LF1 + 1.35*LF2	1	1.35	LF1
			2	1.35	LF2
LK2	GZT	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3	1	1.35	LF1
			2	1.35	LF2
			3	1.50	LF3
LK3	G Ch	LF1 + LF2	1	1.00	LF1
			2	1.00	LF2



LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.9

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Last-kombin.	Lastkombination		Nr.	Faktor		Lastfall
	BS	Bezeichnung				
LK4	G Ch	LF1 + LF2 + LF3	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau
			3	1.00	LF3	Schnee
LK5	G Hä	LF1 + LF2	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau
LK6	G Hä	LF1 + LF2 + 0.2*LF3	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau
			3	0.20	LF3	Schnee
LK7	G Qs	LF1 + LF2	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Optionen
LK1	1.35*LF1 + 1.35*LF2	Berechnungstheorie	Optionen
LK2	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3	Berechnungstheorie	Optionen
LK3	LF1 + LF2	Berechnungstheorie	Optionen
LK4	LF1 + LF2 + LF3	Berechnungstheorie	Optionen
LK5	LF1 + LF2	Berechnungstheorie	Optionen
LK6	LF1 + LF2 + 0.2*LF3	Berechnungstheorie	Optionen
LK7	LF1 + LF2	Berechnungstheorie	Optionen



LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.10

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter
		: ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z)
		: ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)

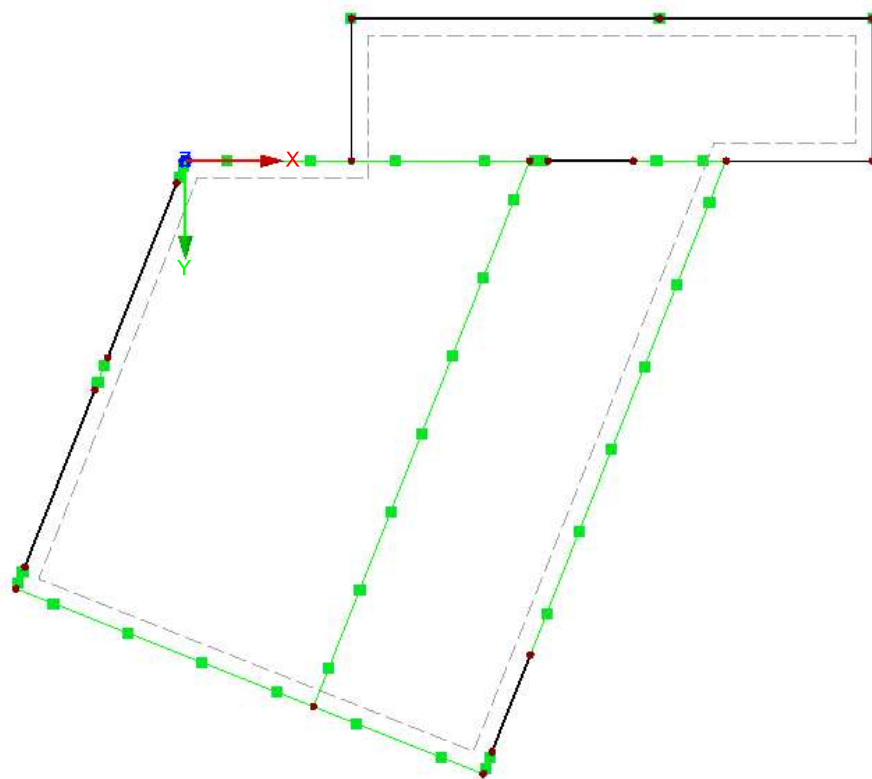
2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6,10	LK1/s oder LK2/s
EK2	GZG - Charakteristisch	LK3/s oder LK4/s
EK3	GZG - Häufig	LK5/s oder LK6/s
EK4	GZG - Quasi-ständig	LK7/s

LF1: EIGENGEWICHT

LF1 : Eigengewicht

In Z-Richtung



3.19 m

LF2
Ausbau

3.4 FLÄCHENLASTEN

LF2: Ausbau

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-Verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter	Wert	Einheit
1	1	Kraft	Konstant	ZL	p		3.00	kN/m ²



LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

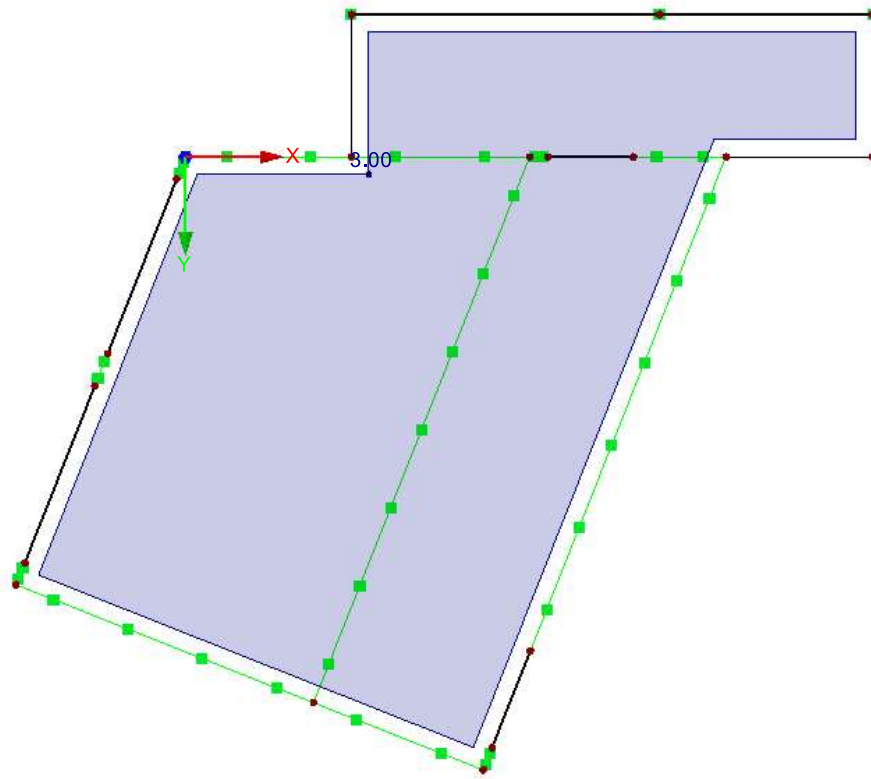
D.ü.EG

Seite II.4.11

■ LF2: AUSBAU

LF2 : Ausbau
Belastung [kN/m²]

In Z-Richtung



LF3
Schnee

■ 3.4 FLÄCHENLASTEN

LF3: Schnee

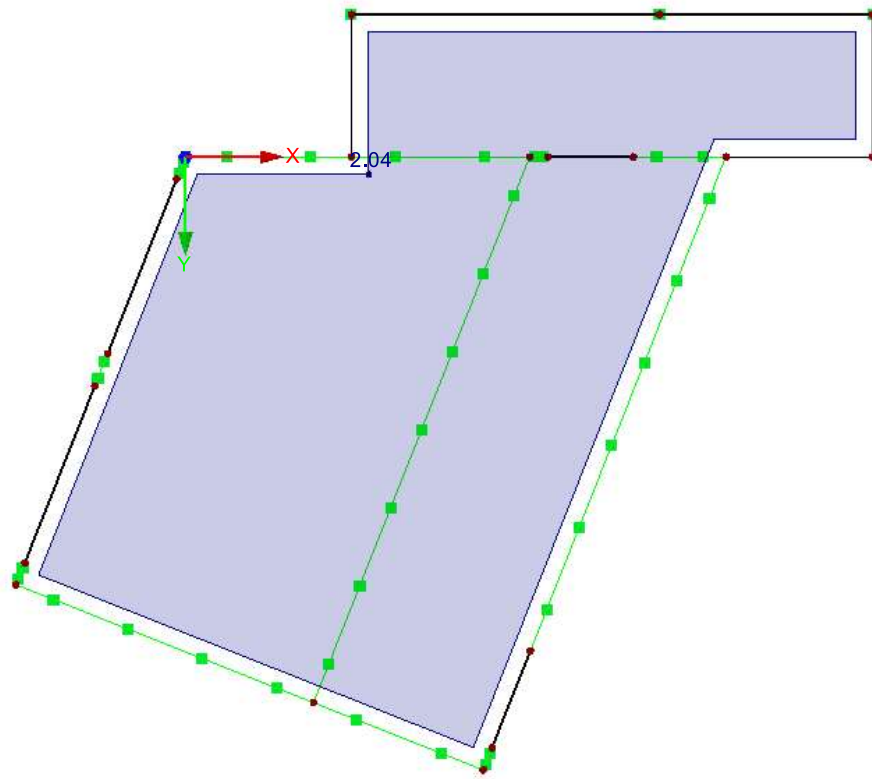
Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	1	Kraft	Konstant	ZL	p	2.04	kN/m ²



■ LF3: SCHNEE

LF3 : Schnee
Belastung [kN/m²]

In Z-Richtung



3.19 m



■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Lastfall LF1 - Eigengewicht				
	Summe Belastung in Richtung Z	919.27	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	919.27	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.13, Y:3.46, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	2.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	2.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.9	mrad	FE-Netzknoten Nr. 55 (X: -0.84, Y: 10.10, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-1.3	mrad	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.00 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.593E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.608E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.057E+4473		
	Unendlich-Norm	5.596E+10		
Lastfall LF2 - Ausbau				
	Summe Belastung in Richtung Z	474.25	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	474.25	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	290.13	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.13, Y:3.46, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	101.56	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	1.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	1.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 55 (X: -0.84, Y: 10.10, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.8	mrad	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.00 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.593E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.608E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.057E+4473		
	Unendlich-Norm	5.596E+10		
Lastfall LF3 - Schnee				
	Summe Belastung in Richtung Z	322.49	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	322.49	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	197.29	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.13, Y:3.46, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	69.06	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	1.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	1.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 55 (X: -0.84, Y: 10.10, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.00 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.593E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.608E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.057E+4473		
	Unendlich-Norm	5.596E+10		
Lastkombination LK1 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2				
	Summe Belastung in Richtung Z	1881.25	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1881.25	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	391.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.1, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	137.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	5.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	5.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-1.9	mrad	FE-Netzknoten Nr. 55 (X: -0.84, Y: 10.10, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.8	mrad	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.00 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.593E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.608E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.057E+4473		
	Unendlich-Norm	5.596E+10		



Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.14

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Lastkombination LK2 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3				
	Summe Belastung in Richtung Z	2364.98	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	2364.98	kN	Abweichung -0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	687.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.1, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	240.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	7.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	7.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-2.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 55 (X: -0.84, Y: 10.10, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-3.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.00 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.593E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.608E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.057E+4473		
		8		
	Unendlich-Norm	5.596E+10		
Lastkombination LK3 - LF1 + LF2				
	Summe Belastung in Richtung Z	1393.52	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1393.52	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	290.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.1, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	101.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	4.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	4.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-1.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 55 (X: -0.84, Y: 10.10, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.00 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.593E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.608E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.057E+4473		
		8		
	Unendlich-Norm	5.596E+10		
Lastkombination LK4 - LF1 + LF2 + LF3				
	Summe Belastung in Richtung Z	1716.01	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1716.01	kN	Abweichung -0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	487.4	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.1, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	170.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	5.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	5.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-1.8	mrad	FE-Netzknoten Nr. 55 (X: -0.84, Y: 10.10, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.00 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.593E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.608E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.057E+4473		
		8		
	Unendlich-Norm	5.596E+10		
Lastkombination LK5 - LF1 + LF2				
	Summe Belastung in Richtung Z	1393.52	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1393.52	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	290.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.1, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	101.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	4.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	4.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-1.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 55 (X: -0.84, Y: 10.10, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.00 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.593E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.608E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.057E+44738		



Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.15

■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Unendlich-Norm	8 5.596E+10		
Lastkombination LK6 - LF1 + LF2 + 0.2*LF3				
	Summe Belastung in Richtung Z	1458.01	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1458.01	kN	Abweichung -0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	329.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.1, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	115.4	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	4.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	4.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-1.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 55 (X: -0.84, Y: 10.10, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.00 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	StEIFigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der StEIFigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.593E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der StEIFigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.608E+07		
	Determinante der StEIFigkeitsmatrix	4.057E+4473		
	Unendlich-Norm	8 5.596E+10		
Lastkombination LK7 - LF1 + LF2				
	Summe Belastung in Richtung Z	1393.52	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1393.52	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	290.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.1, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	101.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	4.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	4.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-1.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 55 (X: -0.84, Y: 10.10, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Stabverzerrung	0.000	‰	Stab Nr. 0, x: 0.00 m
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	StEIFigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der StEIFigkeitsmatrix auf der Diagonale	2.593E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der StEIFigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.608E+07		
	Determinante der StEIFigkeitsmatrix	4.057E+4473		
	Unendlich-Norm	8 5.596E+10		
Gesamt				
	Max. Verschiebung in Z	7.1	mm	LK2, FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	7.1	mm	LK2, FE-Netzknoten Nr. 579 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-2.5	mrad	LK2, FE-Netzknoten Nr. 55 (X: -0.84, Y: 10.10, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-3.6	mrad	LK2, FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Sonstige Einstellungen:			
	Anzahl 1D-Finite-Elemente	76		
	Anzahl 2D-Finite-Elemente	1743		
	Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
	Anzahl FE-Netzknoten	1813		
	Anzahl der Gleichungen	5439		
	Maximale Anzahl Iterationen	100		
	Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10		
	Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
	Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	10		
	Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse	0		
	Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson	5	%	
	Optionen:			
	Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren	☒		
	Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen	☒		
	Die eingestellten StEIFigkeitsänderungen aktivieren	☒		
	Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe	☒		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert	☐		
	Lösungsmethode für das Gleichungssystem	Gerade		
	Platten-Biegetheorie	Mindlin		
	Solver-Version	64-bit		
	Genauigkeit und Toleranz:			
	Standardeinstellung ändern	☐		



Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

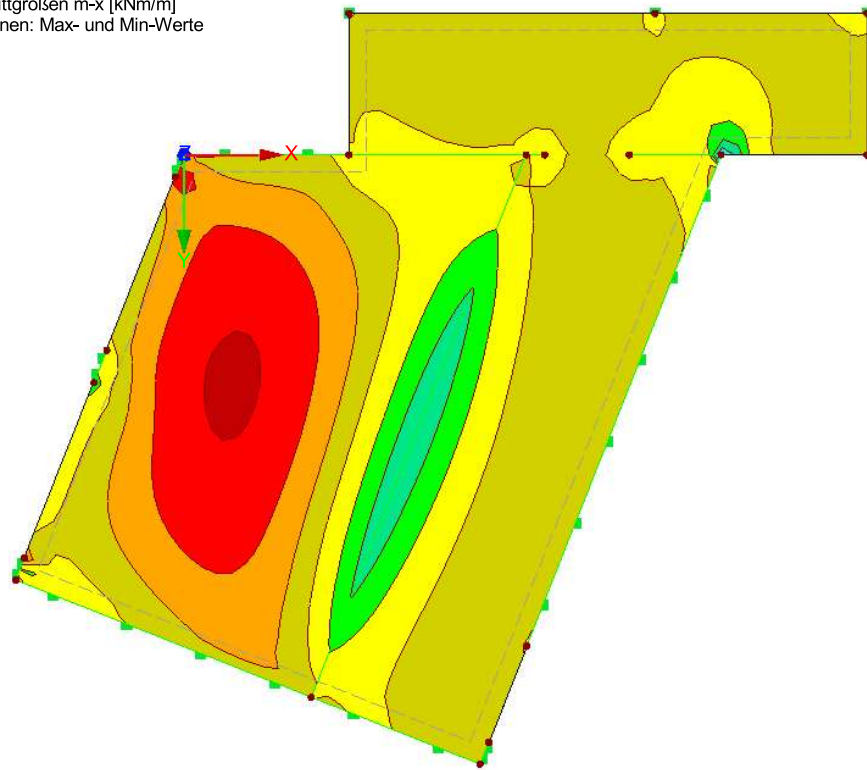
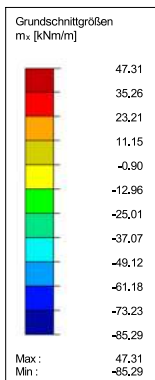
D.ü.EG

Seite II.4.16

■ GRUNDSCHNITTGRÖSSEN m_x

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Flächen Grundschnittgrößen m_x [kNm/m]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In Z-Richtung

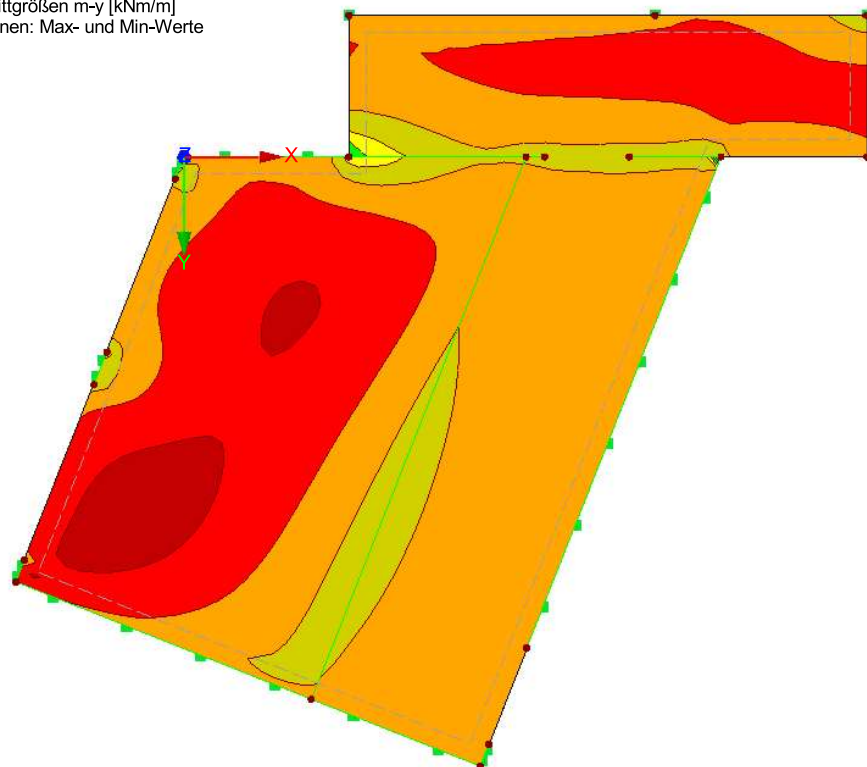
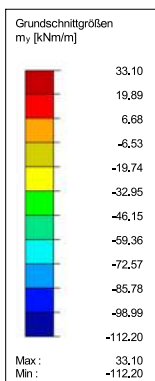
Max m_x : 47.31, Min m_x : -85.29 kNm/m

3.21 m

■ GRUNDSCHNITTGRÖSSEN m_y

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Flächen Grundschnittgrößen m_y [kNm/m]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In Z-Richtung

Max m_y : 33.10, Min m_y : -112.20 kNm/m

3.21 m



Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

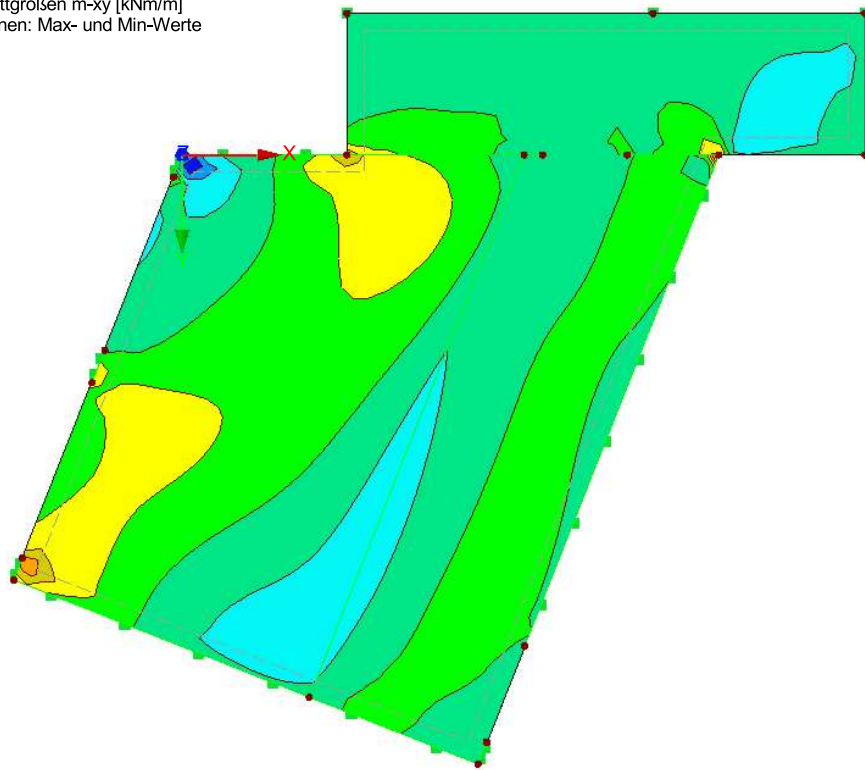
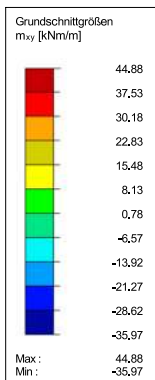
D.ü.EG

Seite II.4.17

■ GRUNDSCHNITTGRÖSSEN m_{xy}

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Flächen Grundschnittgrößen m_{xy} [kNm/m]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In Z-Richtung

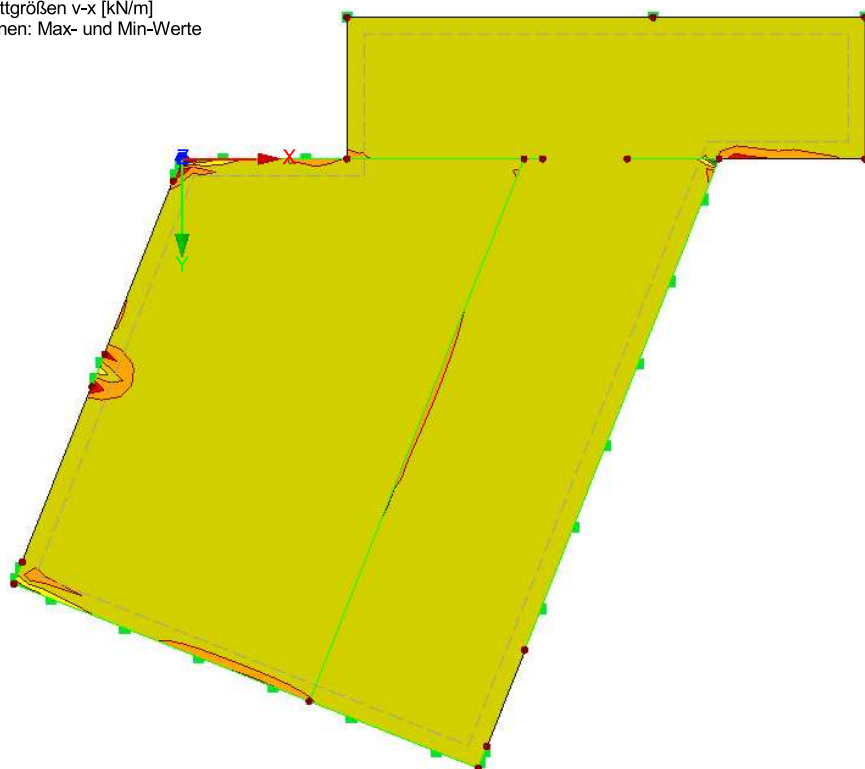
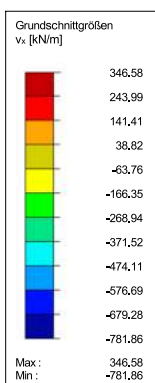
Max m_{xy} : 44.88, Min m_{xy} : -35.97 kNm/m

3.21 m

■ GRUNDSCHNITTGRÖSSEN v_x

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Flächen Grundschnittgrößen v_x [kN/m]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In Z-Richtung

Max v_x : 346.58, Min v_x : -781.86 kN/m

3.21 m



Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

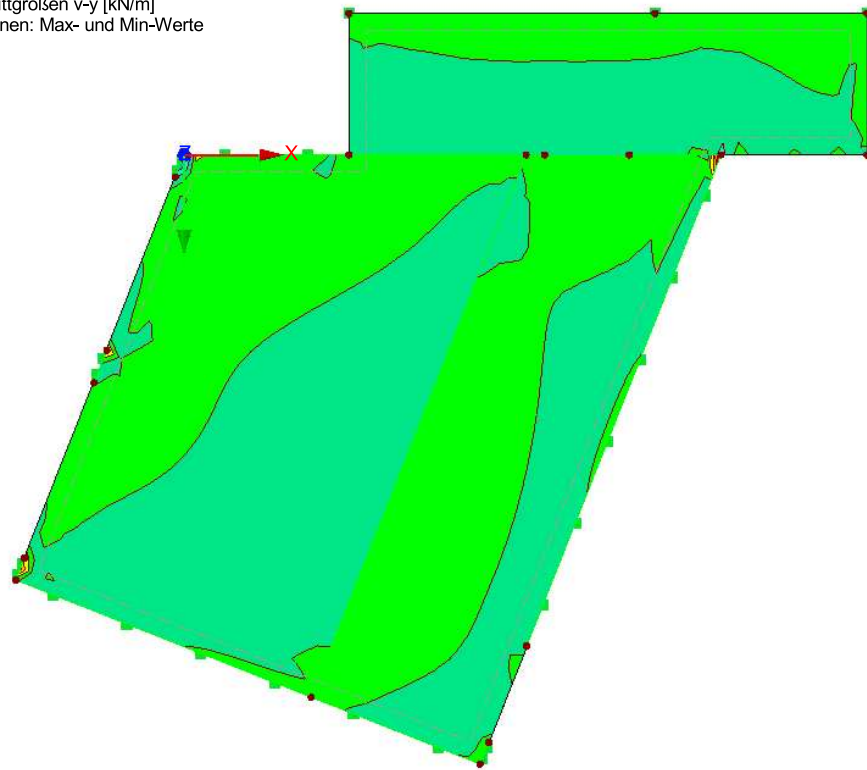
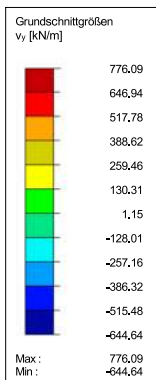
D.ü.EG

Seite II.4.18

■ GRUNDSCHNITTGRÖSSEN v_y

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Flächen Grundschnittgrößen v_y [kN/m]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In Z-Richtung

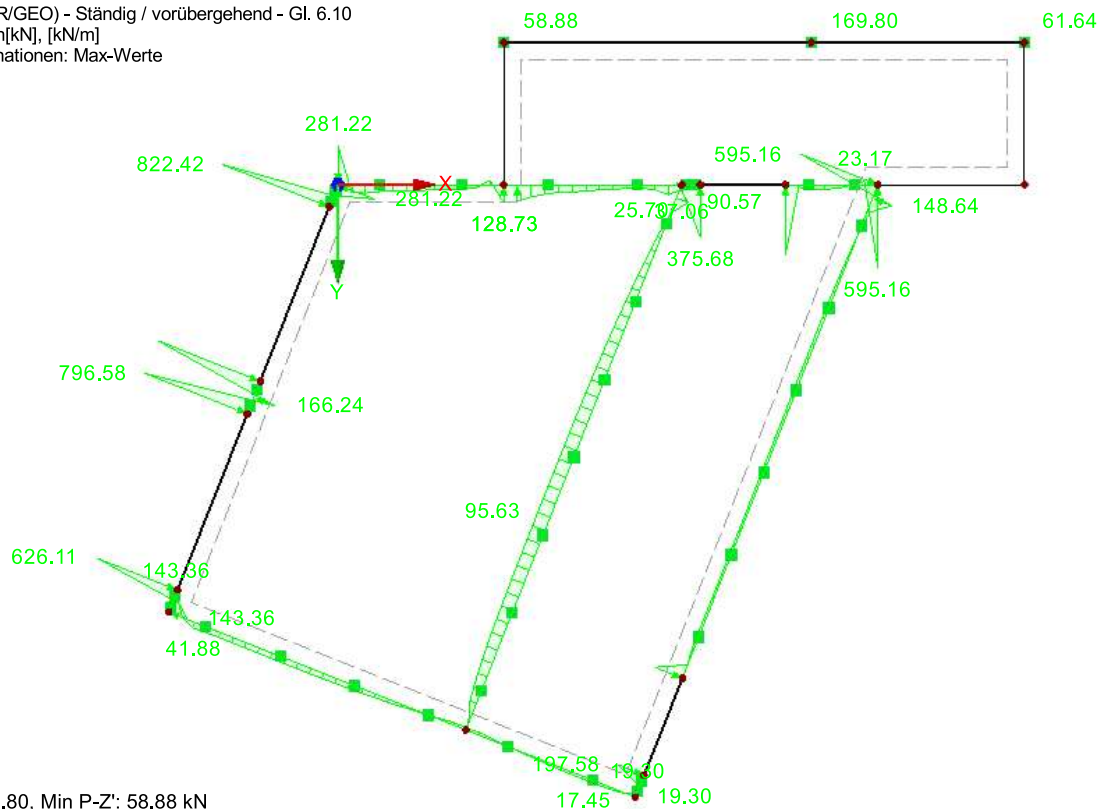
Max v_y : 776.09, Min v_y : -644.64 kN/m

3.21 m

■ LAGERREAKTIONEN

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Lagerreaktionen[kN], [kN/m]
Ergebniskombinationen: Max-Werte

In Z-Richtung



Max $P-Z'$: 169.80, Min $P-Z'$: 58.88 kN
Max $p-z'$: 822.42, Min $p-z'$: -281.22 kN/m

3.2 m



Projekt: 2602001

Modell: 04

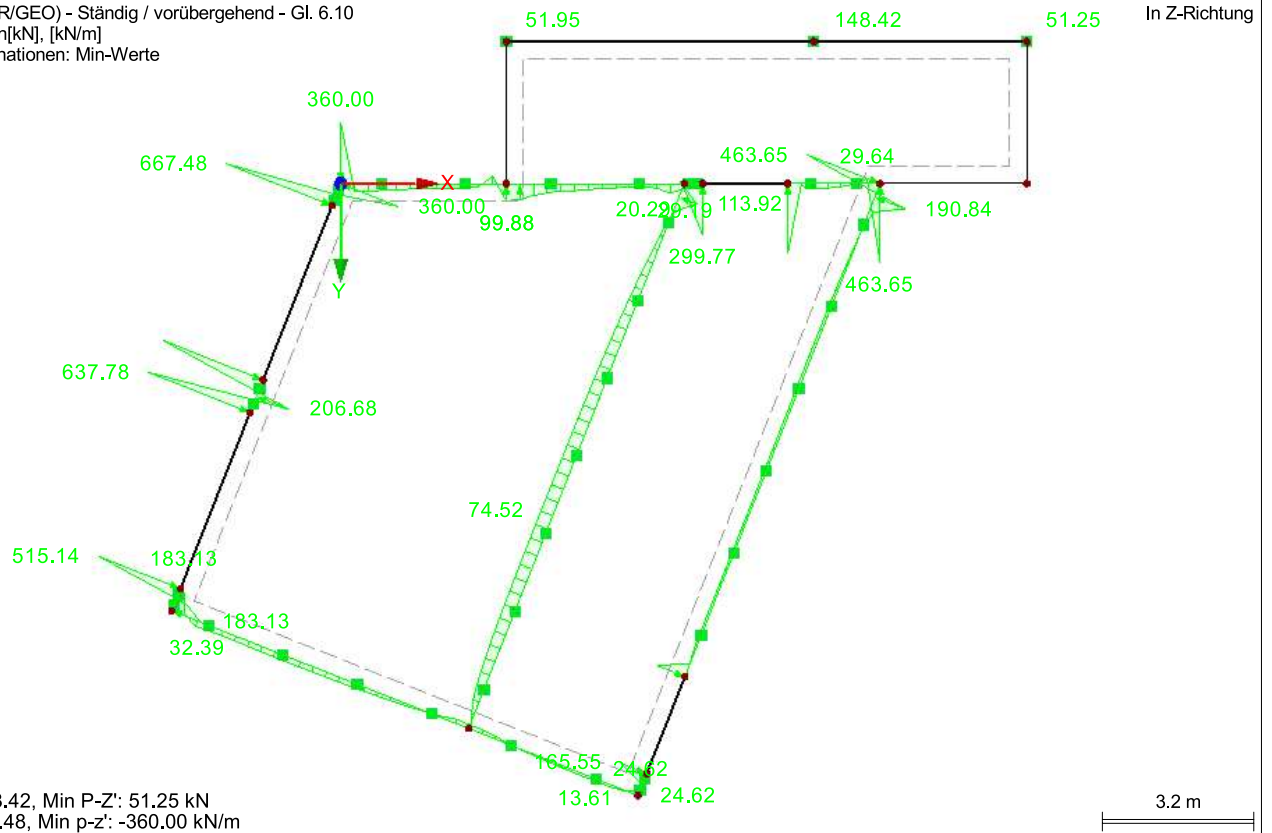
Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.19

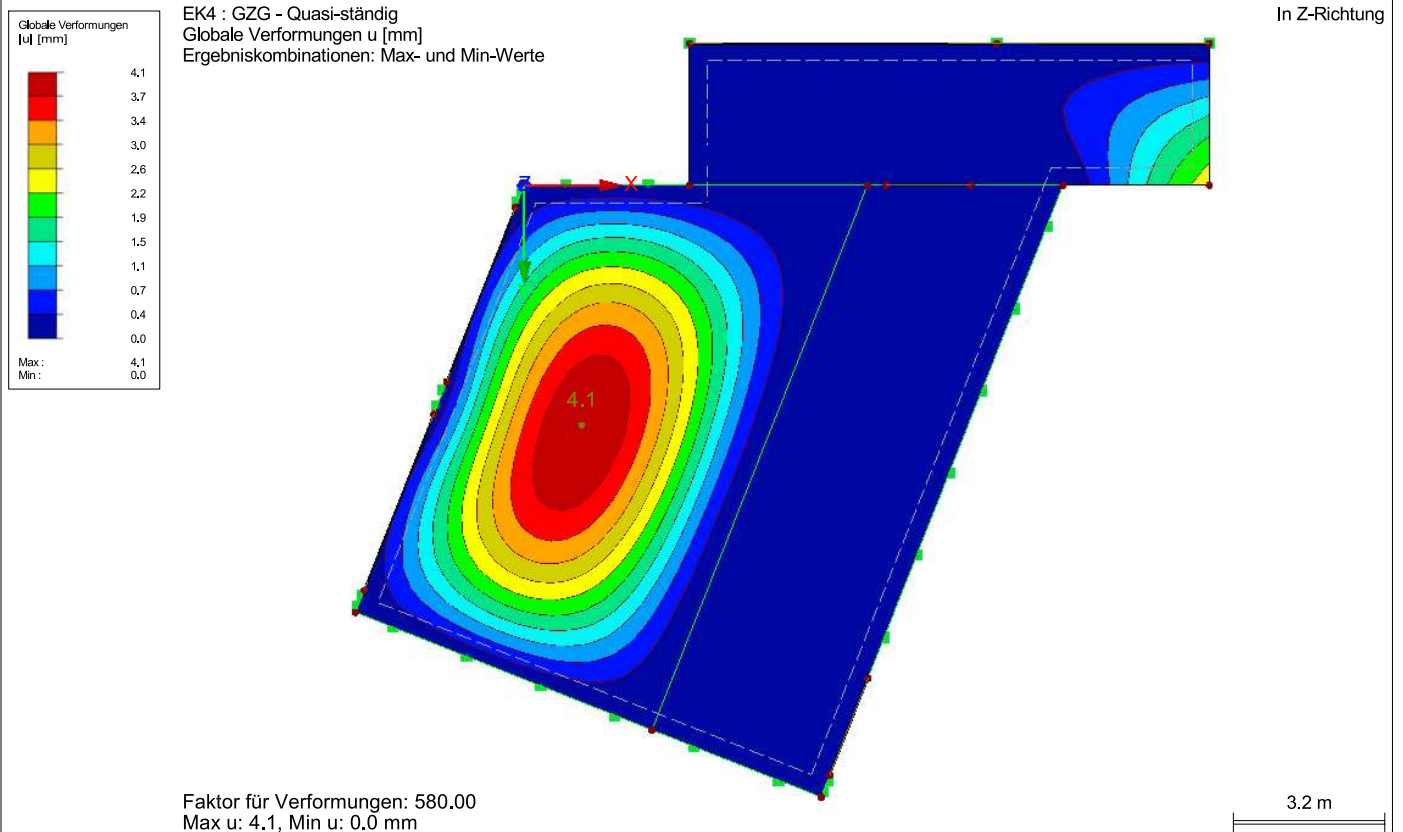
■ LAGERREAKTIONEN

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Lagerreaktionen[kN], [kN/m]
Ergebniskombinationen: Min-Werte



■ GLOBALE VERFORMUNGEN u

EK4 : GZG - Quasi-ständig
Globale Verformungen u [mm]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte





1.1 BASISANGABEN

Bemessung nach Norm:	DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
TRAGFÄHIGKEIT	
Zu bemessende Ergebniskombination:	EK1 GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 Ständig und vorübergehend
GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT	
Zu bemessende Ergebniskombination:	EK2 GZG - Charakteristisch Charakteristisch mit Direktlast, k_1 0.400
	EK3 GZG - Häufig Häufig, k_1 0.400
	EK4 GZG - Quasi-ständig Quasi-ständig, k_1 0.400
Definition der vorhandenen Zusatzbewehrung	Automatische Anordnung nach Vorgaben in Maske 1.4
Nachweismethode:	Analytische Methode Durch Annahme eines identischen Dehnungsverhältnisses der Längsbewehrung
Durchzuführende Nachweise	
Spannungsnachweis für Beton	☐
Spannungsnachweis für Stahl	☒
Rissbreiten	☒
Verformungsnachweis	☐
Längsbewehrung auslegen	
Erforderliche Längsbewehrung für den GZG automatisch erhöht:	☒
DETAILEINSTELLUNGEN	
Nachweisverfahren für Bewehrungsumhüllende	Gemischte
Ansatz von Schnittgrößen ohne Rippenanteil	☐
Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise	
Lastkombination:	
Charakteristisch mit Direktlast	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_4 \cdot f_{yk}$
Häufig	Nachweise: w_k
Quasi-ständig	Nachweise: $k_2 \cdot f_{ck}$, w_k , u_l

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Beton-Festigkeitsklasse	Materialbezeichnung Stahl-Bezeichnung	Kommentar
1	Beton C25/30	B 500 S (A)	

1.2.1 MATERIALKENNWERTE

Material Nr.	Bezeichnung	Symbol	Größe	Einheit
1	Beton-Festigkeitsklasse: Beton C25/30			
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	25.00	N/mm ²
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.05}$	1.80	N/mm ²
	Charakteristische für nichtlineare Berechnungen			
	Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm}	31000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	33.00	N/mm ²
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.60	N/mm ²
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ε_{c1}	-2.100	‰
	Bruchdehnung	ε_{cu}	-3.500	‰
	Schubmodul	G	12916.70	N/mm ²
	Querdehnzahl	ν	0.200	-
	Charakteristische Dehnungen für Parabel-Rechteck-Diagramm			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ε_{c2}	-2.000	‰
	Bruchdehnung	ε_{cu2}	-3.500	‰
	Exponent der Parabel	n	2.000	-
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³
	Betonstahl: B 500 S (A)			
	Elastizitätsmodul	E_s	200000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Streckgrenze	f_{ym}	550.00	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	f_{yk}	500.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zugfestigkeit	f_{tm}	551.25	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	f_{tk}	525.00	N/mm ²
	Stahldehnung unter Höchstlast	ε_{uk}	25.000	‰

1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	$f_{ct,eff,wk}$ [N/mm ²]	$f_{ct,eff,As,min}$ [N/mm ²]	$w_{k,z}$ (oben) [mm]	$w_{k,z}$ (unten) [mm]	Zwangsbeanspruchung Vorh. Typ k_c [-]	I.a. Beton	Anmerkungen
1	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 200.00 mm	2.60	3.00	0.300	0.400	☐ Innen 1.0	☐	

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen:	Alle
BEWEHRUNGSGRAD	



Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.21

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Mindest-Querbewehrung	20.0 %	
Mindest-Bewehrung generell	0.0 %	
Mindest-Druckbewehrung	0.0 %	
Mindest-Zugbewehrung	0.0 %	
Maximaler Bewehrungsgrad	4.0 %	
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0.0 %	
BEWEHRUNGSFLÄCHE FÜR GZG NACHWEIS		
Ansatz der vorhandenen Grundbewehrung und der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3		
Betondeckung nach Norm	☒	
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - OBEN (-z)		
Anzahl der Bahnen	2	
Achsaßdeckungen	d-1: 25.00, d-2: 35.00 mm	
Parameter zur Bestimmung der Betondeckung		
Einstellungen identisch zur Betondeckung	C+z (unten)	
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Bewehrungsfläche	As-1,-z (oben): 4.24, As-2,-z (oben): 4.24 cm²/m	
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - UNTEN (+z)		
Anzahl der Bahnen	2	
Achsaßdeckungen	d-1: 25.00, d-2: 35.00 mm	
Parameter zur Bestimmung der Betondeckung		
Expositionsklasse nach 4.4.1.2(5)	XC1	
Verschleißklasse nach 4.4.1.2(13)	Keine	
Herstellungsart nach 4.4.1.3(4)	Ortbeton	
Nenn Durchmesser des Größtkorns größer als 32mm nach 4.4.1.2(3) Tabelle 4.2	☐	
Bewehrungsrichtung	Ø1	Ø2
Maximaler Bewehrungsdurchmesser	0.010 m	0.010 m
Mindestbetondeckung aus Verbundanforderungen nach 4.4.1.2(3)	0.010 m	0.010 m
Mindestbetondeckung aus Dauerhaftigkeitsanforderungen nach 4.4.1.2(5)	0.010 m	0.010 m
Aditives Sicherheitselement nach 4.4.1.2(6)	0.000 m	0.000 m
Mindestbetondeckung nach 4.4.1.2(2)	0.010 m	0.010 m
Benutzerdefiniertes Vorhaltemaß nach 4.4.1.3	0.010 m	0.010 m
Nennmaß der Betondeckung für Bewehrung nach 4.4.1.1	0.025 m	0.025 m
Mindestbetondeckung der Bewehrung	0.025 m	0.035 m
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Bewehrungsfläche	As-1,+z (unten): 4.24, As-2,+z (unten): 4.24 cm²/m	
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - OBEN (-z)		
Anzahl der Bahnen	2	
Achsaßdeckungen	d-1: 30.00, d-2: 40.00 mm	
Parameter zur Bestimmung der Betondeckung		
Einstellungen identisch zur Betondeckung	C+z (unten)	
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3	
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - UNTEN (+z)		
Anzahl der Bahnen	2	
Achsaßdeckungen	d-1: 30.00, d-2: 40.00 mm	
Parameter zur Bestimmung der Betondeckung		
Expositionsklasse nach 4.4.1.2(5)	XC1	
Verschleißklasse nach 4.4.1.2(13)	Keine	
Herstellungsart nach 4.4.1.3(4)	Ortbeton	
Nenn Durchmesser des Größtkorns größer als 32mm nach 4.4.1.2(3) Tabelle 4.2	☐	
Bewehrungsrichtung	Ø1	Ø2
Maximaler Bewehrungsdurchmesser	0.010 m	0.010 m
Mindestbetondeckung aus Verbundanforderungen nach 4.4.1.2(3)	0.010 m	0.010 m
Mindestbetondeckung aus Dauerhaftigkeitsanforderungen nach 4.4.1.2(5)	0.010 m	0.010 m
Aditives Sicherheitselement nach 4.4.1.2(6)	0.000 m	0.000 m
Mindestbetondeckung nach 4.4.1.2(2)	0.010 m	0.010 m
Benutzerdefiniertes Vorhaltemaß nach 4.4.1.3	0.010 m	0.010 m
Nennmaß der Betondeckung für Bewehrung nach 4.4.1.1	0.025 m	0.025 m
Mindestbetondeckung der Bewehrung	0.025 m	0.035 m
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3	
LÄNGSBEWehrUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS		
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) pro Bewehrungsrichtung.		
EINSTELLUNGEN ZU DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12		
Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1	☒	
Richtung der Mindestbewehrung		
Bewehrungsrichtung mit der Hauptzugkraft im betrachteten Element(As,min auf Ober- (z) oder Unterseite (+z)):	☒	
Mindestschubbewehrung	☒	
Verhältnis b/h	> 5	
Begrenzung der Druckzone	☒	
Veränderliche Druckstrebenneigung - Min	18.434 °	
Veränderliche Druckstrebenneigung - Max	45.000 °	
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00	
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	ST+V 1.50, AU 1.30, GZG 1.00	
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc	ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00	
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct	GZG 1.00	
Druckbewehrung	Zulässig mit Warnung	



Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.22

■ 2.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Symbol	Erforderliche Bewehrung			Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung		Einheit	Anmer- kungen
		X	Y	Z		GZT	GZG	GZT/GZG		Erforderlich	Vorhanden		
1	N3 - E352	11.402	-0.001	0.000	$a_{s,1,-z}$ (oben)	21.38	16.91	21.38	4.24	17.14	17.14	cm ² /m	
	N3 - E352	11.402	-0.001	0.000	$a_{s,2,-z}$ (oben)	28.04	22.04	28.04	4.24	23.80	23.80	cm ² /m	
	N1	0.000	0.000	0.000	$a_{s,1,+z}$ (unten)	9.76	7.75	9.76	4.24	5.52	5.52	cm ² /m	
	N3 - E352	11.402	-0.001	0.000	$a_{s,2,+z}$ (unten)	11.75	0.00	11.75	4.24	7.51	7.51	cm ² /m	
	N1	0.000	0.000	0.000	a_{sw}	unbemessbar	-	unbemessbar	-	-	-	cm ² /m ²	7)

■ ANMERKUNG

Nr.	Beschreibung
7)	Schubtragfähigkeit des Betons überschritten

■ 3.2 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Last- fall	Typ	Vorh. Wert	Nachweis		Einheit	Ausnutzung	Anmer- kungen
		X	Y	Z				Grenzwert				
1	N401	0.051	3.938	0.000	Umhülle nde ChD	σ_s	335.75	400.00		N/mm ²	0.9	
	N44	-3.480	8.786	0.000	Umhülle nde Hä	$\lim d_s$	10.00	11.55		mm	0.9	
	N1133	5.334	4.104	0.000	Umhülle nde Hä	$\lim s_l$	0.156	0.156		m	1.1	217) 233)
	N1153	3.158	9.734	0.000	Umhülle nde Hä	w_k	0.202	0.300		mm	0.7	

■ GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS ANMERKUNG

Nr.	Beschreibung
217)	Zulässige Stababstand an der Plattenoberseite (-z) in die Bewehrungsrichtung ϕ_1 überschritten.
233)	Nachweis ist nicht erfüllt! Angesetzte Bewehrungsfläche unterscheidet sich aufgrund von Benutzervorgaben oder dem Tragfähigkeitsnachweis mit negativem Einfluss auf den GZG-Nachweis von der erforderlichen Bewehrung für den GZG.



Projekt: 2602001

Modell: 04

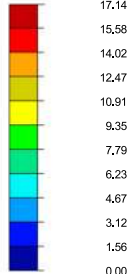
Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.23

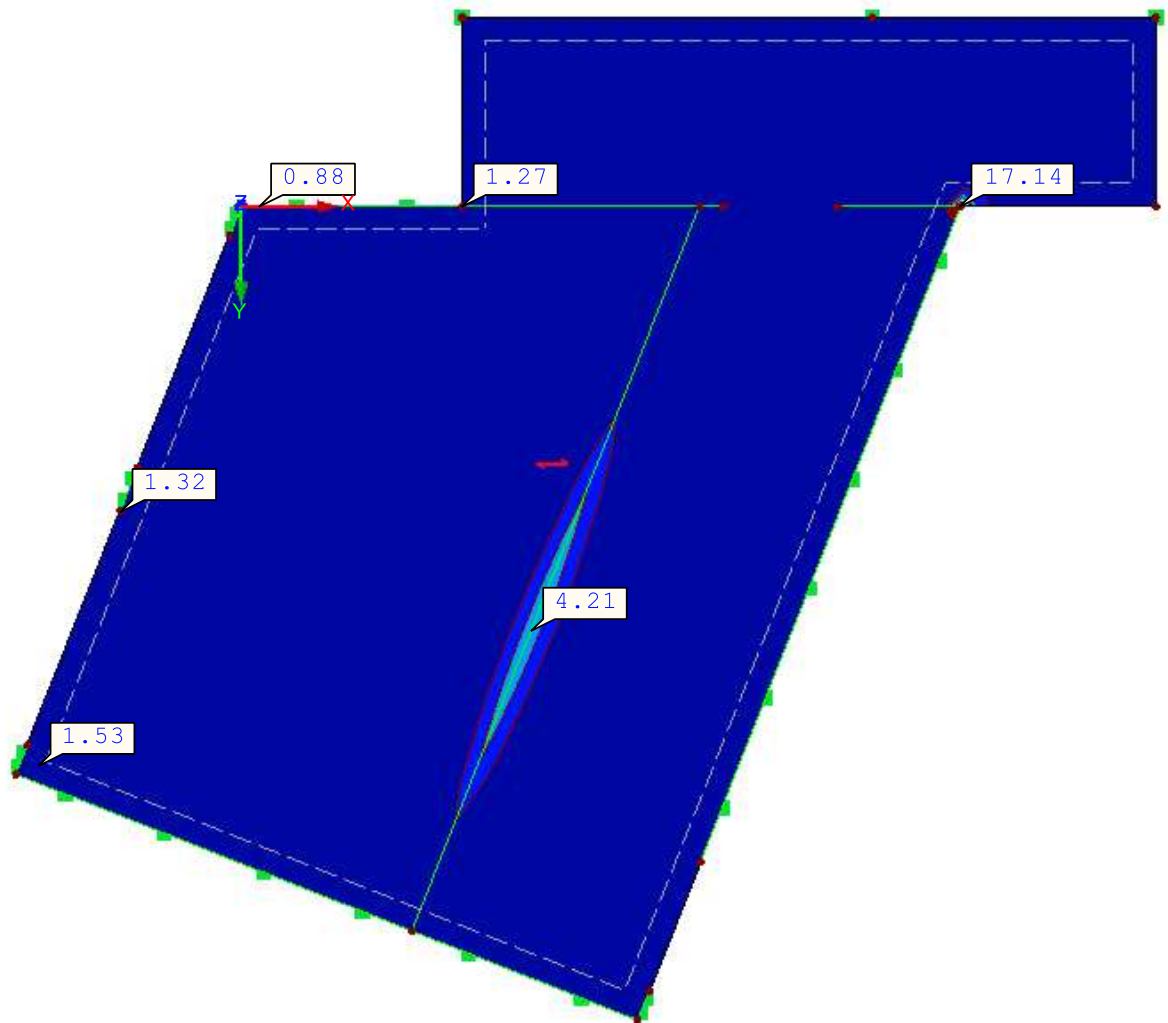
■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG $a_{s,1,-z}$ (oben)

In Z-Richtung

Erf. Zusatzbewehrung
 $a_{s,1,-z}$ (oben) [cm²/m]Max: 17.14
Min: 0.00

RF-BETON Flächen FA1

Stahlbeton-Bemessung

Flächen Erf. Zusatzbewehrung $a_{s,1,-z}$ (oben) [cm²/m]Werte: $a_{s,1,-z}$ (oben) [cm²/m]Max $a_{s,1,-z}$ (oben): 17.14, Min $a_{s,1,-z}$ (oben): 0.00 cm²/m2.4 m
M 1:120



Projekt: 2602001

Modell: 04

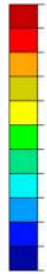
Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.24

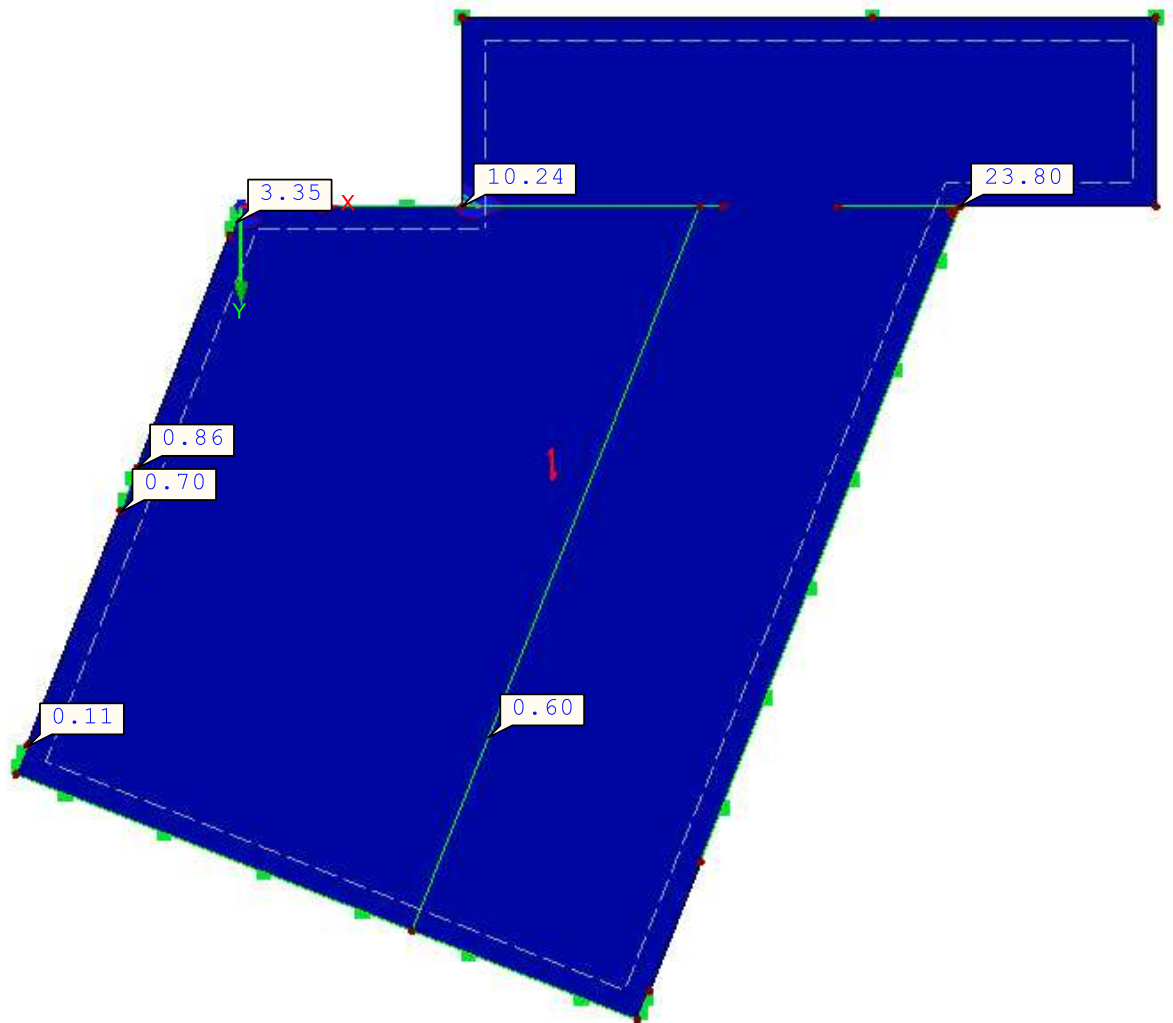
■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG $a_{s,2,-z}$ (oben)

In Z-Richtung

Erf. Zusatzbewehrung
 $a_{s,2,-z}$ (oben) [cm²/m]Max: 23.80
Min: 0.00

RF-BETON Flächen FA1

Stahlbeton-Bemessung

Flächen Erf. Zusatzbewehrung $a_{s,2,-z}$ (oben) [cm²/m]Werte: $a_{s,2,-z}$ (oben) [cm²/m]Max $a_{s,2,-z}$ (oben): 23.80, Min $a_{s,2,-z}$ (oben): 0.00 cm²/m2.4 m
M 1:120



Projekt: 2602001

Modell: 04

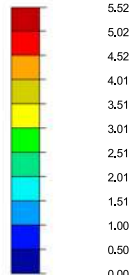
Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.25

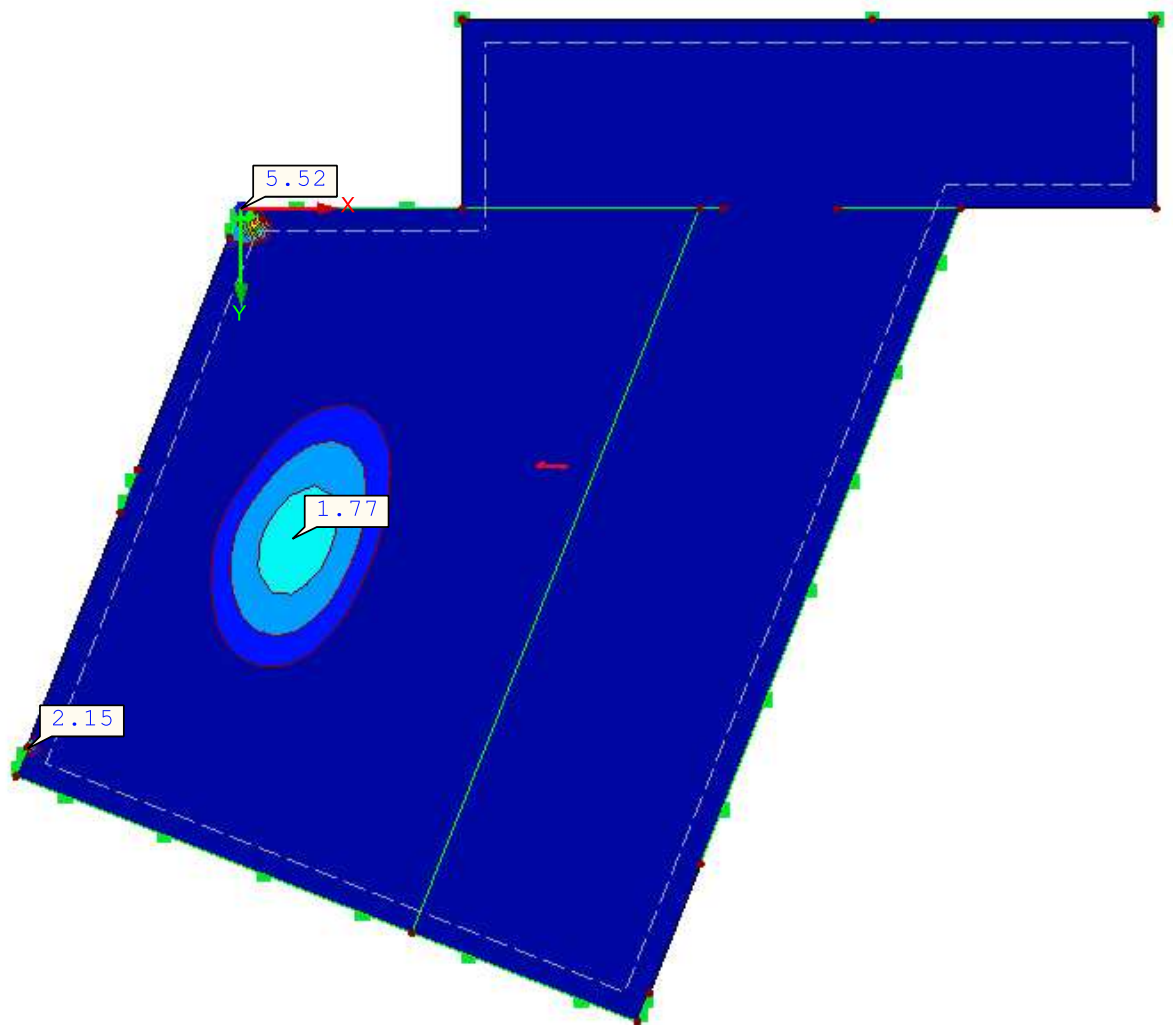
■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG $a_{s,1,+z}$ (unten)

In Z-Richtung

Erf. Zusatzbewehrung
 $a_{s,1,+z}$ (unten) [cm²/m]Max: 5.52
Min: 0.00

RF-BETON Flächen FA1

Stahlbeton-Bemessung

Flächen Erf. Zusatzbewehrung $a_{s,1,+z}$ (unten) [cm²/m]Werte: $a_{s,1,+z}$ (unten) [cm²/m]Max $a_{s,1,+z}$ (unten): 5.52, Min $a_{s,1,+z}$ (unten): 0.00 cm²/m2.4 m
M 1:120



Projekt: 2602001

Modell: 04

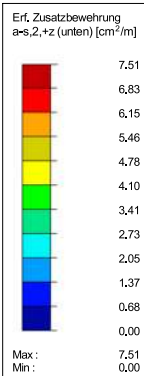
Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.26

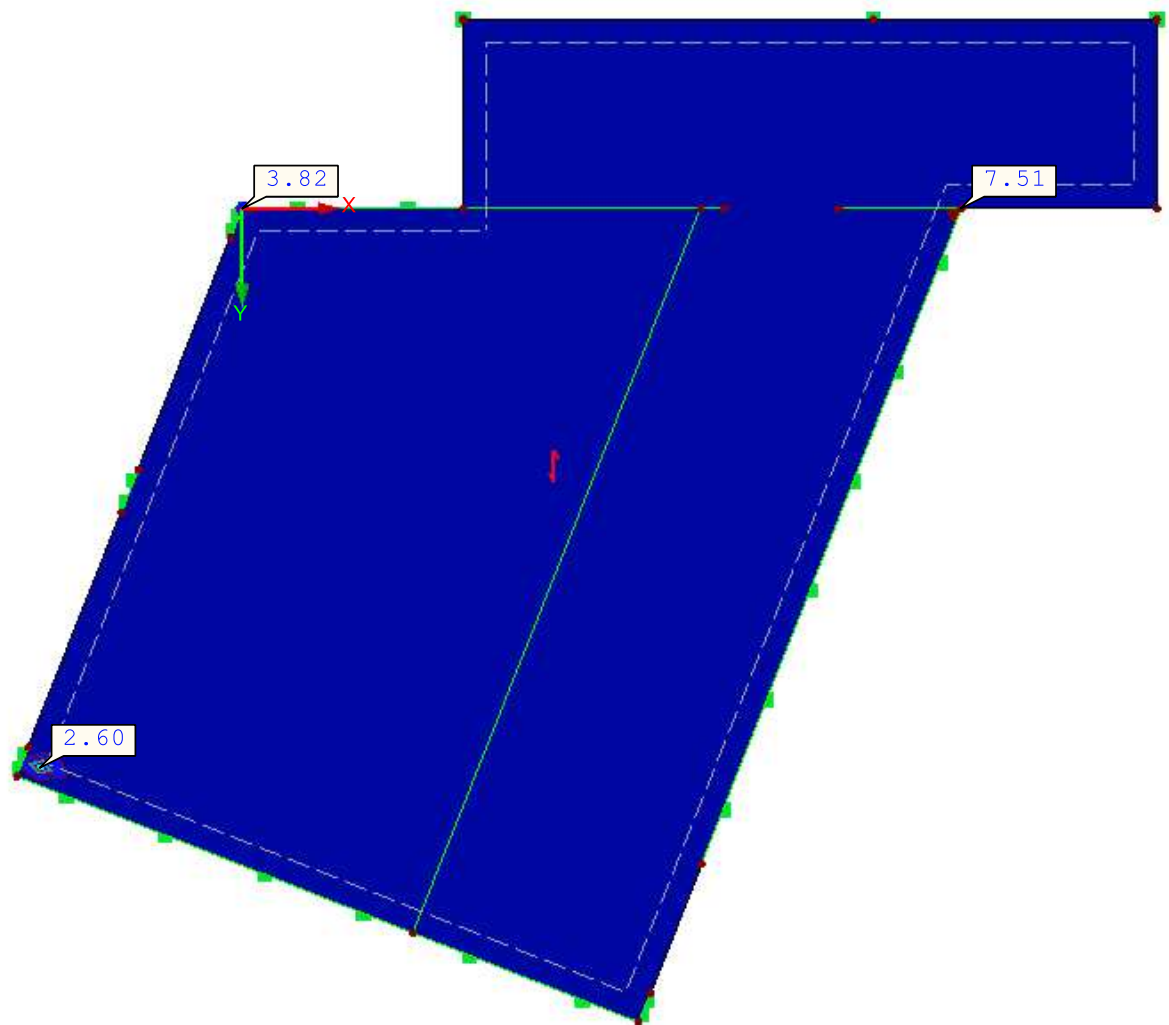
■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG $a_{s,2,+z}$ (unten)

In Z-Richtung



RF-BETON Flächen FA1

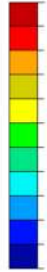
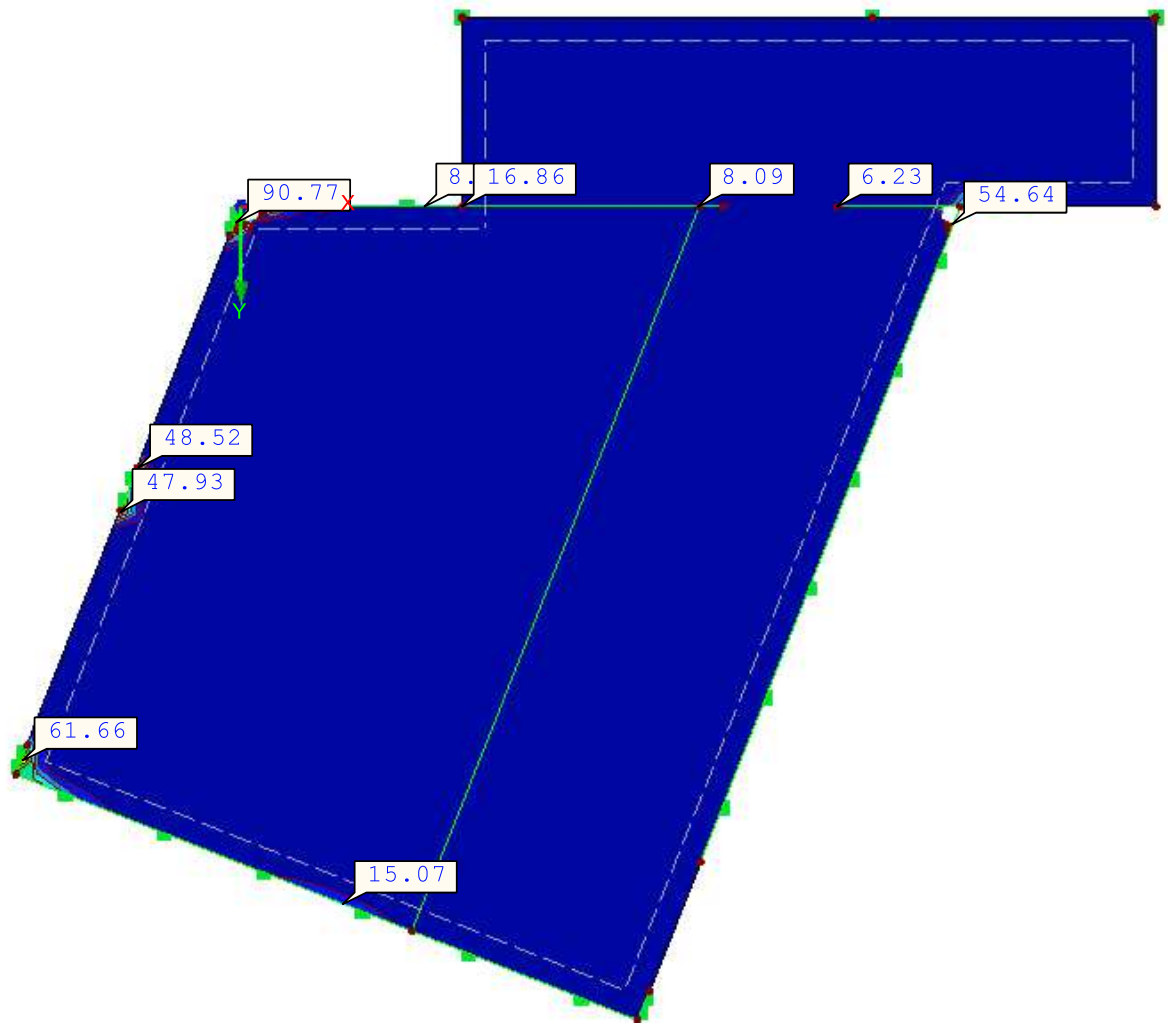
Stahlbeton-Bemessung

Flächen Erf. Zusatzbewehrung $a_{s,2,+z}$ (unten) [cm^2/m]Werte: $a_{s,2,+z}$ (unten) [cm^2/m]Max $a_{s,2,+z}$ (unten): 7.51, Min $a_{s,2,+z}$ (unten): 0.00 cm^2/m

2.4 m
M 1:120

■ SCHUBBEWEHRUNG a_{sw}

In Z-Richtung

Schubbewehrung
 a_{sw} [cm²/m²]Max: 90.77
Min: 0.00RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Schubbewehrung a_{sw} [cm²/m²]
Werte: a_{sw} [cm²/m²]Max a_{sw} : 90.77, Min a_{sw} : 0.00 cm²/m²2.4 m
M 1:120



1.1 BASISANGABEN

Stahlbetonbemessung nach		DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12
TRAGFÄHIGKEIT		
Zu bemessende Ergebniskombinationen:	EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 Ständig und vorübergehend
GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT		
Zu bemessende Ergebniskombinationen:	EK2	GZG - Charakteristisch Charakteristisch mit Direktlast, k-t: 0.400
	EK3	GZG - Häufig Häufig, k-t: 0.400
	EK4	GZG - Quasi-ständig Quasi-ständig, k-t: 0.400
Berechnungsart der Schubspannung in Schubfugen bzw. Gurtanschlüssen		
Schubspannung in der Schubfuge berechnet aus ...		
Querkraft $V_{x,Ed}$ und β -Faktor nach Gl. 6.24, EN 1992-1-1 ($M_{x,Ed}$ nicht berücksichtigt)		
Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise		
Lastkombination:		
Charakteristisch mit Direktlast	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$	
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_4 \cdot f_{yk}$	
Häufig	Nachweise: w_k	
Quasi-ständig	Nachweise: $k_2 \cdot f_{ck}$, w_k , u_l	
Verformung beziehen auf:		Unverformtes System

1.1 EINSTELLUNGEN - NICHTLINEARE BERECHNUNG (ZUSTAND II)

Zustand II - im Grenzzustand TRAGFÄHIGKEIT erfassen:	☐
Zustand II - im Grenzzustand GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT erfassen:	☐
Nichtlineare Berechnung für Brandschutz erfassen	☐

1.2 MATERIALIEN

Mat.-Nr.	Materialbezeichnung	Betonstahl	Kommentar
1	Beton C25/30	B 500 S (B)	

1.2.1 MATERIALKENNWERTE

Mat.-Nr.	Bezeichnung	Symbol	Größe	Einheit
1	Beton-Festigkeitsklasse: Beton C25/30			
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	25.000	N/mm ²
	Mittelwert der Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	33.000	N/mm ²
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.600	N/mm ²
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0,05}$	1.800	N/mm ²
	95%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0,95}$	3.300	N/mm ²
	Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm}	31000.000	N/mm ²
	Charakteristische Dehnungen für nichtlineare Berechnungen			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c1}	-2.100	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu1}	-3.500	‰
	Charakteristische Dehnungen für Parabel-Rechteck-Diagramm			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ϵ_{c2}	-2.000	‰
	Bruchdehnung	ϵ_{cu2}	-3.500	‰
	Exponent der Parabel	n	2	
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³
	Betonstahl: B 500 S (B)			
	Elastizitätsmodul	E_s	200000	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	f_{yk}	500	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	f_{tk}	540	N/mm ²
	Rechnerische Bruchdehnung	ϵ_{uk}	50.000	‰

Rechteck 240/1300 Rechteck 240/600



1.3 QUERSCHNITTE

Quersch.Nr.	Mat.Nr.	Querschnitts-bezeichnung	Anmerkungen	Kommentar
1	1	Rechteck 240/1300		
2	1	Rechteck 240/600		

1.5 LAGER

Auflager Nr.	Knoten Nr.	Lagerbreite b [mm]	Direkte Auflager	Monolithisch Verbindung	Ende Auflager	Kommentar
1	9	0.0	☒	☐	☒	
2	10	0.0	☒	☐	☐	
3	13	0.0	☒	☐	☒	

EINSTELLUNGEN

- ☐ Berücksichtigung einer begrenzten Momentenumlagerung der Stützmomente
☐ Momentenausrundung bzw. Bemessung für das Moment am Auflagerend bei monolithischer Lagerung



Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.29

1.5 LAGER

Auflager Nr.	Knoten Nr.	Lagerbreite b [mm]	Direkte Auflager	Monolithisch Verbindung	Ende Auflager	Kommentar
☒						Abminderung der Querkkräfte im Lagerbereich nach 6.2.2
☒						Querkraftabminderung bei auflagnahen Einzellasten nach 6.2.2(6) bzw. 6.2.3(8)

1.6 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Stäbe:	Alle (1-6)
LÄNGSBEWEHRUNG	
Mögliche Durchmesser:	12.0, 14.0, 16.0, 20.0 mm
Max. Anzahl der Lagen:	1
Min. Abstand für erste Lage:	20.0 mm
Verankerungstyp:	Gerade
Stahloberfläche:	Gerippt
Bewehrungsstaffelung:	Keine
BÜGELBEWEHRUNG	
Mögliche Durchmesser:	8.0, 10.0 mm
Anzahl der Schnitte:	2
Neigung:	90°
Verankerungstyp:	Haken
Bügelanordnung:	Gleiche Abstände
BEWEHRUNGSANORDNUNG	
Betondeckung nach Norm	☒
Betondeckung c-oben:	30.0 mm
Parameter zur Bestimmung der Betondeckung	
Einstellungen identisch zur Betondeckung	C+z (unten)
Betondeckung c-unten:	30.0 mm
Parameter zur Bestimmung der Betondeckung	
Expositionsklasse nach 4.4.1.2(5)	XC1
Bewehrungstyp	Bügel
Maximaler Bewehrungsdurchmesser	10.0 mm
Mindestbetondeckung aus Verbundanforderungen nach 4.4.1.2(3)	10.0 mm
Mindestbetondeckung aus Dauerhaftigkeitsanforderungen nach 4.4.1.2(5)	10.0 mm
Aditives Sicherheitselement nach 4.4.1.2(6)	0.0 mm
Mindestbetondeckung nach 4.4.1.2(2)	10.0 mm
Benutzerdefiniertes Vorhaltemaß nach 4.4.1.3	10.0 mm
Nennmaß der Betondeckung für Bewehrung nach 4.4.1.1	20.0 mm
Mindestbetondeckung der Bewehrung	20.0 mm
Verschleißklasse nach 4.4.1.2(13)	Keine
Herstellungsart nach 4.4.1.3(4)	Ortbeton
Nennmaß des Größtkorns größer als 32mm nach 4.4.1.2(3) Tabelle 4.2	☐
Betondeckung c-seitig:	30.0 mm
Parameter zur Bestimmung der Betondeckung	
Einstellungen identisch zur Betondeckung	C+z (unten)
Bewehrungsanordnung:	-z (oben) - +z (unten) (optimierte Verteilung)
Torsionsbewehrung über den Umfang verteilen:	☒
Berücksichtigte Schnittgrößen:	N, V-y, V-z, M-T, M-y, M-z
MINDESTBEWEHRUNG	
Mindestbewehrungsfläche (min A-s, oben):	0.00 cm²
Mindestbewehrungsfläche (min A-s, unten):	0.00 cm²
Mindestlängsbewehrung nach Norm:	☒
Mindestschubbewehrung nach Norm:	☒
Längsbewehrung für Querkraftnachweis:	Ansatz der erforderlichen Längsbewehrung
SCHUBKRAFT IN DER FUGE	
Schubfuge vorhanden:	☒
Lage der Fuge:	Platte-Steg-Übergang
Details der Verbindung:	Glatt (c = 0.200, μ = 0.600)
Dynamische oder Ermüdungsbeanspruchung nach 6.2.5(5):	☐
Abminderung der Fugebreite - Lagerbreite a _{xy} :	0 mm
Abminderung der Fugebreite - Lagerbreite a _{yz} :	0 mm
Normalspannung über Fugeoberfläche (Druck neg.) σ_n :	0 N/mm²
Nachweis des Gurtanschlusses bei gegliederten Querschnitten	☐
EINSTELLUNGEN ZU EN 1992-1-1:2004/A1:2014	
Max. Bewehrungsgrad:	8.00 %
Begrenzung der Druckzone	☒
Teilsicherheit Gamma-c	ST+V 1.50, AU1.30, GZG 1.00
Teilsicherheit Gamma-s	ST+V 1.15, AU1.00, GZG 1.00
Abminderungsbeiwert Alpha-cc	ST+V 0.85, AU0.85, GZG 1.00
Abminderungsbeiwert Alpha-cl	ST+V 0.85, AU0.85, GZG 1.00
Min. veränderliche Druckstrebenneigung	18.43 °
Max. veränderliche Druckstrebenneigung	45.00 °
GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT	
Rissbreitennachweis	
Grenzwert der zulässigen Rissbreiten w _{k,max,-z} (oben):	0.3 mm
Grenzwert der zulässigen Rissbreiten w _{k,max,+z} (unten):	0.4 mm
Nachweis ohne direkte Rissbreitenberechnung:	☒
Berechnung des Grenzdurchmessers grenz d _s :	☒
Berechnung des max. Bewehrungsstababstandes lim s _i :	☒
Nachweis mit direkter Rissbreitenberechnung:	☒
Gl. (7.14) für s _{r,max} berücksichtigen:	☐
Wirksame Betonzugfestigkeit in der Zeit der Rissbildung:	1.000 * f _{ctm}
A _{s,min} zur Aufnahme von Zwangseinwirkungen:	☒
Spannungsverteilung in der Zugzone vor Erstrissbildung:	In Abhängigkeit von definierter Belastung (k _c = 0.0 ... 1.0)
A _{s,min} Anordnung:	-z (oben) / +z (unten)
Rissbildung innerhalb erster 28 Tage:	☐
Lagerungsart:	Innere Zwangbeanspruchung (k = 0.5 ... 0.85)



Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.30

■ 1.6 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

0,85 $A_{s,min}$ für langsam aushärtenden Beton ☐

Spannungsnachweis

Begrenzung der Betondruckspannung σ_c : ☐Begrenzung der Stahlspannung σ_s : ☒Nach der Bemessungssituation mit $k_3 \cdot f_{yk}$ und $k_4 \cdot f_{yk}$ nach EN 1992-1-1, NDP(7.2)Beiwert k_3 für die Stahlspannung k_3 :

0.800

■ 2.3 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG STABWEISE

Bewehrung	Stab Nr.	Stelle x [m]	Belastung	Bewehrungsfläche	Einheit	Fehlermeldung bzw. Hinweis
Stab Nr. 1 - Rechteck 240/1300						
$A_{s,z}$ (oben)	1	0.000	EK1	4.64	cm ²	26) 28)
$A_{s,z}$ (unten)	1	0.000	EK1	4.64	cm ²	27) 29)
$A_{s,T}$	1	6.500	EK1	5.10	cm ²	
$a_{sw,V,Bügel}$	1	0.000	EK1	2.00	cm ² /m	58) 69)
$a_{sw,T,Bügel}$	1	6.500	EK1	0.21	cm ² /m	
Stab Nr. 2 - Rechteck 240/1300						
$A_{s,z}$ (oben)	2	0.000	EK1	4.64	cm ²	26) 28)
$A_{s,z}$ (unten)	2	0.000	EK1	4.64	cm ²	29)
$A_{s,T}$	2	2.700	EK1	10.17	cm ²	
$a_{sw,V,Bügel}$	2	0.000	EK1	2.00	cm ² /m	58) 69)
$a_{sw,T,Bügel}$	2	2.700	EK1	0.42	cm ² /m	
Stab Nr. 3 - Rechteck 240/600						
$A_{s,z}$ (oben)	3	0.000	EK1	2.88	cm ²	26) 28)
$A_{s,z}$ (unten)	3	0.000	EK1	2.88	cm ²	29)
$A_{s,T}$	3	2.769	EK1	10.04	cm ²	
$a_{sw,V,Bügel}$	3	0.000	EK1	2.09	cm ² /m	58) 69) 936)
$a_{sw,T,Bügel}$	3	2.769	EK1	0.83	cm ² /m	
Stab Nr. 4 - Rechteck 240/600						
$A_{s,z}$ (oben)	4	0.000	EK1	2.88	cm ²	26) 28)
$A_{s,z}$ (unten)	4	0.000	EK1	2.88	cm ²	29)
$A_{s,T}$	4	0.914	EK1	7.47	cm ²	
$a_{sw,V,Bügel}$	4	3.960	EK1	2.04	cm ² /m	58) 69) 936)
$a_{sw,T,Bügel}$	4	0.914	EK1	0.62	cm ² /m	
Stab Nr. 5 - Rechteck 240/600						
$A_{s,z}$ (oben)	5	0.000	EK1	2.88	cm ²	26) 28)
$A_{s,z}$ (unten)	5	0.000	EK1	2.88	cm ²	29)
$A_{s,T}$	5	1.571	EK1	0.60	cm ²	
$a_{sw,V,Bügel}$	5	0.000	EK1	2.00	cm ² /m	58) 69)
$a_{sw,T,Bügel}$	5	1.571	EK1	0.05	cm ² /m	
Stab Nr. 6 - Rechteck 240/600						
$A_{s,z}$ (oben)	6	0.000	EK1	2.88	cm ²	26) 28)
$A_{s,z}$ (unten)	6	0.000	EK1	2.88	cm ²	29)
$A_{s,T}$	6	0.300	EK1	0.34	cm ²	
$a_{sw,V,Bügel}$	6	0.000	EK1	2.00	cm ² /m	58) 69) 936)
$a_{sw,T,Bügel}$	6	0.300	EK1	0.03	cm ² /m	

■ 4.3 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	Belastung	Typ	Vorh. Wert	Nachweis Grenzwert	Einheit	Ausnutzung	Hinweis
Stab Nr. 1 - Rechteck 240/1300								
1	6.490	EK2	σ_s	70.4	400.0	N/mm ²	0.18	
1	0.000	EK3	$A_{s,min}$	7.92	4.64	cm ²	0.59	
1	0.000	EK3	lim d_s	12.0	-	mm	0.00	
1	0.000	EK3	lim s_l	0.042	-	m	0.01	
1	0.000	EK3	w_k	0.000	0.400	mm	0.00	207)
Stab Nr. 2 - Rechteck 240/1300								
2	0.000	EK2	σ_s	65.0	400.0	N/mm ²	0.17	
2	0.000	EK3	$A_{s,min}$	10.18	4.64	cm ²	0.46	
2	0.000	EK3	lim d_s	12.0	-	mm	0.00	
2	0.000	EK3	lim s_l	0.042	-	m	0.01	
2	0.000	EK3	w_k	0.000	0.300	mm	0.00	207)
Stab Nr. 3 - Rechteck 240/600								
3	2.154	EK2	σ_s	74.0	400.0	N/mm ²	0.19	
3	0.000	EK3	$A_{s,min}$	10.18	2.88	cm ²	0.29	
3	0.000	EK3	lim d_s	12.0	-	mm	0.00	
3	0.000	EK3	lim s_l	0.042	-	m	0.01	
3	0.000	EK3	w_k	0.000	0.300	mm	0.00	207)
Stab Nr. 4 - Rechteck 240/600								
4	1.828	EK2	σ_s	100.7	400.0	N/mm ²	0.26	
4	0.000	EK3	$A_{s,min}$	6.79	2.88	cm ²	0.43	
4	0.000	EK3	lim d_s	12.0	-	mm	0.00	
4	0.000	EK3	lim s_l	0.056	-	m	0.01	
4	0.000	EK3	w_k	0.000	0.300	mm	0.00	207)
Stab Nr. 5 - Rechteck 240/600								
5	1.257	EK2	σ_s	29.3	400.0	N/mm ²	0.08	
5	0.000	EK3	$A_{s,min}$	3.39	2.88	cm ²	0.85	
5	0.000	EK3	lim d_s	12.0	-	mm	0.00	
5	0.000	EK3	lim s_l	0.084	-	m	0.01	
5	0.000	EK3	w_k	0.000	0.300	mm	0.00	207)



Projekt: 2602001

Modell: 04

Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.31

■ 4.3 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	Belastung	Typ	Vorh. Wert	Nachweis Grenzwert	Einheit	Ausnutzung	Hinweis
Stab Nr. 6 - Rechteck 240/600								
6	0.900	EK2	σ_s	38.4	400.0	N/mm ²	0.10	
6	0.000	EK3	$A_{s,min}$	3.39	2.88	cm ²	0.85	
6	0.000	EK3	lim d_s	12.0	-	mm	0.00	
6	0.000	EK3	lim s_l	0.084	-	m	0.01	
6	0.000	EK3	w_k	0.000	0.300	mm	0.00	207)

■ ANMERKUNGEN

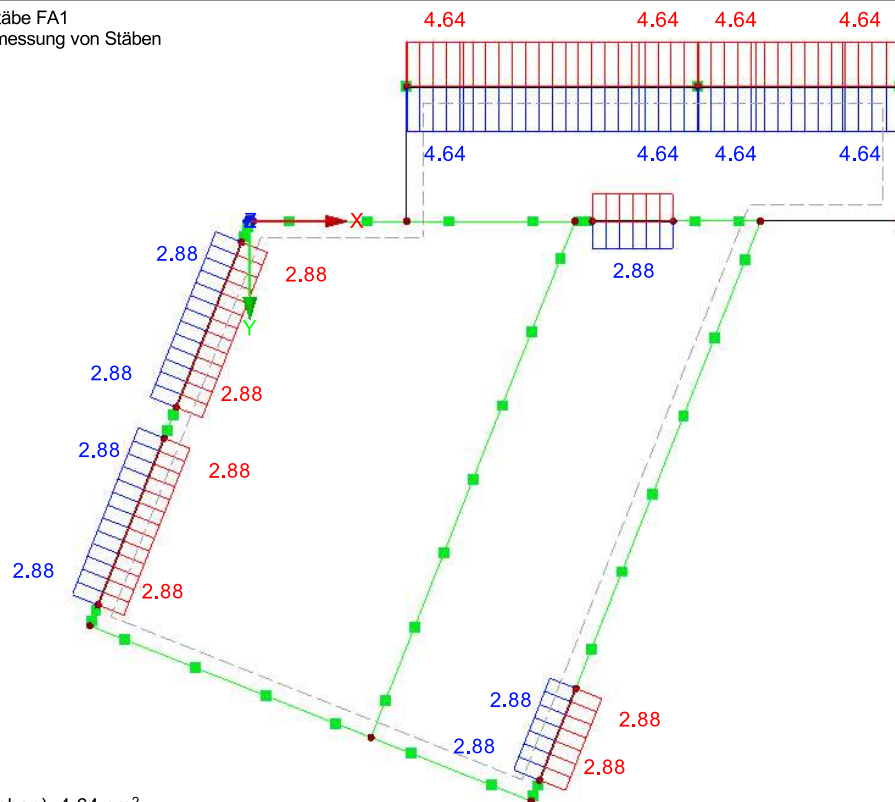
Nr.	Beschreibung
26)	Obere Mindestbewehrung für Balken nach 9.2.1.1(1)
27)	Untere Mindestbewehrung für Balken nach 9.2.1.1(1)
28)	Die obere Längsbewehrung wurde für GZG erhöht
29)	Die untere Längsbewehrung wurde für GZG erhöht
58)	Unter Verwendung des Näherungswertes für den Hebelarm z
69)	Mindestschubbewehrung nach 9.2.2 (5)
207)	Rissbreite wird direkt begrenzt (eingehalten)
936)	Verbundbewehrung für die Schubfluge maßgebend.

■ ERGEBNISSE

RF-BETON Stäbe FA1
Stahlbetonbemessung von Stäben

In Z-Richtung

■ $A_{s,-z}$ (oben)
■ $A_{s,+z}$ (unten)



Max $A_{s,-z}$ (oben): 4.64 cm²
Max $A_{s,+z}$ (unten): 4.64 cm²

3.38 m



Projekt: 2602001

Modell: 04

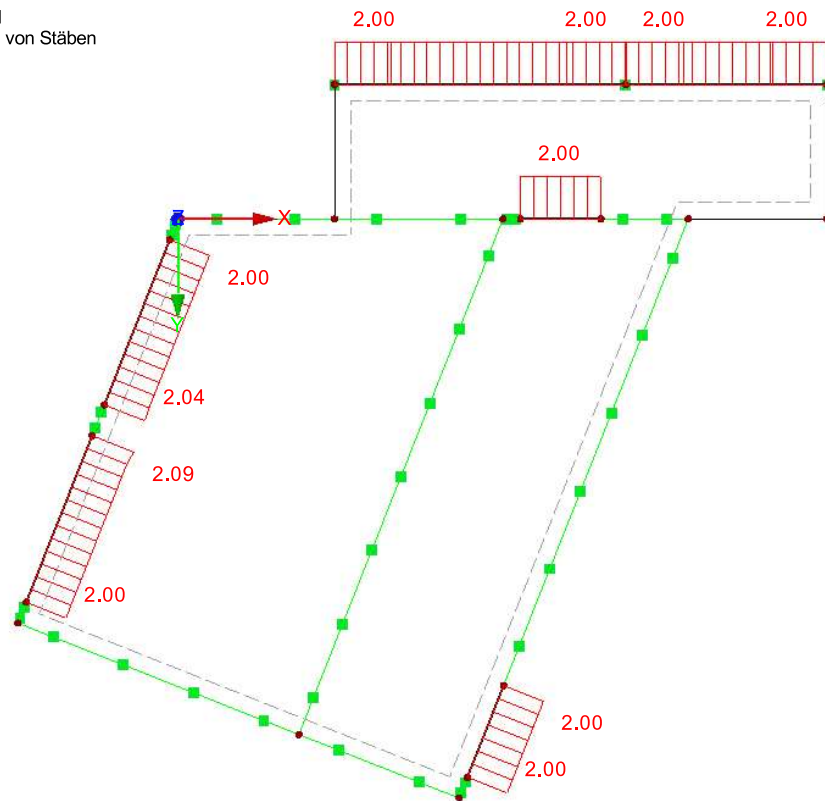
Datum: 18.05.2026

D.ü.EG

Seite II.4.32

■ **ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{sw,V,Bügel}$** RF-BETON Stäbe FA1
Stahlbetonbemessung von Stäben

In Z-Richtung

 $a_{sw,V,Bügel}$ Max $a_{sw,V,Bügel}$: 2.09 cm²/m

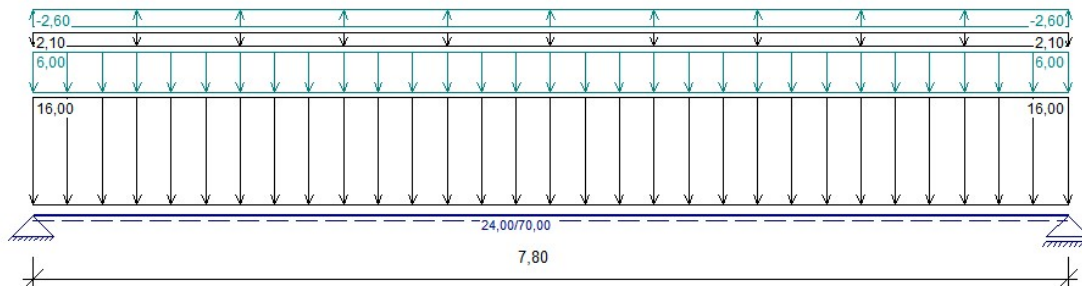
3.38 m

II.5 – Pos. 05
(Stb.-UZ)

Position: 05 - Stb.-Unterzug

Stahlbetonträger (V.28.2) nach EC2 + NA Deutschland

■ veränderliche Einwirkungen ■ ständige Einwirkungen → Eigengewicht mit 25,0 kN/m² berücksichtigt

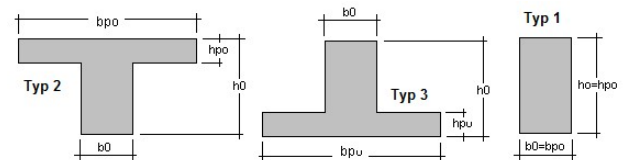


Mobile Trennwand $g_k = 70 \text{ kg/m}^2 \times 3,0 \text{ m} = 210 \text{ kg/m} = 2,1 \text{ kN/m}$

Systemwerte :

links gelenkig gelagert

rechts gelenkig gelagert



Feld	Feldlänge [m]	b0 [cm]	h0 [cm]	bpo/u [cm]	hpo/u [cm]	QS-Typ
1	7,800	24,00	70,00	24,00	70,00	1

Lager	Lagerung	Länge [cm]
1	direkt	24,0
2	direkt	24,0

Effektive Breiten für Bemessung:

Feld	Abschnittslänge [m]	b,eff [cm] (autom. ermittelt)
1	7,800	24,0

Belastung: (EWA = Einwirkungsart)

Einwirkungsart 1=Wohn-/Aufenthaltsräume
 Einwirkungsart 2=Büros
 Einwirkungsart 3=Versammlungsräume
 Einwirkungsart 4=Verkaufsräume
 Einwirkungsart 5=Lagerräume
 Einwirkungsart 6=Schneelasten $H \leq 1000 \text{ m NN}$
 Einwirkungsart 7=Schneelasten $H > 1000 \text{ m NN}$
 Einwirkungsart 8=Windlasten
 Einwirkungsart 9=Temperatur (nicht Brand)
 Einwirkungsart 10=Kategorie F ($F \leq 30 \text{ kN}$)
 Einwirkungsart 11=Kategorie G ($F \leq 160 \text{ kN}$)
 Einwirkungsart 12=Kategorie H (Dächer)
 Einwirkungsart 13=sonstige Einwirkungen
 Einwirkungsart 14=Wind alternativ zu Nr.8
 Einwirkungsart 15=Erdbeben

g über Gesamtlänge = 16,000 kN/m

q über Gesamtlänge = 6,000 kN/m aus Einwirkungsart 6

Eigengewicht der Konstruktion wird mit 25,0 kN/m³ berücksichtigt

Schnee- u. Windlasten werden nicht feldweise angesetzt, sondern als Vollast!

Lastarten : 1 = Einzellast 2 = Gleichlast 3 = Einzelmoment 4 = Trapezlast 5 = Teiltrapezlast

Nr.	Art	Feld	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand [m]	Lastlänge [m]	EWA	Faktor	Bemerkung
1	2	1	2,100	-2,600	0,000	0,000	0,000	0,000	8	1,000	EG M.Trennw

Feldschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten):

Feld	max.MEd [kNm]	min.MEd [kNm]	abs.max.VEd [kN]
1	297,394	0,000	152,510

Lagerschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten):

Lager	min.MEd [kNm]	max.MEd [kNm]	min.VEd-li. [kN]	max.VEd-li. [kN]	min.VEd-re. [kN]	max.VEd-re. [kN]
1	0,000	0,000				152,510
2	0,000	0,000	-152,510			

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte):

Lager	max.F [kN]	min.F [kN]	F aus g [kN]	F aus q* [kN]	Vollast g+q [kN]
1	110,37	76,83	86,97	23,40/-10,14	110,37
2	110,37	76,83	86,97	23,40/-10,14	110,37

Auflagerkräfte für Einzellastfälle [kN] (charakt.), maximale Werte:

[illegible]

Auflagerkräfte für Einzellastfälle [kN] (charakt.), minimale Werte:

Lager	LF g	EWA 1	EWA 2	EWA 3	EWA 4	EWA 5	EWA 6	EWA 7	EWA 8/14	EWA 9	EWA 10	EWA 11	EWA 12	EWA 13	EWA 15
1	86,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,40	0,00	-10,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	86,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,40	0,00	-10,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

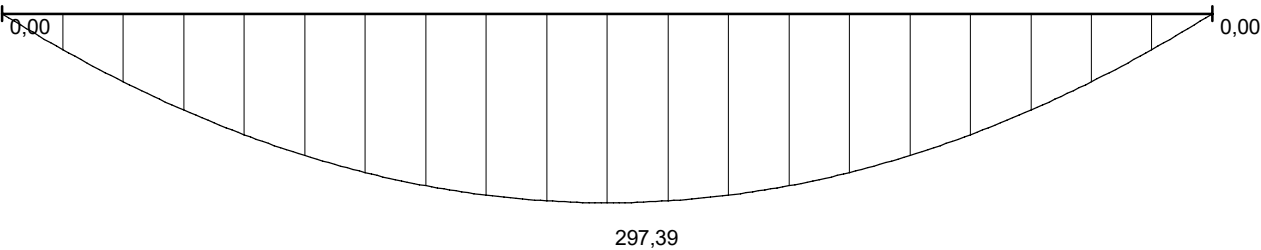
charakt. Querkräfte $|max.V_{k,links}|$ an den Lagern für Einzellastfälle in kN:

Lager	LF g	EWA 1	EWA 2	EWA 3	EWA 4	EWA 5	EWA 6	EWA 7	EWA 8/14	EWA 9	EWA 10	EWA 11	EWA 12	EWA 13	EWA 15
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	86,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,40	0,00	10,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

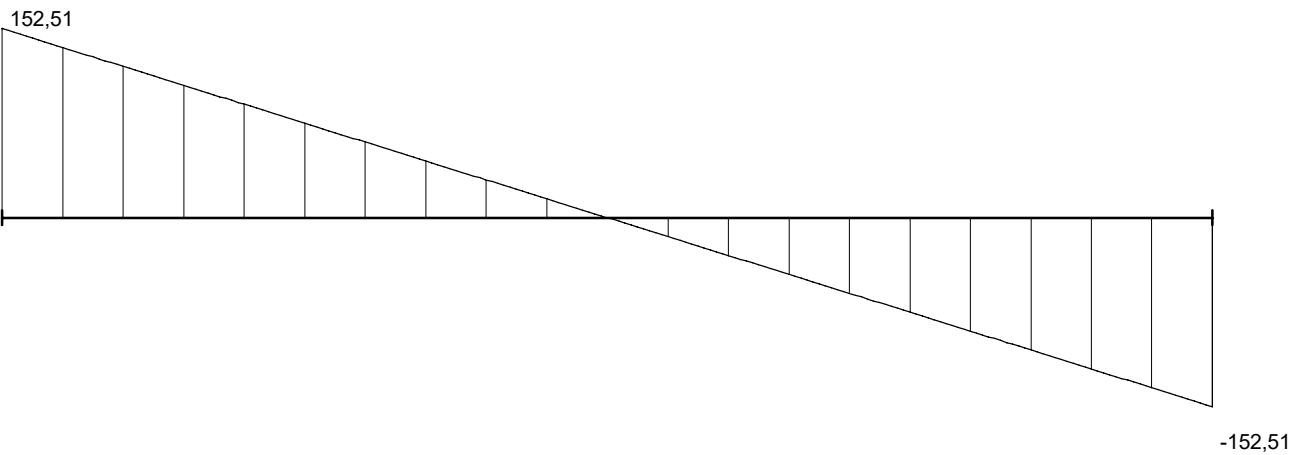
charakt. Querkräfte |max. V_k, rechts| an den Lagern für Einzellastfälle in kN:

[illegible]

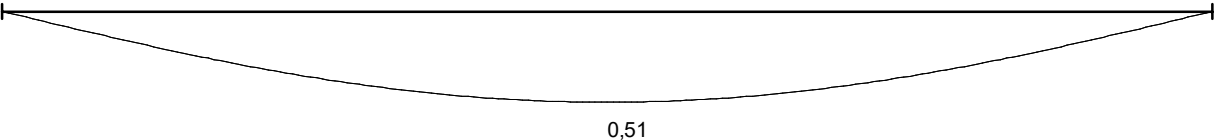
M_{Ed} - Grenzlinie [kNm]



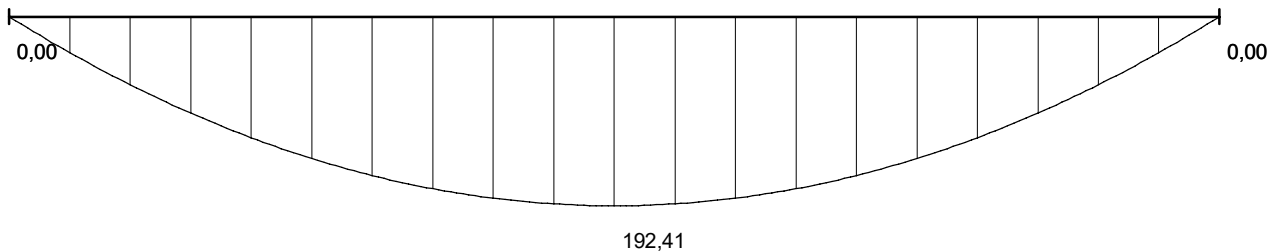
V_{Ed} - Grenzlinie [kN]



f [cm] - quasi-ständige Kombination, Zustand I



Mqs - Linie [kNm](Rissnachweis, quasi-ständig)



Stahlbetonträger (V.28.2) nach EC2 + NA Deutschland:

Beton: C25/30

Betonstahl: B500 (A,B)

d1 = 5,00 cm (Achsabstand Bewehrung unten) --> Betondeckung c,vl,unten = 3,5 cm

d2 = 5,00 cm (Achsabstand Bewehrung oben) --> Betondeckung c,vl,oben = 3,5 cm

- ☒ Grenze $x/d \leq 0.45$ eingehalten (Biegung)
- ☒ Stützmomente am Anschnitt ermittelt (Mindestmomente berücksichtigt)
- ☒ Längsbewehrung nicht gestaffelt
- ☒ Mindestbewehrung berücksichtigt
- ☒ an Endauflagern wird eine Bewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.2 (1) ermittelt

Biegebewehrung Stützen: (an Endauflagern mit Berücksichtigung von 9.2.1.2 (1))

Stütze	erf.As oben [cm ²]	erf.As unten [cm ²]	min.As [cm ²]	Mbem [kNm]
1	2,58	0,00		74,35
2	2,58	0,00		74,35

*) Mindestmoment nach EC2

Biegebewehrung Felder :

Feld	erf.As oben [cm ²]	erf.As unten [cm ²]	min.As [cm ²]
1	0,00	11,82	1,74

Bewehrung am Endauflager:

Erforderliche Bewehrung für Verankerung am linken Endauflager = 5,27 cm²

Erforderliche Bewehrung für Verankerung am rechten Endauflager = 5,27 cm²

Querkraftbewehrung: (VRd,c,min wird angesetzt, ggfs. gewählte Bewehrung wird angesetzt)

Stütze	asw-links [cm²/m]	asw-rechts [cm²/m]	min.asw-links [cm²/m]	min.asw-rechts [cm²/m]
1	0,00	1,65	0,00	2,00
2	1,65	0,00	2,00	0,00

Stütze	VEd [kN]-links	VEd [kN]-rechts	VEd,red [kN]-links	VEd,red [kN]-rechts	VRd,c [kN]-links	VRd,c [kN]-rechts	VRd,max [kN]-li.	VRd,max [kN]-re
1		149,46		125,06		64,64		442,98
2	149,46		125,06		64,64		442,98	

Stütze	Theta [°]-links	Theta [°]-rechts	cot(Theta)-links	cot(Theta)-rechts	VEd/VRd,max-li.	zul.e [cm]-li.	VEd/VRd,max-re.	zul.e [cm]-re.
1		18,4		3,0		30,0	0,337	30,0
2	18,4		3,0		0,337	30,0		30,0

Nachweis Biegeschlankheit EC2-1-1, 7.4.2:

- verformungsempfindliche angrenzende Bauteile, d.h. $w \leq l/500$
- ab einem Momentenverhältnis $|M_{\text{Stütze}}/M_{\text{Feld}}|$ von $\geq 0,50$ wird eine volle Einspannung angesetzt

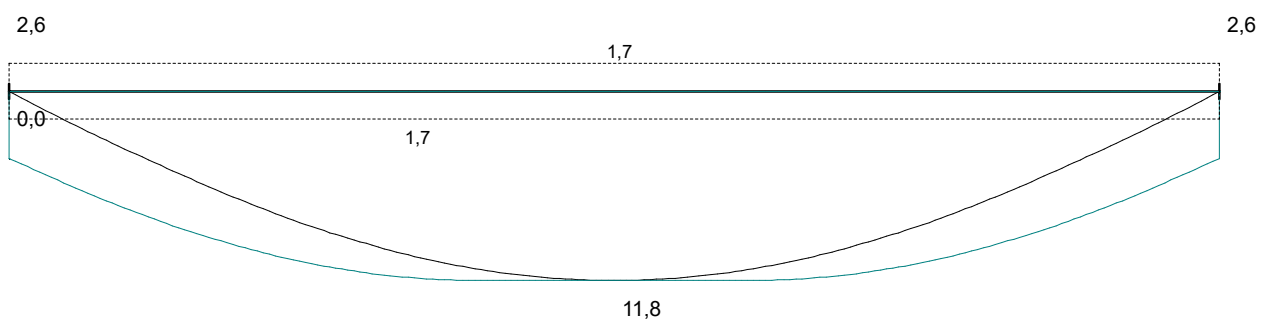
Feld	K [-]	Rho,0 [%]	erf.Rho [%]	erf.Rho' [%]	vorh.l/d [-]	zul.l/d [-]
1	1,00	0,50	0,76	0,00	12,00	14,32

--> erf.Rho u. erf.Rho' = Bewehrungsgehalt aus erforderlicher Biegebewehrung (Rho = unten / Rho' = oben)

--> zul.l/d auch unter Berücksichtigung der gewählten Bewehrung (Faktor = vorh.Rho/erf.Rho)

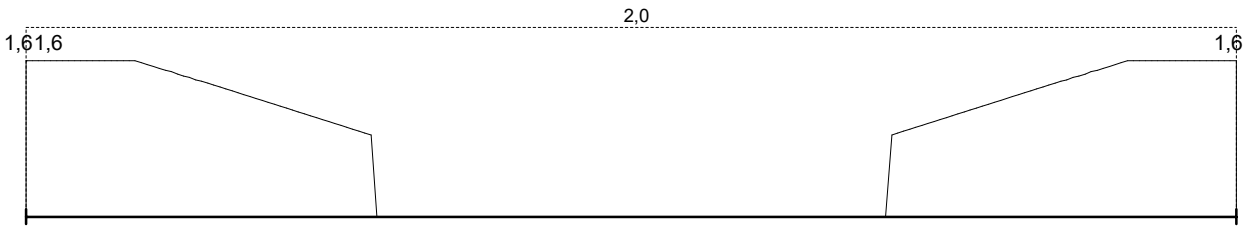
As - Linie [cm²] (an Endauflagern Bewehrung nach 9.1.2.1(1) beachten (s.oben))

----- Mindestbewehrung



as,w - Linie [cm²/m]

..... Mindestbewehrung



II.6 – Pos. 06
(Stb.-UZ)

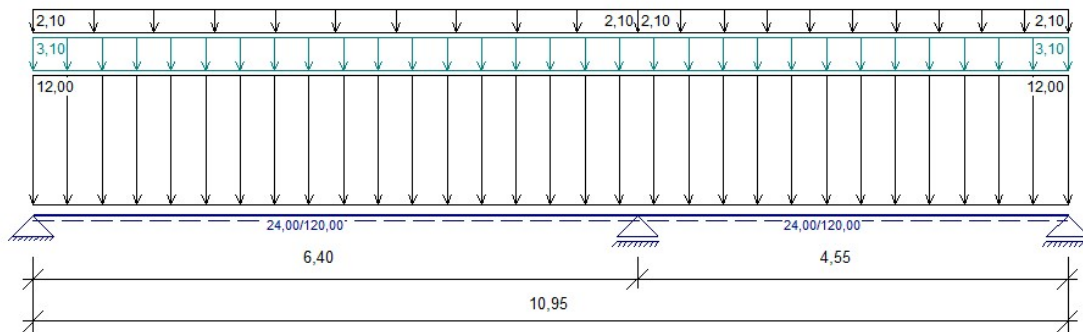
Position: 06 - Stb.-Unterzug

Stahlbetonträger (V.28.2) nach EC2 + NA Deutschland

■ veränderliche Einwirkungen

■ ständige Einwirkungen

→ Eigengewicht mit 25,0 kN/m² berücksichtigt



$$g_k = 3,0\text{m}/2 \times (0,2\text{m} \times 25\text{kN/m}^2 + 3,0\text{kN/m}^2) = 12\text{kN/m} \sim 15,0\text{kN/m a.d.s.s.}$$

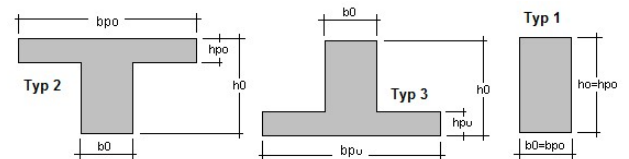
$$s_k = 3,0\text{m}/2 \times 2,04\text{kN/m}^2 \text{ (Schneesack)} = 3,1\text{kN/m}$$

$$g_k = 70\text{kg/m}^2 \times 3,0\text{m} = 210\text{kg/m} = 2,1\text{kN/m}$$

Systemwerte :

links gelenkig gelagert

rechts gelenkig gelagert



Feld	Feldlänge [m]	b0 [cm]	h0 [cm]	bpo/u [cm]	hpo/u [cm]	QS-Typ
1	6,400	24,00	120,00	24,00	120,00	1
2	4,550	24,00	120,00	24,00	120,00	1

Lager	Lagerung	Länge [cm]
1	direkt	24,0
2	direkt	24,0
3	direkt	24,0

Effektive Breiten für Bemessung:

Feld	Abschnittslänge [m]	b,eff [cm] (autom. ermittelt)
1	6,400	24,0

Feld	Abschnittslänge [m]	b,eff [cm] (autom. ermittelt)
2	4,550	24,0

Belastung: (EWA = Einwirkungsart)

Einwirkungsart 1=Wohn-/Aufenthaltsräume
Einwirkungsart 2=Büros
Einwirkungsart 3=Versammlungsräume
Einwirkungsart 4=Verkaufsräume
Einwirkungsart 5=Lagerräume

Einwirkungsart 6=Schneelasten $H \leq 1000\text{m NN}$
 Einwirkungsart 7=Schneelasten $H > 1000\text{m NN}$
 Einwirkungsart 8=Windlasten
 Einwirkungsart 9=Temperatur (nicht Brand)
 Einwirkungsart 10=Kategorie F ($F \leq 30\text{ kN}$)

Einwirkungsart 11=Kategorie G ($F \leq 160 \text{ kN}$)
 Einwirkungsart 12=Kategorie H (Dächer)
 Einwirkungsart 13=sonstige Einwirkungen
 Einwirkungsart 14=Wind alternativ zu Nr.8
 Einwirkungsart 15=Erdbeben

g über Gesamtlänge = 12,000 kN/m

q über Gesamtlänge = 3,100 kN/m aus Einwirkungsart 6

Eigengewicht der Konstruktion wird mit $25,0 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt

Schnee- u. Windlasten werden nicht feldweise angesetzt, sondern als Vollast!

Lastarten :

1 = Einzellast

2 = Gleichlast

3 = Einzelmoment

4 = Trapezlast

5 = Teiltrapezlast

Belastung: (Trägerbezogene Lasten) --> Abstand x immer vom linken Trägerende

Nr.	Art	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand x [m]	Lastlänge [m]	EWA	Faktor	Bemerkung
1	2	2,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1	1,000	Mob.Trennwagen

Feldschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten):

Feld	max.MEd [kNm]	min.MEd [kNm]	abs.max.VEd [kN]
1	109,838	-135,885	128,128
2	31,852	-135,885	105,861

Lagerschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten):

Lager	min.MEd [kNm]	max.MEd [kNm]	min.VEd-li. [kN]	max.VEd-li. [kN]	min.VEd-re. [kN]	max.VEd-re. [kN]
1	0,000	0,000				85,664
2	-135,885	0,000	-128,128			105,861
3	0,000	0,000	-46,131			

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte):

Lager	max.F [kN]	min.F [kN]	F aus g [kN]	F aus q* [kN]	Vollast g+q [kN]
1	62,57	54,62	54,62	7,95/0,00	62,57
2	170,91	149,20	149,20	21,71/0,00	170,91
3	33,70	29,41	29,41	4,28/0,00	33,70

Auflagerkräfte für Einzellastfälle [kN] (charakt.), maximale Werte:

[illegible]

Auflagerkräfte für Einzellastfälle [kN] (charakt.), minimale Werte:

Lager	LF g	EWA 1	EWA 2	EWA 3	EWA 4	EWA 5	EWA 6	EWA 7	EWA 8/14	EWA 9	EWA 10	EWA 11	EWA 12	EWA 13	EWA 15
1	54,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	149,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	29,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

charakt.Querkräfte |max.Vk,links| an den Lagern für Einzellastfälle in kN:

Lager	LF g	EWA 1	EWA 2	EWA 3	EWA 4	EWA 5	EWA 6	EWA 7	EWA 8/14	EWA 9	EWA 10	EWA 11	EWA 12	EWA 13	EWA 15
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	81,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	29,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

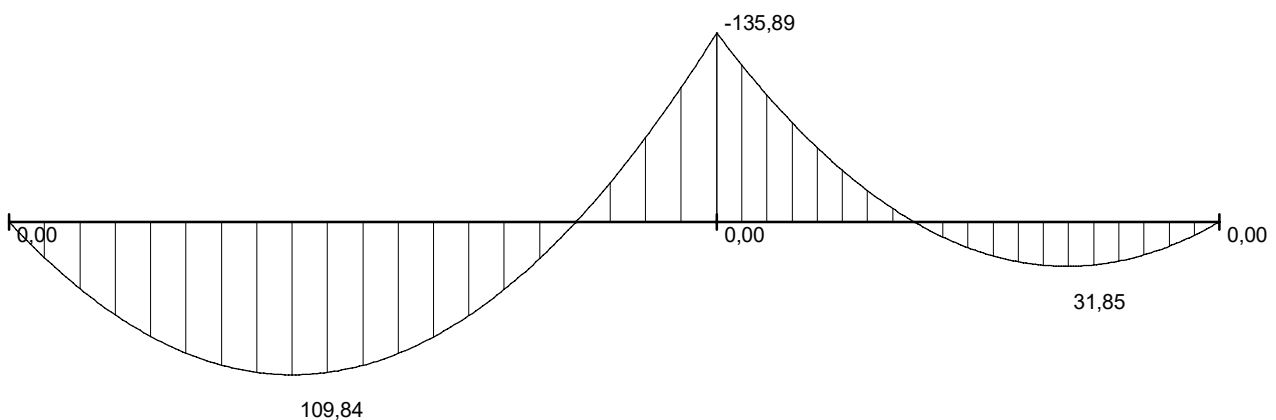
charakt.Querkräfte |max.Vk,rechts| an den Lagern für Einzellastfälle in kN:

Lager	LF g	EWA 1	EWA 2	EWA 3	EWA 4	EWA 5	EWA 6	EWA 7	EWA 8/14	EWA 9	EWA 10	EWA 11	EWA 12	EWA 13	EWA 15
1	54,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	67,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

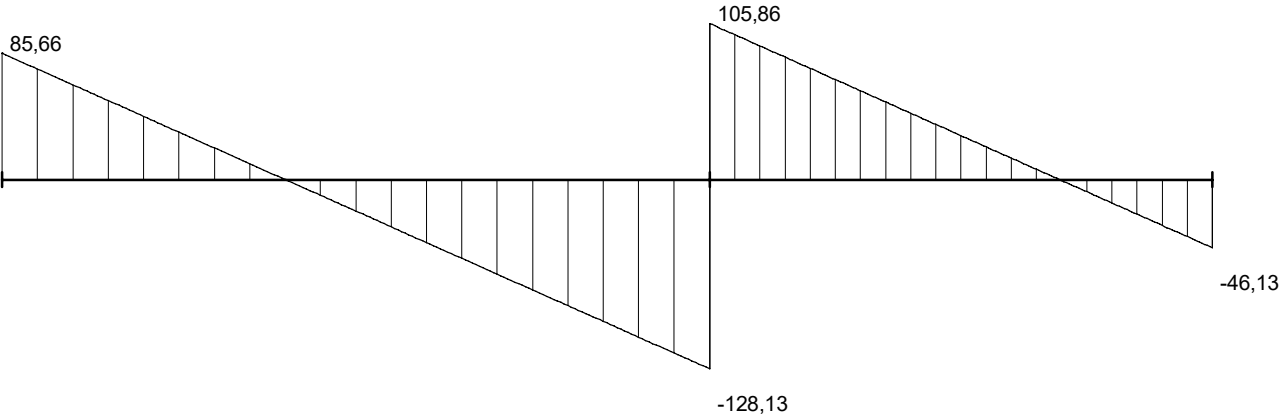
Momentennullpunkte (für Stützmomente):

Feld	x1 [m]	x2 [m]
1	0,000	5,152
2	1,775	4,550

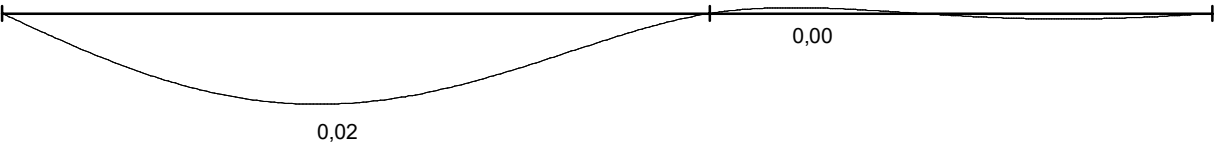
MEd - Grenzlinie [kNm]



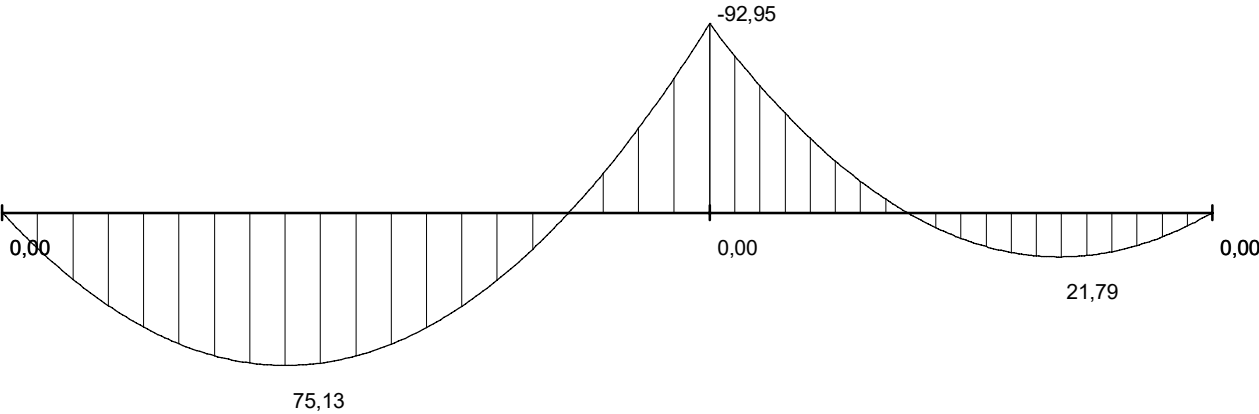
VEd - Grenzlinie [kN]



f [cm] - quasi-ständige Kombination, Zustand I



Mqs - Linie [kNm](Rissnachweis, quasi-ständig)



Stahlbetonträger (V.28.2) nach EC2 + NA Deutschland:

Beton: C25/30

Betonstahl: B500 (A,B)

d1 = 5,00 cm (Achsabstand Bewehrung unten) --> Betondeckung c,vl,unten = 3,5 cm

d2 = 5,00 cm (Achsabstand Bewehrung oben) --> Betondeckung c,vl,oben = 3,5 cm

- ☒ Grenze $x/d \leq 0.45$ eingehalten (Biegung)
- ☒ Stützmomente am Anschnitt ermittelt (Mindestmomente berücksichtigt)
- ☒ Längsbewehrung nicht gestaffelt
- ☒ Mindestbewehrung berücksichtigt
- ☒ an Endauflagern wird eine Bewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1, 9.2.1.2 (1) ermittelt

Biegebewehrung Stützen: (an Endauflagern mit Berücksichtigung von 9.2.1.2 (1))

Stütze	erf.As oben [cm ²]	erf.As unten [cm ²]	min.As [cm ²]	Mbem [kNm]
1	0,53	0,00		27,46
2	2,39	0,00	2,89	123,18
3	0,15	0,00		7,96

*) Mindestmoment nach EC2

Biegebewehrung Felder :

Feld	erf.As oben [cm ²]	erf.As unten [cm ²]	min.As [cm ²]
1	0,00	2,13	2,89
2	0,71	0,61	2,89

Bewehrung am Endauflager:

Erforderliche Bewehrung für Verankerung am linken Endauflager = 2,96 cm²

Erforderliche Bewehrung für Verankerung am rechten Endauflager = 1,59 cm²

Querkraftbewehrung: (VRd,c,min wird angesetzt, ggfs. gewählte Bewehrung wird angesetzt)

Stütze	asw-links [cm ² /m]	asw-rechts [cm ² /m]	min.asw-links [cm ² /m]	min.asw-rechts [cm ² /m]
1	0,00	0,00	0,00	2,00
2	0,64	0,47	2,00	2,00
3	0,00	0,00	2,00	0,00

Stütze	VEd [kN]-links	VEd [kN]-rechts	VEd,red [kN]-links	VEd,red [kN]-rechts	VRd,c [kN]-links	VRd,c [kN]-rechts	VRd,max [kN]-li.	VRd,max [kN]-re
1		83,53		45,04		58,20		790,49
2	124,92	102,06	86,44	64,06	58,20	58,20	790,49	790,49
3	43,85		5,09		58,20		790,49	

Stütze	Theta [°]-links	Theta [°]-rechts	cot(Theta)-links	cot(Theta)-rechts	VEd/VRd,max-li.	zul.e [cm]-li.	VEd/VRd,max-re.	zul.e [cm]-re.
1		18,4		3,0		30,0	0,106	30,0
2	18,4	18,4	3,0	3,0	0,158	30,0	0,129	30,0
3	18,4		3,0		0,055	30,0		30,0

Nachweis Biegeschlankheit EC2-1-1, 7.4.2:

- verformungsempfindliche angrenzende Bauteile, d.h. $w \leq l/500$
- ab einem Momentenverhältnis $|M_{\text{Stütze}}/M_{\text{Feld}}|$ von $\geq 0,50$ wird eine volle Einspannung angesetzt

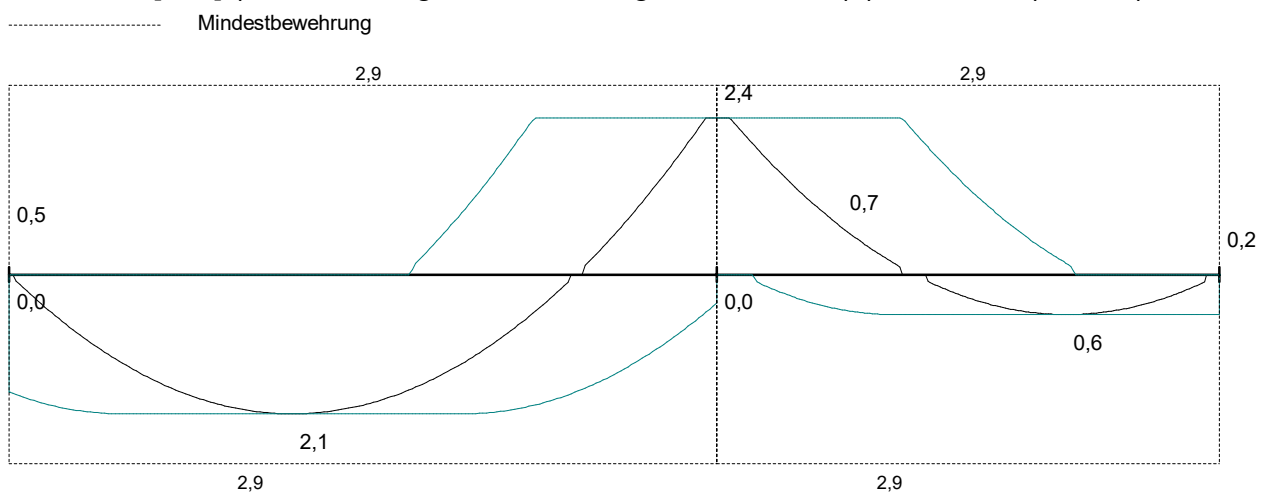
Feld	K [-]	Rho,0 [%]	erf.Rho [%]	erf.Rho' [%]	vorh.l/d [-]	zul.l/d [-]
1	1,30	0,50	0,08	0,00	5,57	39,61
2	1,30	0,50	0,03	0,02	3,96	45,50

--> erf.Rho u. erf.Rho' = Bewehrungsgehalt aus erforderlicher Biegebewehrung (Rho = unten / Rho' = oben)

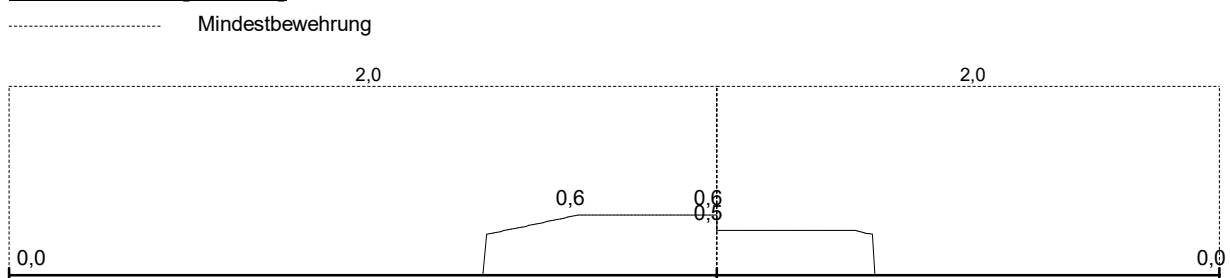
--> zul.l/d auch unter Berücksichtigung der gewählten Bewehrung (Faktor = vorh.Rho/erf.Rho)

--> **Stützweitenverhältnis zum Teil < 0,8 bzw. > 1,25 --> Anwendbarkeit des Verfahrens prüfen!**

As - Linie [cm²] (an Endauflagern Bewehrung nach 9.1.2.1(1) beachten (s.oben))



as,w - Linie [cm²/m]

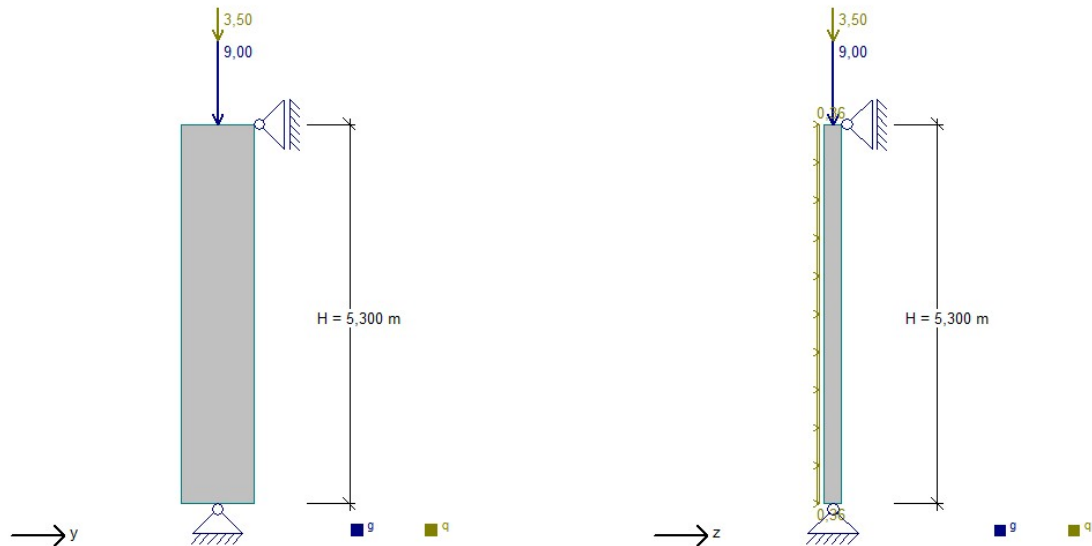


III - Wände

III.1 – Pos. 10
(Stb.-Wände)

Position: 10 - Stb.-Wände

Stahlbetonstütze (V.28.2) nach EC2 + NA Deutschland



Rechteckstütze als Pendelstütze

$\beta_{y,z} = 1,00$

$\beta_{y,z} = 1,00$

Stütze in y - und z - Richtung frei

Berechnung als Wand (Mindest- und Höchstbewehrung)

Stützhöhe $H = 5,300 \text{ m}$

$b_y = 100,0 \text{ cm}$

$b_z = 24,0 \text{ cm}$

$d_1 = 4,00 \text{ cm}$ (Randabstand Bewehrung oben/unten)

$d_2 = 4,00 \text{ cm}$ (Randabstand Bewehrung seitlich)

Bewehrung oben / unten konzentriert

Beton: C25/30 (Kriechzahl $\Phi = 2,85$)

Betonstahl: B500 (A)

Belastungen

Eigengewicht Stütze wird mit $25,0 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt

Kategorie für Nutzlasten = A, B: Wohn-, Arbeits- und Büroräume

Kategorie für Schneelasten = Schnee für Orte bis NN + 1000

Knotenlasten: Einwirkungen (EW) --> 1 = ständig g 2 = Schnee s 3 = Wind w 4 = Nutzlast q 5 = Erdbeben E

Lastart	Richtung	EW	F / M [kN / kNm]	e_y [cm]	e_z [cm]	Bemerkung
Einzellast	vertikal	1	9,000	0,0	0,0	
Einzellast	vertikal	2	3,500	0,0	0,0	

Stablasten: Einwirkungen (EW) --> 1 = ständig g 2 = Schnee s 3 = Wind w 4 = Nutzlast q 5 = Erdbeben E

Lastart	Richtung	EW	F_{unten} [kN,kNm,kN/m]	F_{oben} [kN,kNm,kN/m]	x von unten [m]	Länge [m]	Bemerkung
Gleichl.	in z-Richtung	3	0,360	0,360	0,000	5,300	

Lastfallkollektive LFK:

LFK 1: $1,00 \cdot G$
LFK 2: $1,35 \cdot G$
LFK 3: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W$
LFK 4: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W$
LFK 5: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot S$
LFK 6: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot S$
LFK 7: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot Q$
LFK 8: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q$
LFK 9: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S$
LFK 10: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S$
LFK 11: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot S$
LFK 12: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot S$
LFK 13: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 14: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 15: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot Q$
LFK 16: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot Q$
LFK 17: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 18: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 19: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 20: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 21: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 22: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 23: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 24: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 25: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 26: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 27: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot \text{Erdbeben}$
LFK 28: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot \text{Erdbeben} + \text{Psi},2 \cdot Q + \text{Psi},2 \cdot S + \text{Psi},2 \cdot W$
LFK 29: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot \text{Erdbeben} + \text{Psi},2 \cdot Q + \text{Psi},2 \cdot S$
LFK 30: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot \text{Erdbeben} + \text{Psi},2 \cdot Q$

Auflagerreaktionen (ohne Sicherheitsbeiwerte):

Stützenkopf:

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hx [kN]
ständige L. G	0,00	0,00	0,00
Schnee S	0,00	0,00	0,00
Wind w	0,00	0,00	0,95
Nutzlast Q	0,00	0,00	0,00
Erdbeben E	0,00	0,00	0,00

Stützenfuß: (Eigengewicht Stütze = 31,800 kN)

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hx [kN]
ständige L. G	40,80	0,00	0,00
Schnee S	3,50	0,00	0,00
Wind w	0,00	0,00	0,95
Nutzlast Q	0,00	0,00	0,00
Erdbeben E	0,00	0,00	0,00

Auflagerreaktionen aus Lastfallkollektiven (gamma - fach):**Stützenkopf: (gedruckt werden nur Kombinationen mit Werten ungleich Null!)**

LFK	Vd [kN]	Hyd [kN]	Hzd [kN]
3	0,00	0,00	1,43
4	0,00	0,00	1,43
9	0,00	0,00	1,43
10	0,00	0,00	1,43
11	0,00	0,00	0,86
12	0,00	0,00	0,86
13	0,00	0,00	1,43
14	0,00	0,00	1,43
15	0,00	0,00	0,86
16	0,00	0,00	0,86
21	0,00	0,00	1,43
22	0,00	0,00	1,43
23	0,00	0,00	0,86
24	0,00	0,00	0,86
25	0,00	0,00	0,86
26	0,00	0,00	0,86

Stützenfuß: (gedruckt werden nur Kombinationen mit Werten ungleich Null!)

LFK	Vd [kN]	Hyd [kN]	Hzd [kN]
1	40,80	0,00	0,00
2	55,08	0,00	0,00
3	40,80	0,00	1,43
4	55,08	0,00	1,43
5	46,05	0,00	0,00
6	60,33	0,00	0,00
7	40,80	0,00	0,00
8	55,08	0,00	0,00
9	43,43	0,00	1,43
10	57,71	0,00	1,43
11	46,05	0,00	0,86
12	60,33	0,00	0,86
13	40,80	0,00	1,43
14	55,08	0,00	1,43
15	40,80	0,00	0,86
16	55,08	0,00	0,86
17	46,05	0,00	0,00
18	60,33	0,00	0,00
19	43,43	0,00	0,00
20	57,71	0,00	0,00
21	43,43	0,00	1,43
22	57,71	0,00	1,43
23	46,05	0,00	0,86
24	60,33	0,00	0,86

Fortsetzung Auflagerreaktionen :

25	43,43	0,00	0,86
26	57,71	0,00	0,86
27	40,80	0,00	0,00
28	40,80	0,00	0,00
29	40,80	0,00	0,00
30	40,80	0,00	0,00

Bemessung - Knicken in:	y - Richtung	z - Richtung
Knicklänge:	5,300 m	5,300 m
Trägheitsradius i_z / i_y :	28,87 cm	6,93 cm
Schlankheit λ :	18,36	76,50
Normalkraft N_{Ed} :	60,330 kN	60,330 kN
bezogene Normalkraft η :	0,018	0,018
Schnittmoment M_{Ed} :	0,000 kNm	0,000 kNm
Ausmitte $e_0 = M_{Ed}/N_{Ed}$:	0,000 cm	0,000 cm
ungewollte Ausmitte e_a :	0,000 cm	0,000 cm
Kriechausmitte e_k :	0,000 cm	0,000 cm
Beiwert K_1 :	1,000	1,000
max.zul. λ :	120,11	120,11
Beiwert K_r (iteriert):	1,000	1,000
Ausmitte Th.II.O. e_2 :	0,000 cm	0,000 cm
Gesamtausmitte e_{tot} :	0,000 cm	0,000 cm
Bemessungsmoment $M_{Ed,bem}$:	0,000 kNm	0,000 kNm

erf.As,tot: 3,60 cm²/m

Bewehrungsgehalt μ : 0,150 %

Mindestbewehrung min.As,tot: 3,60 cm²/m

Mindestbewehrung horizontal: 0,36 cm²/m je Seite

Ausmitte nach EC2-1-1, 6.1(4) wird bei Th.I.O. nicht angesetzt

III.2 – Pos. 11
(MW.-Wände)

Position: 11 - MW.-Wände

Mauerwerk (V.28.1) nach EC6-3 + NA Deutschland

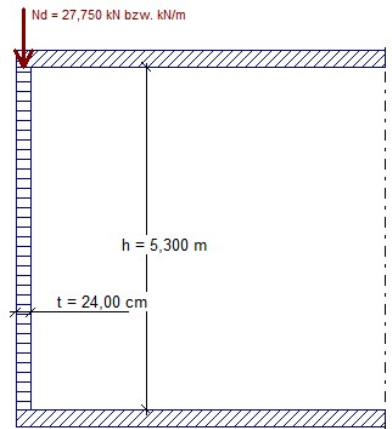
Systemwerte :

Höhe $h = 5,300$ m
Wanddicke $t = 24,0$ cm
Wandbreite $b = 100,0$ cm
Auflagertiefe $a = 24,0$ cm
Deckenstützweite $l_f = 5,000$ m
zweiseitig gehaltene Wand
Endauflager
flächig aufgelagerte Decke

Mauerwerk = SFK 12/DM

KS-Plansteine KS-P mit Dünnbettmörtel
Druckfestigkeit $f_k = 6,98$ MN/m²
 $\gamma_{M,M} = 1,50$ [-] für Mauerwerk
Beiwert $\zeta = 0,85$ [-] für Druckfestigkeit f_d
Mauerwerk Gruppe 1 nach EC6-1-1, 3.1.1
Stoßfugen vermörtelt

- zweiseitig gehaltene Wand, $A = 0,240$ m²
- Endauflager, flächig aufgelagerte Decke
- Deckenstützweite $l_f = 5,000$ m



Belastung : (Längskraft Nd bei $b > 1$ m bezogen auf 1m !)

Vertikallast N_d am Wandkopf = 27,750 kN bzw. kN/m
(s. nachfolgende Lastzusammenstellung --> $N_d = 1,35 \times g_k + 1,50 \times q_k$)

Eigengewicht der Wand = 20,000 kN/m³
Gesamtlast N_{Ed} am Wandfuß = 62,094 kN bzw. kN/m
Moment M_{Ed} (z.B. aus Windscheibe) = 0,000 kNm
 $\min(N_d \text{ am Wandkopf} = 5,000 \text{ kN bzw. kN/m}$
(am Wandfuss $\min(N_d, u) = 30,440$ kN zur Ermittlung von e)
 $q_{Ewd} = 0,000$ kN/m² (Wind quer auf Wand für Nachweis nach 4.2.1.2 (2))

Nachweise :

Nachweis für Längsdruckkraft (EC6-3, 4.2.2):

$f_d = 3,96$ N/mm² (Bemessungswert Druckfestigkeit)
 $\eta_{ef} = 4,770$ m
 $\rho_2 = 0,900$ (Faktor für Knicklänge nach NCI zu 4.2.2.4)
 $\phi_1 = 0,77$ (bei Endauflagern)
 $\phi_2 = 0,42$ (Berücksichtigung Knicken)
 $\phi = 0,42 \rightarrow \min(\phi_1; \phi_2)$

$N_{Ed} = 62,094$ kN/m $\leq N_{Rd} = 394,507$ kN/m

Lasten am Wandfuss für Weiterleitung (charakt. Werte):

N aus $g = 41,440$ kN bzw. kN/m
 N aus $q = 4,100$ kN bzw. kN/m

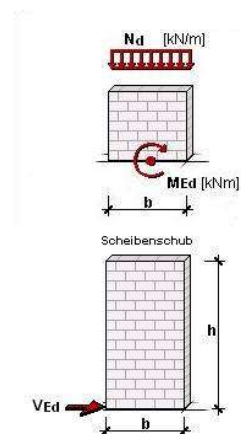
Lastzusammenstellung :

a) ständige Lasten (charakt. Werte):

Bemerkung	Formel	Auflast [kN/m bzw. kN]
	()	16,000
	Summe =	16,000

b) veränderliche Lasten (charakt. Werte):

Bemerkung	Formel	Auflast [kN/m bzw. kN]
	()	4,100
	Summe =	4,100



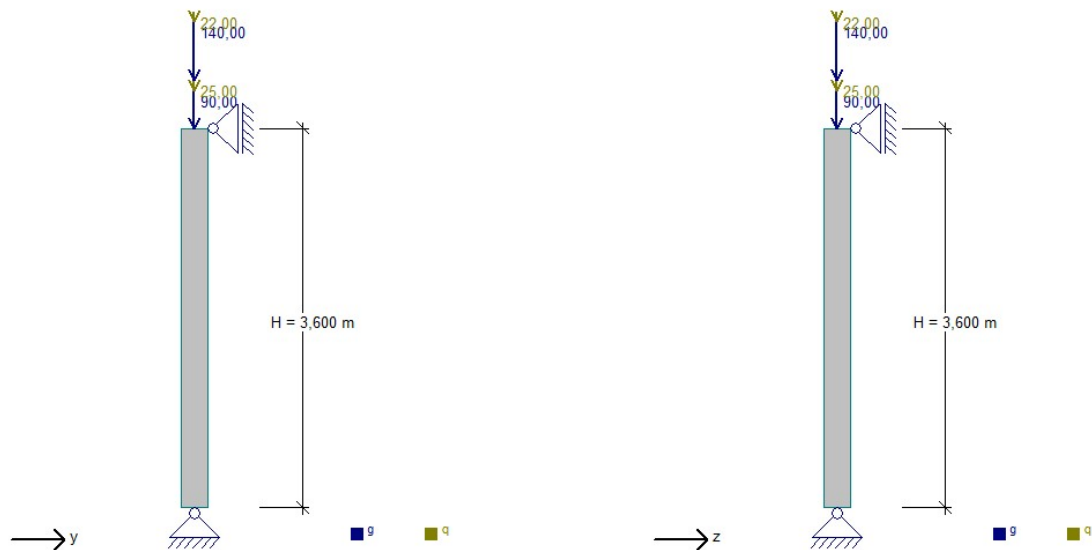
V_{Ed} wird vom Programm am Wandfuss angesetzt und nicht automatisch mit der Wandhöhe multipliziert und zu M_{Ed} addiert!

IV – Stützen

IV.1 – Pos.20
(Stb.-Stütze)

Position: 20 - Stb.- Stütze

Stahlbetonstütze (V.28.2) nach EC2 + NA Deutschland



Rechteckstütze als Pendelstütze

$\beta_{y,z} = 1,00$

$\beta_{y,z} = 1,00$

Stütze in y - und z - Richtung frei

Berechnung als Stütze (Mindest- und Höchstbewehrung)

Stützhöhe $H = 3,600$ m

$b_y = 24,0$ cm

$b_z = 24,0$ cm

$d_1 = 4,00$ cm (Randabstand Bewehrung oben/unten)

$d_2 = 4,00$ cm (Randabstand Bewehrung seitlich)

Bewehrung in Ecken konzentriert

Beton: C25/30 (Kriechzahl $\Phi = 2,85$)

Betonstahl: B500 (A)

Belastungen

Eigengewicht Stütze wird mit $25,0$ kN/m³ berücksichtigt

Kategorie für Nutzlasten = A, B: Wohn-, Arbeits- und Büroräume

Kategorie für Schneelasten = Schnee für Orte bis NN + 1000

Knotenlasten: Einwirkungen (EW) --> 1 = ständig g 2 = Schnee s 3 = Wind w 4 = Nutzlast q 5 = Erdbeben E

Lastart	Richtung	EW	F / M [kN / kNm]	e_y [cm]	e_z [cm]	Bemerkung
Einzellast	vertikal	1	90,000	0,0	0,0	Pos.04
Einzellast	vertikal	2	25,000	0,0	0,0	Pos.04
Einzellast	vertikal	1	140,000	0,0	0,0	Pos.05
Einzellast	vertikal	2	22,000	0,0	0,0	Pos.05

Keine Stablasten vorhanden!

Lastfallkollektive LFK:

LFK 1: $1,00 \cdot G$
LFK 2: $1,35 \cdot G$
LFK 3: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W$
LFK 4: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W$
LFK 5: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot S$
LFK 6: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot S$
LFK 7: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot Q$
LFK 8: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q$
LFK 9: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S$
LFK 10: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S$
LFK 11: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot S$
LFK 12: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot S$
LFK 13: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 14: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 15: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot Q$
LFK 16: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot Q$
LFK 17: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 18: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 19: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 20: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 21: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 22: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 23: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 24: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot Q$
LFK 25: $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 26: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot W + 1,50 \cdot \text{Psi},0 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 27: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot \text{Erdbeben}$
LFK 28: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot \text{Erdbeben} + \text{Psi},2 \cdot Q + \text{Psi},2 \cdot S + \text{Psi},2 \cdot W$
LFK 29: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot \text{Erdbeben} + \text{Psi},2 \cdot Q + \text{Psi},2 \cdot S$
LFK 30: $1,00 \cdot G + 1,00 \cdot \text{Erdbeben} + \text{Psi},2 \cdot Q$

Auflagerreaktionen (ohne Sicherheitsbeiwerte):

Stützenkopf:

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hx [kN]
ständige L. G	0,00	0,00	0,00
Schnee S	0,00	0,00	0,00
Wind w	0,00	0,00	0,00
Nutzlast Q	0,00	0,00	0,00
Erdbeben E	0,00	0,00	0,00

Stützenfuß: (Eigengewicht Stütze = 5,184 kN)

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hx [kN]
ständige L. G	235,18	0,00	0,00
Schnee S	47,00	0,00	0,00
Wind w	0,00	0,00	0,00
Nutzlast Q	0,00	0,00	0,00
Erdbeben E	0,00	0,00	0,00

Auflagerreaktionen aus Lastfallkollektiven (gamma - fach):**Stützenkopf: alle Lagerreaktionen gleich Null!****Stützenfuß: (gedruckt werden nur Kombinationen mit Werten ungleich Null!)**

LFK	Vd [kN]	Hyd [kN]	Hzd [kN]
1	235,18	0,00	0,00
2	317,50	0,00	0,00
3	235,18	0,00	0,00
4	317,50	0,00	0,00
5	305,68	0,00	0,00
6	388,00	0,00	0,00
7	235,18	0,00	0,00
8	317,50	0,00	0,00
9	270,43	0,00	0,00
10	352,75	0,00	0,00
11	305,68	0,00	0,00
12	388,00	0,00	0,00
13	235,18	0,00	0,00
14	317,50	0,00	0,00
15	235,18	0,00	0,00
16	317,50	0,00	0,00
17	305,68	0,00	0,00
18	388,00	0,00	0,00
19	270,43	0,00	0,00
20	352,75	0,00	0,00
21	270,43	0,00	0,00
22	352,75	0,00	0,00
23	305,68	0,00	0,00
24	388,00	0,00	0,00
25	270,43	0,00	0,00
26	352,75	0,00	0,00
27	235,18	0,00	0,00
28	235,18	0,00	0,00
29	235,18	0,00	0,00
30	235,18	0,00	0,00

Bemessung - Knicken in:	y - Richtung	z - Richtung
Knicklänge:	3,600 m	3,600 m
Trägheitsradius i_z / i_y :	6,93 cm	6,93 cm
Schlankheit λ :	51,96	51,96
Normalkraft N_{Ed} :	387,998 kN	387,998 kN
bezogene Normalkraft η :	0,475	0,475
Schnittmoment M_{Ed} :	0,000 kNm	0,000 kNm
Ausmitte $e_0 = M_{Ed}/N_{Ed}$:	0,000 cm	0,000 cm
ungewollte Ausmitte e_a :	0,000 cm	0,000 cm
Kriechausmitte e_k :	0,000 cm	0,000 cm
Beiwert K_1 :	1,000	1,000
max.zul. λ :	25,00	25,00
Beiwert K_r (iteriert):	1,000	1,000
Ausmitte Th.II.O. e_2 :	0,000 cm	0,000 cm
Gesamtausmitte e_{tot} :	0,000 cm	0,000 cm
Bemessungsmoment $M_{Ed,bem}$:	0,000 kNm	0,000 kNm

erf.As,tot: 1,73 cm²

(Brandschutznachweis beachten!)

Bewehrungsgehalt μ_{re} : 0,300 %

Mindestbewehrung min.As,tot: 1,73 cm²

Ausmitte nach EC2-1-1, 6.1(4) wird bei Th.I.O. nicht angesetzt

Nachweis Brandschutz: DIN EN 1992-1-2, Tabelle 5.2a

Es ist sicherzustellen, dass die Anforderungen für die Anwendung der Tabelle 5.2a erfüllt sind!

Für die Ermittlung von N_{Rd} wird das Maximum aus erforderlicher Bewehrung (Normalbemessung) und ggf. gewählter Bewehrung angesetzt!

Feuerwiderstandsdauer: R30

$N_{Rd} = 996,96$ kN

$N_{Ed,fi} = 230,00$ kN

vorh. Ausnutzung $\mu_{re,fi} = 0,23$ [-]

zul. Ausnutzung $\mu_{re,fi} = 0,70$ [-]

vorh. Ausnutzung $\alpha_{s,1} \leq$ zul. Ausnutzung $\alpha_{s,1} \rightarrow$ gewählte Bewehrung ausreichend!

erf.As,tot = vorh.As,tot = 4,52 cm²

erf.min.a = 25 mm $\leq$ vorh.a = $d_1 = 40$ mm

Bewehrungswahl:

Längsbewehrung:

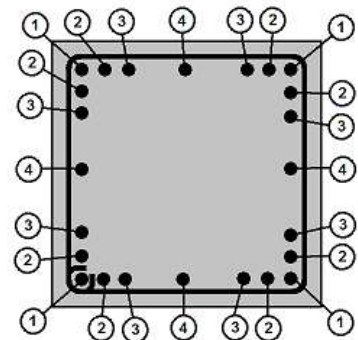
Pos.1: Ø12

Pos.2: ---

Pos.3: ---

Pos.4: ---

vorh.As,tot = 4,52 cm²



Bügel:

gewählte Bewehrung, e in [cm]

Ø8/15 = 6,71 cm²/m (zweischneittig)

V – Gründung

V.1 – Pos.30
(Stb.-Bodenplatte)



MODELL

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

Seite V.1.1

■ MODELL-BASISANGABEN

	Allgemein	Modellname	:	10
		Modellbezeichnung	:	BoPI
		Projektname	:	2602001
		Modelltyp	:	2D-XY (uz/φx/φy)
		Positive Richtung der globalen Z-Achse	:	Nach unten
		Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	:	Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland
		☒ Kombinationen automatisch erzeugen	:	☒ Lastkombinationen
	Optionen	☐ RF-Formfindung - Ermittlung von initialen Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen		
		☐ RF-ZUSCHNITT		
		☐ Rohrleitungsanalyse		
		☐ CQC-Regel anwenden		
		☐ CAD/BIM-Modell ermöglichen		
		Erdbeschleunigung g	:	10.00 m/s ²

■ FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

	Allgemein	Angestrebte Länge der Finiten Elemente	l_{FE}	:	0.30 m
		Maximaler Abstand zwischen Knoten und Linie um in die Linie zu integrieren	ε	:	0.00 m
		Maximale Anzahl der FE-Netz-Knoten (in Tausenden)		:	500
	Stäbe	Anzahl Teilungen von Stäben mit Seil, Bettung, Voute oder plastischer Charakteristik		:	10
		☒ Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem intern teilen			
		☒ Teilung der Stäbe durch den Knoten, der auf den Stäben liegt			
	Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D	:	1.80
		Maximale Neigung von zwei Finiten Elementen aus der Ebene	α	:	0.50 °
		Form der Finiten Elemente:		:	Drei- und Vierecke
					☒ Gleiche Quadrate generieren, wo möglich



Projekt: 2602001

Modell: 30

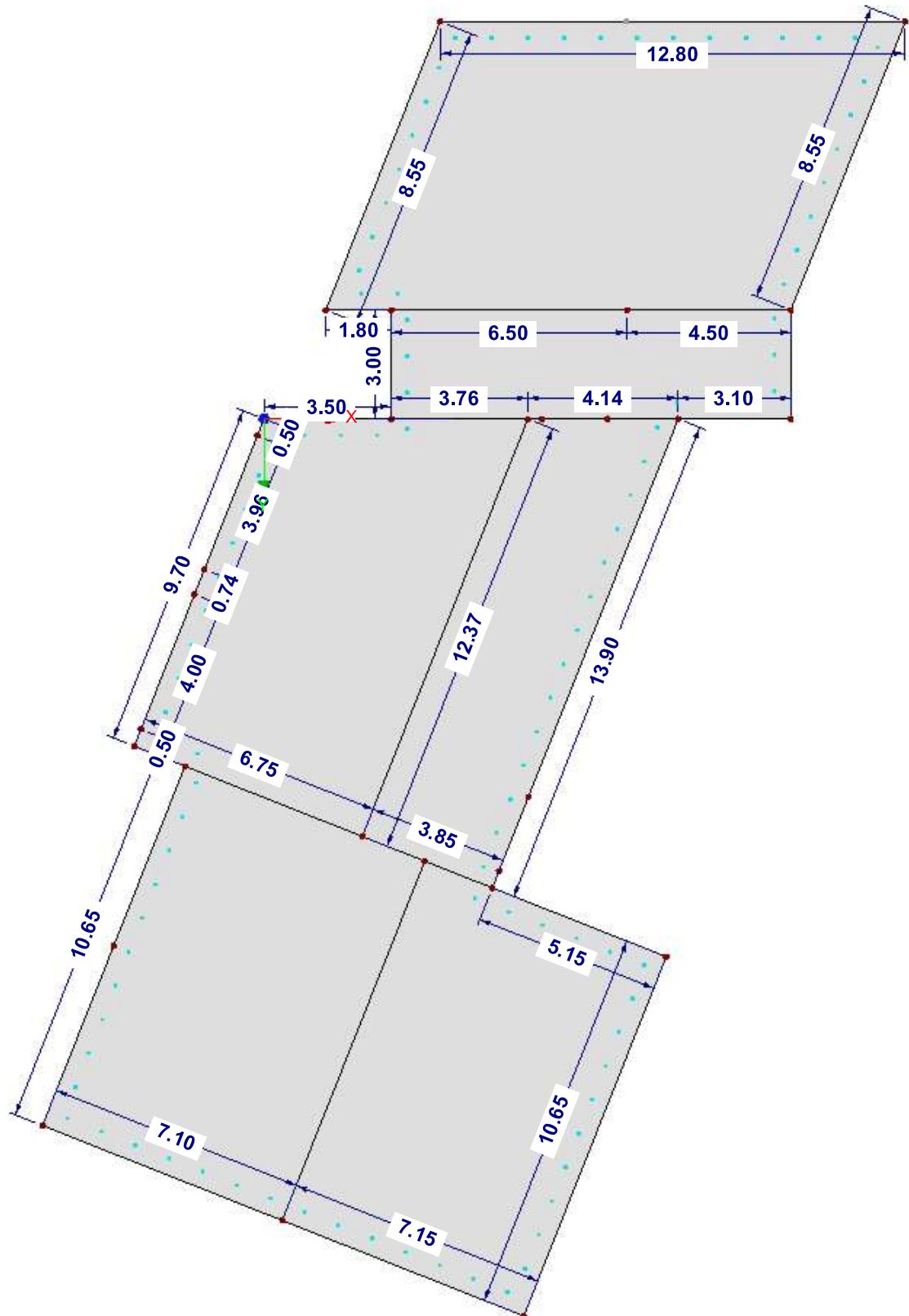
Datum: 18.05.2026

BoPI

■ MODELL

Seite V.1.2

In Z-Richtung





MODELL

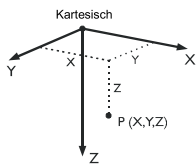
Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

Seite V.1.3



1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten		Kommentar
				X [m]	Y [m]	
1	Standard	-	Kartesisch	0.00	0.00	
2	Standard	-	Kartesisch	-3.57	9.02	
3	Standard	-	Kartesisch	11.40	0.00	
4	Standard	-	Kartesisch	-4.14	14.52	
5	Standard	-	Kartesisch	6.28	12.92	
6	Standard	-	Kartesisch	2.70	11.50	
7	Standard	-	Kartesisch	7.26	0.00	
8	Standard	-	Kartesisch	3.50	0.00	
9	Standard	-	Kartesisch	3.50	-3.00	
10	Standard	-	Kartesisch	10.00	-3.00	
11	Standard	-	Kartesisch	4.85	-10.95	
12	Standard	-	Kartesisch	14.50	0.00	
13	Standard	-	Kartesisch	14.50	-3.00	
14	Standard	-	Kartesisch	-1.92	4.83	
15	Standard	-	Kartesisch	-1.64	4.15	
16	Standard	-	Kartesisch	-3.39	8.55	
17	Standard	-	Kartesisch	-0.18	0.46	
18	Standard	-	Kartesisch	6.47	12.46	
19	Standard	-	Kartesisch	7.28	10.41	
20	Standard	-	Kartesisch	9.45	0.00	
21	Standard	-	Kartesisch	7.65	0.00	
22	Standard	-	Kartesisch	17.65	-10.95	
23	Standard	-	Kartesisch	1.70	-3.00	
24	Standard	-	Kartesisch	-2.18	9.57	
25	Standard	-	Kartesisch	11.07	14.82	
26	Standard	-	Kartesisch	-6.10	19.47	
27	Standard	-	Kartesisch	7.15	24.72	
28	Standard	-	Kartesisch	0.50	22.09	
29	Standard	-	Kartesisch	4.42	12.19	
30	Auf Linie	22	Kartesisch	9.97	-10.95	Knoten des Typs 'Auf Linie'

1.1.1 KNOTEN DES TYP'S 'AUF LINIE'

Knoten Nr.	Referenz-Linie Nr.	Parameter δ [%]	Kommentar
30	22	40.00	Knoten des Typs 'Auf Linie'



Datum: 18.05.2026

Seite V.1.4

Knotennummerierung

In Z-Richtung





MODELL

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPl

Seite V.1.5

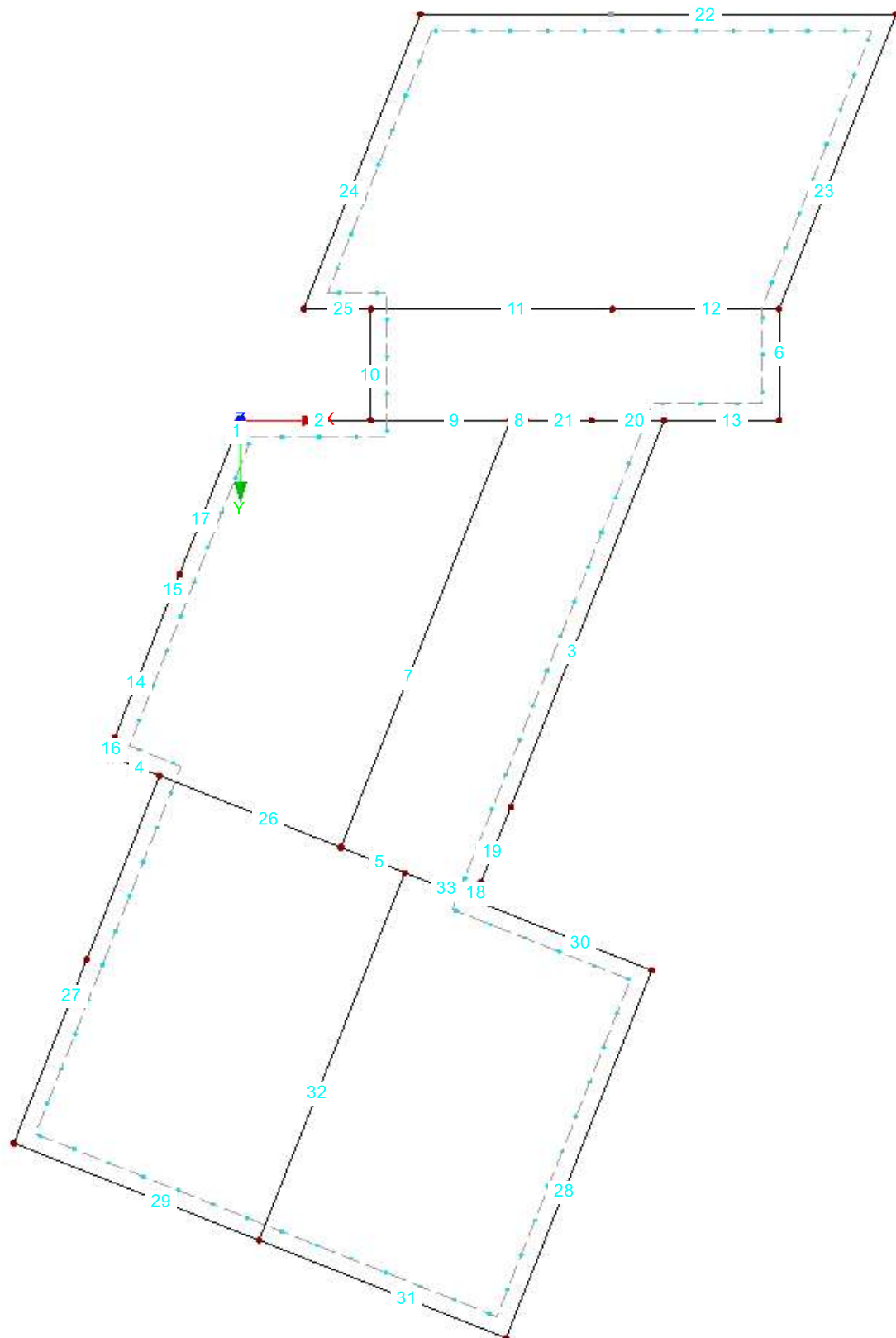
1.2 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]		Kommentar
1	Polylinie	1,17	0.50	XY	
2	Polylinie	1,8	3.50	X	
3	Polylinie	3,19	11.20	XY	
4	Polylinie	2,24	1.50	XY	
5	Polylinie	6,29	1.85	XY	
6	Polylinie	12,13	3.00	Y	
7	Polylinie	7,6	12.37	XY	
8	Polylinie	7,21	0.39	X	
9	Polylinie	8,7	3.76	X	
10	Polylinie	9,8	3.00	Y	
11	Polylinie	9,10	6.50	X	
12	Polylinie	10,13	4.50	X	
13	Polylinie	3,12	3.10	X	
14	Polylinie	14,16	4.00	XY	
15	Polylinie	15,14	0.74	XY	
16	Polylinie	16,2	0.50	XY	
17	Polylinie	17,15	3.96	XY	
18	Polylinie	18,5	0.50	XY	
19	Polylinie	19,18	2.20	XY	
20	Polylinie	20,3	1.95	X	
21	Polylinie	21,20	1.80	X	
22	Polylinie	11,22	12.80	X	
23	Polylinie	22,13	8.55	XY	
24	Polylinie	11,23	8.55	XY	
25	Polylinie	23,9	1.80	X	
26	Polylinie	24,6	5.25	XY	
27	Polylinie	24,26	10.65	XY	
28	Polylinie	25,27	10.65	XY	
29	Polylinie	26,28	7.10	XY	
30	Polylinie	5,25	5.15	XY	
31	Polylinie	28,27	7.15	XY	
32	Polylinie	29,28	10.65	XY	
33	Polylinie	29,5	2.00	XY	

■ **MODELL**

Linien-Nummerierung

In Z-Richtung



3.37 m



MODELL

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

Seite V.1.7

1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Beton C25/30 DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 3100.00	1291.67	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp		Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke		Fläche A [m ²]	Gewicht G [kg]
	Geometrie	Steifigkeit			Typ	d [mm]		
1	Eben	Standard	1,2,10,25,24,22,23,6,13,3,19,18,30,28,31,29,27,4,16,14,15,17	1	Konstant	250.0	411.58	257240.00

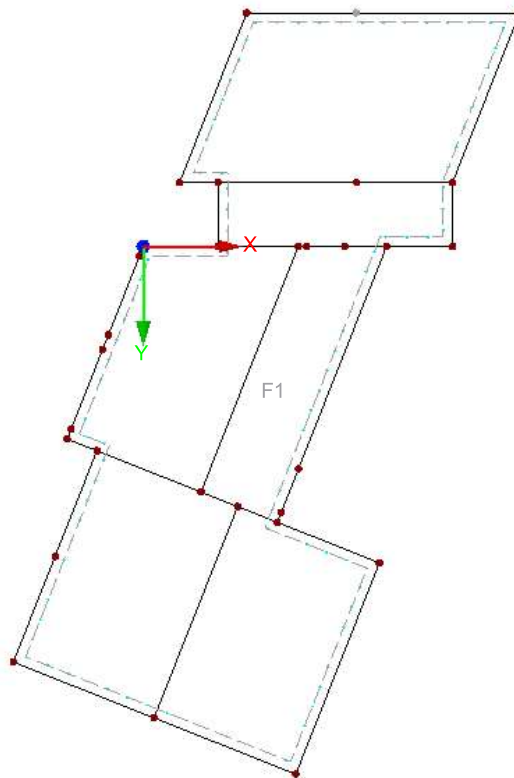
1.4.2 FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE

Fläche Nr.	Integrierte Objekte Nr.			Öffnungen	Kommentar
	Knoten	Linien			
1	4,30	5,7-9,11,12,20,21,26,32,33			

MODELL

Flächen-Nummerierung

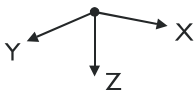
In Z-Richtung



7.1 m

1.9 FLÄCHENLAGER

Bettung Nr.	Flächen Nr.	Federkonstanten RF-SOILIN	Stützung bzw. Feder u_z [kN/m ³]	Schubfeder [kN/m]	
				v_{xz}	v_{yz}
1	1	-	4000.000	☐	☐





MODELL

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

Seite V.1.8

1.9.1 FLÄCHENLAGER - AUSFALL

Bettung Nr.	Flächen Nr.	Ausfall des Lagers bei σ_z	Fließen ab Kontaktspannung σ_z [kN/m ²]	Reibungszahl μ_z [-]
1	1	Negativ		

2.1 LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF1	Eigengewicht	Ständig	☒			1.000
LF2	Ausbau	Ständig	☐			
LF3	Nutzlast	Nutzlasten - Kategorie C: Versammlungsräume	☐			
LF4	Summe Ständig Dach	Ständig	☐			
LF5	Summe Veränderlich Dach	Schnee ($H \leq 1000$ m über NN)	☐			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
LF1	Eigengewicht	Berechnungstheorie : ☒ Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : ☒ Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)	
LF2	Ausbau	Berechnungstheorie : ☒ Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : ☒ Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)	
LF3	Nutzlast	Berechnungstheorie : ☒ Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : ☒ Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)	
LF4	Summe Ständig Dach	Berechnungstheorie : ☒ Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : ☒ Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)	
LF5	Summe Veränderlich Dach	Berechnungstheorie : ☒ Theorie I. Ordnung (linear) Berechnungsverfahren für das System der nichtlinearen algebraischen Gleichungen : ☒ Newton-Raphson Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : ☒ Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI _y , EI _z , EA, GA _y , GA _z)	

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall
LK1	GZT	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.35*LF4	1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.35	LF2 Ausbau
			3	1.35	LF4 Summe Ständig Dach
LK2	GZT	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + 1.35*LF4	1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.35	LF2 Ausbau
			3	1.50	LF3 Nutzlast
			4	1.35	LF4 Summe Ständig Dach
LK3	GZT	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + 1.35*LF4 + 0.75*LF5	1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.35	LF2 Ausbau
			3	1.50	LF3 Nutzlast
			4	1.35	LF4 Summe Ständig Dach
			5	0.75	LF5 Summe Veränderlich Dach
LK4	GZT	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.35*LF4 + 1.5*LF5	1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.35	LF2 Ausbau
			3	1.35	LF4 Summe Ständig Dach
			4	1.50	LF5 Summe Veränderlich Dach
LK5	GZT	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.05*LF3 + 1.35*LF4 + 1.5*LF5	1	1.35	LF1 Eigengewicht
			2	1.35	LF2 Ausbau
			3	1.05	LF3 Nutzlast
			4	1.35	LF4 Summe Ständig Dach
			5	1.50	LF5 Summe Veränderlich Dach
LK6	G Ch	LF1 + LF2 + LF4	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	1.00	LF2 Ausbau
			3	1.00	LF4 Summe Ständig Dach
LK7	G Ch	LF1 + LF2 + LF3 + LF4	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	1.00	LF2 Ausbau
			3	1.00	LF3 Nutzlast
			4	1.00	LF4 Summe Ständig Dach
LK8	G Ch	LF1 + LF2 + LF3 + LF4 + 0.5*LF5	1	1.00	LF1 Eigengewicht
			2	1.00	LF2 Ausbau
			3	1.00	LF3 Nutzlast
			4	1.00	LF4 Summe Ständig Dach
			5	0.50	LF5 Summe Veränderlich Dach



LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

Seite V.1.9

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Last-kombin.	BS	Lastkombination		Nr.	Faktor	Lastfall
		Bezeichnung				
LK9	G Ch	LF1 + LF2 + LF4 + LF5	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau
			3	1.00	LF4	Summe Ständig Dach
			4	1.00	LF5	Summe Veränderlich Dach
LK10	G Ch	LF1 + LF2 + 0.7*LF3 + LF4 + LF5	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau
			3	0.70	LF3	Nutzlast
			4	1.00	LF4	Summe Ständig Dach
			5	1.00	LF5	Summe Veränderlich Dach
LK11	G Hä	LF1 + LF2 + LF4	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau
			3	1.00	LF4	Summe Ständig Dach
LK12	G Hä	LF1 + LF2 + 0.7*LF3 + LF4	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau
			3	0.70	LF3	Nutzlast
			4	1.00	LF4	Summe Ständig Dach
LK13	G Hä	LF1 + LF2 + LF4 + 0.2*LF5	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau
			3	1.00	LF4	Summe Ständig Dach
			4	0.20	LF5	Summe Veränderlich Dach
			5	0.20	LF5	Summe Veränderlich Dach
LK14	G Hä	LF1 + LF2 + 0.6*LF3 + LF4 + 0.2*LF5	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau
			3	0.60	LF3	Nutzlast
			4	1.00	LF4	Summe Ständig Dach
			5	0.20	LF5	Summe Veränderlich Dach
LK15	G Qs	LF1 + LF2 + LF4	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau
			3	1.00	LF4	Summe Ständig Dach
LK16	G Qs	LF1 + LF2 + 0.6*LF3 + LF4	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau
			3	0.60	LF3	Nutzlast
			4	1.00	LF4	Summe Ständig Dach

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Optionen
LK1	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.35*LF4	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
LK2	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + 1.35*LF4	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
LK3	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + 1.35*LF4 + 0.75*LF5	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
LK4	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.35*LF4 + 1.5*LF5	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
LK5	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.05*LF3 + 1.35*LF4 + 1.5*LF5	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N



■ 2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Querkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK6	LF1 + LF2 + LF4	Berechnungstheorie Optionen	☒ Theorie I. Ordnung (linear) ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK7	LF1 + LF2 + LF3 + LF4	Berechnungstheorie Optionen	☒ Theorie I. Ordnung (linear) ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK8	LF1 + LF2 + LF3 + LF4 + 0.5*LF5	Berechnungstheorie Optionen	☒ Theorie I. Ordnung (linear) ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK9	LF1 + LF2 + LF4 + LF5	Berechnungstheorie Optionen	☒ Theorie I. Ordnung (linear) ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK10	LF1 + LF2 + 0.7*LF3 + LF4 + LF5	Berechnungstheorie Optionen	☒ Theorie I. Ordnung (linear) ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK11	LF1 + LF2 + LF4	Berechnungstheorie Optionen	☒ Theorie I. Ordnung (linear) ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK12	LF1 + LF2 + 0.7*LF3 + LF4	Berechnungstheorie Optionen	☒ Theorie I. Ordnung (linear) ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK13	LF1 + LF2 + LF4 + 0.2*LF5	Berechnungstheorie Optionen	☒ Theorie I. Ordnung (linear) ☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkräfte V_y und V_z



LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

Seite V.1.11

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Momente M_y , M_z und M_T ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK14	LF1 + LF2 + 0.6*LF3 + LF4 + 0.2*LF5	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK15	LF1 + LF2 + LF4	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)
LK16	LF1 + LF2 + 0.6*LF3 + LF4	Berechnungstheorie	☒ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	☒ Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen ☒ Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: ☒ Normalkräfte N ☒ Querkkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y , M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) ☒ Querschnitte (Faktor für J , I_y , I_z , A , A_y , A_z) ☒ Stäbe (Faktor für GJ , EI_y , EI_z , EA , GA_y , GA_z)

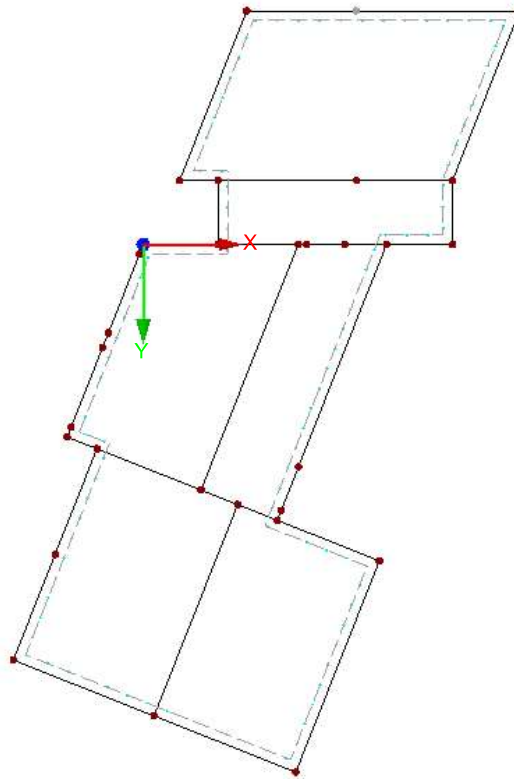
2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10	LK1/s oder bis LK5
EK2	GZG - Charakteristisch	LK6/s oder bis LK10
EK3	GZG - Häufig	LK11/s oder bis LK14
EK4	GZG - Quasi-ständig	LK15/s oder LK16/s

**■ LF1: EIGENGEWICHT**

LF1 : Eigengewicht

In Z-Richtung



7.1 m

LF2
Ausbau**■ 3.3 LINIENLASTEN**

LF2: Ausbau

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter		Über ges. Länge
							Wert	Einheit	
1	Linien	1-3,7-10,14-22,29,31	Kraft	Konstant	ZL	p	23.00	kN/m	☐
2	Linien	4,5,25,26,30,33	Kraft	Konstant	ZL	p	32.00	kN/m	☐
3	Linien	27,28,32	Kraft	Trapezförmig	ZL	p ₁	32.00	kN/m	☒
4	Linien	23,24	Kraft	Trapezförmig	ZL	p ₂	23.00	kN/m	☒
						p ₁	23.00	kN/m	
						p ₂	32.00	kN/m	

■ 3.4 FLÄCHENLASTEN

LF2: Ausbau

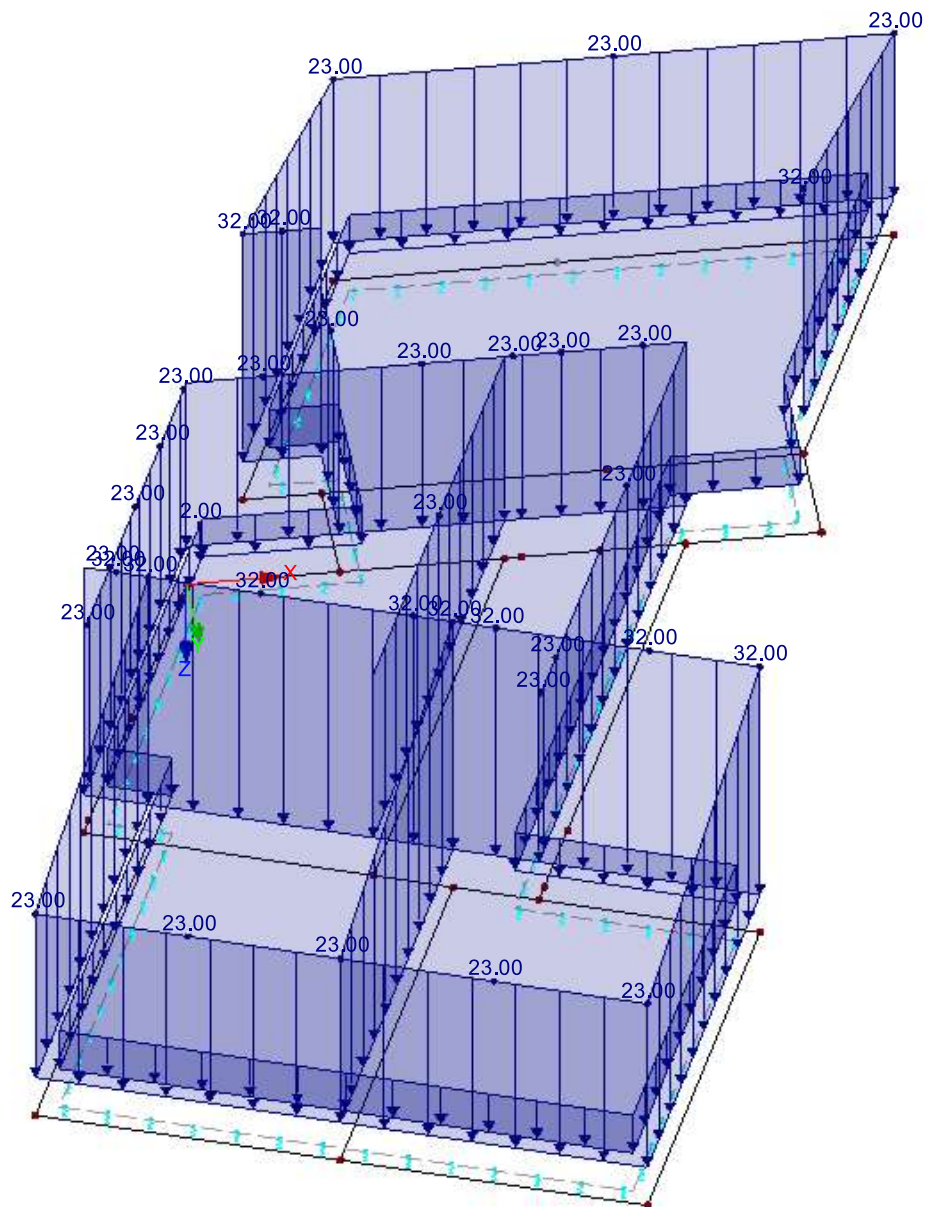
Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	1	Kraft	Konstant	ZL	p	2.00	kN/m ²



■ LF2: AUSBAU

LF2 : Ausbau
Belastung [kN/m], [kN/m²]

Isometrie





LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPl

LF3
Nutzlast

■ 3.4 FLÄCHENLASTEN

Seite V.1.14
LF3: Nutzlast

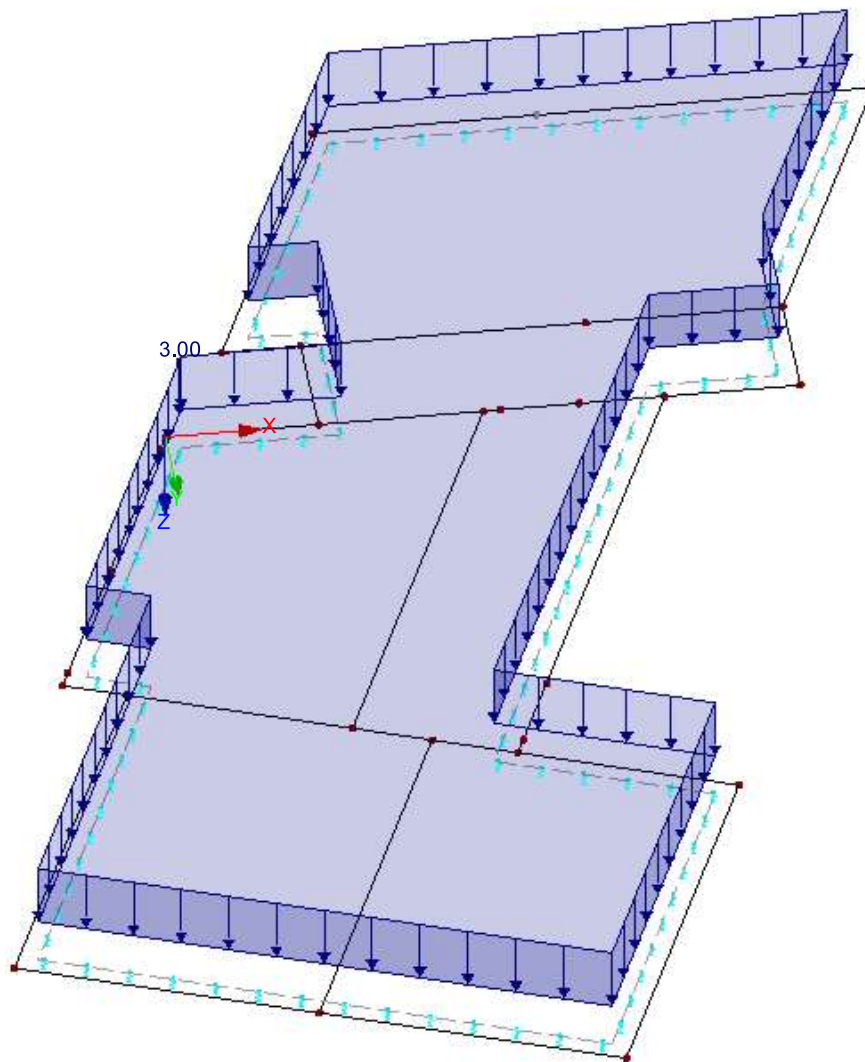
Nr.	An Flächen Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	1	Kraft	Konstant	ZL	p	3.00	kN/m ²



■ LF3: NUTZLAST

LF3 : Nutzlast
Belastung [kN/m²]

Isometrie





LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

Seite V.1.16

3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF4: Summe Ständig Dach

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	P _z / P _w [kN]	Moment [kNm]	
				M _x / M _u	M _y / M _v
1	30	0 Globales XYZ	90.00	0.00	0.00

3.3 LINIENLASTEN

LF4: Summe Ständig Dach

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
							Wert	Einheit
1	Linien	32	Kraft	Konstant	ZL	p	16.00	kN/m
2	Linien	27,28	Kraft	Konstant	ZL	p	9.00	kN/m
3	Linien	23,24	Kraft	Konstant	ZL	p	8.00	kN/m

3.6 FREIE EINZELLASTEN

LF4: Summe Ständig Dach

Nr.	Projekt.	Last- Art	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	XY	Kraft	Z	P	38.48	kN	3.50	-3.00	0.00
2	XY	Kraft	Z	P	109.94	kN	10.00	-3.00	0.00
3	XY	Kraft	Z	P	37.97	kN	14.50	-3.00	0.00
4	XY	Kraft	Z	P	90.00	kN	10.00	-3.00	0.00

3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF4: Summe Ständig Dach

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		X [m]	Lastposition	
					Wert	Einheit		Y [m]	Z [m]
1	XY	Linear	ZL	p ₁	-208.31	kN/m	0.00	0.00	
				p ₂	3.85	kN/m	-0.09	0.23	
2	XY	Linear	ZL	p ₁	3.85	kN/m	-0.09	0.23	
				p ₂	494.43	kN/m	-0.18	0.46	
3	XY	Linear	ZL	p ₁	-208.31	kN/m	0.00	0.00	
				p ₂	31.37	kN/m	0.29	0.00	
4	XY	Linear	ZL	p ₁	31.37	kN/m	0.29	0.00	
				p ₂	34.61	kN/m	0.58	0.00	
5	XY	Linear	ZL	p ₁	34.61	kN/m	0.58	0.00	
				p ₂	28.42	kN/m	0.87	0.00	
6	XY	Linear	ZL	p ₁	28.42	kN/m	0.87	0.00	
				p ₂	25.93	kN/m	1.17	0.00	
7	XY	Linear	ZL	p ₁	25.93	kN/m	1.17	0.00	
				p ₂	23.80	kN/m	1.46	0.00	
8	XY	Linear	ZL	p ₁	23.80	kN/m	1.46	0.00	
				p ₂	23.10	kN/m	1.75	0.00	
9	XY	Linear	ZL	p ₁	23.10	kN/m	1.75	0.00	
				p ₂	21.74	kN/m	2.04	0.00	
10	XY	Linear	ZL	p ₁	21.74	kN/m	2.04	0.00	
				p ₂	22.62	kN/m	2.33	0.00	
11	XY	Linear	ZL	p ₁	22.62	kN/m	2.33	0.00	
				p ₂	16.37	kN/m	2.62	0.00	
12	XY	Linear	ZL	p ₁	16.37	kN/m	2.62	0.00	
				p ₂	13.07	kN/m	2.92	0.00	
13	XY	Linear	ZL	p ₁	13.07	kN/m	2.92	0.00	
				p ₂	-24.72	kN/m	3.21	0.00	
14	XY	Linear	ZL	p ₁	-24.72	kN/m	3.21	0.00	
				p ₂	73.99	kN/m	3.50	0.00	
15	XY	Linear	ZL	p ₁	343.45	kN/m	11.40	0.00	
				p ₂	-110.10	kN/m	11.29	0.28	
16	XY	Linear	ZL	p ₁	-110.10	kN/m	11.29	0.28	
				p ₂	-15.60	kN/m	11.18	0.56	
17	XY	Linear	ZL	p ₁	-15.60	kN/m	11.18	0.56	
				p ₂	-3.93	kN/m	11.07	0.84	
18	XY	Linear	ZL	p ₁	-3.93	kN/m	11.07	0.84	
				p ₂	1.18	kN/m	10.96	1.12	
19	XY	Linear	ZL	p ₁	1.18	kN/m	10.96	1.12	
				p ₂	4.23	kN/m	10.84	1.41	
20	XY	Linear	ZL	p ₁	4.23	kN/m	10.84	1.41	
				p ₂	6.44	kN/m	10.73	1.69	
21	XY	Linear	ZL	p ₁	6.44	kN/m	10.73	1.69	
				p ₂	8.27	kN/m	10.62	1.97	
22	XY	Linear	ZL	p ₁	8.27	kN/m	10.62	1.97	
				p ₂	9.53	kN/m	10.51	2.25	
23	XY	Linear	ZL	p ₁	9.53	kN/m	10.51	2.25	
				p ₂	10.36	kN/m	10.40	2.53	
24	XY	Linear	ZL	p ₁	10.36	kN/m	10.40	2.53	
				p ₂	10.89	kN/m	10.29	2.81	
25	XY	Linear	ZL	p ₁	10.89	kN/m	10.29	2.81	
				p ₂	11.15	kN/m	10.18	3.09	
26	XY	Linear	ZL	p ₁	11.15	kN/m	10.18	3.09	
				p ₂	11.23	kN/m	10.06	3.38	
27	XY	Linear	ZL	p ₁	11.23	kN/m	10.06	3.38	
				p ₂	11.15	kN/m	9.95	3.66	
28	XY	Linear	ZL	p ₁	11.15	kN/m	9.95	3.66	
				p ₂	10.97	kN/m	9.84	3.94	
29	XY	Linear	ZL	p ₁	10.97	kN/m	9.84	3.94	

LF4
Summe Ständig Dach



LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

3.7 FREIE LINIENLASTEN

Seite V.1.17
LF4: Summe Ständig Dach

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
30	XY	Linear	ZL	p ₂	10.72	kN/m	9.73	4.22	
				p ₁	10.72	kN/m	9.73	4.22	
31	XY	Linear	ZL	p ₂	10.43	kN/m	9.62	4.50	
				p ₁	10.43	kN/m	9.62	4.50	
32	XY	Linear	ZL	p ₂	10.12	kN/m	9.51	4.78	
				p ₁	10.12	kN/m	9.51	4.78	
33	XY	Linear	ZL	p ₂	9.80	kN/m	9.40	5.06	
				p ₁	9.80	kN/m	9.40	5.06	
34	XY	Linear	ZL	p ₂	9.49	kN/m	9.28	5.35	
				p ₁	9.49	kN/m	9.28	5.35	
35	XY	Linear	ZL	p ₂	9.20	kN/m	9.17	5.63	
				p ₁	9.20	kN/m	9.17	5.63	
36	XY	Linear	ZL	p ₂	8.94	kN/m	9.06	5.91	
				p ₁	8.94	kN/m	9.06	5.91	
37	XY	Linear	ZL	p ₂	8.70	kN/m	8.95	6.19	
				p ₁	8.70	kN/m	8.95	6.19	
38	XY	Linear	ZL	p ₂	8.50	kN/m	8.84	6.47	
				p ₁	8.50	kN/m	8.84	6.47	
39	XY	Linear	ZL	p ₂	8.33	kN/m	8.73	6.75	
				p ₁	8.33	kN/m	8.73	6.75	
40	XY	Linear	ZL	p ₂	8.19	kN/m	8.61	7.03	
				p ₁	8.19	kN/m	8.61	7.03	
41	XY	Linear	ZL	p ₂	8.09	kN/m	8.50	7.32	
				p ₁	8.09	kN/m	8.50	7.32	
42	XY	Linear	ZL	p ₂	8.03	kN/m	8.39	7.60	
				p ₁	8.03	kN/m	8.39	7.60	
43	XY	Linear	ZL	p ₂	7.99	kN/m	8.28	7.88	
				p ₁	7.99	kN/m	8.28	7.88	
44	XY	Linear	ZL	p ₂	7.99	kN/m	8.17	8.16	
				p ₁	7.99	kN/m	8.17	8.16	
45	XY	Linear	ZL	p ₂	8.02	kN/m	8.06	8.44	
				p ₁	8.02	kN/m	8.06	8.44	
46	XY	Linear	ZL	p ₂	8.08	kN/m	7.95	8.72	
				p ₁	8.08	kN/m	7.95	8.72	
47	XY	Linear	ZL	p ₂	8.15	kN/m	7.83	9.00	
				p ₁	8.15	kN/m	7.83	9.00	
48	XY	Linear	ZL	p ₂	8.22	kN/m	7.72	9.29	
				p ₁	8.22	kN/m	7.72	9.29	
49	XY	Linear	ZL	p ₂	8.20	kN/m	7.61	9.57	
				p ₁	8.20	kN/m	7.61	9.57	
50	XY	Linear	ZL	p ₂	7.89	kN/m	7.50	9.85	
				p ₁	7.89	kN/m	7.50	9.85	
51	XY	Linear	ZL	p ₂	-0.16	kN/m	7.39	10.13	
				p ₁	-0.16	kN/m	7.39	10.13	
52	XY	Linear	ZL	p ₂	129.69	kN/m	7.28	10.41	
				p ₁	-106.19	kN/m	-3.57	9.02	
53	XY	Linear	ZL	p ₂	-5.84	kN/m	-3.30	9.13	
				p ₁	-5.84	kN/m	-3.30	9.13	
54	XY	Linear	ZL	p ₂	23.99	kN/m	-3.03	9.23	
				p ₁	23.99	kN/m	-3.03	9.23	
55	XY	Linear	ZL	p ₂	21.75	kN/m	-2.75	9.34	
				p ₁	21.75	kN/m	-2.75	9.34	
56	XY	Linear	ZL	p ₂	20.99	kN/m	-2.48	9.45	
				p ₁	20.99	kN/m	-2.48	9.45	
57	XY	Linear	ZL	p ₂	21.07	kN/m	-2.21	9.56	
				p ₁	21.07	kN/m	-2.21	9.56	
58	XY	Linear	ZL	p ₂	21.52	kN/m	-1.94	9.67	
				p ₁	21.52	kN/m	-1.94	9.67	
59	XY	Linear	ZL	p ₂	22.00	kN/m	-1.66	9.77	
				p ₁	22.00	kN/m	-1.66	9.77	
60	XY	Linear	ZL	p ₂	22.36	kN/m	-1.39	9.88	
				p ₁	22.36	kN/m	-1.39	9.88	
61	XY	Linear	ZL	p ₂	22.51	kN/m	-1.12	9.99	
				p ₁	22.51	kN/m	-1.12	9.99	
62	XY	Linear	ZL	p ₂	22.41	kN/m	-0.84	10.10	
				p ₁	22.41	kN/m	-0.84	10.10	
63	XY	Linear	ZL	p ₂	22.04	kN/m	-0.57	10.21	
				p ₁	22.04	kN/m	-0.57	10.21	
64	XY	Linear	ZL	p ₂	21.37	kN/m	-0.30	10.32	
				p ₁	21.37	kN/m	-0.30	10.32	
65	XY	Linear	ZL	p ₂	20.38	kN/m	-0.03	10.42	
				p ₁	20.38	kN/m	-0.03	10.42	
66	XY	Linear	ZL	p ₂	19.04	kN/m	0.25	10.53	
				p ₁	19.04	kN/m	0.25	10.53	
67	XY	Linear	ZL	p ₂	17.30	kN/m	0.52	10.64	
				p ₁	17.30	kN/m	0.52	10.64	
68	XY	Linear	ZL	p ₂	15.13	kN/m	0.79	10.75	
				p ₁	15.13	kN/m	0.79	10.75	
69	XY	Linear	ZL	p ₂	12.45	kN/m	1.07	10.86	
				p ₁	12.45	kN/m	1.07	10.86	
70	XY	Linear	ZL	p ₂	9.16	kN/m	1.34	10.96	
				p ₁	9.16	kN/m	1.34	10.96	
71	XY	Linear	ZL	p ₂	5.14	kN/m	1.61	11.07	
				p ₁	5.14	kN/m	1.61	11.07	
72	XY	Linear	ZL	p ₂	0.19	kN/m	1.88	11.18	
				p ₁	0.19	kN/m	1.88	11.18	



LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPl

3.7 FREIE LINIENLASTEN

Seite V.1.18
LF4: Summe Ständig Dach

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
73	XY	Linear	ZL	p ₂	-5.93	kN/m	2.16	11.29	
				p ₁	-5.93	kN/m	2.16	11.29	
74	XY	Linear	ZL	p ₂	-13.66	kN/m	2.43	11.40	
				p ₁	-13.66	kN/m	2.43	11.40	
75	XY	Linear	ZL	p ₂	-11.95	kN/m	2.70	11.50	
				p ₁	-11.95	kN/m	2.70	11.50	
76	XY	Linear	ZL	p ₂	-13.94	kN/m	2.98	11.61	
				p ₁	-13.94	kN/m	2.98	11.61	
77	XY	Linear	ZL	p ₂	-8.67	kN/m	3.25	11.72	
				p ₁	-8.67	kN/m	3.25	11.72	
78	XY	Linear	ZL	p ₂	-1.57	kN/m	3.53	11.83	
				p ₁	-1.57	kN/m	3.53	11.83	
79	XY	Linear	ZL	p ₂	1.93	kN/m	3.80	11.94	
				p ₁	1.93	kN/m	3.80	11.94	
80	XY	Linear	ZL	p ₂	4.98	kN/m	4.08	12.05	
				p ₁	4.98	kN/m	4.08	12.05	
81	XY	Linear	ZL	p ₂	7.25	kN/m	4.36	12.16	
				p ₁	7.25	kN/m	4.36	12.16	
82	XY	Linear	ZL	p ₂	8.82	kN/m	4.63	12.27	
				p ₁	8.82	kN/m	4.63	12.27	
83	XY	Linear	ZL	p ₂	9.74	kN/m	4.91	12.38	
				p ₁	9.74	kN/m	4.91	12.38	
84	XY	Linear	ZL	p ₂	10.08	kN/m	5.18	12.49	
				p ₁	10.08	kN/m	5.18	12.49	
85	XY	Linear	ZL	p ₂	9.82	kN/m	5.46	12.59	
				p ₁	9.82	kN/m	5.46	12.59	
86	XY	Linear	ZL	p ₂	8.98	kN/m	5.73	12.70	
				p ₁	8.98	kN/m	5.73	12.70	
87	XY	Linear	ZL	p ₂	3.00	kN/m	6.01	12.81	
				p ₁	3.00	kN/m	6.01	12.81	
88	XY	Linear	ZL	p ₂	-14.30	kN/m	6.28	12.92	
				p ₁	21.62	kN/m	7.26	0.00	
89	XY	Linear	ZL	p ₂	-67.09	kN/m	7.15	0.28	
				p ₁	-67.09	kN/m	7.15	0.28	
90	XY	Linear	ZL	p ₂	-8.29	kN/m	7.04	0.56	
				p ₁	-8.29	kN/m	7.04	0.56	
91	XY	Linear	ZL	p ₂	6.56	kN/m	6.93	0.84	
				p ₁	6.56	kN/m	6.93	0.84	
92	XY	Linear	ZL	p ₂	14.64	kN/m	6.82	1.12	
				p ₁	14.64	kN/m	6.82	1.12	
93	XY	Linear	ZL	p ₂	20.63	kN/m	6.70	1.40	
				p ₁	20.63	kN/m	6.70	1.40	
94	XY	Linear	ZL	p ₂	25.75	kN/m	6.59	1.68	
				p ₁	25.75	kN/m	6.59	1.68	
95	XY	Linear	ZL	p ₂	30.33	kN/m	6.48	1.96	
				p ₁	30.33	kN/m	6.48	1.96	
96	XY	Linear	ZL	p ₂	34.42	kN/m	6.37	2.24	
				p ₁	34.42	kN/m	6.37	2.24	
97	XY	Linear	ZL	p ₂	38.07	kN/m	6.26	2.52	
				p ₁	38.07	kN/m	6.26	2.52	
98	XY	Linear	ZL	p ₂	41.28	kN/m	6.15	2.81	
				p ₁	41.28	kN/m	6.15	2.81	
99	XY	Linear	ZL	p ₂	44.05	kN/m	6.04	3.09	
				p ₁	44.05	kN/m	6.04	3.09	
100	XY	Linear	ZL	p ₂	46.39	kN/m	5.93	3.37	
				p ₁	46.39	kN/m	5.93	3.37	
101	XY	Linear	ZL	p ₂	48.34	kN/m	5.82	3.65	
				p ₁	48.34	kN/m	5.82	3.65	
102	XY	Linear	ZL	p ₂	49.94	kN/m	5.70	3.93	
				p ₁	49.94	kN/m	5.70	3.93	
103	XY	Linear	ZL	p ₂	51.25	kN/m	5.59	4.21	
				p ₁	51.25	kN/m	5.59	4.21	
104	XY	Linear	ZL	p ₂	52.29	kN/m	5.48	4.49	
				p ₁	52.29	kN/m	5.48	4.49	
105	XY	Linear	ZL	p ₂	53.12	kN/m	5.37	4.77	
				p ₁	53.12	kN/m	5.37	4.77	
106	XY	Linear	ZL	p ₂	53.76	kN/m	5.26	5.05	
				p ₁	53.76	kN/m	5.26	5.05	
107	XY	Linear	ZL	p ₂	54.25	kN/m	5.15	5.33	
				p ₁	54.25	kN/m	5.15	5.33	
108	XY	Linear	ZL	p ₂	54.62	kN/m	5.04	5.61	
				p ₁	54.62	kN/m	5.04	5.61	
109	XY	Linear	ZL	p ₂	54.86	kN/m	4.93	5.89	
				p ₁	54.86	kN/m	4.93	5.89	
110	XY	Linear	ZL	p ₂	55.01	kN/m	4.82	6.17	
				p ₁	55.01	kN/m	4.82	6.17	
111	XY	Linear	ZL	p ₂	55.11	kN/m	4.70	6.45	
				p ₁	55.11	kN/m	4.70	6.45	
112	XY	Linear	ZL	p ₂	55.18	kN/m	4.59	6.73	
				p ₁	55.18	kN/m	4.59	6.73	
113	XY	Linear	ZL	p ₂	55.20	kN/m	4.48	7.01	
				p ₁	55.20	kN/m	4.48	7.01	
114	XY	Linear	ZL	p ₂	55.12	kN/m	4.37	7.30	
				p ₁	55.12	kN/m	4.37	7.30	
115	XY	Linear	ZL	p ₂	54.96	kN/m	4.26	7.58	
				p ₁	54.96	kN/m	4.26	7.58	



LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

Seite V.1.19
LF4: Summe Ständig Dach

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
116	XY	Linear	ZL	p ₂	54.61	kN/m	4.15	7.86	
				p ₁	54.61	kN/m	4.15	7.86	
117	XY	Linear	ZL	p ₂	54.26	kN/m	4.04	8.14	
				p ₁	54.26	kN/m	4.04	8.14	
118	XY	Linear	ZL	p ₂	54.12	kN/m	3.93	8.42	
				p ₁	54.12	kN/m	3.93	8.42	
119	XY	Linear	ZL	p ₂	53.01	kN/m	3.81	8.70	
				p ₁	53.01	kN/m	3.81	8.70	
120	XY	Linear	ZL	p ₂	52.34	kN/m	3.70	8.98	
				p ₁	52.34	kN/m	3.70	8.98	
121	XY	Linear	ZL	p ₂	51.16	kN/m	3.59	9.26	
				p ₁	51.16	kN/m	3.59	9.26	
122	XY	Linear	ZL	p ₂	49.68	kN/m	3.48	9.54	
				p ₁	49.68	kN/m	3.48	9.54	
123	XY	Linear	ZL	p ₂	47.56	kN/m	3.37	9.82	
				p ₁	47.56	kN/m	3.37	9.82	
124	XY	Linear	ZL	p ₂	44.25	kN/m	3.26	10.10	
				p ₁	44.25	kN/m	3.26	10.10	
125	XY	Linear	ZL	p ₂	40.91	kN/m	3.15	10.38	
				p ₁	40.91	kN/m	3.15	10.38	
126	XY	Linear	ZL	p ₂	35.36	kN/m	3.04	10.66	
				p ₁	35.36	kN/m	3.04	10.66	
127	XY	Linear	ZL	p ₂	28.30	kN/m	2.93	10.94	
				p ₁	28.30	kN/m	2.93	10.94	
128	XY	Linear	ZL	p ₂	10.03	kN/m	2.81	11.22	
				p ₁	10.03	kN/m	2.81	11.22	
129	XY	Linear	ZL	p ₂	-11.95	kN/m	2.70	11.50	
				p ₁	21.62	kN/m	7.26	0.00	
130	XY	Linear	ZL	p ₂	222.05	kN/m	7.65	0.00	
				p ₁	73.99	kN/m	3.50	0.00	
131	XY	Linear	ZL	p ₂	69.20	kN/m	3.79	0.00	
				p ₁	69.20	kN/m	3.79	0.00	
132	XY	Linear	ZL	p ₂	51.23	kN/m	4.08	0.00	
				p ₁	51.23	kN/m	4.08	0.00	
133	XY	Linear	ZL	p ₂	39.65	kN/m	4.37	0.00	
				p ₁	39.65	kN/m	4.37	0.00	
134	XY	Linear	ZL	p ₂	31.21	kN/m	4.66	0.00	
				p ₁	31.21	kN/m	4.66	0.00	
135	XY	Linear	ZL	p ₂	31.18	kN/m	4.95	0.00	
				p ₁	31.18	kN/m	4.95	0.00	
136	XY	Linear	ZL	p ₂	25.24	kN/m	5.24	0.00	
				p ₁	25.24	kN/m	5.24	0.00	
137	XY	Linear	ZL	p ₂	21.75	kN/m	5.52	0.00	
				p ₁	21.75	kN/m	5.52	0.00	
138	XY	Linear	ZL	p ₂	18.37	kN/m	5.81	0.00	
				p ₁	18.37	kN/m	5.81	0.00	
139	XY	Linear	ZL	p ₂	15.77	kN/m	6.10	0.00	
				p ₁	15.77	kN/m	6.10	0.00	
140	XY	Linear	ZL	p ₂	15.03	kN/m	6.39	0.00	
				p ₁	15.03	kN/m	6.39	0.00	
141	XY	Linear	ZL	p ₂	19.31	kN/m	6.68	0.00	
				p ₁	19.31	kN/m	6.68	0.00	
142	XY	Linear	ZL	p ₂	41.97	kN/m	6.97	0.00	
				p ₁	41.97	kN/m	6.97	0.00	
143	XY	Linear	ZL	p ₂	21.62	kN/m	7.26	0.00	
				p ₁	467.15	kN/m	-1.64	4.15	
144	XY	Linear	ZL	p ₂	-123.14	kN/m	-1.78	4.49	
				p ₁	-123.14	kN/m	-1.78	4.49	
145	XY	Linear	ZL	p ₂	472.43	kN/m	-1.92	4.83	
				p ₁	381.59	kN/m	-3.39	8.55	
146	XY	Linear	ZL	p ₂	-37.83	kN/m	-3.48	8.79	
				p ₁	-37.83	kN/m	-3.48	8.79	
147	XY	Linear	ZL	p ₂	-106.19	kN/m	-3.57	9.02	
				p ₁	122.63	kN/m	6.47	12.46	
148	XY	Linear	ZL	p ₂	-1.60	kN/m	6.37	12.69	
				p ₁	-1.60	kN/m	6.37	12.69	
149	XY	Linear	ZL	p ₂	-14.30	kN/m	6.28	12.92	
				p ₁	299.88	kN/m	9.45	0.00	
150	XY	Linear	ZL	p ₂	9.28	kN/m	9.73	0.00	
				p ₁	9.28	kN/m	9.73	0.00	
151	XY	Linear	ZL	p ₂	20.99	kN/m	10.01	0.00	
				p ₁	20.99	kN/m	10.01	0.00	
152	XY	Linear	ZL	p ₂	18.98	kN/m	10.29	0.00	
				p ₁	18.98	kN/m	10.29	0.00	
153	XY	Linear	ZL	p ₂	14.13	kN/m	10.57	0.00	
				p ₁	14.13	kN/m	10.57	0.00	
154	XY	Linear	ZL	p ₂	2.69	kN/m	10.84	0.00	
				p ₁	2.69	kN/m	10.84	0.00	
155	XY	Linear	ZL	p ₂	-17.16	kN/m	11.12	0.00	
				p ₁	-17.16	kN/m	11.12	0.00	
				p ₂	343.45	kN/m	11.40	0.00	

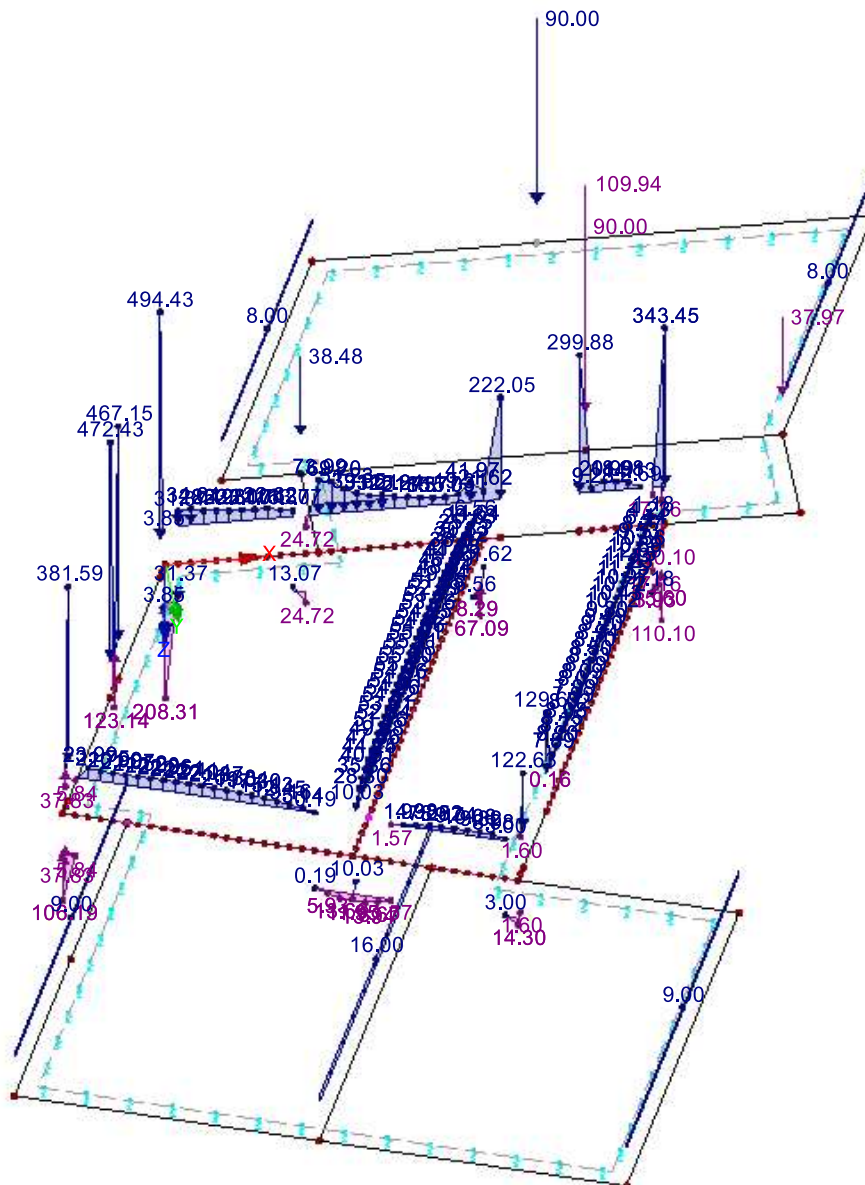


■ LF4: SUMME STÄNDIG DACH

Seite V.1.20

LF4 : Summe Ständig Dach
Belastung [kN/m], [kN]

Isometrie





LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

Seite V.1.21

3.1 KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE - KOORDINATENSYSTEM

LF5: Summe Veränderlich Dach

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	P _Z / P _W [kN]	Moment [kNm]	
				M _X / M _U	M _Y / M _V
1	30	0 Globales XYZ	24.00	0.00	0.00

3.3 LINIENLASTEN

LF5: Summe Veränderlich Dach

Nr.	Beziehen auf	An Linien Nr.	Last- Art	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastparameter	
							Wert	Einheit
1	Linien	32	Kraft	Konstant	ZL	p	6.00	kN/m
2	Linien	27,28	Kraft	Konstant	ZL	p	4.00	kN/m
3	Linien	23,24	Kraft	Konstant	ZL	p	3.50	kN/m

3.6 FREIE EINZELLASTEN

LF5: Summe Veränderlich Dach

Nr.	Projekt.	Last- Art	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
1	XY	Kraft	Z	P	4.62	kN	3.50	-3.00	0.00
2	XY	Kraft	Z	P	14.25	kN	10.00	-3.00	0.00
3	XY	Kraft	Z	P	6.92	kN	14.50	-3.00	0.00
4	XY	Kraft	Z	P	24.00	kN	10.00	-3.00	0.00

3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF5: Summe Veränderlich Dach

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		X [m]	Lastposition	
					Wert	Einheit		Y [m]	Z [m]
1	XY	Linear	ZL	p ₁	-52.52	kN/m	0.00	0.00	
				p ₂	3.97	kN/m	-0.09	0.23	
2	XY	Linear	ZL	p ₁	3.97	kN/m	-0.09	0.23	
				p ₂	103.29	kN/m	-0.18	0.46	
3	XY	Linear	ZL	p ₁	-52.52	kN/m	0.00	0.00	
				p ₂	8.41	kN/m	0.29	0.00	
4	XY	Linear	ZL	p ₁	8.41	kN/m	0.29	0.00	
				p ₂	8.95	kN/m	0.58	0.00	
5	XY	Linear	ZL	p ₁	8.95	kN/m	0.58	0.00	
				p ₂	7.27	kN/m	0.87	0.00	
6	XY	Linear	ZL	p ₁	7.27	kN/m	0.87	0.00	
				p ₂	6.61	kN/m	1.17	0.00	
7	XY	Linear	ZL	p ₁	6.61	kN/m	1.17	0.00	
				p ₂	6.07	kN/m	1.46	0.00	
8	XY	Linear	ZL	p ₁	6.07	kN/m	1.46	0.00	
				p ₂	5.88	kN/m	1.75	0.00	
9	XY	Linear	ZL	p ₁	5.88	kN/m	1.75	0.00	
				p ₂	5.55	kN/m	2.04	0.00	
10	XY	Linear	ZL	p ₁	5.55	kN/m	2.04	0.00	
				p ₂	5.77	kN/m	2.33	0.00	
11	XY	Linear	ZL	p ₁	5.77	kN/m	2.33	0.00	
				p ₂	4.17	kN/m	2.62	0.00	
12	XY	Linear	ZL	p ₁	4.17	kN/m	2.62	0.00	
				p ₂	3.33	kN/m	2.92	0.00	
13	XY	Linear	ZL	p ₁	3.33	kN/m	2.92	0.00	
				p ₂	-6.33	kN/m	3.21	0.00	
14	XY	Linear	ZL	p ₁	-6.33	kN/m	3.21	0.00	
				p ₂	19.23	kN/m	3.50	0.00	
15	XY	Linear	ZL	p ₁	87.67	kN/m	11.40	0.00	
				p ₂	-28.13	kN/m	11.29	0.28	
16	XY	Linear	ZL	p ₁	-28.13	kN/m	11.29	0.28	
				p ₂	-4.00	kN/m	11.18	0.56	
17	XY	Linear	ZL	p ₁	-4.00	kN/m	11.18	0.56	
				p ₂	-1.00	kN/m	11.07	0.84	
18	XY	Linear	ZL	p ₁	-1.00	kN/m	11.07	0.84	
				p ₂	0.31	kN/m	10.96	1.12	
19	XY	Linear	ZL	p ₁	0.31	kN/m	10.96	1.12	
				p ₂	1.09	kN/m	10.84	1.41	
20	XY	Linear	ZL	p ₁	1.09	kN/m	10.84	1.41	
				p ₂	1.65	kN/m	10.73	1.69	
21	XY	Linear	ZL	p ₁	1.65	kN/m	10.73	1.69	
				p ₂	2.11	kN/m	10.62	1.97	
22	XY	Linear	ZL	p ₁	2.11	kN/m	10.62	1.97	
				p ₂	2.43	kN/m	10.51	2.25	
23	XY	Linear	ZL	p ₁	2.43	kN/m	10.51	2.25	
				p ₂	2.64	kN/m	10.40	2.53	
24	XY	Linear	ZL	p ₁	2.64	kN/m	10.40	2.53	
				p ₂	2.78	kN/m	10.29	2.81	
25	XY	Linear	ZL	p ₁	2.78	kN/m	10.29	2.81	
				p ₂	2.84	kN/m	10.18	3.09	
26	XY	Linear	ZL	p ₁	2.84	kN/m	10.18	3.09	
				p ₂	2.86	kN/m	10.06	3.38	
27	XY	Linear	ZL	p ₁	2.86	kN/m	10.06	3.38	
				p ₂	2.84	kN/m	9.95	3.66	
28	XY	Linear	ZL	p ₁	2.84	kN/m	9.95	3.66	
				p ₂	2.80	kN/m	9.84	3.94	
29	XY	Linear	ZL	p ₁	2.80	kN/m	9.84	3.94	



LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

3.7 FREIE LINIENLASTEN

Seite V.1.22
LF5: Summe Veränderlich Dach

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
30	XY	Linear	ZL	p ₂	2.73		9.73	4.22	
				p ₁	2.73	kN/m	9.73	4.22	
				p ₂	2.66	kN/m	9.62	4.50	
31	XY	Linear	ZL	p ₁	2.66	kN/m	9.62	4.50	
				p ₂	2.58	kN/m	9.51	4.78	
				p ₁	2.58	kN/m	9.51	4.78	
32	XY	Linear	ZL	p ₂	2.50	kN/m	9.40	5.06	
				p ₁	2.50	kN/m	9.40	5.06	
				p ₂	2.42	kN/m	9.28	5.35	
33	XY	Linear	ZL	p ₁	2.42	kN/m	9.28	5.35	
				p ₂	2.35	kN/m	9.17	5.63	
				p ₁	2.35	kN/m	9.17	5.63	
34	XY	Linear	ZL	p ₂	2.28	kN/m	9.06	5.91	
				p ₁	2.28	kN/m	9.06	5.91	
				p ₂	2.22	kN/m	8.95	6.19	
35	XY	Linear	ZL	p ₁	2.22	kN/m	8.95	6.19	
				p ₂	2.17	kN/m	8.84	6.47	
				p ₁	2.17	kN/m	8.84	6.47	
36	XY	Linear	ZL	p ₂	2.13	kN/m	8.73	6.75	
				p ₁	2.13	kN/m	8.73	6.75	
				p ₂	2.09	kN/m	8.61	7.03	
37	XY	Linear	ZL	p ₁	2.09	kN/m	8.61	7.03	
				p ₂	2.07	kN/m	8.50	7.32	
				p ₁	2.07	kN/m	8.50	7.32	
38	XY	Linear	ZL	p ₂	2.05	kN/m	8.39	7.60	
				p ₁	2.05	kN/m	8.39	7.60	
				p ₂	2.04	kN/m	8.28	7.88	
39	XY	Linear	ZL	p ₁	2.04	kN/m	8.28	7.88	
				p ₂	2.04	kN/m	8.17	8.16	
				p ₁	2.04	kN/m	8.17	8.16	
40	XY	Linear	ZL	p ₂	2.05	kN/m	8.06	8.44	
				p ₁	2.05	kN/m	8.06	8.44	
				p ₂	2.07	kN/m	7.95	8.72	
41	XY	Linear	ZL	p ₁	2.07	kN/m	7.95	8.72	
				p ₂	2.09	kN/m	7.83	9.00	
				p ₁	2.09	kN/m	7.83	9.00	
42	XY	Linear	ZL	p ₂	2.11	kN/m	7.72	9.29	
				p ₁	2.11	kN/m	7.72	9.29	
				p ₂	2.12	kN/m	7.61	9.57	
43	XY	Linear	ZL	p ₁	2.12	kN/m	7.61	9.57	
				p ₂	2.07	kN/m	7.50	9.85	
				p ₁	2.07	kN/m	7.50	9.85	
44	XY	Linear	ZL	p ₂	0.57	kN/m	7.39	10.13	
				p ₁	0.57	kN/m	7.39	10.13	
				p ₂	24.97	kN/m	7.28	10.41	
45	XY	Linear	ZL	p ₁	-26.52	kN/m	-3.57	9.02	
				p ₂	-0.79	kN/m	-3.30	9.13	
				p ₁	-0.79	kN/m	-3.30	9.13	
46	XY	Linear	ZL	p ₂	6.33	kN/m	-3.03	9.23	
				p ₁	6.33	kN/m	-3.03	9.23	
				p ₂	5.54	kN/m	-2.75	9.34	
47	XY	Linear	ZL	p ₁	5.54	kN/m	-2.75	9.34	
				p ₂	5.31	kN/m	-2.48	9.45	
				p ₁	5.31	kN/m	-2.48	9.45	
48	XY	Linear	ZL	p ₂	5.34	kN/m	-2.21	9.56	
				p ₁	5.34	kN/m	-2.21	9.56	
				p ₂	5.46	kN/m	-1.94	9.67	
49	XY	Linear	ZL	p ₁	5.46	kN/m	-1.94	9.67	
				p ₂	5.59	kN/m	-1.66	9.77	
				p ₁	5.59	kN/m	-1.66	9.77	
50	XY	Linear	ZL	p ₂	5.69	kN/m	-1.39	9.88	
				p ₁	5.69	kN/m	-1.39	9.88	
				p ₂	5.73	kN/m	-1.12	9.99	
51	XY	Linear	ZL	p ₁	5.73	kN/m	-1.12	9.99	
				p ₂	5.71	kN/m	-0.84	10.10	
				p ₁	5.71	kN/m	-0.84	10.10	
52	XY	Linear	ZL	p ₂	5.62	kN/m	-0.57	10.21	
				p ₁	5.62	kN/m	-0.57	10.21	
				p ₂	5.45	kN/m	-0.30	10.32	
53	XY	Linear	ZL	p ₁	5.45	kN/m	-0.30	10.32	
				p ₂	5.20	kN/m	-0.03	10.42	
				p ₁	5.20	kN/m	-0.03	10.42	
54	XY	Linear	ZL	p ₂	4.86	kN/m	0.25	10.53	
				p ₁	4.86	kN/m	0.25	10.53	
				p ₂	4.41	kN/m	0.52	10.64	
55	XY	Linear	ZL	p ₁	4.41	kN/m	0.52	10.64	
				p ₂	3.86	kN/m	0.79	10.75	
				p ₁	3.86	kN/m	0.79	10.75	
56	XY	Linear	ZL	p ₂	3.18	kN/m	1.07	10.86	
				p ₁	3.18	kN/m	1.07	10.86	
				p ₂	2.34	kN/m	1.34	10.96	
57	XY	Linear	ZL	p ₁	2.34	kN/m	1.34	10.96	
				p ₂	1.32	kN/m	1.61	11.07	
				p ₁	1.32	kN/m	1.61	11.07	
58	XY	Linear	ZL	p ₂	0.06	kN/m	1.88	11.18	
				p ₁	0.06	kN/m	1.88	11.18	
				p ₂	0.06	kN/m	1.88	11.18	



LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

Seite V.1.23
LF5: Summe Veränderlich Dach

Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
73	XY	Linear	ZL	p ₂	-1.50	kN/m	2.16	11.29	
				p ₁	-1.50	kN/m	2.16	11.29	
74	XY	Linear	ZL	p ₂	-3.47	kN/m	2.43	11.40	
				p ₁	-3.47	kN/m	2.43	11.40	
75	XY	Linear	ZL	p ₂	-3.04	kN/m	2.70	11.50	
				p ₁	-3.04	kN/m	2.70	11.50	
76	XY	Linear	ZL	p ₂	-3.54	kN/m	2.98	11.61	
				p ₁	-3.54	kN/m	2.98	11.61	
77	XY	Linear	ZL	p ₂	-2.20	kN/m	3.25	11.72	
				p ₁	-2.20	kN/m	3.25	11.72	
78	XY	Linear	ZL	p ₂	-0.39	kN/m	3.53	11.83	
				p ₁	-0.39	kN/m	3.53	11.83	
79	XY	Linear	ZL	p ₂	0.50	kN/m	3.80	11.94	
				p ₁	0.50	kN/m	3.80	11.94	
80	XY	Linear	ZL	p ₂	1.27	kN/m	4.08	12.05	
				p ₁	1.27	kN/m	4.08	12.05	
81	XY	Linear	ZL	p ₂	1.85	kN/m	4.36	12.16	
				p ₁	1.85	kN/m	4.36	12.16	
82	XY	Linear	ZL	p ₂	2.25	kN/m	4.63	12.27	
				p ₁	2.25	kN/m	4.63	12.27	
83	XY	Linear	ZL	p ₂	2.48	kN/m	4.91	12.38	
				p ₁	2.48	kN/m	4.91	12.38	
84	XY	Linear	ZL	p ₂	2.56	kN/m	5.18	12.49	
				p ₁	2.56	kN/m	5.18	12.49	
85	XY	Linear	ZL	p ₂	2.50	kN/m	5.46	12.59	
				p ₁	2.50	kN/m	5.46	12.59	
86	XY	Linear	ZL	p ₂	2.33	kN/m	5.73	12.70	
				p ₁	2.33	kN/m	5.73	12.70	
87	XY	Linear	ZL	p ₂	0.91	kN/m	6.01	12.81	
				p ₁	0.91	kN/m	6.01	12.81	
88	XY	Linear	ZL	p ₂	-3.55	kN/m	6.28	12.92	
				p ₁	5.25	kN/m	7.26	0.00	
89	XY	Linear	ZL	p ₂	-15.57	kN/m	7.15	0.28	
				p ₁	-15.57	kN/m	7.15	0.28	
90	XY	Linear	ZL	p ₂	-1.68	kN/m	7.04	0.56	
				p ₁	-1.68	kN/m	7.04	0.56	
91	XY	Linear	ZL	p ₂	1.89	kN/m	6.93	0.84	
				p ₁	1.89	kN/m	6.93	0.84	
92	XY	Linear	ZL	p ₂	3.86	kN/m	6.82	1.12	
				p ₁	3.86	kN/m	6.82	1.12	
93	XY	Linear	ZL	p ₂	5.34	kN/m	6.70	1.40	
				p ₁	5.34	kN/m	6.70	1.40	
94	XY	Linear	ZL	p ₂	6.62	kN/m	6.59	1.68	
				p ₁	6.62	kN/m	6.59	1.68	
95	XY	Linear	ZL	p ₂	7.77	kN/m	6.48	1.96	
				p ₁	7.77	kN/m	6.48	1.96	
96	XY	Linear	ZL	p ₂	8.80	kN/m	6.37	2.24	
				p ₁	8.80	kN/m	6.37	2.24	
97	XY	Linear	ZL	p ₂	9.72	kN/m	6.26	2.52	
				p ₁	9.72	kN/m	6.26	2.52	
98	XY	Linear	ZL	p ₂	10.53	kN/m	6.15	2.81	
				p ₁	10.53	kN/m	6.15	2.81	
99	XY	Linear	ZL	p ₂	11.23	kN/m	6.04	3.09	
				p ₁	11.23	kN/m	6.04	3.09	
100	XY	Linear	ZL	p ₂	11.83	kN/m	5.93	3.37	
				p ₁	11.83	kN/m	5.93	3.37	
101	XY	Linear	ZL	p ₂	12.32	kN/m	5.82	3.65	
				p ₁	12.32	kN/m	5.82	3.65	
102	XY	Linear	ZL	p ₂	12.73	kN/m	5.70	3.93	
				p ₁	12.73	kN/m	5.70	3.93	
103	XY	Linear	ZL	p ₂	13.06	kN/m	5.59	4.21	
				p ₁	13.06	kN/m	5.59	4.21	
104	XY	Linear	ZL	p ₂	13.33	kN/m	5.48	4.49	
				p ₁	13.33	kN/m	5.48	4.49	
105	XY	Linear	ZL	p ₂	13.54	kN/m	5.37	4.77	
				p ₁	13.54	kN/m	5.37	4.77	
106	XY	Linear	ZL	p ₂	13.70	kN/m	5.26	5.05	
				p ₁	13.70	kN/m	5.26	5.05	
107	XY	Linear	ZL	p ₂	13.83	kN/m	5.15	5.33	
				p ₁	13.83	kN/m	5.15	5.33	
108	XY	Linear	ZL	p ₂	13.92	kN/m	5.04	5.61	
				p ₁	13.92	kN/m	5.04	5.61	
109	XY	Linear	ZL	p ₂	13.98	kN/m	4.93	5.89	
				p ₁	13.98	kN/m	4.93	5.89	
110	XY	Linear	ZL	p ₂	14.02	kN/m	4.82	6.17	
				p ₁	14.02	kN/m	4.82	6.17	
111	XY	Linear	ZL	p ₂	14.05	kN/m	4.70	6.45	
				p ₁	14.05	kN/m	4.70	6.45	
112	XY	Linear	ZL	p ₂	14.07	kN/m	4.59	6.73	
				p ₁	14.07	kN/m	4.59	6.73	
113	XY	Linear	ZL	p ₂	14.07	kN/m	4.48	7.01	
				p ₁	14.07	kN/m	4.48	7.01	
114	XY	Linear	ZL	p ₂	14.05	kN/m	4.37	7.30	
				p ₁	14.05	kN/m	4.37	7.30	
115	XY	Linear	ZL	p ₂	14.01	kN/m	4.26	7.58	
				p ₁	14.01	kN/m	4.26	7.58	



LASTEN

Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

■ 3.7 FREIE LINIENLASTEN

Seite V.1.24
LF5: Summe Veränderlich Dach

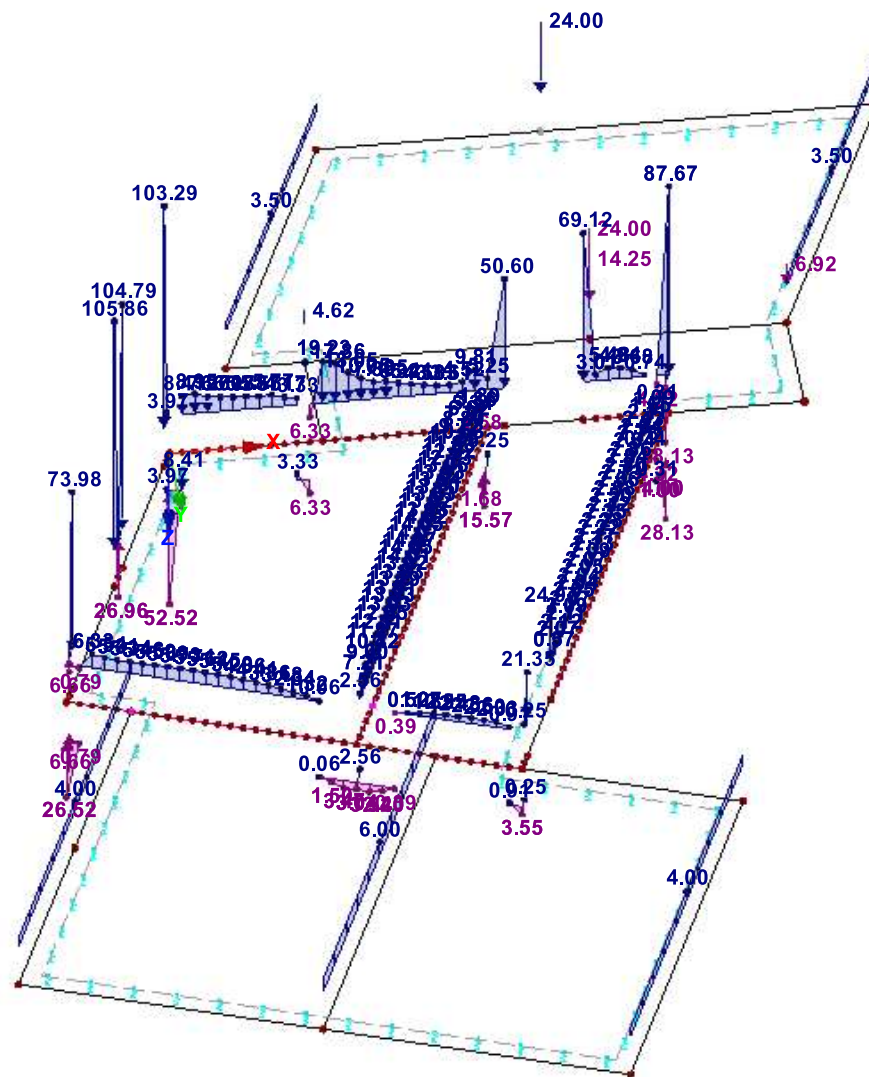
Nr.	Projekt.	Last- verteilung	Last- Richtung	Symbol	Lastgröße		Lastposition		
					Wert	Einheit	X [m]	Y [m]	Z [m]
116	XY	Linear	ZL	p ₂	13.92	kN/m	4.15	7.86	
				p ₁	13.92	kN/m	4.15	7.86	
117	XY	Linear	ZL	p ₂	13.83	kN/m	4.04	8.14	
				p ₁	13.83	kN/m	4.04	8.14	
118	XY	Linear	ZL	p ₂	13.79	kN/m	3.93	8.42	
				p ₁	13.79	kN/m	3.93	8.42	
119	XY	Linear	ZL	p ₂	13.51	kN/m	3.81	8.70	
				p ₁	13.51	kN/m	3.81	8.70	
120	XY	Linear	ZL	p ₂	13.33	kN/m	3.70	8.98	
				p ₁	13.33	kN/m	3.70	8.98	
121	XY	Linear	ZL	p ₂	13.03	kN/m	3.59	9.26	
				p ₁	13.03	kN/m	3.59	9.26	
122	XY	Linear	ZL	p ₂	12.65	kN/m	3.48	9.54	
				p ₁	12.65	kN/m	3.48	9.54	
123	XY	Linear	ZL	p ₂	12.11	kN/m	3.37	9.82	
				p ₁	12.11	kN/m	3.37	9.82	
124	XY	Linear	ZL	p ₂	11.27	kN/m	3.26	10.10	
				p ₁	11.27	kN/m	3.26	10.10	
125	XY	Linear	ZL	p ₂	10.42	kN/m	3.15	10.38	
				p ₁	10.42	kN/m	3.15	10.38	
126	XY	Linear	ZL	p ₂	9.00	kN/m	3.04	10.66	
				p ₁	9.00	kN/m	3.04	10.66	
127	XY	Linear	ZL	p ₂	7.21	kN/m	2.93	10.94	
				p ₁	7.21	kN/m	2.93	10.94	
128	XY	Linear	ZL	p ₂	2.56	kN/m	2.81	11.22	
				p ₁	2.56	kN/m	2.81	11.22	
129	XY	Linear	ZL	p ₂	-3.04	kN/m	2.70	11.50	
				p ₁	5.25	kN/m	7.26	0.00	
130	XY	Linear	ZL	p ₂	50.60	kN/m	7.65	0.00	
				p ₁	19.23	kN/m	3.50	0.00	
131	XY	Linear	ZL	p ₂	17.86	kN/m	3.79	0.00	
				p ₁	17.86	kN/m	3.79	0.00	
132	XY	Linear	ZL	p ₂	13.05	kN/m	4.08	0.00	
				p ₁	13.05	kN/m	4.08	0.00	
133	XY	Linear	ZL	p ₂	10.05	kN/m	4.37	0.00	
				p ₁	10.05	kN/m	4.37	0.00	
134	XY	Linear	ZL	p ₂	7.89	kN/m	4.66	0.00	
				p ₁	7.89	kN/m	4.66	0.00	
135	XY	Linear	ZL	p ₂	7.85	kN/m	4.95	0.00	
				p ₁	7.85	kN/m	4.95	0.00	
136	XY	Linear	ZL	p ₂	6.32	kN/m	5.24	0.00	
				p ₁	6.32	kN/m	5.24	0.00	
137	XY	Linear	ZL	p ₂	5.41	kN/m	5.52	0.00	
				p ₁	5.41	kN/m	5.52	0.00	
138	XY	Linear	ZL	p ₂	4.53	kN/m	5.81	0.00	
				p ₁	4.53	kN/m	5.81	0.00	
139	XY	Linear	ZL	p ₂	3.83	kN/m	6.10	0.00	
				p ₁	3.83	kN/m	6.10	0.00	
140	XY	Linear	ZL	p ₂	3.61	kN/m	6.39	0.00	
				p ₁	3.61	kN/m	6.39	0.00	
141	XY	Linear	ZL	p ₂	4.52	kN/m	6.68	0.00	
				p ₁	4.52	kN/m	6.68	0.00	
142	XY	Linear	ZL	p ₂	9.81	kN/m	6.97	0.00	
				p ₁	9.81	kN/m	6.97	0.00	
143	XY	Linear	ZL	p ₂	5.25	kN/m	7.26	0.00	
				p ₁	104.79	kN/m	-1.64	4.15	
144	XY	Linear	ZL	p ₂	-26.96	kN/m	-1.78	4.49	
				p ₁	-26.96	kN/m	-1.78	4.49	
145	XY	Linear	ZL	p ₂	105.86	kN/m	-1.92	4.83	
				p ₁	73.98	kN/m	-3.39	8.55	
146	XY	Linear	ZL	p ₂	-6.66	kN/m	-3.48	8.79	
				p ₁	-6.66	kN/m	-3.48	8.79	
147	XY	Linear	ZL	p ₂	-26.52	kN/m	-3.57	9.02	
				p ₁	21.35	kN/m	6.47	12.46	
148	XY	Linear	ZL	p ₂	0.25	kN/m	6.37	12.69	
				p ₁	0.25	kN/m	6.37	12.69	
149	XY	Linear	ZL	p ₂	-3.55	kN/m	6.28	12.92	
				p ₁	69.12	kN/m	9.45	0.00	
150	XY	Linear	ZL	p ₂	3.01	kN/m	9.73	0.00	
				p ₁	3.01	kN/m	9.73	0.00	
151	XY	Linear	ZL	p ₂	5.48	kN/m	10.01	0.00	
				p ₁	5.48	kN/m	10.01	0.00	
152	XY	Linear	ZL	p ₂	4.94	kN/m	10.29	0.00	
				p ₁	4.94	kN/m	10.29	0.00	
153	XY	Linear	ZL	p ₂	3.68	kN/m	10.57	0.00	
				p ₁	3.68	kN/m	10.57	0.00	
154	XY	Linear	ZL	p ₂	0.74	kN/m	10.84	0.00	
				p ₁	0.74	kN/m	10.84	0.00	
155	XY	Linear	ZL	p ₂	-4.32	kN/m	11.12	0.00	
				p ₁	-4.32	kN/m	11.12	0.00	
				p ₂	87.67	kN/m	11.40	0.00	
				p ₁					



■ LF5: SUMME VERÄNDERLICH DACH

LF5 : Summe Veränderlich Dach
Belastung [kN/m], [kN]

Isometrie





■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Lastfall LF1 - Eigengewicht				
	Summe Belastung in Richtung Z	2572.40	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	2572.40	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.20, Y:6.16, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	1.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 1 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	1.6	mm	FE-Netzknoten Nr. 1 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	
	Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastfall LF2 - Ausbau				
	Summe Belastung in Richtung Z	4514.45	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	4514.45	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	3358.60	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.20, Y:6.16, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1299.71	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	12.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 25 (X: 11.07, Y: 14.82, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	12.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 25 (X: 11.07, Y: 14.82, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	2.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 27 (X: 7.15, Y: 24.72, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	3.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	8		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.152E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastfall LF3 - Nutzlast				
	Summe Belastung in Richtung Z	1234.75	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1234.75	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.20, Y:6.16, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	0.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 1 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	0.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 1 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	0.0	mrad	
	Max. Verdrehung um Y	0.0	mrad	
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastfall LF4 - Summe Ständig Dach				
	Summe Belastung in Richtung Z	2072.42	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	2072.42	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-3657.32	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.20, Y:6.16, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	-281.50	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	4.4	mm	FE-Netzknoten Nr. 356 (X: -1.78, Y: 4.49, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	4.4	mm	FE-Netzknoten Nr. 356 (X: -1.78, Y: 4.49, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-1.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	1.7	mrad	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastfall LF5 - Summe Veränderlich Dach				
	Summe Belastung in Richtung Z	579.44	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	579.44	kN	Abweichung 0.00%



■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Resultierende der Reaktionen um X	-452.79	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.20, Y:6.16, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1.81	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	1.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 356 (X: -1.78, Y: 4.49, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	1.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 356 (X: -1.78, Y: 4.49, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-0.4	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.4	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 15 (X: -1.64, Y: 4.15, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	StEIFigkeITSreduzierung			Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der StEIFigkeITSmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK1 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.35*LF4				
	Summe Belastung in Richtung Z	12365.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	12365.00	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-403.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1374.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	22.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	22.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-4.1	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	5.7	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	StEIFigkeITSreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der StEIFigkeITSmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK2 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + 1.35*LF4				
	Summe Belastung in Richtung Z	14217.10	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	14217.10	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-403.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1374.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	23.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	23.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-4.1	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	5.7	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	StEIFigkeITSreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der StEIFigkeITSmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK3 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3 + 1.35*LF4 + 0.75*LF5				
	Summe Belastung in Richtung Z	14651.70	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	14651.70	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-742.8	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1375.9	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	23.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	23.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-4.3	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	5.8	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	StEIFigkeITSreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der StEIFigkeITSmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der StEIFigkeITSmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK4 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.35*LF4 + 1.5*LF5				
	Summe Belastung in Richtung Z	13234.20	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	13234.20	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-1082.5	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1377.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells



■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	23.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	23.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-4.6	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	6.0	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK5 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.05*LF3 + 1.35*LF4 + 1.5*LF5				
	Summe Belastung in Richtung Z	14530.60	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	14530.60	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-1082.4	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1377.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	24.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	24.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-4.6	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	6.0	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Summe Belastung in Richtung Z	9159.26	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	9159.26	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-298.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1018.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	16.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	16.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-3.0	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.2	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Summe Belastung in Richtung Z	10394.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	10394.00	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-298.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1018.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	17.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	17.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-3.0	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.2	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	%	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Summe Belastung in Richtung Z	10683.70	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	10683.70	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-525.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1019.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	17.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)



■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Max. Verschiebung vektoriell	17.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-3.2	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.3	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK9 - LF1 + LF2 + LF4 + LF5				
	Summe Belastung in Richtung Z	9738.70	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	9738.70	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-751.5	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1020.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	17.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	17.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-3.4	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.4	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK10 - LF1 + LF2 + 0.7*LF3 + LF4 + LF5				
	Summe Belastung in Richtung Z	10603.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	10603.00	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-751.5	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1020.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	17.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	17.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-3.4	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.4	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK11 - LF1 + LF2 + LF4				
	Summe Belastung in Richtung Z	9159.26	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	9159.26	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-298.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1018.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	16.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	16.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-3.0	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.2	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK12 - LF1 + LF2 + 0.7*LF3 + LF4				
	Summe Belastung in Richtung Z	10023.60	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	10023.60	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-298.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1018.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	16.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	16.8	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-3.0	mrاد	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)



■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Max. Verdrehung um Y	4.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK13 - LF1 + LF2 + LF4 + 0.2*LF5				
	Summe Belastung in Richtung Z	9275.15	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	9275.15	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-389.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1018.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	16.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	16.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-3.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK14 - LF1 + LF2 + 0.6*LF3 + LF4 + 0.2*LF5				
	Summe Belastung in Richtung Z	10016.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	10016.00	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-389.3	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1018.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	16.9	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	16.9	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-3.1	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK15 - LF1 + LF2 + LF4				
	Summe Belastung in Richtung Z	9159.26	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	9159.26	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-298.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1018.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	16.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	16.3	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-3.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
		94		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK16 - LF1 + LF2 + 0.6*LF3 + LF4				
	Summe Belastung in Richtung Z	9900.11	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	9900.11	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	-298.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:5.2, Y:6.2, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	1018.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	16.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	16.7	mm	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-3.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Maximale Flächenverzerrung	0.000	‰	FE-Netzknoten Nr. 0 (X: 0.00, Y: 0.00, Z: 0.00 m)



■ 4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
	Berechnungstheorie	I. Ordnung		Theorie I. Ordnung (linear)
	Steifigkeitsreduzierung			Materialien, Querschnitte, Stäbe, Flächen
	Anzahl der Laststufen	1		
	Anzahl der Iterationen	1		
	Maximaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	8.539E+09		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.E+04		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	1.983E+1246		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Gesamt				
	Max. Verschiebung in Z	24.1	mm	LK5, FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	24.1	mm	LK5, FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	-4.6	mrاد	LK4, FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	6.0	mrاد	LK4, FE-Netzknoten Nr. 23 (X: 1.70, Y: -3.00, Z: 0.00 m)
	Sonstige Einstellungen:			
	Anzahl 1D-Finite-Elemente	0		
	Anzahl 2D-Finite-Elemente	4677		
	Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
	Anzahl FE-Netzknoten	4833		
	Anzahl der Gleichungen	14499		
	Maximale Anzahl Iterationen	100		
	Anzahl der Stabteilungen für Ergebnisverläufe	10		
	Stabteilung Seil-, Bettungs- und Voutenstäbe	10		
	Anzahl der Stabteilungen für das Suchen der Maximalwerte	10		
	Unterteilungen des FE-Netzes für grafische Ergebnisse	0		
	Prozentuelle Anzahl der Iterationen der Methode nach Picard kombiniert mit der Methode nach Newton-Raphson	5	%	
	Ausgefallene Lager aktivieren	☒		
	Optionen:			
	Schubsteifigkeit (Ay, Az) der Stäbe aktivieren	☒		
	Stäbe bei Theorie III. Ordnung bzw. Durchschlagproblem teilen	☒		
	Die eingestellten Steifigkeitsänderungen aktivieren	☒		
	Kontrolle der kritischen Kräfte der Stäbe	☒		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser, falls für nichtlineares Modell erfordert	☐		
	Lösungsmethode für das Gleichungssystem	Gerade		
	Platten-Biegetheorie	Mindlin		
	Solver-Version	64-bit		
	Genauigkeit und Toleranz:			
	Standardeinstellung ändern	☐		
	Nichtlineare Effekte - Aktivieren:			
	Lager und elastische Bettungen	☒		



Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

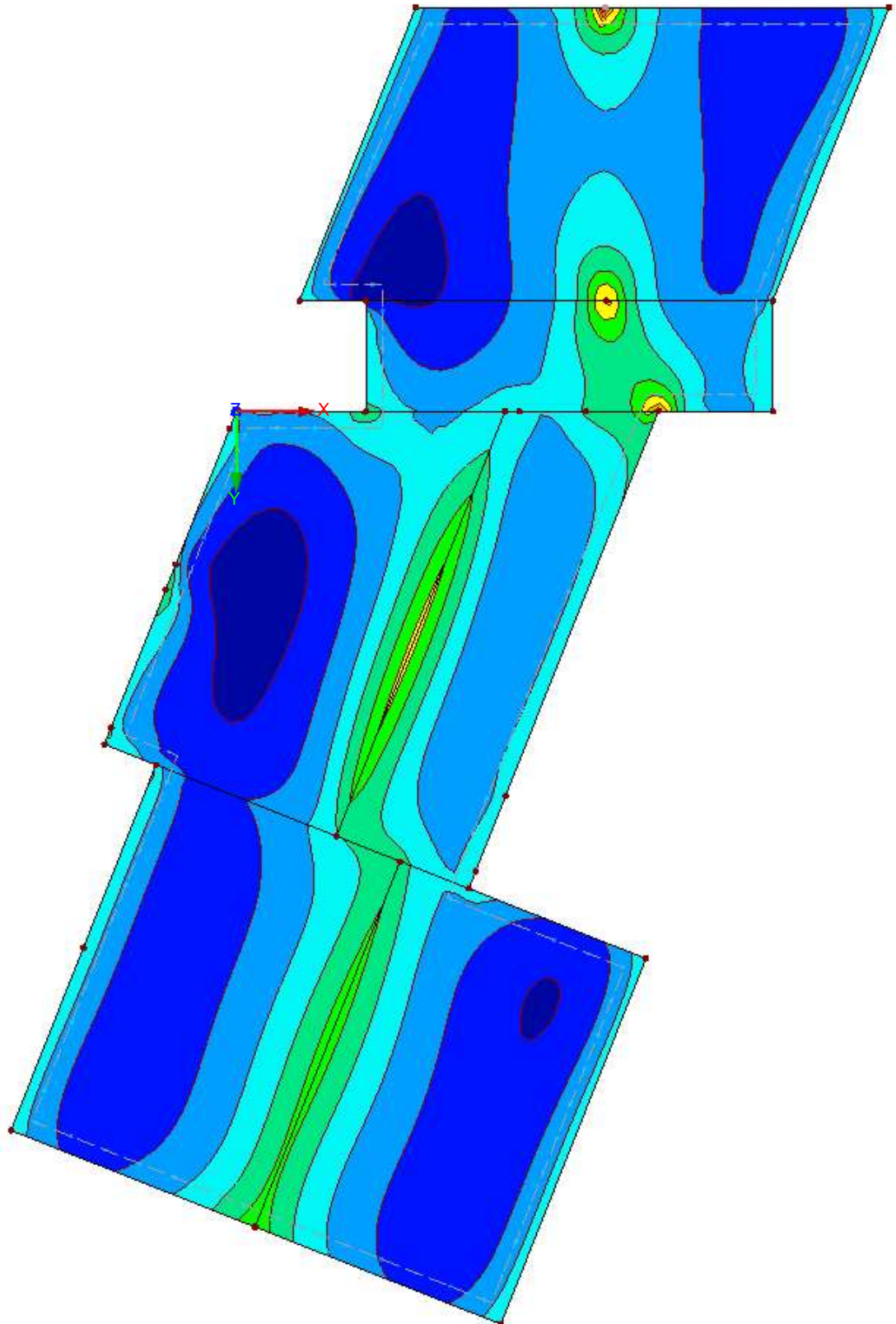
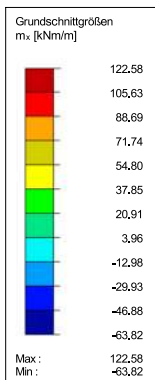
BoPI

Seite V.1.32

■ GRUNDSCHNITTGRÖSSEN m_x

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Grundschnittgrößen m_x [kNm/m]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In Z-Richtung

Max m_x : 122.58, Min m_x : -63.82 kNm/m

3.37 m



Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

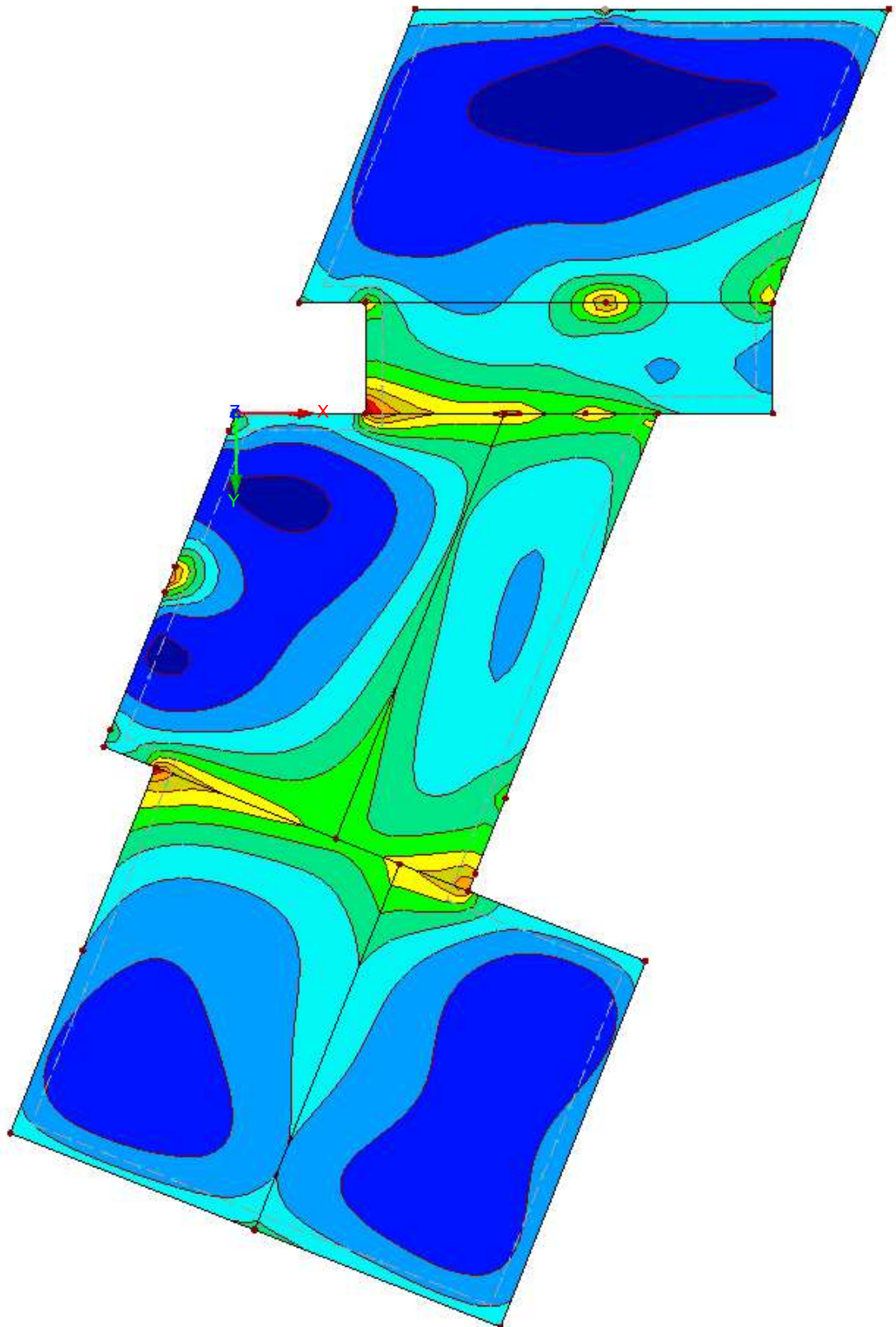
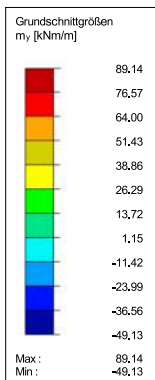
BoPl

Seite V.1.33

■ GRUNDSCHNITTGRÖSSEN m_y

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Grundschnittgrößen m_y [kNm/m]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In Z-Richtung



Max m_y : 89.14, Min m_y : -49.13 kNm/m

3.37 m



Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

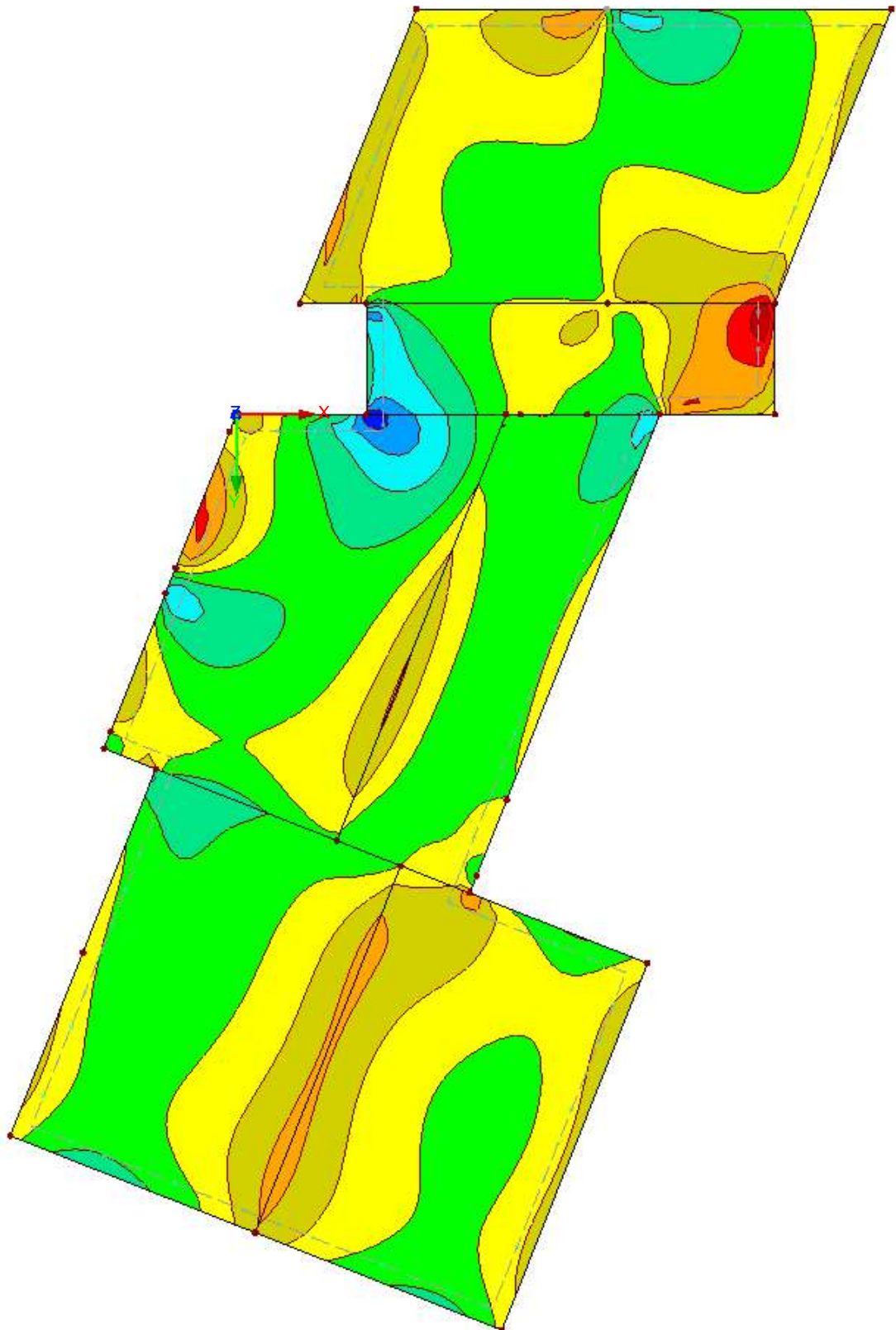
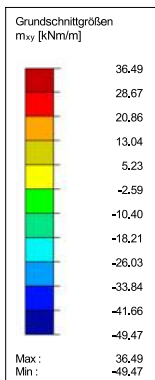
BoPI

Seite V.1.34

■ GRUNDSCHNITTGRÖSSEN m_{xy}

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Grundschnittgrößen m_{xy} [kNm/m]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In Z-Richtung

Max m_{xy} : 36.49, Min m_{xy} : -49.47 kNm/m

3.37 m



Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

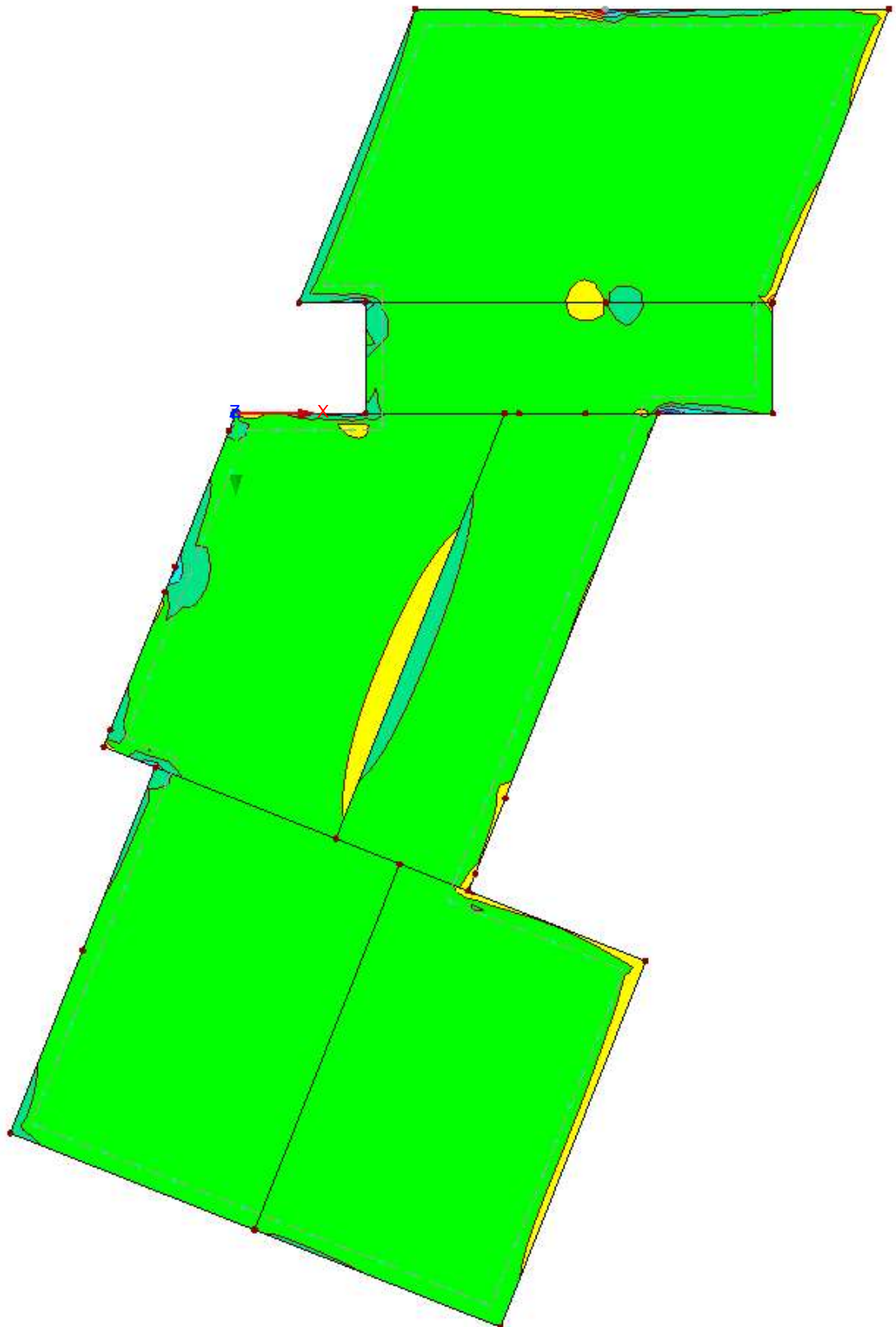
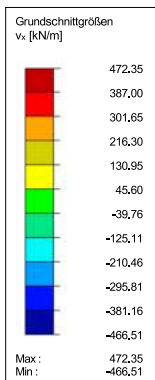
BoPl

Seite V.1.35

■ GRUNDSCHNITTGRÖSSEN v_x

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Grundschnittgrößen v_x [kN/m]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In Z-Richtung

Max v_x : 472.35, Min v_x : -466.51 kN/m

3.37 m



Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

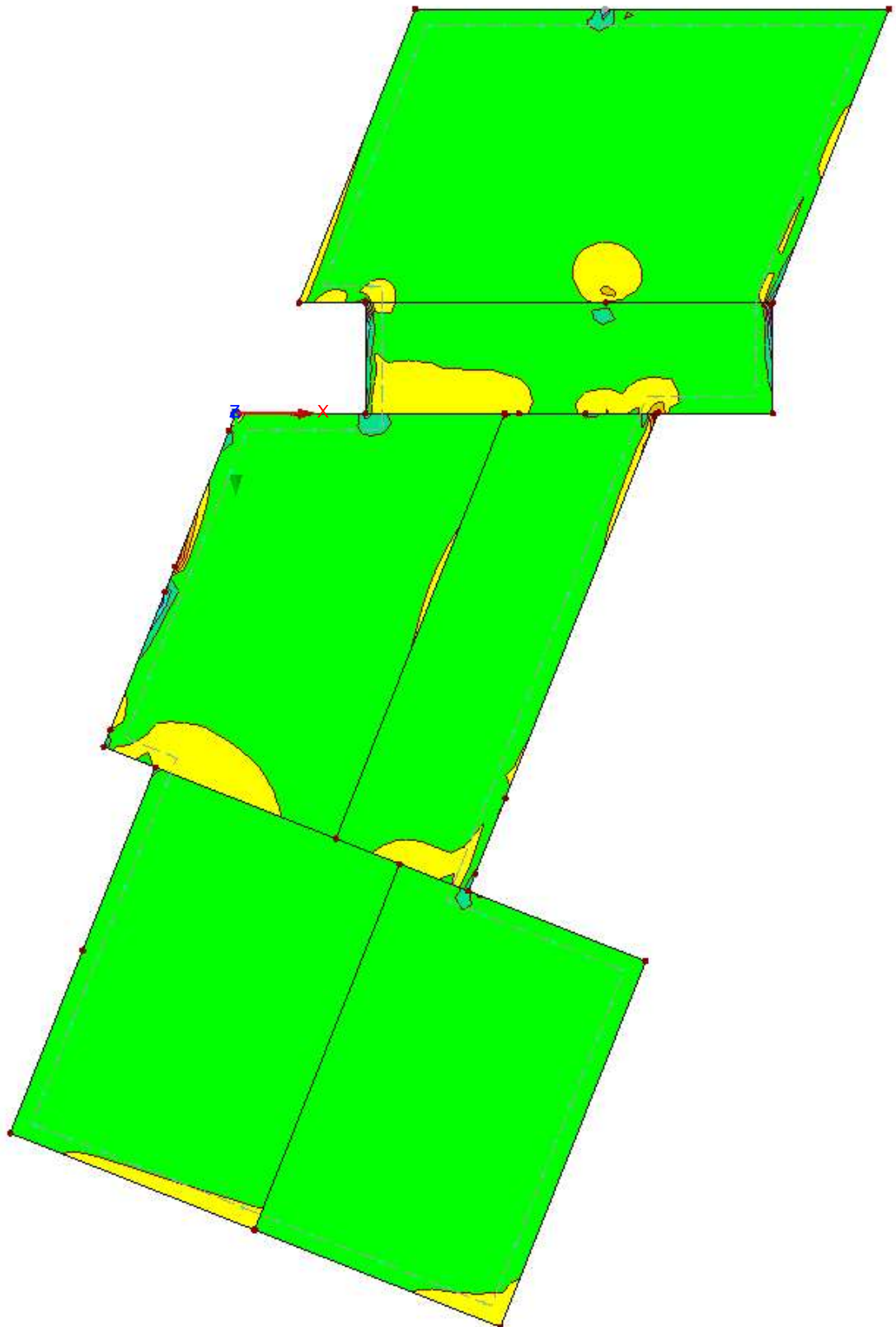
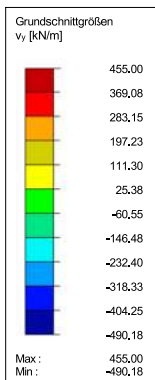
BoPl

Seite V.1.36

■ GRUNDSCHNITTGRÖSSEN v_y

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Grundschnittgrößen v_y [kN/m]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In Z-Richtung

Max v_y : 455.00, Min v_y : -490.18 kN/m

3.37 m



Projekt: 2602001

Modell: 30

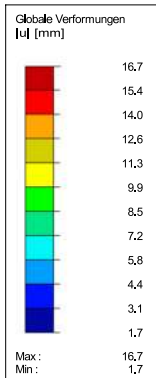
Datum: 18.05.2026

BoPI

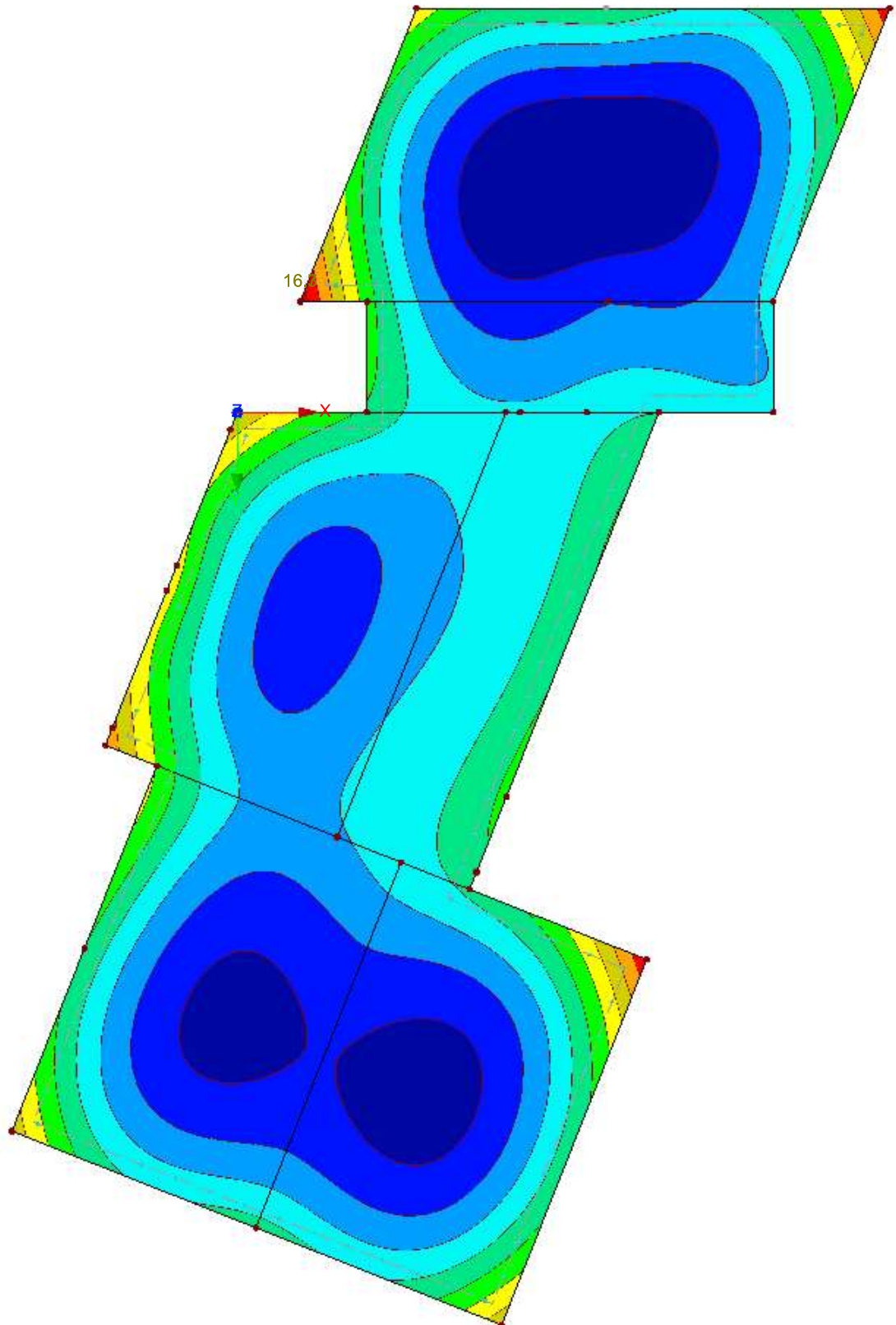
■ GLOBALE VERFORMUNGEN u

Seite V.1.37

In Z-Richtung



EK4 : GZG - Quasi-ständig
Globale Verformungen u [mm]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte



Faktor für Verformungen: 580.00
Max u: 16.7, Min u: 1.7 mm

3.37 m



Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

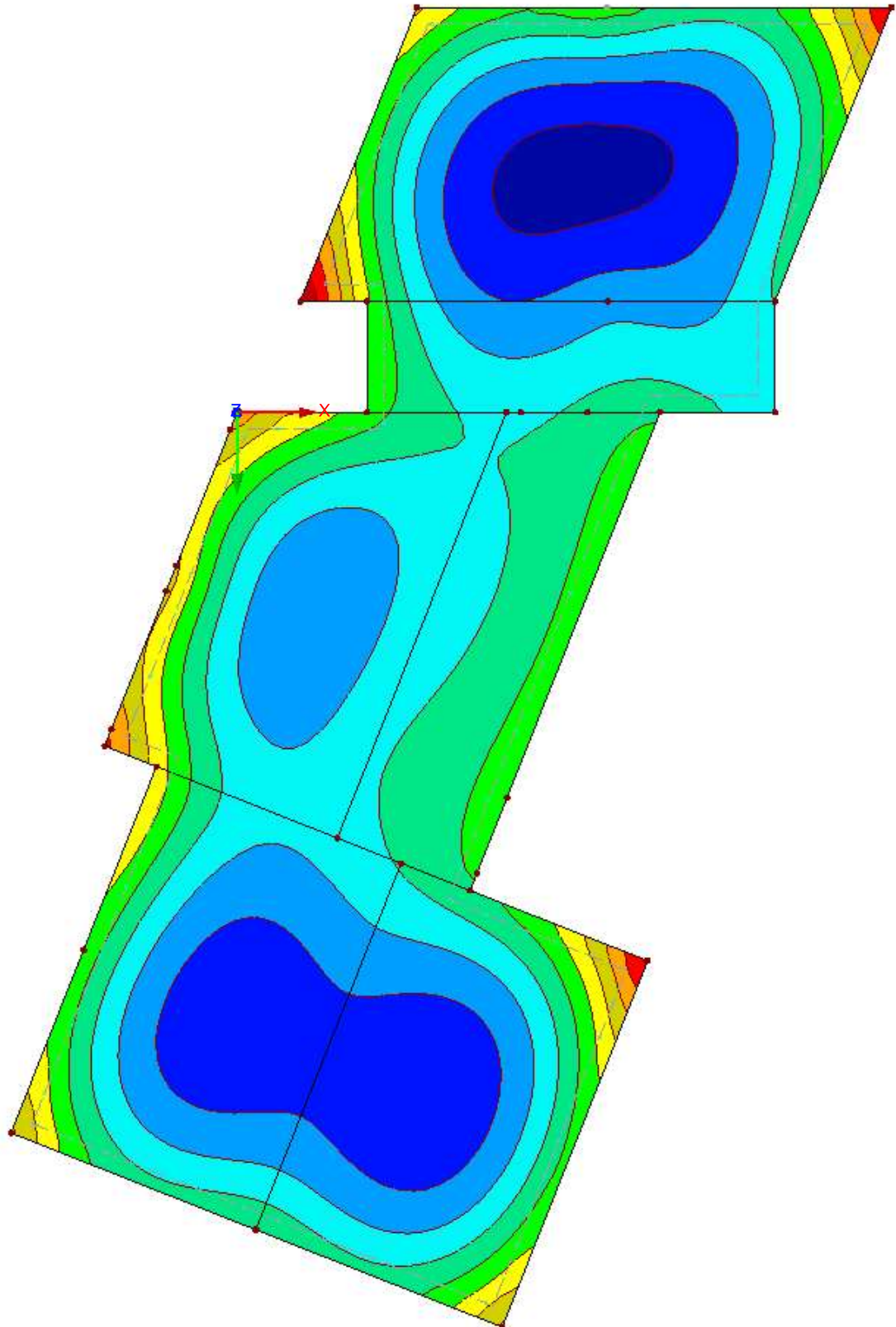
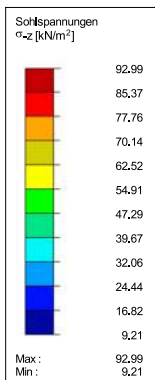
BoPI

Seite V.1.38

■ SOHLSPANNUNGEN σ_z

EK1 : GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10
Kontaktspannungen Sigma-z [kN/m²]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

In Z-Richtung

Max Sigma-z: 92.99, Min Sigma-z: 9.21 kN/m²

3.37 m



1.1 BASISANGABEN

Bemessung nach Norm:		DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12	
TRAGFÄHIGKEIT			
Zu bemessende Ergebniskombination:	EK1	GZT (STR/GEO) - Ständig / vorübergehend - Gl. 6.10 Ständig und vorübergehend	
GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT			
Zu bemessende Ergebniskombination:	EK2	GZG - Charakteristisch Charakteristisch mit Direktlast, k_t 0.400	
	EK3	GZG - Häufig Häufig, k_t 0.400	
	EK4	GZG - Quasi-ständig Quasi-ständig, k_t 0.400	
Definition der vorhandenen Zusatzbewehrung		Automatische Anordnung nach Vorgaben in Maske 1.4	
Nachweismethode:		Analytische Methode Durch Annahme eines identischen Dehnungsverhältnisses der Längsbewehrung	
Durchzuführende Nachweise			
Spannungsnachweis für Beton	☐		
Spannungsnachweis für Stahl	☒		
Rissbreiten	☒		
Verformungsnachweis	☐		
Längsbewehrung auslegen			
Erforderliche Längsbewehrung für den GZG automatisch erhöht:	☒		
DETAILEINSTELLUNGEN			
Nachweisverfahren für Bewehrungsumhüllende		Gemischte	
Ansatz von Schnittgrößen ohne Rippenanteil		☐	
Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise			
Lastkombination:			
Charakteristisch mit Direktlast	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_3 \cdot f_{yk}$		
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: $k_1 \cdot f_{ck}$, $k_4 \cdot f_{yk}$		
Häufig	Nachweise: w_k		
Quasi-ständig	Nachweise: $k_2 \cdot f_{ck}$, w_k , u_l		

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Beton-Festigkeitsklasse	Materialbezeichnung Stahl-Bezeichnung	Kommentar
1	Beton C25/30	B 500 S (A)	

1.2.1 MATERIALKENNWERTE

Material Nr.	Bezeichnung	Symbol	Größe	Einheit
1	Beton-Festigkeitsklasse: Beton C25/30			
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	25.00	N/mm ²
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.05}$	1.80	N/mm ²
	Charakteristische für nichtlineare Berechnungen			
	Mittelwert des Elastizitätsmoduls	E_{cm}	31000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	33.00	N/mm ²
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.60	N/mm ²
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ε_{c1}	-2.100	‰
	Bruchdehnung	ε_{cu}	-3.500	‰
	Schubmodul	G	12916.70	N/mm ²
	Querdehnzahl	ν	0.200	-
	Charakteristische Dehnungen für Parabel-Rechteck-Diagramm			
	Grenzdehnung bei zentrischem Druck	ε_{c2}	-2.000	‰
	Bruchdehnung	ε_{cu2}	-3.500	‰
	Exponent der Parabel	n	2.000	-
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³
	Betonstahl: B 500 S (A)			
	Elastizitätsmodul	E_s	200000.00	N/mm ²
	Mittelwert der Streckgrenze	f_{ym}	550.00	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Streckgrenze	f_{yk}	500.00	N/mm ²
	Mittelwert der Zugfestigkeit	f_{tm}	551.25	N/mm ²
	Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	f_{tk}	525.00	N/mm ²
	Stahldehnung unter Höchstlast	ε_{uk}	25.000	‰

1.3 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Mat. Nr.	$f_{ct,eff,wk}$	$f_{ct,eff,As,min}$	$w_{k,+z}$ (oben) [mm]	Zwangsbeanspruchung				Anmer- kungen
		[N/mm ²]	[N/mm ²]	$w_{k,-z}$ (unten) [mm]	Vorh.	Typ	k_c [-]	I.a. Beton	
1	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 250.00 mm								
	1	2.60	3.00	0.400 0.300	☐	Innen	1.0	☐	

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen:

Alle

BEWEHRUNGSGRAD



Projekt: 2602001

Modell: 30

Datum: 18.05.2026

BoPI

Seite V.1.40

■ 1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Mindest-Querbewehrung	20.0 %	
Mindest-Bewehrung generell	0.0 %	
Mindest-Druckbewehrung	0.0 %	
Mindest-Zugbewehrung	0.0 %	
Maximaler Bewehrungsgrad	4.0 %	
Minimaler Schubbewehrungsgrad	0.0 %	
BEWEHRUNGSFLÄCHE FÜR GZG NACHWEIS		
Ansatz der vorhandenen Grundbewehrung und der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3		
Betondeckung nach Norm	☒	
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - OBEN (-z)		
Anzahl der Bahnen	2	
Achismaßdeckungen	d-1: 25.00, d-2: 35.00 mm	
Parameter zur Bestimmung der Betondeckung		
Einstellungen identisch zur Betondeckung	C+z (unten)	
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Bewehrungsfläche	As-1,-z (oben): 5.24, As-2,-z (oben): 5.24 cm²/m	
ANORDNUNG DER GRUNDBEWehrUNG - UNTEN (+z)		
Anzahl der Bahnen	2	
Achismaßdeckungen	d-1: 25.00, d-2: 35.00 mm	
Parameter zur Bestimmung der Betondeckung		
Expositionsklasse nach 4.4.1.2(5)	XC1	
Verschleißklasse nach 4.4.1.2(13)	Keine	
Herstellungsart nach 4.4.1.3(4)	Ortbeton	
Nenn Durchmesser des Größtkorns größer als 32mm nach 4.4.1.2(3) Tabelle 4.2	☐	
Bewehrungsrichtung	Ø1	Ø2
Maximaler Bewehrungsdurchmesser	0.010 m	0.010 m
Mindestbetondeckung aus Verbundanforderungen nach 4.4.1.2(3)	0.010 m	0.010 m
Mindestbetondeckung aus Dauerhaftigkeitsanforderungen nach 4.4.1.2(5)	0.010 m	0.010 m
Aditives Sicherheitselement nach 4.4.1.2(6)	0.000 m	0.000 m
Mindestbetondeckung nach 4.4.1.2(2)	0.010 m	0.010 m
Benutzerdefiniertes Vorhaltemaß nach 4.4.1.3	0.010 m	0.010 m
Nennmaß der Betondeckung für Bewehrung nach 4.4.1.1	0.025 m	0.025 m
Mindestbetondeckung der Bewehrung	0.025 m	0.035 m
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Bewehrungsfläche	As-1,+z (unten): 5.24, As-2,+z (unten): 5.24 cm²/m	
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - OBEN (-z)		
Anzahl der Bahnen	2	
Achismaßdeckungen	d-1: 30.00, d-2: 40.00 mm	
Parameter zur Bestimmung der Betondeckung		
Einstellungen identisch zur Betondeckung	C+z (unten)	
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3	
ANORDNUNG DER ZUSATZBEWEHRUNG - UNTEN (+z)		
Anzahl der Bahnen	2	
Achismaßdeckungen	d-1: 30.00, d-2: 40.00 mm	
Parameter zur Bestimmung der Betondeckung		
Expositionsklasse nach 4.4.1.2(5)	XC1	
Verschleißklasse nach 4.4.1.2(13)	Keine	
Herstellungsart nach 4.4.1.3(4)	Ortbeton	
Nenn Durchmesser des Größtkorns größer als 32mm nach 4.4.1.2(3) Tabelle 4.2	☐	
Bewehrungsrichtung	Ø1	Ø2
Maximaler Bewehrungsdurchmesser	0.010 m	0.010 m
Mindestbetondeckung aus Verbundanforderungen nach 4.4.1.2(3)	0.010 m	0.010 m
Mindestbetondeckung aus Dauerhaftigkeitsanforderungen nach 4.4.1.2(5)	0.010 m	0.010 m
Aditives Sicherheitselement nach 4.4.1.2(6)	0.000 m	0.000 m
Mindestbetondeckung nach 4.4.1.2(2)	0.010 m	0.010 m
Benutzerdefiniertes Vorhaltemaß nach 4.4.1.3	0.010 m	0.010 m
Nennmaß der Betondeckung für Bewehrung nach 4.4.1.1	0.025 m	0.025 m
Mindestbetondeckung der Bewehrung	0.025 m	0.035 m
Stabdurchmesser	ds-1: 10.00, ds-2: 10.00 mm	
Bewehrungsrichtungen	Phi-1: 0.000°, Phi-2: 90.000°	
Bewehrungsfläche	Ansatz der erforderlichen Zusatzbewehrung nach Tabelle 2.1, 2.2, 2.3	
LÄNGSBEWehrUNG FÜR QUERKRAFTNACHWEIS		
Ansatz des jeweils größeren Wertes aus erforderlicher oder vorhandener Längsbewehrung (Grund- und Zusatzbewehrung) pro Bewehrungsrichtung.		
EINSTELLUNGEN ZU DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12		
Mindestlängsbewehrung für Platten nach 9.3.1	☒	
Richtung der Mindestbewehrung		
Bewehrungsrichtung mit der Hauptzugkraft im betrachteten Element(As,min auf Ober- (z) oder Unterseite (+z)):	☒	
Mindestschubbewehrung	☒	
Verhältnis b/h	> 5	
Begrenzung der Druckzone	☒	
Veränderliche Druckstrebenneigung - Min	18.434 °	
Veränderliche Druckstrebenneigung - Max	45.000 °	
Teilsicherheitsbeiwert γ_s	ST+V 1.15, AU 1.00, GZG 1.00	
Teilsicherheitsbeiwert γ_c	ST+V 1.50, AU 1.30, GZG 1.00	
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-cc	ST+V 0.85, AU 0.85, GZG 1.00	
Berücksichtigung von Langzeitwirkungen Alpha-ct	GZG 1.00	
Druckbewehrung	Zulässig mit Warnung	



■ 2.2 ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Symbol	Erforderliche Bewehrung			Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung		Einheit	Anmer- kungen
		X	Y	Z		GZT	GZG	GZT/GZG		Erforderlich	Vorhanden		
1	N4418	0.205	5.131	0.000	$a_{s,1,-z}$ (oben)	8.13	7.05	8.13	5.24	2.89	2.89	cm ² /m	
	N365	-0.745	1.881	0.000	$a_{s,2,-z}$ (oben)	6.34	5.82	6.34	5.24	1.10	1.10	cm ² /m	
	N30 - E708	9.968	-10.949	0.000	$a_{s,1,+z}$ (unten)	15.57	12.99	15.57	5.24	10.33	10.33	cm ² /m	
	N8 - E638	3.500	-0.000	0.000	$a_{s,2,+z}$ (unten)	16.58	14.93	16.58	5.24	11.34	11.34	cm ² /m	
	N30 - E709	9.968	-10.949	0.000	a_{sw}	69.14	-	69.14	-	-	-	cm ² /m ²	

■ 3.2 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m]			Last- fall	Nachweis		Einheit	Ausnutzung	Anmer- kungen
		X	Y	Z		Typ	Vorh. Wert			
1	N4590	3.006	-3.501	0.000	Umhülle nde ChD	σ_s	341.40	400.00	N/mm ²	0.9
	N5 - E839	6.283	12.922	0.000	Umhülle nde Hä	$\lim d_s$	10.00	9.96	mm	1.1 212) 233)
	N4589	3.122	-3.748	0.000	Umhülle nde Hä	$\lim s_l$	0.140	0.140	m	1.1 217) 233)
	N1377	11.036	0.267	0.000	Umhülle nde Hä	w_k	0.300	0.300	mm	1.0

■ GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS ANMERKUNG

Nr.	Beschreibung
212)	Zulässige Stabdurchmesser an der Plattenunterseite (+z) in die Bewehrungsrichtung ϕ_2 überschritten.
217)	Zulässige Stababstand an der Plattenoberseite (-z) in die Bewehrungsrichtung ϕ_1 überschritten.
233)	Nachweis ist nicht erfüllt! Angesetzte Bewehrungsfläche unterscheidet sich aufgrund von Benutzervorgaben oder dem Tragfähigkeitsnachweis mit negativem Einfluss auf den GZG-Nachweis von der erforderlichen Bewehrung für den GZG.



Projekt: 2602001

Modell: 30

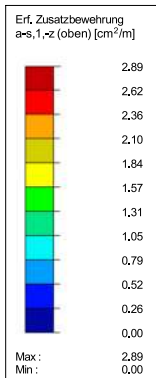
Datum: 18.05.2026

BoPl

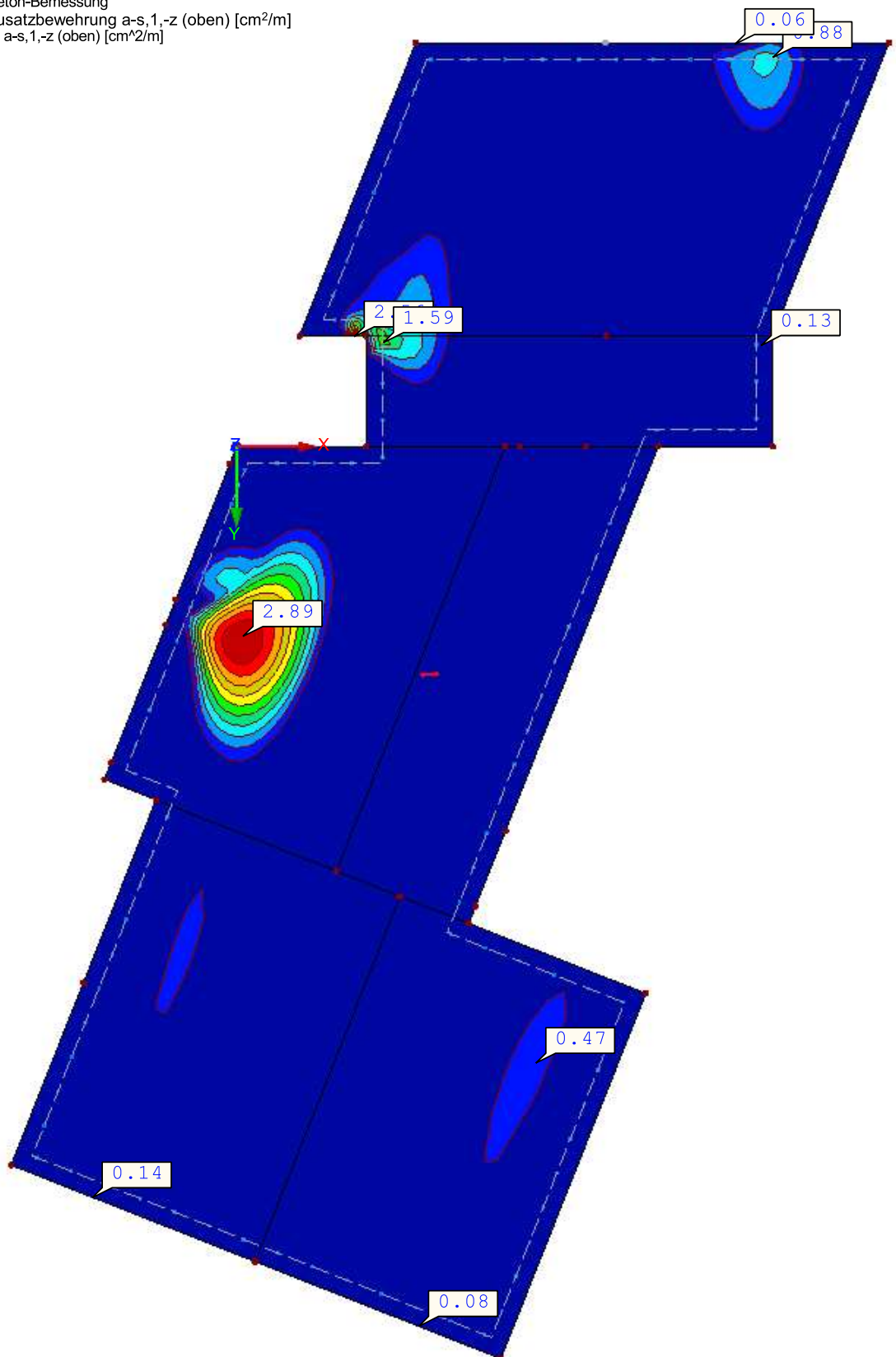
Seite V.1.42

■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG $a_{s,1,-z}$ (oben)

In Z-Richtung



RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erft. Zusatzbewehrung $a_{s,1,-z}$ (oben) [cm²/m]
Werte: $a_{s,1,-z}$ (oben) [cm²/m]

Max $a_{s,1,-z}$ (oben): 2.89, Min $a_{s,1,-z}$ (oben): 0.00 cm²/m

3.37 m



Projekt: 2602001

Modell: 30

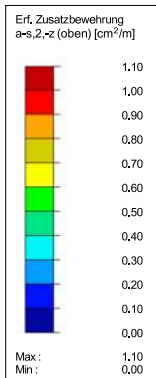
Datum: 18.05.2026

BoPI

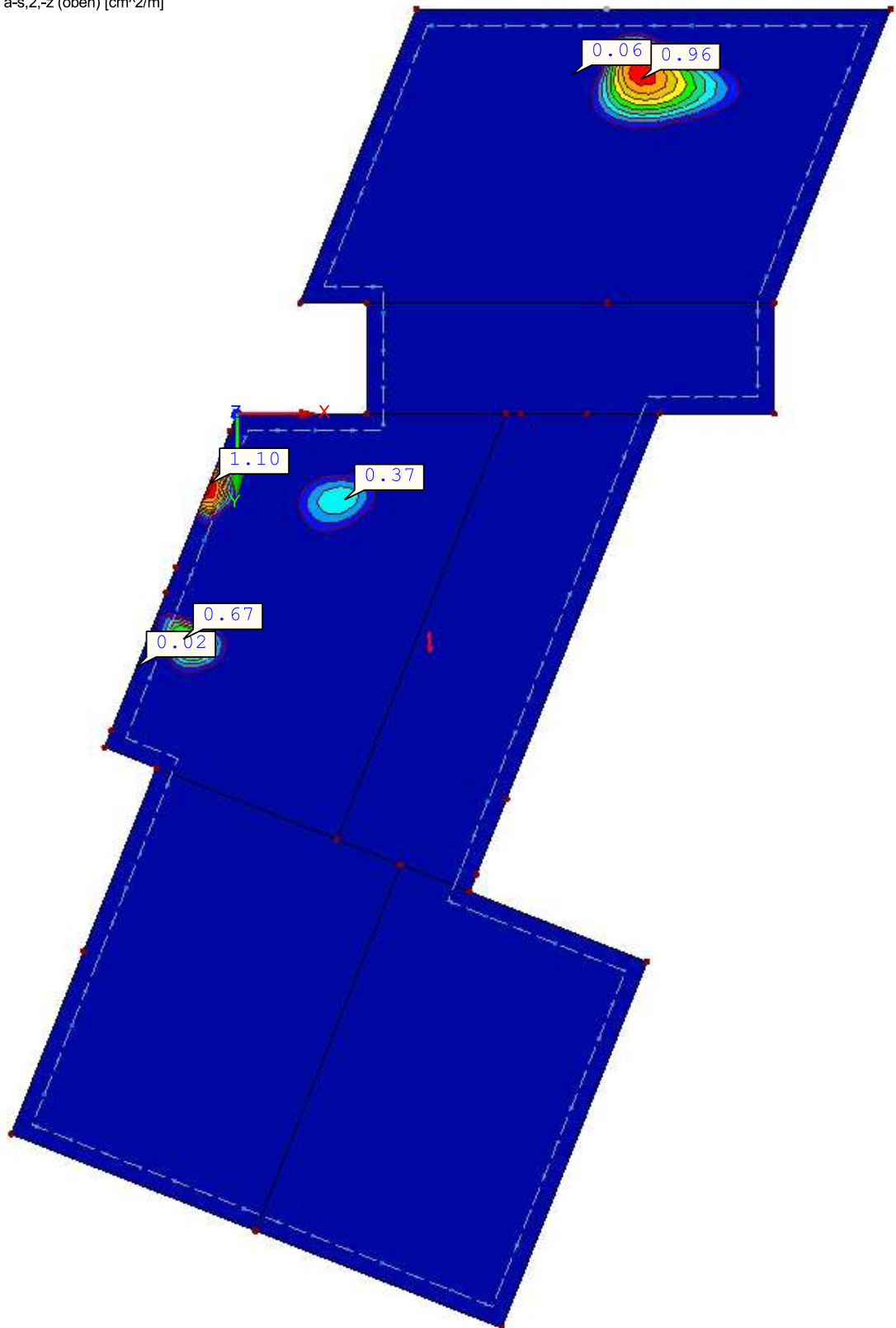
Seite V.1.43

■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG $a_{s,2,-z}$ (oben)

In Z-Richtung



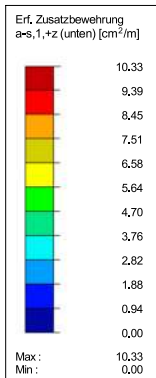
RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erft. Zusatzbewehrung $a_{s,2,-z}$ (oben) [cm²/m]
Werte: $a_{s,2,-z}$ (oben) [cm²/m]

Max $a_{s,2,-z}$ (oben): 1.10, Min $a_{s,2,-z}$ (oben): 0.00 cm²/m

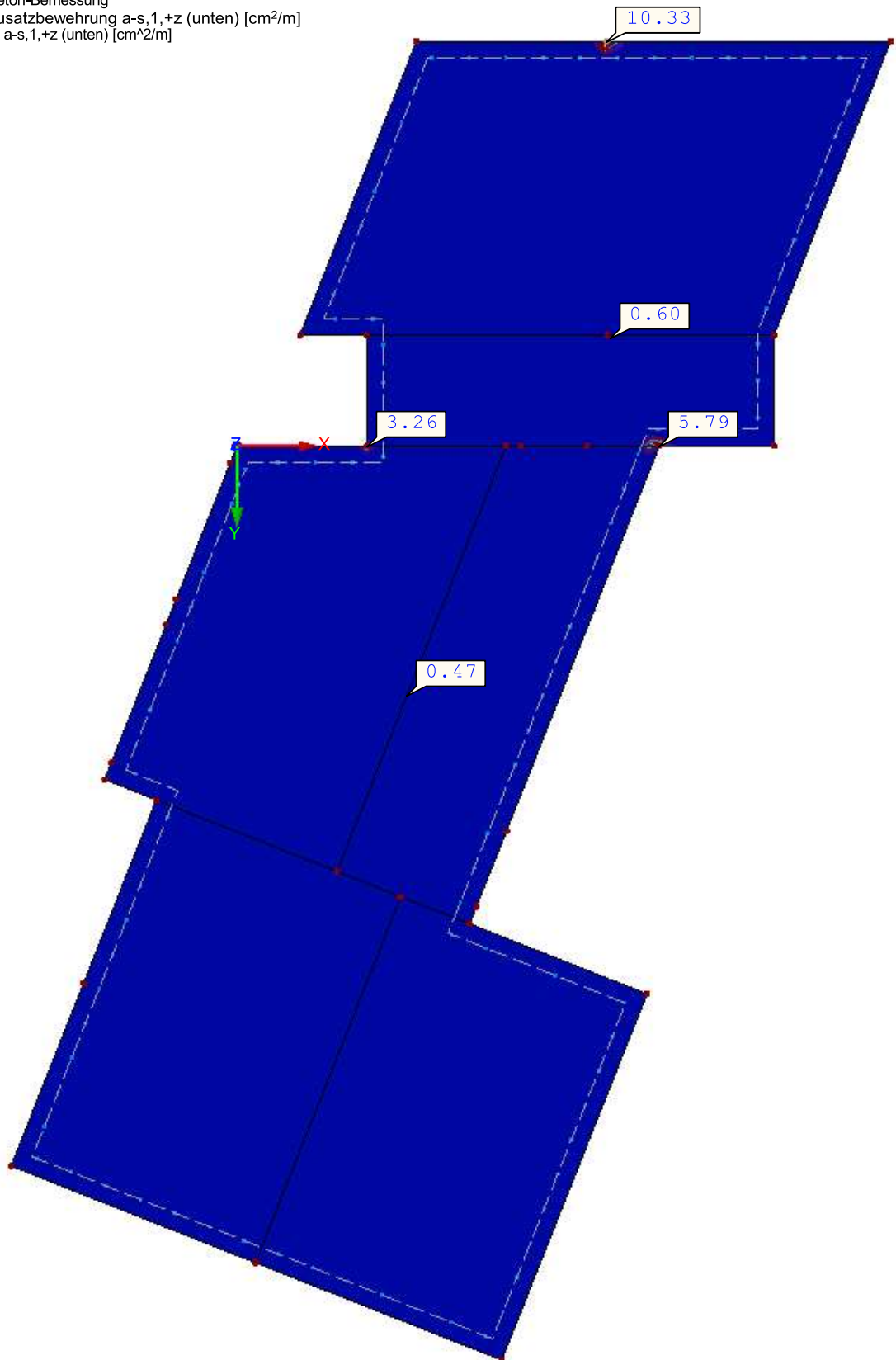
3.37 m

■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG $a_{s,1,+z}$ (unten)

In Z-Richtung



RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erft. Zusatzbewehrung $a_{s,1,+z}$ (unten) [cm^2/m]
Werte: $a_{s,1,+z}$ (unten) [cm^2/m]

Max $a_{s,1,+z}$ (unten): 10.33, Min $a_{s,1,+z}$ (unten): 0.00 cm^2/m

3.37 m



Projekt: 2602001

Modell: 30

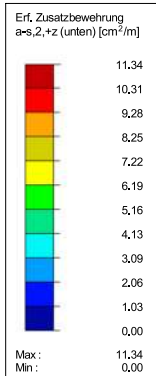
Datum: 18.05.2026

BoPl

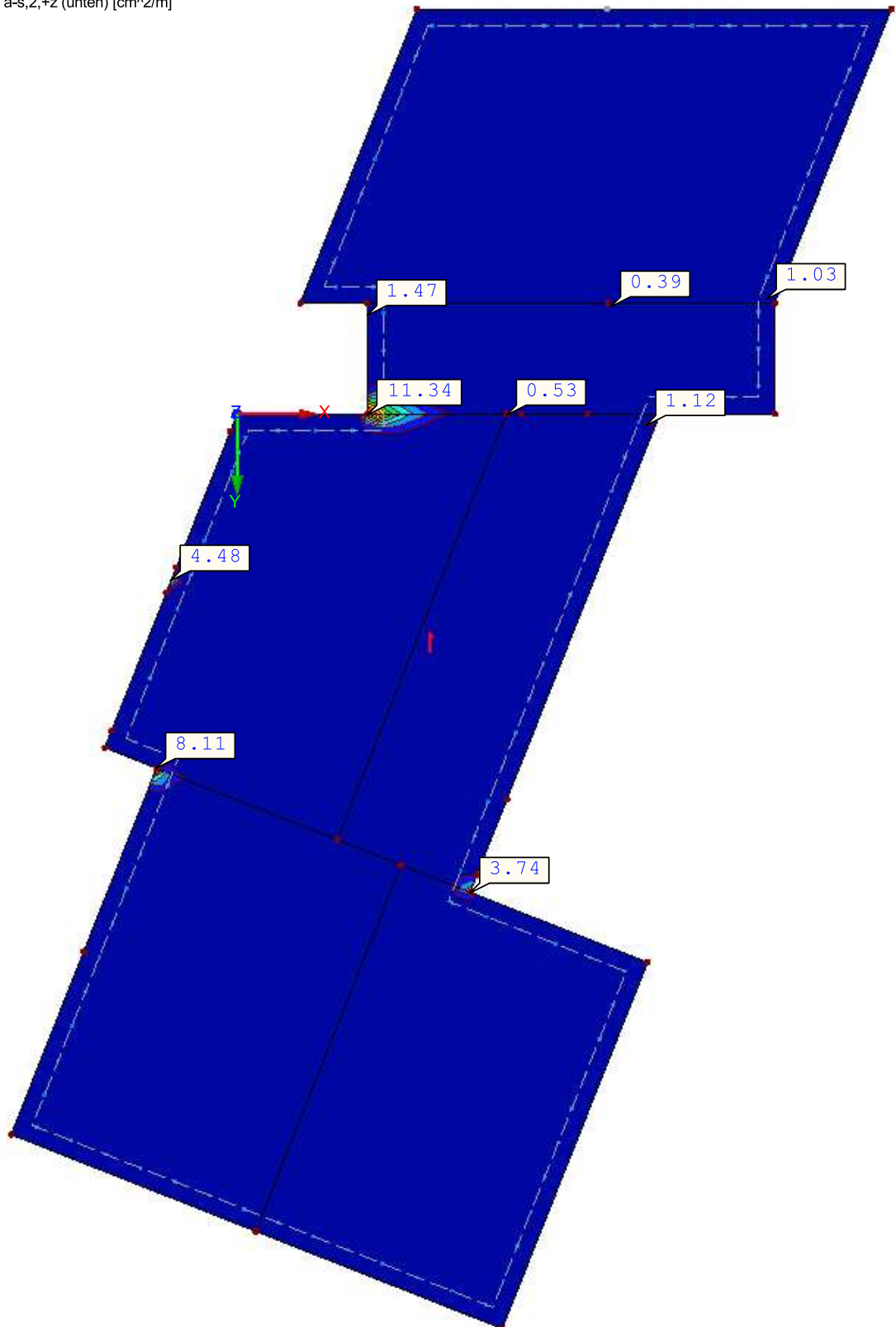
Seite V.1.45

■ ERF. ZUSATZBEWEHRUNG $a_{s,2,+z}$ (unten)

In Z-Richtung



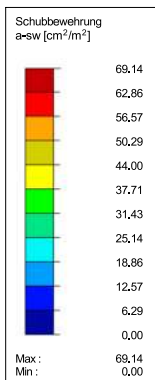
RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erft. Zusatzbewehrung $a_{s,2,+z}$ (unten) [cm^2/m]
Werte: $a_{s,2,+z}$ (unten) [cm^2/m]

Max $a_{s,2,+z}$ (unten): 11.34, Min $a_{s,2,+z}$ (unten): 0.00 cm^2/m

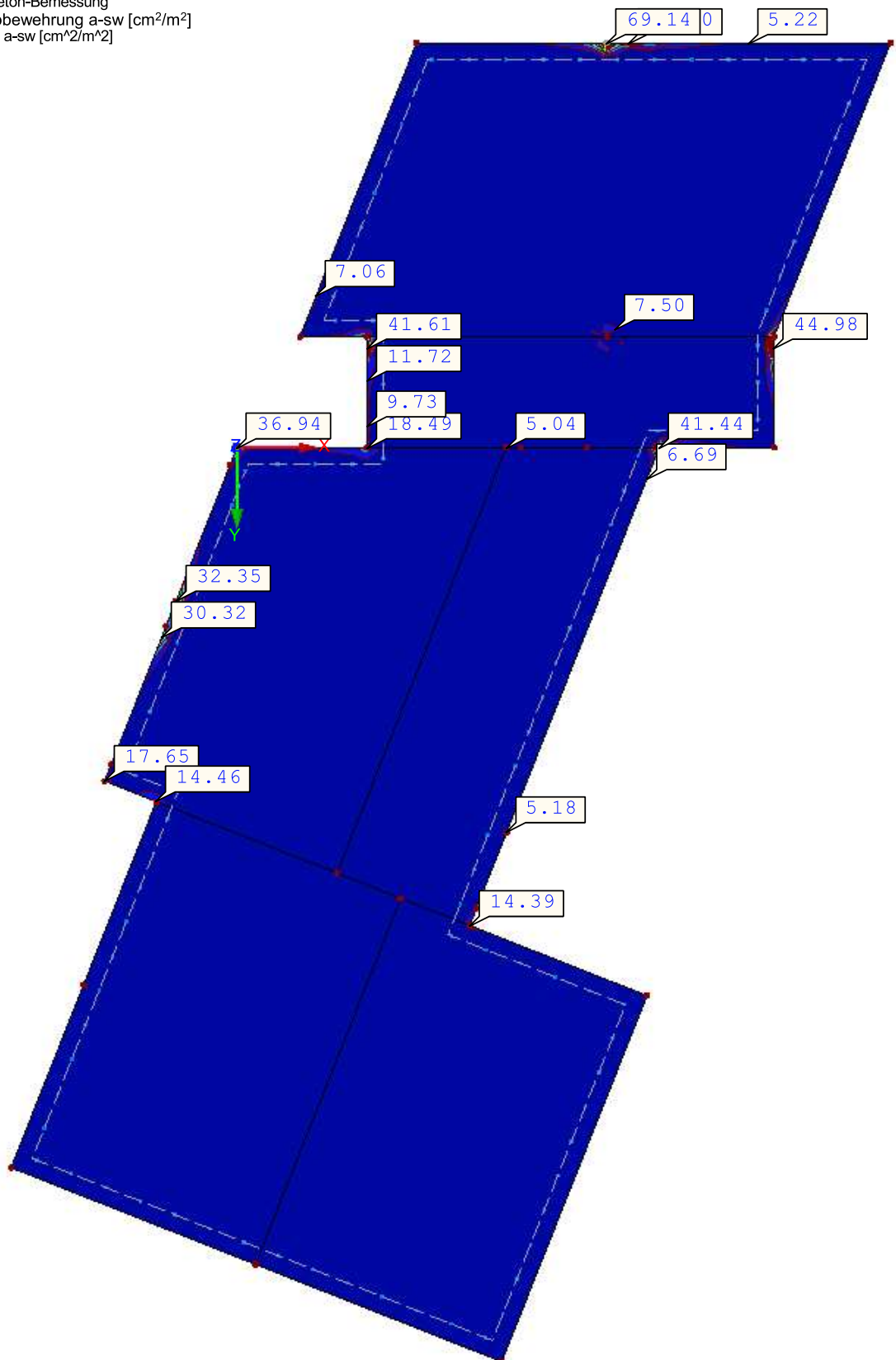
3.37 m

■ SCHUBBEWEHRUNG a_{sw}

In Z-Richtung



RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Schubbewehrung a_{sw} [cm²/m²]
Werte: a_{sw} [cm²/m²]

Max a_{sw} : 69.14, Min a_{sw} : 0.00 cm²/m²

3.37 m

V.2 – Pos.31
(Stb.-Bodenplatte)

Position: 31 - Stb.-Bodenplatte

Rissnachweis (V.27.1) nach EC2 + NA Deutschland

Beton: C25/30

Betonstahl: B500 (A,B)

Höhe $h = 25,0$ cm

Breite $b = 100,0$ cm

$d_1 = 4,5$ cm (Achsabstand Bewehrung)

--> Rissweite $w_k = 0,20$ mm

--> zentrischer Zwang aus abfließender Hydratationswärme für
Bodenplatten nach LOHMEYER/EBELING (weiße Wannen) (6. Auflage)

--> Zwang im frühen Betonalter

--> Stabdurchmesser: $\varnothing 10,0$ mm

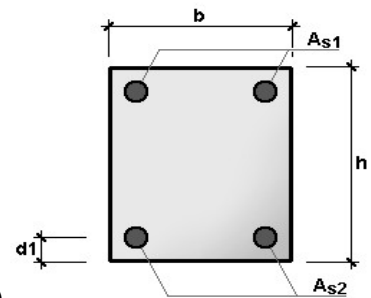
--> Zement CEM I 32,5 R

--> Reibbeiwert $\mu_e = 1,10$ [-] ($\mu_{e,d} = 1,49$ [-])

--> Plattenlänge $L = 5,000$ m

--> Wichte Bodenplatte = $25,0$ kN/m³

--> zusätzliche Auflast $q = 0,00$ kN/m²



Nachweise:

$f_{ct,eff} = 1,30$ N/mm²

effektive Höhe $s_w = 11,25$ cm

Pressung $p_{0,d}$ unter der Bodenplatte = $8,44$ kN/m²

Zugkraft n_{ct} in der Bodenplatte aus Reibung = $31,32$ kN/m

Zugspannung σ_{ct} in der Bodenplatte aus $n_{ct} = 0,14$ N/mm²

$k_c = 1,00$

$A_{c,eff} = 0,113$ m²

$k = 0,27$ (über vorhandene Spannung σ_{ct} angepasst)

$\sigma_{sS} = 176,64$ N/mm²

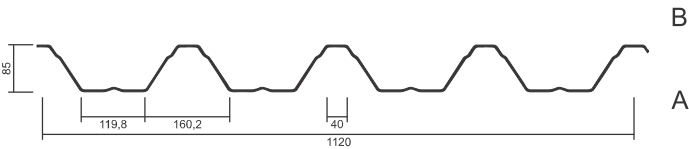
min. $A_{s1} = 1,84$ cm²/m

min. $A_{s2} = 1,84$ cm²/m

(= $\varnothing 10,0/42,6$ cm)

VI – Überdachte Pausenhalle

VI.1 – Pos. 40
(Trapezblech)



Belastungstabelle gemäß EN 1993-1-3 für andrückende Flächenlast.
Münker Prüfbescheid-Nr.: T18-007 verlängert durch T23-041 vom 16.03.2023.

Statisches System: 1-Feld

Auflagerbreiten [mm]: 40/40

tN [mm]	g [kN/m²]	L _{grenz} [m]	zul.f [-]	Zulässige Flächenlast zul.q [kN/m²] bei einer Stützweite l[m]:													
				2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75
0,75	0,08	4,19	frei	3,17	2,88	2,64	2,44	2,26	1,98	1,74	1,54	1,38	1,24	1,12	1,01	0,92	0,84
			L/150	3,17	2,88	2,64	2,44	2,26	1,98	1,68	1,40	1,18	1,00	0,86	0,74	0,65	0,57
			L/200	3,17	2,88	2,64	2,35	1,88	1,53	1,26	1,05	0,88	0,75	0,65	0,56	0,48	0,42
			L/300	3,17	2,59	1,99	1,57	1,25	1,02	0,84	0,70	0,59	0,50	0,43	0,37	0,32	0,28
0,88	0,09	5,87	frei	4,36	3,96	3,63	3,35	3,09	2,69	2,36	2,09	1,87	1,68	1,51	1,37	1,25	1,14
			L/150	4,36	3,96	3,63	3,35	2,93	2,39	1,97	1,64	1,38	1,17	1,01	0,87	0,76	0,66
			L/200	4,36	3,96	3,49	2,75	2,20	1,79	1,47	1,23	1,04	0,88	0,75	0,65	0,57	0,50
			L/300	4,03	3,02	2,33	1,83	1,47	1,19	0,98	0,82	0,69	0,59	0,50	0,43	0,38	0,33
1,00	0,11	8,00	frei	5,61	5,10	4,68	4,32	3,84	3,34	2,94	2,60	2,32	2,08	1,88	1,70	1,55	1,42
			L/150	5,61	5,10	4,68	4,17	3,34	2,71	2,23	1,86	1,57	1,33	1,14	0,99	0,86	0,75
			L/200	5,61	5,10	3,97	3,12	2,50	2,03	1,68	1,40	1,18	1,00	0,86	0,74	0,64	0,56
			L/300	4,58	3,44	2,65	2,08	1,67	1,36	1,12	0,93	0,78	0,67	0,57	0,49	0,43	0,38
1,13	0,12	9,04	frei	7,14	6,49	5,95	5,28	4,55	3,96	3,48	3,09	2,75	2,47	2,23	2,02	1,84	1,69
			L/150	7,14	6,49	5,89	4,64	3,71	3,02	2,49	2,07	1,75	1,48	1,27	1,10	0,96	0,84
			L/200	7,14	5,74	4,42	3,48	2,78	2,26	1,86	1,55	1,31	1,11	0,95	0,82	0,72	0,63
			L/300	5,09	3,83	2,95	2,32	1,86	1,51	1,24	1,04	0,87	0,74	0,64	0,55	0,48	0,42
1,25	0,13	10,00	frei	8,72	7,93	7,06	6,01	5,18	4,52	3,97	3,52	3,14	2,82	2,54	2,30	2,10	1,92
			L/150	8,72	7,93	6,45	5,07	4,06	3,30	2,72	2,27	1,91	1,63	1,39	1,20	1,05	0,92
			L/200	8,36	6,28	4,84	3,81	3,05	2,48	2,04	1,70	1,43	1,22	1,05	0,90	0,79	0,69
			L/300	5,57	4,19	3,23	2,54	2,03	1,65	1,36	1,13	0,96	0,81	0,70	0,60	0,52	0,46
1,50	0,16	> 10,0	frei	12,26	10,13	8,51	7,25	6,25	5,45	4,79	4,24	3,78	3,40	3,06	2,78	2,53	2,32
			L/150	12,26	10,08	7,77	6,11	4,89	3,98	3,28	2,73	2,30	1,96	1,68	1,45	1,26	1,10
			L/200	10,06	7,56	5,82	4,58	3,67	2,98	2,46	2,05	1,73	1,47	1,26	1,09	0,95	0,83
			L/300	6,71	5,04	3,88	3,05	2,45	1,99	1,64	1,37	1,15	0,98	0,84	0,72	0,63	0,55

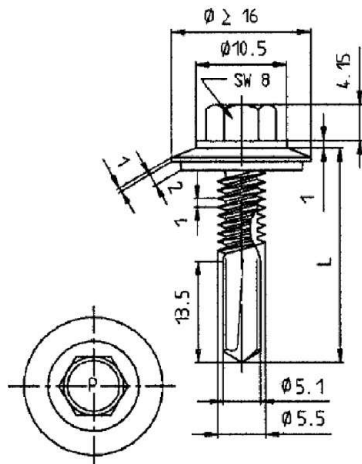
Statisches System: 2-Feld

Auflagerbreiten [mm]: 40/160/40

tN [mm]	g [kN/m²]	L _{grenz} [m]	zul.f [-]	Zulässige Flächenlast zul.q [kN/m²] bei einer Stützweite l[m]:													
				2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75
0,75	0,08	5,24	frei	3,46	3,26	2,98	2,62	2,32	2,07	1,85	1,67	1,51	1,37	1,25	1,15	1,05	0,97
			L/150	3,46	3,26	2,98	2,62	2,32	2,07	1,85	1,67	1,51	1,37	1,25	1,15	1,05	0,97
			L/200	3,46	3,26	2,98	2,62	2,32	2,07	1,85	1,67	1,51	1,37	1,25	1,15	1,05	0,97
			L/300	3,46	3,26	2,98	2,62	2,32	2,07	1,85	1,67	1,42	1,21	1,03	0,89	0,78	0,68
0,88	0,09	7,34	frei	4,70	4,45	4,06	3,57	3,16	2,81	2,52	2,27	2,05	1,86	1,70	1,56	1,43	1,32
			L/150	4,70	4,45	4,06	3,57	3,16	2,81	2,52	2,27	2,05	1,86	1,70	1,56	1,43	1,32
			L/200	4,70	4,45	4,06	3,57	3,16	2,81	2,52	2,27	2,05	1,86	1,70	1,56	1,36	1,19
			L/300	4,70	4,45	4,06	3,57	3,16	2,81	2,36	1,97	1,66	1,41	1,21	1,05	0,91	0,80
1,00	0,11	10,00	frei	5,98	5,67	5,11	4,49	3,97	3,54	3,16	2,85	2,57	2,34	2,13	1,95	1,79	1,65
			L/150	5,98	5,67	5,11	4,49	3,97	3,54	3,16	2,85	2,57	2,34	2,13	1,95	1,79	1,65
			L/200	5,98	5,67	5,11	4,49	3,97	3,54	3,16	2,85	2,57	2,34	2,06	1,78	1,55	1,36
			L/300	5,98	5,67	5,11	4,49	3,97	3,26	2,69	2,24	1,89	1,60	1,38	1,19	1,03	0,90
1,13	0,12	> 10,0	frei	7,75	7,19	6,25	5,48	4,83	4,29	3,84	3,45	3,11	2,83	2,57	2,35	2,16	1,99
			L/150	7,75	7,19	6,25	5,48	4,83	4,29	3,84	3,45	3,11	2,83	2,57	2,35	2,16	1,99
			L/200	7,75	7,19	6,25	5,48	4,83	4,29	3,84	3,45	3,11	2,68	2,30	1,98	1,72	1,51
			L/300	7,75	7,19	6,25	5,48	4,46	3,63	2,99	2,49	2,10	1,78	1,53	1,32	1,15	1,01
1,25	0,13	> 10,0	frei	9,58	8,47	7,35	6,43	5,66	5,02	4,48	4,03	3,63	3,29	3,00	2,74	2,51	2,31
			L/150	9,58	8,47	7,35	6,43	5,66	5,02	4,48	4,03	3,63	3,29	3,00	2,74	2,51	2,31
			L/200	9,58	8,47	7,35	6,43	5,66	5,02	4,48	4,03	3,45	2,93	2,51	2,17	1,89	1,65
			L/300	9,58	8,47	7,35	6,10	4,88	3,97	3,27	2,73	2,30	1,95	1,67	1,45	1,26	1,10
1,50	0,16	> 10,0	frei	13,14	11,23	9,69	8,44	7,41	6,55	5,83	5,22	4,67	4,20	3,79	3,44	3,13	2,87
			L/150	13,14	11,23	9,69	8,44	7,41	6,55	5,83	5,22	4,67	4,20	3,79	3,44	3,03	2,65
			L/200	13,14	11,23	9,69	8,44	7,41	6,55	5,83	4,92	4,15	3,53	3,02	2,61	2,27	1,99
			L/300	13,14	11,23	9,33	7,34	5,88	4,78	3,94	3,28	2,77	2,35	2,02	1,74	1,51	1,33

Statisches System: 3-Feld

Auflagerbreiten [mm]:				40/160/160/40																				
tN [mm]	g [kN/m²]	L _{grenz} [m]	zul.f [-]	Zulässige Flächenlast zul.q [kN/m²] bei einer Stützweite l[m]:																				
				2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50
0,75	0,08	5,24	frei	3,48	3,26	2,98	2,72	2,51	2,33	2,10	1,86	1,66	1,49	1,34	1,22	1,11	1,02	0,93	0,86	0,80	0,74	0,69	0,64	0,60
			L/150	3,48	3,26	2,98	2,72	2,51	2,33	2,10	1,86	1,66	1,49	1,34	1,22	1,11	1,02	0,93	0,83	0,74	0,66	0,59	0,53	0,48
			L/200	3,48	3,26	2,98	2,72	2,51	2,33	2,10	1,86	1,66	1,42	1,22	1,05	0,92	0,80	0,71	0,62	0,56	0,50	0,44	0,40	0,36
			L/300	3,48	3,26	2,98	2,72	2,37	1,93	1,59	1,32	1,12	0,95	0,81	0,70	0,61	0,53	0,47	0,42	0,37	0,33	0,30	0,27	0,24
0,88	0,09	7,34	frei	4,73	4,45	4,10	3,75	3,46	3,21	2,87	2,54	2,26	2,03	1,83	1,66	1,52	1,39	1,27	1,17	1,09	1,01	0,94	0,87	0,81
			L/150	4,73	4,45	4,10	3,75	3,46	3,21	2,87	2,54	2,26	2,03	1,83	1,64	1,43	1,25	1,10	0,97	0,87	0,77	0,69	0,62	0,56
			L/200	4,73	4,45	4,10	3,75	3,46	3,21	2,79	2,32	1,96	1,67	1,43	1,23	1,07	0,94	0,83	0,73	0,65	0,58	0,52	0,47	0,42
			L/300	4,73	4,45	4,10	3,47	2,77	2,26	1,86	1,55	1,31	1,11	0,95	0,82	0,72	0,63	0,55	0,49	0,43	0,39	0,35	0,31	0,28
1,00	0,11	10,00	frei	5,98	5,66	5,27	4,82	4,44	4,06	3,56	3,16	2,82	2,53	2,28	2,07	1,89	1,73	1,59	1,46	1,35	1,25	1,17	1,09	1,02
			L/150	5,98	5,66	5,27	4,82	4,44	4,06	3,56	3,16	2,82	2,52	2,16	1,87	1,63	1,42	1,25	1,11	0,98	0,88	0,79	0,71	0,64
			L/200	5,98	5,66	5,27	4,82	4,44	3,85	3,17	2,64	2,23	1,89	1,62	1,40	1,22	1,07	0,94	0,83	0,74	0,66	0,59	0,53	0,48
			L/300	5,98	5,66	5,01	3,94	3,15	2,56	2,11	1,76	1,48	1,26	1,08	0,93	0,81	0,71	0,63	0,55	0,49	0,44	0,39	0,35	0,32
1,13	0,12	> 10,0	frei	7,74	7,31	6,69	6,12	5,59	4,87	4,28	3,78	3,37	3,03	2,73	2,48	2,26	2,06	1,90	1,75	1,62	1,50	1,39	1,30	1,21
			L/150	7,74	7,31	6,69	6,12	5,59	4,87	4,28	3,78	3,30	2,81	2,41	2,08	1,81	1,58	1,39	1,23	1,10	0,98	0,88	0,79	0,71
			L/200	7,74	7,31	6,69	6,12	5,26	4,28	3,53	2,94	2,48	2,11	1,81	1,56	1,36	1,19	1,05	0,92	0,82	0,73	0,66	0,59	0,54
			L/300	7,74	7,24	5,57	4,38	3,51	2,85	2,35	1,96	1,65	1,40	1,20	1,04	0,90	0,79	0,70	0,62	0,55	0,49	0,44	0,39	0,36
1,25	0,13	> 10,0	frei	9,57	8,96	8,13	7,42	6,40	5,58	4,90	4,33	3,87	3,47	3,13	2,84	2,59	2,37	2,17	2,00	1,85	1,72	1,60	1,49	1,39
			L/150	9,57	8,96	8,13	7,42	6,40	5,58	4,90	4,29	3,62	3,07	2,64	2,28	1,98	1,73	1,53	1,35	1,20	1,07	0,96	0,86	0,78
			L/200	9,57	8,96	8,13	7,20	5,76	4,69	3,86	3,22	2,71	2,31	1,98	1,71	1,49	1,30	1,14	1,01	0,90	0,80	0,72	0,65	0,59
			L/300	9,57	7,92	6,10	4,80	3,84	3,12	2,57	2,15	1,81	1,54	1,32	1,14	0,99	0,87	0,76	0,67	0,60	0,54	0,48	0,43	0,39
1,50	0,16	> 10,0	frei	13,56	12,51	10,52	8,96	7,72	6,73	5,91	5,24	4,67	4,20	3,79	3,44	3,13	2,86	2,63	2,42	2,24	2,08	1,93	1,80	1,69
			L/150	13,56	12,51	10,52	8,96	7,72	6,73	5,91	5,17	4,35	3,70	3,17	2,74	2,38	2,09	1,84	1,62	1,44	1,29	1,16	1,04	0,94
			L/200	13,56	12,51	10,52	8,66	6,94	5,64	4,65	3,87	3,26	2,78	2,38	2,06	1,79	1,56	1,38	1,22	1,08	0,97	0,87	0,78	0,70
			L/300	12,69	9,53	7,34	5,78	4,62	3,76	3,10	2,58	2,18	1,85	1,59	1,37	1,19	1,04	0,92	0,81	0,72	0,64	0,58	0,52	0,47



Materialien

Schraube: Einsatzgehärteter Kohlenstoffstahl, galvanisiert
Scheibe: Stahl, verzinkt und mit vulkanisiertem EPDM

Bauteil I: S280GD bis S550GD - EN 10346

Bauteil II: S235 bis S355 - EN 10025-1
S280GD bis S550GD - EN 10346
HX300LAD bis HX460LAD - EN 10346

Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 13.50$ mm

Holzunterkonstruktion

keine Leistung festgestellt

		Bauteil II					
		t II [mm]					
		4,00	5,00	6,00	8,00	10,0	12,0
Bauteil I t I [mm]	$V_{R,k}$ [kN]						
	0,63	2,89 ac	2,89 ac	2,89 ac	2,89 ac	2,89 ac	2,89 ac
	0,75	3,58 ac	3,58 ac	3,58 ac	3,58 ac	3,58 ac	3,58 ac
	0,88	4,37 ac	4,37 ac	4,37 ac	4,37 ac	4,37 ac	4,37 ac
	1,00	5,10 ac	5,10 ac	5,10 ac	5,10 ac	5,10 ac	5,10 ac
	1,13	5,52 ac	5,52 ac	5,52 ac	5,52 ac	5,52 ac	5,52 ac
	1,25	5,91 ac	5,91 ac	5,91 ac	5,91 ac	5,91 ac	5,91 ac
	1,50	6,72 ac	6,72 ac	6,72 ac	6,72 ac	6,72 ac	6,72 ac
	1,75	6,72 -	6,72 -	6,72 -	6,72 -	6,72 -	- -
	2,00	6,72 -	6,72 -	6,72 -	6,72 -	6,72 -	- -
	0,50	1,89 ac	1,89 ac	1,89 ac	1,89 ac	1,89 ac	1,89 ac
	0,55	2,39 ac	2,39 ac	2,39 ac	2,39 ac	2,39 ac	2,39 ac
	0,63	3,50 ac	3,50 ac	3,50 ac	3,50 ac	3,50 ac	3,50 ac
	0,75	4,00 ac	4,00 ac	4,00 ac	4,00 ac	4,00 ac	4,00 ac
	0,88	4,60 ac	4,60 ac	4,60 ac	4,60 ac	4,60 ac	4,60 a
	1,00	5,00 ac	5,00 ac	5,00 ac	5,00 ac	5,00 ac	5,00 a
	1,13	5,60 ac	5,60 ac	5,60 ac	5,60 ac	5,60 ac	5,60 a
	1,25	6,00 ac	6,00 ac	6,00 ac	6,00 ac	6,00 ac	6,00 a
	1,50	6,26 ac	7,00 ac	7,00 ac	7,00 ac	7,00 ac	7,00 a
	1,75	6,26 -	7,00 -	7,00 -	7,00 -	7,00 -	- -
	2,00	6,26 -	7,00 -	7,00 -	7,00 -	7,00 -	- -
$N_{R,k,II}$		6,26 -	7,36 -	7,36 -	7,36 -	7,36 -	7,36 -

Selbstbohrschraube

ZEBRA Pias Ø 5,5 -12 x L, ZEBRA Pias plus Ø 5,5 -12 x L
mit Sechskantkopf, überlanger Bohrspitze und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm

Anlage 22

VI.2 – Pos. 41 (Stahlträger)

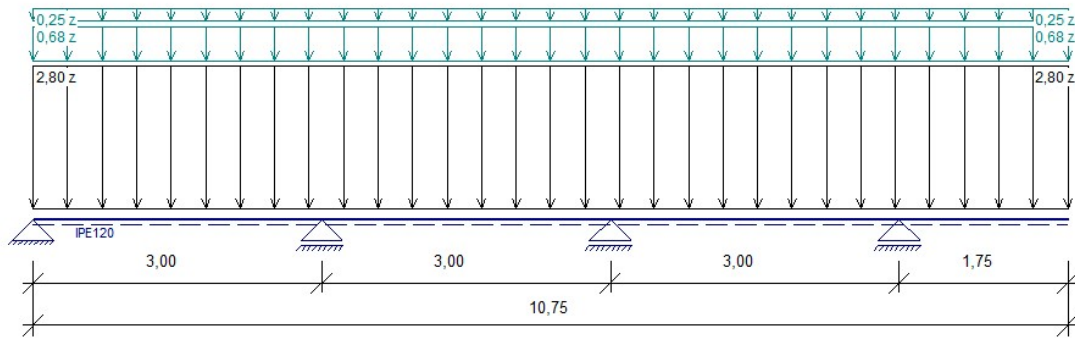
Position: 41 - Stahlträger

Stahlträger - zweiachsig (V.28.2) nach EC3 (NA Deutschland)

■ veränderliche Einwirkungen

■ ständige Einwirkungen

→ Eigengewicht berücksichtigt



$w_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$ (Bereich A) vereinfacht für ganze Dachbreite angesetzt

Systemwerte :

linkes Trägerende gelenkig gelagert

rechtes Trägerende: Kragarm, $l = 1,750 \text{ m}$

Feld	Feldlänge [m]
1	3,000
2	3,000
3	3,000

Belastung: (EWA = Einwirkungsart) y = horizontal, z = vertikal

Einwirkungsart 1 = Nutzlasten

Einwirkungsart 2 = Schneelasten

Einwirkungsart 3 = Windlasten

Einwirkungsart 4 = sonstige veränderliche Einwirkungen

Einwirkungsart 5 = Windlasten als Alternativlastfall zu EW 3

Einwirkungsart 6 = Erdbeben

g_z über Gesamtlänge = $2,800 \text{ kN/m}$ aus ständ. Last

q_z über Gesamtlänge = $0,680 \text{ kN/m}$ aus EW Schnee

q_z über Gesamtlänge = $0,250 \text{ kN/m}$ aus EW Wind

Eigengewicht der Konstruktion wird mit $78,5 \text{ kN/m}^3$ berücksichtigt

Typ der EW-Art Nutzlast: A,B - Wohn-/Bürräume

Schnee- u. Windlasten werden nicht feldweise angesetzt, sondern als Volllast!

Feldschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) - je Träger:

Feld	max.Myd [kNm]	min.Myd [kNm]	abs.max.Vzd [kN]
1	3,511	-5,176	9,473
2	2,028	-5,176	8,626
3	0,897	-7,909	9,537

Lagerschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) - je Träger:

Lager	min.Myd [kNm]	max.Myd [kNm]	min.Vzd-li. [kN]	max.Vzd-li. [kN]	min.Vzd-re. [kN]	max.Vzd-re. [kN]
1	0,000	0,000				6,022
2	-5,176	0,000	-9,473			8,626
3	-2,539	0,000	-6,869			5,958
4	-7,909	0,000	-9,537			9,039

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte) - gesamt für alle Träger:

Lager	max.Fz [kN]	min.Fz [kN]	Fz aus g [kN]	Fz aus q [kN]	Fz Vollast [kN]
1	4,47	3,39	3,39	1,08/0,00	4,47
2	13,43	10,18	10,18	3,26/0,00	13,43
3	9,52	7,21	7,21	2,31/0,00	9,52
4	13,79	10,44	10,44	3,34/0,00	13,79

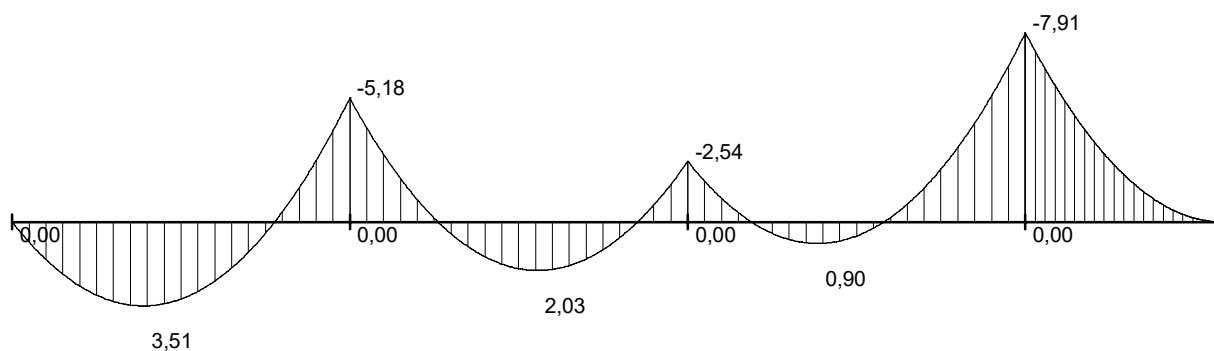
Auflagerkräfte für Einzellastfälle (charakt.) - gesamt für alle Träger, jeweils max/min:

Lager	Fz aus LF g [kN]	Fz aus q [kN]	Fz aus s [kN]	Fz aus w [kN]	Fz aus sonst.q [kN]	Fz aus Erdbeben [kN]
1	3,39	0,00 / 0,00	0,79 / 0,79	0,29 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	10,18	0,00 / 0,00	2,38 / 2,38	0,88 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	7,21	0,00 / 0,00	1,69 / 1,69	0,62 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
4	10,44	0,00 / 0,00	2,45 / 2,45	0,90 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

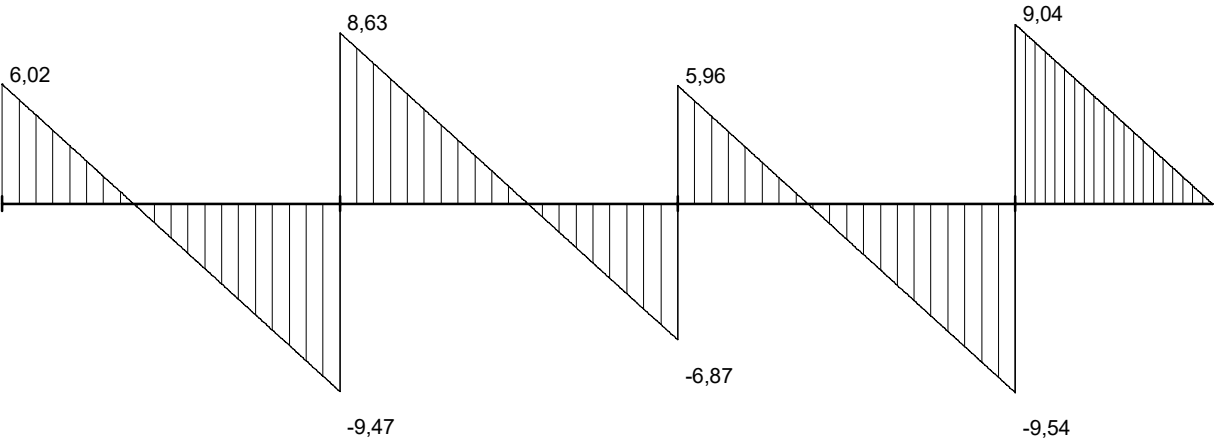
Querkräfte in [kN] an den Lagern für Einzellastfälle je Träger (charakt. als abs. Maximalwerte):

Lager	Vzk,li / Vzk,re LF g	Vzk,li / Vzk,re LF q	Vzk,li / Vzk,re LF s	Vzk,li / Vzk,re LF w	Vzk,li / Vzk,re LF qs	Vzk,li / Vzk,re LF Erdb.
1	0,00 / 3,39	0,00 / 0,00	0,00 / 0,79	0,00 / 0,29	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	5,33 / 4,85	0,00 / 0,00	1,25 / 1,14	0,46 / 0,42	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	3,86 / 3,35	0,00 / 0,00	0,90 / 0,78	0,33 / 0,29	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
4	5,36 / 5,08	0,00 / 0,00	1,26 / 1,19	0,46 / 0,44	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

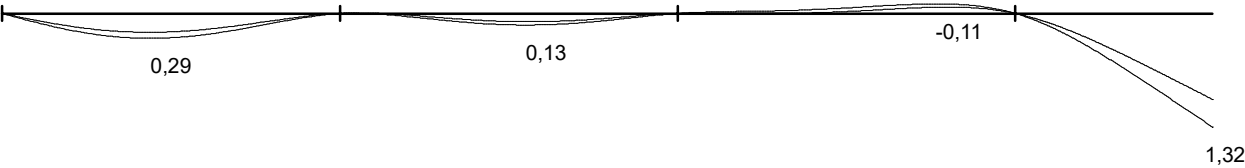
max.MEd,y - Grenzlinie [kNm] - je Träger



max.VEd,z - Grenzlinie [kN] - je Träger



fz [cm] - seltene Kombination



Bemessung:

Profil: IPE120

Profilart = I - Profil
Material = S 235
fy = 235,00 N/mm²
fu = 360,00 N/mm²
γ M0 = 1,00 [-]
γ M1 = 1,10 [-]
η = 1,20 [-] (EC3-1-5 für Querkraft)
A = 13,21 cm²
Iy = 317,75 cm⁴
Iz = 27,67 cm⁴
Wyo = 52,96 cm³
Wyu = 52,96 cm³
Wzo = 8,65 cm³
Wzu = 8,65 cm³
A-Vz = 4,73 cm²
A-Vy = 8,06 cm²
QK = 1 (Querschnittsklasse)

- ☒ Walzprofil
☒ Nachweisverfahren: elastisch - elastisch

Spannungsnachweise: (elastisch - elastisch)

Felder: [kN/cm²] fyd = 23,50 kN/cm²

Feld Nr.	Stelle	σo / σu	σl / σr	τz / τy	σV	ησ [-]	ητ [-]	ησV [-]	ηmax [-]
1	links	0,00/0,00	0,00/0,00	1,27/0,00	2,21	0,00	0,09	0,09	0,09
	rechts	-9,77/9,77	0,00/0,00	2,00/0,00	10,37	0,42	0,15	0,44	0,44
	max.M	-6,63/6,63	0,00/0,00	1,27/0,00	6,63	0,28	0,09	0,28	0,28
	max.eta	---	---	---	10,37	---	---	---	0,44
2	links	-9,77/9,77	0,00/0,00	1,83/0,00	10,27	0,42	0,13	0,44	0,44
	rechts	-4,80/4,80	0,00/0,00	1,45/0,00	5,42	0,20	0,11	0,23	0,23
	max.M	-9,77/9,77	0,00/0,00	1,83/0,00	10,27	0,42	0,13	0,44	0,44
	max.eta	---	---	---	0,00	---	---	---	0,44
3	links	-4,80/4,80	0,00/0,00	1,26/0,00	5,27	0,20	0,09	0,22	0,22
	rechts	-14,93/14,93	0,00/0,00	2,02/0,00	15,34	0,64	0,15	0,65	0,65
	max.M	-4,80/4,80	0,00/0,00	1,26/0,00	5,27	0,20	0,09	0,22	0,22
	max.eta	---	---	---	15,34	---	---	---	0,65

Kragarme: [kN/cm²] fyd = 23,50 kN/cm²

Kragarm	σo / σu	σl / σr	τz / τy	σV	ησ [-]	ητ [-]	ησV [-]	ηmax [-]
links kein Kragarm								
rechts	-14,93/14,93	0,00/0,00	1,91/0,00	15,30	0,64	0,14	0,65	0,65

Nachweis Schubbeulen:

hw/tw = 24,409 ≤ 72*ε/η --> kein Nachweis für Schubbeulen des Steges gem. EC3-1-5 notwendig!

Nachweis Biegedrillknicken: (je Träger)

- ☒ Lastangriff an Trägersoberkante
- ☒ Druckgurt ist an den Lagern gehalten
- ☒ χ_{LT} wird gemäß (6.58) mit Faktor f erhöht
- ☒ Beiwerte C_1 , C_2 und C_3 zur Ermittlung von M_{cr} werden vom Programm ermittelt

$h/b = 1,88$ [-]

Knicklinie b

$\alpha_{LT} = 0,34$ [-]

Einspanngrad $k_z = 1,00$ [-]

Einspanngrad $k_w = 1,00$ [-]

Felder: (c = Abstand Halterungen)

Feld Nr.	vorh.c [cm]	$C_1/C_2/C_3$ [-]	M_{cr} [kNm]	λ_{LT} [-]	ϕ_{LT} [-]	$\chi_{LT,mod}$ [-]	$M_{b,Rd}$ [kNm]	η [-]
1	300,0	2,00/0,45/1,00	17,08	0,91	0,90	0,77	10,05	0,52
2	300,0	3,58/0,45/1,00	30,64	0,68	0,72	0,90	11,74	0,44
3	300,0	4,07/0,45/1,00	34,81	0,64	0,69	0,92	12,00	0,66

Kragarme:

Kragarm	M_{cr} [kNm]	λ_{LT} [-]	ϕ_{LT} [-]	$\chi_{LT,mod}$ [-]	$M_{b,Rd}$ [kNm]	η [-]
rechts	33,13	0,66	0,71	1,00	12,97	0,61

Verformungen - seltene Kombination:

Felder:

Feld Nr.	$ max.f, res $ [cm]	entspricht
1	0,29	$L / 1041,12$
2	0,13	$L / 2235,57$
3	0,11	$L / 2687,96$

Kragarme:

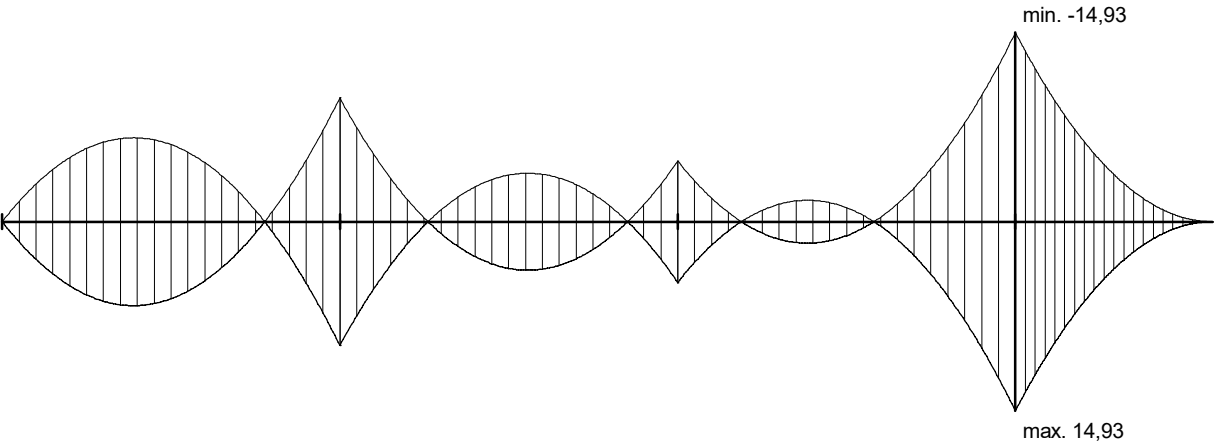
Kragarm	$ max.f, res $ [cm]	entspricht
links kein Kragarm		
rechts	1,32	$L / 132,70$

Brandschutz:

Keine Brandschutzanforderung für den Träger vorgesehen!

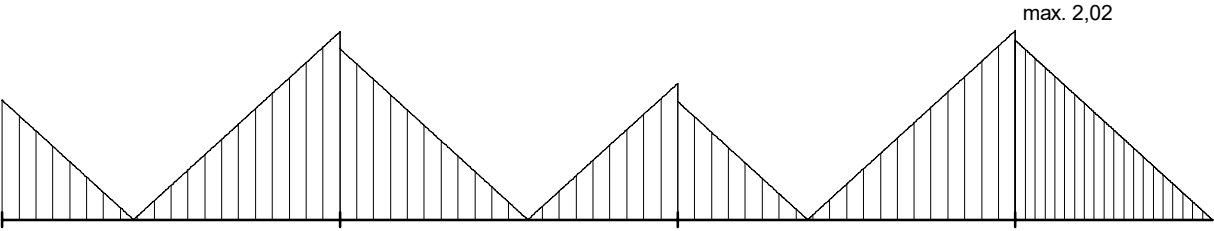
σ, My [kN/cm²]

γ - fach



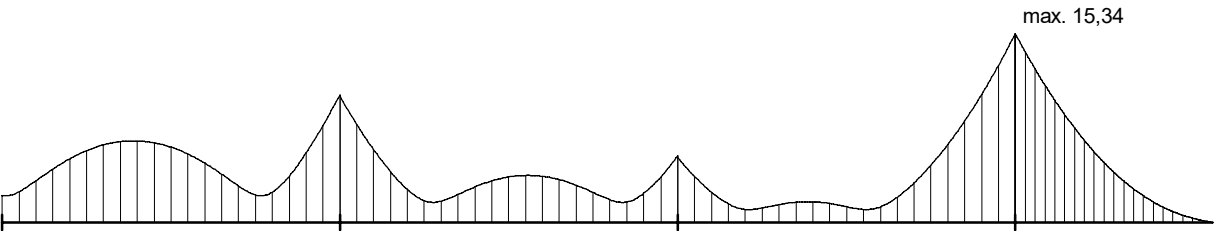
τ, Vz [kN/cm²]

γ - fach



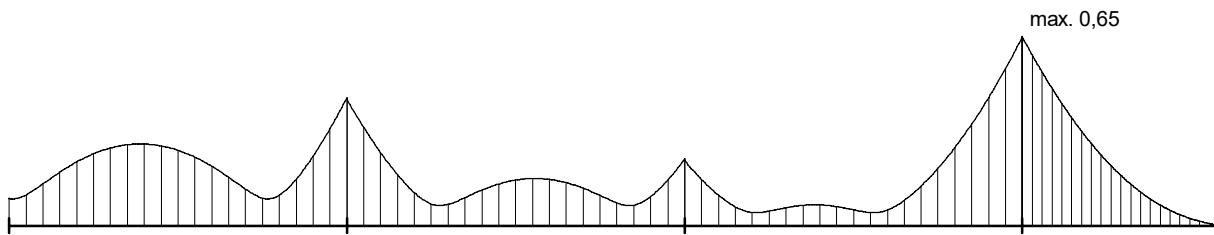
σV [kN/cm²]

γ - fach

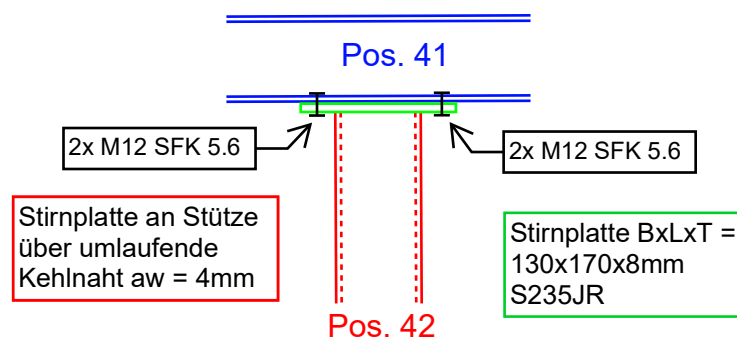


η [-] (Ausnutzung elastisch - elastisch)

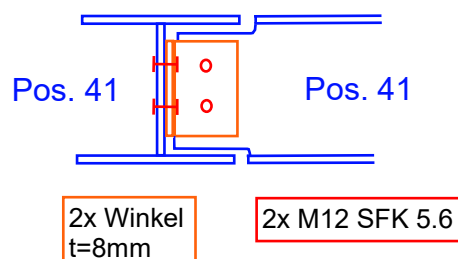
max. Ausnutzung Biegedrillknicken = 0,66 $\leq$ 1,00



Skizze/Leitdetails Anschluss Stahlträger - Stahlstütze
(Finale Anschlüsse nach Werk- und Montagepläne
des ausführenden Unternehmens)



Skizze/Leitdetails Anschluss Stahlträger - Stahlträger
(Finale Anschlüsse nach Werk- und Montagepläne
des ausführenden Unternehmens)





C-FIX Online 1.8.1.8

Datum 21.05.2026

1/11



Seite VI.2.8

Germany / Deutschland

fischer Deutschland Vertriebs GmbH
Klaus-Fischer-Strasse 1
72178 Waldachtal
fixperience-beratung@fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

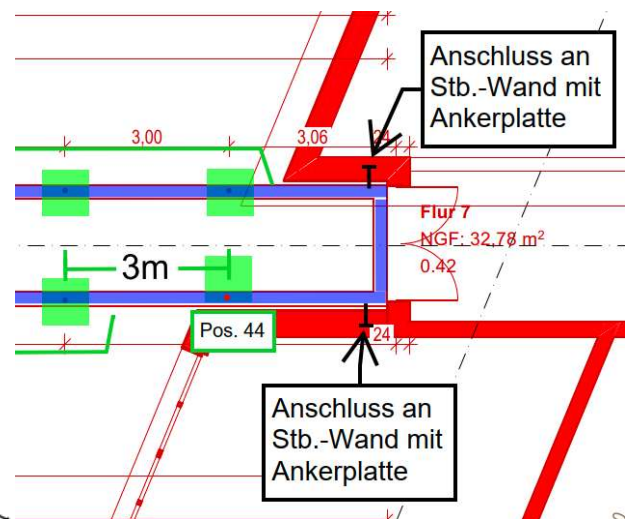
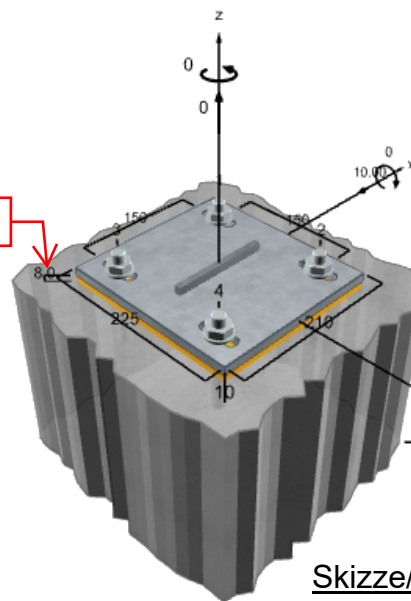
Ankersystem	fischer Bolzenanker FBZ
Befestigungselement	FBZ 16/25 R, nicht rostender Stahl
Verankerungstiefe	85 mm
Bemessungsdaten	ETA-17/0624 (28.04.2020)



8mm Thermostopp

$V_{zed} \sim 20/2 = 10\text{kN}$

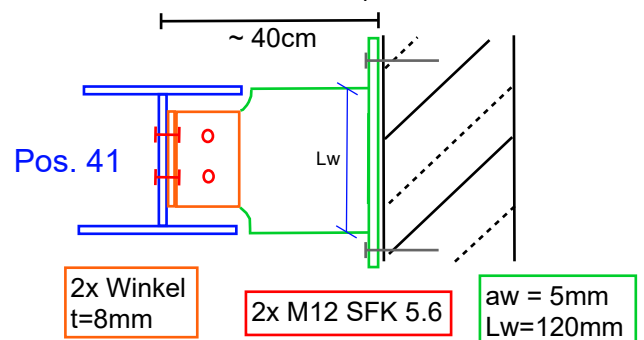
Hebelarm $\sim 40\text{cm}$



Skizze/Leitdetails Anschluss Stahlträger - Konsole
(Finale Anschlüsse nach Werk- und Montagepläne des ausführenden Unternehmens)

Maßeinheiten

Geometrie	mm
Bemessungswerte der Einwirkungen	kN, kNm



Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie, etc. gegenüber dieses Ergebnisausdrucks bedingen eine neue Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenz Bedingungen der Software.

**Eingabedaten**

Bemessungsverfahren	EN 1992-4
Verankerungsgrund	Normalbeton, C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockener Beton
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung, Ohne Randbewehrung, mit Spaltbewehrung
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Nutzungsdauer	50 Jahre
Anbauteil	Stahlgüte S235
Position des Anbauteils	Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, $t_g = 8,0 \text{ mm}$
Abmessungen des Anbauteils	225 mm x 210 mm x 10 mm
Profiltyp	Flachstahl (120 x 8 (S 235))

8mm Thermostopp

Bemessungseinwirkungen inkl. Teilsicherheitsbeiwert der Last

Lastfall	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{Ed,z} kNm	Belastungsart	Kommentar
1	0,00	0,00	-10,00	4,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch	

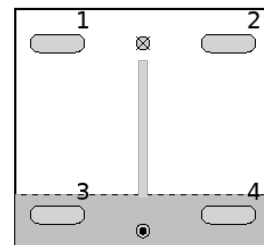
Maßgebender Lastfall 1

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	12,18	2,50	0,00	-2,50
2	12,18	2,50	0,00	-2,50
3	0,00	2,50	0,00	-2,50
4	0,00	2,50	0,00	-2,50

Resultierende Zugkraft 24,37 kN, X/Y-Position (0 / 75)

Resultierende Druckkraft 24,37 kN, X/Y-Position (0 / -89)

**Widerstand gegen Zugbeanspruchungen**

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie, etc. gegenüber dieses Ergebnisausdrucks bedingen eine neue Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenz Bedingungen der Software.



Nachweis	Einwirkung kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	12,18	47,07	25,89
Herausziehen *	12,18	19,41	62,76
Betonausbruch	24,37	31,95	76,28

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$

$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	β_{Ns} %
70,60	1,50	47,07	12,18	25,89

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	25,89	1	$\beta_{N,s1}$
2	25,89	2	$\beta_{N,s2}$
3	0,00	3	$\beta_{N,s3}$
4	0,00	4	$\beta_{N,s4}$

Herausziehen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$$

$N_{Rk,p}$ kN	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	β_{Np} %
29,12	1,12	1,50	19,41	12,18	62,76

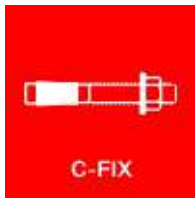
Der gegebene ψ_c -Faktor wurde möglicherweise durch Interpolation bestimmt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1,2	62,76	1	$\beta_{N,p1}$
3,4	0,00	2	$\beta_{N,p2}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie, etc. gegenüber dieses Ergebnisausdrucks bedingen eine neue Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenz Bedingungen der Software.



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

$$N_{Rk,c} = 30,17kN \cdot \frac{103.275mm^2}{65.025mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 47,92kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (85mm)^{1,5} = 30,17kN \quad (7.2)$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 255mm \cdot 255mm = 65.025mm^2 \quad (7.3)$$

$$\psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty mm}{128mm} \right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.4)$$

$$\psi_{re,N} = 1,00 \quad (7.5)$$

$$\psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{e_N}{s_{cr,N}} \right)} \Rightarrow \psi_{ec,Nx} \cdot \psi_{ec,Ny} = 1,00 \cdot 1,00 = 1,00 \quad (7.6)$$

$$\psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{0mm}{255mm} \right)} \leq 1 \quad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{0mm}{255mm} \right)} \leq 1$$

$$\psi_{M,N} = 1,00 \quad (7.7)$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
47,92	1,50	31,95	24,37	76,28

Widerstand gegen Querbeanspruchungen

Nachweis	Einwirkung kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	2,50	45,76	5,46
Rückseitiger Betonausbruch	10,00	152,21	6,57

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed,M} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{Ms,M}}$$





$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,0 \cdot 57,20kN = 57,20kN \quad (7.35)$$

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
57,20	1,25	45,76	2,50	5,46

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	5,46	1	$\beta_{V,s1}$
2	5,46	2	$\beta_{V,s2}$
3	5,46	3	$\beta_{V,s3}$
4	5,46	4	$\beta_{V,s4}$

Rückseitiger Betonausbruch



$$V_{Ed,M} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp,M}}{\gamma_{Mcp,M}}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 3,0 \cdot 76,11kN = 228,32kN \quad (7.39a)$$

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

$$N_{Rk,c} = 30,17kN \cdot \frac{164.025mm^2}{65.025mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 76,11kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = 7,7 \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (85mm)^{1,5} = 30,17kN \quad (7.2)$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 255mm \cdot 255mm = 65.025mm^2 \quad (7.11)$$

$$\psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty mm}{128mm} \right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.4)$$

$$\psi_{re,N} = 1,00 \quad (7.5)$$

$$\psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{e_N}{s_{cr,N}} \right)} \Rightarrow \psi_{ec,Nx} \cdot \psi_{ec,Ny} = 1,00 \cdot 1,00 = 1,00 \quad (7.6)$$

$$\psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{0mm}{255mm} \right)} \leq 1 \quad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{0mm}{255mm} \right)} \leq 1$$



$V_{Rk,cp}$ kN	V_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
228,32	1,50	152,21	10,00	6,57

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen *	25,89	Stahlversagen ohne Hebelarm *	5,46
Herausziehen *	62,76	Rückseitiger Betonausbruch	6,57
Betonausbruch	76,28		

* Ungünstigster Anker



Ausnutzung für Zug- und Querbelastung, sowie Lastüberlagerung

Interaktion Stahl

Maßgebende Ausnutzung für Zuglasten $\beta_{N,s} = 0,26 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für Querlasten $\beta_{V,s} = 0,05 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für die Interaktion $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,07 \leq 1$

Interaktion Beton

Maßgebende Ausnutzung für Zuglasten $\beta_{N,c} = 0,76 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für Querlasten $\beta_{V,cp} = 0,07 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für die Interaktion $\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,68 \leq 1$

Nachweis erfolgreich

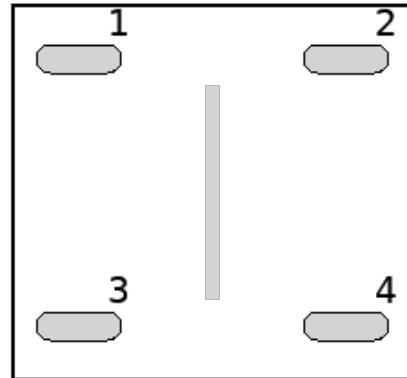




Anbauteil / Ankerplatte

Eingabedaten

Anbauteil	Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, g = 8,0 mm 225 mm x 210 mm x 10 mm Stahlgüte, S235
Profil	Flachstahl Stahlgüte S235 Breite 120 mm Höhe 8 mm



Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. C-FIX bietet ein Modul zum Nachweis der Ankerplattensteifigkeit. Die Benutzung wird empfohlen. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil inkl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten. Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Bei einer Anwendung mit Langlöchern im Anbauteil sollten zusätzlich zum Anker noch große Unterlegscheiben zur Anwendung kommen um eine Übertragung der Lasten von der Ankerplatte auf den Dübel zu gewährleisten. Da die große U-Scheibe unter Umständen zusätzlich zum gelieferten Anker zu verwenden ist, muss dies bei der Klemmlänge der Anker berücksichtigt werden. Besser ist es einen Anker auszuwählen der bereits mit einer großen U-Scheibe bestückt ist.



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. 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 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. fischer haftet nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten.

Angaben zur Montage



Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FBZ	
Befestigungselement	FBZ 16/25 R, nicht rostender Stahl	Art.-Nr. 543414
Zubehör	FA-ST II M16	Art.-Nr. 558792
	FA-ST II Set	Art.-Nr. 558789
	FA-ST II Feder	Art.-Nr. 558793
	Ausbläser groß AB G	Art.-Nr. 567792
	Hammerbohrer Quattric II 16/160/210	Art.-Nr. 549951
Alternative Bohrer	Hohlbohrer FHD 16/250/380	Art.-Nr. 546599

**Montagedetails**

Größe	M16
Verankerungstiefe	$h_{ef} = 85 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Nur händisch ausblasen. Bei Verwendung eines Hohlbohrers (z. B. FHD) ist keine Reinigung notwendig.
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Nicht verfüllt
Bohrerennendurchmesser	$d_0 = 16 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 132 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f = 18 \text{ mm}$
Montagedrehmoment	$T_{inst} = 110.00 \text{ Nm}$
Schlüsselweite	SW = 24 mm
Dicke des Anbauteils	$t = 10 \text{ mm}$
Dicke Ausgleichsschicht	$g = 8.0 \text{ mm}$
Maximal mögliche Befestigungsdicke	$t_{fix,max} = 24 \text{ mm}$

Details des Anbauteils

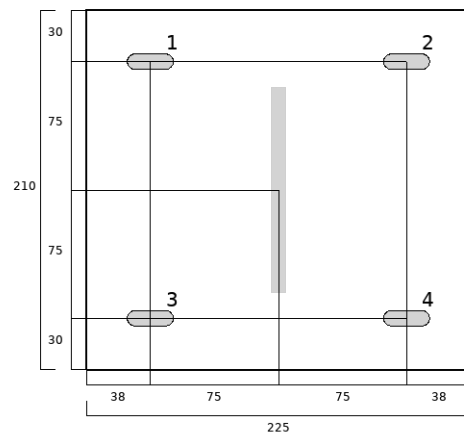
Maßeinheiten	Geometrie: mm
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f = 18 \text{ mm}$
Dicke des Anbauteils	$t = 10 \text{ mm}$

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x [mm]	y [mm]
1	-75	75
2	75	75
3	-75	-75
4	75	-75

Anbauteil

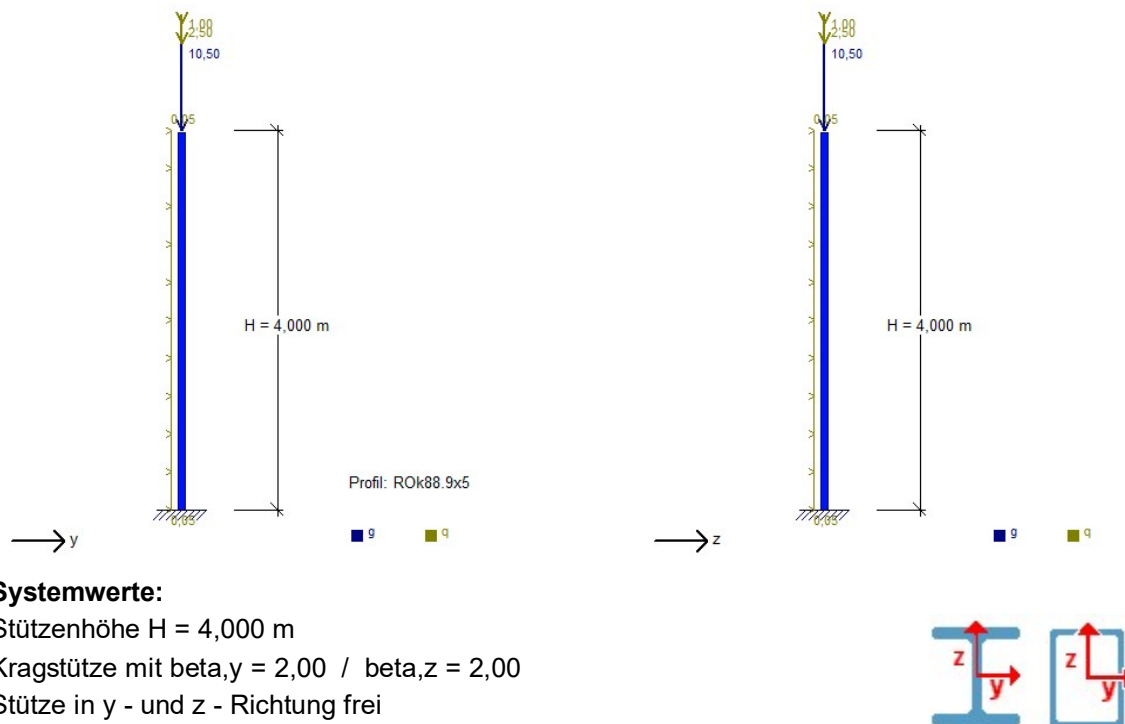
Profiltyp	Flachstahl
Stahlgüte	S235
Profilabmessung	Breite 120 mm Höhe 8 mm



VI.3 – Pos. 42 (Stahlstütze)

Position: 42 - Stahlstütze

Stahlstütze (V.28.1) nach EC3 (NA Deutschland)



Systemwerte:

Stützhöhe $H = 4,000 \text{ m}$

Kragstütze mit $\beta_{y,y} = 2,00$ / $\beta_{y,z} = 2,00$

Stütze in y - und z - Richtung frei

Belastungen:

Eigengewicht der Stütze wird nicht automatisch berücksichtigt

Typ der EW-Art Nutzlast: A,B - Wohn-/Bürräume

Knotenlasten: Einwirkungen (EW) --> 1 = ständig g 2 = Schnee s 3 = Wind w 4 = Nutzlast q 5 = Erdbeben E

Lastart	Richtung	EW	F / M [kN / kNm]	ey [cm]	ez [cm]	Bemerkung
Einzellast	vertikal	1	10,500	0,0	0,0	
Einzellast	vertikal	2	2,500	0,0	0,0	
Einzellast	vertikal	3	1,000	0,0	0,0	

Stablasten: Einwirkungen (EW) --> 1 = ständig g 2 = Schnee s 3 = Wind w 4 = Nutzlast q 5 = Erdbeben E

Lastart	Richtung	EW	F _{unten} [kN,kNm,kN/m]	F _{oben} [kN,kNm,kN/m]	x von unten [m]	Länge [m]	Bemerkung
Gleichl.	in y-Richtung	3	0,050	0,050	0,000	4,000	
Gleichl.	in z-Richtung	3	0,050	0,050	0,000	4,000	

Auflagerreaktionen (ohne Sicherheitsbeiwerte):

Stützenfuß: (Eigengewicht Stütze ohne Ansatz)

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
ständige L. G	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Schnee S	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Wind w	1,00	0,20	0,20	0,40	0,40
Nutzlast Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdbeben E	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Auflagerreaktionen aus Lastfallkollektiven (gamma - fach):

LFK Nr.1: 1,00*G
 LFK Nr.2: 1,35*G
 LFK Nr.3: 1,00*G + 1,50*W
 LFK Nr.4: 1,35*G + 1,50*W
 LFK Nr.5: 1,00*G + 1,50*S
 LFK Nr.6: 1,35*G + 1,50*S
 LFK Nr.7: 1,00*G + 1,50*Q
 LFK Nr.8: 1,35*G + 1,50*Q
 LFK Nr.9: 1,00*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S
 LFK Nr.10: 1,35*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S
 LFK Nr.11: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S
 LFK Nr.12: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S
 LFK Nr.13: 1,00*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*Q
 LFK Nr.14: 1,35*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*Q
 LFK Nr.15: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Q
 LFK Nr.16: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Q
 LFK Nr.17: 1,00*G + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
 LFK Nr.18: 1,35*G + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
 LFK Nr.19: 1,00*G + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
 LFK Nr.20: 1,35*G + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
 LFK Nr.21: 1,00*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Psi,0*Q
 LFK Nr.22: 1,35*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Psi,0*Q
 LFK Nr.23: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
 LFK Nr.24: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
 LFK Nr.25: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
 LFK Nr.26: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
 LFK Nr.27: 1,00*G + 1,00*Erdbeben
 LFK Nr.28: 1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S + Psi,2*W
 LFK Nr.29: 1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S
 LFK Nr.30: 1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q

Stützenfuß:

LFK	Vd [kN]	Hyd [kN]	Hzd [kN]	Myd [kNm]	Mzd [kNm]
1	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	14,18	0,00	0,00	0,00	0,00
3	12,00	0,30	0,30	0,60	0,60
4	15,68	0,30	0,30	0,60	0,60
5	14,25	0,00	0,00	0,00	0,00
6	17,93	0,00	0,00	0,00	0,00
7	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00
8	14,18	0,00	0,00	0,00	0,00
9	13,88	0,30	0,30	0,60	0,60
10	17,55	0,30	0,30	0,60	0,60
11	15,15	0,18	0,18	0,36	0,36
12	18,83	0,18	0,18	0,36	0,36
13	12,00	0,30	0,30	0,60	0,60
14	15,68	0,30	0,30	0,60	0,60
15	11,40	0,18	0,18	0,36	0,36
16	15,08	0,18	0,18	0,36	0,36
17	14,25	0,00	0,00	0,00	0,00
18	17,93	0,00	0,00	0,00	0,00
19	12,38	0,00	0,00	0,00	0,00
20	16,05	0,00	0,00	0,00	0,00
21	13,88	0,30	0,30	0,60	0,60
22	17,55	0,30	0,30	0,60	0,60
23	15,15	0,18	0,18	0,36	0,36
24	18,83	0,18	0,18	0,36	0,36

Fortsetzung Auflagerreaktionen :

25	13,28	0,18	0,18	0,36	0,36
26	16,95	0,18	0,18	0,36	0,36
27	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00
28	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00
29	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00
30	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Bemessung:

Profil: ROK88.9x5

Profilart = Rohr Walzprofil
 Material = S 235 QK = 1 (Querschnittsklasse)
 $f_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$
 $\gamma_{M0} = 1,00 [-]$ $\gamma_{M1} = 1,10 [-]$
 $\eta = 1,20 [-]$ (EC3-1-5 für Querkraft)
 $A = 13,18 \text{ cm}^2$
 $I_y = 116,37 \text{ cm}^4$ $I_z = 116,37 \text{ cm}^4$
 $W_{yo} = 26,18 \text{ cm}^3$ $W_{yu} = 26,18 \text{ cm}^3$
 $W_{zo} = 26,18 \text{ cm}^3$ $W_{zu} = 26,18 \text{ cm}^3$
 $A_{-Vz} = 8,39 \text{ cm}^2$ $A_{-Vy} = 8,39 \text{ cm}^2$
 $KL_{-y-y} = c$ $KL_{-z-z} = c$

Spannungsnachweis elastisch - elastisch (e-e)

massg. LFK = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + 1,50 \cdot \Psi_{i,0} \cdot S$ ($f_{y,d} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$)

$ max.N,Ed \text{ kN}$	$ max.M_y,Ed \text{ kNm}$	$ max.M_z,Ed \text{ kNm}$	$ max.V_y,Ed \text{ kN}$	$ max.V_z,Ed \text{ kN}$	$\eta_{\sigma,V} [-]$
17,55	0,60	0,60	0,30	0,30	0,19

Nachweis Stabilität: (Knicken/Drillknicken/Biegedrillknicken):

massg. LFK = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot \Psi_{i,0} \cdot W + 1,50 \cdot S$

- ☒ die Stütze wird als verdrehweiches System angesetzt
- ☒ Lastangriff für BDK an OK Profil
- ☒ χ_{LT} wird gemäß (6.58) mit Faktor f erhöht
- ☒ Beiwerte C_1 , C_2 und C_3 zur Ermittlung von M_{cr} werden vom Programm ermittelt
- ☒ der Nachweis für Biegedrillknicken ist nicht erforderlich

Knicken in	y - Richtung	z - Richtung
Knicklänge L_{cr}	8,000 m	8,000 m
Trägheitsradius i_z / i_y	2,97 cm	2,97 cm
Schlankheit λ	269,22	269,22
Bezugsschlankheit λ_1	93,91	93,91
bez. Schlankheitsgrad λ_y	2,87	2,87
Beiwert α	0,49	0,49
Beiwert ϕ	5,26	5,26
Beiwert χ	0,10	0,10
N_b, R_d	29,10 kN	29,10 kN
Momentenbeiwert $C_{mz/y}$	0,600	0,600
Momentenbeiwert C_{mLT}	---	0,600
Beiwert k_{zz} / k_{yy}	0,911	0,911
Beiwert k_{zy} / k_{yz}	0,470	0,546
Normalkraft $ N,Ed $	18,83 kN	18,83 kN
Bemessungsmoment M,Ed	-0,36 kNm	-0,36 kNm
Ausnutzung η , Stabilität	0,71	0,72

Nachweis Drillknicken:

--> Nachweis nicht erforderlich!

Nachweis Schubbeulen:

$r/t = 8,890 \leq \text{zul.} r/t = 15,184$ --> kein Nachweis für Schubbeulen des Rohres gem. EC3-1-6, D.1.4 notwendig!

Verformungen

$|\text{max.} f_y| = 0,65 \text{ cm} \quad / \quad |\text{max.} f_z| = 0,65 \text{ cm}$

Position: 42 - Stahlstütze Schweißnaht Fuß

Schweißnaht (V.27.1) nach EC3-1-8 (NA Deutschland)

Systemwerte:

Profil: ROK88.9x5

Profilart = Rohr

Anschluss an Stirnplatte mit $t = 10,0$ mm

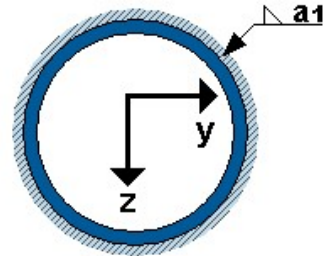
Material = S 235

$\beta W = 0,80$

$f_u = 360,00$ N/mm²

$f_y = 235,00$ N/mm²

$\gamma_{M2} = 1,25$ [-]



Schweißnähte:

$a_1 = 3,0$ mm

Belastung:

$N_{Ed} = -12,000$ kN (Druckkraft = negativ)

$M_{yEd} = 0,600$ kNm

$M_{zEd} = 0,600$ kNm

$V_{zEd} = 0,300$ kN

$V_{yEd} = 0,300$ kN

$M_{TEd} = 0,000$ kNm (Torsion)

Nachweise nach EC3-1-8, 4.5.3.2 (richtungsbezog. Verfahren):

$A, W = 8,38$ cm²

$A, V, z, W = 4,19$ cm²

$A, V, y, W = 4,19$ cm²

$I_y, W = 82,87$ cm⁴

$I_z, W = 82,87$ cm⁴

$W_T, w = 36,07$ cm³ (Torsion)

$f_{1,w,Rd} = 36,00$ kN/cm²; $f_{2,w,Rd} = 25,92$ kN/cm² (für die zwei Nachweise nach Gl.(4.1))

Naht 1: $\max. \sigma_{\perp} = 4,23$ kN/cm²

$\max. \tau_{\perp} = 4,23$ kN/cm²

$\max. \tau_{\parallel} = 0,10$ kN/cm²

$\max. \sigma_{\parallel} = 8,46$ kN/cm²

--> maximale Ausnutzung $\eta = 0,24 \leq 1,00$ (an Naht Nummer 1)



C-FIX Online 1.8.1.7

Datum 18.05.2026

1/10



Seite VI.3.6

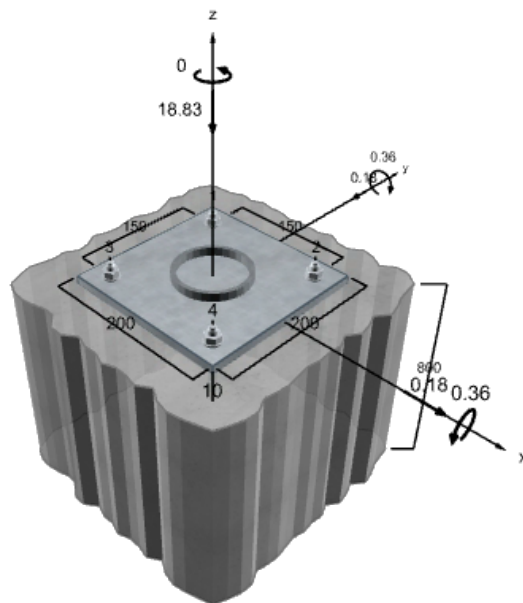
Germany / Deutschland

fischer Deutschland Vertriebs GmbH
Klaus-Fischer-Strasse 1
72178 Waldachtal
fixperience-beratung@fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Befestigungselement	FAZ II Plus 10/10 R, nicht rostender Stahl
Verankerungstiefe	40 mm
Bemessungsdaten	ETA-19/0520 (24.05.2023)



Maßeinheiten

Geometrie	mm
Bemessungswerte der Einwirkungen	kN, kNm

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie, etc. gegenüber dieses Ergebnisausdrucks bedingen eine neue Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenz Bedingungen der Software.

**Eingabedaten**

Bemessungsverfahren	EN1992-4
Verankerungsgrund	Normalbeton, C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockener Beton
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung, Ohne Randbewehrung, mit Spaltbewehrung
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Nutzungsdauer	50 Jahre
Anbauteil	Stahlgüte S235
Position des Anbauteils	Bündig gegen Verankerungsgrund
Abmessungen des Anbauteils	200 mm x 200 mm x 10 mm
Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile (88,9 x 5)

Bemessungseinwirkungen inkl. Teilsicherheitsbeiwert der Last

Lastfall	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{Ed,z} kNm	Belastungsart	Kommentar
1	-12,00	0,30	-0,30	0,60	0,60	0,00	Statisch oder quasi-statisch	
2	-18,83	0,18	-0,18	0,36	0,36	0,00	Statisch oder quasi-statisch	

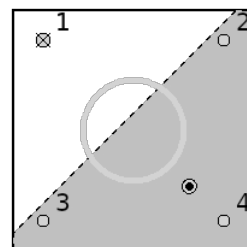
Maßgebender Lastfall 1

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,36	0,11	0,08	-0,08
2	0,00	0,11	0,08	-0,08
3	0,00	0,11	0,08	-0,08
4	0,00	0,11	0,08	-0,08

Resultierende Zugkraft 0,36 kN, X/Y-Position (-75 / 75)

Resultierende Druckkraft 12,36 kN, X/Y-Position (46 / -46)

**Widerstand gegen Zugbeanspruchungen**

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie, etc. gegenüber dieses Ergebnisausdrucks bedingen eine neue Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenz Bedingungen der Software.



Nachweis	Einwirkung kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	0,36	24,64	1,44
Herausziehen *	0,36	9,71	3,66
Betonausbruch	0,36	6,49	5,47

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$

$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	β_{Ns} %
34,50	1,40	24,64	0,36	1,44

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	1,44	1	$\beta_{N,s1}$
2	0,00	2	$\beta_{N,s2}$
3	0,00	3	$\beta_{N,s3}$
4	0,00	4	$\beta_{N,s4}$

Herausziehen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$$

$N_{Rk,p}$ kN	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	β_{Np} %
14,56	1,12	1,50	9,71	0,36	3,66

Der gegebene ψ_c -Faktor wurde möglicherweise durch Interpolation bestimmt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	3,66	1	$\beta_{N,p1}$
2,3,4	0,00	2	$\beta_{N,p2}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$



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

$$N_{Rk,c} = 9,74kN \cdot \frac{14.400mm^2}{14.400mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 9,74kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (40mm)^{1,5} = 9,74kN \quad (7.2)$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 120mm \cdot 120mm = 14.400mm^2 \quad (7.3)$$

$$\psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty mm}{60mm} \right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.4)$$

$$\psi_{re,N} = 1,00 \quad (7.5)$$

$$\psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{e_N}{s_{cr,N}} \right)} \Rightarrow \psi_{ec,Nx} \cdot \psi_{ec,Ny} = 1,00 \cdot 1,00 = 1,00 \quad (7.6)$$

$$\psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{0mm}{120mm} \right)} \leq 1 \quad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{0mm}{120mm} \right)} \leq 1$$

$$\psi_{M,N} = 1,00 \quad (7.7)$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
9,74	1,50	6,49	0,36	5,47

Widerstand gegen Querbeanspruchungen

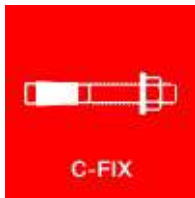
Nachweis	Einwirkung kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	0,11	21,20	0,50
Rückseitiger Betonausbruch	0,11	16,88	0,63

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed,M} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{Ms,M}}$$





$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,0 \cdot 26,50kN = 26,50kN \quad (7.35)$$

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
26,50	1,25	21,20	0,11	0,50

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	0,50	1	β_{Vs1}
2	0,50	2	β_{Vs2}
3	0,50	3	β_{Vs3}
4	0,50	4	β_{Vs4}

Rückseitiger Betonausbruch



$$V_{Ed,M} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp,M}}{\gamma_{Mcp,M}}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2,6 \cdot 9,74kN = 25,32kN \quad (7.39a)$$

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

$$N_{Rk,c} = 9,74kN \cdot \frac{14.400mm^2}{14.400mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 9,74kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = 7,7 \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (40mm)^{1,5} = 9,74kN \quad (7.2)$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 120mm \cdot 120mm = 14.400mm^2 \quad (7.11)$$

$$\psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty mm}{60mm} \right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.4)$$

$$\psi_{re,N} = 1,00 \quad (7.5)$$

$$\psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{e_N}{s_{cr,N}} \right)} \Rightarrow \psi_{ec,Nx} \cdot \psi_{ec,Ny} = 1,00 \cdot 1,00 = 1,00 \quad (7.6)$$

$$\psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{0mm}{120mm} \right)} \leq 1 \quad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{0mm}{120mm} \right)} \leq 1$$



$V_{Rk,cp}$ kN	V_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
25,32	1,50	16,88	0,11	0,63
Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β	
1	0,63	1	$\beta_{V,cp1}$	
2	0,63	2	$\beta_{V,cp2}$	
3	0,63	3	$\beta_{V,cp3}$	
4	0,63	4	$\beta_{V,cp4}$	

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen *	1,44	Stahlversagen ohne Hebelarm *	0,50
Herausziehen *	3,66	Rückseitiger Betonausbruch	0,63
Betonausbruch	5,47		

* Ungünstigster Anker



Ausnutzung für Zug- und Querbelastung, sowie Lastüberlagerung

Interaktion Stahl

Maßgebende Ausnutzung für Zuglasten $\beta_{N,s} = 0,01 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für Querlasten $\beta_{V,s} = 0,01 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für die Interaktion $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,00 \leq 1$

Interaktion Beton

Maßgebende Ausnutzung für Zuglasten $\beta_{N,c} = 0,05 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für Querlasten $\beta_{V,cp} = 0,01 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für die Interaktion $\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,01 \leq 1$

Nachweis erfolgreich

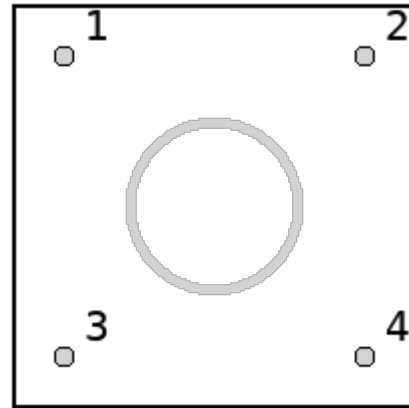




Anbauteil / Ankerplatte

Eingabedaten

Anbauteil	Bündig gegen Verankerungsgrund 200 mm x 200 mm x 10 mm Stahlgüte, S235
Profil	Kreisförmige Hohlprofile Stahlgüte S235 Breite 89 mm Flanschstärke 5 mm



Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. C-FIX bietet ein Modul zum Nachweis der Ankerplattensteifigkeit. Die Benutzung wird empfohlen. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil inkl. 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. 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 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. fischer haftet nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie, etc. gegenüber dieses Ergebnisausdrucks bedingen eine neue Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenz Bedingungen der Software.



Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II Plus	
Befestigungselement	FAZ II Plus 10/10 R, nicht rostender Stahl	Art.-Nr. 564612
Zubehör	FABS	Art.-Nr. 077937
	FA-ST II M10	Art.-Nr. 558790
	FA-ST II Set	Art.-Nr. 558789
	FA-ST II Feder	Art.-Nr. 558793
	Ausbläser groß AB G	Art.-Nr. 567792
	Hammerbohrer Quattric II 10/100/165	Art.-Nr. 549922
Alternative Bohrer	Hohlbohrer FHD 10/100/230	Art.-Nr. 559943

Montagedetails

Größe	M10
Verankerungstiefe	$h_{ef} = 40 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Nur händisch ausblasen. Bei Verwendung eines Hohlbohrers (z. B. FHD) ist keine Reinigung notwendig.
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Nicht verfüllt
Bohrerinnendurchmesser	$d_0 = 10 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 85 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f = 12 \text{ mm}$
Montagedrehmoment	$T_{inst} = 45.00 \text{ Nm}$
Schlüsselweite	$SW = 17 \text{ mm}$
Dicke des Anbauteils	$t = 10 \text{ mm}$
Maximal mögliche Befestigungsdicke	$t_{fix,max} = 30 \text{ mm}$

Details des Anbauteils

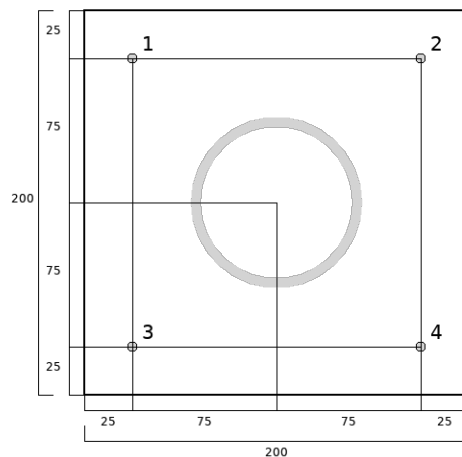
Maßeinheiten	Geometrie: mm
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f = 12 \text{ mm}$
Dicke des Anbauteils	$t = 10 \text{ mm}$

**Ankerkoordinaten**

Anker-Nr.	x [mm]	y [mm]
1	-75	75
2	75	75
3	-75	-75
4	75	-75

Anbauteil

Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile
Stahlgüte	S235
Profilabmessung	Breite 89 mm Flanschstärke 5 mm



Germany / Deutschland

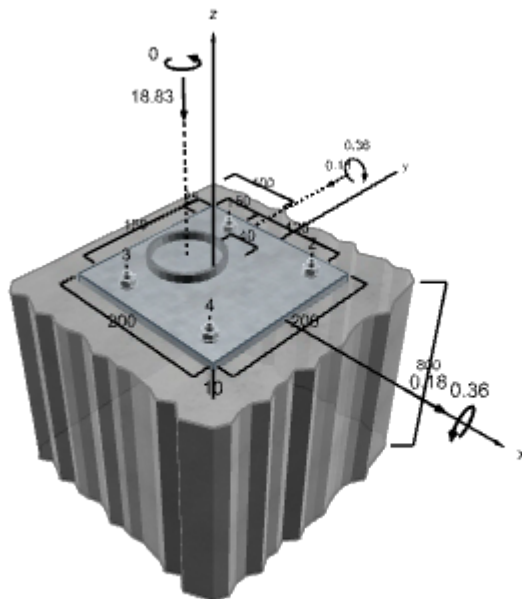
Fußplatte unter Stützen
unmittelbar an Bestandsfassade

fischer Deutschland Vertriebs GmbH
Klaus-Fischer-Strasse 1
72178 Waldachtal
fixperience-beratung@fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II Plus
Befestigungselement	FAZ II Plus 10/10 R, nicht rostender Stahl
Verankerungstiefe	40 mm
Bemessungsdaten	ETA-19/0520 (24.05.2023)



Maßeinheiten

Geometrie	mm
Bemessungswerte der Einwirkungen	kN, kNm

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie, etc. gegenüber dieses Ergebnisausdrucks bedingen eine neue Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenz Bedingungen der Software.

**Eingabedaten**

Bemessungsverfahren	EN1992-4
Verankerungsgrund	Normalbeton, C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockener Beton
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung, Ohne Randbewehrung, mit Spaltbewehrung
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Nutzungsdauer	50 Jahre
Anbauteil	Stahlgüte S235
Position des Anbauteils	Bündig gegen Verankerungsgrund
Abmessungen des Anbauteils	200 mm x 200 mm x 10 mm
Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile (88,9 x 5)

Bemessungseinwirkungen inkl. Teilsicherheitsbeiwert der Last

Lastfall	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{Ed,z} kNm	Belastungsart	Kommentar
1	-12,00	0,30	-0,30	0,60	0,60	0,00	Statisch oder quasi-statisch	
2	-18,83	0,18	-0,18	0,36	0,36	0,00	Statisch oder quasi-statisch	

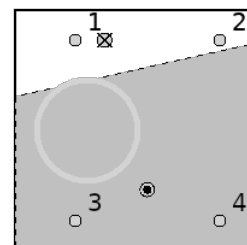
Maßgebender Lastfall 1

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	0,07	0,11	0,04	-0,10
2	0,02	0,07	0,04	-0,05
3	0,00	0,14	0,11	-0,10
4	0,00	0,12	0,11	-0,05

Resultierende Zugkraft 0,08 kN, X/Y-Position (-26 / 75)

Resultierende Druckkraft 12,08 kN, X/Y-Position (10 / -49)

**Widerstand gegen Zugbeanspruchungen**

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie, etc. gegenüber dieses Ergebnisausdrucks bedingen eine neue Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenz Bedingungen der Software.



Nachweis	Einwirkung kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	0,07	24,64	0,27
Herausziehen *	0,07	9,71	0,68
Betonausbruch	0,08	8,14	1,02

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}}$$

$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	β_{Ns} %
34,50	1,40	24,64	0,07	0,27

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	0,27	1	$\beta_{N,s1}$
2	0,07	2	$\beta_{N,s2}$
3	0,00	3	$\beta_{N,s3}$
4	0,00	4	$\beta_{N,s4}$

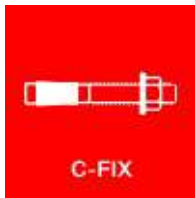
Herausziehen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}}$$

$N_{Rk,p}$ kN	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	β_{Np} %
14,56	1,12	1,50	9,71	0,07	0,68

Der gegebene ψ_c -Faktor wurde möglicherweise durch Interpolation bestimmt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	0,68	1	$\beta_{N,p1}$
2	0,17	2	$\beta_{N,p2}$
3,4	0,00	3	$\beta_{N,p3}$

**Betonausbruch**

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$

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

$$N_{Rk,c} = 9,74kN \cdot \frac{28.800mm^2}{14.400mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,63 \cdot 1,00 = 12,22kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (40mm)^{1,5} = 9,74kN \quad (7.2)$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 120mm \cdot 120mm = 14.400mm^2 \quad (7.3)$$

$$\psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{100mm}{60mm} \right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.4)$$

$$\psi_{re,N} = 1,00 \quad (7.5)$$

$$\psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{e_N}{s_{cr,N}} \right)} \Rightarrow \psi_{ec,Nx} \cdot \psi_{ec,Ny} = 0,63 \cdot 1,00 = 0,63 \quad (7.6)$$

$$\psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{36mm}{120mm} \right)} \leq 1 \quad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{0mm}{120mm} \right)} \leq 1$$

$$\psi_{M,N} = 1,00 \quad (7.7)$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
12,22	1,50	8,14	0,08	1,02

Widerstand gegen Querbeanspruchungen

Nachweis	Einwirkung kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	0,14	21,20	0,68
Rückseitiger Betonausbruch	0,26	26,39	0,98
Betonkantenbruch	0,20	24,82	0,80

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie, etc. gegenüber dieses Ergebnisausdrucks bedingen eine neue Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenz Bedingungen der Software.

**Stahlversagen ohne Hebelarm**

$$V_{Ed,M} \leq V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{Ms,M}}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,0 \cdot 26,50kN = 26,50kN \quad (7.35)$$

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
26,50	1,25	21,20	0,14	0,68

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	0,51	1	$\beta_{V,s1}$
2	0,32	2	$\beta_{V,s2}$
3	0,68	3	$\beta_{V,s3}$
4	0,55	4	$\beta_{V,s4}$

Betonkantenbruch

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}}$$

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad (7.4)$$

$$V_{Rk,c} = 12,41kN \cdot \frac{67.500mm^2}{45.000mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 2,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 37,23kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad (7.41)$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (10,00mm)^{0,063} \cdot (40,00mm)^{0,063} \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (100,00mm)^{1,5} = 12,41kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad (7.42/7.43)$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{40mm}{100mm}} = 0,063 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{10mm}{100mm} \right)^{0,2} = 0,063$$



$$\psi_{s,V} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{150mm}{150mm} \right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.45)$$

$$\psi_{h,V} = \max \left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot c_1}{h}} \right) = \max \left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 100mm}{800mm}} \right) = 1,00 \quad (7.46)$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 90^\circ)^2 + (0,5 \cdot \sin 90^\circ)^2}} = 2,00 \geq 1 \quad (7.48)$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{0mm}{300mm}} = 1,00 \leq 1 \quad (7.47)$$

$$\psi_{re,V} = 1,00 \quad (7.2.2.5 (13))$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,c}$ %
37,23	1,50	24,82	0,20	0,80
Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β	
1,3	0,80	1	$\beta_{V,c1}$	
2,4	0,17	2	$\beta_{V,c2}$	

Rückseitiger Betonausbruch

$$V_{Ed,M} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp,M}}{\gamma_{Mcp,M}}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2,6 \cdot 15,22kN = 39,58kN \quad (7.39a)$$

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

$$N_{Rk,c} = 9,74kN \cdot \frac{28.800mm^2}{14.400mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,78 \cdot 1,00 = 15,22kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = 7,7 \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (40mm)^{1,5} = 9,74kN \quad (7.2)$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 120mm \cdot 120mm = 14.400mm^2 \quad (7.11)$$



$$\psi_{s,N} = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \right) = \min \left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{100mm}{60mm} \right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.4)$$

$$\psi_{re,N} = 1,00 \quad (7.5)$$

$$\psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{e_N}{s_{cr,N}} \right)} \Rightarrow \psi_{ec,Nx} \cdot \psi_{ec,Ny} = 0,90 \cdot 0,87 = 0,78 \quad (7.6)$$

$$\psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{7mm}{120mm} \right)} \leq 1 \quad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + 2 \cdot \left(\frac{9mm}{120mm} \right)} \leq 1$$

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
39,58	1,50	26,39	0,26	0,98

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1,2	0,73	1	$\beta_{V,cp1}$
3,4	0,98	2	$\beta_{V,cp2}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen *	0,27	Stahlversagen ohne Hebelarm *	0,68
Herausziehen *	0,68	Rückseitiger Betonausbruch	0,98
Betonausbruch	1,02	Betonkantenbruch	0,80

* Ungünstigster Anker



Ausnutzung für Zug- und Querbelastung, sowie Lastüberlagerung

Interaktion Stahl

Maßgebende Ausnutzung für Zuglasten $\beta_{N,s} = 0,00 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für Querlasten $\beta_{V,s} = 0,01 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für die Interaktion $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,00 \leq 1$

Interaktion Beton

Maßgebende Ausnutzung für Zuglasten $\beta_{N,c} = 0,01 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für Querlasten $\beta_{V,c} = 0,01 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für die Interaktion $\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,c;1}^{1,5} = 0,00 \leq 1$

Nachweis erfolgreich

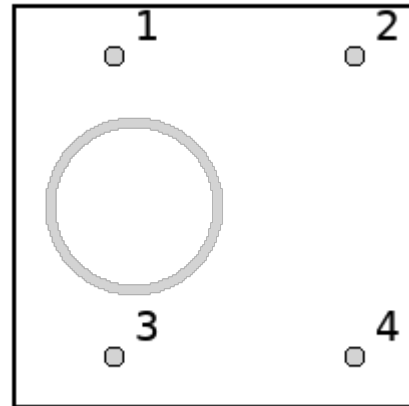




Anbauteil / Ankerplatte

Eingabedaten

Anbauteil	Bündig gegen Verankerungsgrund 200 mm x 200 mm x 10 mm Stahlgüte, S235
Profil	x = -40 mm, y = 0 mm Kreisförmige Hohlprofile Stahlgüte S235 Breite 89 mm Flanschstärke 5 mm



Technische Hinweise

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. C-FIX bietet ein Modul zum Nachweis der Ankerplattensteifigkeit. Die Benutzung wird empfohlen. Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil inkl. 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. 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 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. fischer haftet nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten.

Die Eingabewerte und die Bemessungsergebnisse sind zu kontrollieren und anhand gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie, etc. gegenüber dieses Ergebnisausdrucks bedingen eine neue Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Lizenz Bedingungen der Software.



Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II Plus	
Befestigungselement	FAZ II Plus 10/10 R, nicht rostender Stahl	Art.-Nr. 564612
Zubehör	FABS	Art.-Nr. 077937
	FA-ST II M10	Art.-Nr. 558790
	FA-ST II Set	Art.-Nr. 558789
	FA-ST II Feder	Art.-Nr. 558793
	Ausbläser groß AB G	Art.-Nr. 567792
	Hammerbohrer Quattric II 10/100/165	Art.-Nr. 549922
Alternative Bohrer	Hohlbohrer FHD 10/100/230	Art.-Nr. 559943

Montagedetails

Größe	M10
Verankerungstiefe	$h_{ef} = 40 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Nur händisch ausblasen. Bei Verwendung eines Hohlbohrers (z. B. FHD) ist keine Reinigung notwendig.
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Nicht verfüllt
Bohrerinnendurchmesser	$d_0 = 10 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 85 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f = 12 \text{ mm}$
Montagedrehmoment	$T_{inst} = 45.00 \text{ Nm}$
Schlüsselweite	$SW = 17 \text{ mm}$
Dicke des Anbauteils	$t = 10 \text{ mm}$
Maximal mögliche Befestigungsdicke	$t_{fix,max} = 30 \text{ mm}$

Details des Anbauteils

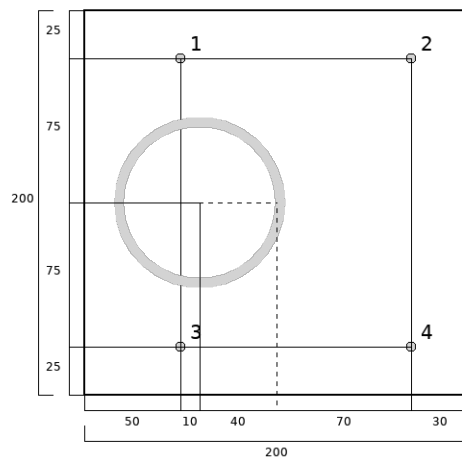
Maßeinheiten	Geometrie: mm
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f = 12 \text{ mm}$
Dicke des Anbauteils	$t = 10 \text{ mm}$

**Ankerkoordinaten**

Anker-Nr.	x [mm]	y [mm]
1	-50	75
2	70	75
3	-50	-75
4	70	-75

Anbauteil

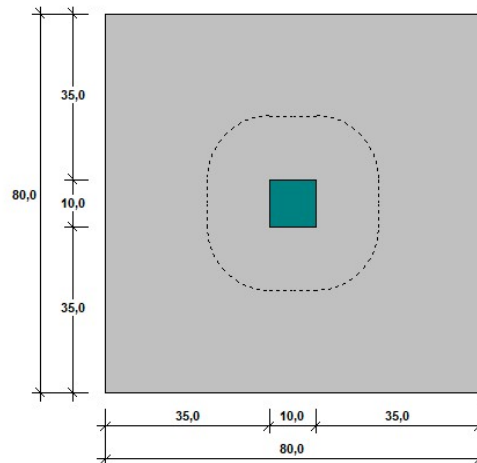
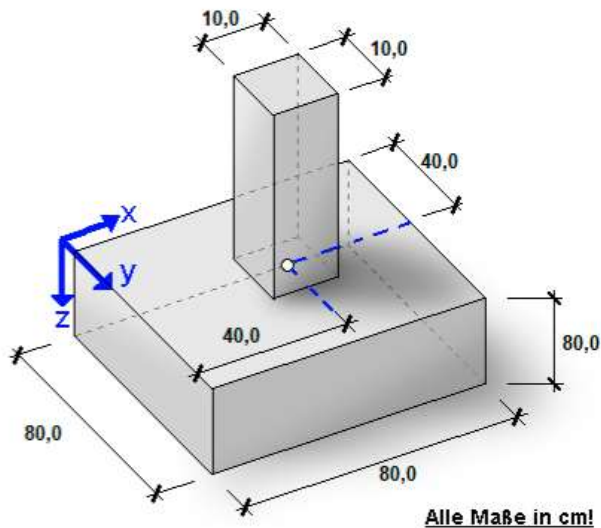
Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile
Stahlgüte	S235
Profilabmessung	Breite 89 mm Flanschstärke 5 mm



VI.4 – Pos. 43
(Stb.-Einzelfundament)

Position: 43 - Stb.-Einzelfundament

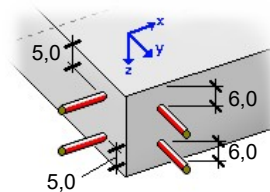
Einzelfundament (V.28.1) nach EC2 / EC7 + NA Deutschland



Systemwerte :

$b_x = 80,0$ cm (Fundamentbreite x - Richtung)
 $b_y = 80,0$ cm (Fundamentbreite y - Richtung)
 $a_x = 40,0$ cm (Achsabstand Stütze in x - Richtung)
 $a_y = 40,0$ cm (Achsabstand Stütze in y - Richtung)
 $bs_x = 10,0$ cm (Stützenbreite in x - Richtung)
 $bs_y = 10,0$ cm (Stützenbreite in y - Richtung)
 $t_f = 80,0$ cm (Fundamentdicke)
 $\sigma_{Rd} = 280,00$ kN/m² (zul. Bodenpressung, Designwert)
 $\phi = 30,0^\circ$ (Sohlleibungswinkel)

Bewehrungsabstände:

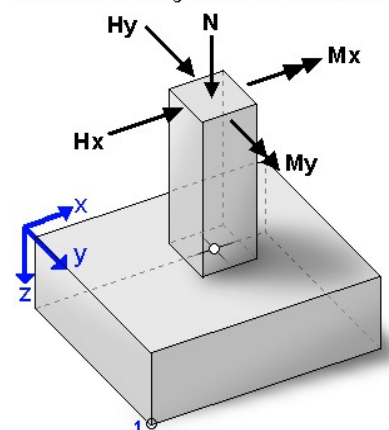


Belastungen :

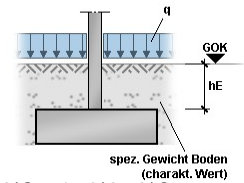
N , H_x , H_y , M_x und M_y sind charakt. Lasten (ohne Sicherheitsbeiwerte)!
 Das Eigengewicht vom Fundament wird mit 25,0 kN/m³ berücksichtigt!
 Positive Momente M_x und M_y erzeugen in Punkt 1 Druckspannungen (s. nebenstehendes Bild)!
 Momente aus Theorie II.Ordnung werden nicht angesetzt!
 Lasten aus Anprall für Nachweis Lagesicherheit nach EC0 (nicht für Ausmitten nach DIN 1054)!

Lastfall	N [kN]	H _x [kN]	H _y [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
ständig g	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Schnee	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Wind +x	1,00	0,20	0,00	0,40	0,00
Wind -x	1,00	0,00	0,20	0,00	0,40
Wind +y	1,00	0,20	0,00	0,40	0,00
Wind -y	1,00	0,00	0,20	0,00	0,40
veränderlich q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdbeben	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Alle Kräfte / Momente greifen an OK Fundament an!



veränderl. Last q auf GOK [kN/m²]	Höhe Boden [cm]	Gamma Boden [kN/m³]
5,00 (charakt. Wert)	10	19,00



Lastfallkollektive (automatisch ermittelt für vorh. Lastfälle):

LFK 1 = $1,00 \cdot G$	LFK 38 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 2 = $1,35 \cdot G$	LFK 39 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 3 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + x$	LFK 40 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 4 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + x$	LFK 41 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 5 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot S$	LFK 42 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 6 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot S$	LFK 43 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - x$
LFK 7 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot Q$	LFK 44 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - x$
LFK 8 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q$	LFK 45 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$
LFK 9 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$	LFK 46 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$
LFK 10 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$	LFK 47 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot S$
LFK 11 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot S$	LFK 48 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot S$
LFK 12 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot S$	LFK 49 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 13 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 50 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 14 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 51 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot Q$
LFK 15 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot Q$	LFK 52 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot Q$
LFK 16 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot Q$	LFK 53 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 17 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 54 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 18 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 55 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 19 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot S + 1,50 \cdot Q$	LFK 56 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 20 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot S + 1,50 \cdot Q$	LFK 57 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 21 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 58 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 22 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 59 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - y$
LFK 23 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 60 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - y$
LFK 24 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 61 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$
LFK 25 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$	LFK 62 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$
LFK 26 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$	LFK 63 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot S$
LFK 27 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + y$	LFK 64 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot S$
LFK 28 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + y$	LFK 65 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 29 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$	LFK 66 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 30 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$	LFK 67 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot Q$
LFK 31 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot S$	LFK 68 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot Q$
LFK 32 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot S$	LFK 69 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 33 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 70 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 34 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 71 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 35 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot Q$	LFK 72 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 36 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot Q$	LFK 73 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 37 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 74 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$

Nachweis Ausmitten (Kippnachweis) für charakt. Lasten SLS:

Nachweis klaffende Fuge Gesamtlast: $(ex/bx)^2 + (ey/by)^2 \leq 0,111$

Nachweis klaffende Fuge ständige Lasten: $|ex|/bx + |ey|/by \leq 0,166$

LFK Nr.	ex [cm]	ey [cm]	$(ex/bx)^2 + (ey/by)^2$	$ ex /bx + ey /by$	Bemerkung
1	0,0	0,0	0,0000	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
2	0,0	0,0	0,0000	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
3	0,6	1,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
4	0,6	1,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
5	0,0	0,0	0,0000	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
6	0,0	0,0	0,0000	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
7	0,0	0,0	0,0000	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
8	0,0	0,0	0,0000	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
9	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
10	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
11	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
12	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
13	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
14	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
15	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
16	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
17	0,0	0,0	0,0000	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
18	0,0	0,0	0,0000	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
19	0,0	0,0	0,0000	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
20	0,0	0,0	0,0000	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
21	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
22	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
23	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
24	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
25	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
26	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
27	0,6	1,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
28	0,6	1,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
29	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
30	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
31	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
32	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
33	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
34	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
35	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
36	0,6	1,4	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
37	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
38	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
39	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
40	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
41	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
42	0,5	1,3	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
43	-1,6	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
44	-1,6	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
45	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
46	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
47	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
48	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
49	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
50	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge

Fortsetzung Nachweis Ausmitten:

51	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
52	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
53	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
54	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
55	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
56	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
57	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
58	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
59	-1,6	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
60	-1,6	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
61	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
62	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
63	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
64	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
65	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
66	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
67	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
68	-1,4	0,6	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
69	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
70	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
71	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
72	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
73	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
74	-1,3	0,5	0,0003	0,0000	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	100000,000
2	100000,000
3	44,607
4	44,607
5	100000,000
6	100000,000
7	100000,000
8	100000,000
9	48,980
10	48,980
11	81,634
12	81,634
13	50,117
14	50,117
15	83,529
16	83,529
17	100000,000
18	100000,000
19	100000,000
20	100000,000
21	54,491
22	54,491
23	90,819

Fortsetzung Gleitnachweise:

24	90,819
25	90,819
26	90,819
27	44,607
28	44,607
29	48,980
30	48,980
31	81,634
32	81,634
33	50,117
34	50,117
35	83,529
36	83,529
37	54,491
38	54,491
39	90,819
40	90,819
41	90,819
42	90,819
43	44,607
44	44,607
45	48,980
46	48,980
47	81,634
48	81,634
49	50,117
50	50,117
51	83,529
52	83,529
53	54,491
54	54,491
55	90,819
56	90,819
57	90,819
58	90,819
59	44,607
60	44,607
61	48,980
62	48,980
63	81,634
64	81,634
65	50,117
66	50,117
67	83,529
68	83,529
69	54,491
70	54,491
71	90,819
72	90,819
73	90,819
74	90,819

Grundbruchnachweis GEO-2:

$\eta = V_{d,d} / R_{v,d} \leq 1,00$ ($\eta = 0,000 \rightarrow$ unzul. klaffende Fuge)

Kohäsion $c_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Scherwinkel $\Phi_{i,k} = 30,00^\circ$

Einbindetiefe / Bodenüberdeckung s. bei Lasteingaben!

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

LFK	Nc0 [-]	Nd0 [-]	Nb0 [-]	vc [-]	vd [-]	vb [-]	ic [-]	id [-]	ib [-]	V _d [kN]	R _{v,d} [kN]	eta [-]
1	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	29,40	369,85	0,08
2	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	33,07	369,85	0,09
3	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	30,90	341,50	0,09
4	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	34,57	341,50	0,10
5	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	33,15	369,85	0,09
6	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	36,82	369,85	0,10
7	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	34,12	369,85	0,09
8	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	37,80	369,85	0,10
9	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	32,77	343,97	0,10
10	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	36,45	343,97	0,11
11	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	34,05	343,97	0,10
12	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	37,72	343,97	0,11
13	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	35,62	344,55	0,10
14	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	39,30	344,55	0,11
15	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	35,02	344,55	0,10
16	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	38,70	344,55	0,11
17	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	37,87	369,85	0,10
18	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	41,55	369,85	0,11
19	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	36,37	369,85	0,10
20	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	40,05	369,85	0,11
21	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	37,50	346,54	0,11
22	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	41,17	346,54	0,12
23	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	38,77	346,54	0,11
24	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	42,45	346,54	0,12
25	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	36,90	346,54	0,11
26	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	40,57	346,54	0,12
27	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	30,90	341,50	0,09
28	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	34,57	341,50	0,10
29	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	32,77	343,97	0,10
30	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	36,45	343,97	0,11
31	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	34,05	343,97	0,10
32	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	37,72	343,97	0,11
33	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	35,62	344,55	0,10
34	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	39,30	344,55	0,11
35	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	35,02	344,55	0,10
36	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	38,70	344,55	0,11
37	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	37,50	346,54	0,11
38	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	41,17	346,54	0,12
39	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	38,77	346,54	0,11
40	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	42,45	346,54	0,12
41	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	36,90	346,54	0,11
42	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	40,57	346,54	0,12
43	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	30,90	341,50	0,09
44	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	34,57	341,50	0,10
45	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	32,77	343,97	0,10
46	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	36,45	343,97	0,11
47	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	34,05	343,97	0,10

Fortsetzung Grundbruchnachweise:

48	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	37,72	343,97	0,11
49	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	35,62	344,55	0,10
50	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	39,30	344,55	0,11
51	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	35,02	344,55	0,10
52	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	38,70	344,55	0,11
53	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	37,50	346,54	0,11
54	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	41,17	346,54	0,12
55	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	38,77	346,54	0,11
56	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	42,45	346,54	0,12
57	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	36,90	346,54	0,11
58	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	40,57	346,54	0,12
59	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	30,90	341,50	0,09
60	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	34,57	341,50	0,10
61	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	32,77	343,97	0,10
62	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	36,45	343,97	0,11
63	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	34,05	343,97	0,10
64	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	37,72	343,97	0,11
65	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	35,62	344,55	0,10
66	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	39,30	344,55	0,11
67	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	35,02	344,55	0,10
68	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	38,70	344,55	0,11
69	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	37,50	346,54	0,11
70	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	41,17	346,54	0,12
71	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	38,77	346,54	0,11
72	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	42,45	346,54	0,12
73	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	36,90	346,54	0,11
74	30,13	18,40	10,04	1,52	1,49	0,71	0,99	0,99	0,98	40,57	346,54	0,12

Nachweis der Lagesicherheit nach EC0:

Sicherheit gegen Abheben:

$$\eta = (G_k \cdot \gamma_{G,sup} + G_k \cdot \gamma_{G,inf}) / (Q_k \cdot \gamma_Q + F_{\text{Auftrieb}} \cdot 1,10) \geq 1,00$$

$$\gamma_{G,sub} = 1,10 \text{ [-]} \text{ (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)}$$

$$\gamma_{G,inf} = 0,90 \text{ [-]} \text{ (bzw. 0,95 bei außergew. LFK)}$$

$$\gamma_Q = 1,50 \text{ [-]} \text{ (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)}$$

Es sind keine resultierenden, abhebenden Lasten vorhanden --> Nachweis kann entfallen!

Ausmitten (Kippen):

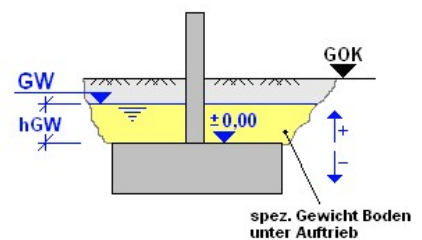
$$\max.ex = 0,03 \text{ m} \leq \text{zul.ex} = 0,40 \text{ m}$$

$$\max.ey = 0,03 \text{ m} \leq \text{zul.ey} = 0,40 \text{ m}$$

Nachweis der Sicherheit gegen Auftrieb/Aufschwimmen:

Kote Wasser hGW = -1000,000 m

Wasserkote liegt unter UK Fundament --> kein Auftrieb!



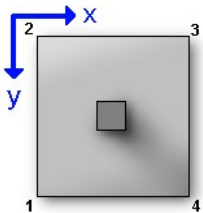
Nachweis Bodenpressungen:

Werte für Bodenpressung in [kN/m²]; $\sigma_{m,d} = N_d / (a \times b')$ zum Vergleich mit $\sigma_{m,Rd}$
Bodenpressungen sind gamma - fach (mit Sicherheitsfaktoren)

LFK Nr.	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3	Punkt 4	max.Sigma,d	Sigma,m,d	Bemerkung
1	53,314	53,314	53,314	53,314	53,314	53,314	Nachweis erfüllt
2	59,056	59,056	59,056	59,056	59,056	59,056	Nachweis erfüllt
3	59,876	45,814	51,439	65,501	65,501	58,853	Nachweis erfüllt
4	65,619	51,556	57,181	71,244	71,244	64,925	Nachweis erfüllt
5	59,173	59,173	59,173	59,173	59,173	59,173	Nachweis erfüllt
6	64,916	64,916	64,916	64,916	64,916	64,916	Nachweis erfüllt
7	53,314	53,314	53,314	53,314	53,314	53,314	Nachweis erfüllt
8	59,056	59,056	59,056	59,056	59,056	59,056	Nachweis erfüllt
9	62,806	48,744	54,369	68,431	68,431	61,638	Nachweis erfüllt
10	68,548	54,486	60,111	74,173	74,173	67,679	Nachweis erfüllt
11	63,111	54,673	58,048	66,486	66,486	63,734	Nachweis erfüllt
12	68,853	60,416	63,791	72,228	72,228	69,775	Nachweis erfüllt
13	59,876	45,814	51,439	65,501	65,501	58,488	Nachweis erfüllt
14	65,619	51,556	57,181	71,244	71,244	64,522	Nachweis erfüllt
15	57,251	48,814	52,189	60,626	60,626	57,502	Nachweis erfüllt
16	62,994	54,556	57,931	66,369	66,369	63,537	Nachweis erfüllt
17	59,173	59,173	59,173	59,173	59,173	59,173	Nachweis erfüllt
18	64,916	64,916	64,916	64,916	64,916	64,916	Nachweis erfüllt
19	56,830	56,830	56,830	56,830	56,830	56,830	Nachweis erfüllt
20	62,572	62,572	62,572	62,572	62,572	62,572	Nachweis erfüllt
21	62,806	48,744	54,369	68,431	68,431	61,318	Nachweis erfüllt
22	68,548	54,486	60,111	74,173	74,173	67,328	Nachweis erfüllt
23	63,111	54,673	58,048	66,486	66,486	63,403	Nachweis erfüllt
24	68,853	60,416	63,791	72,228	72,228	69,413	Nachweis erfüllt
25	60,181	51,744	55,119	63,556	63,556	60,337	Nachweis erfüllt
26	65,923	57,486	60,861	69,298	69,298	66,347	Nachweis erfüllt
27	59,876	45,814	51,439	65,501	65,501	58,853	Nachweis erfüllt
28	65,619	51,556	57,181	71,244	71,244	64,925	Nachweis erfüllt
29	62,806	48,744	54,369	68,431	68,431	61,638	Nachweis erfüllt
30	68,548	54,486	60,111	74,173	74,173	67,679	Nachweis erfüllt
31	63,111	54,673	58,048	66,486	66,486	63,734	Nachweis erfüllt
32	68,853	60,416	63,791	72,228	72,228	69,775	Nachweis erfüllt
33	59,876	45,814	51,439	65,501	65,501	58,488	Nachweis erfüllt
34	65,619	51,556	57,181	71,244	71,244	64,522	Nachweis erfüllt
35	57,251	48,814	52,189	60,626	60,626	57,502	Nachweis erfüllt
36	62,994	54,556	57,931	66,369	66,369	63,537	Nachweis erfüllt
37	62,806	48,744	54,369	68,431	68,431	61,318	Nachweis erfüllt
38	68,548	54,486	60,111	74,173	74,173	67,328	Nachweis erfüllt
39	63,111	54,673	58,048	66,486	66,486	63,403	Nachweis erfüllt
40	68,853	60,416	63,791	72,228	72,228	69,413	Nachweis erfüllt
41	60,181	51,744	55,119	63,556	63,556	60,337	Nachweis erfüllt
42	65,923	57,486	60,861	69,298	69,298	66,347	Nachweis erfüllt
43	65,501	59,876	45,814	51,439	65,501	58,853	Nachweis erfüllt
44	71,244	65,619	51,556	57,181	71,244	64,925	Nachweis erfüllt
45	68,431	62,806	48,744	54,369	68,431	61,638	Nachweis erfüllt
46	74,173	68,548	54,486	60,111	74,173	67,679	Nachweis erfüllt
47	66,486	63,111	54,673	58,048	66,486	63,734	Nachweis erfüllt
48	72,228	68,853	60,416	63,791	72,228	69,775	Nachweis erfüllt
49	65,501	59,876	45,814	51,439	65,501	58,488	Nachweis erfüllt
50	71,244	65,619	51,556	57,181	71,244	64,522	Nachweis erfüllt

Fortsetzung Bodenpressungen:

51	60,626	57,251	48,814	52,189	60,626	57,502	Nachweis erfüllt
52	66,369	62,994	54,556	57,931	66,369	63,537	Nachweis erfüllt
53	68,431	62,806	48,744	54,369	68,431	61,318	Nachweis erfüllt
54	74,173	68,548	54,486	60,111	74,173	67,328	Nachweis erfüllt
55	66,486	63,111	54,673	58,048	66,486	63,403	Nachweis erfüllt
56	72,228	68,853	60,416	63,791	72,228	69,413	Nachweis erfüllt
57	63,556	60,181	51,744	55,119	63,556	60,337	Nachweis erfüllt
58	69,298	65,923	57,486	60,861	69,298	66,347	Nachweis erfüllt
59	65,501	59,876	45,814	51,439	65,501	58,853	Nachweis erfüllt
60	71,244	65,619	51,556	57,181	71,244	64,925	Nachweis erfüllt
61	68,431	62,806	48,744	54,369	68,431	61,638	Nachweis erfüllt
62	74,173	68,548	54,486	60,111	74,173	67,679	Nachweis erfüllt
63	66,486	63,111	54,673	58,048	66,486	63,734	Nachweis erfüllt
64	72,228	68,853	60,416	63,791	72,228	69,775	Nachweis erfüllt
65	65,501	59,876	45,814	51,439	65,501	58,488	Nachweis erfüllt
66	71,244	65,619	51,556	57,181	71,244	64,522	Nachweis erfüllt
67	60,626	57,251	48,814	52,189	60,626	57,502	Nachweis erfüllt
68	66,369	62,994	54,556	57,931	66,369	63,537	Nachweis erfüllt
69	68,431	62,806	48,744	54,369	68,431	61,318	Nachweis erfüllt
70	74,173	68,548	54,486	60,111	74,173	67,328	Nachweis erfüllt
71	66,486	63,111	54,673	58,048	66,486	63,403	Nachweis erfüllt
72	72,228	68,853	60,416	63,791	72,228	69,413	Nachweis erfüllt
73	63,556	60,181	51,744	55,119	63,556	60,337	Nachweis erfüllt
74	69,298	65,923	57,486	60,861	69,298	66,347	Nachweis erfüllt



Zuordnung Punkte für Bodenpressung

Bemessung für Biegung:

Beton : C25/30

Betonstahl : B500 (A,B)

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

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

LFK Nr.	$M_{x,Ed}$ [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]
1	0,8	0,8
2	1,1	1,1
3	1,2	1,0
4	1,4	1,3
5	1,1	1,1

Fortsetzung Bemessungsmomente:

6	1,4	1,4
7	0,8	0,8
8	1,1	1,1
9	1,3	1,2
10	1,6	1,4
11	1,3	1,2
12	1,6	1,5
13	1,2	1,0
14	1,4	1,3
15	1,0	0,9
16	1,3	1,2
17	1,1	1,1
18	1,4	1,4
19	1,0	1,0
20	1,3	1,3
21	1,3	1,2
22	1,6	1,4
23	1,3	1,2
24	1,6	1,5
25	1,2	1,1
26	1,4	1,4
27	1,2	1,0
28	1,4	1,3
29	1,3	1,2
30	1,6	1,4
31	1,3	1,2
32	1,6	1,5
33	1,2	1,0
34	1,4	1,3
35	1,0	0,9
36	1,3	1,2
37	1,3	1,2
38	1,6	1,4
39	1,3	1,2
40	1,6	1,5
41	1,2	1,1
42	1,4	1,4
43	1,0	1,2
44	1,3	1,4
45	1,2	1,3
46	1,4	1,6
47	1,2	1,3
48	1,5	1,6
49	1,0	1,2
50	1,3	1,4
51	0,9	1,0
52	1,2	1,3
53	1,2	1,3
54	1,4	1,6
55	1,2	1,3
56	1,5	1,6
57	1,1	1,2
58	1,4	1,4
59	1,0	1,2

Fortsetzung Bemessungsmomente:

60	1,3	1,4
61	1,2	1,3
62	1,4	1,6
63	1,2	1,3
64	1,5	1,6
65	1,0	1,2
66	1,3	1,4
67	0,9	1,0
68	1,2	1,3
69	1,2	1,3
70	1,4	1,6
71	1,2	1,3
72	1,5	1,6
73	1,1	1,2
74	1,4	1,4

Bemessung für Biegung / erf. Längsbewehrung:

erf.Asx,unten = 0,0 cm² erf.Asx,oben = 0,0 cm²
 erf.Asy,unten = 0,0 cm² erf.Asy,oben = 0,0 cm²

Anschlussbewehrung in Stütze:

erf.As = 0,00 cm² (mue = 0,00%, min.As = 0,06 cm²)

Die Anschlussbewehrung wird für die reine Druck- bzw. Zugkraft ermittelt, ohne Momentenanteile!

Durchstanznachweis:

- ☒ Längsbewehrung wird automatisch erhöht, um Stanzbewehrung zu vermeiden
- ☒ lotrechte Stanzbewehrung
- ☒ Abstand der Bewehrungsreihen untereinander, sr' = 0,50 x dm (gilt ab 2. Reihe)
- ☒ Abstand der Stanzbewehrung tangential, st = 20,0 cm (für Mindestbewehrung)
- ☒ Lasterhöhungsfaktor für Durchstanzen (nicht beta!) f,Erh = 1,00 [-]
- ☒ Beiwert beta wird automatisch für unverschiebliche Systeme bestimmt

dm = 0,745 m (mittlere stat. Höhe)

Kritischer Rundschnitt sr,crit im Abstand von 0,134 m vom Stützenrand.

Ansetzbare Stützenabmessungen a1 / b1 nach EC2 = 0,100 / 0,100 m

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

VEd,Stanz = 18,825 kN (ohne Faktor f,Erh und ohne beta)

SigmaBm,d = 29,414 kN/m² (mittlere Bodenpressung als Bemessungswert)

u,crit = 1,243 m

A,crit = 0,120 m²

VEd,cal = 16,821 kN --> VEd,cal = beta x (f,Erh x VEd,Stanz - A,crit x SigmaBm,d)

$v_{Ed} = 18,171 \text{ kN/m}^2 \rightarrow v_{Ed} = V_{Ed,cal}/(u_{crit} \times d)$

$\rho_{l,x} = 0,000 \%$ (Bewehrungsgehalt x - Richtung)

$\rho_{l,y} = 0,000 \%$ (Bewehrungsgehalt y - Richtung)

$\rho_{l,m} = 0,000 \%$ (mittl. Bewehrungsgehalt)

$\rho_{l,max} = 1,628 \%$ (max. zul. Bewehrungsgehalt)

$v_{Rd,c} = 2883,719 \text{ kN/m}^2$ (Durchstanzwiderstand) $\rightarrow v_{min} = 0,260 \text{ kN/m}^2$

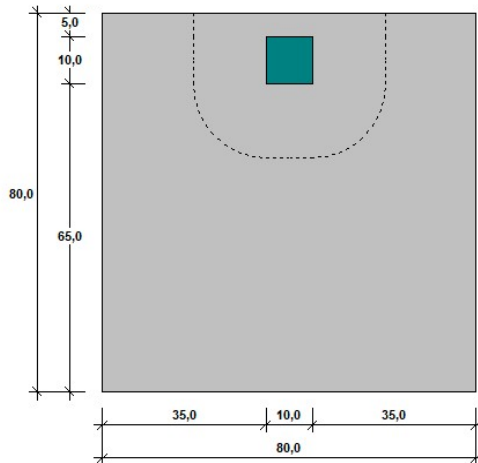
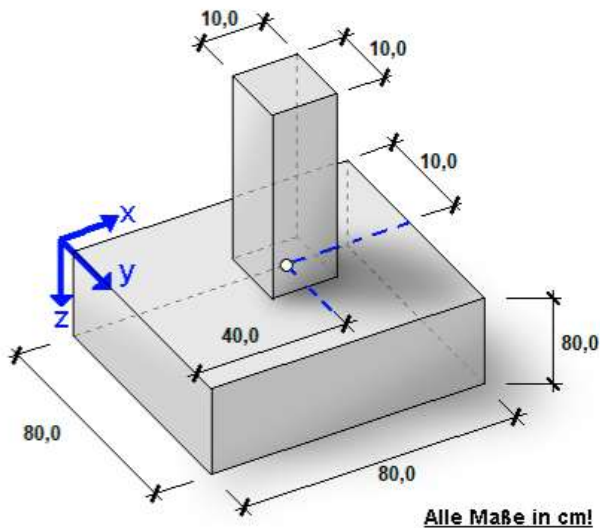
$v_{Rd,max} = 4037,207 \text{ kN/m}^2$ (max. Tragfähigkeit gegen Durchstanzen)

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

VI.5 – Pos. 44
(Stb.-Einzelfundament)

Position: 44 - Stb.-Einzelfundament

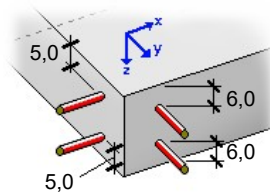
Einzelfundament (V.28.1) nach EC2 / EC7 + NA Deutschland



Systemwerte :

$b_x = 80,0$ cm (Fundamentbreite x - Richtung)
 $b_y = 80,0$ cm (Fundamentbreite y - Richtung)
 $a_x = 40,0$ cm (Achsabstand Stütze in x - Richtung)
 $a_y = 10,0$ cm (Achsabstand Stütze in y - Richtung)
 $bs_x = 10,0$ cm (Stützenbreite in x - Richtung)
 $bs_y = 10,0$ cm (Stützenbreite in y - Richtung)
 $t_f = 80,0$ cm (Fundamentdicke)
 $\sigma_{Rd} = 280,00$ kN/m² (zul. Bodenpressung, Designwert)
 $\Phi = 30,0^\circ$ (Sohlreibungswinkel)

Bewehrungsabstände:

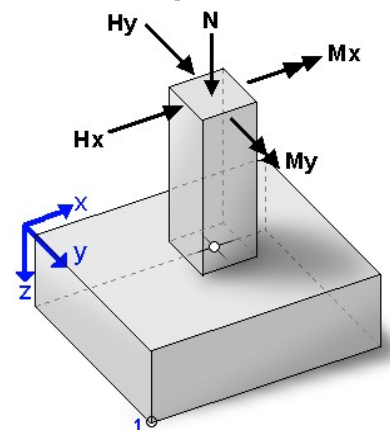


Belastungen :

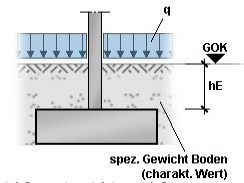
N , H_x , H_y , M_x und M_y sind charakt. Lasten (ohne Sicherheitsbeiwerte)!
 Das Eigengewicht vom Fundament wird mit 25,0 kN/m³ berücksichtigt!
 Positive Momente M_x und M_y erzeugen in Punkt 1 Druckspannungen (s. nebenstehendes Bild)!
 Momente aus Theorie II.Ordnung werden nicht angesetzt!
 Lasten aus Anprall für Nachweis Lagesicherheit nach EC0 (nicht für Ausmitteln nach DIN 1054)!

Lastfall	N [kN]	H _x [kN]	H _y [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]
ständig g	10,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Schnee	2,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Wind +x	1,00	0,20	0,00	0,40	0,00
Wind -x	1,00	0,00	0,20	0,00	0,40
Wind +y	1,00	0,20	0,00	0,40	0,00
Wind -y	1,00	0,00	0,20	0,00	0,40
veränderlich q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdbeben	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Alle Kräfte / Momente greifen an OK Fundament an!



veränderl. Last q auf GOK [kN/m²]	Höhe Boden [cm]	Gamma Boden [kN/m³]
5,00 (charakt. Wert)	10	19,00



Lastfallkollektive (automatisch ermittelt für vorh. Lastfälle):

LFK 1 = $1,00 \cdot G$	LFK 38 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 2 = $1,35 \cdot G$	LFK 39 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 3 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + x$	LFK 40 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 4 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + x$	LFK 41 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 5 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot S$	LFK 42 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 6 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot S$	LFK 43 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - x$
LFK 7 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot Q$	LFK 44 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - x$
LFK 8 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q$	LFK 45 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$
LFK 9 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$	LFK 46 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$
LFK 10 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$	LFK 47 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot S$
LFK 11 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot S$	LFK 48 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot S$
LFK 12 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot S$	LFK 49 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 13 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 50 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 14 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 51 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot Q$
LFK 15 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot Q$	LFK 52 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot Q$
LFK 16 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot Q$	LFK 53 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 17 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 54 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 18 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 55 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 19 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot S + 1,50 \cdot Q$	LFK 56 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 20 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot S + 1,50 \cdot Q$	LFK 57 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 21 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 58 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 22 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 59 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - y$
LFK 23 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 60 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - y$
LFK 24 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 61 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$
LFK 25 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$	LFK 62 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$
LFK 26 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + x + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$	LFK 63 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot S$
LFK 27 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + y$	LFK 64 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot S$
LFK 28 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + y$	LFK 65 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 29 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$	LFK 66 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 30 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S$	LFK 67 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot Q$
LFK 31 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot S$	LFK 68 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot Q$
LFK 32 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot S$	LFK 69 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 33 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 70 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 34 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 71 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 35 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot Q$	LFK 72 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$
LFK 36 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W + y + 1,50 \cdot Q$	LFK 73 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$
LFK 37 = $1,00 \cdot G + 1,50 \cdot W + y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot 0,70 \cdot Q$	LFK 74 = $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot 0,60 \cdot W - y + 1,50 \cdot 0,50 \cdot S + 1,50 \cdot Q$

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	0,0	-12,9	0,0258	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
2	0,0	-12,9	0,0258	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
3	0,6	-12,0	0,0224	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
4	0,6	-12,0	0,0224	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
5	0,0	-14,4	0,0326	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
6	0,0	-14,4	0,0326	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
7	0,0	-11,4	0,0203	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
8	0,0	-11,4	0,0203	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
9	0,6	-13,6	0,0288	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
10	0,6	-13,6	0,0288	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
11	0,6	-13,6	0,0288	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
12	0,6	-13,6	0,0288	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
13	0,6	-10,6	0,0178	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
14	0,6	-10,6	0,0178	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
15	0,6	-10,6	0,0178	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
16	0,6	-10,6	0,0178	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
17	0,0	-12,9	0,0261	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
18	0,0	-12,9	0,0261	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
19	0,0	-12,9	0,0261	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
20	0,0	-12,9	0,0261	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
21	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
22	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
23	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
24	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
25	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
26	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
27	0,6	-12,0	0,0224	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
28	0,6	-12,0	0,0224	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
29	0,6	-13,6	0,0288	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
30	0,6	-13,6	0,0288	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
31	0,6	-13,6	0,0288	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
32	0,6	-13,6	0,0288	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
33	0,6	-10,6	0,0178	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
34	0,6	-10,6	0,0178	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
35	0,6	-10,6	0,0178	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
36	0,6	-10,6	0,0178	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
37	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
38	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
39	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
40	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
41	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
42	0,5	-12,2	0,0233	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
43	-1,6	-12,9	0,0264	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
44	-1,6	-12,9	0,0264	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
45	-1,4	-14,4	0,0329	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
46	-1,4	-14,4	0,0329	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
47	-1,4	-14,4	0,0329	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
48	-1,4	-14,4	0,0329	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
49	-1,4	-11,5	0,0209	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
50	-1,4	-11,5	0,0209	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge

Fortsetzung Nachweis Ausmitten:

51	-1,4	-11,5	0,0209	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
52	-1,4	-11,5	0,0209	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
53	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
54	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
55	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
56	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
57	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
58	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
59	-1,6	-12,9	0,0264	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
60	-1,6	-12,9	0,0264	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
61	-1,4	-14,4	0,0329	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
62	-1,4	-14,4	0,0329	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
63	-1,4	-14,4	0,0329	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
64	-1,4	-14,4	0,0329	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
65	-1,4	-11,5	0,0209	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
66	-1,4	-11,5	0,0209	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
67	-1,4	-11,5	0,0209	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
68	-1,4	-11,5	0,0209	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
69	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
70	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
71	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
72	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
73	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	keine / zulässige klaff. Fuge
74	-1,3	-13,0	0,0265	0,1653	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	100000,000
2	100000,000
3	44,607
4	44,607
5	100000,000
6	100000,000
7	100000,000
8	100000,000
9	48,980
10	48,980
11	81,634
12	81,634
13	50,117
14	50,117
15	83,529
16	83,529
17	100000,000
18	100000,000
19	100000,000
20	100000,000
21	54,491
22	54,491
23	90,819

Fortsetzung Gleitnachweise:

24	90,819
25	90,819
26	90,819
27	44,607
28	44,607
29	48,980
30	48,980
31	81,634
32	81,634
33	50,117
34	50,117
35	83,529
36	83,529
37	54,491
38	54,491
39	90,819
40	90,819
41	90,819
42	90,819
43	44,607
44	44,607
45	48,980
46	48,980
47	81,634
48	81,634
49	50,117
50	50,117
51	83,529
52	83,529
53	54,491
54	54,491
55	90,819
56	90,819
57	90,819
58	90,819
59	44,607
60	44,607
61	48,980
62	48,980
63	81,634
64	81,634
65	50,117
66	50,117
67	83,529
68	83,529
69	54,491
70	54,491
71	90,819
72	90,819
73	90,819
74	90,819

Grundbruchnachweis GEO-2:

$\eta = V_d / R_{v,d} \leq 1,00$ ($\eta = 0,000 \rightarrow$ unzul. klaffende Fuge)

Kohäsion $c_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$

Scherwinkel $\Phi_{i,k} = 30,00^\circ$

Einbindetiefe / Bodenüberdeckung s. bei Lasteingaben!

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

LFK	Nc0 [-]	Nd0 [-]	Nb0 [-]	vc [-]	vd [-]	vb [-]	ic [-]	id [-]	ib [-]	V,d [kN]	Rv,d [kN]	eta [-]
1	30,13	18,40	10,04	1,36	1,34	0,80	1,00	1,00	1,00	29,40	219,77	0,13
2	30,13	18,40	10,04	1,36	1,34	0,80	1,00	1,00	1,00	33,07	219,77	0,15
3	30,13	18,40	10,04	1,38	1,36	0,79	0,99	0,99	0,98	30,90	223,74	0,14
4	30,13	18,40	10,04	1,38	1,36	0,79	0,99	0,99	0,98	34,57	223,74	0,15
5	30,13	18,40	10,04	1,34	1,32	0,81	1,00	1,00	1,00	33,15	203,10	0,16
6	30,13	18,40	10,04	1,34	1,32	0,81	1,00	1,00	1,00	36,82	203,10	0,18
7	30,13	18,40	10,04	1,38	1,36	0,79	1,00	1,00	1,00	34,12	235,53	0,14
8	30,13	18,40	10,04	1,38	1,36	0,79	1,00	1,00	1,00	37,80	235,53	0,16
9	30,13	18,40	10,04	1,35	1,34	0,80	0,99	0,99	0,98	32,77	207,47	0,16
10	30,13	18,40	10,04	1,35	1,34	0,80	0,99	0,99	0,98	36,45	207,47	0,18
11	30,13	18,40	10,04	1,35	1,34	0,80	0,99	0,99	0,98	34,05	207,47	0,16
12	30,13	18,40	10,04	1,35	1,34	0,80	0,99	0,99	0,98	37,72	207,47	0,18
13	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	35,62	238,37	0,15
14	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	39,30	238,37	0,16
15	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	35,02	238,37	0,15
16	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	38,70	238,37	0,16
17	30,13	18,40	10,04	1,36	1,34	0,80	1,00	1,00	1,00	37,87	218,94	0,17
18	30,13	18,40	10,04	1,36	1,34	0,80	1,00	1,00	1,00	41,55	218,94	0,19
19	30,13	18,40	10,04	1,36	1,34	0,80	1,00	1,00	1,00	36,37	218,94	0,17
20	30,13	18,40	10,04	1,36	1,34	0,80	1,00	1,00	1,00	40,05	218,94	0,18
21	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	37,50	222,25	0,17
22	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	41,17	222,25	0,19
23	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	38,77	222,25	0,17
24	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	42,45	222,25	0,19
25	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	36,90	222,25	0,17
26	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	40,57	222,25	0,18
27	30,13	18,40	10,04	1,38	1,36	0,79	0,99	0,99	0,98	30,90	223,74	0,14
28	30,13	18,40	10,04	1,38	1,36	0,79	0,99	0,99	0,98	34,57	223,74	0,15
29	30,13	18,40	10,04	1,35	1,34	0,80	0,99	0,99	0,98	32,77	207,47	0,16
30	30,13	18,40	10,04	1,35	1,34	0,80	0,99	0,99	0,98	36,45	207,47	0,18
31	30,13	18,40	10,04	1,35	1,34	0,80	0,99	0,99	0,98	34,05	207,47	0,16
32	30,13	18,40	10,04	1,35	1,34	0,80	0,99	0,99	0,98	37,72	207,47	0,18
33	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	35,62	238,37	0,15
34	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	39,30	238,37	0,16
35	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	35,02	238,37	0,15
36	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	38,70	238,37	0,16
37	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	37,50	222,25	0,17
38	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	41,17	222,25	0,19
39	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	38,77	222,25	0,17
40	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	42,45	222,25	0,19
41	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	36,90	222,25	0,17
42	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	40,57	222,25	0,18
43	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	30,90	209,52	0,15
44	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	34,57	209,52	0,17
45	30,13	18,40	10,04	1,35	1,33	0,80	0,99	0,99	0,98	32,77	194,95	0,17
46	30,13	18,40	10,04	1,35	1,33	0,80	0,99	0,99	0,98	36,45	194,95	0,19
47	30,13	18,40	10,04	1,35	1,33	0,80	0,99	0,99	0,98	34,05	194,95	0,17

Fortsetzung Grundbruchnachweise:

48	30,13	18,40	10,04	1,35	1,33	0,80	0,99	0,99	0,98	37,72	194,95	0,19
49	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	35,62	225,29	0,16
50	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	39,30	225,29	0,17
51	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	35,02	225,29	0,16
52	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	38,70	225,29	0,17
53	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	37,50	210,58	0,18
54	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	41,17	210,58	0,20
55	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	38,77	210,58	0,18
56	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	42,45	210,58	0,20
57	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	36,90	210,58	0,18
58	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	40,57	210,58	0,19
59	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	30,90	209,52	0,15
60	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	34,57	209,52	0,17
61	30,13	18,40	10,04	1,35	1,33	0,80	0,99	0,99	0,98	32,77	194,95	0,17
62	30,13	18,40	10,04	1,35	1,33	0,80	0,99	0,99	0,98	36,45	194,95	0,19
63	30,13	18,40	10,04	1,35	1,33	0,80	0,99	0,99	0,98	34,05	194,95	0,17
64	30,13	18,40	10,04	1,35	1,33	0,80	0,99	0,99	0,98	37,72	194,95	0,19
65	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	35,62	225,29	0,16
66	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	39,30	225,29	0,17
67	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	35,02	225,29	0,16
68	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,99	0,99	0,98	38,70	225,29	0,17
69	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	37,50	210,58	0,18
70	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	41,17	210,58	0,20
71	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	38,77	210,58	0,18
72	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	42,45	210,58	0,20
73	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	36,90	210,58	0,18
74	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,99	0,99	0,98	40,57	210,58	0,19

Nachweis der Lagesicherheit nach EC0:

Sicherheit gegen Abheben:

$$\eta = (G_k \cdot \gamma_{G,sup} + G_k \cdot \gamma_{G,inf}) / (Q_k \cdot \gamma_Q + F_{\text{Auftrieb}} \cdot 1,10) \geq 1,00$$

$$\gamma_{G,sub} = 1,10 \text{ [-]} \text{ (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)}$$

$$\gamma_{G,inf} = 0,90 \text{ [-]} \text{ (bzw. 0,95 bei außergew. LFK)}$$

$$\gamma_Q = 1,50 \text{ [-]} \text{ (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)}$$

Es sind keine resultierenden, abhebenden Lasten vorhanden --> Nachweis kann entfallen!

Ausmitten (Kippen):

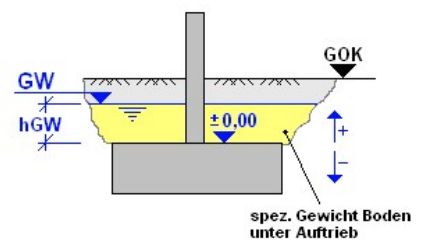
$$\max.ex = 0,03 \text{ m} \leq \text{zul.ex} = 0,40 \text{ m}$$

$$\max.ey = 0,15 \text{ m} \leq \text{zul.ey} = 0,40 \text{ m}$$

Nachweis der Sicherheit gegen Auftrieb/Aufschwimmen:

Kote Wasser hGW = -1000,000 m

Wasserkote liegt unter UK Fundament --> kein Auftrieb!



Nachweis Bodenpressungen:

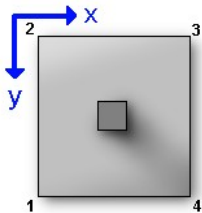
Werte für Bodenpressung in [kN/m²]; $\Sigma_{m,d} = N_d / (a \times b')$ zum Vergleich mit $\Sigma_{m,Rd}$

Bodenpressungen sind gamma - fach (mit Sicherheitsfaktoren)

LFK Nr.	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3	Punkt 4	max. $\Sigma_{m,d}$	$\Sigma_{m,d}$	Bemerkung
1	0,000	127,142	127,142	0,000	127,142	78,573	Nachweis erfüllt
2	0,000	158,724	158,724	0,000	158,724	87,035	Nachweis erfüllt
3	0,000	130,189	135,814	0,000	135,814	80,669	Nachweis erfüllt
4	0,000	161,771	167,396	0,000	167,396	88,992	Nachweis erfüllt
5	0,000	123,500	123,500	0,000	123,500	92,625	Nachweis erfüllt
6	0,000	135,484	135,484	0,000	135,484	101,613	Nachweis erfüllt
7	0,000	127,142	127,142	0,000	127,142	74,548	Nachweis erfüllt
8	0,000	158,724	158,724	0,000	158,724	82,578	Nachweis erfüllt
9	0,000	146,302	151,927	0,000	151,927	89,963	Nachweis erfüllt
10	0,000	177,884	183,509	0,000	183,509	98,780	Nachweis erfüllt
11	0,000	161,197	164,572	0,000	164,572	93,022	Nachweis erfüllt
12	0,000	192,779	196,154	0,000	196,154	101,839	Nachweis erfüllt
13	0,000	130,189	135,814	0,000	135,814	76,920	Nachweis erfüllt
14	0,000	161,771	167,396	0,000	167,396	84,855	Nachweis erfüllt
15	0,000	128,970	132,345	0,000	132,345	75,624	Nachweis erfüllt
16	0,000	160,552	163,927	0,000	163,927	83,560	Nachweis erfüllt
17	0,000	159,369	159,369	0,000	159,369	87,459	Nachweis erfüllt
18	0,000	190,951	190,951	0,000	190,951	95,946	Nachweis erfüllt
19	0,000	146,478	146,478	0,000	146,478	83,995	Nachweis erfüllt
20	0,000	178,060	178,060	0,000	178,060	92,482	Nachweis erfüllt
21	0,000	146,302	151,927	0,000	151,927	85,396	Nachweis erfüllt
22	0,000	177,884	183,509	0,000	183,509	93,765	Nachweis erfüllt
23	0,000	161,197	164,572	0,000	164,572	88,300	Nachweis erfüllt
24	0,000	192,779	196,154	0,000	196,154	96,669	Nachweis erfüllt
25	0,000	145,084	148,459	0,000	148,459	84,029	Nachweis erfüllt
26	0,000	176,666	180,041	0,000	180,041	92,399	Nachweis erfüllt
27	0,000	130,189	135,814	0,000	135,814	80,669	Nachweis erfüllt
28	0,000	161,771	167,396	0,000	167,396	88,992	Nachweis erfüllt
29	0,000	146,302	151,927	0,000	151,927	89,963	Nachweis erfüllt
30	0,000	177,884	183,509	0,000	183,509	98,780	Nachweis erfüllt
31	0,000	161,197	164,572	0,000	164,572	93,022	Nachweis erfüllt
32	0,000	192,779	196,154	0,000	196,154	101,839	Nachweis erfüllt
33	0,000	130,189	135,814	0,000	135,814	76,920	Nachweis erfüllt
34	0,000	161,771	167,396	0,000	167,396	84,855	Nachweis erfüllt
35	0,000	128,970	132,345	0,000	132,345	75,624	Nachweis erfüllt
36	0,000	160,552	163,927	0,000	163,927	83,560	Nachweis erfüllt
37	0,000	146,302	151,927	0,000	151,927	85,396	Nachweis erfüllt
38	0,000	177,884	183,509	0,000	183,509	93,765	Nachweis erfüllt
39	0,000	161,197	164,572	0,000	164,572	88,300	Nachweis erfüllt
40	0,000	192,779	196,154	0,000	196,154	96,669	Nachweis erfüllt
41	0,000	145,084	148,459	0,000	148,459	84,029	Nachweis erfüllt
42	0,000	176,666	180,041	0,000	180,041	92,399	Nachweis erfüllt
43	0,000	144,251	130,189	0,000	144,252	85,516	Nachweis erfüllt
44	0,000	175,834	161,771	0,000	175,834	94,339	Nachweis erfüllt
45	0,000	160,365	146,302	0,000	160,365	95,046	Nachweis erfüllt
46	0,000	191,947	177,884	0,000	191,947	104,361	Nachweis erfüllt
47	0,000	169,634	161,197	0,000	169,634	98,277	Nachweis erfüllt
48	0,000	201,216	192,779	0,000	201,216	107,593	Nachweis erfüllt
49	0,000	144,251	130,189	0,000	144,252	80,898	Nachweis erfüllt
50	0,000	175,834	161,771	0,000	175,834	89,244	Nachweis erfüllt

Fortsetzung Bodenpressungen:

51	0,000	137,408	128,970	0,000	137,408	79,535	Nachweis erfüllt
52	0,000	168,990	160,552	0,000	168,990	87,882	Nachweis erfüllt
53	0,000	160,365	146,302	0,000	160,365	89,578	Nachweis erfüllt
54	0,000	191,947	177,884	0,000	191,947	98,358	Nachweis erfüllt
55	0,000	169,634	161,197	0,000	169,634	92,624	Nachweis erfüllt
56	0,000	201,216	192,779	0,000	201,216	101,404	Nachweis erfüllt
57	0,000	153,521	145,084	0,000	153,521	88,145	Nachweis erfüllt
58	0,000	185,103	176,666	0,000	185,103	96,924	Nachweis erfüllt
59	0,000	144,251	130,189	0,000	144,252	85,516	Nachweis erfüllt
60	0,000	175,834	161,771	0,000	175,834	94,339	Nachweis erfüllt
61	0,000	160,365	146,302	0,000	160,365	95,046	Nachweis erfüllt
62	0,000	191,947	177,884	0,000	191,947	104,361	Nachweis erfüllt
63	0,000	169,634	161,197	0,000	169,634	98,277	Nachweis erfüllt
64	0,000	201,216	192,779	0,000	201,216	107,593	Nachweis erfüllt
65	0,000	144,251	130,189	0,000	144,252	80,898	Nachweis erfüllt
66	0,000	175,834	161,771	0,000	175,834	89,244	Nachweis erfüllt
67	0,000	137,408	128,970	0,000	137,408	79,535	Nachweis erfüllt
68	0,000	168,990	160,552	0,000	168,990	87,882	Nachweis erfüllt
69	0,000	160,365	146,302	0,000	160,365	89,578	Nachweis erfüllt
70	0,000	191,947	177,884	0,000	191,947	98,358	Nachweis erfüllt
71	0,000	169,634	161,197	0,000	169,634	92,624	Nachweis erfüllt
72	0,000	201,216	192,779	0,000	201,216	101,404	Nachweis erfüllt
73	0,000	153,521	145,084	0,000	153,521	88,145	Nachweis erfüllt
74	0,000	185,103	176,666	0,000	185,103	96,924	Nachweis erfüllt



Zuordnung Punkte für Bodenpressung

Bemessung für Biegung:

Beton : C25/30

Betonstahl : B500 (A,B)

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

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

LFK Nr.	$M_{x,Ed}$ [kNm]	$M_{y,Ed}$ [kNm]
1	-0,1	0,8
2	-0,1	1,1
3	0,4	1,0
4	0,4	1,3
5	0,1	-0,7

Fortsetzung Bemessungsmomente:

6	0,1	-0,4
7	-0,1	0,8
8	-0,1	1,1
9	0,4	1,2
10	0,4	1,4
11	0,2	1,2
12	0,2	1,5
13	0,4	1,0
14	0,4	1,3
15	0,2	0,9
16	0,2	1,2
17	-0,1	1,1
18	-0,1	1,4
19	-0,1	1,0
20	-0,1	1,3
21	0,4	1,2
22	0,4	1,4
23	0,2	1,2
24	0,2	1,5
25	0,2	1,1
26	0,2	1,4
27	0,4	1,0
28	0,4	1,3
29	0,4	1,2
30	0,4	1,4
31	0,2	1,2
32	0,2	1,5
33	0,4	1,0
34	0,4	1,3
35	0,2	0,9
36	0,2	1,2
37	0,4	1,2
38	0,4	1,4
39	0,2	1,2
40	0,2	1,5
41	0,2	1,1
42	0,2	1,4
43	0,1	1,2
44	0,1	1,4
45	0,1	1,3
46	0,1	1,6
47	0,1	1,3
48	0,1	1,6
49	0,1	1,2
50	0,1	1,4
51	0,1	1,0
52	0,1	1,3
53	0,1	1,3
54	0,1	1,6
55	0,1	1,3
56	0,1	1,6
57	0,1	1,2
58	0,1	1,4
59	0,1	1,2

Fortsetzung Bemessungsmomente:

60	0,1	1,4
61	0,1	1,3
62	0,1	1,6
63	0,1	1,3
64	0,1	1,6
65	0,1	1,2
66	0,1	1,4
67	0,1	1,0
68	0,1	1,3
69	0,1	1,3
70	0,1	1,6
71	0,1	1,3
72	0,1	1,6
73	0,1	1,2
74	0,1	1,4

Bemessung für Biegung / erf. Längsbewehrung:

erf.Asx,unten = 0,0 cm² erf.Asx,oben = 0,0 cm²
 erf.Asy,unten = 0,0 cm² erf.Asy,oben = 0,0 cm²

Anschlussbewehrung in Stütze:

erf.As = 0,00 cm² (mue = 0,00%, min.As = 0,06 cm²)

Die Anschlussbewehrung wird für die reine Druck- bzw. Zugkraft ermittelt, ohne Momentenanteile!

Biegebemessung für abhebende Fundamentteile durch klaffende Fuge:

erf.As,x,oben = 0,0 cm², (as,x,oben = 0,0 cm²/m, MEd = 0,000 kNm)

erf.As,y,oben = 0,0 cm², (as,y,oben = 0,0 cm²/m, MEd = 0,017 kNm)

Durchstanznachweis:

- ☒ Längsbewehrung wird automatisch erhöht, um Stanzbewehrung zu vermeiden
- ☒ lotrechte Stanzbewehrung
- ☒ Abstand der Bewehrungsreihen untereinander, sr' = 0,50 x dm (gilt ab 2. Reihe)
- ☒ Abstand der Stanzbewehrung tangential, st = 20,0 cm (für Mindestbewehrung)
- ☒ Lasterhöhungsfaktor für Durchstanzen (nicht beta!) f,Erh = 1,00 [-]
- ☒ Beiwert beta wird automatisch für unverschiebliche Systeme bestimmt

dm = 0,745 m (mittlere stat. Höhe)

Kritischer Rundschnitt sr,crit im Abstand von 0,156 m vom Stützenrand.

Ansetzbare Stützenabmessungen a1 / b1 nach EC2 = 0,100 / 0,100 m

Bemessung als Randstütze, d.h. beta = 1,40 (unverschiebliches System)

VEd,Stanz = 18,825 kN (ohne Faktor f,Erh und ohne beta)

SigmaBm,d = 45,166 kN/m² (mittlere Bodenpressung als Bemessungswert)

u,crit = 0,891 m

A,crit = 0,116 m²

VEd,cal = 19,018 kN --> VEd,cal = beta x (f,Erh x VEd,Stanz - A,crit x SigmaBm,d)

$v_{Ed} = 28,635 \text{ kN/m}^2 \rightarrow v_{Ed} = V_{Ed,cal}/(u_{crit} \times d)$

$\rho_{l,x} = 0,000 \%$ (Bewehrungsgehalt x - Richtung)

$\rho_{l,y} = 0,000 \%$ (Bewehrungsgehalt y - Richtung)

$\rho_{l,m} = 0,000 \%$ (mittl. Bewehrungsgehalt)

$\rho_{l,max} = 1,628 \%$ (max. zul. Bewehrungsgehalt)

$v_{Rd,c} = 2471,759 \text{ kN/m}^2$ (Durchstanzwiderstand) $\rightarrow v_{min} = 0,260 \text{ kN/m}^2$

$v_{Rd,max} = 3460,463 \text{ kN/m}^2$ (max. Tragfähigkeit gegen Durchstanzen)

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