STATISCHE BERECHNUNG

LPH 4 – Genehmigungsstatik

Umbau & Erweiterung Grundschule Wirges

Stand: 14.08.2026

Bauvorhaben:

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

Bauherr(in):

Verbandsgemeinde Wirges
Bahnhofstr. 10
56422 Wirges

Aufsteller:

Ingenieurbüro Korkmazyürek
Rudolf-Diesel-Str.3
40822 Mettmann

Aufsteller:
Hr. Aziz Korkmazyürek (M.Sc.)



Projektnummer:

26 02 001

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.3.8
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
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.2.21
VI.3	Pos. 42	Stahlstütze	VI.3.1 bis VI.3.17
VI.4	Pos. 43	Stb.-Einzelfundament	VI.4.1 bis VI.4.8
VI.5	Pos. 44	Stb.-Einzelfundament	VI.5.1 bis VI.5.8

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 2	EC 3	EC 4	EC 5
	EC 6	EC7	EC 8	EC9	
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

Plan Nr.	Planinhalt	Maßstab	Datum
	Grundriss Kellergeschoss	1:100	27.04.2026
	Grundriss Erdgeschoss	1:100	27.04.2026
	Grundriss Dachkonstruktion	1:100	27.04.2026
	Schnitte	1:100	27.04.2026
	Ansichten	1:100	27.04.2026

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

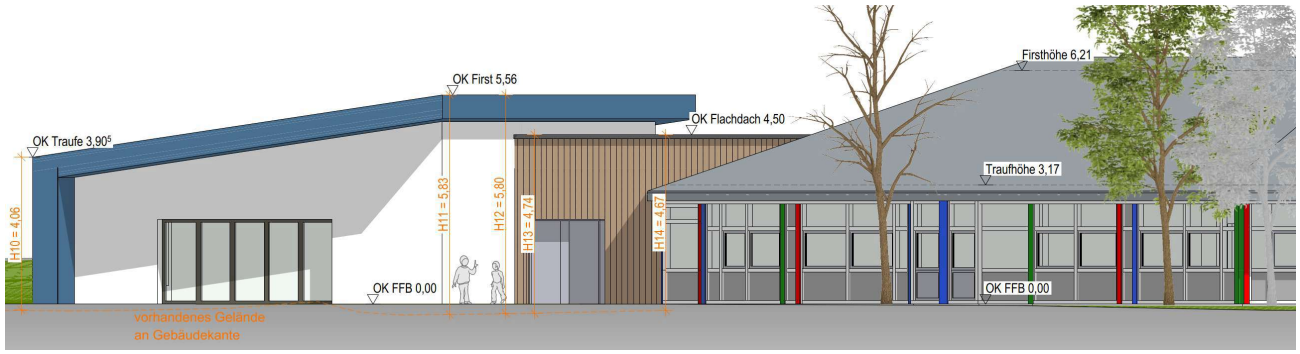


Abbildung 2: Planausschnitt Ansicht Ost



Abbildung 3: Planausschnitt Ansicht Süd



Abbildung 4: Planausschnitt Ansicht West

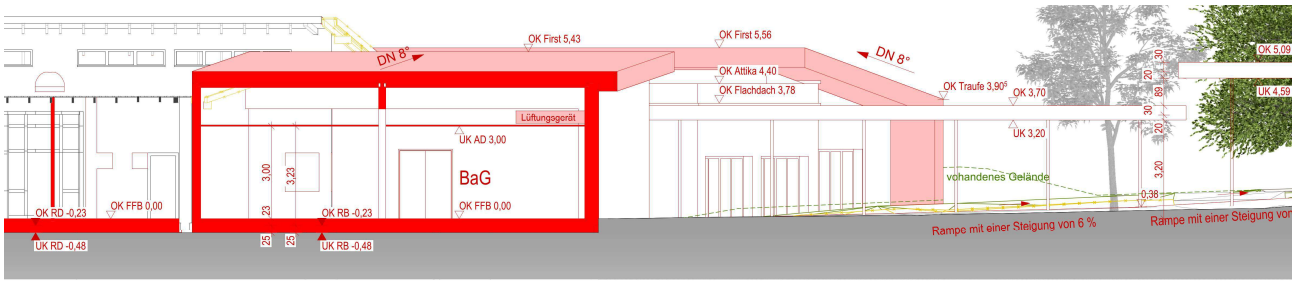


Abbildung 5: Planausschnitt Schnitt b-b

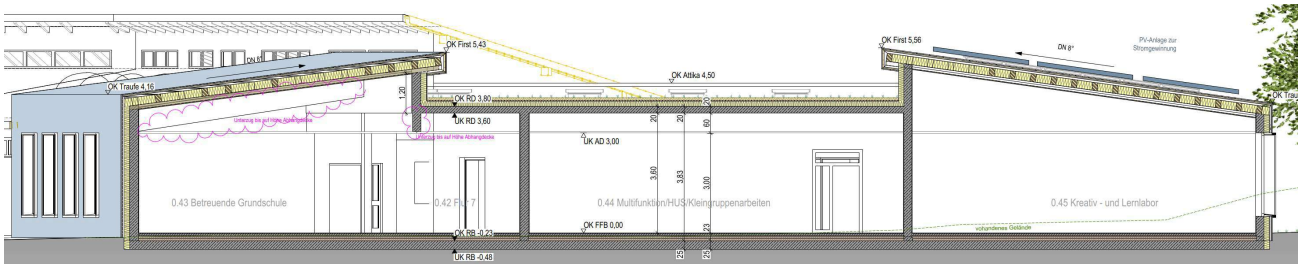


Abbildung 6: Planausschnitt Schnitt c-c

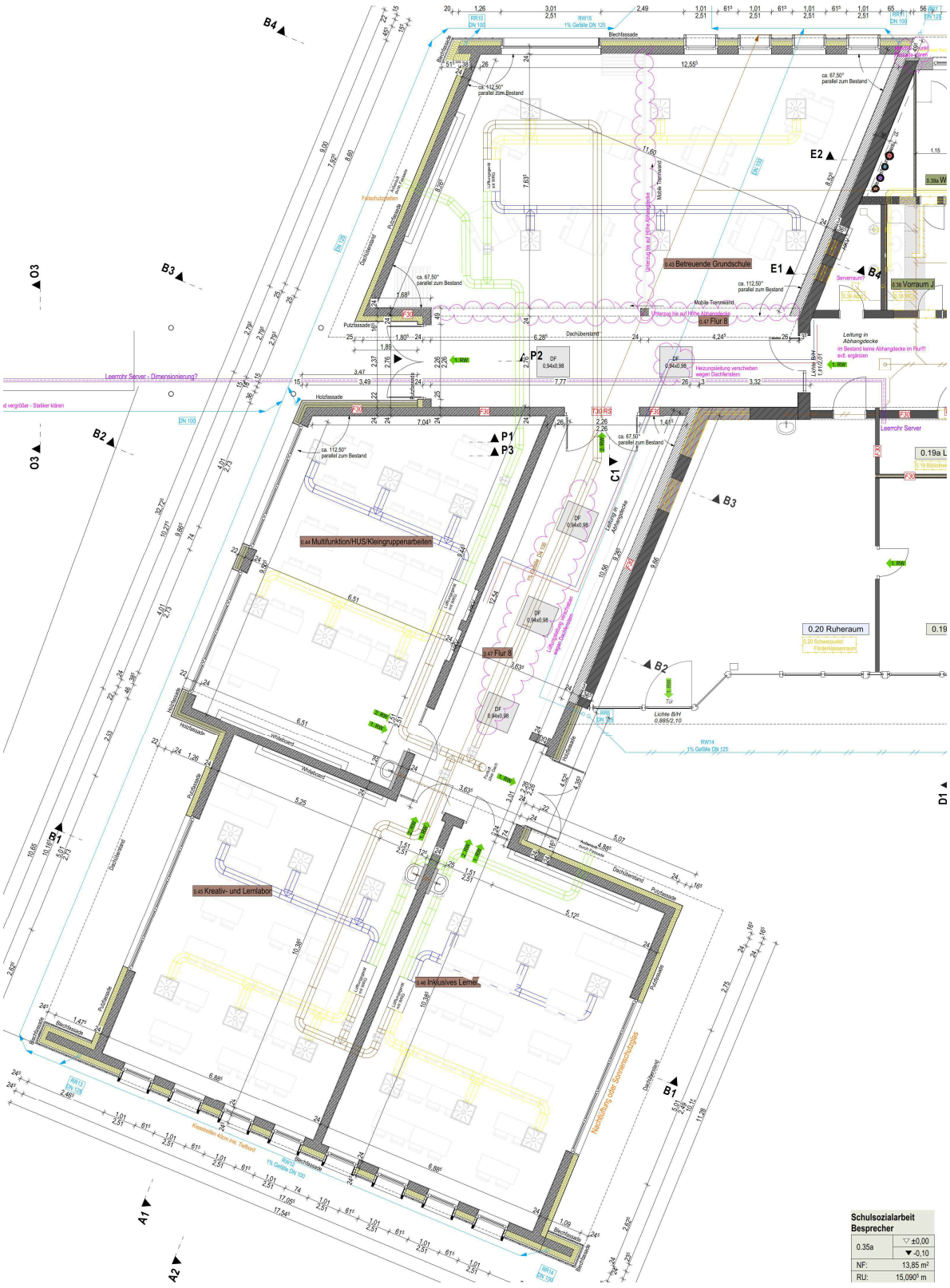


Abbildung 7: Grundriss EG

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	$g_{1k,PV}$ =	0,30 kN/m²
aus Schalung	$g_{1k,L/B}$ =	0,25 kN/m²
aus Wärmedämmung	$g_{1k,WD}$ =	0,30 kN/m²
aus Technik/Installation/Abhangdecke	$g_{1k,T}$ =	0,30 kN/m²
aus Lüftung/Beleuchtung	$g_{1k,L/B}$ =	0,20 kN/m²
Summe der ständigen Flächenlasten	**$\sum g_{1k} \approx$**	**1,35 kN/m² ~1,50 a.d.s.S**

Dach Flachdach

ständige Flächenlast:

aus Extensivbegrünung (wassergesättigt)	$g_{1k,PV}$ =	2,30 kN/m²
aus Wärmedämmung	$g_{1k,WD}$ =	0,16 kN/m²
aus Technik/Installation/Abhangdecke	$g_{1k,T}$ =	0,30 kN/m²
aus Lüftung/Beleuchtung	$g_{1k,L/B}$ =	0,20 kN/m²
Summe der ständigen Flächenlasten	**$\sum g_{1k} \approx$**	**2,96 kN/m² ~3,00 a.d.s.S**

veränderliche:

Schnee:	Schneelastzone 2	s_k =	0,85 kN/m²

Wind:

Windzone 1, Binnenland

Vereinfachter Ansatz für Bauwerke bis 25m Höhe:	wk=	0,50 kN/m²

Boden

ständige Flächenlast:

aus Ausbau	$g_{1k,A} \approx$	2,00 kN/m²
Summe der ständigen Flächenlasten	**$\sum g_{1k}$ =**	**2,00 kN/m²**

veränderliche:

Nutzlast:

Kategorie C1	Versammlungsräume	$q_{k,V}$ =	3,00 kN/m²

Dach Überdachte Pausenhalle

ständige Flächenlast:

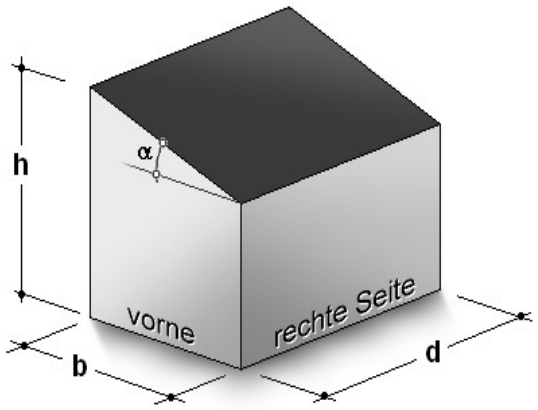
aus Extensivbegrünung (wassergesättigt)	$g_{1k,PV}$ =	2,30 kN/m²
aus Technik/Installation	$g_{1k,T}$ =	0,30 kN/m²
aus Beleuchtung	$g_{1k,L/B}$ =	0,20 kN/m²
Summe der ständigen Flächenlasten	$\sum g_{1k} \approx$	**2,80 kN/m²**

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
Gebäudelänge d =	17,6 m
Dachneigung a1 =	8,0 °

Windlasten EC1-1-4:

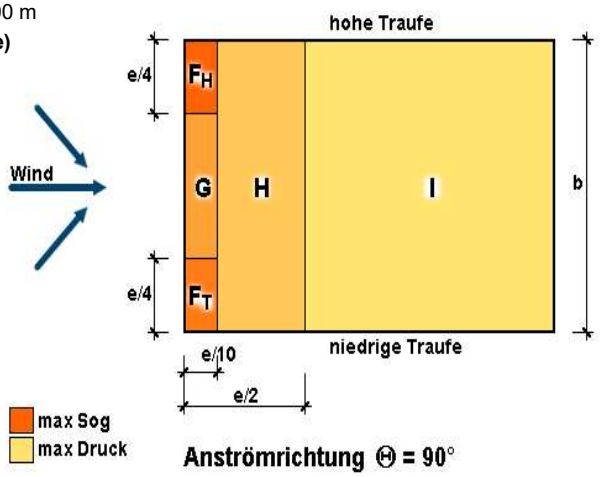
Lage des Gebäudes = Binnenland
Geschwindigkeitsdruck qb,0 = 0,32 kN/m²
Winddruck qp(h) = 0,50 kN/m²
Windlasten werden nach vereinfachtem Verfahren ermittelt (h <= 25m)!

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/m²]
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

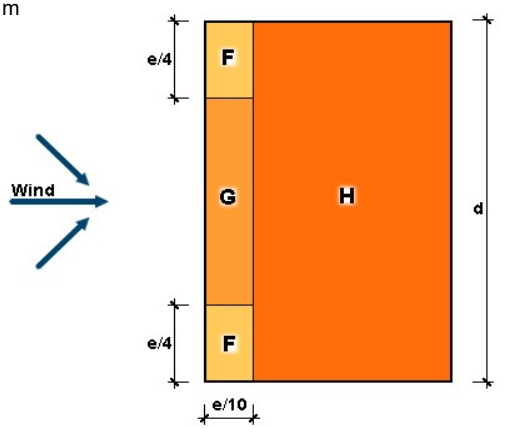


Windlasten für Dach unter Anströmung von rechts (Theta = 0°):

e/10 = 1,00 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/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



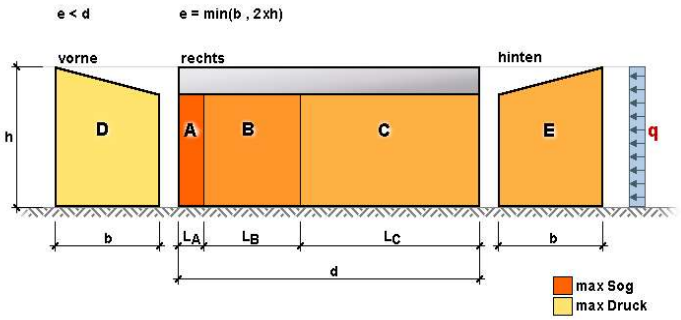
Anströmrichtung Θ = 0° und 180°

Windlasten für Wände unter Anströmung von vorne:

e = 10,00 m
LA = 2,000 m
LB = 8,000 m
LC = 7,600 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

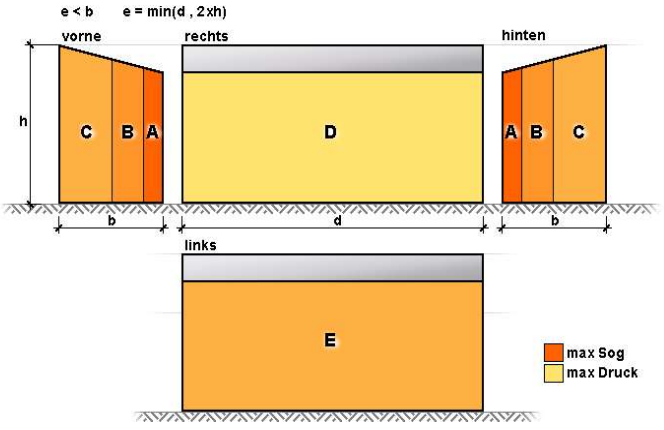


Windlasten für Wände unter Anströmung von rechts:

e = 10,00 m
LA = 2,000 m
LB = 8,000 m
LC = 1,000 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

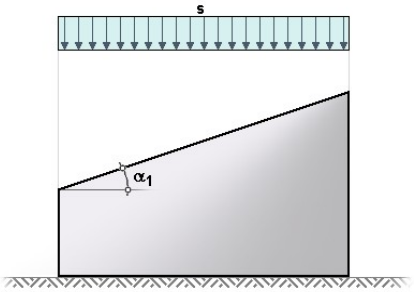


Schneelasten nach EC1-1-3:

Schneelast sk = 0,85 kN/m²

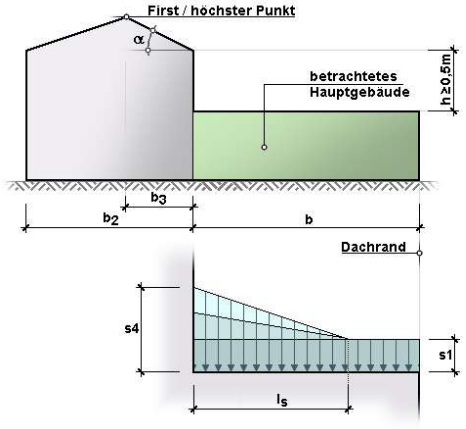
Schneelasten für das Dach (Normalfall):

$\mu 1(\alpha 1)$ = 0,80 [-]
s = 0,68 kN/m²



Schneelasten an Höhensprüngen:

Höhenunterschied h = 1,500 m
Breite b2 = 11,000 m
Breite b3 (bis First oberes Dach) = 5,500 m
Dachneigung oberes Dach = 0,0 °
$\mu 1$ = 0,80 [-]
μs = 0,00 [-]
μw = 3,53 [-]
$\mu 4$ = = 2,40 [-] (Begrenzung 0,8 <= mue,w <= 2,4) --> weil mue,s = 0
Schneelast s1 = 0,680 kN/m²
Schneelast s4 = 2,040 kN/m²
Länge Verwehungskeil ls = 5,000 m



Position: Lastermittlung Überdachte Pausenhalle

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

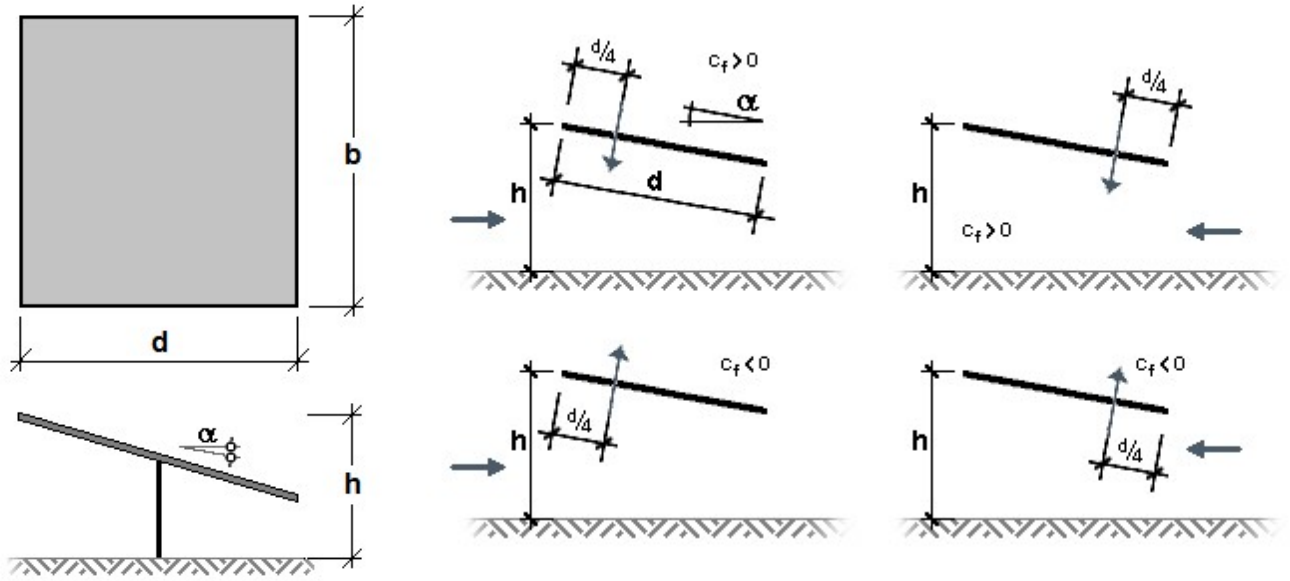
Standortdaten:

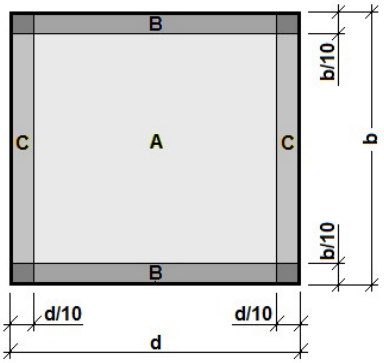
Ort =	Wirges
Postleitzahl =	56422
Kreis =	Westerwaldkreis
Regierungsbezirk =	-
Bundesland =	Rheinland-Pfalz
Telefon-Vorwahl =	02602
Höhe A über NN =	282 m
Schneelastzone =	2
Windzone =	1

Windlasten EC1-1-4:

Lage des Gebäudes = Binnenland
Geschwindigkeitsdruck qb,0 = 0,32 kN/m²

Windlasten für freistehendes Pultdach:





Dachbreite d = 2,200 m
Dachlänge b = 36,000 m
Dachhöhe h = 4,000 m
Dachneigung = 0 °
Versperrungsgrad = 0,00 (0,00 - 1,00)

Winddruck qp = 0,50 kN/m²
cf,max = 0,20 [-] / Fw,max = 0,22 kN/m
cf,min = -0,50 [-] / Fw,min = -0,55 kN/m
cp,net(A),max = 0,50 [-] / w(A),max = 0,25 kN/m²
cp,net(A),min = -0,60 [-] / w(A),min = -0,30 kN/m²
cp,net(B),max = 1,80 [-] / w(B),max = 0,90 kN/m²
cp,net(B),min = -1,30 [-] / w(B),min = -0,65 kN/m²
cp,net(C),max = 1,10 [-] / w(C),max = 0,55 kN/m²
cp,net(C),min = -1,40 [-] / w(C),min = -0,70 kN/m²

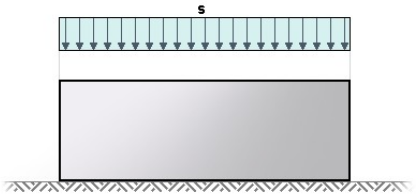
Schneelasten nach EC1-1-3:

Schneelast sk = 0,85 kN/m²

Schneelasten für das Dach (Normalfall):

$\mu 1(\alpha 1)$ = 0,80 [-]

s = 0,68 kN/m²

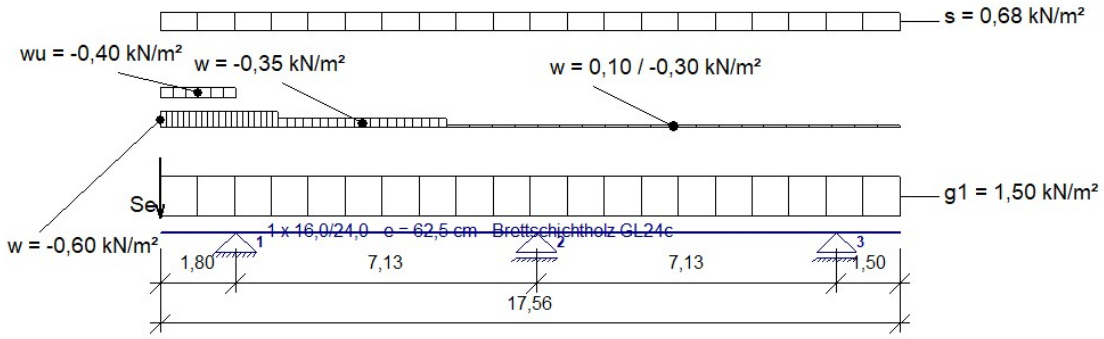


II – Dach

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/m²]
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-/Büroräume

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 x 16,0 / 24,0 cm, e = 62,5 cm

A = 384,0 cm² Wy = 1536,0 cm³ Iy = 18432,0 cm4
A = 336,0 cm² Wy = 1176,0 cm³ --> Bereich Klauen

Brettschichtholz GL24c
E0,mean = 11000,000 N/mm²
G,mean = 650,000 N/mm²
fm,k = 24,00 N/mm²
fv,k = 3,50 N/mm²
ft,0,k = 17,00 N/mm²
fc,0,k = 21,50 N/mm²
γM = 1,300 [-]

Bemessungsparameter:
- ☑ Nutzungsklasse NKL = 2
- ☑ fm,d wird für BSH mit h<600 mm erhöht!
- ☑ kcR wird in Bereichen x >= 1,50 m vom Hirnholzende nicht um 30% erhöht
- ☑ zul.w,inst = l/300
- ☑ zul.w,fin = l/200
- ☑ zul.w,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 N/mm²

Md + Nd Stütze (Biegespannung): eta = 0,36 < 1,00 |max.Sigma,d| = 11,15 N/mm²

Querkraft (Schubspannung): eta = 0,11 < 1,00 |max.Tau,d| = 0,45 N/mm²

k,fi = 1,15 [-]

kmod,fi = 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 Sparrennägel (z.B. BMF - Sparrennägel) 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 Ver - bindungsmitteln an jedem Sparren zu befestigen.

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

Sämtliche Sparren, Pfetten und Schwellhölzer sind untereinander zugfest zu ver - binden. 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 <= 2,00 m, bzw. a <= 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.

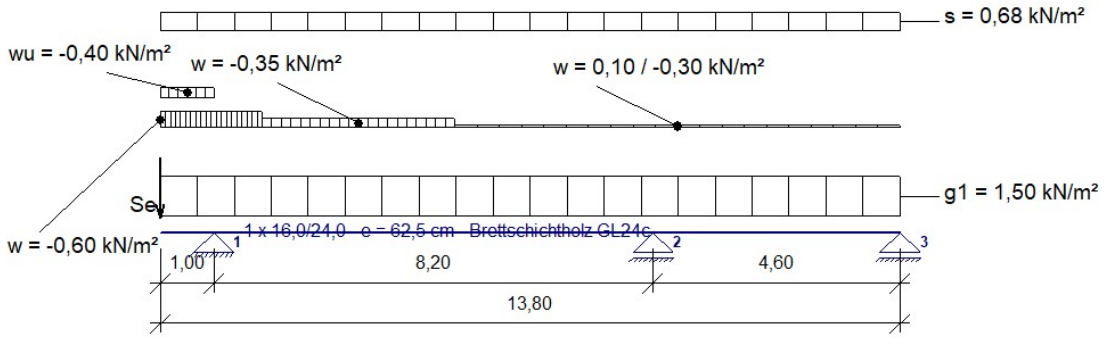
Die Giebelwände sind zug - und druckfest (z.B. Maueranker) an die Dach- verbände anzuschließen.

Die Windaussteifung in der Dachebene ist durch kreuzweise angeordnete Bretter (Windrispen) mit b/d >= 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 an - zubringen 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 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 = 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/m²]
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-/Büroräume

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 x 16,0 / 24,0 cm, e = 62,5 cm

A = 384,0 cm² Wy = 1536,0 cm³ Iy = 18432,0 cm4
A = 336,0 cm² Wy = 1176,0 cm³ --> Bereich Klauen

Brettschichtholz GL24c
E0,mean = 11000,000 N/mm²
G,mean = 650,000 N/mm²
fm,k = 24,00 N/mm²
fv,k = 3,50 N/mm²
ft,0,k = 17,00 N/mm²
fc,0,k = 21,50 N/mm²
γM = 1,300 [-]

Bemessungsparameter:
- ☑ Nutzungsklasse NKL = 2
- ☑ fm,d wird für BSH mit h<600 mm erhöht!
- ☑ kcR wird in Bereichen x >= 1,50 m vom Hirnholzende nicht um 30% erhöht
- ☑ zul.w,inst = l/300
- ☑ zul.w,fin = l/200
- ☑ zul.w,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| = 5,27 N/mm²
Md + Nd Stütze (Biegespannung): eta = 0,65 < 1,00 |max.Sigma,d| = 8,01 N/mm²
Querkraft (Schubspannung): eta = 0,24 < 1,00 |max.Tau,d| = 0,40 N/mm²
Durchbiegung : max.eta = 0,95 < 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 = -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:
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 = 0,58 < 1,00 |max.Sigma,d| = 0,67 N/mm²
Länge des Auflagers = 12,0 cm --> Lagerlänge = min(B,Pfette / L,Klaue)
Breite des Auflagers = 16,0 cm
max.Fd = 12,861 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)

– γ_M = 1,00 [-]

Nachweise:

Md + Nd Feld (Biegespannung): eta = 0,25 < 1,00 |max.Sigma,d| = 7,69 N/mm²

Md + Nd Stütze (Biegespannung): eta = 0,40 < 1,00 |max.Sigma,d| = 12,15 N/mm²

Querkraft (Schubspannung): eta = 0,12 < 1,00 |max.Tau,d| = 0,52 N/mm²

k,fi = 1,15 [-]

kmod,fi = 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 Sparrennägel (z.B. BMF - Sparrennägel) 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 Ver - bindungsmitteln an jedem Sparren zu befestigen.

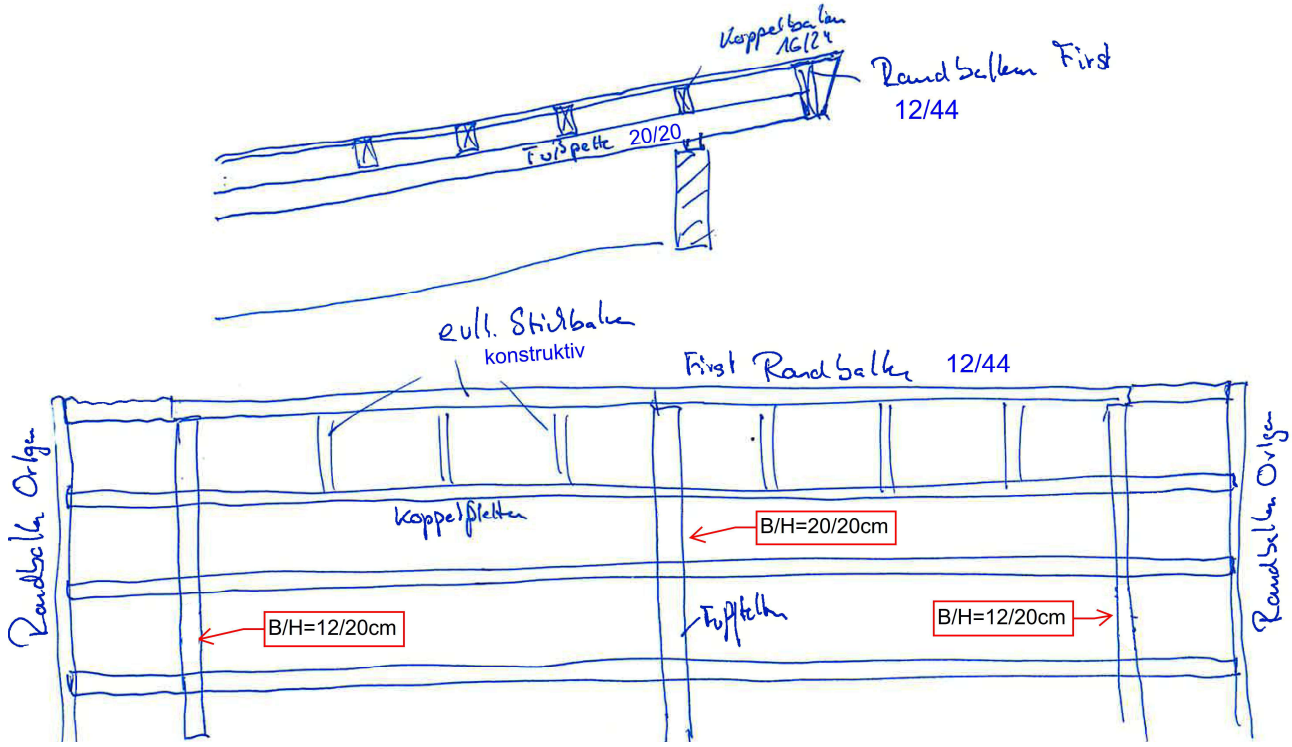
Dachschalungen, OSB-/Holzspan - oder Furnierholzplatten sind mit mindestens 10 Drahtstiften pro m² Dachfläche oder gleichwertigen Verbindungsmitteln zu befestigen.

Sämtliche Sparren, Pfetten und Schwellhölzer sind untereinander zugfest zu ver - binden. 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 <= 2,00 m, bzw. a <= 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 Dach- verbände anzuschließen.

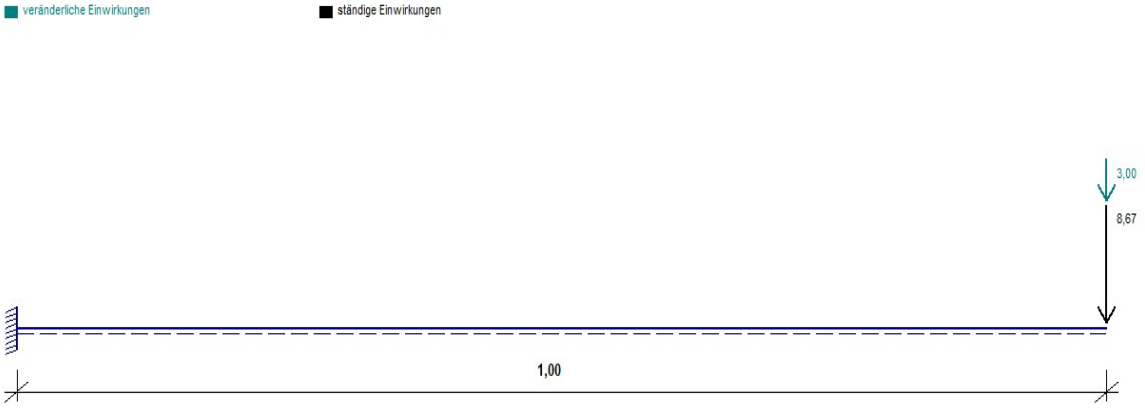
Die Windaussteifung in der Dachebene ist durch kreuzweise angeordnete Bretter (Windrispen) mit b/d >= 10/2,5 cm zu gewährleisten, welche an jedem Sparren mit mindestens 2 Nägeln 38x100 zu befestigen sind. Alternativ können Windrispen - bänder aus Flachstahl (z.B. BMF - Windrispenband) mit t/b = 2/40 mm verwendet werden. Diese Windrispenbänder sind dann kreuzweise auf jeder Dachfläche an - zubringen 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 Auskragung Mitte

Kragträger-Holz (V.28.1) nach EC5 (NA Deutschland)



Gk = 1,5kN/m2 x 1,0m/2 x 7,13m x 1,2 + 0,12m x 0,44m x 5,0kN/m3 x 7,13m x 1,2 = 8,67kN
Sk = 0,68kN/m2 x 1,0m/2 x 7,13m x 1,2 = 2,9kN

Systemwerte :

Kragarm, l = 1,000 m

Belastung: (EWA = Einwirkungsart)

Einwirkungsart 1 = Nutzlasten z.B. aus Wohn-/Aufenthaltsräume
Einwirkungsart 2 = Schneelasten
Einwirkungsart 3 = Windlasten
Einwirkungsart 4 = sonstige veränderliche Einwirkungen
Einwirkungsart 5 = Erdbeben

Eigengewicht der Konstruktion wird mit 5,00 kN/m³ berücksichtigt
KLED für Nutzlasten = mittel, aus Kategorie: A,B - Wohn-/Büroräume

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

Belastung: (Kragarmlasten)

Nr.	Art	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand [m]	Lastlänge [m]	EWA	Faktor	Bemerkung
1	1	8,670	3,000	0,000	0,000	1,000	0,000	2	1,000	

Schnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten):

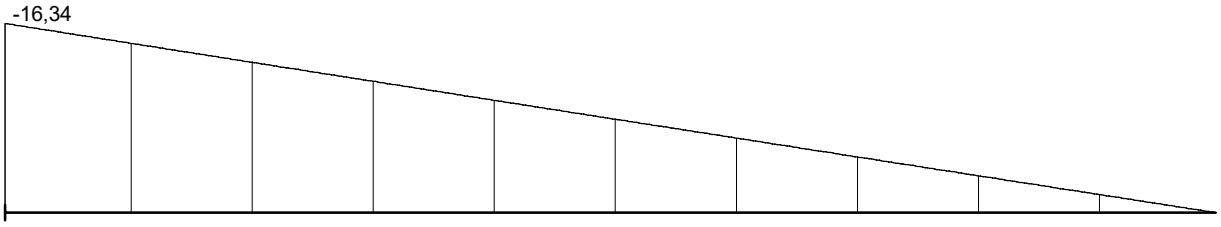
abs. max.MEd = 16,34 kNm
abs. max.VEd = 16,47 kN

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte):

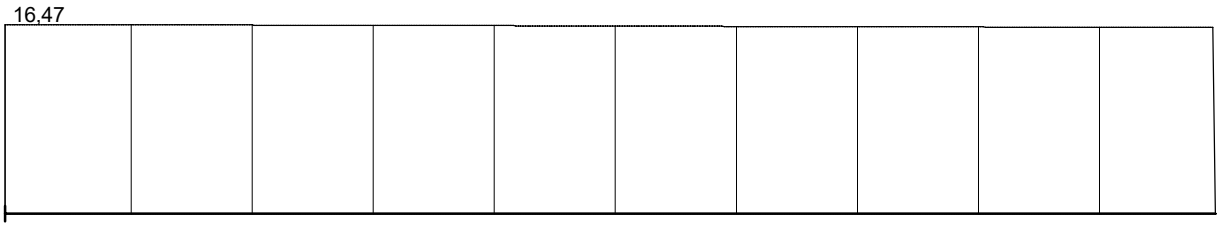
F (aus g) = 8,87 kN
F (aus q) = 0,00 kN
F (aus s) = 3,00 kN
F (aus w) = 0,00 kN
F (aus qs) = 0,00 kN
F (Erdbeben) = 0,00 kN

M (aus g) = -8,77 kNm
M (aus q) = 0,00 kNm
M (aus s) = -3,00 kNm
M (aus w) = 0,00 kNm
M (aus qs) = 0,00 kNm
M (aus Erdbeben) = 0,00 kNm

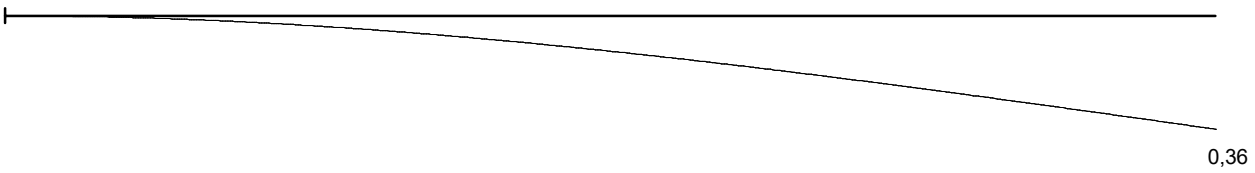
MEd - Grenzlinie [kNm]



VEd - Grenzlinie [kN]



w,net,fin - Grenzlinie [cm]



Bemessung nach EC5:

gew.: b / h = 20,0 / 20,0 cm A = 400,0 cm² Wy = 1333,3 cm³ Iy = 13333,3 cm4

Nadelholz C24
E0,mean = 11000,000 N/mm²
G,mean = 690,000 N/mm²
fm,k = 24,00 N/mm²
fc,90,k = 2,50 N/mm²
fv,k = 2,00 N/mm²
γM = 1,300 [-]

Bemessungsparameter:
- ☑ Nutzungsklasse NKL = 2
- ☑ fm,d wird für Vollholz mit h<150 mm erhöht 3.2(3)
- ☑ zul.w,inst = l/300
- ☑ zul.w,fin = l/200
- ☑ zul.w,net,fin = l/250
- ☑ es werden nur positive Durchbiegungen erfasst
- ☑ Schubnachweis wird bei x = h geführt
- ☑ Biegedrillknick-Nachweis wird nicht geführt! (BDK durch entsprechende Halterung 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
Nutzlasten qs	0,80	0,70	0,50

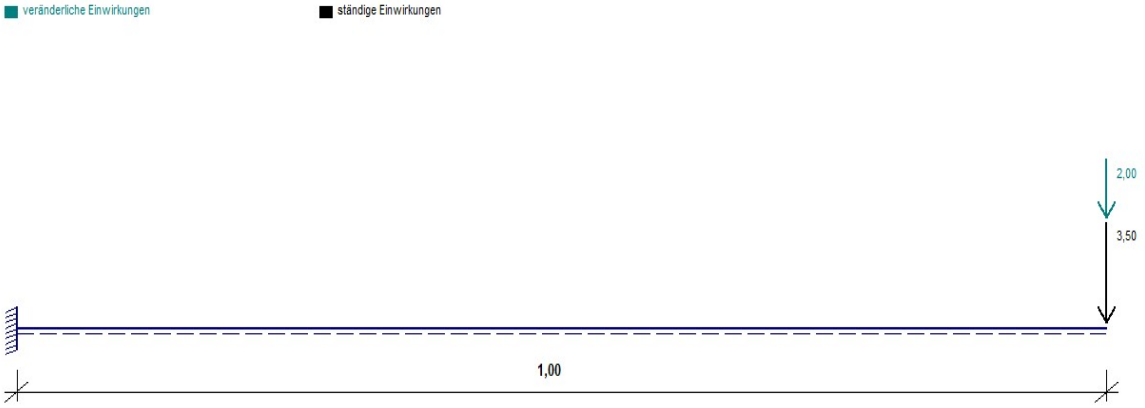
Nachweise:

Biegung: eta = 0,80 < 1,00 |max.Sigma,m,y,d| = 8,88 N/mm²
Schub: eta = 0,48 < 1,00 |max.Tau,z,d| = 0,45 N/mm²
Durchbiegung: max.eta = 0,89 < 1,00

k,mod = 0,60 [-] (Biegung)
k,mod = 0,60 [-] (Schub)
kcR = 1,00 [-] (Querkraft)
|Myd| = 11,840 kNm (LFK = 1,35*g)
|Vzd| = 11,920 kN (LFK = 1,35*g)
kdef = 0,800
ext.w,inst = 0,27 cm
ext.w,fin = 0,43 cm
ext.w,net,fin = 0,36 cm (quasi-ständig)

Position: 03 - Fußpfette Auskragung Rand

Kragträger-Holz (V.28.1) nach EC5 (NA Deutschland)




```
Gk = 1,5kN/m2 x 1,0m/2 x (7,13m/2 + 1,0m) = 3,4kN
Sk = 0,68kN/m2 x 1,0m/2 x (7,13m/2 + 1,0m) = 1,56kN
```

Systemwerte :

Kragarm, l = 1,000 m

Belastung: (EWA = Einwirkungsart)

Einwirkungsart 1 = Nutzlasten z.B. aus Wohn-/Aufenthaltsräume
Einwirkungsart 2 = Schneelasten
Einwirkungsart 3 = Windlasten
Einwirkungsart 4 = sonstige veränderliche Einwirkungen
Einwirkungsart 5 = Erdbeben

Eigengewicht der Konstruktion wird mit 5,00 kN/m³ berücksichtigt
KLED für Nutzlasten = mittel, aus Kategorie: A,B - Wohn-/Büroräume

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

Belastung: (Kragarmlasten)

Nr.	Art	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand [m]	Lastlänge [m]	EWA	Faktor	Bemerkung
1	1	3,500	2,000	0,000	0,000	1,000	0,000	2	1,000	

Schnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten):

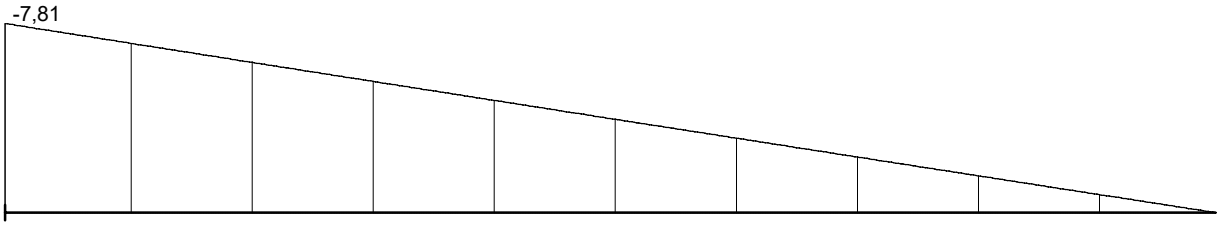
abs. max.MEd = 7,81 kNm
abs. max.VEd = 7,89 kN

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte):

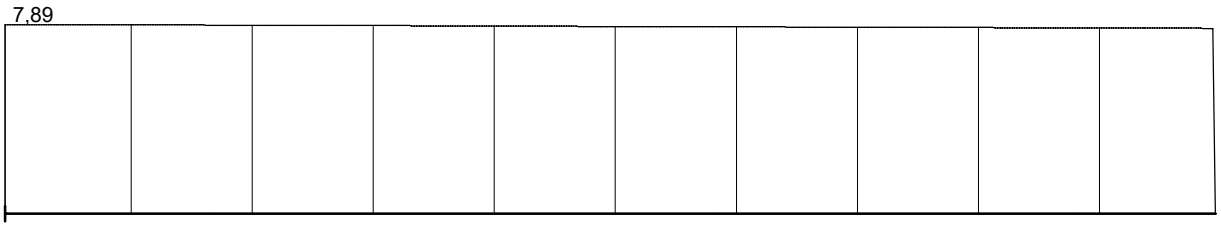
F (aus g) = 3,62 kN
F (aus q) = 0,00 kN
F (aus s) = 2,00 kN
F (aus w) = 0,00 kN
F (aus qs) = 0,00 kN
F (Erdbeben) = 0,00 kN

M (aus g) = -3,56 kNm
M (aus q) = 0,00 kNm
M (aus s) = -2,00 kNm
M (aus w) = 0,00 kNm
M (aus qs) = 0,00 kNm
M (aus Erdbeben) = 0,00 kNm

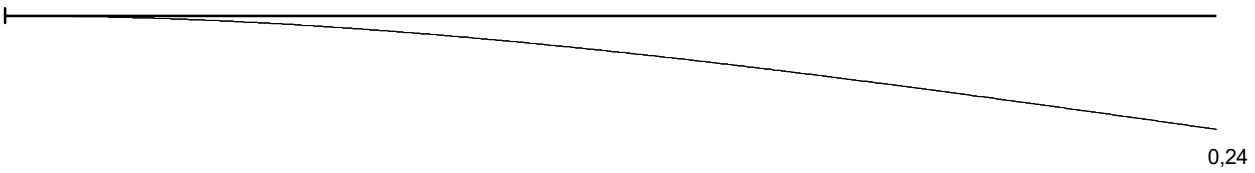
MEd - Grenzlinie [kNm]



VEd - Grenzlinie [kN]



w,net,fin - Grenzlinie [cm]



Bemessung nach EC5:

gew.: b / h = 12,0 / 20,0 cm A = 240,0 cm² Wy = 800,0 cm³ Iy = 8000,0 cm4

Nadelholz C24
E0,mean = 11000,000 N/mm²
G,mean = 690,000 N/mm²
fm,k = 24,00 N/mm²
fc,90,k = 2,50 N/mm²
fv,k = 2,00 N/mm²
γM = 1,300 [-]

Bemessungsparameter:
- ☑ Nutzungsklasse NKL = 2
- ☑ fm,d wird für Vollholz mit h<150 mm erhöht 3.2(3)
- ☑ zul.w,inst = l/300
- ☑ zul.w,fin = l/200
- ☑ zul.w,net,fin = l/250
- ☑ es werden nur positive Durchbiegungen erfasst
- ☑ Schubnachweis wird bei x = h geführt
- ☑ Biegedrillknick-Nachweis wird nicht geführt! (BDK durch entsprechende Halterung 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
Nutzlasten qs	0,80	0,70	0,50

Nachweise:

Biegung: eta = 0,58 < 1,00 |max.Sigma,m,y,d| = 9,76 N/mm²
Schub: eta = 0,35 < 1,00 |max.Tau,z,d| = 0,49 N/mm²
Durchbiegung: max.eta = 0,63 < 1,00

k,mod = 0,90 [-] (Biegung)
k,mod = 0,90 [-] (Schub)
kcR = 1,00 [-] (Querkraft)
|Myd| = 7,806 kNm (LFK = 1,35*g + 1,50*s)
|Vzd| = 7,854 kN (LFK = 1,35*g + 1,50*s)
kdef = 0,800
ext.w,inst = 0,21 cm
ext.w,fin = 0,32 cm
ext.w,net,fin = 0,24 cm (quasi-ständig)

II.4 – Pos. 04
(D.ü.EG)

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 Kombinationen	:	Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland	
	☒ Kombinationen automatisch erzeugen	:	☒ Lastkombinationen	

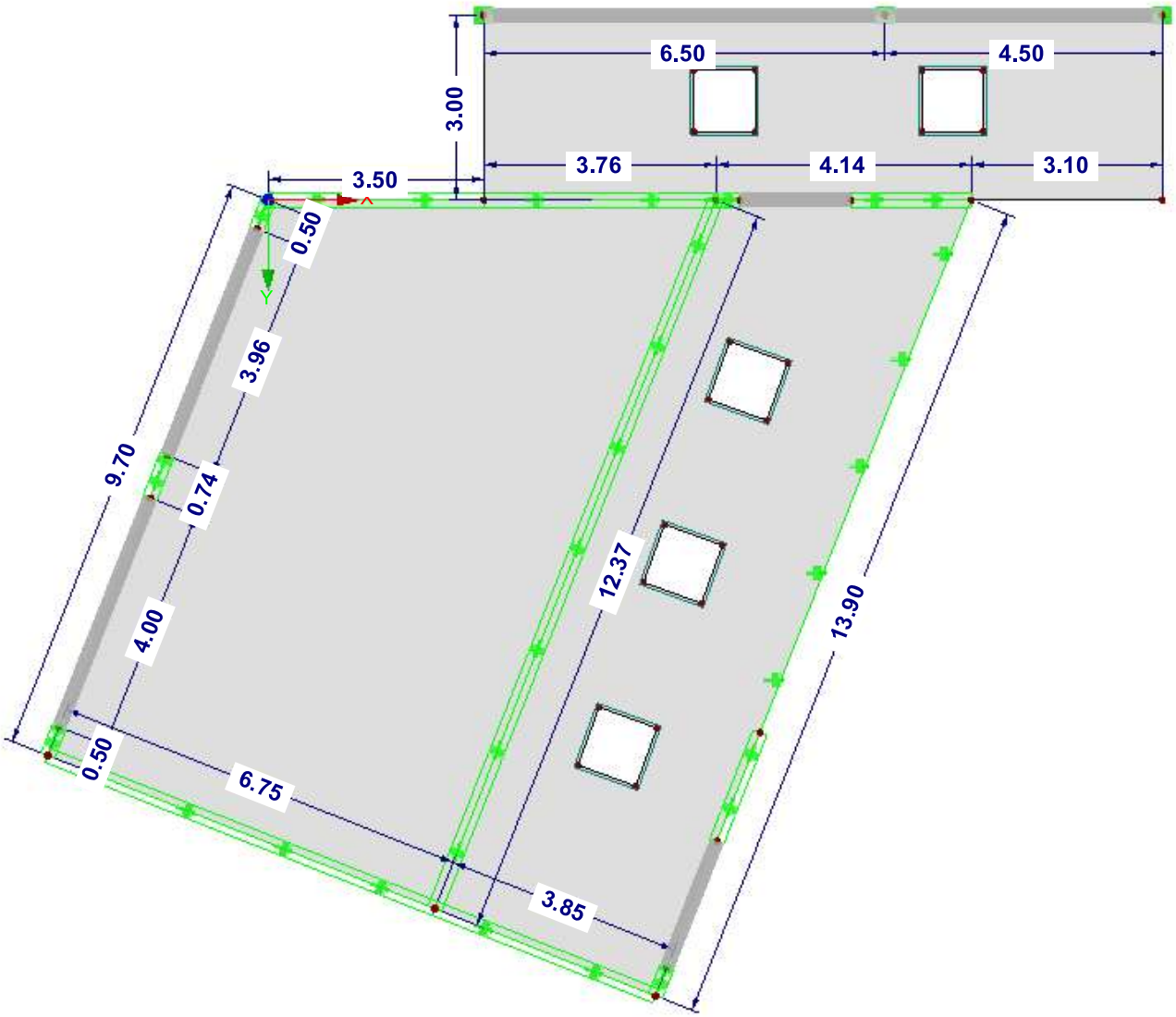
Optionen	☐	RF-Formfindung - Ermittlung von initialen Gleichgewichtsformen für Membran- und Seilkonstruktionen
	☐	RF-ZUSCHNITT
	☐	Rohrleitungsanalyse
	☐	CQC-Regel anwenden
	☐	CAD/BIM-Modell ermöglichen
	Erdbeschleunigung	
	g	: 10.00 m/s²

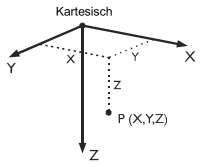
FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

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

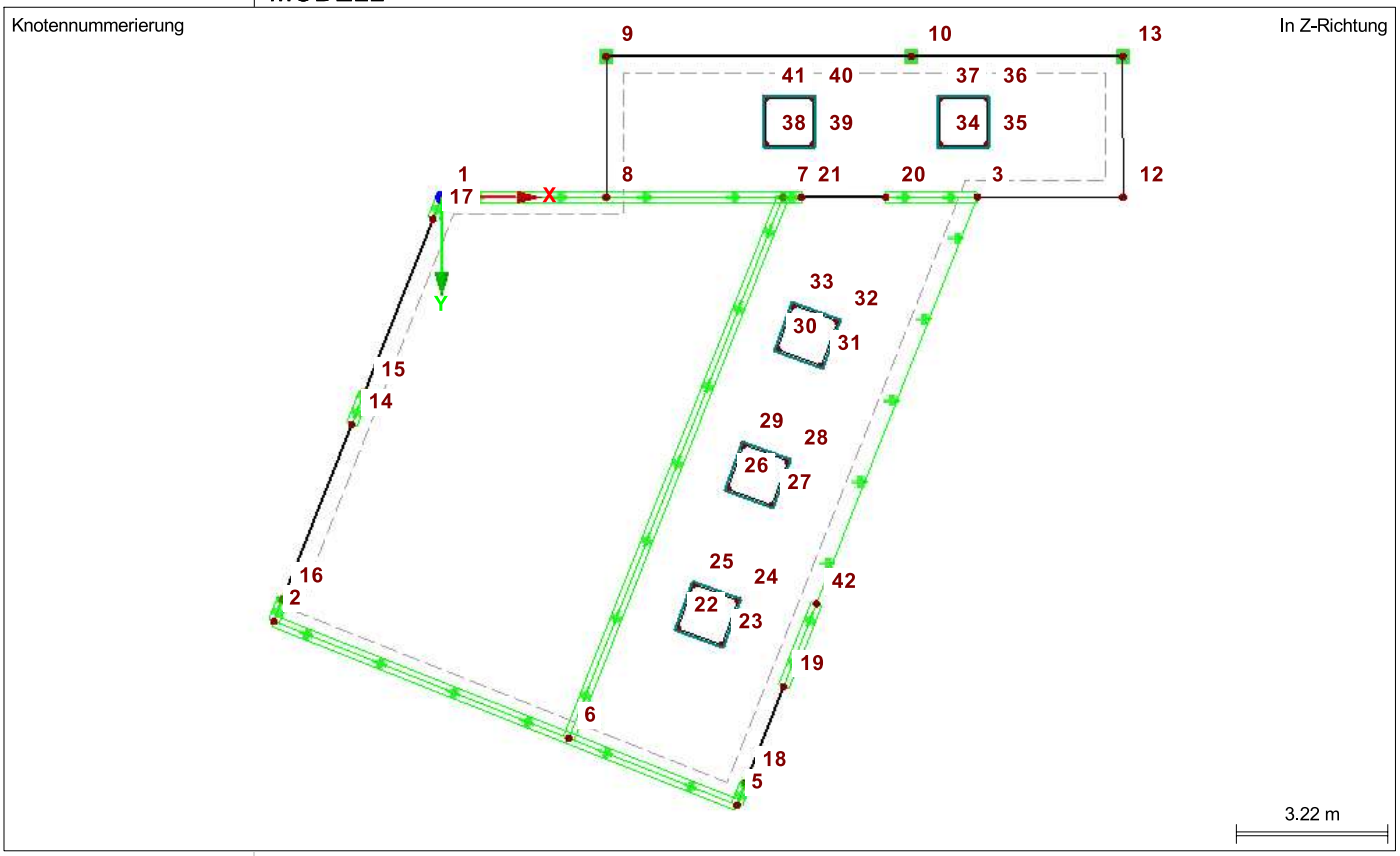




1.1 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten X [m]	Knotenkoordi Y [m]	Kommentar
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	
22	Standard	-	Kartesisch	5.02	9.17	
23	Standard	-	Kartesisch	5.96	9.52	
24	Standard	-	Kartesisch	6.31	8.57	
25	Standard	-	Kartesisch	5.37	8.23	
26	Standard	-	Kartesisch	6.09	6.21	
27	Standard	-	Kartesisch	7.03	6.55	
28	Standard	-	Kartesisch	7.37	5.61	
29	Standard	-	Kartesisch	6.43	5.26	
30	Standard	-	Kartesisch	7.14	3.24	
31	Standard	-	Kartesisch	8.08	3.58	
32	Standard	-	Kartesisch	8.43	2.64	
33	Standard	-	Kartesisch	7.48	2.29	
34	Standard	-	Kartesisch	10.60	-1.11	
35	Standard	-	Kartesisch	11.60	-1.11	
36	Standard	-	Kartesisch	11.60	-2.11	
37	Standard	-	Kartesisch	10.60	-2.11	
38	Standard	-	Kartesisch	6.90	-1.11	
39	Standard	-	Kartesisch	7.90	-1.11	
40	Standard	-	Kartesisch	7.90	-2.11	
41	Standard	-	Kartesisch	6.90	-2.11	
42	Standard	-	Kartesisch	7.98	8.65	

MODELL



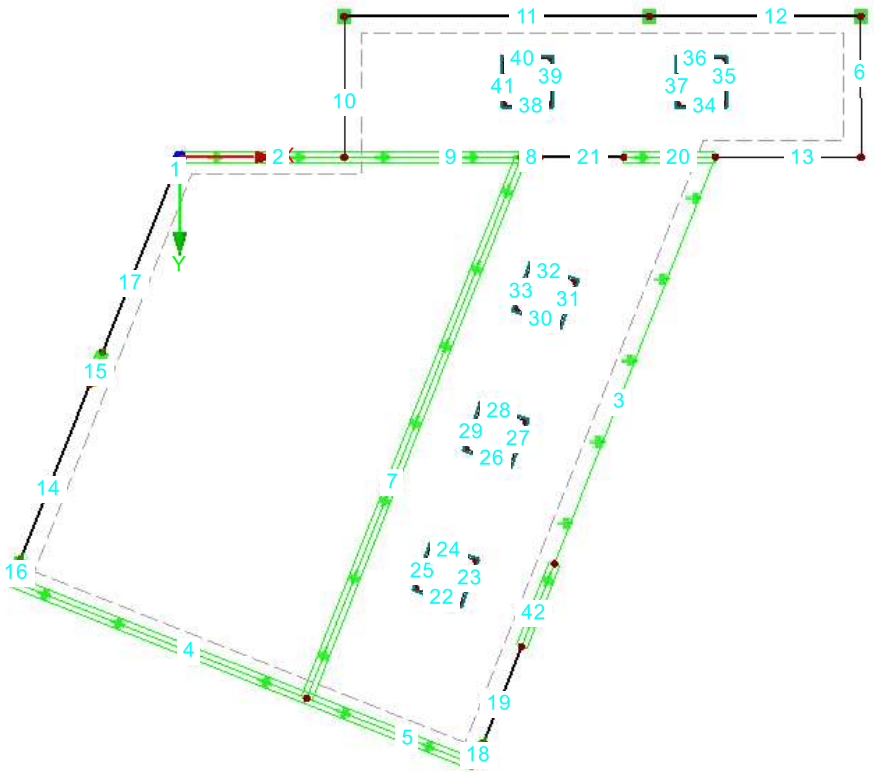
1.2 LINIEN

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	3,42	9.30	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	
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	22,23	1.00	XY	
23	Polylinie	23,24	1.00	XY	
24	Polylinie	24,25	1.00	XY	
25	Polylinie	25,22	1.00	XY	
26	Polylinie	26,27	1.00	XY	
27	Polylinie	27,28	1.00	XY	
28	Polylinie	28,29	1.00	XY	
29	Polylinie	29,26	1.00	XY	
30	Polylinie	30,31	1.00	XY	
31	Polylinie	31,32	1.00	XY	
32	Polylinie	32,33	1.00	XY	
33	Polylinie	33,30	1.00	XY	
34	Polylinie	34,35	1.00	X	
35	Polylinie	35,36	1.00	Y	
36	Polylinie	36,37	1.00	X	
37	Polylinie	37,34	1.00	Y	
38	Polylinie	38,39	1.00	X	
39	Polylinie	39,40	1.00	Y	
40	Polylinie	40,41	1.00	X	
41	Polylinie	41,38	1.00	Y	
42	Polylinie	42,19	1.90	XY	

MODELL

Linien-Nummerierung

In Z-Richtung



3.22 m

1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm²]	Modul G [kN/cm²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γM [-]	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

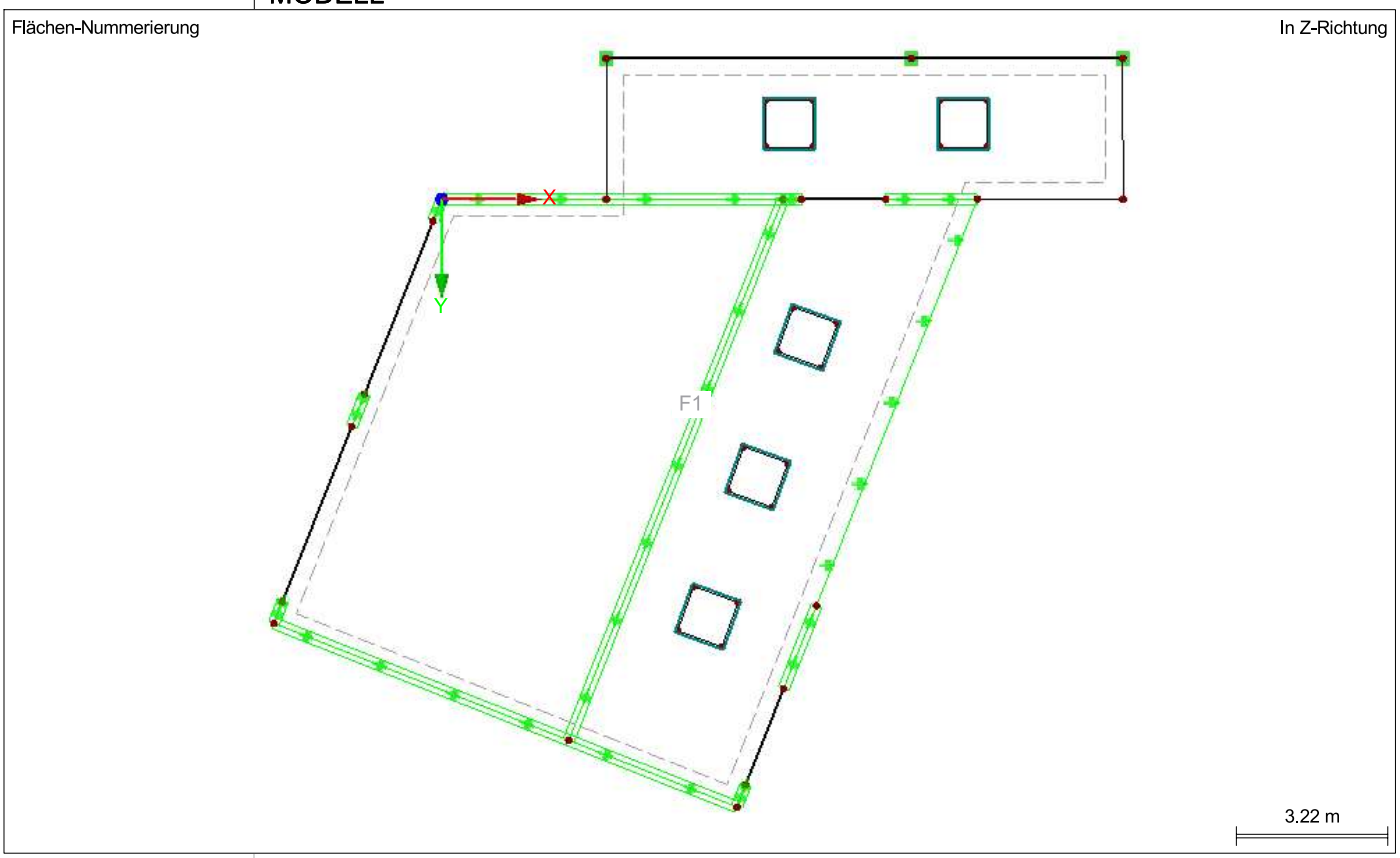
1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp Geometrie	Flächentyp Steifigkeit	Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	Dicke d [mm]	Fläche A [m²]	Gewicht G [kg]
1	Eben	Standard	2,1,17,15,14,16,4,5, 18,19,42,3,13,6,12-10	1	Konstant	200.0	153.06	76531.60

1.4.2 FLÄCHEN - INTEGRIERTE OBJEKTE

Fläche Nr.	Integrierte Objekte Nr. Knoten	Linien	Öffnungen	Kommentar
1		7-9,20,21	1-5	

MODELL



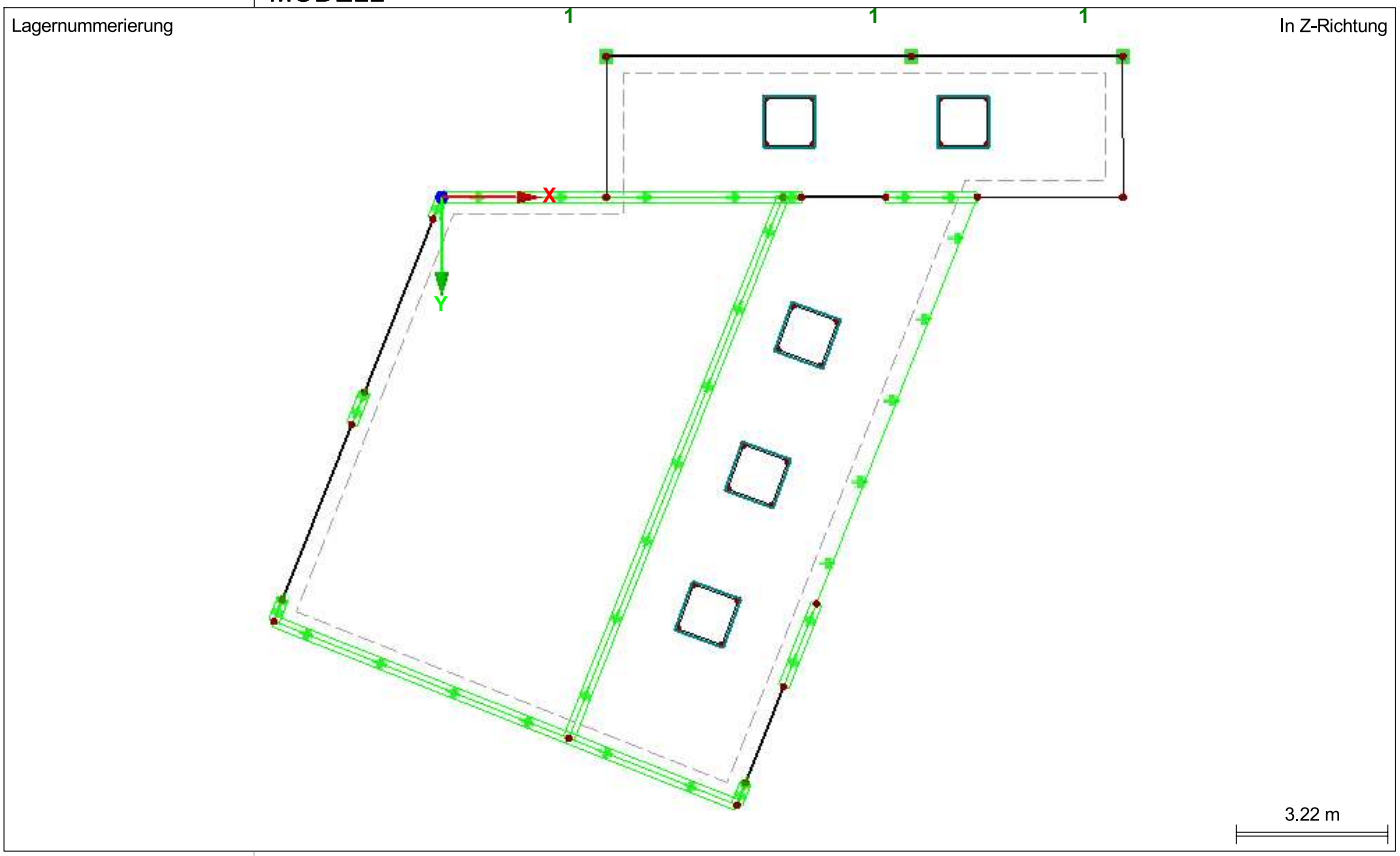
1.6 ÖFFNUNGEN

Öffnung Nr.	Begrenzungslinien Nr.	In Fläche Nr.	Fläche A [m²]	Kommentar
1	22-25	1	1.00	
2	26-29	1	1.00	
3	30-33	1	1.00	
4	34-37	1	1.00	
5	38-41	1	1.00	

1.7 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Achsensystem	Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder u_Z	φ_X	φ_Y	Kommentar
1	9,10,13	Global X,Y,Z	☐	☒	☐	☐	

MODELL



1.8 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Bezugs-system	Wand in Z	Lagerung u_Z	φ_X	φ_Y	Kommentar
1	1,2,4,5,7-9,15,16,18,20, 42	Lokal	☒	Feder	☐	☐	
2	3	Global	☐	Feder	☐	☐	

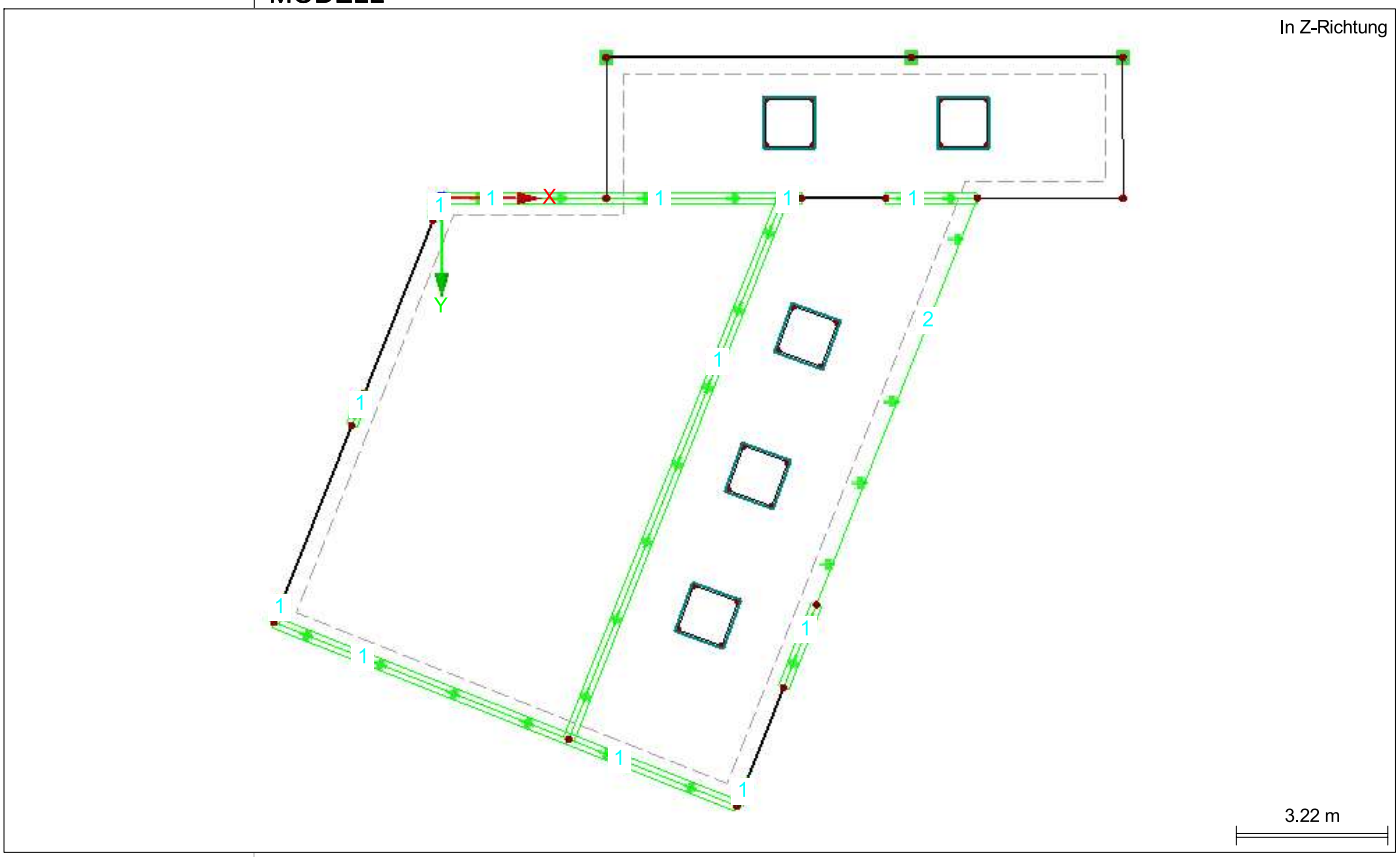
1.8.1 LINIENLAGER - WÄNDE

Lager Nr.	Breiten t [mm]	Höhe H [m]	Material	Lagerungsart am Kopfpunkt	Fußpunkt	Schub-Steifigkeit	Kommentar
1	240.0	3.83	1 - Beton C25/30	Gelenkig	Gelenkig	☒	

1.8.2 LINIENLAGER - FEDERN

Lager Nr.	Linien Nr.	Feder [kN/m²] [kNm/rad/m] $C_{u,Z'}$	$C_{\varphi,X'}$	$C_{\varphi,Y'}$	Kommentar
1	1,2,4,5,7-9,15,16,18,20, 42	1942560.000	-	-	
2	3	625065.000	-	-	

MODELL

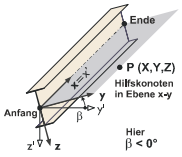


1.13 QUERSCHNITTE



Quers. Nr.	Mater. Nr.	I_T [cm⁴] A [cm²]	I_y [cm⁴] A_y [cm²]	I_z [cm⁴] A_z [cm²]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm] Breite b	Höhe h
1	Rechteck 240/1600							
	1	667609.94 3840.00	8192000.00	3200.00	0.00	0.00	240.0	1600.0
2	Rechteck 240/1500							
	1	621530.81 3600.00	6750000.00	3000.00	0.00	0.00	240.0	1500.0

1.17 STÄBE

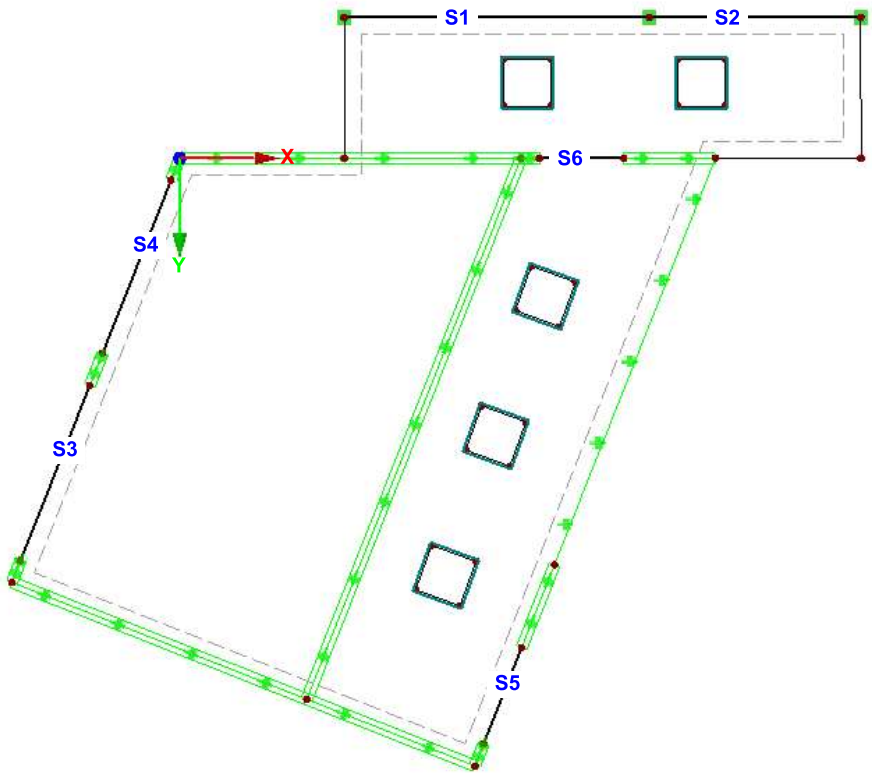


Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp	Querschnitt Anfang	Querschnitt Ende	Gelenk Nr. Anfang	Gelenk Nr. Ende	Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]		Kommentar
1	11	Balkenstab	1	1	-	-	-	-	6.50	X	
2	12	Balkenstab	1	1	-	-	-	-	4.50	X	
3	14	Balkenstab	2	2	-	-	-	-	4.00	XY	
4	17	Balkenstab	2	2	-	-	-	-	3.96	XY	
5	19	Balkenstab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

MODELL

Stabnummerierung

In Z-Richtung



2.1 LASTFÄLLE

Last-fall	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 ≤ 1000 m über NN)	☐			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-fall	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

Last-kombin.	Lastkombination BS	Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK1	GZT	1.35*LF1 + 1.35*LF2	1	1.35	LF1	Eigengewicht
			2	1.35	LF2	Ausbau
LK2	GZT	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3	1	1.35	LF1	Eigengewicht
			2	1.35	LF2	Ausbau
			3	1.50	LF3	Schnee
LK3	G Ch	LF1 + LF2	1	1.00	LF1	Eigengewicht
			2	1.00	LF2	Ausbau

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
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	
LK1	1.35*LF1 + 1.35*LF2	Berechnungstheorie	: ◉ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	: ☒ 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 γM)
			: ☒ 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)
LK2	1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3	Berechnungstheorie	: ◉ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	: ☒ 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 γM)
			: ☒ 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)
LK3	LF1 + LF2	Berechnungstheorie	: ◉ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	: ☒ 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 γM)
			: ☒ 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)
LK4	LF1 + LF2 + LF3	Berechnungstheorie	: ◉ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	: ☒ 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 γM)
			: ☒ 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)
LK5	LF1 + LF2	Berechnungstheorie	: ◉ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	: ☒ 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 γM)
			: ☒ 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 + 0.2*LF3	Berechnungstheorie	: ◉ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	: ☒ 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 γM)
			: ☒ 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	Berechnungstheorie	: ◉ Theorie I. Ordnung (linear)
		Optionen	: ☒ 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 γM)

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

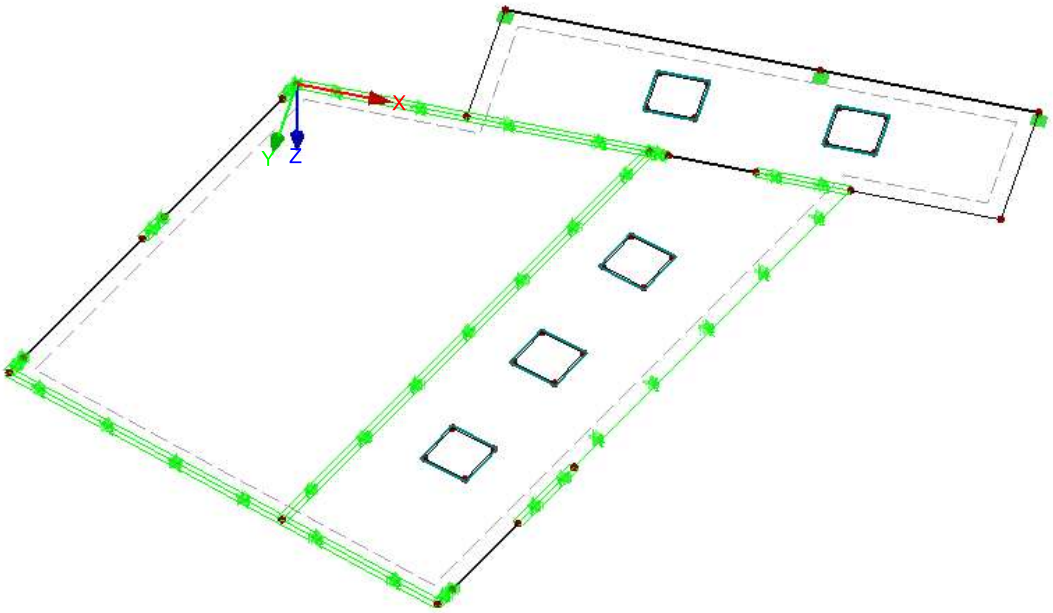
Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter
		: ☒ Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) : ☒ Stäbe (Faktor für GJ, EI_y, EI_z, EA, GA_y, GA_z)

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 Isometrie



LF2
Ausbau

3.4 FLÄCHENLASTEN

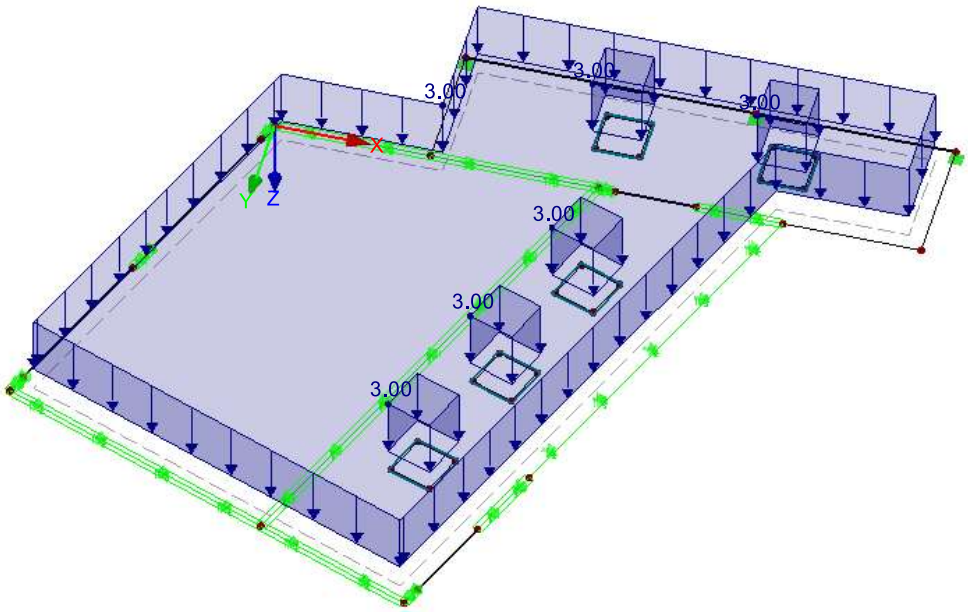
LF2: Ausbau

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastparameter Symbol	Wert	Einheit
1	1	Kraft	Konstant	ZL	p	3.00	kN/m²

LF2: AUSBAU

LF2 : Ausbau
Belastung [kN/m^2]

Isometrie



LF3
Schnee

3.4 FLÄCHENLASTEN

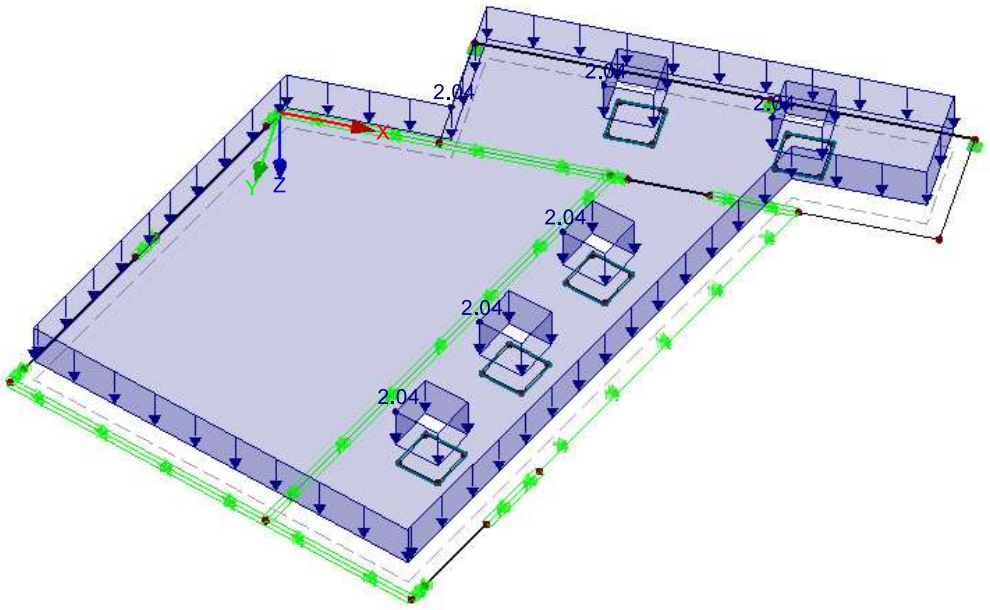
LF3: Schnee

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastparameter Symbol	Wert	Einheit
1	1	Kraft	Konstant	ZL	p	2.04	kN/m²

LF3: SCHNEE

LF3 : Schnee
Belastung [kN/m^2]

Isometrie



4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einhe	Kommentar
Lastfall LF1 - Eigengewicht				
	Summe Belastung in Richtung Z	978.56	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	978.56	kN	Abweichung -0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	0.00	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.90, Y:3.45, 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	2.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	2.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	0.9	mrad	FE-Netzknoten Nr. 254 (X: 1.75, Y: -0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-1.2	mrad	FE-Netzknoten Nr. 218 (X: -1.78, Y: 4.49, 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	3.207E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.607E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.045E+4558		
	Unendlich-Norm	6.928E+10		
Lastfall LF2 - Ausbau				
	Summe Belastung in Richtung Z	459.19	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	459.19	kN	Abweichung -0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	302.15	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.90, Y:3.45, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	31.69	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. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	1.5	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	0.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 254 (X: 1.75, Y: -0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.7	mrad	FE-Netzknoten Nr. 218 (X: -1.78, Y: 4.49, 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	3.207E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.607E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.045E+4558		
	Unendlich-Norm	6.928E+10		
Lastfall LF3 - Schnee				
	Summe Belastung in Richtung Z	312.25	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	312.25	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	205.46	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.90, Y:3.45, Z:0.00 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	21.55	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. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	1.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	0.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 254 (X: 1.75, Y: -0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-0.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 218 (X: -1.78, Y: 4.49, 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	3.207E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.607E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.045E+4558		
	Unendlich-Norm	6.928E+10		
Lastkombination LK1 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2				
	Summe Belastung in Richtung Z	1940.96	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1940.96	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	407.9	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.9, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	42.8	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	5.4	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	5.4	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	1.9	mrad	FE-Netzknoten Nr. 254 (X: 1.75, Y: -0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.6	mrad	FE-Netzknoten Nr. 218 (X: -1.78, Y: 4.49, 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	3.207E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.607E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.045E+4558		
	Unendlich-Norm	6.928E+10		

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einheit	Kommentar
Lastkombination LK2 - 1.35*LF1 + 1.35*LF2 + 1.5*LF3				
	Summe Belastung in Richtung Z	2409.33	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	2409.33	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	716.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.9, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	75.1	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	7.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	7.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	2.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 254 (X: 1.75, Y: -0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-3.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 218 (X: -1.78, Y: 4.49, 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	3.207E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.607E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.045E+45583		
	Unendlich-Norm	6.928E+10		
Lastkombination LK3 - LF1 + LF2				
	Summe Belastung in Richtung Z	1437.75	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1437.75	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	302.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.9, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	31.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	4.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	4.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	1.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 254 (X: 1.75, Y: -0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 218 (X: -1.78, Y: 4.49, 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	3.207E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.607E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.045E+45583		
	Unendlich-Norm	6.928E+10		
Lastkombination LK4 - LF1 + LF2 + LF3				
	Summe Belastung in Richtung Z	1750.00	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1749.99	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	507.6	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.9, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	53.2	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. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	5.1	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	1.8	mrad	FE-Netzknoten Nr. 254 (X: 1.75, Y: -0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 218 (X: -1.78, Y: 4.49, 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	3.207E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.607E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.045E+45583		
	Unendlich-Norm	6.928E+10		
Lastkombination LK5 - LF1 + LF2				
	Summe Belastung in Richtung Z	1437.75	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1437.75	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	302.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.9, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	31.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	4.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	4.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	1.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 254 (X: 1.75, Y: -0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 218 (X: -1.78, Y: 4.49, 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	3.207E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.607E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.045E+45583		

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

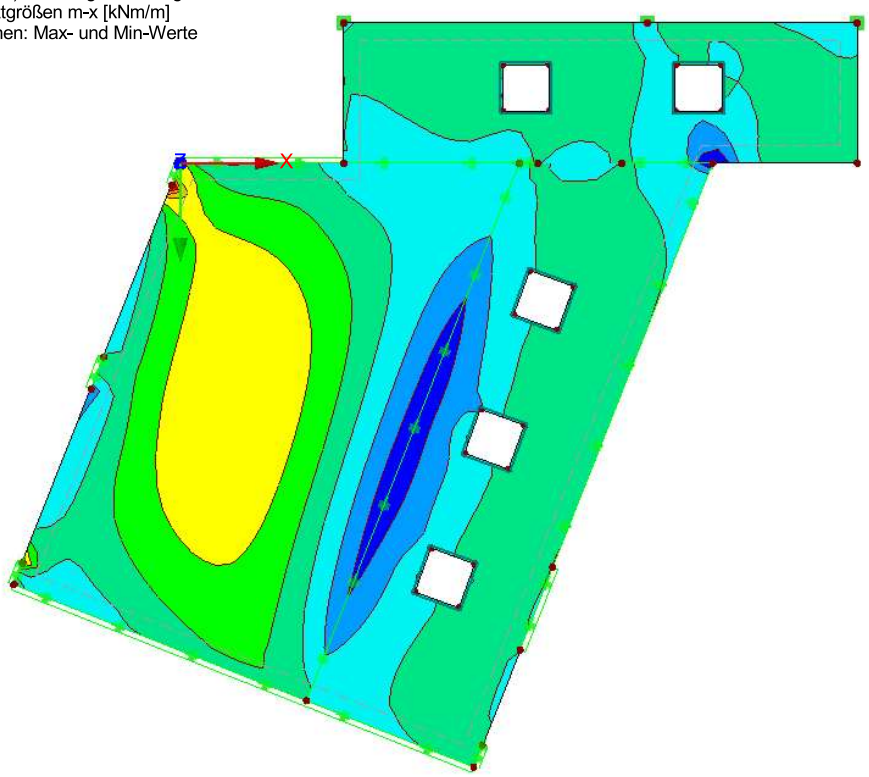
	Bezeichnung	Wert	Einhe	Kommentar
		3		
	Unendlich-Norm	6.928E+10		
Lastkombination LK6 - LF1 + LF2 + 0.2*LF3				
	Summe Belastung in Richtung Z	1500.20	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1500.20	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	343.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.9, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	36.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	4.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	4.2	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	1.5	mrad	FE-Netzknoten Nr. 254 (X: 1.75, Y: -0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 218 (X: -1.78, Y: 4.49, 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	3.207E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.607E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.045E+45583		
	Unendlich-Norm	6.928E+10		
Lastkombination LK7 - LF1 + LF2				
	Summe Belastung in Richtung Z	1437.75	kN	
	Summe Lagerkräfte in Z	1437.75	kN	Abweichung 0.00%
	Resultierende der Reaktionen um X	302.2	kNm	Im Schwerpunkt des Modells (X:4.9, Y:3.5, Z:0.0 m)
	Resultierende der Reaktionen um Y	31.7	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Resultierende der Reaktionen um Z	0.0	kNm	Im Schwerpunkt des Modells
	Max. Verschiebung in Z	4.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	4.0	mm	FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	1.4	mrad	FE-Netzknoten Nr. 254 (X: 1.75, Y: -0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-2.0	mrad	FE-Netzknoten Nr. 218 (X: -1.78, Y: 4.49, 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	3.207E+10		
	Minimaler Wert des Elementes der Steifigkeitsmatrix auf der Diagonale	1.607E+07		
	Determinante der Steifigkeitsmatrix	4.045E+45583		
	Unendlich-Norm	6.928E+10		
Gesamt				
	Max. Verschiebung in Z	7.0	mm	LK2, FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verschiebung vektoriell	7.0	mm	LK2, FE-Netzknoten Nr. 639 (X: 1.22, Y: 5.06, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um X	2.5	mrad	LK2, FE-Netzknoten Nr. 254 (X: 1.75, Y: -0.00, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	-3.4	mrad	LK2, FE-Netzknoten Nr. 218 (X: -1.78, Y: 4.49, Z: 0.00 m)
	Sonstige Einstellungen:			
	Anzahl 1D-Finite-Elemente	76		
	Anzahl 2D-Finite-Elemente	1698		
	Anzahl 3D-Finite-Elemente	0		
	Anzahl FE-Netzknoten	1788		
	Anzahl der Gleichungen	5364		
	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	☐		

GRUNDSCHNITTGRÖSSEN m_x

Grundschnittgrößen m_x [kNm/m]
86.27
73.94
61.62
49.29
36.97
24.64
12.32
-0.01
-12.33
-24.66
-36.98
-49.31
Max : 86.27
Min : -49.31

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

In Z-Richtung



3.24 m

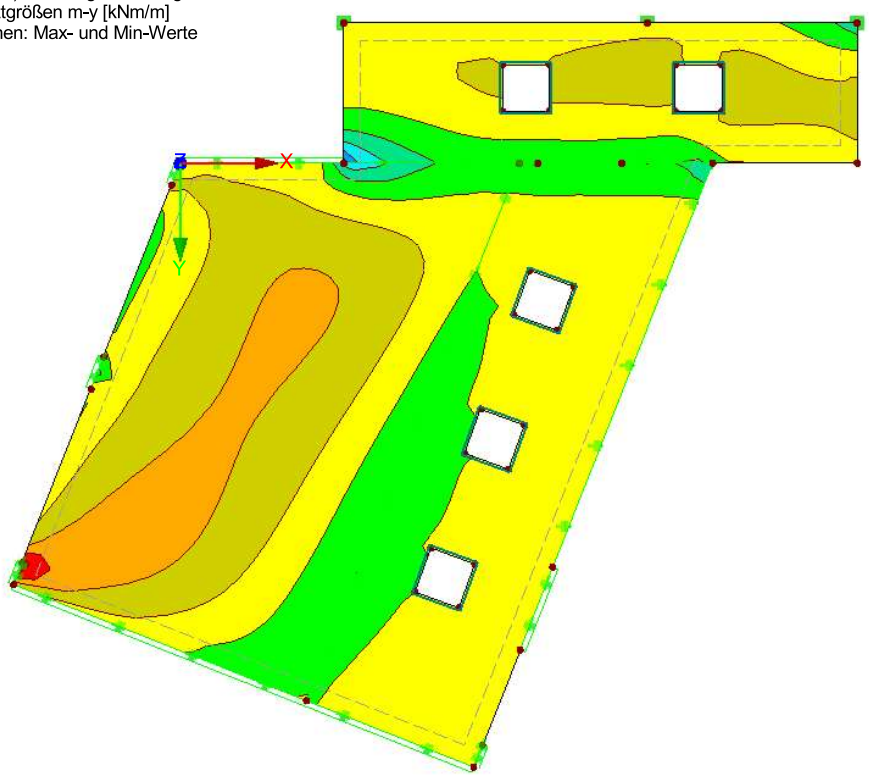
Max m-x: 86.27, Min m-x: -49.31 kNm/m

GRUNDSCHNITTGRÖSSEN m_y

Grundschnittgrößen m_y [kNm/m]
49.94
39.47
29.01
18.55
8.09
-2.38
-12.84
-23.30
-33.77
-44.23
-54.69
-65.15
Max : 49.94
Min : -65.15

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

In Z-Richtung



3.24 m

Max m-y: 49.94, Min m-y: -65.15 kNm/m

GRUNDSCHNITTGRÖSSEN m_{xy}

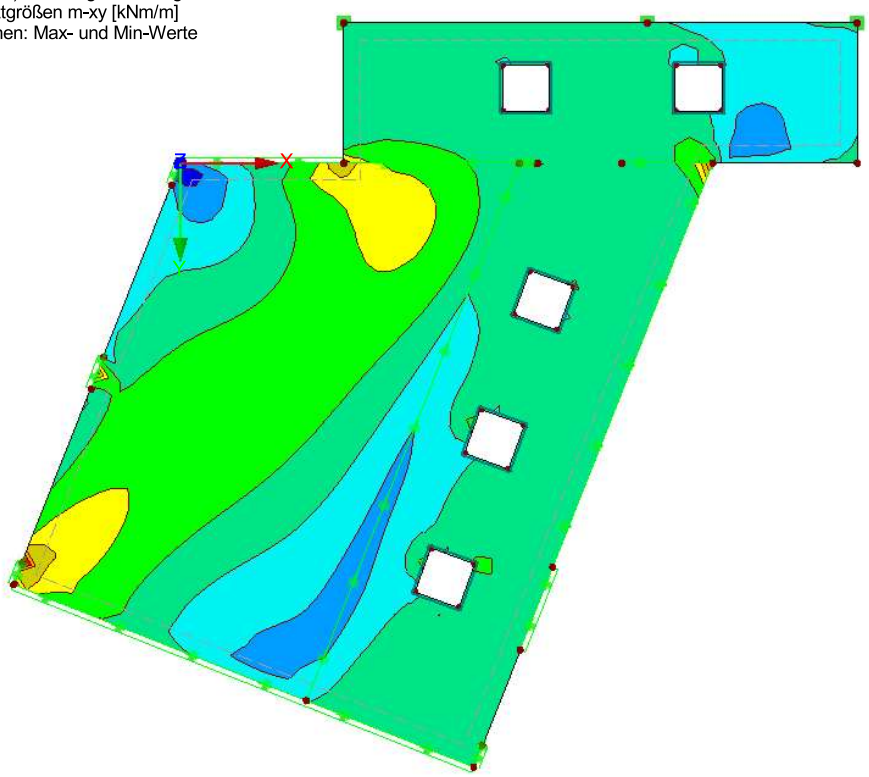
Grundschnittgrößen m_{xy} [kNm/m]

40.81
34.58
28.34
22.11
15.88
9.65
3.41
-2.82
-9.05
-15.29
-21.52
-27.75

Max : 40.81
Min : -27.75

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

In Z-Richtung



3.24 m

Max m-xy: 40.81, Min m-xy: -27.75 kNm/m

GRUNDSCHNITTGRÖSSEN v_x

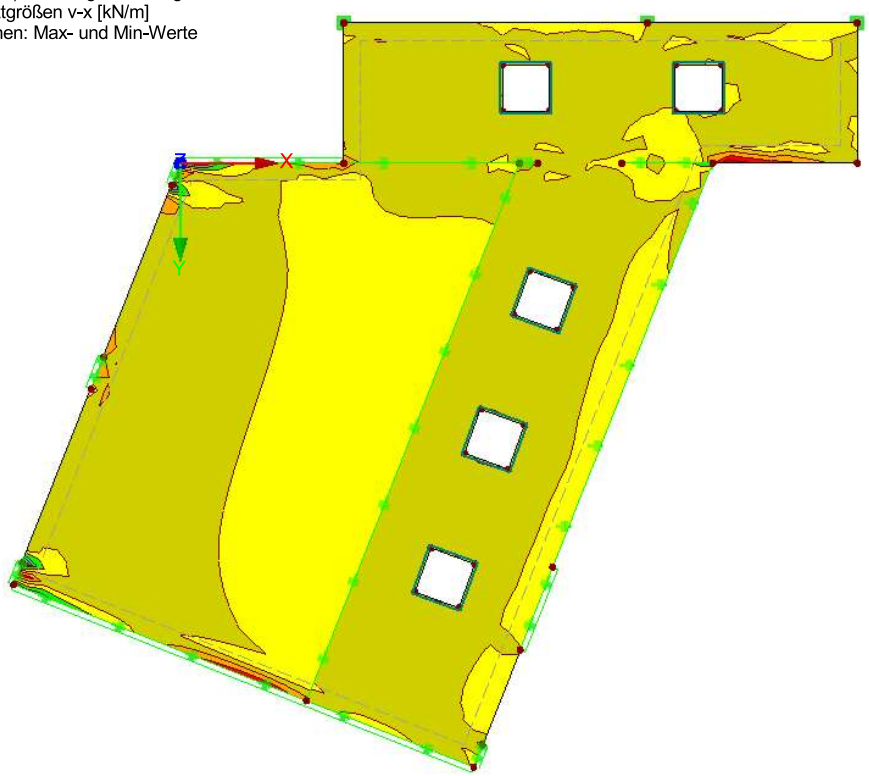
Grundschnittgrößen v_x [kN/m]

213.15
158.85
104.55
50.25
-4.05
-58.36
-112.66
-166.96
-221.26
-275.56
-329.86
-384.16

Max : 213.15
Min : -384.16

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

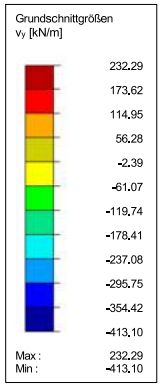
In Z-Richtung



3.24 m

Max v-x: 213.15, Min v-x: -384.16 kN/m

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



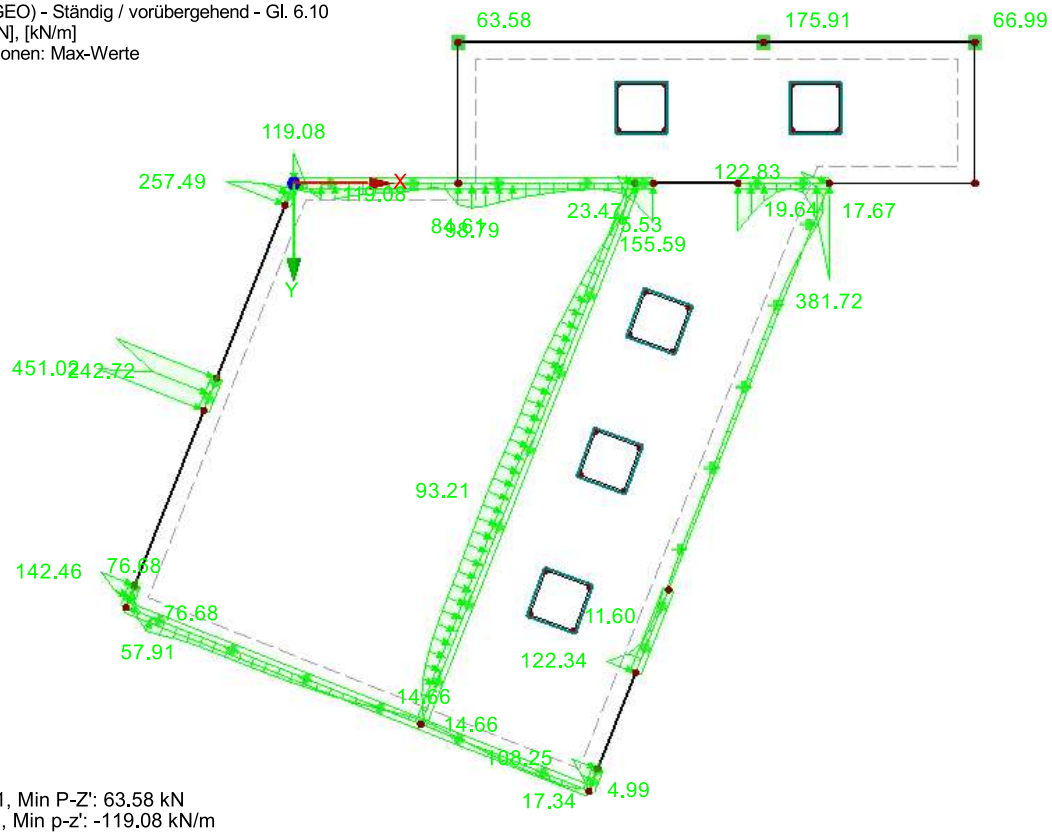
Max v-y: 232.29, Min v-y: -413.10 kN/m

3.24 m

LAGERREAKTIONEN

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

In Z-Richtung



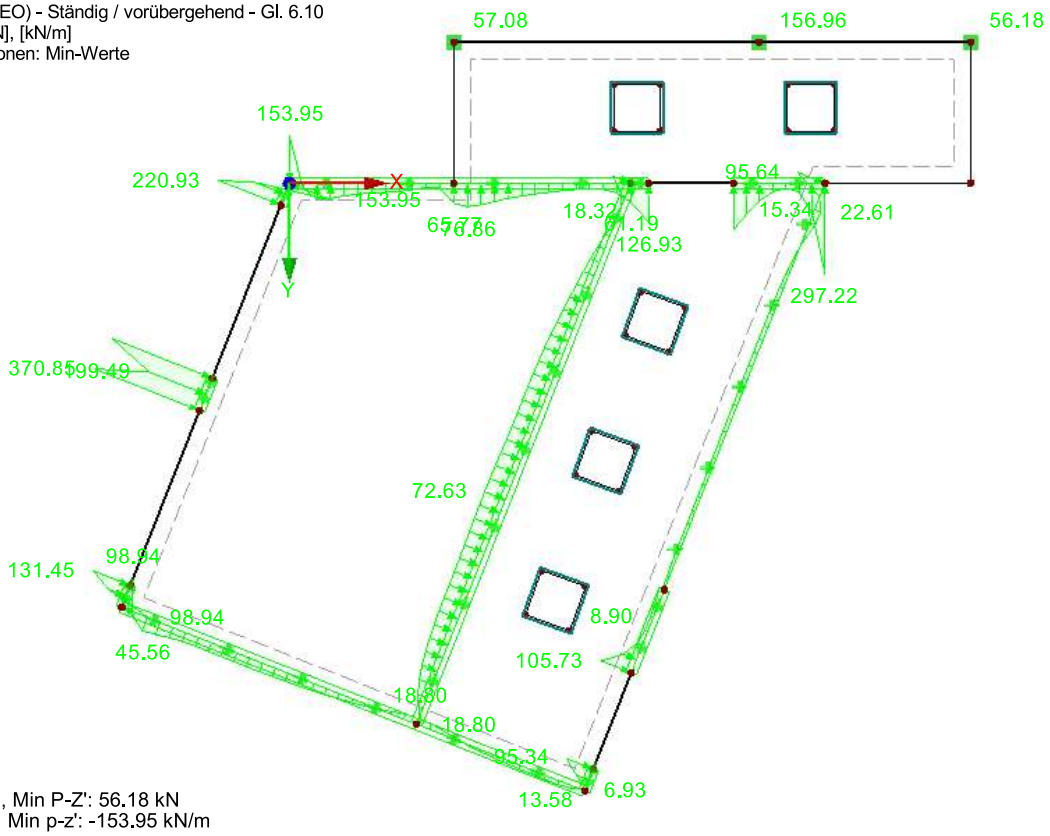
Max P-Z': 175.91, Min P-Z': 63.58 kN
Max p-z': 451.02, Min p-z': -119.08 kN/m

3.22 m

LAGERREAKTIONEN

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

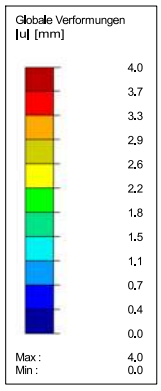
In Z-Richtung



Max P-Z': 156.96, Min P-Z': 56.18 kN
Max p-z': 370.85, Min p-z': -153.95 kN/m

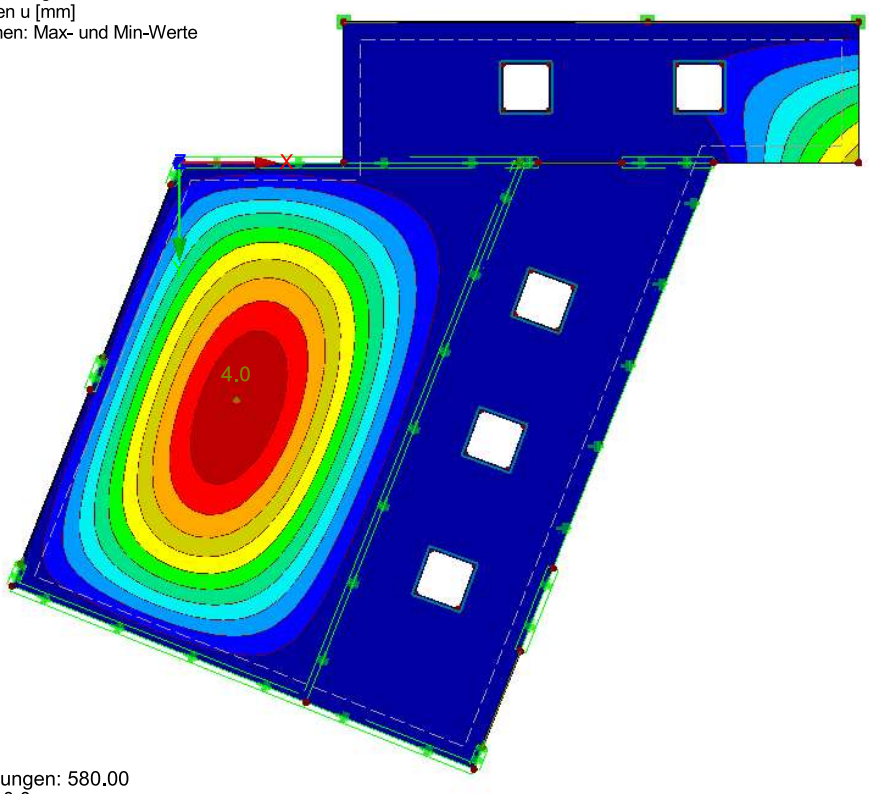
3.22 m

GLOBALE VERFORMUNGEN u



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

In Z-Richtung



Faktor für Verformungen: 580.00
Max u: 4.0, Min u: 0.0 mm

3.23 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*f_{ck}, k_3*f_{yk}	
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: k_1*f_{ck}, k_4*f_{yk}	
Häufig	Nachweise: w_k	
Quasi-ständig	Nachweise: k_2*f_{ck}, w_k, u_l	

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Materialbezeichnung Beton-Festigkeitsklasse	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_{c1u}	-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/mm²]	$f_{ct,eff,As,min}$ [N/mm²]	$w_{k,+z\ (oben)}$ [mm] $w_{k,-z\ (unten)}$ [mm]	Zwangsbeanspruchung Vorh.	Typ	k_c [-]	I.a. Beton	Anmerkungen
1	Dicke Typ: Konstant, Dicke: 200.00 mm								
	1	2.60	3.00	0.300 0.400	☐	Innen	1.0	☐	

1.4 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Angewendet auf Flächen:	Alle
BEWEHRUNGSGRAD	

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	
Achsmaßdeckungen	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	
Achsmaßdeckungen	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	
Nenndurchmesser des Größtkorns größer als 32mm nach 4.4.1.2(3) Tabelle 4.2	☐	
Bewehrungsrichtung	φ_1	φ_2
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 Dauerhafigkeitsanforderungen 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	
Achsmaßdeckungen	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	
Achsmaßdeckungen	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	
Nenndurchmesser des Größtkorns größer als 32mm nach 4.4.1.2(3) Tabelle 4.2	☐	
Bewehrungsrichtung	φ_1	φ_2
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 Dauerhafigkeitsanforderungen 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] X	Y	Z	Symbol	Erforderliche Bewehrung GZT	GZG	GZT/GZG	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung Erforderlich	Vorhanden	Einheit	Anmerkungen
1	N3 - E308	11.402	-0.001	0.000	$a_{s,1,-z\ (oben)}$	11.60	9.99	11.60	4.24	7.36	7.36	cm^2/m	
	N8 - E181	3.500	-0.000	0.000	$a_{s,2,-z\ (oben)}$	14.11	11.67	14.11	4.24	9.87	9.87	cm^2/m	
	N17	-0.184	0.465	0.000	$a_{s,1,+z\ (unten)}$	14.94	11.24	14.94	4.24	10.70	10.70	cm^2/m	
	N16	-3.388	8.553	0.000	$a_{s,2,+z\ (unten)}$	15.04	11.16	15.04	4.24	10.80	10.80	cm^2/m	
	N1	0.000	0.000	0.000	a_{sw}	65.39	-	65.39	-	-	-	cm^2/m^2	

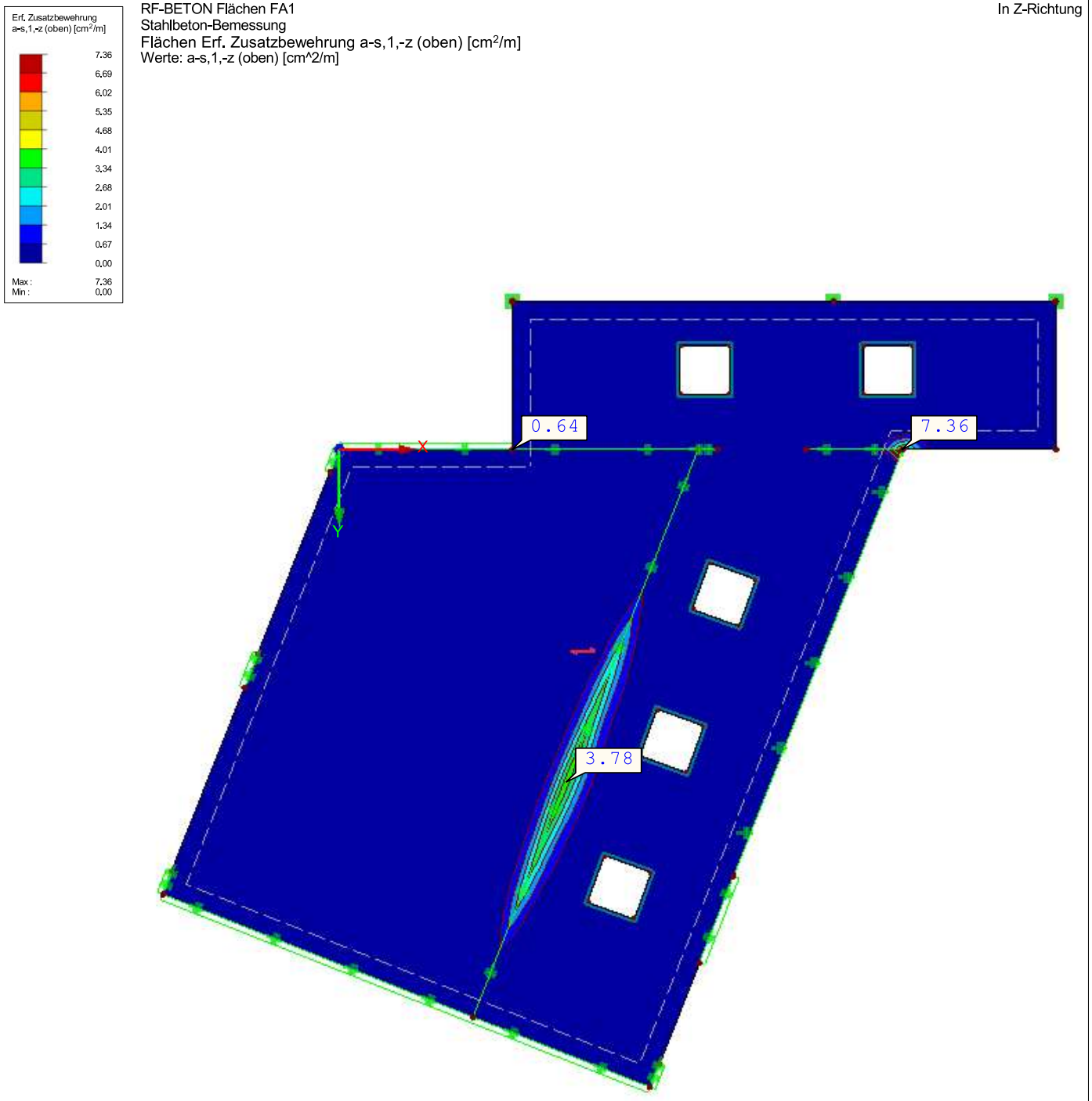
3.2 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS FLÄCHENWEISE

Fläche Nr.	Punkt Nr.	Punkt-Koordinaten [m] X	Y	Z	Lastfall	Nachweis Typ	Vorh. Wert	Grenzwert	Einheit	Ausnutzung	Anmerkungen
1	N781	1.273	7.362	0.000	Umhüllende ChD	σ_s	335.75	400.00	N/mm^2	0.9	
	N218	-1.779	4.491	0.000	Umhüllende Hä	lim d_s	10.00	11.33	mm	0.9	
	N1178	5.235	4.385	0.000	Umhüllende Hä	lim s_l	0.158	0.158	m	1.0	
	N218	-1.779	4.491	0.000	Umhüllende Hä	w_k	0.214	0.300	mm	0.8	

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

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Erf. Zusatzbewehrung a-s,1,-z (oben) [cm²/m]
Werte: a-s,1,-z (oben) [cm^2/m]

In Z-Richtung



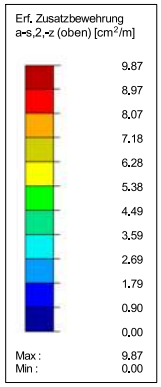
Max a-s,1,-z (oben): 7.36, Min a-s,1,-z (oben): 0.00 cm²/m

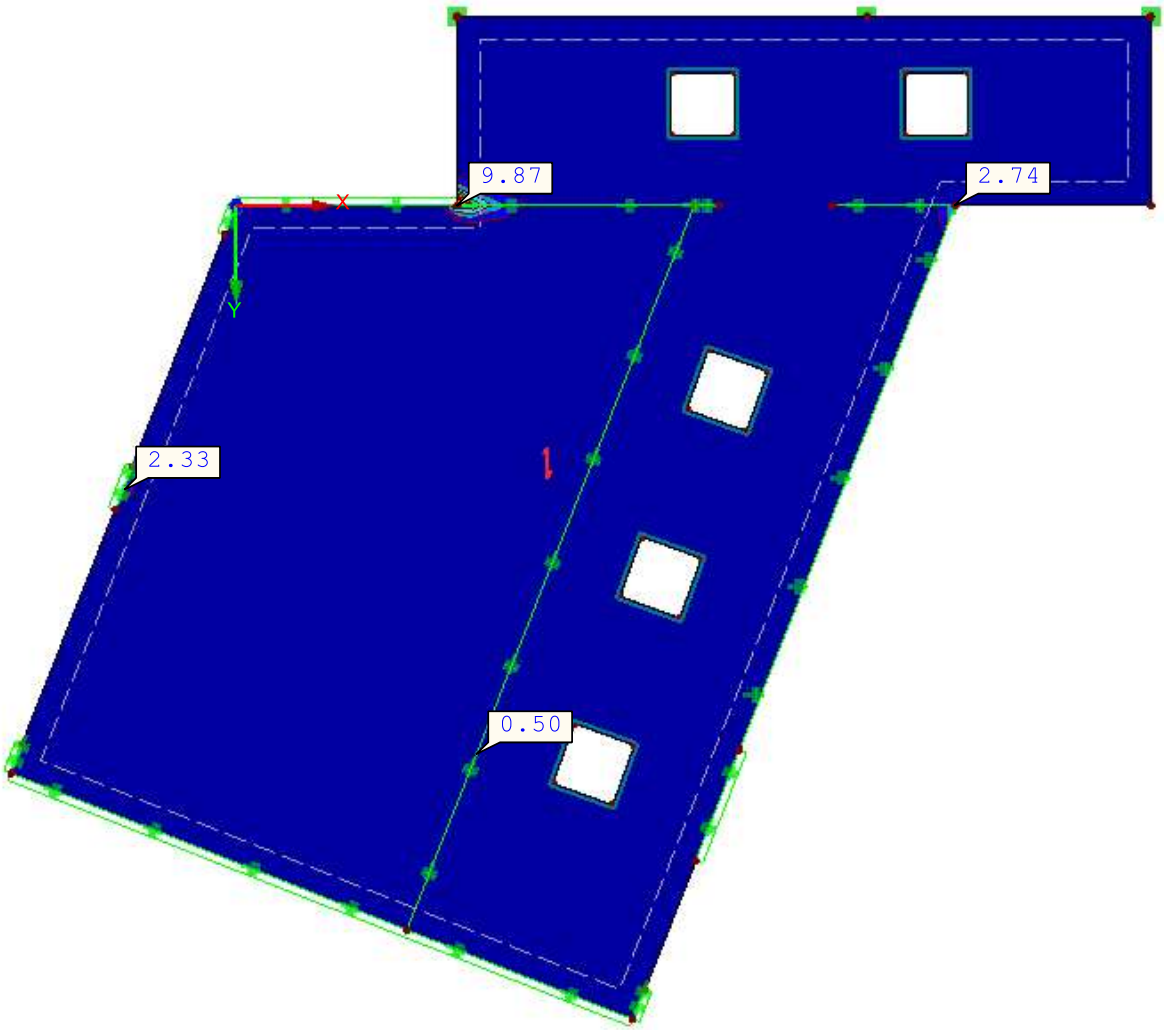
2.4 m
M 1:120

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

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Erf. Zusatzbewehrung a-s,2,-z (oben) [cm²/m]
Werte: a-s,2,-z (oben) [cm^2/m]

In Z-Richtung





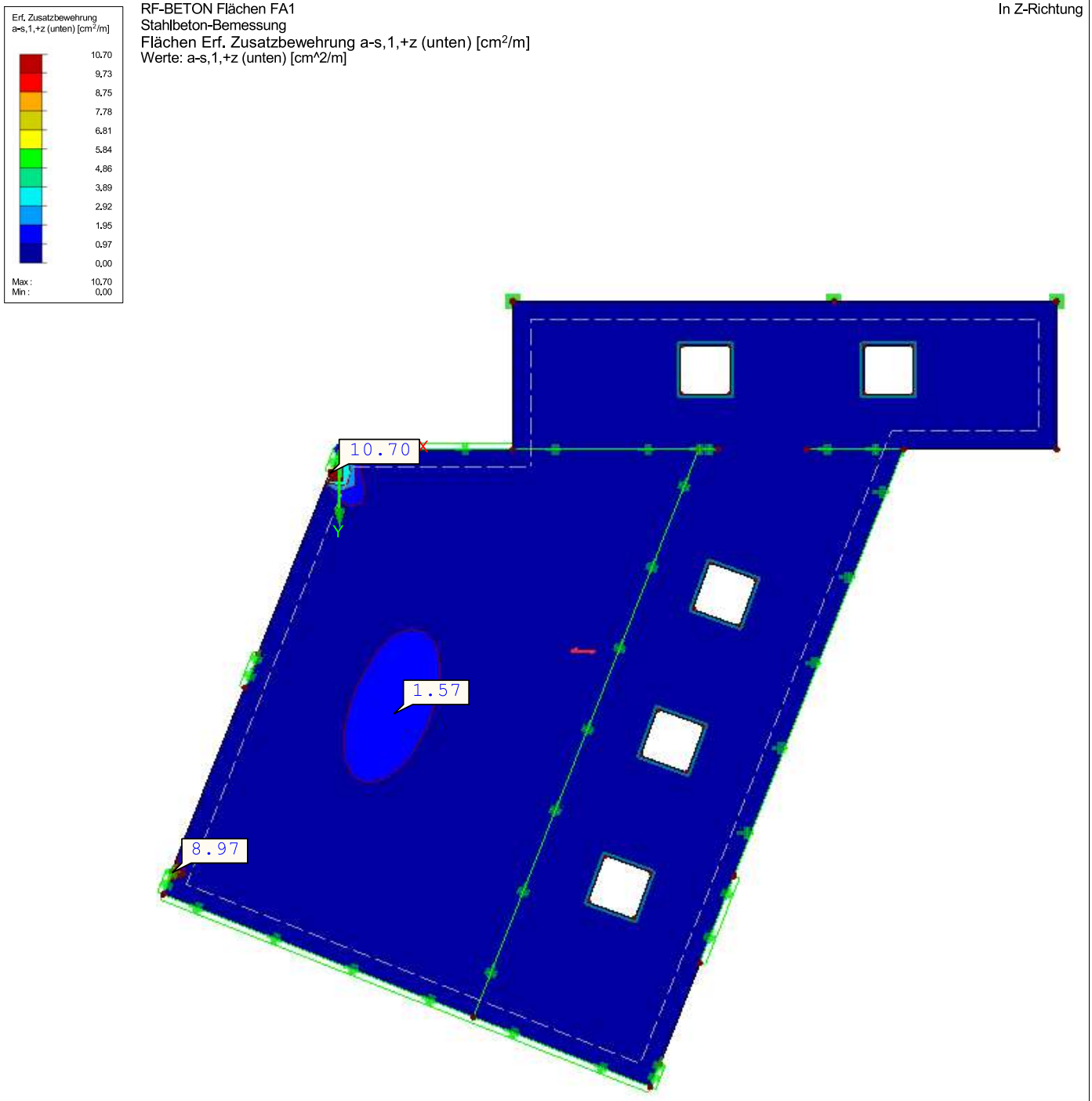
Max a-s,2,-z (oben): 9.87, Min a-s,2,-z (oben): 0.00 cm²/m

2.4 m
M 1:120

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

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Erf. Zusatzbewehrung a-s,1,+z (unten) [cm²/m]
Werte: a-s,1,+z (unten) [cm^2/m]

In Z-Richtung



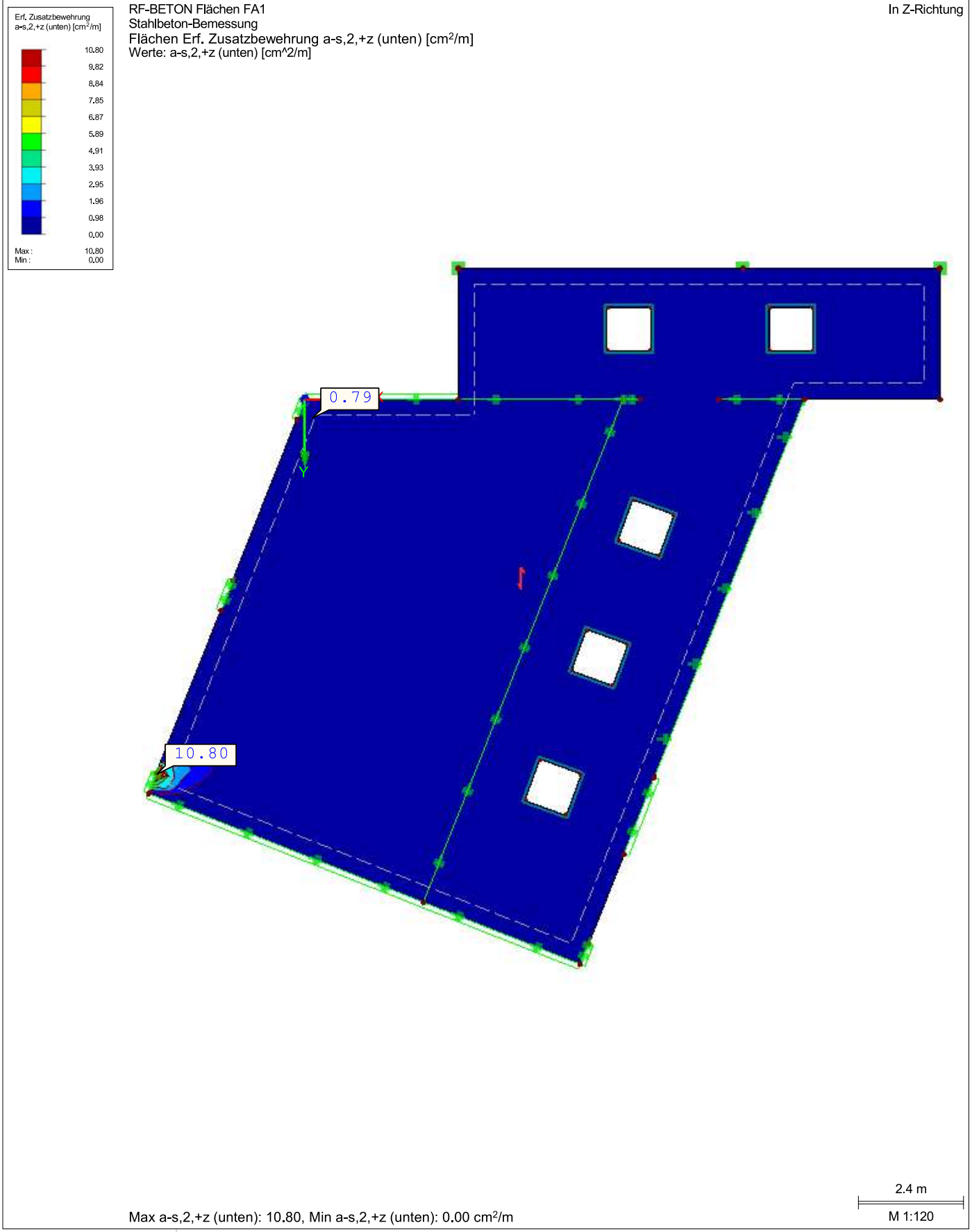
Max a-s,1,+z (unten): 10.70, Min a-s,1,+z (unten): 0.00 cm²/m

2.4 m
M 1:120

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

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Erf. Zusatzbewehrung a-s,2,+z (unten) [cm²/m]
Werte: a-s,2,+z (unten) [cm^2/m]

In Z-Richtung

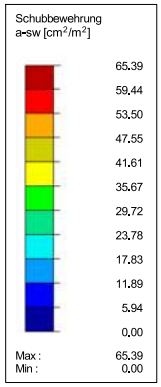


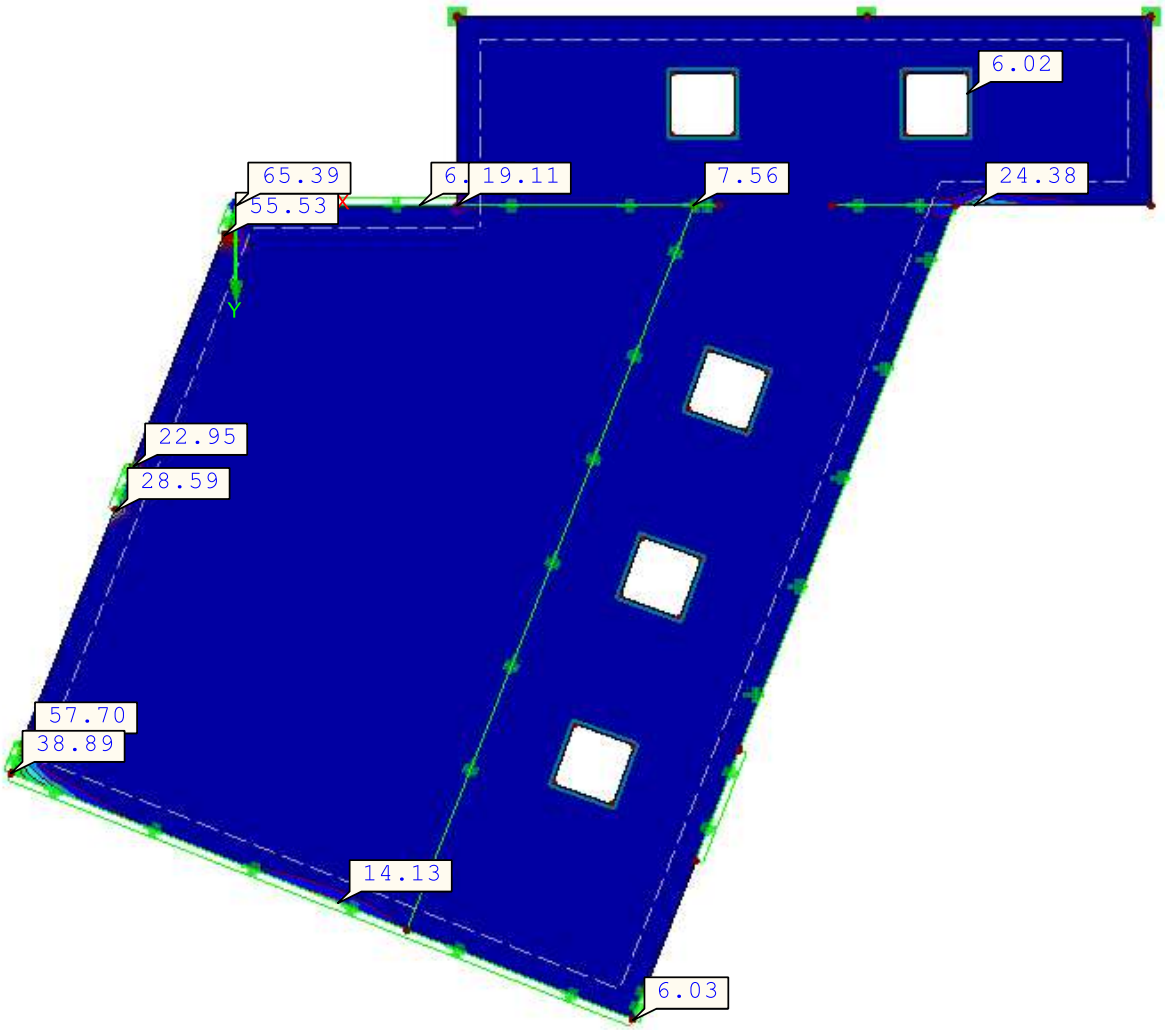
Max a-s,2,+z (unten): 10.80, Min a-s,2,+z (unten): 0.00 cm²/m

SCHUBBEWEHRUNG a_{sw}

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Flächen Schubbewehrung a-sw [cm²/m²]
Werte: a-sw [cm^2/m^2]

In Z-Richtung





Max a-sw: 65.39, Min a-sw: 0.00 cm²/m²

2.4 m
M 1:120

RF-BETON Stäbe
FA1
Stahlbetonbemessung von Stäben

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 $V_{z,Ed}$ und β-Faktor nach Gl. 6.24, EN 1992-1-1 ($M_{z,Ed}$ nicht berücksichtigt)		
Einstellungen der Bemessungssituation für GZG-Nachweise		
Lastkombination:		
Charakteristisch mit Direktlast	Nachweise: k_1*f_{ck}, k_3*f_{yk}	
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: k_1*f_{ck}, k_4*f_{yk}	
Häufig	Nachweise: w_k	
Quasi-ständig	Nachweise: k_2*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 Beton-Festigkeitsklasse	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	‰

1.3 QUERSCHNITTE



Quersch Nr.	Mat. Nr.	Querschnitts-bezeichnung	Anmerkungen	Kommentar
1	1	Rechteck 240/1600		
2	1	Rechteck 240/1500		

RF-BETON Stäbe
FA1
Stahlbetonbemessung von Stäben

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 Auflagerrand bei monolithischer Lagerung

1.5 LAGER

Auflager Nr.	Knoten Nr.	Lagerbreite b [mm]	Direkte Auflager	Monolithisch Verbindung	Ende Auflager	Kommentar
☒	Abminderung der Querkräfte im Lagerbereich nach 6.2.2					
☒	Querkraftabminderung bei auflagernahen 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		
Bewehrungsstaffellung:	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	Längs
Maximaler Bewehrungsdurchmesser		10.0 mm	20.0 mm
Mindestbetondeckung aus Verbundanforderungen nach 4.4.1.2(3)		10.0 mm	20.0 mm
Mindestbetondeckung aus Dauerhafigkeitsanforderungen nach 4.4.1.2(5)		10.0 mm	10.0 mm
Aditives Sicherheitselement nach 4.4.1.2(6)		0.0 mm	0.0 mm
Mindestbetondeckung nach 4.4.1.2(2)		10.0 mm	20.0 mm
Benutzerdefiniertes Vorhaltemaß nach 4.4.1.3		10.0 mm	10.0 mm
Nennmaß der Betondeckung für Bewehrung nach 4.4.1.1		20.0 mm	30.0 mm
Mindestbetondeckung der Bewehrung		20.0 mm	30.0 mm
Verschleißklasse nach 4.4.1.2(13)	Keine		
Herstellungsart nach 4.4.1.3(4)	Ortbeton		
Nenndurchmesser 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 cm^2		
Mindestbewehrungsfläche (min A-s,unten):	0.00 cm^2		
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_{+y}:	0 mm		
Abminderung der Fugebreite - Lagerbreite a_{-y}:	0 mm		
Normalspannung über Fugeoberfläche (Druck neg.) σ_n:	0 N/mm^2		
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-ct	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_l:	☒		
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 Zwangeinwirkungen:	☒		
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:	☐		

1.6 BEWEHRUNGSSATZ NR. 1

Lagerungsart:	Innere Zwangbeanspruchung (k = 0,5 ... 0,85)
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*f_{yk} und k_4*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]	Belastun	Bewehrung fläche	Einheit	Fehlermeldung bzw. Hinweis
Stab Nr. 1 - Rechteck 240/1600						
$A_{s,-z\ (oben)}$	1	0.000	EK1	5.15	cm²	26) 28)
$A_{s,+z\ (unten)}$	1	0.000	EK1	5.15	cm²	29)
$A_{s,T}$	1	6.500	EK1	6.88	cm²	
$a_{sw,V,Bügel}$	1	0.000	EK1	2.00	cm²/m	58) 69)
$a_{sw,T,Bügel}$	1	6.500	EK1	0.23	cm²/m	
Stab Nr. 2 - Rechteck 240/1600						
$A_{s,-z\ (oben)}$	2	0.000	EK1	5.15	cm²	26) 28)
$A_{s,+z\ (unten)}$	2	0.000	EK1	5.15	cm²	29)
$A_{s,T}$	2	2.400	EK1	12.60	cm²	
$a_{sw,V,Bügel}$	2	0.000	EK1	2.00	cm²/m	58) 69)
$a_{sw,T,Bügel}$	2	2.400	EK1	0.43	cm²/m	
Stab Nr. 3 - Rechteck 240/1500						
$A_{s,-z\ (oben)}$	3	0.000	EK1	4.99	cm²	28)
$A_{s,+z\ (unten)}$	3	0.000	EK1	4.99	cm²	27) 29)
$A_{s,T}$	3	2.769	EK1	21.70	cm²	
$a_{sw,V,Bügel}$	3	0.000	EK1	2.00	cm²/m	58) 69) 936)
$a_{sw,T,Bügel}$	3	2.769	EK1	0.79	cm²/m	
Stab Nr. 4 - Rechteck 240/1500						
$A_{s,-z\ (oben)}$	4	0.000	EK1	4.99	cm²	28)
$A_{s,+z\ (unten)}$	4	0.000	EK1	4.99	cm²	27) 29)
$A_{s,T}$	4	0.914	EK1	17.31	cm²	
$a_{sw,V,Bügel}$	4	0.000	EK1	2.00	cm²/m	58) 69) 936)
$a_{sw,T,Bügel}$	4	0.914	EK1	0.63	cm²/m	
Stab Nr. 5 - Rechteck 240/1500						
$A_{s,-z\ (oben)}$	5	0.000	EK1	4.99	cm²	28)
$A_{s,+z\ (unten)}$	5	0.000	EK1	4.99	cm²	27) 29)
$A_{s,T}$	5	2.200	EK1	1.43	cm²	
$a_{sw,V,Bügel}$	5	0.000	EK1	2.00	cm²/m	58) 69)
$a_{sw,T,Bügel}$	5	2.200	EK1	0.05	cm²/m	
Stab Nr. 6 - Rechteck 240/1500						
$A_{s,-z\ (oben)}$	6	0.000	EK1	4.99	cm²	28)
$A_{s,+z\ (unten)}$	6	0.000	EK1	4.99	cm²	27) 29)
$A_{s,T}$	6	0.300	EK1	0.69	cm²	
$a_{sw,V,Bügel}$	6	0.000	EK1	2.00	cm²/m	58) 69)
$a_{sw,T,Bügel}$	6	0.300	EK1	0.02	cm²/m	

4.3 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	Belastung	Nachweis Typ	Vorh. Wert	Grenzwert	Einheit	Ausnutzung	Hinweis
Stab Nr. 1 - Rechteck 240/1600								
1	6.490	EK2	σ_s	55.0	400.0	N/mm²	0.14	
1	0.000	EK3	$A_{s,min}$	10.18	5.15	cm²	0.51	
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	0.300	mm	0.00	207)
Stab Nr. 2 - Rechteck 240/1600								
2	0.000	EK2	σ_s	42.6	400.0	N/mm²	0.11	
2	0.000	EK3	$A_{s,min}$	13.57	5.15	cm²	0.38	
2	0.000	EK3	lim d_s	12.0	-	mm	0.00	
2	0.000	EK3	lim s_l	0.034	-	m	0.01	
2	0.000	EK3	w_k	0.000	0.300	mm	0.00	207)
Stab Nr. 3 - Rechteck 240/1500								
3	1.846	EK2	σ_s	27.3	400.0	N/mm²	0.07	
3	0.000	EK3	$A_{s,min}$	21.61	4.99	cm²	0.24	
3	0.000	EK3	lim d_s	15.2	-	mm	0.00	
3	0.000	EK3	lim s_l	0.053	-	m	0.01	
3	0.000	EK3	w_k	0.000	0.400	mm	0.00	207)
Stab Nr. 4 - Rechteck 240/1500								
4	1.828	EK2	σ_s	38.5	400.0	N/mm²	0.10	
4	0.000	EK3	$A_{s,min}$	16.84	4.99	cm²	0.30	
4	0.000	EK3	lim d_s	13.8	-	mm	0.00	
4	0.000	EK3	lim s_l	0.041	-	m	0.01	
4	0.000	EK3	w_k	0.000	0.400	mm	0.00	207)
Stab Nr. 5 - Rechteck 240/1500								
5	1.257	EK2	σ_s	12.5	400.0	N/mm²	0.04	
5	0.000	EK3	$A_{s,min}$	10.18	4.99	cm²	0.50	
5	0.000	EK3	lim d_s	12.0	-	mm	0.00	
5	0.000	EK3	lim s_l	0.042	-	m	0.01	
5	0.000	EK3	w_k	0.000	0.400	mm	0.00	207)

4.3 GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [m]	Belastung	Typ	Nachweis Vorh. Wert	Nachweis Grenzwert	Einheit	Ausnutzung	Hinweis
Stab Nr. 6 - Rechteck 240/1500								
6	0.900	EK2	σ_s	17.4	400.0	N/mm²	0.05	
6	0.000	EK3	$A_{s,min}$	10.18	4.99	cm²	0.50	
6	0.000	EK3	lim d_s	12.0	-	mm	0.00	
6	0.000	EK3	lim s_l	0.042	-	m	0.01	
6	0.000	EK3	w_k	0.000	0.400	mm	0.00	207)

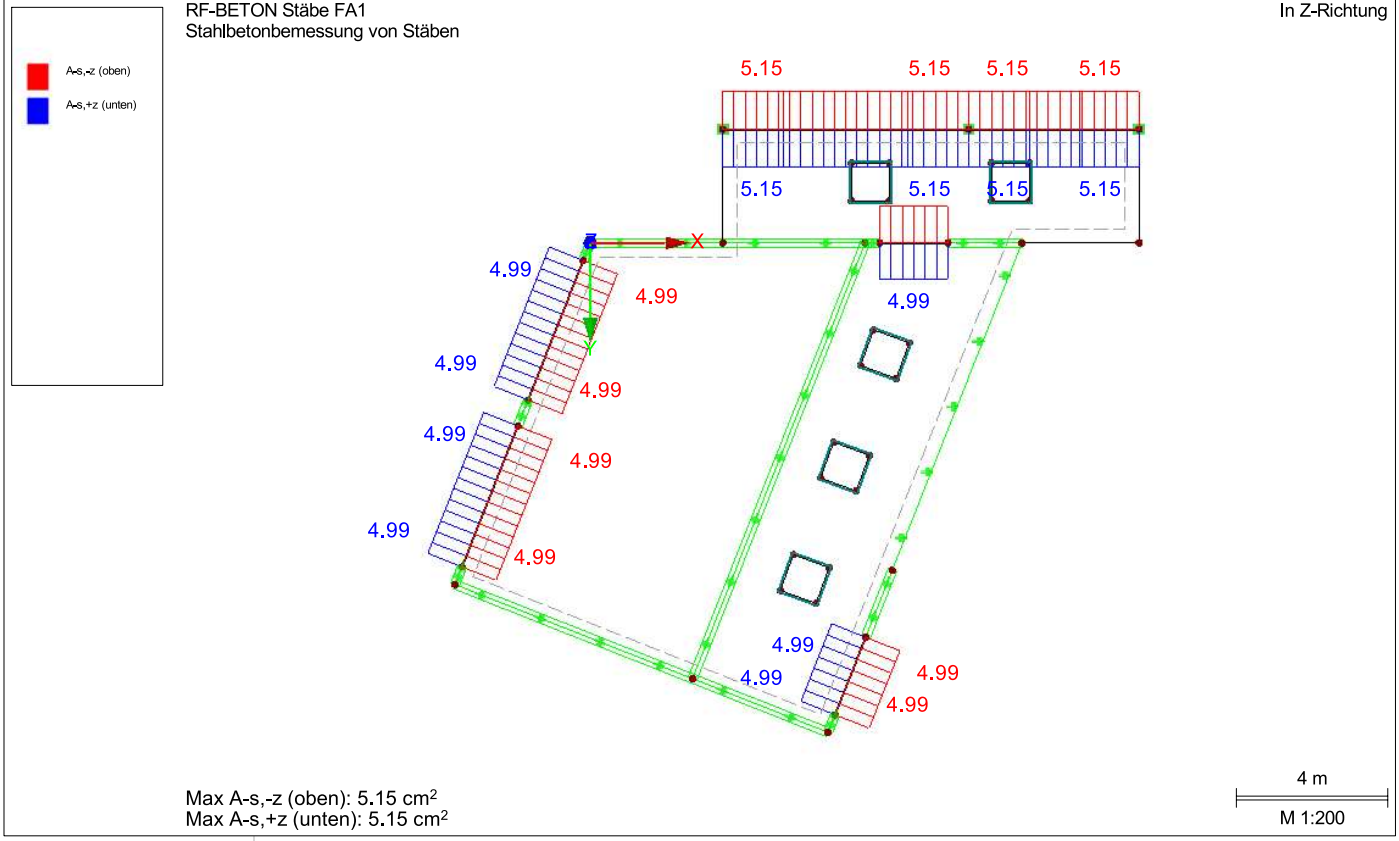
ANMERKUNGEN

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 Schubfuge maßgebend.

ERGEBNISSE

RF-BETON Stäbe FA1
Stahlbetonbemessung von Stäben

In Z-Richtung



Max A-s,-z (oben): 5.15 cm²
Max A-s,+z (unten): 5.15 cm²

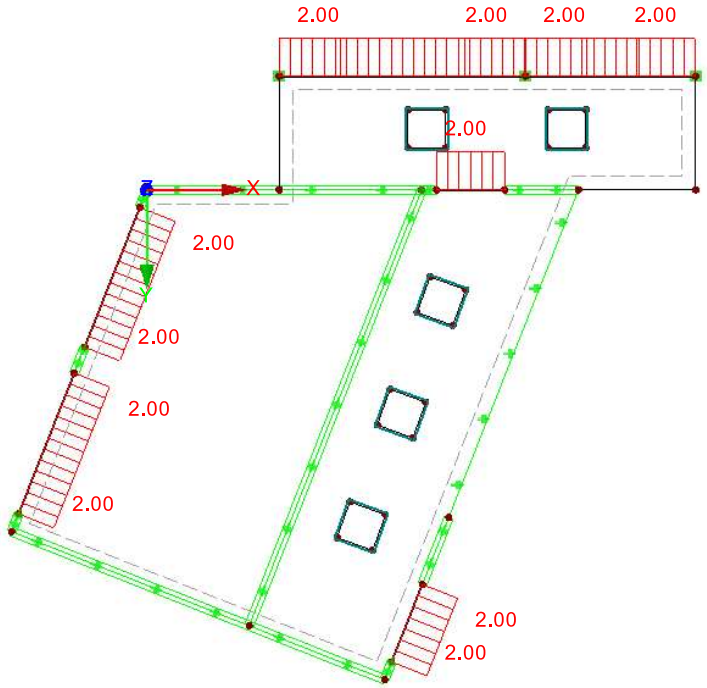
4 m
M 1:200

ERFORDERLICHE BEWEHRUNG $a_{sw,V,Bügel}$

RF-BETON Stäbe FA1
Stahlbetonbemessung von Stäben

In Z-Richtung

a-sw,V,Bügel



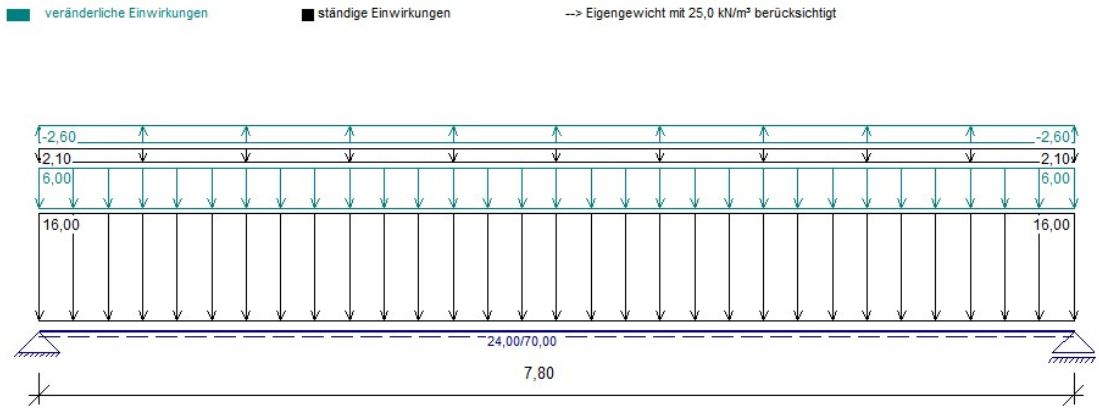
4 m
M 1:200

Max a-sw,V,Bügel: 2.00 cm²/m

II.5 – Pos. 05
(Stb.-UZ)

Position: 05 - Stb.-Unterzug

Stahlbetonträger (V.28.2) nach EC2 + NA Deutschland



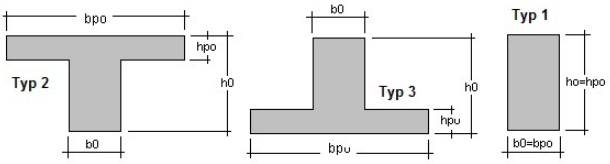
Mobile Trennwand gk = 70kg/m2 x 3,0m = 210kg/m = 2,1kN/m

Systemwerte :

links gelenkig gelagert

rechts gelenkig gelagert

a.d.s.S. mit nur h=70cm gerechnet



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 <= 1000m NN
Einwirkungsart 7=Schneelasten H > 1000m NN
Einwirkungsart 8=Windlasten
Einwirkungsart 9=Temperatur (nicht Brand)
Einwirkungsart 10=Kategorie F (F <=30 kN)
Einwirkungsart 11=Kategorie G (F<=160 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.Trennwa

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:

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	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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

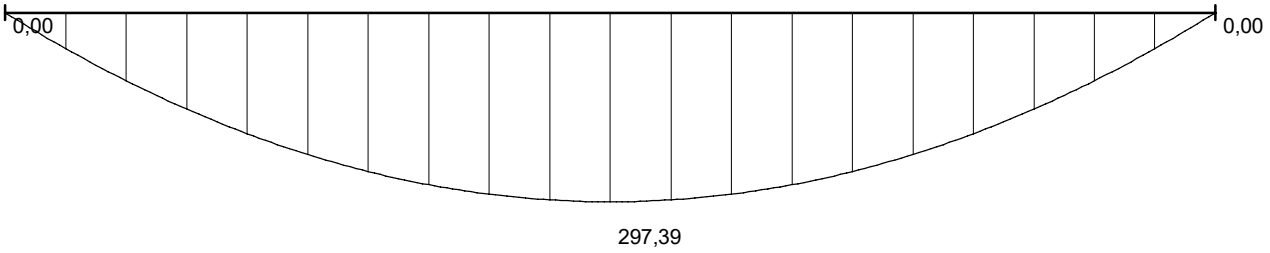
charakt.Querkräfte |max.Vk,links| an den Lagern für Einzellastfälle in kN:

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	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

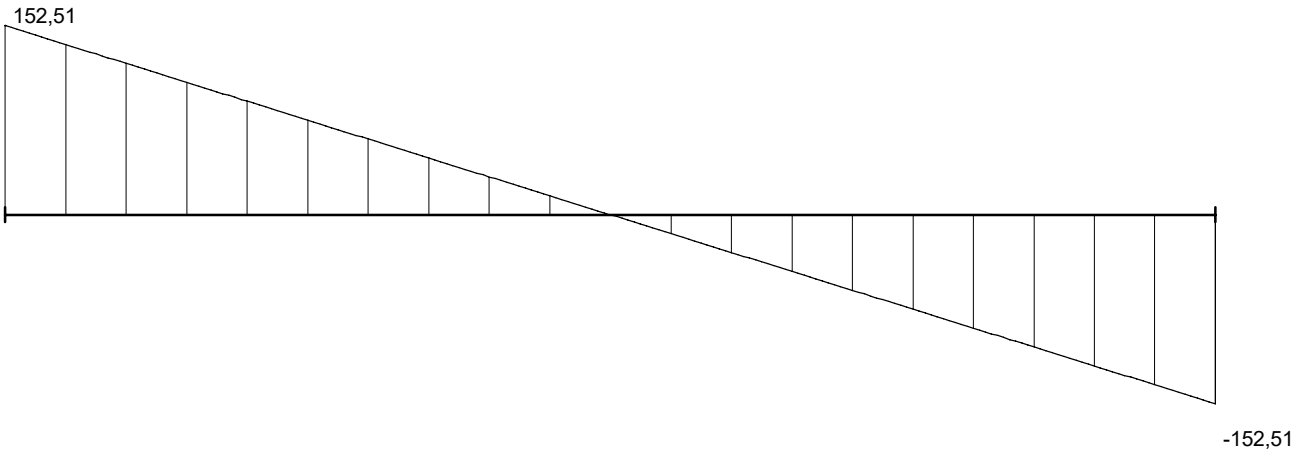
charakt.Querkräfte |max.Vk,rechts| an den Lagern für Einzellastfälle in kN:

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	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	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

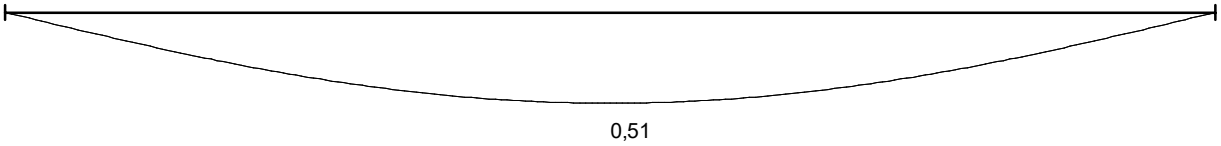
MEd - Grenzlinie [kNm]



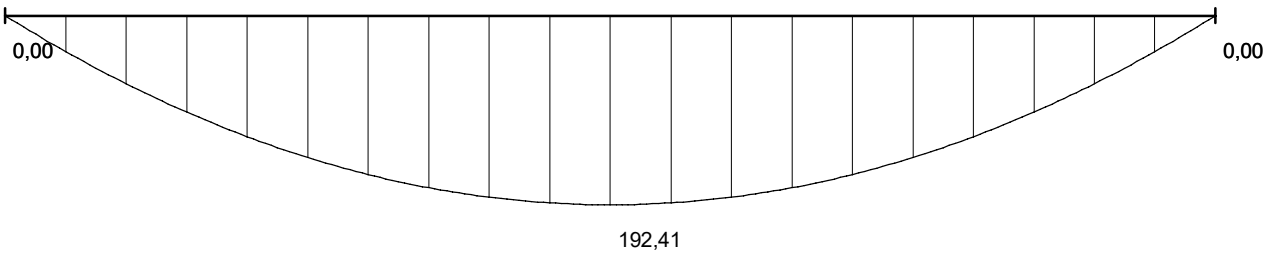
VEd - Grenzlinie [kN]



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 <= 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 [cm²]	erf.As unten [cm²]	min.As [cm²]	|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 [cm²]	erf.As unten [cm²]	min.As [cm²]
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:

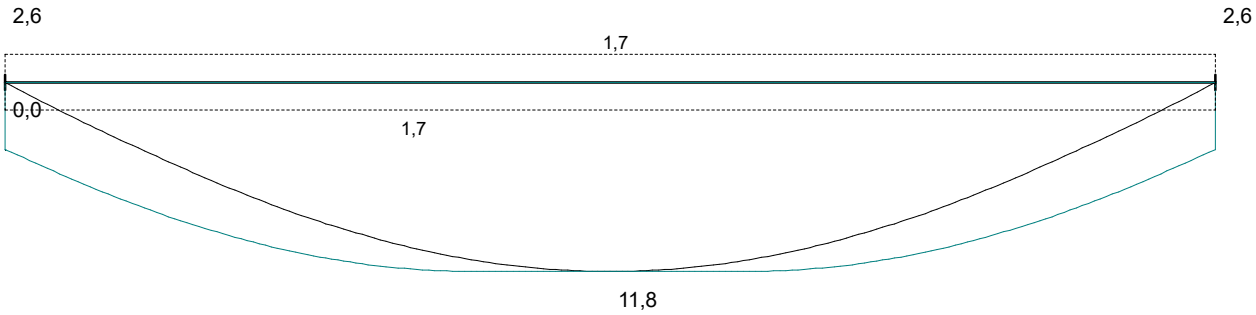
- verformungsempfindliche angrenzende Bauteile, d.h. w <= l/500
- ab einem Momentenverhältnis |M,Stütze/M,Feld| von >= 0,50 wird eine volle Einspannung angesetzt

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)

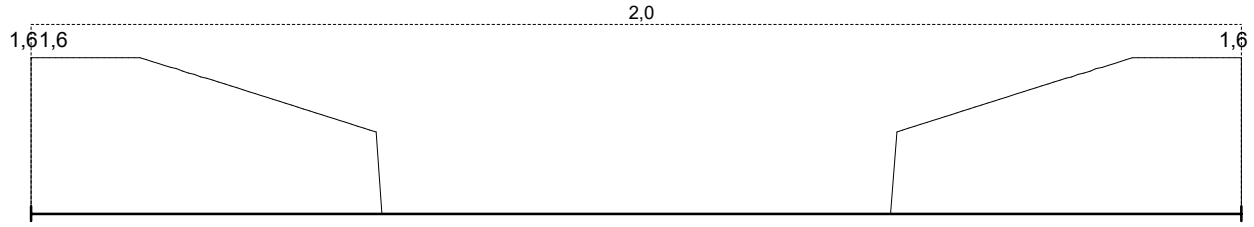
As - Linie [cm²] (an Endauflagern Bewehrung nach 9.1.2.1(1) beachten (s.oben)

---------- Mindestbewehrung



as,w - Linie [cm²/m]

---------- Mindestbewehrung

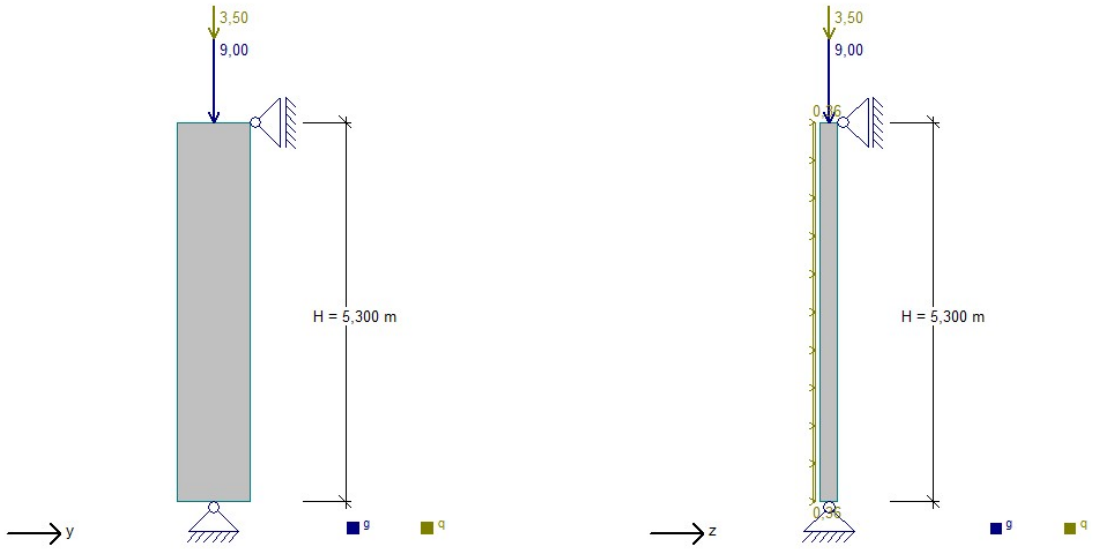


III - Wände

III.1 – Pos. 10
(Stb.-Wände)

Position: 10 - Stb.-Wände

Stahlbetonstütze (V.28.2) nach EC2 + NA Deutschland



Rechteckstütze als Pendelstütze
beta,y = 1,00
beta,z = 1,00

Stütze in y - und z - Richtung frei
Berechnung als Wand (Mindest- und Höchstbewehrung)

Stützenhöhe H = 5,300 m
by = 100,0 cm
bz = 24,0 cm
d1 = 4,00 cm (Randabstand Bewehrung oben/unten)
d2 = 4,00 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 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]	ey [cm]	ez [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*G
LFK 2: 1,35*G
LFK 3: 1,00*G + 1,50*W
LFK 4: 1,35*G + 1,50*W
LFK 5: 1,00*G + 1,50*S
LFK 6: 1,35*G + 1,50*S
LFK 7: 1,00*G + 1,50*Q
LFK 8: 1,35*G + 1,50*Q
LFK 9: 1,00*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S
LFK 10: 1,35*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S
LFK 11: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S
LFK 12: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S
LFK 13: 1,00*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*Q
LFK 14: 1,35*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*Q
LFK 15: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Q
LFK 16: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Q
LFK 17: 1,00*G + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 18: 1,35*G + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 19: 1,00*G + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
LFK 20: 1,35*G + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
LFK 21: 1,00*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 22: 1,35*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 23: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 24: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 25: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
LFK 26: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
LFK 27: 1,00*G + 1,00*Erdbeben
LFK 28: 1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S + Psi,2*W
LFK 29: 1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S
LFK 30: 1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q

Auflagerreaktionen (ohne Sicherheitsbeiwerte):

Stützenkopf:

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hz [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]	Hz [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 iz / iy:	28,87 cm	6,93 cm
Schlankheit Lambda:	18,36	76,50
Normalkraft NEd:	60,330 kN	60,330 kN
bezogene Normalkraft Nue:	0,018	0,018
Schnittmoment MEd:	0,000 kNm	0,000 kNm
Ausmitte e0 = MEd/NEd:	0,000 cm	0,000 cm
ungewollte Ausmitte ea:	0,000 cm	0,000 cm
Kriechausmitte ek:	0,000 cm	0,000 cm
Beiwert K1:	1,000	1,000
max.zul.Lambda:	120,11	120,11
Beiwert Kr (iteriert):	1,000	1,000
Ausmitte Th.II.O. e2:	0,000 cm	0,000 cm
Gesamtausmitte e,tot:	0,000 cm	0,000 cm
Bemessungsmoment MEd,bem:	0,000 kNm	0,000 kNm

erf.As,tot: 3,60 cm²/m

Bewehrungsgehalt Mue: 0,150 %
Mindestbewehrung min.As,tot: 3,60 cm²/m
Mindestbewehrung horizontal: 0,36 cm²/m je Seite

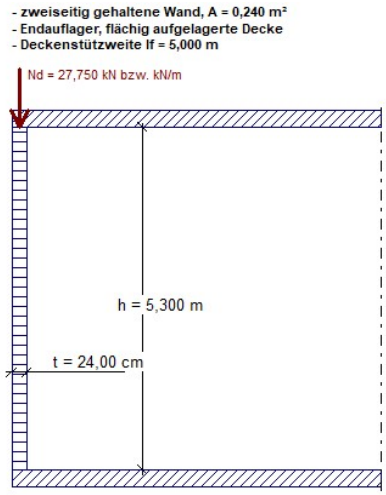
Ausmitte nach EC2-1-1, 6.1(4) wird bei Th.I.O. nicht angesetzt

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 lf = 5,000 m

zweiseitig gehaltene Wand
Endauflager
flächig aufgelagerte Decke

Mauerwerk = SFK 12/DM

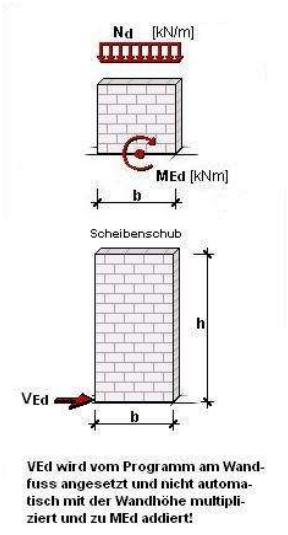
KS-Plansteine KS-P mit Dünnbettmörtel

Druckfestigkeit fk = 6,98 MN/m²
Gamma,M = 1,50 [-] für Mauerwerk
Beiwert Zeta = 0,85 [-] für Druckfestigkeit fd
Mauerwerk Gruppe 1 nach EC6-1-1, 3.1.1
Stoßfugen vermörtelt

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

Vertikallast Nd am Wandkopf = 27,750 kN bzw. kN/m
(s. nachfolgende Lastzusammenstellung --> Nd = 1,35 x gk + 1,50 x qk)

Eigengewicht der Wand = 20,000 kN/m³
Gesamtlast NEd am Wandfuß = 62,094 kN bzw. kN/m
Moment MEd (z.B. aus Windscheibe) = 0,000 kNm
min.Nd am Wandkopf = 5,000 kN bzw. kN/m
(am Wandfuss min.Nd,u = 30,440 kN zur Ermittlung von e)
qEwd = 0,000 kN/m² (Wind quer auf Wand für Nachweis nach 4.2.1.2 (2))



VEd wird vom Programm am Wandfuss angesetzt und nicht automatisch mit der Wandhöhe multipliziert und zu MEd addiert!

Nachweise :

Nachweis für Längsdruckkraft (EC6-3, 4.2.2):

fd = 3,96 N/mm² (Bemessungswert Druckfestigkeit)
hef = 4,770 m
rho2 = 0,900 (Faktor für Knicklänge nach NCI zu 4.2.2.4)
phi1 = 0,77 (bei Endauflagern)
phi2 = 0,42 (Berücksichtigung Knicken)
phi = 0,42 -> min(phi1; phi2)

NEd = 62,094 kN/m <= NRd = 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):

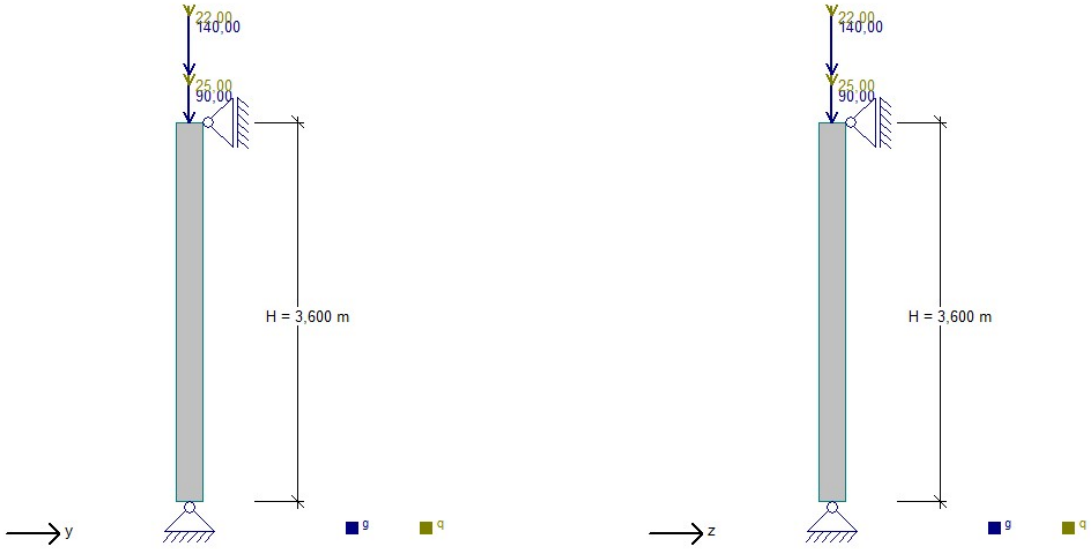
Bemerkung	Formel	Auflast [kN/m bzw. kN]
	()	4,100
	Summe =	**4,100**

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 = 1,00
beta,z = 1,00

Stütze in y - und z - Richtung frei
Berechnung als Stütze (Mindest- und Höchstbewehrung)

Stützenhöhe H = 3,600 m
by = 24,0 cm
bz = 24,0 cm
d1 = 4,00 cm (Randabstand Bewehrung oben/unten)
d2 = 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]	ey [cm]	ez [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*G
LFK 2: 1,35*G
LFK 3: 1,00*G + 1,50*W
LFK 4: 1,35*G + 1,50*W
LFK 5: 1,00*G + 1,50*S
LFK 6: 1,35*G + 1,50*S
LFK 7: 1,00*G + 1,50*Q
LFK 8: 1,35*G + 1,50*Q
LFK 9: 1,00*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S
LFK 10: 1,35*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S
LFK 11: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S
LFK 12: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S
LFK 13: 1,00*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*Q
LFK 14: 1,35*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*Q
LFK 15: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Q
LFK 16: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Q
LFK 17: 1,00*G + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 18: 1,35*G + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 19: 1,00*G + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
LFK 20: 1,35*G + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
LFK 21: 1,00*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 22: 1,35*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 23: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 24: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*S + 1,50*Psi,0*Q
LFK 25: 1,00*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
LFK 26: 1,35*G + 1,50*Psi,0*W + 1,50*Psi,0*S + 1,50*Q
LFK 27: 1,00*G + 1,00*Erdbeben
LFK 28: 1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S + Psi,2*W
LFK 29: 1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q + Psi,2*S
LFK 30: 1,00*G + 1,00*Erdbeben + Psi,2*Q

Auflagerreaktionen (ohne Sicherheitsbeiwerte):

Stützenkopf:

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hz [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]	Hz [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 iz / iy:	6,93 cm	6,93 cm
Schlankheit Lambda:	51,96	51,96
Normalkraft NEd:	387,998 kN	387,998 kN
bezogene Normalkraft Nue:	0,475	0,475
Schnittmoment MEd:	0,000 kNm	0,000 kNm
Ausmitte e0 = MEd/NEd:	0,000 cm	0,000 cm
ungewollte Ausmitte ea:	0,000 cm	0,000 cm
Kriechausmitte ek:	0,000 cm	0,000 cm
Beiwert K1:	1,000	1,000
max.zul.Lambda:	25,00	25,00
Beiwert Kr (iteriert):	1,000	1,000
Ausmitte Th.II.O. e2:	0,000 cm	0,000 cm
Gesamtausmitte e,tot:	0,000 cm	0,000 cm
Bemessungsmoment MEd,bem:	0,000 kNm	0,000 kNm

erf.As,tot: 1,73 cm² **(Brandschutznachweis beachten!)**

Bewehrungsgehalt Mue: 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 NRd wird das Maximum aus erforderlicher Bewehrung (Normalbemessung) und ggf. gewählter Bewehrung angesetzt!
Feuerwiderstandsdauer: R30
NRd = 996,96 kN
NEd,fi = 230,00 kN
vorh. Ausnutzung Mue,fi = 0,23 [-]
zul. Ausnutzung Mue,fi = 0,70 [-]

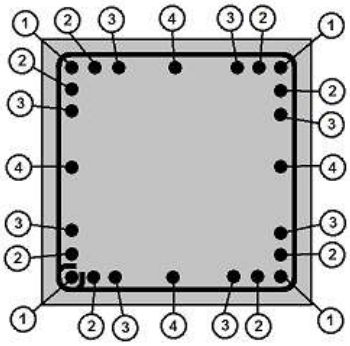
vorh. Ausnutzung alpha,1 <= zul. Ausnutzung alpha,1 --> gewählte Bewehrung ausreichend!

erf.As,tot = vorh.As,tot = 4,52 cm²

erf.min.a = 25 mm <= vorh.a = d1 = 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 (zweischnittig)

V – Gründung

V.1 – Pos.30
(Stb.-Bodenplatte)

MODELL-BASISANGABEN

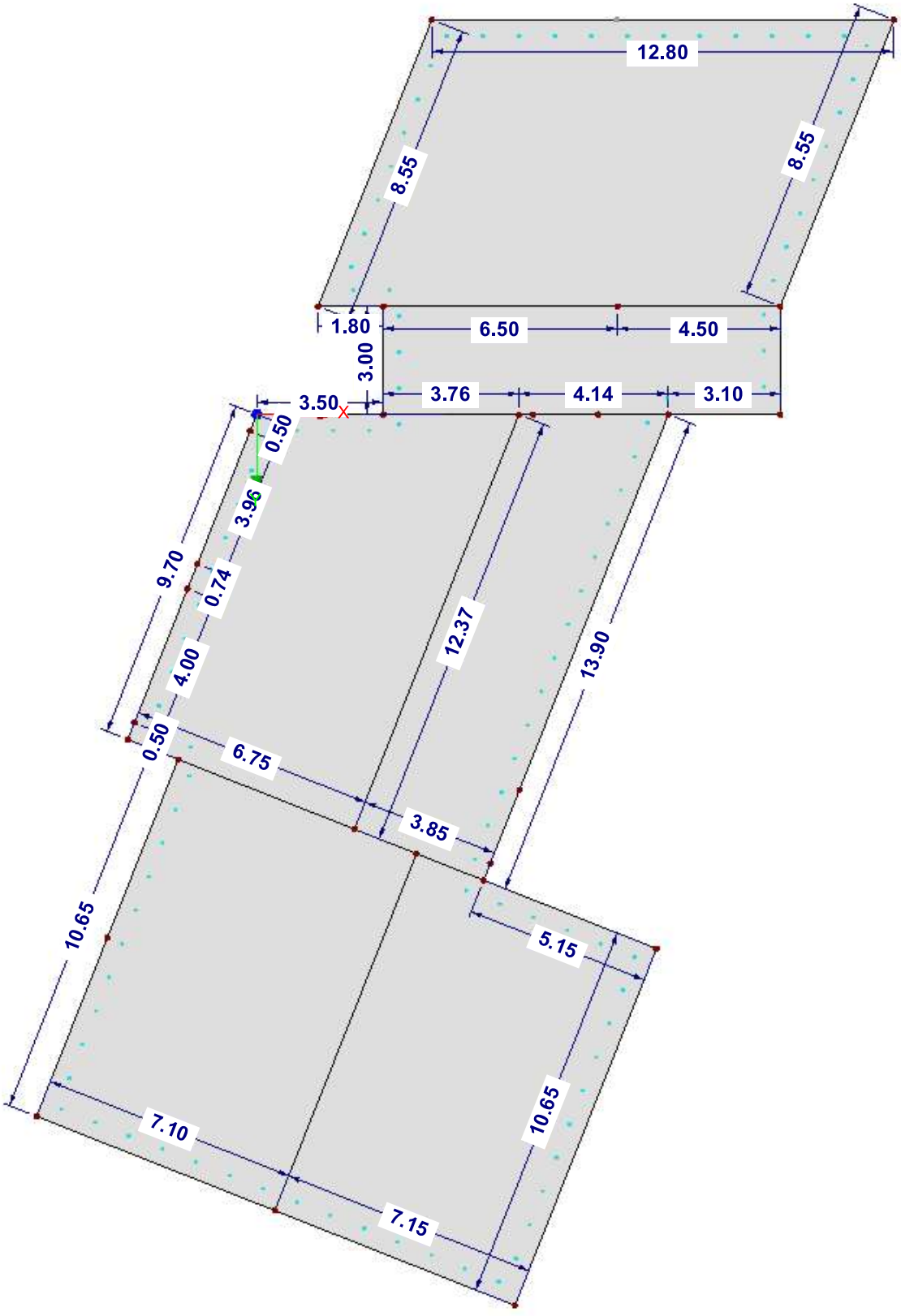
Allgemein	Modellname	:	10	
	Modellbezeichnung	:	BoPI	
	Projektname	:	2602001	
	Modelltyp	:	2D-XY (uz/φx/φy)	
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	:	Nach unten	
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	:	Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland	
	☒ Kombinationen automatisch erzeugen	:	☒ 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/s²	

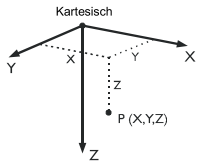
FE-NETZ-EINSTELLUNGEN

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





1.1 KNOTEN

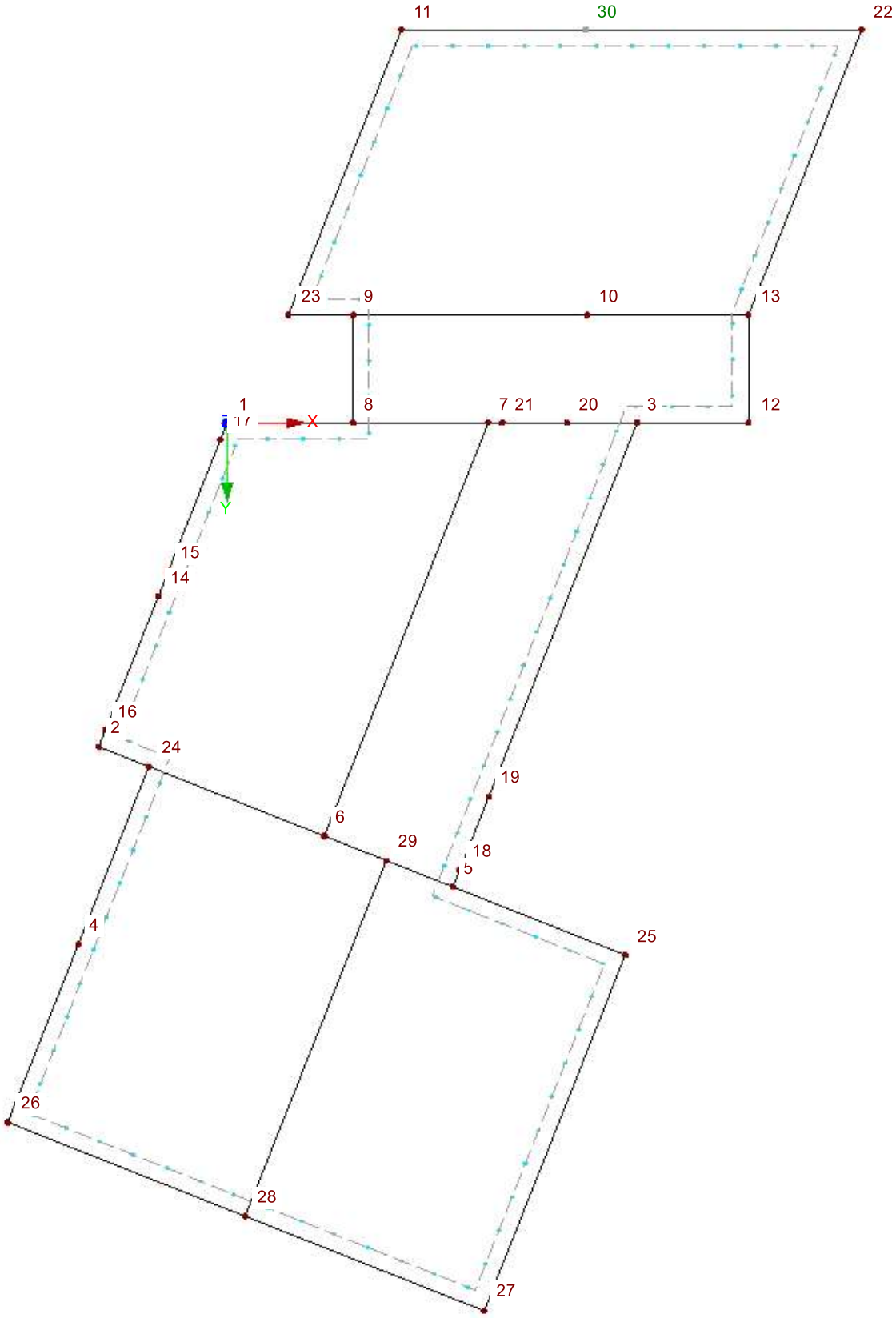
Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten X [m]	Knotenkoordi Y [m]	Kommentar
1	Standard	-	Kartesisch	0.00	0.00	
2	Standard	-	Kartesisch	-3.57	9.02	
3	Standard	-	Kartesisch	11.40	0.00	
4	Standard	-	Kartesisch	-4.14	14.52	
5	Standard	-	Kartesisch	6.28	12.92	
6	Standard	-	Kartesisch	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 TYPS 'AUF LINIE'

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

MODELL

Knotennummerierung In Z-Richtung



3.37 m

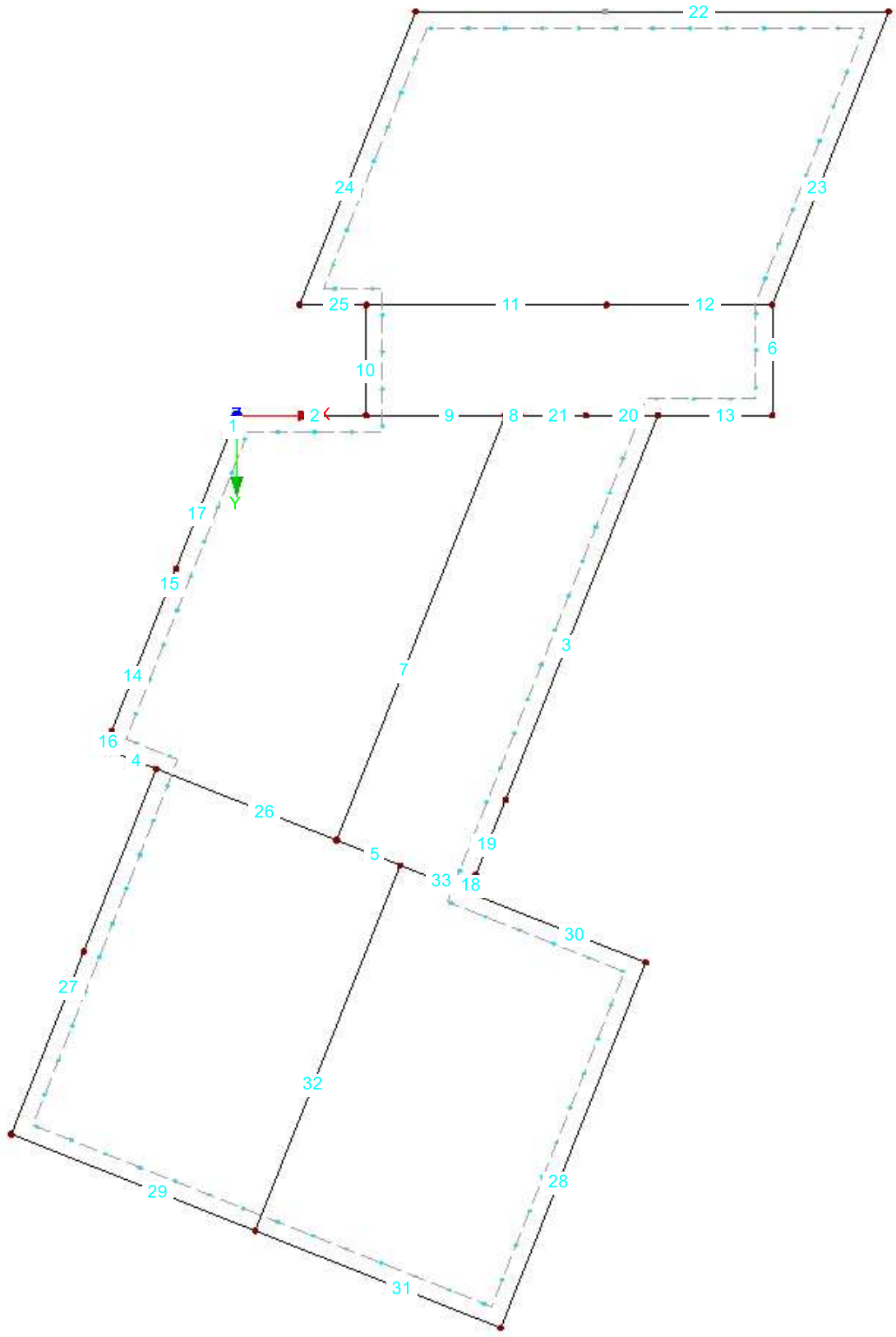
1.2 LINIEN

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

1.3 MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm²]	Modul G [kN/cm²]	Querdehnzahl ν [-]	Spez. Gewicht γ [kN/m³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γM [-]	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

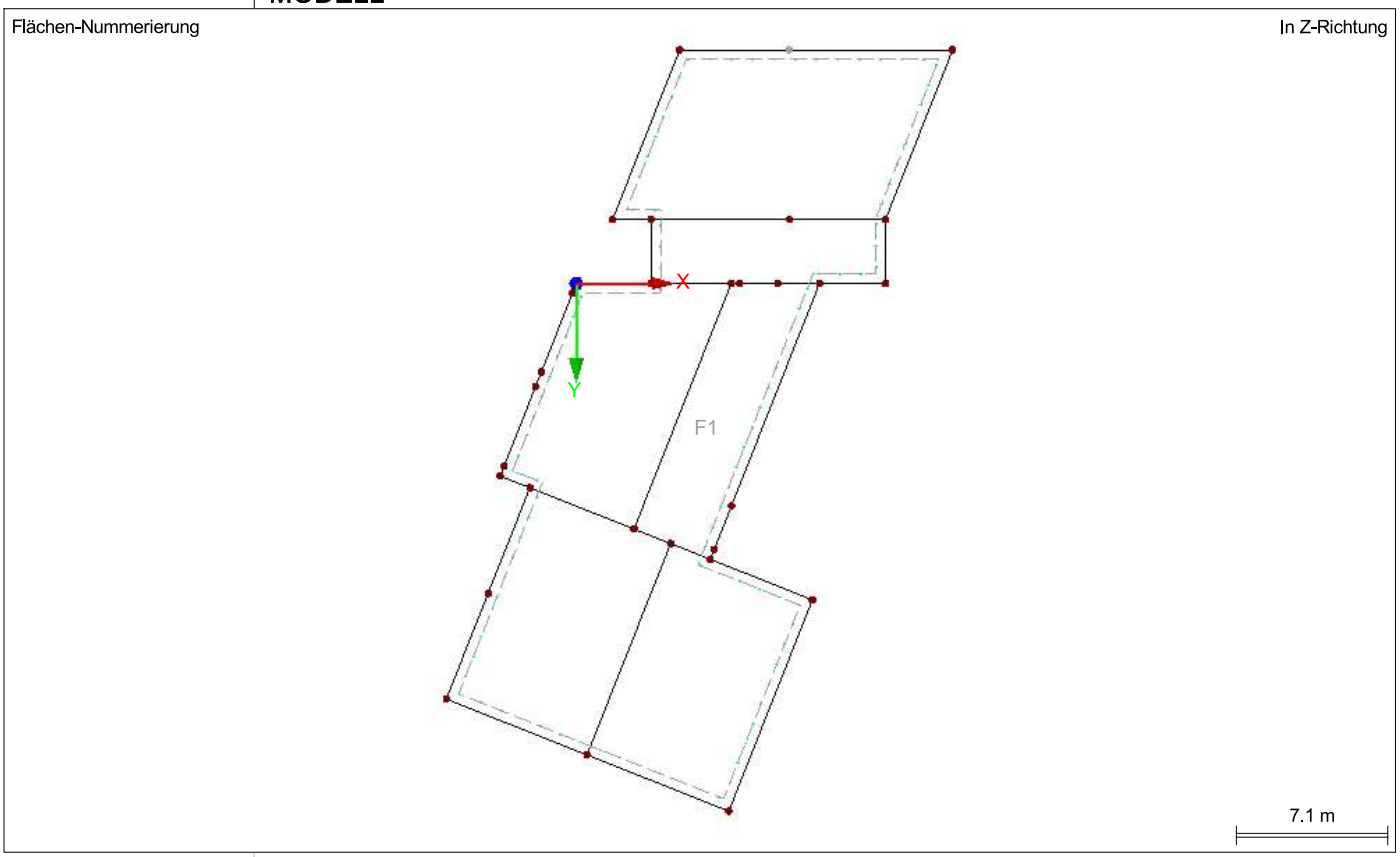
1.4 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Flächentyp Geometrie	Flächentyp Steifigkeit	Begrenzungslinien Nr.	Mat. Nr.	Dicke Typ	Dicke d [mm]	Fläche A [m²]	Gewicht G [kg]
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. Knoten	Linien	Öffnungen	Kommentar
1	4,30	5,7-9,11,12,20,21,26,32,33		

MODELL



1.9 FLÄCHENLAGER

Bettung Nr.	Flächen Nr.	Federkonstanten RF-SOILIN	Stützung bzw. Feder u_z[kN/m³]	Schubfeder [kN/m] v_{xz}	Schubfeder [kN/m] v_{yz}
1	1	-	4000.000	□	□

1.9.1 FLÄCHENLAGER - AUSFALL

Bettung Nr.	Flächen Nr.	Ausfall des Lagers bei σ_z	Fließen ab Kontaktspannung $\sigma_{z'}$ [kN/m²]	Reibungszahl μ_z [-]
1	1	Negativ		

2.1 LASTFÄLLE

Last-fall	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 ≤ 1000 m über NN)	☐			

2.1.1 LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-fall	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

Last-kombin.	Lastkombination BS	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

2.5 LASTKOMBINATIONEN

Last-kombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
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
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	
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
			☒ Querkräfte V_y und V_z
			☒ Momente M_y, M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)
			: ☒ 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)
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
			☒ Querkräfte V_y und V_z
			☒ Momente M_y, M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)
			: ☒ 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)
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
			☒ Querkräfte V_y und V_z
			☒ Momente M_y, M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)
			: ☒ 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)
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
			☒ Querkräfte V_y und V_z
			☒ Momente M_y, M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)
			: ☒ 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)
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	
			☒ Querkräfte V_y und V_z ☒ Momente M_y, M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒ Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM) : ☒ 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 γM) : ☒ 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 γM) : ☒ 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 γM) : ☒ 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 γM) : ☒ 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 γM) : ☒ 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 γM) : ☒ 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 γM) : ☒ 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

2.5.2 LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter		
			☒	Momente M_y, M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒	Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)
			: ☒	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
				☒ Querkräfte V_y und V_z
				☒ Momente M_y, M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒	Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)
			: ☒	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
				☒ Querkräfte V_y und V_z
				☒ Momente M_y, M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒	Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)
			: ☒	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
				☒ Querkräfte V_y und V_z
				☒ Momente M_y, M_z und M_T
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	: ☒	Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γM)
			: ☒	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)

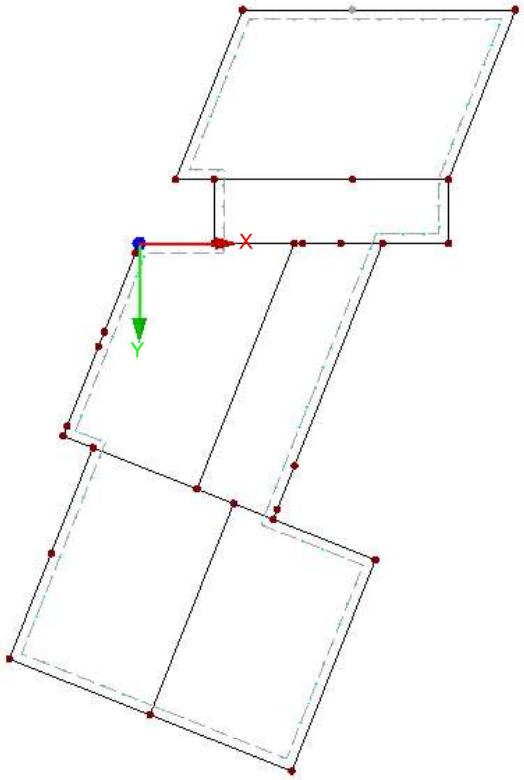
2.7 ERGEBNISKOMBINATIONEN

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	Lastparameter Symbol	Wert	Einheit	Über ges. Länge
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	☒
						p_2	23.00	kN/m	
4	Linien	23,24	Kraft	Trapezförmig	ZL	p_1	23.00	kN/m	☒
						p_2	32.00	kN/m	

3.4 FLÄCHENLASTEN

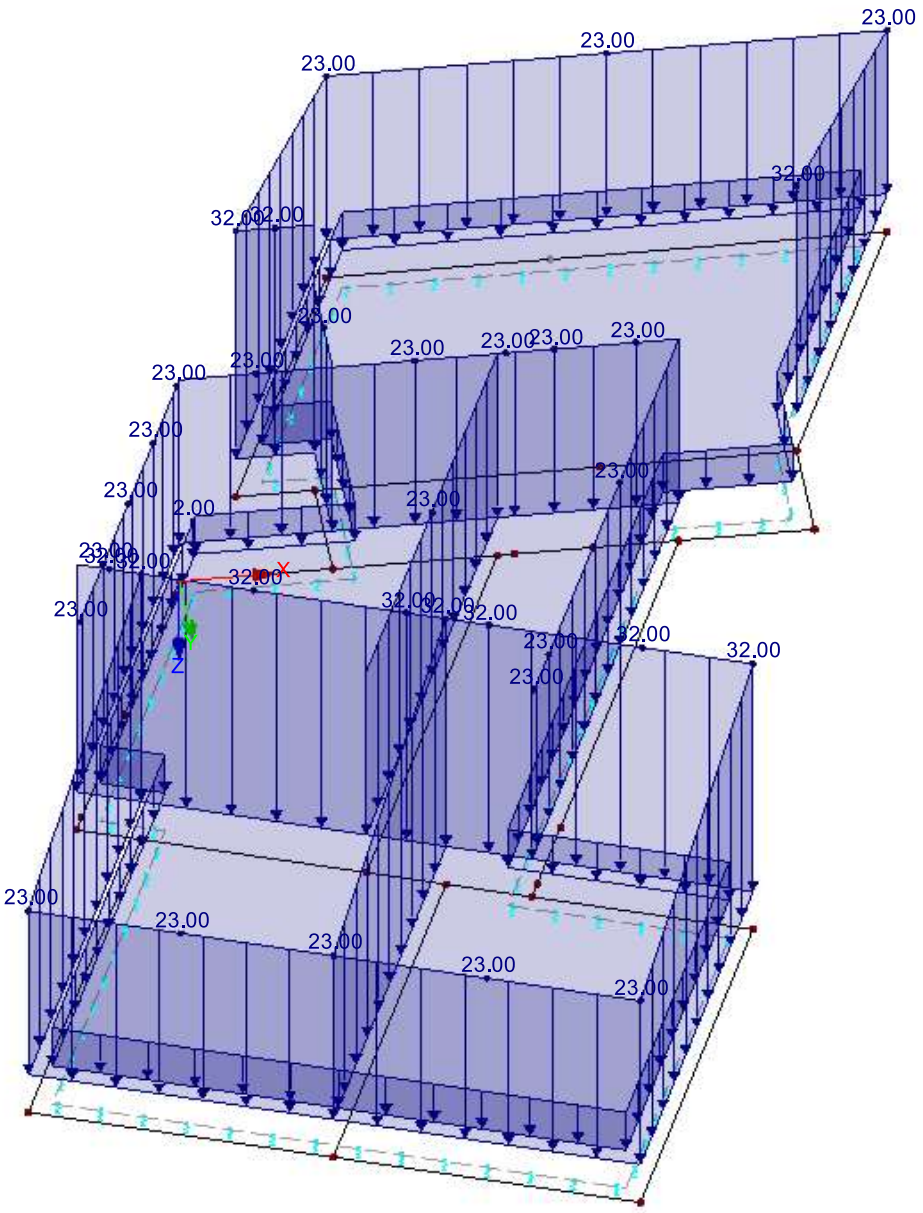
LF2: Ausbau

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastparameter Symbol	Wert	Einheit
1	1	Kraft	Konstant	ZL	p	2.00	kN/m²

LF2: AUSBAU

LF2 : Ausbau
Belastung [kN/m], [kN/m^2]

Isometrie



LF3
Nutzlast

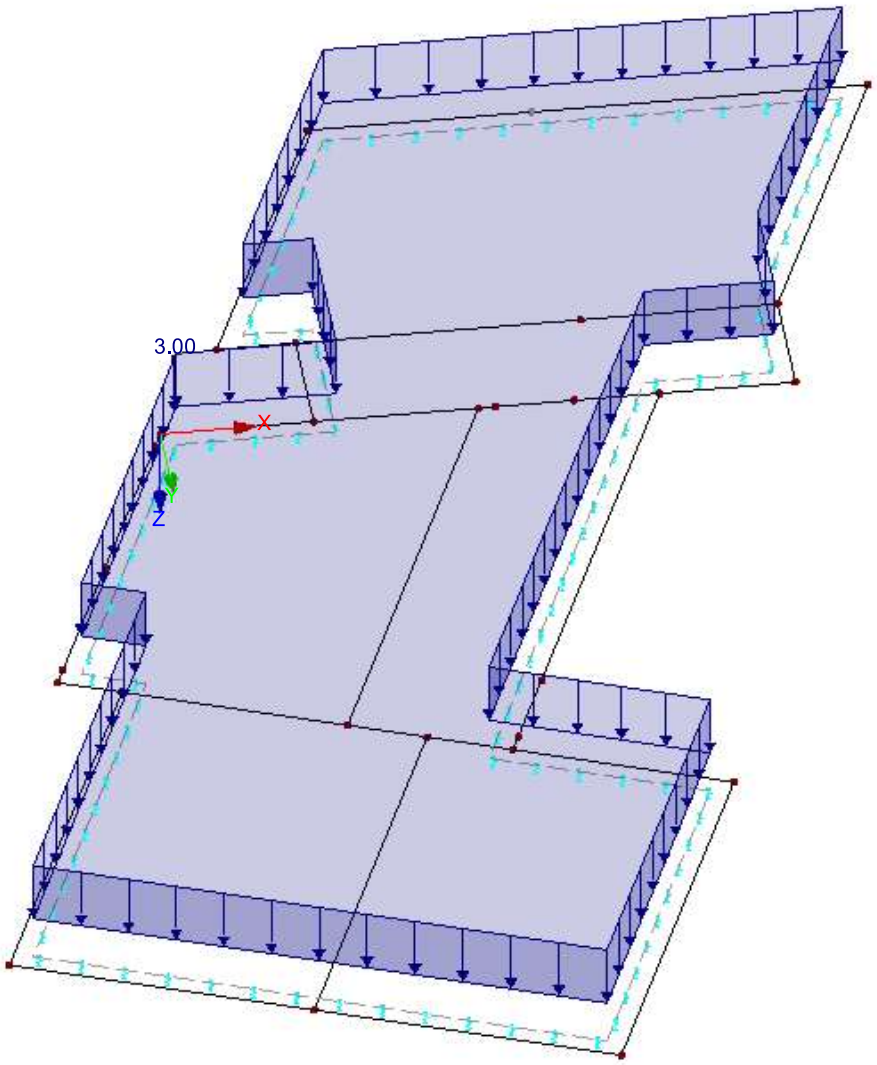
3.4 FLÄCHENLASTEN

Nr.	An Flächen Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastparameter Symbol	Wert	Einheit
1	1	Kraft	Konstant	ZL	p	3.00	kN/m²

LF3: NUTZLAST

LF3 : Nutzlast
Belastung [kN/m^2]

Isometrie



LF4
Summe Ständig Dach

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	Lastparameter Symbol	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	Lastgröße Symbol	Wert	Einheit	Lastposition 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	Lastgröße Symbol	Wert	Einheit	Lastposition X [m]	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	

3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF4: Summe Ständig Dach

Nr.	Projekt.	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastgröße Symbol	Wert	Einheit	Lastposition X [m]	Y [m]	Z [m]
				p_2	10.72	kN/m	9.73	4.22	
30	XY	Linear	ZL	p_1	10.72	kN/m	9.73	4.22	
				p_2	10.43	kN/m	9.62	4.50	
31	XY	Linear	ZL	p_1	10.43	kN/m	9.62	4.50	
				p_2	10.12	kN/m	9.51	4.78	
32	XY	Linear	ZL	p_1	10.12	kN/m	9.51	4.78	
				p_2	9.80	kN/m	9.40	5.06	
33	XY	Linear	ZL	p_1	9.80	kN/m	9.40	5.06	
				p_2	9.49	kN/m	9.28	5.35	
34	XY	Linear	ZL	p_1	9.49	kN/m	9.28	5.35	
				p_2	9.20	kN/m	9.17	5.63	
35	XY	Linear	ZL	p_1	9.20	kN/m	9.17	5.63	
				p_2	8.94	kN/m	9.06	5.91	
36	XY	Linear	ZL	p_1	8.94	kN/m	9.06	5.91	
				p_2	8.70	kN/m	8.95	6.19	
37	XY	Linear	ZL	p_1	8.70	kN/m	8.95	6.19	
				p_2	8.50	kN/m	8.84	6.47	
38	XY	Linear	ZL	p_1	8.50	kN/m	8.84	6.47	
				p_2	8.33	kN/m	8.73	6.75	
39	XY	Linear	ZL	p_1	8.33	kN/m	8.73	6.75	
				p_2	8.19	kN/m	8.61	7.03	
40	XY	Linear	ZL	p_1	8.19	kN/m	8.61	7.03	
				p_2	8.09	kN/m	8.50	7.32	
41	XY	Linear	ZL	p_1	8.09	kN/m	8.50	7.32	
				p_2	8.03	kN/m	8.39	7.60	
42	XY	Linear	ZL	p_1	8.03	kN/m	8.39	7.60	
				p_2	7.99	kN/m	8.28	7.88	
43	XY	Linear	ZL	p_1	7.99	kN/m	8.28	7.88	
				p_2	7.99	kN/m	8.17	8.16	
44	XY	Linear	ZL	p_1	7.99	kN/m	8.17	8.16	
				p_2	8.02	kN/m	8.06	8.44	
45	XY	Linear	ZL	p_1	8.02	kN/m	8.06	8.44	
				p_2	8.08	kN/m	7.95	8.72	
46	XY	Linear	ZL	p_1	8.08	kN/m	7.95	8.72	
				p_2	8.15	kN/m	7.83	9.00	
47	XY	Linear	ZL	p_1	8.15	kN/m	7.83	9.00	
				p_2	8.22	kN/m	7.72	9.29	
48	XY	Linear	ZL	p_1	8.22	kN/m	7.72	9.29	
				p_2	8.20	kN/m	7.61	9.57	
49	XY	Linear	ZL	p_1	8.20	kN/m	7.61	9.57	
				p_2	7.89	kN/m	7.50	9.85	
50	XY	Linear	ZL	p_1	7.89	kN/m	7.50	9.85	
				p_2	-0.16	kN/m	7.39	10.13	
51	XY	Linear	ZL	p_1	-0.16	kN/m	7.39	10.13	
				p_2	129.69	kN/m	7.28	10.41	
52	XY	Linear	ZL	p_1	-106.19	kN/m	-3.57	9.02	
				p_2	-5.84	kN/m	-3.30	9.13	
53	XY	Linear	ZL	p_1	-5.84	kN/m	-3.30	9.13	
				p_2	23.99	kN/m	-3.03	9.23	
54	XY	Linear	ZL	p_1	23.99	kN/m	-3.03	9.23	
				p_2	21.75	kN/m	-2.75	9.34	
55	XY	Linear	ZL	p_1	21.75	kN/m	-2.75	9.34	
				p_2	20.99	kN/m	-2.48	9.45	
56	XY	Linear	ZL	p_1	20.99	kN/m	-2.48	9.45	
				p_2	21.07	kN/m	-2.21	9.56	
57	XY	Linear	ZL	p_1	21.07	kN/m	-2.21	9.56	
				p_2	21.52	kN/m	-1.94	9.67	
58	XY	Linear	ZL	p_1	21.52	kN/m	-1.94	9.67	
				p_2	22.00	kN/m	-1.66	9.77	
59	XY	Linear	ZL	p_1	22.00	kN/m	-1.66	9.77	
				p_2	22.36	kN/m	-1.39	9.88	
60	XY	Linear	ZL	p_1	22.36	kN/m	-1.39	9.88	
				p_2	22.51	kN/m	-1.12	9.99	
61	XY	Linear	ZL	p_1	22.51	kN/m	-1.12	9.99	
				p_2	22.41	kN/m	-0.84	10.10	
62	XY	Linear	ZL	p_1	22.41	kN/m	-0.84	10.10	
				p_2	22.04	kN/m	-0.57	10.21	
63	XY	Linear	ZL	p_1	22.04	kN/m	-0.57	10.21	
				p_2	21.37	kN/m	-0.30	10.32	
64	XY	Linear	ZL	p_1	21.37	kN/m	-0.30	10.32	
				p_2	20.38	kN/m	-0.03	10.42	
65	XY	Linear	ZL	p_1	20.38	kN/m	-0.03	10.42	
				p_2	19.04	kN/m	0.25	10.53	
66	XY	Linear	ZL	p_1	19.04	kN/m	0.25	10.53	
				p_2	17.30	kN/m	0.52	10.64	
67	XY	Linear	ZL	p_1	17.30	kN/m	0.52	10.64	
				p_2	15.13	kN/m	0.79	10.75	
68	XY	Linear	ZL	p_1	15.13	kN/m	0.79	10.75	
				p_2	12.45	kN/m	1.07	10.86	
69	XY	Linear	ZL	p_1	12.45	kN/m	1.07	10.86	
				p_2	9.16	kN/m	1.34	10.96	
70	XY	Linear	ZL	p_1	9.16	kN/m	1.34	10.96	
				p_2	5.14	kN/m	1.61	11.07	
71	XY	Linear	ZL	p_1	5.14	kN/m	1.61	11.07	
				p_2	0.19	kN/m	1.88	11.18	
72	XY	Linear	ZL	p_1	0.19	kN/m	1.88	11.18	

3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF4: Summe Ständig Dach

Nr.	Projekt.	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastgröße Symbol	Wert	Einheit	Lastposition X [m]	Y [m]	Z [m]
				p_2	-5.93	kN/m	2.16	11.29	
73	XY	Linear	ZL	p_1	-5.93	kN/m	2.16	11.29	
				p_2	-13.66	kN/m	2.43	11.40	
74	XY	Linear	ZL	p_1	-13.66	kN/m	2.43	11.40	
				p_2	-11.95	kN/m	2.70	11.50	
75	XY	Linear	ZL	p_1	-11.95	kN/m	2.70	11.50	
				p_2	-13.94	kN/m	2.98	11.61	
76	XY	Linear	ZL	p_1	-13.94	kN/m	2.98	11.61	
				p_2	-8.67	kN/m	3.25	11.72	
77	XY	Linear	ZL	p_1	-8.67	kN/m	3.25	11.72	
				p_2	-1.57	kN/m	3.53	11.83	
78	XY	Linear	ZL	p_1	-1.57	kN/m	3.53	11.83	
				p_2	1.93	kN/m	3.80	11.94	
79	XY	Linear	ZL	p_1	1.93	kN/m	3.80	11.94	
				p_2	4.98	kN/m	4.08	12.05	
80	XY	Linear	ZL	p_1	4.98	kN/m	4.08	12.05	
				p_2	7.25	kN/m	4.36	12.16	
81	XY	Linear	ZL	p_1	7.25	kN/m	4.36	12.16	
				p_2	8.82	kN/m	4.63	12.27	
82	XY	Linear	ZL	p_1	8.82	kN/m	4.63	12.27	
				p_2	9.74	kN/m	4.91	12.38	
83	XY	Linear	ZL	p_1	9.74	kN/m	4.91	12.38	
				p_2	10.08	kN/m	5.18	12.49	
84	XY	Linear	ZL	p_1	10.08	kN/m	5.18	12.49	
				p_2	9.82	kN/m	5.46	12.59	
85	XY	Linear	ZL	p_1	9.82	kN/m	5.46	12.59	
				p_2	8.98	kN/m	5.73	12.70	
86	XY	Linear	ZL	p_1	8.98	kN/m	5.73	12.70	
				p_2	3.00	kN/m	6.01	12.81	
87	XY	Linear	ZL	p_1	3.00	kN/m	6.01	12.81	
				p_2	-14.30	kN/m	6.28	12.92	
88	XY	Linear	ZL	p_1	21.62	kN/m	7.26	0.00	
				p_2	-67.09	kN/m	7.15	0.28	
89	XY	Linear	ZL	p_1	-67.09	kN/m	7.15	0.28	
				p_2	-8.29	kN/m	7.04	0.56	
90	XY	Linear	ZL	p_1	-8.29	kN/m	7.04	0.56	
				p_2	6.56	kN/m	6.93	0.84	
91	XY	Linear	ZL	p_1	6.56	kN/m	6.93	0.84	
				p_2	14.64	kN/m	6.82	1.12	
92	XY	Linear	ZL	p_1	14.64	kN/m	6.82	1.12	
				p_2	20.63	kN/m	6.70	1.40	
93	XY	Linear	ZL	p_1	20.63	kN/m	6.70	1.40	
				p_2	25.75	kN/m	6.59	1.68	
94	XY	Linear	ZL	p_1	25.75	kN/m	6.59	1.68	
				p_2	30.33	kN/m	6.48	1.96	
95	XY	Linear	ZL	p_1	30.33	kN/m	6.48	1.96	
				p_2	34.42	kN/m	6.37	2.24	
96	XY	Linear	ZL	p_1	34.42	kN/m	6.37	2.24	
				p_2	38.07	kN/m	6.26	2.52	
97	XY	Linear	ZL	p_1	38.07	kN/m	6.26	2.52	
				p_2	41.28	kN/m	6.15	2.81	
98	XY	Linear	ZL	p_1	41.28	kN/m	6.15	2.81	
				p_2	44.05	kN/m	6.04	3.09	
99	XY	Linear	ZL	p_1	44.05	kN/m	6.04	3.09	
				p_2	46.39	kN/m	5.93	3.37	
100	XY	Linear	ZL	p_1	46.39	kN/m	5.93	3.37	
				p_2	48.34	kN/m	5.82	3.65	
101	XY	Linear	ZL	p_1	48.34	kN/m	5.82	3.65	
				p_2	49.94	kN/m	5.70	3.93	
102	XY	Linear	ZL	p_1	49.94	kN/m	5.70	3.93	
				p_2	51.25	kN/m	5.59	4.21	
103	XY	Linear	ZL	p_1	51.25	kN/m	5.59	4.21	
				p_2	52.29	kN/m	5.48	4.49	
104	XY	Linear	ZL	p_1	52.29	kN/m	5.48	4.49	
				p_2	53.12	kN/m	5.37	4.77	
105	XY	Linear	ZL	p_1	53.12	kN/m	5.37	4.77	
				p_2	53.76	kN/m	5.26	5.05	
106	XY	Linear	ZL	p_1	53.76	kN/m	5.26	5.05	
				p_2	54.25	kN/m	5.15	5.33	
107	XY	Linear	ZL	p_1	54.25	kN/m	5.15	5.33	
				p_2	54.62	kN/m	5.04	5.61	
108	XY	Linear	ZL	p_1	54.62	kN/m	5.04	5.61	
				p_2	54.86	kN/m	4.93	5.89	
109	XY	Linear	ZL	p_1	54.86	kN/m	4.93	5.89	
				p_2	55.01	kN/m	4.82	6.17	
110	XY	Linear	ZL	p_1	55.01	kN/m	4.82	6.17	
				p_2	55.11	kN/m	4.70	6.45	
111	XY	Linear	ZL	p_1	55.11	kN/m	4.70	6.45	
				p_2	55.18	kN/m	4.59	6.73	
112	XY	Linear	ZL	p_1	55.18	kN/m	4.59	6.73	
				p_2	55.20	kN/m	4.48	7.01	
113	XY	Linear	ZL	p_1	55.20	kN/m	4.48	7.01	
				p_2	55.12	kN/m	4.37	7.30	
114	XY	Linear	ZL	p_1	55.12	kN/m	4.37	7.30	
				p_2	54.96	kN/m	4.26	7.58	
115	XY	Linear	ZL	p_1	54.96	kN/m	4.26	7.58	

3.7 FREIE LINIENLASTEN

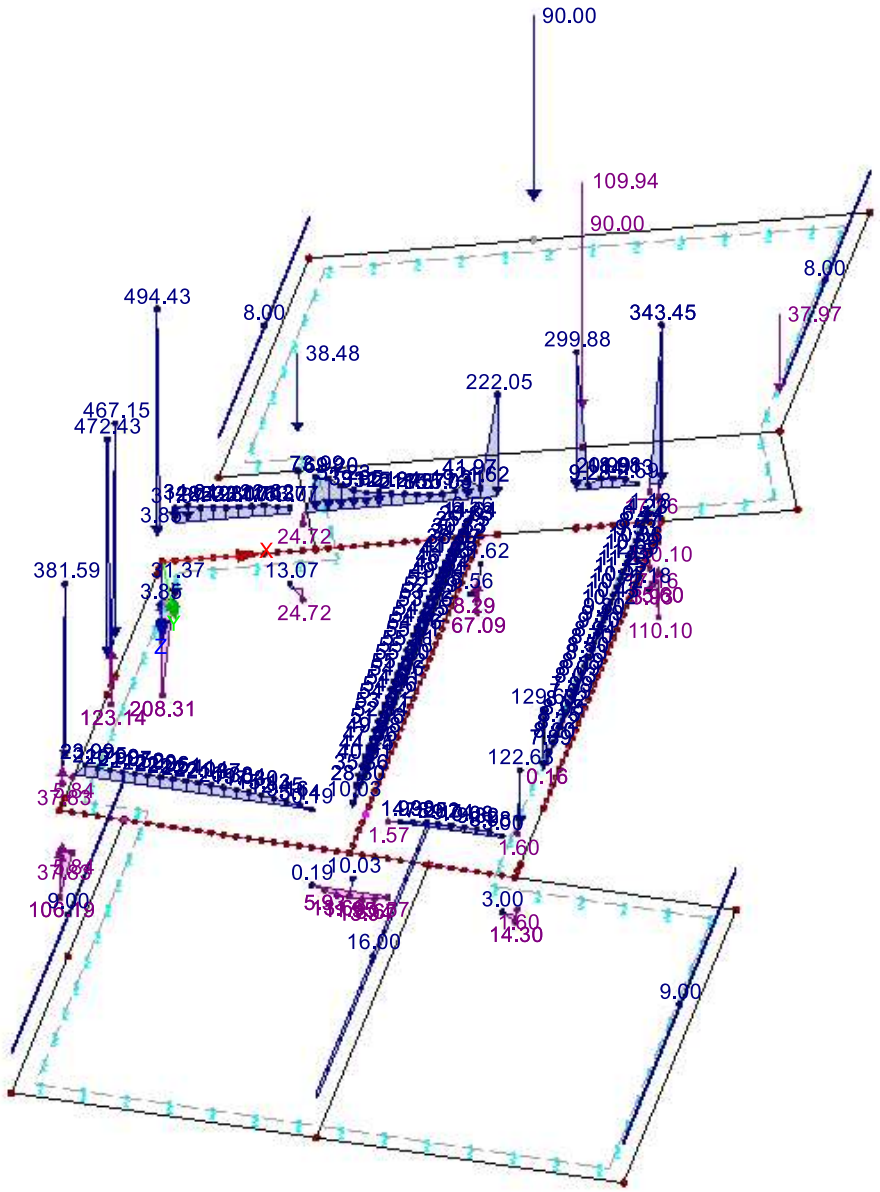
LF4: Summe Ständig Dach

Nr.	Projekt.	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastgröße Symbol	Wert	Einheit	Lastposition X [m]	Y [m]	Z [m]
				p_2	54.61	kN/m	4.15	7.86	
116	XY	Linear	ZL	p_1	54.61	kN/m	4.15	7.86	
				p_2	54.26	kN/m	4.04	8.14	
117	XY	Linear	ZL	p_1	54.26	kN/m	4.04	8.14	
				p_2	54.12	kN/m	3.93	8.42	
118	XY	Linear	ZL	p_1	54.12	kN/m	3.93	8.42	
				p_2	53.01	kN/m	3.81	8.70	
119	XY	Linear	ZL	p_1	53.01	kN/m	3.81	8.70	
				p_2	52.34	kN/m	3.70	8.98	
120	XY	Linear	ZL	p_1	52.34	kN/m	3.70	8.98	
				p_2	51.16	kN/m	3.59	9.26	
121	XY	Linear	ZL	p_1	51.16	kN/m	3.59	9.26	
				p_2	49.68	kN/m	3.48	9.54	
122	XY	Linear	ZL	p_1	49.68	kN/m	3.48	9.54	
				p_2	47.56	kN/m	3.37	9.82	
123	XY	Linear	ZL	p_1	47.56	kN/m	3.37	9.82	
				p_2	44.25	kN/m	3.26	10.10	
124	XY	Linear	ZL	p_1	44.25	kN/m	3.26	10.10	
				p_2	40.91	kN/m	3.15	10.38	
125	XY	Linear	ZL	p_1	40.91	kN/m	3.15	10.38	
				p_2	35.36	kN/m	3.04	10.66	
126	XY	Linear	ZL	p_1	35.36	kN/m	3.04	10.66	
				p_2	28.30	kN/m	2.93	10.94	
127	XY	Linear	ZL	p_1	28.30	kN/m	2.93	10.94	
				p_2	10.03	kN/m	2.81	11.22	
128	XY	Linear	ZL	p_1	10.03	kN/m	2.81	11.22	
				p_2	-11.95	kN/m	2.70	11.50	
129	XY	Linear	ZL	p_1	21.62	kN/m	7.26	0.00	
				p_2	222.05	kN/m	7.65	0.00	
130	XY	Linear	ZL	p_1	73.99	kN/m	3.50	0.00	
				p_2	69.20	kN/m	3.79	0.00	
131	XY	Linear	ZL	p_1	69.20	kN/m	3.79	0.00	
				p_2	51.23	kN/m	4.08	0.00	
132	XY	Linear	ZL	p_1	51.23	kN/m	4.08	0.00	
				p_2	39.65	kN/m	4.37	0.00	
133	XY	Linear	ZL	p_1	39.65	kN/m	4.37	0.00	
				p_2	31.21	kN/m	4.66	0.00	
134	XY	Linear	ZL	p_1	31.21	kN/m	4.66	0.00	
				p_2	31.18	kN/m	4.95	0.00	
135	XY	Linear	ZL	p_1	31.18	kN/m	4.95	0.00	
				p_2	25.24	kN/m	5.24	0.00	
136	XY	Linear	ZL	p_1	25.24	kN/m	5.24	0.00	
				p_2	21.75	kN/m	5.52	0.00	
137	XY	Linear	ZL	p_1	21.75	kN/m	5.52	0.00	
				p_2	18.37	kN/m	5.81	0.00	
138	XY	Linear	ZL	p_1	18.37	kN/m	5.81	0.00	
				p_2	15.77	kN/m	6.10	0.00	
139	XY	Linear	ZL	p_1	15.77	kN/m	6.10	0.00	
				p_2	15.03	kN/m	6.39	0.00	
140	XY	Linear	ZL	p_1	15.03	kN/m	6.39	0.00	
				p_2	19.31	kN/m	6.68	0.00	
141	XY	Linear	ZL	p_1	19.31	kN/m	6.68	0.00	
				p_2	41.97	kN/m	6.97	0.00	
142	XY	Linear	ZL	p_1	41.97	kN/m	6.97	0.00	
				p_2	21.62	kN/m	7.26	0.00	
143	XY	Linear	ZL	p_1	467.15	kN/m	-1.64	4.15	
				p_2	-123.14	kN/m	-1.78	4.49	
144	XY	Linear	ZL	p_1	-123.14	kN/m	-1.78	4.49	
				p_2	472.43	kN/m	-1.92	4.83	
145	XY	Linear	ZL	p_1	381.59	kN/m	-3.39	8.55	
				p_2	-37.83	kN/m	-3.48	8.79	
146	XY	Linear	ZL	p_1	-37.83	kN/m	-3.48	8.79	
				p_2	-106.19	kN/m	-3.57	9.02	
147	XY	Linear	ZL	p_1	122.63	kN/m	6.47	12.46	
				p_2	-1.60	kN/m	6.37	12.69	
148	XY	Linear	ZL	p_1	-1.60	kN/m	6.37	12.69	
				p_2	-14.30	kN/m	6.28	12.92	
149	XY	Linear	ZL	p_1	299.88	kN/m	9.45	0.00	
				p_2	9.28	kN/m	9.73	0.00	
150	XY	Linear	ZL	p_1	9.28	kN/m	9.73	0.00	
				p_2	20.99	kN/m	10.01	0.00	
151	XY	Linear	ZL	p_1	20.99	kN/m	10.01	0.00	
				p_2	18.98	kN/m	10.29	0.00	
152	XY	Linear	ZL	p_1	18.98	kN/m	10.29	0.00	
				p_2	14.13	kN/m	10.57	0.00	
153	XY	Linear	ZL	p_1	14.13	kN/m	10.57	0.00	
				p_2	2.69	kN/m	10.84	0.00	
154	XY	Linear	ZL	p_1	2.69	kN/m	10.84	0.00	
				p_2	-17.16	kN/m	11.12	0.00	
155	XY	Linear	ZL	p_1	-17.16	kN/m	11.12	0.00	
				p_2	343.45	kN/m	11.40	0.00	

LF4: SUMME STÄNDIG DACH

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

Isometrie



LF5
Summe Veränderlich Dach

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	Lastparameter Symbol	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	Lastgröße Symbol	Wert	Einheit	Lastposition 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	Lastgröße Symbol	Wert	Einheit	Lastposition X [m]	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	

3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF5: Summe Veränderlich Dach

Nr.	Projekt.	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastgröße Symbol	Wert	Einheit	Lastposition X [m]	Y [m]	Z [m]
				p_2	2.73	kN/m	9.73	4.22	
30	XY	Linear	ZL	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	
32	XY	Linear	ZL	p_1	2.58	kN/m	9.51	4.78	
				p_2	2.50	kN/m	9.40	5.06	
33	XY	Linear	ZL	p_1	2.50	kN/m	9.40	5.06	
				p_2	2.42	kN/m	9.28	5.35	
34	XY	Linear	ZL	p_1	2.42	kN/m	9.28	5.35	
				p_2	2.35	kN/m	9.17	5.63	
35	XY	Linear	ZL	p_1	2.35	kN/m	9.17	5.63	
				p_2	2.28	kN/m	9.06	5.91	
36	XY	Linear	ZL	p_1	2.28	kN/m	9.06	5.91	
				p_2	2.22	kN/m	8.95	6.19	
37	XY	Linear	ZL	p_1	2.22	kN/m	8.95	6.19	
				p_2	2.17	kN/m	8.84	6.47	
38	XY	Linear	ZL	p_1	2.17	kN/m	8.84	6.47	
				p_2	2.13	kN/m	8.73	6.75	
39	XY	Linear	ZL	p_1	2.13	kN/m	8.73	6.75	
				p_2	2.09	kN/m	8.61	7.03	
40	XY	Linear	ZL	p_1	2.09	kN/m	8.61	7.03	
				p_2	2.07	kN/m	8.50	7.32	
41	XY	Linear	ZL	p_1	2.07	kN/m	8.50	7.32	
				p_2	2.05	kN/m	8.39	7.60	
42	XY	Linear	ZL	p_1	2.05	kN/m	8.39	7.60	
				p_2	2.04	kN/m	8.28	7.88	
43	XY	Linear	ZL	p_1	2.04	kN/m	8.28	7.88	
				p_2	2.04	kN/m	8.17	8.16	
44	XY	Linear	ZL	p_1	2.04	kN/m	8.17	8.16	
				p_2	2.05	kN/m	8.06	8.44	
45	XY	Linear	ZL	p_1	2.05	kN/m	8.06	8.44	
				p_2	2.07	kN/m	7.95	8.72	
46	XY	Linear	ZL	p_1	2.07	kN/m	7.95	8.72	
				p_2	2.09	kN/m	7.83	9.00	
47	XY	Linear	ZL	p_1	2.09	kN/m	7.83	9.00	
				p_2	2.11	kN/m	7.72	9.29	
48	XY	Linear	ZL	p_1	2.11	kN/m	7.72	9.29	
				p_2	2.12	kN/m	7.61	9.57	
49	XY	Linear	ZL	p_1	2.12	kN/m	7.61	9.57	
				p_2	2.07	kN/m	7.50	9.85	
50	XY	Linear	ZL	p_1	2.07	kN/m	7.50	9.85	
				p_2	0.57	kN/m	7.39	10.13	
51	XY	Linear	ZL	p_1	0.57	kN/m	7.39	10.13	
				p_2	24.97	kN/m	7.28	10.41	
52	XY	Linear	ZL	p_1	-26.52	kN/m	-3.57	9.02	
				p_2	-0.79	kN/m	-3.30	9.13	
53	XY	Linear	ZL	p_1	-0.79	kN/m	-3.30	9.13	
				p_2	6.33	kN/m	-3.03	9.23	
54	XY	Linear	ZL	p_1	6.33	kN/m	-3.03	9.23	
				p_2	5.54	kN/m	-2.75	9.34	
55	XY	Linear	ZL	p_1	5.54	kN/m	-2.75	9.34	
				p_2	5.31	kN/m	-2.48	9.45	
56	XY	Linear	ZL	p_1	5.31	kN/m	-2.48	9.45	
				p_2	5.34	kN/m	-2.21	9.56	
57	XY	Linear	ZL	p_1	5.34	kN/m	-2.21	9.56	
				p_2	5.46	kN/m	-1.94	9.67	
58	XY	Linear	ZL	p_1	5.46	kN/m	-1.94	9.67	
				p_2	5.59	kN/m	-1.66	9.77	
59	XY	Linear	ZL	p_1	5.59	kN/m	-1.66	9.77	
				p_2	5.69	kN/m	-1.39	9.88	
60	XY	Linear	ZL	p_1	5.69	kN/m	-1.39	9.88	
				p_2	5.73	kN/m	-1.12	9.99	
61	XY	Linear	ZL	p_1	5.73	kN/m	-1.12	9.99	
				p_2	5.71	kN/m	-0.84	10.10	
62	XY	Linear	ZL	p_1	5.71	kN/m	-0.84	10.10	
				p_2	5.62	kN/m	-0.57	10.21	
63	XY	Linear	ZL	p_1	5.62	kN/m	-0.57	10.21	
				p_2	5.45	kN/m	-0.30	10.32	
64	XY	Linear	ZL	p_1	5.45	kN/m	-0.30	10.32	
				p_2	5.20	kN/m	-0.03	10.42	
65	XY	Linear	ZL	p_1	5.20	kN/m	-0.03	10.42	
				p_2	4.86	kN/m	0.25	10.53	
66	XY	Linear	ZL	p_1	4.86	kN/m	0.25	10.53	
				p_2	4.41	kN/m	0.52	10.64	
67	XY	Linear	ZL	p_1	4.41	kN/m	0.52	10.64	
				p_2	3.86	kN/m	0.79	10.75	
68	XY	Linear	ZL	p_1	3.86	kN/m	0.79	10.75	
				p_2	3.18	kN/m	1.07	10.86	
69	XY	Linear	ZL	p_1	3.18	kN/m	1.07	10.86	
				p_2	2.34	kN/m	1.34	10.96	
70	XY	Linear	ZL	p_1	2.34	kN/m	1.34	10.96	
				p_2	1.32	kN/m	1.61	11.07	
71	XY	Linear	ZL	p_1	1.32	kN/m	1.61	11.07	
				p_2	0.06	kN/m	1.88	11.18	
72	XY	Linear	ZL	p_1	0.06	kN/m	1.88	11.18	

3.7 FREIE LINIENLASTEN

LF5: Summe Veränderlich Dach

Nr.	Projekt.	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastgröße Symbol	Wert	Einheit	Lastposition X [m]	Y [m]	Z [m]
				p_2	-1.50	kN/m	2.16	11.29	
73	XY	Linear	ZL	p_1	-1.50	kN/m	2.16	11.29	
				p_2	-3.47	kN/m	2.43	11.40	
74	XY	Linear	ZL	p_1	-3.47	kN/m	2.43	11.40	
				p_2	-3.04	kN/m	2.70	11.50	
75	XY	Linear	ZL	p_1	-3.04	kN/m	2.70	11.50	
				p_2	-3.54	kN/m	2.98	11.61	
76	XY	Linear	ZL	p_1	-3.54	kN/m	2.98	11.61	
				p_2	-2.20	kN/m	3.25	11.72	
77	XY	Linear	ZL	p_1	-2.20	kN/m	3.25	11.72	
				p_2	-0.39	kN/m	3.53	11.83	
78	XY	Linear	ZL	p_1	-0.39	kN/m	3.53	11.83	
				p_2	0.50	kN/m	3.80	11.94	
79	XY	Linear	ZL	p_1	0.50	kN/m	3.80	11.94	
				p_2	1.27	kN/m	4.08	12.05	
80	XY	Linear	ZL	p_1	1.27	kN/m	4.08	12.05	
				p_2	1.85	kN/m	4.36	12.16	
81	XY	Linear	ZL	p_1	1.85	kN/m	4.36	12.16	
				p_2	2.25	kN/m	4.63	12.27	
82	XY	Linear	ZL	p_1	2.25	kN/m	4.63	12.27	
				p_2	2.48	kN/m	4.91	12.38	
83	XY	Linear	ZL	p_1	2.48	kN/m	4.91	12.38	
				p_2	2.56	kN/m	5.18	12.49	
84	XY	Linear	ZL	p_1	2.56	kN/m	5.18	12.49	
				p_2	2.50	kN/m	5.46	12.59	
85	XY	Linear	ZL	p_1	2.50	kN/m	5.46	12.59	
				p_2	2.33	kN/m	5.73	12.70	
86	XY	Linear	ZL	p_1	2.33	kN/m	5.73	12.70	
				p_2	0.91	kN/m	6.01	12.81	
87	XY	Linear	ZL	p_1	0.91	kN/m	6.01	12.81	
				p_2	-3.55	kN/m	6.28	12.92	
88	XY	Linear	ZL	p_1	5.25	kN/m	7.26	0.00	
				p_2	-15.57	kN/m	7.15	0.28	
89	XY	Linear	ZL	p_1	-15.57	kN/m	7.15	0.28	
				p_2	-1.68	kN/m	7.04	0.56	
90	XY	Linear	ZL	p_1	-1.68	kN/m	7.04	0.56	
				p_2	1.89	kN/m	6.93	0.84	
91	XY	Linear	ZL	p_1	1.89	kN/m	6.93	0.84	
				p_2	3.86	kN/m	6.82	1.12	
92	XY	Linear	ZL	p_1	3.86	kN/m	6.82	1.12	
				p_2	5.34	kN/m	6.70	1.40	
93	XY	Linear	ZL	p_1	5.34	kN/m	6.70	1.40	
				p_2	6.62	kN/m	6.59	1.68	
94	XY	Linear	ZL	p_1	6.62	kN/m	6.59	1.68	
				p_2	7.77	kN/m	6.48	1.96	
95	XY	Linear	ZL	p_1	7.77	kN/m	6.48	1.96	
				p_2	8.80	kN/m	6.37	2.24	
96	XY	Linear	ZL	p_1	8.80	kN/m	6.37	2.24	
				p_2	9.72	kN/m	6.26	2.52	
97	XY	Linear	ZL	p_1	9.72	kN/m	6.26	2.52	
				p_2	10.53	kN/m	6.15	2.81	
98	XY	Linear	ZL	p_1	10.53	kN/m	6.15	2.81	
				p_2	11.23	kN/m	6.04	3.09	
99	XY	Linear	ZL	p_1	11.23	kN/m	6.04	3.09	
				p_2	11.83	kN/m	5.93	3.37	
100	XY	Linear	ZL	p_1	11.83	kN/m	5.93	3.37	
				p_2	12.32	kN/m	5.82	3.65	
101	XY	Linear	ZL	p_1	12.32	kN/m	5.82	3.65	
				p_2	12.73	kN/m	5.70	3.93	
102	XY	Linear	ZL	p_1	12.73	kN/m	5.70	3.93	
				p_2	13.06	kN/m	5.59	4.21	
103	XY	Linear	ZL	p_1	13.06	kN/m	5.59	4.21	
				p_2	13.33	kN/m	5.48	4.49	
104	XY	Linear	ZL	p_1	13.33	kN/m	5.48	4.49	
				p_2	13.54	kN/m	5.37	4.77	
105	XY	Linear	ZL	p_1	13.54	kN/m	5.37	4.77	
				p_2	13.70	kN/m	5.26	5.05	
106	XY	Linear	ZL	p_1	13.70	kN/m	5.26	5.05	
				p_2	13.83	kN/m	5.15	5.33	
107	XY	Linear	ZL	p_1	13.83	kN/m	5.15	5.33	
				p_2	13.92	kN/m	5.04	5.61	
108	XY	Linear	ZL	p_1	13.92	kN/m	5.04	5.61	
				p_2	13.98	kN/m	4.93	5.89	
109	XY	Linear	ZL	p_1	13.98	kN/m	4.93	5.89	
				p_2	14.02	kN/m	4.82	6.17	
110	XY	Linear	ZL	p_1	14.02	kN/m	4.82	6.17	
				p_2	14.05	kN/m	4.70	6.45	
111	XY	Linear	ZL	p_1	14.05	kN/m	4.70	6.45	
				p_2	14.07	kN/m	4.59	6.73	
112	XY	Linear	ZL	p_1	14.07	kN/m	4.59	6.73	
				p_2	14.07	kN/m	4.48	7.01	
113	XY	Linear	ZL	p_1	14.07	kN/m	4.48	7.01	
				p_2	14.05	kN/m	4.37	7.30	
114	XY	Linear	ZL	p_1	14.05	kN/m	4.37	7.30	
				p_2	14.01	kN/m	4.26	7.58	
115	XY	Linear	ZL	p_1	14.01	kN/m	4.26	7.58	

3.7 FREIE LINIENLASTEN

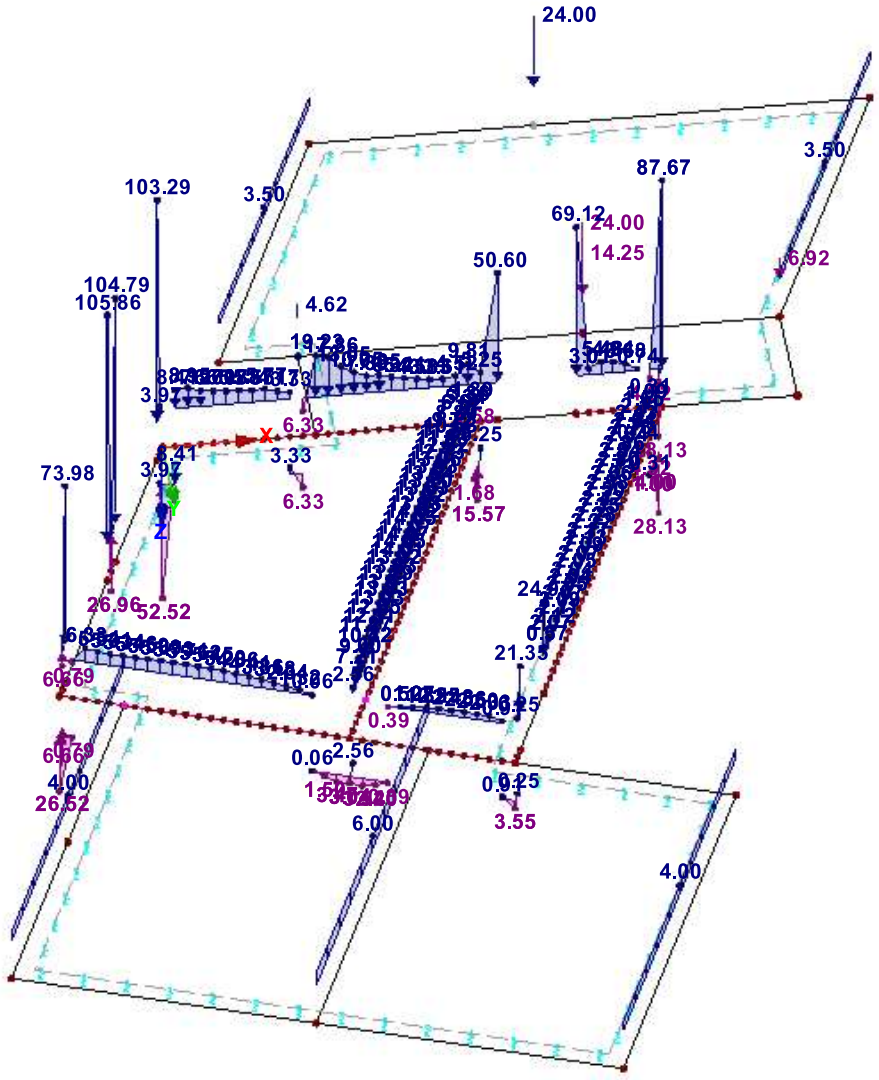
LF5: Summe Veränderlich Dach

Nr.	Projekt.	Last-verteilung	Last-Richtung	Lastgröße Symbol	Wert	Einheit	Lastposition X [m]	Y [m]	Z [m]
				p_2	13.92	kN/m	4.15	7.86	
116	XY	Linear	ZL	p_1	13.92	kN/m	4.15	7.86	
				p_2	13.83	kN/m	4.04	8.14	
117	XY	Linear	ZL	p_1	13.83	kN/m	4.04	8.14	
				p_2	13.79	kN/m	3.93	8.42	
118	XY	Linear	ZL	p_1	13.79	kN/m	3.93	8.42	
				p_2	13.51	kN/m	3.81	8.70	
119	XY	Linear	ZL	p_1	13.51	kN/m	3.81	8.70	
				p_2	13.33	kN/m	3.70	8.98	
120	XY	Linear	ZL	p_1	13.33	kN/m	3.70	8.98	
				p_2	13.03	kN/m	3.59	9.26	
121	XY	Linear	ZL	p_1	13.03	kN/m	3.59	9.26	
				p_2	12.65	kN/m	3.48	9.54	
122	XY	Linear	ZL	p_1	12.65	kN/m	3.48	9.54	
				p_2	12.11	kN/m	3.37	9.82	
123	XY	Linear	ZL	p_1	12.11	kN/m	3.37	9.82	
				p_2	11.27	kN/m	3.26	10.10	
124	XY	Linear	ZL	p_1	11.27	kN/m	3.26	10.10	
				p_2	10.42	kN/m	3.15	10.38	
125	XY	Linear	ZL	p_1	10.42	kN/m	3.15	10.38	
				p_2	9.00	kN/m	3.04	10.66	
126	XY	Linear	ZL	p_1	9.00	kN/m	3.04	10.66	
				p_2	7.21	kN/m	2.93	10.94	
127	XY	Linear	ZL	p_1	7.21	kN/m	2.93	10.94	
				p_2	2.56	kN/m	2.81	11.22	
128	XY	Linear	ZL	p_1	2.56	kN/m	2.81	11.22	
				p_2	-3.04	kN/m	2.70	11.50	
129	XY	Linear	ZL	p_1	5.25	kN/m	7.26	0.00	
				p_2	50.60	kN/m	7.65	0.00	
130	XY	Linear	ZL	p_1	19.23	kN/m	3.50	0.00	
				p_2	17.86	kN/m	3.79	0.00	
131	XY	Linear	ZL	p_1	17.86	kN/m	3.79	0.00	
				p_2	13.05	kN/m	4.08	0.00	
132	XY	Linear	ZL	p_1	13.05	kN/m	4.08	0.00	
				p_2	10.05	kN/m	4.37	0.00	
133	XY	Linear	ZL	p_1	10.05	kN/m	4.37	0.00	
				p_2	7.89	kN/m	4.66	0.00	
134	XY	Linear	ZL	p_1	7.89	kN/m	4.66	0.00	
				p_2	7.85	kN/m	4.95	0.00	
135	XY	Linear	ZL	p_1	7.85	kN/m	4.95	0.00	
				p_2	6.32	kN/m	5.24	0.00	
136	XY	Linear	ZL	p_1	6.32	kN/m	5.24	0.00	
				p_2	5.41	kN/m	5.52	0.00	
137	XY	Linear	ZL	p_1	5.41	kN/m	5.52	0.00	
				p_2	4.53	kN/m	5.81	0.00	
138	XY	Linear	ZL	p_1	4.53	kN/m	5.81	0.00	
				p_2	3.83	kN/m	6.10	0.00	
139	XY	Linear	ZL	p_1	3.83	kN/m	6.10	0.00	
				p_2	3.61	kN/m	6.39	0.00	
140	XY	Linear	ZL	p_1	3.61	kN/m	6.39	0.00	
				p_2	4.52	kN/m	6.68	0.00	
141	XY	Linear	ZL	p_1	4.52	kN/m	6.68	0.00	
				p_2	9.81	kN/m	6.97	0.00	
142	XY	Linear	ZL	p_1	9.81	kN/m	6.97	0.00	
				p_2	5.25	kN/m	7.26	0.00	
143	XY	Linear	ZL	p_1	104.79	kN/m	-1.64	4.15	
				p_2	-26.96	kN/m	-1.78	4.49	
144	XY	Linear	ZL	p_1	-26.96	kN/m	-1.78	4.49	
				p_2	105.86	kN/m	-1.92	4.83	
145	XY	Linear	ZL	p_1	73.98	kN/m	-3.39	8.55	
				p_2	-6.66	kN/m	-3.48	8.79	
146	XY	Linear	ZL	p_1	-6.66	kN/m	-3.48	8.79	
				p_2	-26.52	kN/m	-3.57	9.02	
147	XY	Linear	ZL	p_1	21.35	kN/m	6.47	12.46	
				p_2	0.25	kN/m	6.37	12.69	
148	XY	Linear	ZL	p_1	0.25	kN/m	6.37	12.69	
				p_2	-3.55	kN/m	6.28	12.92	
149	XY	Linear	ZL	p_1	69.12	kN/m	9.45	0.00	
				p_2	3.01	kN/m	9.73	0.00	
150	XY	Linear	ZL	p_1	3.01	kN/m	9.73	0.00	
				p_2	5.48	kN/m	10.01	0.00	
151	XY	Linear	ZL	p_1	5.48	kN/m	10.01	0.00	
				p_2	4.94	kN/m	10.29	0.00	
152	XY	Linear	ZL	p_1	4.94	kN/m	10.29	0.00	
				p_2	3.68	kN/m	10.57	0.00	
153	XY	Linear	ZL	p_1	3.68	kN/m	10.57	0.00	
				p_2	0.74	kN/m	10.84	0.00	
154	XY	Linear	ZL	p_1	0.74	kN/m	10.84	0.00	
				p_2	-4.32	kN/m	11.12	0.00	
155	XY	Linear	ZL	p_1	-4.32	kN/m	11.12	0.00	
				p_2	87.67	kN/m	11.40	0.00	

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+124694		
	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+124694		
	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+124694		
	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+124694		
	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	Einhe	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	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	0.4	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+124694		
	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	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	5.7	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+124694		
	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	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	5.7	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+124694		
	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	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	5.8	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+124694		
	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	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	6.0	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+124694		
	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	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	6.0	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+124694		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK6 - 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+124694		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK7 - LF1 + LF2 + LF3 + LF4				
	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	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+124694		
	Unendlich-Norm	1.918E+10		
Lastkombination LK8 - LF1 + LF2 + LF3 + LF4 + 0.5*LF5				
	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	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.3	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+124694		
	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	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.4	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+124694		
	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	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	4.4	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+124694		
	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	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+124694		
	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	mrad	FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)

4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	Bezeichnung	Wert	Einhe	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+124694		
	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+124694		
	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+124694		
	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+124694		
	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)

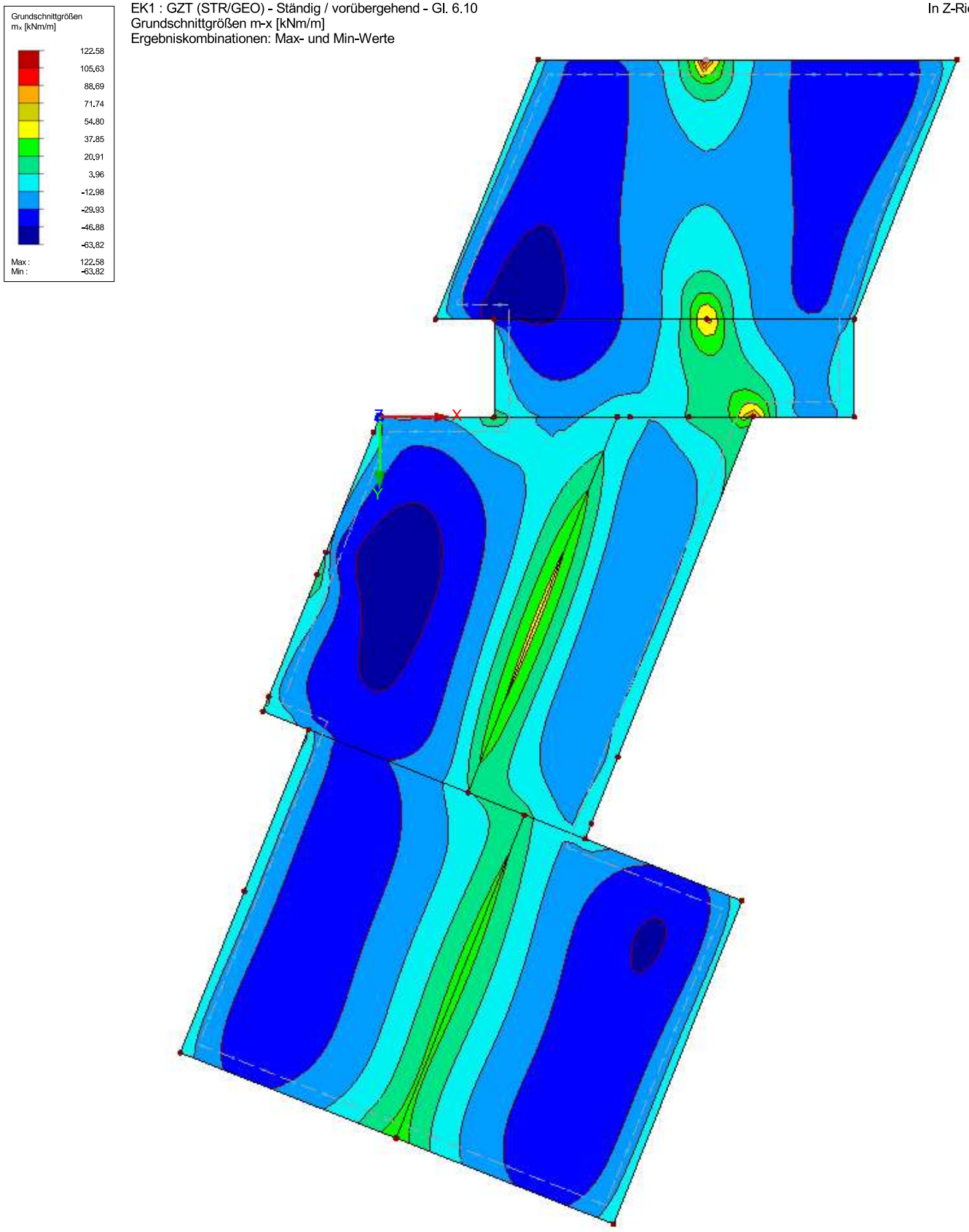
4.0 ERGEBNISSE - ZUSAMMENFASSUNG

	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+124694		
	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	mrad	LK4, FE-Netzknoten Nr. 30 (X: 9.97, Y: -10.95, Z: 0.00 m)
	Max. Verdrehung um Y	6.0	mrad	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	☒		

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



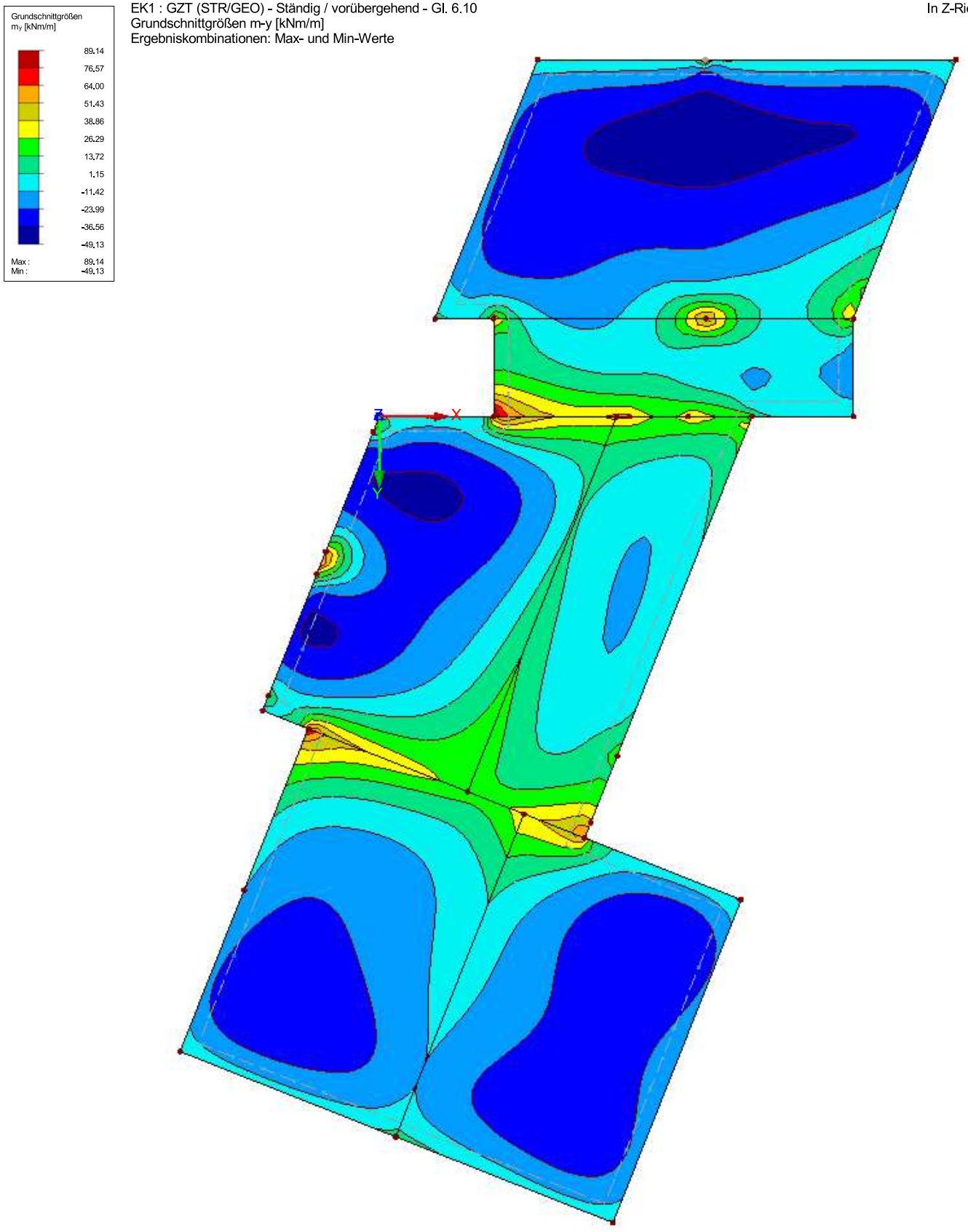
Max m-x: 122.58, Min m-x: -63.82 kNm/m

3.37 m

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



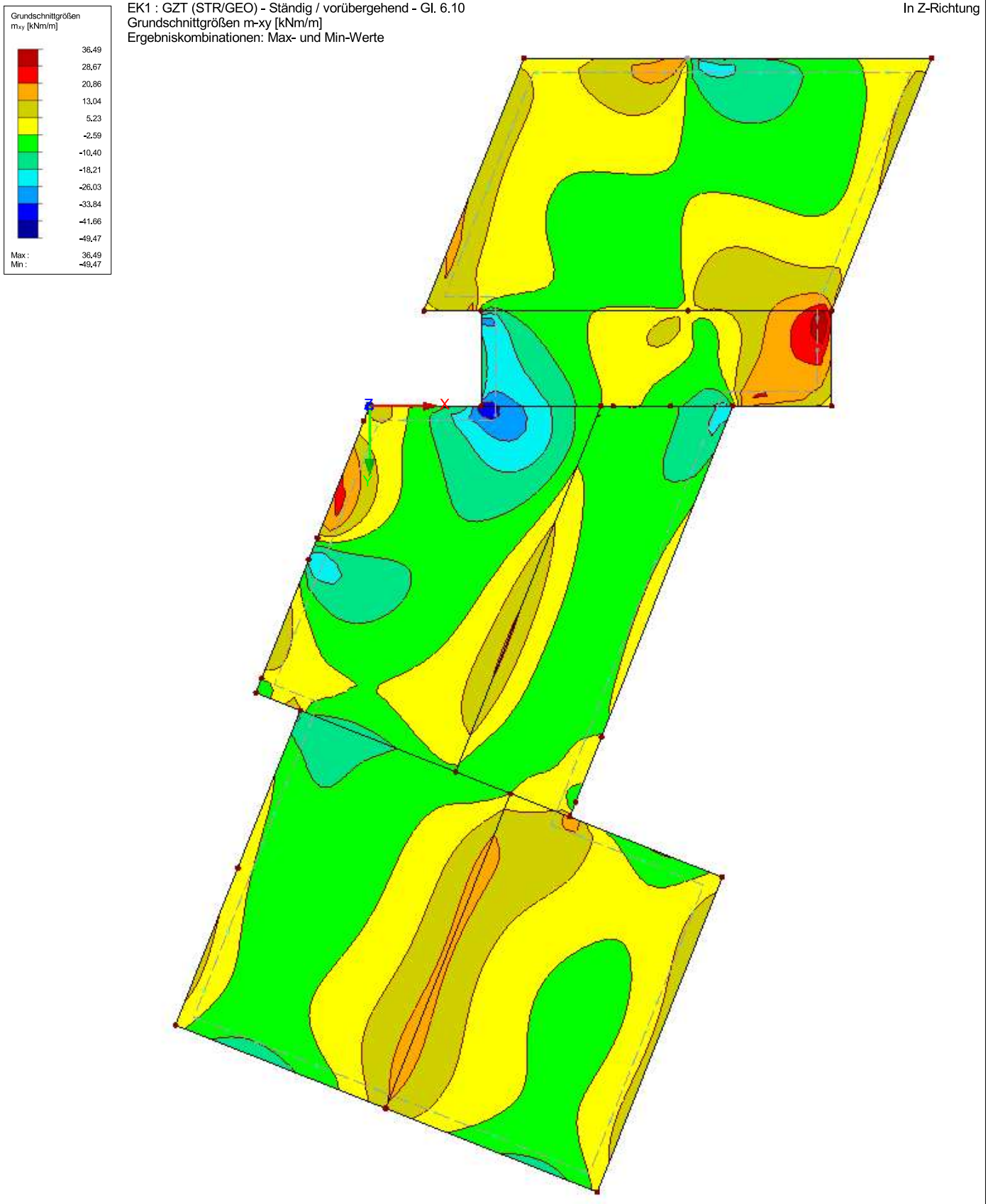
Max m-y: 89.14, Min m-y: -49.13 kNm/m

3.37 m

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

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



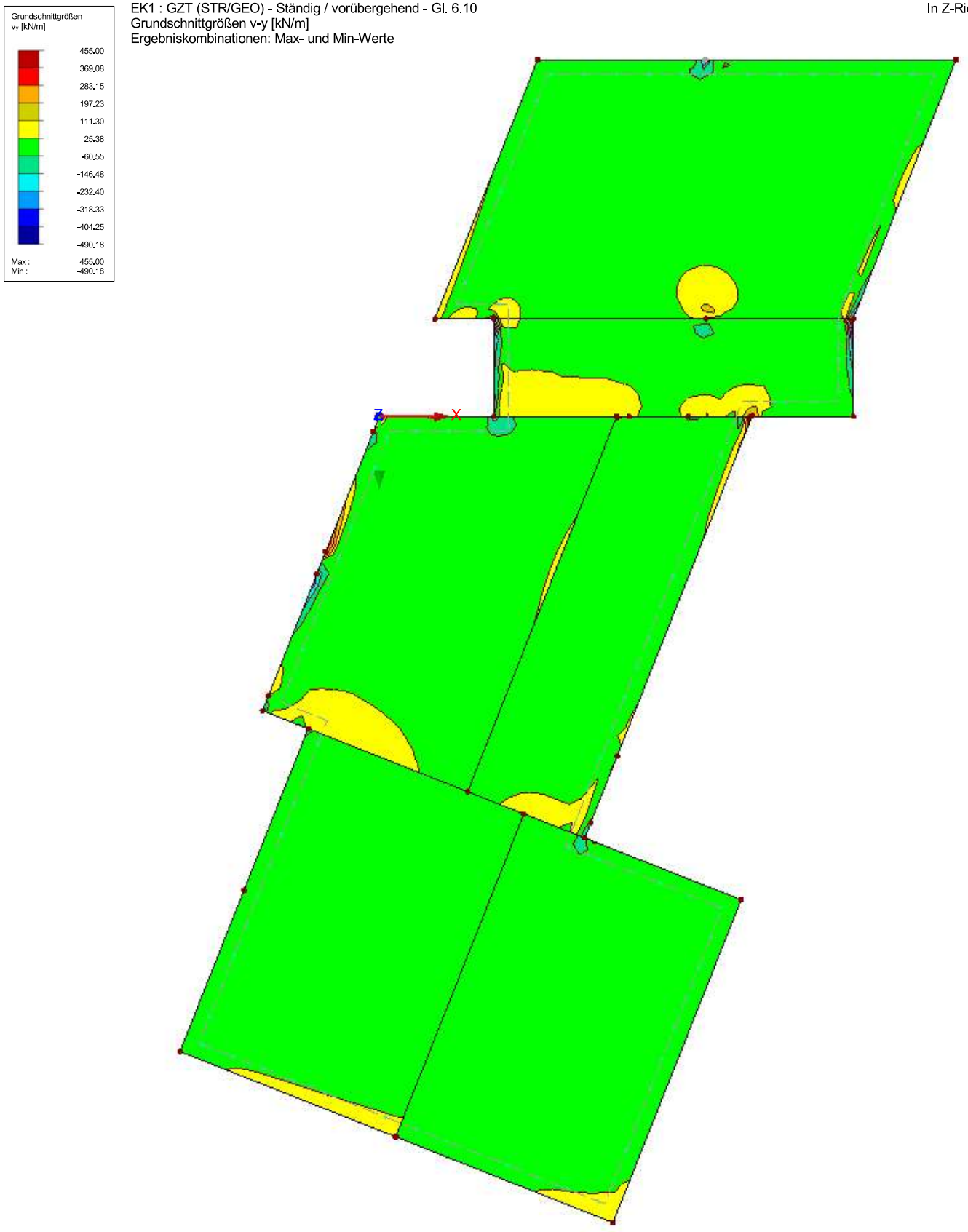
Max v-x: 472.35, Min v-x: -466.51 kN/m

3.37 m

GRUNDSCHNITTGRÖSSEN v_y

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

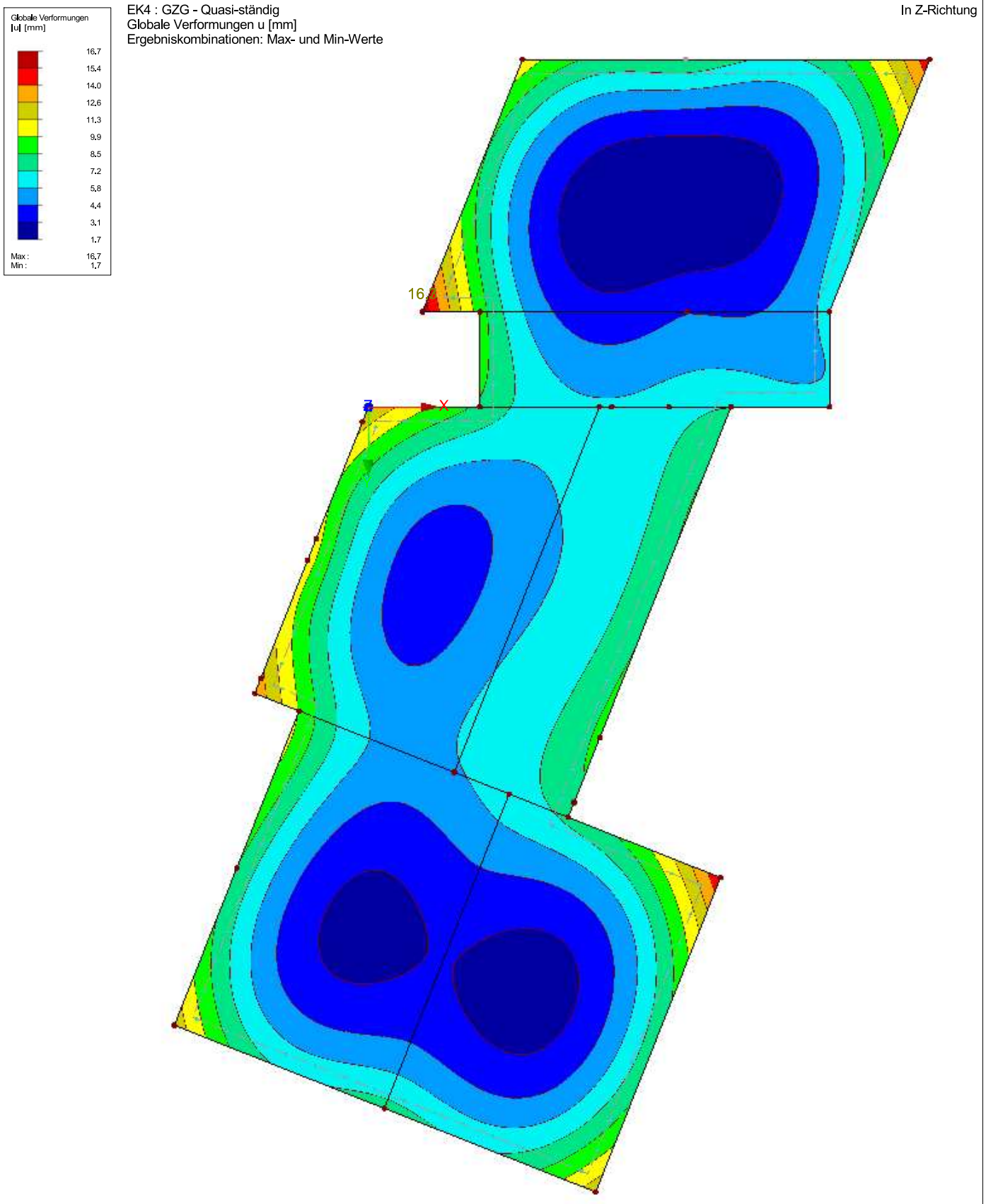
In Z-Richtung



Max v-y: 455.00, Min v-y: -490.18 kN/m

3.37 m

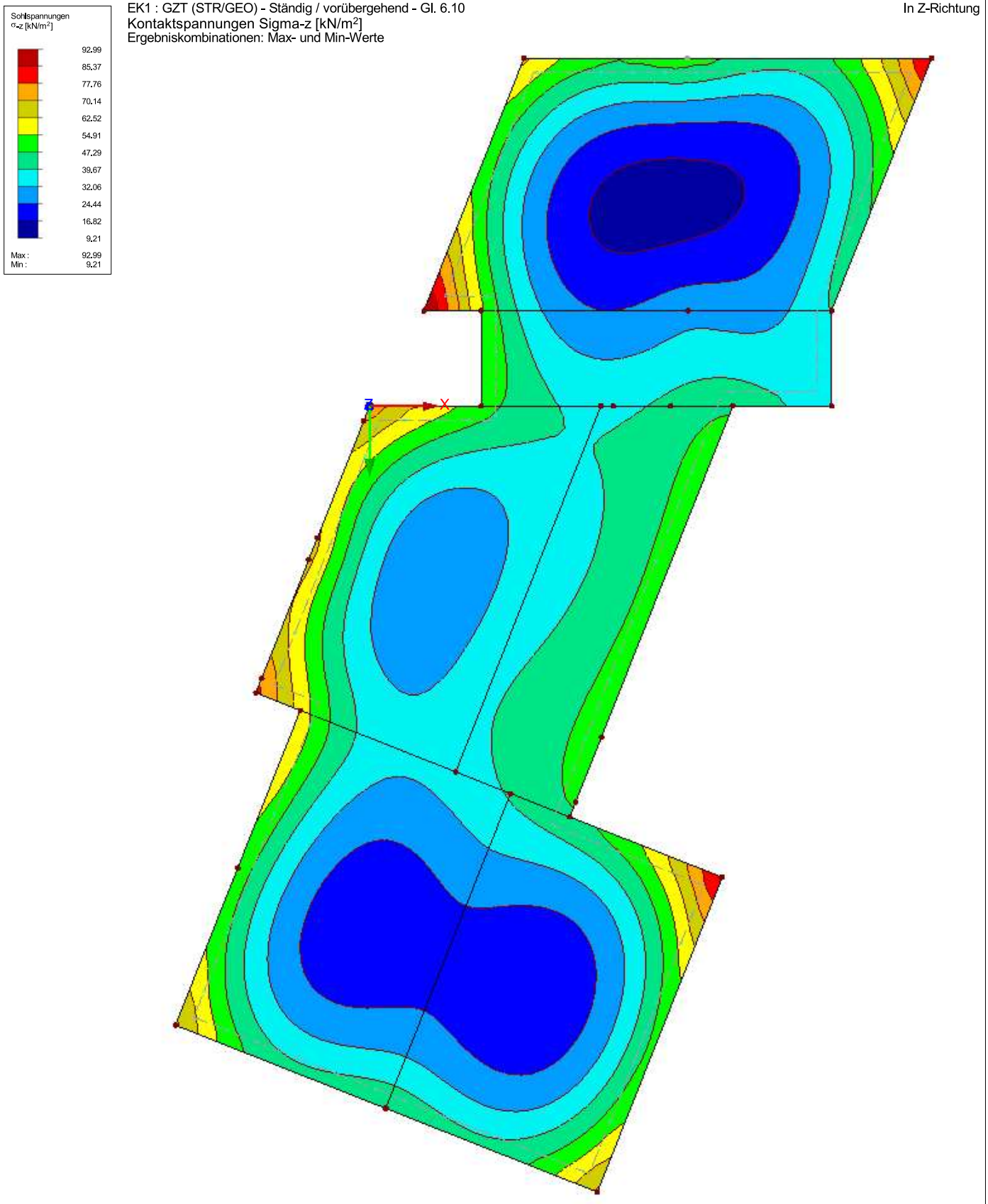
GLOBALE VERFORMUNGEN u



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*f_{ck}, k_3*f_{yk}	
Charakteristisch mit Zwangsverformung	Nachweise: k_1*f_{ck}, k_4*f_{yk}	
Häufig	Nachweise: w_k	
Quasi-ständig	Nachweise: k_2*f_{ck}, w_k, u_l	

1.2 MATERIALIEN

Material Nr.	Materialbezeichnung		Kommentar
	Beton-Festigkeitsklasse	Stahl-Bezeichnung	
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_{c1u}	-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/mm²]	$f_{ct,eff,As,min}$ [N/mm²]	$w_{k,+z\ (oben)}$ [mm] $w_{k,-z\ (unten)}$ [mm]	Zwangsbeanspruchung Vorh.	Typ	k_c [-]	I.a. Beton	Anmerkungen
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	

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	
Achsmaßdeckungen	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	
Achsmaßdeckungen	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	
Nenndurchmesser des Größtkorns größer als 32mm nach 4.4.1.2(3) Tabelle 4.2	☐	
Bewehrungsrichtung	φ_1	φ_2
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 Dauerhafigkeitsanforderungen 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	
Achsmaßdeckungen	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	
Achsmaßdeckungen	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	
Nenndurchmesser des Größtkorns größer als 32mm nach 4.4.1.2(3) Tabelle 4.2	☐	
Bewehrungsrichtung	φ_1	φ_2
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 Dauerhafigkeitsanforderungen 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] X	Y	Z	Symbol	Erforderliche Bewehrung GZT	GZG	GZT/GZG	Basis Bewehr.	Zusätzliche Bewehrung Erforderlich	Vorhanden	Einheit	Anmerkungen
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] X	Y	Z	Lastfall	Nachweis Typ	Vorh. Wert	Grenzwert	Einheit	Ausnutzung	Anmerkungen
1	N4590	3.006	-3.501	0.000	Umhüllende ChD	σ_s	341.40	400.00	N/mm^2	0.9	
	N5 - E839	6.283	12.922	0.000	Umhüllende Hä	lim d_s	10.00	9.96	mm	1.1	212) 233)
	N4589	3.122	-3.748	0.000	Umhüllende Hä	lim s_l	0.140	0.140	m	1.1	217) 233)
	N1377	11.036	0.267	0.000	Umhüllende Hä	w_k	0.300	0.300	mm	1.0	

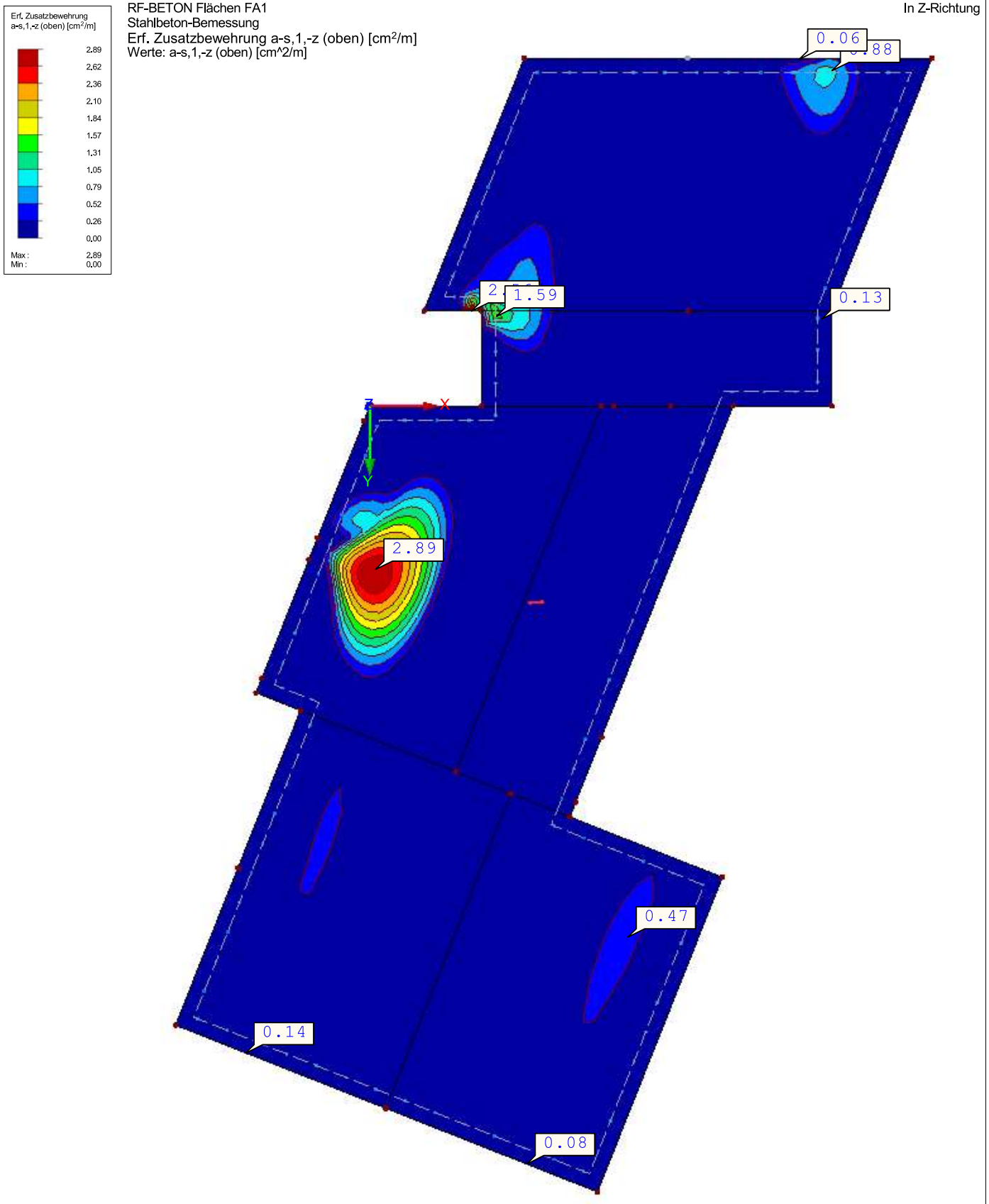
GEBRAUCHSTAUGLICHKEITSNACHWEIS ANMERKUNG

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.

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

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erf. Zusatzbewehrung a-s,1,-z (oben) [cm²/m]
Werte: a-s,1,-z (oben) [cm^2/m]

In Z-Richtung



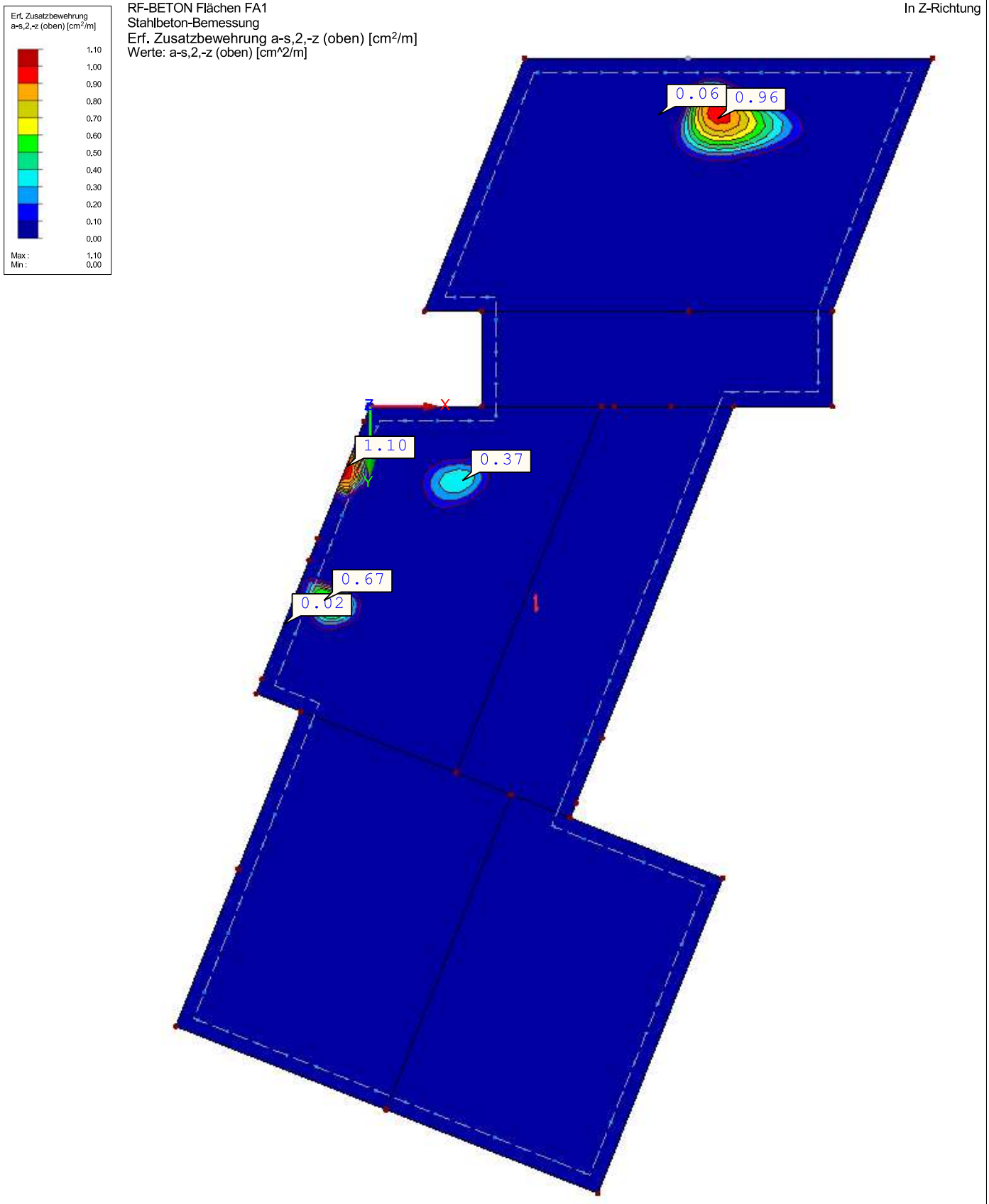
Max a-s,1,-z (oben): 2.89, Min a-s,1,-z (oben): 0.00 cm²/m

3.37 m

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

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erf. Zusatzbewehrung a-s,2,-z (oben) [cm²/m]
Werte: a-s,2,-z (oben) [cm^2/m]

In Z-Richtung

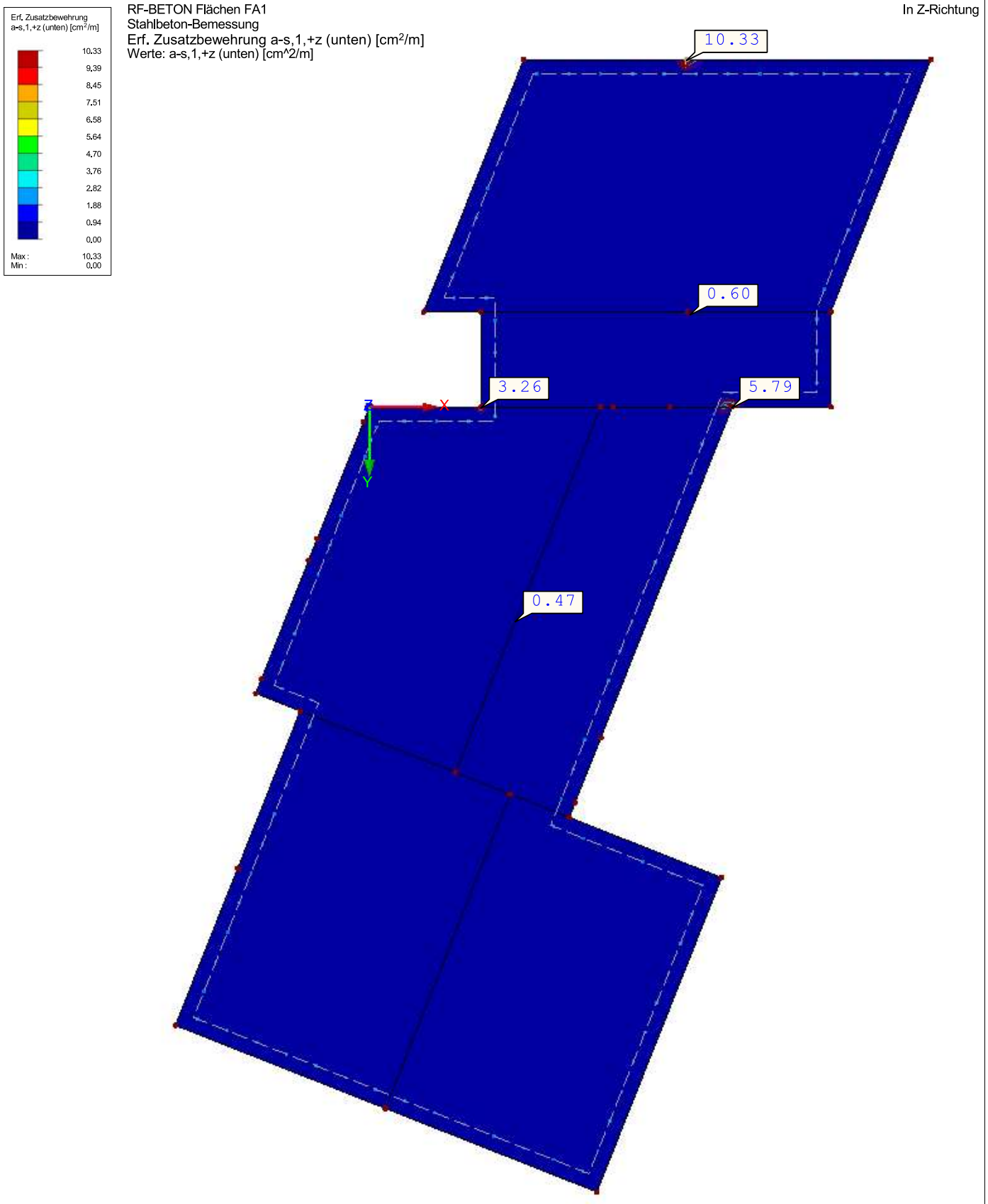


Max a-s,2,-z (oben): 1.10, Min a-s,2,-z (oben): 0.00 cm²/m

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

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erf. Zusatzbewehrung a-s,1,+z (unten) [cm²/m]
Werte: a-s,1,+z (unten) [cm^2/m]

In Z-Richtung

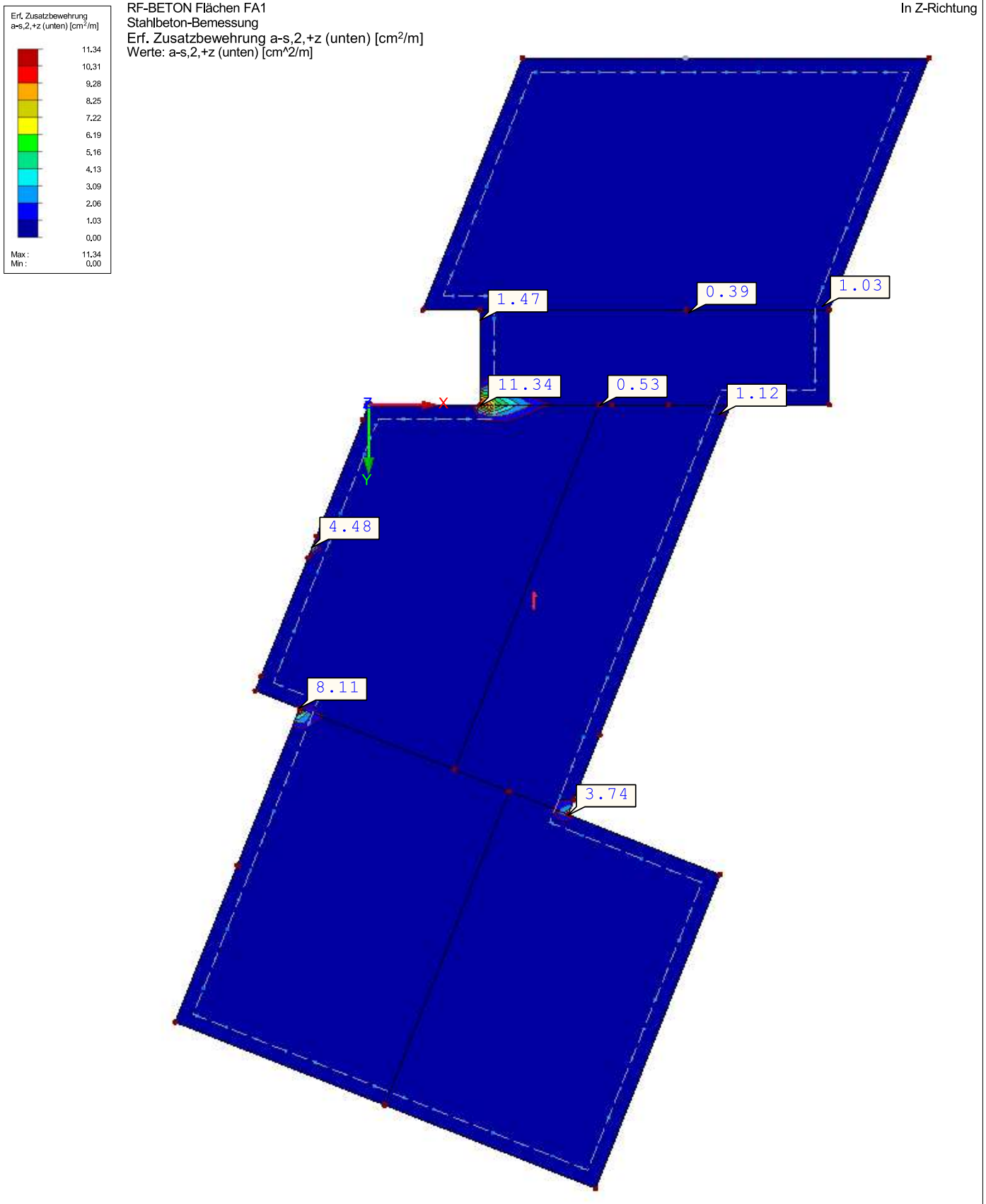


Max a-s,1,+z (unten): 10.33, Min a-s,1,+z (unten): 0.00 cm²/m

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

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Erf. Zusatzbewehrung a-s,2,+z (unten) [cm²/m]
Werte: a-s,2,+z (unten) [cm^2/m]

In Z-Richtung

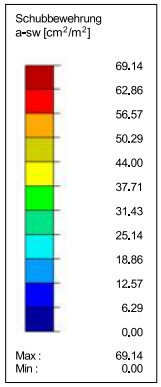


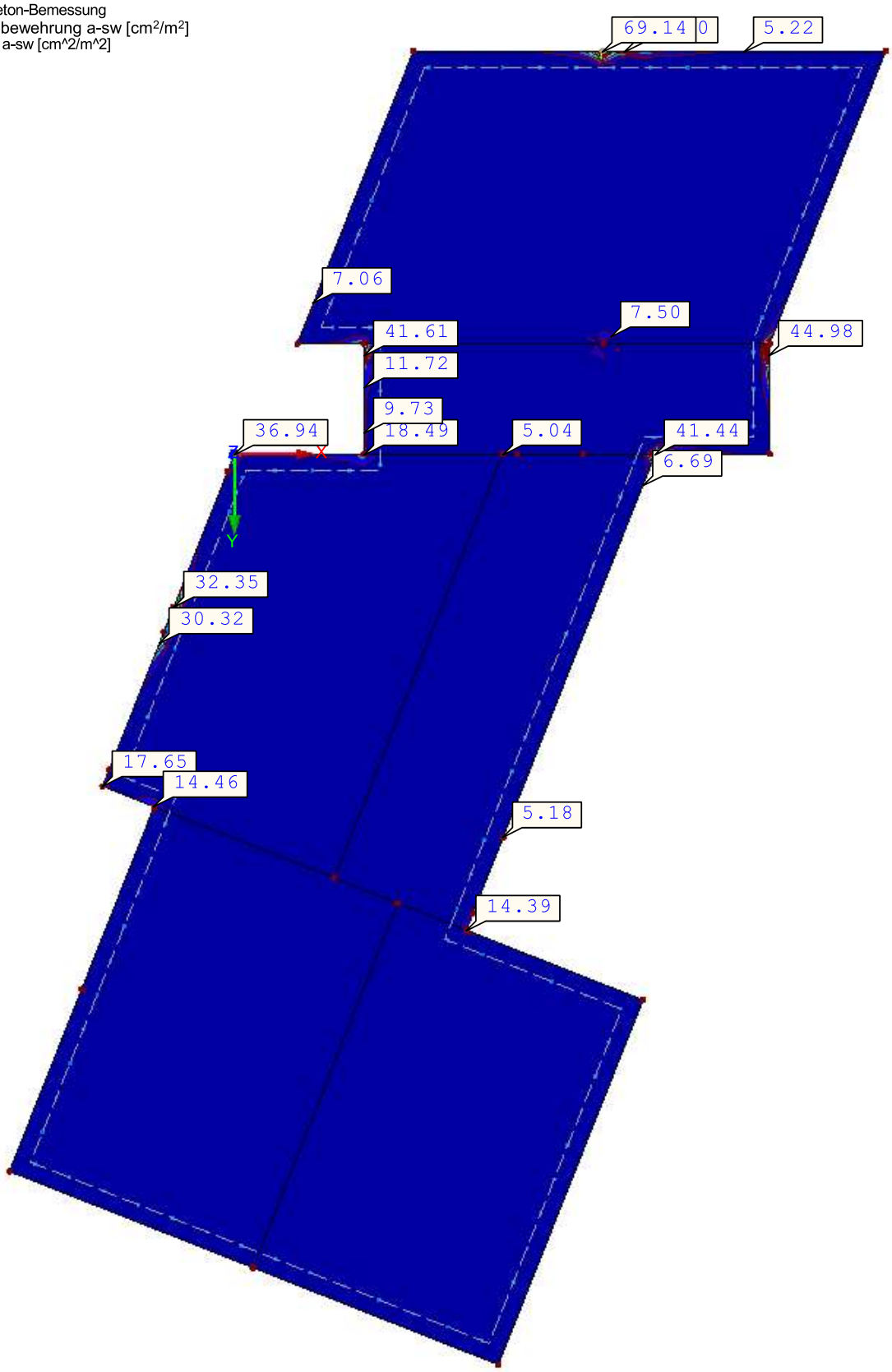
Max a-s,2,+z (unten): 11.34, Min a-s,2,+z (unten): 0.00 cm²/m

SCHUBBEWEHRUNG a_{sw}

RF-BETON Flächen FA1
Stahlbeton-Bemessung
Schubbewehrung a-sw [cm²/m²]
Werte: a-sw [cm^2/m^2]

In Z-Richtung





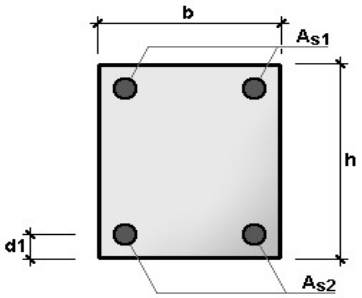
Max a-sw: 69.14, Min a-sw: 0.00 cm²/m²

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
d1 = 4,5 cm (Achsabstand Bewehrung)
--> Rissweite wk = 0,20 mm
--> zentrischer Zwang aus abfließender Hydratationswärme für Bodenplatten nach LOHMEYER/EBELING (weiße Wannen) (6. Auflage)
--> Zwang im frühen Betonalter
--> Stabdurchmesser: Ø10,0 mm
--> Zement CEM I 32,5 R
--> Reibbeiwert Mue = 1,10 [-] (Mue,d = 1,49 [-])
--> Plattenlänge L = 5,000 m
--> Wichte Bodenplatte = 25,0 kN/m³
--> zusätzliche Auflast q = 0,00 kN/m²

Nachweise:

fct,eff = 1,30 N/mm²
effektive Höhe sw = 11,25 cm
Pressung p0,d unter der Bodenplatte = 8,44 kN/m²
Zugkraft n,ct in der Bodenplatte aus Reibung = 31,32 kN/m
Zugspannung Sigma,ct in der Bodenplatte aus n,ct = 0,14 N/mm²
kc = 1,00
Ac,eff = 0,113 m²
k = 0,27 (über vorhandene Spannung Sigma,ct angepasst)
SigmaS = 176,64 N/mm²

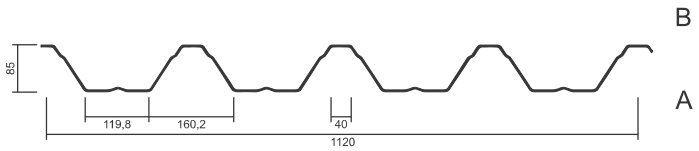
min.As1 = 1,84 cm²/m **min.As2 = 1,84 cm²/m** **(= Ø10,0/42,6 cm)**

VI – Überdachte Pausenhalle

VI.1 – Pos. 40
(Trapezblech)

M 85/280 Negativlage

Münker direkt
Trapezbleche vom Hersteller



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	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50
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	0,77	0,71	0,66	0,61	0,57	0,53	0,50
			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**	**0,50**	**0,44**	**0,39**	**0,35**	**0,31**	**0,28**	**0,25**
			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	0,37	0,33	0,29	0,26	0,24	0,21	0,19
			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	0,25	0,22	0,20	0,17	0,16	0,14	0,13
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	1,05	0,97	0,90	0,83	0,77	0,72	0,67
			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**	**0,58**	**0,52**	**0,46**	**0,41**	**0,37**	**0,33**	**0,30**
			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	0,44	0,39	0,34	0,31	0,28	0,25	0,22
			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	0,29	0,26	0,23	0,20	0,18	0,17	0,15
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	1,31	1,20	1,11	1,03	0,96	0,89	0,84
			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**	**0,66**	**0,59**	**0,52**	**0,46**	**0,42**	**0,38**	**0,34**
			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	0,50	0,44	0,39	0,35	0,31	0,28	0,25
			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	0,33	0,29	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17
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	1,55	1,43	1,32	1,22	1,14	1,06	0,99
			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**	**0,74**	**0,65**	**0,58**	**0,52**	**0,46**	**0,42**	**0,38**
			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	0,55	0,49	0,43	0,39	0,35	0,31	0,28
			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	0,37	0,33	0,29	0,26	0,23	0,21	0,19
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	1,76	1,63	1,50	1,39	1,30	1,21	1,13
			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**	**0,81**	**0,71**	**0,63**	**0,57**	**0,51**	**0,46**	**0,41**
			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	0,60	0,54	0,48	0,42	0,38	0,34	0,31
			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	0,40	0,36	0,32	0,28	0,25	0,23	0,21
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	2,13	1,96	1,81	1,68	1,56	1,46	1,36
			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**	**0,97**	**0,86**	**0,76**	**0,68**	**0,61**	**0,55**	**0,50**
			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	0,73	0,64	0,57	0,51	0,46	0,41	0,37
			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	0,49	0,43	0,38	0,34	0,31	0,28	0,25

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	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50
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	0,90	0,83	0,77	0,72	0,67	0,63	0,59
			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**	**0,90**	**0,83**	**0,77**	**0,72**	**0,67**	**0,63**	**0,59**
			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	0,90	0,79	0,71	0,63	0,57	0,51	0,46
			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	0,60	0,53	0,47	0,42	0,38	0,34	0,31
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	1,22	1,13	1,05	0,98	0,91	0,85	0,80
			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**	**1,22**	**1,13**	**1,05**	**0,98**	**0,88**	**0,79**	**0,72**
			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	1,05	0,93	0,83	0,74	0,66	0,60	0,54
			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	0,70	0,62	0,55	0,49	0,44	0,40	0,36
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	1,53	1,42	1,31	1,22	1,14	1,07	1,00
			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**	**1,53**	**1,41**	**1,25**	**1,12**	**1,00**	**0,90**	**0,81**
			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	1,19	1,06	0,94	0,84	0,75	0,68	0,61
			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	0,80	0,70	0,63	0,56	0,50	0,45	0,41
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	1,84	1,70	1,58	1,47	1,37	1,28	1,20
			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**	**1,77**	**1,57**	**1,39**	**1,24**	**1,12**	**1,00**	**0,91**
			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	1,33	1,18	1,04	0,93	0,84	0,75	0,68
			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	0,89	0,78	0,70	0,62	0,56	0,50	0,45
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	2,13	1,97	1,83	1,70	1,59	1,48	1,39
			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**	**2,20**	**1,94**	**1,72**	**1,52**	**1,36**	**1,22**	**1,10**	**0,99**
			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	1,45	1,29	1,14	1,02	0,92	0,82	0,74
			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	0,97	0,86	0,76	0,68	0,61	0,55	0,50
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	2,63	2,43	2,24	2,08	1,93	1,80	1,68
			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**	**2,33**	**2,06**	**1,84**	**1,64**	**1,47**	**1,32**	**1,19**
			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	1,75	1,55	1,38	1,23	1,10	0,99	0,90
			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	1,17	1,03	0,92	0,82	0,73	0,66	0,60

Statisches System: 3-Feld

Auflagerbreiten [mm]: 40/160/160/40

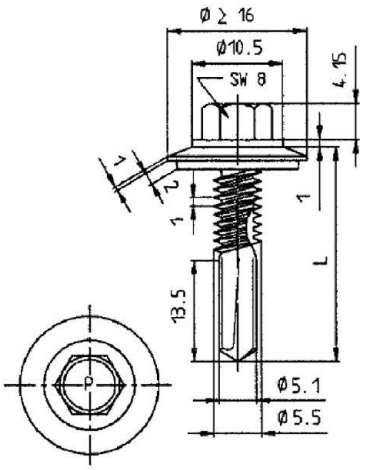
tN [mm]	g [kN/m²]	L_{grenz} [m]	zul.f [-]	Zulässige Flächenlast zul.q [kN/m²] bei einer Stützweite l[m]: 2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50
0,75	0,08	5,24	frei	3,48	3,26	2,98	2,72	2,51	2,33	2,10	1,86	1,66	1,49	1,34	1,22	1,11	1,02	0,93	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

Lgrenz: Stützweite, bis zu der die Profile ohne lastverteilende Maßnahmen begangen werden dürfen.
zul.f = frei: Tragfähigkeitsgrenze ohne Einschränkung der Durchbiegung

Ablesebeispiel: Dreifeldträger, Blechdicke 0,75 mm, 3,00 m Stützweite, Zwischenauflage = 160 mm, Durchbiegungsbegrenzung >L150 = 2,98 kN/m².

Die Belastungstabellen beinhalten alle Teilsicherheiten γ_M und γ_F, sodass die zulässigen Flächenlasten (Tabellenwerte) mit den charakteristischen Einwirkungen zu vergleichen sind. Bei Dächern ist das Profileigengewicht den Einwirkungen hinzu zu rechnen.

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



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 ≥ Ø 16 mm

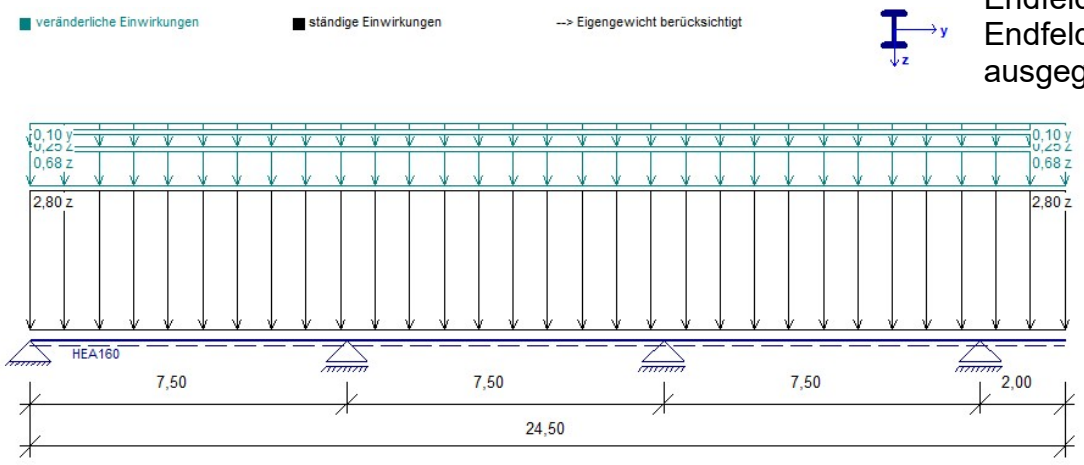
Anlage 22

VI.2 – Pos. 41
(Stahlträger)

Position: 41 - Stahlträger

Auf der sicheren Seite wird von einem statischen System mit 7,5m Spannweite für ein Endfeld, Mittelfeld und Endfeld+Kragarm ausgegangen

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



wk = 0,25kN/m2 (Bereich A) vereinfacht für ganze Dachbreite angesetzt

Systemwerte :

linkes Trägerende gelenkig gelagert

rechtes Trägerende: Kragarm, l = 2,000 m

Feld	Feldlänge [m]
1	7,500
2	7,500
3	7,500

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

gz über Gesamtlänge = 2,800 kN/m aus ständ. Last
qz über Gesamtlänge = 0,680 kN/m aus EW Schnee
qz über Gesamtlänge = 0,250 kN/m aus EW Wind
qy über Gesamtlänge = 0,100 kN/m aus EW Wind
Eigengewicht der Konstruktion wird mit 78,5 kN/m³ berücksichtigt
Typ der EW-Art Nutzlast: A,B - Wohn-/Büroräume
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]	max.Mzd [kNm]	min.Mzd [kNm]	abs.max.Vyd [kN]
1	24,172	-31,302	24,558	0,667	-0,864	0,678
2	8,752	-31,302	20,868	0,242	-0,864	0,576
3	19,408	-27,678	22,625	0,536	-0,764	0,624

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				16,211
2	-31,302	0,000	-24,558			20,868
3	-27,678	0,000	-19,901			22,625
4	-10,872	0,000	-18,144			10,872

Lager	min.Mzd [kNm]	max.Mzd [kNm]	min.Vyd-li. [kN]	max.Vyd-li. [kN]	min.Vyd-re. [kN]	max.Vyd-re. [kN]
1	0,000	0,000				0,447
2	-0,864	0,000	-0,678			0,576
3	-0,764	0,000	-0,549			0,624
4	-0,300	0,000	-0,501			0,300

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte) - gesamt für alle Träger:

Lager	max.Fz [kN]	min.Fz [kN]	Fz aus g [kN]	Fz aus q [kN]	Fz Volllast [kN]
1	12,03	9,26	9,26	2,77/0,00	12,03
2	33,71	25,94	25,94	7,77/0,00	33,71
3	31,56	24,29	24,29	7,28/0,00	31,56
4	21,53	16,57	16,57	4,96/0,00	21,53

Lager	max.Fy [kN]	min.Fy [kN]	Fy aus g [kN]	Fy aus q* [kN]	Fy Volllast [kN]
1	0,30	0,00	0,00	0,30/0,00	0,30
2	0,84	0,00	0,00	0,84/0,00	0,84
3	0,78	0,00	0,00	0,78/0,00	0,78
4	0,53	0,00	0,00	0,53/0,00	0,53

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	9,26	0,00 / 0,00	2,03 / 2,03	0,75 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	25,94	0,00 / 0,00	5,68 / 5,68	2,09 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	24,29	0,00 / 0,00	5,32 / 5,32	1,96 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
4	16,57	0,00 / 0,00	3,63 / 3,63	1,33 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

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

Lager	Fy aus LF g [kN]	Fy aus q [kN]	Fy aus s [kN]	Fy aus w [kN]	Fy aus sonst.q [kN]	Fy aus Erdbeben [kN]
1	0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,30 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

Fortsetzung Auflagerkräfte aus Einzellastfällen:

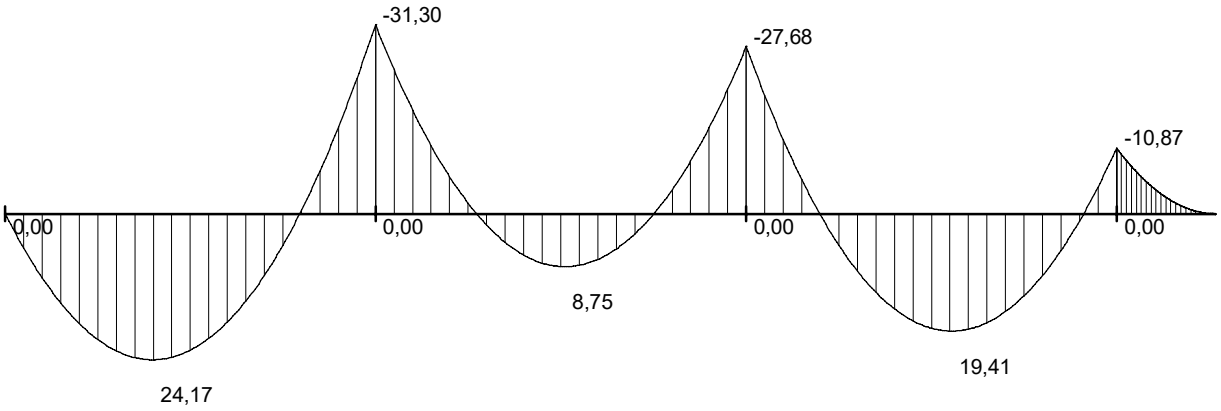
2	0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,84 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,78 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
4	0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,53 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

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

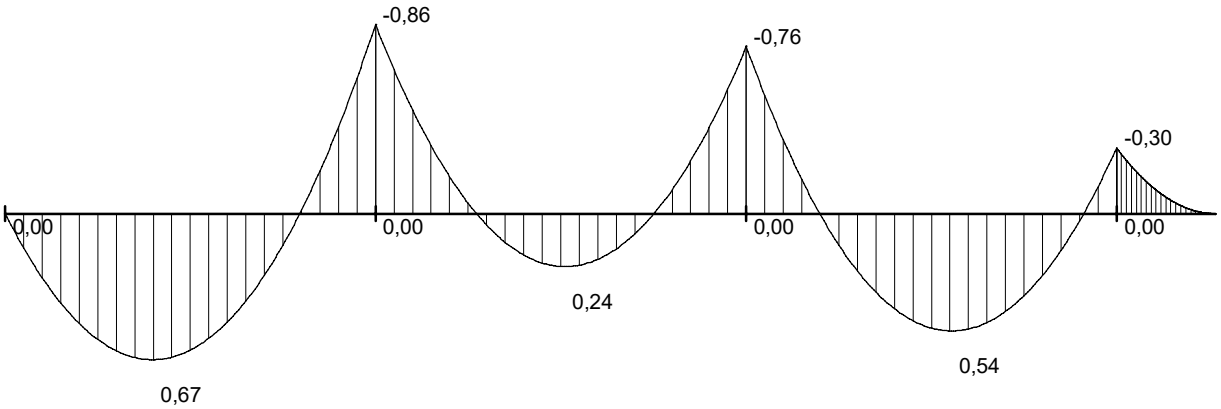
Lager	|Vzk,li| / |Vzk,re| LF g	|Vzk,li| / |Vzk,re| LF q	|Vzk,li| / |Vzk,re| LF s	|Vzk,li| / |Vzk,re| LF w	|Vzk,li| / |Vzk,re| LF qs	|Vzk,li| / |Vzk,re| LF Erdb.
1	0,00 / 9,26	0,00 / 0,00	0,00 / 2,03	0,00 / 0,75	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	14,02 / 11,92	0,00 / 0,00	3,07 / 2,61	1,13 / 0,96	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	11,37 / 12,92	0,00 / 0,00	2,49 / 2,83	0,92 / 1,04	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
4	10,36 / 6,21	0,00 / 0,00	2,27 / 1,36	0,83 / 0,50	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

Lager	|Vyk,li| / |Vyk,re| LF g	|Vyk,li| / |Vyk,re| LF q	|Vyk,li| / |Vyk,re| LF s	|Vyk,li| / |Vyk,re| LF w	|Vyk,li| / |Vyk,re| LF qs	|Vyk,li| / |Vyk,re| LF Erdb.
1	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,30	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,45 / 0,38	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,37 / 0,42	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
4	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,33 / 0,20	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

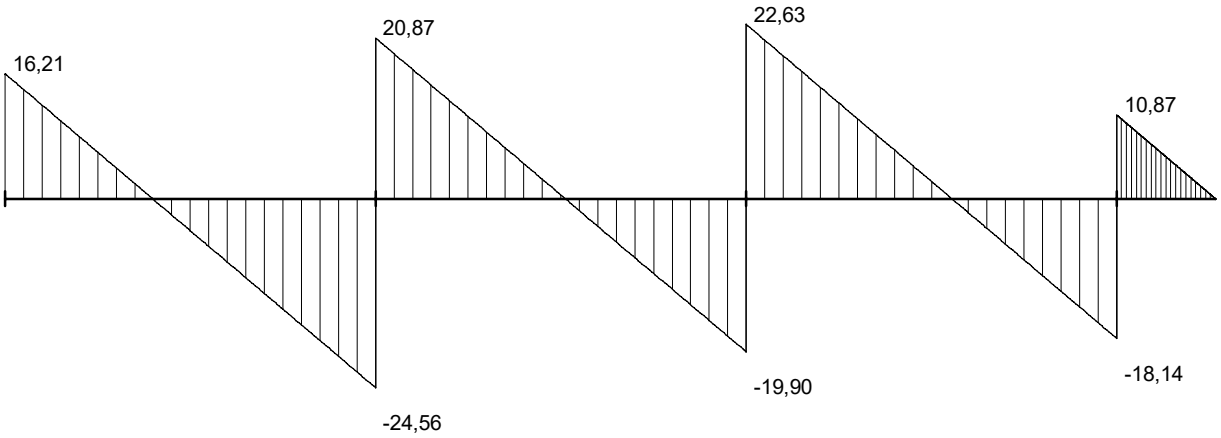
max.MEd,y - Grenzlinie [kNm] - je Träger



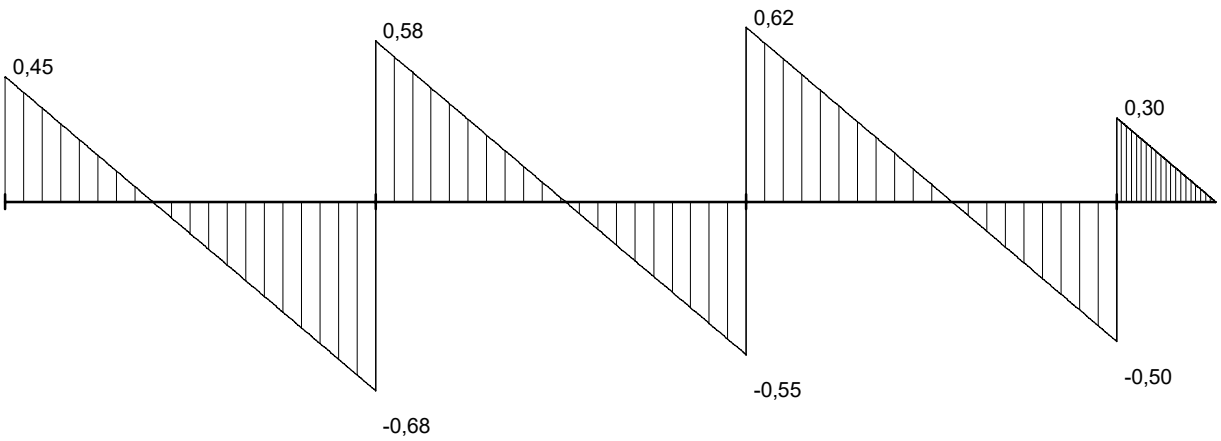
max.MEd,z - Grenzlinie [kNm] - je Träger



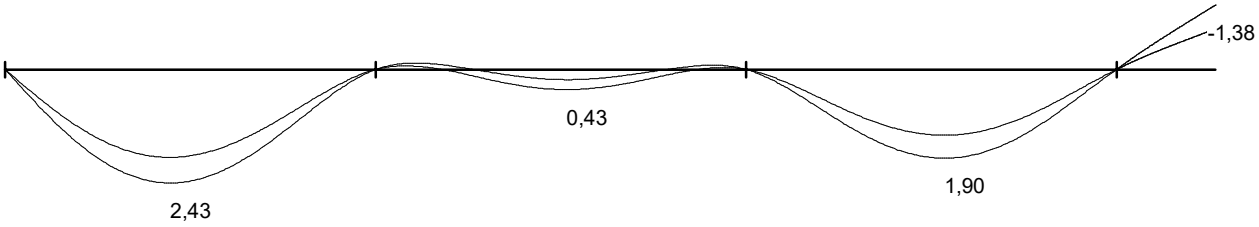
max.VEd,z - Grenzlinie [kN] - je Träger



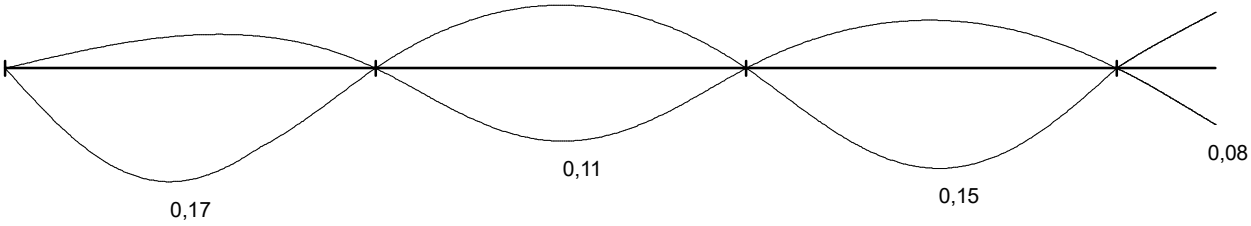
max.VEd,y - Grenzlinie [kN] - je Träger



fz [cm] - seltene Kombination



fy [cm] - seltene Kombination



Bemessung:

Profil: HEA160

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 =	38,77 cm²
Iy =	1672,97 cm^4
Iz =	615,57 cm^4
Wyo =	220,13 cm³
Wyu =	220,13 cm³
Wzo =	76,95 cm³
Wzu =	76,95 cm³
A-Vz =	8,04 cm²
A-Vy =	28,80 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	2,02/0,02	3,49	0,00	0,15	0,15	0,15
	rechts	-14,22/14,22	-1,12/1,12	3,05/0,02	15,81	0,63	0,23	0,67	0,67
	max.M	-10,98/10,98	-0,87/0,87	0,01/0,00	11,50	0,49	0,00	0,49	0,49
	max.eta	---	---	---	15,81	---	---	---	0,67
2	links	-14,22/14,22	-1,12/1,12	2,60/0,02	15,56	0,63	0,19	0,66	0,66
	rechts	-12,57/12,57	-0,99/0,99	2,48/0,02	13,85	0,56	0,18	0,59	0,59
	max.M	-3,98/3,98	-0,31/0,31	0,01/0,00	4,16	0,18	0,00	0,18	0,18
	max.eta	---	---	---	0,00	---	---	---	0,66
3	links	-12,57/12,57	-0,99/0,99	2,81/0,02	14,04	0,56	0,21	0,60	0,60
	rechts	-4,94/4,94	-0,39/0,39	2,26/0,02	6,48	0,22	0,17	0,28	0,28
	max.M	-8,82/8,82	-0,70/0,70	0,00/0,00	9,23	0,39	0,00	0,39	0,39
	max.eta	---	---	---	0,00	---	---	---	0,60

Kragarme: [kN/cm²] fyd = 23,50 kN/cm²

Kragarm	σo / σu	σl / σr	τz / τy	σV	ησ [-]	ητ [-]	ησV [-]	ηmax [-]
links kein Kragarm								
rechts	-4,94/4,94	-0,39/0,39	1,35/0,01	5,68	0,22	0,10	0,24	0,24

Nachweis Schubbeulen:

hw/tw = 22,333 <= 72*epsilon/eta --> kein Nachweis für Schubbeulen des Steges gem. EC3-1-5 notwendig!
bw/tf = 17,778 <= 72*epsilon/eta --> kein Nachweis für Schubbeulen der Flansche gem. EC3-1-5 notwendig!

Nachweis Biegedrillknicken: (je Träger)

☑ Lastangriff an Trägeroberkante
☑ Druckgurt ist an den Lagern gehalten
☑ χ LT wird gemäß (6.58) mit Faktor f erhöht
☑ Beiwerte C1, C2 und C3 zur Ermittlung von Mcr werden vom Programm ermittelt

h/b = 0,95 [-]
Knicklinie b
α LT = 0,34 [-]
Einspanngrad kz = 1,00 [-]
Einspanngrad kw = 1,00 [-]

Felder: (c = Abstand Halterungen) --> bei zweiachsiger Biegung mit Beiwerten kyy, kyz, kzz, kzy

Feld Nr.	vorh.c [cm]	C1/C2/C3 [-]	Mcr [kNm]	λLT [-]	ϕ LT [-]	χ LT,mod [-]	Mb,Rd [kNm]	η [-]
1	750,0	1,70/0,45/1,00	72,79	0,89	0,88	0,79	41,34	0,78
2	750,0	5,48/0,45/1,00	235,01	0,50	0,61	0,99	51,65	0,62
3	750,0	1,82/0,45/1,00	77,98	0,86	0,86	0,81	42,30	0,76

Kragarme: --> bei zweiachsiger Biegung mit Beiwerten kyy, kyz, kzz, kzy

Kragarm	Mcr [kNm]	λLT [-]	ϕLT [-]	χ LT,mod [-]	Mb,Rd [kNm]	η [-]
rechts	362,44	0,40	0,56	1,00	52,37	0,21

Verformungen - seltene Kombination:

Felder:

Feld Nr.	|max.f,res| [cm]	entspricht
1	2,44	L / 307,92
2	0,44	L / 1701,49
3	1,91	L / 393,51

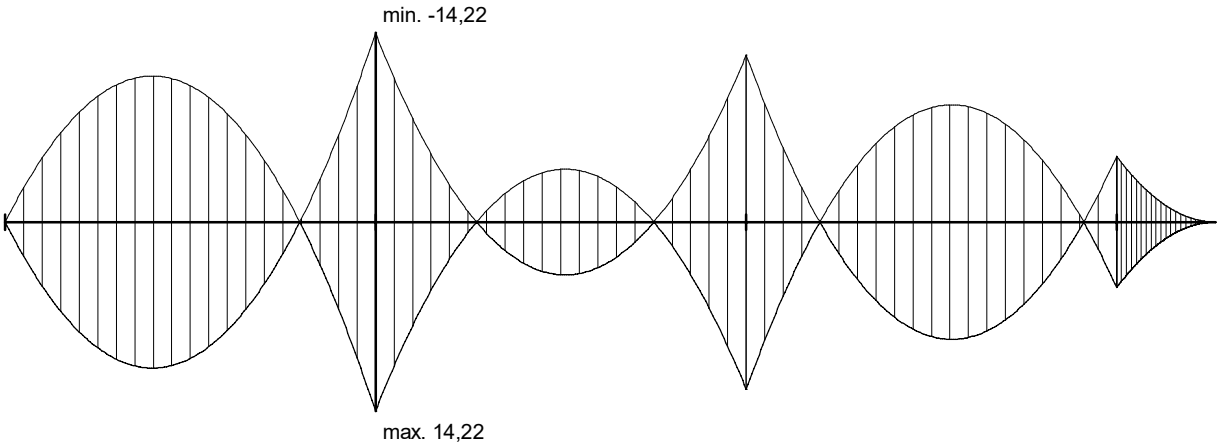
Kragarme:

Kragarm	|max.f,res| [cm]	entspricht
links kein Kragarm		
rechts	1,38	L / 144,75

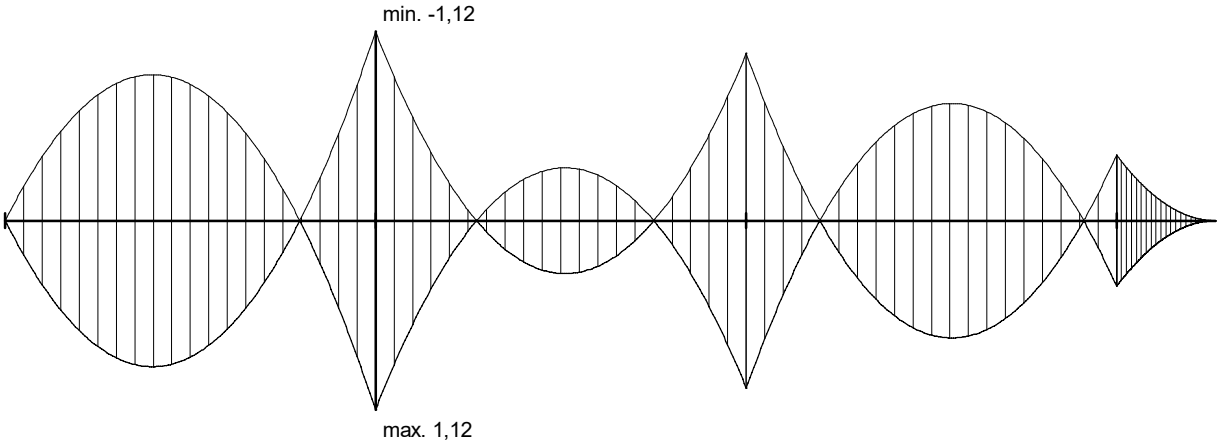
Brandschutz:

Keine Brandschutzanforderung für den Träger vorgesehen!

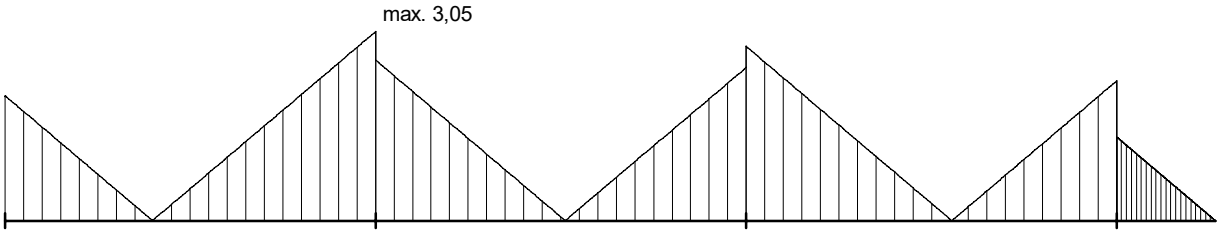
σ ,My [kN/cm²] γ - fach



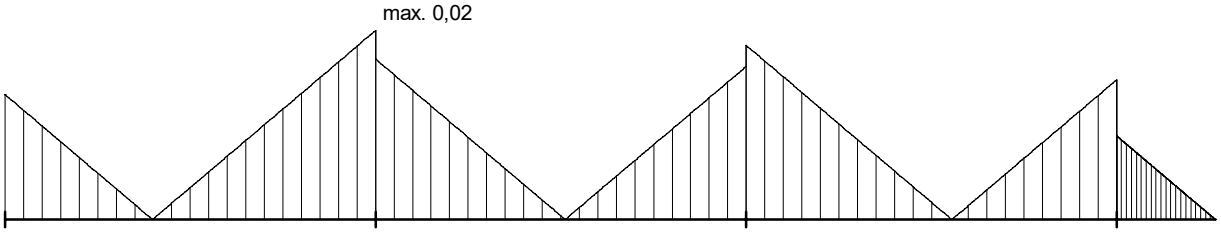
σ ,Mz [kN/cm²] γ - fach



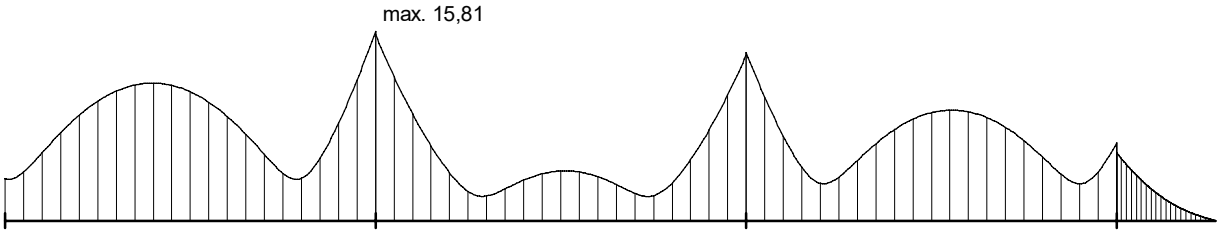
τ ,Vz [kN/cm²] γ - fach



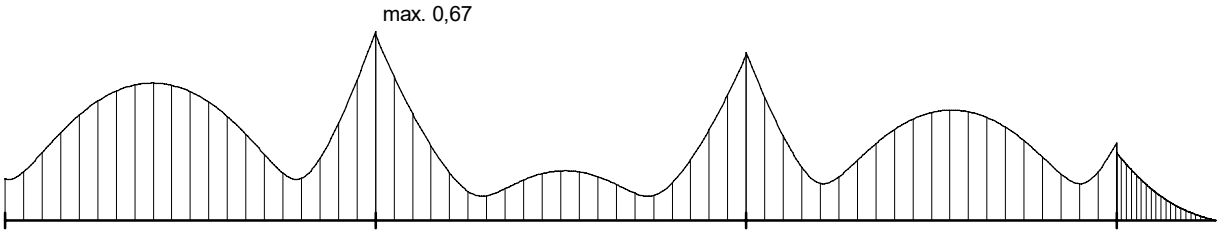
τ ,Vy [kN/cm²] γ - fach



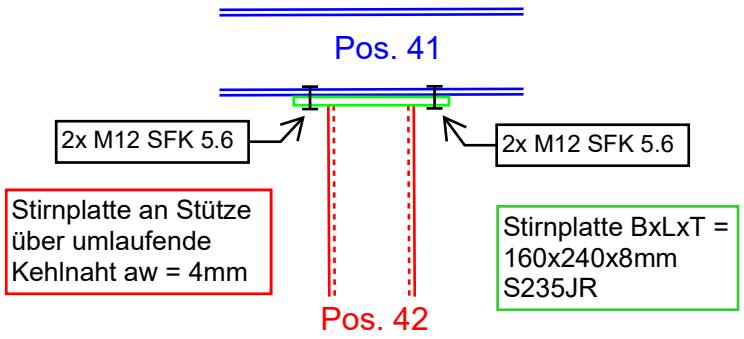
σ_V [kN/cm²] γ - fach



η [-] (Ausnutzung elastisch - elastisch) max. Ausnutzung Biegedrillknicken = 0,78 <= 1,00



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



Germany / Deutschland

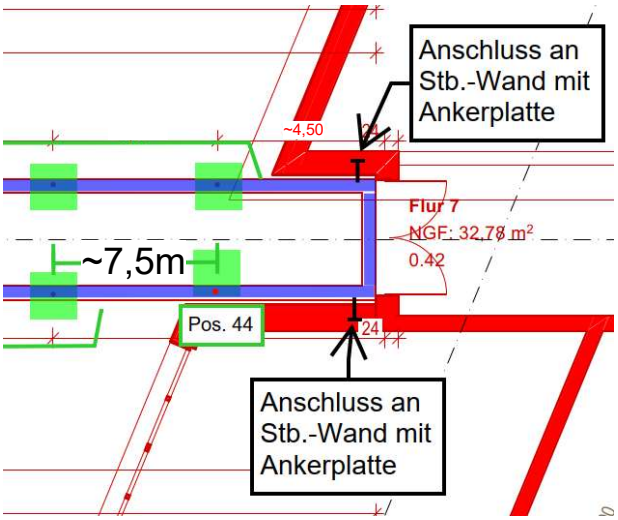
fischer Deutschland Vertriebs GmbH
Klaus-Fischer-Strasse 1
72178 Waldachtal
fixperience-beratung@fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Highbond-Reaktionspatrone FHB II-P(F) mit Highbond-Ankerstange FHB II-A L
Mörtelpatrone	FHB II-P 16x145 oder
	FHB II-PF 16x145 [ausgesteuert]
Befestigungselement	FHB II-A L M16 x 145/60 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse 80
Verankerungstiefe	145 mm
Bemessungsdaten	ETA-05/0164 (16.12.2025)

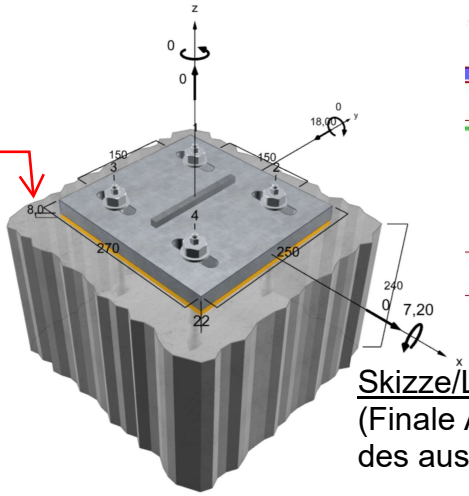




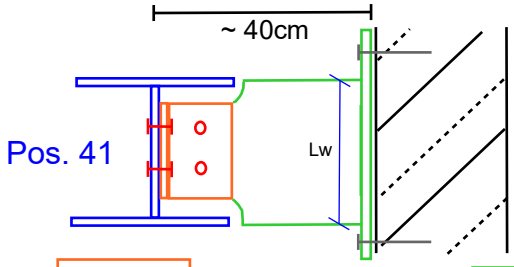
8mm Thermostopp

Vzed ~ 18kN a.d.s.S.

Hebelarm ~ 40cm



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



2x Winkel t=8mm

2x M12 SFK 5.6

aw = 5mm
Lw=150mm

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Maßeinheiten

Geometrie	mm
Bemessungswerte der Einwirkungen	kN, kNm

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	Verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Nutzungsdauer	50 Jahre
Anbauteil	Stahlgüte S235
Position des Anbauteils	Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, t_g = 8,0 mm
Abmessungen des Anbauteils	270 mm x 250 mm x 22 mm
Profiltyp	Flachstahl (150 x 10 (S 235))

8mm Thermostopp

Bemessungseinwirkungen inkl. Teilsicherheitsbeiwert der Last

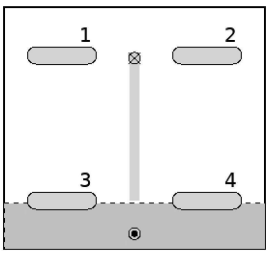
Lastfall	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{Ed,z}$ kNm	Belastungsart	Kommentar
1	0,00	0,00	-18,00	7,20	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch	

Maßgebender Lastfall 1

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	19,47	4,50	0,00	-4,50
2	19,47	4,50	0,00	-4,50
3	0,37	4,50	0,00	-4,50
4	0,37	4,50	0,00	-4,50
Resultierende Zugkraft		39,67 kN, X/Y-Position (-0 / 72)		
Resultierende Druckkraft		39,67 kN, X/Y-Position (-0 / -109)		



Widerstand gegen Zugbeanspruchungen

Nachweis	Einwirkung kN	Tragfähigkeit kN	Auslastung β_N %
Stahlversagen *	19,47	64,40	30,23
Herausziehen *	19,47	72,73	26,77
Betonausbruch	39,67	70,92	55,94

* 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} %
96,60	1,50	64,40	19,47	30,23

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	30,23	1	$\beta_{N,s1}$
2	30,23	2	$\beta_{N,s2}$
3	0,57	3	$\beta_{N,s3}$
4	0,57	4	$\beta_{N,s4}$

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

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} %
109,09	1,12	1,50	72,73	19,47	26,77

Der gegebene Psi,c-Faktor wurde möglicherweise durch Interpolation bestimmt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1,2	26,77	1	$\beta_{N,p1}$
3,4	0,51	2	$\beta_{N,p2}$

Betonausbruch



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

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

$$N_{Rk,c} = 67,22kN \cdot \frac{342.225mm^2}{189.225mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,75 \cdot 1,17 = 106,37kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (145mm)^{1,5} = 67,22kN \quad (7.2)$$

$$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 435mm \cdot 435mm = 189.225mm^2 \quad (7.3)$$

$$\psi_{s,N} = \min\left(1;\ 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1;\ 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty mm}{218mm}\right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.4)$$

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

$$\psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + 2 \cdot (\frac{e_N}{s_{cr,N}})} \Rightarrow \psi_{ec,Nx} \cdot \psi_{ec,Ny} = 1,00 \cdot 0,75 = 0,75 \quad (7.6)$$

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

$$\psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + 2 \cdot (\frac{0mm}{435mm})} \leq 1 \qquad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + 2 \cdot (\frac{-72mm}{435mm})} \leq 1$$

$$\psi_{M,N} = 2 - \frac{z}{1,5 \cdot h_{ef}} = 2 - \frac{182mm}{1,5 \cdot 145mm} = 1,17 \geq 1 \qquad (7.7)$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
106,37	1,50	70,92	39,67	55,94

Widerstand gegen Querbeanspruchungen

Nachweis	Einwirkung kN	Tragfähigkeit kN	Auslastung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	4,50	50,16	8,97
Rückseitiger Betonausbruch	18,00	162,10	11,10

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm



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

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} = 1,0 \cdot 62,70kN = 62,70kN \qquad (7.35)$$

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
62,70	1,25	50,16	4,50	8,97

Anker-Nr.	$\beta_{V,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	8,97	1	$\beta_{V,s1}$
2	8,97	2	$\beta_{V,s2}$
3	8,97	3	$\beta_{V,s3}$
4	8,97	4	$\beta_{V,s4}$

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Rückseitiger Betonausbruch

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

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2,0 \cdot 121,58kN = 243,15kN \quad (7.39a)$$

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

$$N_{Rk,c} = 67,22kN \cdot \frac{342.225mm^2}{189.225mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 121,58kN$$

$$N^0_{Rk,c} = 7,7 \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (145mm)^{1,5} = 67,22kN \quad (7.2)$$

$$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 435mm \cdot 435mm = 189.225mm^2$$

$$\psi_{s,N} = \min\left(1;\ 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1;\ 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty mm}{218mm}\right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.4)$$

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

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

$$\psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + 2 \cdot (\frac{0mm}{435mm})} \leq 1 \qquad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + 2 \cdot (\frac{0mm}{435mm})} \leq 1$$

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
243,15	1,50	162,10	18,00	11,10

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Auslastung β_N %
Stahlversagen *	30,23
Herausziehen *	26,77
Betonausbruch	55,94

Querlasten	Auslastung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	8,97
Rückseitiger Betonausbruch	11,10

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Ausnutzung für Zug- und Querbelastung, sowie Lastüberlagerung

Interaktion Stahl

Maßgebende Ausnutzung für Zuglasten $\beta_{N,s} = 0,30 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für Querlasten $\beta_{V,s} = 0,09 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für die Interaktion $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{Vs;1}^2 = 0,10 \leq 1$

Interaktion Beton

Maßgebende Ausnutzung für Zuglasten $\beta_{N,c} = 0,56 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für Querlasten $\beta_{V,cp} = 0,11 \leq 1$

Maßgebende Ausnutzung für die Interaktion $\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,46 \leq 1$

Nachweis erfolgreich

Vereinfachter Spannungsnachweis

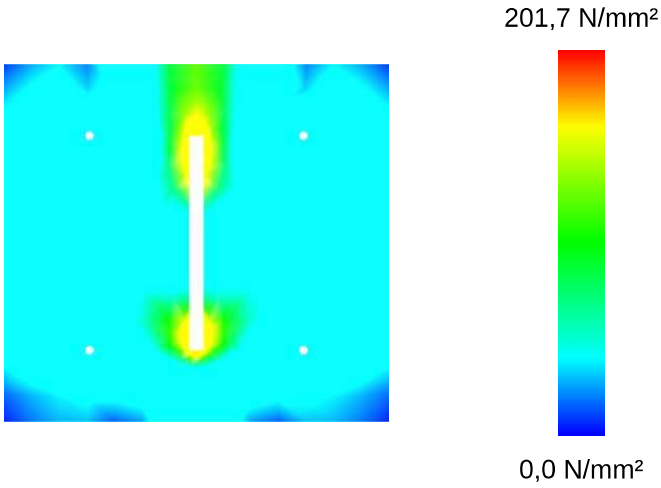
Ankerplatten

Ankerplattenmaterial / Werkstoff	S235
E-Modul	E = 210000,0 N/mm²
Streckgrenze	f_{yk} = 235,0 N/mm²
Sicherheitsbeiwert	γ = 1,00
Querdehnzahl	ν = 0,30

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Spannung

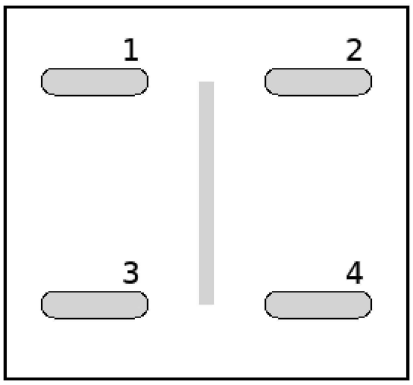
Aktuelle Ankerplattendicke	t = 22 mm
Maximale Vergleichsspannung	$\sigma_{v,max}$ = 201,7 N/mm²
Ausnutzung	85,84%
Ankerplattendicke, bei der die Platte nicht fließt	21 mm



Anbauteil / Ankerplatte

Eingabedaten

Anbauteil	Ankerplatte mit nicht tragender Ausgleichsschicht, g = 8,0 mm 270 mm x 250 mm x 22 mm Stahlgüte, S235
Profil	Flachstahl Stahlgüte S235 Breite 150 mm Höhe 10 mm



Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Technische Hinweise

Bei der Bemessung von Befestigungen nach EN 1992-4 ist die Verteilung der Einwirkungen auf die einzelnen Befestigungsmittel unter Berücksichtigung der Steifigkeit der Ankerplatte anzusetzen. Für die Ankerplattenbeurteilung ist insbesondere zu prüfen, ob die angenommene lineare Verteilung der Einwirkungen über die Ankerplatte für den betrachteten Anschluss hinreichend zutreffend ist. Die Ankerplatte ist dabei so zu beurteilen, dass die zugrunde gelegten Annahmen zur Lastverteilung und Lastweiterleitung nachvollziehbar erfüllt werden. Die Tragfähigkeitsnachweise beziehen sich auf die nach EN 1992-4 maßgebenden Versagensarten der Befestigungsmittel und des Betons unter Ansatz der aus der Lastverteilung resultierenden Ankerzug- und Querkräfte. Die jeweils maßgebenden Regelungen und Randbedingungen der EN 1992-4 sowie der zugehörigen Produktbewertung sind zu beachten.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Füllscheibe erforderlich

- Bitte überprüfen Sie Ihre Einstellungen. Es ist Ringspaltverfüllung bei geplanten Langlöchern eingestellt. Bei Langlöchern kann die U-Scheibe zu klein sein um eine ordentliche Verfüllung des Ringspaltes zu gewährleisten.

- 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.

- Der Faktor ψM,N berücksichtigt die Wirkung einer Druckkraftzwischen der Befestigung und dem Beton bei Biegemomenten mit oder ohneAxialkraft. Wenn das Biegemoment nicht kontinuierlich wirkt, bitte überprüfen Sie auch diesen Lastfall. Siehe EN 1992-4, 7.2.1.4 (7)

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 Highbond-Reaktionspatrone FHB II-P(F) mit Highbond-Ankerstange FHB II-A L	
Mörtelpatrone	FHB II-P 16x145 oder	Art.-Nr. 507924
	FHB II-PF 16x145 [ausgesteuert]	Art.-Nr. 508002
Befestigungselement	FHB II-A L M16 x 145/60 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse 80	Art.-Nr. 506915
Zubehör	FHB II-P 16x145	Art.-Nr. 507924
	Ausbläser groß AB G	Art.-Nr. 567792
	Reinigungsbürste BSB Ø18	Art.-Nr. 001493
	SDS-Aufnahme mit Innengewinde M8	Art.-Nr. 530332
	Hammerbohrer Quattric II 18/200/250	Art.-Nr. 549956
Alternative Bohrer	Hohlbohrer FHD 18/320/450	Art.-Nr. 546600

Montagedetails

Größe	M16×145
Verankerungstiefe	h_{ef} = 145 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal bürsten, zweimal ausblasen. Bei Verwendung eines Hohlbohrers (z. B. FHD) ist keine Reinigung notwendig.
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Verfüllt
Bohrernenndurchmesser	d_0 = 18 mm
Bohrlochtiefe	h_2 = 197 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f = 20 mm
Montagedrehmoment	T_{inst} = 60,00 Nm
Schlüsselweite	SW = 24 mm
Dicke des Anbauteils	t = 22 mm
Dicke Ausgleichsschicht	g = 8,0 mm
Maximal mögliche Befestigungsdicke	$t_{fix,max}$ = 60 mm

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Details des Anbauteils

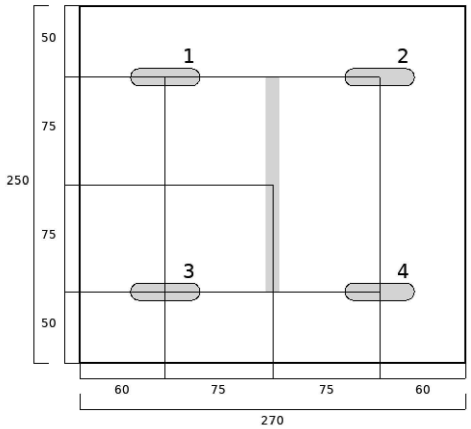
Maßeinheiten	Geometrie: mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f = 20 mm
Dicke des Anbauteils	t = 22 mm

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 150 mm Höhe 10 mm

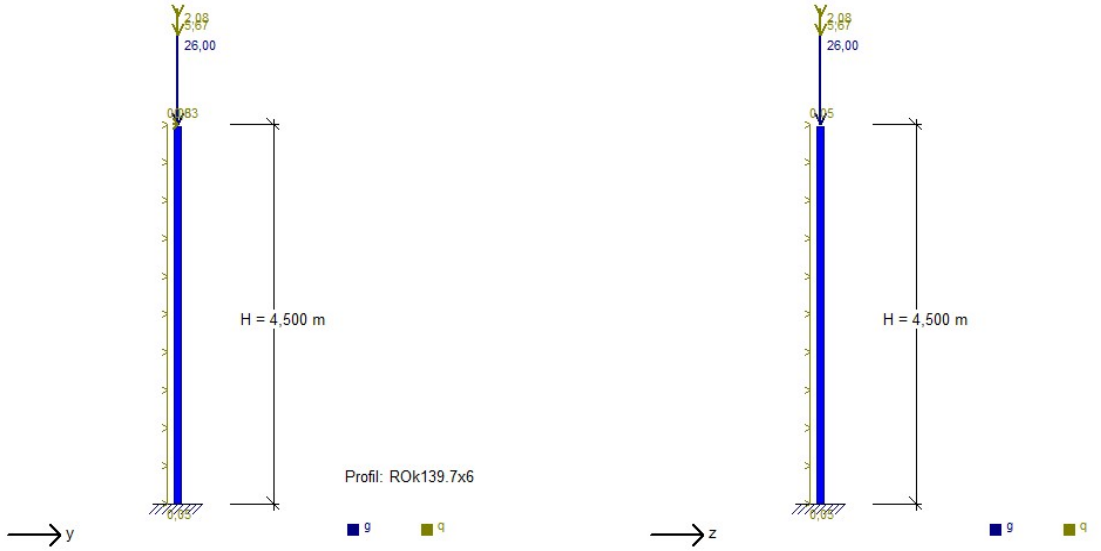


Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

VI.3 – Pos. 42
(Stahlstütze)

Position: 42 - Stahlstütze

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

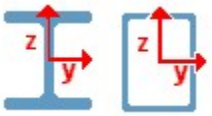


Systemwerte:

Stützenhöhe H = 4,500 m

Kragstütze mit beta,y = 2,00 / beta,z = 2,00

Stütze in y - und z - Richtung frei



Belastungen:

Eigengewicht der Stütze wird mit 78,5 kN/m³ berücksichtigt

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

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	26,000	0,0	0,0	
Einzellast	vertikal	2	5,670	0,0	0,0	
Einzellast	vertikal	3	2,080	0,0	0,0	
Einzellast	in y-Richtung bzw. um z-Achse	3	0,830	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 = 0,890 kN)

Lastfall	V [kN]	Hy [kN]	Hz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
ständige L. G	26,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Schnee S	5,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Wind w	2,08	1,06	0,23	0,51	4,24
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	26,89	0,00	0,00	0,00	0,00
2	36,30	0,00	0,00	0,00	0,00
3	30,01	1,58	0,34	0,76	6,36
4	39,42	1,58	0,34	0,76	6,36
5	35,40	0,00	0,00	0,00	0,00
6	44,81	0,00	0,00	0,00	0,00
7	26,89	0,00	0,00	0,00	0,00
8	36,30	0,00	0,00	0,00	0,00
9	34,26	1,58	0,34	0,76	6,36
10	43,67	1,58	0,34	0,76	6,36
11	37,27	0,95	0,20	0,46	3,82
12	46,68	0,95	0,20	0,46	3,82
13	30,01	1,58	0,34	0,76	6,36
14	39,42	1,58	0,34	0,76	6,36
15	28,76	0,95	0,20	0,46	3,82
16	38,17	0,95	0,20	0,46	3,82
17	35,40	0,00	0,00	0,00	0,00
18	44,81	0,00	0,00	0,00	0,00
19	31,14	0,00	0,00	0,00	0,00
20	40,55	0,00	0,00	0,00	0,00
21	34,26	1,58	0,34	0,76	6,36
22	43,67	1,58	0,34	0,76	6,36
23	37,27	0,95	0,20	0,46	3,82
24	46,68	0,95	0,20	0,46	3,82

Fortsetzung Auflagerreaktionen :

25	33,01	0,95	0,20	0,46	3,82
26	42,43	0,95	0,20	0,46	3,82
27	26,89	0,00	0,00	0,00	0,00
28	26,89	0,00	0,00	0,00	0,00
29	26,89	0,00	0,00	0,00	0,00
30	26,89	0,00	0,00	0,00	0,00

Bemessung:

Profil: ROk139.7x6

Profilart =	Rohr	Walzprofil	
Material =	S 235	QK =	1 (Querschnittsklasse)
fy =	235,00 N/mm²		
γ M0 =	1,00 [-]	γ M1 =	1,10 [-]
η =	1,20 [-] (EC3-1-5 für Querkraft)		
A =	25,20 cm²		
Iy =	564,26 cm^4	Iz =	564,26 cm^4
Wyo =	80,78 cm³	Wyu =	80,78 cm³
Wzo =	80,78 cm³	Wzu =	80,78 cm³
A-Vz =	16,04 cm²	A-Vy =	16,04 cm²
KL _|_ y-y =	c	KL _|_ z-z =	c

Spannungsnachweis elastisch - elastisch (e-e)

massg. LFK = 1,35*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*S (fy,d = 23,50 kN/cm²)

|max.N,Ed| kN	|max.My,Ed| kNm	|max.Mz,Ed| kNm	|max.Vy,Ed| kN	|max.Vz,Ed| kN	$\eta\sigma$,V [-]
43,67	0,76	6,36	1,58	0,34	0,41

Nachweis Stabilität: (Knicken/Drillknicken/Biegedrillknicken):

massg. LFK = 1,35*G + 1,50*W + 1,50*Psi,0*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 C1, C2 und C3 zur Ermittlung von Mcr werden vom Programm ermittelt
- ☑ der Nachweis für Biegedrillknicken ist nicht erforderlich

Knicken in	**y - Richtung**	**z - Richtung**
Knicklänge Lcr	9,000 m	9,000 m
Trägheitsradius iz / iy	4,73 cm	4,73 cm
Schlankheit λ	190,20	190,20
Bezugsschlankheit λ1	93,91	93,91
bez. Schlankheitsgrad λ	2,03	2,03
Beiwert α	0,49	0,49
Beiwert ϕ	3,00	3,00
Beiwert χ	0,19	0,19
Nb,Rd	103,36 kN	103,36 kN
Momentenbeiwert Cmz/y	0,600	0,600
Momentenbeiwert CmLT	---	0,600
Beiwert kzz / kyy	0,803	0,803
Beiwert kzy / kyz	0,755	0,482
Normalkraft |N,Ed|	43,67 kN	43,67 kN
Bemessungsmoment M,Ed	-6,36 kNm	-0,76 kNm
Ausnutzung η ,Stabilität	0,67	0,58

Nachweis Drillknicken:
--> Nachweis nicht erforderlich!

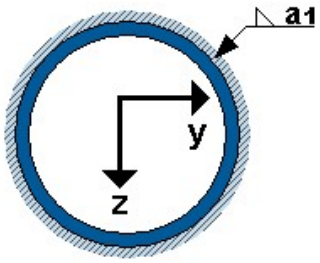
Nachweis Schubbeulen:
r/t = 11,642 <= zul.r/t = 15,184 --> kein Nachweis für Schubbeulen des Rohres gem. EC3-1-6, D.1.4 notwendig!

Verformungen
|max.fy| = 2,34 cm / |max.fz| = 0,22 cm

Position: 42 - Stahlstütze Schweißnaht Fuß

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

Systemwerte:



Profil: ROk139.7x6
Profilart = Rohr
Anschluss an Stirnplatte mit t = 10,0 mm
Material = S 235
β W = 0,80
fu = 360,00 N/mm²
fy = 235,00 N/mm²
γ M2 = 1,25 [-]

Schweißnähte:
a1 = 3,0 mm

Belastung:

NEd = -44,000 kN (Druckkraft = negativ)
MyEd = 6,360 kNm
MzEd = 0,760 kNm
VzEd = 1,600 kN
VyEd = 0,760 kN
MTEd = 0,000 kNm (Torsion)

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

A,W = 13,17 cm²
A,V,z,W = 6,58 cm²
A,V,y,W = 6,58 cm²
Iy,W = 321,34 cm^4
Iz,W = 321,34 cm^4
WT,w = 90,08 cm³ (Torsion)
f1,w,Rd = 36,00 kN/cm²; f2,w,Rd = 25,92 kN/cm² (für die zwei Nachweise nach Gl.(4.1))

Naht 1: max.Sigma_|_ = 12,21 kN/cm²
max.Tau_|_ = 12,21 kN/cm²
max.Tau|| = 0,14 kN/cm²
max.Sigma,W = 24,42 kN/cm²

--> maximale Ausnutzung eta = 0,68 <= 1,00 (an Naht Nummer 1)

Germany / Deutschland

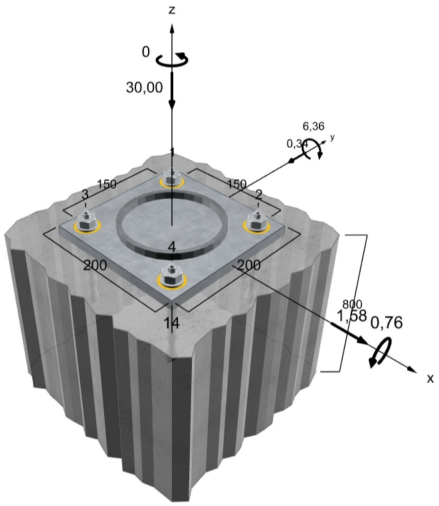
fischer Deutschland Vertriebs GmbH
Klaus-Fischer-Strasse 1
72178 Waldachtal
fixperience-beratung@fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Highbond-Reaktionspatrone FHB II-P(F) mit Highbond-Ankerstange FHB II-A L
Mörtelpatrone	FHB II-P 12x100 oder
	FHB II-PF 12x100
Befestigungselement	FHB II-A L M12 x 100/25 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse 80
Verankerungstiefe	100 mm
Bemessungsdaten	ETA-05/0164 (16.12.2025)





Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Maßeinheiten

Geometrie	mm
Bemessungswerte der Einwirkungen	kN, kNm

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	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 14 mm
Profiltyp	Kreisförmige Hohlprofile (139,7 x 6,3)

Bemessungseinwirkungen inkl. Teilsicherheitsbeiwert der Last

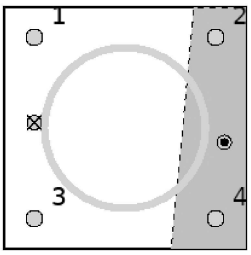
Lastfall	N_{Ed} kN	$V_{Ed,x}$ kN	$V_{Ed,y}$ kN	$M_{Ed,x}$ kNm	$M_{Ed,y}$ kNm	$M_{Ed,z}$ kNm	Belastungsart	Kommentar
1	-30,00	1,58	-0,34	0,76	6,36	0,00	Statisch oder quasi-statisch	
2	-47,00	0,95	-0,20	0,46	3,82	0,00	Statisch oder quasi-statisch	

Maßgebender Lastfall 1

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	13,10	0,40	0,40	-0,09
2	0,00	0,40	0,40	-0,09
3	11,67	0,40	0,40	-0,09
4	0,00	0,40	0,40	-0,09
Resultierende Zugkraft		24,77 kN, X/Y-Position (-75 / 4)		
Resultierende Druckkraft		54,77 kN, X/Y-Position (82 / -12)		



Widerstand gegen Zugbeanspruchungen

Nachweis	Einwirkung kN	Tragfähigkeit kN	Auslastung β_N %
Stahlversagen *	13,10	33,20	39,46
Herausziehen *	13,10	33,53	39,07
Betonausbruch	24,77	37,42	66,19

* 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} %
49,80	1,50	33,20	13,10	39,46

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	39,46	1	$\beta_{N,s1}$
2	0,00	2	$\beta_{N,s2}$
3	35,15	3	$\beta_{N,s3}$
4	0,00	4	$\beta_{N,s4}$

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

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} %
50,29	1,12	1,50	33,53	13,10	39,07

Der gegebene Psi,c-Faktor wurde möglicherweise durch Interpolation bestimmt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	39,07	1	$\beta_{N,p1}$
2,4	0,00	2	$\beta_{N,p2}$
3	34,81	3	$\beta_{N,p3}$

Betonausbruch



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

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

$$N_{Rk,c} = 38,50kN \cdot \frac{135.000mm^2}{90.000mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 0,97 \cdot 1,00 = 56,13kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (100mm)^{1,5} = 38,50kN \quad (7.2)$$

$$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 300mm \cdot 300mm = 90.000mm^2 \quad (7.3)$$

$$\psi_{s,N} = \min\left(1;\ 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1;\ 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty mm}{150mm}\right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.4)$$

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

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

$$\psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + 2 \cdot (\frac{e_N}{s_{cr,N}})} \Rightarrow \psi_{ec,Nx} \cdot \psi_{ec,Ny} = 1,00 \cdot 0,97 = 0,97 \quad (7.6)$$

$$\psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + 2 \cdot (\frac{0mm}{300mm})} \leq 1 \qquad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + 2 \cdot (\frac{-4mm}{300mm})} \leq 1$$

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

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
56,13	1,50	37,42	24,77	66,19

Widerstand gegen Querbeanspruchungen

Nachweis	Einwirkung kN	Tragfähigkeit kN	Auslastung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	0,40	26,96	1,50
Rückseitiger Betonausbruch	1,62	115,50	1,40

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm



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

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s} = 1,0 \cdot 33,70kN = 33,70kN \quad (7.35)$$

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
33,70	1,25	26,96	0,40	1,50

Anker-Nr.	$\beta_{V,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes β
1	1,50	1	$\beta_{V,s1}$
2	1,50	2	$\beta_{V,s2}$
3	1,50	3	$\beta_{V,s3}$
4	1,50	4	$\beta_{V,s4}$

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Rückseitiger Betonausbruch

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

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot N_{Rk,c} = 2,0 \cdot 86,63kN = 173,25kN \quad (7.39a)$$

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

$$N_{Rk,c} = 38,50kN \cdot \frac{202.500mm^2}{90.000mm^2} \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 86,63kN$$

$$N^0_{Rk,c} = 7,7 \cdot \sqrt{25,00N/mm^2} \cdot (100mm)^{1,5} = 38,50kN \quad (7.2)$$

$$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 300mm \cdot 300mm = 90.000mm^2$$

$$\psi_{s,N} = \min\left(1;\ 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1;\ 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty mm}{150mm}\right) = 1,00 \leq 1 \quad (7.4)$$

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

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

$$\psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + 2 \cdot (\frac{0mm}{300mm})} \leq 1 \qquad \psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + 2 \cdot (\frac{0mm}{300mm})} \leq 1$$

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
173,25	1,50	115,50	1,62	1,40

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Auslastung β_N %
Stahlversagen *	39,46
Herausziehen *	39,07
Betonausbruch	66,19

Querlasten	Auslastung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	1,50
Rückseitiger Betonausbruch	1,40

* Ungünstigster Anker

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Ausnutzung für Zug- und Querbelastung, sowie Lastüberlagerung

Interaktion Stahl

Maßgebende Ausnutzung für Zuglasten $\beta_{N,s} = 0,39 \leq 1$

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

Maßgebende Ausnutzung für die Interaktion $\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{Vs;1}^2 = 0,16 \leq 1$

Interaktion Beton

Maßgebende Ausnutzung für Zuglasten $\beta_{N,c} = 0,66 \leq 1$

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

Maßgebende Ausnutzung für die Interaktion $\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,54 \leq 1$

Nachweis erfolgreich

Vereinfachter Spannungsnachweis

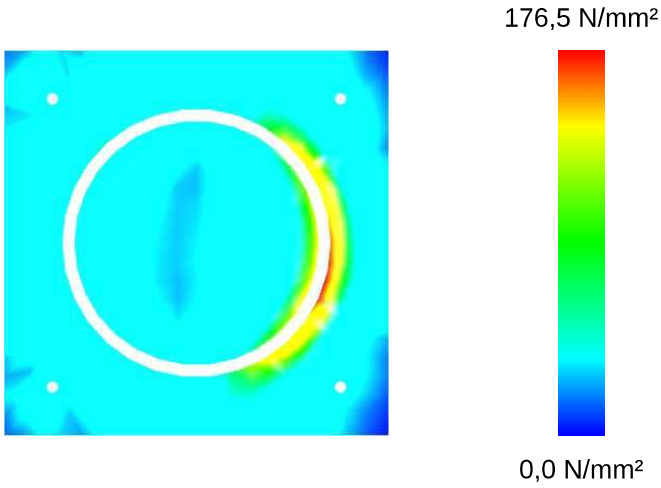
Ankerplatten

Ankerplattenmaterial / Werkstoff	S235
E-Modul	E = 210000,0 N/mm²
Streckgrenze	f_{yk} = 235,0 N/mm²
Sicherheitsbeiwert	γ = 1,00
Querdehnzahl	ν = 0,30

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Spannung

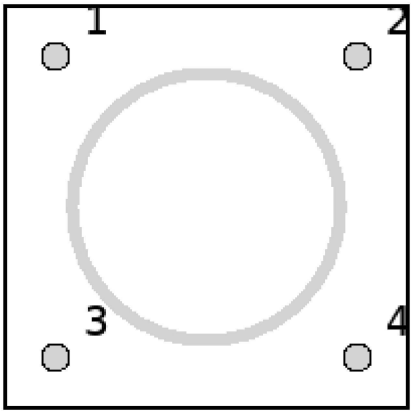
Aktuelle Ankerplattendicke	t = 14 mm
Maximale Vergleichsspannung	$\sigma_{v,max}$ = 176,5 N/mm²
Ausnutzung	75,10%
Ankerplattendicke, bei der die Platte nicht fließt	14 mm



Anbauteil / Ankerplatte

Eingabedaten

Anbauteil	Bündig gegen Verankerungsgrund 200 mm x 200 mm x 14 mm Stahlgüte, S235
Profil	Kreisförmige Hohlprofile Stahlgüte S235 Breite 140 mm Flanschstärke 6 mm



Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Technische Hinweise

Bei der Bemessung von Befestigungen nach EN 1992-4 ist die Verteilung der Einwirkungen auf die einzelnen Befestigungsmittel unter Berücksichtigung der Steifigkeit der Ankerplatte anzusetzen. Für die Ankerplattenbeurteilung ist insbesondere zu prüfen, ob die angenommene lineare Verteilung der Einwirkungen über die Ankerplatte für den betrachteten Anschluss hinreichend zutreffend ist. Die Ankerplatte ist dabei so zu beurteilen, dass die zugrunde gelegten Annahmen zur Lastverteilung und Lastweiterleitung nachvollziehbar erfüllt werden. Die Tragfähigkeitsnachweise beziehen sich auf die nach EN 1992-4 maßgebenden Versagensarten der Befestigungsmittel und des Betons unter Ansatz der aus der Lastverteilung resultierenden Ankerzug- und Querkräfte. Die jeweils maßgebenden Regelungen und Randbedingungen der EN 1992-4 sowie der zugehörigen Produktbewertung sind zu beachten.

Während der Bemessung wurden die folgenden Hinweise und Warnungen ausgegeben:

- Füllscheibe erforderlich

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 Highbond-Reaktionspatrone FHB II-P(F) mit Highbond-Ankerstange FHB II-A L	
Mörtelpatrone	FHB II-P 12x100 oder	Art.-Nr. 507922
	FHB II-PF 12x100	Art.-Nr. 508000
Befestigungselement	FHB II-A L M12 x 100/25 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse 80	Art.-Nr. 506898
Zubehör	FHB II-P 12x100	Art.-Nr. 507922
	Ausbläser groß AB G	Art.-Nr. 567792
	Reinigungsbürste BSB Ø14	Art.-Nr. 001491
	SDS-Aufnahme mit Innengewinde M8	Art.-Nr. 530332
	Hammerbohrer Quattric II 14/160/210	Art.-Nr. 549944
Alternative Bohrer	Hohlbohrer FHD 14/250/380	Art.-Nr. 546598

Montagedetails

Größe	M12×100
Verankerungstiefe	h_{ef} = 100 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal bürsten, zweimal ausblasen. Bei Verwendung eines Hohlbohrers (z. B. FHD) ist keine Reinigung notwendig.
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Verfüllt
Bohrernenndurchmesser	d_0 = 14 mm
Bohrlochtiefe	h_2 = 136 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f = 16 mm
Montagedrehmoment	T_{inst} = 40,00 Nm
Schlüsselweite	SW = 19 mm
Dicke des Anbauteils	t = 14 mm
Maximal mögliche Befestigungsdicke	$t_{fix,max}$ = 25 mm

Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

Details des Anbauteils

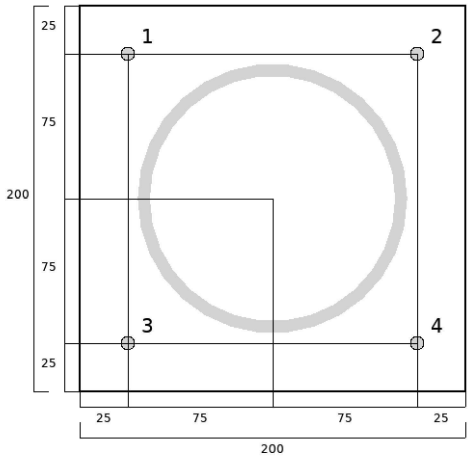
Maßeinheiten	Geometrie: mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f = 16 mm
Dicke des Anbauteils	t = 14 mm

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 140 mm Flanschstärke 6 mm

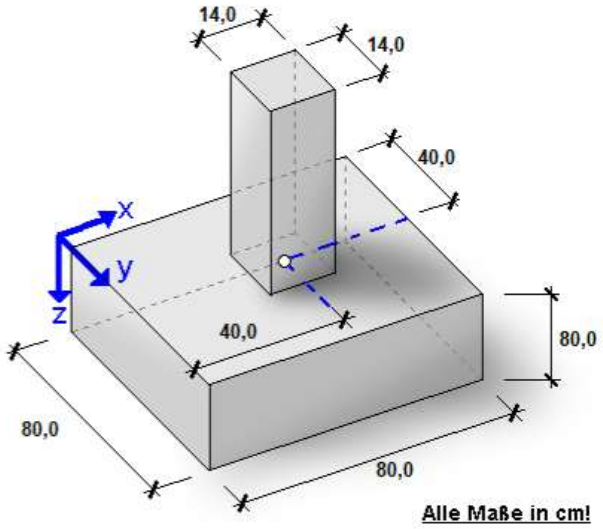


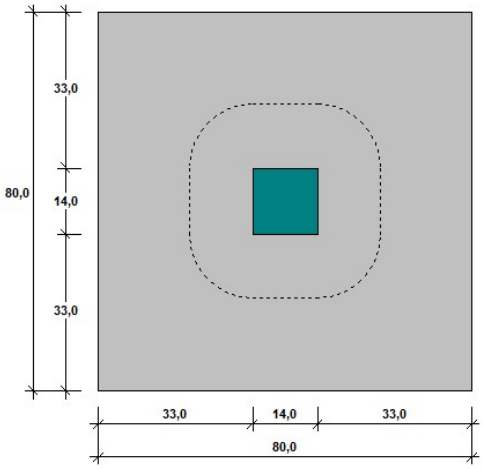
Die Eingabewerte sowie die Bemessungsergebnisse sind auf Grundlage gültiger Normen und Zulassungen auf Plausibilität zu prüfen. Änderungen an der Geometrie oder anderen Parametern gegenüber diesem Ergebnisausdruck erfordern eine erneute Bemessung. Bitte beachten Sie den Haftungsausschluss in den Nutzungsbedingungen der Software.

VI.4 – Pos. 43
(Stb.-Einzelfundament)

Position: 43 - Stb.-Einzelfundament

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



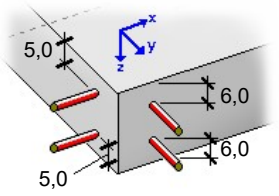


Systemwerte :

bx = 80,0 cm (Fundamentbreite x - Richtung)
by = 80,0 cm (Fundamentbreite y - Richtung)
ax = 40,0 cm (Achsabstand Stütze in x - Richtung)
ay = 40,0 cm (Achsabstand Stütze in y - Richtung)
bsx = 14,0 cm (Stützenbreite in x - Richtung)
bsy = 14,0 cm (Stützenbreite in y - Richtung)
tf = 80,0 cm (Fundamentdicke)

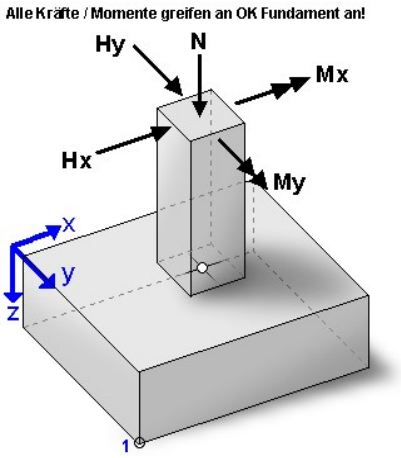
Sigma,Rd = 280,00 kN/m² (zul. Bodenpressung, Designwert)
Phi = 30,0° (Sohlreibungswinkel)

Bewehrungsabstände:



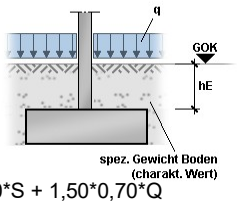
Belastungen : Lasten übernommen aus Position 42

N, Hx, Hy, Mx und My sind charakt. Lasten (ohne Sicherheitsbeiwerte)!
Das Eigengewicht vom Fundament wird mit 25,0 kN/m³ berücksichtigt!
Positive Momente Mx und My 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]	Hx [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
ständig g	26,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Schnee	5,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Wind +x	2,08	0,23	0,00	0,00	-0,51
Wind -x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wind +y	2,08	0,00	1,06	4,24	0,00
Wind -y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
veränderlich q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdbeben	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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*G
LFK 2 = 1,35*G
LFK 3 = 1,00*G + 1,50*W+x
LFK 4 = 1,35*G + 1,50*W+x
LFK 5 = 1,00*G + 1,50*S
LFK 6 = 1,35*G + 1,50*S
LFK 7 = 1,00*G + 1,50*Q
LFK 8 = 1,35*G + 1,50*Q
LFK 9 = 1,00*G + 1,50*W+x + 1,50*0,50*S
LFK 10 = 1,35*G + 1,50*W+x + 1,50*0,50*S
LFK 11 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*S
LFK 12 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*S
LFK 13 = 1,00*G + 1,50*W+x + 1,50*0,70*Q
LFK 14 = 1,35*G + 1,50*W+x + 1,50*0,70*Q
LFK 15 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*Q
LFK 16 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*Q
LFK 17 = 1,00*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 18 = 1,35*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 19 = 1,00*G + 1,50*0,60*S + 1,50*Q
LFK 20 = 1,35*G + 1,50*0,60*S + 1,50*Q
LFK 21 = 1,00*G + 1,50*W+x + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 22 = 1,35*G + 1,50*W+x + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 23 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 24 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 25 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
LFK 26 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
LFK 27 = 1,00*G + 1,50*W+y
LFK 28 = 1,35*G + 1,50*W+y
LFK 29 = 1,00*G + 1,50*W+y + 1,50*0,50*S
LFK 30 = 1,35*G + 1,50*W+y + 1,50*0,50*S
LFK 31 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*S
LFK 32 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*S
LFK 33 = 1,00*G + 1,50*W+y + 1,50*0,70*Q
LFK 34 = 1,35*G + 1,50*W+y + 1,50*0,70*Q
LFK 35 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*Q
LFK 36 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*Q
LFK 37 = 1,00*G + 1,50*W+y + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 38 = 1,35*G + 1,50*W+y + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 39 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 40 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 41 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
LFK 42 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*0,50*S + 1,50*Q

Nachweis Ausmitten (Kippnachweis) für charakt. Lasten SLS:

Nachweis klaffende Fuge Gesamtlast: $(ex/bx)^2 + (ey/by)^2 <= 0,111$
Nachweis klaffende Fuge ständige Lasten: $|ex|/bx + |ey|/by <= 0,166$

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	1,6	0,0	0,0004	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
4	1,6	0,0	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	1,4	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
10	1,4	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
11	1,4	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
12	1,4	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
13	1,5	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
14	1,5	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
15	1,5	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
16	1,5	0,0	0,0003	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	1,3	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
22	1,3	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge

Fortsetzung Nachweis Ausmitten:

23	1,3	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
24	1,3	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
25	1,3	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
26	1,3	0,0	0,0003	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
27	0,0	11,8	0,0219	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
28	0,0	11,8	0,0219	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
29	0,0	10,5	0,0171	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
30	0,0	10,5	0,0171	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
31	0,0	10,5	0,0171	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
32	0,0	10,5	0,0171	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
33	0,0	11,0	0,0191	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
34	0,0	11,0	0,0191	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
35	0,0	11,0	0,0191	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
36	0,0	11,0	0,0191	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
37	0,0	9,8	0,0151	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
38	0,0	9,8	0,0151	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
39	0,0	9,8	0,0151	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
40	0,0	9,8	0,0151	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
41	0,0	9,8	0,0151	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge
42	0,0	9,8	0,0151	0,0000	keine / zulässige klaff. Fuge

Gleitnachweis GEO-2:

eta = (Rt,d + Ept,d) / Td >= 1.00 (eta=0 --> unzul. klaff. Fuge, eta=100000 --> Hx/Hy=0, eta = -1 --> Rt,d = 0)
γR,h = 1,100 [-] (Sicherheitsbeiwert Gleitwiderstand) [= 1,00 bei außergew.LFK]

LFK Nr.	eta [-]
1	100000,000
2	100000,000
3	66,789
4	66,789
5	100000,000
6	100000,000
7	100000,000
8	100000,000
9	75,607
10	75,607
11	126,012
12	126,012
13	71,613
14	71,613
15	119,356
16	119,356
17	100000,000
18	100000,000
19	100000,000
20	100000,000
21	80,431
22	80,431
23	134,051
24	134,051
25	134,051
26	134,051
27	14,244

Fortsetzung Gleitnachweise:

28	14,244
29	16,125
30	16,125
31	26,874
32	26,874
33	15,273
34	15,273
35	25,455
36	25,455
37	17,153
38	17,153
39	28,589
40	28,589
41	28,589
42	28,589

Grundbruchnachweis GEO-2:

eta = V,d / Rv,d <= 1,00 (eta = 0,000 --> unzul. klaffende Fuge)
Kohäsion c,k = 5,00 kN/m²
Scherwinkel Phi,k = 30,00 °
Einbindetiefe / Bodenüberdeckung s. bei Lasteingaben!
γR,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	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	45,76	369,85	0,12
2	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	55,17	369,85	0,15
3	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	48,88	346,77	0,14
4	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	58,29	346,77	0,17
5	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	54,27	369,85	0,15
6	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	63,68	369,85	0,17
7	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	50,41	369,85	0,14
8	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	59,83	369,85	0,16
9	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	53,13	349,43	0,15
10	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	62,55	349,43	0,18
11	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	56,14	349,43	0,16
12	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	65,55	349,43	0,19
13	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	53,53	348,30	0,15
14	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	62,95	348,30	0,18
15	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	52,29	348,30	0,15
16	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	61,70	348,30	0,18
17	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	58,92	369,85	0,16
18	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	68,33	369,85	0,18
19	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	55,52	369,85	0,15
20	30,13	18,40	10,04	1,53	1,50	0,70	1,00	1,00	1,00	64,93	369,85	0,18
21	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	57,79	350,64	0,16
22	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	67,20	350,64	0,19
23	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	60,79	350,64	0,17
24	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	70,20	350,64	0,20
25	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	56,54	350,64	0,16
26	30,13	18,40	10,04	1,51	1,48	0,71	0,99	0,99	0,99	65,95	350,64	0,19
27	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,96	0,96	0,94	48,88	220,97	0,22
28	30,13	18,40	10,04	1,37	1,35	0,79	0,96	0,96	0,94	58,29	220,97	0,26
29	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,96	0,97	0,95	53,13	236,67	0,22

Fortsetzung Grundbruchnachweise:

30	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,96	0,97	0,95	62,55	236,67	0,26
31	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,96	0,97	0,95	56,14	236,67	0,24
32	30,13	18,40	10,04	1,39	1,37	0,78	0,96	0,97	0,95	65,55	236,67	0,28
33	30,13	18,40	10,04	1,38	1,36	0,78	0,96	0,96	0,94	53,53	229,98	0,23
34	30,13	18,40	10,04	1,38	1,36	0,78	0,96	0,96	0,94	62,95	229,98	0,27
35	30,13	18,40	10,04	1,38	1,36	0,78	0,96	0,96	0,94	52,29	229,98	0,23
36	30,13	18,40	10,04	1,38	1,36	0,78	0,96	0,96	0,94	61,70	229,98	0,27
37	30,13	18,40	10,04	1,40	1,38	0,77	0,97	0,97	0,95	57,79	243,94	0,24
38	30,13	18,40	10,04	1,40	1,38	0,77	0,97	0,97	0,95	67,20	243,94	0,28
39	30,13	18,40	10,04	1,40	1,38	0,77	0,97	0,97	0,95	60,79	243,94	0,25
40	30,13	18,40	10,04	1,40	1,38	0,77	0,97	0,97	0,95	70,20	243,94	0,29
41	30,13	18,40	10,04	1,40	1,38	0,77	0,97	0,97	0,95	56,54	243,94	0,23
42	30,13	18,40	10,04	1,40	1,38	0,77	0,97	0,97	0,95	65,95	243,94	0,27

Nachweis der Lagesicherheit nach EC0:

Sicherheit gegen Abheben:

eta = (Gk*γG,sup + Gk*γG,inf) / (Qk*γQ + F,Auftrieb*1,10) >= 1,00

γG,sub = 1,10 [-] (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)

γG,inf = 0,90 [-] (bzw. 0,95 bei außergew. LFK)

γQ = 1,50 [-] (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)

Es sind keine resultierenden, abhebenden Lasten vorhanden --> Nachweis kann entfallen!

Ausmitten (Kippen):

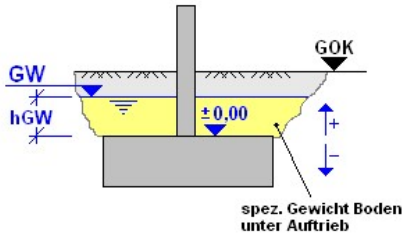
max.ex = 0,03 m <= zul.ex = 0,40 m

max.ey = 0,19 m <= zul.ey = 0,40 m

Nachweis der Sicherheit gegen Auftrieb/Aufschwimmen:

Kote Wasser hGW = -1000,000 m

Wasserkote liegt unter UK Fundament --> kein Auftrieb!



Nachweis Bodenpressungen:

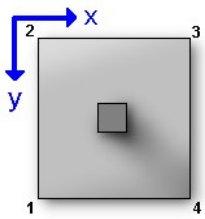
Werte für Bodenpressung in [kN/m²]; Sigma,m,d = Nd / (a'x b') zum Vergleich mit Sigma,Rd

Bodenpressungen sind gamma - fach (mit Sicherheitsfaktoren)

LFK Nr.	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3	Punkt 4	max.Sigma,d	Sigma,m,d	Bemerkung
1	78,772	78,772	78,772	78,772	78,772	78,772	Nachweis erfüllt
2	93,478	93,478	93,478	93,478	93,478	93,478	Nachweis erfüllt
3	71,584	71,584	95,710	95,710	95,710	87,128	Nachweis erfüllt
4	86,290	86,290	110,416	110,416	110,416	102,445	Nachweis erfüllt
5	92,061	92,061	92,061	92,061	92,061	92,061	Nachweis erfüllt
6	106,767	106,767	106,767	106,767	106,767	106,767	Nachweis erfüllt
7	78,772	78,772	78,772	78,772	78,772	78,772	Nachweis erfüllt
8	93,478	93,478	93,478	93,478	93,478	93,478	Nachweis erfüllt
9	78,229	78,229	102,355	102,355	102,355	93,595	Nachweis erfüllt
10	92,934	92,934	117,060	117,060	117,060	108,838	Nachweis erfüllt
11	87,749	87,749	102,224	102,224	102,224	98,461	Nachweis erfüllt
12	102,454	102,454	116,930	116,930	116,930	113,704	Nachweis erfüllt
13	71,584	71,584	95,710	95,710	95,710	86,884	Nachweis erfüllt
14	86,290	86,290	110,416	110,416	110,416	102,159	Nachweis erfüllt
15	74,460	74,460	88,935	88,935	88,935	84,859	Nachweis erfüllt
16	89,165	89,165	103,641	103,641	103,641	100,133	Nachweis erfüllt

Fortsetzung Bodenpressungen:

17	92,061	92,061	92,061	92,061	92,061	92,061	Nachweis erfüllt
18	106,767	106,767	106,767	106,767	106,767	106,767	Nachweis erfüllt
19	86,746	86,746	86,746	86,746	86,746	86,746	Nachweis erfüllt
20	101,451	101,451	101,451	101,451	101,451	101,451	Nachweis erfüllt
21	78,229	78,229	102,355	102,355	102,355	93,390	Nachweis erfüllt
22	92,934	92,934	117,060	117,060	117,060	108,600	Nachweis erfüllt
23	87,749	87,749	102,224	102,224	102,224	98,245	Nachweis erfüllt
24	102,454	102,454	116,930	116,930	116,930	113,455	Nachweis erfüllt
25	81,104	81,104	95,580	95,580	95,580	91,373	Nachweis erfüllt
26	95,810	95,810	110,285	110,285	110,285	106,583	Nachweis erfüllt
27	173,037	0,000	0,000	173,037	173,037	118,818	Nachweis erfüllt
28	187,742	8,964	8,964	187,742	187,742	139,707	Nachweis erfüllt
29	179,681	0,903	0,903	179,681	179,681	122,262	Nachweis erfüllt
30	194,387	15,608	15,608	194,387	194,387	142,174	Nachweis erfüllt
31	148,620	41,353	41,353	148,620	148,620	128,618	Nachweis erfüllt
32	163,325	56,058	56,058	163,325	163,325	148,531	Nachweis erfüllt
33	173,037	0,000	0,000	173,037	173,037	115,546	Nachweis erfüllt
34	187,742	8,964	8,964	187,742	187,742	135,859	Nachweis erfüllt
35	135,331	28,064	28,064	135,331	135,331	112,852	Nachweis erfüllt
36	150,036	42,769	42,769	150,036	150,036	133,166	Nachweis erfüllt
37	179,681	0,903	0,903	179,681	179,681	119,719	Nachweis erfüllt
38	194,387	15,608	15,608	194,387	194,387	139,217	Nachweis erfüllt
39	148,620	41,353	41,353	148,620	148,620	125,944	Nachweis erfüllt
40	163,325	56,058	56,058	163,325	163,325	145,442	Nachweis erfüllt
41	141,975	34,708	34,708	141,975	141,975	117,134	Nachweis erfüllt
42	156,681	49,414	49,414	156,681	156,681	136,632	Nachweis erfüllt



Zuordnung Punkte für Bodenpressung

Bemessung für Biegung:

Beton : C25/30

Betonstahl : B500 (A,B)

- ☑ Grenze x/d <= 0.45 eingehalten (Biegung)
- ☑ Mindestbewehrung (Mindestmomente nach EC2) werden nicht berücksichtigt
- ☑ Verteilung der Bewehrung konstant über bx bzw. by
- ☑ Bemessungsmomente werden am Stützenanschnitt ermittelt

Bemessungsmomente: Fett gedruckte Werte = Max.Werte, Mxd bzw. Myd = -1 -> unzul. klaffende Fuge

LFK Nr.	Mx,Ed [kNm]	My,Ed [kNm]
1	**1,8**	1,8
2	2,5	2,5
3	2,0	2,4
4	2,7	3,0
5	2,4	2,4
6	3,0	3,0
7	1,8	1,8
8	2,5	2,5
9	2,3	2,7
10	3,0	3,3
11	2,5	2,7
12	3,2	**3,4**
13	2,0	2,4
14	2,7	3,0
15	2,0	2,1
16	2,6	2,8
17	2,4	2,4
18	3,0	3,0
19	2,2	2,2
20	2,8	2,8
21	2,3	2,7
22	3,0	3,3
23	2,5	2,7
24	3,2	**3,4**
25	2,2	2,4
26	2,9	3,1
27	4,9	2,0
28	5,5	2,7
29	5,2	2,3
30	**5,8**	3,0
31	4,2	2,5
32	4,9	3,2
33	4,9	2,0
34	5,5	2,7
35	3,7	2,0
36	4,3	2,6
37	5,2	2,3
38	**5,8**	3,0
39	4,2	2,5
40	4,9	3,2
41	3,9	2,2
42	4,6	2,9

Bemessung für Biegung / erf. Längsbewehrung:

erf.Asx,unten = 0,0 cm² erf.Asx,oben = 0,0 cm²
erf.Asy,unten = 0,2 cm² erf.Asy,oben = 0,0 cm²

Anschlussbewehrung in Stütze:

erf.As = 0,00 cm² (mue = 0,00%, min.As = 0,16 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

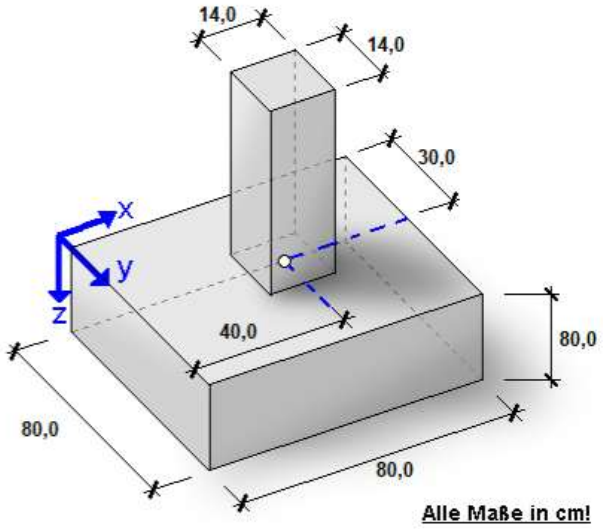
dm = 0,745 m (mittlere stat. Höhe)
Kritischer Rundschnitt sr,crit im Abstand von 0,134 m vom Stützenrand.
Ansetzbare Stützenabmessungen a1 / b1 nach EC2 = 0,140 / 0,140 m
Bemessung als Innenstütze, d.h. beta = 1,10 (unverschiebliches System)
VEd,Stanz = 46,679 kN (ohne Faktor f,Erh und ohne beta)
SigmaBm,d = 72,935 kN/m² (mittlere Bodenpressung als Bemessungswert)
u,crit = 1,403 m
A,crit = 0,151 m²
VEd,cal = 39,217 kN --> VEd,cal = beta x (f,Erh x VEd,Stanz - A,crit x SigmaBm,d)
vEd = 37,531 kN/m² --> vEd = VEd,cal/(u,crit x d)
rho,l,x = 0,000 % (Bewehrungsgehalt x - Richtung)
rho,l,y = 0,003 % (Bewehrungsgehalt y - Richtung)
rho,l,m = 0,001 % (mittl. Bewehrungsgehalt)
rho,l,max = 1,628 % (max. zul. Bewehrungsgehalt)
vRd,c = 2883,719 kN/m² (Durchstanzwiderstand) --> v,min = 0,260 kN/m²
vRd,max = 4037,207 kN/m² (max. Tragfähigkeit gegen Durchstanzen)

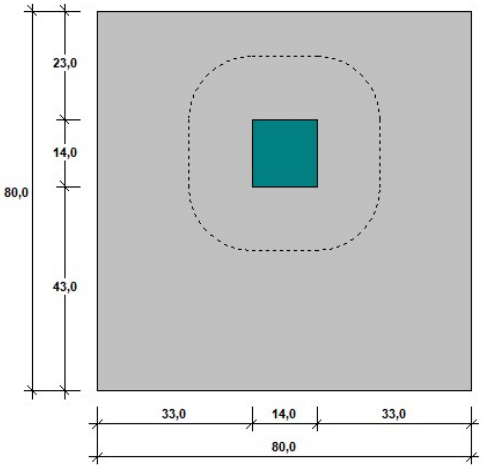
==> vRd,c >= vEd ==> keine Durchstanzbewehrung erforderlich !

VI.5 – Pos. 44
(Stb.-Einzelfundament)

Position: 44 - Stb.-Einzelfundament

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

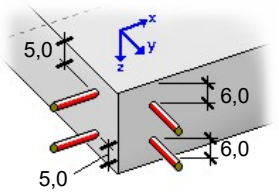




Systemwerte :

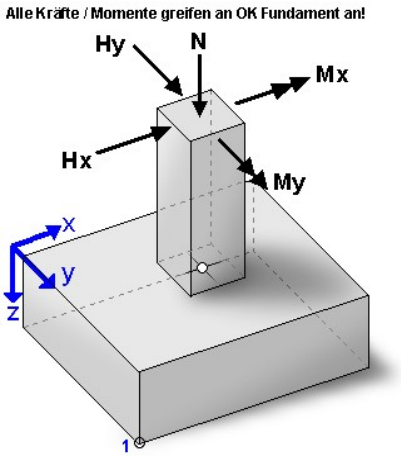
bx = 80,0 cm (Fundamentbreite x - Richtung)
by = 80,0 cm (Fundamentbreite y - Richtung)
ax = 40,0 cm (Achsabstand Stütze in x - Richtung)
ay = 30,0 cm (Achsabstand Stütze in y - Richtung)
bsx = 14,0 cm (Stützenbreite in x - Richtung)
bsy = 14,0 cm (Stützenbreite in y - Richtung)
tf = 80,0 cm (Fundamentdicke)
Sigma,Rd = 280,00 kN/m² (zul. Bodenpressung, Designwert)
Phi = 30,0° (Sohlreibungswinkel)

Bewehrungsabstände:



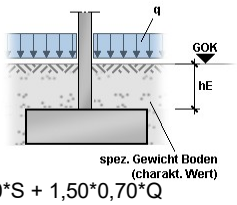
Belastungen : Lasten übernommen aus Position 42

N, Hx, Hy, Mx und My sind charakt. Lasten (ohne Sicherheitsbeiwerte)!
Das Eigengewicht vom Fundament wird mit 25,0 kN/m³ berücksichtigt!
Positive Momente Mx und My 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]	Hx [kN]	Hy [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]
ständig g	26,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Schnee	5,67	0,00	0,00	0,00	0,00
Wind +x	2,08	0,23	0,00	0,00	-0,51
Wind -x	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wind +y	2,08	0,00	1,06	4,24	0,00
Wind -y	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
veränderlich q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Erdbeben	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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*G
LFK 2 = 1,35*G
LFK 3 = 1,00*G + 1,50*W+x
LFK 4 = 1,35*G + 1,50*W+x
LFK 5 = 1,00*G + 1,50*S
LFK 6 = 1,35*G + 1,50*S
LFK 7 = 1,00*G + 1,50*Q
LFK 8 = 1,35*G + 1,50*Q
LFK 9 = 1,00*G + 1,50*W+x + 1,50*0,50*S
LFK 10 = 1,35*G + 1,50*W+x + 1,50*0,50*S
LFK 11 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*S
LFK 12 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*S
LFK 13 = 1,00*G + 1,50*W+x + 1,50*0,70*Q
LFK 14 = 1,35*G + 1,50*W+x + 1,50*0,70*Q
LFK 15 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*Q
LFK 16 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*Q
LFK 17 = 1,00*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 18 = 1,35*G + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 19 = 1,00*G + 1,50*0,60*S + 1,50*Q
LFK 20 = 1,35*G + 1,50*0,60*S + 1,50*Q
LFK 21 = 1,00*G + 1,50*W+x + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 22 = 1,35*G + 1,50*W+x + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 23 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 24 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 25 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
LFK 26 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+x + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
LFK 27 = 1,00*G + 1,50*W+y
LFK 28 = 1,35*G + 1,50*W+y
LFK 29 = 1,00*G + 1,50*W+y + 1,50*0,50*S
LFK 30 = 1,35*G + 1,50*W+y + 1,50*0,50*S
LFK 31 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*S
LFK 32 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*S
LFK 33 = 1,00*G + 1,50*W+y + 1,50*0,70*Q
LFK 34 = 1,35*G + 1,50*W+y + 1,50*0,70*Q
LFK 35 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*Q
LFK 36 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*Q
LFK 37 = 1,00*G + 1,50*W+y + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 38 = 1,35*G + 1,50*W+y + 1,50*0,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 39 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 40 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*S + 1,50*0,70*Q
LFK 41 = 1,00*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*0,50*S + 1,50*Q
LFK 42 = 1,35*G + 1,50*0,60*W+y + 1,50*0,50*S + 1,50*Q

Nachweis Ausmitten (Kippnachweis) für charakt. Lasten SLS:

Nachweis klaffende Fuge Gesamtlast: $(ex/bx)^2 + (ey/by)^2 <= 0,111$
Nachweis klaffende Fuge ständige Lasten: $|ex|/bx + |ey|/by <= 0,166$

LFK Nr.	ex [cm]	ey [cm]	$(ex/bx)^2 + (ey/by)^2$	$\|ex\|/bx + \|ey\|/by$	Bemerkung
1	0,0	-6,6	0,0068	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
2	0,0	-6,6	0,0068	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
3	1,6	-6,7	0,0075	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
4	1,6	-6,7	0,0075	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
5	0,0	-7,0	0,0076	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
6	0,0	-7,0	0,0076	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
7	0,0	-6,1	0,0058	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
8	0,0	-6,1	0,0058	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
9	1,4	-7,1	0,0082	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
10	1,4	-7,1	0,0082	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
11	1,4	-7,1	0,0082	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
12	1,4	-7,1	0,0082	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
13	1,5	-6,3	0,0065	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
14	1,5	-6,3	0,0065	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
15	1,5	-6,3	0,0065	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
16	1,5	-6,3	0,0065	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
17	0,0	-6,6	0,0067	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
18	0,0	-6,6	0,0067	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
19	0,0	-6,6	0,0067	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
20	0,0	-6,6	0,0067	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
21	1,3	-6,7	0,0073	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
22	1,3	-6,7	0,0073	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge

Fortsetzung Nachweis Ausmitten:

23	1,3	-6,7	0,0073	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
24	1,3	-6,7	0,0073	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
25	1,3	-6,7	0,0073	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
26	1,3	-6,7	0,0073	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
27	0,0	5,1	0,0041	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
28	0,0	5,1	0,0041	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
29	0,0	3,3	0,0017	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
30	0,0	3,3	0,0017	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
31	0,0	3,3	0,0017	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
32	0,0	3,3	0,0017	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
33	0,0	4,8	0,0035	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
34	0,0	4,8	0,0035	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
35	0,0	4,8	0,0035	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
36	0,0	4,8	0,0035	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
37	0,0	3,1	0,0015	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
38	0,0	3,1	0,0015	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
39	0,0	3,1	0,0015	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
40	0,0	3,1	0,0015	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
41	0,0	3,1	0,0015	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge
42	0,0	3,1	0,0015	0,0836	keine / zulässige klaff. Fuge

Gleitnachweis GEO-2:

eta = (Rt,d + Ept,d) / Td >= 1.00 (eta=0 --> unzul. klaff. Fuge, eta=100000 --> Hx/Hy=0, eta = -1 --> Rt,d = 0)
γR,h = 1,100 [-] (Sicherheitsbeiwert Gleitwiderstand) [= 1,00 bei außergew.LFK]

LFK Nr.	eta [-]
1	100000,000
2	100000,000
3	66,789
4	66,789
5	100000,000
6	100000,000
7	100000,000
8	100000,000
9	75,607
10	75,607
11	126,012
12	126,012
13	71,613
14	71,613
15	119,356
16	119,356
17	100000,000
18	100000,000
19	100000,000
20	100000,000
21	80,431
22	80,431
23	134,051
24	134,051
25	134,051
26	134,051
27	14,244

Fortsetzung Gleitnachweise:

28	14,244
29	16,125
30	16,125
31	26,874
32	26,874
33	15,273
34	15,273
35	25,455
36	25,455
37	17,153
38	17,153
39	28,589
40	28,589
41	28,589
42	28,589

Grundbruchnachweis GEO-2:

eta = V,d / Rv,d <= 1,00 (eta = 0,000 --> unzul. klaffende Fuge)
Kohäsion c,k = 5,00 kN/m²
Scherwinkel Phi,k = 30,00 °
Einbindetiefe / Bodenüberdeckung s. bei Lasteingaben!
γR,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	1,44	1,42	0,75	1,00	1,00	1,00	45,76	289,82	0,16
2	30,13	18,40	10,04	1,44	1,42	0,75	1,00	1,00	1,00	55,17	289,82	0,19
3	30,13	18,40	10,04	1,46	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	48,88	276,55	0,18
4	30,13	18,40	10,04	1,46	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	58,29	276,55	0,21
5	30,13	18,40	10,04	1,44	1,41	0,75	1,00	1,00	1,00	54,27	284,97	0,19
6	30,13	18,40	10,04	1,44	1,41	0,75	1,00	1,00	1,00	63,68	284,97	0,22
7	30,13	18,40	10,04	1,45	1,42	0,75	1,00	1,00	1,00	50,41	295,25	0,17
8	30,13	18,40	10,04	1,45	1,42	0,75	1,00	1,00	1,00	59,83	295,25	0,20
9	30,13	18,40	10,04	1,45	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	53,13	273,60	0,19
10	30,13	18,40	10,04	1,45	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	62,55	273,60	0,23
11	30,13	18,40	10,04	1,45	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	56,14	273,60	0,21
12	30,13	18,40	10,04	1,45	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	65,55	273,60	0,24
13	30,13	18,40	10,04	1,46	1,44	0,74	0,99	0,99	0,99	53,53	282,42	0,19
14	30,13	18,40	10,04	1,46	1,44	0,74	0,99	0,99	0,99	62,95	282,42	0,22
15	30,13	18,40	10,04	1,46	1,44	0,74	0,99	0,99	0,99	52,29	282,42	0,19
16	30,13	18,40	10,04	1,46	1,44	0,74	0,99	0,99	0,99	61,70	282,42	0,22
17	30,13	18,40	10,04	1,44	1,42	0,75	1,00	1,00	1,00	58,92	290,06	0,20
18	30,13	18,40	10,04	1,44	1,42	0,75	1,00	1,00	1,00	68,33	290,06	0,24
19	30,13	18,40	10,04	1,44	1,42	0,75	1,00	1,00	1,00	55,52	290,06	0,19
20	30,13	18,40	10,04	1,44	1,42	0,75	1,00	1,00	1,00	64,93	290,06	0,22
21	30,13	18,40	10,04	1,46	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	57,79	279,00	0,21
22	30,13	18,40	10,04	1,46	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	67,20	279,00	0,24
23	30,13	18,40	10,04	1,46	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	60,79	279,00	0,22
24	30,13	18,40	10,04	1,46	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	70,20	279,00	0,25
25	30,13	18,40	10,04	1,46	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	56,54	279,00	0,20
26	30,13	18,40	10,04	1,46	1,43	0,74	0,99	0,99	0,99	65,95	279,00	0,24
27	30,13	18,40	10,04	1,46	1,44	0,74	0,96	0,96	0,94	48,88	294,68	0,17
28	30,13	18,40	10,04	1,46	1,44	0,74	0,96	0,96	0,94	58,29	294,68	0,20
29	30,13	18,40	10,04	1,48	1,46	0,73	0,97	0,97	0,95	53,13	316,62	0,17

Fortsetzung Grundbruchnachweise:

30	30,13	18,40	10,04	1,48	1,46	0,73	0,97	0,97	0,95	62,55	316,62	0,20
31	30,13	18,40	10,04	1,48	1,46	0,73	0,97	0,97	0,95	56,14	316,62	0,18
32	30,13	18,40	10,04	1,48	1,46	0,73	0,97	0,97	0,95	65,55	316,62	0,21
33	30,13	18,40	10,04	1,47	1,44	0,74	0,96	0,97	0,94	53,53	299,47	0,18
34	30,13	18,40	10,04	1,47	1,44	0,74	0,96	0,97	0,94	62,95	299,47	0,21
35	30,13	18,40	10,04	1,47	1,44	0,74	0,96	0,97	0,94	52,29	299,47	0,17
36	30,13	18,40	10,04	1,47	1,44	0,74	0,96	0,97	0,94	61,70	299,47	0,21
37	30,13	18,40	10,04	1,49	1,46	0,72	0,97	0,97	0,95	57,79	319,68	0,18
38	30,13	18,40	10,04	1,49	1,46	0,72	0,97	0,97	0,95	67,20	319,68	0,21
39	30,13	18,40	10,04	1,49	1,46	0,72	0,97	0,97	0,95	60,79	319,68	0,19
40	30,13	18,40	10,04	1,49	1,46	0,72	0,97	0,97	0,95	70,20	319,68	0,22
41	30,13	18,40	10,04	1,49	1,46	0,72	0,97	0,97	0,95	56,54	319,68	0,18
42	30,13	18,40	10,04	1,49	1,46	0,72	0,97	0,97	0,95	65,95	319,68	0,21

Nachweis der Lagesicherheit nach EC0:

Sicherheit gegen Abheben:

eta = (Gk*γG,sup + Gk*γG,inf) / (Qk*γQ + F,Auftrieb*1,10) >= 1,00

γG,sub = 1,10 [-] (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)

γG,inf = 0,90 [-] (bzw. 0,95 bei außergew. LFK)

γQ = 1,50 [-] (bzw. 1,00 bei außergew. LFK)

Es sind keine resultierenden, abhebenden Lasten vorhanden --> Nachweis kann entfallen!

Ausmitten (Kippen):

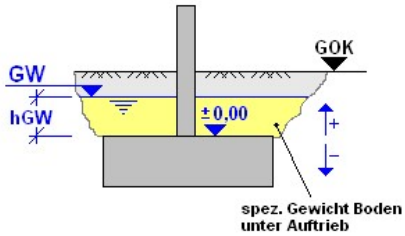
max.ex = 0,03 m <= zul.ex = 0,40 m

max.ey = 0,12 m <= zul.ey = 0,40 m

Nachweis der Sicherheit gegen Auftrieb/Aufschwimmen:

Kote Wasser hGW = -1000,000 m

Wasserkote liegt unter UK Fundament --> kein Auftrieb!



Nachweis Bodenpressungen:

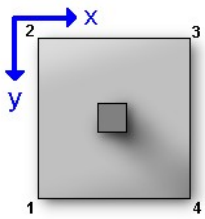
Werte für Bodenpressung in [kN/m²]; Sigma,m,d = Nd / (a'x b') zum Vergleich mit Sigma,Rd

Bodenpressungen sind gamma - fach (mit Sicherheitsfaktoren)

LFK Nr.	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 3	Punkt 4	max.Sigma,d	Sigma,m,d	Bemerkung
1	15,749	141,796	141,796	15,749	141,796	94,281	Nachweis erfüllt
2	8,396	178,559	178,559	8,396	178,560	111,881	Nachweis erfüllt
3	1,248	141,920	166,046	25,374	166,046	104,800	Nachweis erfüllt
4	0,000	178,684	202,810	18,022	202,810	123,225	Nachweis erfüllt
5	9,104	175,018	175,018	9,104	175,019	111,577	Nachweis erfüllt
6	1,752	211,782	211,782	1,752	211,782	129,400	Nachweis erfüllt
7	15,749	141,796	141,796	15,749	141,796	92,989	Nachweis erfüllt
8	8,396	178,559	178,559	8,396	178,560	110,349	Nachweis erfüllt
9	0,000	158,532	182,658	22,052	182,658	113,879	Nachweis erfüllt
10	0,000	195,295	219,421	14,699	219,421	132,426	Nachweis erfüllt
11	0,404	175,093	189,569	14,880	189,569	119,800	Nachweis erfüllt
12	0,000	211,857	226,332	7,527	226,332	138,347	Nachweis erfüllt
13	1,248	141,920	166,046	25,374	166,046	103,099	Nachweis erfüllt
14	0,000	178,684	202,810	18,022	202,810	121,224	Nachweis erfüllt
15	7,049	141,871	156,346	21,524	156,346	100,695	Nachweis erfüllt
16	0,000	178,634	193,110	14,172	193,110	118,820	Nachweis erfüllt

Fortsetzung Bodenpressungen:

17	9,104	175,018	175,018	9,104	175,019	110,118	Nachweis erfüllt
18	1,752	211,782	211,782	1,752	211,782	127,708	Nachweis erfüllt
19	11,762	161,729	161,729	11,762	161,729	103,760	Nachweis erfüllt
20	4,409	198,493	198,493	4,409	198,493	121,350	Nachweis erfüllt
21	0,000	158,532	182,658	22,052	182,658	112,171	Nachweis erfüllt
22	0,000	195,295	219,421	14,699	219,421	130,440	Nachweis erfüllt
23	0,404	175,093	189,569	14,880	189,569	118,004	Nachweis erfüllt
24	0,000	211,857	226,332	7,527	226,332	136,272	Nachweis erfüllt
25	3,726	158,482	172,957	18,202	172,957	109,749	Nachweis erfüllt
26	0,000	195,246	209,721	10,849	209,721	128,018	Nachweis erfüllt
27	102,701	64,594	64,594	102,701	102,701	95,857	Nachweis erfüllt
28	95,348	101,358	101,358	95,348	101,358	112,709	Nachweis erfüllt
29	99,378	81,205	81,205	99,378	99,378	98,504	Nachweis erfüllt
30	92,026	117,969	117,969	92,026	117,969	114,547	Nachweis erfüllt
31	61,275	128,697	128,697	61,275	128,698	103,625	Nachweis erfüllt
32	53,923	165,461	165,461	53,923	165,461	119,668	Nachweis erfüllt
33	102,701	64,594	64,594	102,701	102,701	94,924	Nachweis erfüllt
34	95,348	101,358	101,358	95,348	101,358	111,612	Nachweis erfüllt
35	67,920	95,475	95,475	67,920	95,475	92,711	Nachweis erfüllt
36	60,567	132,238	132,238	60,567	132,239	109,399	Nachweis erfüllt
37	99,378	81,205	81,205	99,378	99,378	97,969	Nachweis erfüllt
38	92,026	117,969	117,969	92,026	117,969	113,925	Nachweis erfüllt
39	61,275	128,697	128,697	61,275	128,698	103,063	Nachweis erfüllt
40	53,923	165,461	165,461	53,923	165,461	119,019	Nachweis erfüllt
41	64,598	112,086	112,086	64,598	112,086	95,854	Nachweis erfüllt
42	57,245	148,850	148,850	57,245	148,850	111,809	Nachweis erfüllt



Zuordnung Punkte für Bodenpressung

Bemessung für Biegung:

Beton : C25/30

Betonstahl : B500 (A,B)

- ☑ Grenze x/d <= 0.45 eingehalten (Biegung)
- ☑ Mindestbewehrung (Mindestmomente nach EC2) werden nicht berücksichtigt
- ☑ Verteilung der Bewehrung konstant über bx bzw. by
- ☑ Bemessungsmomente werden am Stützenanschnitt ermittelt

Bemessungsmomente: Fett gedruckte Werte = Max.Werte, Mxd bzw. Myd = -1 -> unzul. klaffende Fuge

LFK Nr.	Mx,Ed [kNm]	My,Ed [kNm]
1	**1,6**	1,8
2	2,2	2,5
3	1,8	2,4
4	2,4	3,1
5	2,1	2,4
6	2,7	3,0
7	1,6	1,8
8	2,2	2,5
9	2,1	2,7
10	2,6	3,4
11	2,2	2,8
12	2,8	**3,4**
13	1,8	2,4
14	2,4	3,1
15	1,7	2,2
16	2,3	2,8
17	2,1	2,4
18	2,7	3,0
19	1,9	2,2
20	2,5	2,8
21	2,1	2,7
22	2,6	3,4
23	2,2	2,8
24	2,8	**3,4**
25	2,0	2,5
26	2,5	3,1
27	6,0	2,0
28	6,6	2,7
29	6,3	2,3
30	**6,9**	3,0
31	4,8	2,5
32	5,3	3,2
33	6,0	2,0
34	6,6	2,7
35	4,3	2,0
36	4,8	2,6
37	6,3	2,3
38	**6,9**	3,0
39	4,8	2,5
40	5,3	3,2
41	4,5	2,2
42	5,1	2,9

Bemessung für Biegung / erf. Längsbewehrung:

erf.Asx,unten = 0,0 cm² erf.Asx,oben = 0,0 cm²
erf.Asy,unten = 0,2 cm² erf.Asy,oben = 0,0 cm²

Anschlussbewehrung in Stütze:

erf.As = 0,00 cm² (mue = 0,00%, min.As = 0,16 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 = 0,140 / 0,140 m
Bemessung als Innenstütze, d.h. beta = 1,10 (unverschiebliches System)
VEd,Stanz = 46,679 kN (ohne Faktor f,Erh und ohne beta)
SigmaBm,d = 72,935 kN/m² (mittlere Bodenpressung als Bemessungswert)
u,crit = 1,403 m
A,crit = 0,151 m²
VEd,cal = 39,217 kN --> VEd,cal = beta x (f,Erh x VEd,Stanz - A,crit x SigmaBm,d)
vEd = 37,531 kN/m² --> vEd = VEd,cal/(u,crit x d)
rho,l,x = 0,000 % (Bewehrungsgehalt x - Richtung)
rho,l,y = 0,003 % (Bewehrungsgehalt y - Richtung)
rho,l,m = 0,001 % (mittl. Bewehrungsgehalt)
rho,l,max = 1,628 % (max. zul. Bewehrungsgehalt)
vRd,c = 2883,719 kN/m² (Durchstanzwiderstand) --> v,min = 0,260 kN/m²
vRd,max = 4037,207 kN/m² (max. Tragfähigkeit gegen Durchstanzen)

==> vRd,c >= vEd ==> keine Durchstanzbewehrung erforderlich !