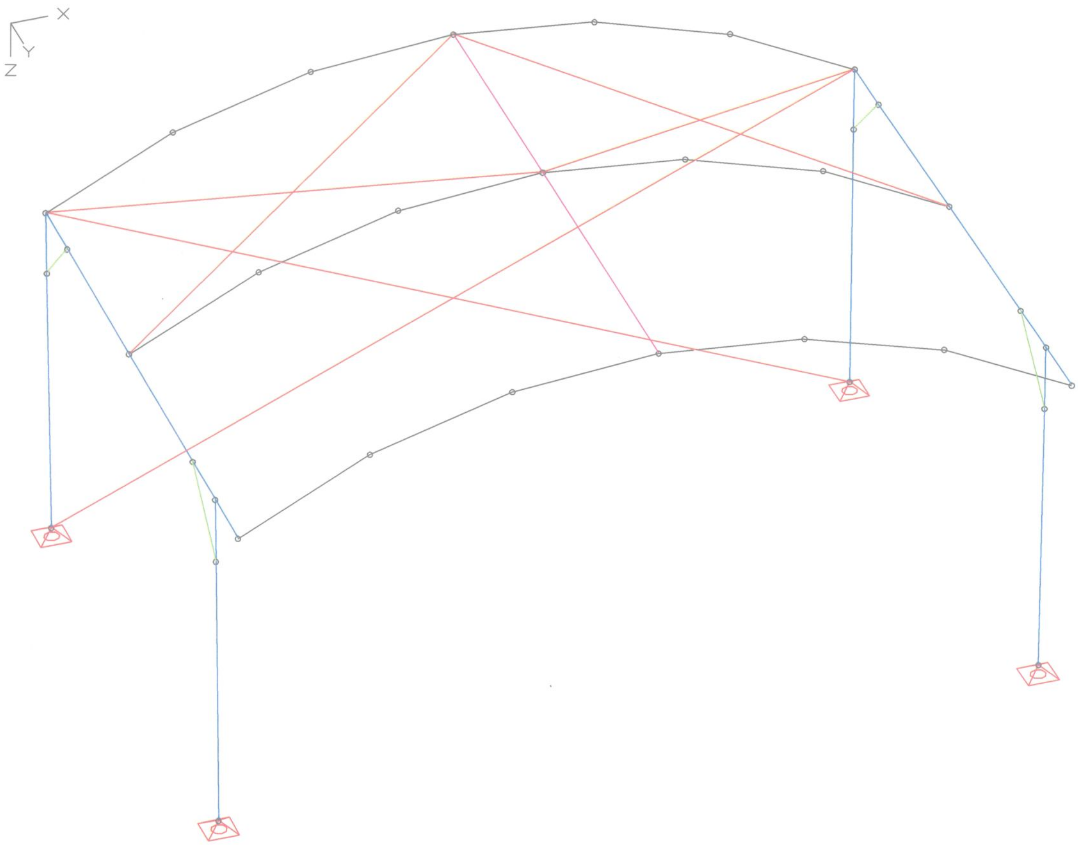
B STRUCTURAL CALCULATION / STATISCHE BERECHNUNG

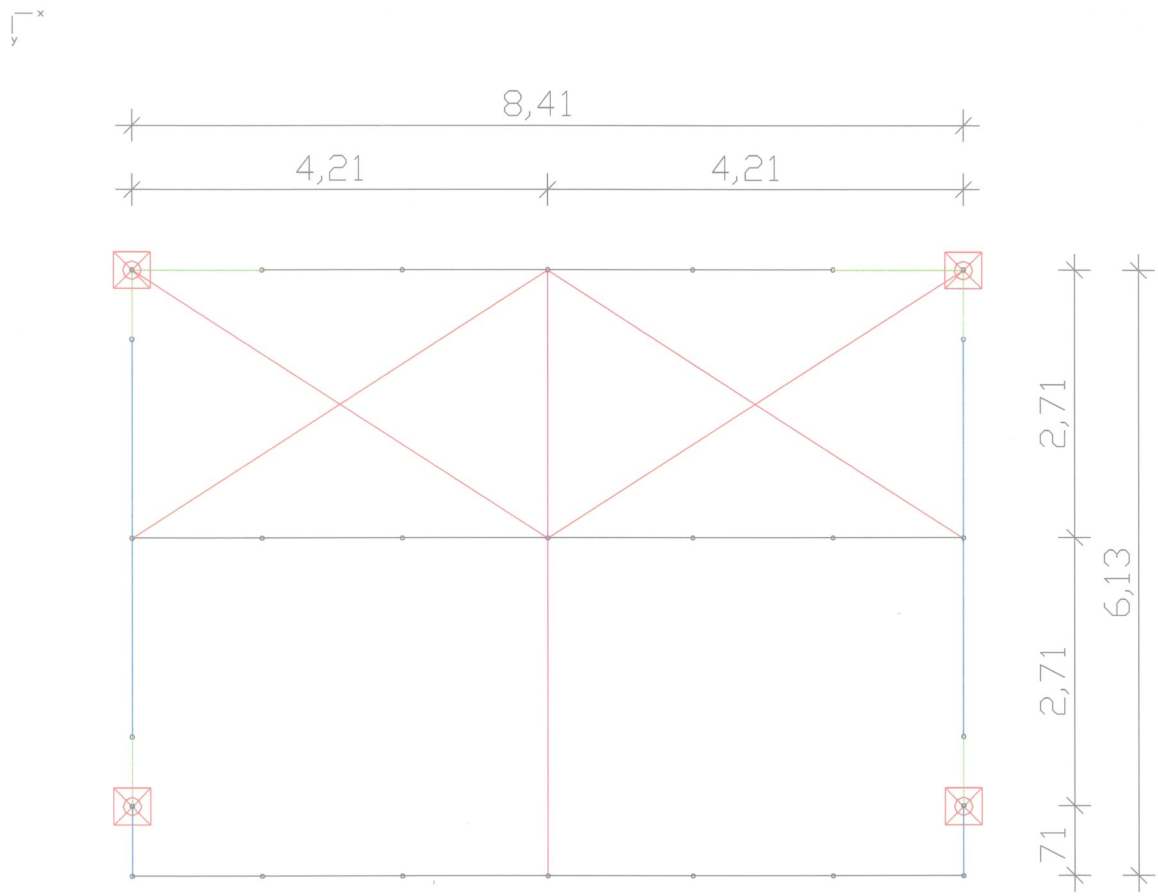
B.1.1 STRUCTURAL SYSTEM / STATISCHES SYSTEM (8x6m):

Isometrie:



black / schwarz:	H30D
blue / blau:	H30V
green / grün:	2x tube 48x3
pink:	tube 50x4
red / rot:	steel wire

Topview / Aufsicht:



B.1.2 LOADING / BELASTUNG

Preliminary remark / Vorbemerkung:

Wind loading/Wind: DIN 1055, Teil 4, und DIN 4112

Status out of service – wall canopy removed
Kein Betrieb - Wandplanen entfernt

According to DIN 1055 the following dynamic pressures can be applied as follows:
Nach DIN 1055 dürfen folgende Staudrücke angesetzt werden:

$h < 8$ m	$q = 0.50$ kN/m^2	Windforce 10
$h > 8$ m	$q = 0.80$ kN/m^2	Windforce 12

Status in service – side- and rearwall enclosed with canopy
Betrieb – Rück- und Seitenwände geschlossen

According to DIN 4112 the following dynamic pressures can be applied as follows:
Nach DIN 4112 dürfen folgende Staudrücke angesetzt werden

$h < 5$ m	$q = 0.15$ kN/m^2	
$h > 5$ m	$q = 0.25$ kN/m^2	Windforce 8

Snow loading: Not carried out in this calculation, because erection of the structure shall only be made in appropriate weather conditions, or the roof shall be kept free of snow.

Schneelast: Kommt nicht zum Ansatz, da die Aufstellung nur bei entsprechender Witterung erfolgt, oder das Dach schneefrei gehalten wird.

Membrane tension due to wind: DIN 4112/A1, 5.17.3.4

By applying a dynamic loading $q=0.50\ KN/m^2$ with its aerodynamic coefficient $c_f=0.40$ and regarding a span of l=5.00 m a resulting membrane tension of Z=0.80 kN/m is derived.

$Z=(Z_y{}^2+Z_z{}^2)^{1/2}=0.80$ kN/m with $Z_z=0.5*0.4*5.0/2=0.50$ kN/m

$Z_y=(Z^2-Z_z{}^2)^{1/2}=(0.80^2-0.50^2)^{1/2}=0.624$

Zy/Zz=0.624/0.50=1.25 = 1 / 0.8

Planenzug aus Wind: DIN 4112/A1, 5.17.3.4

Bei einem Staudruck $q=0.50\ KN/m^2$ mit einem aerodynamischen Beiwert $c_f=0.40$ und l=5.00 m ergibt sich ein resultierender Planenzug Z=0.80 kN/m

$Z=(Z_y{}^2+Z_z{}^2)^{1/2}=0.80$ kN/m mit $Z_z=0.5*0.4*5.0/2=0.50$ kN/m

$Z_y=(Z^2-Z_z{}^2)^{1/2}=(0.80^2-0.50^2)^{1/2}=0.624$

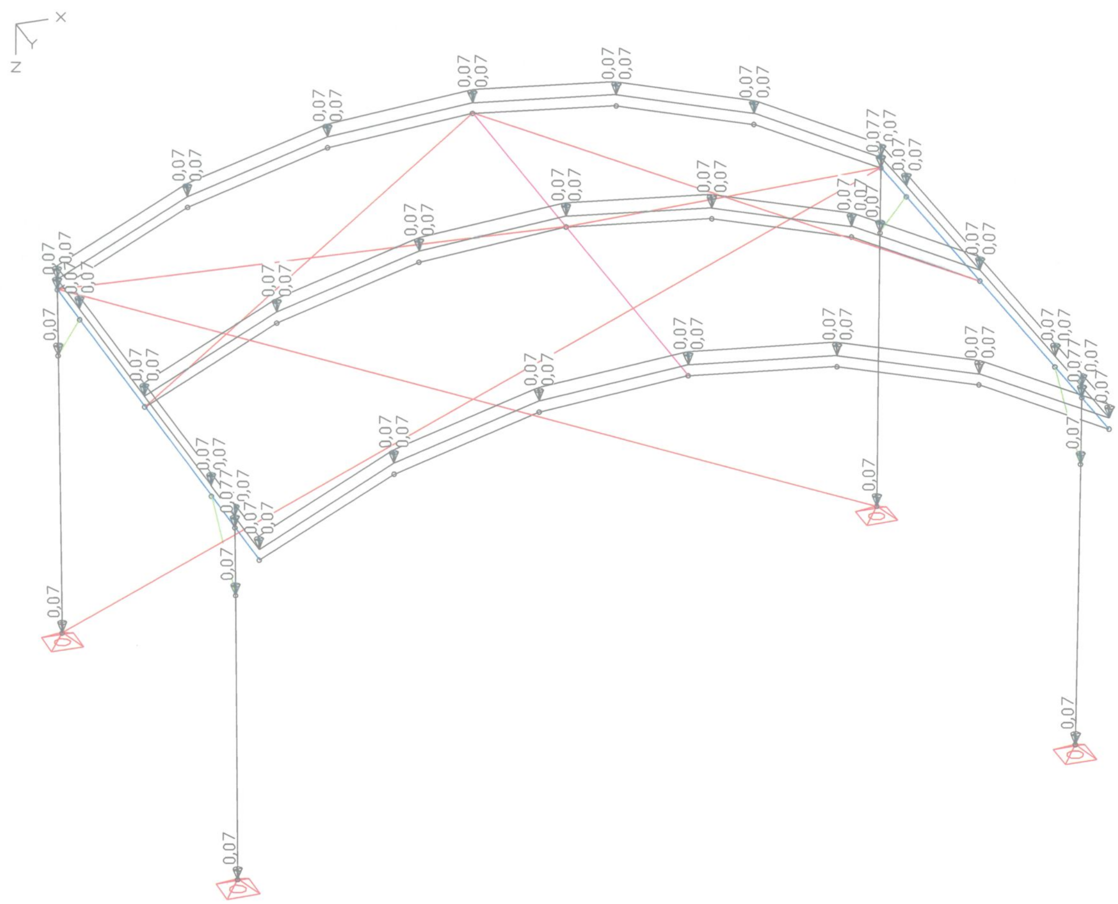
Zy/Zz=0.624/0.50=1.25 = 1/0.8

In order to consider different wind directions, first of all each structural member such as roof, rearwall ect. need to be loaded in single loadcases with an unit c_p-value of 1,0.
These loadcases will be then superpositioned in the loadcases 101-105, 201-205, 301-305 with the adequate c_p-values according to the direction of wind.

Um verschiedene Windrichtungen betrachten zu können, werden zunächst die einzelnen Bauteile (Dach, Rückwand und Seitenwand) mit Last belegt. Hierbei wird ein c_p-Wert von 1,0 für alle Bauteile berücksichtigt.
Diese Lastfälle werden dann entsprechend der Windrichtung und dem entsprechendem c_p-Wert in Einfügelastfällen zusammengelegt.

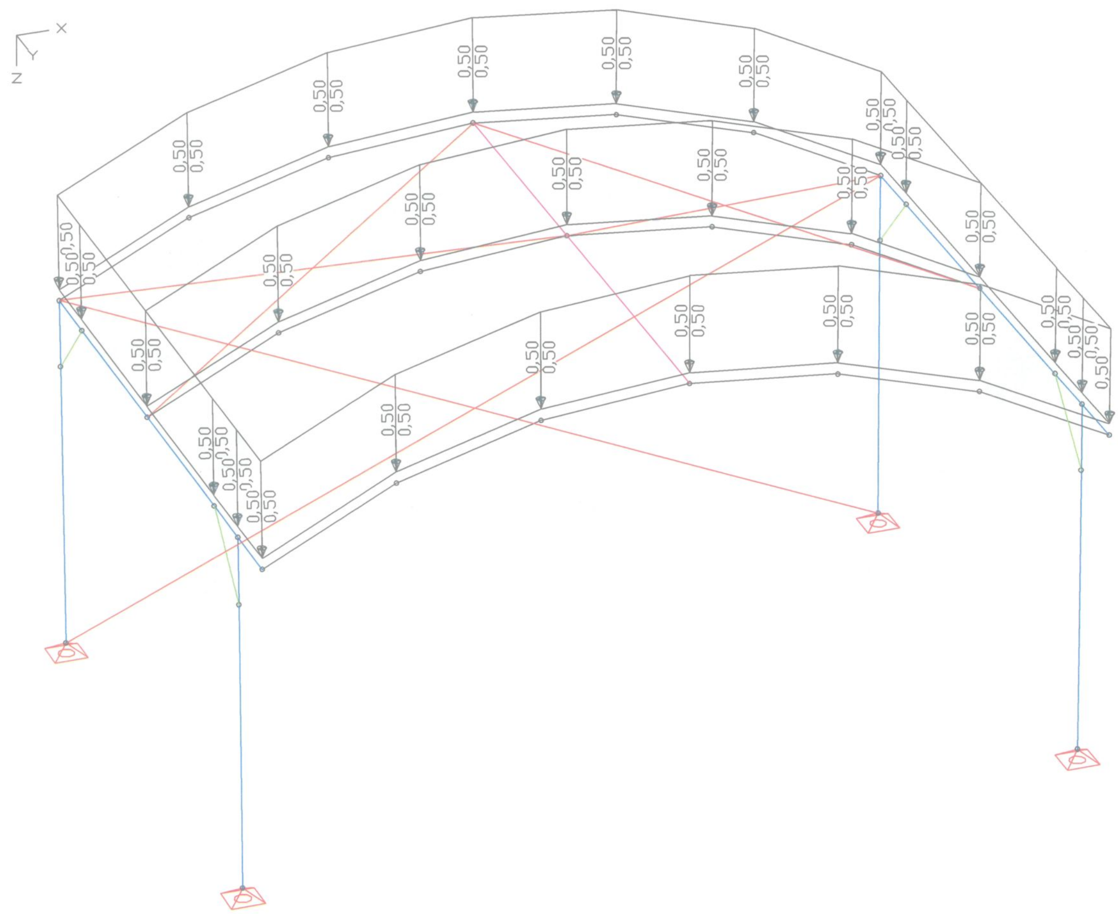
Loadcase 1 / Lastfall 1: self-weight / Eigengewicht

Self-weight / Eigengewicht H40V, H30D: $g_1 \sim 0{,}07$ kN/m

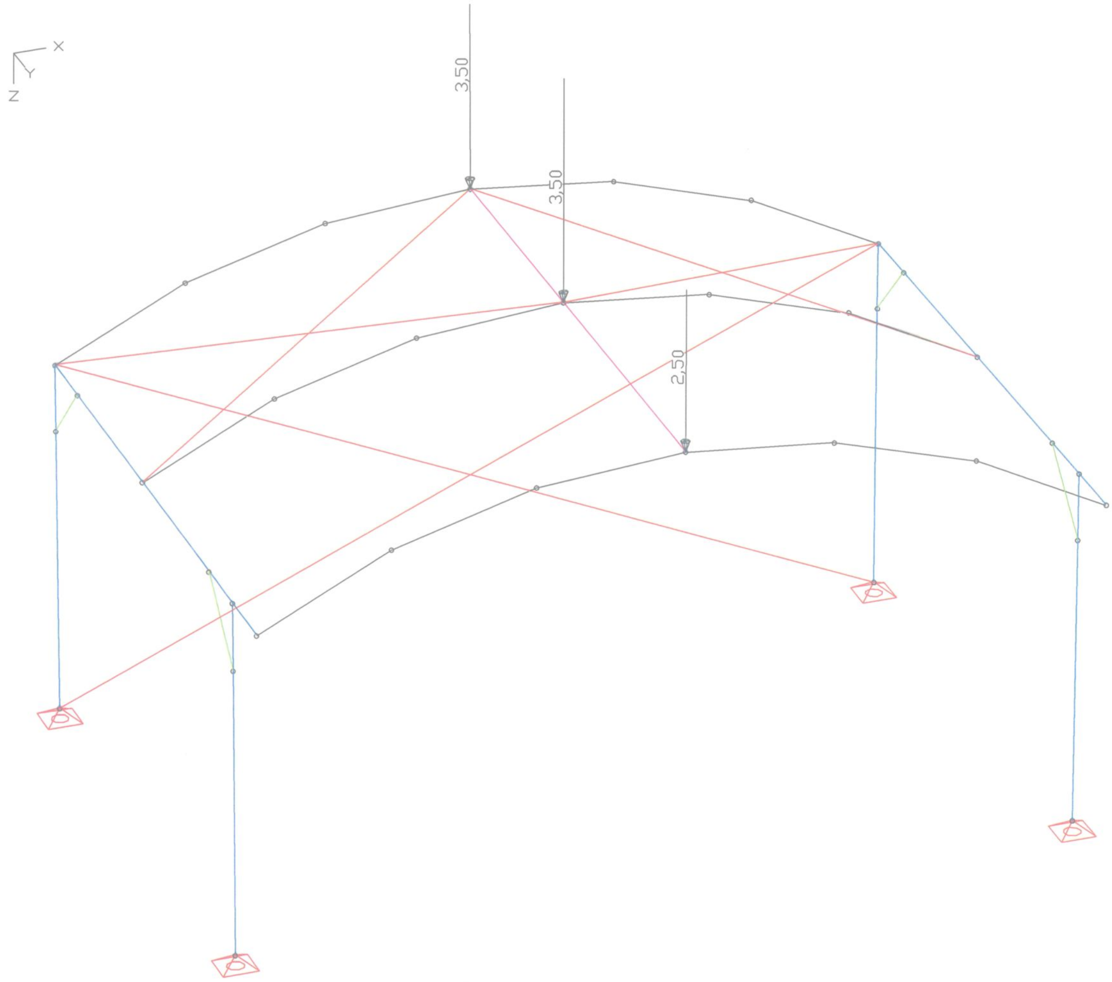


LF 1: Belastung, Eigengewicht

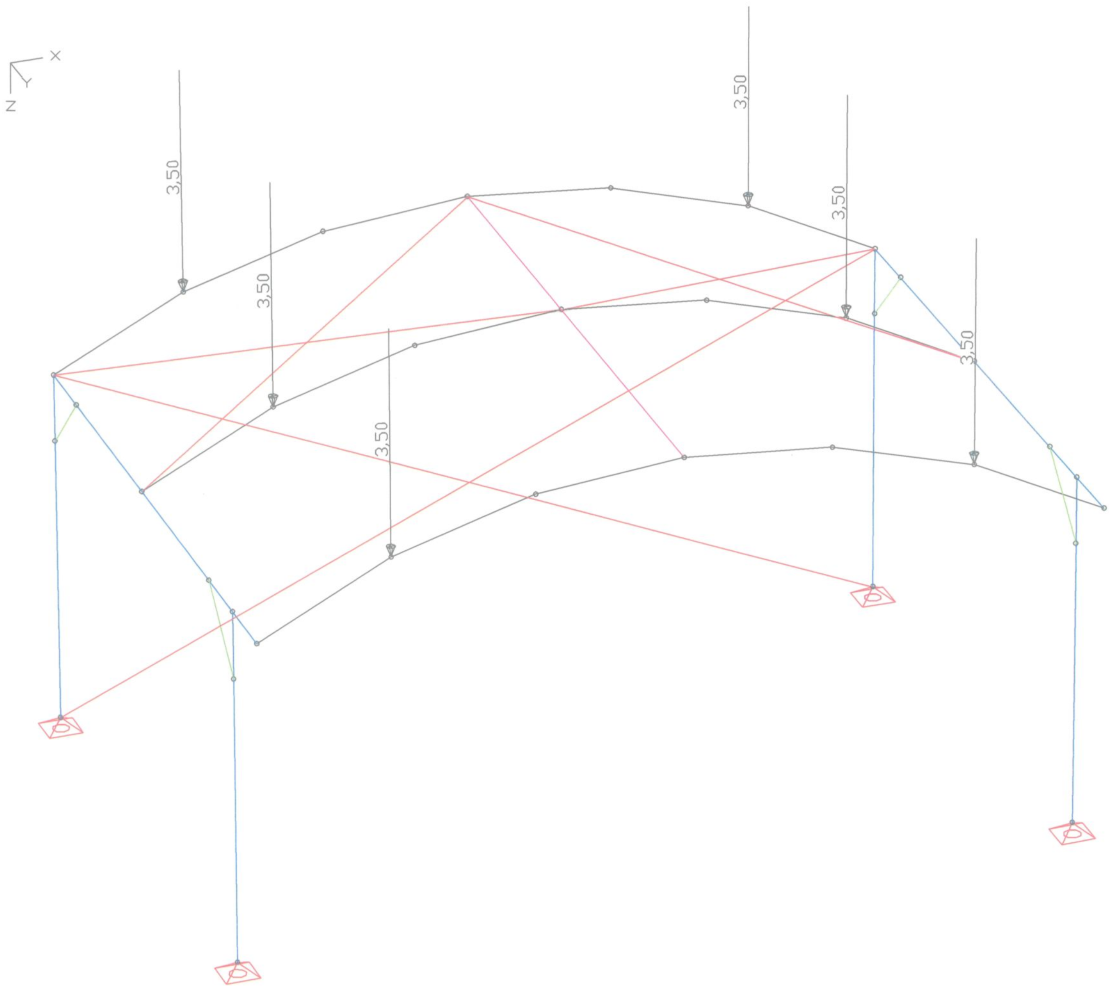
Loadcase 2 / Lastfall 2: distributed payload / verteilte Nutzlast



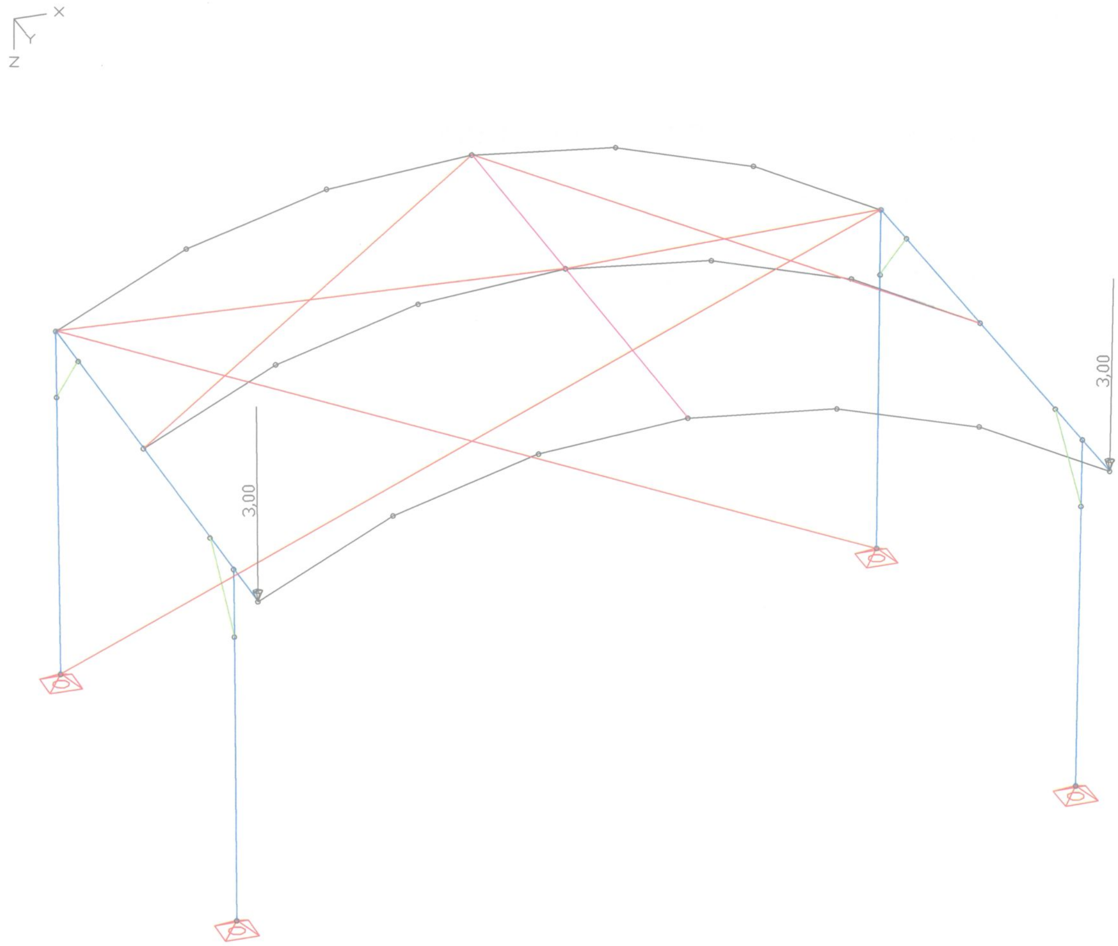
LF 2: Belastung, distributed payload



LF 3: Belastung, point load setup1



LF 4: Belastung, point load setup2



LF 5: Belastung, PA–load

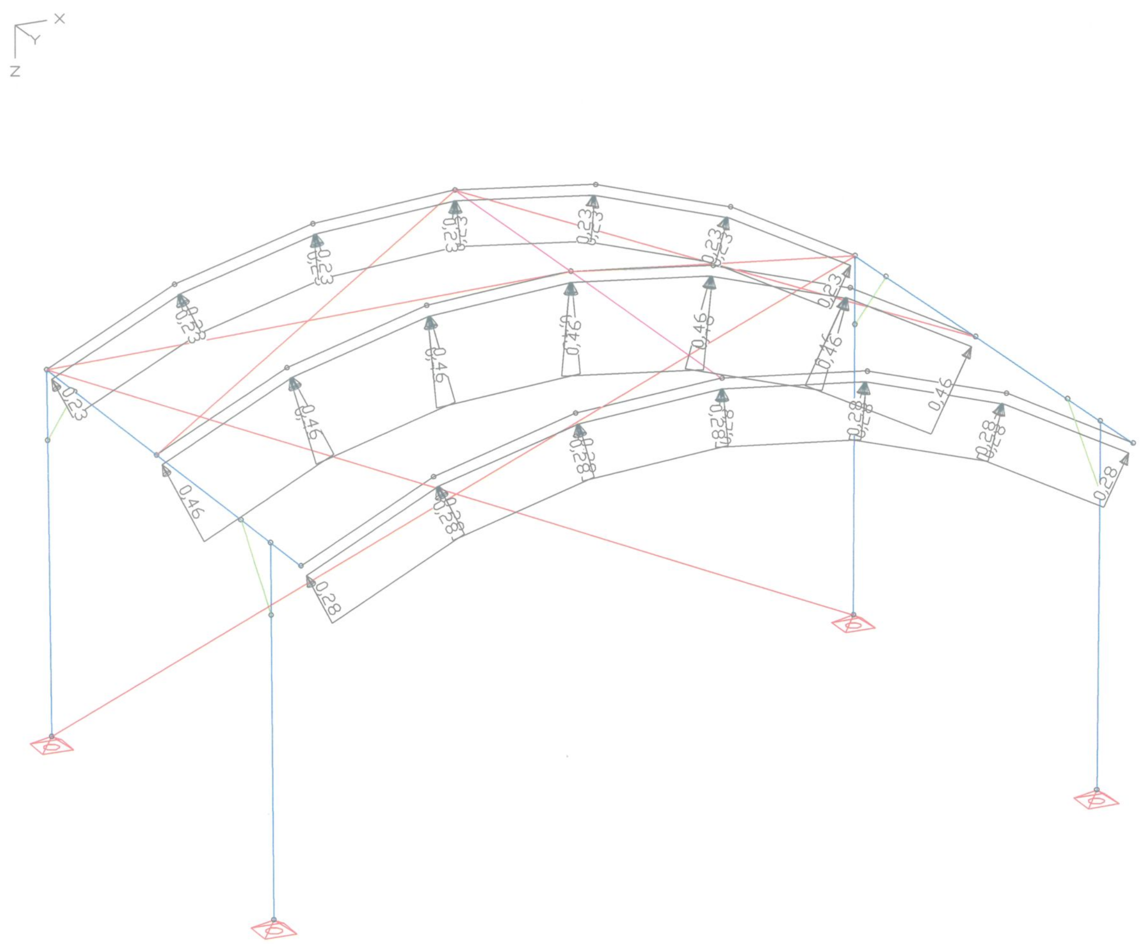
Loadcase 10/Lastfall 10: Wind roof area/ Wind Dachfläche

q = 0.15 kN/m c_f = 1.00

0,15 x 1,0 x (2,71/2+0,15) = 0,23 kN/m

0,15 x 1,0 x (2,71+3,42)/2 = 0,46 kN/m

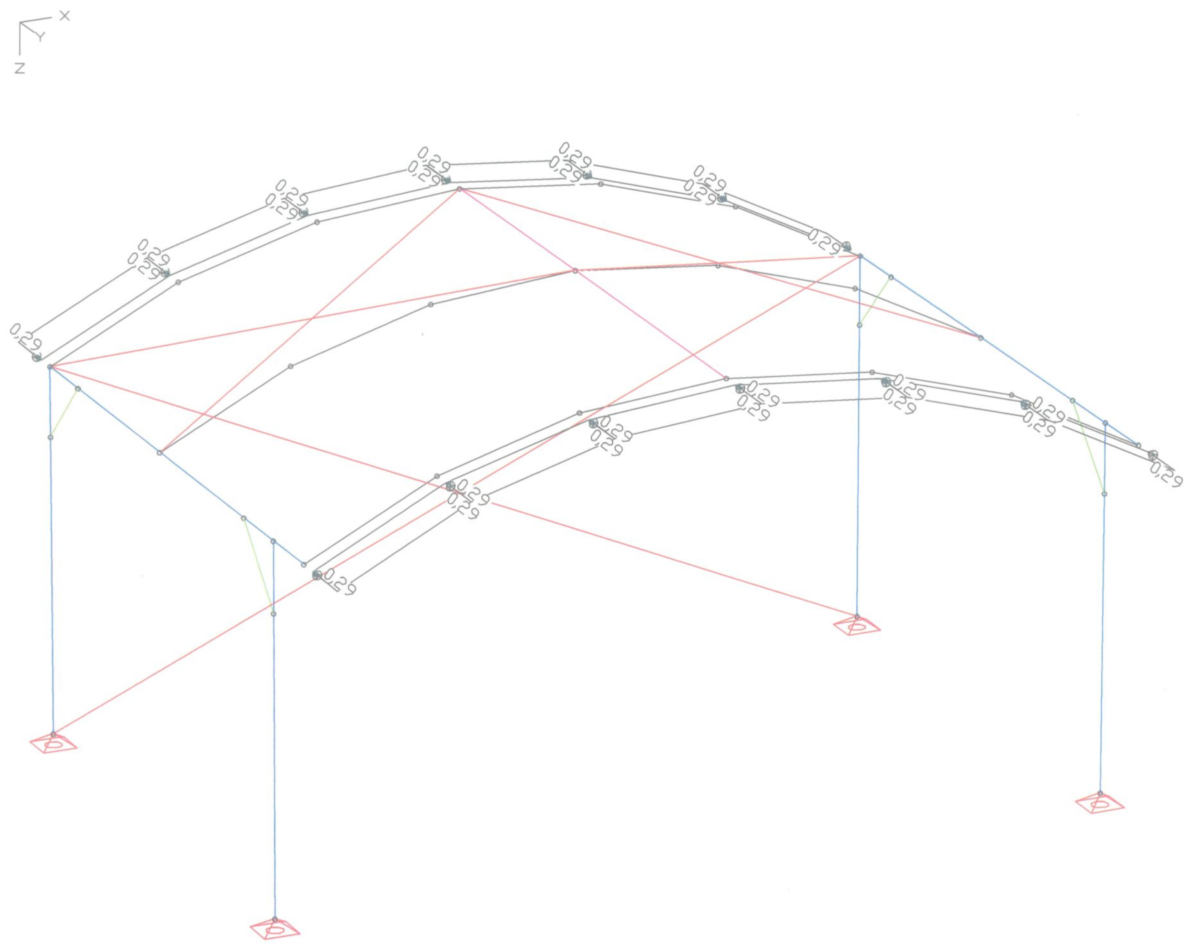
0,15 x 1,0 x (3,42/2+0,15) = 0,28 kN/m



LF 10: Belastung, Wind Dach

Loadcase 11/Lastfall 11: membrane tension roof/Planenzug Dachfläche

z_1 = 0,23//0,8 = 0,29kN/m



11: Belastung, Planenzug Dach

Loadcase 12/Lastfall 12: Wind rear wall/Wind Rückwand

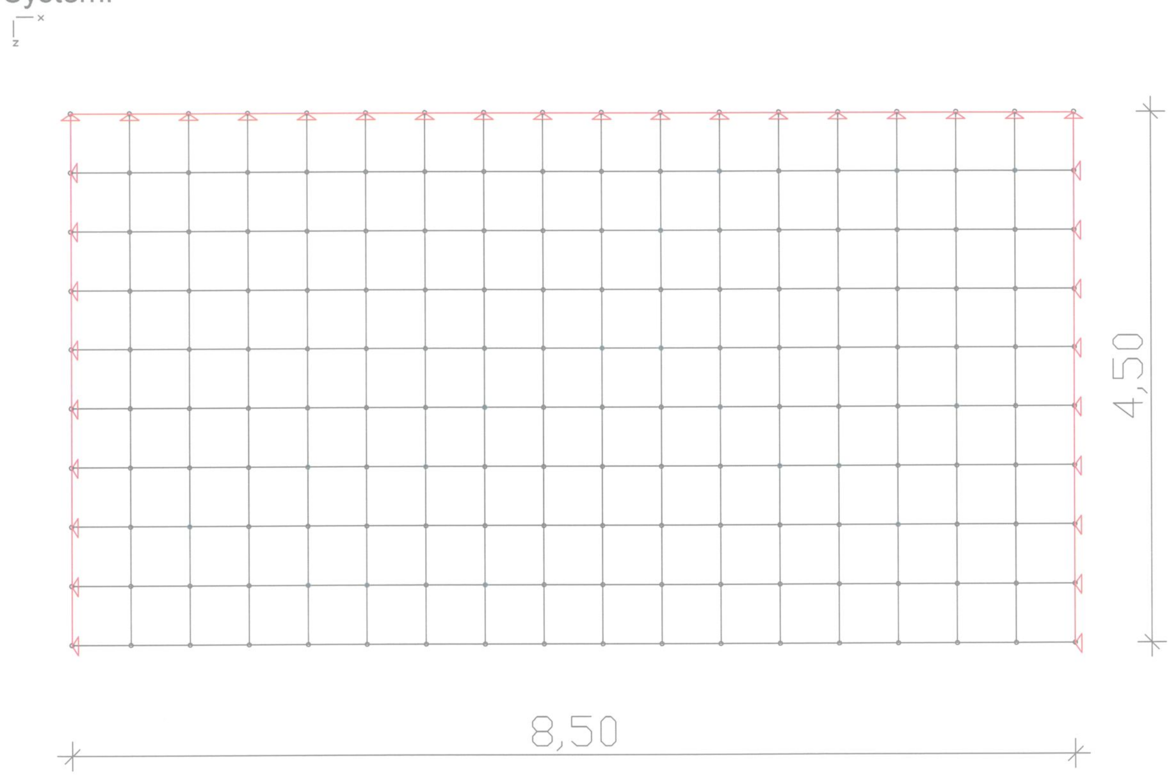
q = 0.15 kN/m² c_f = 1.00

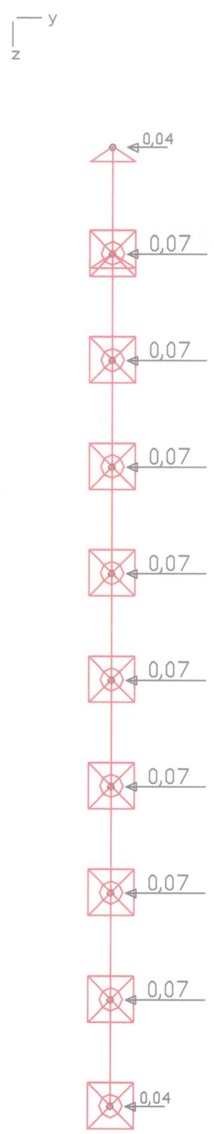
The canopy is fixed at the roof and columns.
Die Plane wird am Dach und an den Stützen befestigt.

The exact distribution of the load will be calculated with a FEM-analysis of the canopy.
Um die Verteilung der Lasten zu ermitteln wird nachfolgend ein Seilnetz berechnet.

Raster:	50x50 cm
Seilquerschnitt:	500 x 5 mm (5 mm Plane)
E-Modul:	5 MN/m²

System:

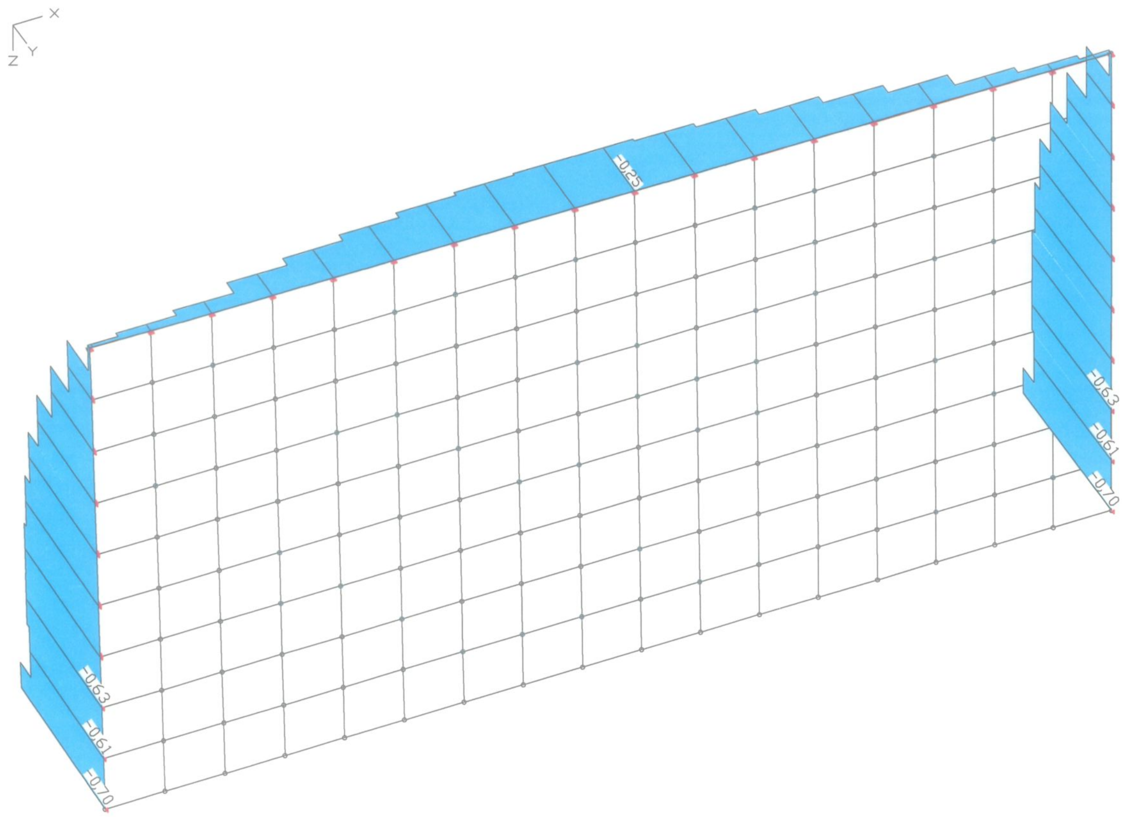




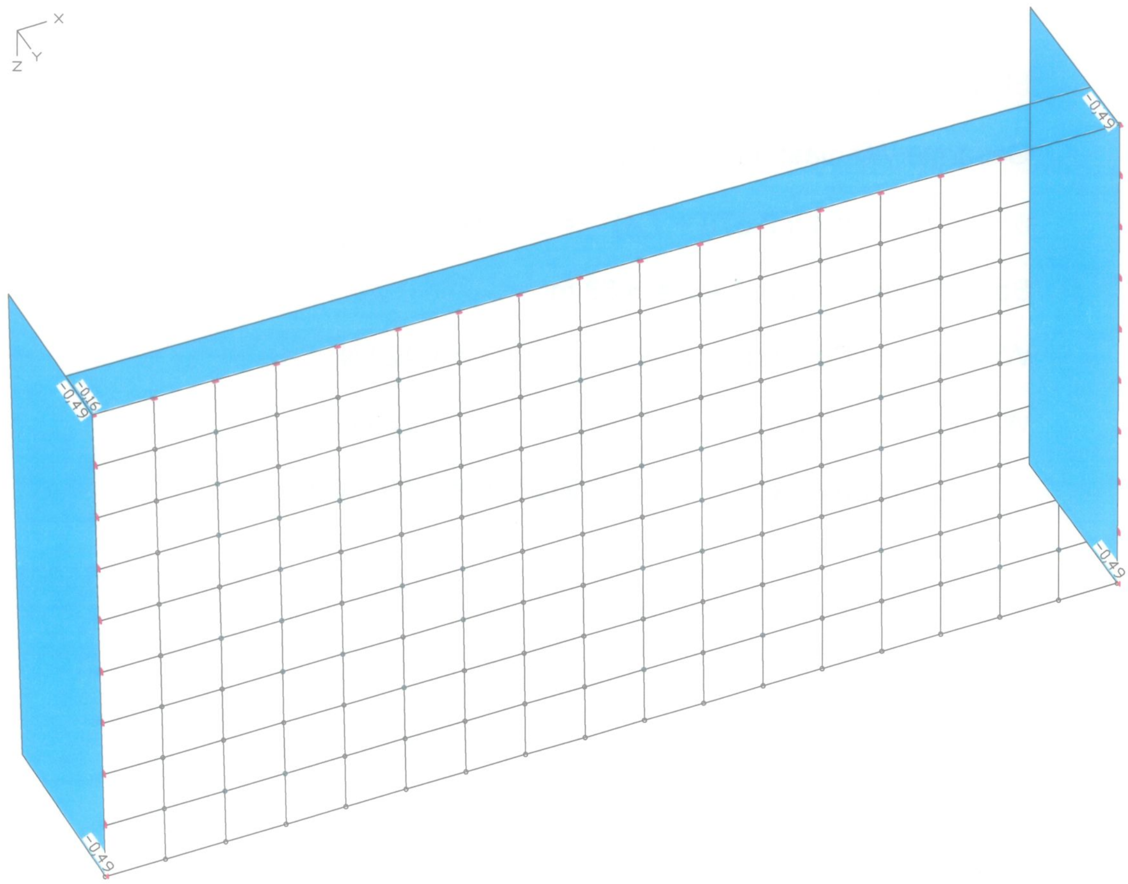
LF 1: Belastung, Windlast

0,15 x 0,5/2 = 0,0375 kN/m
0,15 x 0,5 = 0,0750 kN/m

Support reactions / Auflagerkräfte:



LF 1: Windlast
Auflagerreaktionen im System der Lagerlinien Ry(l) [kN/m]
Summe im Globalsystem Ry(g) = -9,24 [kN]



LF 1: Windlast
Auflagerreaktionen (Mittel im Lagerliniensystem) Ry(l) [kN/m]
Summe im Globalsystem Ry(g) = -9,24 [kN]

Columns / Stützen:

q= 0,49 kN/m (s.unten,weitere Rechnung)

Roofgirder / Dachträger:

q = 0,32 kN/m als Dreieckslast

Die Plane wird am Dach und an den Stützen befestigt.

Fläche Kreisbogen: ~7,4 m²

Gesamte Windlast auf Rückwand:

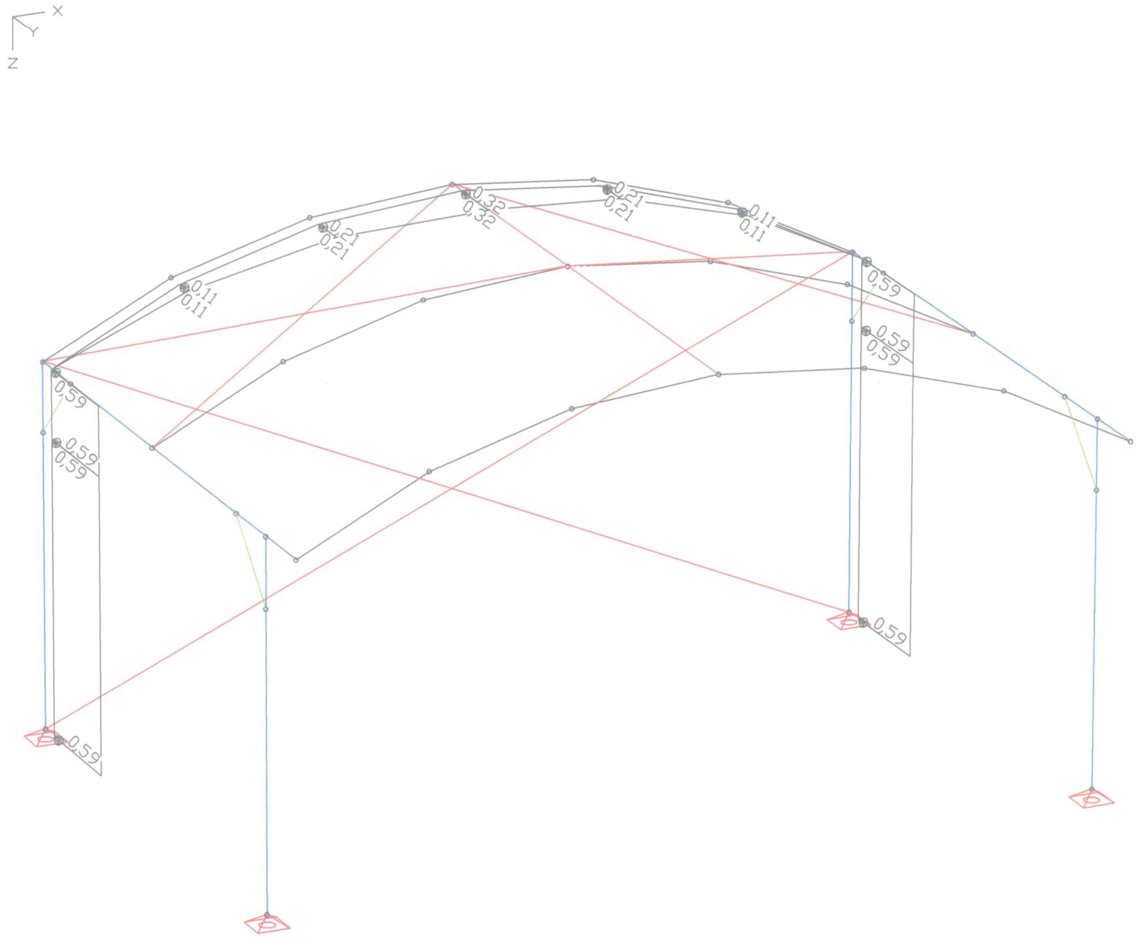
0,15 x 1,0 x (8,4 x 3,678 + 7,4) = 5,7 kN

Bogenlänge: L = 6 x 1,48 = 8,88 m

Windlast auf Dachträger: 8,88 x 0,32/2 = 1,42 kN

Windlast auf Stützen: 5,7 – 1,42 = 4,28 kN

als Gleichlast: 4,28/(2x3,70) = 0,59 kN/m



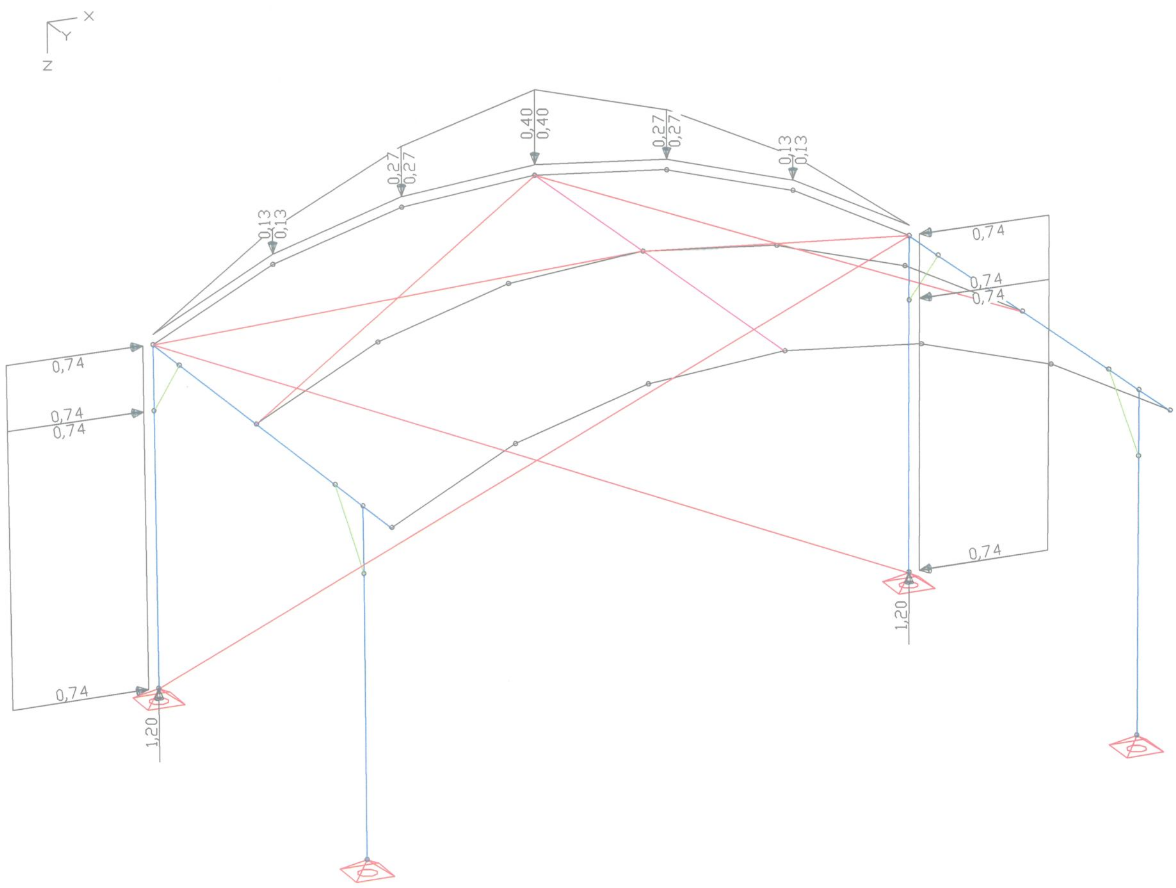
12: Belastung, Wind Rückwand

**Loadcase 13/Lastfall 13: membrane tension rear wall/
Planenzug Rückwand**

0,32/0,8 = 0,40 kN/m
0,59/0,8 = 0,74 kN/m

Reaction force due to membrane tension roof
Reaktionskraft infolge Planenzug Dach (innere Kräfte)

= 1,20 kN



LF 13: Belastung, Planenzug Rückwand

Loadcase 14/Lastfall 14: Wind left side wall/Wind Seitenwand links

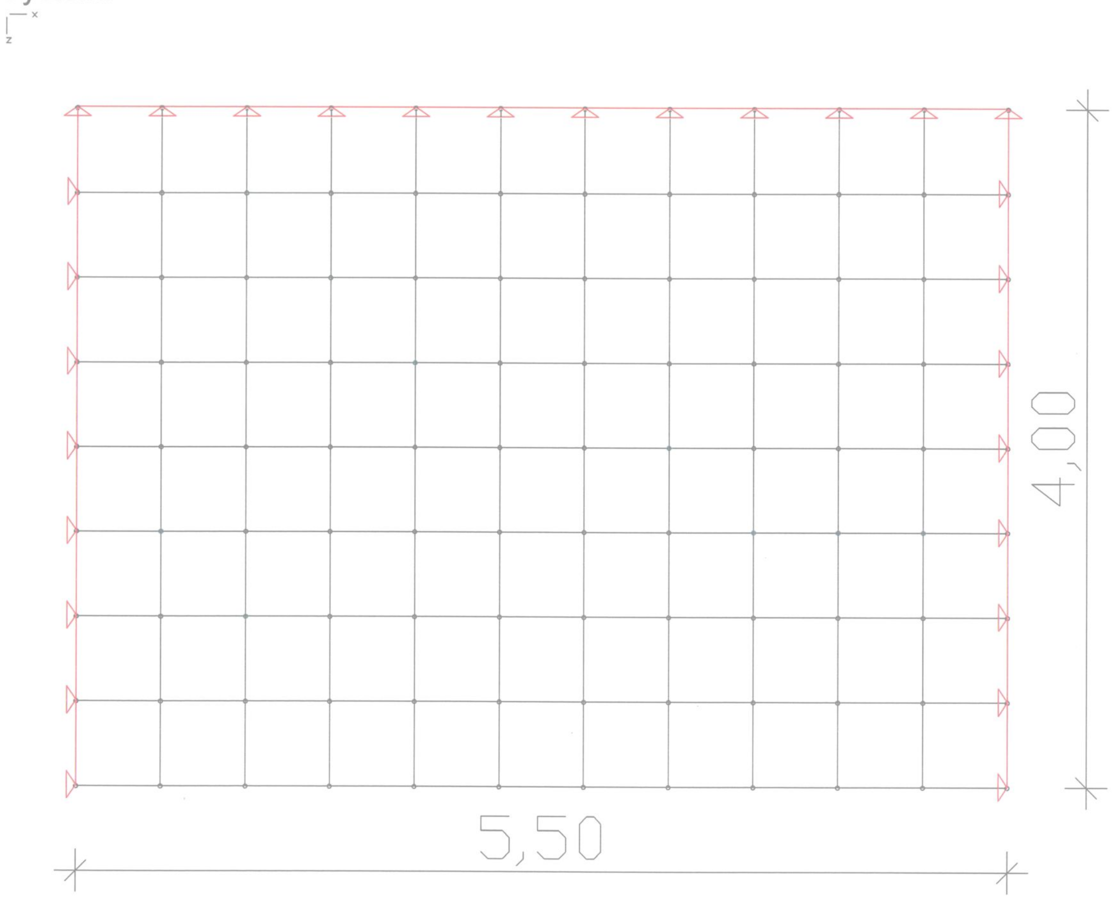
$q = 0.15\ kN/m^2$ $c_f = 1.00$

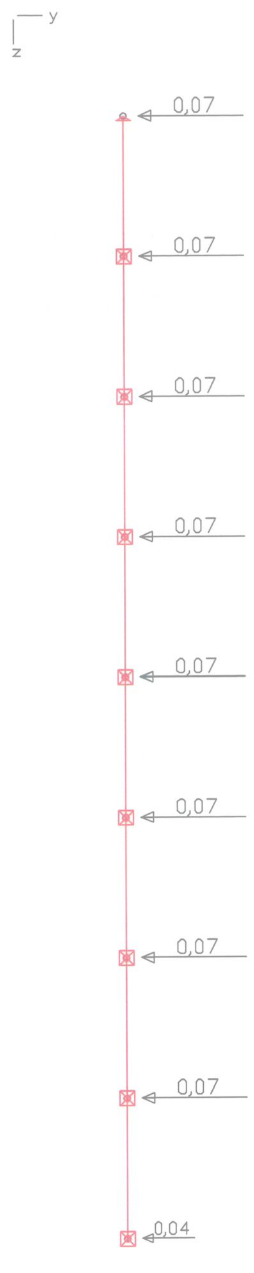
The canopy is fixed at the roof and columns.
Die Plane wird am Dach und an den Stützen befestigt.

The exact distribution of the load will be calculated with a FEM-analysis of the canopy.
Um die Verteilung der Lasten zu ermitteln wird nachfolgend ein Seilnetz berechnet.

Raster:	50x50 cm
Seilquerschnitt:	500 x 5 mm (5 mm Plane)
E-Modul:	5 MN/m²

System:

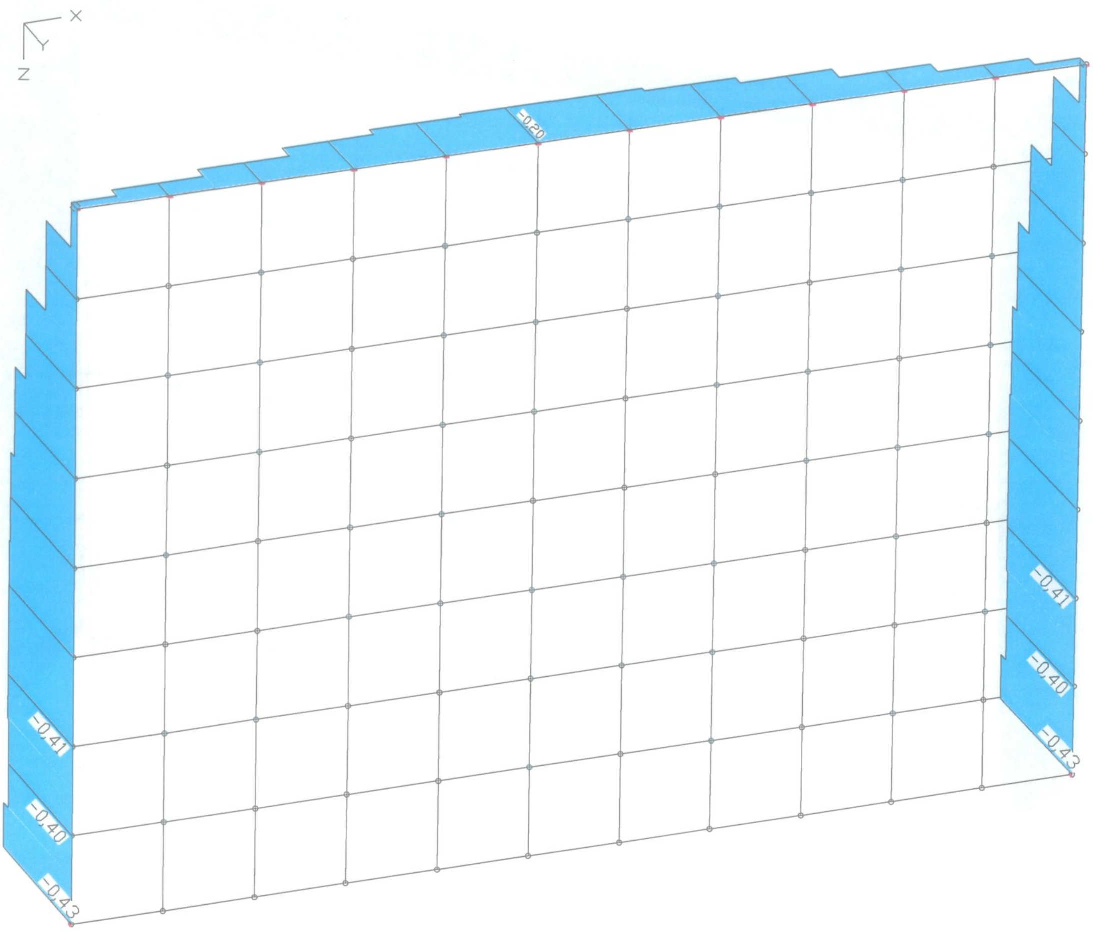




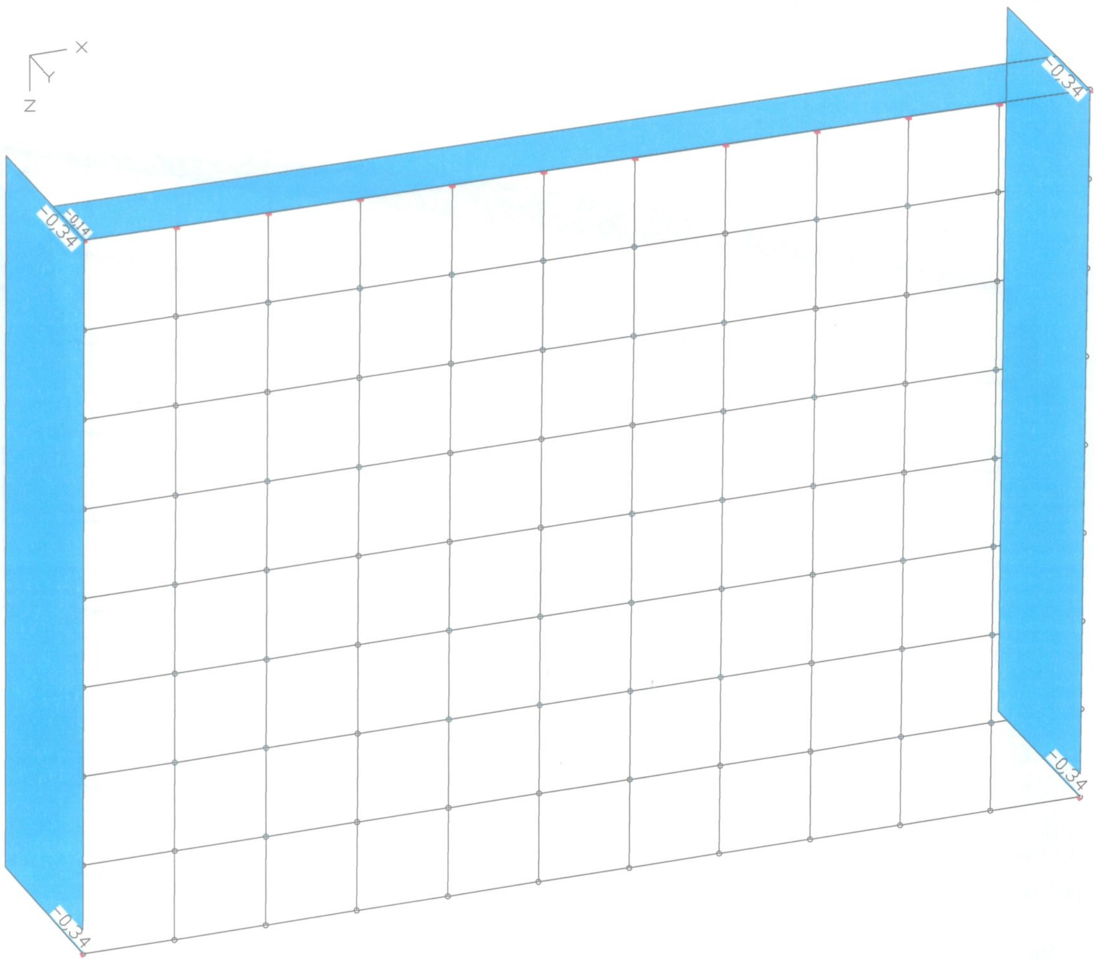
LF 1: Belastung, Windlast

0,15 x 0,5/2 = 0,0375 kN/m
0,15 x 0,5 = 0,0750 kN/m

Support reactions / Auflagerkräfte:



LF 1: Windlast
Auflagerreaktionen im System der Lagerlinien Ry(l) [kN/m]
Summe im Globalsystem Ry(g) = -9,24 [kN]



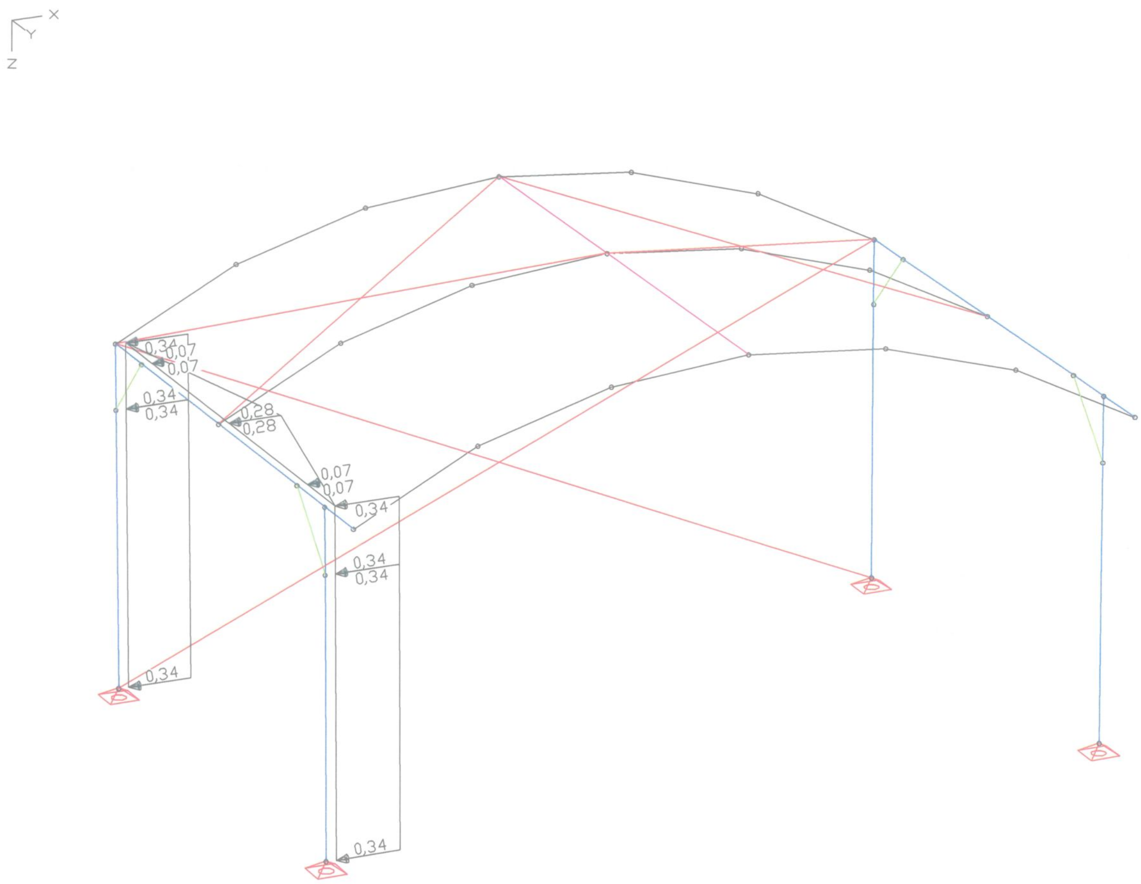
LF 1: Windlast
Auflagerreaktionen (Mittel im Lagerliniensystem) Ry(l) [kN/m]
Summe im Globalsystem Ry(g) = −9,24 [kN]

Columns / Stützen:

q= 0,34 kN/m

Roofgirder / Dachträger:

q = 0,28 kN/m als Dreieckslast



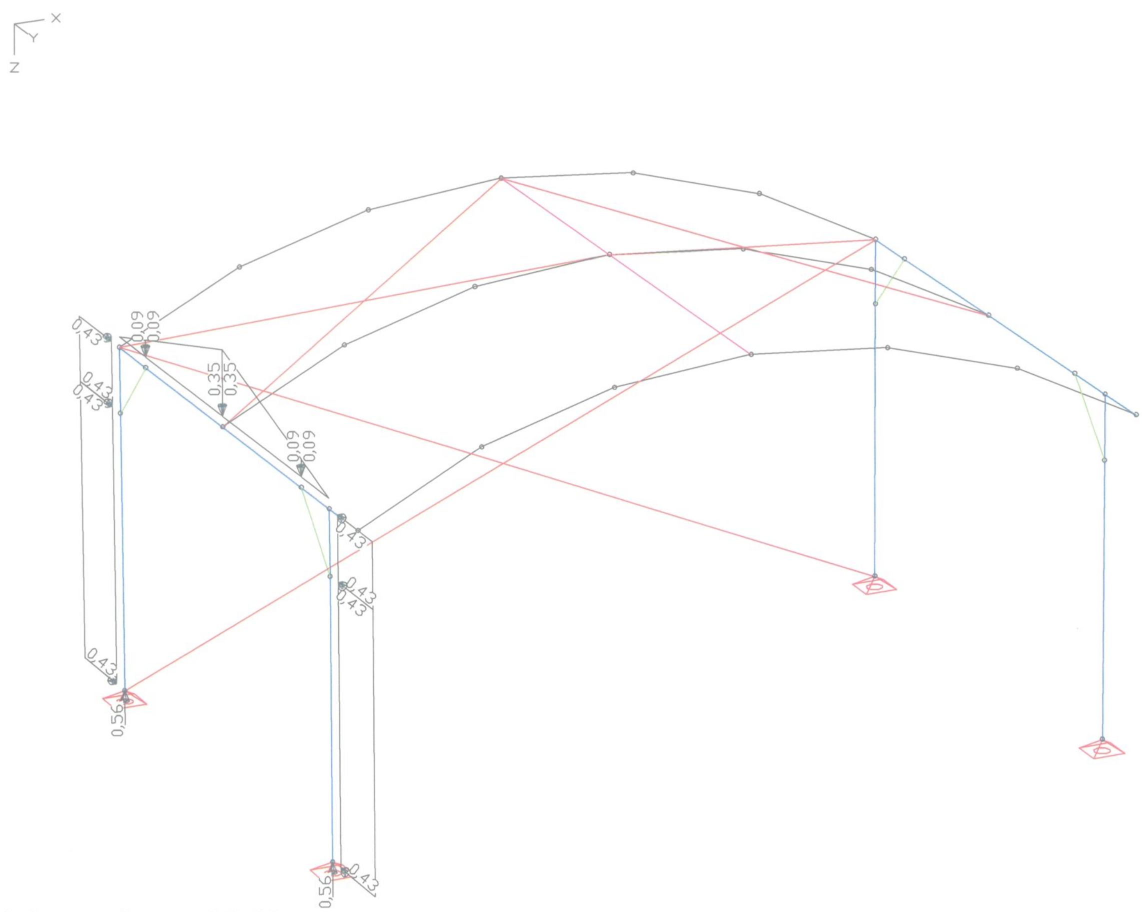
LF 14: Belastung, Wind Seite links

Loadcase 15/Lastfall 15: membrane tension left side wall/ Planenzug Seitenwand links

0,28/0,8 = 0,35 kN/m
0,34/0,8 = 0,43 kN/m

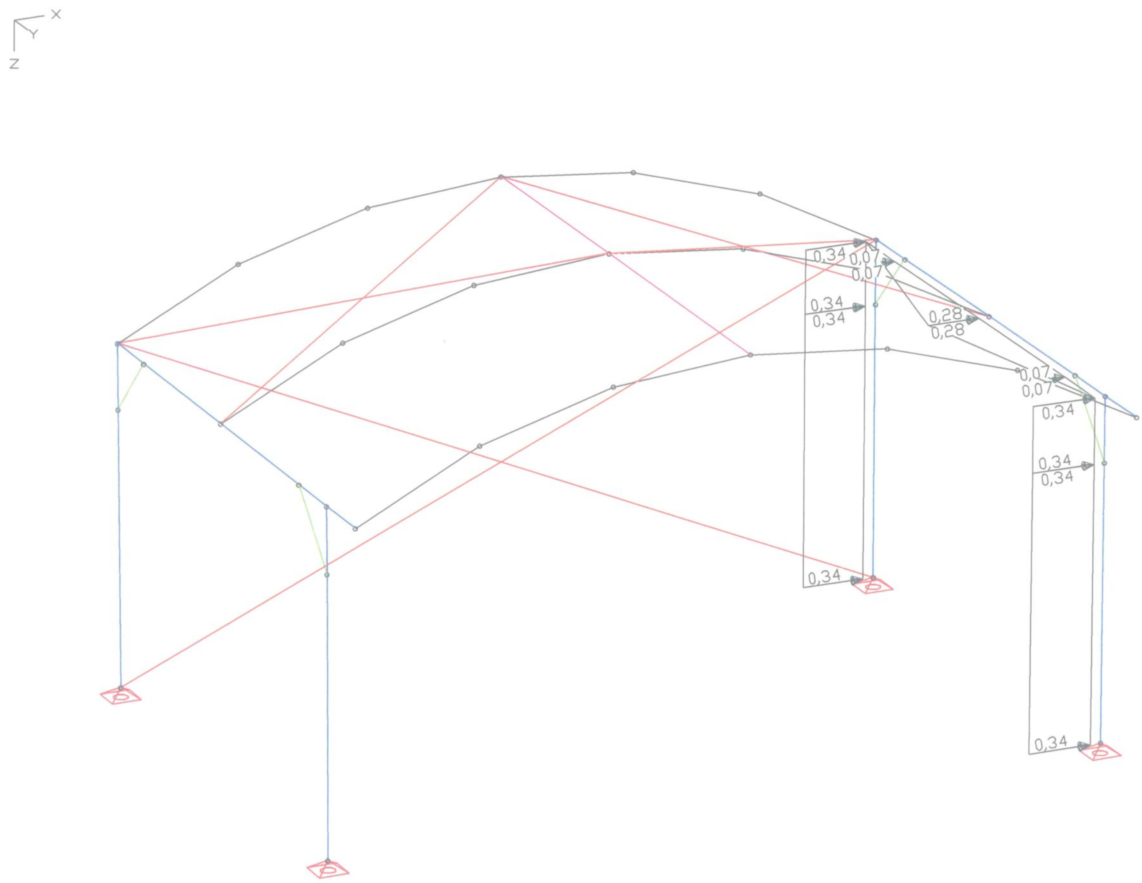
Reaction force due to membrane tension roof
Reaktionskraft infolge Planenzug Dach (innere Kräfte)

= 0,56 kN



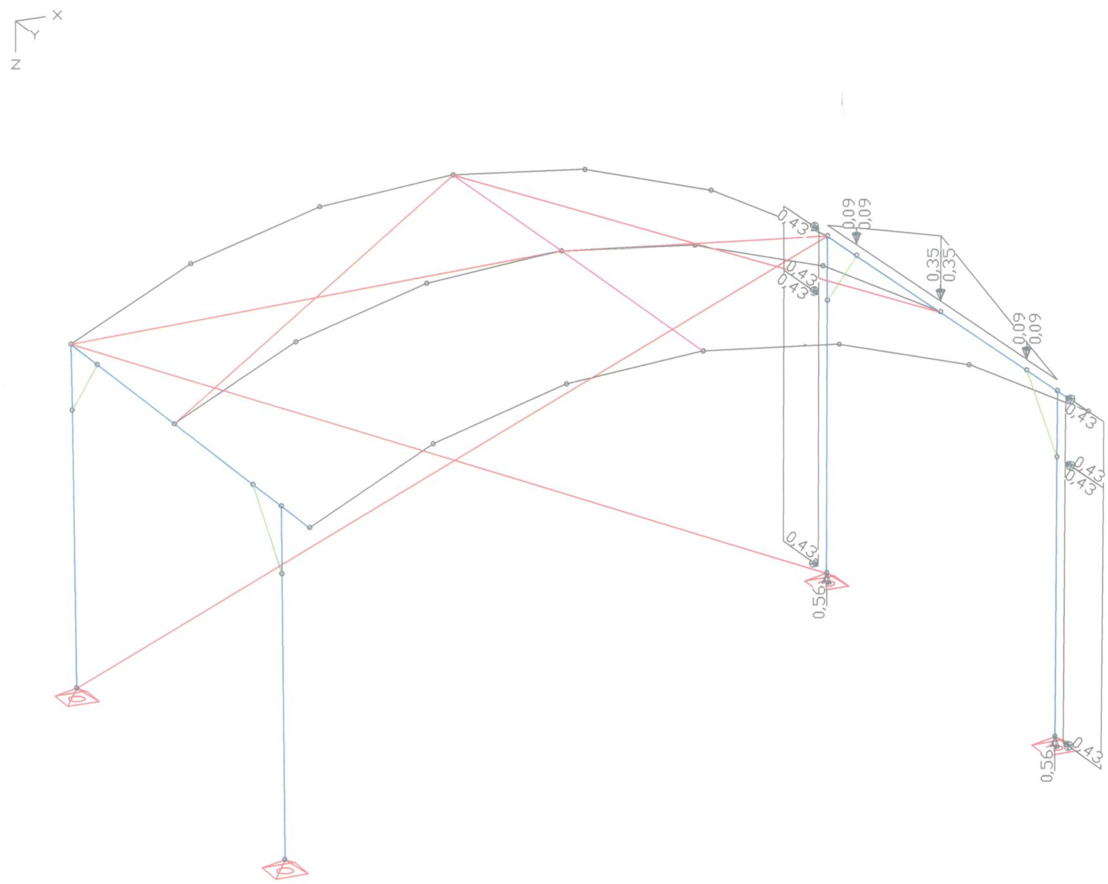
LF 15: Belastung, Planenzug Seite links

Loadcase 16/Lastfall 16: Wind right side wall/Wind Seitenwand rechts



LF 16: Belastung, Wind Seite rechts

Loadcase 17/Lastfall 17: membrane tension right side wall/ Planenzug Seitenwand rechts



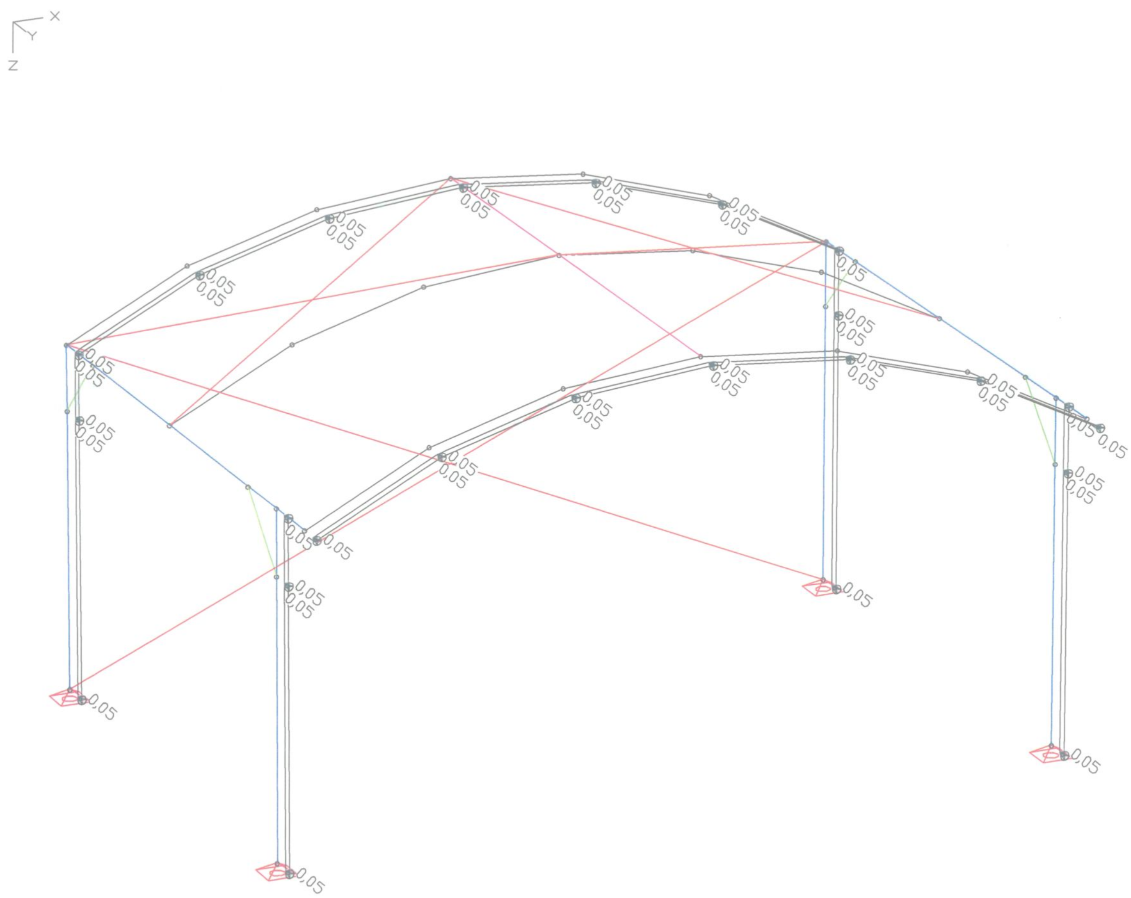
F 17: Belastung, Planenzug Seite rechts

Loadcase 20/Lastfall 20: wind structure without wall canopy y-direction/ Wind auf Konstruktion ohne Wandplanen y-Richtung

Column / Roof– 50% permeable
Stütze / Dach - 50% durchlässig

$q = 0{,}25$ kN/m $\qquad c_f = 1{,}00 \qquad b \sim 0{,}40$ m

$$1{,}00 \times 0{,}25 \times 0{,}40 \times 0{,}5 = 0{,}05 \text{ kN/m}$$



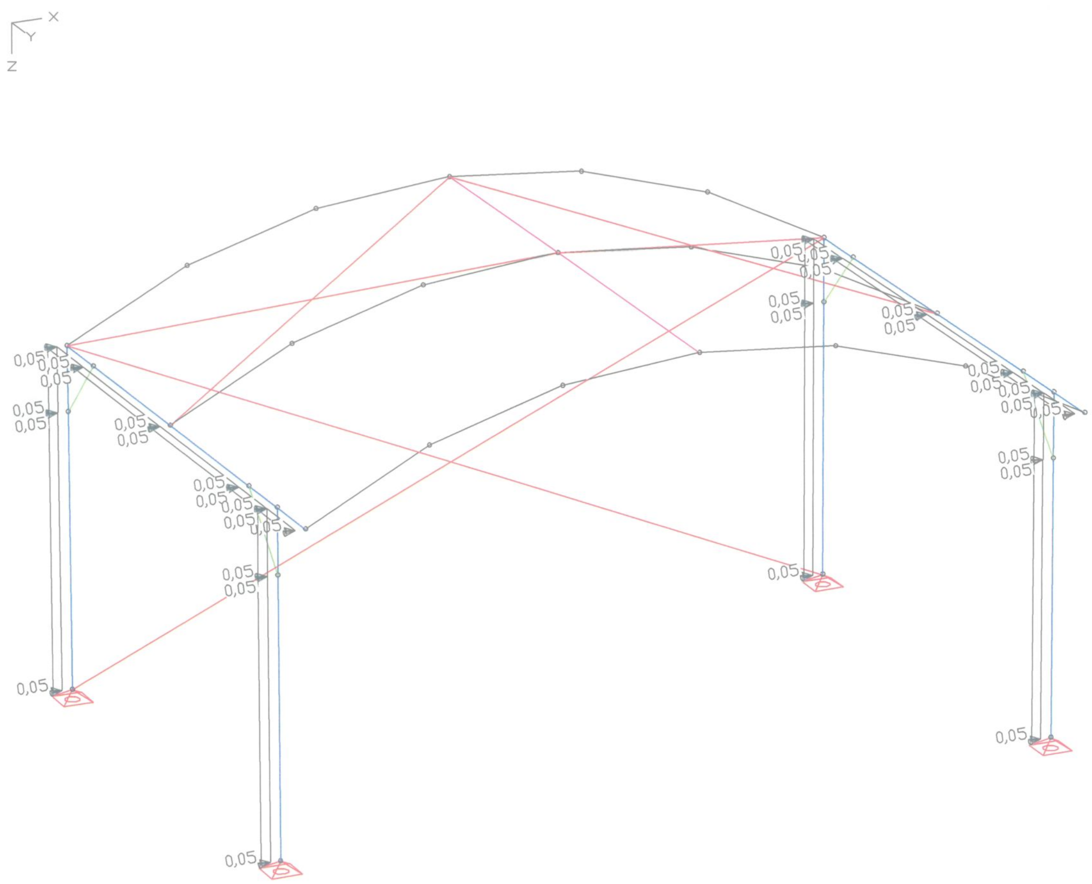
F 20: Belastung, Wind auf Stützen von vorne

**Loadcase 21/Lastfall 21: wind structure without wall canopy x-direction/
Wind auf Konstruktion ohne Wandplanen x-Richtung**

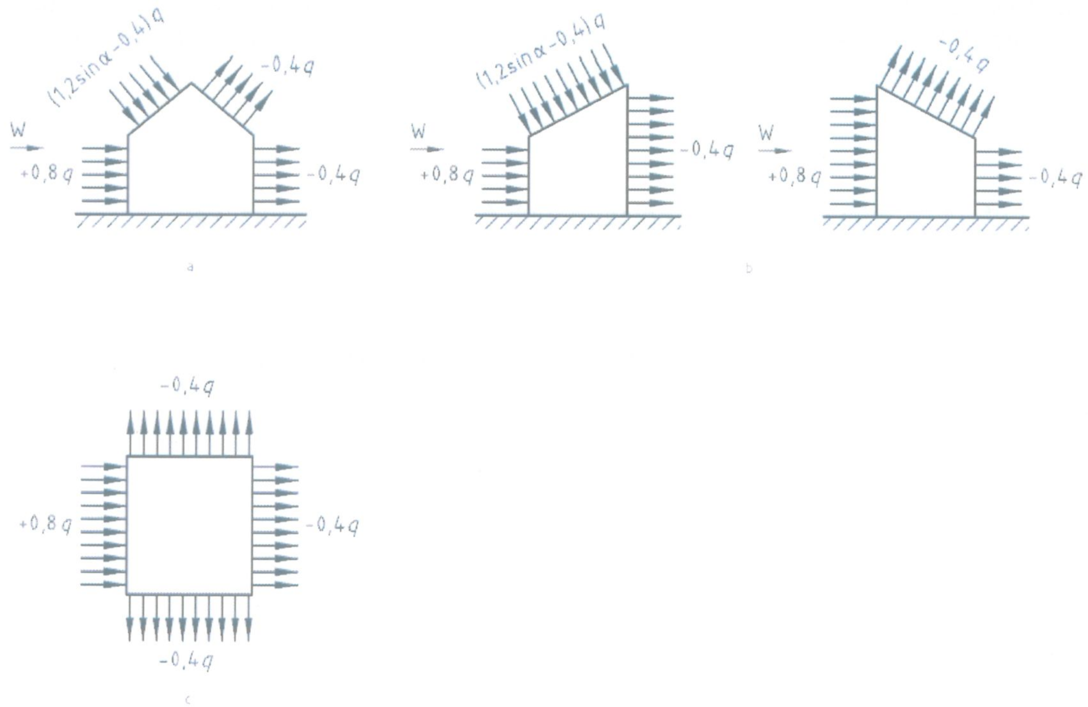
Column / Roof– 50% permeable
Stütze / Dach - 50% durchlässig

q = 0,25 kN/m c_f = 1,00   b ~ 0,40 m

1,00 x 0,25 x 0,40 x 0,5 = 0,05 kN/m



F 21: Belastung, Wind auf Stützen seitlich



Key
"c" to be applied for "a" and "b"

Figure 1 — Aerodynamic coefficients for structures of conventional shape

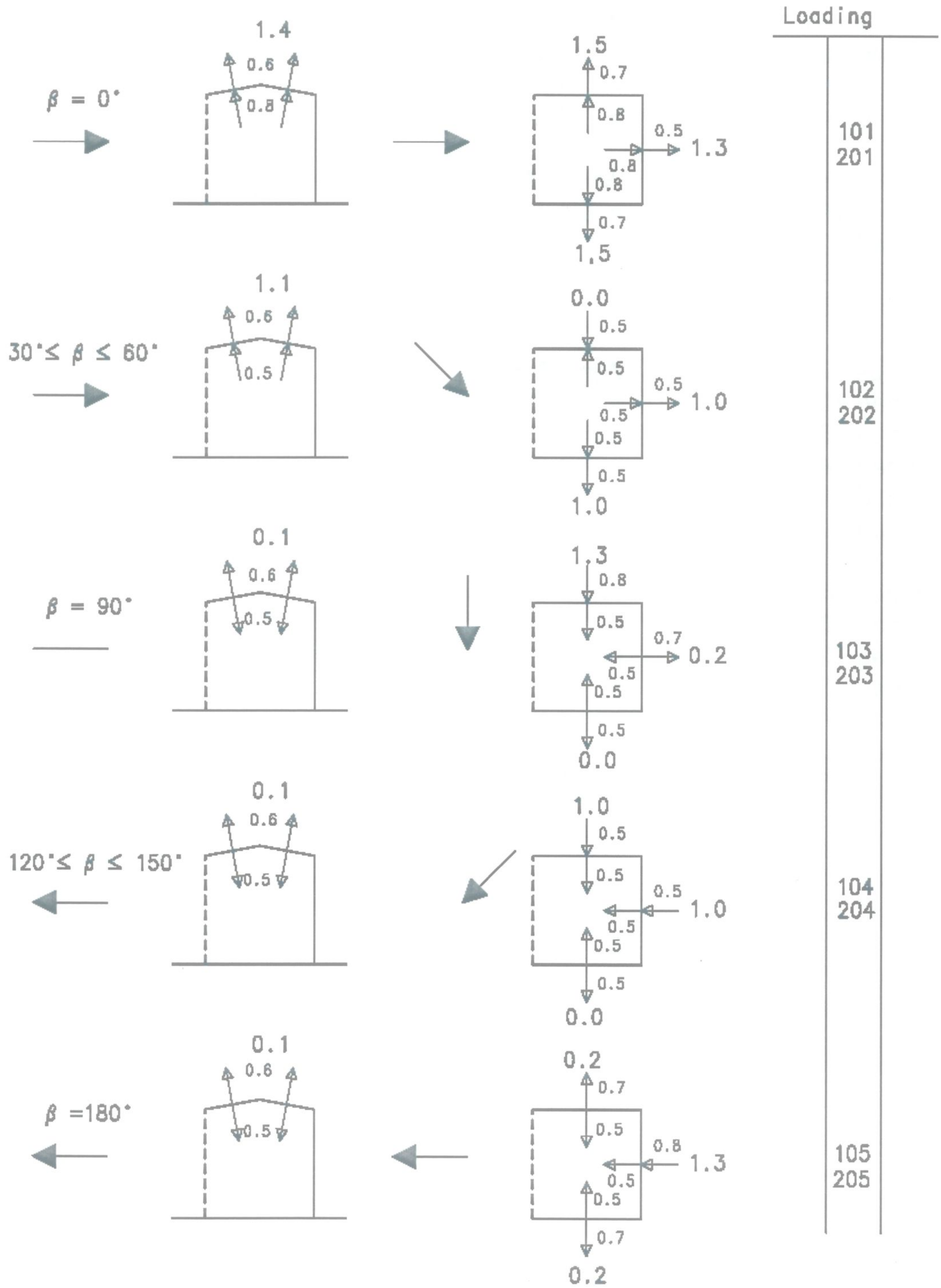
To regard various wind directions, each single wind loading scenario will be multiplied with a factor based on the weighting c_f – value according to the direction of wind:

Zur Betrachtung der verschiedenen Windrichtungen werden Überlagerungslastfälle gebildet. Entsprechend der Windrichtung werden die Einzellastfälle mit dem entsprechenden c_f - Wert gewichtet und zusammen gefügt.

1. roof, back wall and sides enclosed with fully closed canvas wall
   Dach und Seiten mit Planen geschlossen
   LF101-105

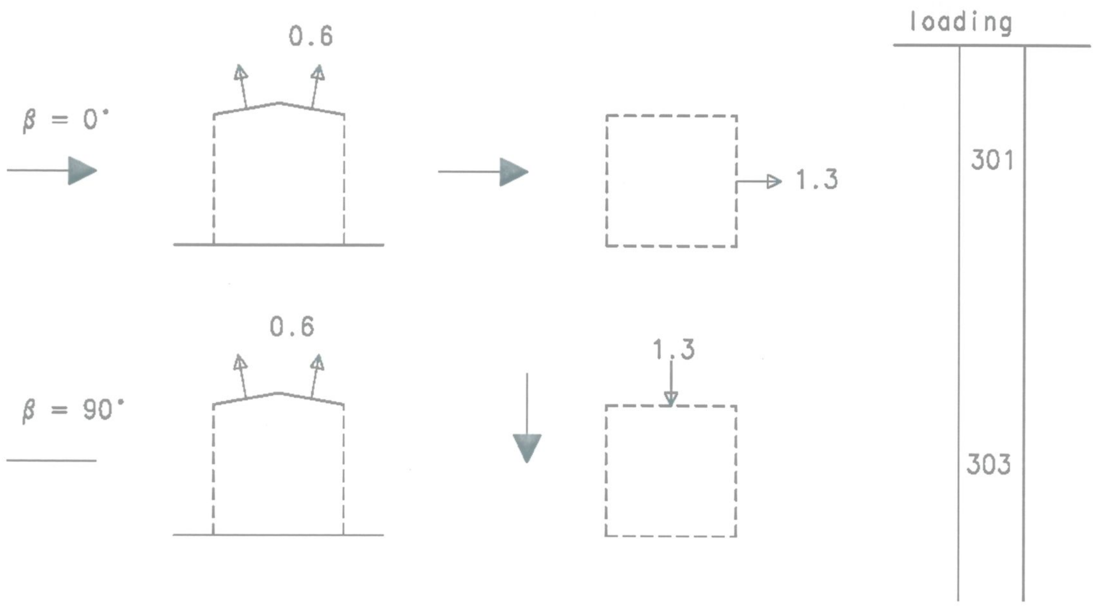
2. roof enclosed with fully closed canvas wall, back wall and sides removed /
   Dach mit Plane geschlossen, Wandplanen entfernt.
   LF 301-305

1. roof, back wall and sides enclosed: fully closed canvas wall for roof and walls
1. Dach, Rück- und Seitenwände mit Planen geschlossen



Loading scenario 101	**Wind ß = 0°**
Load 10-11	= 1,40
Load 12-13	= 1,30
Load 14-17	= 1,50
Loading scenario 102	**Wind 30 < ß < 60°**
Load 10-11	= 1,10
Load 12-13	= 1,00
Load 14-15	= 0
Load 16-17	= 1,00
Loading scenario 103	**Wind ß = 90°**
Load 10-11	= 0,10
Load 12-13	= 0,20
Load 14	= -1,30
Load 15	= 1,30
Load 16-17	= 0
Loading scenario 104	**Wind 120° < ß < 150°**
Load 10-11	= 0,10
Load 12	= -1,00
Load 13	= 1,00
Load 14	= -1,00
Load 15	= 1,00
Load 16-17	= 0
Loading scenario 105	**Wind ß = 180°**
Load 10-11	= 0,10
Load 12	= -1,30
Load 13	= 1,30
Load 14-17	= 0,20

2. roof closed, wall canopy removed/ Dach geschlossen, Seitenplanen entfernt



Loading scenario 301 **Wind ß = 0°**

Load 10-11	0,3x0,6/(1,0x0,15)	=	1,20
Load 20		=	1,00

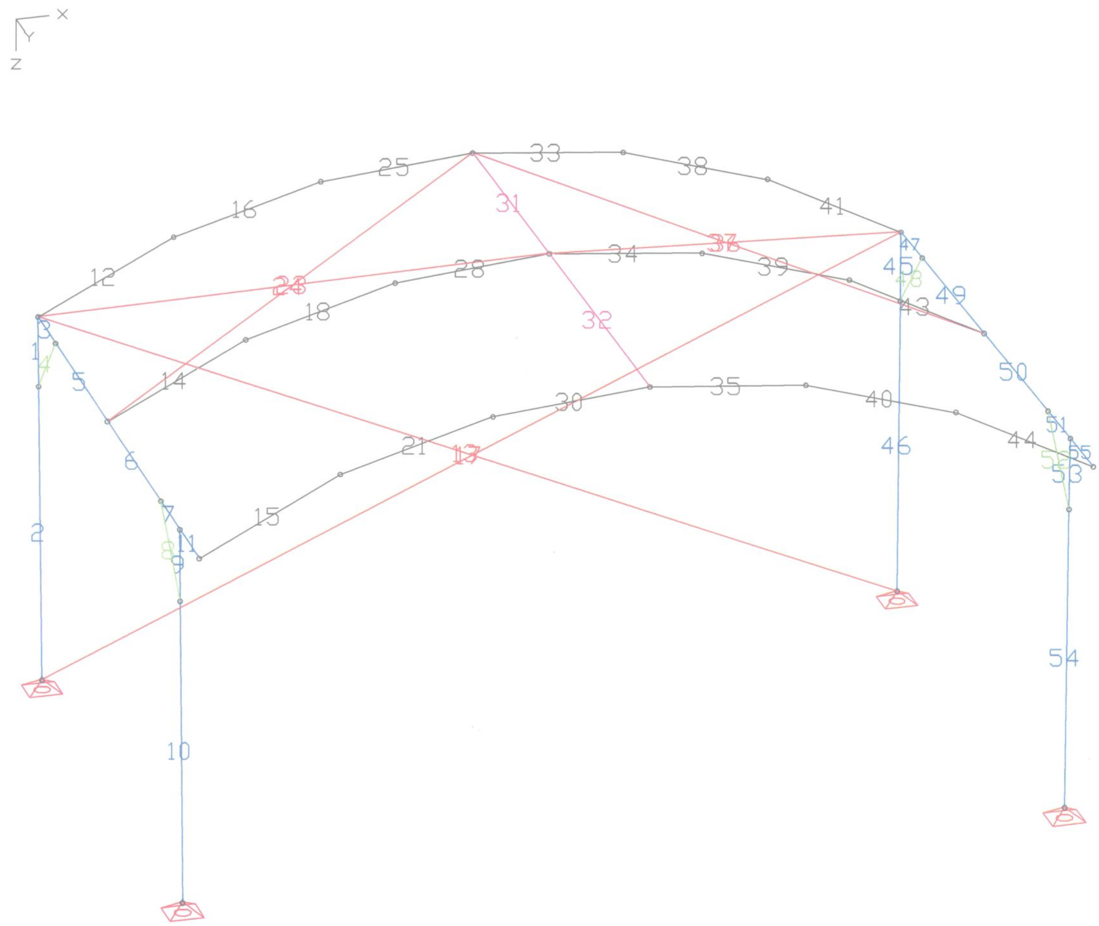
Loading scenario 303 **Wind ß = 90°**

Load 10-11	0,3x0,6/(1,0x0,15)	=	1,20
Load 21		=	1,00

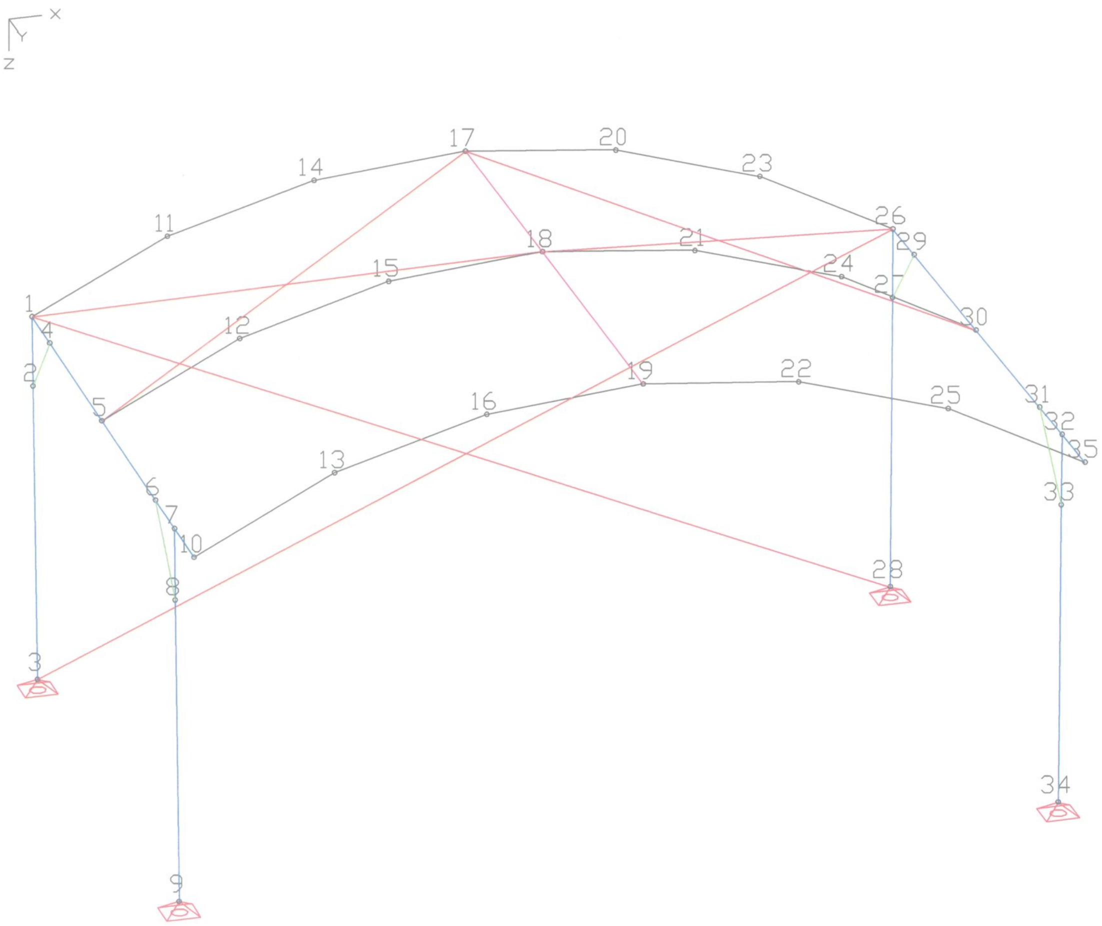
B1.3 INTERNAL FORCES / SCHNITTGRÖSSEN

Load combinations / Lastfallkombinationen.

LFK 81	Lastfall 1+(2-6) + (101-105)
LFK 83	Lastfall 1+(2-6) + (301-303)



Stabnummern

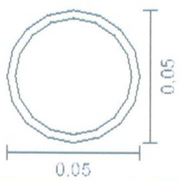
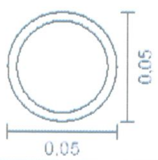


Knotennummern

System characteristics

35 Nodes
48 Beams
4 Supports
0 Link elements
5 Material properties
5 Section properties
22 Load cases
2 Load case combinations
5 Result locations in beam elements

Section properties

1	Beam	H30 D Area [m²] Moments of inertia [m4]	 A Ix Iz	 = 1,2720e-03 = 1,0000e-06 = 1,0470e-05	 Iy Iyz	 = 1,0570e-05 = 0,0000e+00
2	Beam	H30 V Area [m²] Moments of inertia [m4]	 A Ix Iz	 = 1,6960e-03 = 1,0000e-06 = 2,1000e-05	 Iy Iyz	 = 2,1000e-05 = 0,0000e+00
3	Polygon 	50x3 Centroid [m] Area [m²] Moments of inertia [m4] Main axis angle [Grad] Ignore Iyz im member stiffnes.	 ys A Ix Iy Iz Phi	 = 0,000 = 4,3167e-04 = 2,3320e-07 = 1,1664e-07 = 1,1664e-07 = 0,000	 zs Iyz I1 I2	 = -0,000 = 0,0000e+00 = 1,1664e-07 = 1,1664e-07
4	Tension member	Area [m²]	A	= 1,2000e-04		
5	Polygon 	50x4 Centroid [m] Area [m²] Moments of inertia [m4] Main axis angle [Grad]	 ys A Ix Iy Iz Phi	 = -0,000 = 5,7435e-04 = 3,0396e-07 = 1,5208e-07 = 1,5208e-07 = 0,000	 zs Iyz I1 I2	 = -0,000 = 0,0000e+00 = 1,5208e-07 = 1,5208e-07

Material Properties

	No.	Type	E-Modu. [MN/m²]	GModule [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]	Miscellaneous
1	1	Frei	70000	27000	1,00e-05	27,000	
2	2	Frei	70000	27000	1,00e-05	27,000	

Material Properties

	No.	Type	E-Modu. [MN/m²]	GModule [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]	Miscellaneous
3	3	Frei	70000	27000	1,00e-05	27,000	fc = 1e+006 [MN/m²] ft = 1e+006
4	4	S235	210000	81000	1,20e-05	78,500	
5	5	Frei	70000	27000	1,00e-05	27,000	fc = 1e+006 [MN/m²] ft = 1e+006

List of load cases

LC.	Label
1	dead weight trusses
2	distributed payload
3	point load setup1
4	point load setup2
5	PA-load
10	wind - roof
11	membrane tension - roof
12	wind - rear wall
13	membrane tension - rear wall
14	wind - left side
15	membrane tension - left side
16	wind - right side
17	membrane tension - right side
20	wind - columns in y-dir.
21	wind - columns in x-dir.
101	wind - operating state ß=0
102	wind - operating state 30<ß<60
103	wind - operating state ß=90
104	wind - operatingstate120<ß<150
105	wind - operating state ß=180
301	wind - ß=0 roof only
303	wind - ß=90 roof only

Load case combination 81

Permanent action		Factor
1	dead weight trusses	1,000

Variable inclusive action		Factor
5	PA-load	1,000

Load case combination 81

1. Variable exclusive action		Factor
101	wind - operating state ß=0	1,000
102	wind - operating state 30<ß<60	1,000
103	wind - operating state ß=90	1,000
104	wind - operatingstate120<ß<150	1,000
105	wind - operating state ß=180	1,000

2. Variable exclusive action		Factor
2	distributed payload	1,000
3	point load setup1	1,000
4	point load setup2	1,000

Load case combination 83

Permanent action		Factor
1	dead weight trusses	1,000

Variable inclusive action		Factor
5	PA-load	1,000

1. Variable exclusive action		Factor
301	wind - ß=0 roof only	1,000
303	wind - ß=90 roof only	1,000

2. Variable exclusive action		Factor
2	distributed payload	1,000
3	point load setup1	1,000
4	point load setup2	1,000

Sum of installed loads and support reactions

LC.	Label	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
1	dead weight trusses	0,000	0,000	3,615
	Support reactions	0,000	-0,000	3,615
2	distributed payload	0,000	0,000	19,425
	Support reactions	0,000	0,000	19,425
3	point load setup1	0,000	0,000	9,500
	Support reactions	0,000	0,000	9,500
4	point load setup2	0,000	0,000	21,000
	Support reactions	-0,000	0,000	21,000

Sum of installed loads and support reactions

LC.	Label	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
5	PA-load	0,000	0,000	6,000
	Support reactions	-0,000	-0,000	6,000
10	wind - roof	0,000	-0,000	-8,159
	Support reactions	-0,000	-0,000	-8,159
11	membrane tension - roof	0,000	-0,000	0,000
	Support reactions	-0,000	0,000	-0,000
12	wind - rear wall	-0,000	-5,759	-0,000
	Support reactions	-0,000	-5,759	0,000
13	membrane tension - rear wall	-0,000	-0,000	-0,627
	Support reactions	-0,000	-0,000	-0,627
14	wind - left side	-3,260	0,000	0,000
	Support reactions	-3,260	-0,000	-0,000
15	membrane tension - left side	0,000	0,000	-0,171
	Support reactions	0,000	0,000	-0,171
16	wind - right side	3,260	-0,000	-0,000
	Support reactions	3,260	0,000	0,000
17	membrane tension - right side	-0,000	0,000	-0,171
	Support reactions	0,000	0,000	-0,171
20	wind - columns in y-dir.	-0,000	-1,622	-0,000
	Support reactions	-0,000	-1,622	0,000
21	wind - columns in x-dir.	1,349	-0,000	-0,000
	Support reactions	1,349	0,000	0,000
101	wind - operating state ß=0	0,000	-7,486	-12,752
	Support reactions	-0,000	-7,486	-12,752
102	wind - operating state 30<ß<60	3,260	-5,759	-9,773
	Support reactions	3,260	-5,759	-9,773
103	wind - operating state ß=90	4,238	-1,152	-1,164
	Support reactions	4,238	-1,152	-1,164
104	wind - operatingstate120<ß<150	3,260	5,759	-1,615
	Support reactions	3,260	5,759	-1,615
105	wind - operating state ß=180	0,000	7,486	-1,700
	Support reactions	-0,000	7,486	-1,700
301	wind - ß=0 roof only	-0,000	-1,622	-9,790
	Support reactions	-0,000	-1,622	-9,790

Sum of installed loads and support reactions

LC.	Label	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
303	wind - ß=90 roof only	1,349	-0,000	-9,790
	Support reactions	1,349	-0,000	-9,790

Load data load case 1: dead weight trusses

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	15	15	0,00	0,00	0,07
2	21	21	0,00	0,00	0,07
3	30	30	0,00	0,00	0,07
4	35	35	0,00	0,00	0,07
5	40	40	0,00	0,00	0,07
6	44	44	0,00	0,00	0,07
7	3	3	0,00	0,00	0,07
8	5	5	0,00	0,00	0,07
9	6	6	0,00	0,00	0,07
10	7	7	0,00	0,00	0,07
11	11	11	0,00	0,00	0,07
12	47	47	0,00	0,00	0,07
13	49	49	0,00	0,00	0,07
14	50	50	0,00	0,00	0,07
15	51	51	0,00	0,00	0,07
16	55	55	0,00	0,00	0,07
17	1	1	0,00	0,00	0,07
18	2	2	0,00	0,00	0,07
19	9	9	0,00	0,00	0,07
20	10	10	0,00	0,00	0,07
21	53	53	0,00	0,00	0,07
22	54	54	0,00	0,00	0,07
23	43	43	0,00	0,00	0,07
24	39	39	0,00	0,00	0,07
25	34	34	0,00	0,00	0,07
26	28	28	0,00	0,00	0,07
27	18	18	0,00	0,00	0,07
28	14	14	0,00	0,00	0,07
29	41	41	0,00	0,00	0,07
30	38	38	0,00	0,00	0,07
31	33	33	0,00	0,00	0,07
32	25	25	0,00	0,00	0,07
33	16	16	0,00	0,00	0,07
34	12	12	0,00	0,00	0,07
35	45	45	0,00	0,00	0,07
36	46	46	0,00	0,00	0,07

Load data load case 2: distributed payload

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	15	15	0,00	0,00	0,50
2	21	21	0,00	0,00	0,50
3	30	30	0,00	0,00	0,50
4	35	35	0,00	0,00	0,50
5	40	40	0,00	0,00	0,50
6	44	44	0,00	0,00	0,50
7	34	34	0,00	0,00	0,50
8	28	28	0,00	0,00	0,50
9	18	18	0,00	0,00	0,50
10	43	43	0,00	0,00	0,50
11	14	14	0,00	0,00	0,50
12	39	39	0,00	0,00	0,50
13	33	33	0,00	0,00	0,50
14	25	25	0,00	0,00	0,50
15	41	41	0,00	0,00	0,50
16	38	38	0,00	0,00	0,50
17	12	12	0,00	0,00	0,50
18	16	16	0,00	0,00	0,50
19	3	3	0,00	0,00	0,50
20	5	7	0,00	0,00	0,50
21	11	11	0,00	0,00	0,50
22	47	47	0,00	0,00	0,50
23	49	49	0,00	0,00	0,50
24	50	50	0,00	0,00	0,50
25	51	51	0,00	0,00	0,50
26	55	55	0,00	0,00	0,50

Load data load case 3: point load setup1

Nodal load (KNL)

No.	Node from	Node to	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	17	17	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00
2	18	18	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00
3	19	19	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00

Load data load case 4: point load setup2

Nodal load (KNL)

No.	Node from	Node to	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	11	11	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00
2	23	23	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00
3	24	24	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00

Load data load case 4: point load setup2

Nodal load (KNL)

No.	Node from	Node to	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
4	12	12	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00
5	25	25	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00
6	13	13	0,00	0,00	3,50	0,00	0,00	0,00

Load data load case 5: PA-load

Nodal load (KNL)

No.	Node from	Node to	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	10	10	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00
2	35	35	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00

Load data load case 10: wind - roof

Line load (LL) on beam in local direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	14	14	0,00	0,00	-0,46
2	18	18	0,00	0,00	-0,46
3	28	28	0,00	0,00	-0,46
4	16	16	0,00	0,00	-0,23
5	12	12	0,00	0,00	-0,23
6	41	41	0,00	0,00	-0,23
7	38	38	0,00	0,00	-0,23
8	33	33	0,00	0,00	-0,23
9	25	25	0,00	0,00	-0,23
10	44	44	0,00	0,00	-0,28
11	40	40	0,00	0,00	-0,28
12	35	35	0,00	0,00	-0,28
13	30	30	0,00	0,00	-0,28
14	21	21	0,00	0,00	-0,28
15	15	15	0,00	0,00	-0,28
16	39	39	0,00	0,00	-0,46
17	34	34	0,00	0,00	-0,46
18	43	43	0,00	0,00	-0,46

Load data load case 11: membrane tension - roof

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	15	15	0,00	-0,29	0,00
2	21	21	0,00	-0,29	0,00
3	30	30	0,00	-0,29	0,00
4	35	35	0,00	-0,29	0,00
5	40	40	0,00	-0,29	0,00
6	44	44	0,00	-0,29	0,00
7	12	12	0,00	0,29	0,00
8	16	16	0,00	0,29	0,00
9	25	25	0,00	0,29	0,00
10	33	33	0,00	0,29	0,00
11	38	38	0,00	0,29	0,00
12	41	41	0,00	0,29	0,00

Load data load case 12: wind - rear wall

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
1	33	33	0,00	1,48	GY	-0,21	-0,32
2	38	38	0,00	1,48	GY	-0,11	-0,21
3	41	41	0,00	1,48	GY	0,00	-0,11
4	25	25	0,00	1,48	GY	-0,21	-0,32
5	16	16	0,00	1,48	GY	-0,11	-0,21
6	12	12	0,00	1,48	GY	0,00	-0,11

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
7	46	46	0,00	-0,59	0,00
8	45	45	0,00	-0,59	0,00
9	2	2	0,00	-0,59	0,00
10	1	1	0,00	-0,59	0,00

Load data load case 13: membrane tension - rear wall

Nodal load (KNL)

No.	Node from	to	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	3	3	0,00	0,00	-1,20	0,00	0,00	0,00
2	28	28	0,00	0,00	-1,20	0,00	0,00	0,00

Load data load case 13: membrane tension - rear wall

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
3	1	1	0,74	0,00	0,00
4	2	2	0,74	0,00	0,00
5	45	45	-0,74	0,00	0,00
6	46	46	-0,74	0,00	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
7	12	12	0,00	1,48	GZ	0,00	0,13
8	16	16	0,00	1,48	GZ	0,13	0,27
9	25	25	0,00	1,48	GZ	0,27	0,40
10	41	41	0,00	1,48	GZ	0,00	0,13
11	38	38	0,00	1,48	GZ	0,13	0,27
12	33	33	0,00	1,48	GZ	0,27	0,40

Load data load case 14: wind - left side

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	1	1	-0,34	0,00	0,00
2	9	9	-0,34	0,00	0,00
3	10	10	-0,34	0,00	0,00
4	2	2	-0,34	0,00	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
5	3	3	0,00	0,70	GX	0,00	-0,07
6	5	5	0,00	2,01	GX	-0,07	-0,28
7	7	7	0,00	0,70	GX	-0,07	0,00
8	6	6	0,00	2,01	GX	-0,28	-0,07

Load data load case 15: membrane tension - left side

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	9	9	0,00	-0,43	0,00

Load data load case 15: membrane tension - left side

Nodal load (KNL)

No.	Node from	Node to	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
2	3	3	0,00	0,00	-0,56	0,00	0,00	0,00
3	9	9	0,00	0,00	-0,56	0,00	0,00	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	Beam to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
4	7	7	0,00	0,70	GZ	0,09	0,00
5	3	3	0,00	0,70	GZ	0,00	0,09

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
6	1	1	0,00	0,43	0,00
7	10	10	0,00	-0,43	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	Beam to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
8	5	5	0,00	2,01	GZ	0,09	0,35
9	6	6	0,00	2,01	GZ	0,35	0,09

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
10	2	2	0,00	0,43	0,00

Load data load case 16: wind - right side

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	45	45	0,34	0,00	0,00
2	46	46	0,34	0,00	0,00
3	53	53	0,34	0,00	0,00
4	54	54	0,34	0,00	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	Beam to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
5	47	47	0,00	0,70	GX	0,00	0,07
6	49	49	0,00	2,01	GX	0,07	0,28

Load data load case 16: wind - right side

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	Beam to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
7	51	51	0,00	0,70	GX	0,07	0,00
8	50	50	0,00	2,01	GX	0,28	0,07

Load data load case 17: membrane tension - right side

Nodal load (KNL)

No.	Node from	Node to	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	28	28	0,00	0,00	-0,56	0,00	0,00	0,00
2	34	34	0,00	0,00	-0,56	0,00	0,00	0,00

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
3	53	53	0,00	-0,43	0,00
4	54	54	0,00	-0,43	0,00
5	45	45	0,00	0,43	0,00
6	46	46	0,00	0,43	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	Beam to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
7	47	47	0,00	0,70	GZ	0,00	0,09
8	49	49	0,00	2,01	GZ	0,09	0,35
9	51	51	0,00	0,70	GZ	0,09	0,00
10	50	50	0,00	2,01	GZ	0,35	0,09

Load data load case 20: wind - columns in y-dir.

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	1	1	0,00	-0,05	0,00
2	2	2	0,00	-0,05	0,00
3	53	53	0,00	-0,05	0,00
4	54	54	0,00	-0,05	0,00
5	9	9	0,00	-0,05	0,00
6	10	10	0,00	-0,05	0,00
7	15	15	0,00	-0,05	0,00
8	21	21	0,00	-0,05	0,00
9	30	30	0,00	-0,05	0,00
10	35	35	0,00	-0,05	0,00

Load data load case 20: wind - columns in y-dir.

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
11	40	40	0,00	-0,05	0,00
12	44	44	0,00	-0,05	0,00
13	45	45	0,00	-0,05	0,00
14	46	46	0,00	-0,05	0,00
15	12	12	0,00	-0,05	0,00
16	25	25	0,00	-0,05	0,00
17	16	16	0,00	-0,05	0,00
18	33	33	0,00	-0,05	0,00
19	38	38	0,00	-0,05	0,00
20	41	41	0,00	-0,05	0,00

Load data load case 21: wind - columns in x-dir.

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	6	6	0,05	0,00	0,00
2	7	7	0,05	0,00	0,00
3	11	11	0,05	0,00	0,00
4	50	50	0,05	0,00	0,00
5	51	51	0,05	0,00	0,00
6	55	55	0,05	0,00	0,00
7	1	1	0,05	0,00	0,00
8	2	2	0,05	0,00	0,00
9	53	53	0,05	0,00	0,00
10	54	54	0,05	0,00	0,00
11	9	9	0,05	0,00	0,00
12	10	10	0,05	0,00	0,00
13	3	3	0,05	0,00	0,00
14	5	5	0,05	0,00	0,00
15	47	47	0,05	0,00	0,00
16	49	49	0,05	0,00	0,00
17	45	45	0,05	0,00	0,00
18	46	46	0,05	0,00	0,00

Load data load case 101: wind - operating state ß=0

Insert loads (EINF)

No.	load case from	load case to	weighting
1	10	11	1,400
2	12	12	1,300
3	13	13	1,300
4	14	14	1,500

Load data load case 101: wind - operating state ß=0

No.	Insert loads (EINF) load case from	to	weighting
5	15	15	1,500
6	16	16	1,500
7	17	17	1,500

Load data load case 102: wind - operating state 30<ß<60

No.	Insert loads (EINF) load case from	to	weighting
1	10	11	1,100
2	12	12	1,000
3	13	13	1,000
4	14	14	0,000
5	15	15	0,000
6	16	16	1,000
7	17	17	1,000

Load data load case 103: wind - operating state ß=90

No.	Insert loads (EINF) load case from	to	weighting
1	10	11	0,100
2	12	12	0,200
3	13	13	0,200
4	14	14	-1,300
5	15	15	1,300
6	16	16	0,000
7	17	17	0,000

Load data load case 104: wind - operatingstate120<ß<150

No.	Insert loads (EINF) load case from	to	weighting
1	10	11	0,100
2	12	12	-1,000
3	13	13	1,000
4	14	14	-1,000
5	15	15	1,000
6	16	16	0,000
7	17	17	0,000

Load data load case 105: wind - operating state ß=180

No.	Insert loads (EINF) load case from	to	weighting
1	10	11	0,100
2	12	12	-1,300
3	13	13	1,300
4	14	14	0,200
5	15	15	0,200
6	16	16	0,200
7	17	17	0,200

Load data load case 301: wind - ß=0 roof only

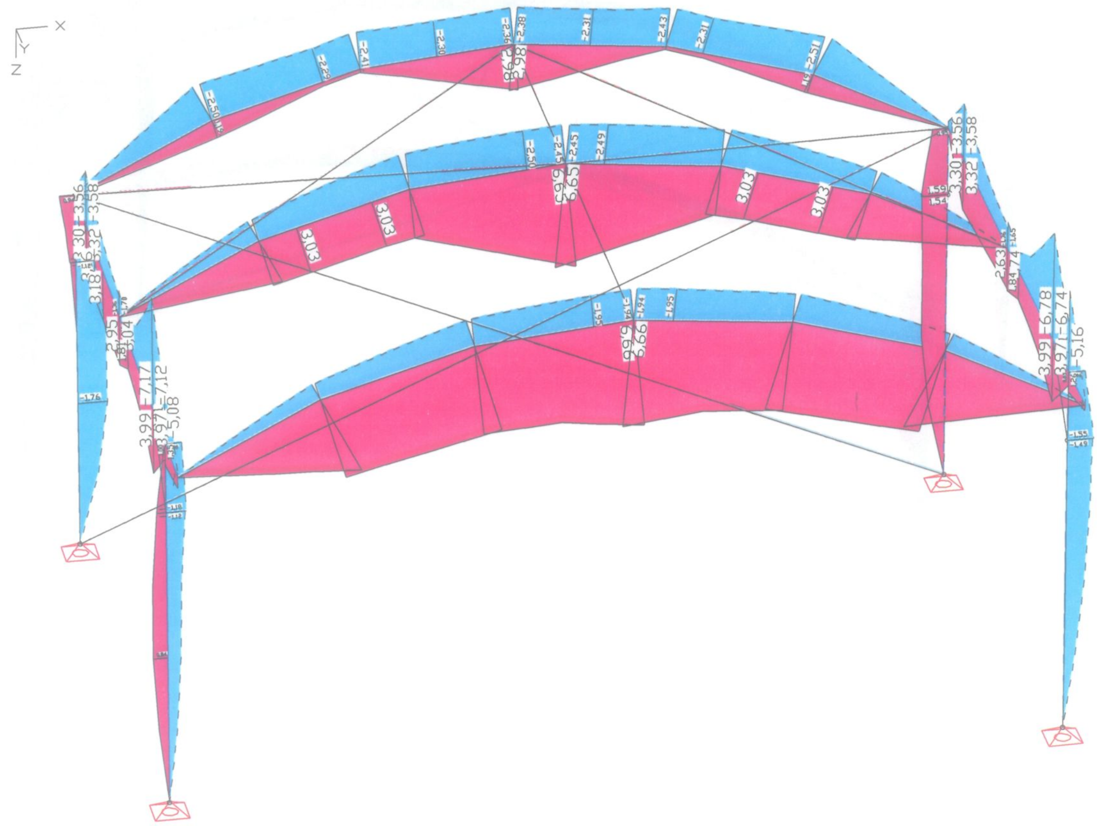
No.	Insert loads (EINF) load case from	to	weighting
1	10	11	1,200
2	20	20	1,000

Load data load case 303: wind - ß=90 roof only

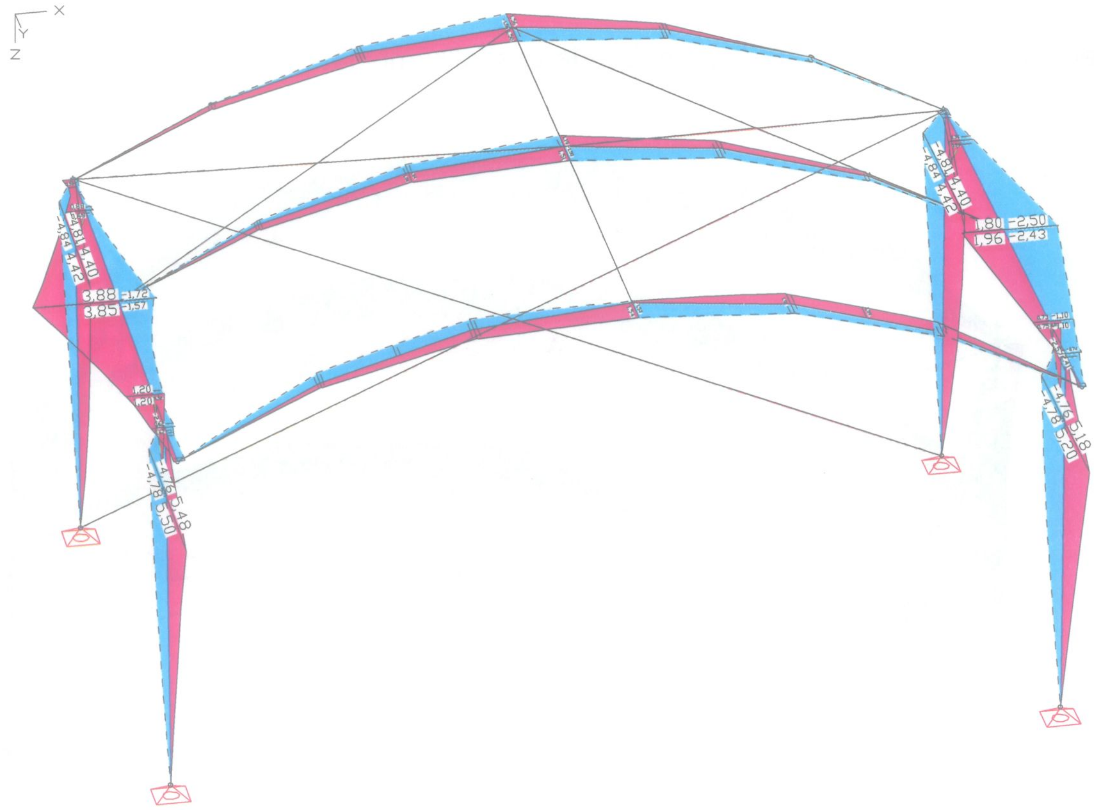
No.	Insert loads (EINF) load case from	to	weighting
1	10	11	1,200
2	21	21	1,000

Internal forces/Schnittgrößen:

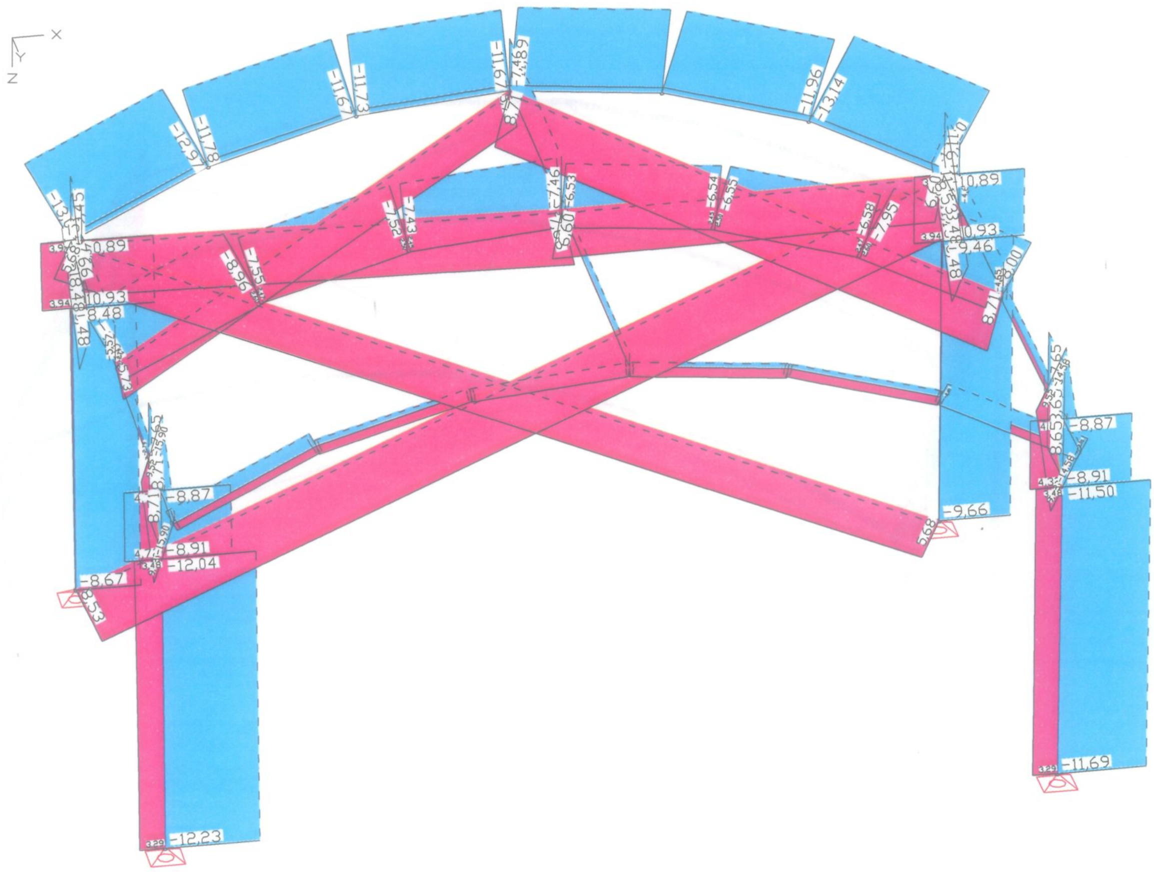
Decisive load combination / maßgebende Lastfallkombination LFK 81+ 83



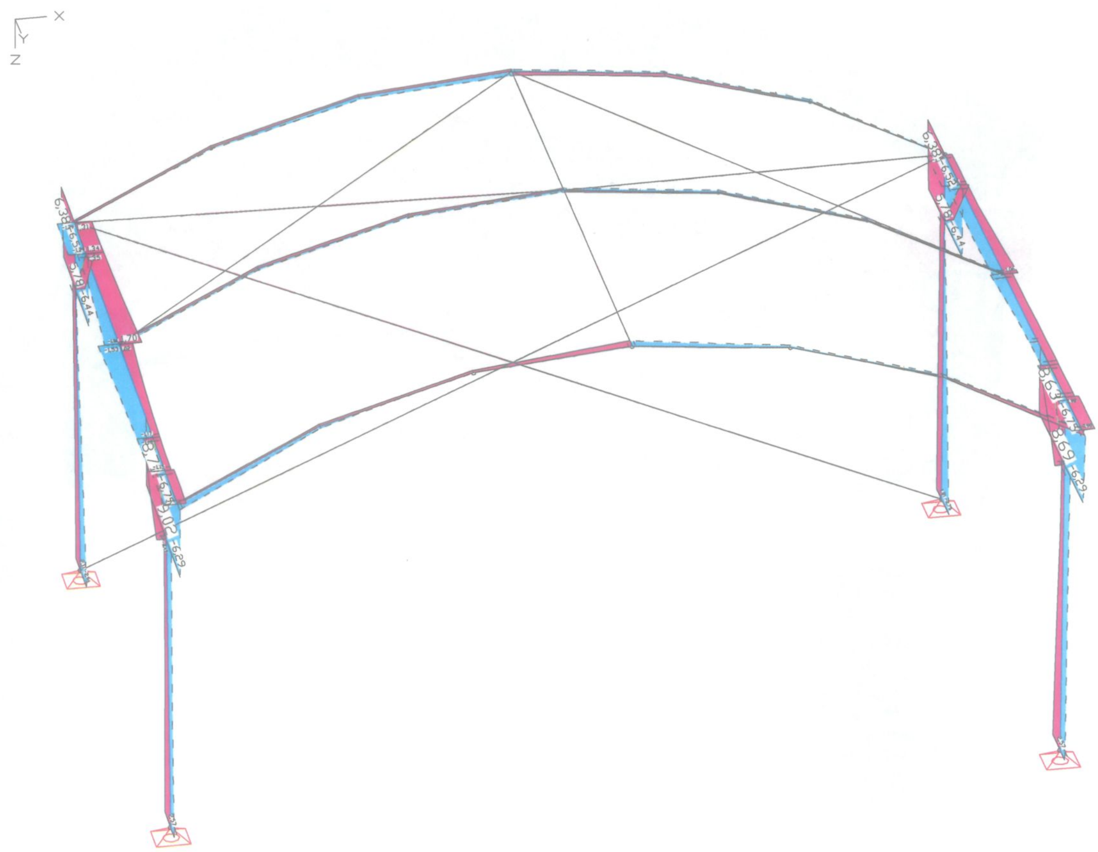
LFK 81: Internal forces min,max My [kNm]
Value range (overall system, min/max): −7,17/6,66 [kNm]



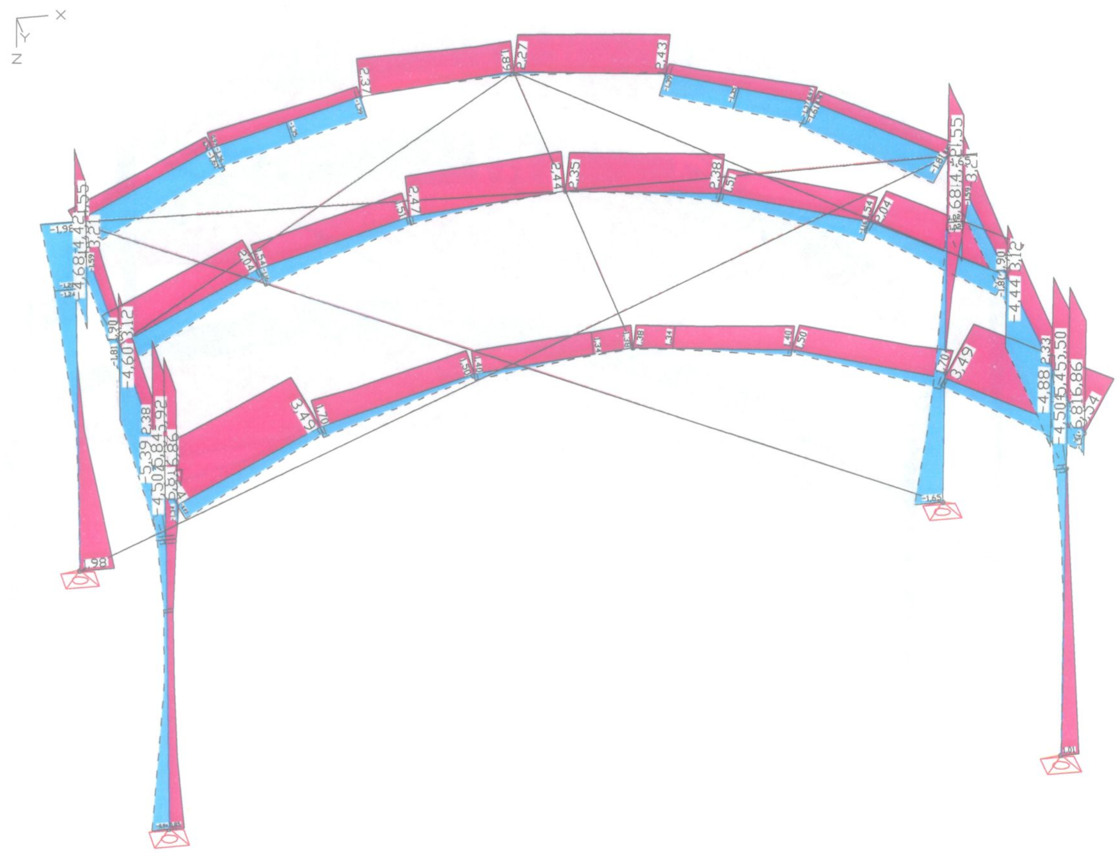
LFK 81: Internal forces min,max Mz [kNm]
Value range (overall system, min/max): −4,84/5,50 [kNm]



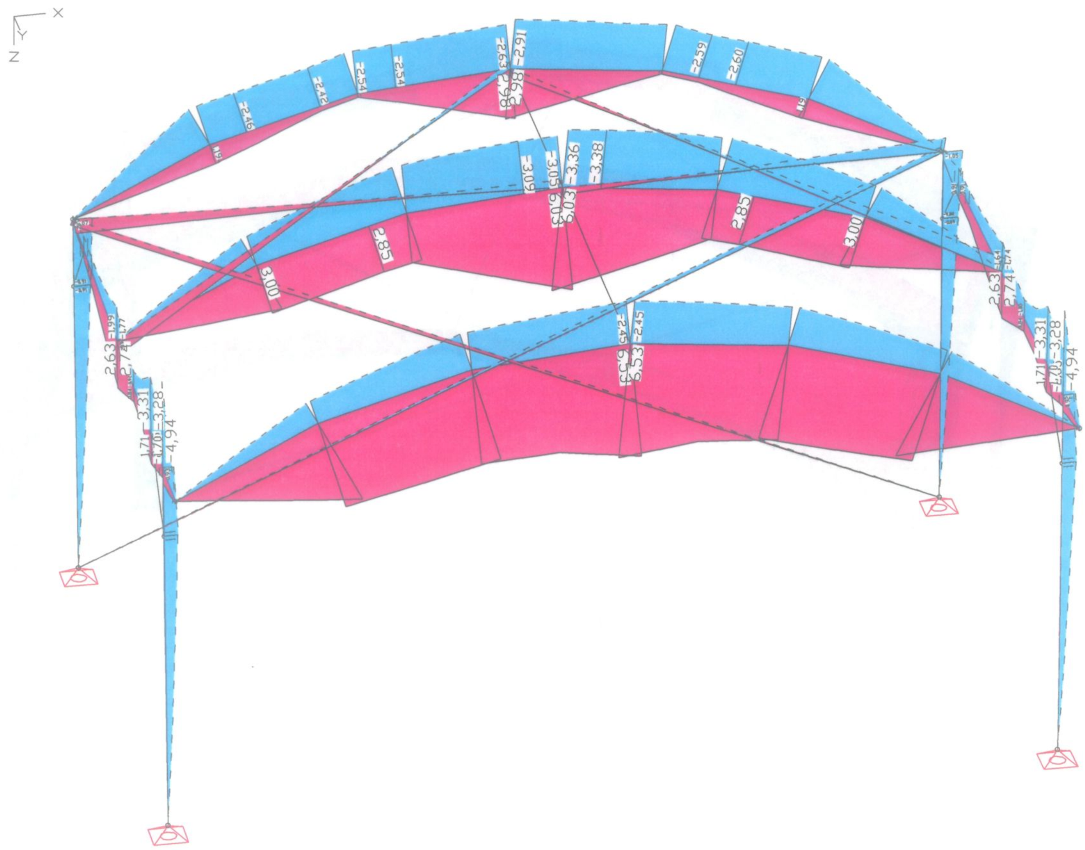
LFK 81: Internal forces min,max Nx [kN]
Value range (overall system, min/max): −15,90/9,52 [kN]



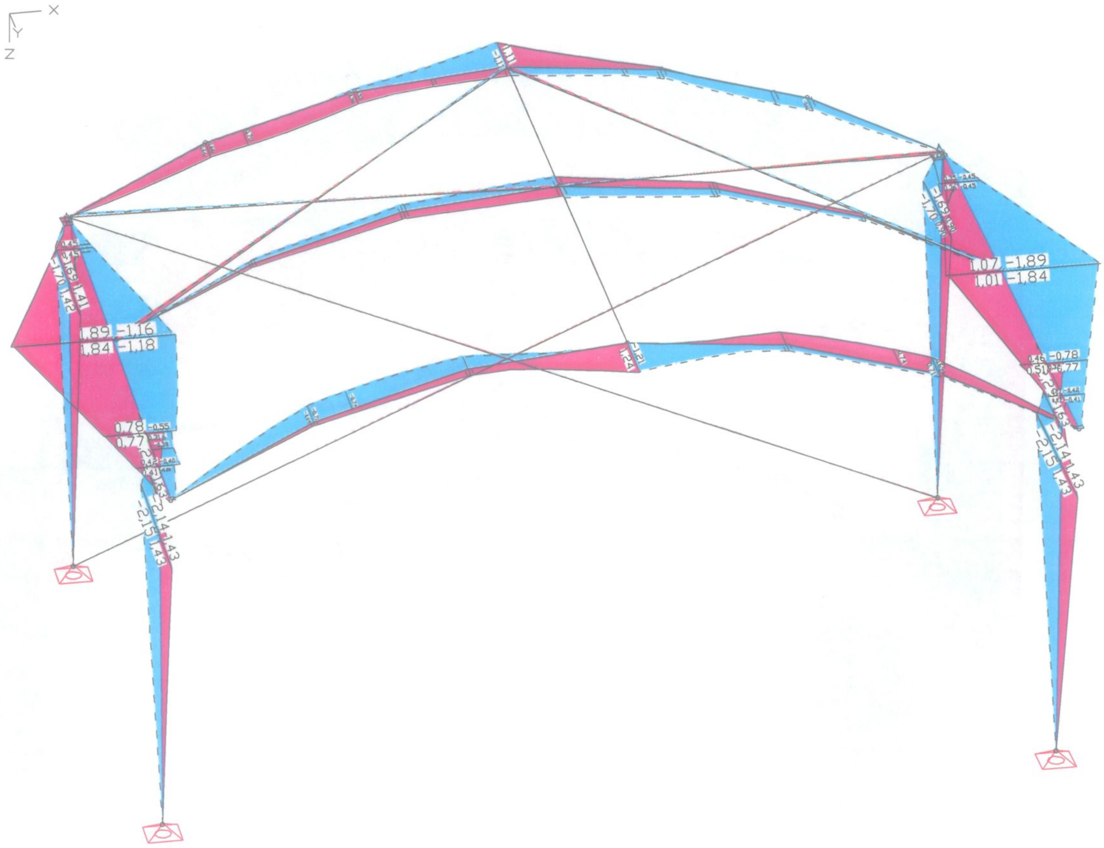
LFK 81: Internal forces min,max Qy [kN]
Value range (overall system, min/max): −6,75/9,02 [kN]



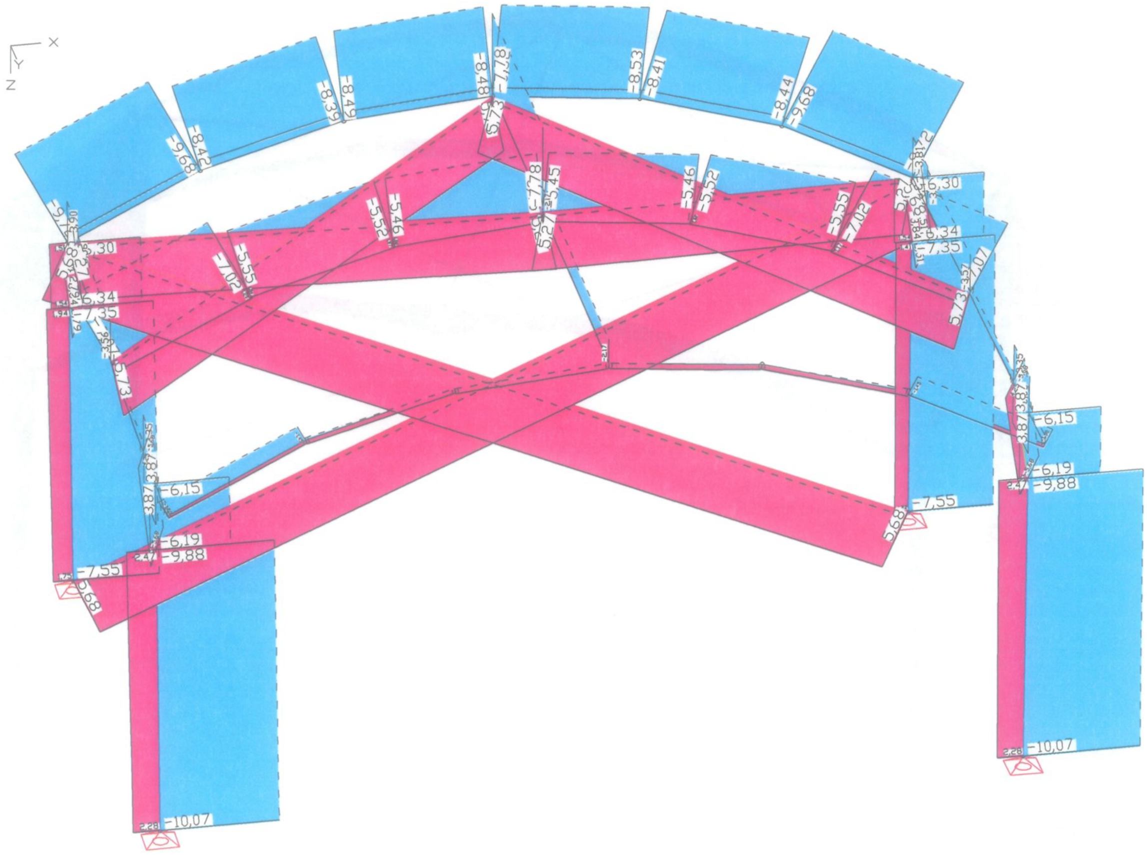
LFK 81: Internal forces min,max Qz [kN]
Value range (overall system, min/max): −5,39/6,86 [kN]



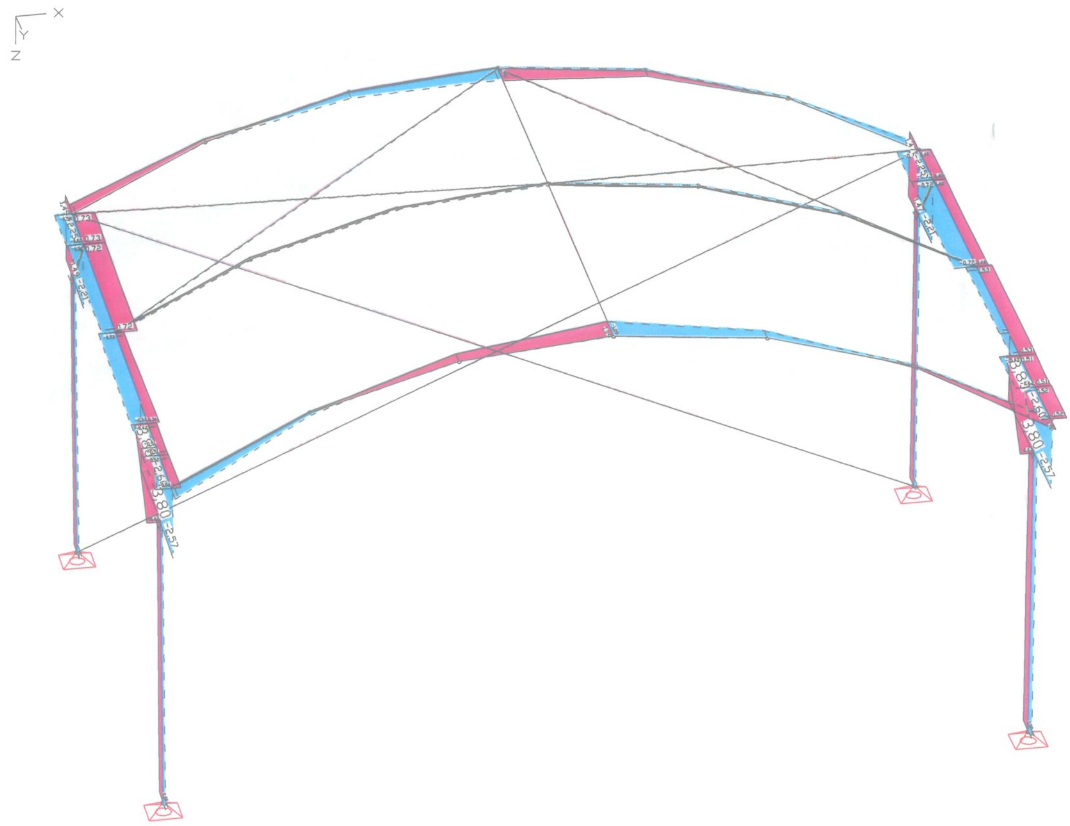
LFK 83: Internal forces min,max My [kNm]
Value range (overall system, min/max): −4,94/6,53 [kNm]



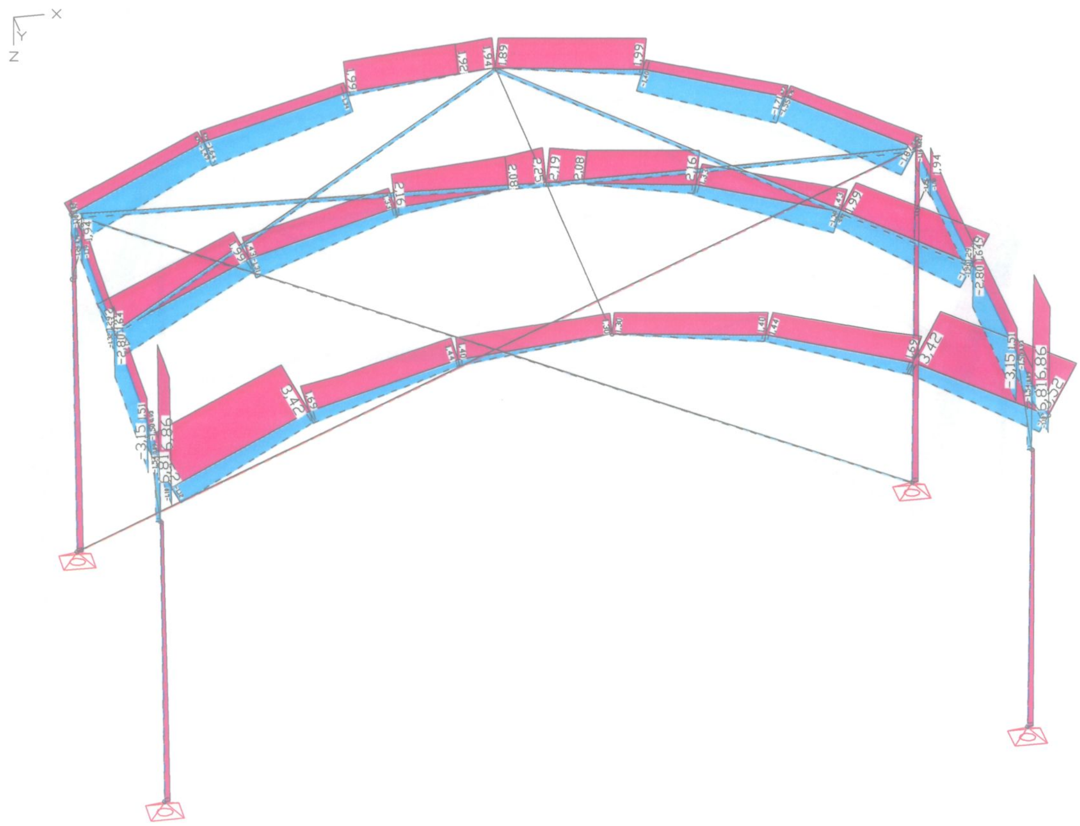
LFK 83: Internal forces min,max Mz [kNm]
Value range (overall system, min/max): −2,29/1,89 [kNm]



LFK 83: Internal forces min,max Nx [kN]
Value range (overall system, min/max): −10,07/5,73 [kN]



LFK 83: Internal forces min,max Qy [kN]
Value range (overall system, min/max): -2,60/3,80 [kN]

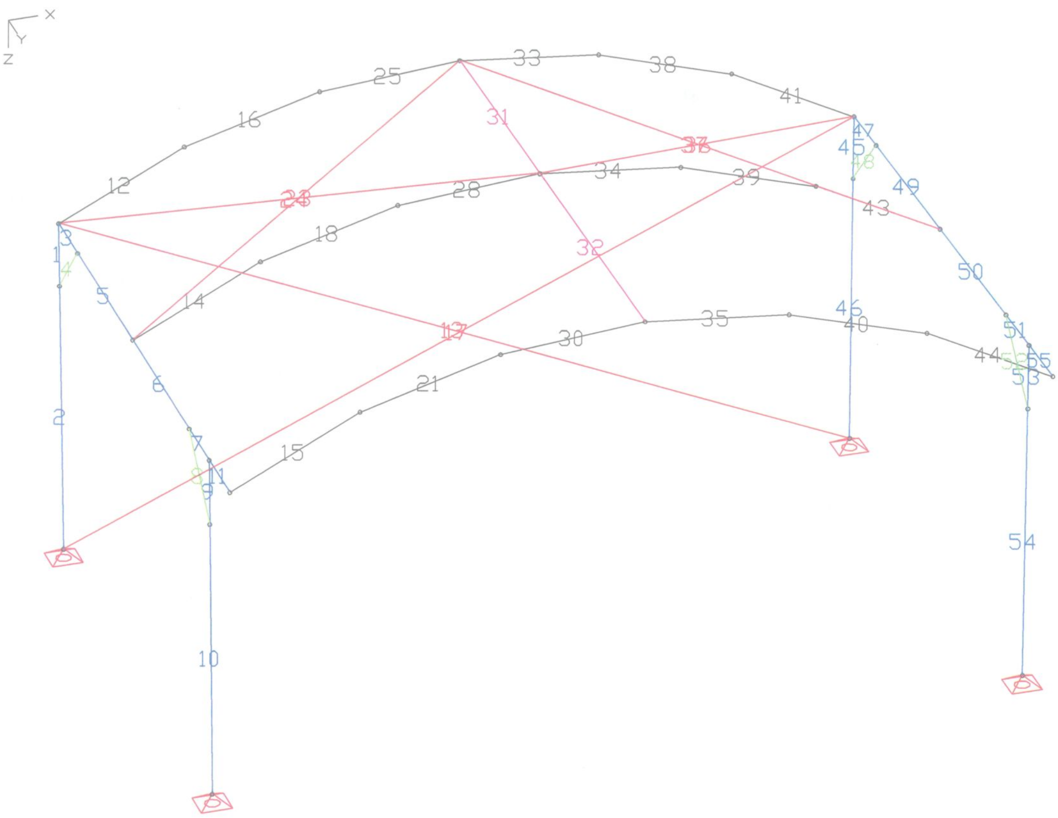


LFK 83: Internal forces min,max Qz [kN]
Value range (overall system, min/max): −3,15/6,86 [kN]

B.1.4 PROOFS/NACHWEISE

Preliminary note / Vorbemerkung:
Because the internal forces result from deadweight, liveload, wind and membrane tension the allowable values of stress will be increaded with a factor of 1.15.
Da die Schnittgrößen aus Eigengewicht, Nutzlast, Wind und Planenzug resultieren, werden die zulässigen Werte für den Lastfall HZ (Faktor 1.15) zugelassen.

Beam numbers/Stabnummern:



Stabnummern

Middle arched Truss / Dachtraverse Mitte, H30D:

Internal forces beam 28

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
18	K81	-7,42	3,54	0,37	0,08	1,12	0,03
	'	2,46	-2,09	-1,19	-0,25	0,33	-0,11
	'	1,09	-2,45	-0,86	-0,14	0,20	-0,56
	'	-4,44	6,65	0,51	0,11	2,35	0,05
	'	2,46	-2,09	-1,19	-0,25	0,33	-0,11
	'	-6,53	2,19	1,51	0,32	0,64	0,10
	'	2,46	-2,09	-1,19	-0,25	0,33	-0,11
	'	-6,52	2,19	1,51	0,32	0,64	0,10
	'	-1,56	-1,27	1,12	0,24	-0,04	0,07
	'	-6,17	5,61	0,34	0,07	2,44	0,02
	'	1,09	-2,45	-0,86	-0,14	0,20	-0,56
	'	-6,52	2,19	1,51	0,32	0,64	0,10
	K83	-5,45	3,95	0,43	0,09	0,74	0,04
	'	1,01	-2,75	-0,03	0,01	0,25	-0,14
	'	0,95	-3,05	-0,42	-0,09	0,19	-0,04
	'	-4,20	6,03	0,41	0,08	2,05	0,04
	'	0,95	-3,05	-0,42	-0,09	0,19	-0,04
	'	-5,45	3,95	0,43	0,09	0,74	0,04
	'	0,95	-3,05	-0,42	-0,09	0,19	-0,04
	'	-5,44	3,95	0,43	0,09	0,74	0,04
	'	-0,48	0,49	0,05	0,01	0,06	0,00
	'	-2,71	2,79	0,33	0,08	2,25	-0,11
	'	1,01	-2,75	-0,03	0,01	0,25	-0,14
	'	-5,44	3,95	0,43	0,09	0,74	0,04

Einzelgurt: N = 6,65/0,207 + 4,44/3 = 33,61 kN < 1,15 x 30,54 = 35,12 kN (LFHZ)

Rear arched truss / Dachtraverse hinten, H30D:

Internal forces beam 33

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
20	K81	-11,91	-1,69	-1,02	-0,30	1,12	-0,18
	'	-0,80	0,03	-0,03	-0,01	0,14	-0,00
	'	-10,50	-2,43	0,24	0,39	0,60	-0,40
	'	-6,49	0,21	-0,24	-0,07	1,16	-0,03
	'	-10,59	-1,49	-1,02	-0,30	2,43	-0,18
	'	-1,84	-1,10	0,69	0,53	0,21	0,14
	'	-10,59	-1,49	-1,02	-0,30	2,43	-0,18
	'	-1,83	-1,09	0,69	0,53	0,21	0,14
	'	-2,92	-2,33	0,49	0,46	0,06	-0,37
	'	-10,59	-1,49	-1,02	-0,30	2,43	-0,18
	'	-10,48	-2,41	0,24	0,39	0,60	-0,40
	'	-1,83	-1,09	0,69	0,53	0,21	0,14
	K83	-8,53	-2,73	-0,44	0,39	0,20	-0,12
	'	-0,80	0,03	-0,03	-0,01	0,14	-0,00
	'	-8,53	-2,73	-0,44	0,39	0,20	-0,12
	'	-6,49	0,21	-0,24	-0,07	1,16	-0,03
	'	-7,21	-2,54	-0,44	0,39	1,52	-0,12
	'	-0,92	-2,45	0,10	0,46	-0,28	0,10
	'	-7,06	0,12	-0,28	-0,09	1,99	-0,04
	'	-0,94	-2,63	-0,19	0,47	-0,33	-0,09
	'	-0,95	-2,64	-0,18	0,47	-0,33	-0,09
	'	-7,06	0,12	-0,28	-0,09	1,99	-0,04
	'	-8,51	-2,72	-0,44	0,39	0,20	-0,12
	'	-0,91	-2,44	0,10	0,46	-0,27	0,10

Es wird ein Stabilitätsnachweis geführt.

Knicklänge: 8,4 m $\lambda = 840/ 9{,}08 = 92{,}5$ $\omega = 3{,}81$

Einzelgurt: $N = 3{,}81 \times 11{,}91/3 + 1{,}69/0{,}207 = 23{,}29\ kN < 30{,}54\ kN$

Side truss / Seitentraverse, H30V:

Internal forces beam 6

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
6	K81	-2,79	-5,58	0,82	-0,91	-5,00	-0,01
	'	0,57	2,41	-0,44	0,25	1,98	-1,38
	'	-2,44	-7,17	0,84	-0,92	-5,17	-0,01
	'	-0,92	3,99	-0,15	0,49	2,33	-0,01
	'	0,38	3,50	-0,44	0,26	2,38	-1,38
	'	-2,33	-5,99	1,20	-1,17	-4,00	-0,01
	'	-2,33	-5,99	1,20	-1,17	-4,00	-0,01
	'	-0,92	3,99	-0,15	0,49	2,33	-0,01
	'	-2,59	-6,66	0,83	-0,91	-5,39	-0,01
	'	0,38	3,50	-0,44	0,26	2,38	-1,38
	'	0,38	3,50	-0,44	0,26	2,38	-1,38
	'	-0,25	-2,23	0,42	-0,27	-2,54	0,03
	K83	-0,70	0,20	-0,11	0,05	-0,92	0,02
	'	0,15	-1,29	0,05	-0,04	-0,72	0,00
	'	-0,05	-3,31	0,43	-0,27	-2,93	0,03
	'	-0,34	1,71	-0,46	0,27	1,51	-0,00
	'	-0,34	0,96	-0,55	0,36	1,14	-0,82
	'	0,05	-2,14	0,78	-0,53	-1,76	0,03
	'	0,05	-2,14	0,78	-0,53	-1,76	0,03
	'	-0,34	0,96	-0,55	0,36	1,14	-0,82
	'	-0,21	-2,81	0,41	-0,26	-3,15	0,03
	'	-0,34	1,71	-0,46	0,27	1,51	-0,00
	'	-0,34	0,96	-0,55	0,36	1,14	-0,82
	'	-0,25	-2,23	0,42	-0,27	-2,54	0,03

Gurt: N = (7,17+0,84) / (2x0,239) + 2,44/4 = 17,37 kN < 30,54 kN

Column/Stütze, H30V:

Internal forces beam 10

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
8	K81	-12,04	-0,36	4,43	-2,13	-0,39	0,00
	'	3,48	0,52	-4,17	0,44	0,58	0,00
	'	3,22	-1,12	-3,08	1,03	0,38	0,00
	'	-2,23	0,54	-3,37	0,17	0,58	0,00
	'	0,09	0,52	-4,78	0,65	0,58	0,00
	'	-8,28	-0,36	5,50	-2,49	-0,38	0,00
	'	-8,28	-0,36	5,50	-2,49	-0,38	0,00
	'	-0,17	-1,12	-3,69	1,24	0,38	0,00
	'	-7,30	-0,54	1,68	-1,40	-0,48	0,00
	'	3,48	0,52	-4,17	0,44	0,58	0,00
	'	-0,78	0,00	0,17	-0,06	-0,00	0,00
	'	-0,78	0,00	0,17	-0,06	-0,00	0,00
	K83	-9,88	0,02	0,36	-0,12	-0,01	0,00
	'	2,47	-0,00	-1,54	0,44	0,00	0,00
	'	2,11	-0,72	-0,65	0,22	0,17	0,00
	'	-6,49	0,02	0,97	-0,33	-0,01	0,00
	'	-0,92	-0,00	-2,15	0,65	0,00	0,00
	'	-6,12	0,02	1,43	-0,48	-0,01	0,00
	'	-6,12	0,02	1,43	-0,48	-0,01	0,00
	'	-0,92	-0,00	-2,15	0,65	0,00	0,00
	'	-6,49	0,02	0,97	-0,33	-0,01	0,00
	'	2,11	-0,72	-0,65	0,22	0,17	0,00
	'	-0,78	0,00	0,17	-0,06	-0,00	0,00
	'	-0,78	0,00	0,17	-0,06	-0,00	0,00

Es wird ein Stabilitätsnachweis geführt.

Bestimmung der Knicklänge für die Stiele am verschieblichen Zweigelenkrahmen:
(s. Schneider 15. Auflage, S.8.56 4.3.2 und Tafel 8.56)

Bogenriegel: $I_R = I_S = 2{,}1 \times 10^{-5}\ m^4$; $l_R \sim 5{,}5m$

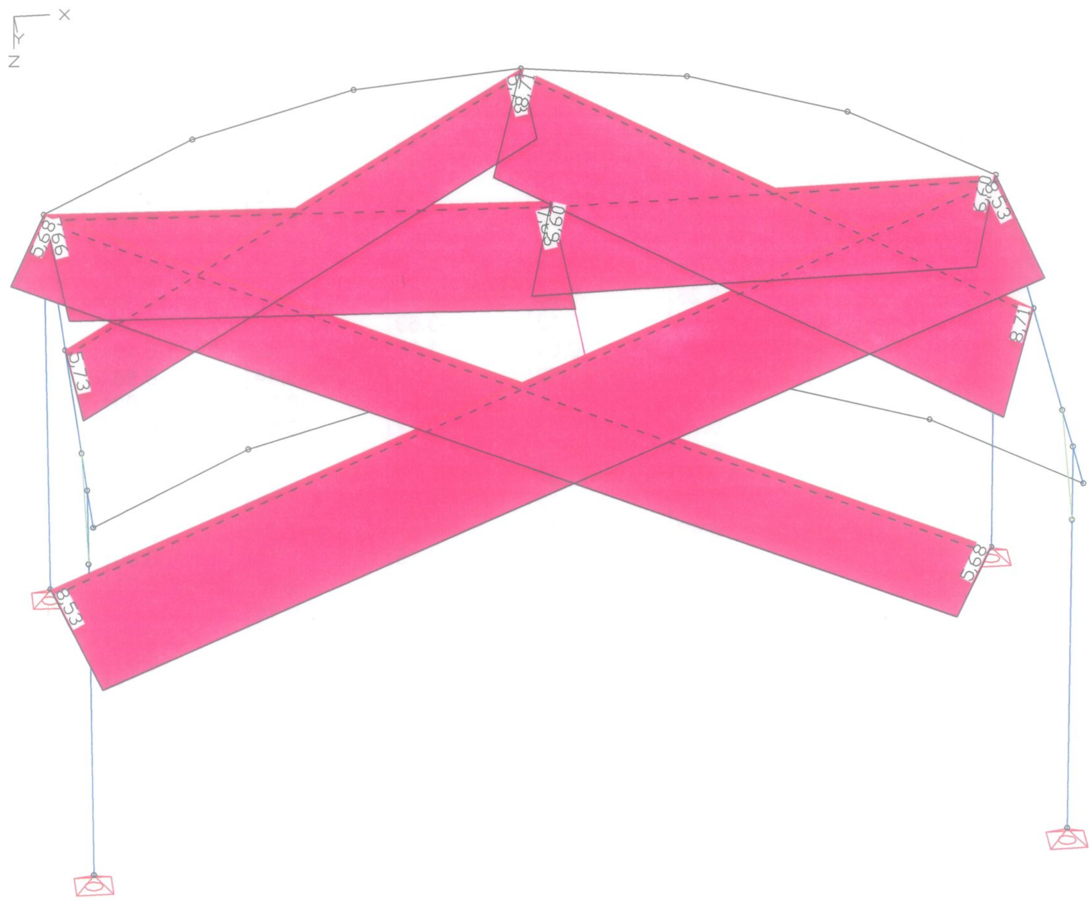
Stütze: $I_S = I_R = 2{,}1 \times 10^{-5}\ m^4$, $l_S \sim 3{,}0m$

Mit $c_o = 1 / (1+2x(1{,}0 \times 3{,}0/5{,}5) = 0{,}48$ und $c_u = 1{,}0$ ergibt ß ~ 2,6

d.h. $s_k = 3{,}0 \times 2{,}6 = 7{,}80m$ $\lambda = 780/11{,}12 = 70$ $\omega = 2{,}16$

Gurt: $N = (0{,}36+4{,}43) / (2x0{,}239) + 2{,}16 \times 12{,}04/4 = 16{,}52\ kN < 30{,}54\ kN$

Steel wires/Seile:



LFK 81: Selected Internal forces min,max Nx [kN]
Value range (subsystem, min/max): 0,43/8,71 [kN]

N = 8,71 kN

steel cable — ∅ 8 mm
1770 N/mm^2 — EN 12385-4

Quantity required 3,5

Z = 31,8 / 3,5 = 9,09 kN

Compressive strut / Druckstrebe – Tube/Rohr 50x4

Vorne:N = -2,17 kN

Knicklänge: 3,13 m

Schlankheit: λ = 313/1,64 = 191 ω = 16,06

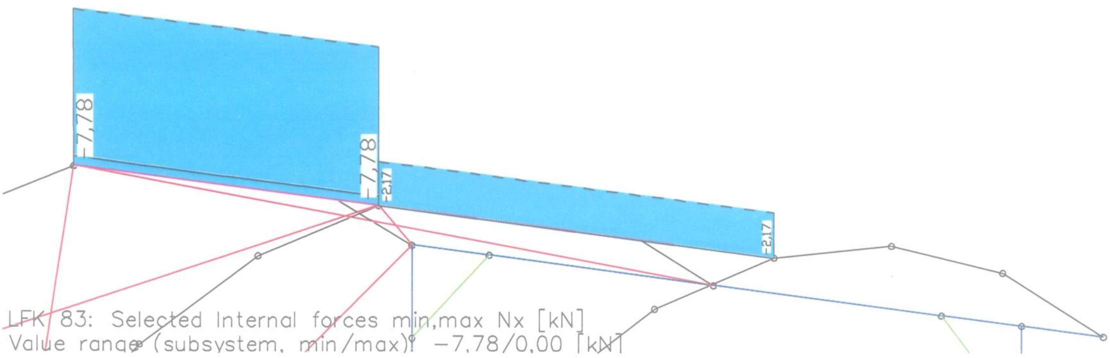
Zulässige Normalkraft: N = 5,781 x 14,5 / 19,04 = 5,22 kN

Hinten N = -7,78 kN

Knicklänge: 2,42 m

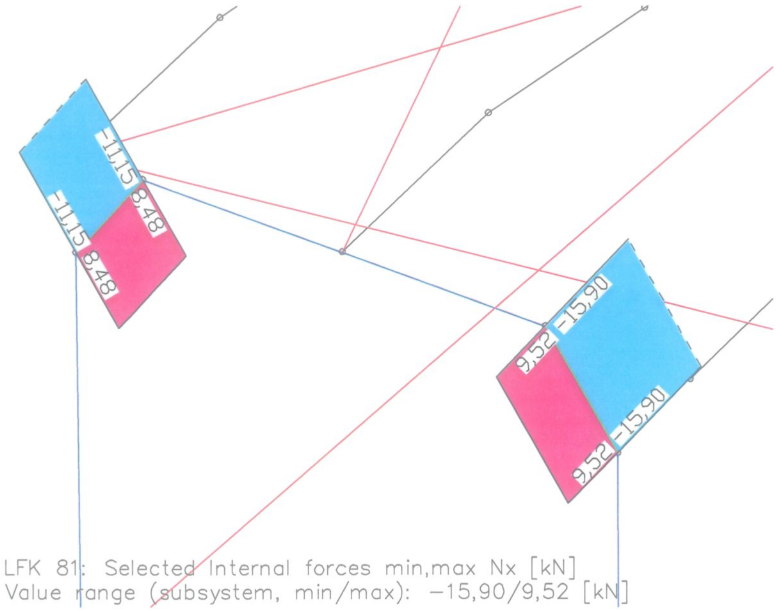
Schlankheit: λ = 242/1,64 = 148 ω = 9,64

Zulässige Normalkraft: N = 5,781 x 14,5 / 9,64 = 8,70 kN



Stiffening corner with 2 diagonal struts (in each corner) /
Eckaussteifung mittels 2xDiagonalen (pro Ecke), Tube/Rohr 48x3
Eine Diagonale kann bis zu F = 7,5/cos45 = 10,6 kN aufnehmen, so dass die Schelle nicht überbelastet werden.

Größte Druckkraft: N = 15,90 kN < 2x10,6 = 21,2 kN



Proof of Basegirder / Nachweis der Fußpunktverbindung:

Die Bühnenüberdachung wird wahlweise mit oder ohne Fußpunktverbindung aufgebaut.

Die maximale Horizontalkraft beträgt: 7,5 kN

Knicklänge: 8,40 m

a) Stahlprofil: 140x140x4,0 mm

$\lambda = 840 / 4,71 = 178$ $\lambda^* = 178/92,9 = 1,92$ $\kappa = 0,22$

zul. N = 18,3 x 21,5 x 0,22 / 1,5 = 57,71 kN >> 7,5

b) Aluminium-Traverse Prolyte X30V

keine weiteren Nachweise

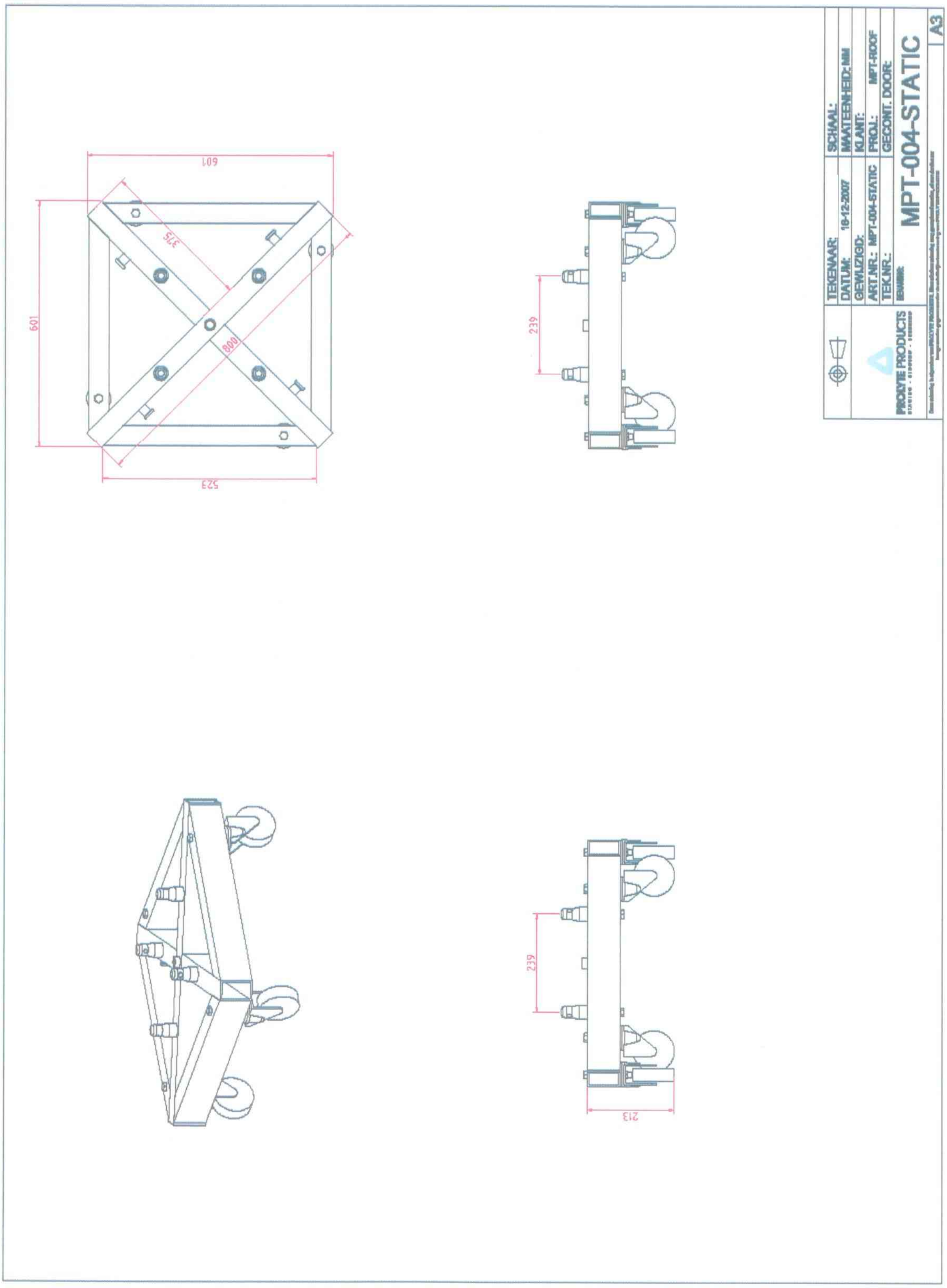
Die Druckstreben werden kraftschlüssig zwischen die Basements eingebaut.

Basement:

One load case will be determined
Ein Lastfall wird untersucht

1. max. normal force in the column / max. Normalkraft in der Stütze

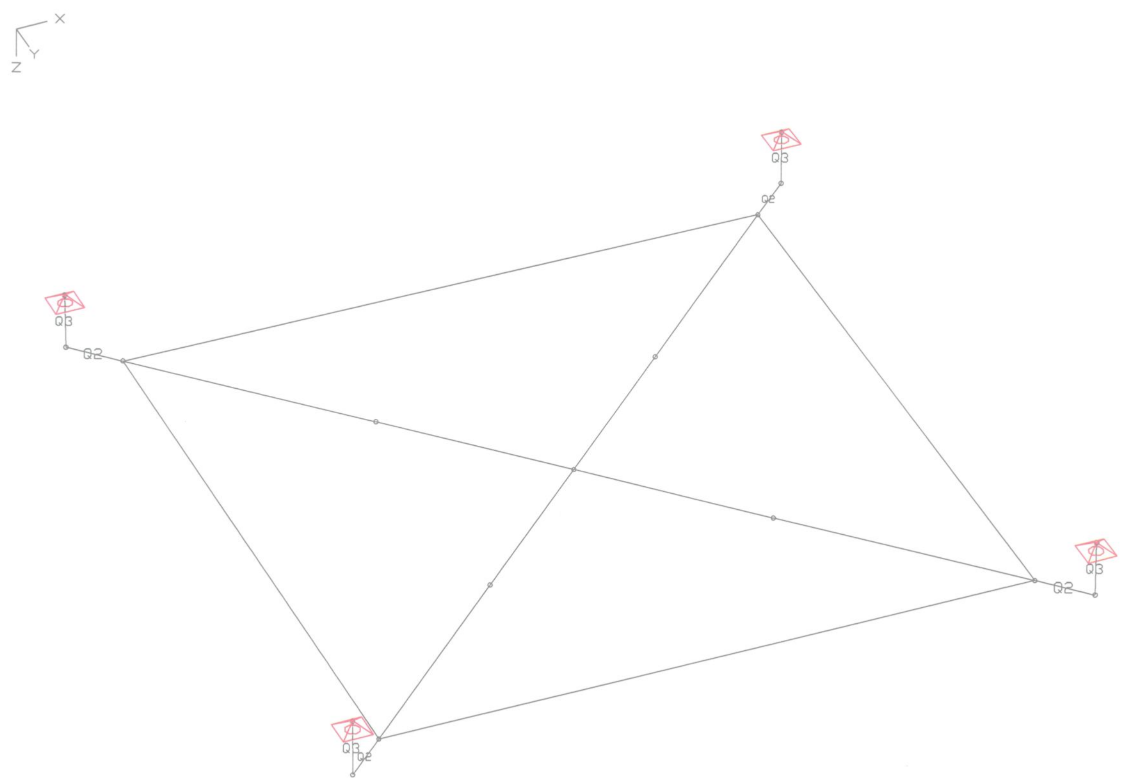
N = ~11,60 kN


601
601
375
800
523
239
239
213
TEKENAAR:
DATUM: 18-12-2007
GEWIJZIGD:
ART.NR.: MPT-004-STATIC
TEK.NR.:
SCHAAL:
MAATEENHEID: MM
KLANT:
PROJ.: MPT-ROOF
GECONT. DOOR:
PROLYTE PRODUCTS
MPT-004-STATIC
A3

Support reactions load case combination 81

	Node	Reference	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	3	Rx min	0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
2		Rx max	8,48	2,84	-0,41	0,00	0,00	0,00
3		Ry min	5,39	-1,99	3,13	0,00	0,00	0,00
4		Ry max	4,46	2,93	-2,87	0,00	0,00	0,00
5		Rz min	4,46	2,93	-2,87	0,00	0,00	0,00
6		Rz max	2,68	-0,27	5,63	0,00	0,00	0,00
7		Mx min	0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
8		Mx max	0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
9		My min	0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
10		My max	0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
11		Mz min	0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
12		Mz max	0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
13								
14	9	Rx min	-1,09	-2,08	1,58	0,00	0,00	0,00
15		Rx max	0,87	-0,50	1,03	0,00	0,00	0,00
16		Ry min	-0,81	-2,49	-0,74	0,00	0,00	0,00
17		Ry max	-0,38	1,55	7,82	0,00	0,00	0,00
18		Rz min	-0,81	-2,30	-4,13	0,00	0,00	0,00
19		Rz max	0,38	0,76	11,61	0,00	0,00	0,00
20		Mx min	-0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00
21		Mx max	-0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00
22		My min	-0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00
23		My max	-0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00
24		Mz min	-0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00
25		Mz max	-0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00
26								
27	28	Rx min	-6,01	2,67	0,55	0,00	0,00	0,00
28		Rx max	-0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
29		Ry min	-3,96	-1,82	3,93	0,00	0,00	0,00
30		Ry max	-1,98	2,76	-1,91	0,00	0,00	0,00
31		Rz min	-1,98	2,76	-1,91	0,00	0,00	0,00
32		Rz max	-3,24	-1,01	7,47	0,00	0,00	0,00
33		Mx min	-0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
34		Mx max	-0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
35		My min	-0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
36		My max	-0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
37		Mz min	-0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
38		Mz max	-0,36	-0,05	0,84	0,00	0,00	0,00
39								
40	34	Rx min	0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00
41		Rx max	1,09	-2,08	1,58	0,00	0,00	0,00
42		Ry min	0,81	-2,49	-0,74	0,00	0,00	0,00
43		Ry max	0,38	1,55	7,82	0,00	0,00	0,00
44		Rz min	0,81	-2,30	-4,13	0,00	0,00	0,00
45		Rz max	0,44	1,20	11,58	0,00	0,00	0,00
46		Mx min	0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00
47		Mx max	0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00
48		My min	0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00
49		My max	0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00
50		Mz min	0,03	0,05	0,97	0,00	0,00	0,00

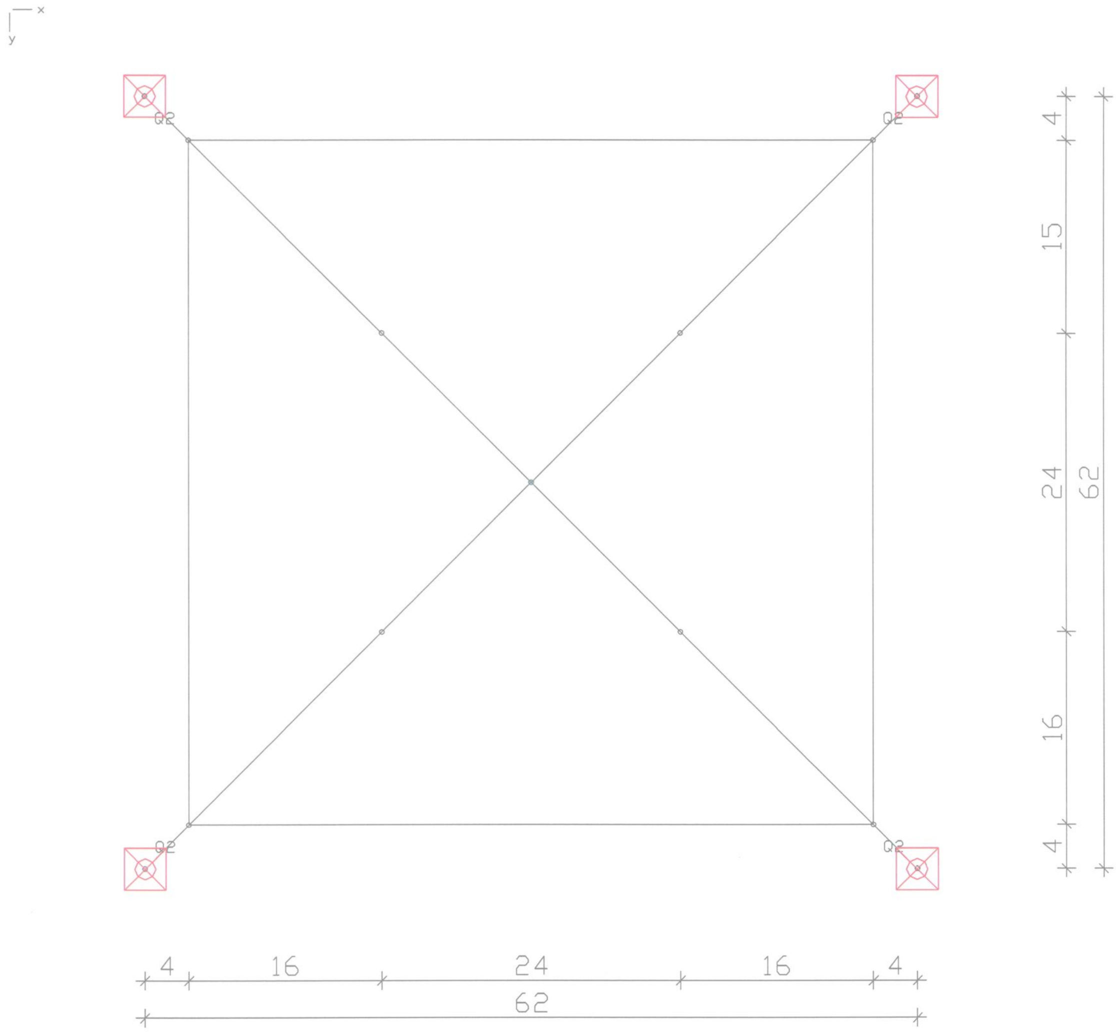
System:



Section numbers (>1)

Q1: 80x50x4

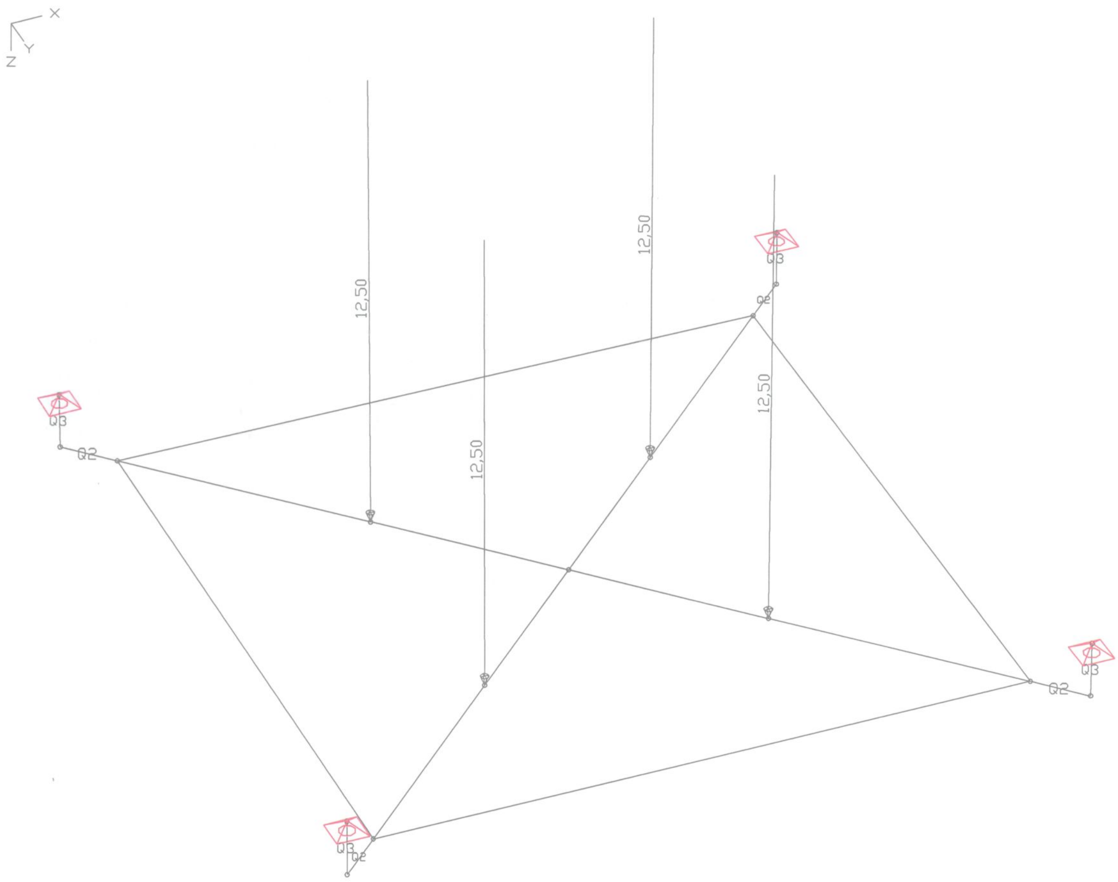
Q2: 70x40x3



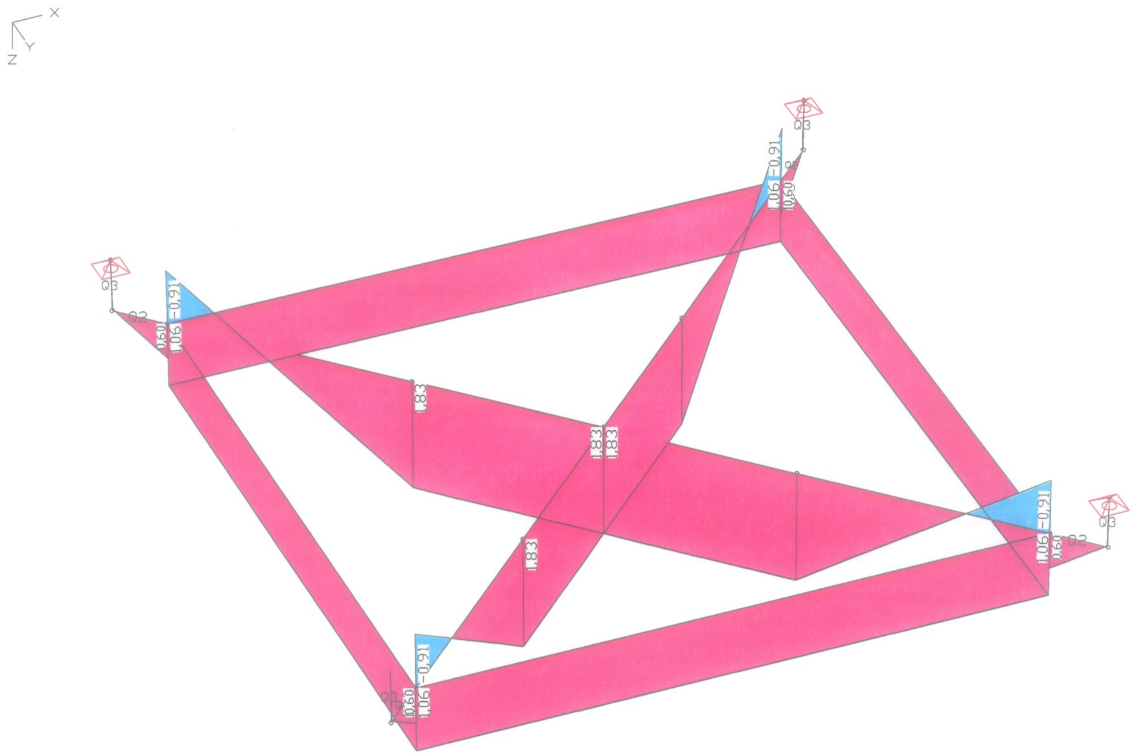
Section numbers (>1)

max. N < 50,0 kN

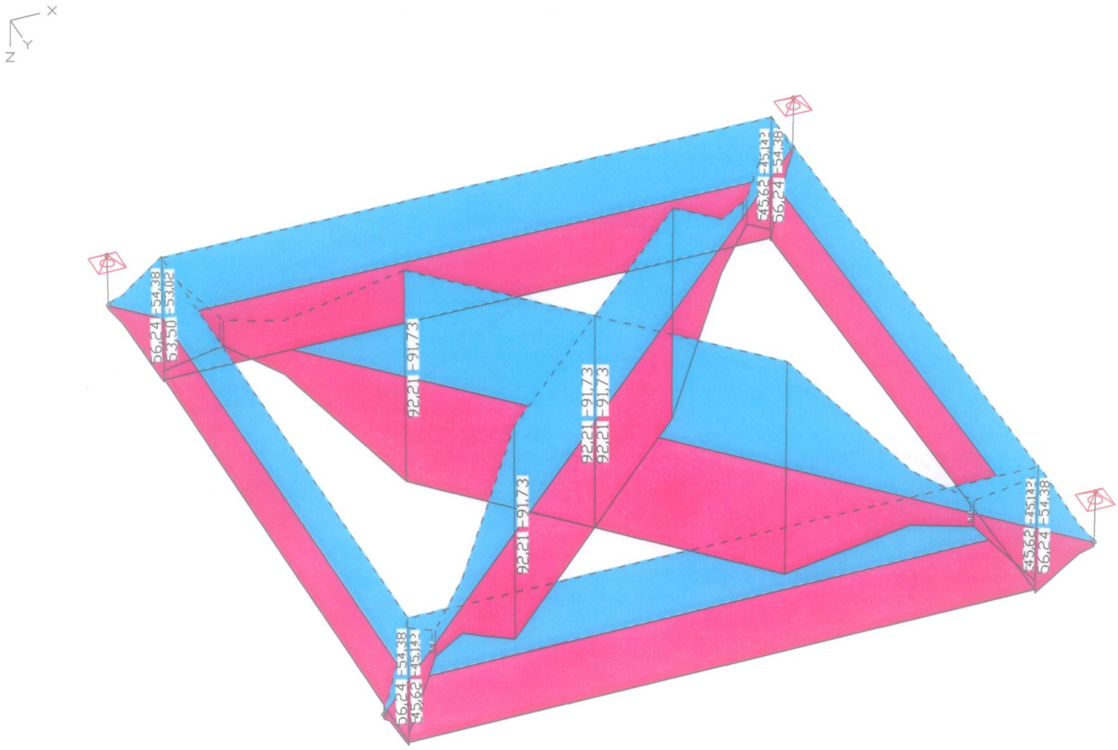
P = 50/4 = 12,5 kN



Section numbers (>1)
LC 1: Load, max N

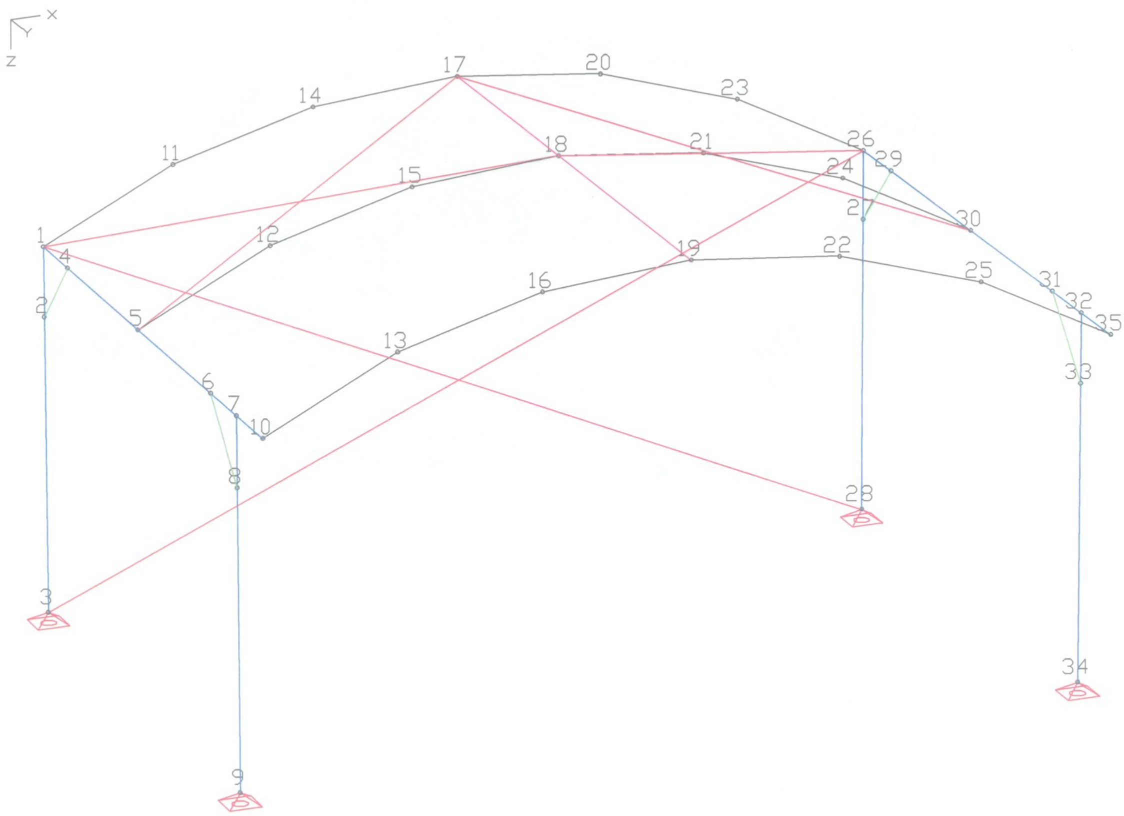


LF 1: max N
Internal forces My [kNm]
Value range (overall system, min/max): -0,91/1,83 [kNm]
Section numbers (>1)



LF 1: max N
Selected Stresses min,max Sigma.x [MN/m²]
Value range (subsystem, min/max): −91,73/92,21 [MN/m²]

B.1.5 SUPPORT REACTIONS / AUFLAGERKRÄFTE



Node numbers

Support reactions from all load cases

Node	LC	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3	1	0,48	-0,06	0,84	0,00	0,00	0,00
	2	3,43	-0,42	4,37	0,00	0,00	0,00
	3	4,73	-0,16	2,46	0,00	0,00	0,00
	4	3,92	-0,27	4,79	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,21	-0,39	0,00	0,00	0,00
	10	-0,00	0,21	-1,78	0,00	0,00	0,00
	11	0,00	-0,01	-0,00	0,00	0,00	0,00
	12	0,35	-1,90	1,35	0,00	0,00	0,00
	13	1,85	-0,00	-0,31	0,00	0,00	0,00
	14	-0,62	-0,27	1,46	0,00	0,00	0,00
	15	-0,00	0,60	-0,09	0,00	0,00	0,00
	16	2,01	0,28	-1,46	0,00	0,00	0,00
	17	0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	20	0,17	-0,39	0,49	0,00	0,00	0,00
	21	1,07	0,15	-0,73	0,00	0,00	0,00
	101	0,83	-1,29	-1,28	0,00	0,00	0,00
	102	3,36	-1,40	-2,38	0,00	0,00	0,00
	103	3,69	0,79	-1,98	0,00	0,00	0,00
	104	3,99	2,80	-3,38	0,00	0,00	0,00
	105	1,64	2,60	-2,35	0,00	0,00	0,00
	301	-0,00	-0,16	-1,65	0,00	0,00	0,00
	303	1,07	0,38	-2,87	0,00	0,00	0,00
9	1	-0,00	0,06	0,97	0,00	0,00	0,00
	2	-0,01	0,42	5,35	0,00	0,00	0,00
	3	-0,01	0,16	2,29	0,00	0,00	0,00
	4	-0,01	0,27	5,71	0,00	0,00	0,00
	5	-0,00	-0,21	3,39	0,00	0,00	0,00
	10	0,00	-0,21	-2,30	0,00	0,00	0,00
	11	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	0,00	-0,98	-1,35	0,00	0,00	0,00
	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	-0,63	-0,37	-0,58	0,00	0,00	0,00
	15	0,00	-0,60	-0,09	0,00	0,00	0,00
	16	0,00	0,36	0,58	0,00	0,00	0,00
	17	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	20	0,00	-0,42	-0,49	0,00	0,00	0,00
	21	0,09	0,19	0,31	0,00	0,00	0,00
	101	-0,93	-2,45	-5,10	0,00	0,00	0,00
	102	0,01	-0,84	-3,30	0,00	0,00	0,00
	103	0,82	-0,53	0,14	0,00	0,00	0,00
	104	0,63	0,72	1,61	0,00	0,00	0,00
	105	-0,12	1,14	1,50	0,00	0,00	0,00
	301	0,00	-0,66	-3,25	0,00	0,00	0,00
	303	0,10	-0,05	-2,46	0,00	0,00	0,00
28	1	-0,48	-0,06	0,84	0,00	0,00	0,00
	2	-3,43	-0,42	4,37	0,00	0,00	0,00
	3	-4,73	-0,16	2,46	0,00	0,00	0,00
	4	-3,92	-0,27	4,79	0,00	0,00	0,00

Support reactions from all load cases

Node	LC	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	5	-0,00	0,21	-0,39	0,00	0,00	0,00
	10	0,00	0,21	-1,78	0,00	0,00	0,00
	11	-0,00	-0,01	-0,00	0,00	0,00	0,00
	12	-0,35	-1,90	1,35	0,00	0,00	0,00
	13	-1,85	-0,00	-0,31	0,00	0,00	0,00
	14	-2,01	0,28	-1,46	0,00	0,00	0,00
	15	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	16	0,62	-0,27	1,46	0,00	0,00	0,00
	17	0,00	0,60	-0,09	0,00	0,00	0,00
	20	-0,17	-0,39	0,49	0,00	0,00	0,00
	21	0,09	-0,15	0,73	0,00	0,00	0,00
	101	-0,83	-1,29	-1,28	0,00	0,00	0,00
	102	-0,74	-1,35	0,44	0,00	0,00	0,00
	103	-0,28	-0,72	1,92	0,00	0,00	0,00
	104	-1,37	1,64	-0,38	0,00	0,00	0,00
	105	-1,64	2,60	-2,35	0,00	0,00	0,00
	301	0,00	-0,16	-1,65	0,00	0,00	0,00
	303	0,09	0,09	-1,41	0,00	0,00	0,00
34	1	0,00	0,06	0,97	0,00	0,00	0,00
	2	0,01	0,42	5,35	0,00	0,00	0,00
	3	0,01	0,16	2,29	0,00	0,00	0,00
	4	0,01	0,27	5,71	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	-0,21	3,39	0,00	0,00	0,00
	10	-0,00	-0,21	-2,30	0,00	0,00	0,00
	11	-0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	-0,00	-0,98	-1,35	0,00	0,00	0,00
	13	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	-0,00	0,36	0,58	0,00	0,00	0,00
	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	16	0,63	-0,37	-0,58	0,00	0,00	0,00
	17	-0,00	-0,60	-0,09	0,00	0,00	0,00
	20	-0,00	-0,42	-0,49	0,00	0,00	0,00
	21	0,10	-0,19	-0,31	0,00	0,00	0,00
	101	0,93	-2,45	-5,10	0,00	0,00	0,00
	102	0,63	-2,17	-4,54	0,00	0,00	0,00
	103	0,01	-0,69	-1,25	0,00	0,00	0,00
	104	0,01	0,60	0,54	0,00	0,00	0,00
	105	0,12	1,14	1,50	0,00	0,00	0,00
	301	-0,00	-0,66	-3,25	0,00	0,00	0,00
	303	0,10	-0,43	-3,06	0,00	0,00	0,00

B.1.6 STEADINESS AND SLIDE STABILITY / KIPP- UND GLEITSICHERHEIT

The security against lifting and displacement forces is to be effected by means of ballast loads
Sicherheit gegen Kippen und Gleiten wird durch das Aufbringen von Ballast gewährleistet.

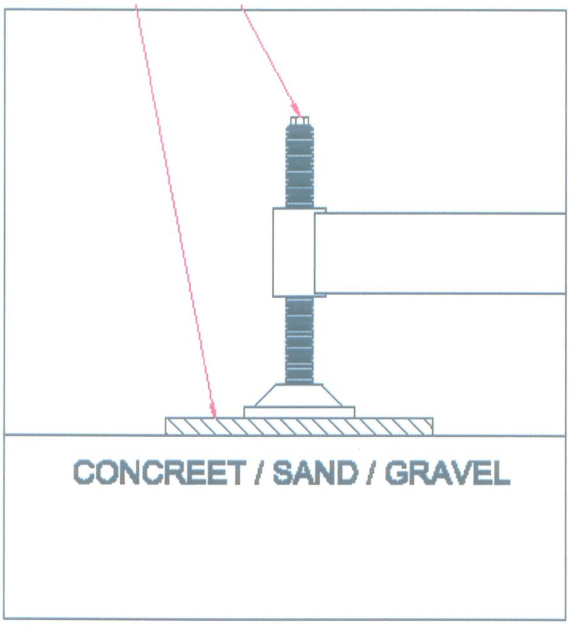
Safety factor/Sicherheitsbeiwert:: 1.20

frictional coefficient/Reibungsbeiwert:

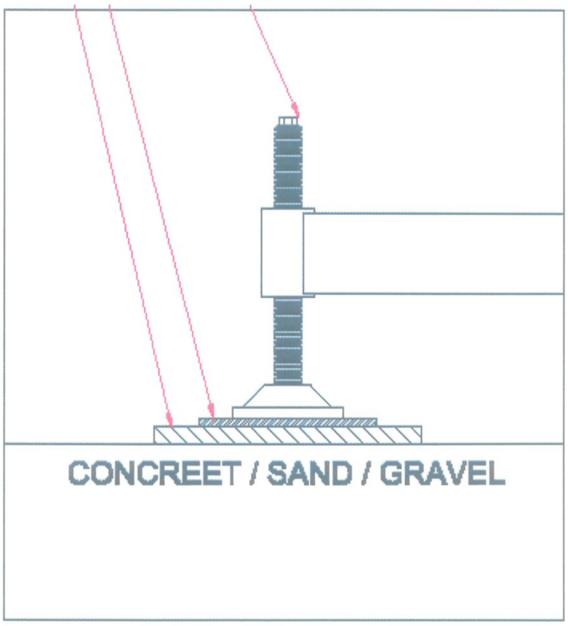
0.40 (steel to wood to sand/gravel)
(Stahl auf Holz auf Stein/Beton)

0.60 (steel to rubber to stone/concrete)
(Stahl auf Gummi auf Holz auf Stein/Beton)

The dead weight of the Basements are taken into account with 100 kg
Das Eigengewicht der Basements wird mit 100 kg berücksichtigt.



FRICTION COEFICIENT 0,4



FRICTION COEFICIENT 0,6

Front Tower/Auflager vorne: node/Knoten 9+34

1. roof, back wall and sides enclosed with fully closed canvas wall
   Dach und Seiten mit Planen geschlossen
   LF101-105

$R_{z,\ deadweight}$ = 0,97 kN
$R_{z,\ Wind}$ = -5,10 kN
$R_{x,\ Wind}$ = 0,93 kN
$R_{y,\ Wind}$ = 2,45 kN $R_{x+y,\ Wind} = (0{,}93^2 + 2{,}45^2)^{0{,}5} = 2{,}62$ kN

Fußpunkte frei:
μ = 0,40   erf. A = (5,10 + 2,62/0,4) x 1,20 – 0,97 –1,0   = 12,01 kN
μ = 0,60   erf. A = (5,10 + 2,62/0,6) x 1,20 – 0,97 –1,0   = 9,39 kN

Fußpunkte verbunden:
μ = 0,40   erf. A = (5,10 + 0,93/0,4) x 1,20 – 0,97 –1,0   = 6,94 kN*
μ = 0,60   erf. A = (5,10 + 0,93/0,6) x 1,20 – 0,97 –1,0   = 6,01 kN*

*Ballast siehe Gleitsicherheitsnachweis

2. roof enclosed, wall canopy removed/Dach geschlossen, Seitenplanen entfernt
   LF 301-303

$R_{z,\ deadweight}$ = 0,97 kN
$R_{z,\ Wind}$ = -3,25 kN
$R_{x,\ Wind}$ = 0 kN
$R_{y,\ Wind}$ = 0,66 kN

Fußpunkte frei:
μ = 0,40   erf. A = (3,25 + 0,66/0,4) x 1,20 – 0,97 –1,0   = 3,91 kN
μ = 0,60   erf. A = (3,25 + 0,66/0,6) x 1,20 – 0,97 –1,0   = 3,25 kN

Fußpunkte verbunden:
erf. A = (3,25) x 1,20 – 0,97 –1,0   = 1,93 kN*

*Ballast siehe Gleitsicherheitsnachweis

Rear Tower/Auflager hinten: node/Knoten 3+28

1. roof, back wall and sides enclosed with fully closed canvas wall
   Dach und Seiten mit Planen geschlossen
   LF101-105

$R_{z, deadweight}$ = 0,84 kN
$R_{z, Wind}$ = -3,38 kN
$R_{x, Wind}$ = 3,99 kN
$R_{y, Wind}$ = 2,80 kN $R_{x+y, Wind} = (3{,}99^2 + 2{,}80^2)^{0,5} = 4{,}87$ kN

Fußpunkte frei:
μ = 0,40   erf. A = (3,38 + 4,87/0,4) x 1,20 – 0,84 –1,0   = 16,83 kN
μ = 0,60   erf. A = (3,38 + 4,87/0,6) x 1,20 – 0,84 –1,0   = 11,96 kN

Fußpunkte verbunden:
erf. A = (3,38) x 1,20 – 0,84 –1,0 = 2,22 kN*

*Ballast siehe Gleitsicherheitsnachweis

2. roof enclosed, wall canopy removed/Dach geschlossen, Seitenplanen entfernt
   LF 301-303

$R_{z, deadweight}$ = 0,84 kN
$R_{z, Wind}$ = -2,87 kN
$R_{x, Wind}$ = 1,07 kN
$R_{y, Wind}$ = 0,38 kN $R_{x+y, Wind} = (1{,}07^2 + 0{,}38^2)^{0,5} = 1{,}14$ kN

Fußpunkte frei:
μ = 0,40   erf. A = (2,87 + 1,14/0,4) x 1,20 – 0,84 –1,0   = 5,02 kN
μ = 0,60   erf. A = (2,87 + 1,14/0,6) x 1,20 – 0,84 –1,0   = 3,88 kN

Fußpunkte verbunden:
erf. A = (2,87) x 1,20 – 0,84 –1,0 = 1,60 kN*

*Ballast siehe Gleitsicherheitsnachweis

SECURITY AGAINST SLIPPAGE COMPLETE STAGE / GLEITSICHERHEITSNACHWEIS GESAMTSYSTEM

Summe der aufgebrachten Lasten und Auflagerreaktionen

LF.	Bezeichnung	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
1	Eigengewicht	0,000	0,000	3,615
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	3,615
2	distributed payload	0,000	0,000	19,425
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	19,425
3	point load setup1	0,000	0,000	9,500
	Auflagerreaktionen	0,000	-0,000	9,500
4	point load setup2	0,000	0,000	21,000
	Auflagerreaktionen	0,000	-0,000	21,000
5	PA-load	0,000	0,000	6,000
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	6,000
10	Wind Dach	0,000	-0,000	-8,159
	Auflagerreaktionen	-0,000	-0,000	-8,159
11	Planenzug Dach	0,000	-0,000	0,000
	Auflagerreaktionen	-0,000	0,000	-0,000
12	Wind Rückwand	-0,000	-5,759	-0,000
	Auflagerreaktionen	-0,000	-5,759	0,000
13	Planenzug Rückwand	-0,000	-0,000	-0,627
	Auflagerreaktionen	-0,000	0,000	-0,627
14	Wind Seite links	-3,260	0,000	0,000
	Auflagerreaktionen	-3,260	0,000	-0,000
15	Planenzug Seite links	0,000	0,000	-0,171
	Auflagerreaktionen	-0,000	0,000	-0,171
16	Wind Seite rechts	3,260	-0,000	-0,000
	Auflagerreaktionen	3,260	0,000	0,000
17	Planenzug Seite rechts	-0,000	0,000	-0,171
	Auflagerreaktionen	0,000	0,000	-0,171
20	Wind auf Stützen von vorne	-0,000	-1,622	-0,000
	Auflagerreaktionen	-0,000	-1,622	-0,000
21	Wind auf Stützen seitlich	1,349	-0,000	-0,000
	Auflagerreaktionen	1,349	0,000	0,000
101	Wind Betrieb ß=0	0,000	-7,486	-12,752
	Auflagerreaktionen	-0,000	-7,486	-12,752
102	Wind Betrieb 30<ß<60	3,260	-5,759	-9,773
	Auflagerreaktionen	3,260	-5,759	-9,773

Summe der aufgebrachten Lasten und Auflagerreaktionen

LF.	Bezeichnung	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
103	Wind Betrieb ß=90	4,238	-1,152	-1,164
	Auflagerreaktionen	4,238	-1,152	-1,164
104	Wind Betrieb 120<ß<150	3,260	5,759	-1,615
	Auflagerreaktionen	3,260	5,759	-1,615
105	Wind Betrieb ß=180	0,000	7,486	-1,700
	Auflagerreaktionen	0,000	7,486	-1,700
301	Wind ß=0 nur Dach	-0,000	-1,622	-9,790
	Auflagerreaktionen	-0,000	-1,622	-9,790
303	Wind ß=90 nur Dach	1,349	-0,000	-9,790
	Auflagerreaktionen	1,349	-0,000	-9,790

$(G_{roof} + G_{ballast} + W_{roof}) \times \mu / W_{hotizontal} > 1,2$

Deadweight roof/Eigengewicht Dach:	G_{roof}	=	3,60 kN
Deadweight basement/Eigengewicht Basement:	G_{base}	=	4,0 kN
	W_{roof}	=	- 12,80 kN
	$W_{horizontal}$	=	7,5 kN

Values see previous page./ Alle Werte siehe vorherige Seite.
Ballast - canopy walls

$\mu = 0,40$ 4 x 7,0 $G_{Ballast}$ = 28,0 kN

(3,60 + 4,0 + 28,0 – 12,80) x 0,4 / 7,5 = 1,22 > 1,20

$\mu = 0,60$ 2 x 6,0 + 2 x 5,0 $G_{Ballast}$ = 22,0 kN

(3,60 + 4,0 + 22,0 – 12,80) x 0,6 / 7,5 = 1,34 > 1,20

Deadweight Roof/Eigengewicht Dach:	G_{roof}	=	3,60 kN
Deadweight basement/Eigengewicht Basement:	G_{base}	=	4,0 kN
	W_{roof}	=	- 9,80 kN
	$W_{horizontal}$	=	1,6 kN

Values see previous page./ Alle Werte siehe vorherige Seite.
Ballast – without canopy walls

μ = 0,40 2 x 2,0 + 2 x 1,5 $G_{ballast}$ = 7,0 kN

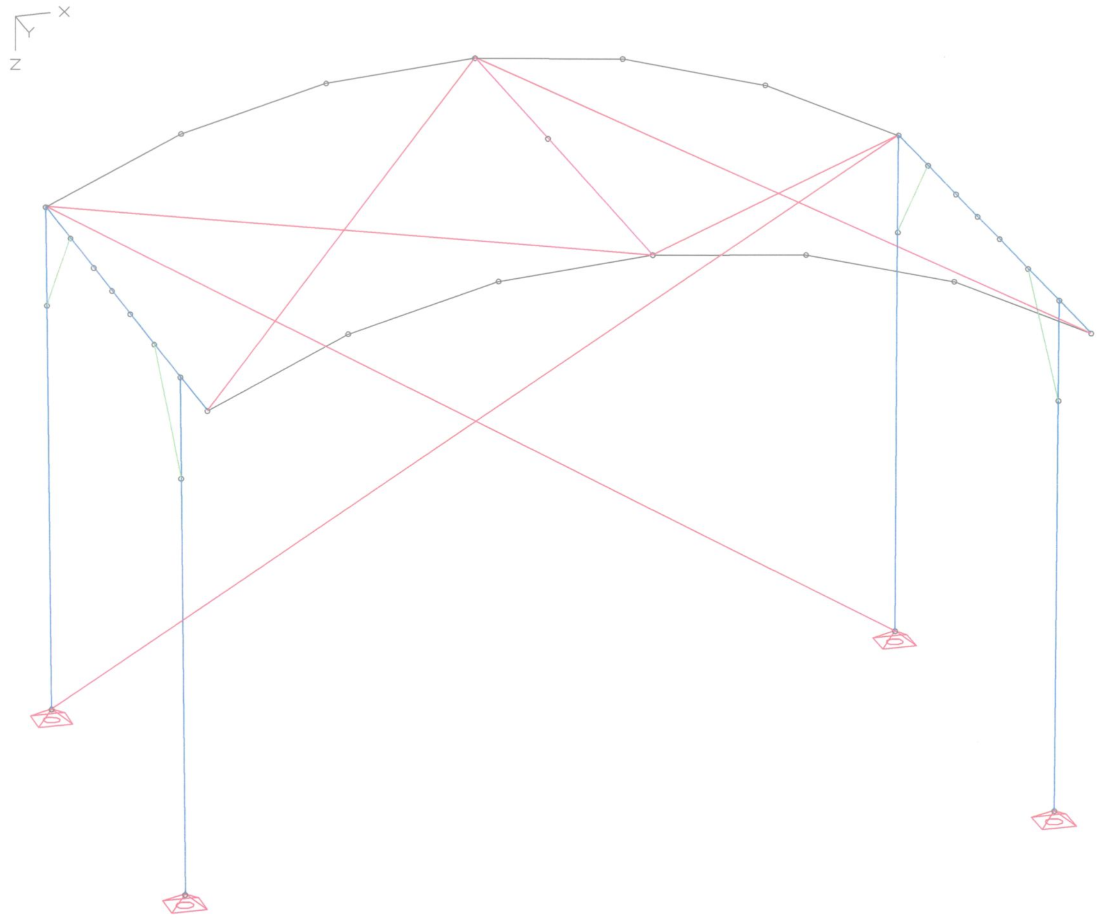
(3,60 + 4,0 + 7,0 – 9,80) x 0,4 / 1,6 = 1,20

μ = 0,60 2 x 2,0 + 2 x 1,0 $G_{ballast}$ = 6,0 kN

(3,60 + 4,0 + 6,0 – 9,80) x 0,6 / 1,6 = 1,42 > 1,20

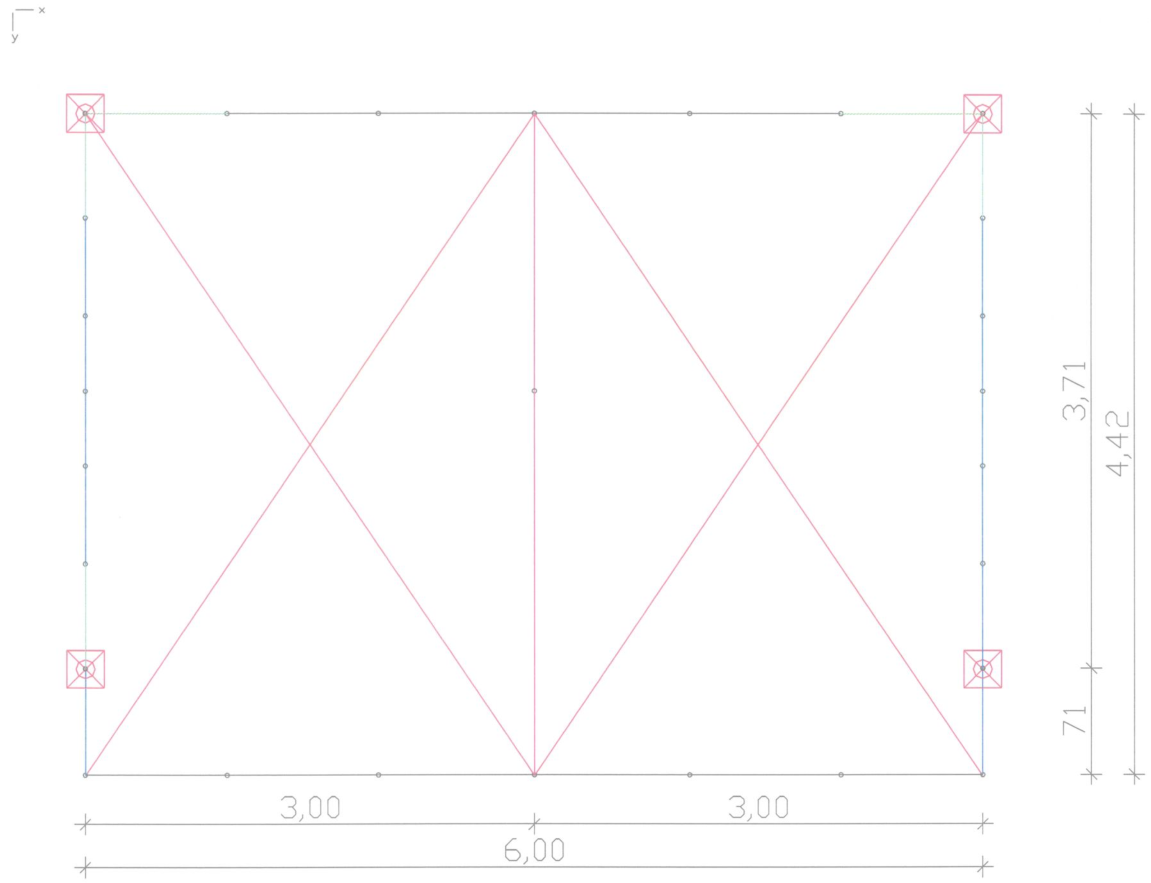
B.2.1 STRUCTURAL SYSTEM / STATISCHES SYSTEM (6x4m):

Isometrie:

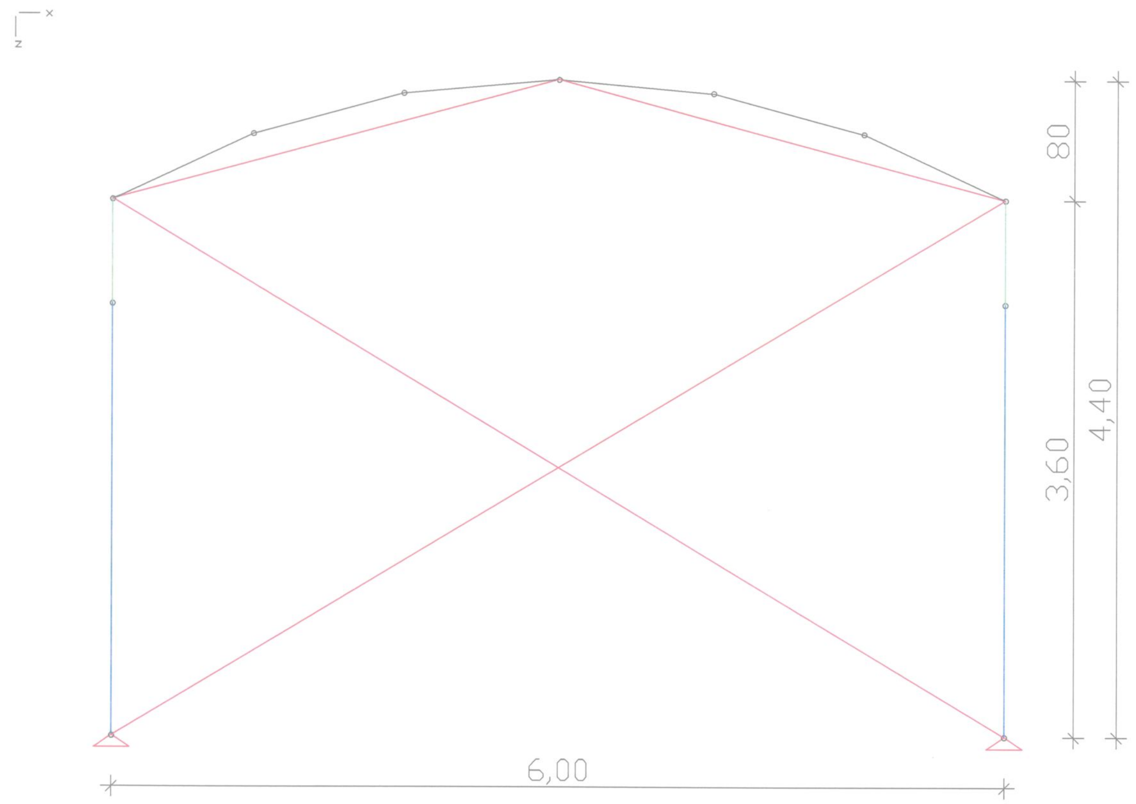


black / schwarz:	H30D
blue / blau:	H30V
green / grün:	2x tube 48x3
pink:	tube 60x4
red / rot:	steel wire

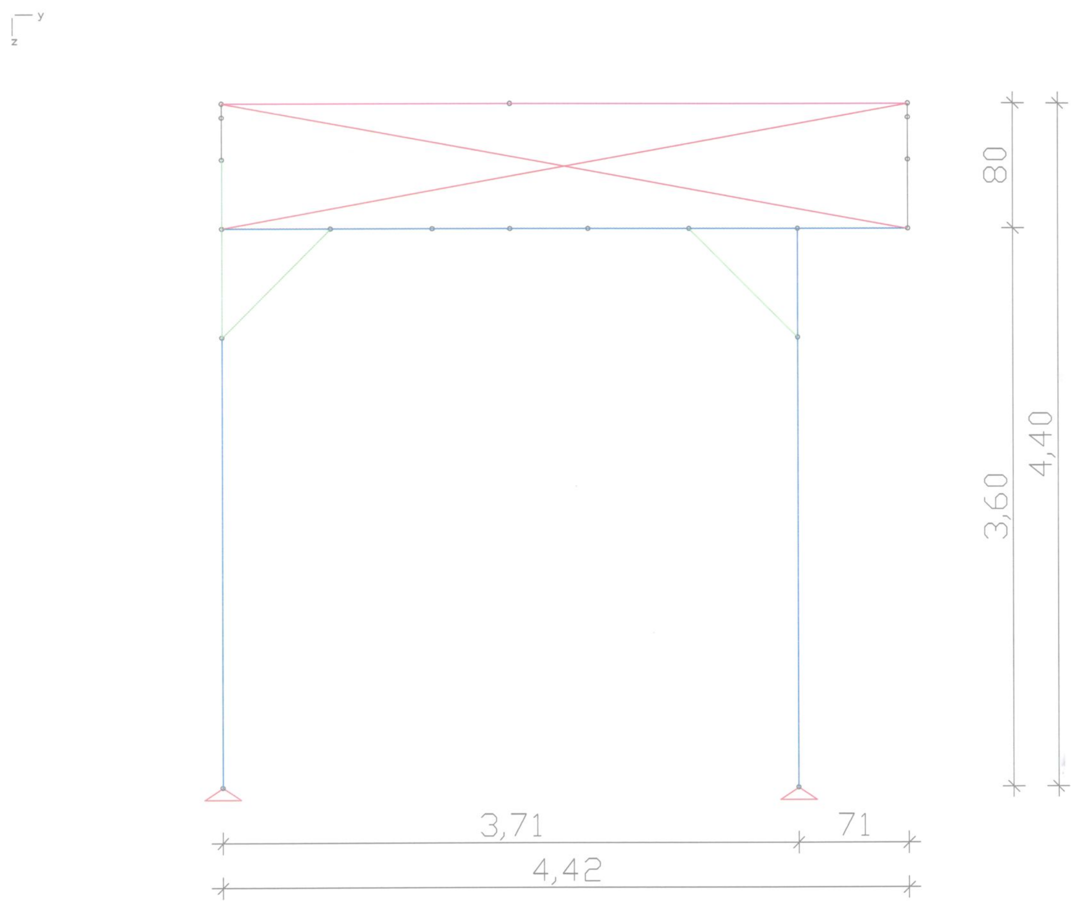
Topview / Aufsicht:



Frontview / Vorderansicht:



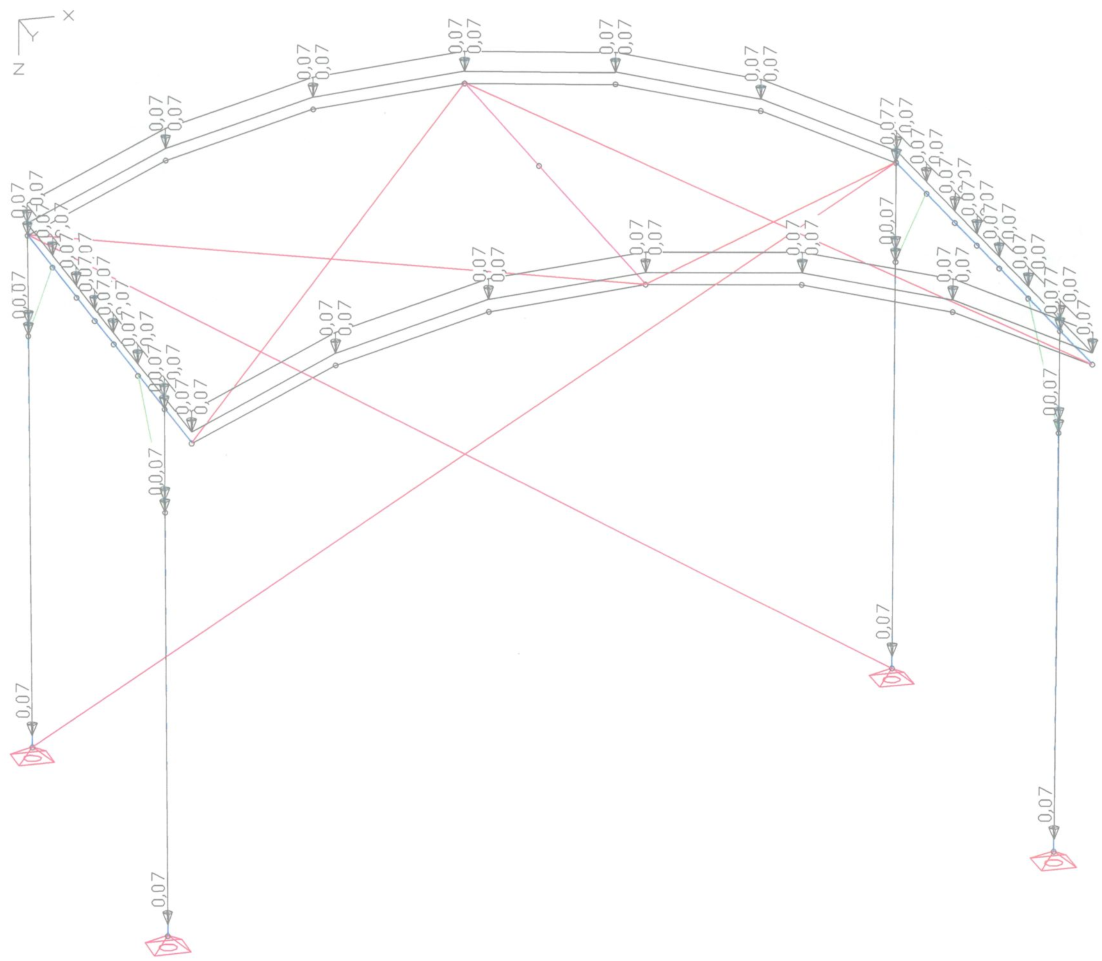
Sideview / Seitenansicht:



B.2.2 LOADING / BELASTUNG

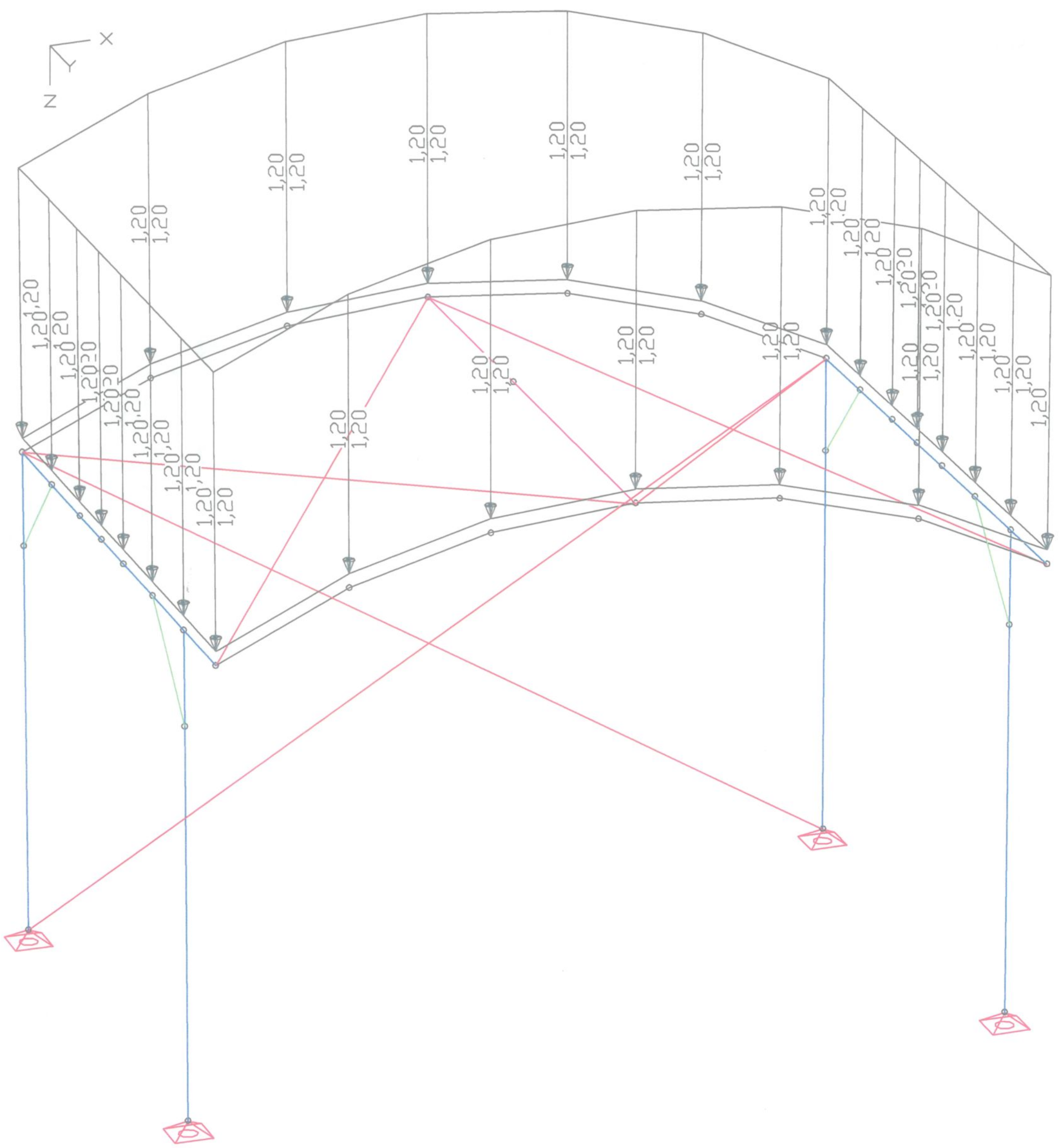
Loadcase 1 / Lastfall 1: self-weight / Eigengewicht

Self-weight / Eigengewicht H40V, H30D: $g_1 \sim 0{,}07$ kN/m

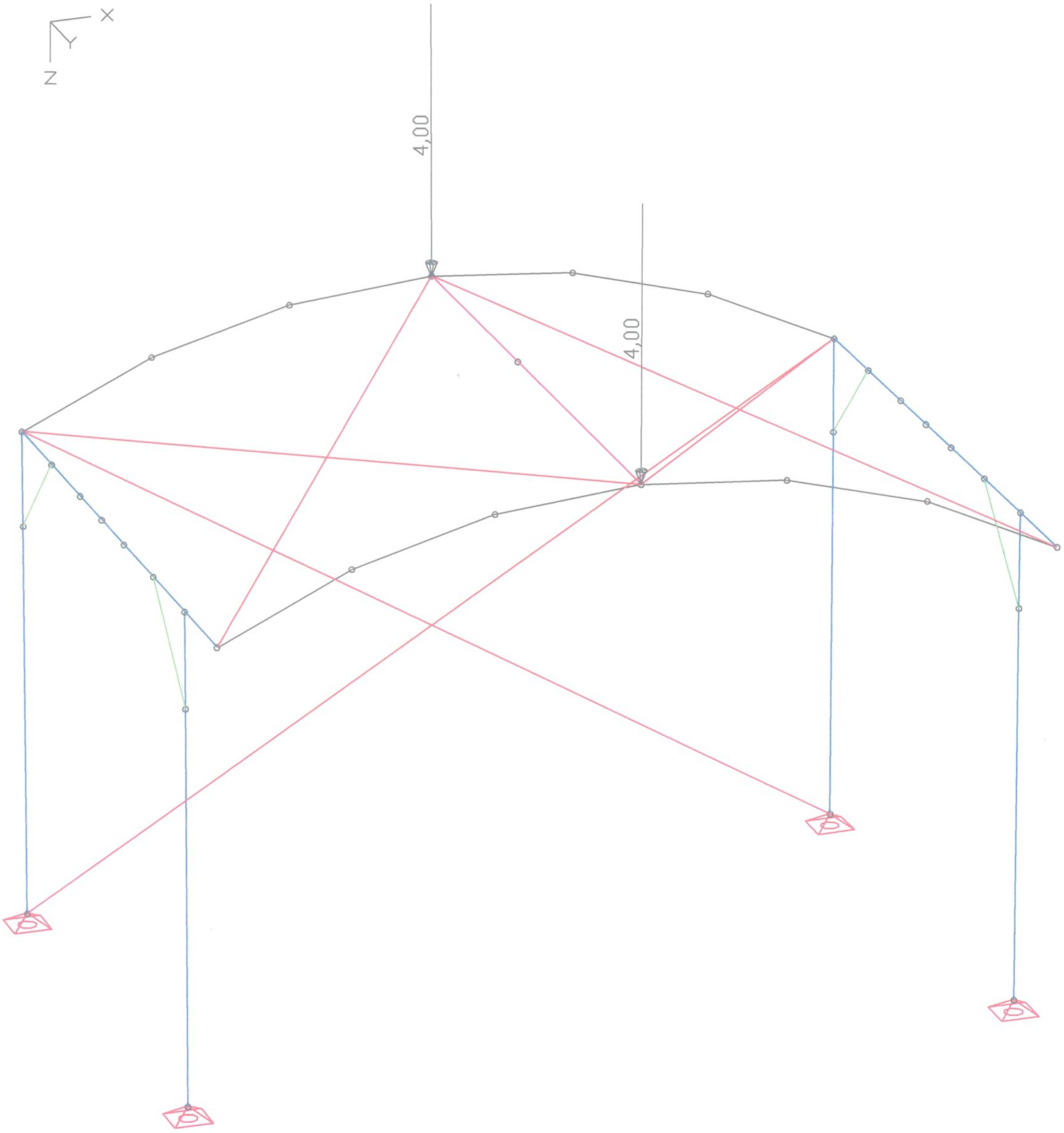


LF 1: Load, dead weight trusses

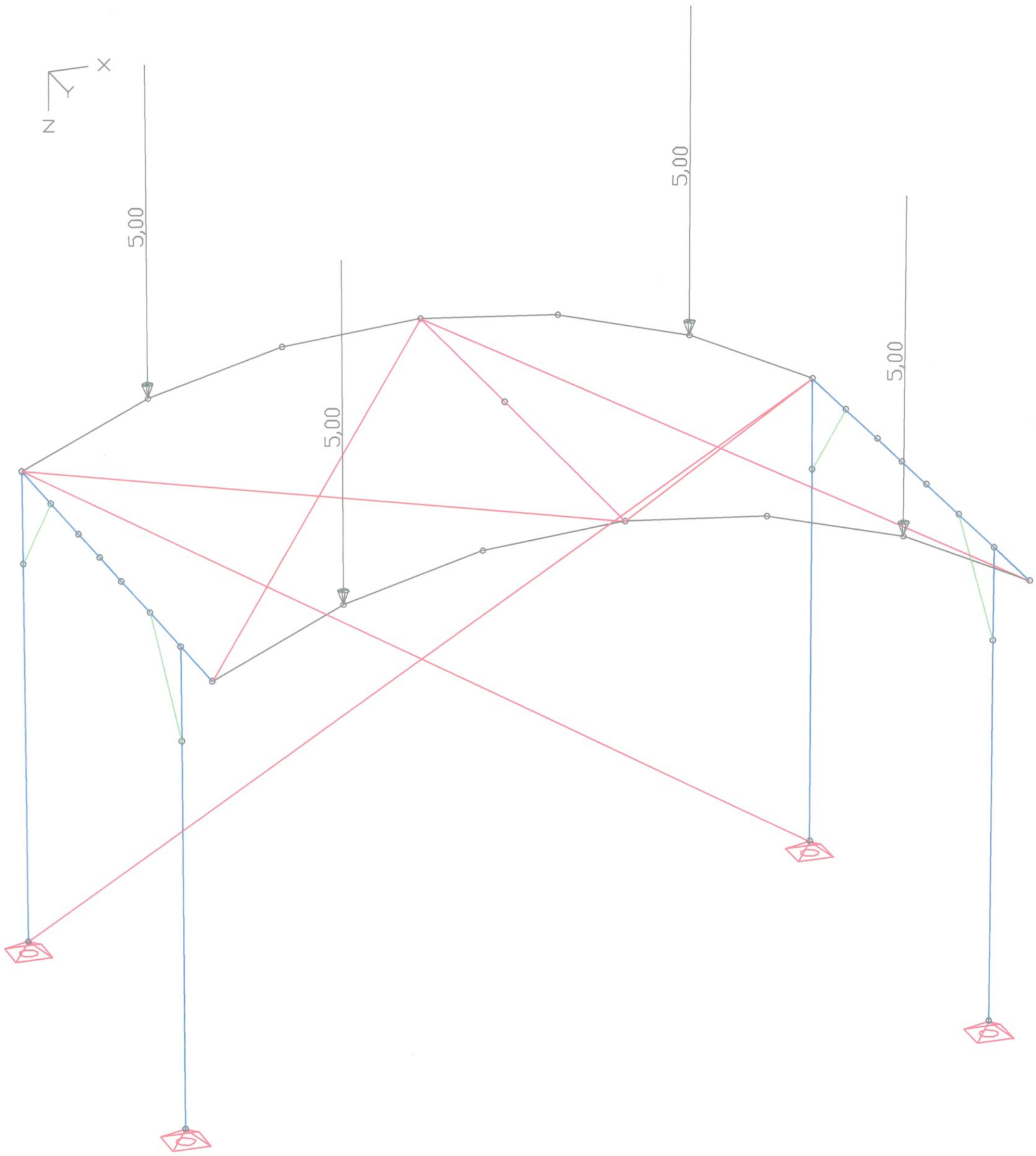
Loadcase 2 / Lastfall 2: distributed payload / verteilte Nutzlast



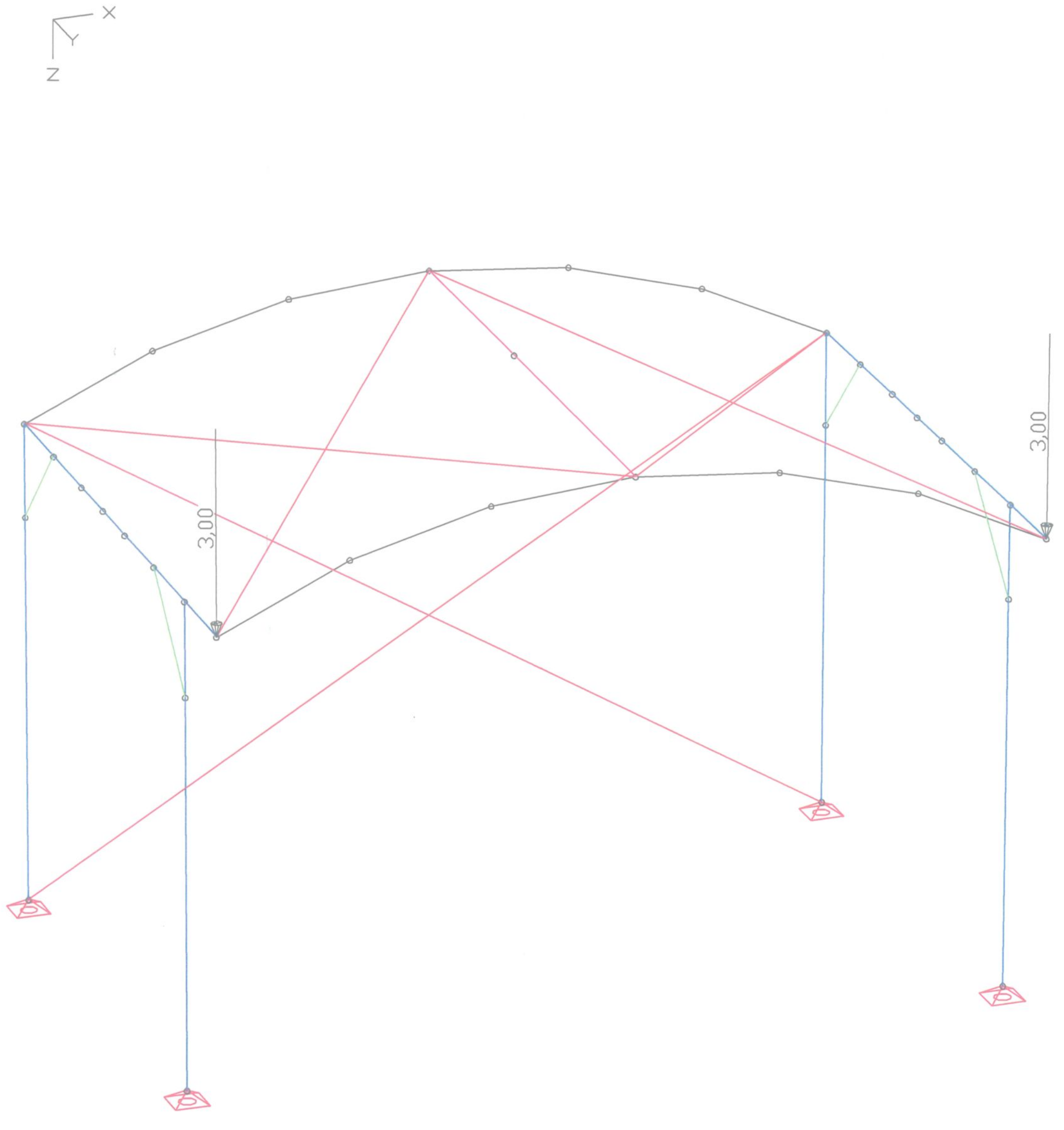
LF 2: Load, distributed payload



LF 3: Load, point load setup1



LF 4: Load, point load setup2

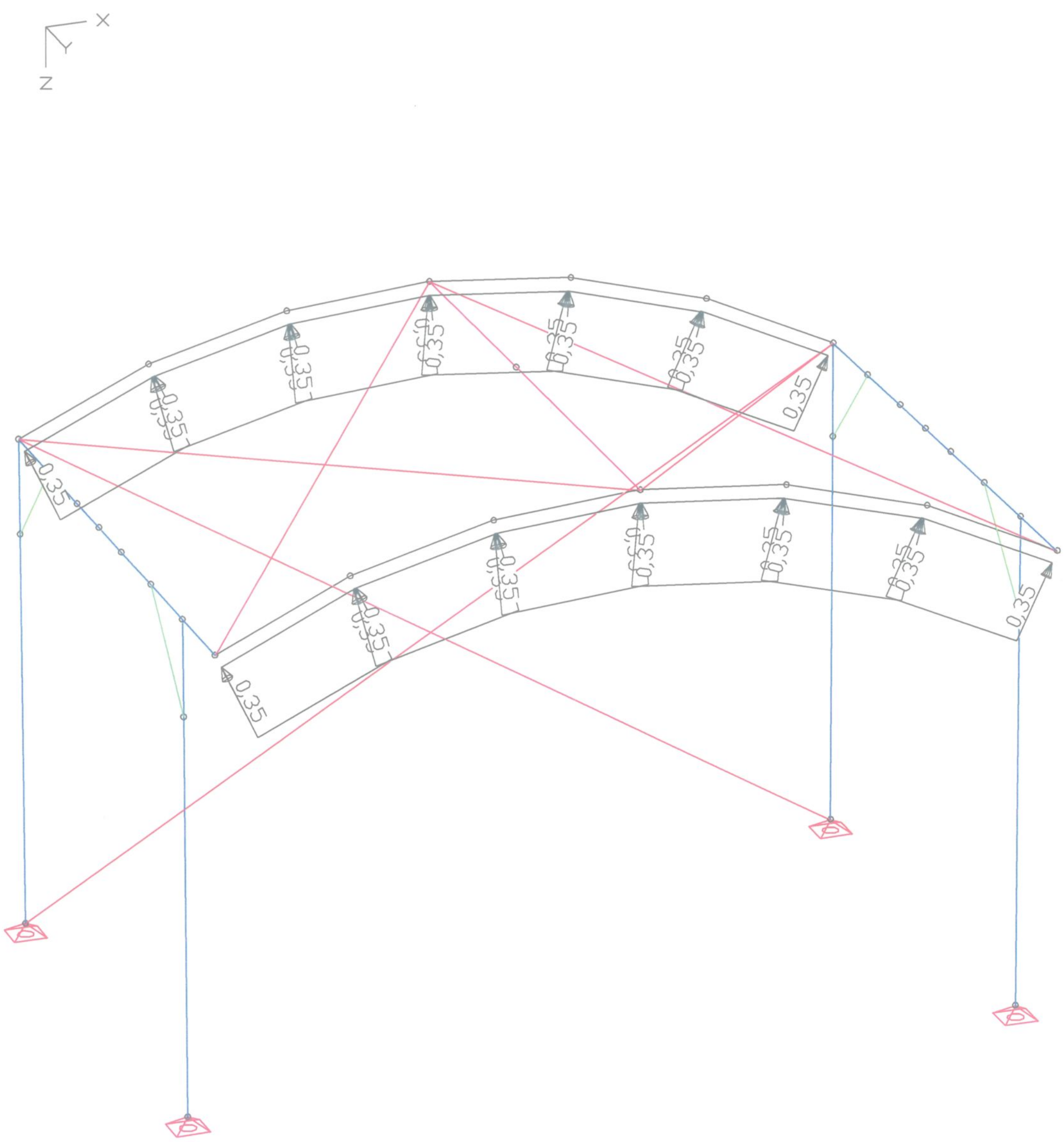


LF 5: Load, PA–load

Loadcase 10/Lastfall 10: Wind roof area/ Wind Dachfläche

$q = 0.15$ kN/m $c_f = 1.00$

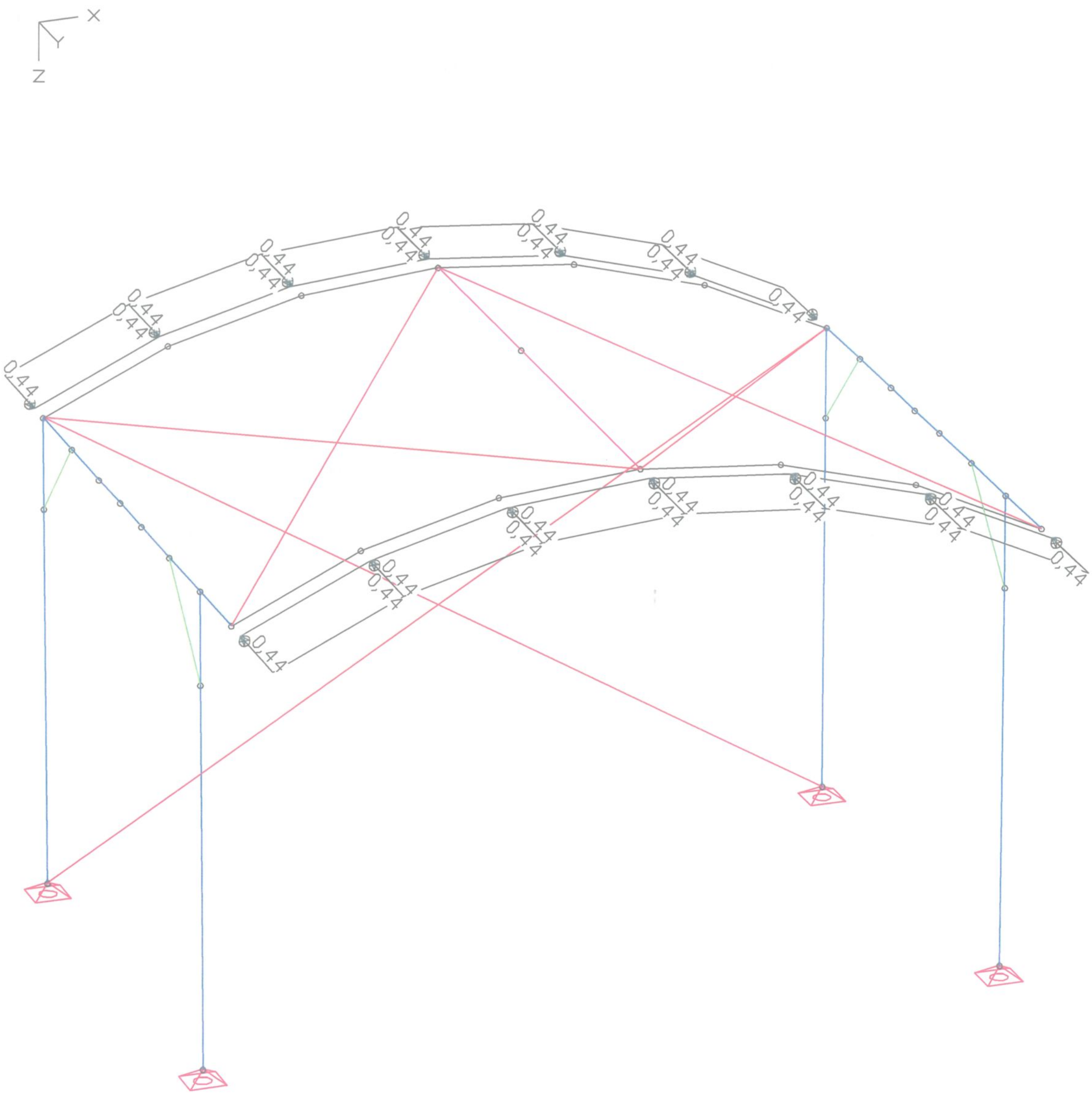
$0{,}15 \times 1{,}0 \times (4{,}42/2+0{,}15) = 0{,}35$ kN/m



LF 10: Load, wind – roof

Loadcase 11/Lastfall 11: membrane tension roof/Planenzug Dachfläche

z_1 = 0,35/0,8 = 0,44 kN/m

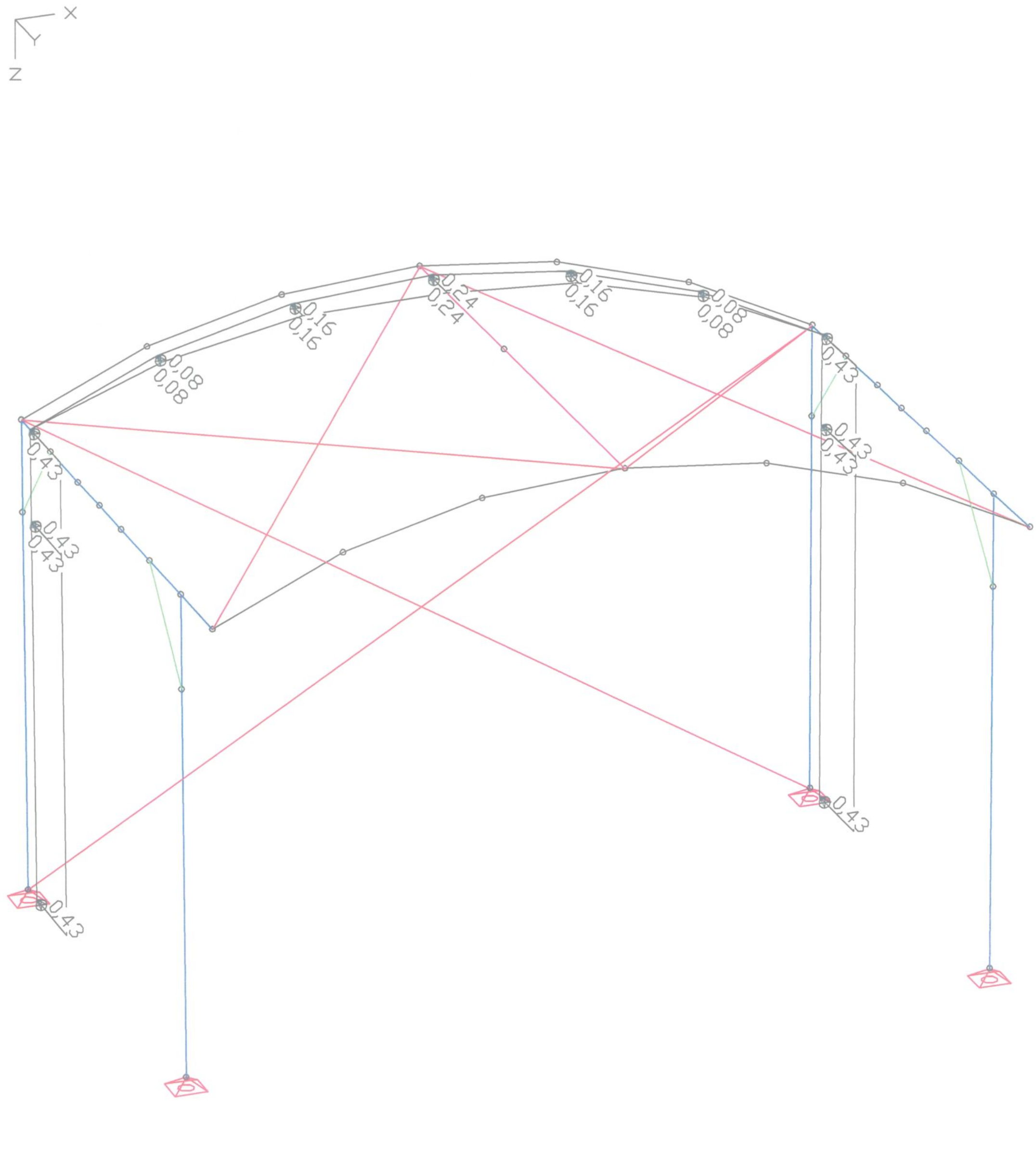


LF 11: Load, membrane tension – roof

Loadcase 12/Lastfall 12: Wind rear wall/Wind Rückwand

Im folgenden werden vereinfachend alle ermittelten Windlasten aus FEM-Berechnungen für 8x6m Bühne (siehe auch B14-B28) über entprechende Faktoren berücksichtigt bzw. abgeschätzt.

Faktor: f~0,75 für Rückwand und f~0,85 für Seitenwände



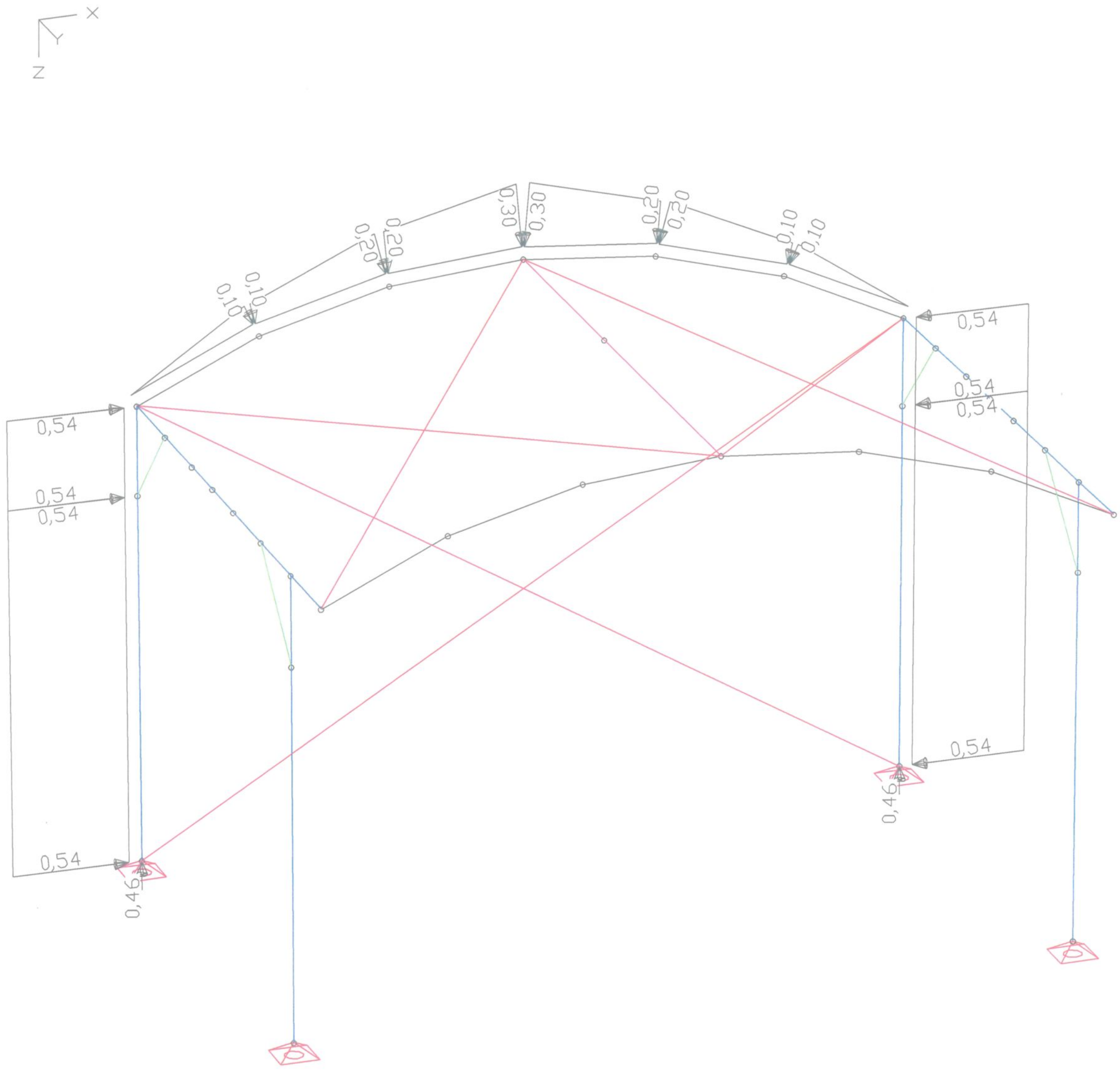
LF 12: Load, wind - rear wall

Loadcase 13/Lastfall 13: membrane tension rear wall/ Planenzug Rückwand

0,24/0,8 = 0,30 kN/m
0,43/0,8 = 0,54 kN/m

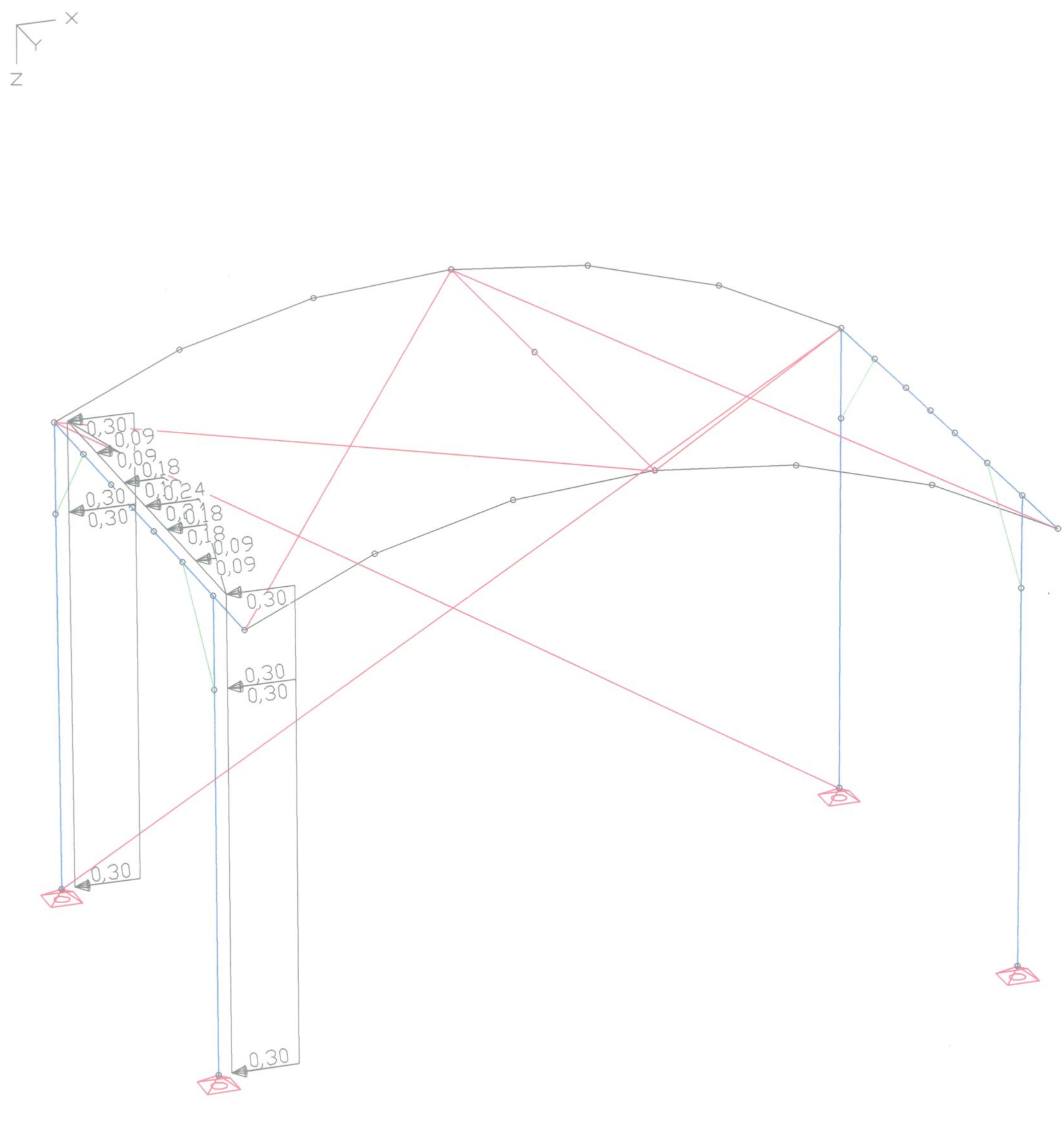
Reaction force due to membrane tension roof
Reaktionskraft infolge Planenzug Dach (innere Kräfte)

= 0,46 kN



LF 13: Load, membrane tension – rear wall

Loadcase 14/Lastfall 14: Wind left side wall/Wind Seitenwand links



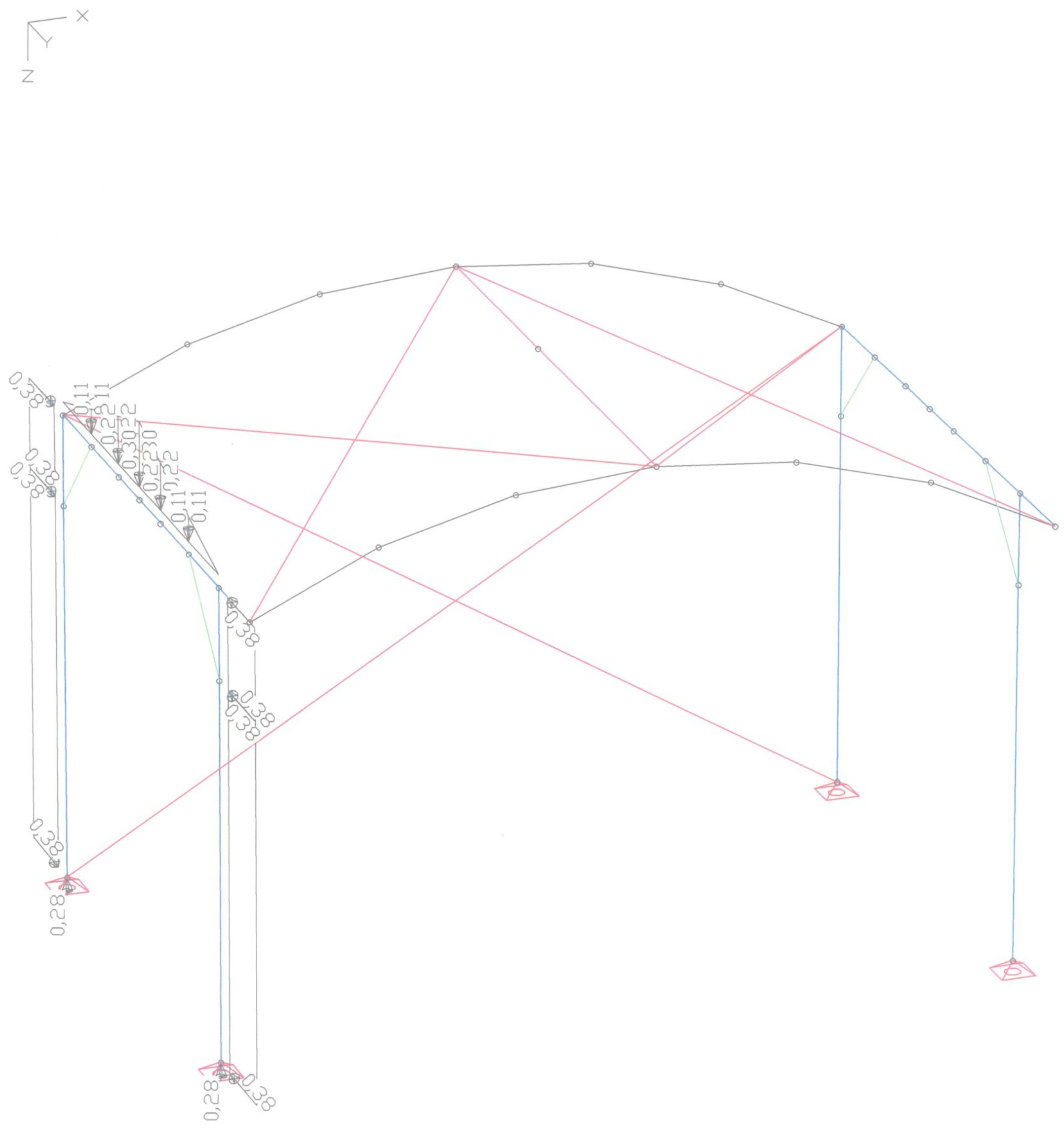
LF 14: Load, wind – left side

Loadcase 15/Lastfall 15: membrane tension left side wall/ Planenzug Seitenwand links

0,24/0,8 = 0,30 kN/m
0,30/0,8 = 0,38 kN/m

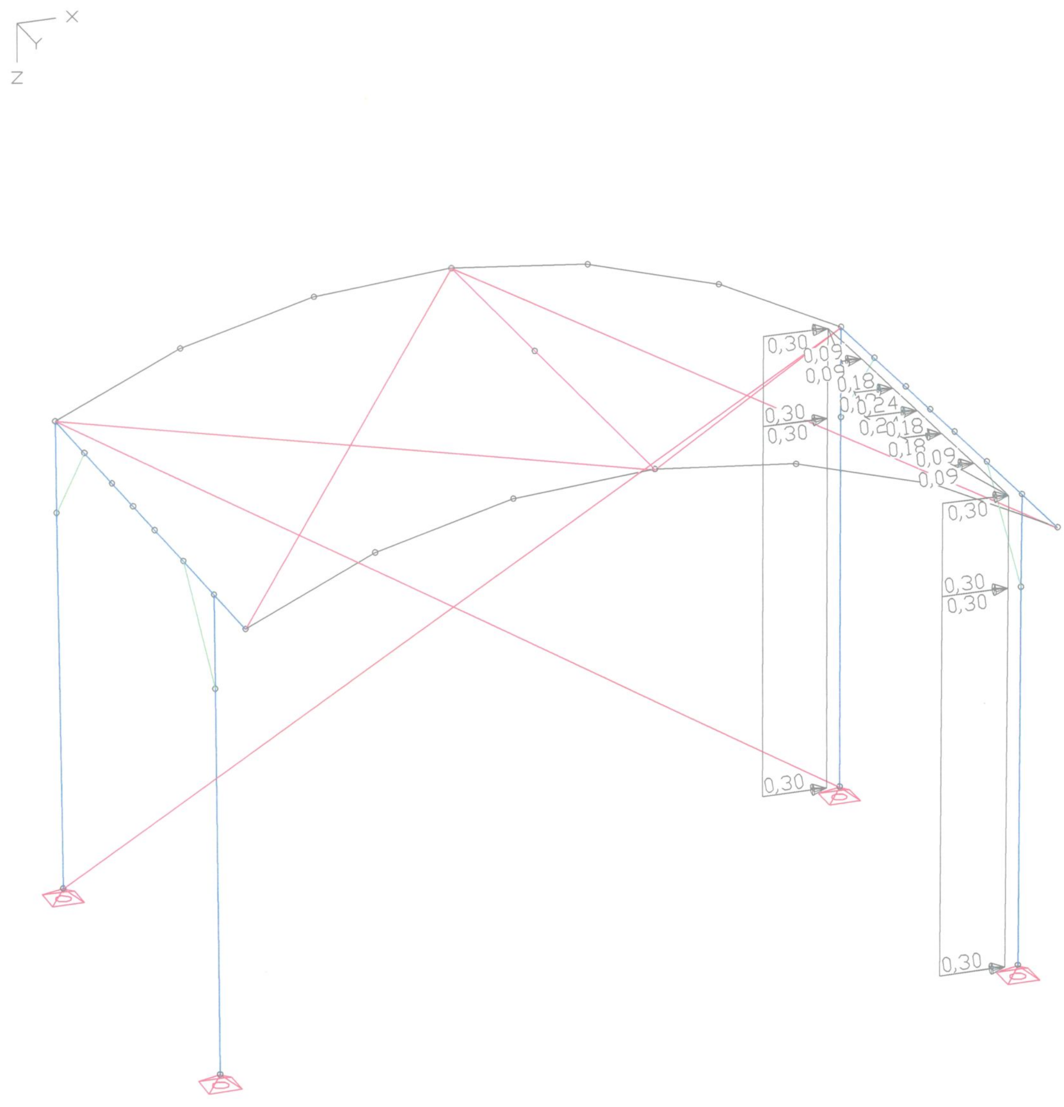
Reaction force due to membrane tension roof
Reaktionskraft infolge Planenzug Dach (innere Kräfte)

= 0,28 kN



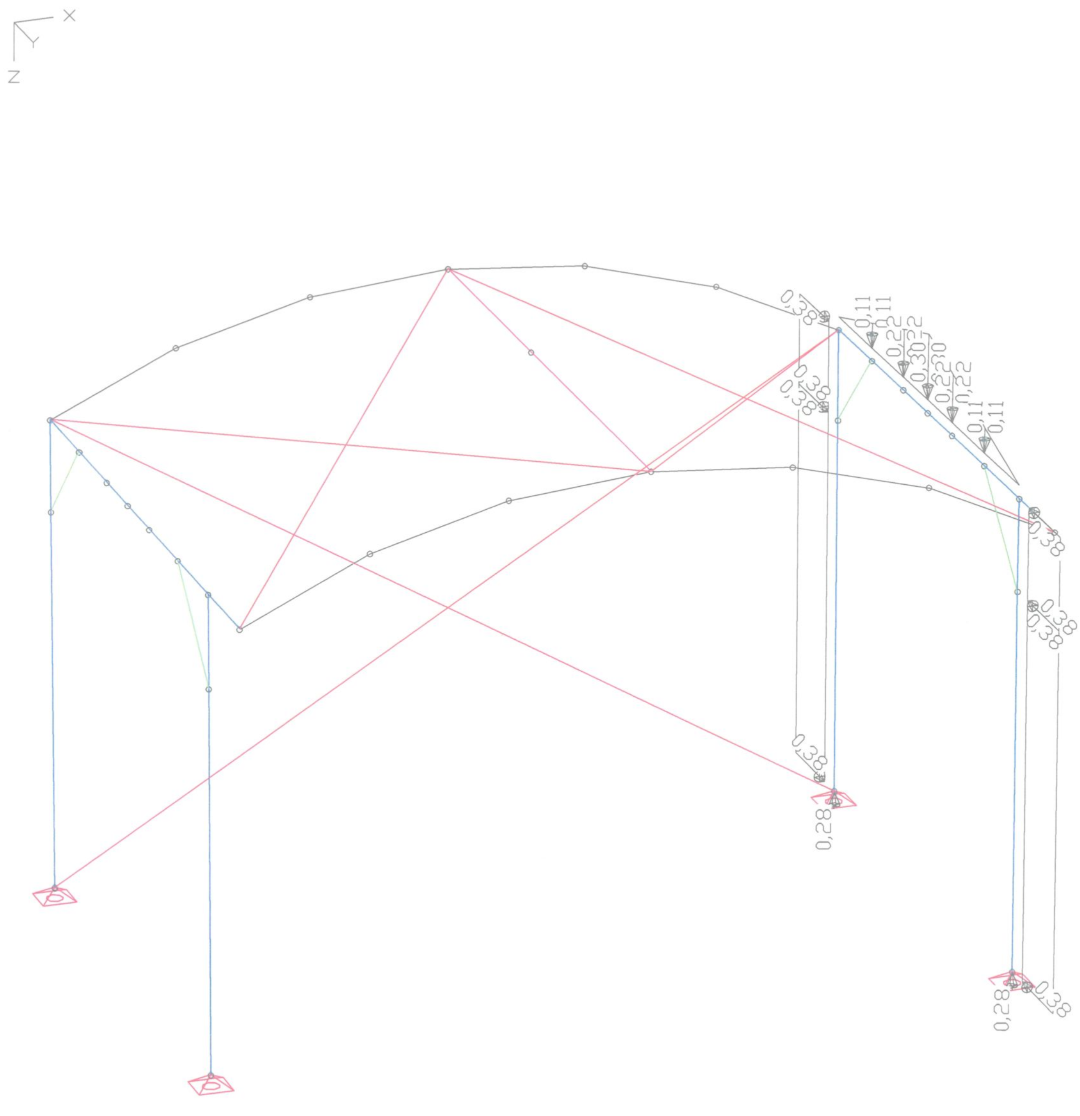
LF 15: Load, membrane tension – left side

Loadcase 16/Lastfall 16: Wind right side wall/Wind Seitenwand rechts



LF 16: Load, wind – right side

Loadcase 17/Lastfall 17: membrane tension right side wall/ Planenzug Seitenwand rechts



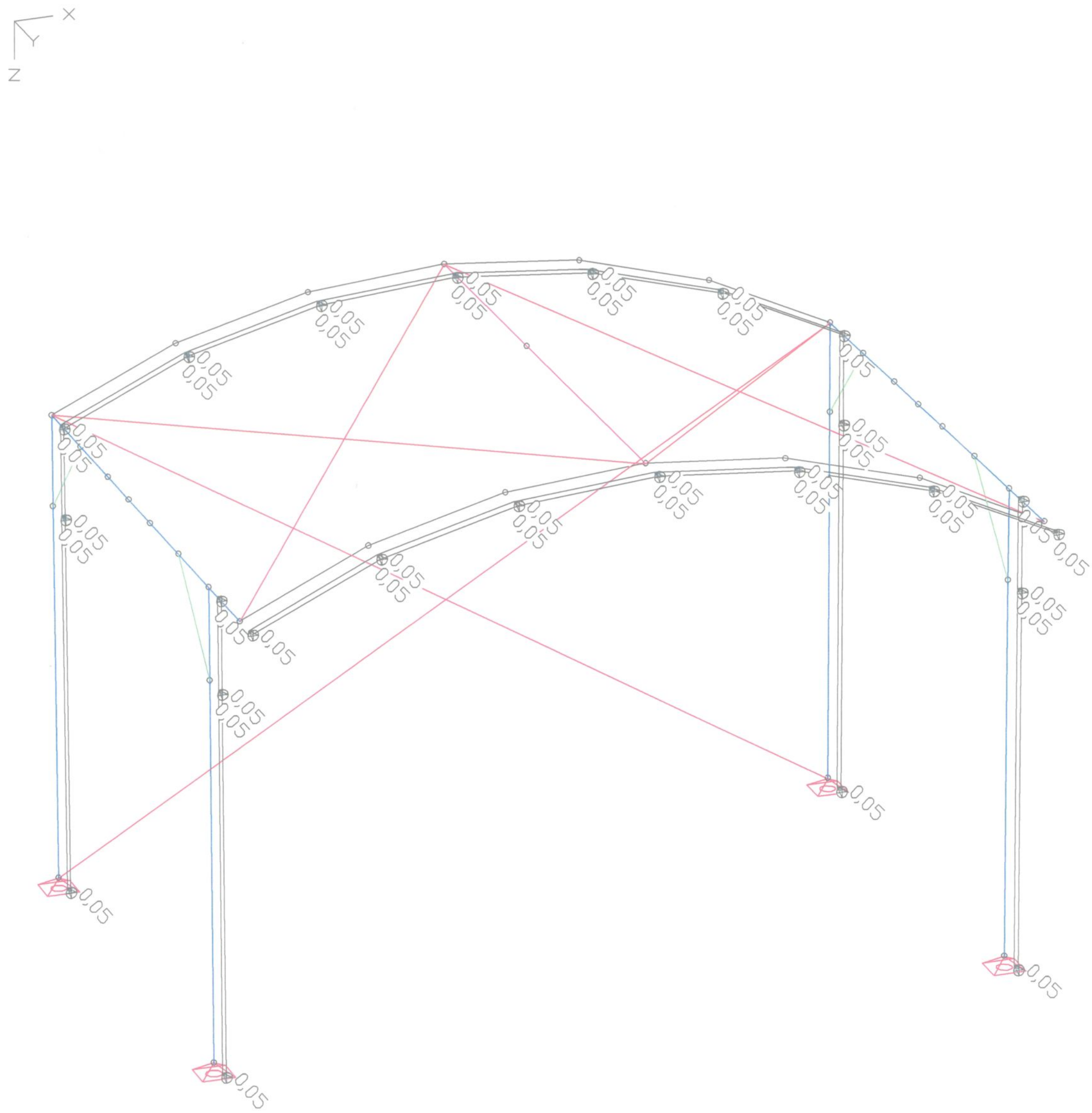
LF 17: Load, membrane tension – right side

Loadcase 20/Lastfall 20: wind structure without wall canopy y-direction/ Wind auf Konstruktion ohne Wandplanen y-Richtung

Column / Roof– 50% permeable
Stütze / Dach - 50% durchlässig

$q = 0{,}25$ kN/m $\quad c_f = 1{,}00 \quad b \sim 0{,}40$ m

$$1{,}00 \times 0{,}25 \times 0{,}40 \times 0{,}5 = 0{,}05 \text{ kN/m}$$



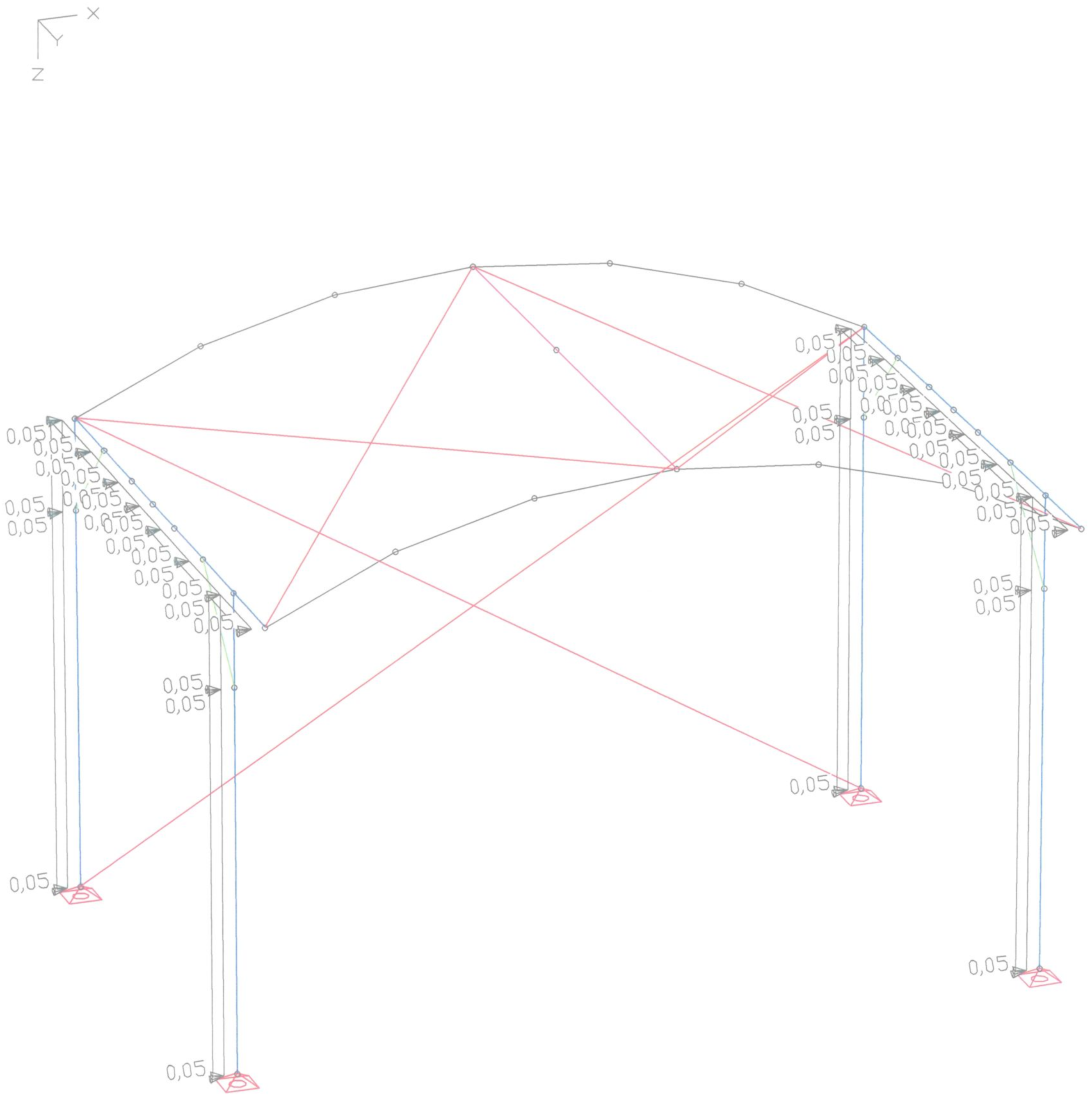
LF 20: Load, wind – columns in y–dir.

Loadcase 21/Lastfall 21: wind structure without wall canopy x-direction/ Wind auf Konstruktion ohne Wandplanen x-Richtung

Column / Roof– 50% permeable
Stütze / Dach - 50% durchlässig

q = 0,25 kN/m c_f = 1,00 b ~ 0,40 m

1,00 x 0,25 x 0,40 x 0,5 = 0,05 kN/m

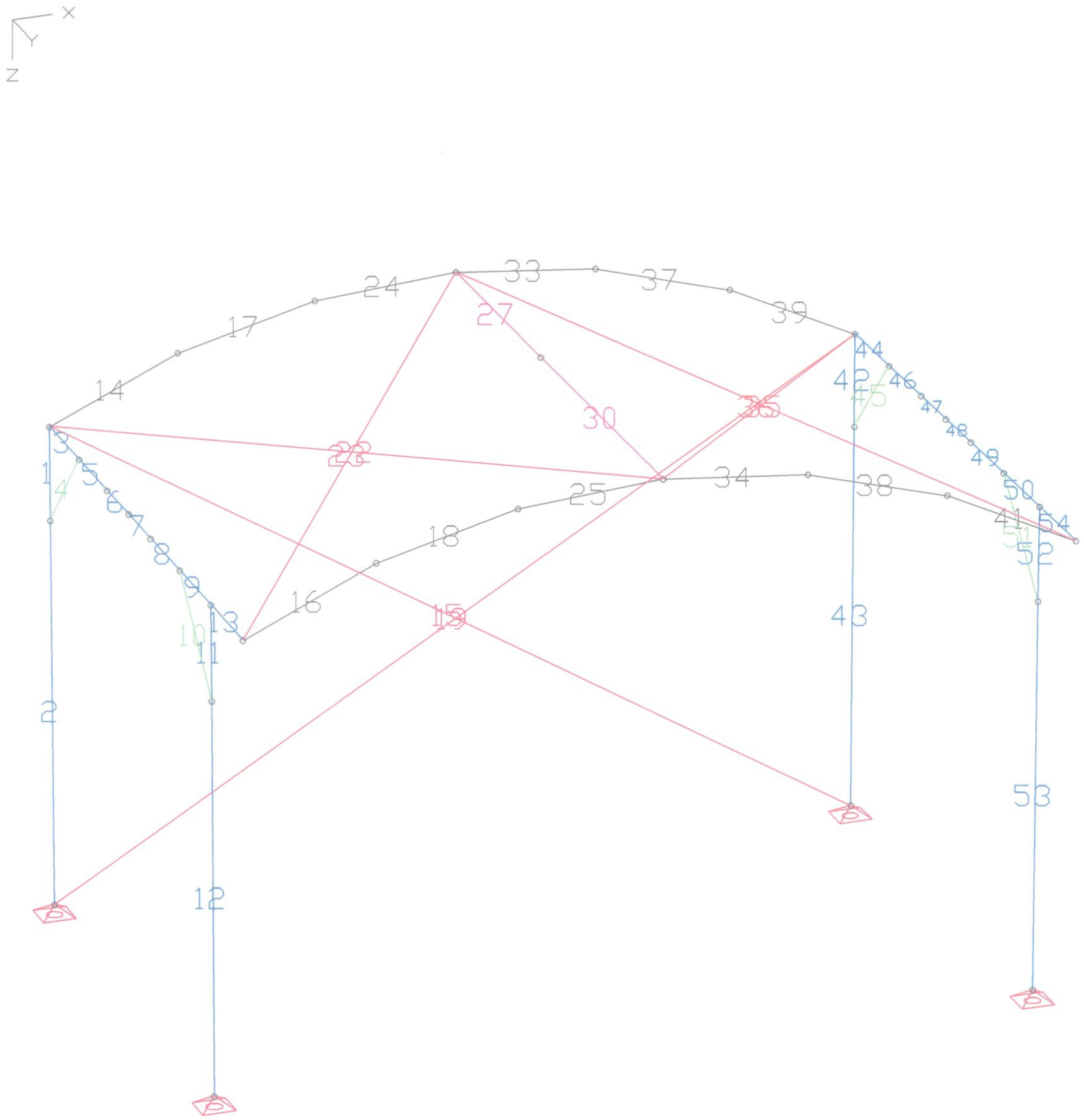


LF 21: Load, wind – columns in x-dir.

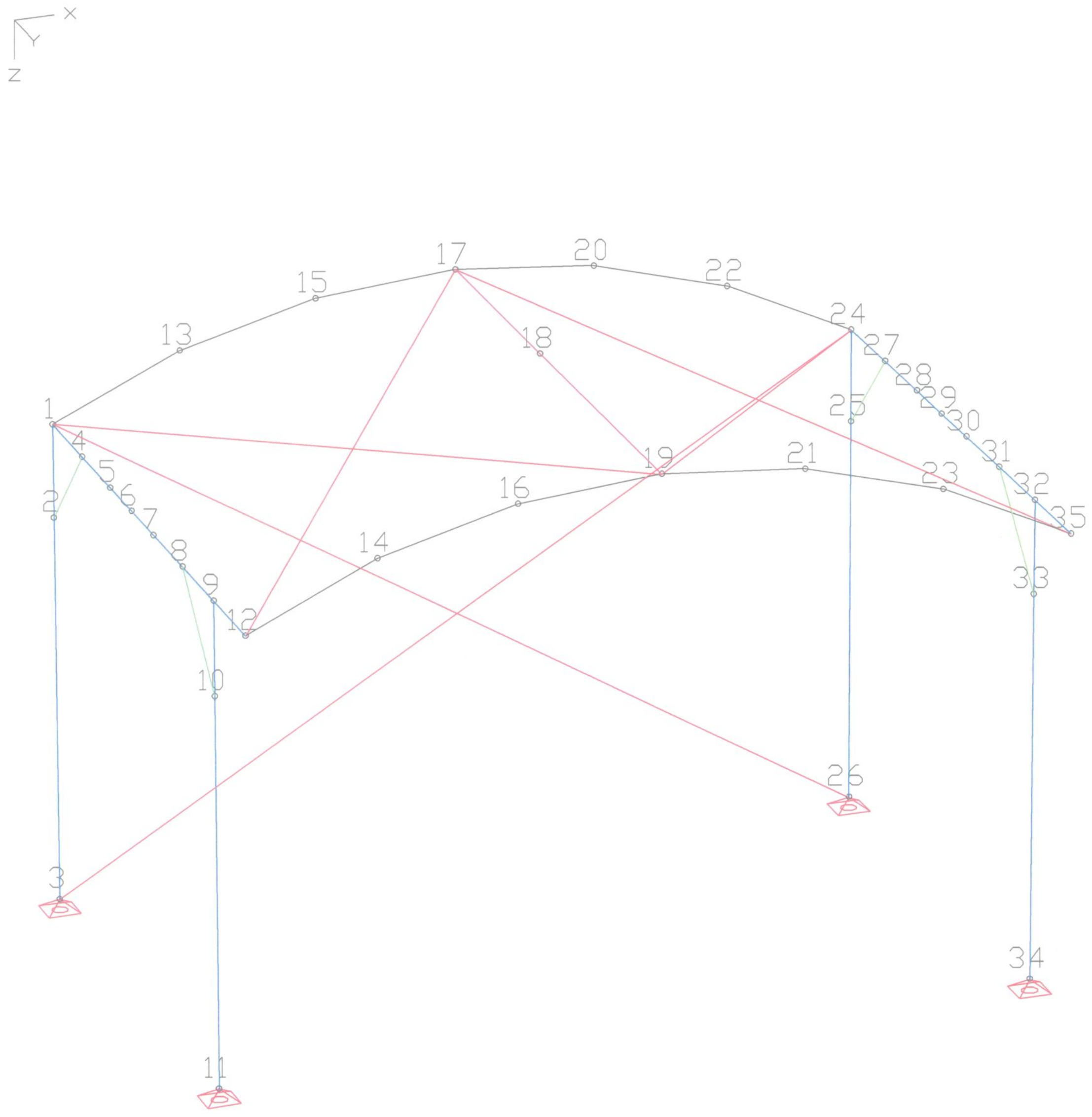
B.2.3 INTERNAL FORCES / SCHNITTGRÖSSEN

Load combinations / Lastfallkombinationen.

LFK 81	Lastfall 1+(2-6) + (101-105)
LFK 83	Lastfall 1+(2-6) + (301-303)



Beam numbers

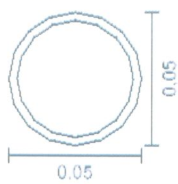
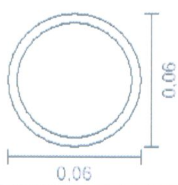


Node numbers

System characteristics

35 Nodes
46 Beams
4 Supports
0 Link elements
6 Material properties
6 Section properties
22 Load cases
2 Load case combinations
5 Result locations in beam elements

Section properties

1	Beam	H30 D Area [m²] A = 1,2720e-03 Moments of inertia [m4] Ix = 1,0000e-06 Iy = 1,0570e-05 Iz = 1,0470e-05 Iyz = 0,0000e+00
2	Beam	H30 V Area [m²] A = 1,6960e-03 Moments of inertia [m4] Ix = 1,0000e-06 Iy = 2,1000e-05 Iz = 2,1000e-05 Iyz = 0,0000e+00
3	Polygon 	50x3 Centroid [m] ys = 0,000 zs = -0,000 Area [m²] A = 4,3167e-04 Moments of inertia [m4] Ix = 2,3320e-07 Iyz = 0,0000e+00 Iy = 1,1664e-07 I1 = 1,1664e-07 Iz = 1,1664e-07 I2 = 1,1664e-07 Main axis angle [Grad] Phi = 0,000 Ignore Iyz im member stiffnes.
4	Tension member	Seil Area [m²] A = 7,8500e-05
5	Beam	H30 V Area [m²] A = 1,6960e-03 Moments of inertia [m4] Ix = 1,0000e-06 Iy = 2,1000e-05 Iz = 2,1000e-05 Iyz = 0,0000e+00
6	Polygon 	Tube 60x4 Centroid [m] ys = -0,000 zs = -0,000 Area [m²] A = 6,9920e-04 Moments of inertia [m4] Ix = 5,4699e-07 Iyz = 0,0000e+00 Iy = 2,7372e-07 I1 = 2,7372e-07 Iz = 2,7372e-07 I2 = 2,7372e-07 Main axis angle [Grad] Phi = 0,000 Ignore Iyz im member stiffnes.

Material Properties

	No.	Type	E-Modu. [MN/m²]	GModule [MN/m²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m³]	Miscellaneous
1	1	Frei	70000	27000	1,00e-05	27,000	
2	2	Frei	70000	27000	1,00e-05	27,000	
3	3	Frei	70000	27000	1,00e-05	27,000	fc = 1e+006 [MN/m²] ft = 1e+006
4	4	S235	210000	81000	1,20e-05	78,500	
5	5	Frei	24900	10400	1,00e-05	25,000	
6	6	Frei	70000	27000	1,00e-05	27,000	fc = 1e+006 [MN/m²] ft = 1e+006

List of load cases

LC.	Label
1	dead weight trusses
2	distributed payload
3	point load setup1
4	point load setup2
5	PA-load
10	wind - roof
11	membrane tension - roof
12	wind - rear wall
13	membrane tension - rear wall
14	wind - left side
15	membrane tension - left side
16	wind - right side
17	membrane tension - right side
20	wind - columns in y-dir.
21	wind - columns in x-dir.
101	wind - operating state ß=0
102	wind - operating state 30<ß<60
103	wind - operating state ß=90
104	wind -operating state120<ß<150
105	wind - operating state ß=180
301	wind - ß=0 roof only
303	wind - ß=90 roof only

Load case combination 81

Permanent action		Factor
1	dead weight trusses	1,000

Variable inclusive action		Factor
5	PA-load	1,000

Load case combination 81

1. Variable exclusive action		Factor
101	wind - operating state ß=0	1,000
102	wind - operating state 30<ß<60	1,000
103	wind - operating state ß=90	1,000
104	wind -operating state120<ß<150	1,000
105	wind - operating state ß=180	1,000

2. Variable exclusive action		Factor
2	distributed payload	1,000
3	point load setup1	1,000
4	point load setup2	1,000

Load case combination 83

Permanent action		Factor
1	dead weight trusses	1,000

Variable inclusive action		Factor
5	PA-load	1,000

1. Variable exclusive action		Factor
301	wind - ß=0 roof only	1,000
303	wind - ß=90 roof only	1,000

2. Variable exclusive action		Factor
2	distributed payload	1,000
3	point load setup1	1,000
4	point load setup2	1,000

Sum of installed loads and support reactions

LC.	Label	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
1	dead weight trusses	-0,000	0,000	2,390
	Support reactions	0,000	-0,000	2,390
2	distributed payload	0,000	0,000	25,676
	Support reactions	0,000	-0,000	25,676
3	point load setup1	0,000	0,000	8,000
	Support reactions	0,000	0,000	8,000
4	point load setup2	0,000	0,000	20,000
	Support reactions	-0,000	0,000	20,000

Sum of installed loads and support reactions

LC.	Label	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
5	PA-load	0,000	0,000	6,000
	Support reactions	-0,000	0,000	6,000
10	wind - roof	0,000	0,000	-4,248
	Support reactions	-0,000	-0,000	-4,248
11	membrane tension - roof	0,000	-0,000	0,000
	Support reactions	-0,000	-0,000	0,000
12	wind - rear wall	0,000	-3,849	0,000
	Support reactions	-0,000	-3,849	-0,000
13	membrane tension - rear wall	-0,000	0,000	-0,001
	Support reactions	-0,000	0,000	-0,001
14	wind - left side	-2,606	0,000	0,000
	Support reactions	-2,606	-0,000	0,000
15	membrane tension - left side	0,000	0,000	-0,003
	Support reactions	0,000	-0,000	-0,003
16	wind - right side	2,606	0,000	-0,000
	Support reactions	2,606	0,000	0,000
17	membrane tension - right side	0,000	0,000	-0,003
	Support reactions	-0,000	-0,000	-0,003
20	wind - columns in y-dir.	0,000	-1,348	0,000
	Support reactions	-0,000	-1,348	-0,000
21	wind - columns in x-dir.	1,162	0,000	0,000
	Support reactions	1,162	0,000	0,000
101	wind - operating state ß=0	-0,000	-5,004	-5,958
	Support reactions	-0,000	-5,004	-5,958
102	wind - operating state 30<ß<60	2,606	-3,849	-4,677
	Support reactions	2,606	-3,849	-4,677
103	wind - operating state ß=90	3,387	-0,770	-0,429
	Support reactions	3,387	-0,770	-0,429
104	wind -operating state120<ß<150	2,606	3,849	-0,429
	Support reactions	2,606	3,849	-0,429
105	wind - operating state ß=180	-0,000	5,004	-0,428
	Support reactions	-0,000	5,004	-0,428
301	wind - ß=0 roof only	-0,000	-1,348	-5,098
	Support reactions	-0,000	-1,348	-5,098

Sum of installed loads and support reactions

LC.	Label	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
303	wind - ß=90 roof only	1,162	0,000	-5,098
	Support reactions	1,162	0,000	-5,098

Load data load case 1: dead weight trusses

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	16	16	0,00	0,00	0,07
2	18	18	0,00	0,00	0,07
3	25	25	0,00	0,00	0,07
4	34	34	0,00	0,00	0,07
5	38	38	0,00	0,00	0,07
6	41	41	0,00	0,00	0,07
7	3	3	0,00	0,00	0,07
8	6	6	0,00	0,00	0,07
9	5	5	0,00	0,00	0,07
10	7	7	0,00	0,00	0,07
11	13	13	0,00	0,00	0,07
12	44	44	0,00	0,00	0,07
13	47	47	0,00	0,00	0,07
14	46	46	0,00	0,00	0,07
15	48	48	0,00	0,00	0,07
16	49	49	0,00	0,00	0,07
17	50	50	0,00	0,00	0,07
18	54	54	0,00	0,00	0,07
19	1	1	0,00	0,00	0,07
20	2	2	0,00	0,00	0,07
21	11	11	0,00	0,00	0,07
22	12	12	0,00	0,00	0,07
23	52	52	0,00	0,00	0,07
24	53	53	0,00	0,00	0,07
25	39	39	0,00	0,00	0,07
26	37	37	0,00	0,00	0,07
27	33	33	0,00	0,00	0,07
28	24	24	0,00	0,00	0,07
29	17	17	0,00	0,00	0,07
30	14	14	0,00	0,00	0,07
31	42	42	0,00	0,00	0,07
32	43	43	0,00	0,00	0,07
33	8	8	0,00	0,00	0,07
34	9	9	0,00	0,00	0,07

Load data load case 2: distributed payload

	Line load (LG) on beam in global direction				
	Beam		qx	qy	qz
No.	from	to	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	16	16	0.00	0.00	1.20
2	18	18	0.00	0.00	1.20
3	25	25	0.00	0.00	1.20
4	34	34	0.00	0.00	1.20
5	38	38	0.00	0.00	1.20
6	41	41	0.00	0.00	1.20
7	33	33	0.00	0.00	1.20
8	24	24	0.00	0.00	1.20
9	17	17	0.00	0.00	1.20
10	39	39	0.00	0.00	1.20
11	14	14	0.00	0.00	1.20
12	37	37	0.00	0.00	1.20
13	3	3	0.00	0.00	1.20
14	6	6	0.00	0.00	1.20
15	5	5	0.00	0.00	1.20
16	49	49	0.00	0.00	1.20
17	50	50	0.00	0.00	1.20
18	7	7	0.00	0.00	1.20
19	44	44	0.00	0.00	1.20
20	47	47	0.00	0.00	1.20
21	46	46	0.00	0.00	1.20
22	48	48	0.00	0.00	1.20
23	13	13	0.00	0.00	1.20
24	54	54	0.00	0.00	1.20
25	8	8	0.00	0.00	1.20
26	9	9	0.00	0.00	1.20

Load data load case 3: point load setup1

	Nodal load (KNL)							
	Node		Px	Py	Pz	Mx	My	Mz
No.	from	to	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	17	17	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00
2	19	19	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00

Load data load case 4: point load setup2

	Nodal load (KNL)							
	Node		Px	Py	Pz	Mx	My	Mz
No.	from	to	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	13	13	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00
2	22	22	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00
3	14	14	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00
4	23	23	0.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00

Load data load case 5: PA-load

	Nodal load (KNL)							
	Node		Px	Py	Pz	Mx	My	Mz
No.	from	to	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]
1	12	12	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00
2	35	35	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00

Load data load case 10: wind -roof

	Line load (LL) on beam in local direction				
	Beam		qx	qy	qz
No.	from	to	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	16	16	0,00	0,00	-0,35
2	18	18	0,00	0,00	-0,35
3	25	25	0,00	0,00	-0,35
4	34	34	0,00	0,00	-0,35
5	38	38	0,00	0,00	-0,35
6	41	41	0,00	0,00	-0,35
7	14	14	0,00	0,00	-0,35
8	17	17	0,00	0,00	-0,35
9	24	24	0,00	0,00	-0,35
10	33	33	0,00	0,00	-0,35
11	37	37	0,00	0,00	-0,35
12	39	39	0,00	0,00	-0,35

Load data load case 11: membrane tension - roof

	Line load (LG) on beam in global direction				
	Beam		qx	qy	qz
No.	from	to	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	16	16	0,00	-0,44	0,00
2	18	18	0,00	-0,44	0,00
3	25	25	0,00	-0,44	0,00
4	34	34	0,00	-0,44	0,00
5	38	38	0,00	-0,44	0,00
6	41	41	0,00	-0,44	0,00
7	14	14	0,00	0,44	0,00
8	17	17	0,00	0,44	0,00
9	24	24	0,00	0,44	0,00
10	33	33	0,00	0,44	0,00
11	37	37	0,00	0,44	0,00
12	39	39	0,00	0,44	0,00

Load data load case 12: wind - rear wall

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	Beam to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
1	14	14	0,00	1,05	GY	0,00	-0,08
2	17	17	0,00	1,05	GY	-0,08	-0,16
3	24	24	0,00	1,05	GY	-0,16	-0,24
4	33	33	0,00	1,05	GY	-0,16	-0,24
5	37	37	0,00	1,05	GY	-0,08	-0,16
6	39	39	0,00	1,05	GY	0,00	-0,08

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
7	1	1	0,00	-0,43	0,00
8	2	2	0,00	-0,43	0,00
9	43	43	0,00	-0,43	0,00
10	42	42	0,00	-0,43	0,00

Load data load case 13: membrane tension - rear wall

Nodal load (KNL)

No.	Node from	Node to	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	3	3	0,00	0,00	-0,46	0,00	0,00	0,00
2	26	26	0,00	0,00	-0,46	0,00	0,00	0,00

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
3	1	1	0,54	0,00	0,00
4	2	2	0,54	0,00	0,00
5	42	42	-0,54	0,00	0,00
6	43	43	-0,54	0,00	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	Beam to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
7	14	14	0,00	1,05	LZ	0,00	0,10
8	17	17	0,00	1,05	LZ	0,10	0,20
9	24	24	0,00	1,05	LZ	0,20	0,30
10	39	39	0,00	1,05	LZ	0,00	0,10
11	37	37	0,00	1,05	LZ	0,10	0,20
12	33	33	0,00	1,05	LZ	0,20	0,30

Load data load case 14: wind - left side

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	1	1	-0,30	0,00	0,00
2	2	2	-0,30	0,00	0,00
3	11	11	-0,30	0,00	0,00
4	12	12	-0,30	0,00	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	Beam to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
5	7	7	0,00	0,50	GX	-0,24	-0,18
6	3	3	0,00	0,70	GX	0,00	-0,09
7	5	5	0,00	0,66	GX	-0,09	-0,18
8	6	6	0,00	0,50	GX	-0,18	-0,24
9	8	8	0,00	0,66	GX	-0,18	-0,09
10	9	9	0,00	0,70	GX	-0,09	0,00

Load data load case 15: membrane tension - left side

Nodal load (KNL)

No.	Node from	Node to	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	3	3	0,00	0,00	-0,28	0,00	0,00	0,00
2	11	11	0,00	0,00	-0,28	0,00	0,00	0,00

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
3	1	1	0,00	0,38	0,00
4	2	2	0,00	0,38	0,00
5	11	11	0,00	-0,38	0,00
6	12	12	0,00	-0,38	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	Beam to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
7	3	3	0,00	0,70	GZ	0,00	0,11
8	5	5	0,00	0,66	GZ	0,11	0,22
9	6	6	0,00	0,50	GZ	0,22	0,30
10	7	7	0,00	0,50	GZ	0,30	0,22
11	8	8	0,00	0,66	GZ	0,22	0,11
12	9	9	0,00	0,70	GZ	0,11	0,00

Load data load case 16: wind - right side

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
1	42	42	0.30	0.00	0.00
2	43	43	0.30	0.00	0.00
3	52	52	0.30	0.00	0.00
4	53	53	0.30	0.00	0.00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	Beam to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
5	44	44	0.00	0.70	GX	0.00	0.09
6	46	46	0.00	0.66	GX	0.09	0.18
7	47	47	0.00	0.50	GX	0.18	0.24
8	49	49	0.00	0.66	GX	0.18	0.09
9	50	50	0.00	0.70	GX	0.09	0.00
10	48	48	0.00	0.50	GX	0.24	0.18

Load data load case 17: membrane tension - right side

Nodal load (KNL)

No.	Node from	Node to	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	26	26	0.00	0.00	-0.28	0.00	0.00	0.00
2	34	34	0.00	0.00	-0.28	0.00	0.00	0.00

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
3	52	52	0.00	-0.38	0.00
4	53	53	0.00	-0.38	0.00
5	42	42	0.00	0.38	0.00
6	43	43	0.00	0.38	0.00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam from	Beam to	Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
7	44	44	0.00	0.70	GZ	0.00	0.11
8	46	46	0.00	0.66	GZ	0.11	0.22
9	47	47	0.00	0.50	GZ	0.22	0.30
10	49	49	0.00	0.66	GZ	0.22	0.11
11	50	50	0.00	0.70	GZ	0.11	0.00
12	48	48	0.00	0.50	GZ	0.30	0.22

Load data load case 20: wind - columns in y-dir.

	Line load (LG) on beam in global direction				
	Beam		qx	qy	qz
No.	from	to	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	1	1	0,00	-0,05	0,00
2	2	2	0,00	-0,05	0,00
3	52	52	0,00	-0,05	0,00
4	53	53	0,00	-0,05	0,00
5	11	11	0,00	-0,05	0,00
6	12	12	0,00	-0,05	0,00
7	16	16	0,00	-0,05	0,00
8	18	18	0,00	-0,05	0,00
9	25	25	0,00	-0,05	0,00
10	34	34	0,00	-0,05	0,00
11	38	38	0,00	-0,05	0,00
12	41	41	0,00	-0,05	0,00
13	42	42	0,00	-0,05	0,00
14	43	43	0,00	-0,05	0,00
15	14	14	0,00	-0,05	0,00
16	24	24	0,00	-0,05	0,00
17	17	17	0,00	-0,05	0,00
18	33	33	0,00	-0,05	0,00
19	37	37	0,00	-0,05	0,00
20	39	39	0,00	-0,05	0,00

Load data load case 21: wind - columns in x-dir.

	Line load (LG) on beam in global direction				
	Beam		qx	qy	qz
No.	from	to	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	7	7	0,05	0,00	0,00
2	13	13	0,05	0,00	0,00
3	48	48	0,05	0,00	0,00
4	49	49	0,05	0,00	0,00
5	50	50	0,05	0,00	0,00
6	54	54	0,05	0,00	0,00
7	1	1	0,05	0,00	0,00
8	2	2	0,05	0,00	0,00
9	52	52	0,05	0,00	0,00
10	53	53	0,05	0,00	0,00
11	11	11	0,05	0,00	0,00
12	12	12	0,05	0,00	0,00
13	3	3	0,05	0,00	0,00
14	5	5	0,05	0,00	0,00
15	6	6	0,05	0,00	0,00
16	44	44	0,05	0,00	0,00
17	46	46	0,05	0,00	0,00
18	47	47	0,05	0,00	0,00
19	42	42	0,05	0,00	0,00
20	43	43	0,05	0,00	0,00

Load data load case 21: wind - columns in x-dir.

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam from	Beam to	qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
21	8	8	0,05	0,00	0,00
22	9	9	0,05	0,00	0,00

Load data load case 101: wind - operating state ß=0

Insert loads (EINF)

No.	load case from	load case to	weighting
1	10	11	1,400
2	12	12	1,300
3	13	13	1,300
4	14	14	1,500
5	15	15	1,500
6	16	16	1,500
7	17	17	1,500

Load data load case 102: wind - operating state 30<ß<60

Insert loads (EINF)

No.	load case from	load case to	weighting
1	10	11	1,100
2	12	12	1,000
3	13	13	1,000
4	14	14	0,000
5	15	15	0,000
6	16	16	1,000
7	17	17	1,000

Load data load case 103: wind - operating state ß=90

Insert loads (EINF)

No.	load case from	load case to	weighting
1	10	11	0,100
2	12	12	0,200
3	13	13	0,200
4	14	14	-1,300
5	15	15	1,300
6	16	16	0,000
7	17	17	0,000

Load data load case 104: wind - operating state

No.	Insert loads (EINF) load case from	to	weighting
1	10	11	0,100
2	12	12	-1,000
3	13	13	1,000
4	14	14	-1,000
5	15	15	1,000
6	16	16	0,000
7	17	17	0,000

Load data load case 105: wind - operating state ß=180

No.	Insert loads (EINF) load case from	to	weighting
1	10	11	0,100
2	12	12	-1,300
3	13	13	1,300
4	14	14	0,200
5	15	15	0,200
6	16	16	0,200
7	17	17	0,200

Load data load case 301: wind - ß=0 roof only

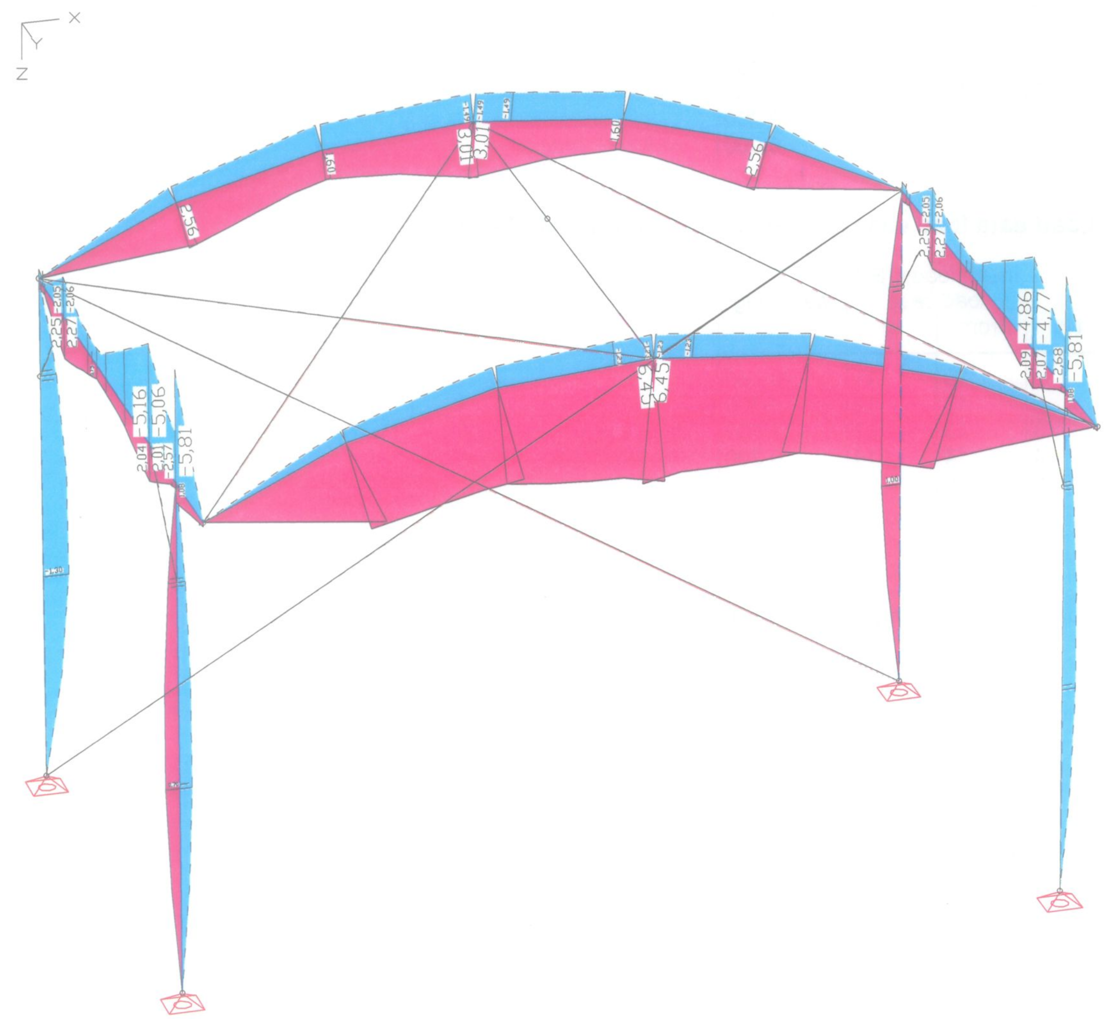
No.	Insert loads (EINF) load case from	to	weighting
1	10	11	1,200
2	20	20	1,000

Load data load case 303: wind - ß=90 roof only

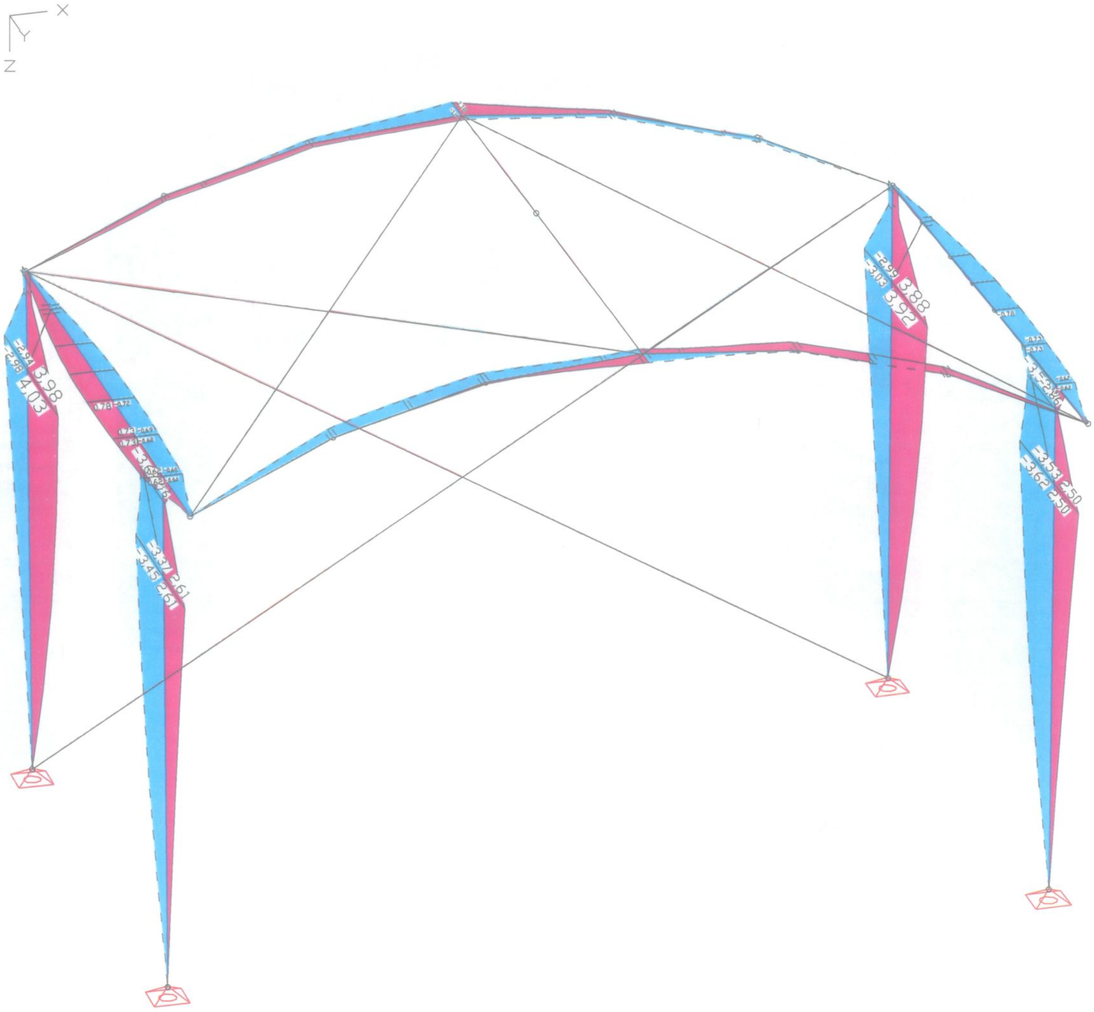
No.	Insert loads (EINF) load case from	to	weighting
1	10	11	1,200
2	21	21	1,000

Internal forces/Schnittgrößen:

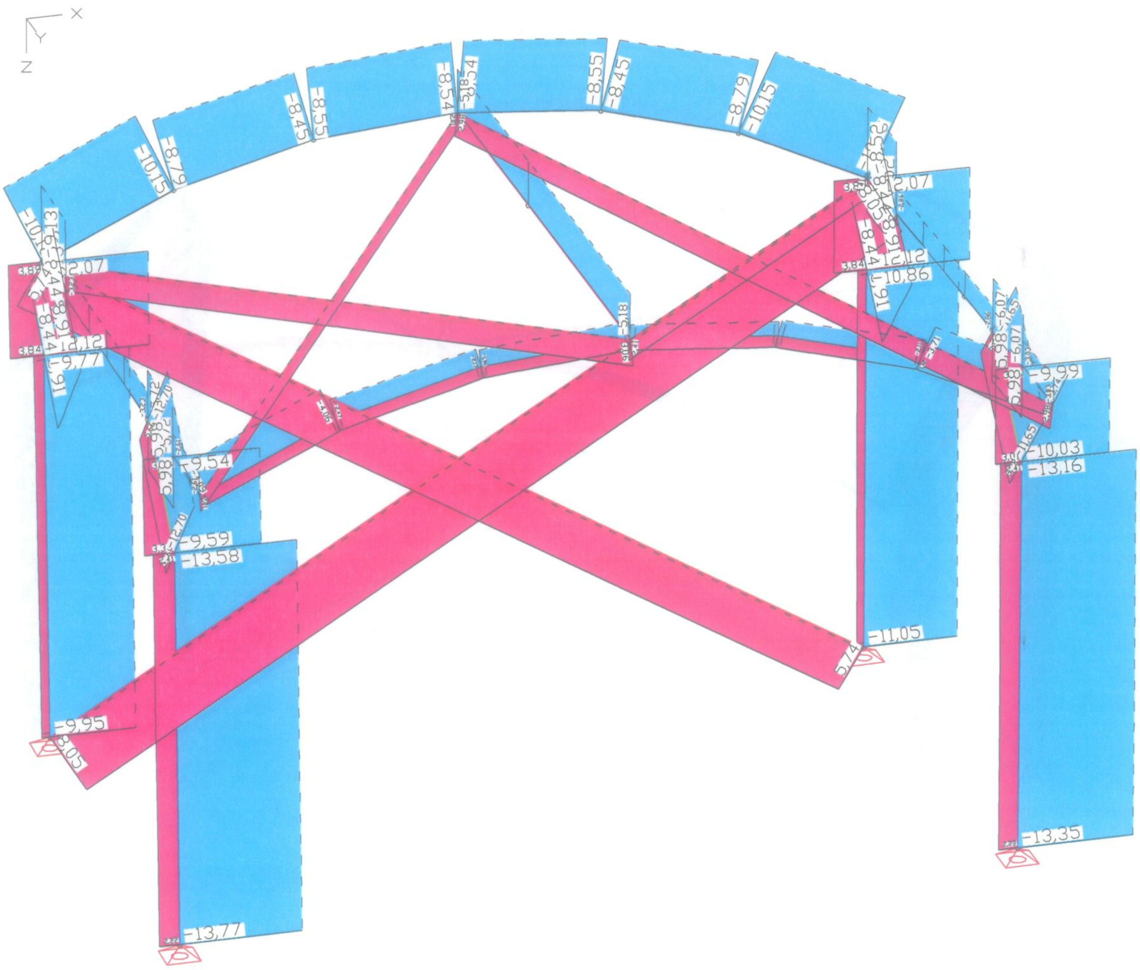
Decisive load combination / maßgebende Lastfallkombination LFK 81+ 83



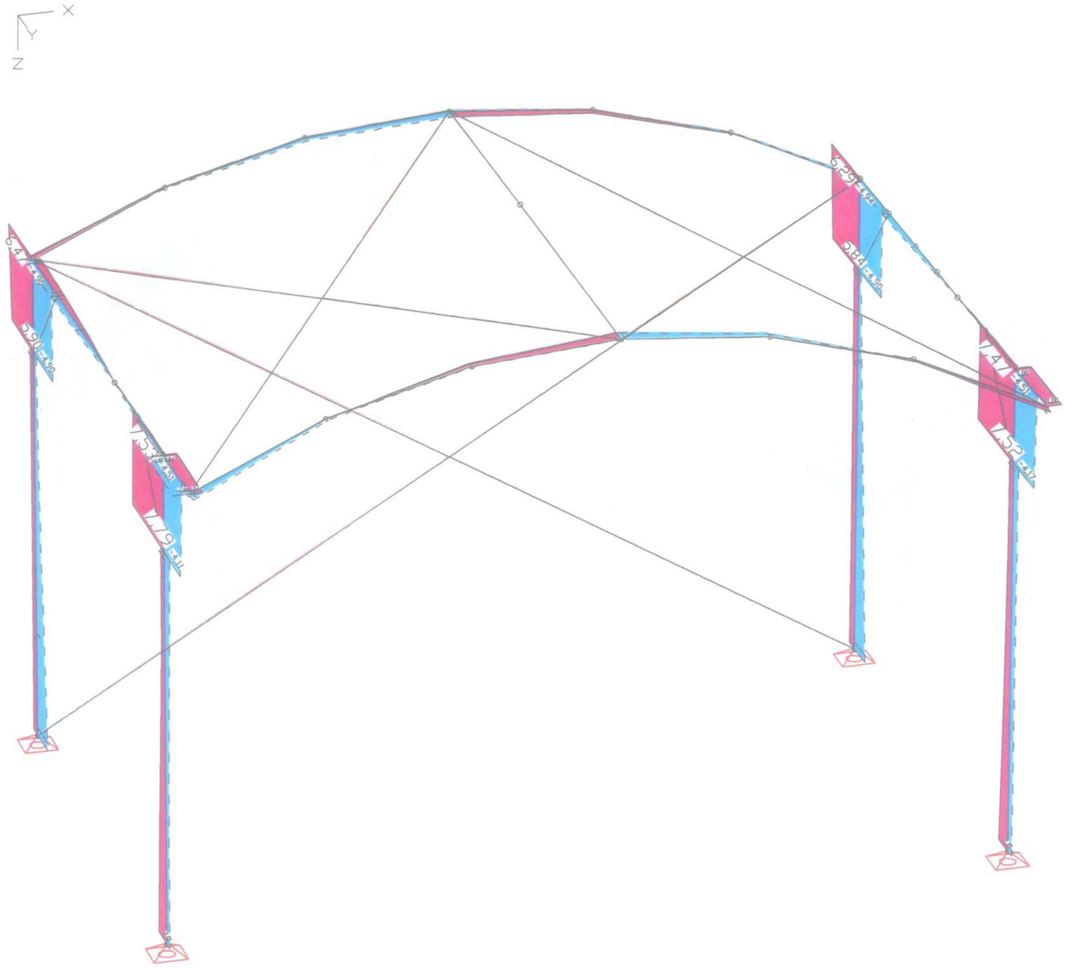
LFK 81: Internal forces min,max My [kNm]
Value range (overall system, min/max): −5,81/6,45 [kNm]



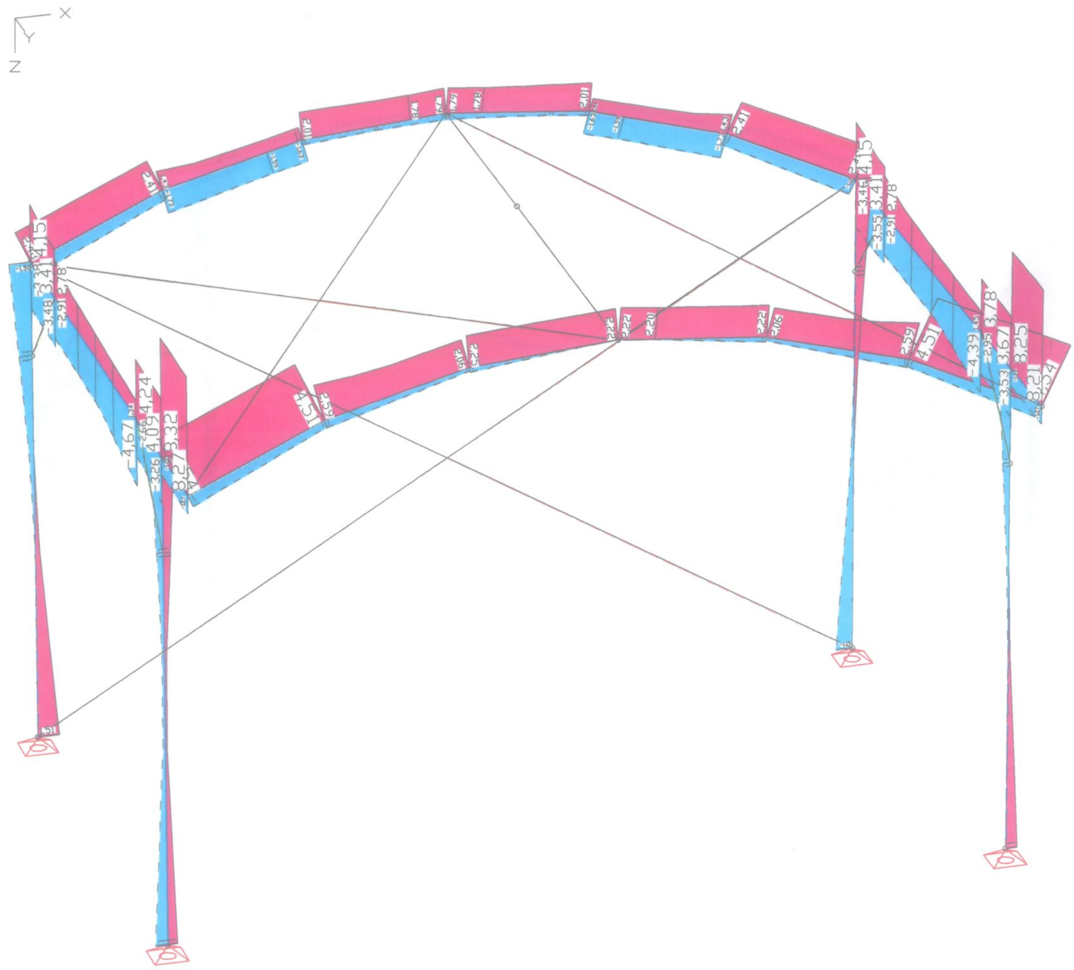
LFK 81: Internal forces min,max Mz [kNm]
Value range (overall system, min/max): −3,62/4,03 [kNm]



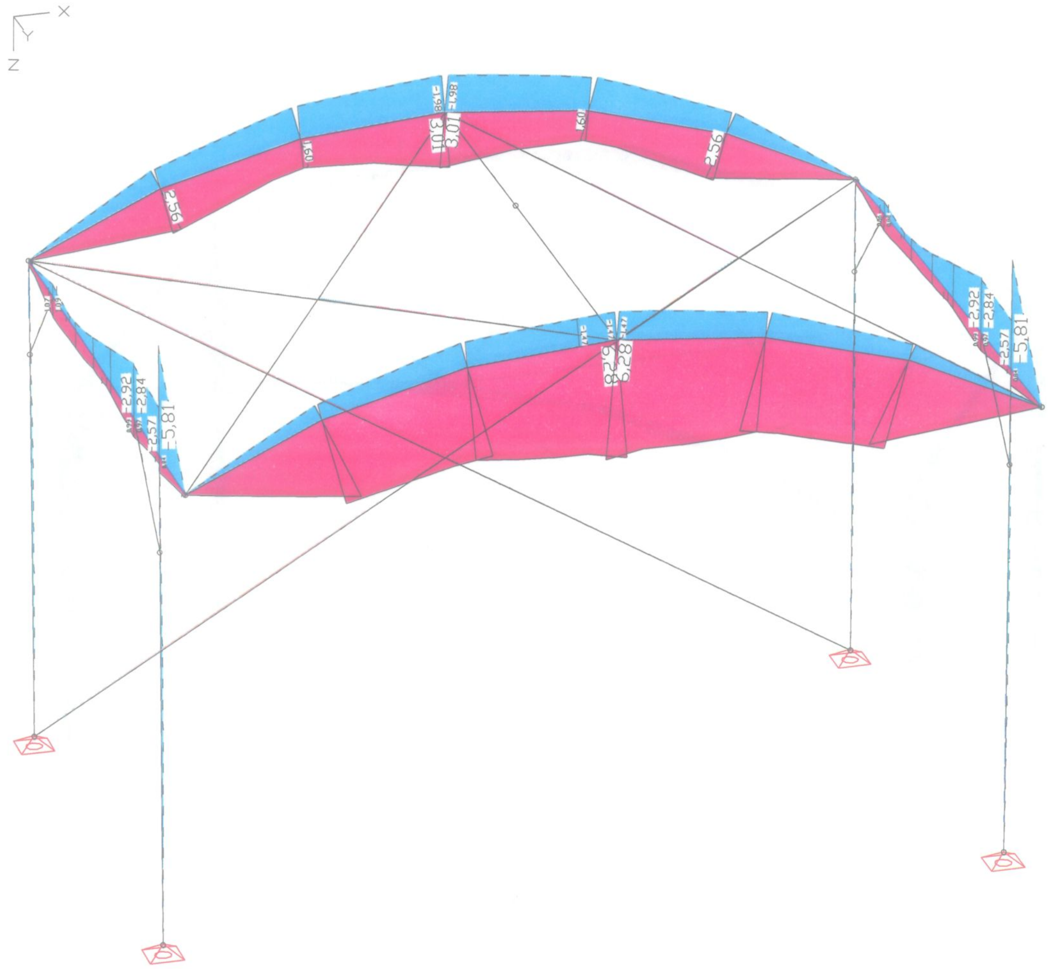
LFK 81: Internal forces min,max Nx [kN]
Value range (overall system, min/max): −13,77/8,91 [kN]



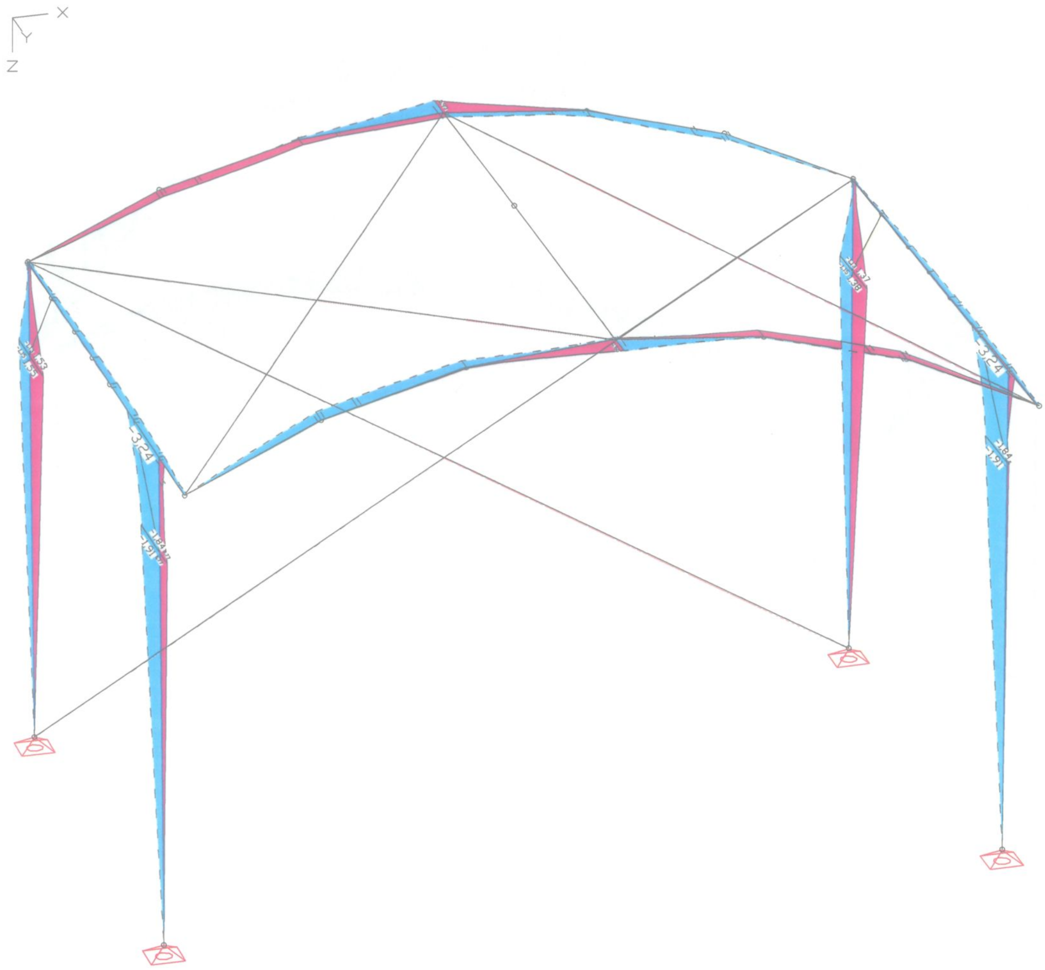
LFK 81: Internal forces min,max Qy [kN]
Value range (overall system, min/max): -4,94/7,79 [kN]



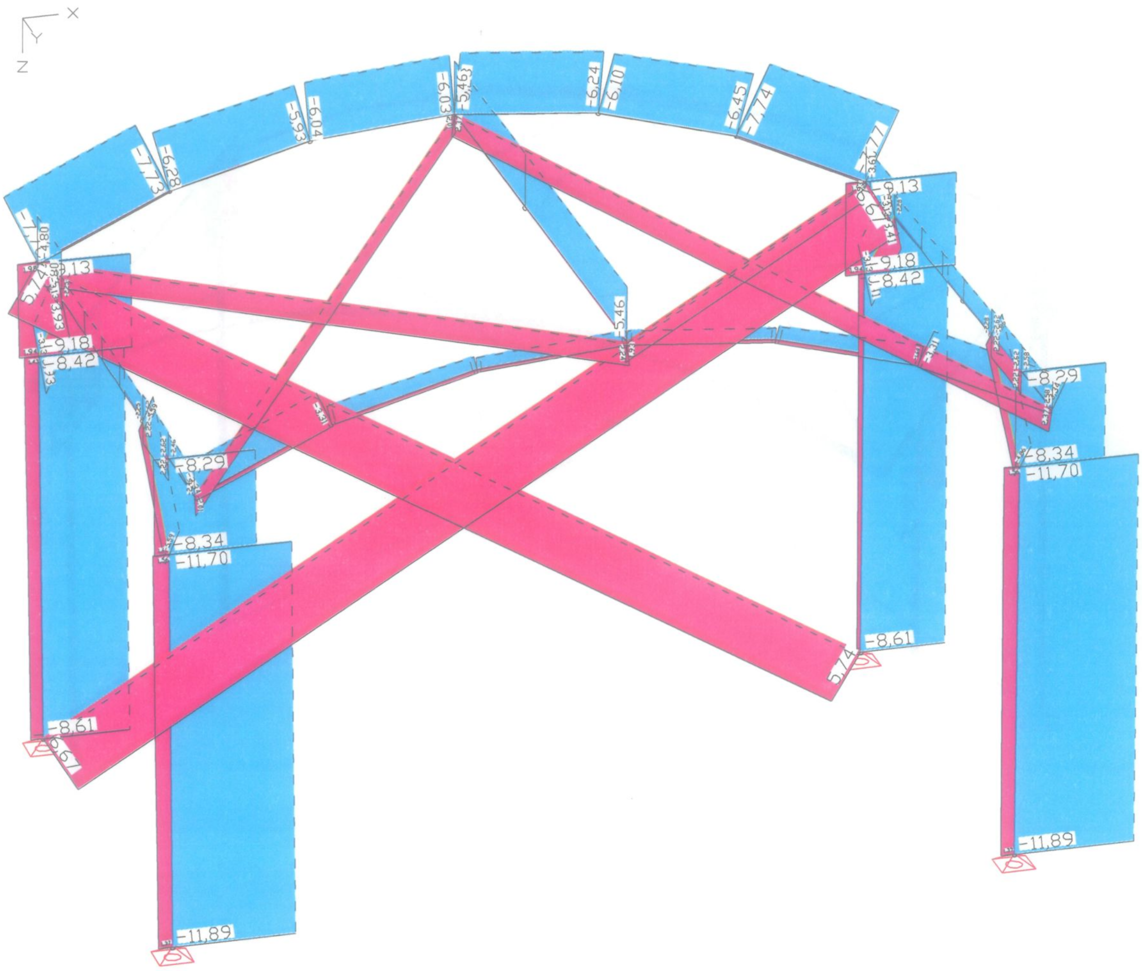
LFK 81: Internal forces min,max Qz [kN]
Value range (overall system, min/max): -4,67/8,32 [kN]



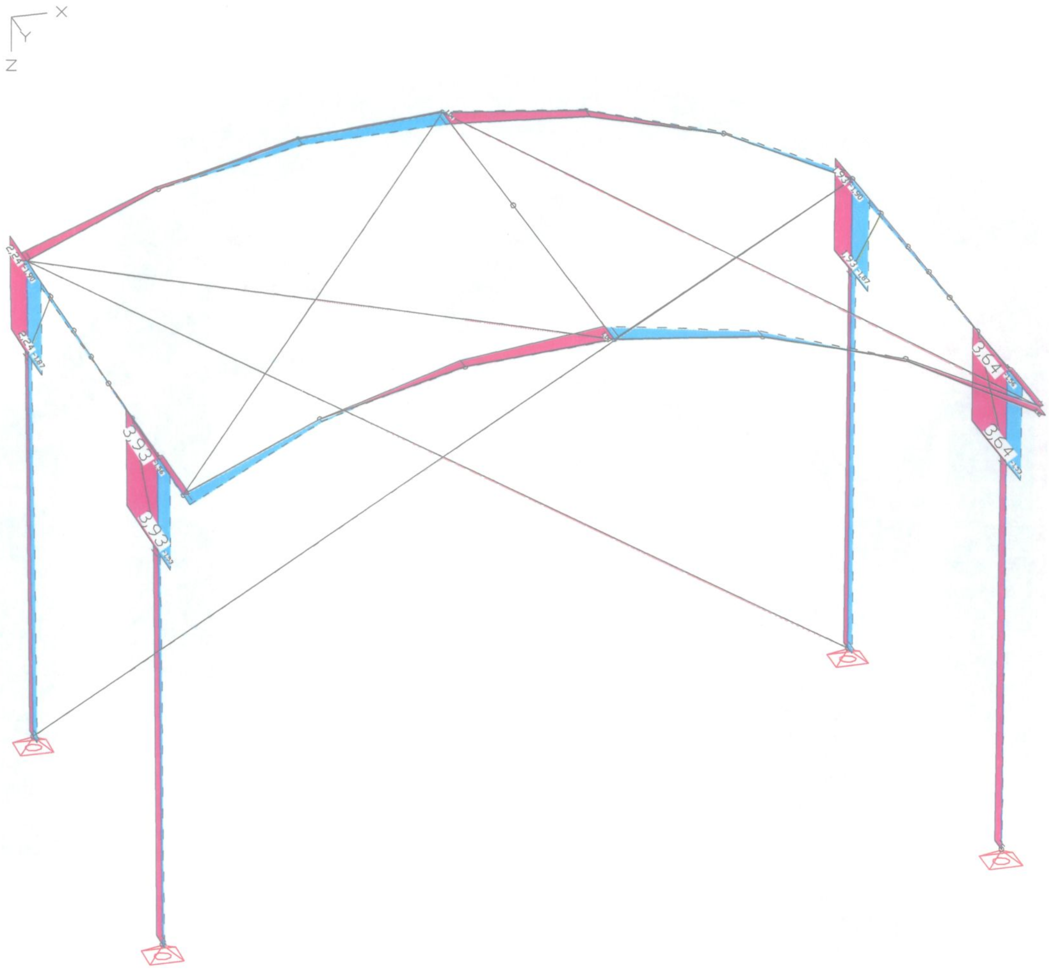
LFK 83: Internal forces min,max My [kNm]
Value range (overall system, min/max): −5,81/6,28 [kNm]



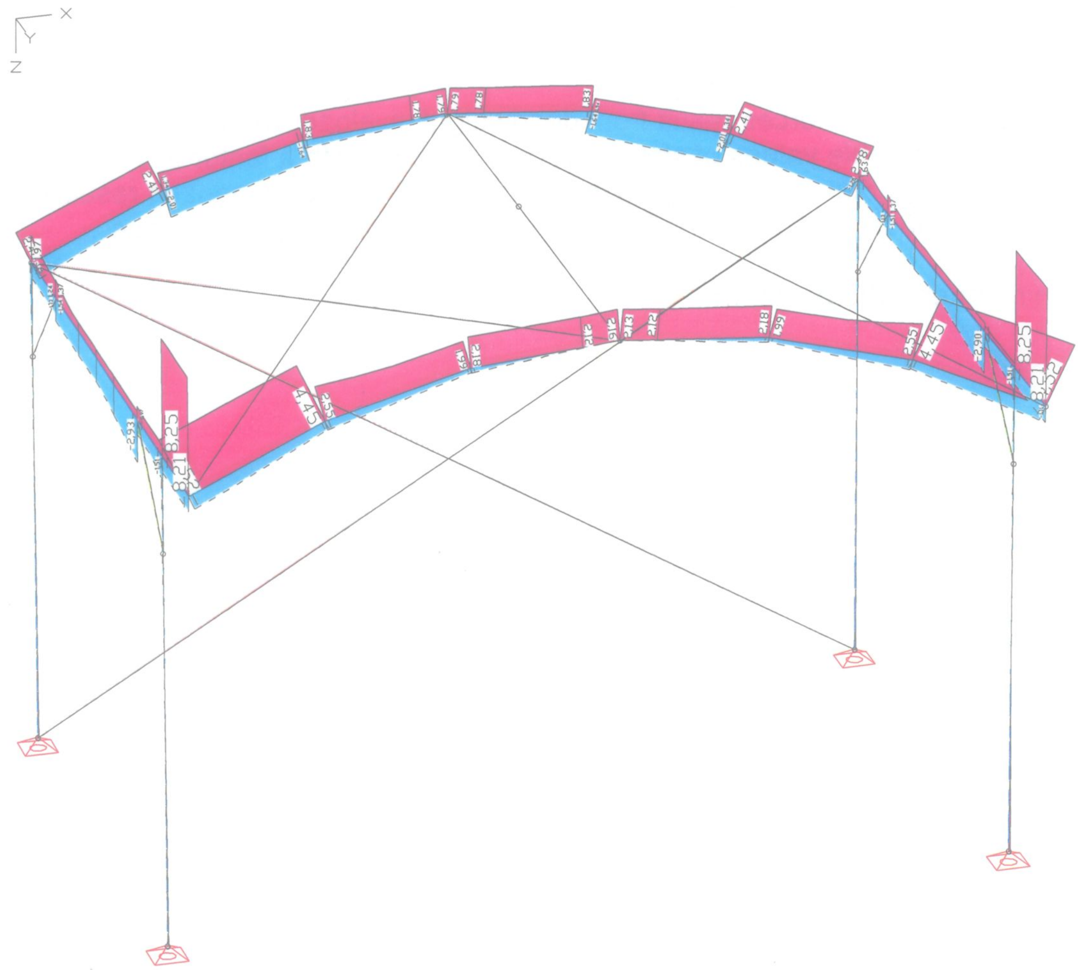
LFK 83: Internal forces min,max Mz [kNm]
Value range (overall system, min/max): -3,24/1,55 [kNm]



LFK 83: Internal forces min,max Nx [kN]
Value range (overall system, min/max): -11,89/6,67 [kN]



LFK 83: Internal forces min,max Qy [kN]
Value range (overall system, min/max): -1,90/3,93 [kN]

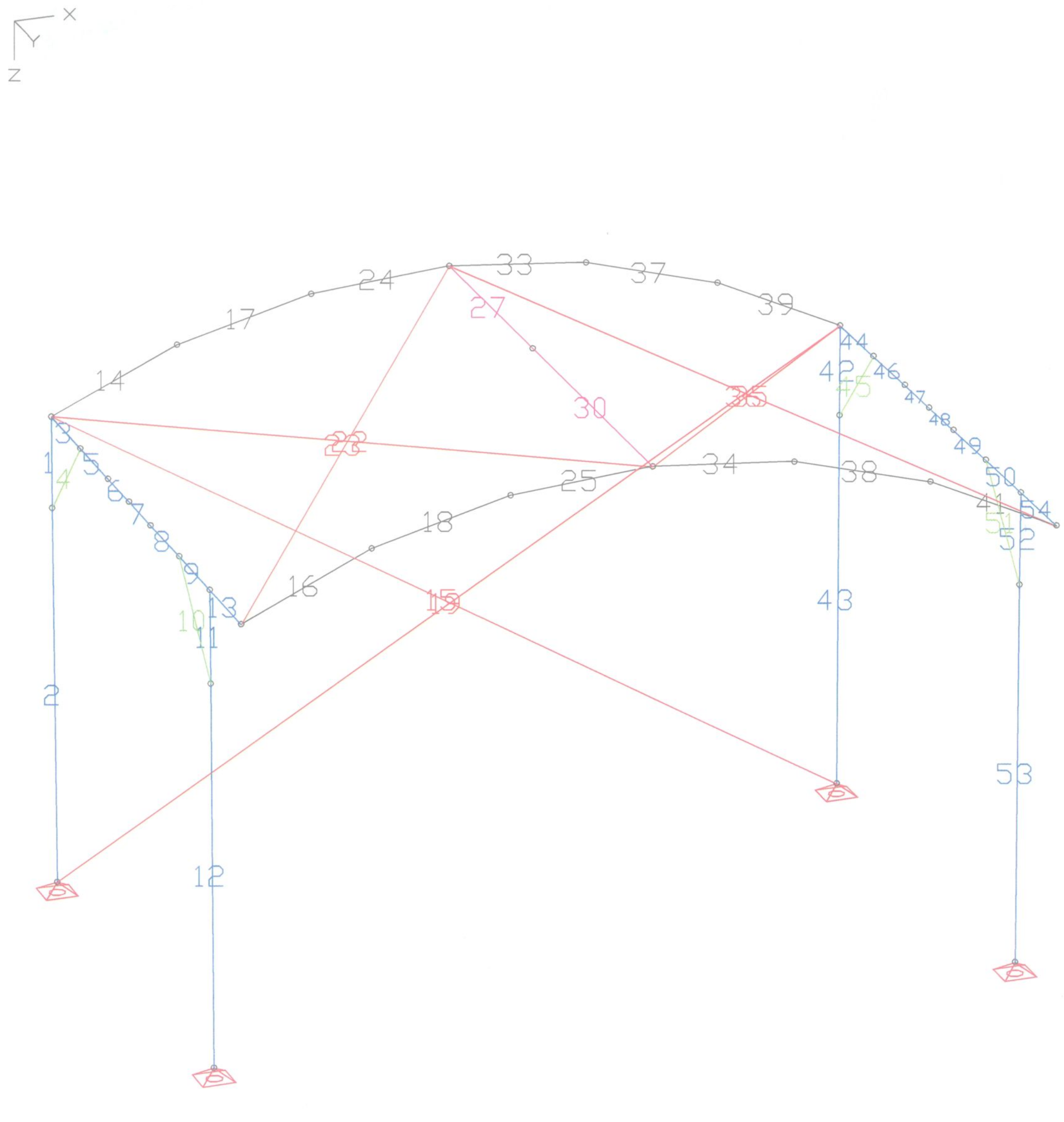


LFK 83: Internal forces min,max Qz [kN]
Value range (overall system, min/max): -2,93/8,25 [kN]

B.2.4 PROOFS/NACHWEISE

Preliminary note / Vorbemerkung:
Because the internal forces result from deadweight, liveload, wind and membrane tension the allowable values of stress will be increaded with a factor of 1.15.
Da die Schnittgrößen aus Eigengewicht, Nutzlast, Wind und Planenzug resultieren, werden die zulässigen Werte für den Lastfall HZ (Faktor 1.15) zugelassen.

Beam numbers/Stabnummern:



Beam numbers

Front arched truss / Dachtraverse vorne, H30D:

Internal forces beam 25

Loca tion	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
19	K81	-1,95	4,47	0,12	0,11	0,21	0,01
	'	1,34	-0,94	-0,04	0,97	0,13	-0,00
	'	0,26	-1,23	0,66	0,97	0,06	0,06
	'	-0,73	6,45	-0,02	0,06	2,19	-0,00
	'	-1,75	4,88	-0,36	-0,04	0,30	-0,04
	'	-0,57	4,72	0,75	0,99	2,15	0,07
	'	-1,14	5,02	-0,12	-0,04	0,19	-0,01
	'	0,51	4,99	0,18	1,03	2,22	0,02
	'	-0,05	0,32	0,00	0,00	0,01	0,00
	'	0,51	5,01	0,05	1,00	2,22	0,01
	'	-0,66	0,19	-0,35	-0,03	0,13	-0,04
	'	-0,57	4,72	0,75	0,99	2,15	0,07
	K83	-1,15	5,01	0,00	0,00	0,18	0,00
	'	0,30	-1,43	0,29	1,00	0,04	0,03
	'	0,10	-1,47	0,71	1,05	0,07	0,06
	'	-0,88	6,28	-0,03	-0,01	2,10	-0,00
	'	-1,14	5,02	-0,12	-0,04	0,19	-0,01
	'	-0,73	4,48	0,80	1,08	2,16	0,07
	'	-1,14	5,02	-0,12	-0,04	0,19	-0,01
	'	-0,73	4,48	0,80	1,08	2,16	0,07
	'	-0,05	0,32	0,00	0,00	0,01	0,00
	'	-0,73	4,49	0,67	1,04	2,16	0,06
	'	-0,05	0,33	-0,12	-0,04	0,01	-0,01
	'	-0,73	4,48	0,80	1,08	2,16	0,07

Einzelgurt: N = 6,45/0,207 + 0,73/3 = 31,40 kN < 1,15 x 30,54 = 35,12 kN (LFHZ)

Side truss / Seitentraverse, H30V:

Internal forces beam 8

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
8	K81	-3,23	-3,63	-0,53	0,06	-4,10	-0,02
	'	0,07	-1,12	-0,01	-0,00	-0,69	0,00
	'	-3,00	-5,16	-0,55	0,06	-3,44	-0,02
	'	-1,50	2,04	0,73	-0,14	1,34	-0,01
	'	-2,46	-3,68	-0,69	0,10	-2,34	-0,01
	'	-1,50	2,04	0,73	-0,14	1,34	-0,01
	'	-1,36	0,99	0,72	-0,14	0,77	-0,01
	'	-2,13	-1,57	-0,67	0,10	-1,20	-0,01
	'	-3,08	-4,68	-0,54	0,06	-4,67	-0,02
	'	-1,50	2,04	0,73	-0,14	1,34	-0,01
	'	-1,88	-2,32	-0,53	0,05	-1,90	-0,02
	'	-1,35	-1,87	-0,01	0,01	-1,09	0,01
	K83	-2,25	-1,26	-0,16	0,03	-2,36	-0,00
	'	0,07	-1,12	-0,01	-0,00	-0,69	0,00
	'	-1,20	-2,92	-0,02	0,01	-1,66	0,01
	'	-0,78	0,99	-0,02	-0,02	0,64	0,00
	'	-2,03	-2,78	-0,18	0,03	-1,70	0,00
	'	-0,08	-0,08	-0,00	0,00	-0,12	0,00
	'	-0,63	-0,06	-0,04	-0,02	0,07	0,00
	'	-1,70	-0,68	-0,16	0,03	-0,55	-0,00
	'	-2,11	-2,30	-0,17	0,03	-2,93	-0,00
	'	-0,78	0,99	-0,02	-0,02	0,64	0,00
	'	-0,90	0,06	-0,16	0,03	-0,15	-0,01
	'	-1,35	-1,87	-0,01	0,01	-1,09	0,01

Gurt: N = (5,16+0,55) / (2x0,239) + 3,00/4 = 12,70 kN < 30,54 kN

Column/Stütze, H30V:

Internal forces beam 2

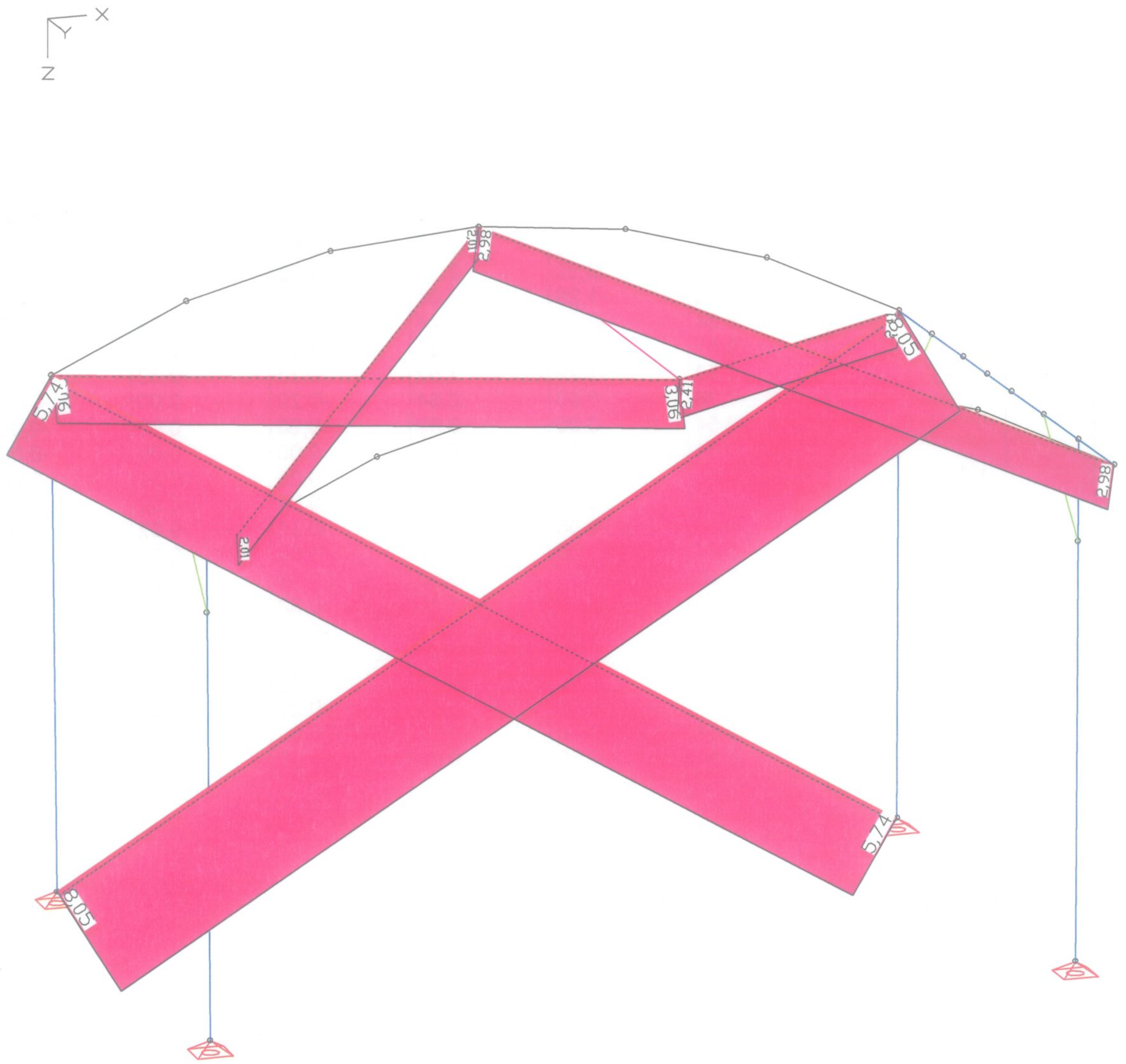
Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
0,250	K81	-9,81	-0,39	-2,23	1,03	-0,10	-0,00
	'	1,11	-1,29	3,02	-0,51	-0,32	0,00
	'	-6,31	-1,29	3,26	-0,62	-0,32	0,00
	'	-0,54	-0,00	-0,00	0,00	0,00	-0,00
	'	-9,81	-0,39	-2,23	1,03	-0,10	-0,00
	'	-5,73	-1,29	3,66	-0,81	-0,32	0,00
	'	-5,84	-0,99	3,44	-0,89	-0,24	0,00
	'	-9,81	-0,39	-2,23	1,03	-0,10	-0,00
	'	0,53	-1,29	2,62	-0,33	-0,32	0,00
	'	-7,38	-0,00	0,64	-0,29	0,00	-0,00
	'	-0,54	-0,00	-0,00	0,00	0,00	-0,00
	'	-0,54	-0,00	-0,00	0,00	0,00	-0,00
	K83	-8,46	-0,00	-0,10	0,05	0,00	-0,00
	'	1,38	-0,07	0,52	-0,24	-0,02	0,00
	'	-6,03	-0,08	0,76	-0,35	-0,02	0,00
	'	-0,54	-0,00	-0,00	0,00	0,00	-0,00
	'	-7,96	-0,00	-0,90	0,36	0,00	-0,00
	'	-5,46	-0,08	1,16	-0,53	-0,02	0,00
	'	-5,46	-0,08	1,16	-0,53	-0,02	0,00
	'	-7,96	-0,00	-0,90	0,36	0,00	-0,00
	'	0,81	-0,07	0,12	-0,05	-0,02	0,00
	'	-7,38	-0,00	0,64	-0,29	0,00	-0,00
	'	-0,54	-0,00	-0,00	0,00	0,00	-0,00
	'	-0,54	-0,00	-0,00	0,00	0,00	-0,00

Es wird ein Stabilitätsnachweis geführt.

$s_k = 3{,}6 \times 2 = 7{,}2m$ $\lambda = 720/11{,}12 = 65$ $\omega = 1{,}86$

Gurt: $N = (1{,}29+3{,}26) / (2 \times 0{,}239) + 1{,}86 \times 6{,}31/4 = 12{,}45\ kN < 30{,}54\ kN$

Steel wires/Seile:



LFK 81: Selected Internal forces min,max Nx [kN]
Value range (subsystem, min/max): 0,09/8,05 [kN]

N = 8,05 kN

steel cable ∅ 8 mm
1770 N/mm^2 EN 12385-4

Quantity required 3,5 Z = 31,8 / 3,5 = 9,09 kN

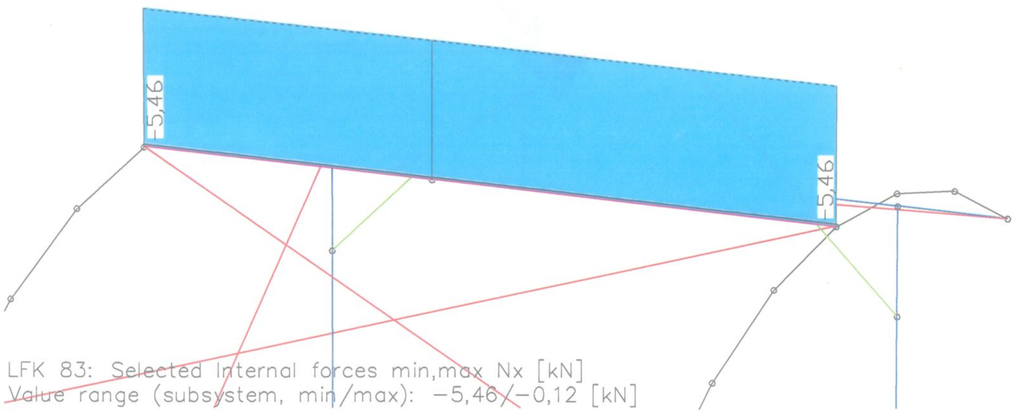
Compressive strut / Druckstrebe – Tube/Rohr 60x4

N = -5,46 kN

Knicklänge: 4,12m

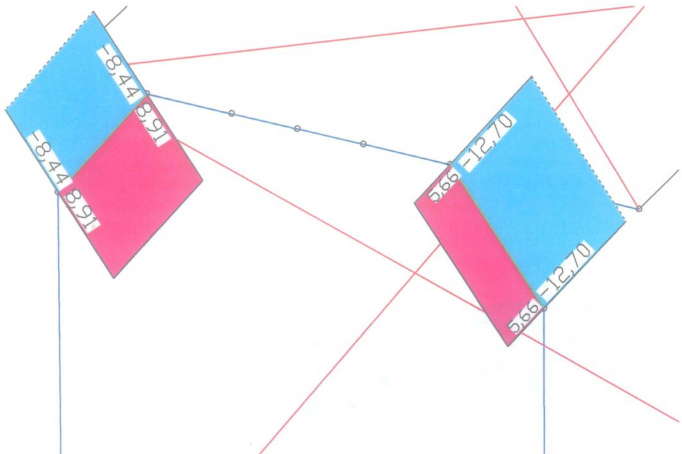
Schlankheit: λ = 412/1,985 = 208 ω = 19,04

Zulässige Normalkraft: N = 7,037 x 14,5 / 19,04 = 5,36 kN



Corner stiffening with 2 diagonal struts (in each corner) /
Eckaussteifung mittels 2xDiagonalen (pro Ecke), Tube/Rohr 48x3
Eine Diagonale kann bis zu F = 7,5/cos45 = 10,6 kN aufnehmen, so dass die Schäkel nicht überbelastet werden.

Größte Druckkraft: N = 12,7 kN < 2x10,6 = 21,2 kN



LFK 81: Selected Internal forces min,max Nx [kN]
Value range (subsystem, min/max): −12,70/8,91 [kN]

Proof of Basegirder / Nachweis der Fußpunktverbindung:

Die Bühnenüberdachung wird wahlweise mit oder ohne Fußpunktverbindung aufgebaut.

Die maximale Horizontalkraft beträgt: 5,0 kN

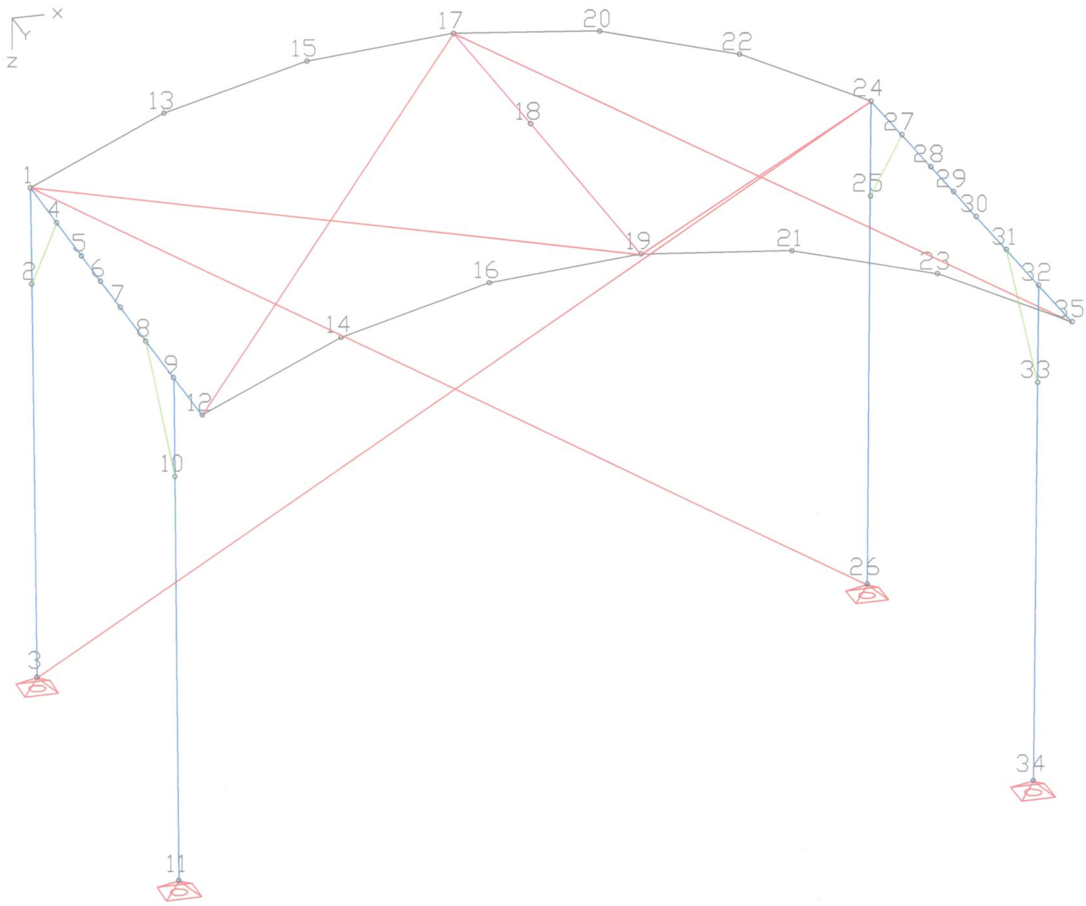
a) Stahlprofil: 140x140x4,0 mm

b) Aluminium-Traverse Prolyte X30V

keine weiteren Nachweise (siehe auch B71)

Die Druckstreben werden kraftschlüssig zwischen die Basements eingebaut.

B.2.5 SUPPORT REACTIONS / AUFLAGERKRÄFTE



Node numbers

Support reactions from all load cases

Node	LC	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3	1	0,14	-0,00	0,53	0,00	0,00	0,00
	2	2,51	-0,05	5,19	0,00	0,00	0,00
	3	2,45	0,11	1,62	0,00	0,00	0,00
	4	2,28	0,28	4,04	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,17	-0,57	0,00	0,00	0,00
	10	0,17	-0,06	-0,86	0,00	0,00	0,00
	11	0,00	-0,01	-0,00	0,00	0,00	0,00
	12	0,05	-1,30	1,18	0,00	0,00	0,00
	13	0,89	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	14	-0,46	-0,22	1,44	0,00	0,00	0,00
	15	-0,00	0,54	-0,00	0,00	0,00	0,00
	16	1,58	0,24	-1,44	0,00	0,00	0,00
	17	0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	20	0,03	-0,34	0,52	0,00	0,00	0,00
	21	0,92	0,13	-0,79	0,00	0,00	0,00
	101	0,52	-0,95	0,33	0,00	0,00	0,00
	102	1,75	-1,18	-1,09	0,00	0,00	0,00
	103	2,97	0,72	-1,72	0,00	0,00	0,00
	104	2,20	2,02	-2,60	0,00	0,00	0,00
	105	1,08	1,79	-1,62	0,00	0,00	0,00
	301	0,20	-0,42	-0,51	0,00	0,00	0,00
	303	0,66	0,02	-1,76	0,00	0,00	0,00
11	1	-0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00
	2	-0,07	0,05	7,65	0,00	0,00	0,00
	3	-0,05	-0,11	2,38	0,00	0,00	0,00
	4	-0,07	-0,28	5,96	0,00	0,00	0,00
	5	-0,00	-0,17	3,57	0,00	0,00	0,00
	10	0,02	0,06	-1,27	0,00	0,00	0,00
	11	-0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	0,00	-0,62	-1,18	0,00	0,00	0,00
	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	-0,55	-0,24	-0,53	0,00	0,00	0,00
	15	0,00	-0,54	-0,00	0,00	0,00	0,00
	16	0,01	0,22	0,53	0,00	0,00	0,00
	17	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	20	0,00	-0,33	-0,52	0,00	0,00	0,00
	21	0,10	0,13	0,31	0,00	0,00	0,00
	101	-0,79	-1,55	-3,31	0,00	0,00	0,00
	102	0,09	-0,35	-2,16	0,00	0,00	0,00
	103	0,72	-0,51	0,32	0,00	0,00	0,00
	104	0,60	0,31	1,47	0,00	0,00	0,00
	105	-0,11	0,71	1,41	0,00	0,00	0,00
	301	0,02	-0,25	-2,04	0,00	0,00	0,00
	303	0,15	0,21	-1,27	0,00	0,00	0,00
26	1	-0,14	-0,00	0,53	0,00	0,00	0,00
	2	-2,51	-0,05	5,19	0,00	0,00	0,00
	3	-2,45	0,11	1,62	0,00	0,00	0,00
	4	-2,28	0,28	4,04	0,00	0,00	0,00

Support reactions from all load cases

Node	LC	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	5	-0,00	0,17	-0,57	0,00	0,00	0,00
	10	-0,17	-0,06	-0,86	0,00	0,00	0,00
	11	-0,00	-0,01	-0,00	0,00	0,00	0,00
	12	-0,05	-1,30	1,18	0,00	0,00	0,00
	13	-0,89	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	14	-1,58	0,24	-1,44	0,00	0,00	0,00
	15	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	16	0,46	-0,22	1,44	0,00	0,00	0,00
	17	0,00	0,54	-0,00	0,00	0,00	0,00
	20	-0,03	-0,34	0,52	0,00	0,00	0,00
	21	0,05	-0,13	0,79	0,00	0,00	0,00
	101	-0,52	-0,95	0,33	0,00	0,00	0,00
	102	0,19	-1,01	1,56	0,00	0,00	0,00
	103	-0,32	-0,58	2,02	0,00	0,00	0,00
	104	-0,24	1,08	0,06	0,00	0,00	0,00
	105	-1,08	1,79	-1,62	0,00	0,00	0,00
	301	-0,20	-0,42	-0,51	0,00	0,00	0,00
	303	0,25	-0,20	-0,31	0,00	0,00	0,00
34	1	0,00	0,00	0,67	0,00	0,00	0,00
	2	0,07	0,05	7,65	0,00	0,00	0,00
	3	0,05	-0,11	2,38	0,00	0,00	0,00
	4	0,07	-0,28	5,96	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	-0,17	3,57	0,00	0,00	0,00
	10	-0,02	0,06	-1,27	0,00	0,00	0,00
	11	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	-0,00	-0,62	-1,18	0,00	0,00	0,00
	13	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	-0,01	0,22	0,53	0,00	0,00	0,00
	15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	16	0,55	-0,24	-0,53	0,00	0,00	0,00
	17	-0,00	-0,54	-0,00	0,00	0,00	0,00
	20	-0,00	-0,33	-0,52	0,00	0,00	0,00
	21	0,10	-0,13	-0,31	0,00	0,00	0,00
	101	0,79	-1,55	-3,31	0,00	0,00	0,00
	102	0,58	-1,30	-2,98	0,00	0,00	0,00
	103	0,01	-0,40	-1,04	0,00	0,00	0,00
	104	0,05	0,43	0,64	0,00	0,00	0,00
	105	0,11	0,71	1,41	0,00	0,00	0,00
	301	-0,02	-0,25	-2,04	0,00	0,00	0,00
	303	0,10	-0,03	-1,76	0,00	0,00	0,00

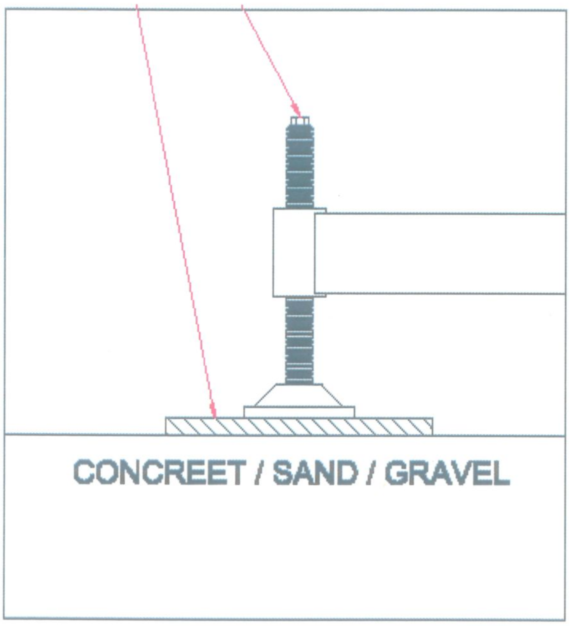
B.2.6 STEADINESS AND SLIDE STABILITY / KIPP- UND GLEISTSICHERHEIT

The security against lifting and displacement forces is to be effected by means of ballast loads
Sicherheit gegen Kippen und Gleiten wird durch das Aufbringen von Ballast gewährleistet.

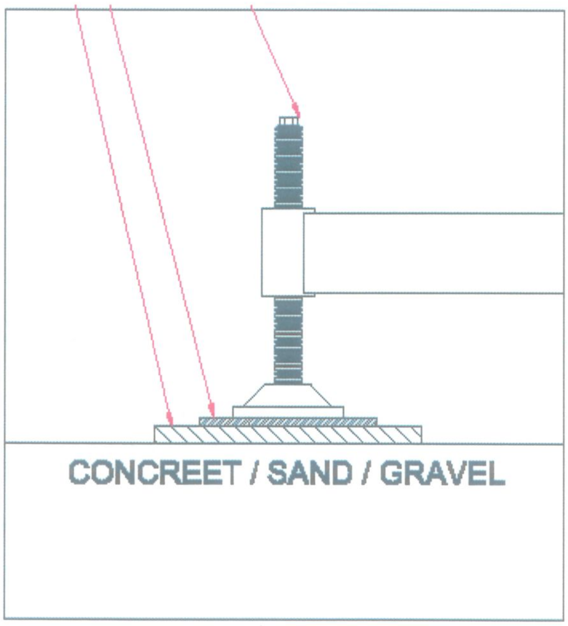
Safety factor/Sicherheitsbeiwert:: 1.20

frictional coefficient/Reibungsbeiwert:
0.40 (steel to wood to sand/gravel)
(Stahl auf Holz auf Stein/Beton)
0.60 (steel to rubber to stone/concrete)
(Stahl auf Gummi auf Holz auf Stein/Beton)

The dead weight of the Basements are taken into account with 100 kg
Das Eigengewicht der Basements wird mit 100 kg berücksichtigt.



FRICTION COEFICIENT 0,4



FRICTION COEFICIENT 0,6

Front Tower/Auflager vorne: node/Knoten 11+34

1. roof, back wall and sides enclosed with fully closed canvas wall
   Dach und Seiten mit Planen geschlossen
   LF101-105

$R_{z,\ deadweight}$ = 0,67 kN
$R_{z,\ Wind}$ = -3,31 kN
$R_{x,\ Wind}$ = 0,79 kN
$R_{y,\ Wind}$ = 1,55 kN $R_{x+y,\ Wind} = (0{,}79^2 + 1{,}55^2)^{0{,}5} = 1{,}74$ kN

Fußpunkte frei:
μ = 0,40 erf. A = (3,31 + 1,74/0,4) x 1,20 – 0,67 –1,0 = 7,52 kN
μ = 0,60 erf. A = (3,31 + 1,74/0,6) x 1,20 – 0,67 –1,0 = 5,78 kN

Fußpunkte verbunden:
μ = 0,40 erf. A = (3,31+ 0,79/0,4) x 1,20 – 0,67 –1,0 = 4,67 kN*
μ = 0,60 erf. A = (3,31+ 0,79/0,6) x 1,20 – 0,67 –1,0 = 3,88 kN*

*Ballast siehe Gleitsicherheitsnachweis

2. roof enclosed, wall canopy removed/Dach geschlossen, Seitenplanen entfernt
   LF 301-303

$R_{z,\ deadweight}$ = 0,67 kN
$R_{z,\ Wind}$ = -2,04 kN
$R_{x,\ Wind}$ = 0,02 kN
$R_{y,\ Wind}$ = 0,25 kN

Fußpunkte frei:
μ = 0,40 erf. A = (2,04 + 0,25/0,4) x 1,20 – 0,67 –1,0 = 1,53 kN
μ = 0,60 erf. A = (2,04 + 0,25/0,6) x 1,20 – 0,67 –1,0 = 1,28 kN

Fußpunkte verbunden:
erf. A = (2,04) x 1,20 – 0,97 –1,0 = 0,79 kN*

*Ballast siehe Gleitsicherheitsnachweis

Rear Tower/Auflager hinten: node/Knoten 3+26

1. roof, back wall and sides enclosed with fully closed canvas wall
   Dach und Seiten mit Planen geschlossen
   LF101-105

$R_{z,\ deadweight}$ = 0,53 kN
$R_{z,\ Wind}$ = -2,60 kN
$R_{x,\ Wind}$ = 2,20 kN
$R_{y,\ Wind}$ = 2,02 kN $R_{x+y,\ Wind} = (2{,}20^2 + 2{,}02^2)^{0,5} = 2{,}99$ kN

Fußpunkte frei:
$\mu = 0{,}40$ erf. A = (2,60 + 2,99/0,4) x 1,20 – 0,53 –1,0 = 10,56 kN
$\mu = 0{,}60$ erf. A = (2,60 + 2,99/0,6) x 1,20 – 0,53 –1,0 = 7,57 kN

Fußpunkte verbunden:
erf. A = (2,60) x 1,20 – 0,53 –1,0 = 1,59 kN*

*Ballast siehe Gleitsicherheitsnachweis

2. roof enclosed, wall canopy removed/Dach geschlossen, Seitenplanen entfernt
   LF 301-303

$R_{z,\ deadweight}$ = 0,53 kN
$R_{z,\ Wind}$ = -1,76 kN
$R_{x,\ Wind}$ = 0,66 kN
$R_{y,\ Wind}$ = 0,02 kN

Fußpunkte frei:
$\mu = 0{,}40$ erf. A = (1,76 + 0,66/0,4) x 1,20 – 0,53 –1,0 = 2,56 kN
$\mu = 0{,}60$ erf. A = (1,76 + 0,66/0,6) x 1,20 – 0,53 –1,0 = 1,90 kN

Fußpunkte verbunden:
erf. A = (1,76) x 1,20 – 0,53 –1,0 = 0,58 kN*

*Ballast siehe Gleitsicherheitsnachweis

SECURITY AGAINST SLIPPAGE COMPLETE STAGE / GLEITSICHERHEITSNACHWEIS GESAMTSYSTEM

Sum of installed loads and support reactions

LC.	Label	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
1	dead weight trusses	0,000	0,000	2,390
	Support reactions	0,000	-0,000	2,390
2	distributed payload	0,000	0,000	25,676
	Support reactions	0,000	0,000	25,676
3	point load setup1	0,000	0,000	8,000
	Support reactions	0,000	-0,000	8,000
4	point load setup2	0,000	0,000	20,000
	Support reactions	0,000	0,000	20,000
5	PA-load	0,000	0,000	6,000
	Support reactions	-0,000	0,000	6,000
10	wind - roof	0,000	0,000	-4,248
	Support reactions	-0,000	0,000	-4,248
11	membrane tension - roof	0,000	-0,000	0,000
	Support reactions	-0,000	0,000	-0,000
12	wind - rear wall	0,000	-3,849	0,000
	Support reactions	0,000	-3,849	-0,000
13	membrane tension - rear wall	-0,000	0,000	-0,001
	Support reactions	-0,000	-0,000	-0,001
14	wind - left side	-2,606	0,000	0,000
	Support reactions	-2,606	0,000	0,000
15	membrane tension - left side	0,000	0,000	-0,003
	Support reactions	0,000	0,000	-0,003
16	wind - right side	2,606	0,000	-0,000
	Support reactions	2,606	0,000	-0,000
17	membrane tension - right side	0,000	0,000	-0,003
	Support reactions	-0,000	-0,000	-0,003
20	wind - columns in y-dir.	0,000	-1,348	0,000
	Support reactions	0,000	-1,348	-0,000
21	wind - columns in x-dir.	1,162	0,000	0,000
	Support reactions	1,162	0,000	-0,000
101	wind - operating state ß=0	-0,000	-5,004	-5,958
	Support reactions	-0,000	-5,004	-5,958
102	wind - operating state 30<ß<60	2,606	-3,849	-4,677
	Support reactions	2,606	-3,849	-4,677

Sum of installed loads and support reactions

LC	Label	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
103	wind - operating state ß=90	3,387	-0,770	-0,429
	Support reactions	3,387	-0,770	-0,429
104	wind -operating state120<ß<150	2,606	3,849	-0,429
	Support reactions	2,606	3,849	-0,429
105	wind - operating state ß=180	-0,000	5,004	-0,428
	Support reactions	-0,000	5,004	-0,428
301	wind - ß=0 roof only	0,000	-1,348	-5,098
	Support reactions	-0,000	-1,348	-5,098
303	wind - ß=90 roof only	1,162	0,000	-5,098
	Support reactions	1,162	-0,000	-5,098

$(G_{roof} + G_{ballast} + W_{roof}) \times \mu / W_{horizontal} > 1{,}2$

Deadweight roof/Eigengewicht Dach: G_{roof} = 2,4 kN

Deadweight basement/Eigengewicht Basement: G_{base} = 4,0 kN

W_{roof} = - 6,0 kN

$W_{horizontal}$ = 5,0 kN

Values see previous page./ Alle Werte siehe vorherige Seite.
Ballast - canopy walls

$\mu = 0{,}40$ 4 x 4,0 $G_{ballast}$ = 16,0 kN

(2,40 + 4,0 + 16,0 – 6,0) x 0,4 / 5,0 = 1,31 > 1,20

$\mu = 0{,}60$ 4 x 2,5 $G_{ballast}$ = 10,0 kN

(2,40 + 4,0 + 10,0 – 6,0) x 0,6 / 5,0 = 1,25 > 1,20

Deadweight Roof/Eigengewicht Dach:	G_{roof}	=	2,4 kN
Deadweight basement/Eigengewicht Basement:	G_{base}	=	4,0 kN
	W_{roof}	=	- 5,1 kN
	$W_{horizontal}$	=	1,3 kN

Values see previous page./ Alle Werte siehe vorherige Seite.
Ballast – without canopy walls

μ = 0,40 2 x 0,6 + 2 x 0,8 $G_{ballast}$ = 2,8 kN

(2,40 + 4,0 + 2,8 – 5,10) x 0,4 / 1,3 = 1,26 > 1,20

μ = 0,60 4 x 0,35 $G_{ballast}$ = 1,6 kN

(2,40 + 4,0 + 1,4 – 5,10) x 0,6 / 1,3 = 1,25 > 1,20

B.3 TRUSS DATAS / TRAVERSENDATEN

GEOMTRY AND ALLOWABLE LOADS OF THE TRUSSES
GEOMETRIE UND ZULÄSSIGE BELASTUNG DER TRAVERSEN

PROLYTE H30 D

Eigengewicht Traverse/deadweight truss

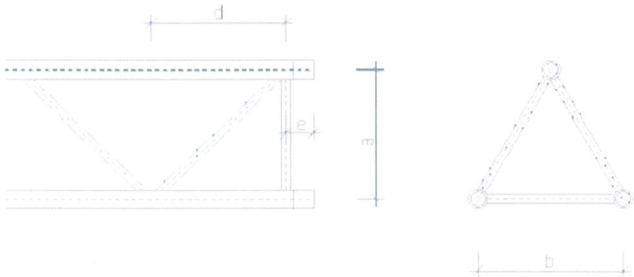
5 kg/m

Querschnittswerte Einzelrohre / cross section single tubes

	D [mm]	t [mm]	A [cm²]	W [cm³]	I [cm⁴]	It [cm⁴]	i [cm]
Gurte / chords	48,000	3,000	4,241	4,493	10,783	21,566	1,595
Diagonale vertikal / diagonals vertical	16,000	2,000	0,880	0,275	0,220	0,440	0,500
Diagonale horizontal / diagonals horizontal	16,000	2,000	0,880	0,275	0,220	0,440	0,500
Endrahmen / end frame	16,000	2,000	0,880	0,275	0,220	0,440	0,500

Traversengeometrie / truss-geometry

Hohe/height	a [cm]	20,70
Breite/width	b [cm]	23,90
Abstand der Diagonalen/distance diagonals vertical	d[cm]	23,90
Winkel der vertikalen Diagonalen/angle diagonals vertical	β_V	45,00°
Abstand der Diagonalen/distance diagonals horizontal	d[cm]	23,90
Winkel der horizontalen Diagonalen/angle diagonals horizontal	β_H	45,00°
	e[cm]	5,00



Querschnittswerte Gesamttraverse / cross section complete truss

$A = 3 \times A_{Einzelrohr/single\ tube}$

$Iy = 3 \times I_{Einzelrohr/single\ tube} + A_{Einzelrohr/single\ tube} \times (2 \times (a/3)^2 + (2a/3)^2)$

$Iz = 2 \times I_{Einzelrohr/single\ tube} + 2 \times A_{Einzelrohr/single\ tube} \times (b/2)^2$

$i = (I / A)^{1/2}$

Die Trägheitsmomente werden aufgrund der nachgiebigen Verbindung Gurte-Diagonalen um 15 % abgemindert.

A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	i_y [cm]	i_z [cm]
12,72	1057,29	1047,93	9,12	9,08

Material: / material:

Gurtrohre / chords:

AlMgSi1 F31 / EN AW 6082 T6

zulassige Spannung / permissible stress	Rohre / tube	Warmeeinflußzone / heat aff.zone	Schweißnaht / weld
Sigma [kN/cm²]	14,50	8,00	7,20
Tau [kN/cm²]	8,40	4,60	4,20

Zusammenfassung / summary

zulassige Normalkraft Gurtrohr / permissible normal force chord.

PROLYTE H30 D

	N = +-	33,93 kN
zulässige Normalkraft in den Traversenverbindern / permissible normal force in the fittings:	N = +-	30,54 kN
zulässige Normalkraft Diagonalen vertikal / permissible normal force diagonal vertical:	N = +-	7,04 kN
zulässige Normalkraft Diagonalen horizontal / permissible normal force diagonal horizontal:	N = +-	7,04 kN

Allgemeine Formeln / formulae:

N Gurtrohr / chord tube = My / 0.207 + N / 3 — Einzelgurt
N Gurtrohr / chord tube = My / (2x0.207)+ Mz / (0.239) + N / 3 — Doppelgurt

N Diagonale / diagonals = Vz / (2 x sin 45° x sin 60°) — vertikal / vertical
N Diagonale / diagonals = Vy / (sin 45°) — horizontal / horizontal

zulässige Schnittgrößen der Gesamttraverse / permissible internal force complete truss:

Biegemoment/bending moment My = $N_{Gurtrohr / chord tube}$ x	0,207=	6,32 kNm
Biegemoment/bending moment Mz = $N_{Gurtrohr / chord tube}$ x	0,239=	7,30 kNm
Normalkraft / normal force N = 3 x $N_{Gurtrohr / chord tube}$=		91,61 kN
Querkraft/transversal force Qz = 2x $N_{Diagonale}$ x sin 60° x sin	45,00 ° =	8,62 kN
Querkraft / transversal force Qy = $N_{Diagonale}$ x sin	45,00 ° =	4,98 kN

Moment und Querkraftüberlagerung/ moment and transversal force interaction

Durch die Abmessungen der Kupplung ensteht an den Kupplungsstellen infolge Querkraft ein zusätzliches Biegemoment im Gurtrohr.
Das heißt, daß an den Stellen an denen gleichzeitig Momente und Querkräfte als Schnittgrößen auftreten, die Spannungen aus beiden Komponenten im Gurtrohr überlagert werden müssen.

Sigma = $M_{Gurtrohr/chord tube}$/W + $N_{Gurtohr/chord tube}$/A

$Q_{Gurtrohr/chord tube}$ = 0.50 x $Q_{gesamt/total}$ — Querkraft verteilt sich auf 2 Gurte
$M_{Gurtrohr/chord tube}$ = $Q_{Gurtrohr/chord tube}$ x e*

e* = 5,00

PROLYTE - H30V

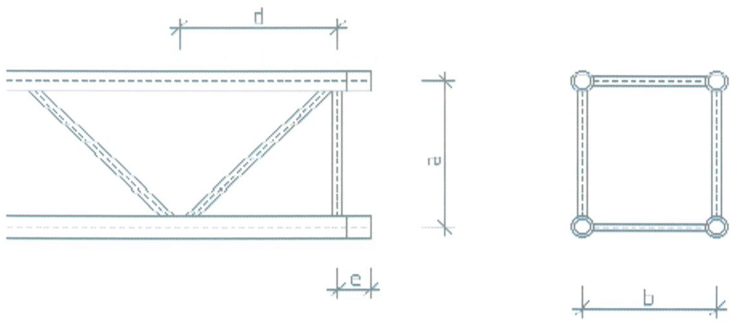
Eigengewicht Traverse/deadweight truss 6,3 kg/m

Querschnittswerte Einzelrohre / cross section single tubes

	D [mm]	t [mm]	A [cm²]	W [cm³]	I [cm⁴]	It [cm⁴]	i [cm]
Gurte / chords	48,000	3,000	4,241	4,493	10,783	21,566	1,595
Diagonale vertikal / diagonals vertical	16,000	2,000	0,880	0,275	0,220	0,440	0,500
Diagonale horizontal / diagonals horizontal	16,000	2,000	0,880	0,275	0,220	0,440	0,500
Endrahmen / end frame	16,000	2,000	0,880	0,275	0,220	0,440	0,500

Traversengeometrie / truss-geometry

Höhe/height	a [cm]	23,90
Breite/width	b [cm]	23,90
Abstand der Diagonalen/distance diagonals vertical	d[cm]	23,90
Winkel der vertikalen Diagonalen/angle diagonals vertical	$ß_V$	45,00°
Abstand der Diagonalen/distance diagonals horizontal	d[cm]	23,90
Winkel der horizontalen Diagonalen/angle diagonals horizontal	$ß_H$	45,00°
	e[cm]	5,00



Querschnittswerte Gesamttraverse / cross section complete truss

$A = 4 \times A_{Einzelrohr/single\ tube}$

$I = 4 \times I_{Einzelrohr/single\ tube} + 4 \times A_{Einzelrohr/single\ tube} \times (a/2)^2$

$i = (I / A)^{1/2}$

Die Trägheitsmomente werden aufgrund der nachgiebigen Verbindung Gurte-Diagonalen um 15 % abgemindert.

A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	i_y [cm]	i_z [cm]
16,96	2095,86	2095,86	11,12	11,12

PROLYTE - H30V

Material: / material:

	AlMgSi1 F31 / EN AW 6082 T6		
zulässige Spannung / permissible stress	Rohre / tube	Wärmeeinflußzone / heat aff.zone	Schweiß-naht / weld
Sigma [kN/cm²]	14,50	8,00	7,20
Tau [kN/cm²]	8,40	4,60	4,20

Zulässige Normalkräfte der Rohre / permissible Normalforce of the tubes:

zulässige Normalkraft Gurtrohr / permissible normal force chord:
N = +- 33,93 kN

zulässige Normalkraft in den Traversenverbindern / permissible normal force in the fittings:
N = +- 30,54 kN

zulässige Normalkraft Diagonalen vertikal / permissible normal force diagonal vertical:
N = +- 7,04 kN

zulässige Normalkraft Diagonalen horizontal / permissible normal force diagonal horizontal:
N = +- 7,04 kN

Allgemeine Formeln / formulae:

N Gurtrohr / chord tube = My / (2x0.239)+ Mz / (2x0.239) + N / 4

N Diagonale / diagonals = Vz / (2 x sin 45°) vertikal / vertical

N Diagonale / diagonals = Vy / (2 x sin 45°) horizontal / horizontal

zulässige Schnittgrößen der Gesamttraverse / permissible internal force complete truss:

Biegemoment/bending moment My = 2 x $N_{Gurtrohr / chord tube}$ x	0,239=	**14,60 kNm**
Biegemoment/bending moment Mz = 2 x $N_{Gurtrohr / chord tube}$ x	0,239=	**14,60 kNm**
Normalkraft / normal force N = 4 x $N_{Gurtrohr / chord tube}$ =		**122,15 kN**
Querkraft / transversal force Qz = 2 x $N_{Diagonale}$ x sin	45,00 ° =	**9,95 kN**
Querkraft / transversal force Qy = 2 x $N_{Diagonale}$ x sin	45,00 ° =	**9,95 kN**

Moment und Querkraftüberlagerung/ moment and transversal force interaction

Durch die Abmessungen der Kupplung ensteht an den Kupplungsstellen infolge Querkraft ein zusätzliches Biegemoment im Gurtrohr.
Das heißt, daß an den Stellen an denen gleichzeizig Momente und Querkräfte als Schnittgrößen auftreten, die Spannungen aus beiden Komponenten im Gurtrohr überlagert werden müssen.

Sigma = $M_{Gurtrohr/chord tube}$/W + $N_{Gurtrohr/chord tube}$/A

$Q_{Gurtrohr/chord tube}$ = 0.25 x $Q_{gesamt/total}$ Querkraft verteilt sich auf 4 Gurte

$M_{Gurtrohr/chord tube}$ = $Q_{Gurtrohr/chord tube}$ x e* e* = 5,00