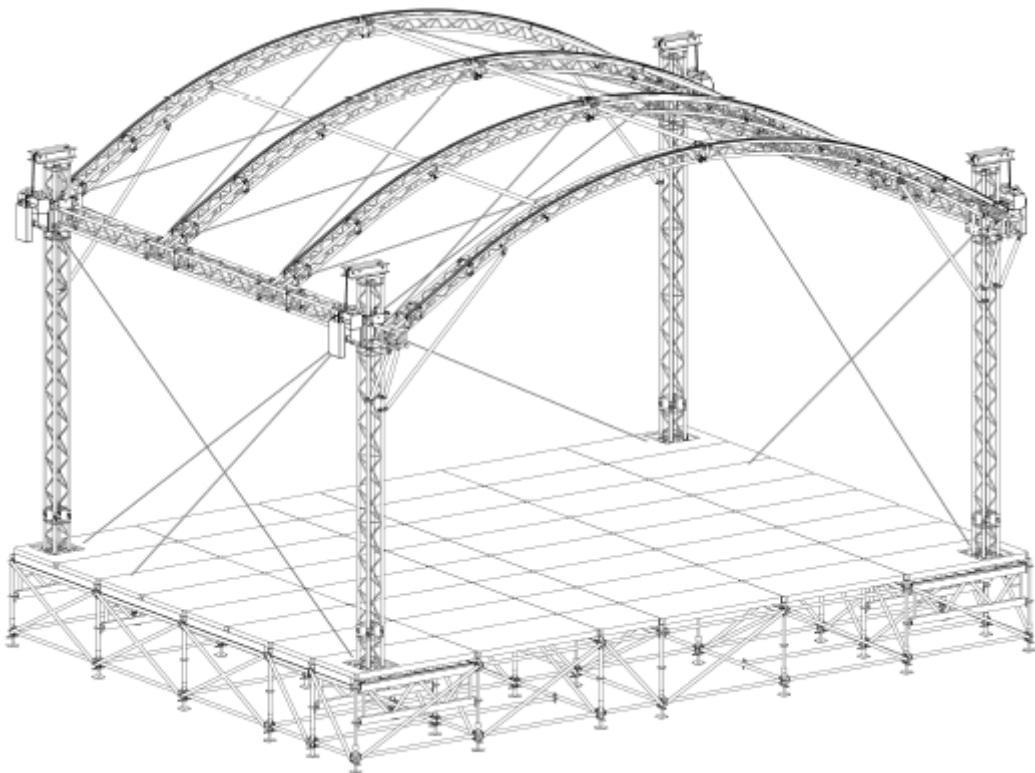


PODIUM – BOEK

APOLLO

Eekels Verhuur 112023-13



Inhoudsopgave

Voorwoord.....	3
1. Algemene informatie.....	5
1.1 Algemene gegevens fabrikant(en);.....	5
1.2 Algemene gegevens;.....	5
2 Gegevens verhuurder of leverancier.....	6
3 Algemene technische gegevens van de overdekte podia.....	7
3.1 Algemeen.....	7
3.2 Bijzonderheden.....	7
4 Basis instandhouding- en ontruimingsprotocol.....	8
5 Verklaring weeromstandigheden.....	9
6 Bijlage I: Tekening(en).....	11
7 Bijlage II: Ballastplan.....	14
8 Bijlage III: Riggingscapaciteit.....	15
9 Bijlage IV: Beheersmaatregelen (WMP; Wind Management Plan).....	16
10 Bijlage V: Zeilcertificaat.....	17
11 Bijlage VI: Berekening.....	18

Voorwoord

Opdrachtgevers en organisatoren, alsmede gemeentelijke diensten hebben behoefte aan handvatten voor de beoordeling van kwaliteit en specificaties van overdekte podia die tijdelijk geplaatst worden. Met als doel het inzichtelijk krijgen van waar gehuurde overdekte podia aan moeten voldoen op gebied van onder meer brandveiligheid- en constructieve veiligheid. Een van de is om een podiumboek op te stellen waarin deze zaken overzichtelijk en begrijpelijk worden weergegeven, dit op een vergelijkbare manier hoe een tentboek wordt samengesteld.

In het veld worden diverse termen gebruikt voor het overdekken van een podium; kap, dak, stage, overkapping. In essentie betreft het in dit bouwboek een podium wat voorzien is van een constructie welke zorgdraagt voor (gedeeltelijke) beschutting van de elementen.

In de bijlagen komen zaken aan de orde als tekeningen, kwaliteitsverklaringen, constructieve berekenen en andere informatie welke verder relevant is.

In de normen welke gaan over de overdekte podia worden kwaliteitsverklaringen, constructieve berekeningen en andere relevante stukken genoemd. Hierin staat gesteld dat deze stukken niet in de Nederlandse taal opgesteld hoeven te zijn, eventuele aanvullende toelichtingen en handleidingen wel. Het voorwoord en handleidingen die minimaal in het podium-boek moeten staan worden gezien als toelichting. Andere zaken dan de toelichting(en) in het podium-boek mogen in het Duits, Frans of Engels aangeleverd worden.

Het gebruik van het overdekte podium is geen onderwerp van het podium-boek.

Binnen het NEN lopen nog een aantal andere trajecten die te maken hebben met evenementen, allemaal beginnende met: 8020-

Een aantal, al dan niet Europese, algemeen gehanteerde normen en richtlijnen die te maken hebben met overdekte podia welke tijdelijk geplaatst worden zijn o.a.:

- NPR 8020-50 Evenementen – Podiumconstructies – Verantwoordelijkheden
- NPR 8020-51 Evenementen – Podiumconstructies – Belastingen en constructieve uitgangspunten
- NEN-EN 13814 Machines en constructies op kermisterreinen en amusementsparken – Veiligheid
- NEN-EN 1990 Grondslagen van het constructief ontwerp
- NEN-EN 1991 Belastingen op constructies
- NEN-EN 1993 Staalconstructies

Bovenstaande normen- en richtlijnen refereren o.a. aan de Eurocodes NEN-EN 1991-1-4/NB;

Deel 1: Belastingen op constructies

Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting.

Een tijdelijk geplaatst overdekt podium is in beginsel geen bouwwerk in de zin van het bouwbesluit. Hieruit voortvloeiende kan er daarom niet automatisch naar het bouwbesluit of andere zaken worden gekeken als het gaat om beoordeling van een tijdelijk geplaatst overdekt podium. Hier moeten dus ook de eerder genoemde normen- en richtlijnen naast gehouden worden.

Keuringsrapporten voor zeil, bijvoorbeeld bepaald volgens B1 of M1, zijn doorgaans voorzien van een geldigheidsdatum. Deze datum heeft alleen betrekking op het productieproces van het zeil en niet op het product. Het zegt niets over het (brand)verloop van de kwaliteit van het materiaal. Zeil dat voldoet aan de gestelde eisen blijft zelfdovend. Dit gegeven is mede onderschreven door het LNB, cluster brandveilig gebruik.

Overdekte podia zijn onder te verdelen in:

- (gedeeltelijk) met zijwanden van harde panelen of zeil
- zonder zijwanden
- voorzien van meer bouwlagen

Het gebruik van dit podium-boek is slechts voorbehouden aan Eekels Verhuur B.V..

Hallenstraat 20

P.O. Box 175

5530 AB Bladel

T: +31 0 73 6136867

E: info@eekelsverhuur.nl

I: www.eekelsverhuur.nl

NOODNUMMER: +31 0 467 870 112

1. Algemene informatie

In dit hoofdstuk worden alle gegevens van de fabrikant en algemene gegevens overdekte podia indien deze buiten Europa is geproduceerd, tevens naam van importeur.

1.1 Algemene gegevens fabrikant(en);

Zeil	POLYMAR – FR COLOR 700
Constructie	PROLYTE H30D – H30V
Type zeil	PVC; artikel 8509 5240

1.2 Algemene gegevens;

Naam	APOLLO
Type	ARC ROOF 10x8
Configuratie(s)	10.36x8.28 meter

2 Gegevens verhuurder of leverancier

Hieronder wordt alle huidige en relevante informatie weergegeven van de verhuurder/leverancier.

Rechtsvorm	Besloten Vennootschap
Handelsnaam	Eekels Verhuur B.V.
Bezoekadres	Hallenstraat 20 5531 AB BLADEL
Postadres	P.O. Box 175 5530 AD BLADEL
Telefoonnummer	0031 73 6136867
Website	www.eekelsverhuur.nl
Mailadres	info@eekelsverhuur.nl
K.v.K. nummer	84151722
Omzetbelasting nummer	NL863114192B01
Bank	Rabobank de Kempen
IBAN Rekening nummer	NL43RABO0374476608
BIC	RABONL2U

3 Algemene technische gegevens van de overdekte podia

Waar dient de huurder ten alle tijden rekening mee te houden bij de ingebruikname van het overdekte podium.

3.1 Algemeen

- Geen sneeuw- en/of hagelbelasting gerekend
- Podiumvloer is geschikt voor een belasting tot 750 kg/m²
- Obstakels moeten ten minste 0,5 meter van het doek verwijderd zijn (zowel binnen als buiten).

3.2 Bijzonderheden

Voor de berekeningen is aangehouden:

- Onbebouwde omgeving;
- Tekeningen volgens het bouwboek;
- Toetsing volgens NEN-EN 13814;
- Afmeting van de constructie: 10.36x8.28 meter

4 Basis instandhouding- en ontruimingsprotocol

Er zijn zaken welke in basis ten alle tijden van toepassing zijn bij een overdekt podium.

- De constructie van de overdekte podia mogen na oplevering nooit zo worden aangetast dat de constructieve veiligheid in het geding komt.
- Organisator moet grondankers, ballast, windverbanden, spanbanden, palen, wandpanelen, zeilen of andere zaken na losmaken voor welk doel dan ook direct weer terugplaatsen/vastmaken.
- Bij het verlaten van het terrein en/of afsluiten van dagelijkse werkzaamheden en/of na afloop van het evenement moet organisator waar mogelijk de toegang tot het overdekte podia sluiten of niet toegankelijk maken.
- Het overdekte podia moet(en) te allen tijde door organisator sneeuw- en of hagelvrij gehouden worden.
- Cumulatie van water, z.g. waterzakken, moeten door organisator direct verwijderd worden, indien dit niet lukt moet verhuurder meteen verwittigd worden.
- Eventuele loskomende grondverankering of verschuivende ballast moet door organisator direct gemeld worden aan verhuurder.
- Voor opgave gemiddelde wind in Bft. en windstoten. (piekwind) in relatie tot de grenswaarden, het sluiten of buiten gebruik stellen van het overdekte podium zie windtabel(len) elders in dit stuk. Daarbij dienen de beheersmaatregelen uit bijlage 4 in acht genomen te worden.
- Equipotentiaalverbinding. Al het blootliggende metaalwerk binnen een structuur dat in contact zou kunnen komen met een bron van elektrische stroom moet op adequate wijze geaard zijn. Er moet rekening worden gehouden met de mate van blootstelling en het risico op blikseminslag en, waar van toepassing, moet de constructie voldoende worden beschermd. Advies over verlichtingsniveaus voor normaal en noodgebruik valt buiten het toepassingsgebied van deze norm en is elders beschikbaar.
- Blikseminslag in de constructie die voldoet aan gestelde (brandveiligheidseisen levert geen schade op aan de overdekte podia).
- Bij acute dreiging van zwaar onweer gepaard gaande met z.g. valwind en/of hagel moet het overdekte podium en directe omgeving ontruimd-, en indien mogelijk gesloten worden. Het overdekte podium is hierin van ondergeschikt belang.
- Organisator moet het lokale weer tijdens het evenement adequaat bewaken en actie ondernemen waar eigen organisatieprotocollen of overdekte podiumspecificaties dit aangeven.

5 Verklaring weeromstandigheden

Met welke weersomstandigheden dient de huurder rekening te houden.

- Een constructie wordt berekend op een stuwdruk (de windbelasting per m²). De stuwdruk ontstaat door de windsnelheid. De windsnelheid is opgebouwd uit een stationair deel en een turbulent deel. Hierdoor ontstaan er pieken in de windsnelheid.
- Windsnelheid wordt standaard gemeten op 10 meter hoogte in het vrije veld, zonder obstakels. Er kan gesproken worden over een piekwindsnelheid, een 10-minuten gemiddelde windsnelheid of een uurgemiddelde windsnelheid. Hoe langer de tijd is, hoe lager het gemiddelde.
- De in de berekeningen gehanteerde beaufort-windschaal wordt in Nederland weergegeven in een 10-minuten **gemiddelde windsnelheid** op 10 meter hoogte in het vrije veld.
- **De stuwdruk waarop een overkapping berekend is, is bepalend voor de sterkte van de overkapping. Het gaat er dus om dat op de juiste manier wordt vastgesteld welke windsnelheid moet worden aangehouden om te kunnen bepalen of de stuwdruk overschreden wordt.**
- Als er niet op locatie gemeten wordt, moet gebruik worden gemaakt van de dichtstbijzijnde meteostation en moet de 10-minuten-gemiddelde windsnelheid op 10 meter hoogte worden opgevraagd. Als de grens-10 minutengemiddelde snelheid wordt bereikt, is de grens-stuwdruk bereikt. De opgegeven waarden gelden voor onbebouwd terrein (buiten de bebouwde kom) en niet voor het strand.
- Onderscheid tussen gemiddelde- en piekwindsnelheid in acht nemen.

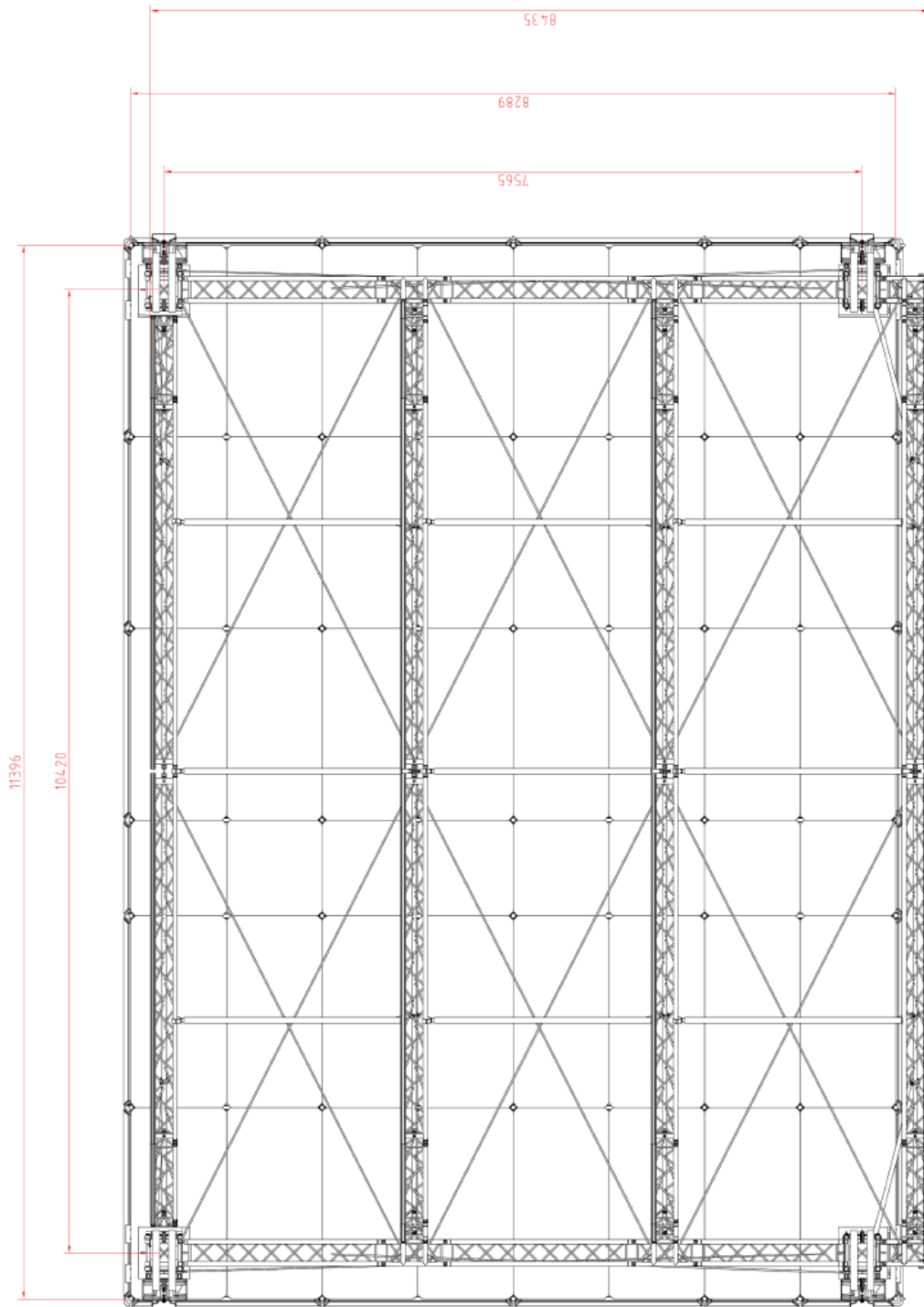
De windkracht volgens de Schaal van Beaufort (bron: KNMI). De schaal van Beaufort wordt gebruikt voor de gemiddelde windsnelheid, over minstens 10 minuten gemeten, niet voor de snelheid van rukwinden/windstoten (piekwind).

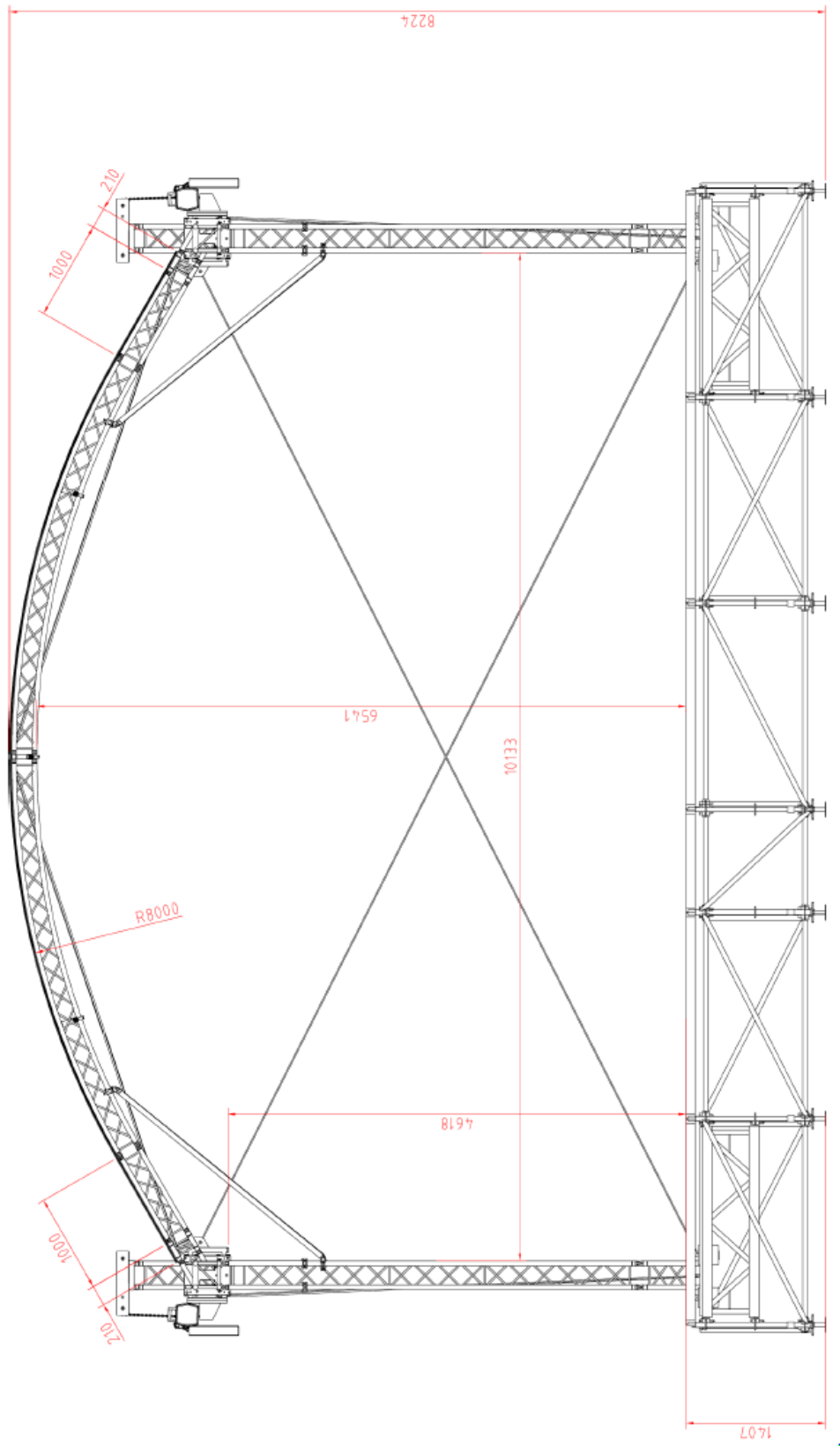
Kracht	Benaming van KNMI	Benaming in Zeevaart	Snelheid in km/h*	Snelheid in m/s*	Snelheid in knopen
0	Stil	Windstil	0-1	0-0,2	0-1
1	Zwak	Flauw en stil	1-5	0,3-1,5	1-3
2	Zwak	Flauwe koelte	6-11	1,6-3,3	4-6
3	Matig	Lichte koelte	12-19	3,4-5,4	7-10
4	Matig	Matige koelte	20-28	5,5-7,9	11-16
5	Vrij krachtig	Frisse bries	29-38	8,0-10,7	17-21
6	Vrij krachtig	Stijve bries	39-49	10,8-13,8	22-27
7	Hard	Harde wind	50-61	13,9-17,1	28-33
8	Stormachtig		62-74	17,2-20,7	34-40
9	Storm		75-88	20,8-24,4	41-47
10	Zware storm		89-102	24,5-28,4	48-55
11	Zeer zware storm / orkaanachtig		103-117	28,5-32,6	56-63
12	Orkaan		>117	>32,7	>63

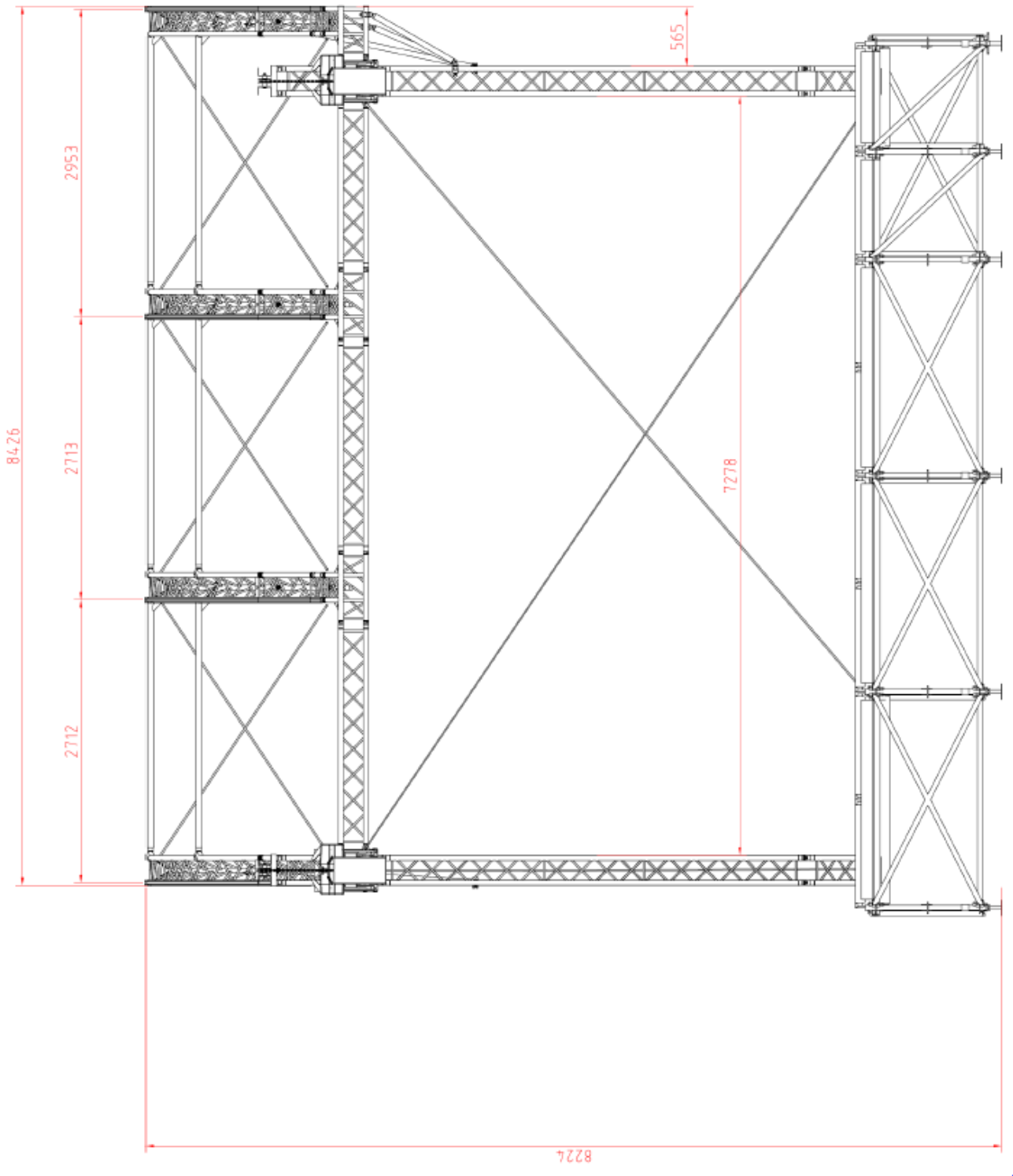
De Nederlandse weerstations onder andere vinden op: www.meteovista.nl, www.knmi.nl, www.meteoconsult.nl en www.meteostation.nl.

Organisator kan ook bij onder andere Meteovista en Meteoconsult gedurende de duur van het evenement een weerbewakingscontract aangaan om nog beter op de hoogte te zijn van de lokale weersomstandigheden.

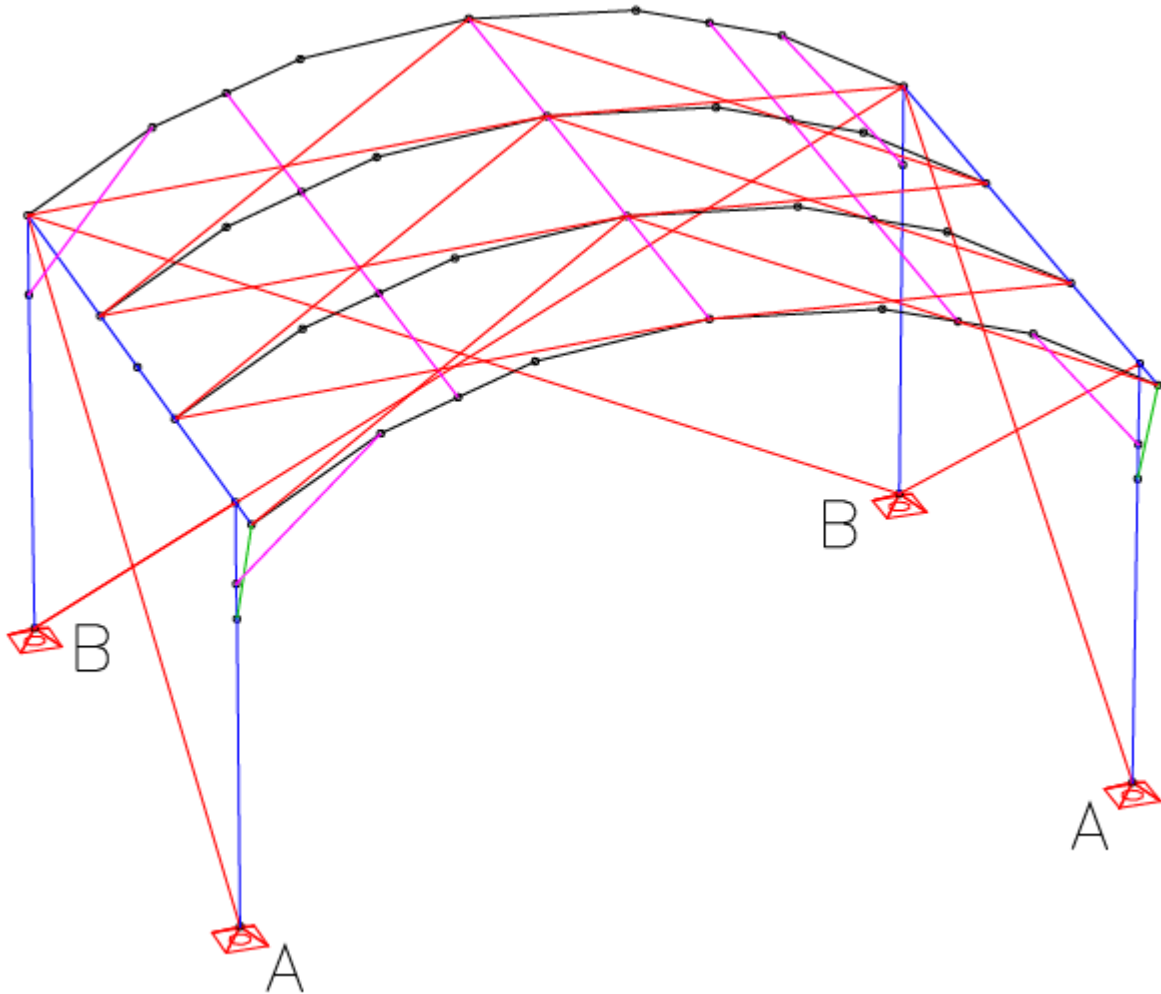
6 Bijlage I: Tekening(en)







7 Bijlage II: Ballastplan



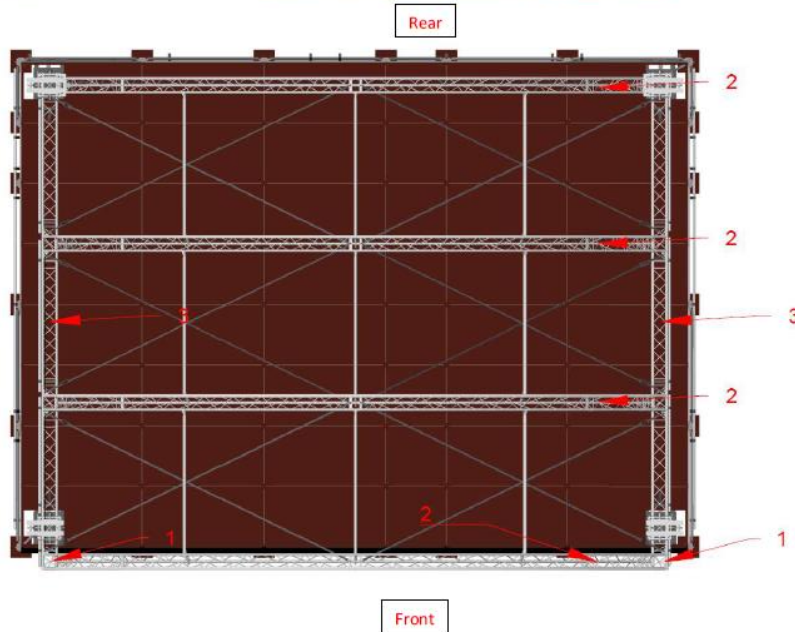
	Typ 1	
frictional coefficient/ Reibungsbeiwert	A	B
0,40	1300 kg	1300 kg
0,60	1150 kg	800 kg

8 Bijlage III: Riggingscapaciteit

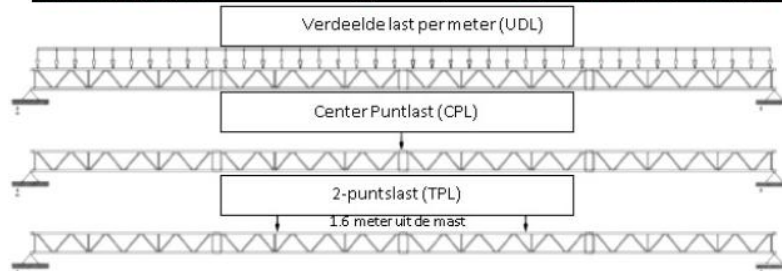


Riggingscapaciteit Apollo 88/66

Bij uitvoering in opstelling Apollo 66 vervalt de 3^e truss 2



Naam	Waarde	Maximale Gebruiksbelasting per punt		
		1	2	3
A. Verdeelde last per meter (UDL)	kg/m	30	30	30
B. Center puntlast (CPL)	kg	-	200	-
C. 2-puntslast (TPL) 1.6 meter uit de mast	kg	-	200	-
D. PA setup (zie Figuur 3)	kg	300	Zie A t/m C	Zie A t/m C



Let op:
Bij Dynamische lasten dient een extra veiligheidsfactor gehanteerd te worden in overleg met constructeur Eekels verhuur!

Figuur 1

+31 497 870 136



sales@eekelsverhuur.nl



www.eekelsverhuur.nl



Eekels Verhuur BV
Hallenstraat 20
5531 AB Bladel



9 Bijlage IV: Beheersmaatregelen (WMP; Wind Management Plan)

In dit Beheersplan wordt kort omschreven welke stappen bij welke windsnelheid gezet dienen te worden. De waarde waarbij deze stappen gezet dienen te worden verschillen per windgebied.

Hieronder een opsomming van de 10-minuten gemiddelde windsnelheid per locatie (omschreven in de NEN-EN 1991-1-4:2005)

In de bovenstaande hoofdstukken is uitgelegd hoe de berekening is opgebouwd. Conform de Geldende normen dient dan het onderstaande Beheersingsplan toegepast te worden.

1. Zij- en achterzeilen dienen verwijderd te zijn bij het bereiken van onderstaande waarde;

Gebied	10 minuten gemiddelde windsnelheid (m/s)	Beaufort (Bft)	Piekwindsnelheid (m/s)	Stuwdruk (kN/m ²)
Kust	11,3 m/s	6	20 m/s	0.20 kN/m ²
Onbebouwd	14,9m/s	7	20 m/s	0.20 kN/m ²
Bebouwd	15,9 m/s	7	20 m/s	0.20 kN/m ²

2. Het podium dient UIT-SERVICE (out-service) gesteld te zijn bij het bereiken van onderstaande waarde;
- Tevens dient de directe omgeving ontruimd te zijn

Gebied	10 minuten gemiddelde windsnelheid (m/s)	Beaufort (Bft)	Piekwindsnelheid (m/s)	Stuwdruk (kN/m ²)
Kust	16,7 m/s	7	30 m/s	0.455 kN/m ²
Onbebouwd	22,1 m/s	9	30 m/s	0.455kN/m ²
Bebouwd	23,6 m/s	9	30 m/s	0.455kN/m ²

3. Bij acute dreiging van zwaar onweer gepaard gaande met z.g. valwind en/of hagel moet de constructie en directe omgeving ontruimd-, en indien mogelijk, gesloten worden. De overkapping is hierin van ondergeschikt belang.

NOTE; de 10-minuten gemiddelde windsnelheid wordt alleen weergegeven als referentie windsnelheid. Acties omtrent de constructie dienen ondernomen te worden aan de hand van de piekwindsnelheid.

Bij vragen of twijfel over dit plan kunt u altijd contact opnemen met Eekels Verhuur B.V.

10 Bijlage V: Zeilcertificaat



Technisches Datenblatt Nr.: **1017.14**
 Produkt: **POLYMAR®** FR COLOR 700
 Artikel Nr.: **8509 5240**

Beschichtung und Ausrüstung			
Beschichtungsart	PVC		
Ausrüstung	beidseitig mit Acryllack, mikrobiozid, UV-geschützt		
Brennverhalten	BS 7837, D.M. 26.06.84 (UNI 9177): CL 2, DIN 4102: B1, NFP 92507: M2, GOST: G1, NFPA 701 Test 2, EN 13501-1: B-s2-d0		
zu Brennverhalten	stets die Aktualität der FR-Zulassung, sowie länderspezifische Gültigkeit prüfen		
Gesamtgewicht	680 g/m ²	DIN EN ISO 2286-2	
Reißkraft Kette/Schuss	3000 / 3000 N/50 mm	DIN EN ISO 1421/V1	
Weiterreißfestigkeit Kette/Schuss	300 / 300 N	DIN 53363	
Hafffestigkeit	20 N/cm	PA 09.03 (item)	
Kältebeständigkeit.	-40 °C	DIN EN 1876-1	
Wärmebeständigkeit	+70 °C	PA 07.04 (item)	
Lichtechtheit	>6 Note, Value	DIN EN ISO 105 B02	
Knickfestigkeit	keine Risse	100000 x	DIN 53359 A
Trägergewebe			
Material	PES	DIN EN ISO 2076	
Fadenstärke	1100 dtex	DIN EN ISO 2060	
Bindung	L 1/1	ISO 3572	

Bei den technischen Daten handelt es sich um ca. Werte, die auf Basis von ermittelten Durchschnittswerten erstellt wurden. Aus fertigungstechnischen Gründen sind Abweichungen bis zu -5% möglich. Diese technischen Angaben entsprechen dem heutigen Stand der Kenntnisse und sollen über unsere Produkte ohne Rechtsverbindlichkeit informieren. Diese Daten gelten für neue Ware. Einsatzvorschläge entbinden den Käufer nicht, selbst zu prüfen, ob das Material für den von ihm gewünschten Einsatz geeignet ist.

11 Bijlage VI: Berekening

STRUCTURAL REPORT STATISCHE BERECHNUNG

STAGEROOF PROLYTE ARC ROOF 10x8 m + PA-WINGS	11400
---	--------------

COMMISSION AUTHORITY/ AUFTRAGGEBER:

Prolyte Products Group
Industriepark 31
NL-9351 Leek

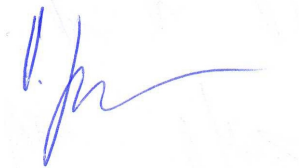
THE FOLLOWING STRUCTURAL CALCULATION IS ONLY PREPARED FOR PROLYTE PRODUCTS GROUP.

IF THIS CALCULATION SHOULD BE PASSED ON TO A THIRD PARTY YOU NEED THE PERMISSION OF THE AUTHORIZED PERSON.

DIE STATISCHE BERECHNUNG IST AUSSCHLIESSLICH AUFGESTELLT FÜR DIE FA. PROLYTE PRODUCTS GROUP.

EINE WEITERGABE AN DRITTE IST NUR MIT VORHERIGER GENEHMIGUNG DES AUFSTELLERS MÖGLICH.

PREPARED/AUFGESTELLT: AACHEN, JANUARY 2012



DIPL.-ING. OLIVER SPORYS

THIS STRUCTURAL REPORT CONTAINING PAGES:
DIE STATISCHE BERECHNUNG UMFASST DIE SEITEN:

1 - 132

CONTENTS / INHALT:	2
A. Foreword /Vorbemerkung	3
A.1 Applicable standards / Normen	3
A.2 Supporting documents / sonstige Unterlagen	4
A.3 Construction elements / Bauteile	5
A.4 General preliminary notes / Allgemeine Beschreibung	6
A.5 Drawings / Zeichnungen	8
A.6 Loading assumption / Lastannahmen	17
A.7 Permissible loading / Nutzlasten	20
A.8 Necessary ballast loading / erforderliche Auflasten	25
B. Structural report / statische Berechnung	28
B.1 Structural system / statisches System (10x8m)	28
B.2 Loading / Belastung	32
B.3 Calculation/ Berechnung	63
B.4 Proofs / Nachweise	93
B.5 Support reactions, ballast / Auflagerkräfte, Ballast	109
C. Layher podium/ Layher Podest	117
D. PA-Wings/ PA-Türme	119
E. Truss data / Traversendaten	128

A. PREAMBLE / VORBEMERKUNG**A.1 STANDARDS / NORMEN:**

DIN EN 1990/ Eurocode 0	Basis of structural design Grundlagen
DIN EN 1991/ Eurocode 1	Actions on structures Einwirkungen auf Tragwerke
DIN EN 1993/ Eurocode 3	Design of steel structures Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
DIN EN 1999/ Eurocode 9	Design of aluminium structures Bemessung und Konstruktion von Aluminiumbauten
DIN EN 13814	Fairground and amusement park machinery and structures Fliegende Bauten und Anlagen für Veranstaltungsplätze und Vergnügungsparks
DIN EN 12385-4	Drahtseile aus Stahldraht/ Steel wire ropes

**Or equivalent national versions of the aforementioned standards.
(e.g. NEN EN 1990)**

A.2 SUPPORTING DOCUMENTS / SONSTIGE UNTERLAGEN

Technical data of the used truss systems / Technische Unterlagen zu den Traversen PROLYTE H30V
H30D

Separate structural reports have been made by the Engineering office Krasenbrink+ Bastians for determining permissibly loads and resisting internal forces of Prolyte truss systems.

Für die Traversen sind vom Büro Krasenbrink + Bastians innerhalb gesonderter Statiken zulässige Belastungen und aufnehmbare Schnittgrößen ermittelt worden.

A.3 CONSTRUCTION ELEMENTS / BAUTEILE

Roof girders / Dachträger: Prolyte H30D

Alloy / Legierung: EN AW-6082 T6 (AlMgSi1 F31)

Columns / Stützen: Prolyte H30V

Alloy / Legierung: EN AW-6082 T6 (AlMgSi1 F31)

Compression members roof / Druckstreben Dach

Tube 60 x 5

Alloy / Legierung: EN AW-6082 T6 (AlMgSi1 F31)

Struts cantilever front / Eckstreben Kragarm vorn

Tube 48 x 3

Alloy / Legierung: EN AW-6082 T6 (AlMgSi1 F31)

Struts front/ back / Eckstreben vorn/ hinten

Tube 50 x 4

Alloy / Legierung: EN AW-6082 T6 (AlMgSi1 F31)

Guy wires / Seilkreuze:

Roof / Dach:

Force / Seilkraft: 11,79 kN

ø 8 mm

Steel / Stahl 1770 N/mm²

rear wall / Rückwand:

Force / Seilkraft: 15,00 kN

ø 8 mm

Steel / Stahl 1770 N/mm²

side wall / Seitenwand:

Force / Seilkraft: 10,50 kN

ø 8 mm

Steel / Stahl 1770 N/mm²

The specifications of the steel cables are only examples. Equal constructions are possible.

Bei der Angabe der Seile handelt es sich um Beispiele. Alle Seilkreuze können auch gleichwertig ausgeführt werden.

Alle Anschlagmittel sind entsprechend auszulegen.

Podium/ Podest:

Layher-Allround K2000+

Steel/ Stahl S235 JR

A.4 GENERAL PRELIMINARY NOTES / ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

This report concerns a stage roof structure for Prolyte Products Group. The roof will be assembled in the size of 10x8 m; the total height is approx. 8,20m.

The stage roof is considered to be a temporary demountable structure and not as a permanent building. The whole structural-framework is consisting of Aluminium trusses that are made by the company Prolyte. Geometry and allowable loads are shown in annex A.

The roof area is enclosed with canopy, rear wall and side walls can be closed with canopies.

The wall canopy is fixed on the horizontal roof trusses as well as on the towers.

The structure is stiffened by means of guy wires in roof, rear wall and side walls. Guy wires need to be adequately tensioned before use.

The cantilever is stabilized with diagonal struts/ pipes.

In the front and in the back diagonal struts/ pipes are to be inserted between the towers and the curved roof girders.

The roof is always build up with a layher base of 1m height.

The roof is always build up with ballast loads. (see chapt. A8)

The roof can optionally be build up with PA-Wings with a floor area of 2,07x2,07m. The PA-Wings will be build using Layher material (K2000+) and can be closed with canopies. PA-load each side max. 8,0 kN (800kg)

From a wind speed greater than 15 m/s, all canopy sheets of the walls are to be removed.

The structure is then calculated for areas with $v_{ref,0} \leq 28$ m/s according to DIN EN 13814.

Bei der vorliegenden Konstruktion handelt es sich um ein Bühnendach für die Firma Prolyte.

Das Dach wird in der Größe 10x8 m aufgebaut. Die Höhe beträgt ca. 8,20m.

Es handelt sich um eine Konstruktion die temporär errichtet wird und an verschiedenen Orten aufgebaut werden kann.

Die gesamte Konstruktion besteht aus Aluminium - Traversen der Firma Prolyte. Alle Traversen bestehen aus Aluminium AlMgSi1 F31 / EN AW 6082 T6. Geometrie und zulässige Belastung sind dem Anhang A zu entnehmen.

Die Dacheindeckung besteht aus wasserundurchlässigen Planen. Rück -und Seitenwände können mit Planen geschlossen werden.

Die Wandplanen werden am Dach und an den Stützen befestigt.

Die Aussteifung des Systems erfolgt über Drahtseilverbände in Dach, Rück- und Seitenwänden. Die Verbände sind ausreichend vorzuspannen. Der Kragarm ist mit Eckdiagonalstreben stabilisiert. Vorn und hinten sind Diagonalen zwischen Stütze und Dachbogen einzubauen.

Das Dach wird stets auf einem Layher-Podest von 1m Höhe aufgebaut.

Die Konstruktion muss ballastiert werden. (siehe Kap. A8)

Optional kann das Dach seitlich mit PA-Towern aufgebaut werden. (Grundfläche 2,07x2,07m) Die PA-Türme bestehen aus Layher-Bauteilen (K2000+) und können vollständig verplant werden. PA-Last je Seite max. 8,0 kN (800kg)

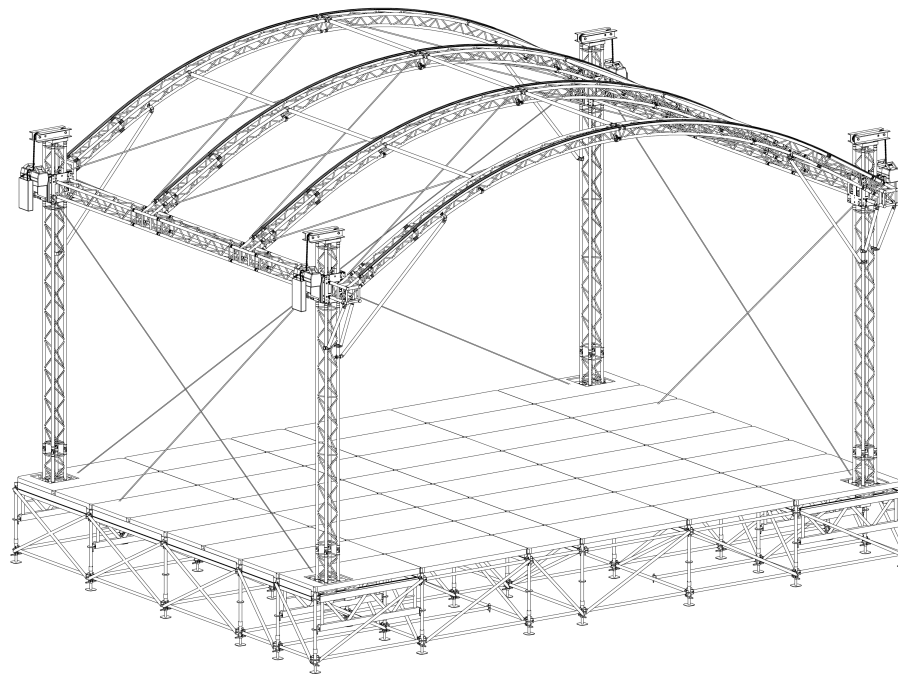
Ab Windgeschwindigkeiten größer 15 m/s, sind alle Wandplanen zu entfernen.

Die Konstruktion ist dann, gemäß DIN EN 13814, für Gebiete mit einem $v_{ref,0} \leq 28$ m/s berechnet.


A.5 DRAWINGS/ ZEICHNUNGEN

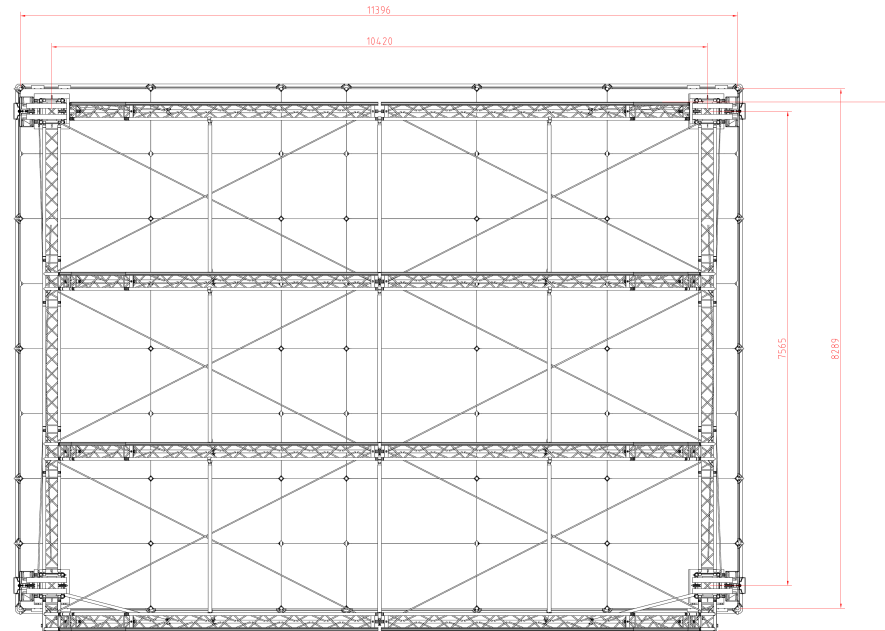
ARC ROOF 10x8m

ARC ROOF 10x8m + PA-WINGS



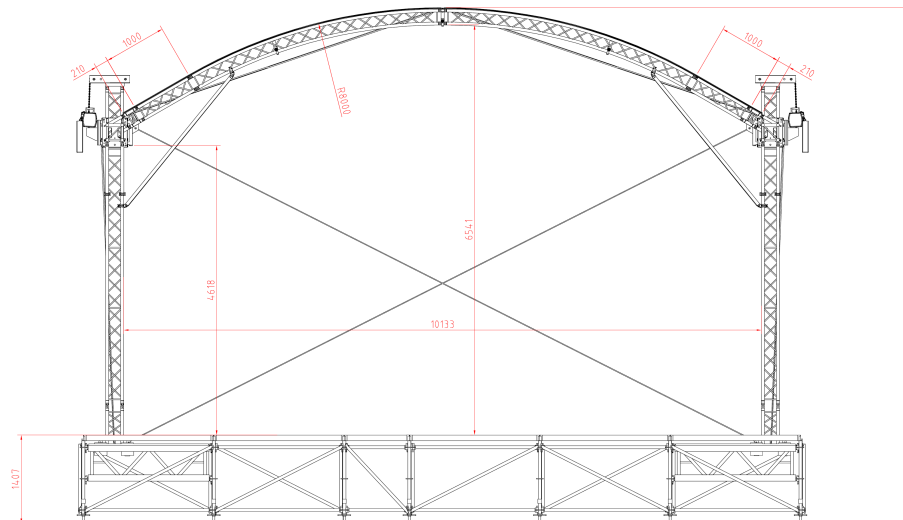
01	-	-	-	-	-
PART NR.	MATERIAL	WORKING LENGTH	CUT LENGTH	REMARK	

	DRAWN BY: LMULDER	DATE: 13-12-2011
	MOD. BY:	DATE MOD.:
	UNIT MEASURE: MM	TREATMENT:
	CAT.NR.: SPEC ARC ROOF 10x8	REVISION:
ART.NR.:	STATUS:	
PERS VIEW		
<small>THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF PROLYTE PRODUCTS. ANY REPRODUCTION IN PART OR WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PROLYTE PRODUCTS IS PROHIBITED.</small>		
		A3




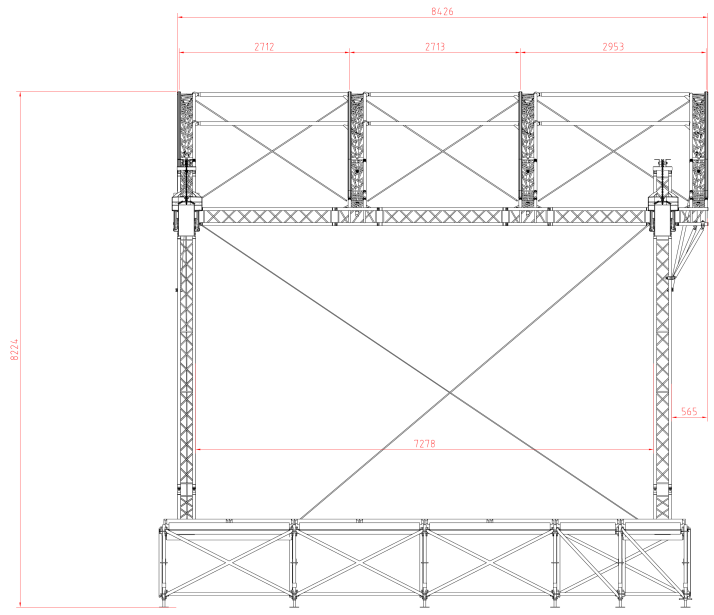
01	-	-	-	-	-
PART NR.	MATERIAL	WORKING LENGTH	CUT LENGTH	REMARK	

	DRAWN BY: LMULDER	DATE: 13-12-2011
	MOD. BY:	DATE MOD.:
	UNIT MEASURE: MM	TREATMENT:
	CAT.NR.: SPEC ARC ROOF 10x8	REVISION:
ART.NR.:	STATUS:	
TOP VIEW		
<small>THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF PROLYTE PRODUCTS. ANY REPRODUCTION IN PART OR WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PROLYTE PRODUCTS IS PROHIBITED.</small>		
		A3




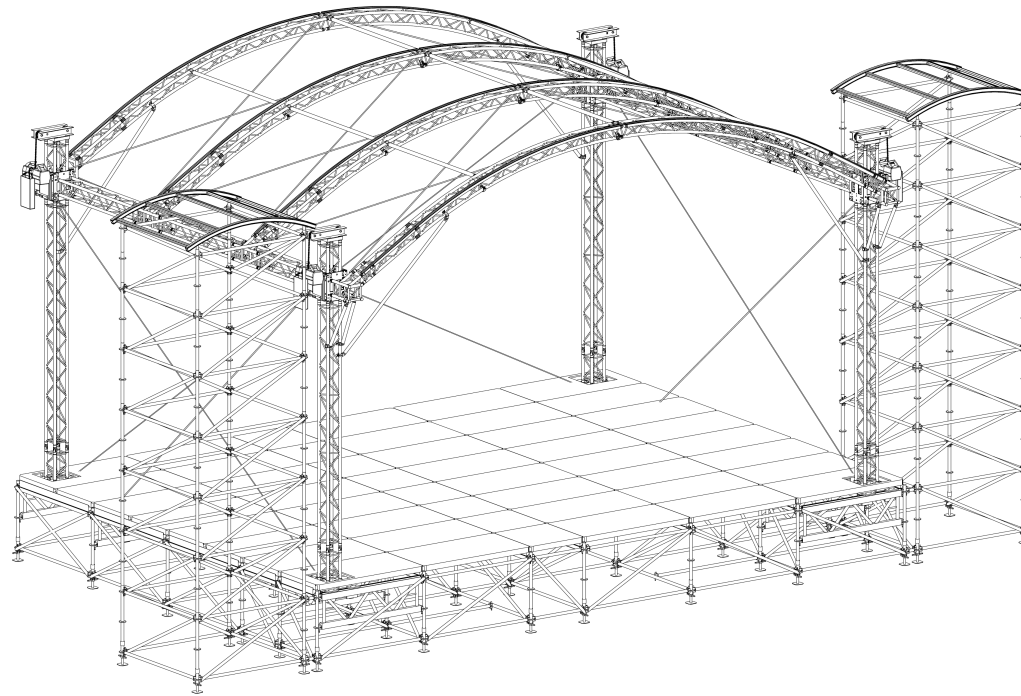
01	-	-	-	-	-
PART NR.	MATERIAL	WORKING LENGTH	CUT LENGTH	REMARK	

	DRAWN BY: LMULDER	DATE: 13-12-2011
	UNIT MEASURE: MM	TREATMENT:
	CAT.NR.: SPEC ARC ROOF 10x8	REVISION:
	ART.NR.:	STATUS:
FRONT VIEW		
<small>THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF PROLYTE PRODUCTS. ANY REPRODUCTION IN PART OR WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PROLYTE PRODUCTS IS PROHIBITED.</small>		A3




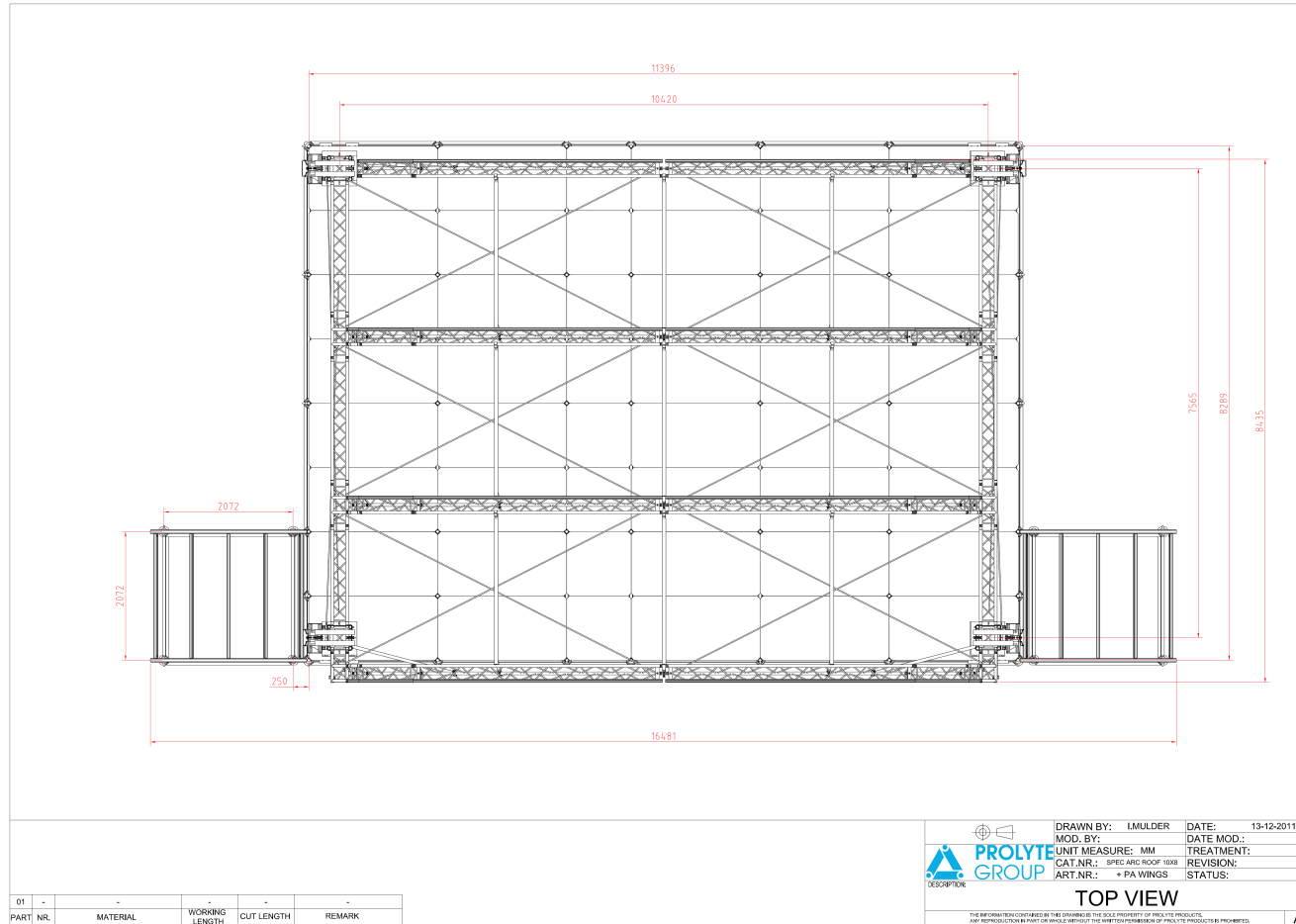
01	-	-	-	-	-
PART NR.	MATERIAL	WORKING LENGTH	CUT LENGTH	REMARK	

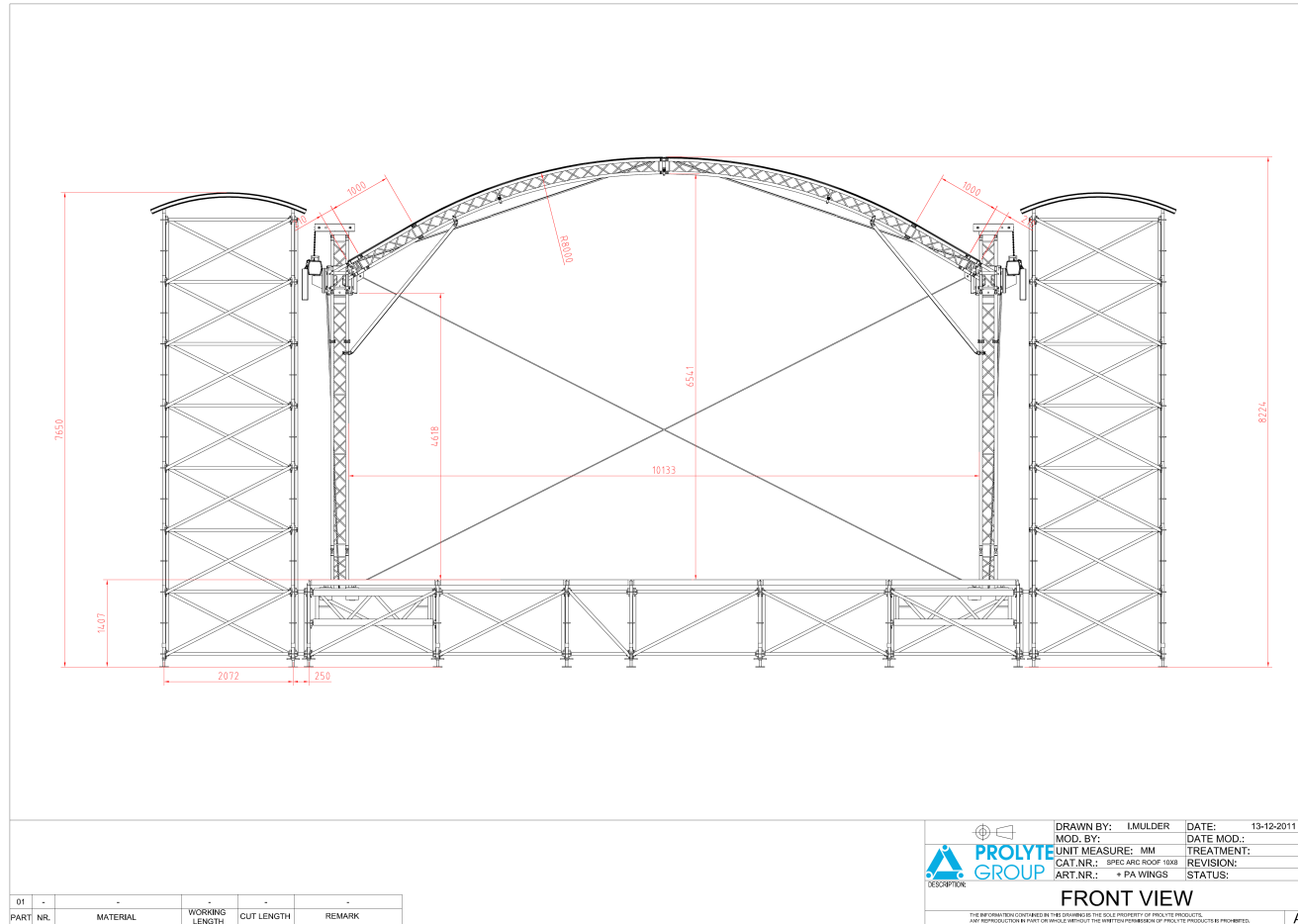
	DRAWN BY: LMULDER	DATE: 13-12-2011
	NO. BY: _____	DATE MOD.: _____
	UNIT MEASURE: MM	TREATMENT: _____
	CAT. NR.: SPEC ARC ROOF 10x8	REVISION: _____
ART. NR.: _____	STATUS: _____	
SIDE VIEW		
<small>THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF PROLYTE PRODUCTS. ANY REPRODUCTION IN PART OR WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PROLYTE PRODUCTS IS PROHIBITED.</small>		
		A3

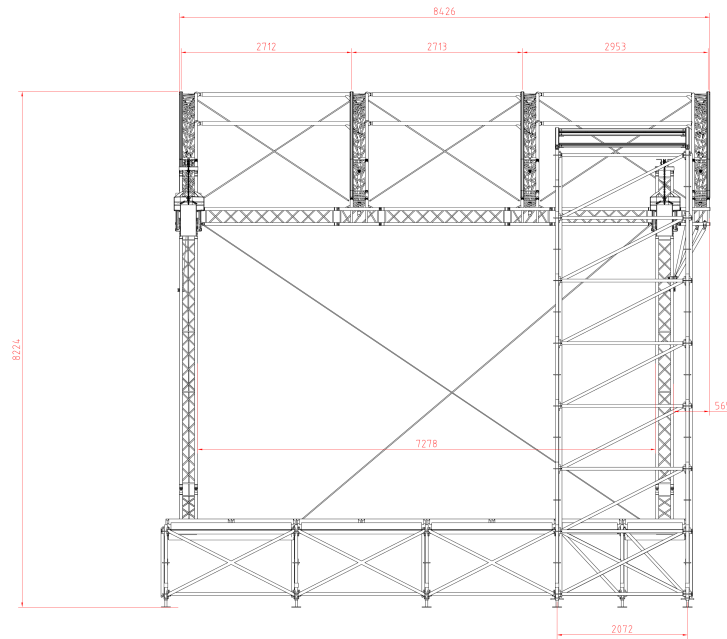


01	-	-	-	-	-
PART NR.	MATERIAL	WORKING LENGTH	CUT LENGTH	REMARK	


	DRAWN BY: LMULDER	DATE: 13-12-2011
	MOD. BY:	DATE MOD.:
	UNIT MEASURE: MM	TREATMENT:
	CAT.NR.: SPEC ARC ROOF 10x8	REVISION:
	ART.NR.: PA WINGS	STATUS:
PERS VIEW		
<small>THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF PROLYTE PRODUCTS. ANY REPRODUCTION IN PART OR WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PROLYTE PRODUCTS IS PROHIBITED.</small>		
		A3







01	-	-	-	-	-
PART NR.	MATERIAL	WORKING LENGTH	CUT LENGTH	REMARK	

	DRAWN BY: LMULDER	DATE: 13-12-2011
	NO. BY: _____	DATE MOD.: _____
	UNIT MEASURE: MM	TREATMENT: _____
	CAT.NR.: SPEC ARC ROOF 10x8	REVISION: _____
ART.NR.: * PA WINGS	STATUS: _____	
SIDE VIEW		
<small>THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF PROLYTE PRODUCTS. ANY REPRODUCTION IN PART OR WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF PROLYTE PRODUCTS IS PROHIBITED.</small>		
		A3

A.6 LOADING ASSUMPTIONS / LASTANNAHMEN

General:

Before erection use and disassembling of the roof, weather reports should be gathered

Wind loading: according to DIN EN 13814

The construction is calculated to withstand wind speeds up to 15 m/s with fully enclosed roof, side and rear walls.
Above wind speed 15 m/s all rear- and side wall canopies need to be removed.

Applied wind pressure:

Status in service **h < 8m** **0,20 kN/m²**

Status out of service **h < 8m** **0,35/0,8 = 0,4375 kN/m²**

The factor $c_{tem} = 0,80$ given in the standard is being taken out, because of no additional enhancement measures.

Windlasten: nach DIN EN 13814

Die Konstruktion mit voll geschlossenen Planen für Rück- und Seitenwand ist bis Windgeschwindigkeiten von 15 m/s standsicher. Ab Windgeschwindigkeiten größer 15m/s sind die Wandplanen zu entfernen.

Angesetzte Staudrücke:

Status Betrieb **h < 8m** **0,20 kN/m²**

Status kein Betrieb **h < 8m** **0,35/0,8 = 0,4375 kN/m²**

Der Faktor $c_{tem} = 0,80$ aus der Norm wird herausgerechnet, da keine zusätzlichen Verstärkungsmaßnahmen vorgesehen werden.

BEAUFORTSKALA								
WINDFORCE [BEAUFORT]	WIND SPEED [m/s²]	windspeed km/h	Windspeed MPH	Wind presure Q [kN/m²]	BESCHREIBUNG	AUSWIRKUNG DES WINDES	description	specification on land
0	0-0.2	0 - 0,7	0 - 0,43	≈ 0	Windstille oder sehr leiser Windzug	Windstille, Rauch steigt gerade empor, Blätter unbeweglich	Calm	Smoke rises vertically
1	0.3-1.5	0,8 - 5,4	0,5 - 3,36	≤ 0.001	Leiser Windzug	Windrichtung nur erkennbar durch Zug des Rauches aber nicht durch Windfahne	Very light	Direction of wind shown by smoke drift but not by wind vanes
2	1.6-3.3	5,5 - 11,8	3,37 - 7,33	≤ 0.007	Leichte Brise	Wind am Gesicht fühlbar, Blätter säuseln, Windfahne bewegt sich	Light Breeze	Wind felt on face, leaves rustle, ordinary wind vane moved by wind
3	3.4-5.4	11,9 -19,4	7,34 - 12,05	≤ 0.02	Schwache Brise	Blätter und dünne Zweige bewegen sich, Wind streckt einen Wimpel	Gentle Breeze	Leaves and small twigs in constant motion, wind extends light flag
4	5.5-7.9	19,5 - 28,4	12,06 - 17,65	≤ 0.04	Mäßige Brise	Hebt Staub und loses Papier, bewegt Zweige und dünne unbelaubte Äste	Moderate breeze	Wind raises dust and loose paper, small branches move
5	8.0-10.7	28,5 - 38,5	17,66 - 23,92	≤ 0.07	Frische Brise	Streckt große Flaggen. Kleine Laubbäume beginnen zu schwanken, Schaumköpfe bilden sich auf Seen	Fresh breeze	Small trees in leaf start to sway
6	10.8-13.8	28,6 - 49,7	23,93 - 30,88	≤ 0.12	Starker Wind	Starke Äste in Bewegung, Pfeifen in Telegraphen-Leitungen, Regenschirm schwierig zu benutzen	Strong breeze	Large branches in motion, telegraph wires whistle
7	13.9-17.1	49,8 - 61,6	30,89 - 38,28	≤ 0.18	Steifer Wind	Ganze unbelaubte Bäume mittlerer Stärke in Bewegung, fühlbare Hemmungen beim Gehen im Freien	Near gale	Whole trees in motion, inconvenient to walk against wind
8	17.2-20.7	61,7 - 74,5	38,29 - 46,29	≤ 0.27	Stürmischer Wind	Starke Bäume in Bewegung, bricht Zweige von den Bäumen, erschwert erheblich das Gehen im Freien	Gale	Twigs break from trees, difficult to walk
9	20.8-24.4	74,6 - 87,8	46,30 - 54,56	≤ 0.37	Sturm	Kleiner Schäden an Häusern	Strong gale	Slight structural damage occurs, chimney pots and slates removed
10	24.5-28.4	87,9 - 102,0	54,57 - 63,38	≤ 0.50	Schwerer Sturm	Entwurzelt frei stehende Bäume	Storm	Trees uprooted, considerable structural damage
	28.3			0.50	DIN 1055 0-8 m über Gelände			
11	28.5-32.6	102,1 - 117,4	63,39 - 72,95	≤ 0.67	Orkanartiger Sturm	Verbreitet schwere Sturmschäden (sehr selten im Binnenland)	Violent storm	Widespread damage
	35.8			0.80	DIN 1055 8-20 m über Gelände			
12	32.7-36.9	117,5 - 132,8	72,96 - 82,52	≤ 0.85	Orkan	Schwerste Verwüstungen	Hurricane	Widespread damage
≈13	42.0	151,2	94	1.10	DIN 1055 20-100 m über Gelände			
≈14	45.6	164,16	102	1.30	DIN 1055 über 100 m über Gelände			

$v [m/s^2] = v[km/h] / 3.6$
Wind speed

$q[kN/m^2] = V^2 / 1600$
Windpressure

Snow loading: Snow loads are not taken into account.
Erection of the structure shall only be made in appropriate weather conditions, or the roof shall be kept free from snow.

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

Membrane tension due to wind:

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

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

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

$$Z_y/Z_z=0.624/0.50=1.25 = 1 / 0.8$$

Planenzug aus Wind:

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

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

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

$$Z_y/Z_z=0.624/0.50=1.25 = 1/0.8$$

A.7 PERMISSIBLE LOADING / ZULÄSSIGE NUTZLASTEN

On following pages allowable pay loads of the structure and different possible configurations for equipment such as illumination(spots) and sounding are displayed. If the preparing loading configuration differ from these set up`s, please inform Prolyte or the Engineering office Krasenbrink+Bastians.

Loads up to 100 kg can be fastened at any position of the chord. Loads more than 100 kg have to be positioned at the node or adequate proofs have to be carried out. Loads shall be equally distributed over the trusses main chords.

All given values are static loads. To consider dynamic affecting the loads have to be decreased with a factor of minimum 1,2.

In die Dachkonstruktion werden Lasten aus Beleuchtung und Beschallung eingebracht.

Auf den folgenden Seiten werden verschiedene Lastkonfigurationen gezeigt.

Weicht die tatsächliche Lastsituation erheblich von den gezeigten ab, ist Rücksprache mit dem Büro Krasenbrink+Bastians zu nehmen.

Lasten bis 100 kg können am freien Untergurt befestigt werden.

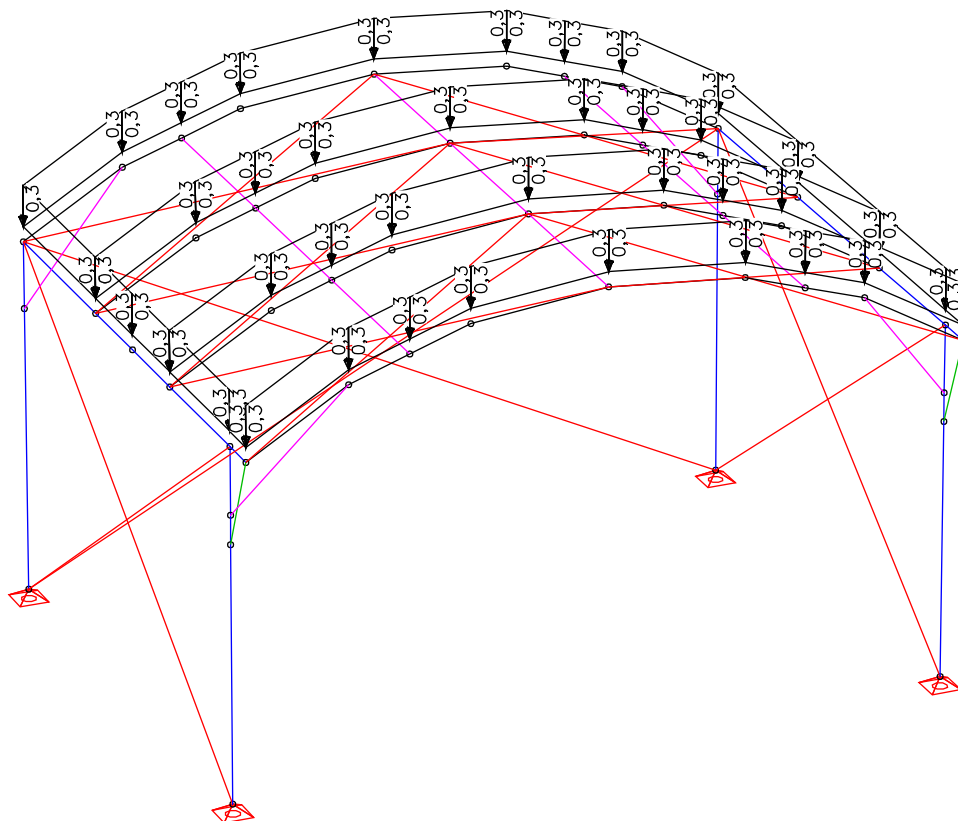
Lasten über 100 kg sind in den Knoten einzuhängen oder es sind entsprechende Nachweise zu bringen.

Alle Angaben sind statische Lasten. Werden die Lasten verfahren, ist ein dynamischer Lasterhöhungsfaktor von mindestens 1,2 zu berücksichtigen.

Die Angegebenen Lasten sind also mit 1/1,2 abzumindern.

Types of Loading / Belastungsarten:

Distributed load / verteilte Last
[kN/m]

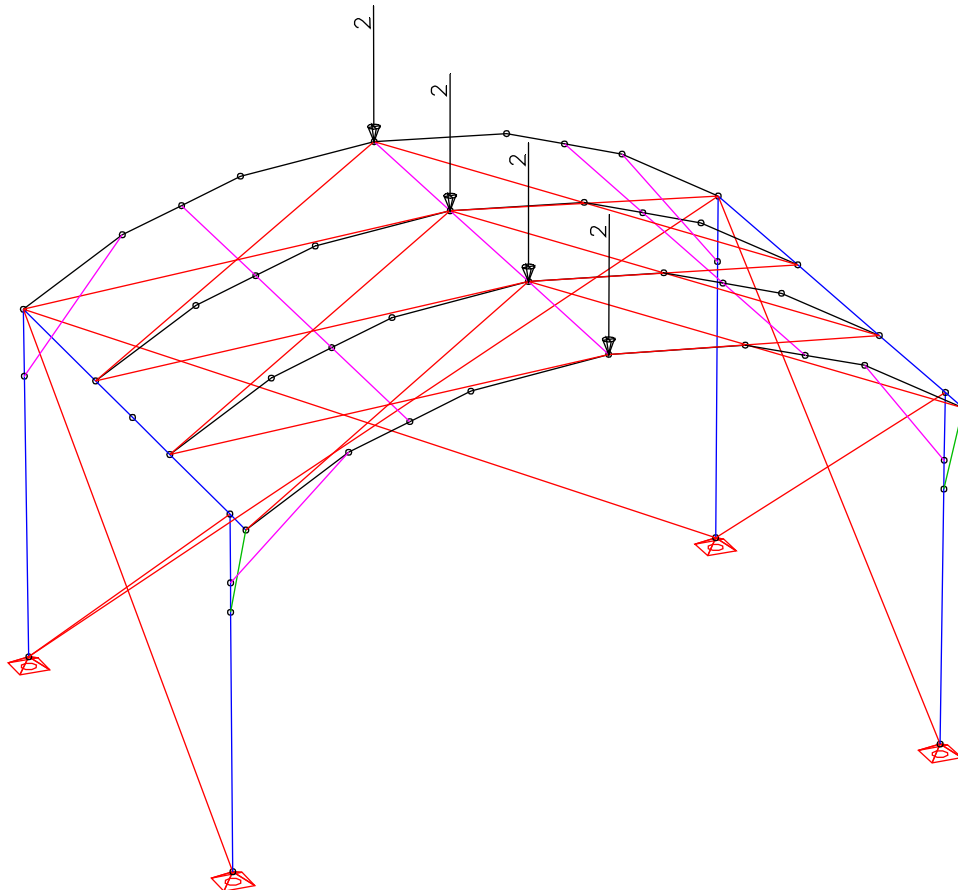


LC 2: Load, distributed payload

0,10 kN/m = 10 kg/m

	front bow/ Bogen Vorne	rear bow/ Bogen Hinten	center bow / Bogen Mitte	side truss/ Traverse Seite
Stageroof 10x8 Bühne 10x8	30 kg/m	30 kg/m	30 kg/m	30 kg/m

**Center point load / Einzellasten mittig
[kN]**

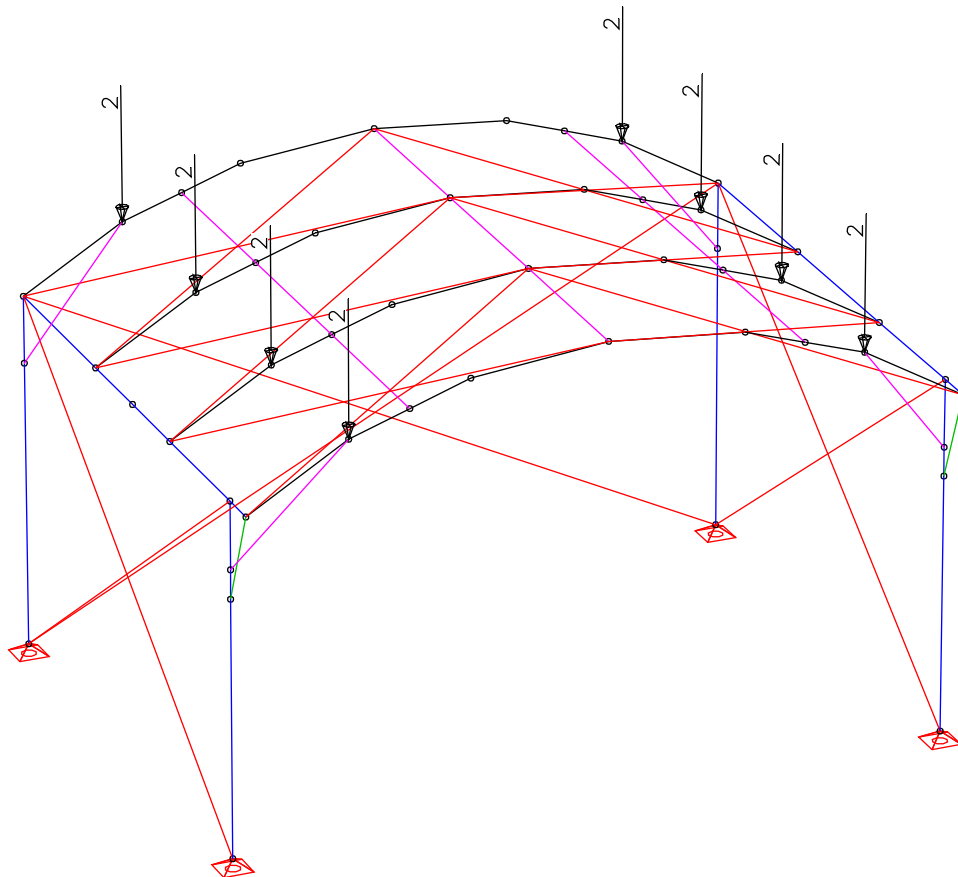


LC 3: Load, point load setup1

1,0 kN = 100 kg

	front bow/ Bogen Vorne	rear bow/ Bogen Hinten	center bow / Bogen Mitte	side truss/ Traverse Seite
Stageroof 10x8 Bühne 10x8	200 kg	200 kg	200 kg	

point load setup2 / Einzellasten Anordnung 2
[kN]

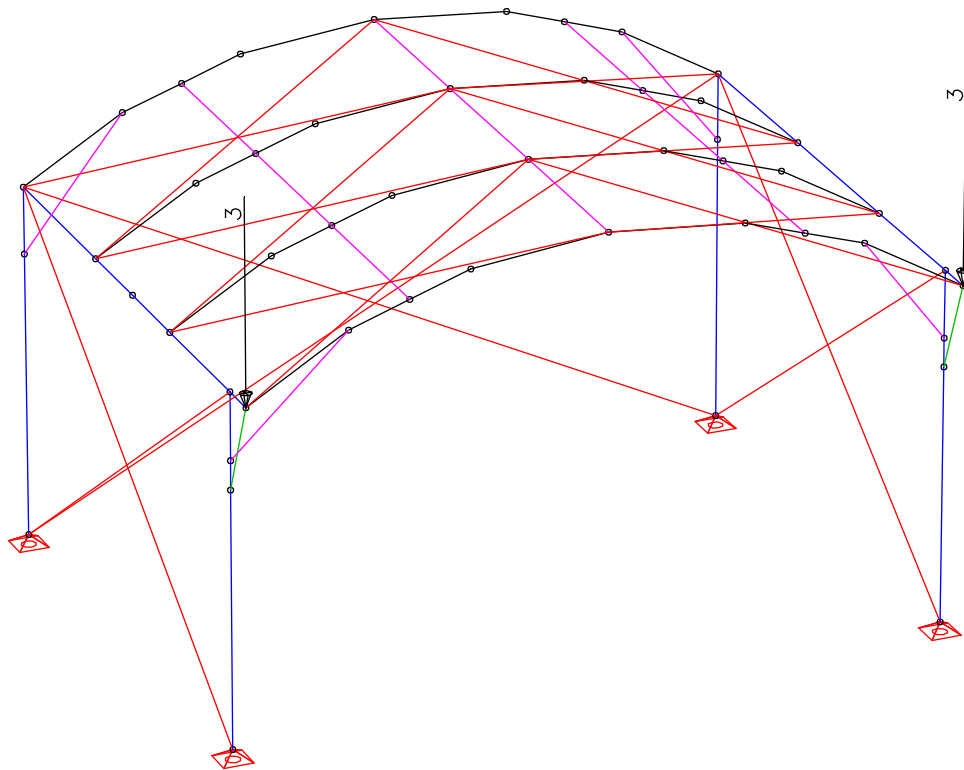


LC 4: Load, point load setup2

1,0 kN = 100 kg

	front bow/ Bogen Vorne	rear bow/ Bogen Hinten	center bow / Bogen Mitte	Distance from Tower
Stageroof 10x8 Bühne 10x8	200 kg	200 kg	200 kg	1,6m

additional PA-load / zusätzliche PA-Last
[kN]



LC 5: Load, PA-load
1,0 kN = 100 kg

A.8 NECESSARY BALLAST LOADING / ERFORDERLICHE AUFLASTEN

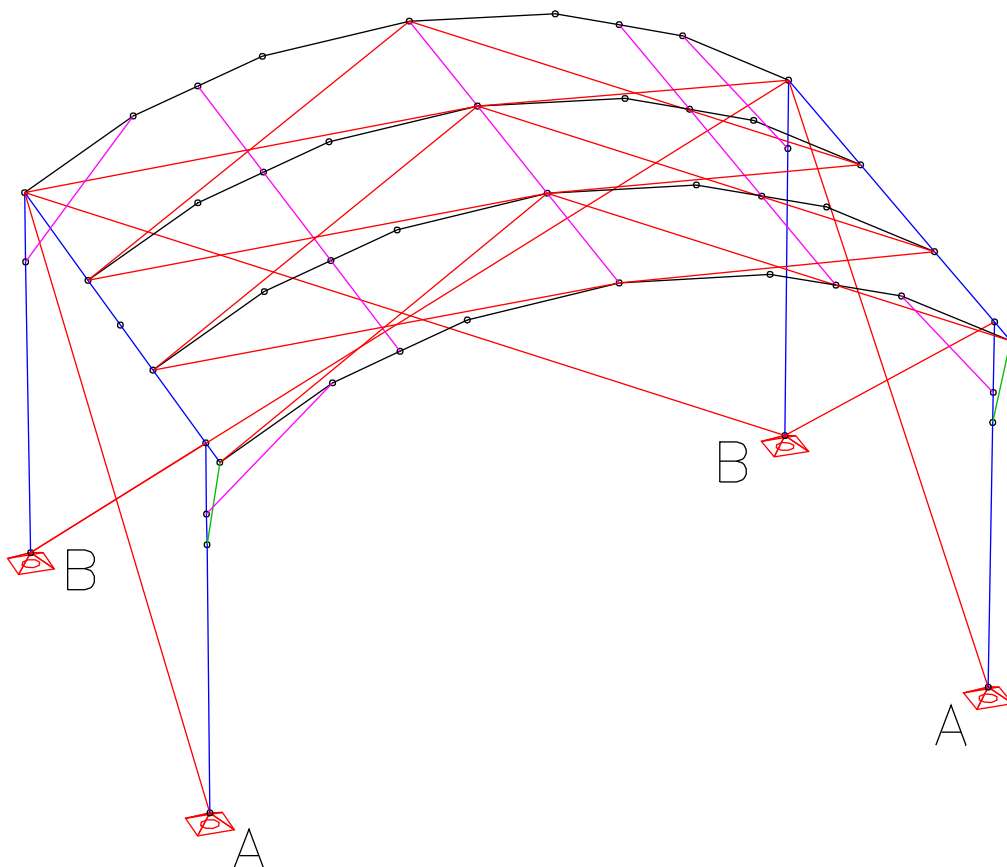
canopy arrangements / Verplanungs Zustände:

1. roof, back wall and sides enclosed: fully closed canvas wall
(wind speed up to 15 m/s)
1. Dach, Rück- und Seitenwände verplant: windundurchlässige Planen
(bis Windgeschwindigkeiten von 15 m/s)
2. roof enclosed, back wall and sides removed
2. Dach verplant, Rück- und Seitenwände entfernt

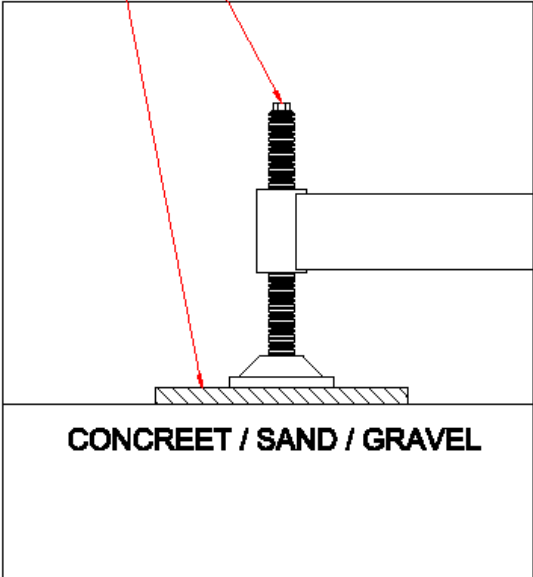
preliminary remark / Vorbemerkung:

The stage is always build up with a Layher podium./ Die Bühne wird immer mit einem Layher Podest aufgebaut.

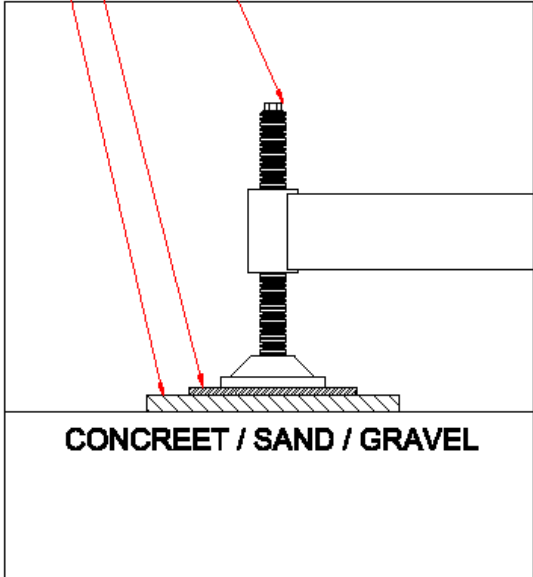
The ballast loads must be installed force-fitted within the layher podium./ Der Ballast muss kraftschlüssig in das Layher-Podest eingebracht werden.



Frictional coefficient/Reibungsbeiwert



FRICION COEFICIENT 0,4



FRICION COEFICIENT 0,6

NECESSARY BALLAST LOADING/ ERFORDERLICHE AUFLASTEN

STAGEROOF / BÜHNE 10x8m

frictional coefficient/Reibungsbeiwert

0,40 (steel to wood to stone/concrete, Stahl auf Holz auf Stein/Beton)

0,60 (steel to rubber to stone/concrete, Stahl auf Gummi auf Holz auf Stein/Beton)

1. roof, back wall and sides enclosed: fully closed canvas wall
 (wind speed up to 15 m/s)

1. Dach, Rück- und Seitenwände verplant: windundurchlässige Planen
 (Windgeschwindigkeiten von bis zu 15 m/s)

	Typ 1	
frictional coefficient/ Reibungsbeiwert	A	B
0,40	1300 kg	1300 kg
0,60	1150 kg	800 kg

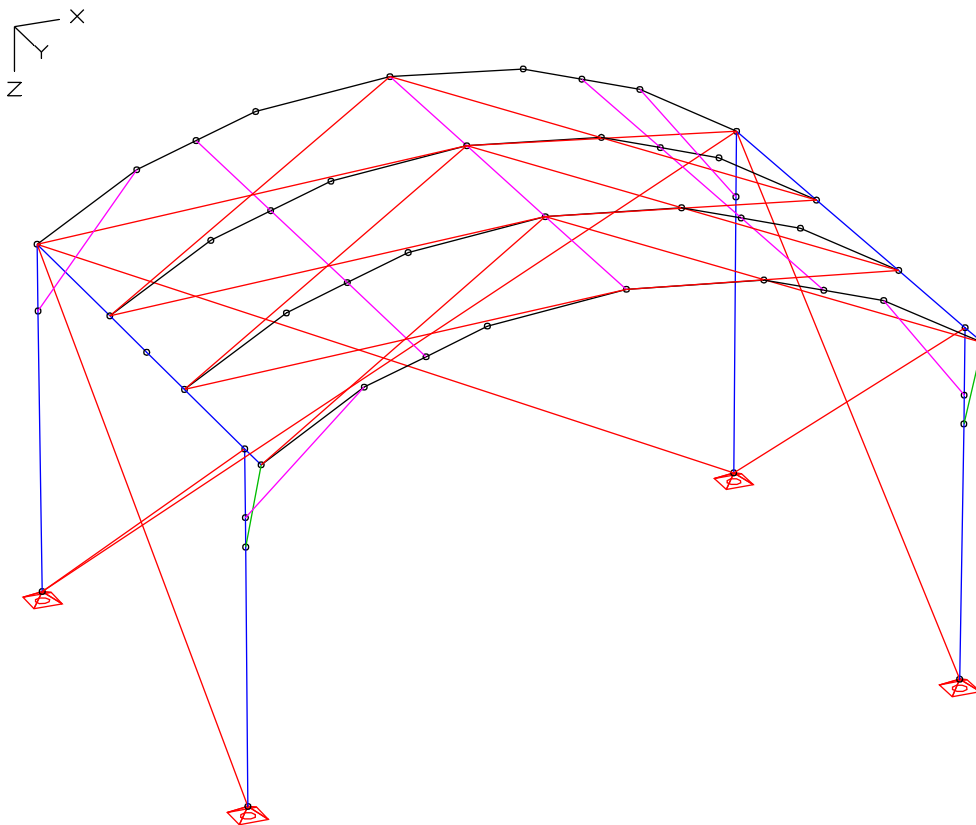
2. roof enclosed, back wall and sides not enclosed

2. Dach verplant, Rück- und Seitenwände nicht verplant

	Typ 1	
frictional coefficient/ Reibungsbeiwert	A	B
0,40	1150 kg	800 kg
0,60	1150 kg	800 kg

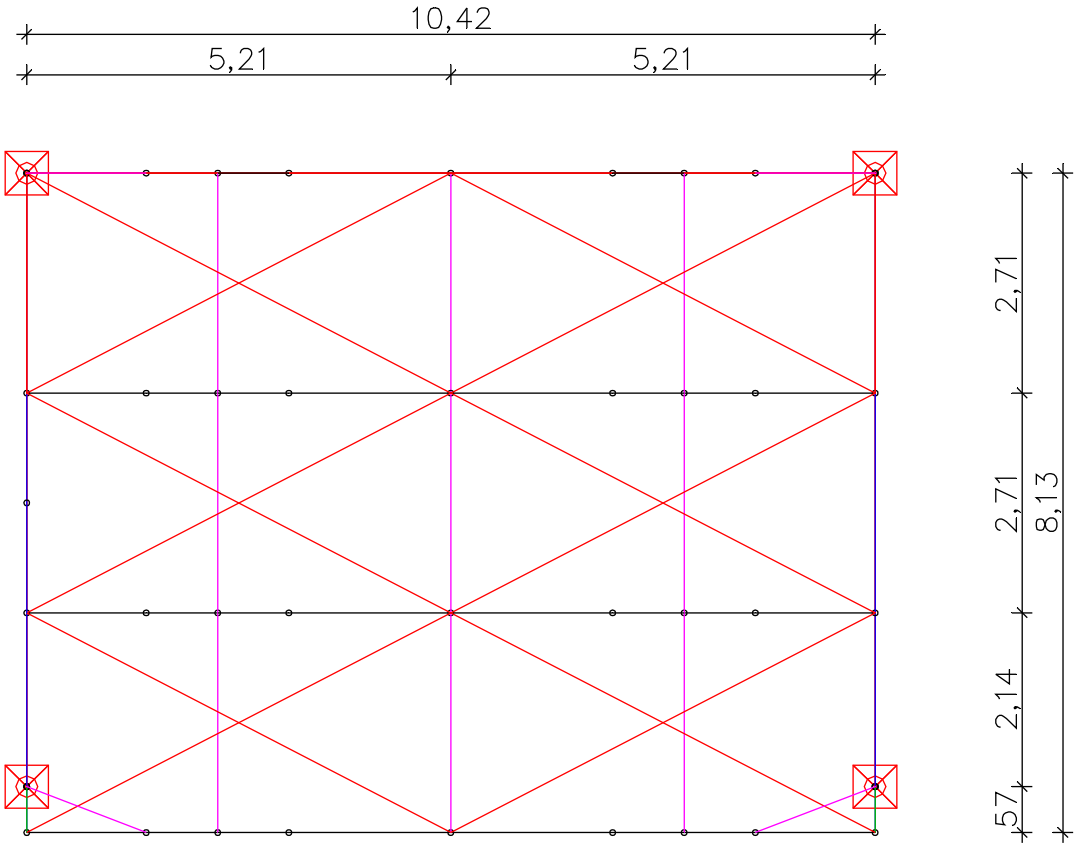
B. STRUCTURAL CALCULATION / STATISCHE BERECHNUNG**B.1 STRUCTURAL SYSTEM / STATISCHES SYSTEM (10x8m):**

Isometrie:

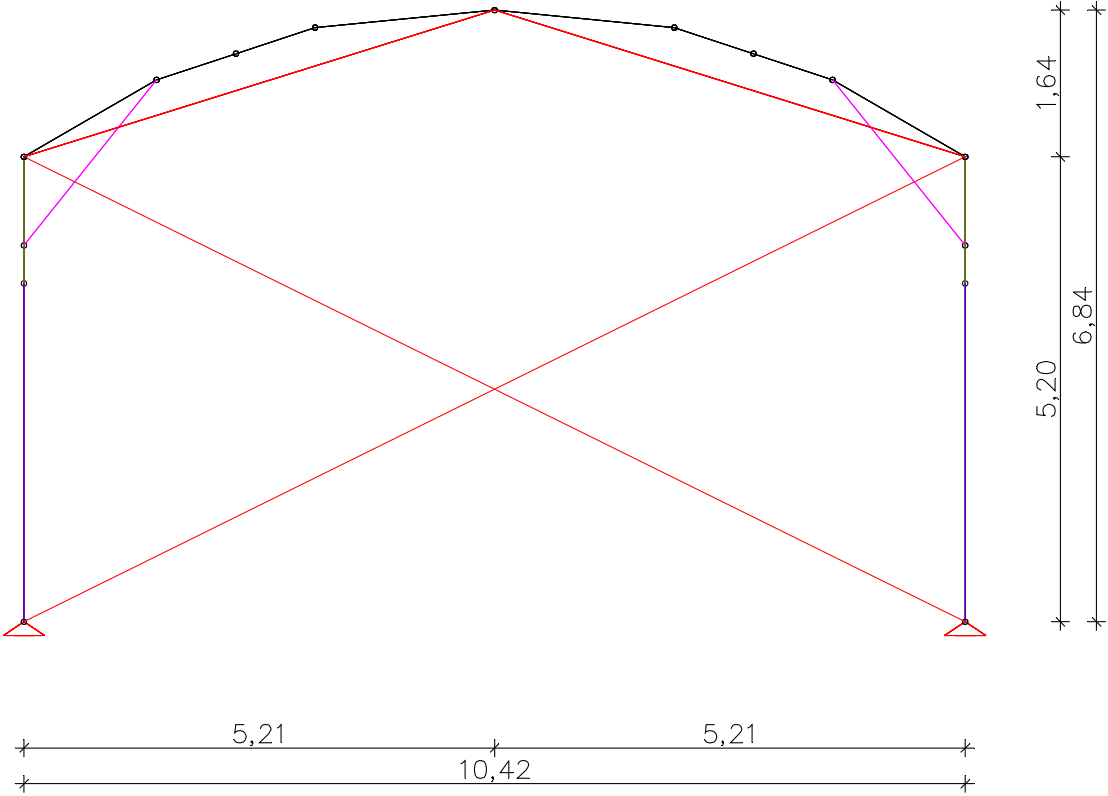


black / schwarz:	H30D
blue / blau:	H30V
green / grün:	2x tube 48x3
pink (roof):	tube 60x5
pink (front/ back):	tube 50x4
red / rot:	steel wire

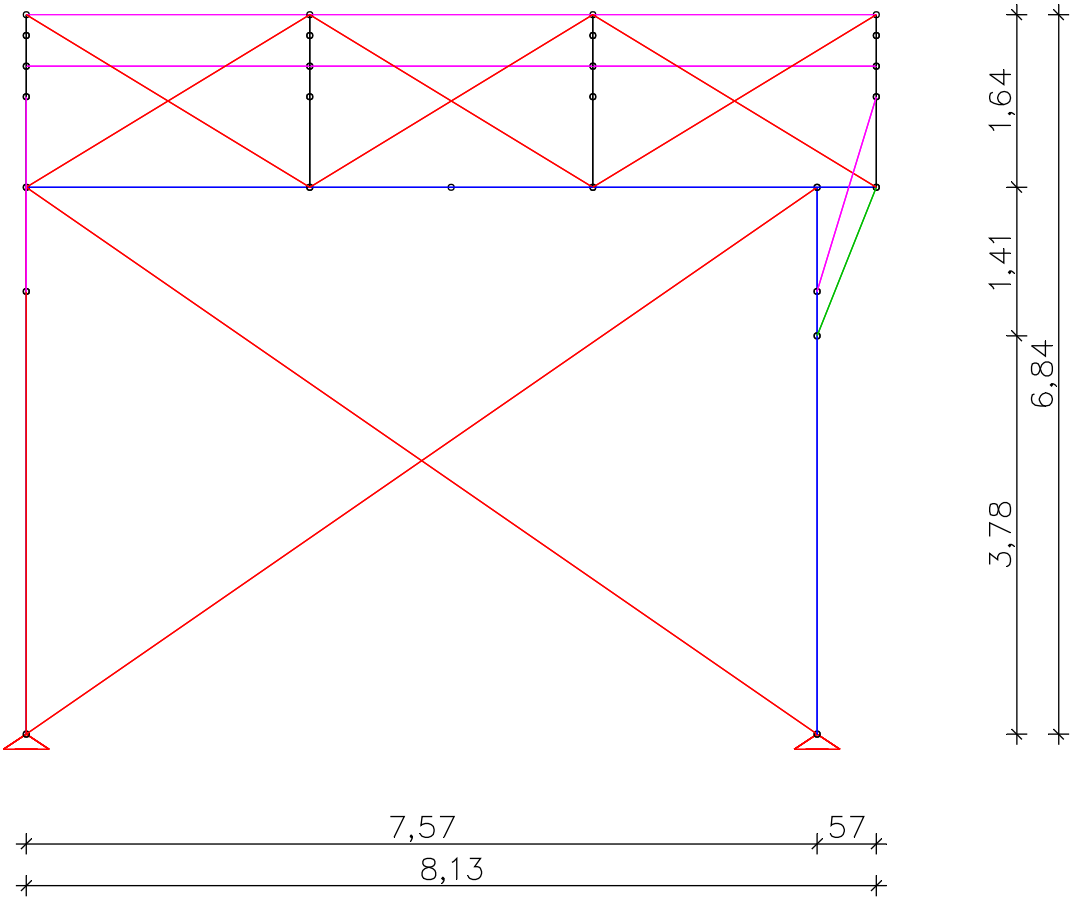
Topview / Aufsicht:



Frontview / Vorderansicht:



Sideview / Seitenansicht:



B.2 LOADING/ BELASTUNG

Preliminary remark / Vorbemerkung:

Wind loading/ Wind: DIN EN 13814

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

According to DIN EN 13814 the following dynamic pressures can be applied as follows:

Nach DIN EN 13814 dürfen folgende Staudrücke angesetzt werden:

$$h < 8 \text{ m} \quad q = 0.35 / 0.8 = 0,4375 \text{ kN/m}^2$$

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

According to DIN EN 13814 the following dynamic pressures can be applied as follows:

Nach DIN EN 13814 dürfen folgende Staudrücke angesetzt werden

$$h < 8 \text{ m} \quad q = 0.20 \text{ kN/m}^2$$

Snow loading/ Schneelast:

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.

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

In order to consider different wind directions, first of all each structural member such as roof, rearwall etc. need to be loaded in single loadcases with an unified c_p -value of 1,0.

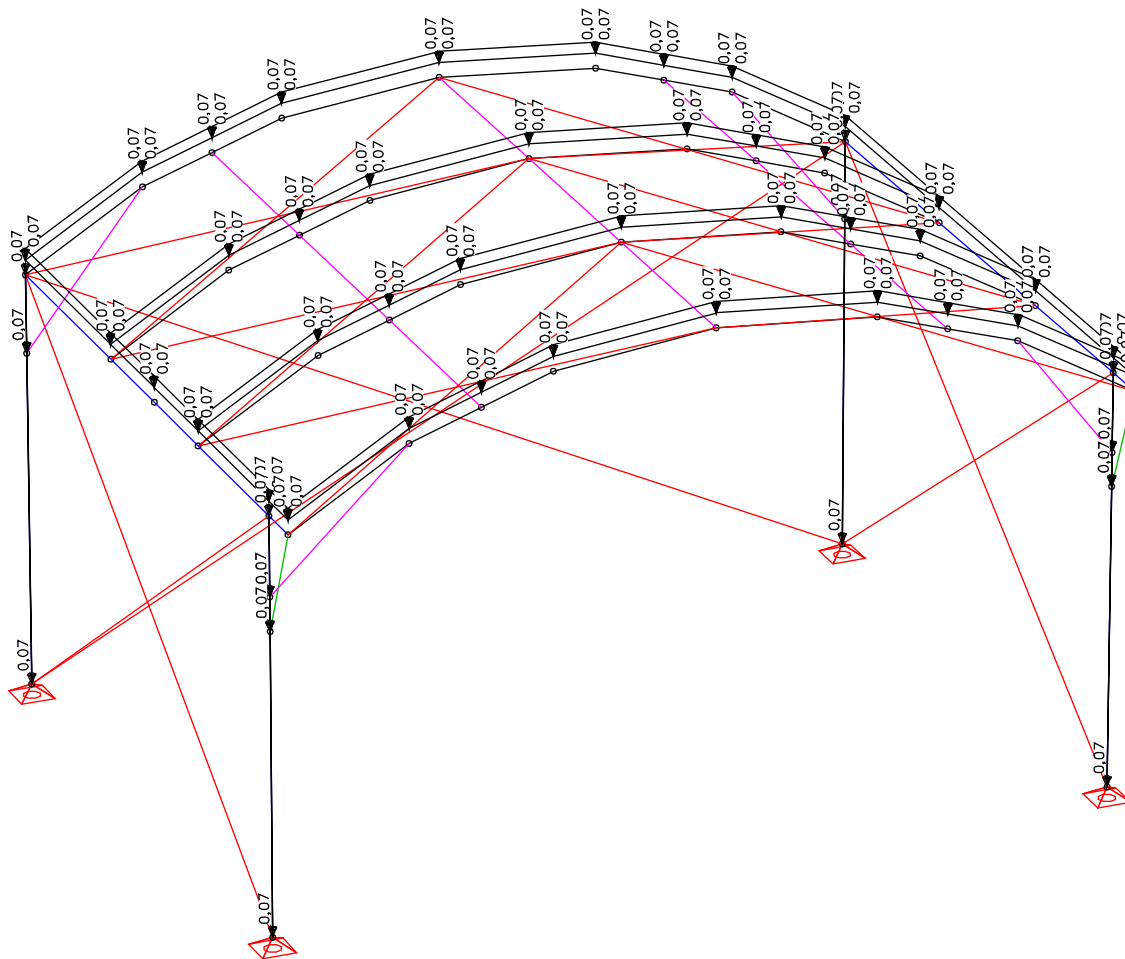
These loadcases will be then superpositioned in the loadcases 101-105, 201-205, 301-305 with the adequate c_p -values according to the direction of wind.

Um verschiedene Windrichtungen betrachten zu können, werden zunächst die einzelnen Bauteile (Dach, Rückwand und Seitenwand) mit Last belegt. Hierbei wird ein einheitlicher 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: dead-weight / Eigengewicht

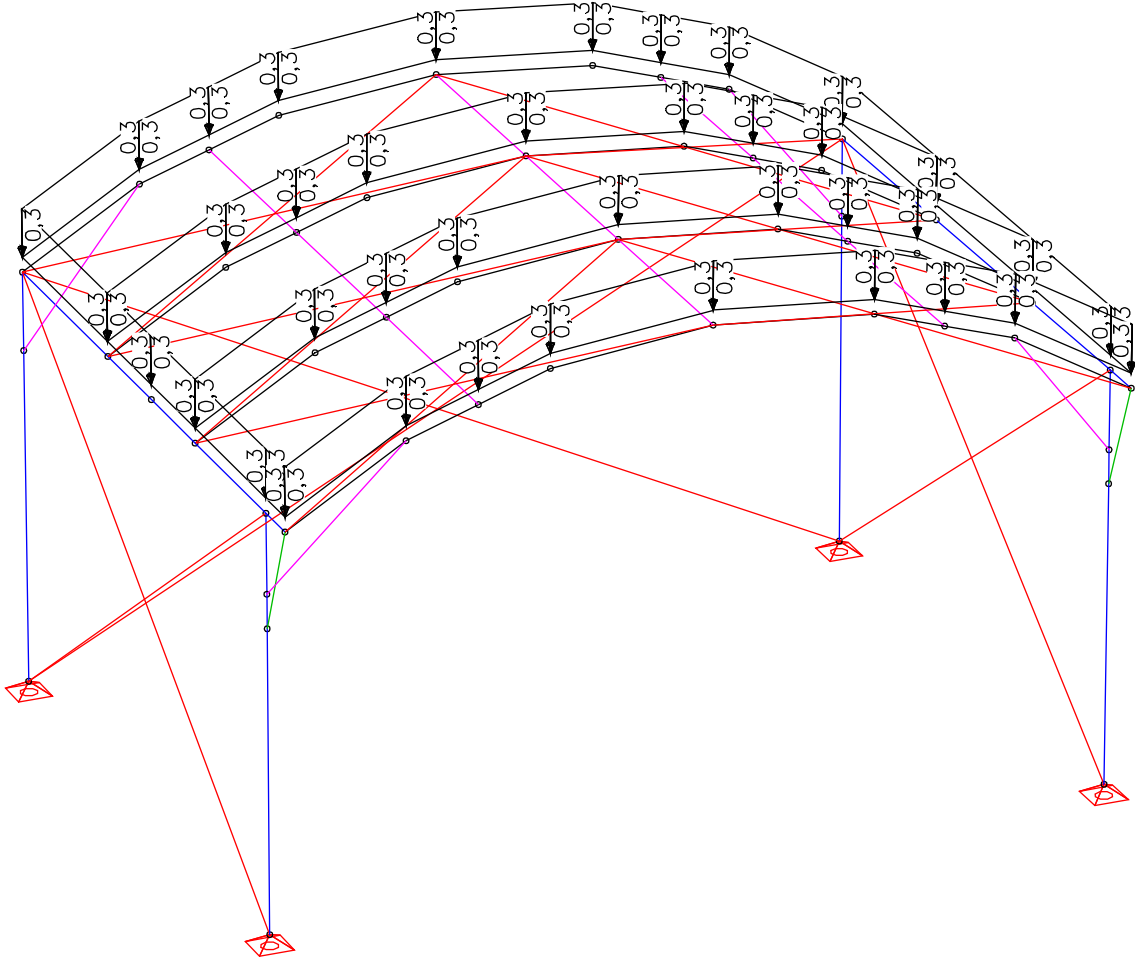
dead-weight / Eigengewicht H30V, H30D: $g_1 \sim 0,07 \text{ kN/m}$



LC 1: Load, dead weight trusses

Loadcase 2 / Lastfall 2: distributed payload / verteilte Nutzlast

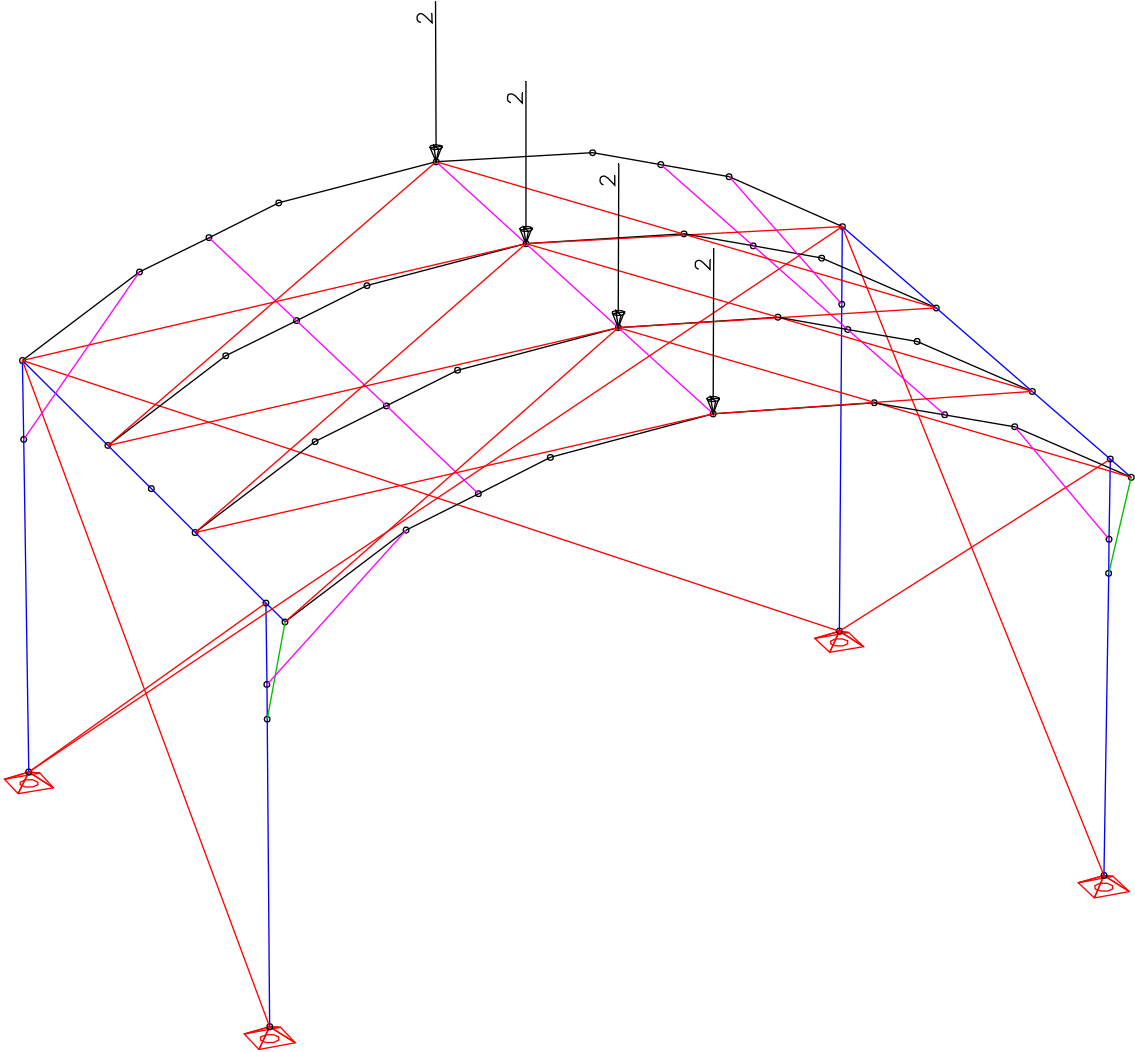
$p = 0,30 \text{ kN/m}$



LC 2: Load, distributed payload

Loadcase 3 / Lastfall 3: point load setup 1 / Punktlast Stellung 1

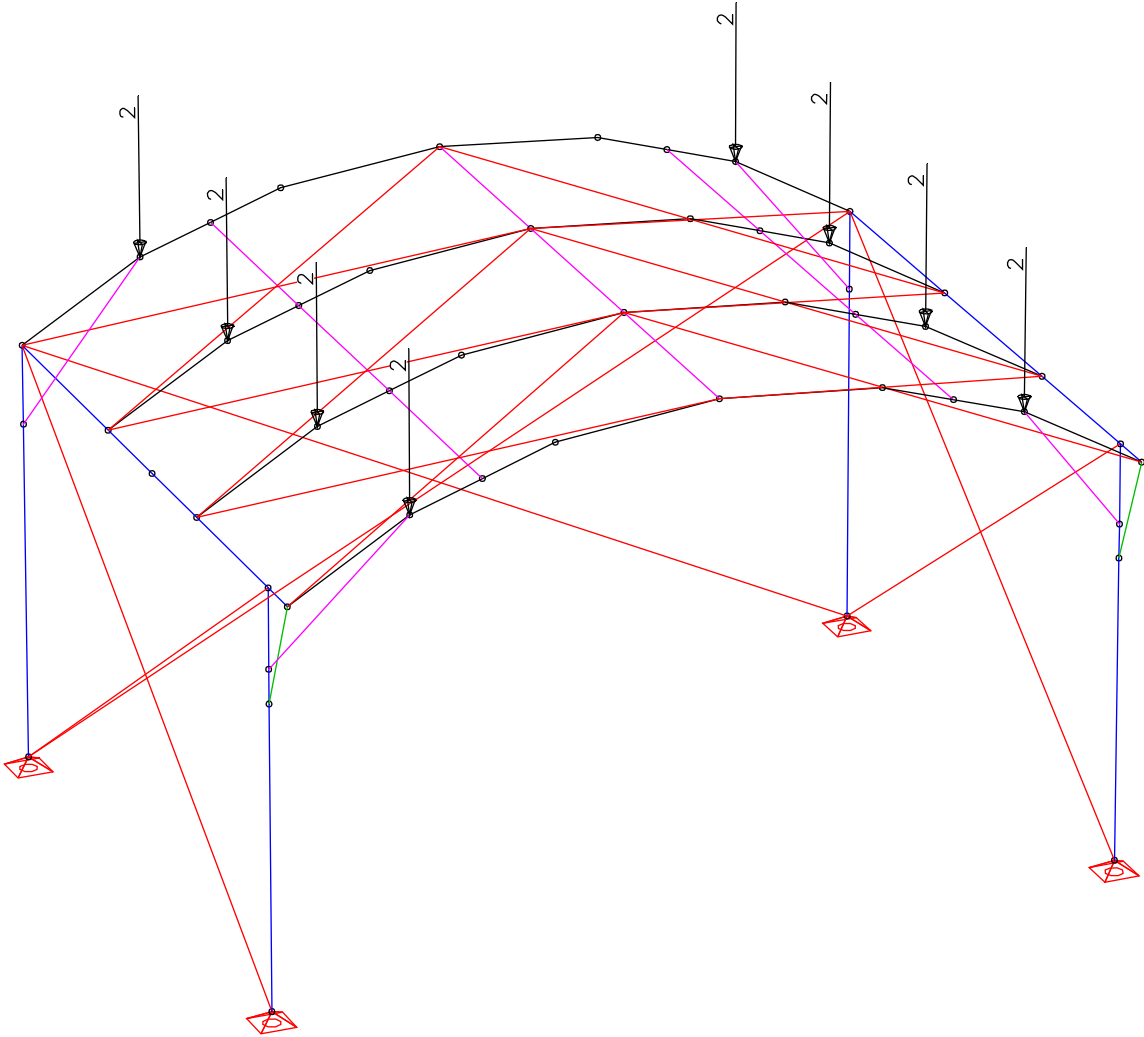
P = 2,0 kN



LC 3: Load, point load setup1

Loadcase 4 / Lastfall 4: point load setup 2 / Punktlast Stellung 2

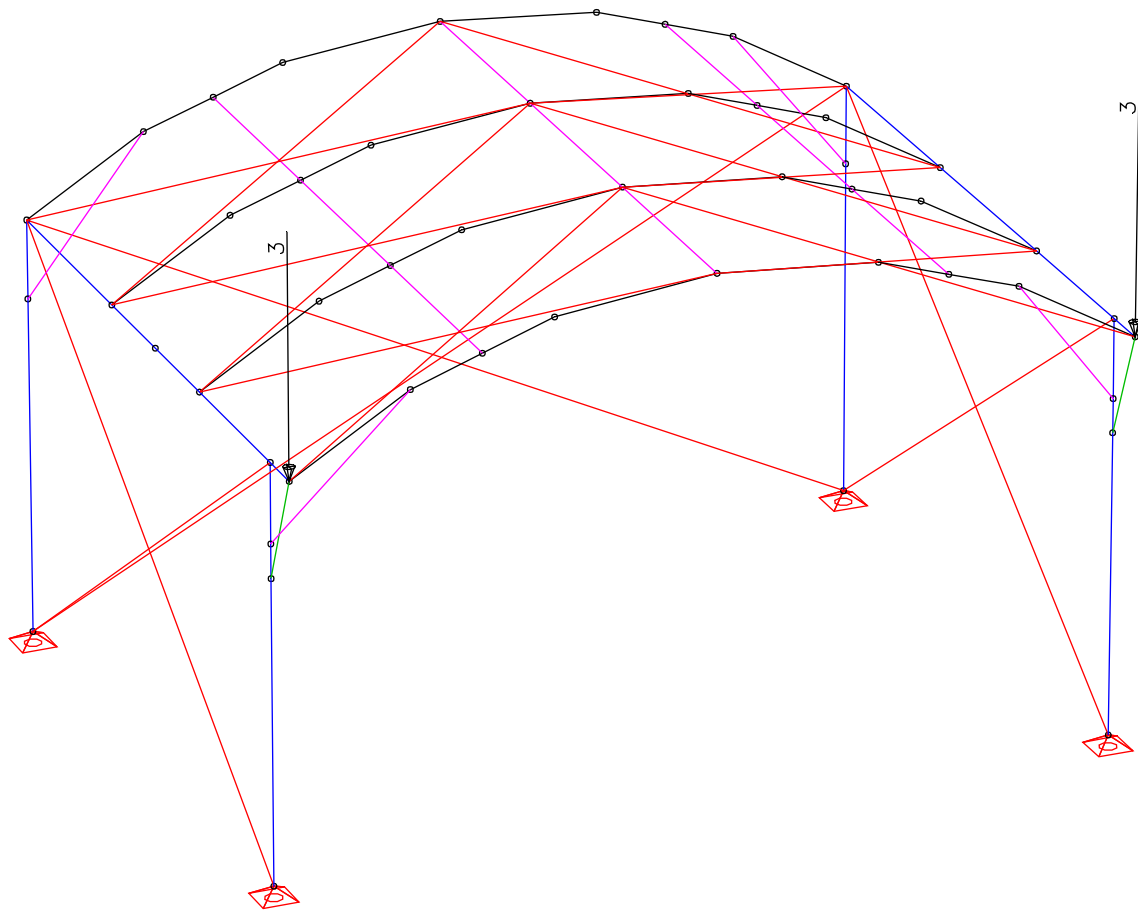
P = 2,0 kN



LC 4: Load, point load setup2

Loadcase 5 / Lastfall 5: PA-load/ PA-Last

P = 3,0 kN



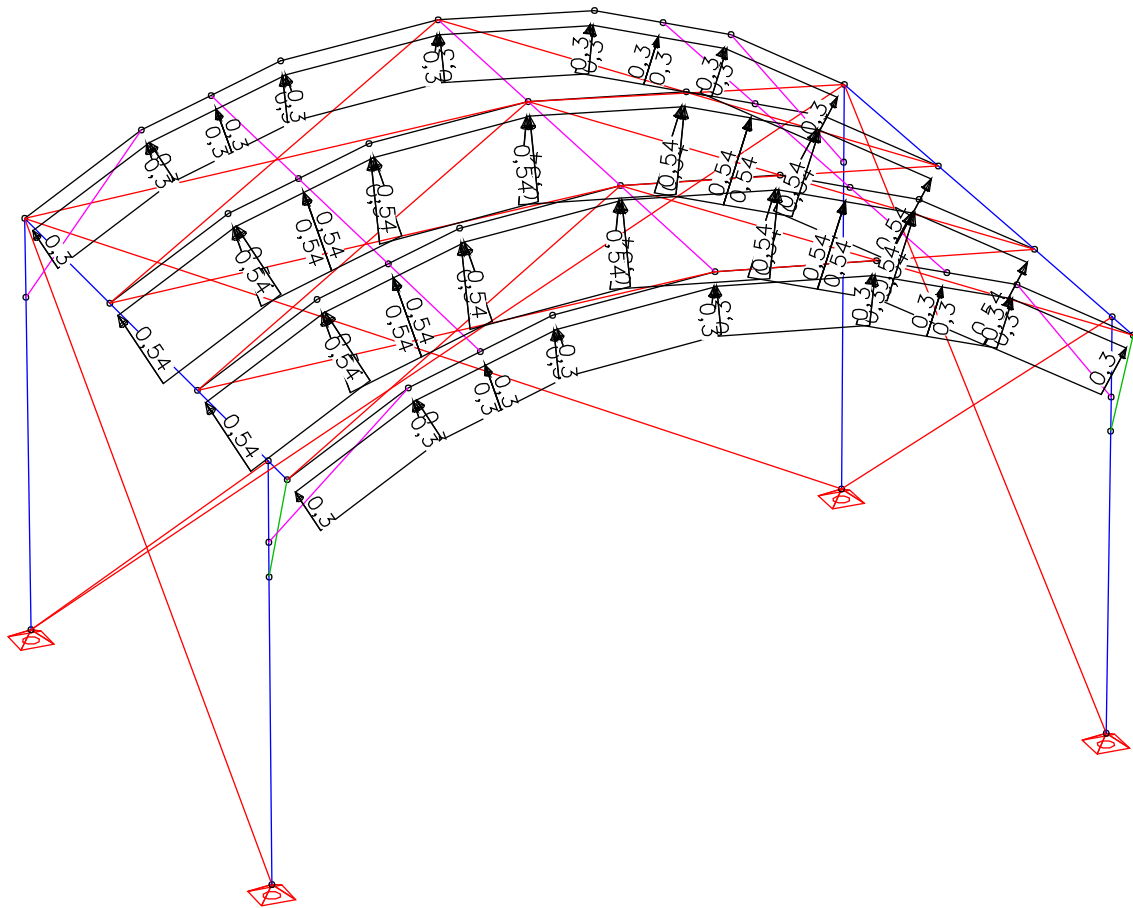
LC 5: Load, PA-load

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

$q = 0.20 \text{ kN/m}$ $c_f = 1.00$

$$0,20 \times 1,0 \times (2,711/2 + 0,15) = 0,301 \text{ kN/m}$$

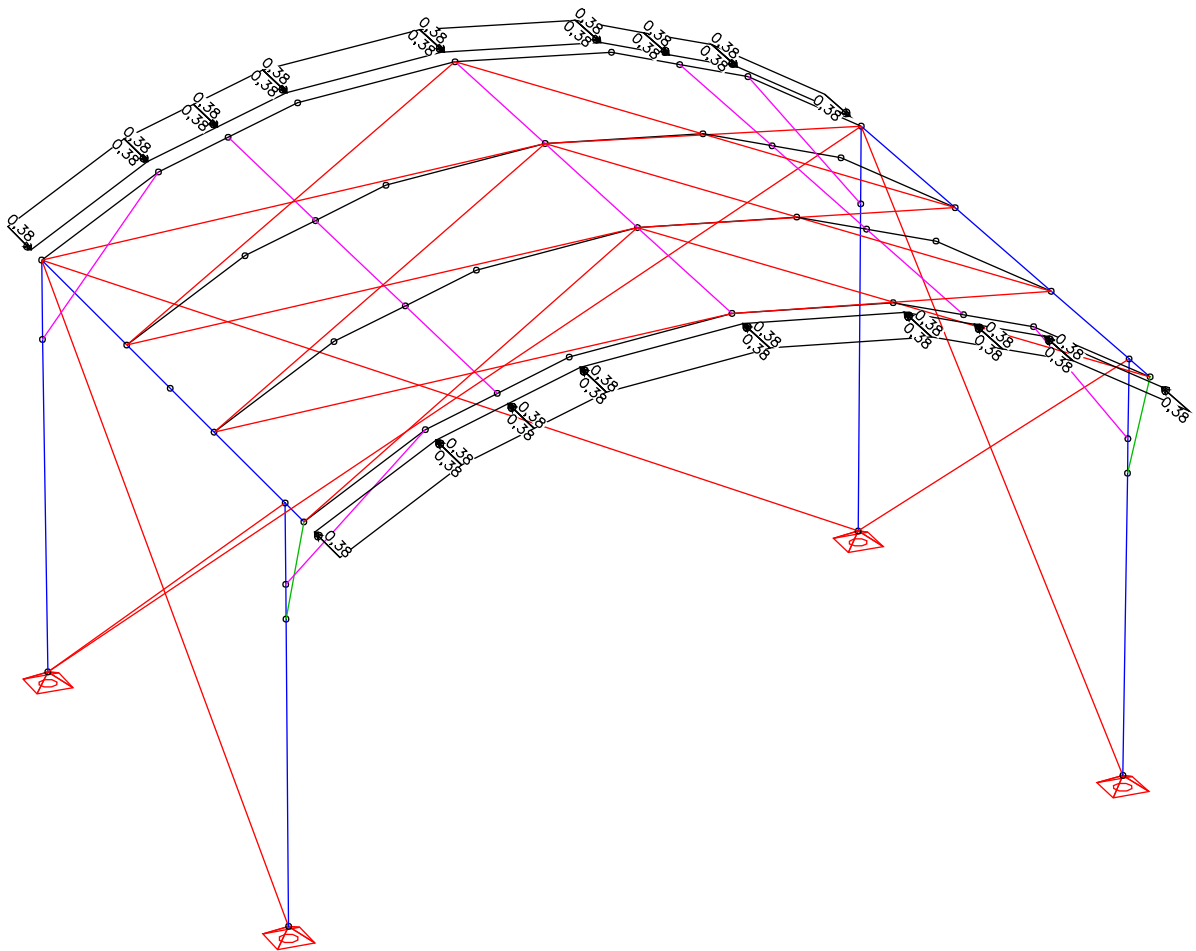
$$0,25 \times 1,0 \times 2,711 = 0,541 \text{ kN/m}$$



LC 10: Load, wind – roof

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

$$z_1 = 0,301/0,8 = 0,376 \text{ kN/m}$$



LC 11: Load, membrane tension – roof

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

$$q = 0.20 \text{ kN/m}^2 \text{ (} h \leq 8,00\text{m)} \quad c_f = 1.00$$

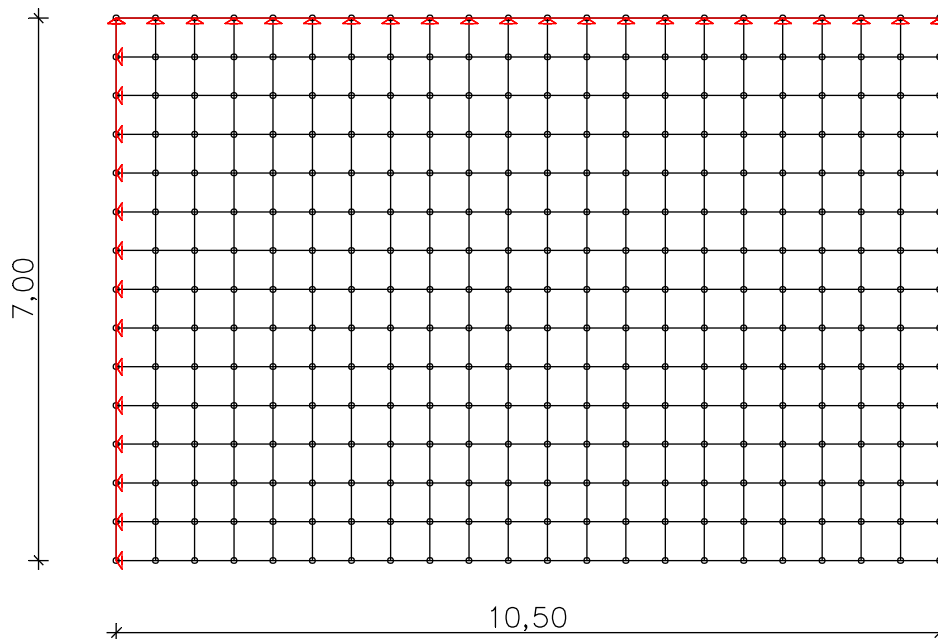
The canopy is fixed on the roof girder and columns.
Die Plane wird am Dach und an den Stützen befestigt.

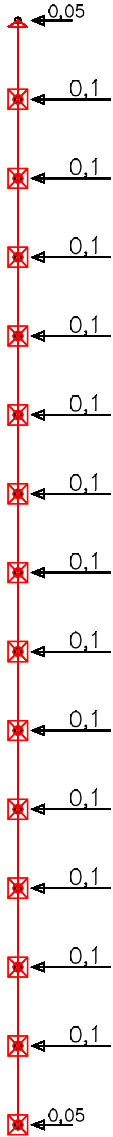
The exact distribution of the load will be calculated with a FEM-analysis of the canopy.

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:

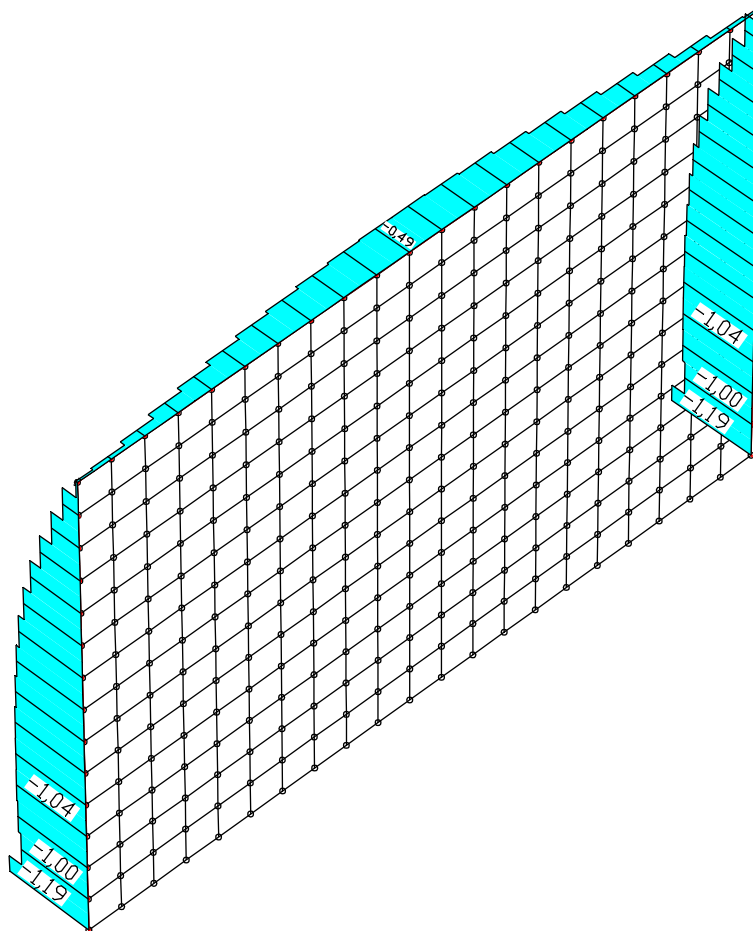




LC 1: Load, Windlast

$$\begin{aligned} 0,20 \times 0,5/2 &= 0,05 \text{ kN/m} \\ 0,20 \times 0,5 &= 0,10 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

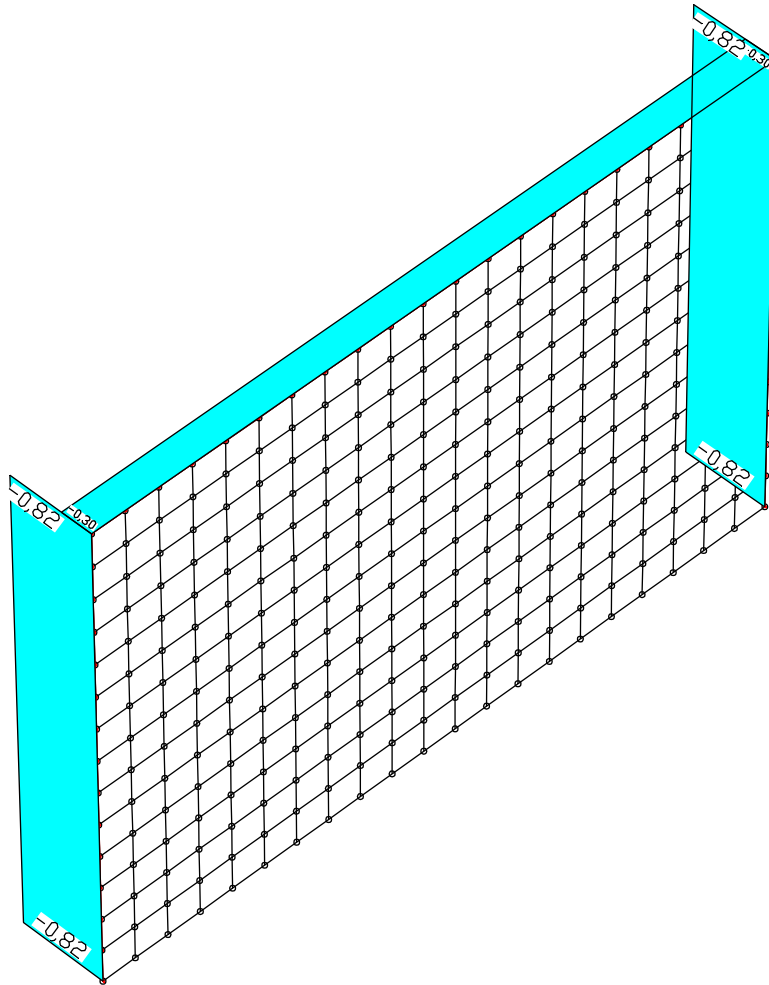
Support reactions / Auflagerkräfte:



LC 1: Windlast

Support reactions in the system of the support lines $R_y(l)$ [kN/m]

Sum in the global system $R_y(g) = -14,70$ [kN]



LC 1: Windlast

Support reactions (mean in the system of the support lines) $R_y(l)$ [kN/m]

Sum in the global system $R_y(g) = -14,70$ [kN]

Columns / Stützen:

$q = 0,82$ kN/m (see further calc./ s.unten,weitere Rechnung)

Roofgirder / Dachträger:

$q = 0,60$ kN/m (triangle-shaped/ als Dreieckslast)

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

area arc/ Fläche Kreisbogen: $\sim 11,5 \text{ m}^2$

total wind load on rear wall/ gesamte Windlast auf Rückwand:

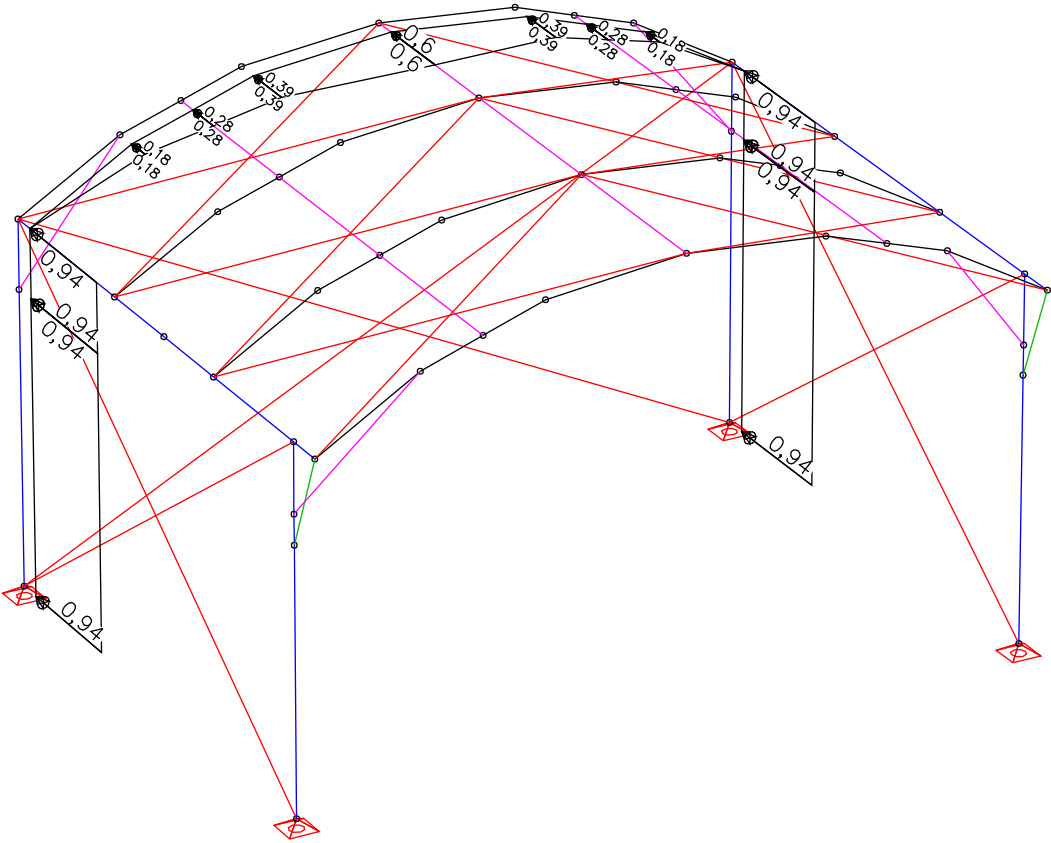
$$0,20 \times 1,0 \times (10,42 \times 5,2 + 11,5) = 13,15 \text{ kN}$$

arc length/ Bogenlänge: $L \sim 11,40 \text{ m}$

wind on roof girder/ Windlast auf Dachträger: $11,40 \times 0,60 / 2 = 3,42 \text{ kN}$

wind on columns/ Windlast auf Stützen: $13,15 - 3,42 = 9,73 \text{ kN}$

as uniformly distributed load/ als Gleichlast: $9,73 / (2 \times 5,20) = 0,936 \text{ kN/m}$



LC 12: Load, wind – rear wall

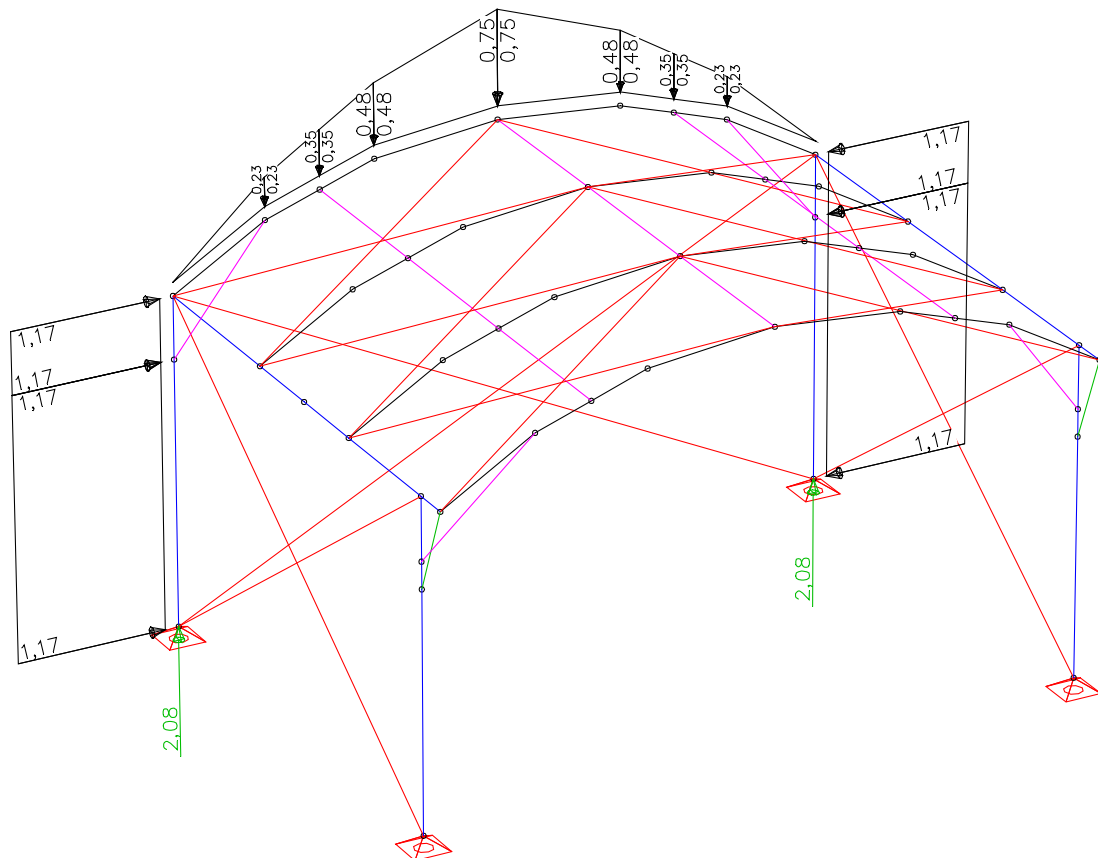
**Loadcase 13/ Lastfall 13: membrane tension rear wall/
Planenzug Rückwand**

$$0,936 / 0,8 = 1,17 \text{ kN/m}$$

$$0,60 / 0,8 = 0,75 \text{ kN/m}$$

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

$$= 2,08 \text{ kN}$$



LC 13: Load, membrane tension – rear wall

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

$q = 0.20 \text{ kN/m}^2$ ($h \leq 8,00\text{m}$) $c_f = 1.00$

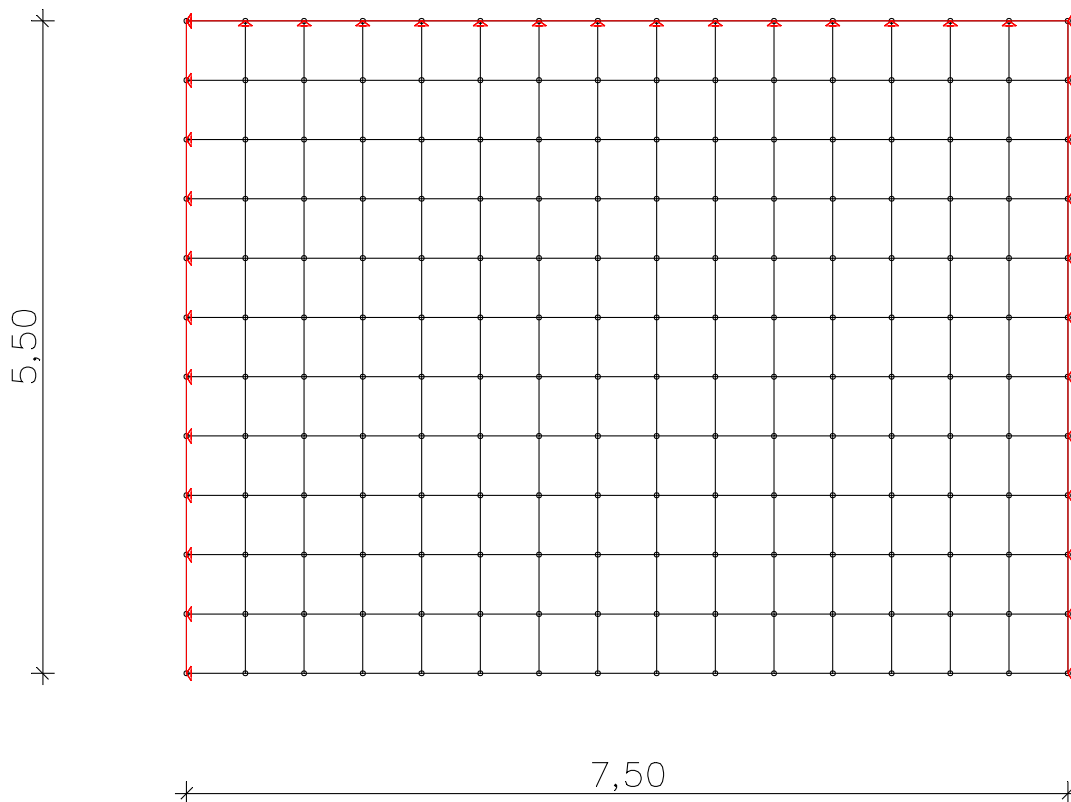
The canopy is fixed on the roof girder and columns.
Die Plane wird am Dach und an den Stützen befestigt.

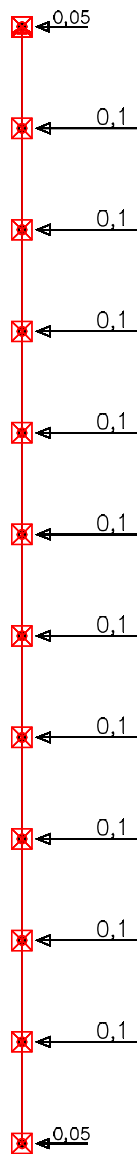
The exact distribution of the load will be calculated with a FEM-analysis of the canopy.

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:

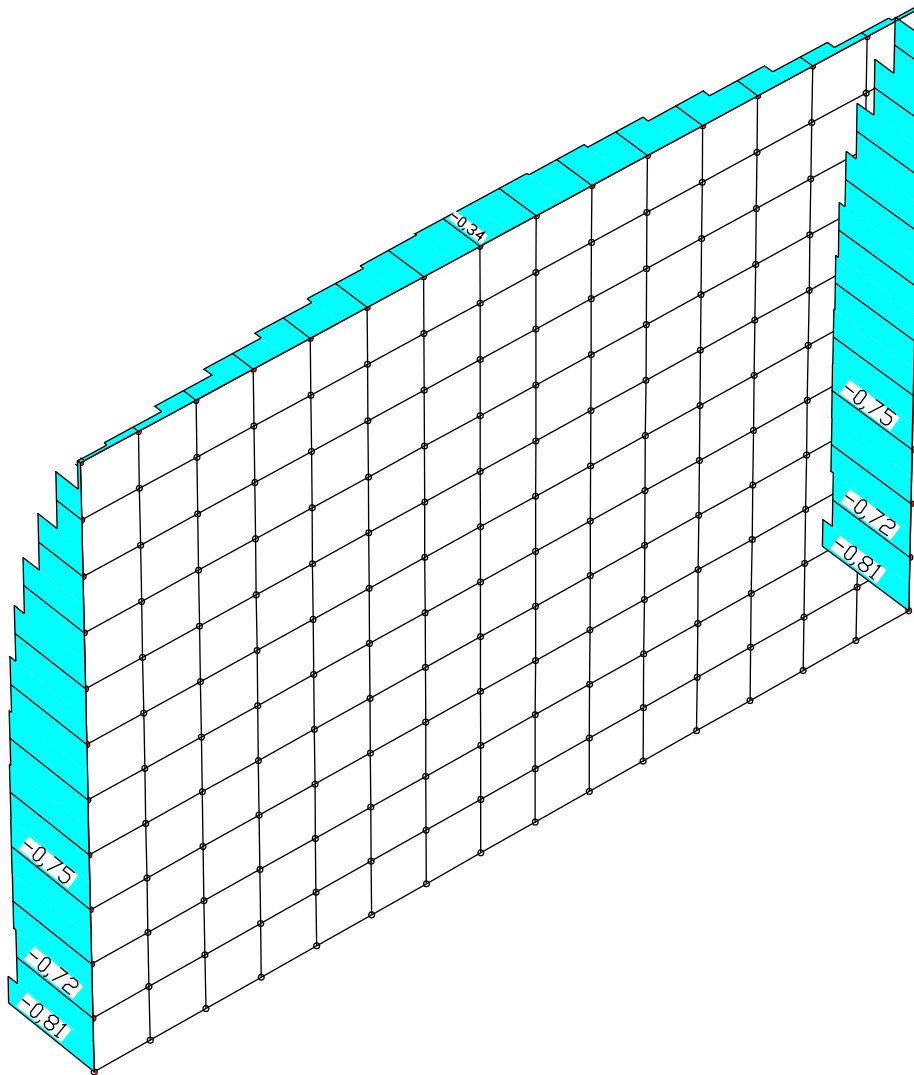




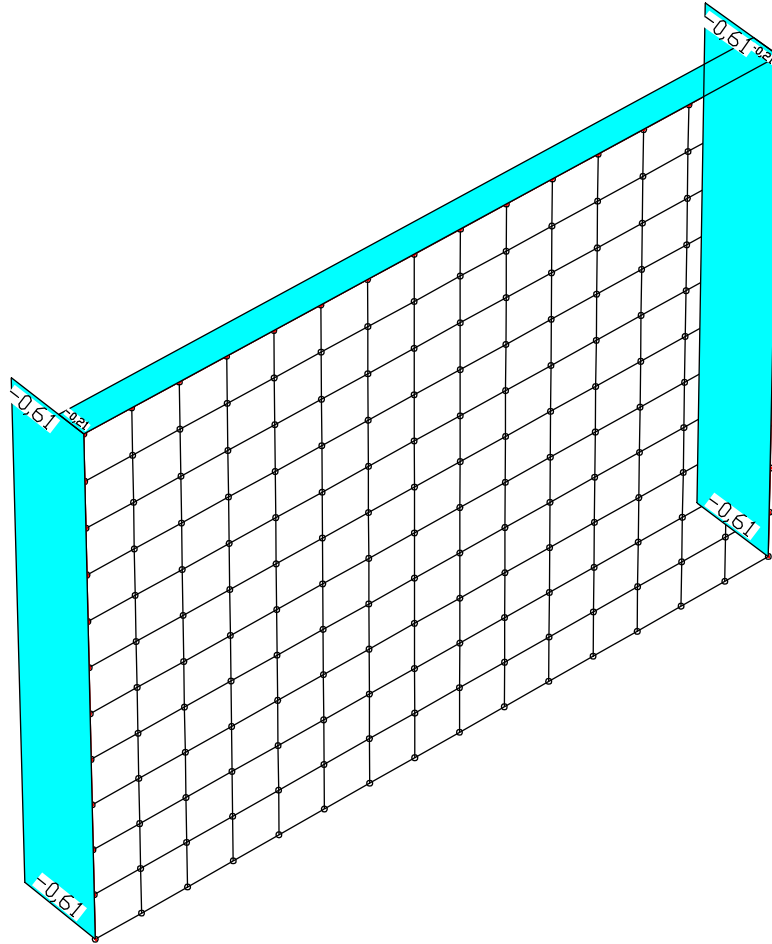
LC 1: Load, Windlast

$$\begin{array}{ll}
 0,20 \times 0,5/2 & = 0,05 \text{ kN/m} \\
 0,20 \times 0,5 & = 0,100 \text{ kN/m}
 \end{array}$$

Support reactions / Auflagerkräfte:



LC 1: Windlast
 Support reactions in the system of the support lines $R_y(l)$ [kN/m]
 Sum in the global system $R_y(g) = -8,25$ [kN]



LC 1: Windlast

Support reactions (mean in the system of the support lines) $R_y(l)$ [kN/m]

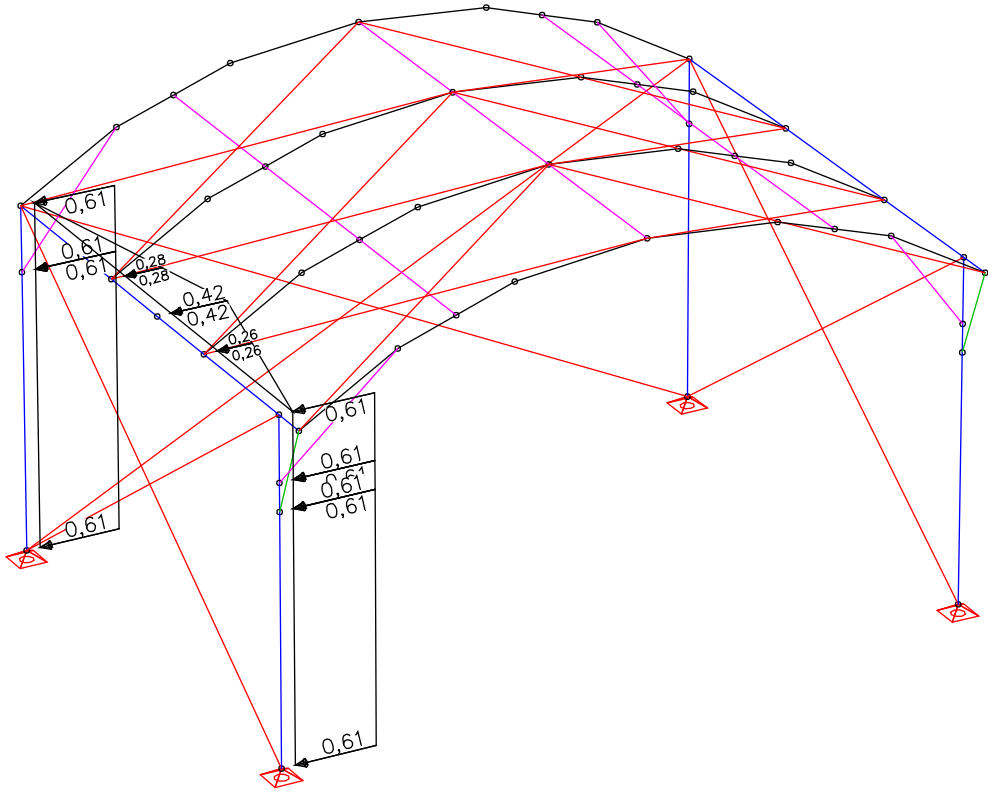
Sum in the global system $R_y(g) = -8,25$ [kN]

Columns/ Stützen:

$$q = 0,61 \text{ kN/m}$$

Roofgirder/ Dachträger:

$$q = 0,42 \text{ kN/m (as uniformly distributed load/ als Dreieckslast)}$$



LC 14: Load, wind – left side

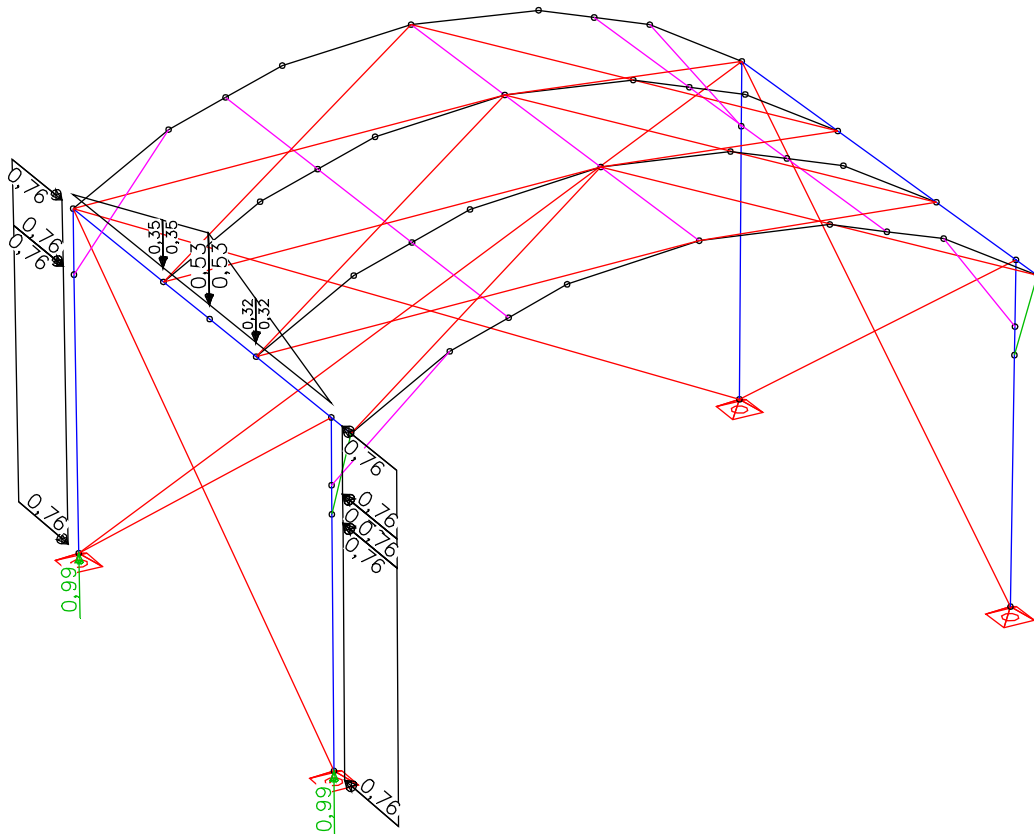
**Loadcase 15/Lastfall 15: membrane tension left side wall/
Planenzug Seitenwand links**

$$0,61 / 0,8 = 0,6725 \text{ kN/m}$$

$$0,42 / 0,8 = 0,525 \text{ kN/m}$$

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

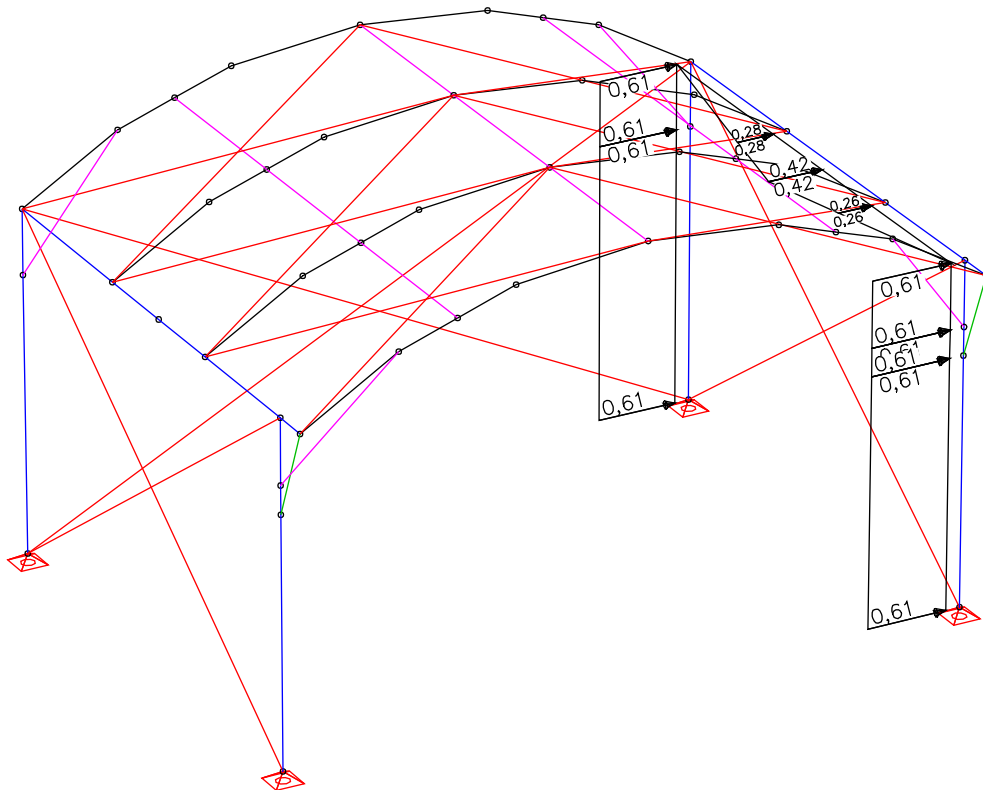
$$= 0,99 \text{ kN}$$



LC 15: Load, membrane tension – left side

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

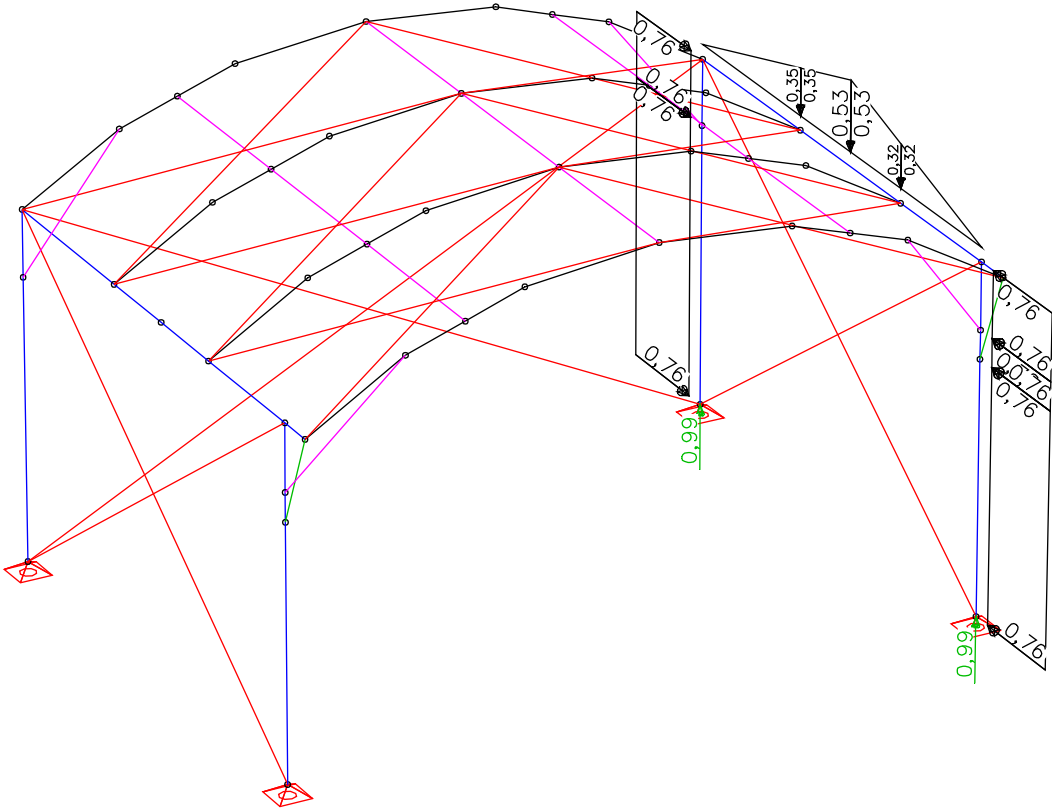
see LC 14/ siehe LF 14



LC 16: Load, wind – right side

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

see LC 15/ siehe LF 15



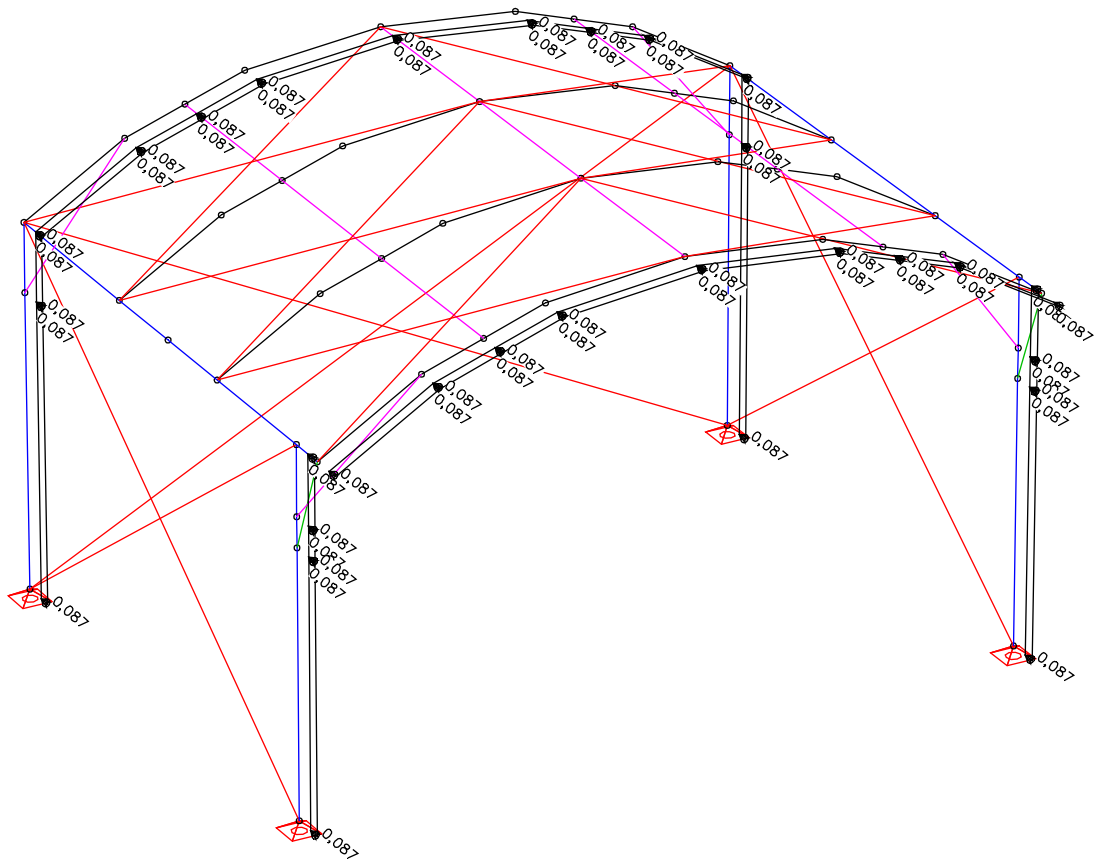
LC 17: Load, membrane tension – right side

**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

$q = 0,4375 \text{ kN/m}$ $c_f = 1,00$ $b \sim 0,40 \text{ m}$

$1,00 \times 0,4375 \times 0,40 \times 0,5 = 0,0875 \text{ kN/m}$



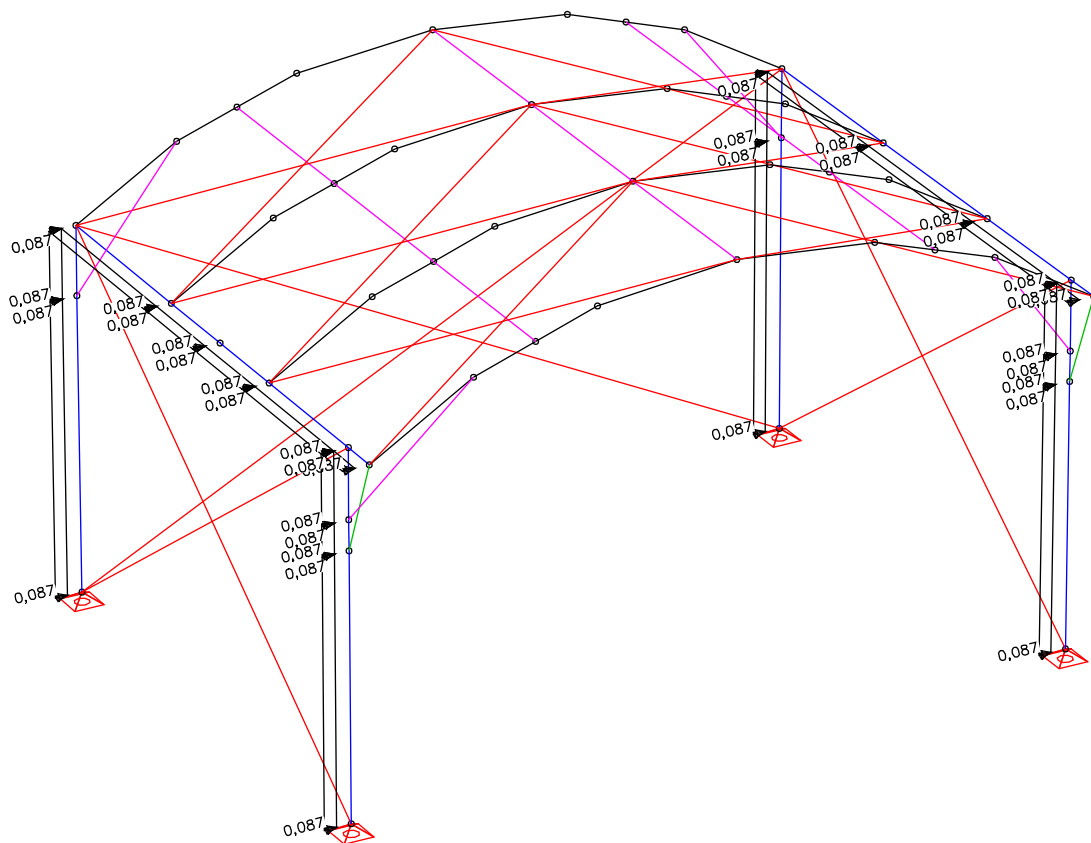
LC 20: Load, wind – columns in y-dir.

**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

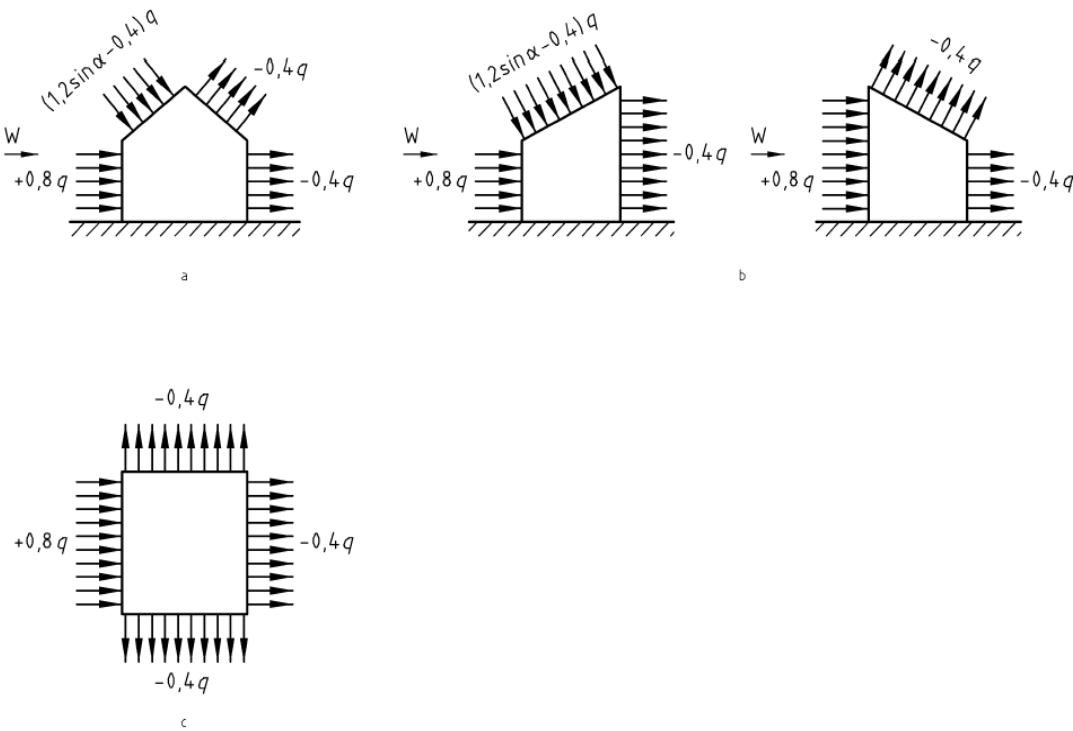
$q = 0,4375 \text{ kN/m}$ $c_f = 1,00$ $b \sim 0,40 \text{ m}$

$1,00 \times 0,4375 \times 0,40 \times 0,5 = 0,0875 \text{ kN/m}$



LC 21: Load, wind - columns in x-dir.

EN 13814:2004 (E)



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

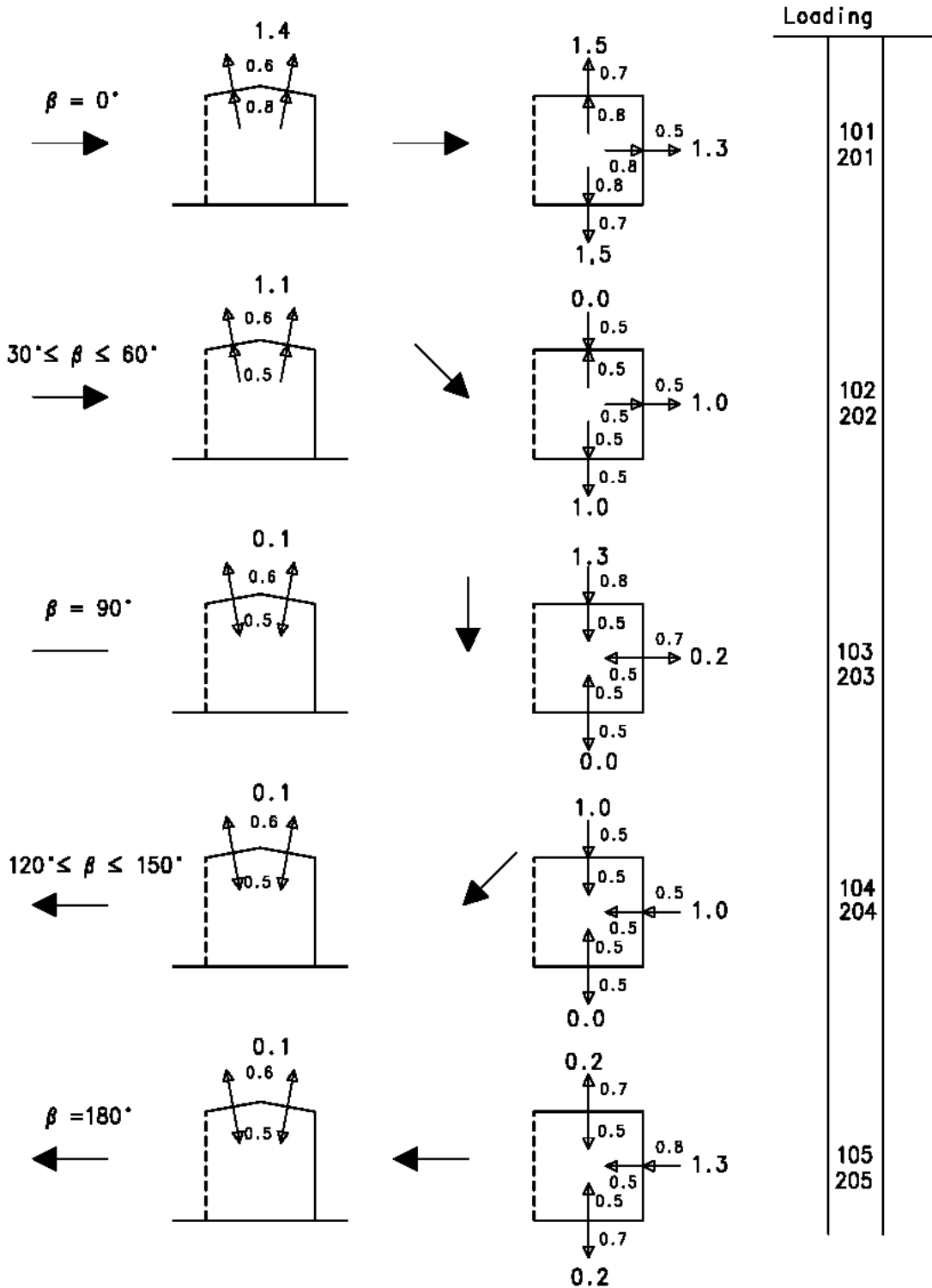
Figure 1 — Aerodynamic coefficients for structures of conventional shape

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

Load 10-11	= 1,40
Load 12-13	= 1,30
Load 14-17	= 1,50

Wind $\beta = 0^\circ$ **Loading scenario 102**

Load 10-11	= 1,10
Load 12-13	= 1,00
Load 14-15	= 0
Load 16-17	= 1,00

Wind $30 < \beta < 60^\circ$ **Loading scenario 103**

Load 10-11	= 0,10
Load 12-13	= 0,20
Load 14	= -1,30
Load 15	= 1,30
Load 16-17	= 0

Wind $\beta = 90^\circ$ **Loading scenario 104**

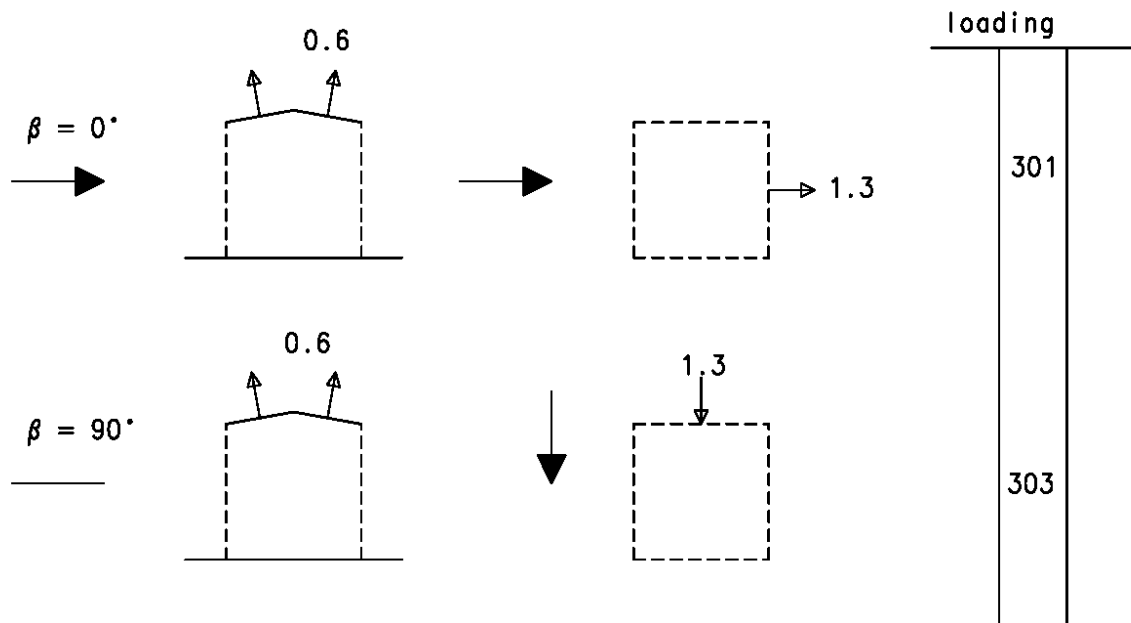
Load 10-11	= 0,10
Load 12	= -1,00
Load 13	= 1,00
Load 14	= -1,00
Load 15	= 1,00
Load 16-17	= 0

Wind $120^\circ < \beta < 150^\circ$ **Loading scenario 105**

Load 10-11	= 0,10
Load 12	= -1,30
Load 13	= 1,30
Load 14-17	= 0,20

Wind $\beta = 180^\circ$

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



Loading scenario 301

Wind $\beta = 0^\circ$

$$\begin{aligned} \text{Load 10-11} & 0,4375 \times 0,6 / (1,0 \times 0,20) = 1,3125 \\ \text{Load 20} & = 1,00 \end{aligned}$$

Loading scenario 303

Wind $\beta = 90^\circ$

$$\begin{aligned} \text{Load 10-11} & 0,4375 \times 0,6 / (1,0 \times 0,20) = 1,3125 \\ \text{Load 21} & = 1,00 \end{aligned}$$

B.3 CALCULATION/ BERECHNUNG

Load combinations / Lastfallkombinationen.

LFK 81 Lastfall 1+(2-5) + (101-105)

LFK 83 Lastfall 1+(2-5) + (301-303)

NOTICE/ HINWEIS:

Due to the calculation according to the new standard DIN EN 1999-1-1/ Eurocode 9 for aluminium, it is necessary to build some extra load case combinations.

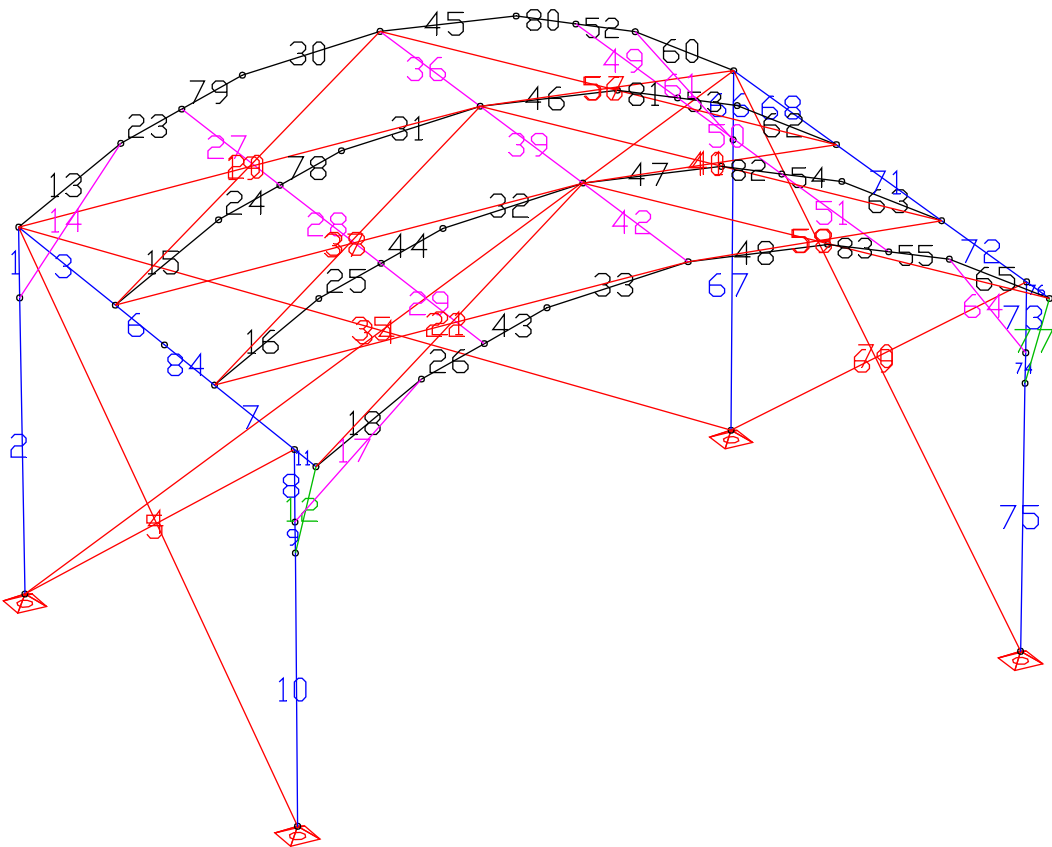
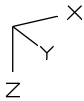
A change in the calculation concept from permissible loads (DIN 4113) to stress capacity values with incorporate partial safety factors $\gamma_G = 1,1$ for steady loads and $\gamma_Q = 1,35$ for variable loads affords these extra load case combinations. (LCC 91-93)
The values for the partial safety factors are given in the DIN EN 13814 for fairground and amusement park machinery and structures.

Aufgrund des Bezuges der Berechnung auf die neue Norm DIN EN 1999-1-1/ Eurocode 9 für Aluminium, ist es erforderlich einige neue Lastfallkombinationen ein zu führen.

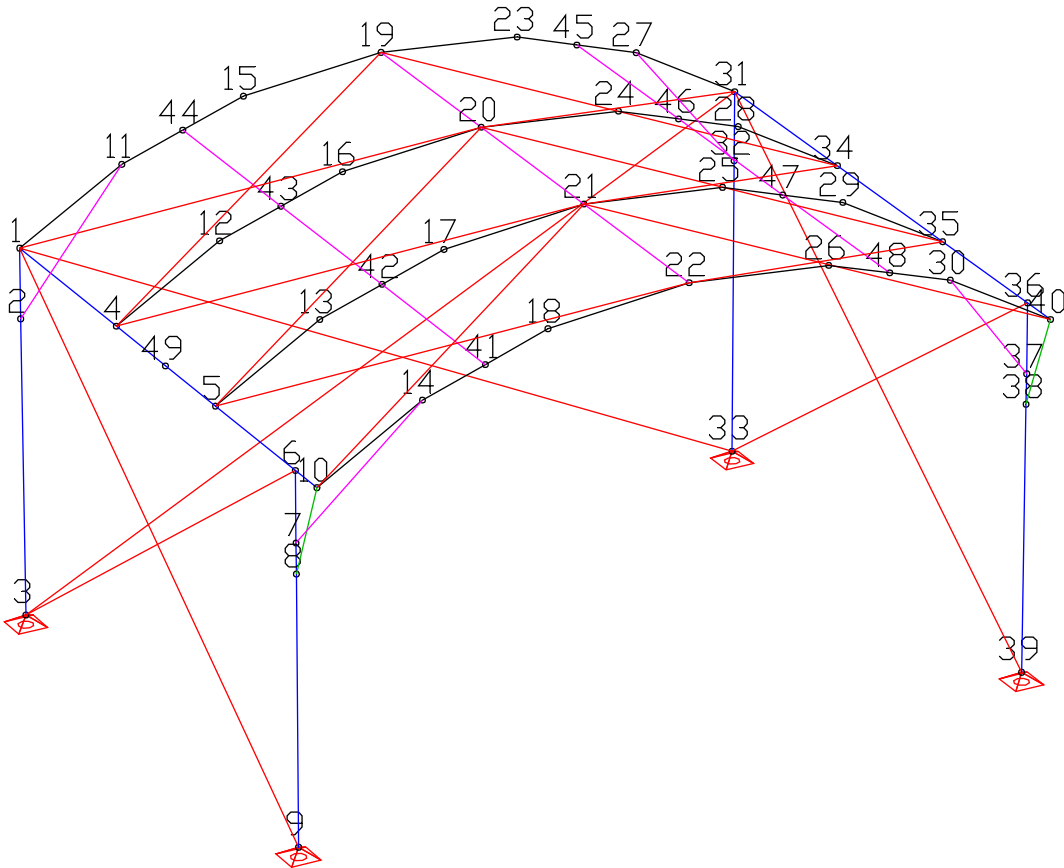
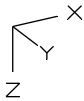
Ein Wechsel im Bemessungskonzept von zulässigen Belastungen (DIN 4113) hin zu Beanspruchbarkeiten mit Teilsicherheitsbeiwerten $\gamma_G = 1,1$ für ständige Lasten und $\gamma_Q = 1,35$ für veränderliche Lasten erfordern diese zusätzlichen Lastfallkombinationen. (LFK 91-93)
Die Teilsicherheitsbeiwerte werden in der DIN EN 13814 für Fliegende Bauten und Anlagen für Veranstaltungsplätze und Vergnügungsparks angegeben.

LFK 91 Lastfall $1,1 \times 1 + 1,35 \times (2-5) + 1,35 \times (101-105)$

LFK 93 Lastfall $1,1 \times 1 + 1,35 \times (2-5) + 1,35 \times (301-303)$



Beam numbers

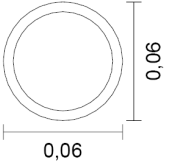
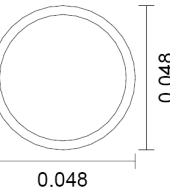
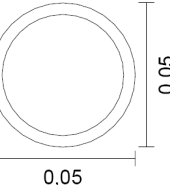


Node numbers

System characteristics

- 49 Nodes
- 84 Beams
- 4 Supports
- 0 Link elements
- 6 Material properties
- 6 Section properties
- 22 Load cases
- 4 Load case combinations
- 5 Result locations in beam elements

Section properties

1	Beam	H30 D Area [m ²] Moments of inertia [m ⁴]	A = 1,2720e-03 I _x = 1,0000e-06 I _z = 1,0470e-05	I _y = 1,0570e-05 I _{yz} = 0,0000e+00
2	Beam	H30 V Area [m ²] Moments of inertia [m ⁴]	A = 1,6960e-03 I _x = 1,0000e-06 I _z = 2,1000e-05	I _y = 2,1000e-05 I _{yz} = 0,0000e+00
3	Polygon 	60x5 Centroid [m] Area [m ²] Moments of inertia [m ⁴] Main axis angle [Grad]	ys = -0,000 A = 8,5840e-04 I _x = 6,4990e-07 I _y = 3,2517e-07 I _z = 3,2517e-07 Phi = 0,000	zs = -0,000 I _{yz} = 0,0000e+00 I ₁ = 3,2517e-07 I ₂ = 3,2517e-07
4	Polygon 	48x3 Centroid [m] Area [m ²] Moments of inertia [m ⁴] Main axis angle [Grad] Ignore I _{yz} im member stiffnes.	ys = -0,000 A = 4,2140e-04 I _x = 2,1272e-07 I _y = 1,0645e-07 I _z = 1,0645e-07 Phi = 0,000	zs = -0,000 I _{yz} = 0,0000e+00 I ₁ = 1,0645e-07 I ₂ = 1,0645e-07
5	Tension member	Area [m ²]	A = 1,2000e-04	
6	Polygon 	50x4 Centroid [m] Area [m ²] Moments of inertia [m ⁴] Main axis angle [Grad] Ignore I _{yz} im member stiffnes.	ys = -0,000 A = 5,7435e-04 I _x = 3,0396e-07 I _y = 1,5208e-07 I _z = 1,5208e-07 Phi = 0,000	zs = -0,000 I _{yz} = 0,0000e+00 I ₁ = 1,5208e-07 I ₂ = 1,5208e-07

Material Properties

	No.	Type	E-Modu. [MN/m ²]	GModule [MN/m ²]	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m ³]	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/m ²] ft = 1e+006
4	4	Frei	70000	27000	1,00e-05	27,000	fc = 1e+006 [MN/m ²] ft = 1e+006
5	5	Stahl	110000	81000	1,20e-05	78,500	fyk = 240 [MN/m ²]
6	6	Frei	70000	27000	1,00e-05	27,000	fc = 1e+006 [MN/m ²] 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 $\beta=0$
102	wind - operating state $30<\beta<60$
103	wind - operating state $\beta=90$
104	wind - operatingstate $120<\beta<150$
105	wind - operating state $\beta=180$
301	wind - $\beta=0$ roof only
303	wind - $\beta=90$ roof only

Load case combination 81

Permanent action	Factor
1 dead weight trusses	1,000

Load case combination 81

Variable inclusive action		Factor
5	PA-load	1,000
1. Variable exclusive action		Factor
101	wind - operating state $\beta=0$	1,000
102	wind - operating state $30<\beta<60$	1,000
103	wind - operating state $\beta=90$	1,000
104	wind - operatingstate $120<\beta<150$	1,000
105	wind - operating state $\beta=180$	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 - $\beta=0$ roof only	1,000
303	wind - $\beta=90$ 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

Load case combination 91

Permanent action		Factor
1	dead weight trusses	1,100
Variable inclusive action		Factor
5	PA-load	1,350

Load case combination 91

1. Variable exclusive action		Factor
101	wind - operating state $\beta=0$	1,350
102	wind - operating state $30<\beta<60$	1,350
103	wind - operating state $\beta=90$	1,350
104	wind - operatingstate $120<\beta<150$	1,350
105	wind - operating state $\beta=180$	1,350

2. Variable exclusive action		Factor
2	distributed payload	1,350
3	point load setup1	1,350
4	point load setup2	1,350

Load case combination 93

Permanent action		Factor
1	dead weight trusses	1,100

Variable inclusive action		Factor
5	PA-load	1,350

1. Variable exclusive action		Factor
301	wind - $\beta=0$ roof only	1,350
303	wind - $\beta=90$ roof only	1,350

2. Variable exclusive action		Factor
2	distributed payload	1,350
3	point load setup1	1,350
4	point load setup2	1,350

Sum of installed loads and support reactions

LC.	Label	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
1	dead weight trusses	-0,000	-0,000	5,701
	Support reactions	0,000	-0,000	5,701
2	distributed payload	-0,000	0,000	18,196
	Support reactions	0,000	-0,000	18,196
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	16,000
	Support reactions	0,000	-0,000	16,000

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	-17,547
	Support reactions	-0,000	-0,000	-17,547
11	membrane tension - roof	0,000	0,000	0,000
	Support reactions	-0,000	-0,000	0,000
12	wind - rear wall	-0,000	-13,059	-0,000
	Support reactions	0,000	-13,059	-0,000
13	membrane tension - rear wall	-0,000	-0,000	0,000
	Support reactions	-0,000	0,000	0,000
14	wind - left side	-7,931	0,000	0,000
	Support reactions	-7,931	0,000	0,000
15	membrane tension - left side	0,000	0,000	0,000
	Support reactions	-0,000	-0,000	0,000
16	wind - right side	7,931	0,000	0,000
	Support reactions	7,931	0,000	0,000
17	membrane tension - right side	0,000	0,000	0,000
	Support reactions	0,000	-0,000	0,000
20	wind - columns in y-dir.	0,000	-3,761	-0,000
	Support reactions	0,000	-3,761	-0,000
21	wind - columns in x-dir.	3,243	0,000	-0,000
	Support reactions	3,243	-0,000	-0,000
101	wind - operating state $\beta=0$	0,000	-16,977	-24,565
	Support reactions	0,000	-16,977	-24,565
102	wind - operating state $30<\beta<60$	7,931	-13,059	-19,302
	Support reactions	7,931	-13,059	-19,302
103	wind - operating state $\beta=90$	10,311	-2,612	-1,754
	Support reactions	10,311	-2,612	-1,754
104	wind - operatingstate $120<\beta<150$	7,931	13,059	-1,754
	Support reactions	7,931	13,059	-1,754
105	wind - operating state $\beta=180$	0,000	16,977	-1,754
	Support reactions	0,000	16,977	-1,754
301	wind - $\beta=0$ roof only	0,000	-3,761	-23,031
	Support reactions	-0,000	-3,761	-23,031

Sum of installed loads and support reactions

LC.	Label	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
303	wind - $\beta=90$ roof only	3,243	-0,000	-23,031
	Support reactions	3,243	-0,000	-23,031

Load data load case 1: dead weight trusses

No.	Line load (LG) on beam in global direction		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	Beam from	to			
1	3	3	0,00	0,00	0,07
2	6	6	0,00	0,00	0,07
3	84	84	0,00	0,00	0,07
4	7	7	0,00	0,00	0,07
5	11	11	0,00	0,00	0,07
6	68	68	0,00	0,00	0,07
7	71	71	0,00	0,00	0,07
8	72	72	0,00	0,00	0,07
9	76	76	0,00	0,00	0,07
10	1	1	0,00	0,00	0,07
11	2	2	0,00	0,00	0,07
12	8	8	0,00	0,00	0,07
13	9	9	0,00	0,00	0,07
14	10	10	0,00	0,00	0,07
15	73	73	0,00	0,00	0,07
16	74	74	0,00	0,00	0,07
17	75	75	0,00	0,00	0,07
18	60	60	0,00	0,00	0,07
19	52	52	0,00	0,00	0,07
20	80	80	0,00	0,00	0,07
21	45	45	0,00	0,00	0,07
22	30	30	0,00	0,00	0,07
23	23	23	0,00	0,00	0,07
24	79	79	0,00	0,00	0,07
25	13	13	0,00	0,00	0,07
26	66	66	0,00	0,00	0,07
27	67	67	0,00	0,00	0,07
28	15	15	0,00	0,00	0,07
29	24	24	0,00	0,00	0,07
30	78	78	0,00	0,00	0,07
31	31	31	0,00	0,00	0,07
32	46	46	0,00	0,00	0,07
33	53	53	0,00	0,00	0,07
34	81	81	0,00	0,00	0,07
35	62	62	0,00	0,00	0,07
36	16	16	0,00	0,00	0,07
37	25	25	0,00	0,00	0,07
38	44	44	0,00	0,00	0,07
39	32	32	0,00	0,00	0,07
40	47	47	0,00	0,00	0,07

Load data load case 1: dead weight trusses

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
41	54	54	0,00	0,00	0,07
42	82	82	0,00	0,00	0,07
43	63	63	0,00	0,00	0,07
44	18	18	0,00	0,00	0,07
45	26	26	0,00	0,00	0,07
46	43	43	0,00	0,00	0,07
47	33	33	0,00	0,00	0,07
48	48	48	0,00	0,00	0,07
49	55	55	0,00	0,00	0,07
50	83	83	0,00	0,00	0,07
51	65	65	0,00	0,00	0,07

Load data load case 2: distributed payload

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
1	45	45	0,00	0,00	0,30
2	30	30	0,00	0,00	0,30
3	60	60	0,00	0,00	0,30
4	52	52	0,00	0,00	0,30
5	80	80	0,00	0,00	0,30
6	13	13	0,00	0,00	0,30
7	23	23	0,00	0,00	0,30
8	79	79	0,00	0,00	0,30
9	3	3	0,00	0,00	0,30
10	6	6	0,00	0,00	0,30
11	84	84	0,00	0,00	0,30
12	7	7	0,00	0,00	0,30
13	11	11	0,00	0,00	0,30
14	68	68	0,00	0,00	0,30
15	71	71	0,00	0,00	0,30
16	72	72	0,00	0,00	0,30
17	76	76	0,00	0,00	0,30
18	15	15	0,00	0,00	0,30
19	24	24	0,00	0,00	0,30
20	78	78	0,00	0,00	0,30
21	31	31	0,00	0,00	0,30
22	46	46	0,00	0,00	0,30
23	53	53	0,00	0,00	0,30
24	81	81	0,00	0,00	0,30
25	62	62	0,00	0,00	0,30
26	16	16	0,00	0,00	0,30
27	25	25	0,00	0,00	0,30
28	44	44	0,00	0,00	0,30
29	32	32	0,00	0,00	0,30

Load data load case 2: distributed payload

No.	Line load (LG) on beam in global direction		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	Beam from	to			
30	47	47	0,00	0,00	0,30
31	54	54	0,00	0,00	0,30
32	82	82	0,00	0,00	0,30
33	63	63	0,00	0,00	0,30
34	18	18	0,00	0,00	0,30
35	26	26	0,00	0,00	0,30
36	43	43	0,00	0,00	0,30
37	33	33	0,00	0,00	0,30
38	48	48	0,00	0,00	0,30
39	55	55	0,00	0,00	0,30
40	83	83	0,00	0,00	0,30
41	65	65	0,00	0,00	0,30

Load data load case 3: point load setup1

No.	Nodal load (KNL)		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	Node from	to						
1	21	21	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
2	22	22	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
3	19	19	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
4	20	20	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00

Load data load case 4: point load setup2

No.	Nodal load (KNL)		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	Node from	to						
1	11	11	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
2	27	27	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
3	12	12	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
4	28	28	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
5	13	13	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
6	29	29	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
7	14	14	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00
8	30	30	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00

Load data load case 5: PA-load

No.	Nodal load (KNL) Node		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	from	to						
1	10	10	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00
2	40	40	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00

Load data load case 10: wind - roof

No.	Line load (LL) on beam in local direction Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
1	23	23	0,00	0,00	-0,30
2	79	79	0,00	0,00	-0,30
3	13	13	0,00	0,00	-0,30
4	60	60	0,00	0,00	-0,30
5	52	52	0,00	0,00	-0,30
6	80	80	0,00	0,00	-0,30
7	45	45	0,00	0,00	-0,30
8	30	30	0,00	0,00	-0,30
9	24	24	0,00	0,00	-0,54
10	78	78	0,00	0,00	-0,54
11	15	15	0,00	0,00	-0,54
12	62	62	0,00	0,00	-0,54
13	53	53	0,00	0,00	-0,54
14	81	81	0,00	0,00	-0,54
15	46	46	0,00	0,00	-0,54
16	31	31	0,00	0,00	-0,54
17	25	25	0,00	0,00	-0,54
18	44	44	0,00	0,00	-0,54
19	16	16	0,00	0,00	-0,54
20	63	63	0,00	0,00	-0,54
21	54	54	0,00	0,00	-0,54
22	82	82	0,00	0,00	-0,54
23	47	47	0,00	0,00	-0,54
24	32	32	0,00	0,00	-0,54
25	26	26	0,00	0,00	-0,30
26	43	43	0,00	0,00	-0,30
27	18	18	0,00	0,00	-0,30
28	65	65	0,00	0,00	-0,30
29	55	55	0,00	0,00	-0,30
30	83	83	0,00	0,00	-0,30
31	48	48	0,00	0,00	-0,30
32	33	33	0,00	0,00	-0,30

Load data load case 11: membrane tension - roof

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
1	13	13	0,00	0,38	0,00
2	23	23	0,00	0,38	0,00
3	79	79	0,00	0,38	0,00
4	30	30	0,00	0,38	0,00
5	45	45	0,00	0,38	0,00
6	52	52	0,00	0,38	0,00
7	80	80	0,00	0,38	0,00
8	60	60	0,00	0,38	0,00
9	18	18	0,00	-0,38	0,00
10	26	26	0,00	-0,38	0,00
11	43	43	0,00	-0,38	0,00
12	33	33	0,00	-0,38	0,00
13	48	48	0,00	-0,38	0,00
14	55	55	0,00	-0,38	0,00
15	83	83	0,00	-0,38	0,00
16	65	65	0,00	-0,38	0,00

Load data load case 12: wind - rear wall

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
1	1	1	0,00	-0,94	0,00
2	2	2	0,00	-0,94	0,00
3	66	66	0,00	-0,94	0,00
4	67	67	0,00	-0,94	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam		Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
	from	to					
5	13	13	-0,00	1,70	GY	0,00	-0,18
6	23	23	0,00	0,92	GY	-0,18	-0,28
7	79	79	0,00	0,92	GY	-0,28	-0,39
8	30	30	0,00	2,00	GY	-0,39	-0,60
9	60	60	-0,00	1,70	GY	0,00	-0,18
10	52	52	0,00	0,92	GY	-0,18	-0,28
11	80	80	0,00	0,92	GY	-0,28	-0,39
12	45	45	0,00	2,00	GY	-0,39	-0,60

Load data load case 13: membrane tension - rear wall

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
1	2	2	1,17	0,00	0,00
2	66	66	-1,17	0,00	0,00
3	67	67	-1,17	0,00	0,00
4	1	1	1,17	0,00	0,00

Nodal load (KNL)

No.	Node		Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	from	to						
5	33	33	0,00	0,00	-2,08	0,00	0,00	0,00
6	3	3	0,00	0,00	-2,08	0,00	0,00	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam		Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
	from	to					
7	13	13	-0,00	1,70	GZ	0,00	0,23
8	23	23	0,00	0,92	GZ	0,23	0,35
9	79	79	0,00	0,92	GZ	0,35	0,48
10	30	30	0,00	2,00	GZ	0,48	0,75
11	60	60	-0,00	1,70	GZ	0,00	0,23
12	52	52	0,00	0,92	GZ	0,23	0,35
13	80	80	0,00	0,92	GZ	0,35	0,48
14	45	45	0,00	2,00	GZ	0,48	0,75

Load data load case 14: wind - left side

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
1	1	1	-0,61	0,00	0,00
2	8	8	-0,61	0,00	0,00
3	9	9	-0,61	0,00	0,00
4	10	10	-0,61	0,00	0,00
5	2	2	-0,61	0,00	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam		Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
	from	to					
6	7	7	0,00	2,14	GX	-0,26	0,00
7	84	84	-0,00	1,36	GX	-0,42	-0,26
8	3	3	-0,00	2,71	GX	0,00	-0,28
9	6	6	0,00	1,36	GX	-0,28	-0,42

Load data load case 15: membrane tension - left side

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
1	8	8	0,00	-0,76	0,00
2	1	1	0,00	0,76	0,00
3	9	9	0,00	-0,76	0,00
4	10	10	0,00	-0,76	0,00
5	2	2	0,00	0,76	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam		Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
	from	to					
6	3	3	-0,00	2,71	GZ	0,00	0,35
7	6	6	0,00	1,36	GZ	0,35	0,53
8	7	7	0,00	2,14	GZ	0,32	0,00
9	84	84	-0,00	1,36	GZ	0,53	0,32

Point load (FG) on beam in global direction

No.	Beam		loc.[m] beginning	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	from	to				
10	4	4	9,18	0,00	0,00	-0,99
11	10	10	3,78	0,00	0,00	-0,99

Load data load case 16: wind - right side

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam		Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
	from	to					
1	72	72	0,00	2,14	GX	0,26	0,00
2	71	71	0,00	1,36	GX	0,28	0,42

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
3	74	74	0,61	0,00	0,00
4	73	73	0,61	0,00	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam		Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
	from	to					
5	68	68	0,00	2,71	GX	0,00	0,28

Load data load case 16: wind - right side

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
6	66	66	0,61	0,00	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam		Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
	from	to					
7	71	71	1,36	1,36	GX	0,42	0,26

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
8	67	67	0,61	0,00	0,00
9	75	75	0,61	0,00	0,00

Load data load case 17: membrane tension - right side

Point load (FG) on beam in global direction

No.	Beam		loc.[m] beginning	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
	from	to				
1	67	67	4,21	0,00	0,00	-0,99
2	75	75	3,79	0,00	0,00	-0,99

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
3	67	67	0,00	0,76	0,00
4	66	66	0,00	0,76	0,00

Trapezoidal load (TA) on beam

No.	Beam		Loc.[m] beginning	Length [m]	Load direction	q1 [kN/m]	q2 [kN/m]
	from	to					
5	68	68	0,00	2,71	GZ	0,00	0,35
6	71	71	0,00	1,36	GZ	0,35	0,53
7	71	71	1,36	1,36	GZ	0,53	0,32
8	72	72	0,00	2,14	GZ	0,32	0,00

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
9	73	73	0,00	-0,76	0,00
10	74	74	0,00	-0,76	0,00
11	75	75	0,00	-0,76	0,00

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

Line load (LG) on beam in global direction					
No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
1	1	1	0,00	-0,09	0,00
2	2	2	0,00	-0,09	0,00
3	73	73	0,00	-0,09	0,00
4	74	74	0,00	-0,09	0,00
5	75	75	0,00	-0,09	0,00
6	8	8	0,00	-0,09	0,00
7	9	9	0,00	-0,09	0,00
8	10	10	0,00	-0,09	0,00
9	66	66	0,00	-0,09	0,00
10	67	67	0,00	-0,09	0,00
11	13	13	0,00	-0,09	0,00
12	30	30	0,00	-0,09	0,00
13	23	23	0,00	-0,09	0,00
14	79	79	0,00	-0,09	0,00
15	45	45	0,00	-0,09	0,00
16	52	52	0,00	-0,09	0,00
17	80	80	0,00	-0,09	0,00
18	60	60	0,00	-0,09	0,00
19	18	18	0,00	-0,09	0,00
20	26	26	0,00	-0,09	0,00
21	43	43	0,00	-0,09	0,00
22	33	33	0,00	-0,09	0,00
23	48	48	0,00	-0,09	0,00
24	55	55	0,00	-0,09	0,00
25	83	83	0,00	-0,09	0,00
26	65	65	0,00	-0,09	0,00

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

Line load (LG) on beam in global direction					
No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
1	6	6	0,09	0,00	0,00
2	84	84	0,09	0,00	0,00
3	7	7	0,09	0,00	0,00
4	11	11	0,09	0,00	0,00
5	72	72	0,09	0,00	0,00
6	76	76	0,09	0,00	0,00
7	1	1	0,09	0,00	0,00
8	2	2	0,09	0,00	0,00
9	73	73	0,09	0,00	0,00
10	74	74	0,09	0,00	0,00
11	75	75	0,09	0,00	0,00
12	8	8	0,09	0,00	0,00
13	9	9	0,09	0,00	0,00
14	10	10	0,09	0,00	0,00

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

Line load (LG) on beam in global direction

No.	Beam		qx [kN/m]	qy [kN/m]	qz [kN/m]
	from	to			
15	3	3	0,09	0,00	0,00
16	68	68	0,09	0,00	0,00
17	71	71	0,09	0,00	0,00
18	66	66	0,09	0,00	0,00
19	67	67	0,09	0,00	0,00

Load data load case 101: wind - operating state $\beta=0$

Insert loads (EINF)

No.	load case		weighting
	from	to	
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 $30 < \beta < 60$

Insert loads (EINF)

No.	load case		weighting
	from	to	
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 $\beta=90$

Insert loads (EINF)

No.	load case		weighting
	from	to	
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

Load data load case 103: wind - operating state $\beta=90$

No.	Insert loads (EINF) load case		weighting
	from	to	
6	16	16	0,000
7	17	17	0,000

Load data load case 104: wind - operatingstate $120 < \beta < 150$

No.	Insert loads (EINF) load case		weighting
	from	to	
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 $\beta=180$

No.	Insert loads (EINF) load case		weighting
	from	to	
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 - $\beta=0$ roof only

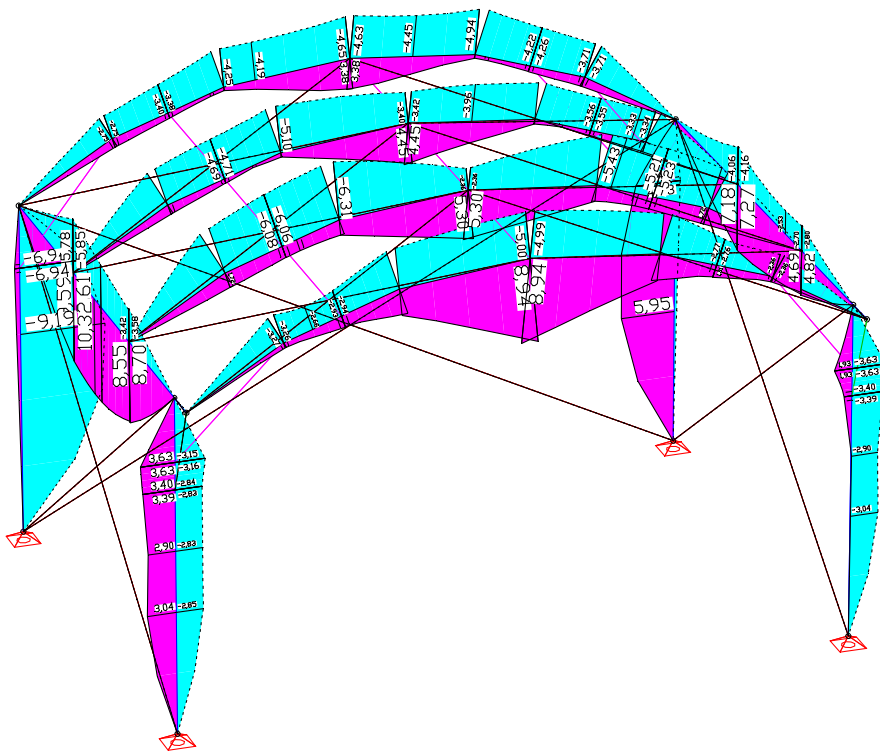
No.	Insert loads (EINF) load case		weighting
	from	to	
1	10	11	1,313
2	20	20	1,000

Load data load case 303: wind - $\beta=90$ roof only

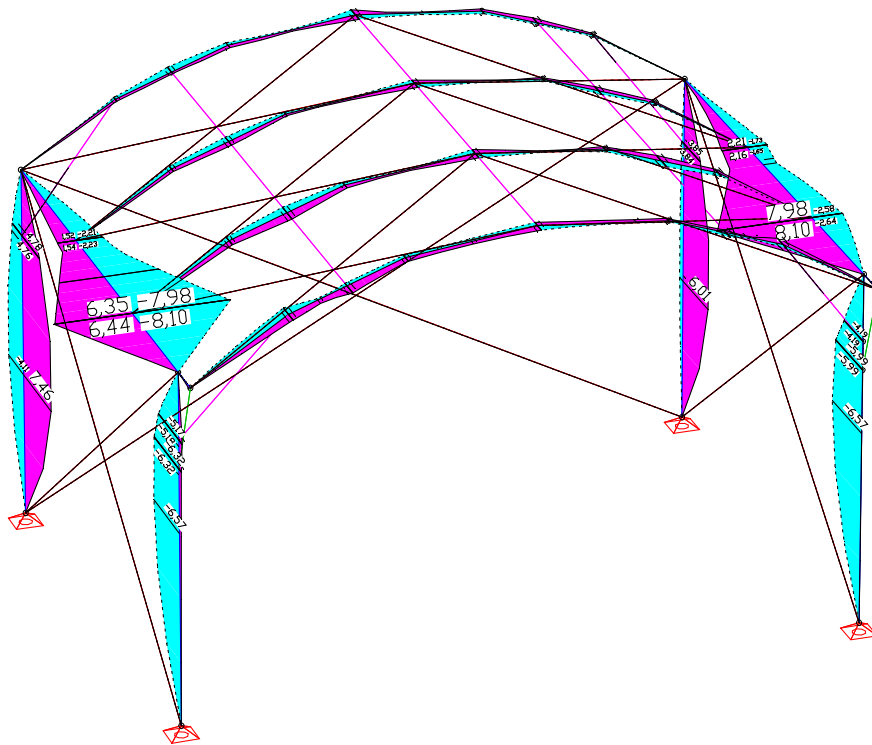
No.	Insert loads (EINF)		weighting
	load case from	to	
1	10	11	1,313
2	21	21	1,000

Internal forces/ Schnittgrößen:

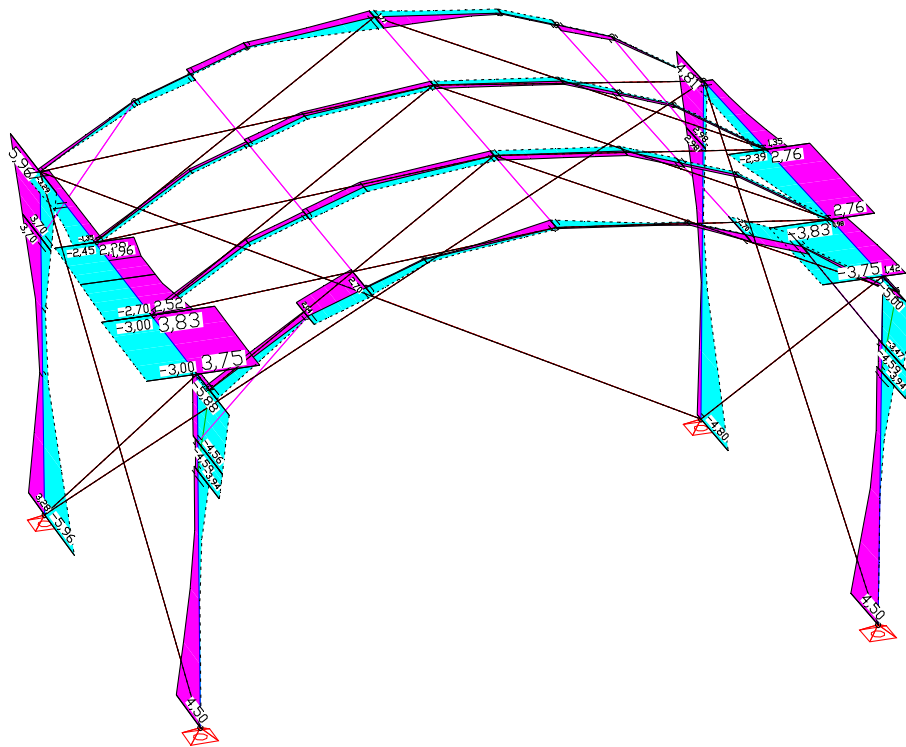
Decisive load combination / maßgebende Lastfallkombination LFK 91+ 93



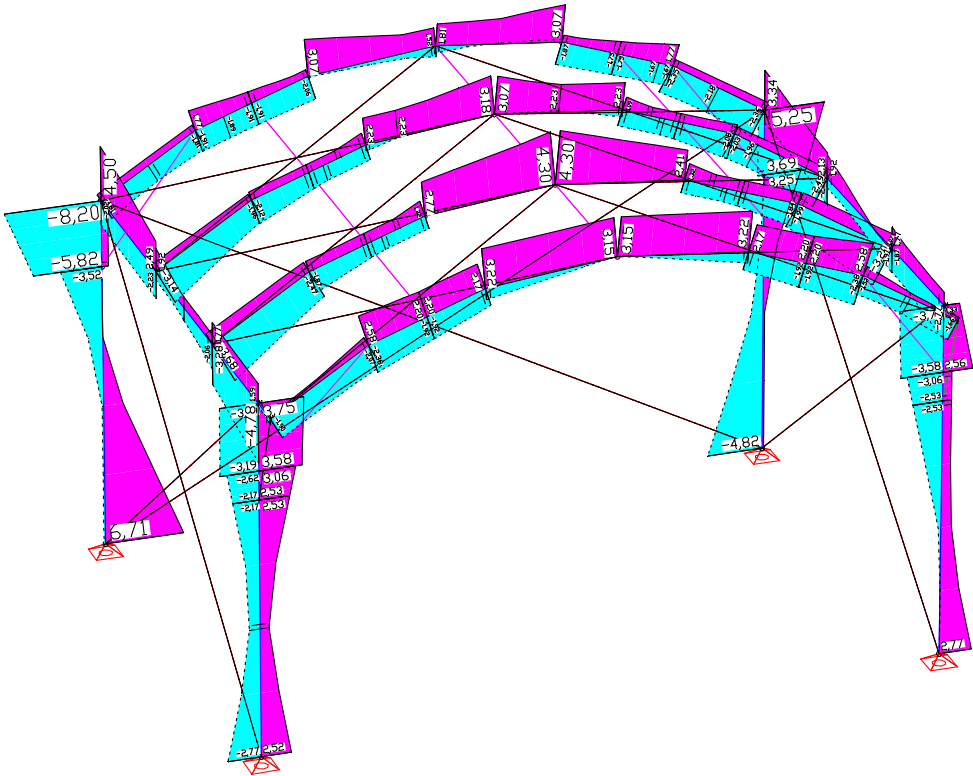
LCC 91: Internal forces min,max My [kNm]
 Value range (overall system, min/max): -9,19/10,32 [kNm]



LCC 91: Internal forces min,max Mz [kNm]
 Value range (overall system, min/max): -8,10/8,10 [kNm]

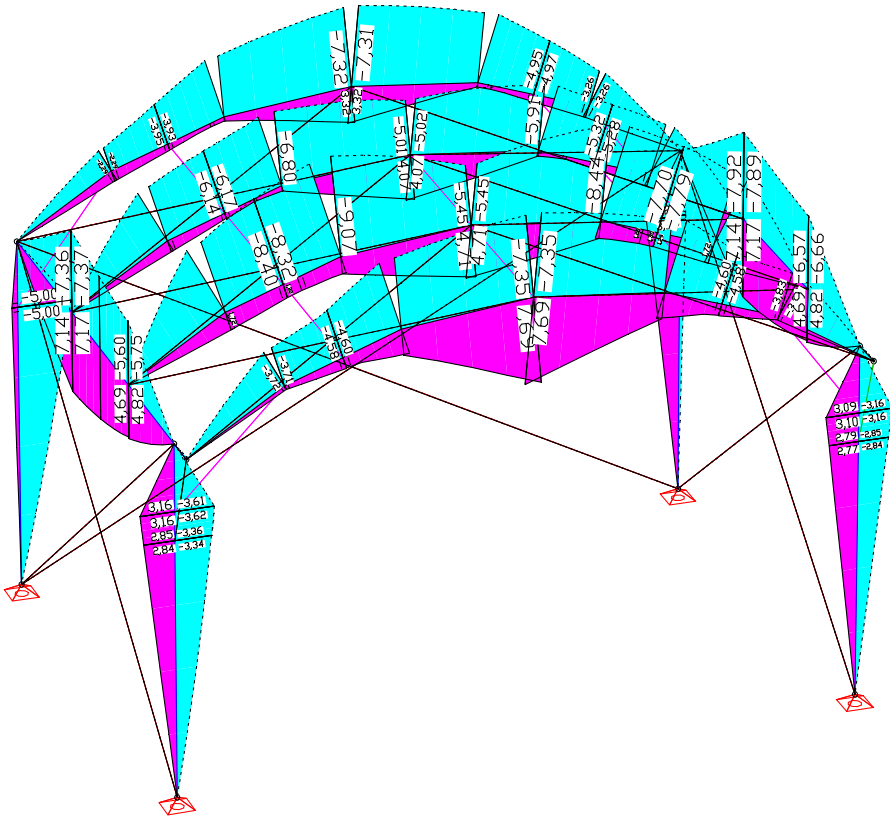


LCC 91: Internal forces min,max Q_y [kN]
 Value range (overall system, min/max): $-5,96/5,96$ [kN]

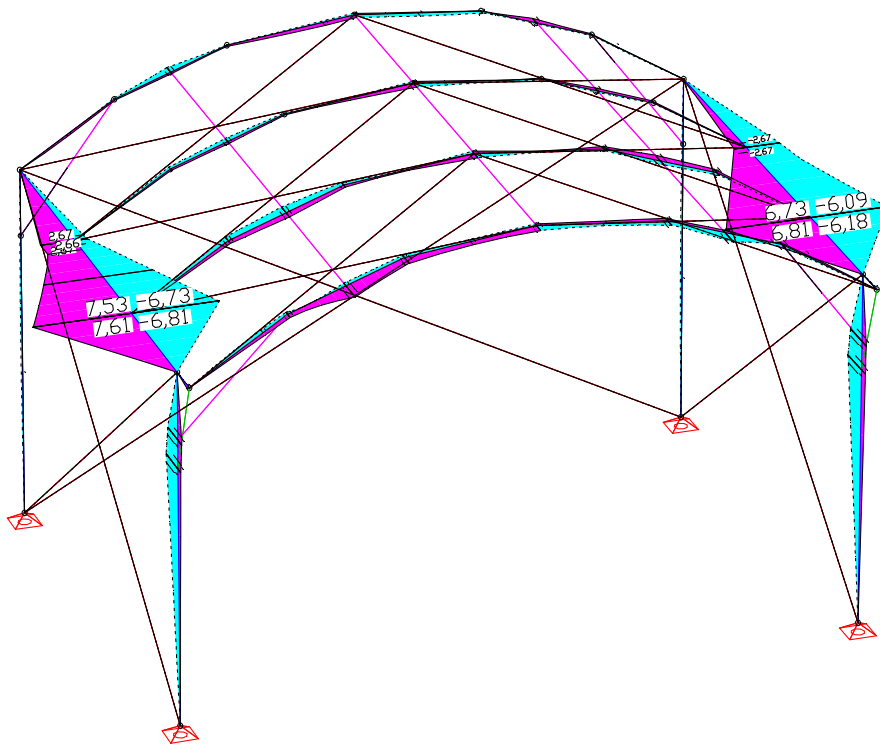


LCC 91: Internal forces min,max Qz [kN]
Value range (overall system, min/max): -8,20/6,71 [kN]

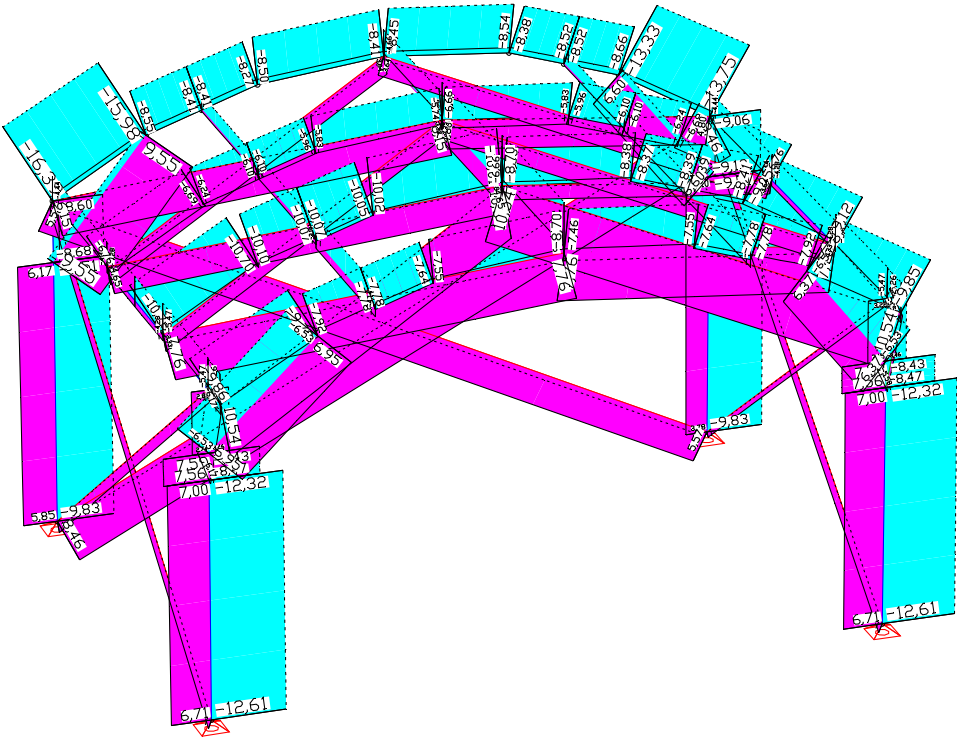
LCC 93/ LFK 93



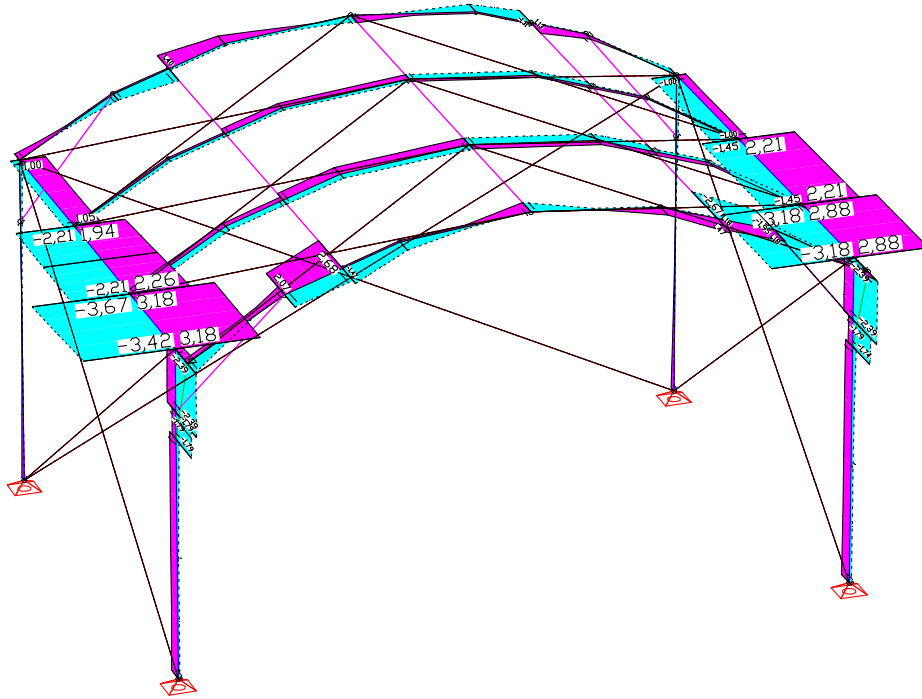
LCC 93: Internal forces min,max My [kNm]
Value range (overall system, min/max): -9,07/7,69 [kNm]



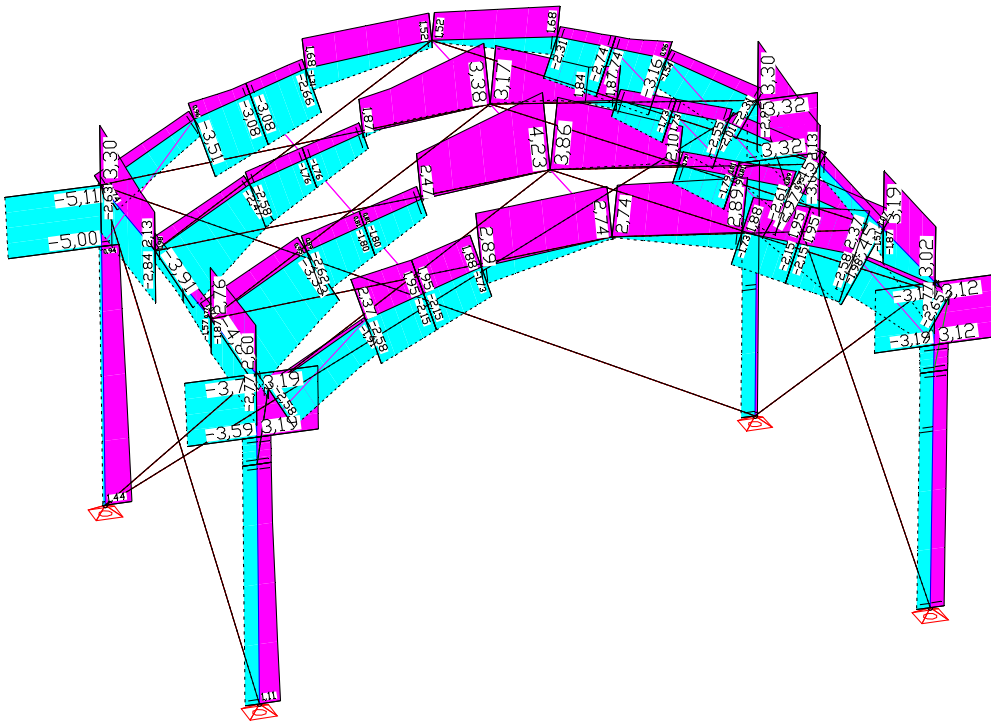
LCC 93: Internal forces min,max Mz [kNm]
 Value range (overall system, min/max): -6,81/7,61 [kNm]



LCC 93: Internal forces min,max Nx [kN]
Value range (overall system, min/max): -16,39/10,54 [kN]



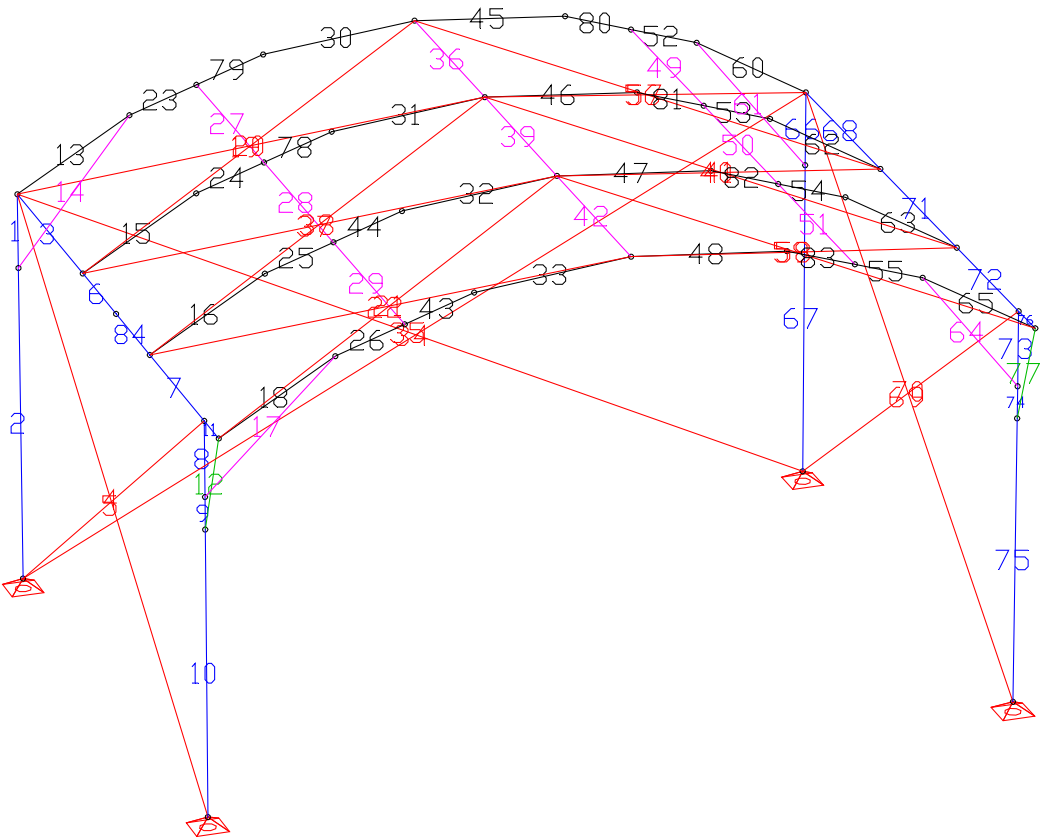
LCC 93: Internal forces min,max Q_y [kN]
 Value range (overall system, min/max): -3,67/3,18 [kN]



LCC 93: Internal forces min,max Qz [kN]
Value range (overall system, min/max): -5,11/4,23 [kN]

B.4 PROOFS/ NACHWEISE

Beam numbers/ Stabnummern:



Beam numbers

front arched truss / Dachtraverse vorne, H30D:

Internal forces beam 33

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
	K91	-6,96	0,53	0,58	0,68	1,44	0,08
	'	-0,72	1,05	-0,04	0,01	0,26	-0,00
	'	-3,17	-5,00	0,81	0,62	0,05	0,10
	'	-4,38	8,94	-0,54	-0,07	3,15	-0,05
	'	-4,68	7,81	-0,62	-0,08	2,06	-0,06
	'	-2,59	-4,33	0,92	1,02	0,08	0,09
	'	-1,04	0,21	-0,16	-0,21	0,33	-0,01
	'	-6,11	2,27	0,76	1,12	2,56	0,08
	'	-3,16	-4,97	0,82	0,61	0,05	0,10
	'	-4,40	8,91	-0,55	-0,05	3,15	-0,05
	'	-4,68	7,81	-0,62	-0,08	2,06	-0,06
	'	-3,16	-4,97	0,82	0,61	0,05	0,10
	K93	-7,46	-1,82	0,71	0,90	1,36	0,07
	'	-0,72	1,05	-0,04	0,01	0,26	-0,00
	'	-3,67	-7,35	0,93	0,84	-0,03	0,09
	'	-4,23	7,69	-0,19	0,09	2,74	-0,02
	'	-4,52	6,55	-0,28	0,09	1,65	-0,03
	'	-3,65	-7,32	0,95	0,82	-0,03	0,09
	'	-0,72	1,05	-0,04	0,01	0,26	-0,00
	'	-7,18	-0,72	0,78	0,92	2,45	0,08
	'	-3,12	-6,66	0,78	0,51	-0,08	0,10
	'	-4,24	7,65	-0,20	0,11	2,74	-0,02
	'	-4,52	6,55	-0,28	0,09	1,65	-0,03
	'	-3,12	-6,66	0,78	0,51	-0,08	0,10

at jointed position/ an gestoßener Stelle:

single chord/ Einzelgurt: $N_{Ed} = 8,94/0,207 + 4,38/3 = 44,65 \text{ kN} \sim 43,41 \text{ kN}$

M+Q-Interaction/ M+Q Interaktion

$Q_{z,Ed} = 3,15 \text{ kN}$

$M_{z,Ed} = 3,15/3 \times 5\text{cm} = 5,25 \text{ kNcm}$

$\sigma_{W,Ed} = N_{Ed}/A + M_{Ed}/W = 44,65/4,241 + 5,25/4,493 = 11,69 \text{ kN/cm}^2 \sim 12,50/1,1 = 11,36 \text{ kN/cm}^2$

Internal forces beam 32

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
	K91	-9,77	-3,37	0,41	-0,30	1,07	-0,03
	'	-0,64	0,23	0,07	-0,07	0,15	-0,01
	'	-5,43	-6,31	-0,51	0,67	1,29	0,08
	'	-3,96	1,65	0,50	-0,59	1,83	-0,07
	'	-5,43	-6,31	-0,51	0,67	1,29	0,08
	'	-9,08	-1,66	0,64	-0,60	1,87	-0,06
	'	-4,14	1,48	0,61	-0,70	1,15	-0,08
	'	-1,45	-4,46	-0,47	0,70	0,92	0,09
	'	-0,64	0,23	0,07	-0,07	0,15	-0,01
	'	-8,63	-4,94	-0,28	0,42	2,77	0,06
	'	-4,14	1,48	0,61	-0,70	1,15	-0,08
	'	-1,45	-4,46	-0,47	0,70	0,92	0,09
	K93	-10,02	-8,49	-0,15	0,28	1,26	0,05
	'	-0,64	0,23	0,07	-0,07	0,15	-0,01
	'	-6,14	-9,07	-0,42	0,57	0,98	0,08
	'	-3,85	1,60	0,29	-0,31	1,64	-0,03
	'	-4,50	-8,44	-0,48	0,66	0,62	0,08
	'	-4,02	1,42	0,41	-0,42	0,96	-0,04
	'	-4,02	1,42	0,41	-0,42	0,96	-0,04
	'	-4,50	-8,44	-0,48	0,66	0,62	0,08
	'	-0,64	0,23	0,07	-0,07	0,15	-0,01
	'	-9,35	-7,69	-0,20	0,32	2,47	0,06
	'	-4,02	1,42	0,41	-0,42	0,96	-0,04
	'	-6,14	-9,07	-0,42	0,57	0,98	0,08

at non-jointed position/ an ungestoßener Stelle:

single chord/ Einzelgurt: $N_{Ed} = 9,07/0,207 + 6,14/3 = 45,86 \text{ kN} < 48,19 \text{ kN}$

Rear arched truss / Dachtraverse hinten, H30D:

Internal forces beam 30

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
	K91	-14,69	-3,09	0,30	0,13	2,00	-0,08
	'	-0,90	0,06	-0,00	-0,02	0,22	-0,00
	'	-7,73	-4,25	-0,31	0,52	0,20	0,09
	'	-5,63	0,38	-0,02	-0,14	1,40	-0,03
	'	-9,65	-1,39	-0,49	0,53	2,03	0,07
	'	-11,93	-0,69	0,56	0,06	3,06	-0,10
	'	-4,83	0,11	0,11	-0,17	1,68	-0,02
	'	-4,92	-1,71	-0,47	0,65	0,86	0,10
	'	-5,97	-3,23	-0,12	0,07	-0,10	0,00
	'	-11,92	-0,68	0,55	0,07	3,07	-0,10
	'	-12,74	-0,42	0,43	0,08	2,78	-0,11
	'	-4,92	-1,71	-0,47	0,65	0,86	0,10
	K93	-8,50	-5,30	0,08	0,66	-0,13	0,02
	'	-0,90	0,06	-0,00	-0,02	0,22	-0,00
	'	-3,77	-5,62	0,10	0,78	-1,31	0,05
	'	-5,63	0,38	-0,02	-0,14	1,40	-0,03
	'	-5,63	0,38	-0,02	-0,14	1,40	-0,03
	'	-7,70	-5,56	0,21	0,64	0,15	0,03
	'	-4,83	0,11	0,11	-0,17	1,68	-0,02
	'	-2,41	-4,88	0,03	0,79	-0,99	0,05
	'	-3,77	-5,62	0,10	0,78	-1,31	0,05
	'	-4,82	0,12	0,11	-0,16	1,68	-0,02
	'	-5,64	0,38	-0,02	-0,15	1,39	-0,03
	'	-2,41	-4,88	0,03	0,79	-0,99	0,05

at jointed position/ an gestoßener Stelle:

single chord/ Einzelgurt: $N_{Ed} = 3,08/ 0,207 + 14,69/ 3 = 19,82 \text{ kN} < 43,41 \text{ kN}$

M+Q-Interaction/ M+Q Interaktion

$Q_{z,Ed} = 2,0 \text{ kN}$

$M_{z,Ed} = 2,0/ 3 \times 5\text{cm} = 3,33 \text{ kNcm}$

$\sigma_{W,Rd} = N_{Ed}/ A + M_{Ed}/ W = 19,82/ 4,241 + 3,33/ 4,493 = 5,41 \text{ kN/cm}^2 < 12,50/ 1,1 = 11,36 \text{ kN/cm}^2$

Side truss / Seitentraverse, H30V:

Internal forces beam 7

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
	K91	-11,92	7,66	-1,68	0,53	-3,18	0,00
	'	-0,22	0,77	-1,08	0,51	-0,28	-0,00
	'	-3,41	-3,58	6,44	-3,00	1,75	0,01
	'	-7,04	8,70	-2,31	0,75	-3,14	0,00
	'	-9,09	4,61	-8,10	3,83	-1,57	-0,00
	'	-3,41	-3,58	6,44	-3,00	1,75	0,01
	'	-3,41	-3,58	6,44	-3,00	1,75	0,01
	'	-9,09	4,61	-8,10	3,83	-1,57	-0,00
	'	-7,14	8,07	-1,29	0,28	-3,28	0,01
	'	-8,23	-2,62	2,64	-0,86	1,77	0,00
	'	-1,37	4,82	-6,79	3,17	-1,73	-0,00
	'	-3,41	-3,58	6,44	-3,00	1,75	0,01
	K93	-5,47	-1,70	2,90	-1,48	0,87	0,01
	'	-0,22	0,77	-1,08	0,51	-0,28	-0,00
	'	-4,19	-5,75	6,18	-2,88	2,76	0,01
	'	-1,37	4,82	-6,79	3,17	-1,73	-0,00
	'	-1,39	4,82	-6,81	3,18	-1,73	-0,00
	'	-4,19	-5,12	7,61	-3,67	2,47	0,01
	'	-4,19	-5,12	7,61	-3,67	2,47	0,01
	'	-1,39	4,82	-6,81	3,18	-1,73	-0,00
	'	-1,47	4,19	-5,78	2,70	-1,87	-0,00
	'	-4,19	-5,75	6,18	-2,88	2,76	0,01
	'	-1,37	4,82	-6,79	3,17	-1,73	-0,00
	'	-4,19	-5,12	7,61	-3,67	2,47	0,01

chord/ Gurt: $N_{Ed} = (8,70+2,31) / (2 \times 0,239) + 7,04 / 4 = 24,79 \text{ kN} < 43,41 \text{ kN}$

Column/ Stütze, H30V:

Internal forces beam 2

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
	K91	-12,99	-2,87	-0,32	-0,06	-0,38	-0,00
	'	-0,34	-7,33	-4,06	-0,71	-0,17	-0,00
	'	-4,23	-9,19	7,38	1,28	-0,88	-0,00
	'	-8,52	0,42	-0,01	0,00	-0,13	0,00
	'	-8,27	-6,99	-4,07	-0,71	-0,28	-0,00
	'	-4,23	-9,19	7,38	1,28	-0,88	-0,00
	'	-0,35	-7,33	-4,06	-0,71	-0,17	-0,00
	'	-12,16	-8,85	7,38	1,28	-0,99	-0,00
	'	-11,38	-5,44	5,95	1,03	-1,26	0,00
	'	-1,66	0,06	-0,00	0,00	-0,02	0,00
	'	-0,35	-7,33	-4,06	-0,71	-0,17	-0,00
	'	-1,66	0,06	-0,00	0,00	-0,02	0,00
	K93	-9,59	0,40	-0,01	0,00	-0,13	0,00
	'	6,09	-3,95	0,01	-0,00	1,06	-0,00
	'	6,09	-3,95	0,01	-0,00	1,06	-0,00
	'	-8,52	0,42	-0,01	0,00	-0,13	0,00
	'	-3,91	-2,12	-0,38	-0,07	0,67	-0,00
	'	6,09	-3,94	0,01	-0,00	1,06	-0,00
	'	4,02	-2,46	-0,37	-0,07	0,78	-0,00
	'	-9,59	0,40	-0,01	0,00	-0,13	0,00
'	-8,52	0,42	-0,01	0,00	-0,13	0,00	
'	6,09	-3,95	0,01	-0,00	1,06	-0,00	
'	6,09	-3,94	0,01	-0,00	1,06	-0,00	
'	-1,66	0,06	-0,00	0,00	-0,02	0,00	

chord/ Gurt: $N_{Ed} = (8,85+7,38) / (2 \times 0,239) + 12,16/4 = 36,99 \text{ kN} < 43,41 \text{ kN}$

proof of stability/ Stabilitätsnachweis:

$$(N_{Ed} / (\chi_{min} \times \omega_x \times N_{Rd}))^{\psi_c} + 1/\omega_0 \times [(M_{y,Ed} / M_{y,Rd})^{1,7} + (M_{z,Ed} / M_{z,Rd})^{1,7}]^{0,6} \leq 1,0$$

$$L_{cr} = 5,20 \text{ m} \quad i_{y,z} = 11,12 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \bar{\lambda} &= L_{cr} / (i \times \pi) \times \sqrt{(A_{eff} \times f_0) / (A \times E)} \\ &= 520 / (11,12 \times 3,14) \times \sqrt{(250 / 70000)} = 0,894 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \theta &= 0,5 \times (1 + \alpha \times (\bar{\lambda} - \bar{\lambda}_0) + \bar{\lambda}^2) \\ &= 0,5 \times (1 + 0,2 \times (0,894 - 0,10) + 0,894^2) = 0,979 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \chi &= 1 / (\theta + \sqrt{\theta^2 - \bar{\lambda}^2}) \\ &= 1 / (0,979 + \sqrt{(0,979^2 - 0,894^2)}) = 0,726 \end{aligned}$$

with/ mit:

$$\omega_x = \omega_0 = (\rho_{u,haz} \times f_u / \gamma_{M2}) / f_0 / \gamma_{M1} = (0,60 \times 310 / 1,25) / 250 / 1,1 = 0,655$$

$$\psi_c = 0,80 \text{ or/ oder } 1,3 \times \chi_{min} = 1,3 \times 0,726 = 0,944 \quad \text{but / aber: } \psi_c \geq 0,8 \times \chi_{min}$$

$$N_{Rd} = 4 \times 48,19 \text{ kN} = 192,76 \text{ kN}$$

(see truss data/ siehe Taversendaten)

$$M_{y,Rd} = 20,75 \text{ kNm}$$

$$M_{z,Rd} = 20,75 \text{ kNm}$$

proof/ Nachweis:

$$(N_{Ed} / (\chi_{min} \times \omega_x \times N_{Rd}))^{\psi_c} + 1/\omega_0 \times [(M_{y,Ed} / M_{y,Rd})^{1,7} + (M_{z,Ed} / M_{z,Rd})^{1,7}]^{0,6} \leq 1,0$$

$$= (12,16 / (0,726 \times 0,655 \times 192,76))^{0,944} + 1/0,655 \times [(8,85 / 20,75)^{1,7} + (7,38 / 20,75)^{1,7}]^{0,6}$$

$$= 0,149 + 0,891 = 1,04 \sim 1,0$$

Compressive strut / Druckstrebe – Tube/Rohr 60x5

Vorne/ front: $N_{Ed} = -9,09 \text{ kN}$ Ø60x5: $i = 1,953 \text{ cm}, A = 8,639 \text{ cm}^2$

Knicklänge/ buckling length: 2,71 m

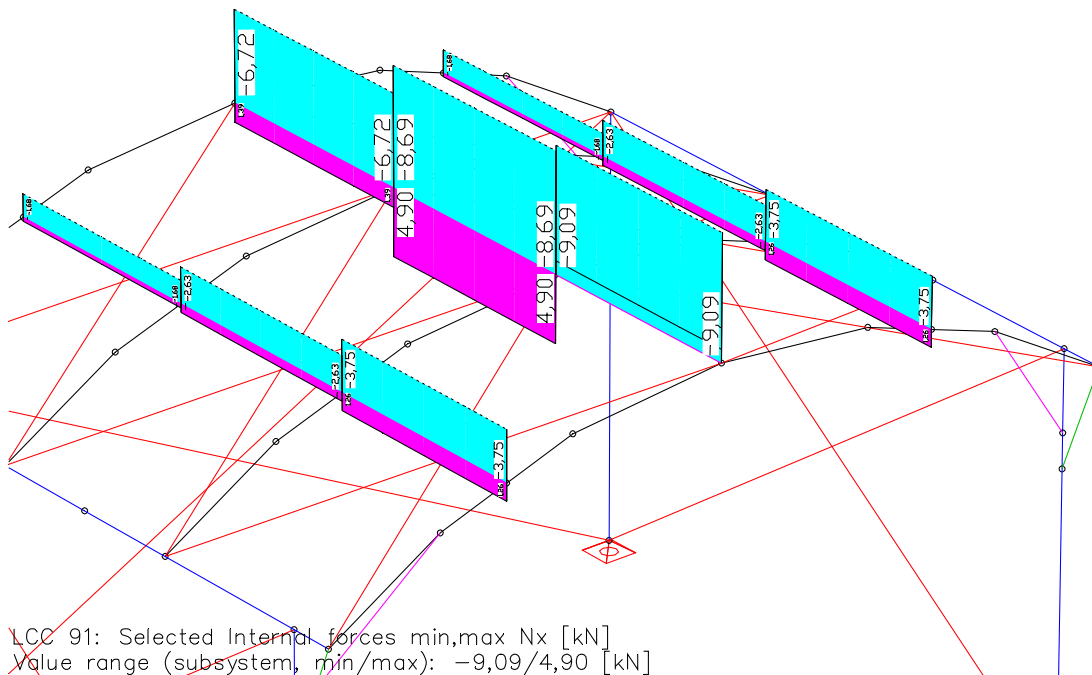
$$N_{b,Rd} = \chi \times A_{eff} \times f_0 / \gamma_{M1}$$

$$\bar{\lambda} = L_{cr} / (i \times \pi) \times \sqrt{((A_{eff} \times f_0) / A \times E)} = 271 / (1,953 \times 3,14) \times \sqrt{(250 / 70000)} = 2,65$$

$$\theta = 0,5 \times (1 + \alpha \times (\bar{\lambda} - \bar{\lambda}_0) + \bar{\lambda}^2) = 0,5 \times (1 + 0,2 \times (2,65 - 0,10) + 2,65^2) = 4,27$$

$$\chi = 1 / (\theta + \sqrt{(\theta^2 - \bar{\lambda}^2)}) = 1 / (4,27 + \sqrt{(4,27^2 - 2,65^2)}) = 0,131$$

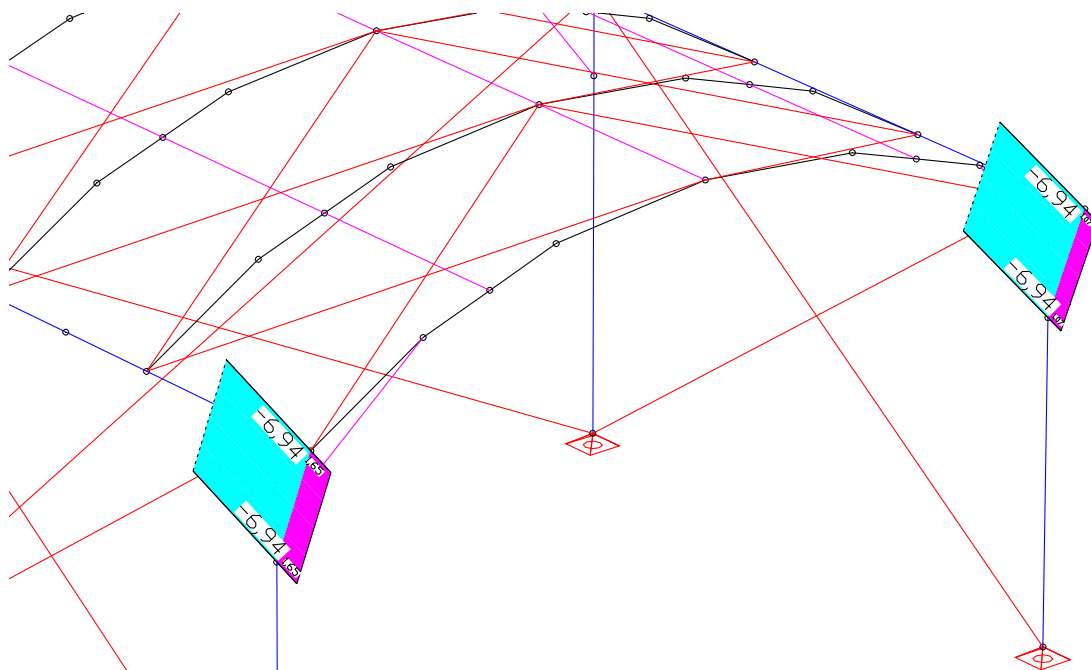
$$N_{b,Rd} = 0,131 \times 8,639 \times 22,727 = 25,72 \text{ kN} > 9,09 \text{ kN}$$



**Stiffening corner with 2 diagonal struts (in each corner) /
Eckaussteifung mittels 2xDiagonalen (pro Ecke), Tube/Rohr 48x3**

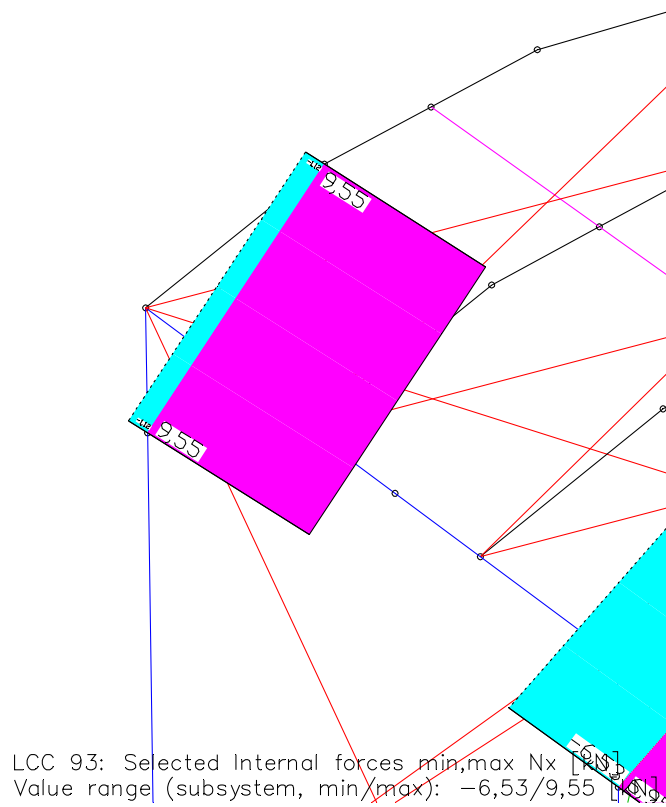
One diagonal can take up to $N = 7,5$ kN so that the clamps are not overloaded./ Eine Diagonale kann bis zu $N = 7,5$ kN aufnehmen, so dass die Schellen nicht überbelastet werden. (SWL 7,50) (characteristic load/ charakteristische Last)

$$\max. N_{Ed} = 6,94 / 2 = 3,47 \text{ kN} < 7,5 \times 1,35 = 10,13 \text{ kN}$$



LCC 91: Selected Internal forces min,max N_x [kN]
Value range (subsystem, min/max): $-6,94/1,65$ [kN]

additional bending from connection of diagonal strut in roof arc H30D/
 Querbiegung aus Diagonale in Dachtraverse H30D



Internal forces beam 13

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]
	K91	-17,83	-2,28	0,17	-0,08	-1,81	-0,01
	'	-0,82	-0,10	0,01	0,01	-0,11	-0,01
	'	-17,04	-2,75	0,26	-0,03	-1,79	0,05
	'	-4,93	1,02	0,07	0,04	0,54	-0,03
	'	-6,69	-1,50	-0,37	-0,64	-0,65	-0,07
	'	-11,39	-2,54	0,38	-0,00	-1,71	0,08
	'	-6,69	-1,50	-0,37	-0,64	-0,65	-0,07
	'	-4,37	-1,07	0,17	0,10	-0,69	0,03
	'	-17,83	-2,28	0,17	-0,08	-1,81	-0,01
	'	-4,93	1,02	0,07	0,04	0,54	-0,03
	'	-11,01	-2,01	-0,31	-0,60	-1,24	-0,10
	'	-11,39	-2,54	0,38	-0,00	-1,71	0,08
	K93	-15,98	-1,46	-0,01	-0,57	-0,76	0,04
	'	-0,82	-0,10	0,01	0,01	-0,11	-0,01
	'	-11,34	-2,29	-0,03	-0,48	-0,95	0,07
	'	-4,93	1,02	0,07	0,04	0,54	-0,03
	'	-7,79	-1,31	-0,18	-0,58	-0,37	0,04
	'	-4,37	-1,07	0,17	0,10	-0,69	0,03
	'	-11,63	-0,95	-0,08	-0,62	-0,16	0,07
	'	-4,37	-1,07	0,17	0,10	-0,69	0,03
	'	-12,13	-1,83	-0,11	-0,53	-0,97	0,01
	'	-4,93	1,02	0,07	0,04	0,54	-0,03
	'	-5,15	-0,61	0,07	0,04	-0,71	-0,03
	'	-15,18	-1,92	0,08	-0,52	-0,73	0,10

chord/ Gurt:

$$N_{Ed} = (2,75+0,26) / (2 \times 0,239) + 17,04 / 4 = 10,56 \text{ kN} < 43,41 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 9,55 \times \sin 45^\circ \times 5,0 = 33,76 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{Rd} = N_{Ed} / A + M_{Ed} / W = 10,56 / 4,241 + 33,76 / 4,493 = 10,00 \text{ kN/cm}^2 < 25,0 / 1,1 = 22,73 \text{ kN/cm}^2$$

**additional bending from connection of diagonal strut in column H30V/
 Querbiegung aus Diagonale in Stütze H30V**

Internal forces beam 1

Location	Load case	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]	Qy [kN]	Qz [kN]	Mx [kNm]	
K91		-14,40	-6,49	4,78	3,70	-5,37	-0,03	
		-1,45	0,09	0,00	0,00	0,09	-0,00	
		-7,18	-6,94	4,78	3,69	-5,82	-0,02	
		-7,56	0,56	0,00	0,00	0,56	-0,01	
		-4,96	-6,27	-2,64	-2,04	-5,56	0,02	
		-14,40	-6,48	4,78	3,70	-5,36	-0,03	
		-4,96	-6,27	-2,64	-2,04	-5,56	0,02	
		-14,40	-6,48	4,78	3,70	-5,36	-0,03	
		-7,18	-6,94	4,78	3,69	-5,82	-0,02	
		-7,56	0,56	0,00	0,00	0,56	-0,01	
		-14,40	-6,48	4,78	3,70	-5,36	-0,03	
		-4,96	-6,27	-2,64	-2,04	-5,56	0,02	
	K93		-8,68	0,53	0,00	0,00	0,53	-0,01
			-1,06	-3,28	-0,25	-0,19	-3,32	0,01
		-1,31	-5,00	-0,00	-0,00	-5,00	0,01	
		-7,56	0,56	0,00	0,00	0,56	-0,01	
		-1,06	-3,28	-0,25	-0,19	-3,32	0,01	
		-8,67	0,53	0,00	0,00	0,54	-0,01	
		-1,06	-3,28	-0,25	-0,19	-3,32	0,01	
		-8,67	0,53	0,00	0,00	0,54	-0,01	
		-1,31	-5,00	-0,00	-0,00	-5,00	0,01	
		-7,56	0,56	0,00	0,00	0,56	-0,01	
		-8,67	0,53	0,00	0,00	0,54	-0,01	
		-1,06	-3,28	-0,25	-0,19	-3,32	0,01	

chord/ Gurt:

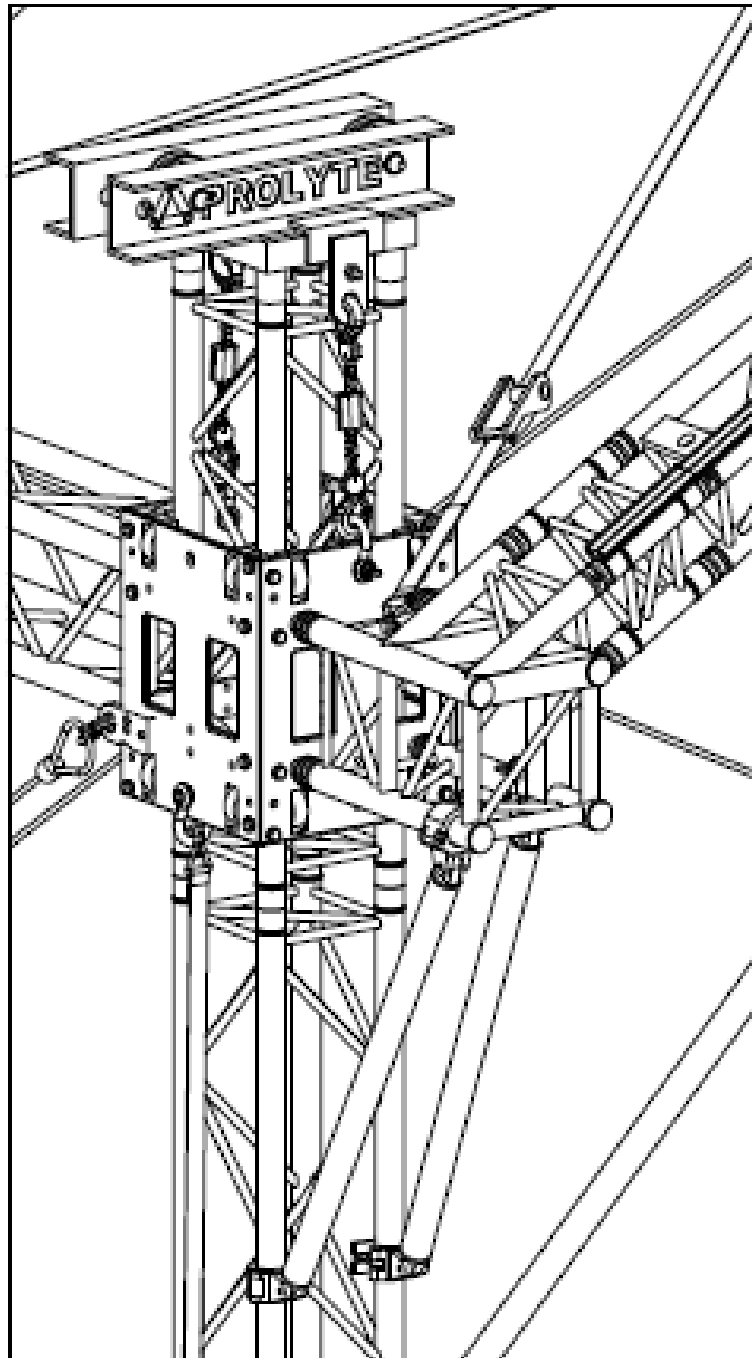
$$N_{Ed} = (6,49+4,78) / (2 \times 0,239) + 14,40 / 4 = 27,18 \text{ kN} < 43,41 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 9,55 \times \sin 45^\circ \times 5,0 = 33,76 \text{ kNcm}$$

$$\sigma_{Rd} = N_{Ed} / A + M_{Ed} / W = 27,18 / 4,241 + 33,76 / 4,493 = 13,92 \text{ kN/cm}^2 < 25,0 / 1,1 = 22,73 \text{ kN/cm}^2$$

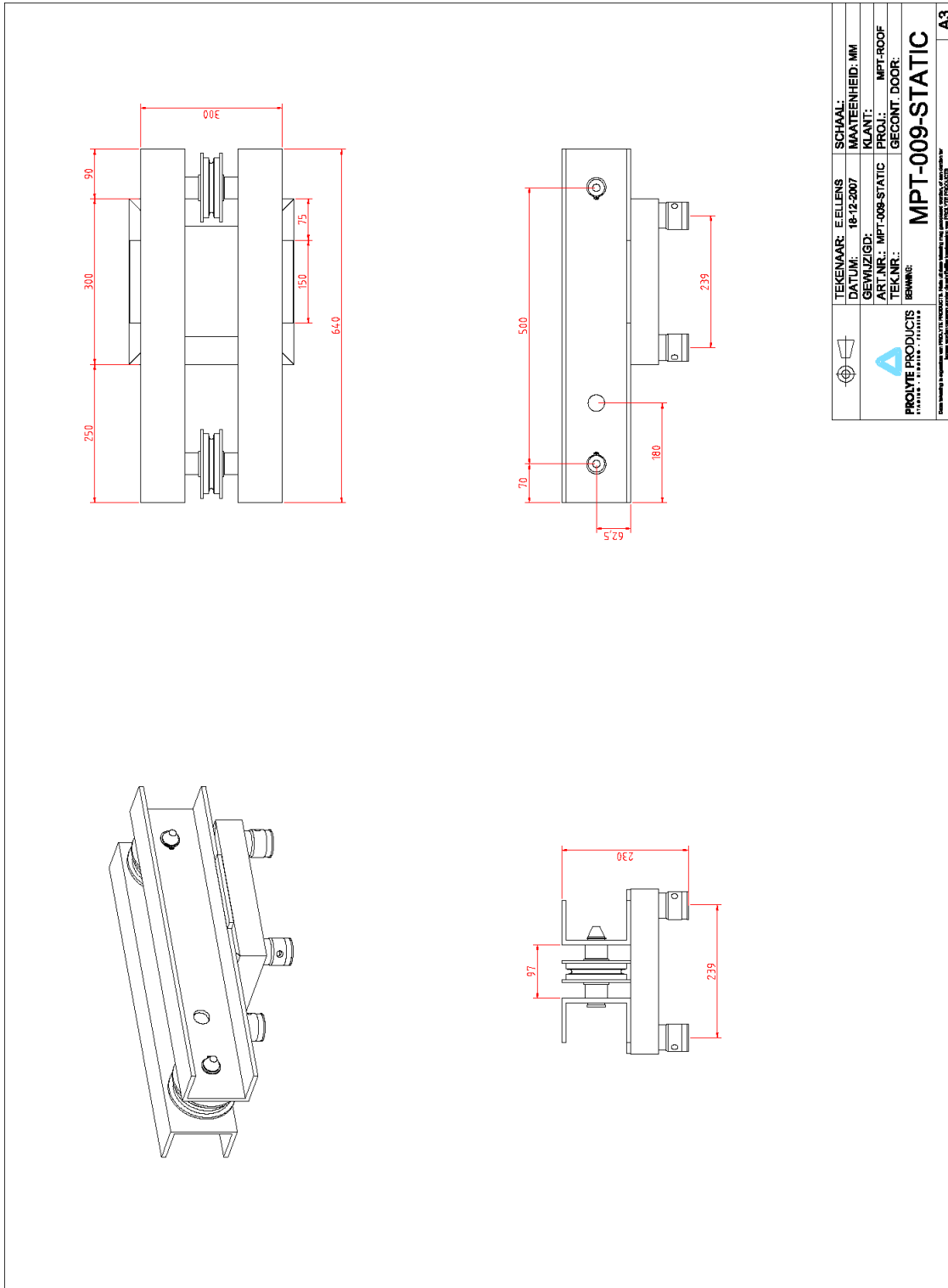
Sleeveblock

The Sleeveblock is determined in an own structural report./ Der Sleeveblock ist in einer eigenen Statik berechnet worden.

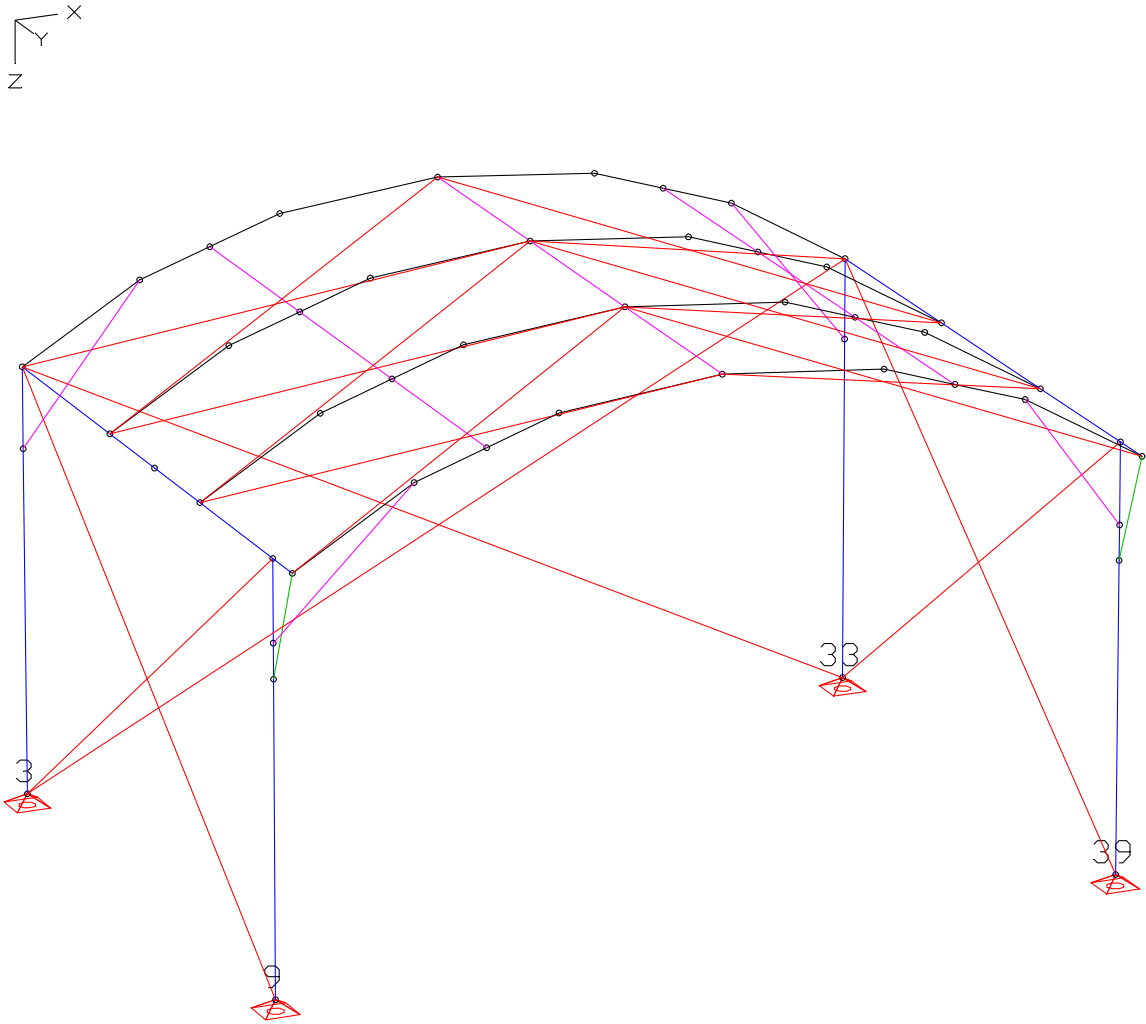


Topblock

The Topblock is determined in an own structural report./ Der Topblock ist in einer eigenen Statik berechnet worden.



B.5 SUPPORT REACTIONS, BALLAST LOADS/ AUFLAGERKRÄFTE, BALLAST



Support numbers

Support reactions from all load cases

Node	LC	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
3	1	0,70	0,04	1,35	0,00	0,00	0,00
	2	3,02	0,17	4,21	0,00	0,00	0,00
	3	2,82	0,08	1,85	0,00	0,00	0,00
	4	2,41	0,20	3,70	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	0,32	-0,22	0,00	0,00	0,00
	10	0,49	0,00	-4,06	0,00	0,00	0,00
	11	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	0,51	-2,43	3,11	0,00	0,00	0,00
	13	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	-1,41	-0,00	4,09	0,00	0,00	0,00
	15	0,04	2,00	-0,06	0,00	0,00	0,00
	16	5,05	1,86	-4,09	0,00	0,00	0,00
	17	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
	20	0,24	-0,23	1,12	0,00	0,00	0,00
	21	2,67	0,90	-1,97	0,00	0,00	0,00
	101	1,72	-0,19	-1,67	0,00	0,00	0,00
	102	8,20	-2,43	-5,36	0,00	0,00	0,00
	103	9,38	3,65	-5,16	0,00	0,00	0,00
	104	9,62	10,27	-7,51	0,00	0,00	0,00
	105	3,58	8,90	-4,45	0,00	0,00	0,00
301	0,59	-0,23	-4,21	0,00	0,00	0,00	
303	2,99	0,61	-7,12	0,00	0,00	0,00	
9	1	-0,11	-0,04	1,50	0,00	0,00	0,00
	2	-0,46	-0,17	4,89	0,00	0,00	0,00
	3	-0,38	-0,08	2,15	0,00	0,00	0,00
	4	-0,38	-0,20	4,30	0,00	0,00	0,00
	5	-0,00	-0,32	3,22	0,00	0,00	0,00
	10	0,46	-0,00	-4,72	0,00	0,00	0,00
	11	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	12	0,08	-4,10	-3,11	0,00	0,00	0,00
	13	0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	14	-1,50	-1,83	-1,71	0,00	0,00	0,00
	15	-0,03	-1,98	0,06	0,00	0,00	0,00
	16	-0,03	-0,03	1,71	0,00	0,00	0,00
	17	-0,00	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00
	20	0,04	-1,65	-1,12	0,00	0,00	0,00
	21	0,23	-0,01	0,81	0,00	0,00	0,00
	101	-1,50	-8,30	-10,61	0,00	0,00	0,00
	102	0,64	-2,32	-6,67	0,00	0,00	0,00
	103	1,95	-2,56	1,20	0,00	0,00	0,00
	104	1,56	-1,99	4,26	0,00	0,00	0,00
	105	-0,34	-0,41	3,58	0,00	0,00	0,00
301	0,63	-1,66	-7,31	0,00	0,00	0,00	
303	0,91	0,17	-5,56	0,00	0,00	0,00	
33	1	-0,70	0,04	1,35	0,00	0,00	0,00
	2	-3,02	0,17	4,21	0,00	0,00	0,00
	3	-2,82	0,08	1,85	0,00	0,00	0,00
	4	-2,41	0,20	3,70	0,00	0,00	0,00

Node	LC	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	5	-0,00	0,32	-0,22	0,00	0,00	0,00
	10	-0,49	0,00	-4,06	0,00	0,00	0,00
	11	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	12	-0,51	-2,43	3,11	0,00	0,00	0,00
	13	-3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	14	-5,05	1,86	-4,09	0,00	0,00	0,00
	15	-0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
	16	1,41	-0,00	4,09	0,00	0,00	0,00
	17	-0,04	2,00	-0,06	0,00	0,00	0,00
	20	-0,24	-0,23	1,12	0,00	0,00	0,00
	21	0,12	-0,00	1,97	0,00	0,00	0,00
	101	-1,72	-0,19	-1,67	0,00	0,00	0,00
	102	-1,81	-0,45	2,63	0,00	0,00	0,00
	103	-0,95	-0,49	5,56	0,00	0,00	0,00
	104	-3,26	4,76	0,45	0,00	0,00	0,00
	105	-3,58	8,90	-4,45	0,00	0,00	0,00
	301	-0,59	-0,23	-4,21	0,00	0,00	0,00
	303	-0,36	0,00	-3,54	0,00	0,00	0,00
39	1	0,11	-0,04	1,50	0,00	0,00	0,00
	2	0,46	-0,17	4,89	0,00	0,00	0,00
	3	0,38	-0,08	2,15	0,00	0,00	0,00
	4	0,38	-0,20	4,30	0,00	0,00	0,00
	5	0,00	-0,32	3,22	0,00	0,00	0,00
	10	-0,46	-0,00	-4,72	0,00	0,00	0,00
	11	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	12	-0,08	-4,10	-3,11	0,00	0,00	0,00
	13	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
	14	0,03	-0,03	1,71	0,00	0,00	0,00
	15	0,00	-0,02	-0,03	0,00	0,00	0,00
	16	1,50	-1,83	-1,71	0,00	0,00	0,00
	17	0,03	-1,98	0,06	0,00	0,00	0,00
	20	-0,04	-1,65	-1,12	0,00	0,00	0,00
	21	0,22	-0,89	-0,81	0,00	0,00	0,00
	101	1,50	-8,30	-10,61	0,00	0,00	0,00
	102	0,90	-7,85	-9,90	0,00	0,00	0,00
	103	-0,07	-3,22	-3,35	0,00	0,00	0,00
	104	0,01	0,02	1,04	0,00	0,00	0,00
	105	0,34	-0,41	3,58	0,00	0,00	0,00
	301	-0,63	-1,66	-7,31	0,00	0,00	0,00
	303	-0,30	-0,78	-6,81	0,00	0,00	0,00

The security against lifting and displacement forces is to be effected by means of ballast loads./

Die Sicherheit gegen Kippen und Gleiten wird durch das Aufbringen von Ballast gewährleistet.

Safety factor/Sicherheitsbeiwert:: 1.20

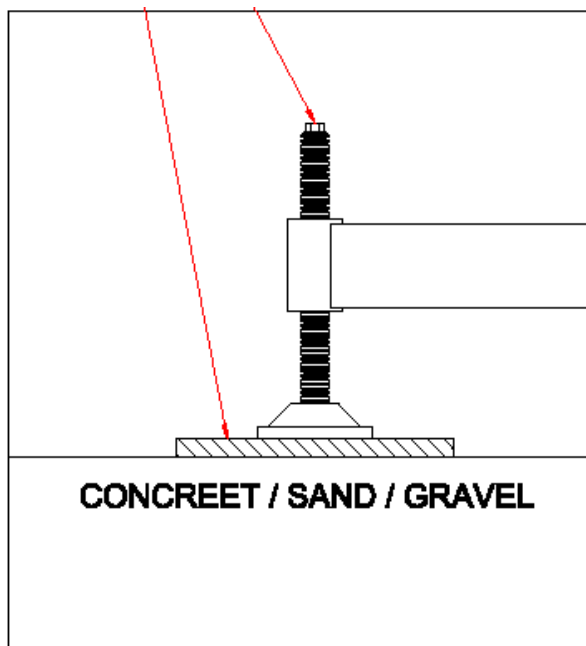
frictional coefficient/Reibungsbeiwert:

0.40 (steel to wood to sand/gravel)

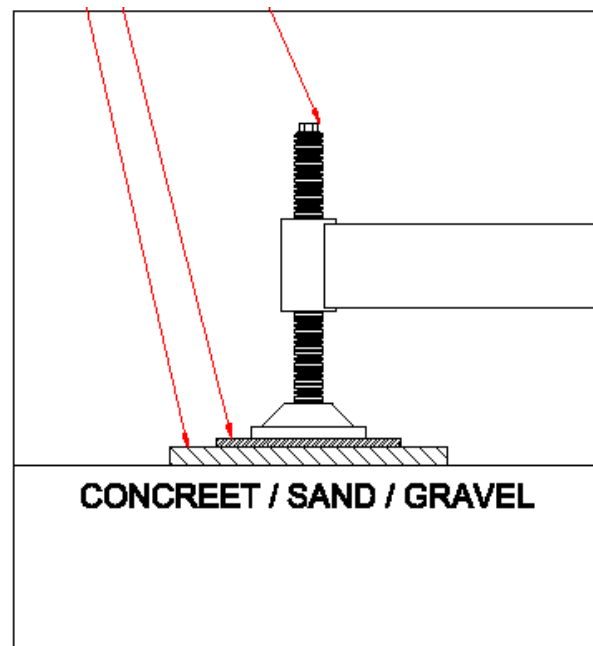
(Stahl auf Holz auf Stein/Beton)

0.60 (steel to rubber to stone/concrete)

(Stahl auf Gummi auf Holz auf Stein/Beton)



FRICION COEFICIENT 0,4



FRICION COEFICIENT 0,6

**Lifting is secured on every base point, slippage is proofed on complete stage./
Es wird an jedem Fußpunkt das Abheben gesichert, der Nachweis gegen Gleiten
wird am Gesamtsystem geführt.**

Front Tower/ Auflager vorne: node/Knoten 9+39

$$\begin{aligned} R_{z, \text{deadweight}} &= 1,50 \text{ kN} \\ R_{z, \text{Wind}} &= -10,61 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\text{erf. Aufl.} = 1,20 \times 10,61 - 1,50 = 11,23 \text{ kN} \quad (1150 \text{ kg}) (*)$$

*Ballast siehe Gleitsicherheitsnachweis

Rear Tower/ Auflager hinten: node/Knoten 3+33

$$\begin{aligned} R_{z, \text{deadweight}} &= 1,35 \text{ kN} \\ R_{z, \text{Wind}} &= -7,51 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\text{erf. Aufl.} = 1,20 \times 7,51 - 1,35 = 7,66 \text{ kN} \quad (800 \text{ kg}) (*)$$

*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	5,701
	Support reactions	-0,000	0,000	5,701
2	distributed payload	-0,000	0,000	18,196
	Support reactions	-0,000	0,000	18,196
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	16,000
	Support reactions	-0,000	-0,000	16,000
5	PA-load	0,000	0,000	6,000
	Support reactions	0,000	-0,000	6,000
10	wind - roof	-0,000	-0,000	-17,547
	Support reactions	-0,000	-0,000	-17,547
11	membrane tension - roof	0,000	0,000	0,000
	Support reactions	-0,000	0,000	0,000
12	wind - rear wall	-0,000	-13,059	-0,000
	Support reactions	-0,000	-13,059	0,000
13	membrane tension - rear wall	0,000	-0,000	0,000
	Support reactions	-0,000	0,000	0,000
14	wind - left side	-7,931	0,000	0,000
	Support reactions	-7,931	-0,000	0,000
15	membrane tension - left side	0,000	0,000	0,000
	Support reactions	-0,000	0,000	0,000
16	wind - right side	7,931	0,000	0,000
	Support reactions	7,931	-0,000	0,000
17	membrane tension - right side	0,000	0,000	0,000
	Support reactions	0,000	-0,000	0,000
20	wind - columns in y-dir.	0,000	-3,761	-0,000
	Support reactions	-0,000	-3,761	0,000
21	wind - columns in x-dir.	3,243	0,000	-0,000
	Support reactions	3,243	-0,000	-0,000
101	wind - operating state $\beta=0$	0,000	-16,977	-24,565
	Support reactions	0,000	-16,977	-24,565
102	wind - operating state $30<\beta<60$	7,931	-13,059	-19,302
	Support reactions	7,931	-13,059	-19,302

Sum of installed loads and support reactions

LC.	Label	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]
103	wind - operating state $\beta=90$	10,311	-2,612	-1,754
	Support reactions	10,311	-2,612	-1,754
104	wind - operatingstate $120 < \beta < 150$	7,931	13,059	-1,754
	Support reactions	7,931	13,059	-1,754
105	wind - operating state $\beta=180$	0,000	16,977	-1,754
	Support reactions	0,000	16,977	-1,754
301	wind - $\beta=0$ roof only	-0,000	-3,761	-23,031
	Support reactions	-0,000	-3,761	-23,031
303	wind - $\beta=90$ roof only	3,243	-0,000	-23,031
	Support reactions	3,243	0,000	-23,031

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

Deadweight Roof/ Eigengewicht Dach: $G_{\text{roof}} = 5,70 \text{ kN}$

Deadweight podium/ Eigengewicht Layher: $0,40 \times 11,0 \times 8,0$
 $G_{\text{base}} = 35,20 \text{ kN}$

$W_{\text{roof}} = - 24,66 \text{ kN}$

$W_{\text{horizontal}} = 16,98 \text{ kN}$

Wind horizontal on podium/Wind hor. auf Podest: $1,3 \times 0,20 \times 11,0 \times 1,40$
 $W_{\text{podium}} = 4,01 \text{ kN}$

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

$\mu = 0,40:$ $4 \times 13,0$ $G_{\text{Ballast}} = 52,0 \text{ kN}$

$$\frac{(5,70 + 35,2 + 52,0 - 1,2 \times 24,66) \times 0,4}{(16,98 + 4,0)} = 1,21 > 1,20$$

$\mu = 0,60:$ $2 \times 11,50 + 2 \times 8,0$ $G_{\text{Ballast}} = 39,0 \text{ kN}$

$$\frac{(5,70 + 35,2 + 39,0 - 1,2 \times 24,66) \times 0,6}{(16,98 + 4,0)} = 1,44 > 1,20$$

Deadweight Roof/ Eigengewicht Dach: $G_{\text{roof}} = 5,70 \text{ kN}$

Deadweight podium/ Eigengewicht Layher: $0,40 \times 11,0 \times 8,0$
 $G_{\text{base}} = 35,20 \text{ kN}$

$W_{\text{roof}} = - 23,03 \text{ kN}$

$W_{\text{horizontal}} = 3,76 \text{ kN}$

Wind horizontal on podium/Wind hor. auf Podest: $1,3 \times 0,4375 \times 11,0 \times 1,40$
 $W_{\text{podium}} = 8,76 \text{ kN}$

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

$$\begin{aligned} \mu = 0,40: \quad & 2 \times 11,50 + 2 \times 8,0 & G_{\text{Ballast}} = 39,0 \text{ kN} \\ & \frac{(5,70 + 35,2 + 39,0 - 1,2 \times 23,03) \times 0,4}{(3,76 + 8,76)} & = 1,67 > 1,20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu = 0,60: \quad & 2 \times 11,50 + 2 \times 8,0 & G_{\text{Ballast}} = 39,0 \text{ kN} \\ & \frac{(5,70 + 35,2 + 39,0 - 1,2 \times 23,03) \times 0,6}{(3,76 + 8,76)} & = 2,50 > 1,20 \end{aligned}$$

C. LAYHER PODIUM/ LAYHER PODEST

The stage is always build up with a Layher podium./ Die Bühne wird immer mit einem Layher Podest aufgebaut.

The proof for the Layher Base is done in a separate structural report No. 11248-Layher MPT-Base./ Der Nachweis für das Layher Bases ist in einer eigenen statischen Berechnung geführt worden Nr.: 11248-Layher MPT-Base.

event bar/ Riegel:

with own structural report/ mit eigener Zulassung

column/ Stütze:

payload/ Nutzlast	5,0 kN/m ²
dead weight/ Eigengewicht	0,20 kN/m ²

$$N = 5,2 \times 2,0 \times 2,0 = 20,80 \text{ kN} < 38,70 \text{ kN}$$

diagonals/ Diagonalen:

horizontal loads/ Horizontallasten: Wind + V/20

$$1,3 \times 0,4375 \times 11,0 \times 1,40 = 8,76 \text{ kN}$$

wind on rear wall/ Wind auf Rückwand: 16,98 kN (see chapt.2/ Kap.2)

stabilization load/ Stabilisierungslast:	$V = 5,0 \times 11,0 \times 8,0 = 440 \text{ kN}$
	$V/20 = 440/20 = 22,0 \text{ kN}$

sum horizontal loads/ Summe H-Lasten:

$$8,76 + 16,98 + 22,0 = 47,74 \text{ kN}$$

number of diagonals/ Anzahl der Diagonalen:

each direction/ je Richtnug > 20

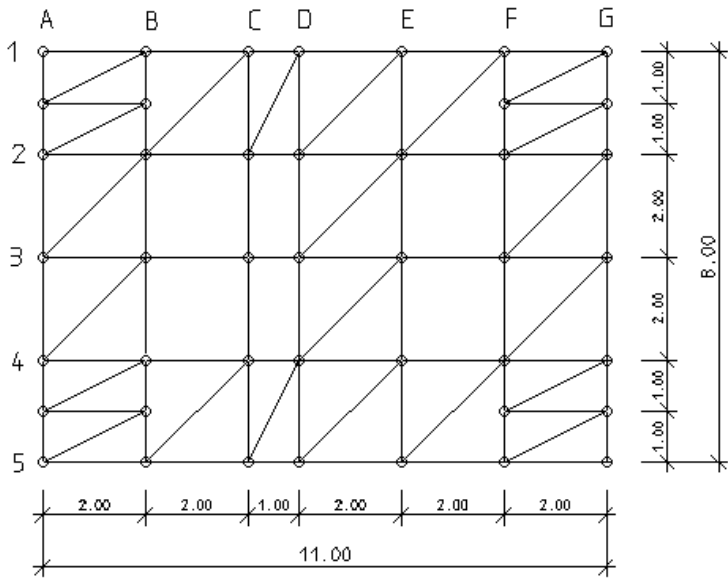
force each Diagonal/ Kraft je Diagonale:

$$N = 47,74 / 20 / \sin 26,6^\circ = 5,33 \text{ kN}$$

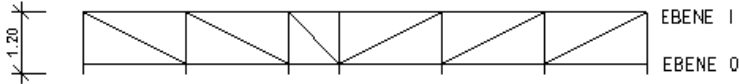
$$< 16,8 / 1,5 = 11,20 \text{ kN}$$

draft/ Skizze:

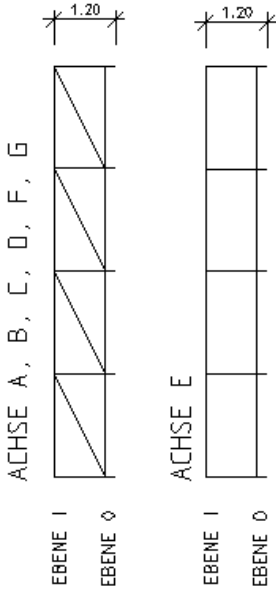
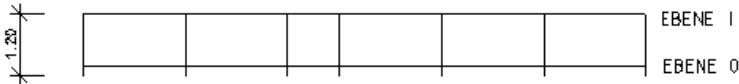
EBENE 0



ACHSE 1, 2, 4, 5



ACHSE 3



D. PA-WINGS/ PA-TÜRME

The roof can optionally be build up with PA-Wings with a floor area of 2,07x2,07m. The PA-Wings will be build using Layher material (K2000+)/
Optional kann das Dach seitlich mit PA-Towern aufgebaut werden.
(Grundfläche 2,07x2,07m) Die PA-Türme bestehen aus Layher-Bauteilen (K2000+)

The PA-Wing will be closed with canopies in the front up to wind speeds of 15 m/s. Above wind speeds of 15 m/s the canopies need to be removed./

Die PA-Türme können mit Planen geschlossen werden bis Windgeschwindigkeiten von 15 m/s. Bei Windgeschwindigkeiten über 15 m/s müssen die Planen entfernt werden.

PA-Load/ PA-Last:

8,0 kN = 800 kg

(needs to be increased with dynamic factor 1,4/ dynamische Lasterhöhung von 1,4 wird berücksichtigt)

e.g. attached to H30V/ an H30V:

$$M_y = 1,4 \times 8,0 \times 2,0/4 = 5,60 \text{ kNm} < 14,60 \text{ kNm} \quad (\text{dynamical/ dynamisch})$$

$$Q_z = 1,4 \times 8,0/2 = 5,60 \text{ kN} < 9,95 \text{ kN}$$

The H30V is attached to a U-bridging ledger in the front and back of the Wing./
Die H30V liegt auf zwei Doppel-U-Riegeln auf.

U-bridging ledger/ Doppel-U-Riegel

l = 2,07 m

center point load/ mittige Einzellast = 6,92 kN > 5,60 kN

diagonals/ Diagonalen:

$$W = 1,3 \times 0,2 \times 7,50 \times 2,07 = 4,04 \text{ kN}$$

$$M = 4,04/2 \times 7,50/2 = 7,58 \text{ kNm}$$

$$N = 7,58/ 2,07\text{m} = 3,66 \text{ kN}$$

$$Z = D = 3,66 / \sin 26,6^\circ = 8,17 \text{ kN} < 16,8/1,5 = 11,20 \text{ kN}$$

ballast load/ Ballastberechnung:

Overturning/ Kippen:

$$W = 1,3 \times 0,2 \times 7,50 \times 2,07 = 4,04 \text{ kN}$$

$$M_{\text{kipp}} = 8,76 \times 7,5/2 = 15,15 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{stand}} / M_{\text{kipp}} > 1,2$$

$$M_{\text{stand}} > 1,2 \times 15,15 = 18,18 \text{ kNm}$$

$$\text{erf. B} = 18,18 / 1,04 = 17,50 \text{ kN} \quad \text{(1750 kg)}$$

Dead weight of layher structure not taken into account./ Eigengewicht der Layher Konstruktion vernachlässigt.

The ballast load needs to be placed on platforms with an own structural report (7,50 kN/m²) in layher level +0,50m. The columns must be secured against lifting. / Der Ballast wird auf Podestböden mit eigener statischer Zulassung (7,50 kN/m²) in der +0,50m-Ebene aufgebracht. Alle Stiele sind mit Fallsteckern zu sichern.

SINGLE COMPONENTS/ EINZELBAUTEILEN

**On the following pages extracts of technical data from Layher are shown./
Auf den folgenden Seiten sind Ausschnitte aus den technischen Unterlagen der
Firma Layher.**

**Strength Allround nodes (working load = table value/1,5)/
Beanspruchbarkeiten Allround Knoten (Gebrauchslasten = Tabellenwert/1,5)**

Platforms

Tab. 20a Steel decks													
Load class EN 12811-1	Steel deck T4 0.32 m wide, Ref.: 3812							Steel deck 0.19 m wide, Ref.: 3801				Steel access deck, Ref.: 3813	
	0.73	1.09	1.57	2.07	2.57	3.07	4.14	1.57	2.07	2.57	3.07	2.07	2.57
perm. q [kN/m ²]	61.4	31.8	17.7	11.4	7.5	5.0	2.0	17.7	11.4	7.5	5.0	–	–
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	•	–	•	•	•	•	•	•
5	•	•	•	•	•	–	–	•	•	•	–	–	–
6	•	•	•	•	–	–	–	•	•	–	–	–	–
Roof brick guard and standard brick guard	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Tab. 20b Robust decks													
Load class EN 12811-1	Robust deck 0.61 m wide, Ref.: 3835						Robust deck 0.32 m wide, Ref.: 3836				Robust access deck, Ref.: 3838		
	0.73	1.09	1.57	2.07	2.57	3.07	1.57	2.07	2.57	3.07	2.57	3.07	
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	–	–	–	–	–	–	•	•	•	–	–	–	–
5	–	–	–	–	–	–	•	•	–	–	–	–	–
6	–	–	–	–	–	–	•	–	–	–	–	–	–
Roof brick guard and standard brick guard	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Tab. 20c Stalu decks													
Load class EN 12811-1	Stalu deck 0.61 m wide, Ref.: 3850				Stalu deck 0.32 m wide, Ref.: 3856					Stalu deck 0.19 m wide, Ref.: 3857			
	1.57	2.07	2.57	3.07	1.57	2.07	2.57	3.07	4.14	1.57	2.07	2.57	3.07
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	•	•	•	–	•	•	•	•
5	•	•	•	–	•	•	•	–	–	•	•	•	–
6	•	–	–	–	•	•	–	–	–	•	•	–	–
Roof brick guard and standard brick guard	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Tab. 20d Alu decks									
Load class EN 12811-1	Alu deck 0.32 m wide, Ref.: 3803						Alu deck 0.19 m wide, Ref.: 3824		
	0.73	1.09	1.57	2.07	2.57	3.07	1.57	2.07	2.57
1	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	•	•	•	•	•	–	•	•	•
5	•	•	•	•	–	–	•	•	–
6	•	•	•	–	–	–	•	–	–
Roof brick guard and stan- dard brick guard	•	•	•	•	•	•	•	•	•

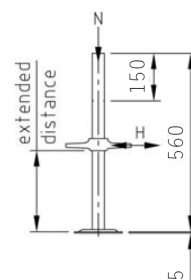
Loading on base plates

Tables 1a-d and 2a-c show the allowable loading for the Layher base plates and U-head jacks for different horizontal loadings (%) and extended heights. Intermediate values can be linearly interpolated. The loadings apply to centrally loaded base jacks and U-head jacks with a vertical load eccentricity of up to 5 mm off centre at the head jacks (exception: if the swivelling head jack 60 solid is used the load can be applied centrally). In the case of single beams, the bracket head must be rotated or packing should be inserted at left and right (see Figure 9, page 16). In the case of support structures for heights up to 6.50 m, a horizontal load of 2% applies. For higher support structures this is 3%.

TABLE 1a

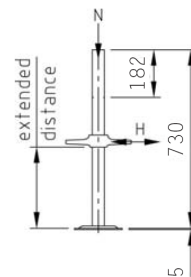
Load-bearing capacity of base plate 60 [kN] (Ref. No.: 4001.060)				
Horizontal load	Extended distance [mm]			
	100	200	300	370*
0%	62.6	60.4	57.7	55.4
1%	60.2	56.2	52.0	48.9
2%	55.8	49.6	43.7	39.9
3%	52.0	44.3	37.7	33.8
4%	48.6	39.9	33.1	29.2
5%	45.7	36.1	29.4	25.7

* 370 mm = maximum possible spindle extension



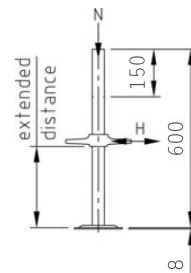
b

Load-bearing capacity of base plate 80 reinforced [kN] (Ref. No.: 4002.080)					
Horizontal load	Extended distance [mm]				
	100	200	300	400	500
0%	76.4	73.4	69.7	64.4	57.2
1%	73.3	68.0	62.1	55.6	48.5
2%	67.6	59.2	51.5	44.4	37.9
3%	62.6	52.3	43.8	37.0	31.3
4%	58.3	46.8	38.2	31.7	26.6
5%	54.5	42.1	33.7	27.7	23.1



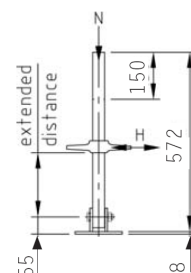
c

Load-bearing capacity of base plate 60 solid [kN] (Ref. No.: 5602.060)				
Horizontal load	Extended distance [mm]			
	100	200	300	400
0%	179.1	166.2	146.3	118.8
1%	168.1	147.5	123.6	98.9
2%	149.5	120.7	95.5	75.7
3%	134.2	101.8	78.2	61.5
4%	121.5	88.0	66.2	51.6
5%	110.6	77.0	57.2	44.6



d

Load-bearing capacity of swivelling base plate [kN] (Ref. No.: 4003.000)					
Horizontal load	Extended distance [mm]				
	50	100	200	300	340
0%	44.5	44.5	44.5	44.5	44.5
1%	44.3	44.3	44.3	44.3	34.2
2%	44.1	44.1	44.1	44.1	40.4
3%	43.9	43.9	43.9	37.1	33.4
4%	43.7	43.7	42.2	31.8	28.5
5%	43.5	43.5	37.7	27.7	24.7

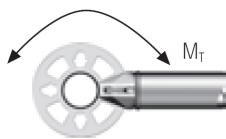




Ultimate capacities

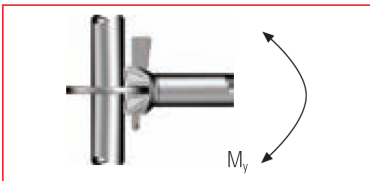
Stress capacity values* of the Allround ledger and the diagonal brace.

Z-8.22-64: K 2000+



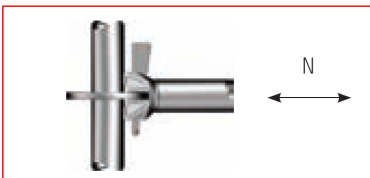
$M_{T,R,d} = \pm 52.9 \text{ kNcm}$

Connection moment



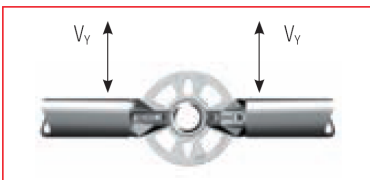
Connection moment
 $M_{V,R,d} = \pm 101.0 \text{ kNcm}$

Normal force

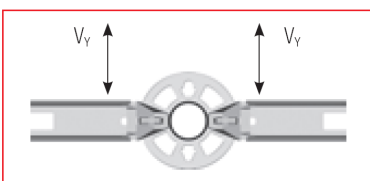


$N_{R,d} = \pm 31.0 \text{ kN}$

Horizontal force

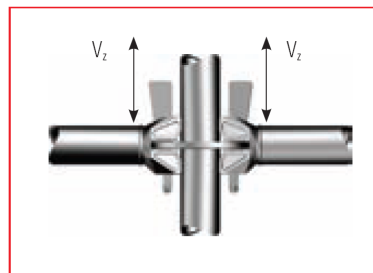


O-ledge: $V_{Y,R,d} = \pm 10.0 \text{ kN}$



U-ledge: $V_{Y,R,d} = \pm 5.9 \text{ kN}$

Vertical force



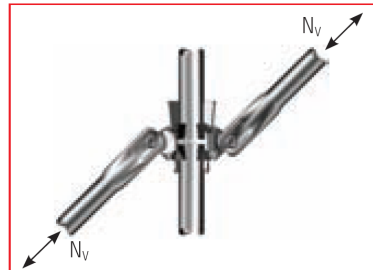
Vertical shear force single connection

$V_{z,R,d} = \pm 26.4 \text{ kN}$

Vertical shear force per rosette

$\Sigma V_{z,R,d} = \pm 105.6 \text{ kN}$

Axial force, diagonal brace



Normal force in the vertical diagonal brace
for a bay height of 2.0 m for **K 2000+**:

	Compression								Tension
Bay length [m]	0.73	1.09	1.40	1.57	2.07	2.57	3.07	4.14	all bay lengths
$N_{V,R,d}$ [kN]	-16.6	-16.8	-15.5	-14.7	-12.4	-10.2	-8.4	-5.3	+17.9

The K 2000+ connector can be combined with the connector of Variant II. Higher stress capacities as per approval.

Normal force in the vertical diagonal brace
for a bay height of 2.0 m for **Variant II**:

	Compression								Tension
Bay length [m]	0.73	1.09	1.40	1.57	2.07	2.57	3.07	4.14	all bay lengths
$N_{V,R,d}$ [kN]	-8.4	-8.4	-8.4	-8.4	-8.4	-8.4	-8.4	-5.3	+8.4

When K 2000+ is used with Variant II, higher stress capacities are approved.

Approved load bearing capacities

Z-8.22-64: K 2000+, steel, values are permissible loads.



Tab. 1 Load bearing capacity of ledgers

Bay length [m]	0.73	1.09	1.40	1.57	2.07	2.57	3.07
Evenly distributed load (q) [kN/m]	22.07	10.44	6.54	5.26	3.12	2.06	1.46
Point load (P) in the middle of the bay [kN]	7.43	5.21	4.17	3.77	2.96	2.42	2.06

Tab. 2 Load bearing capacity of diagonal braces, K 2000+

Bay width [m]	0.73	1.09	1.40	1.57	2.07	2.57	3.07	
Diagonal brace	Load capacity max. D [kN]	+11.93 - 11.1	+11.93 - 11.2	+11.93 - 10.33	+11.93 - 9.8	+11.93 - 8.3	+11.93 - 6.8	+11.93 - 5.6

Variant II, steel



Tab. 3 Load bearing capacity of ledgers

Bay length [m]	0.73	1.09	1.40	1.57	2.07	2.57	3.07
Evenly distributed load (q) [kN/m]	22.07	8.81	4.63	3.48	1.79	1.07	0.70
Point load (P) in the middle of the bay [kN]	7.43	5.21	4.13	3.51	2.40	1.80	1.40

Tab. 4 Load bearing capacity of diagonal braces

Bay width [m]	0.73	1.09	1.40	1.57	2.07	2.57	3.07	
Diagonal brace	Load capacity max. D [kN]	± 5.6	± 5.6	± 5.6	± 5.6	± 5.6	± 5.6	± 5.6

K 2000+, also Variant II



Tab. 5 Load bearing capacity of U-transom (U), ledger, reinforced (V), round ledger (O)

Type of ledger and length [m]	U 0.73	U-V 1.09	U-V 1.40	O-V 1.09	O-V 1.28
Evenly distributed load (q) [kN/m]	19.01	17.34	10.42	21.82	15.56
Point load (P) in the middle of the bay [kN]	6.10	8.76	6.84	11.00	9.34



Tab. 6 Load bearing capacity of U-bridging ledgers

Type of bridging ledger [m]	1.57	2.07	2.57	3.07
Evenly distributed load (q) [kN/m]	15.16	8.65	5.12	3.59
Point load (P) in the middle of the bay [kN]	7.97	6.92	5.25	5.24



Tab. 7 Load bearing capacity of U-lattice beams, K 2000+

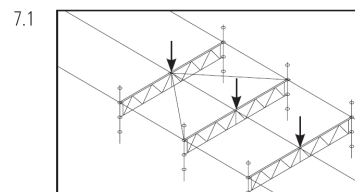
Length [m]	2.07	2.57	3.07	4.14	5.14	6.14
Evenly distributed load (q) [kN/m]*	17.3	12.5	10.2	7.3	5.2	4.3
Point load (P) in the middle of the bay [kN]**	25.1	26.6	8.2 ¹⁾ 19.5 ²⁾	16.2	15.9	10.9

¹⁾ Single point load exactly in the middle of the beam (= between the two middle posts)
²⁾ Single point load above one of the middle posts

* U-lattice beams completely covered with decking elements, secured with lock against lift-off.

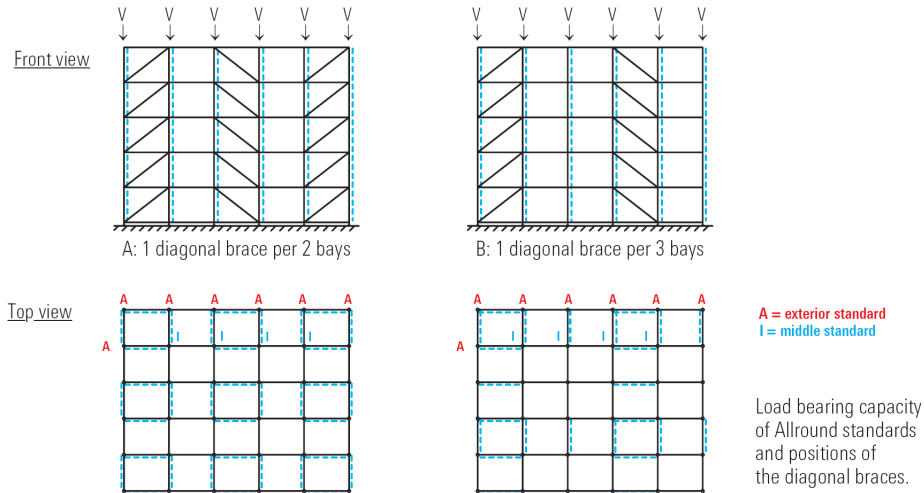
** U-lattice beams completely covered with decking elements, secured with lock against lift-off. Alternatively the top chords of the beams – except U-lattice beam 2.57 m – can be braced by a bracing structure from tubes and couplers, connected to the posts of the beams.

Example: bracing of the U-lattice beam 4.14 m, as per drawing 7.1



Load bearing capacity of Allround standards

Permissible loads for K 2000+ and Variant II.



Load bearing capacity of Allround standards

(The values are permissible loads)

Height of lift: 2 m
A = 1 diagonal brace per 2 bays
B = 1 diagonal brace per 3 bays

1. Erection with adjustable base plate 80 (Ref.: 4002.080)

- max. spindle extension: $h \leq 25$ cm
- with scaffold brace to base of spindle in the diagonal bays



Tab. 8 Middle standard												
Bay width [m]	0.73		1.09		1.57		2.07		2.57		3.07	
Positioning of diagonal braces	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
max. vertical load V_i [kN]	33.9	29.6	43.5	38.9	45.7	43.1	45.9	43.8	45.4	43.7	44.8	43.2

2. Erection with adjustable base plate 60 (Ref.: 4001.060) (max. $h \leq 5$ cm)

- or
- ### Erection with base plate (Ref.: 4001.000)



Tab. 9 Exterior standard												
Bay width [m]	0.73		1.09		1.57		2.07		2.57		3.07	
Positioning of diagonal braces	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
max. vertical load V_i [kN]	33.9	29.6	40.8	38.9	40.3	39.5	39.5	39.0	39.5	38.1	38.1	37.7

3. Erection with adjustable base plate 60 (Ref.: 4001.060)

- max. spindle extension: $h \leq 25$ cm
- with scaffold brace to base of spindle in the diagonal bays



Tab. 10 Middle standard												
Bay width [m]	0.73		1.09		1.57		2.07		2.57		3.07	
Positioning of diagonal braces	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
max. vertical load V_i [kN]	34.0	29.6	43.3	38.9	45.4	43.0	45.4	43.8	44.7	43.6	43.9	43.0

Tab. 11 Exterior standard												
Bay width [m]	0.73		1.09		1.57		2.07		2.57		3.07	
Positioning of diagonal braces	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
max. vertical load V_i [kN]	34.0	29.6	41.0	38.9	40.6	39.8	39.7	39.3	38.8	38.6	38.1	37.9

Tab. 12 Middle standard												
Bay width [m]	0.73		1.09		1.57		2.07		2.57		3.07	
Positioning of diagonal braces	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
max. vertical load V_i [kN]	33.9	29.6	39.0	34.8	41.6	37.7	43.0	39.2	43.7	40.3	43.7	40.8

Tab. 13 Exterior standard												
Bay width [m]	0.73		1.09		1.57		2.07		2.57		3.07	
Positioning of diagonal braces	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
max. vertical load V_i [kN]	33.9	29.6	39.0	34.8	40.3	37.7	39.3	38.7	38.4	37.8	37.7	37.2

capacity of columns/ Tragfähigkeit Vertikalstiele**height/ Etagenhöhe 1,0 m**

buckling length/ Knicklänge: bei 1 m hohes Podest s = 100 cm

$$\lambda = 100/1,6 = 62,5 \quad \lambda^* = 62,5/92,9 = 0,67 \quad \kappa = 0,80$$

$$\text{zul. N} = 4,534 \times 21,8 \times 0,80 = -79,07 \text{ kN}$$

Außenstiel	34,8 kN
Innenstiel	34,8 kN

E. TRUSS DATA / TRAVERSE DATEN

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

PROLYTE H30D

DEADWEIGHT TRUSS / EIGENGEWICHT TRAVERSE

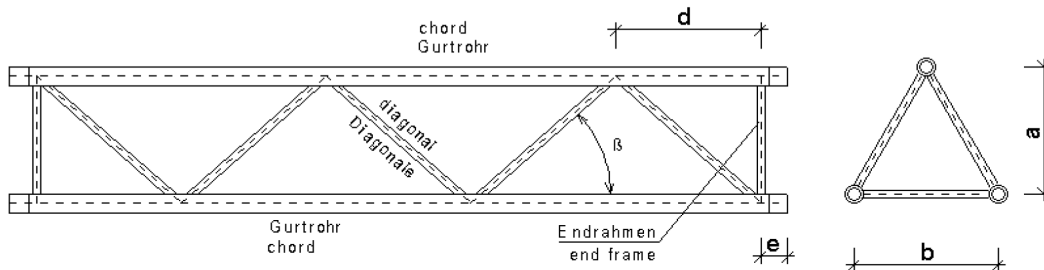
5 kg/m

CROSS SECTION TUBES / QUERSCHNITTSWERTE ROHRE

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

TRUSS GEOMETRY/ TRAVERSENGEOMETRIE

Height / Höhe	a [cm]	20,70
Width / Breite	b [cm]	23,90
Distance diagonals vertical / Abstand Diagonalen vertikal	d[cm]	23,90
Angle diagonals vertical / Winkel Diagonalen vertikal	β_v	45,00
Distance diagonals horizontal / Abstand Diagonalen horizontal	d[cm]	23,90
Angle diagonals horizontal / Winkel Diagonalen horizontal	β_h	45,00
	e[cm]	5,00



CROSS SECTION TRUSS/ QUERSCHNITTSWERTE GESAMTTRAVERSE

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

$$I = 0,85 \times (4 \times I_{\text{Einzelrohr/single tube}} + 4 \times A_{\text{Einzelrohr/single tube}} \times (a/2)^2)$$

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

The moments of inertia are reduced for 15% due to the resilient connection between chords and diagonals./
Die Trägheitsmomente werden aufgrund der nachgiebigen Verbindung Gurte-Diagonalen um 15 % abgemindert.

A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	i _y [cm]	i _z [cm]
12,72	1057,29	1047,93	9,12	9,08

PROLYTE H30D

MATERIAL

chords, diagonals/ Gurtrohre, Diagonalen:

characteristic values of 0,2% proof strength f_0 , and ultimate tensile strength f_u
 according to EC9/ charakteristische Werte für Streckgrenze f_0 und Zugfestigkeit f_u gemäß EC9
 (see tab. 3.2b/ siehe Tabelle 3.2b)

EN AW 6082 T6	[N/mm ²]	normal stress/ Normalspannung	shear stress/ Schubspannung
		$\sigma_{R,d} = f / \gamma_{(1,2)}$	$\tau_{R,d} = f / \gamma_{(1,2)} / \sqrt{3}$
$f_0: t > 5\text{mm}$	260,0	236,4	136,5
$f_u: t > 5\text{mm}$	310,0		
$f_0: t < 5\text{mm}$	250,0	227,3	131,2
$f_u: t < 5\text{mm}$	290,0		
$f_{0,haz}$	125,0	113,6	65,6
$f_{u,haz}$	185,0		
f_v	190,0	152,0	87,8

partial safety factors for ultimate limit states/ Teilsicherheitsbeiwerte für Grenzzustände der Tragfähigkeit

γ_{M1}	1,10
γ_{M2}	1,25

(see tab. 6.1/ siehe Tabelle 6.1)

SUMMARY / ZUSAMMENFASSUNG

normal force chord / Normalkraft Gurte:	$N_{R,d} = \pm$	48,19 kN
normal force in the fittings / Normalkraft Verbinder:	$N_{R,d} = \pm$	43,41 kN
normal force diagonal vertical / Normalkraft Diagonale vertikal:	$N_{R,d} = \pm$	10,00 kN
normal force diagonal horizontal / Normalkraft Diagonale horizontal:	$N_{R,d} = \pm$	10,00 kN

The values shown above are design values and not permissible/ characteristic values./ Die oben gezeigten Werte sind Beanspruchbarkeiten und keine zulässigen/ charakteristischen Werte!

**DESIGN INTERNAL FORCES COMPLETE TRUSS /
 BEMESSUNGSSCHNITTGRÖSSEN GESAMTTRAVERSE**

bending moment/Biegemoment: $M_{y,Rd} = 2 \times N_{Rd, \text{chord tube/Gurtrohr}} \times 0,207 =$ **8,99 kNm**

bending moment/Biegemoment: $M_{z,Rd} = 2 \times N_{Rd, \text{chord tube/Gurtrohr}} \times 0,239 =$ **10,37 kNm**

normal force/Normalkraft: $N_{Rd} = 4 \times N_{Rd, \text{chord tube/Gurtrohr}} =$ **130,23 kN**

transversal force/Querkraft $V_{z,Rd} = 2 \times N_{Rd, \text{diagonal}} \times \sin 45,00^\circ =$ **12,24 kN**

transversal force/Querkraft $V_{y,Rd} = 2 \times N_{Rd, \text{diagonal}} \times \sin 45,00^\circ =$ **7,07 kN**

The values shown above are design values and not permissible/ characteristic values./ Die oben gezeigten Werte sind Beanspruchbarkeiten und keine zulässigen/ charakteristischen Werte!

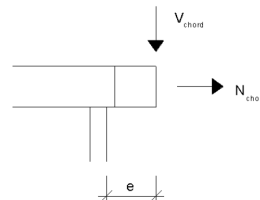
INTERACTION MOMENT-TRANSVERSAL FORCE / MOMENTEN-QUERKRAFT-INTERAKTION

In case of occurance of bending moment and transversal force the following term has to be analysed:
 Bei Auftreten von Moment und Querkraft, ist folgende Bedingung einzuhalten:

$V_{d, \text{chord/Gurt}} = 0,25 \times V_{d, \text{total/gesamt}}$

$M_{d, \text{chord/Gurt}} = V_{d, \text{chord/Gurt}} \times e \quad e^* = 5,00$

$\sigma = M_{d, \text{chord/Gurt}} / W + N_{d, \text{chord/Gurt}} / A < 113,64 \text{ MN/m}^2$



PROLYTE H30V

DEADWEIGHT TRUSS / EIGENGEWICHT TRAVERSE

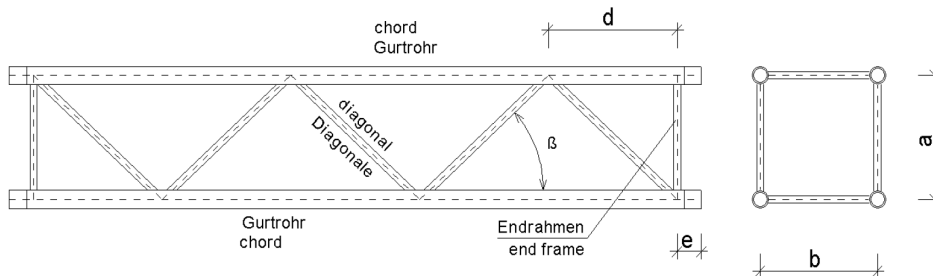
6 kg/m

CROSS SECTION TUBES / QUERSCHNITTSWERTE ROHRE

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

TRUSS GEOMETRY/ TRAVERSENGEOMETRIE

Height / Höhe	a [cm]	23,90
Width / Breite	b [cm]	23,90
Distance diagonals vertical / Abstand Diagonalen vertikal	d[cm]	23,90
Angle diagonals vertical / Winkel Diagonalen vertikal	β_v	45,00
Distance diagonals horizontal /Abstand Diagonalen horizontal	d[cm]	23,90
Angle diagonals horizontal / Winkel Diagonalen horizontal	β_h	45,00
	e[cm]	5,00



CROSS SECTION TRUSS/ QUERSCHNITTSWERTE GESAMTTRAVERSE

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

$$I = 0,85 \times (4 \times I_{\text{Einzelrohr/single tube}} + 4 \times A_{\text{Einzelrohr/single tube}} \times (a/2)^2)$$

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

The moments of inertia are reduced for 15% due to the resilient connection between chords and diagonals./
Die Trägheitsmomente werden aufgrund der nachgiebigen Verbindung Gurte-Diagonalen um 15 % abgemindert.

A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	i _y [cm]	i _z [cm]
16,96	2095,86	2095,86	11,12	11,12

PROLYTE H30V

MATERIAL

chords, diagonals/ Gurtrohre, Diagonalen:

characteristic values of 0,2% proof strength f_0 , and ultimate tensile strength f_u
 according to EC9/ charakteristische Werte für Streckgrenze f_0 und Zugfestigkeit f_u gemäß EC9
 (see tab. 3.2b/ siehe Tabelle 3.2b)

EN AW 6082 T6	[N/mm ²]	normal stress/ Normalspannung	shear stress/ Schubspannung
		$\sigma_{R,d} = f / \gamma_{(1,2)}$	$\tau_{R,d} = f / \gamma_{(1,2)} / \sqrt{3}$
$f_0: t > 5\text{mm}$	260,0	236,4	136,5
$f_u: t > 5\text{mm}$	310,0		
$f_0: t < 5\text{mm}$	250,0	227,3	131,2
$f_u: t < 5\text{mm}$	290,0		
$f_{0,haz}$	125,0	113,6	65,6
$f_{u,haz}$	185,0		
f_v	190,0	152,0	87,8

partial safety factors for ultimate limit states/ Teilsicherheitsbeiwerte für Grenzzustände der Tragfähigkeit

γ_{M1}	1,10
γ_{M2}	1,25

(see tab. 6.1/ siehe Tabelle 6.1)

SUMMARY / ZUSAMMENFASSUNG

normal force chord / Normalkraft Gurte:	$N_{R,d} = \pm$	48,19 kN
normal force in the fittings / Normalkraft Verbinder:	$N_{R,d} = \pm$	43,41 kN
normal force diagonal vertical / Normalkraft Diagonale vertikal:	$N_{R,d} = \pm$	10,00 kN
normal force diagonal horizontal / Normalkraft Diagonale horizontal:	$N_{R,d} = \pm$	10,00 kN

The values shown above are design values and not permissible/ characteristic values./ Die oben gezeigten Werte sind Beanspruchbarkeiten und keine zulässigen/ charakteristischen Werte!

**DESIGN INTERNAL FORCES COMPLETE TRUSS /
 BEMESSUNGSSCHNITTGRÖSSEN GESAMTTRAVERSE**

bending moment/Biegemoment: $M_{y,Rd} = 2 \times N_{R,d, \text{chord tube/Gurtrohr}} \times 0,239 =$ **20,75 kNm**

bending moment/Biegemoment: $M_{z,Rd} = 2 \times N_{R,d, \text{chord tube/Gurtrohr}} \times 0,239 =$ **20,75 kNm**

normal force/Normalkraft: $N_{R,d} = 4 \times N_{R,d, \text{chord tube/Gurtrohr}} =$ **173,64 kN**

transversal force/Querkraft $V_{z,Rd} = 2 \times N_{R,d, \text{diagonal}} \times \sin 45,00^\circ =$ **14,14 kN**

transversal force/Querkraft $V_{y,Rd} = 2 \times N_{R,d, \text{diagonal}} \times \sin 45,00^\circ =$ **14,14 kN**

The values shown above are design values and not permissible/ characteristic values./ Die oben gezeigten Werte sind Beanspruchbarkeiten und keine zulässigen/ charakteristischen Werte!

INTERACTION MOMENT-TRANSVERSAL FORCE / MOMENTEN-QUERKRAFT-INTERAKTION

In case of occurance of bending moment and transversal force the following term has to be analysed:
 Bei Auftreten von Moment und Querkraft, ist folgende Bedingung einzuhalten:

$V_{d, \text{chor-/Gurt}} = 0,25 \times V_{d, \text{total/gesamt}}$

$M_{d, \text{chord/Gurt}} = V_{d, \text{chord/Gurt}} \times e \quad e^* = 5,00$

$\sigma = M_{d, \text{chord/Gurt}} / W + N_{d, \text{chord/Gurt}} / A < \quad 113,64 \quad \text{MN/m}^2$

