



Prüfbericht Typenprüfung

vom: 25.05.2021

Prüfnummer: 3467227

1. Objekt

Anlage: **STROHBOLD – Eventzelt 70**

Hersteller und
Konstruktion: STROHBOLD GmbH
Kasernenstraße 2
8350 Fehring

Statische
Berechnung: DI Kurt Pock
Ingenieurkonsulent für Bauwesen
Linke Moorgasse 1
9900 Lienz

Planung: STROHBOLD GmbH
Kasernenstraße 2
8350 Fehring

Auftraggeber: STROHBOLD GmbH
Kasernenstraße 2
8350 Fehring

Datum: 25.05.2021

Unsere Zeichen:
IS-ESF1-MUC/PI

Dokument: Strohbold Eventzelt
70_TPTU-rev0_25052021.docx

Das Dokument besteht aus
7 Seiten.
Seite 1 von 7

Die auszugsweise Wiedergabe
des Dokumentes und die
Verwendung zu Werbezwecken
bedürfen der schriftlichen
Genehmigung der
TÜV SÜD Industrie Service
GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen
sich ausschließlich auf die
untersuchten Prüfgegenstände.

Geltungsdauer bis: 31.08.2024

Bis zum Ablauf der Geltungsdauer kann eine erstmalige Ausführungsgenehmigung auf der Grundlage der typgeprüften Unterlagen erteilt werden, d.h., die Gültigkeit der Ausführungsgenehmigung ist unabhängig vom Ablauf dieser Geltungsdauer.

Verlängerungen der Ausführungsgenehmigung können auch nach Ablauf der Geltungsdauer ausgestellt werden.

Revision Index:	Revision Bemerkung:	Revidiert am:	Revidiert durch:
Rev.0	Erstfassung	-	-



2. Prüfungsunterlagen

Zur Prüfung lagen folgende technische Unterlagen vor:

- /1/ Statische Berechnung DI Kurt Pock, Ingenieurkonsulent für Bauwesen.
Siehe Anlage A.
- /2/ Aufbauanleitung Strohbold GmbH.
Siehe Anlage A.
- /3/ Zeichnungen Strohbold GmbH.
Siehe Anlage A.
- /4/ Atteste und Bescheinigungen.
Siehe Anlage A.

3. Baubeschreibung

Die STROHBOLD Eventzelte 70 werden in Holzgitterschalen-Bauweise als leichte Flächentragwerke konstruiert. Die Tragstruktur des STROHBOLD Eventzeltes 70 besteht aus einem Holzscherengitter, bei dem in einem gleichmäßigen Raster von 1,25 m Holzlatten (73 x 33 mm) in einem Rautenwinkel von 3-90° mit einachsig beweglichen Knotenpunkten durch M12 Gewindeschrauben verbunden sind. Die gewölbten, spitz zulaufenden Ränder der Konstruktion sind durch Randträger verstärkt, die oben an der Spitze mit einem Metallscharnier verbunden sind. Die Randträger bestehen aus einem Obergurt (43 x 90 mm) und einem Untergurt (43 x 90 mm) die mit Profilen aus Aluminium verbunden sind. Um die doppelte Krümmung zu erreichen, muss der Abstand der Knotenpunkte in der 3. Richtung vom Raster abweichen. Unverschiebliche, stabile Dreiecke erhält man, wenn diese 3. Richtung mit der Firstlatte und den Grundbalken ausgesteift ist. Das Scherengitter wird im abgebauten Zustand zu einem 13,5 m langen Paket zusammengeschoben (minimaler Rautenwinkel 3°) und ist in einem Stück auf einem 12 m langen Pkw-Anhänger transportierbar. Die Länge der zusammengeschobenen Konstruktion entspricht in etwa dem längsten Stab im Holzgitter. Im aufgebauten und entfalteten Zustand beträgt der Rautenwinkel maximal 90°.

Vor dem Beginn des Aufbaus werden die vier Grundbalken in einem fixen Abstand auf dem Untergrund mit Erdnägeln oder alternativ auf dem Holzboden fixiert. Anschließend wird das Holzscherengitter von dem 12 m langen Anhänger aus auseinandergezogen und auf dem Aufbaubock mittig platziert. Die Fußpunkte auf beiden Seiten werden mit einem Flaschenzug verbunden. Zieht man den Flaschenzug mit den Lasthebelzügen zusammen, beginnt sich das Holzgitter zu krümmen, entfaltet sich beim Anheben und erhält automatisch seine Geometrie. Die Konstruktion erhält ihre finale Position, wenn die Fußpunkte der Gitterschale auf beiden Seiten an den Grundbalken mit M12 Gewindeschrauben fixiert sind und der Flaschenzug entfernt ist.

Der Stich der vorgekrümmten Stäbe beträgt ca. 3,2 m, in diesem Zustand sind die Latten spannungsfrei. Dies wird sichergestellt, indem das Holz vor dem ersten in Form biegen entsprechend mit Feuchtigkeit behandelt wird. Nachdem das Gitter in die Sollposition gebracht ist, befindet sich in den Gitterstäben eine leichte Vorspannung.

Zur Gewährleistung der Standsicherheit des STROHBOID Eventzeltes 70 sind folgende Möglichkeiten vorgesehen:

- Schwerlastboden,
- Schloßdielenboden und Verankerung mit Erdnägel,
- Ballastierung mit Betonplatten,
- Ballastierung mit Großgewichten.

Nähere Angaben sind den technischen Unterlagen zu entnehmen.

4. Lastannahmen

Die **Schneelasten** wurden nach DIN EN 13782 berücksichtigt.

reduzierte Schneelasten *)	$q_k = 0,2 \text{ kN/m}^2$
----------------------------	----------------------------

*) Es muss sichergestellt sein, dass eine Schneehöhe von 8 cm nicht überschritten wird.

Die **Windlasten** wurden nach DIN EN 13782 berücksichtigt.

$h < 5 \text{ m}$ (Höhe Zelt)	$q_p = 0,3 \text{ kN/m}^2$
-------------------------------	----------------------------

5. Baustoffe

Es wurden im Wesentlichen folgende Baustoffe verwendet:

Material	Gemäß	Bauteile
Platte BauBuche S Platte BauBuche Q	DIN EN 14374	Konstruktion Scherengitter, Grundbalken

Einzelheiten zu den Werkstoffen sind der statischen Berechnung /1/, den Zeichnungen /3/ sowie den Attesten und Bescheinigungen /4/ zu entnehmen.

6. Baugrund

Die gesamte Anlage ist als Fliegender Bau für wiederholten Auf- und Abbau geplant.

Unter der Voraussetzung, dass der Untergrund befahrbar ist, gelten gemäß DIN EN 13782 in Abhängigkeit von der Auflagerbreite folgende zulässige Bodenpressungen:

- $b = 20 \text{ cm} \Rightarrow \text{zul } \sigma = 100 \text{ kN/m}^2$
- $b = 30 \text{ cm} \Rightarrow \text{zul } \sigma = 150 \text{ kN/m}^2$
- $b = 40 \text{ cm} \Rightarrow \text{zul } \sigma = 200 \text{ kN/m}^2$

7. Prüfbemerkungen

Die statische Berechnung wurde im Wesentlichen nach DIN EN 13782 und EN 1995-1-1 erstellt.

Die vorgelegten statischen Berechnungen wurden hinsichtlich ihrer Ergebnisse durch Vergleichsrechnung geprüft.

In der vorgelegten statischen Berechnung werden die zulässigen Spannungen eingehalten.

Montagezustände wurden in Anlehnung an DIN EN 13814 nicht geprüft.

Fehler in der Berechnung werden nur dann gekennzeichnet, wenn sich dadurch Auswirkungen auf die Bemessung ergeben.

8. Prüfergebnis

Die statische Berechnung und die zugehörigen Konstruktionszeichnungen entsprechen der DIN EN 13782 und der EN 1995-1-1 und sind im Wesentlichen vollständig und richtig.

Gegen die Erteilung einer erstmaligen Ausführungsgenehmigung (**dreijährige** Geltungsdauer) innerhalb der Geltungsdauer dieses Prüfberichtes bestehen keine Bedenken, wenn nachfolgende Bestimmungen und Auflagen beachtet und vollzogen werden.

BESTIMMUNGEN

- I. Die Typenprüfung entbindet den Betreiber des STROHBOLD Eventzeltes 70 nicht von der Verpflichtung, eine Ausführungsgenehmigung einzuholen.
- II. Die unter 2. Prüfungsunterlagen aufgeführten bautechnischen Unterlagen dürfen nur in der vom Prüfamts für Standsicherheit für die bautechnische Prüfung Fliegender Bauten der TÜV SÜD Industrie Service GmbH genehmigten Originalfassung mit Prüfbericht, der Prüfbericht selbst nur vollständig, verwendet werden.
In Zweifelsfällen sind die beim Prüfamts vorhandenen, geprüften bautechnischen Unterlagen maßgebend.
- III. Die Geltungsdauer dieses Prüfberichtes kann auf Antrag jeweils um höchstens 5 Jahre verlängert werden. Der Prüfbericht kann in begründeten Fällen, z.B. bei Änderung technischer Baubestimmungen oder bei Erfordernis durch neue technische Erkenntnisse, geändert oder ganz zurückgezogen werden. Dies gilt auch, wenn zu erkennen sein sollte, dass die geprüften Unterlagen zu fehlerhafter Anwendung führen.
- IV. Folgende Unterlagen sind für die Ausführungsgenehmigung für jede gebaute Anlage erforderlich:
 - A) Prüfbericht Typenprüfung, Blatt 1 bis 7 vom 25.05.2021 der TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Prüfamts für Standsicherheit für die bautechnische Prüfung Fliegender Bauten
 - B) Prüfungsunterlagen wie im Prüfbericht aufgeführt
 - C) Zertifikat nach EN 1090-1 des fertigenden Unternehmens für die Herstellung geschweißter Bauteile aus Stahl mit tragender Funktion
 - D) Zertifikat zum Nachweis des Brandverhaltens der Zeltplanen (Baustoffklasse B1, schwerentflammbar bis zu einer Höhe von 2,3 m)

AUFLAGEN

1. Bei der ersten Aufstellung des STROHBOLD Eventzelts 70 ist eine Abnahmeprüfung durch einen Sachverständigen für Fliegende Bauten durchzuführen. Das Ergebnis ist im Prüfbuch einzutragen.

Betriebsauflagen:

2. Bei der Aufstellung ist darauf zu achten, dass alle Fußpunkte auf einer Ebene nivelliert werden.
3. Das Eventzelt 70 wurde mit reduzierten Schneelasten berechnet. Eine maximale Schneehöhe von 8 cm darf nicht überschritten werden. Erforderlichenfalls ist anfallender Schnee sofort abzuräumen oder das Zelt ist zu beheizen, sodass der Schnee sofort schmilzt.
4. Der Fliegende Bau darf nur an Standorten mit einem Grundwert der Basiswindgeschwindigkeit $v_{b,0} \leq 28$ m/s aufgestellt werden. Bei Aufstellungen in den anderen Zonen sind erneute Berechnungen vorzulegen und zu prüfen.
5. Andere als in den technischen Unterlagen angegebene Aufbau- bzw. Ausführungsvariantenvarianten sind gesondert darzustellen, nachzuweisen und zur Prüfung vorzulegen.
6. Das STROHBOLD Eventzelt 70 wurde als geschlossenes und stirnseitig offenes Bauwerk nachgewiesen. Zusätzliche Öffnungen sind bei aufkommendem, stärkerem Wind zu schließen.
7. Die Zeltplane ist so straff zu spannen, dass sich keine Wassersäcke bilden können.
8. Alle Verbindungen sind gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern.
9. Die Drahtseilverbindungen im Bereich der Spitze der Variante „3 Connect“ sind als Seilösen mit eingelegter Kausche herzustellen. Es sind mindestens drei Backenzahnklemmen anzuordnen, wobei die Klemmbacken jeweils am auf Zug beanspruchten Teil des Seiles anzuordnen sind. Für die Verbindung der Seilenden mit der Ringmutter an der jeweiligen Spitze sind geeignete Schraubglieder oder Schraubkarabiner zu verwenden.
10. Die einschlägigen Bestimmungen der Richtlinien für den Bau und Betrieb Fliegender Bauten in ihrer jeweils aktuellen Fassung sind insbesondere bezüglich der Fluchtwege und des Brandschutzes einzuhalten.

Bauauflagen:

11. Für die Herstellung geschweißter Bauteile aus Stahl, die tragende Funktionen erfüllen, muss der Betrieb nach EN 1090-1 zertifiziert sein. Entsprechende Nachweise sind vom fertigenden Unternehmen vorzulegen.
12. Alle Stahlteile sind vor dem Einbau gegen Korrosion zu schützen.
13. Die Zeltplanen müssen bis zu einer Höhe von 2,3 m schwerentflammbar sein. Dies ist durch ein Zertifikat nachzuweisen.

14. Die Zugfestigkeit der Zeltplane sowie die Reißfestigkeit der Nähte und Planenteilungen müssen den auftretenden Belastungen genügen.
15. Alle untergeordneten und in der statischen Berechnung nicht eigens nachgewiesenen Bauteile sind konstruktiv ausreichend zu dimensionieren.
16. Falls bei der Aufstellung Elektrische Einrichtungen (Beleuchtung etc.) eingebaut werden, sind diese vor der Inbetriebnahme einer Abnahmeprüfung durch eine Fachfirma, die im Installateurverzeichnis des jeweiligen Elektroversorgungsunternehmens aufgeführt ist, zu unterziehen. Hierbei sind die einschlägigen VDE- und UVV - Vorschriften zu beachten.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfamt für Standsicherheit für die
bautechnische Prüfung Fliegender Bauten

Der Leiter



Ch. Falk

Die Bearbeiter



P. Hofer / M. Rasser

Anlage A:

/1/ Statische Berechnung von Dipl.-Ing. Kurt Pock

Titel	Projekt-Nr.	Rev.	Datum	Seiten
Statische Berechnung	18-025-4	--	28.01.2021	96

/2/ Aufbauanleitung der STROHBOLD GmbH

Titel	Inhalt	Rev.	Datum	Seiten
Aufbauanleitung	Aufbau, Abbau, Equipment	--	25.01.2021	37

/3/ Zeichnungen

Inhalt	Zeichnungs-Nr. / Datum	Rev.	Ersteller
Strohoid Eventzelt 70 - Detailübersicht	25.01.2021	--	Strohoid GmbH
Schweißzeichnung ZB Scharnierhälfte gross re	006-023-3-01, 12.01.2020	02	Metalltechnik Ing. Bernhard Maier
Schweißzeichnung ZB Scharnierhälfte links	006-023-3-02, 12.01.2020	02	Metalltechnik Ing. Bernhard Maier

/4/ Atteste und Bescheinigungen

Inhalt	Nummer / Datum	Rev.	Ersteller
Allgemeine Bauartgenehmigung – Platte BauBuche S und BauBuche Q	Z-9.1-838, 19.09.2018	--	Deutsches Institut für Bautechnik
Europäische Technische Bewertung – Baubuche GL75	ETA-14/0354, 11.07.2018	--	Österreichisches Institut für Bautechnik
Prüfungen zur Bestimmung der Biegetragfähigkeit von Holz-Holz- bzw. Holz-Alu-Verbundträger	PB20-515-1-02, 18.05.2020	--	Lignum Test Center TU Graz

Statische Berechnung

Projekt . Typenstatik, Basis für TÜV-Prüfbuch

Projektnr . 18-025-4

Standort . variabel

Auftraggeber . STROHBOLD GmbH
Kasernenstraße 2, 8350 Fehring

Umfang . Statische Berechnung
Datum . 28.01.2021



18-025-4 | STB Typenstatik

STATISCHE BERECHNUNG

1 ALLGEMEINES

1.1 Inhalt des Dokumentes

- 1.1.1 Umfang und Ziel der Bearbeitung
- 1.1.2 Ergebnis der Berechnung für das Modell Connect

1.2 Grundlagen

- 1.2.1 Planunterlagen
Pläne in Beilage.
- 1.2.2 Sicherheitskonzept

1.3 Tragwerksbeschreibung

- 1.3.1 Allgemeine Beschreibung
- 1.3.2 Detaillierte Beschreibung
- 1.3.3 Tragverhalten
- 1.3.4 Modellierung Randträger

1.4 Material

- 1.4.1 Baubuche

2 BESCHREIBUNG

2.1 Planunterlagen

3 LASTEN

3.1 Ständige Lasten

- 3.1.1 Eigenlast Tragstruktur
- 3.1.2 Ausbaulast

3.2 Veränderliche Lasten

- 3.2.1 Begehlsten
- 3.2.2 Schneelasten
- 3.2.3 Windlasten
- 3.2.1 Technische Ausstattung
- 3.2.2 Schaukel

3.3 Aussergewöhnlichen Lasten

- 3.3.1 Erdbebenlasten

3.4 Lastfallkombinationen

- 3.4.1 ULS Kombination
- 3.4.2 Übersicht Lastfallkombinationen

4 BAUTEILE

4.1 Schnittkraftermittlung allgemein

4.2 Nachweise

- 4.2.1 Nachweis der Gitterschale | Allgemeiner Spannungsnachweis ULS
- 4.2.2 Nachweis Randträger
- 4.2.3 Auflagerdetail Vergleich

4.3 Auflagersituation

- 4.3.1 Lagerreaktionen Bemessungswerte
 - 4.3.2 Lagerreaktionen Zugehörige Lasten
- 4.4 Gebrauchstauglichkeit
 - 4.4.1 Verformung
 - 4.4.2 Schwingung
- 4.5 Schnittkräfte | Zusammenstellung
 - 4.5.1 Eigengewicht
 - 4.5.2 Lastfall 23 Wind in +Y Richtung in Kombination mit $c_{pi} -0,5$
 - 4.5.3 Lastkombination 19 ULS: $(1,35 \cdot EG) + (1,50 \cdot \text{Wind in Y} + c_{pi} +) + (1,35 \cdot \text{Schnee})$
 - 4.5.4 Lastkombination 30 ULS: $(1,35 \cdot EG) + (1,50 \cdot \text{Wind in X} + \text{abgewandt geschlossen})$
 - 4.5.5 Ergebniskombination (nur Randträger dargestellt)
- 5 DETAILPUNKTE
- 6 ANLAGEN
 - 6.1 Anlagen zu Kapitel 2 Beschreibung
 - 6.2 Randträger bemessung
 - 6.3 Anker Bemessung
 - 6.4 Schwerlastboden

1 ALLGEMEINES

1.1 INHALT DES DOKUMENTES

1.1.1 Umfang und Ziel der Bearbeitung

Definition der Lasten, Schnittkraftermittlung am räumlichen Modell, sowie Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit.

1.1.2 Ergebnis der Berechnung für das Modell Connect

Das gegenständliche Eventzelt ist unter Berücksichtigung der Ansätze in der [1] DIN EN 13782 Fliegende Bauten-Zelte- Sicherheiten verwendbar.

Das Eventzelt selbst ist gemäß der oben genannten Normen bis von $v_{ref} = 28 \text{ m/s}$ (entspricht 100 km/h) nachgewiesen.

1.2 GRUNDLAGEN

1.2.1 Planunterlagen

Pläne in Beilage.

1.2.2 Sicherheitskonzept

Die Berechnung des Holzbaus erfolgt im Wesentlichen nach ÖN EN/B 1995-1-1 [3] und der entsprechenden Produktzulassung Baubuche.

1.3 TRAGWERKSDESCHEIBUNG

1.3.1 Allgemeine Beschreibung

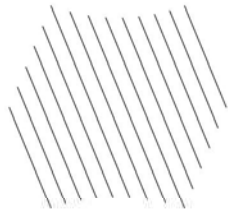
Die Eventzelte werden in Holzgitterschalen-Bauweise als leichte Flächentragwerke konstruiert. Die Tragstruktur des STROHBOLD Eventzeltes besteht aus einem Holzscherengitter, bei dem in einem gleichmäßigen Raster von 1,25 m Holzplatten (73x33 mm) in einem variablen Rautenwinkel mit einachsigen beweglichen Knotenpunkten durch M12 Gewindeschrauben verbunden sind. Die gewölbten spitz zulaufenden Ränder der Konstruktion sind durch Randträgern verstärkt, die oben an der Spitze mit einem Metallscharnier verbunden sind. Die Randträger bestehen aus einem Obergurt (43x90 mm) und einem Untergurt (43x90 mm) die mit Profilen aus Aluminium verbunden sind. Um die doppelte Krümmung zu erreichen, muss der Abstand der Knotenpunkte in der 3. Richtung vom Raster abweichen. Unverschiebliche stabile Dreiecke erhält man wenn diese 3. Richtung mit der Firstplatte und den Grundbalken ausgesteift ist.

Das Scherengitter wird im abgebauten Zustand zu einem 13,5 m langen Paket zusammengeschoben (minimalem Rautenwinkel 3°) und ist in einem Stück auf einem 12 m langen PKW-Anhänger transportierbar. Die Länge der zusammengeschobenen Konstruktion entspricht in etwa dem längsten Stab im Holzgitter. Im aufgebauten und entfaltet Zustand beträgt der Rautenwinkel maximal 90° .

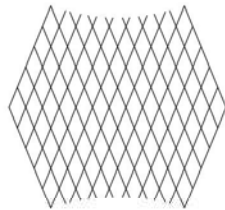
Vor dem Beginn des Aufbaus werden die vier Grundbalken in einem fixen Abstand auf dem Untergrund mit Erdnägel oder alternative auf dem Holzboden fixiert. Anschließend wird das Holzscherengitter von dem 12 m langen Anhänger aus auseinandergezogen und auf dem Aufbauock mittig platziert. Die Fußpunkte auf beiden Seiten werden mit einem Flaschenzug verbunden. Zieht man den Flaschenzug mit den Lasthebelzügen zusammen beginnt sich das Holzgitter zu krümmen, entfaltet sich beim Anheben und erhält automatisch seine

Geometrie. Die Konstruktion erhält ihre finale Position, wenn die Fußpunkte der Gitterschale auf beiden Seiten an den Grundbalken mit M12 Gewindeschrauben fixiert sind und der Flaschenzug entfernt ist.

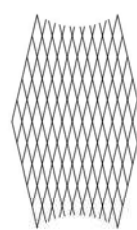
Der Stich der vorgekrümmten Stäbe beträgt ca. 3,2 Meter, in diesem Zustand sind die Latten spannungsfrei. Dies wird dadurch sichergestellt, da das Holz vor dem ersten in Form biegen entsprechend mit Feuchtigkeit behandelt wird. Nachdem das Gitter in die Sollposition gebracht ist befindet sich in den Gitterstäben eine leichte Vorspannung und entspricht einem Stich des längsten Stabes von ca. 4,5 m.



1. Paralleles Anordnen von Tragstäben in einer ersten Ebene



2. Paralleles Anordnen von Tragstäben in einer zur ersten Ebene 90 Grad verdrehten zweiten Ebene,

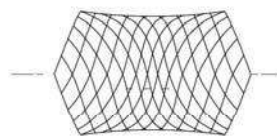
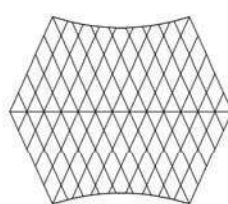
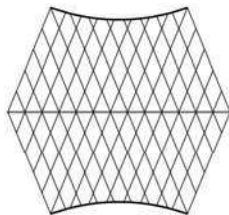


3. Das Gitter kann in unterschiedlichen Winkeln zusammengeschoben werden = Scherengitter

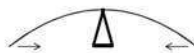


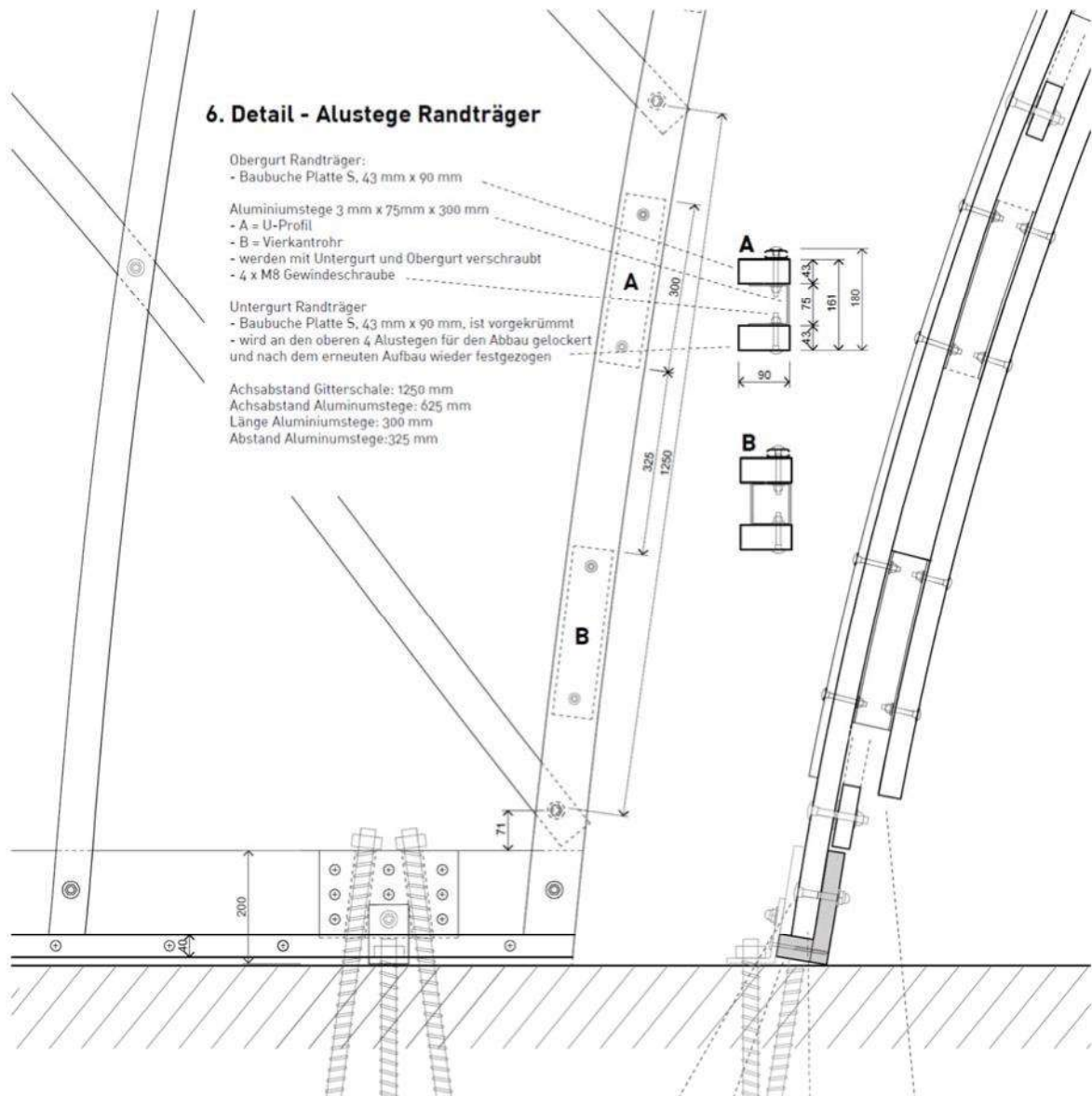
4. Fast gänzlich zusammengeschobenes Scherengitter - Zustand für den Transport

Grundriss



Ansicht A





4. Detail - Bodenverankerung

Grundbalken L-Profil:

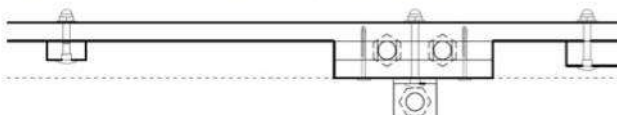
- Baubuche Platte S, d = 31 mm, 200 mm x 4200 mm
- Baubuche Platte S, d = 43 mm, 60 mm x 4200 mm

2 x Baubuche Platte S, d = 31 mm, 260 mm x 160 mm

8 x Spax Tellerkopf, Teilgewinde, 8 mm x 80 mm

2 x Erdnagel: Ankerstäbe mit Gewinde 30 mm x 1150 mm
rechtsgewindet, hochfester Stahl, Mutter verschweisst
min. 800 mm im Erdreich, 250 mm im Grundbalken
Aufnahme: 2 x Kanal im Grundbalken 31 x 31 mm

1 x Erdnagel: Ankerstäbe mit Gewinde 30 mm x 900 mm
rechtsgewindet, hochfester Stahl, Mutter verschweisst
800 mm stecken im Erdreich, 250 mm im Grundbalken
Aufnahme: Stahlwinkel d = 10 mm, M12 x 120 mm Torbandschrauben



5. Detail - Fußpunkt Randträger

M12 x 110 mm Torbandschrauben DIN 603 Stahl verzinkt
Loch in Grundbalken hat 16 mm Durchmesser für einfachere Montage
Unterlegscheiben M 12 3 x 37 mm DIN 9021 Stahl verzinkt, Hutmutter M 12

Grundbalken L-Profil:

- Baubuche Platte S, d = 31 mm, 200 mm x 4200 mm
- Baubuche Platte S, d = 43 mm, 60 mm x 4200 mm

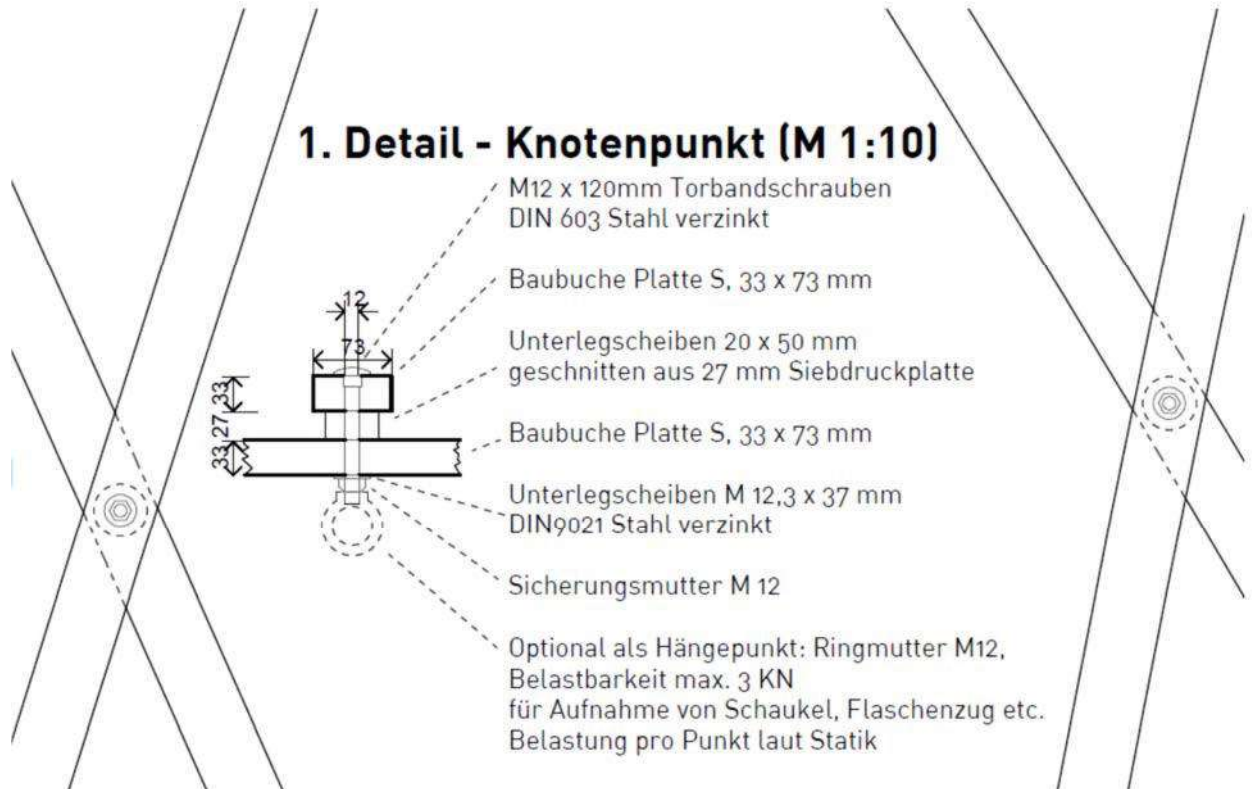
Obergurt Randträger:

- verbleibt bei Abbau in der Gitterschale
- Baubuche Platte S, 43 mm x 90 mm

Untergurt

- Baubuche Platte S, 43 mm x 90 mm, ist vorgekrümmt
- wird an den oberen 4 Alustegen für den Abbau gelockert und nach dem erneuten Aufbau wieder festgezogen

Das Holzgitter besteht aus in Faserrichtung verleimten Furnierschichtholz Pollmeier Baubuche S. Die Holzlatten werden in regelmäßigen immer gleichen Abständen mit Langlöchern versehen. Die daraus resultierenden Knotenpunkte werden mit metrischen Gewindeschrauben und doppelten Unterlegscheiben zwischen den Latten verbunden.



Vor dem ersten Aufspannen der Konstruktion wird die Feuchtigkeit im Holz auf über 20% gebracht, um das E-modul temporär herabzusetzen und eine Biegung des Holzes zu ermöglichen. Dazu kann eine Dampfkammer oder ein mehrtägiges Wasserbad dienen. Nach dem ersten Aufspannen muss das Holz in Form gehalten werden bis die relative Holzfeuchte wieder auf unter 14% gesunken ist. Danach kann es zusammengelegt, transportiert und wiederaufgebaut werden. Der Stich der spannungsfreien Holzlatten beträgt jetzt 3,2 Meter.

1.3.2 Detaillierte Beschreibung

Das Tragwerk selbst besteht im Wesentlichen aus 4 Tragwerksteilen:
der GITTERSCHALE (Holzgitter) inkl. Firstlatten,
den 4 RANDTRÄGERN die durch das Firstgelenk verbunden zwei Dreigelenkbögen bilden,
den FUSSSCHWELLEN die die Gitterschale am Boden in Form halten und die Verbindung zum Untergrund bilden, und der MEMBRAN, die diese Struktur überspannt.

1.3.3 Tragverhalten

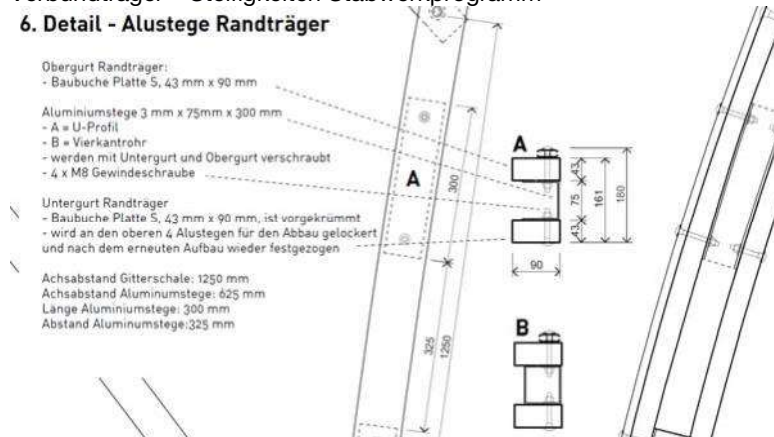
Es treten Normalkräfte, Querkkräfte und Biegemomente in der Gitterschale auf. Die Nachweisführung erfolgt über den Allgemeinen Spannungsnachweis.

Die Randträger bilden gemeinsam mit den Fußschweller den Abschluss der Gitterschale und sind stabilitätsgefährdete Bauteile. Der Nachweis erfolgt unter Einbeziehung der Knickgefährdung dieser Verbundquerschnitte.

1.3.4 Modellierung Randträger

Verbundträger – Steifigkeiten Stabwerkprogramm

6. Detail - Alustege Randträger



(Auszug Detailplanung 01.04.2020 Strohboid Eventzelt)

Der nachfolgend ermittelte ideale Querschnitt dient der Schnittkraftermittlung und simuliert den Verbundträger im Stabwerksprogramm RFEM.

Materialien Verbundträger: Baubuche (Pollmeier ETA-14/0354) + Aluminium

Der Prüfbericht umfasst zwei Trägerevarianten.

Zur Ausführung kommt hier nur die Variante Holz-Aluminium (HA)

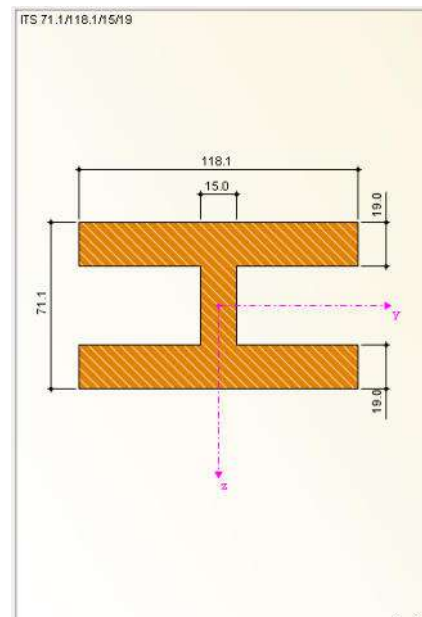
Prüfergebnis $(EI)_{\text{eff,mean}} = 54,2 \text{ kNm}^2$

$E_{0,\text{mean}} = 1680 \text{ kN/cm}^2$ (ETA-14/0354, Tabelle 3)

$I_y = 54,2 \cdot 10.000 / 1680 = 322,6 \text{ cm}^3$

$I_z = \text{Vollquerschnitte} = 2 \cdot 4,3 \cdot 9^3 / 12 = 522,5 \text{ cm}^3$

Querschnittswert	Symbol	Wert	Einheit
Höhe	h	71.1	mm
Flanschbreite	b	118.1	mm
Wanddicke	s	15.0	mm
Flanschdicke	t	19.0	mm
Querschnittsfläche	A	49.84	cm ²
Schubfläche	A _y	38.70	cm ²
Schubfläche	A _z	8.28	cm ²
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Gr)	I _y	322.58	cm ⁴
Trägheitsmoment (Flächenmoment 2. Gr)	I _z	522.55	cm ⁴
Trägheitsradius	i _y	25.4	mm
Trägheitsradius	i _z	32.4	mm



Anlage Auszug Prüfbericht:

PRÜFBERICHT
Nr. PB20-515-1-02

Prüfungen zur Bestimmung der Biegetragfähigkeit von Holz-Holz- bzw. Holz-Alu-Verbundträgern

Auftragsnummer: PA20-515-1

Auftraggeber: STROHBOLD GmbH

5 Zusammenfassung

Gemäß vertraglicher Vereinbarung mit dem Auftraggeber STROHBOLD GmbH erfolgten Prüfungen zur Bestimmung der Biegetragfähigkeit von Holz-Holz- bzw. Holz-Aluverbundträgern in Anlehnung an die ON EN 408:2012 [1]. In Abschnitt 4, Tabelle 4 und Tabelle 5 sind die wesentlichen Ergebnisse der diesbezüglich durchgeführten Biegeprüfungen zusammenfassend dargestellt.

Die in diesem Zusammenhang bestimmten Mittelwerte der Biegetragfähigkeiten betragen $M_{\max, \text{mean}} = 2,95 \text{ kNm}$ (Serie HH) bzw. $12,64 \text{ kNm}$ (Serie HA), die betreffenden charakteristischen Werte errechneten sich zu $M_{\max, k} = 2,52 \text{ kNm}$ (Serie HH) bzw. $11,07 \text{ kNm}$ (Serie HA). Die jeweils bestimmten, effektiven Biegesteifigkeiten resultieren zu $(EI)_{\text{eff, mean}} = 23,5 \text{ kNm}^2$ (Serie HH) bzw. $54,2 \text{ kNm}^2$ (Serie HA).

1.4 MATERIAL

1.4.1 Baubuche

Die Materialkennwerte von Material 1, Pollmeier Baubuche stammen aus der Zulassung der Pollmeier Furnierwerkstoffe GmbH Z-9.1-838. Der der Materialsicherheitsbeiwert für Pollmeier Platte BauBuche S wird auf $\gamma_M = 1,3$ festgelegt.

Art der Beanspruchung		Furnierschichtholz	Furnierschichtholz	
		"Platte BauBuche S"	"Platte BauBuche Q"	

Rohdichte

mittlere Rohdichte
charakteristische
Rohdichte

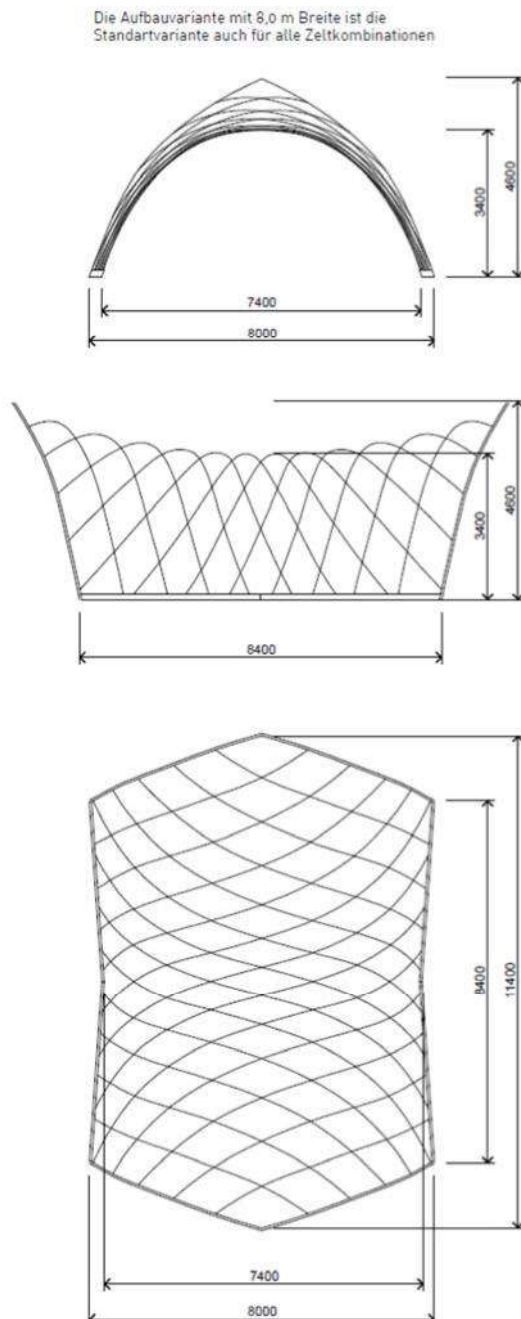
ρ_{mean}	800 kg/m ³	800 kg/m ³
ρ_k	730 kg/m ³	730 kg/m ³

2 BESCHREIBUNG

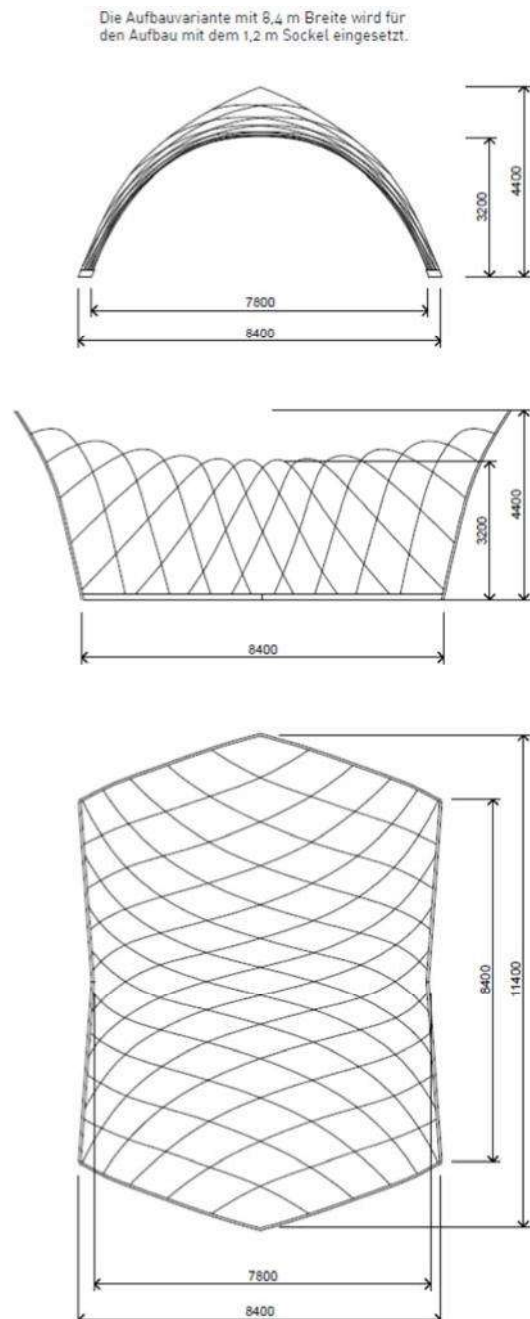
2.1 PLANUNTERLAGEN

Die allgemeinen Abmessungen sind wie folgt:

Variante 1

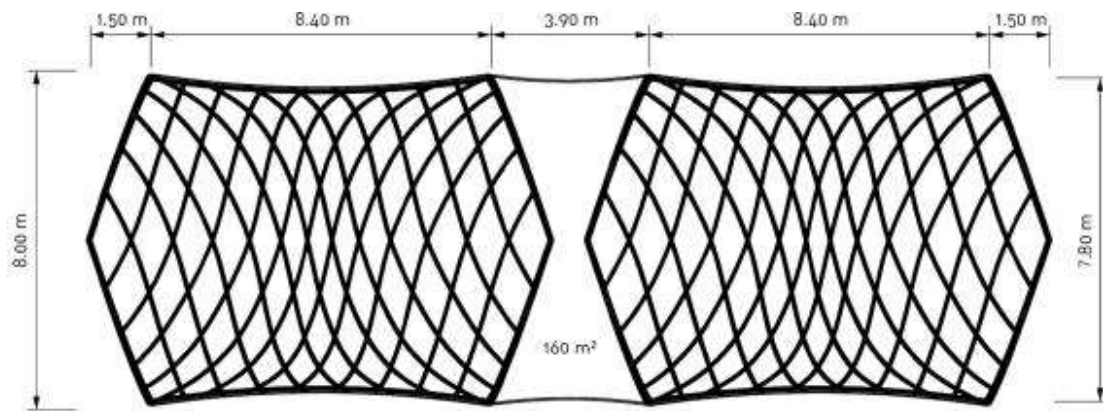


Variante 2

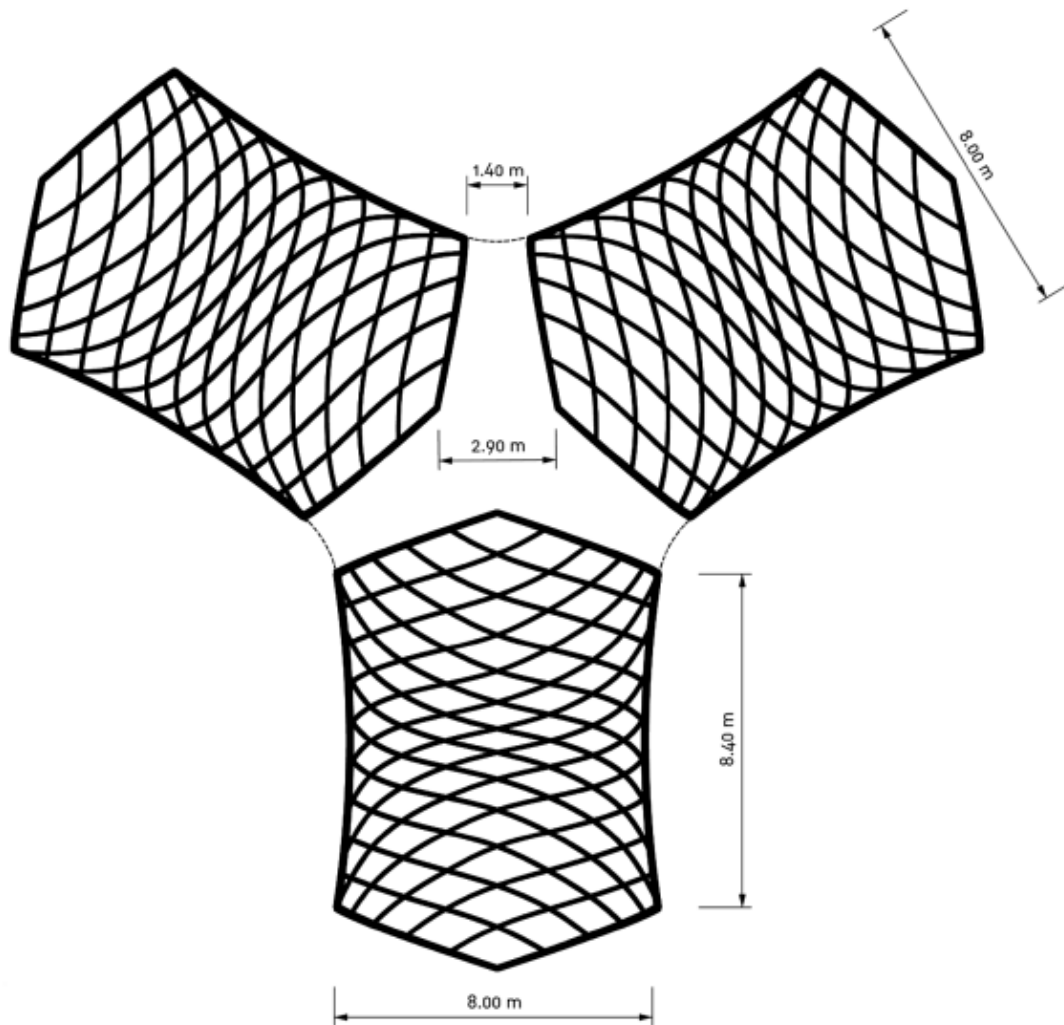


Aufgrund des niedrigeren Sticks ist die Aufbauvariante 2 ungünstiger und wird in weiterer Folge statisch untersucht.

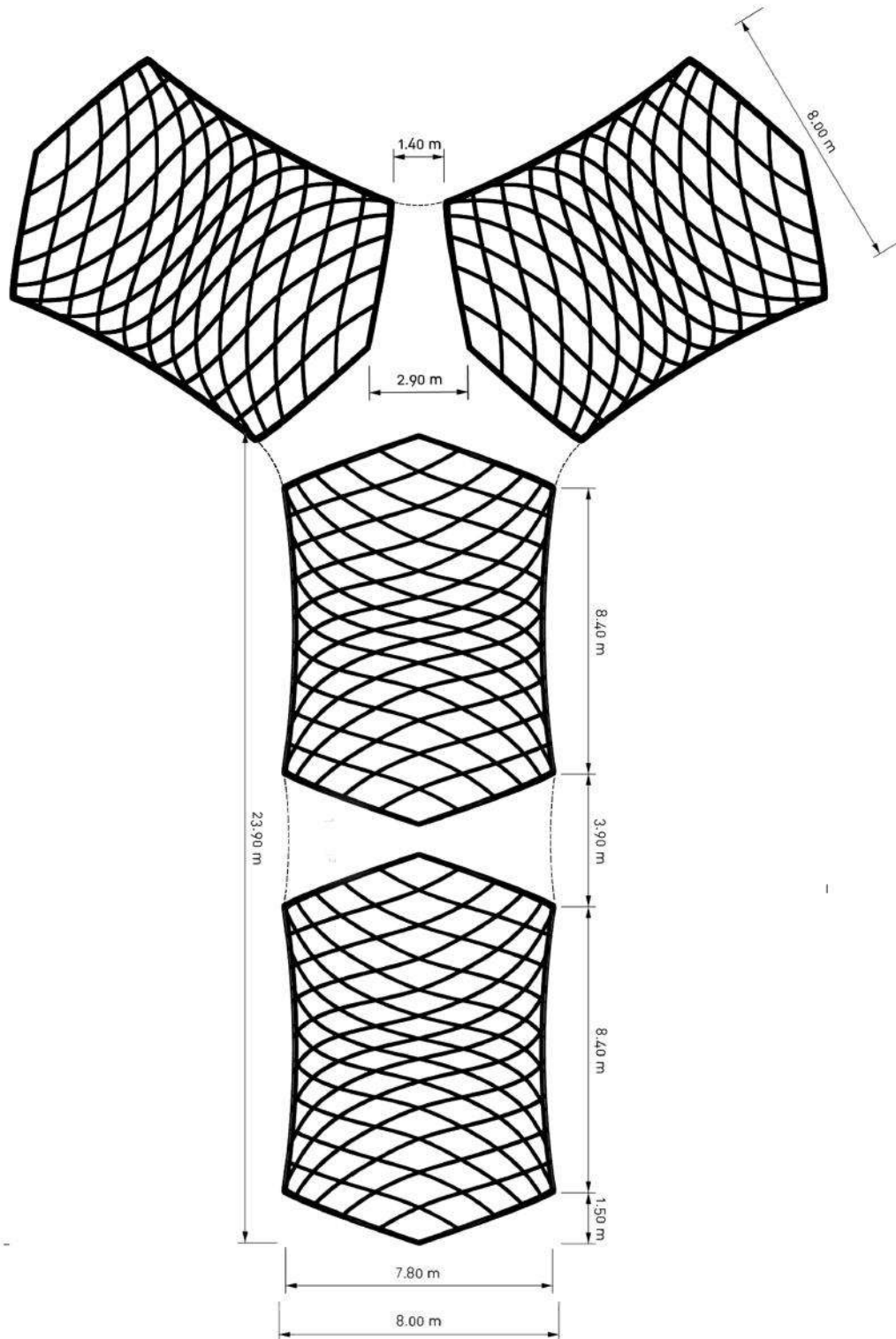
2 Connect



3 Connect



4 Connect



18-025-4 | STB Typenstatik

210128 | 13

3 LASTEN

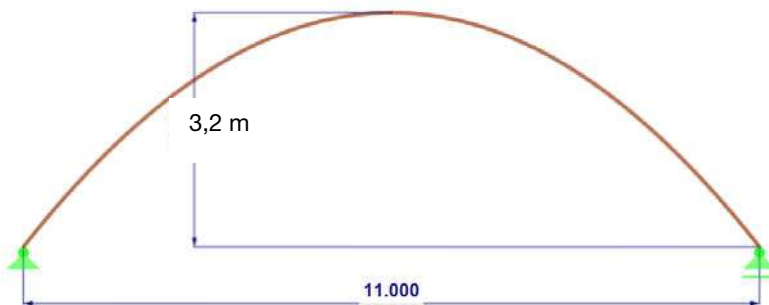
3.1 STÄNDIGE LASTEN

3.1.1 Eigenlast Tragstruktur

Das Eigengewicht der Struktur wird vom FE-Programm automatisch ermittelt.

$\gamma_{\text{Baubuche}} = 8,00 \text{ kN/m}^3$

Aufgrund der Vorbehandlung der einzelnen Stäbe der Gitterschale ist mit einer parabelförmigen, spannungsfreien Geometrie der Gitterstäbe zu rechnen. Der Stich wird mit 3,2 Meter festgelegt bei einer maximalen Stablänge von 13,5 Metern, 11 Meter projizierte Länge im Grundriss.



Dieser Zustand ist spannungsfrei.

3.1.2 Ausbaulast

Im Lastfall Ausbaulast wird das Eigengewicht der Zeltplane sowie die Verbindungsmittel berücksichtigt.

$g_{\text{Ausbau}} = 0,01 \text{ kN/m}^2$

3.2 VERÄNDERLICHE LASTEN

3.2.1 Begehlagen

Das Zeltdach ist nicht begehrbar, somit wird keine Verkehrslast berücksichtigt.

3.2.2 Schneelasten

Es werden reduzierte Schneelasten nach DIN EN 13782 angesetzt:

Eine reduzierte Schneelast von $0,2 \text{ kN/m}^2$ darf für Zeltkonstruktionen angesetzt werden, wenn durch Räumen des Schnees sichergestellt ist, dass eine Schneehöhe von 8 cm zu keinem Zeitpunkt überschritten ist. Bei diesem Zelt ist der größte Teil der Dachfläche zu stark geneigt, dass Schnee liegenbleiben könnte, die restlichen Bereiche (Fristbereich) müssen durch geeignete Maßnahmen schneefrei gehalten werden.

Dies gilt sinngemäß für Starkregen und Hagelereignisse.

3.2.3 Windlasten

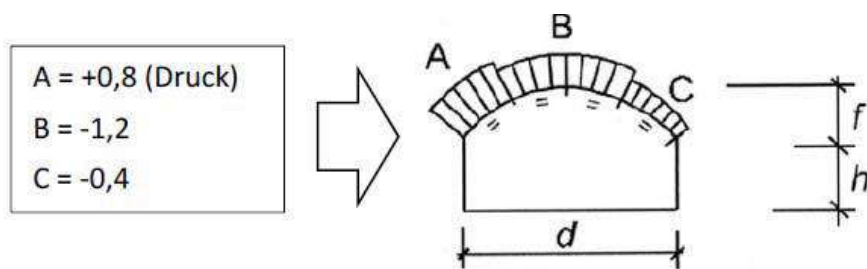
Die Windlasten basieren auf der [1] DIN EN 13782 und wurden, in Hinblick auf die nachfolgend angeführten Punkte und an die Besonderheiten der textilen Überdachungen angepasst.

- Aufstellungsort
- Dauer und Zeitraum der Aufstellung
- Nutzung unter Aufsicht eines Betreibers
- Möglichkeiten zum Schutz und zur Verstärkung

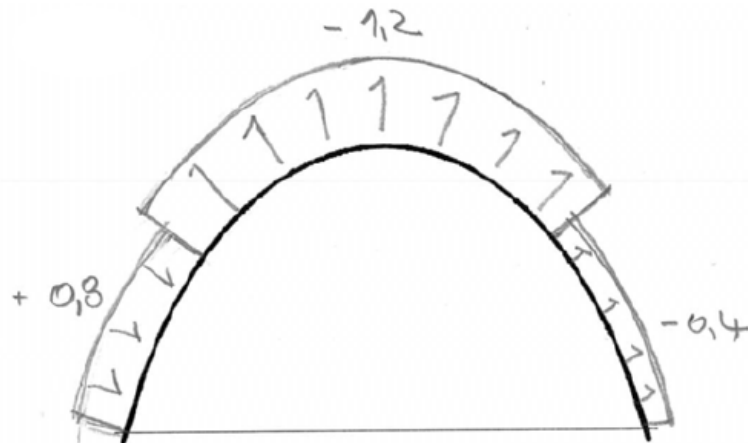
In diesem Dokument wird das Zelt für eine maximale Windgeschwindigkeit von $v_{ref} = 28 \text{ m/s}$ (entspricht 100 km/h) nachgewiesen. Daraus ergibt sich ein Staudruck für Zelte mit einer Höhe $h < 5 \text{ m}$ von $0,5 \text{ kN/m}^2$. Abweichend davon darf für Zelte mit einer Höhe $h < 5 \text{ m}$ und einer Spannweite von weniger als 10 m ein reduzierter Staudruck von $0,3 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden.

Die aerodynamischen Beiwerte in Querrichtung des Zelts werden nach EN 1991-1-4 angesetzt:

3.2.3.1 Außendruckbeiwerte: Wind in Y-Richtung Kapitel 7.2.8 Gekrümmte Dächer und Kuppeln



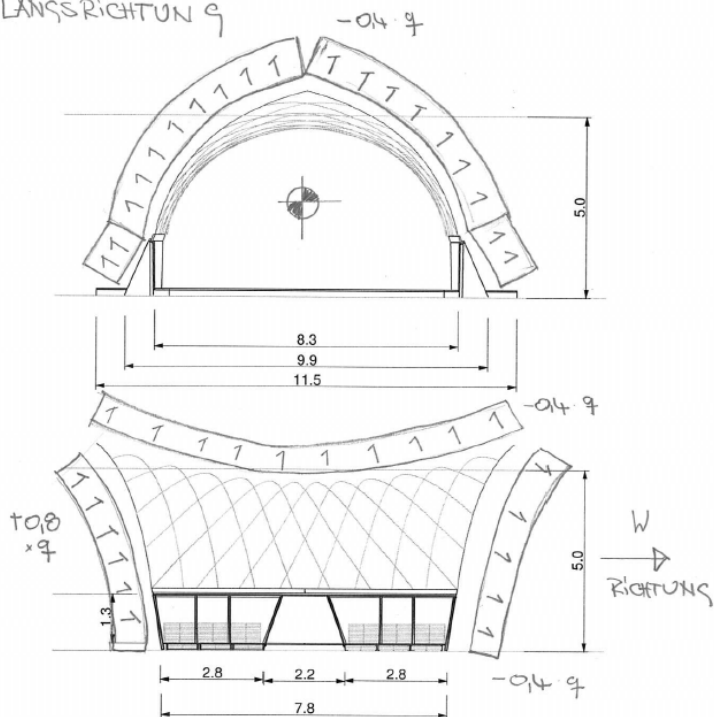
Auf dieses Tragwerk umgelegt bedeutet dies folgende Außendruckbeiwerte c_{pe} :



3.2.3.2 Außendruckbeiwerte. Wind in X-Richtung

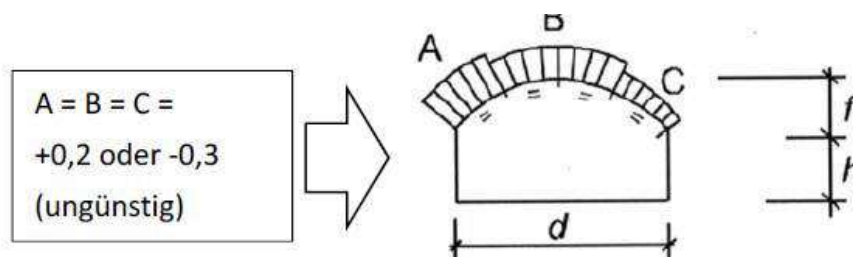
AUSSENDRUCKBEIWERTE

LÄNGSRICHTUNG 9

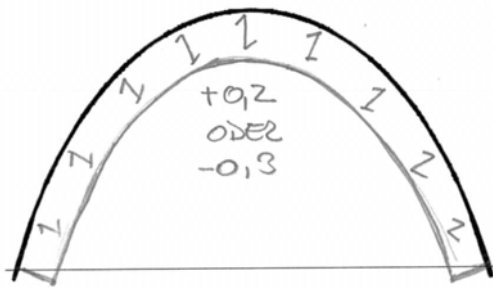


Anmerkung: Die hier dargestellten Außendruckbeiwerte (Bereich -0,4) sind im windabgewandten Teil des Zeltes vereinfacht ebenfalls mit (-0,4) angenommen. Ein Winddruck mit einem Faktor $0,17 \cdot q$ wurde untersucht und als nicht maßgebend nachgewiesen.

3.2.3.3 Innendruckbeiwerte nach Kapitel 7.2.9 Innendruck



Auf dieses Tragwerk umgelegt bedeutet dies folgende Innendruckbeiwerte c_{pi} :



3.2.3.4 Druckbeiwerte für seitliche Öffnung

Vgl. Schneider Bautabellen für Ingenieure: 22. Auflage:

7.2.11 Seitlich offene Baukörper

Hinweise zu seitlich offenen Baukörpern sind in DIN EN 1991-1-4 nicht enthalten. Aus diesem Grund wird empfohlen, die nachfolgend angegebenen Regelungen nach DIN 1055-4 (Ausg. 2005) zu verwenden. Wände, bei denen mehr als 30 % der Fläche offen sind, gelten als offen. Fenster, Türen und Tore sind als geschlossen anzusehen, wenn sie nicht betriebsbedingt bei Sturm geöffnet werden müssen (z. B. Ausfahrtstore von Gebäuden für Rettungsdienste). Druckbeiwerte für die innenliegenden Flächen gelten die Druckbeiwerte geschlossener Baukörper (Abschnitte 7.2.2 bis 7.2.6), sofern in Tafel 3.39a nichts anderes angegeben ist.

Tafel 3.39a Druckbeiwerte seitlich offener Baukörper (n. DIN 1055-4:2005-03)

Eine Seite offen 	Zwei aneinandergrenzende Seiten offen
Drei Seiten offen 	Zwei gegenüberliegende Seiten offen

Bezugshöhe z_i = Bezugshöhe z_e für den Außendruck der Wandfläche, in der sich die Öffnung befindet.

3.2.3.5 Übersicht Windlastfälle

- LF 11: Wind in +X Richtung geschlossen in Kombination mit $c_{pi} +0,2$
- LF 12: Wind in -X Richtung geschlossen in Kombination mit $c_{pi} +0,2$
- LF 13: Wind in +X Richtung geschlossen in Kombination mit $c_{pi} -0,3$
- LF 14: Wind in -X Richtung geschlossen in Kombination mit $c_{pi} -0,3$
- LF 15: Wind in +X Richtung offen
- LF 16: Wind in +X Richtung windzugewandt geschlossen
- LF 17: Wind in -X Richtung windzugewandt geschlossen
- LF 18: Wind in +X Richtung windabgewandt geschlossen

LF 19: Wind in -X Richtung windabgewandt geschlossen

Es werden vier Windlastfälle in Gebäudequerrichtung definiert:

LF 21: Wind in +Y Richtung in Kombination mit cpi +0,2
 LF 22: Wind in -Y Richtung in Kombination mit cpi +0,2
 LF 23: Wind in +Y Richtung in Kombination mit cpi -0,5 (-0,3 Norm, **-0,5** lt Schneider)
 LF 24: Wind in -Y Richtung in Kombination mit cpi -0,5 (-0,3 Norm, **-0,5** lt Schneider)

Zur Berücksichtigung der Zeltkombinationen werden folgende Lastfälle definiert, die mit den korrespondierenden Lastfällen 21-24 überlagert werden:

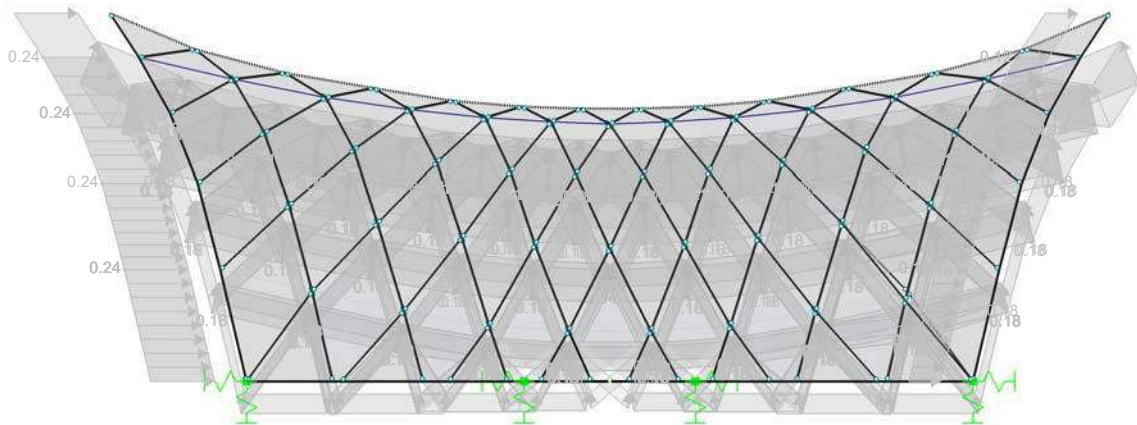
LF 25: Wind in +Y Richtung in Kombination mit cpi +0,2_Zeltkombination
 LF 26: Wind in -Y Richtung in Kombination mit cpi +0,2_Zeltkombination
 LF 27: Wind in +Y Richtung in Kombination mit cpi -0,5_Zeltkombination
 LF 28: Wind in -Y Richtung in Kombination mit cpi -0,5_Zeltkombination

3.2.3.8 Lastaufbringung in Gebäudelängsrichtung

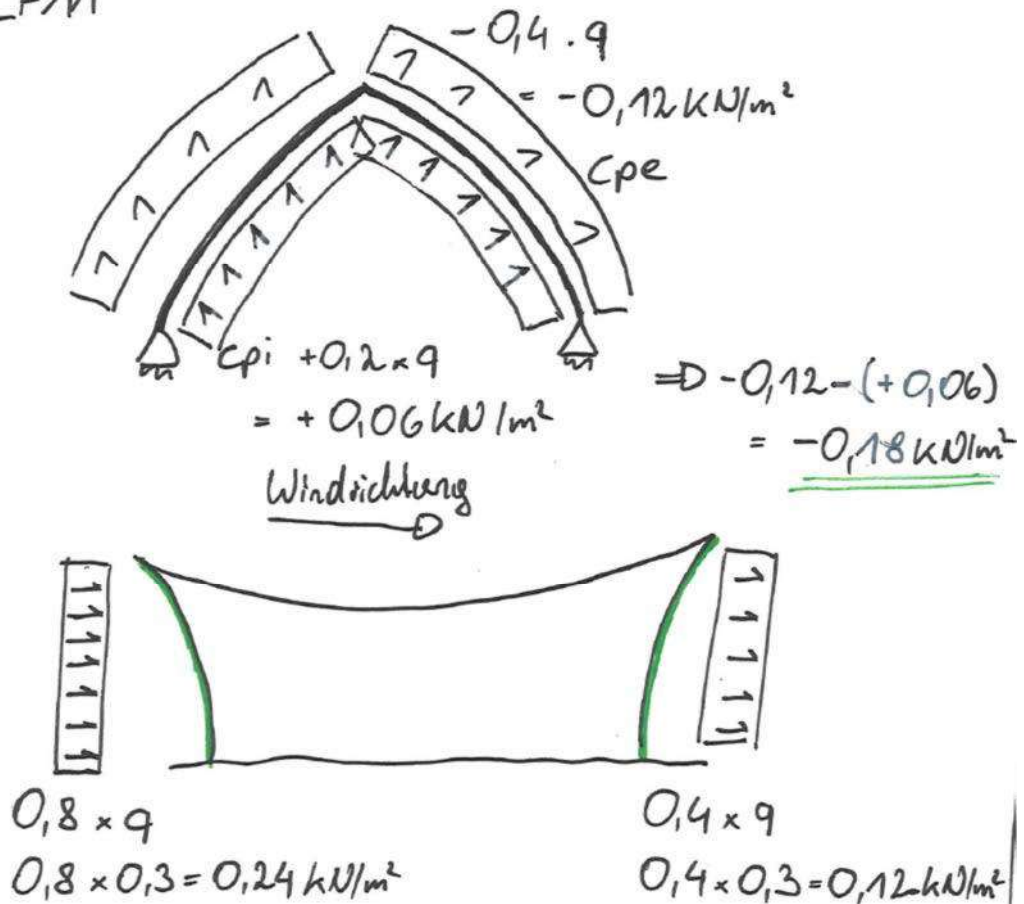
LF 11: Wind in +X geschlossen $c_{pi} +0,2$

LF 12: Wind in -X geschlossen $c_{pi} +$
Belastung [kN/m^2]

In Y-Richtung



LFM

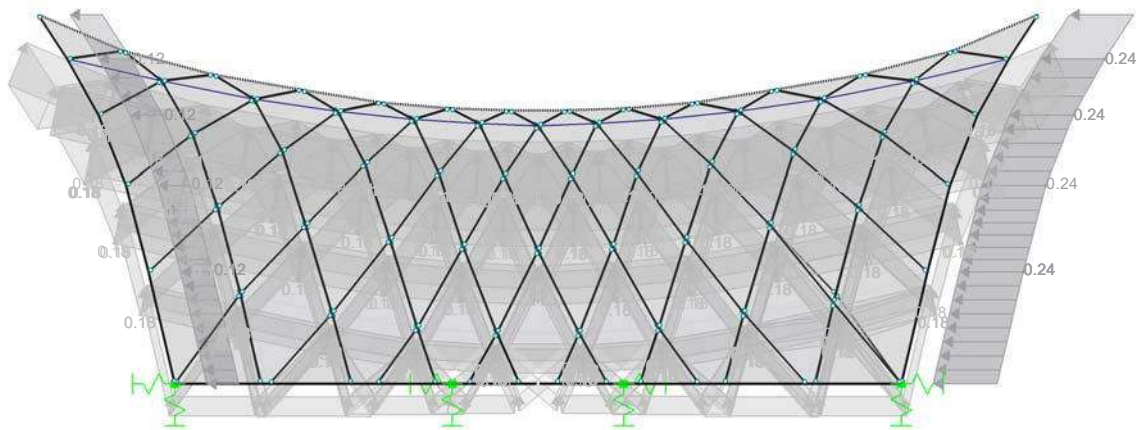


LF 12: Wind in -X geschlossen cpi +0,2

LF11 gespiegelt

LF 11: Wind in +X geschlossen cpi +
Belastung [kN/m²]

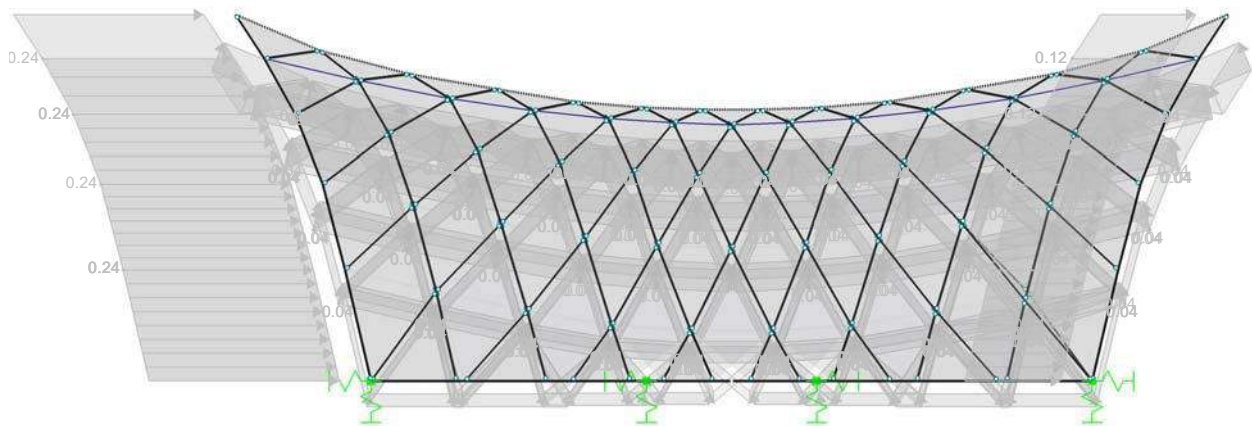
In Y-Richtung



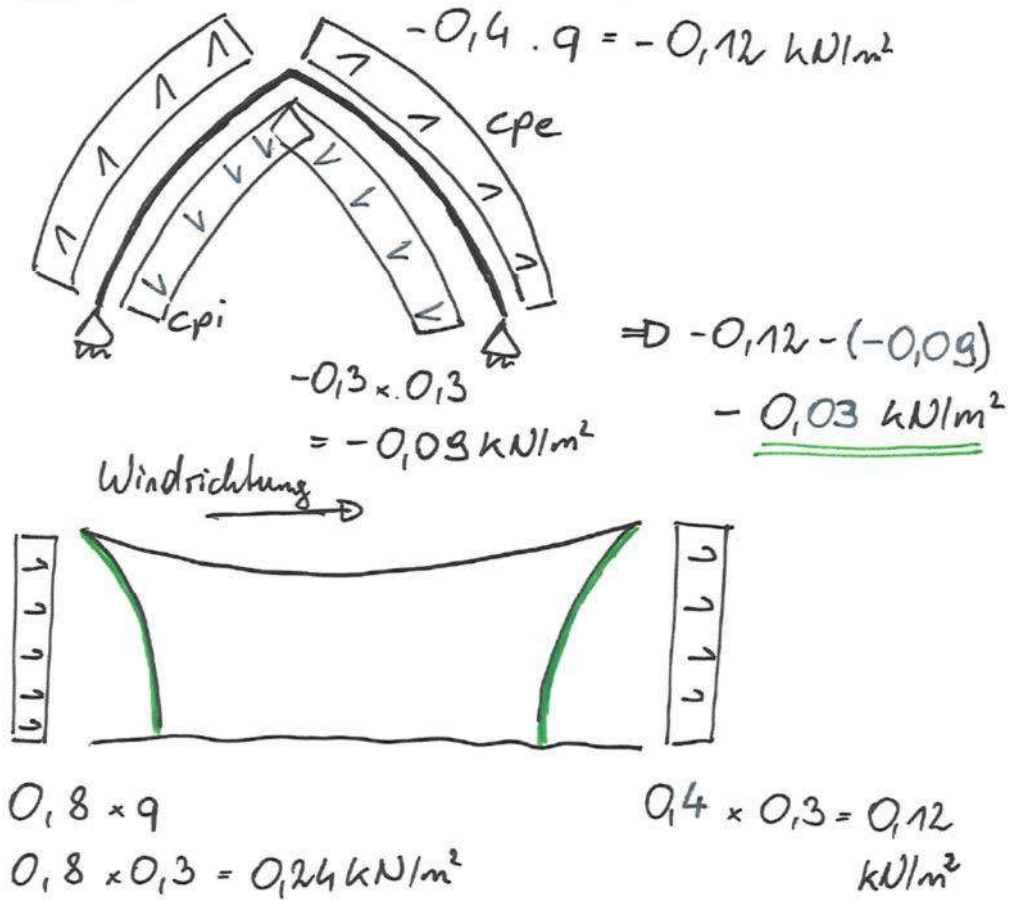
LF 13: Wind in +X geschlossen cpi -0,3

LF 14: Wind in -X geschlossen cpi -
Belastung [kN/m²]

In Y-Richtung



LF13

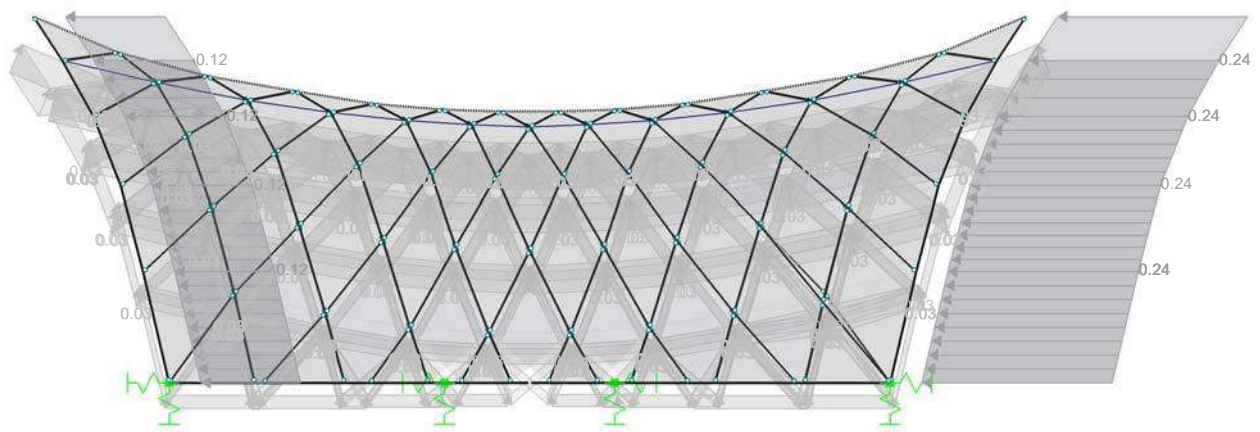


LF 14: Wind in -X geschlossen cpi -0,3

LF 13 gespiegelt

LF 13: Wind in +X geschlossen cpi -
Belastung [kN/m²]

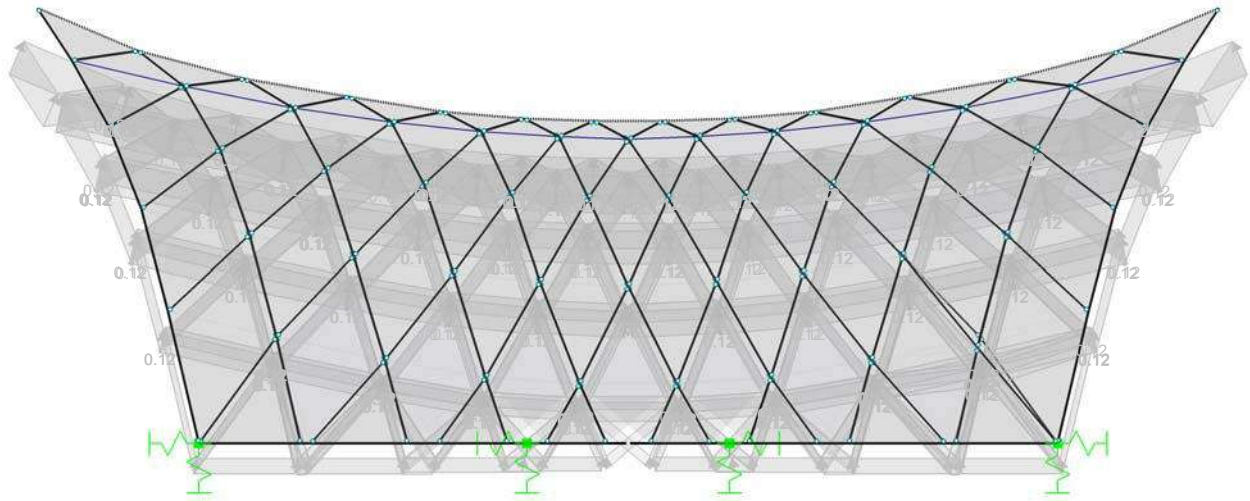
In Y-Richtung



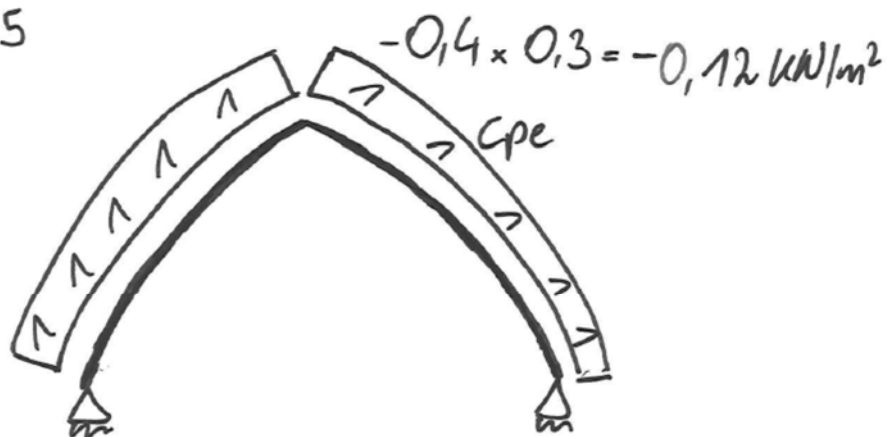
LF 15: Wind in +X Richtung offen

LF 15: Wind in +X offen
Belastung [kN/m²]

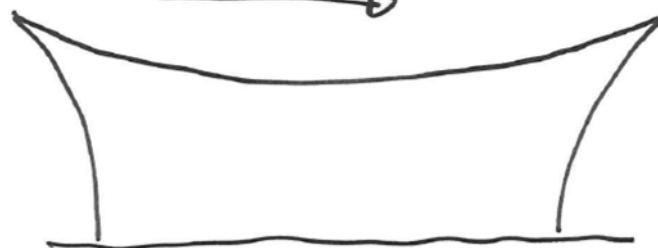
In Y-Richtung



LF 15



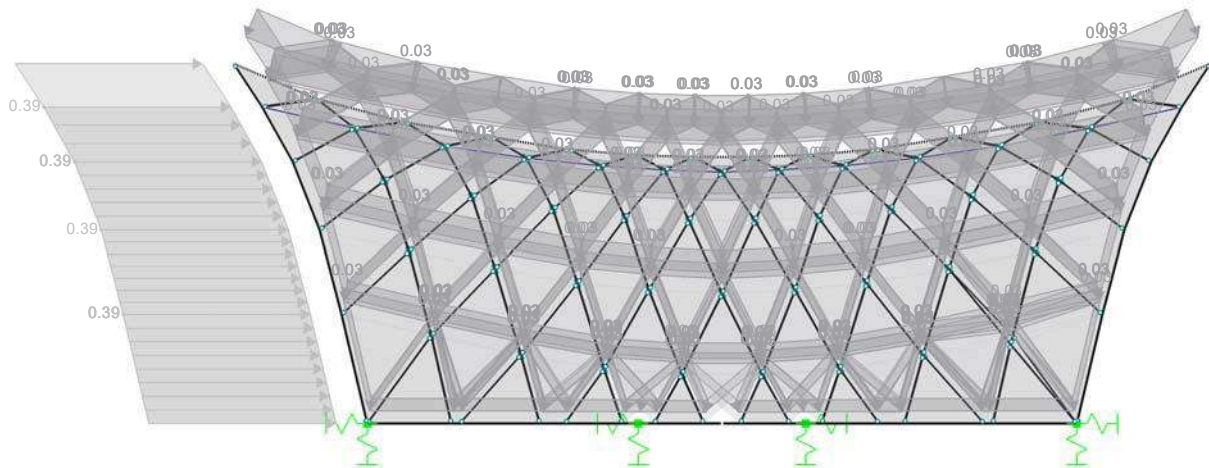
Windrichtung



LF 16: Wind in +X Richtung windzugewandt geschlossen

LF 16: Wind in +X zugewandt geschlossen
Belastung [kN/m²]

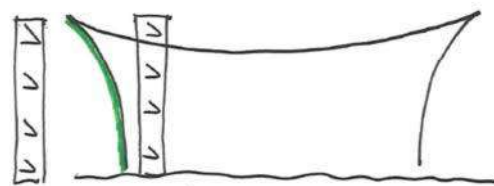
In Y-Richtung



$$c_{pe} = -0,4 \times 0,3 = -0,12 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow -0,12 + 0,15 = \underline{0,03 \text{ kN/m}^2}$$

$$c_{pi} = +0,5 \times 0,3 = +0,15 \text{ kN/m}^2$$



$$c_{pi} = +0,5 \times 0,3 = 0,15 \text{ kN/m}^2$$

$$c_{pe} = 0,8 \times 0,3 = 0,24 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow 0,15 + 0,24 = 0,39 \text{ kN/m}^2$$

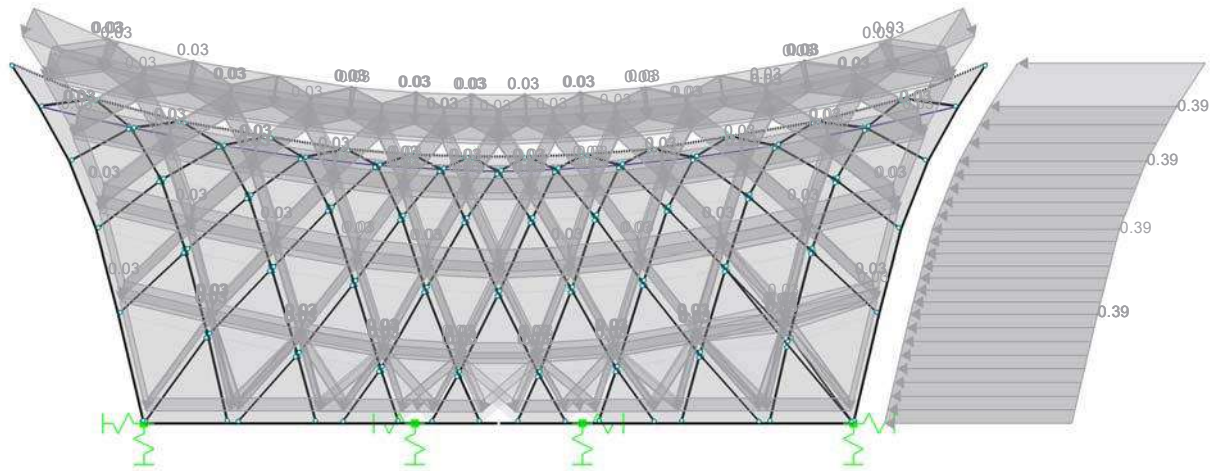
$$c_{pi} = +0,5 \quad \text{vgl. Schneider Bautabellen}$$

LF 17: Wind in -X Richtung windzugewandt geschlossen

LF 16 gespiegelt

LF 17: Wind in -X zugewandt geschlossen
Belastung [kN/m²]

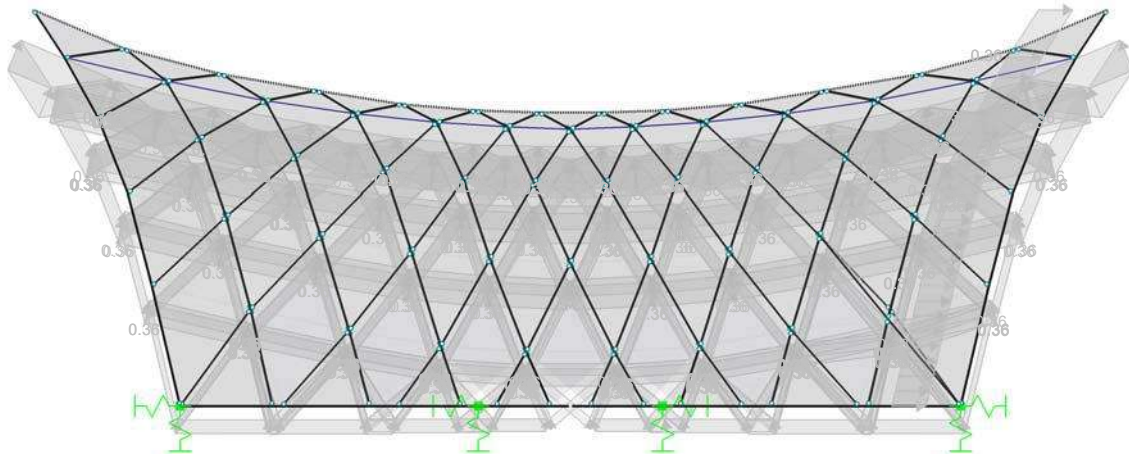
In Y-Richtung



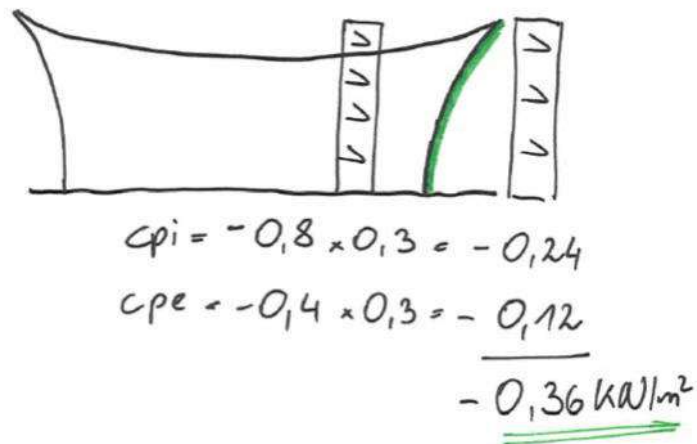
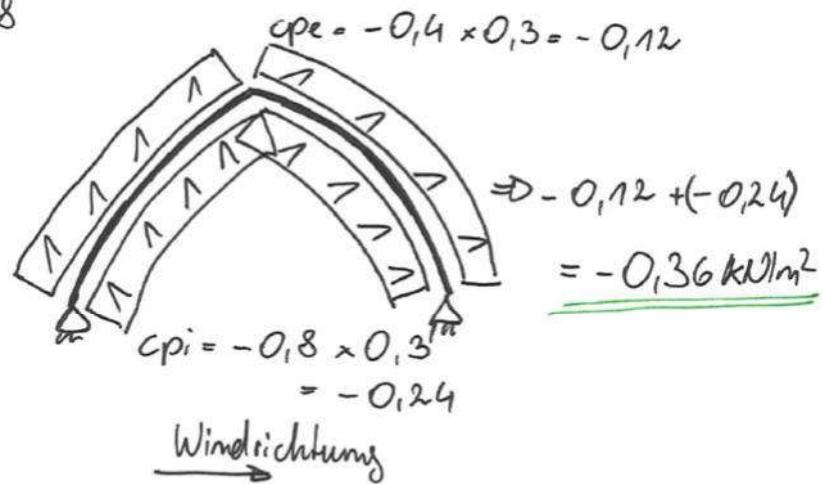
LF 18: Wind in +X Richtung windabgewandt geschlossen

LF 18: Wind in +X abgewandt geschlossen
Belastung [kN/m²]

In Y-Richtung



LF18

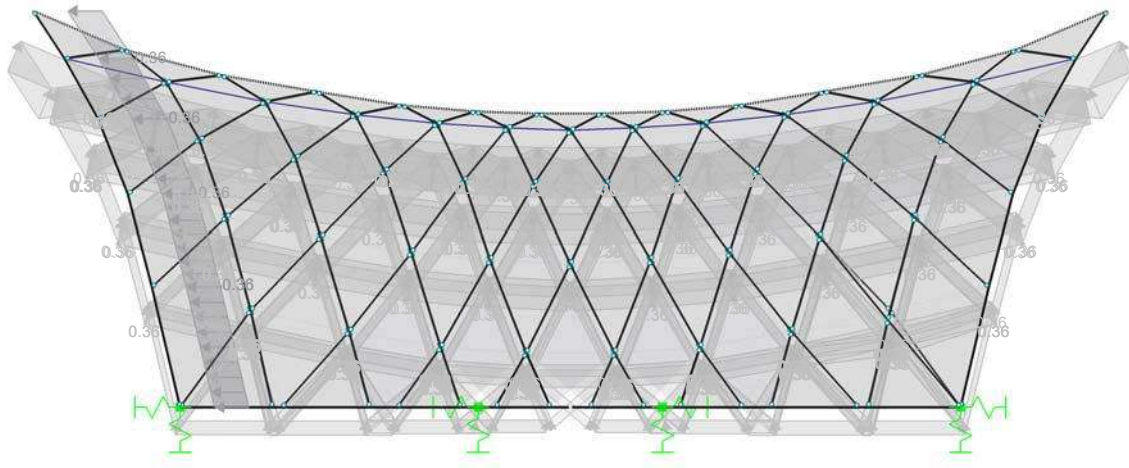


LF 19: Wind in -X Richtung windabgewandt geschlossen

LF 18 gespiegelt

LF 19: Wind in -X abgewandt geschlossen
Belastung [kN/m²]

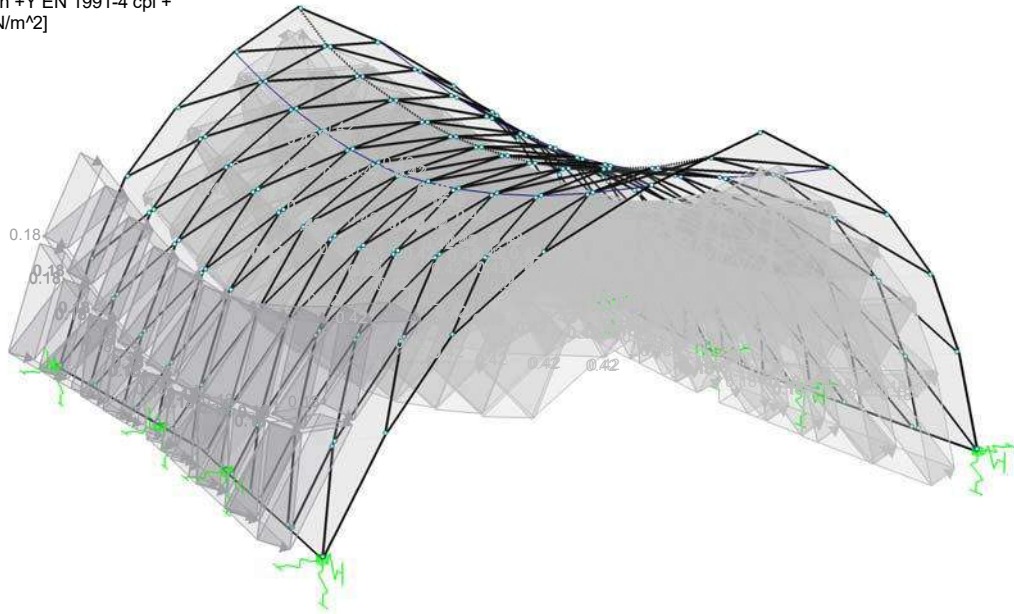
In Y-Richtung



LF 21: Wind in +Y Richtung in Kombination mit cpi +0,2

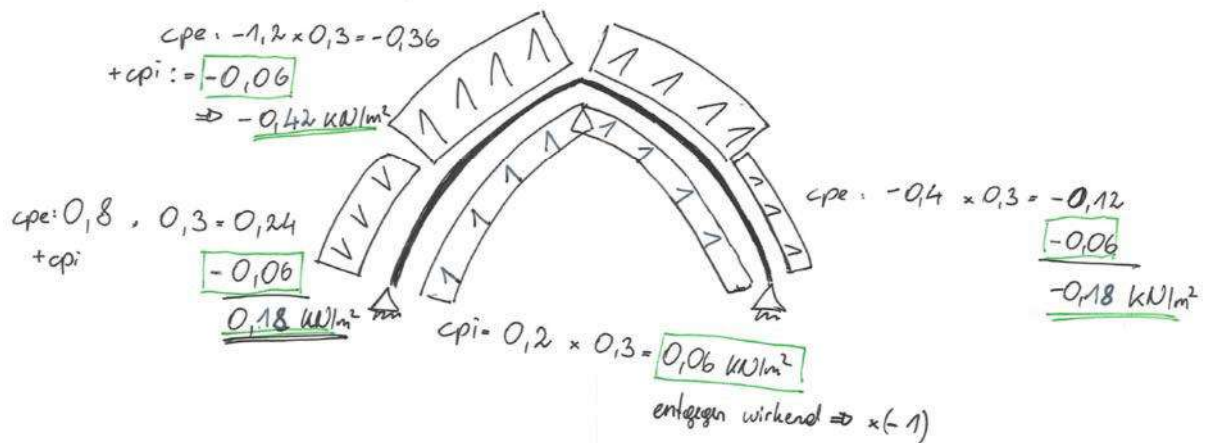
LF 21: Wind in +Y EN 1991-4 cpi +
Belastung [kN/m²]

Perspektive



LF 21

Wind richtung →

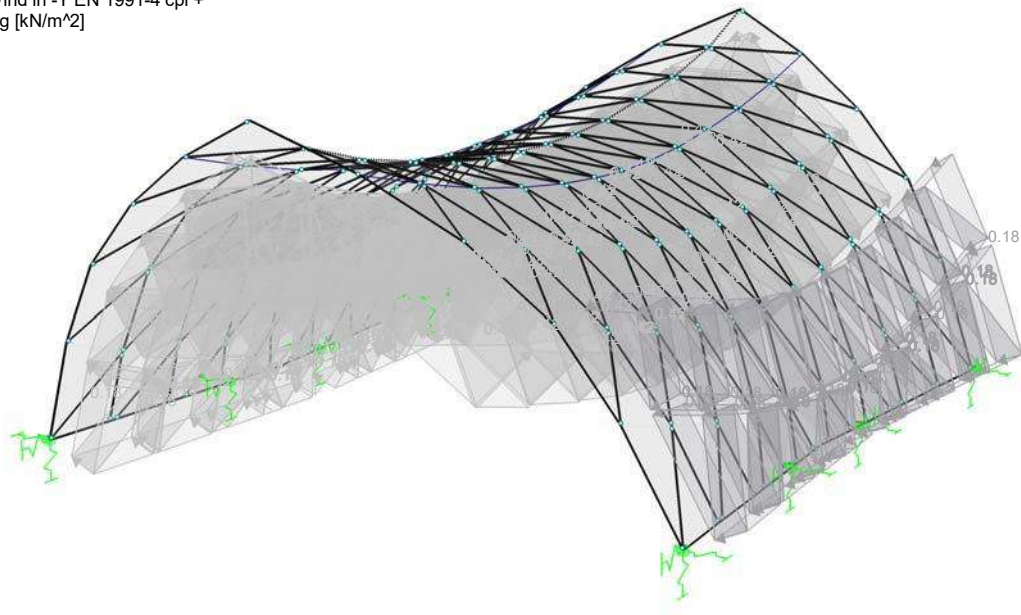


LF 22: Wind in -Y Richtung in Kombination mit cpi +0,2

LF 21 gepiegelt

LF 22: Wind in -Y EN 1991-4 cpi +
Belastung [kN/m²]

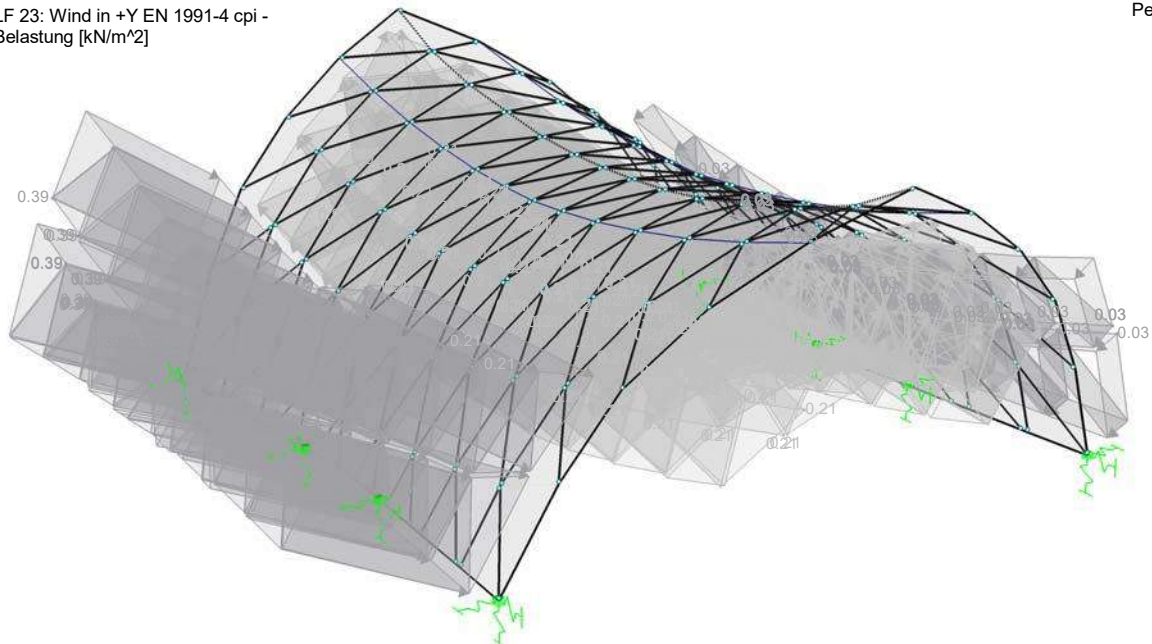
Perspektive



LF 23: Wind in +Y Richtung in Kombination mit cpi -0,5 (-0,3 Norm, **-0,5** lt Schneider)

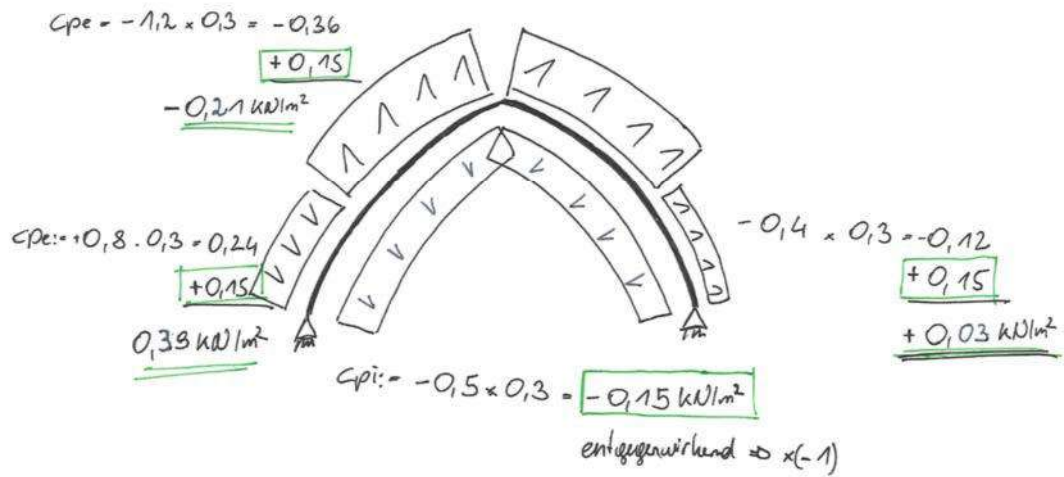
LF 23: Wind in +Y EN 1991-4 cpi -
Belastung [kN/m²]

Perspektive



LF 23

Windrichtung →

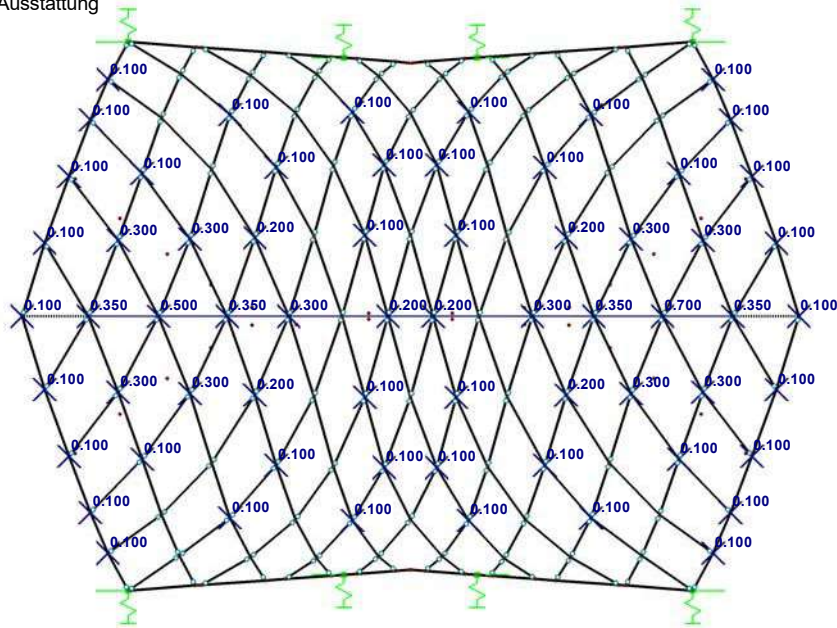


3.2.1 Technische Ausstattung

Das Eventzelt kann unter anderem auch als Veranstaltungsort für Konzerte o. Ä. verwendet werden. Hier ist es notwendige, etwaige technische Ausstattung wie Bühnentechnik zu berücksichtigen.
Eine symmetrische Lastaufbringung ist dem Kunden vorzuschreiben!

3.2.1.1 Volllast

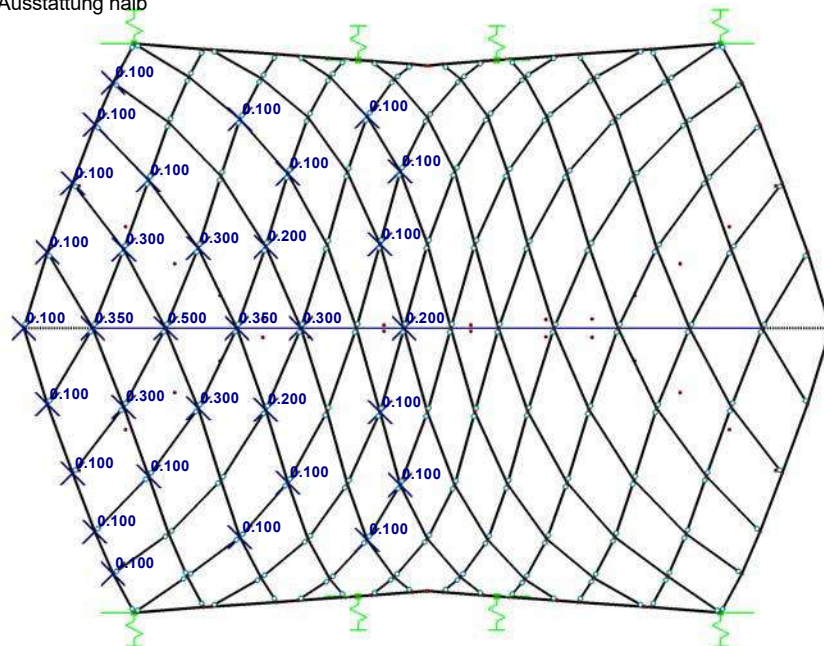
LF 40: Technische Ausstattung
Belastung [kN]



Lasten in [kN]

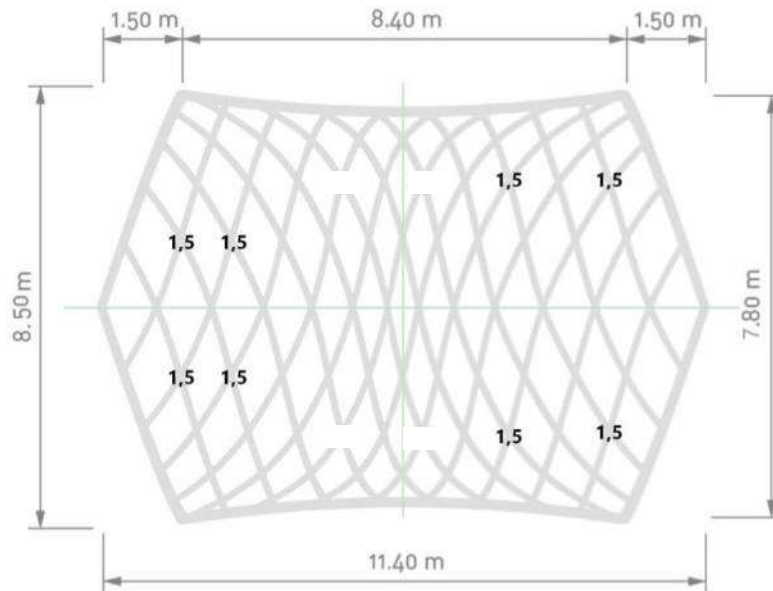
3.2.1.2 Halbseitige Anbringung

LF 41: Technische Ausstattung halb
Belastung [kN]



Lasten in [kN]

3.2.2 Schaukel



3.3 AUSSERGEWÖHNLICHEN LASTEN

3.3.1 Erdbebenlasten

Erdbebenlasten sind aufgrund der Flexibilität und des geringen Eigengewichts nicht zu berücksichtigen.

3.4 LASTFALLKOMBINATIONEN

3.4.1 ULS Kombination

Die ULS-Kombination werden nach folgendem Schema erstellt:

$$E_d = \max \left\{ \begin{array}{l} \gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} \\ \gamma_G G_k + \sum \gamma_{Q,i} Q_{k,i} \\ \gamma_G G_k + \gamma_{Q,el} Q_{k,el} \end{array} \right\}$$

Dabei ist

E_d	der Bemessungswert der Beanspruchungen;
$\gamma_G = 1,35$	der Teilsicherheitsbeiwert für ungünstig wirkende ständige Einwirkungen;
$\gamma_G = 1,00$	der Teilsicherheitsbeiwert für günstig wirkende ständige Einwirkungen;
$\gamma_{Q,1} = 1,50$	der Teilsicherheitsbeiwert für nur eine veränderliche Einwirkung;
$\gamma_{Q,i} = 1,35$	der Teilsicherheitsbeiwert für mehrere veränderliche Einwirkungen;
$\gamma_{Q,el} = 1,35$	der Teilsicherheitsbeiwert für die Ersatzlast;
G_k	der charakteristische Wert für die ständige Einwirkung;
$Q_{k,1}$	der charakteristische Wert für eine der veränderlichen Einwirkungen;
$Q_{k,i}$	der charakteristische Wert für mehrere veränderliche Einwirkungen;
$Q_{k,el}$	der charakteristische Wert für die vertikale Ersatzlast nach 7.3.

Nach EN 13782.

3.4.2 Übersicht Lastfallkombinationen

Last-kombin.	Lastkombination Beschreibung	LF.1		LF.2		LF.3		LF.4	
		Faktor	Nr.	Faktor	Nr.	Faktor	Nr.	Faktor	Nr.
LK1	ULS: EG	1,350	LF1	1,350	LF2				
LK2	ULS: Schnee	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF3		
LK13	ULS: Wind +Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF21		
LK14	ULS: Wind +Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF23		
LK15	ULS: Wind -Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF22		
LK16	ULS: Wind -Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF24		
LK19	ULS: Wind +Y cpi+ + Schnee	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF3	1,350	LF21
LK20	ULS: Wind +Y cpi- + Schnee	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF3	1,350	LF23
LK21	ULS: Wind -Y cpi+ + Schnee	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF3	1,350	LF22
LK22	ULS: Wind -Y cpi- + Schnee	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF3	1,350	LF24
LK23	ULS: Wind +X geschlossen cpi +	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF11		
LK24	ULS: Wind -X geschlossen cpi +	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF12		
LK25	ULS: Wind +X geschlossen cpi -	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF13		
LK26	ULS: Wind -X geschlossen cpi -	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF14		
LK27	ULS: Wind offen	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF15		
LK28	ULS: Wind in +X zugewandt geschlossen	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF16		
LK29	ULS: Wind in -X zugewandt geschlossen	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF17		
LK30	ULS: Wind in +X abgewandt geschlossen	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF18		
LK31	ULS: Wind in -X abgewandt geschlossen	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF19		
LK40	GZG - Charakteristisch - Schnee	1,000	LF1	1,000	LF2	1,000	LF3		
LK41	GZG - Häufig - Schnee	1,000	LF1	1,000	LF2	0,200	LF3		
LK42	GZG - Quasi-ständig - Schnee	1,000	LF1	1,000	LF2				
LK43	GZG - Charakteristisch - Wind	1,000	LF1	1,000	LF2	1,500	LF21		
LK44	GZG - Häufig - Wind	1,000	LF1	1,000	LF2	0,200	LF21		
LK45	GZG - Quasi-ständig - Wind	1,000	LF1	1,000	LF2				
LK50	A: Schaukel 1	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF51		
LK51	A: Schaukel 1 + Wind +Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF21	1,350	LF51
LK52	A: Schaukel 1 + Wind -Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF22	1,350	LF51
LK53	A: Schaukel 1 + Wind +Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF23	1,350	LF51
LK54	A: Schaukel 1 + Wind -Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF24	1,350	LF51
LK55	A: Akrobatik	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF50		
LK71	ULS: Wind +Y cpi+ + Technische Ausstattung voll	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF21	1,350	LF40
LK72	ULS: Wind +Y cpi- + Technische Ausstattung voll	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF23	1,350	LF40
LK73	ULS: Wind -Y cpi+ + Technische Ausstattung voll	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF22	1,350	LF40
LK74	ULS: Wind -Y cpi- + Technische Ausstattung voll	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF24	1,350	LF40
LK75	ULS: Wind +Y cpi+ + Technische Ausstattung halb	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF21	1,350	LF41
LK76	ULS: Wind +Y cpi- + Technische Ausstattung halb	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF23	1,350	LF41
LK77	ULS: Wind -Y cpi+ + Technische Ausstattung halb	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF22	1,350	LF41
LK78	ULS: Wind -Y cpi- + Technische Ausstattung halb	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF24	1,350	LF41
LK79	ULS: Wind +X cpi+ + Technische Ausstattung voll	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF11	1,350	LF40
LK80	ULS: Wind +X cpi- + Technische Ausstattung voll	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF12	1,350	LF40
LK81	ULS: Wind -X cpi+ + Technische Ausstattung voll	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF13	1,350	LF40
LK82	ULS: Wind -X cpi- + Technische Ausstattung voll	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF14	1,350	LF40
LK83	ULS: Wind +X cpi+ + Technische Ausstattung halb	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF11	1,350	LF41
LK84	ULS: Wind +X cpi- + Technische Ausstattung halb	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF12	1,350	LF41
LK85	ULS: Wind -X cpi+ + Technische Ausstattung halb	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF13	1,350	LF41
LK86	ULS: Wind -X cpi- + Technische Ausstattung halb	1,350	LF1	1,350	LF2	1,350	LF14	1,350	LF41
LK109	ULS: Wind +Y cpi+ _ Zeltkombi	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF21	1,500	LF25
LK110	ULS: Wind +Y cpi- _ Zeltkombi	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF23	1,500	LF27
LK111	ULS: Wind -Y cpi+ _ Zeltkombi	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF22	1,500	LF26
LK112	ULS: Wind -Y cpi- _ Zeltkombi	1,350	LF1	1,350	LF2	1,500	LF24	1,500	LF28

Die folgenden Kombinationen berücksichtigen Wind in 45° zum Gebäude als Kombination von den Lastfällen Wind in Gebäudelängsrichtung und Wind in Gebäudequerrichtung:

Last-kombin.	Lastkombination Beschreibung	LF.1		LF.2		LF.3		LF.4	
		Faktor	Nr.	Faktor	Nr.	Faktor	Nr.	Faktor	Nr.
LK200	ULS Wind in +X Geschlossen cpi+ + Wind in +Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF11	0,750	LF21
LK201	ULS Wind in +X Geschlossen cpi+ + Wind in -Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF11	0,750	LF22
LK202	ULS Wind in -X Geschlossen cpi+ + Wind in +Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF12	0,750	LF21
LK203	ULS Wind in -X Geschlossen cpi+ + Wind in -Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF12	0,750	LF22
LK204	ULS Wind in +X Geschlossen cpi- + Wind in +Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF13	0,750	LF23
LK205	ULS Wind in +X Geschlossen cpi- + Wind in -Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF13	0,750	LF24
LK206	ULS Wind in -X Geschlossen cpi- + Wind in +Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF14	0,750	LF23
LK207	ULS Wind in -X Geschlossen cpi- + Wind in -Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF14	0,750	LF24
LK208	ULS: Wind in X offen + Wind in +Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF15	0,750	LF21
LK209	ULS: Wind in X offen + Wind in -Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF15	0,750	LF22
LK210	ULS: Wind in X offen + Wind in +Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF15	0,750	LF23
LK211	ULS: Wind in X offen + Wind in -Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF15	0,750	LF24
LK212	ULS: Wind in +X zugewandt geschlossen + Wind in +Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF16	0,750	LF21
LK213	ULS: Wind in +X zugewandt geschlossen + Wind in -Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF16	0,750	LF22
LK214	ULS: Wind in +X zugewandt geschlossen + Wind in +Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF16	0,750	LF23
LK215	ULS: Wind in +X zugewandt geschlossen + Wind in -Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF16	0,750	LF24
LK216	ULS: Wind in -X zugewandt geschlossen + Wind in +Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF17	0,750	LF21
LK217	ULS: Wind in -X zugewandt geschlossen + Wind in -Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF17	0,750	LF22
LK218	ULS: Wind in -X zugewandt geschlossen + Wind in +Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF17	0,750	LF23
LK219	ULS: Wind in -X zugewandt geschlossen + Wind in -Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF17	0,750	LF24
LK220	ULS: Wind in +X abgewandt geschlossen + Wind in +Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF18	0,750	LF21
LK221	ULS: Wind in +X abgewandt geschlossen + Wind in -Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF18	0,750	LF22
LK222	ULS: Wind in +X abgewandt geschlossen + Wind in +Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF18	0,750	LF23
LK223	ULS: Wind in +X abgewandt geschlossen + Wind in -Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF18	0,750	LF24
LK224	ULS: Wind in -X abgewandt geschlossen + Wind in +Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF19	0,750	LF21
LK225	ULS: Wind in -X abgewandt geschlossen + Wind in -Y cpi+	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF19	0,750	LF22
LK226	ULS: Wind in -X abgewandt geschlossen + Wind in +Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF19	0,750	LF23
LK227	ULS: Wind in -X abgewandt geschlossen + Wind in -Y cpi-	1,350	LF1	1,350	LF2	0,750	LF19	0,750	LF24

4 BAUTEILE

4.1 SCHNITTKRAFTERMITTLUNG ALLGEMEIN

Die Schnittkräfte werden am 3 dimensionalen Stabwerksmodell ermittelt.

Auszüge aus diesen Berechnungen finden sich im Kapitel 6.

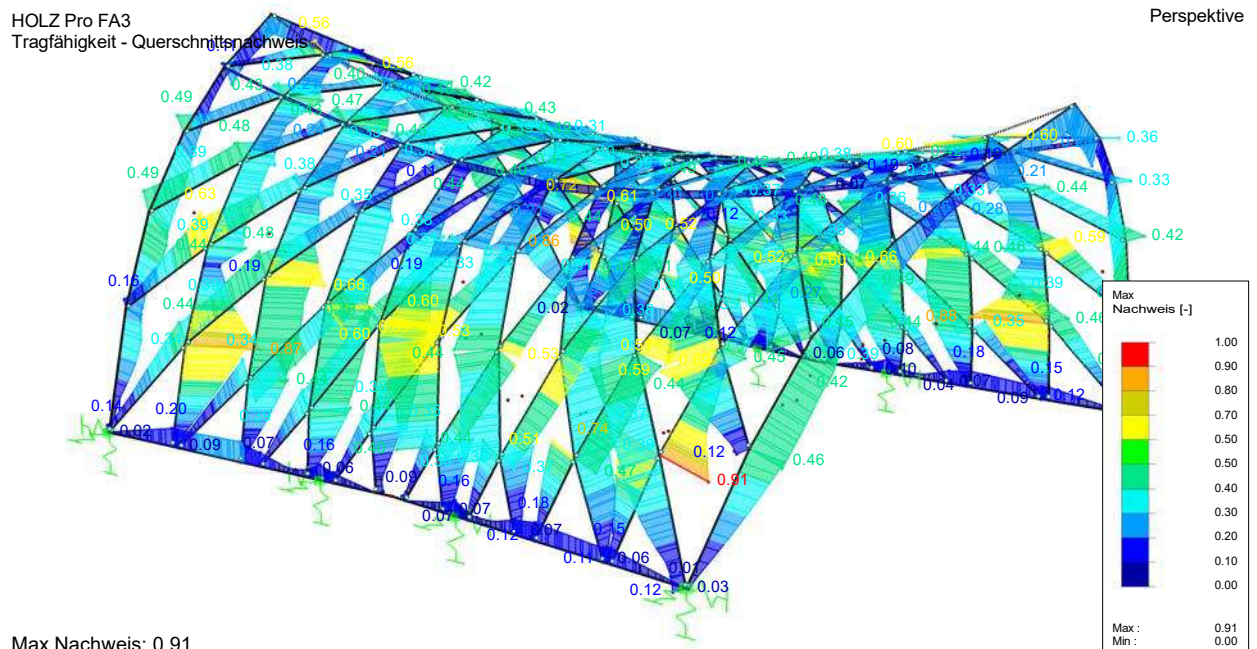
Nachstehend werden in den einzelnen Absätzen die nachweisrelevanten Schnittkräfte zusammengefasst dargestellt.

Die Querschnitte wurden wirklichkeitsnahe modelliert. Die Randträger als Verbundquerschnitt entsprechend dargestellt.

4.2 NACHWEISE

4.2.1 Nachweis der Gitterschale | Allgemeiner Spannungsnachweis ULS

Notiz: Lokale Stabilitätsnachweise werden nicht berücksichtigt, da nur global aussagekräftig



Max Nachweis: 0.91

Die maximale Querschnittsauslastung liegt bei 91 % (Doppelbiegung und Druck nach EC 5 Kap. 6.3.2).

Der Nachweis wird an Querschnitte mit um die Bohrung reduzierten Abmessungen geführt.

4.2.2 Nachweis Randträger

4.2.2.1 Nachweis am verformten System | Stabilitätsnachweis

Berücksichtigung über die um den Faktor α vergrößerte Verformung, daraus errechnet sich ein M_2 dass mit dem Moment aus der 3D Berechnung überlagert wird.

Die Besonderheiten des Verbundquerschnitts werden nach den Überlegungen des Abschnitts des EC5, Anhang B (informativ) Nachgiebig verbundene Biegestäbe berücksichtigt.

Schnittkräfte für den Nachweis des Randträgers aus dem 3D Modell

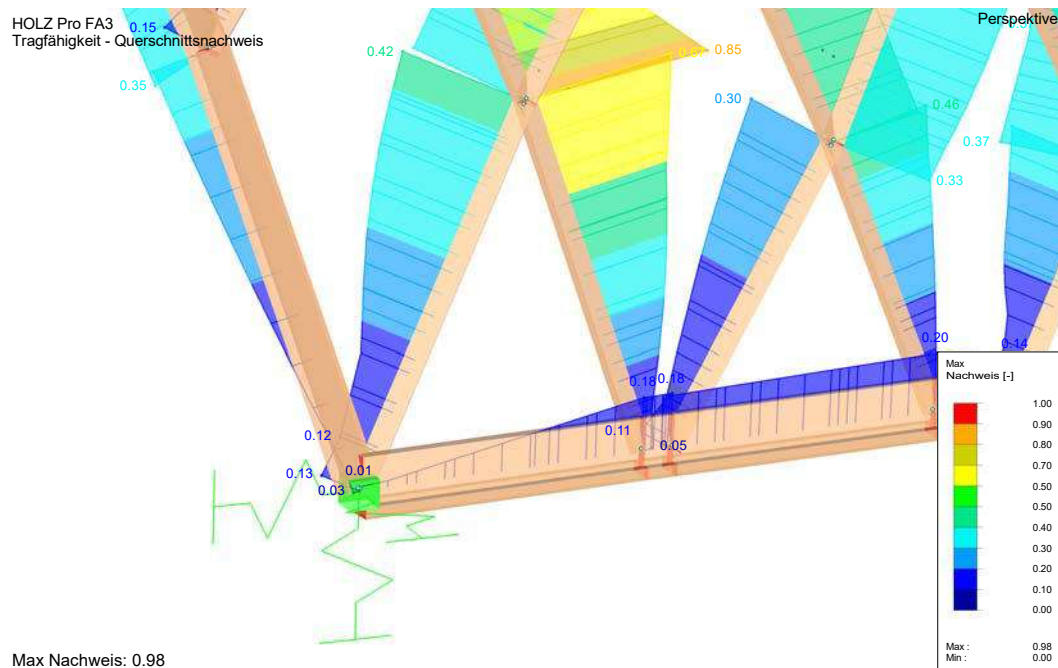
Zusammenfassung der maximalen und minimalen Schnittkräfte am Randträger:

Lage x [m]		Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Zugehörige Lastfälle
		N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
0,000	max N	5,20	0,00	-0,10	0,03	1,92	0,72	LK 112
	min N	-2,08	0,41	-0,06	-0,02	-0,63	-0,13	LK 81
	max V _y	-0,88	0,64	0,20	-0,01	-0,08	0,35	LK 50
	min V _y	1,94	-0,22	-0,02	0,02	0,89	0,44	LK 77
	max V _z	-0,88	0,64	0,20	-0,01	-0,08	0,35	LK 50
	min V _z	4,01	0,00	-0,36	0,00	-0,21	-0,13	LK 110
	max M _T	1,28	0,35	0,19	0,05	1,27	1,04	LK 54
	min M _T	-2,08	0,41	-0,06	-0,02	-0,63	-0,13	LK 81
	max M _y	5,20	0,00	-0,10	0,03	1,92	0,72	LK 112
	min M _y	-1,89	0,31	-0,05	0,01	-1,28	0,26	LK 82
	max M _z	1,28	0,35	0,19	0,05	1,27	1,04	LK 54
	min M _z	-0,83	0,15	0,04	-0,01	-0,06	-0,30	LK 25
1,230	max N	5,27	-0,05	-0,46	0,01	1,64	0,68	LK 112
	min N	-2,15	-0,22	-0,12	-0,02	-0,66	-0,88	LK 81
	max V _y	-1,55	1,50	0,26	0,02	-1,43	0,37	LK 82
	min V _y	1,66	-1,21	-0,09	0,00	0,83	-0,04	LK 225
	max V _z	0,20	1,33	0,42	0,01	-0,92	0,53	LK 24
	min V _z	4,03	-0,01	-0,68	0,01	1,53	0,50	LK 111
	max M _T	0,10	0,14	-0,22	0,04	0,74	0,60	LK 74
	min M _T	-2,15	-0,22	-0,12	-0,02	-0,66	-0,88	LK 81
	max M _y	5,27	-0,05	-0,46	0,01	1,64	0,68	LK 112
	min M _y	-1,55	1,50	0,26	0,02	-1,43	0,37	LK 82
	max M _z	1,44	-0,23	-0,16	0,03	1,14	0,85	LK 78
	min M _z	-2,15	-0,22	-0,12	-0,02	-0,66	-0,88	LK 81

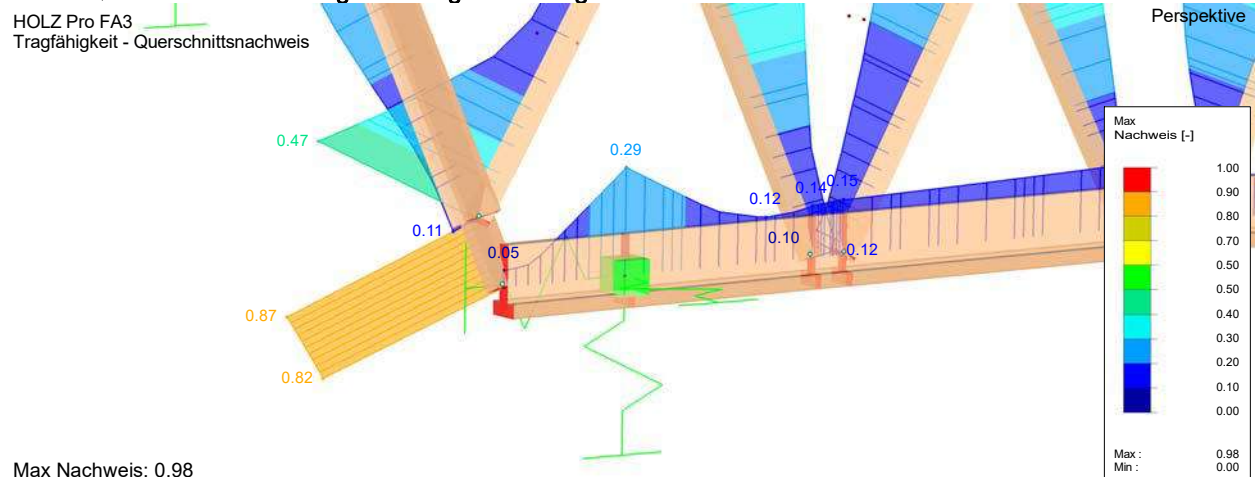
4.2.3 Auflagerdetail Vergleich

Die Modellierung an den äußeren Auflagern ist im Vergleich zur gebauten Geometrie leicht vereinfacht. Eine Vergleichsrechnung wurde durchgeführt:

Lokale Querschnittsauslastung im Auflagerbereich vereinfacht:



Lokale Querschnittsauslastung im Auflagerbereich genau:



4.3 AUFLAGERSITUATION

4.3.1 Lagerreaktionen Bemessungswerte

Bemerkung: Nach der DIN EN 13782 Kapitel 7.2 können für die Bemessung der Lagerung (Kippen, Gleiten und Abheben) verringerte Teilsicherheitsbeiwerte angesetzt werden.

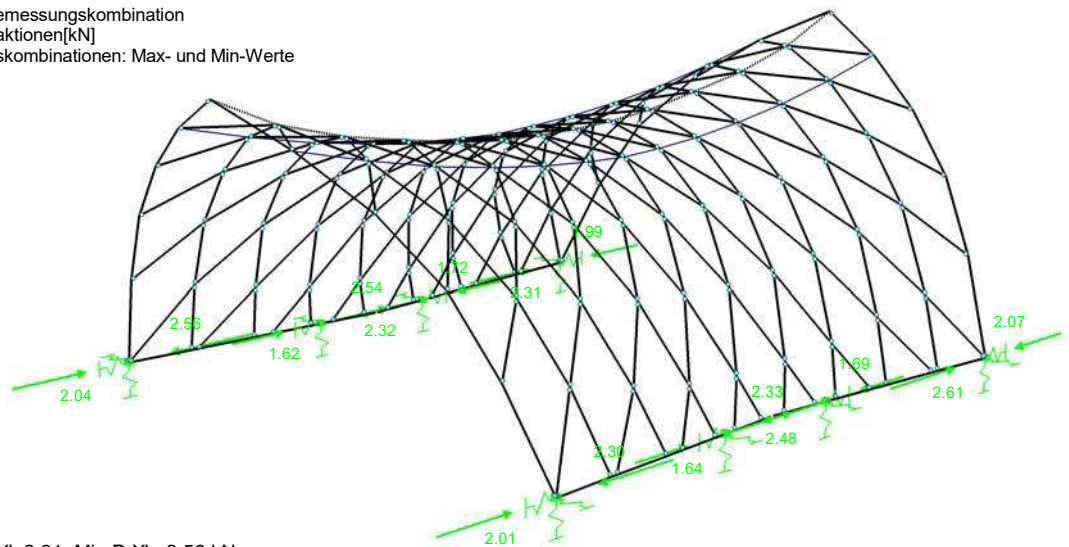
Last		γ
1	günstig wirkende Anteile aus Eigenlast	1
2	ungünstig wirkende Anteile aus Eigenlast	1,1
3	ungünstig wirkende Windlasten	1,2
4	ungünstig wirkende Lastanteile, die nicht in Zeile 2 und 3 aufgeführt sind	1,3
ANMERKUNG Wenn Lasten in Komponenten zerlegt werden, dann sind diese Anteile mit demselben γ Wert zu multiplizieren.		

Gezeigt werden die Bemessungswerte der Auflagerreaktionen, umhüllend aus allen zu berücksichtigenden Kombinationen.

Auflagerlasten in X-Richtung

EK 1: Bemessungskombination
Lagerreaktionen[kN]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Perspektive

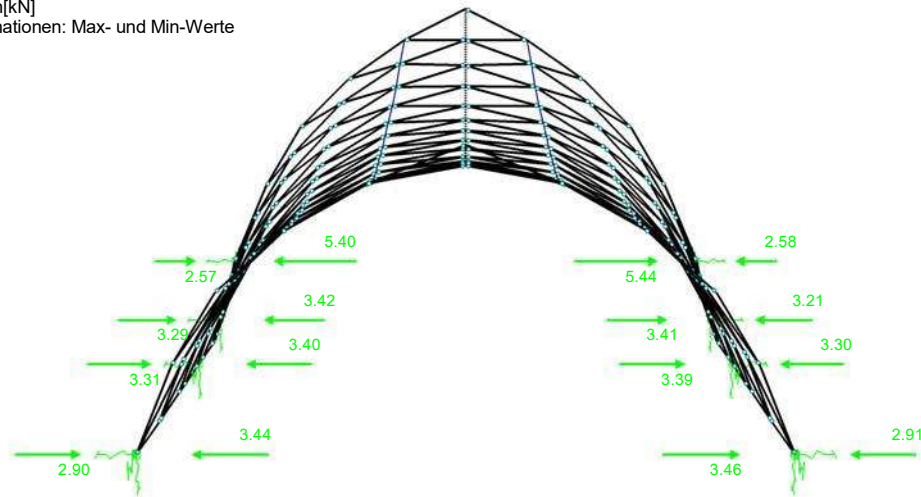


Max P-X': 2.61, Min P-X': -2.56 kN

Auflagerlasten in Y-Richtung

EK 1: Bemessungskombination
Lagerreaktionen[kN]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Perspektive

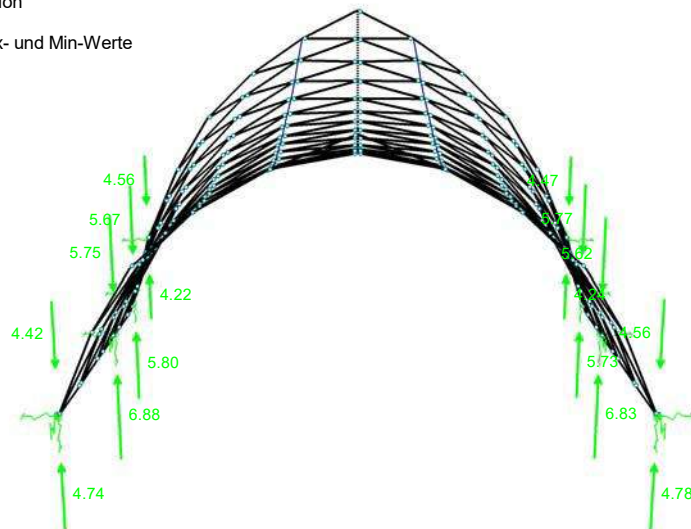


Max P-Y': 5.40, Min P-Y': -5.44 kN

Auflagerlasten in Z-Richtung

EK 1: Bemessungskombination
Lagerreaktionen[kN]
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Perspektive



Max P-Z': 6.88, Min P-Z': -5.77 kN

4.3.2 Lagerreaktionen Zugehörige Lasten

Designlasten

Knoten Nr.		Lagerkräfte [kN]			Zugehörige Lastfälle
		$P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	
16	Max $P_{X'}$	2,04	1,93	3,55	LK 25
	Min $P_{X'}$	-2,56	0,62	0,69	LK 82
	Max $P_{Y'}$	1,09	2,58	4,24	LK 81
	Min $P_{Y'}$	-0,24	-5,44	-3,61	LK 112
	Max $P_{Z'}$	1,09	2,58	4,24	LK 81
	Min $P_{Z'}$	-1,37	-2,87	-4,47	LK 221
19	Max $P_{X'}$	2,61	-0,55	0,74	LK 81
	Min $P_{X'}$	-2,07	-1,87	3,36	LK 26
	Max $P_{Y'}$	0,75	3,44	-3,14	LK 109
	Min $P_{Y'}$	-1,52	-2,90	4,74	LK 86
	Max $P_{Z'}$	-1,52	-2,90	4,74	LK 86
	Min $P_{Z'}$	1,39	2,84	-4,42	LK 224
43	Max $P_{X'}$	2,01	-1,36	1,45	LK 23
	Min $P_{X'}$	-2,30	-0,31	-0,83	LK 80
	Max $P_{Y'}$	-0,24	5,40	-3,46	LK 110
	Min $P_{Y'}$	1,05	-2,57	4,22	LK 81
	Max $P_{Z'}$	1,05	-2,57	4,22	LK 81
	Min $P_{Z'}$	-1,46	2,91	-4,56	LK 220
64	Max $P_{X'}$	2,31	0,23	-0,91	LK 79
	Min $P_{X'}$	-1,99	1,88	3,38	LK 26
	Max $P_{Y'}$	-1,45	2,91	4,78	LK 86
	Min $P_{Y'}$	0,73	-3,46	-3,10	LK 111
	Max $P_{Z'}$	-1,45	2,91	4,78	LK 86
	Min $P_{Z'}$	1,46	-2,91	-4,56	LK 225

Knoten Nr.		Lagerkräfte [kN]			Zugehörige Lastfälle
		$P_{X'}$	$P_{Y'}$	$P_{Z'}$	
326	Max $P_{X'}$	1,64	0,29	-1,37	LK 217
	Min $P_{X'}$	-2,33	-1,85	3,55	LK 82
	Max $P_{Y'}$	0,56	3,42	-2,91	LK 109
	Min $P_{Y'}$	0,28	-3,29	5,80	LK 81
	Max $P_{Z'}$	0,28	-3,29	5,80	LK 81
	Min $P_{Z'}$	1,05	1,97	-5,67	LK 111
327	Max $P_{X'}$	2,48	-1,86	3,62	LK 81
	Min $P_{X'}$	-1,69	1,75	-5,61	LK 111
	Max $P_{Y'}$	-0,07	3,40	-2,61	LK 109
	Min $P_{Y'}$	1,92	-3,31	6,88	LK 50
	Max $P_{Z'}$	1,92	-3,31	6,88	LK 50
	Min $P_{Z'}$	-1,17	1,99	-5,75	LK 15
328	Max $P_{X'}$	2,32	1,84	3,60	LK 81
	Min $P_{X'}$	-1,72	-1,21	-2,29	LK 110
	Max $P_{Y'}$	1,89	3,30	6,83	LK 50
	Min $P_{Y'}$	-0,03	-3,39	-2,79	LK 111
	Max $P_{Z'}$	1,89	3,30	6,83	LK 50
	Min $P_{Z'}$	-1,17	-2,01	-5,62	LK 13
329	Max $P_{X'}$	1,62	1,15	0,07	LK 23
	Min $P_{X'}$	-2,54	1,90	3,63	LK 82
	Max $P_{Y'}$	0,29	3,21	5,66	LK 81
	Min $P_{Y'}$	0,55	-3,41	-2,67	LK 111
	Max $P_{Z'}$	-1,83	2,86	5,73	LK 50
	Min $P_{Z'}$	1,05	-1,93	-5,77	LK 109



GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT

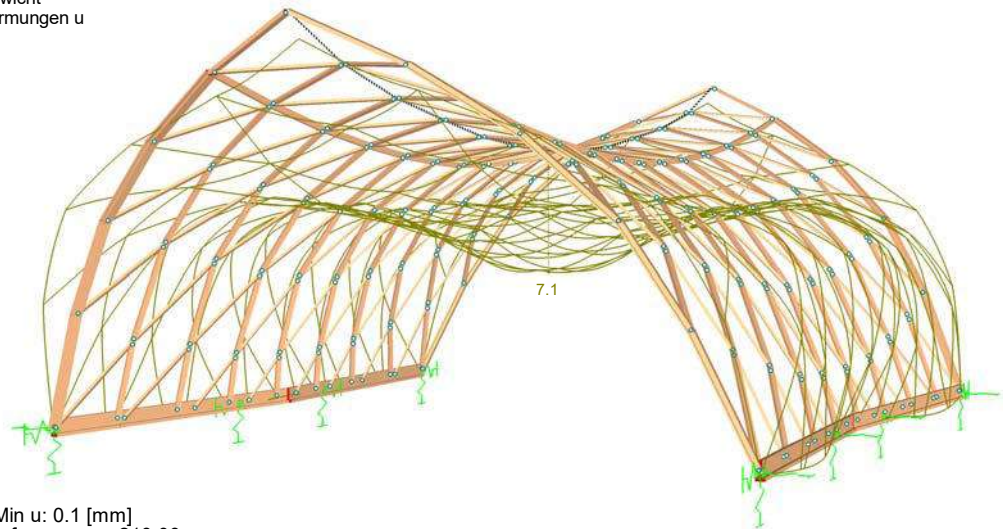
4.4.1 Verformung

Verformung unter maximaler Windlast + Eigengewicht

4.4.1.1 Eigengewicht

LF 1: Eigengewicht
Globale Verformungen u

Perspektive

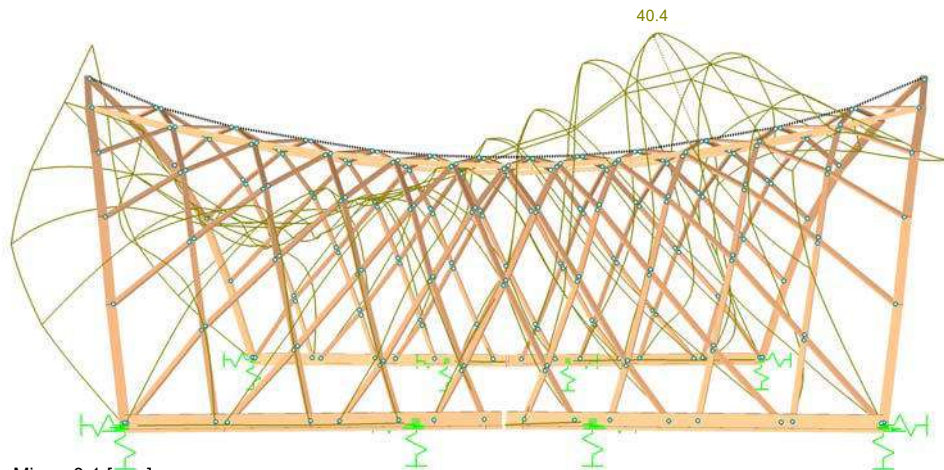


Max u: 7.1, Min u: 0.1 [mm]
Faktor für Verformungen: 210.00

4.4.1.2 Wind in X-Richtung

LF 13: Wind in +X geschlossen cpi -
Globale Verformungen u

In Y-Richtung

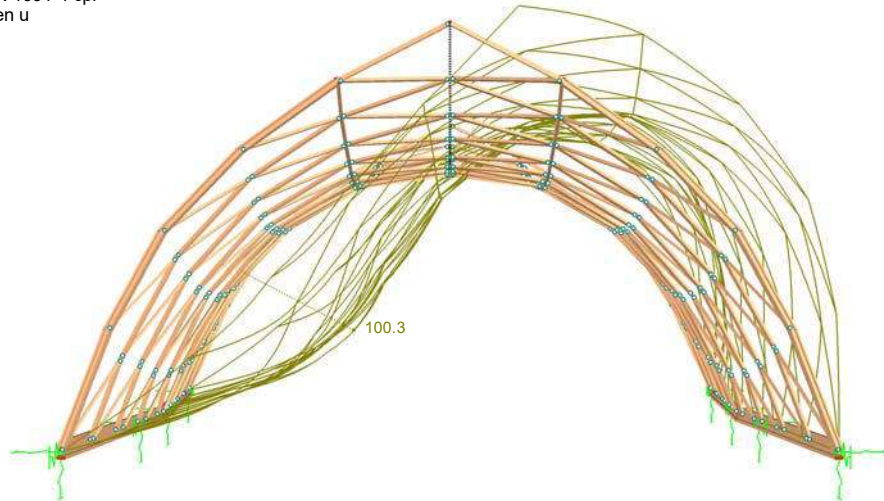


Max u: 40.4, Min u: 0.1 [mm]
Faktor für Verformungen: 41.00

4.1.3 Wind in Y-Richtung

LF 21: Wind in +Y EN 1991-4 cpi +
Globale Verformungen u

In X-Richtung



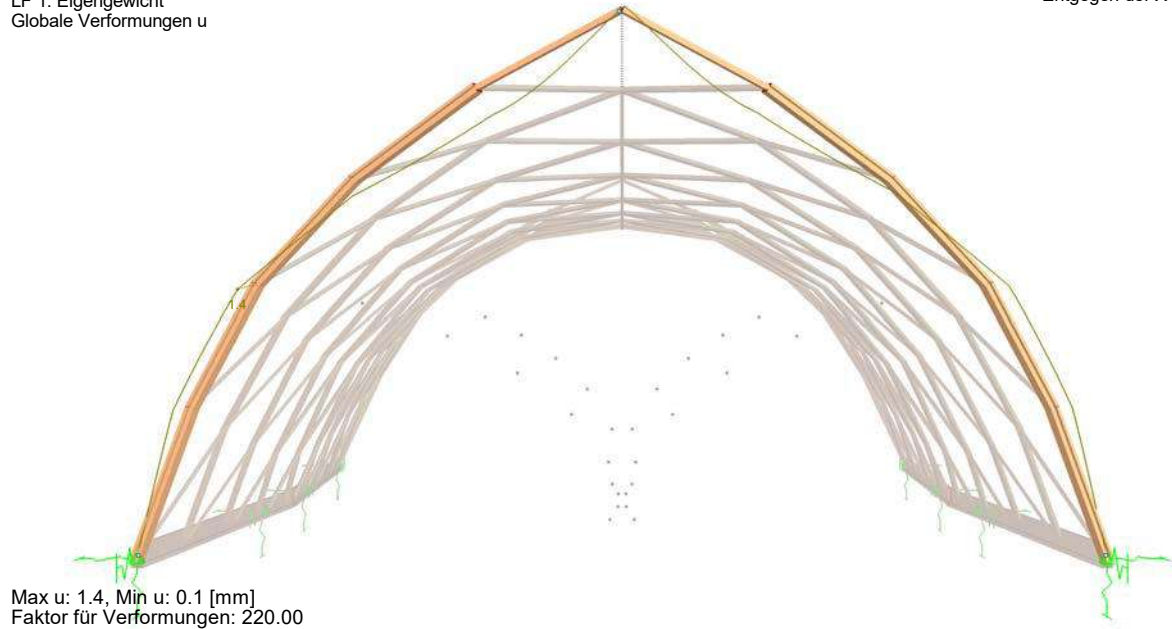
Max u: 100.3, Min u: 0.2 [mm]
Faktor für Verformungen: 17.00

04.14 Randträger

Eigengewicht

LF 1: Eigengewicht
Globale Verformungen u

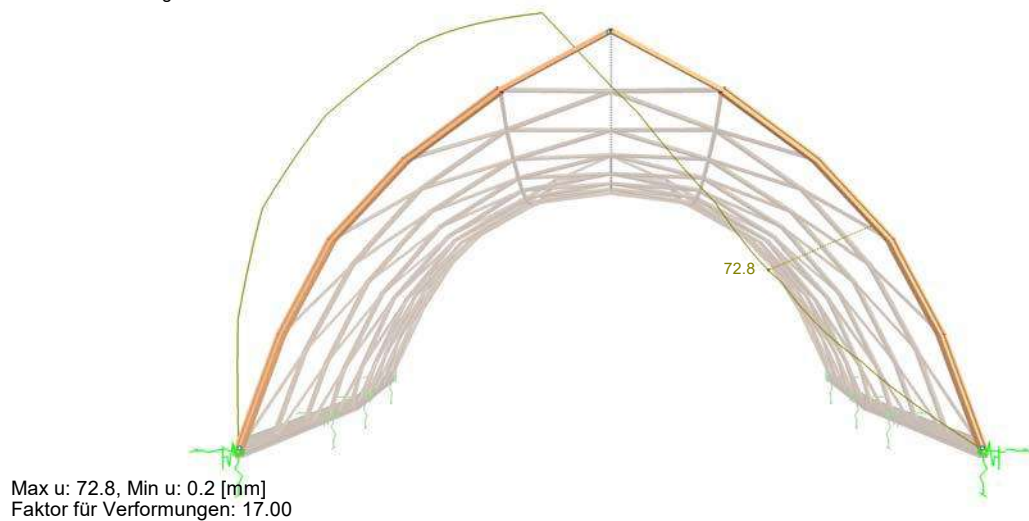
Entgegen der X-Richtung



Wind in Y-Richtung

LF 21: Wind in +Y EN 1991-4 cpi +
Globale Verformungen u

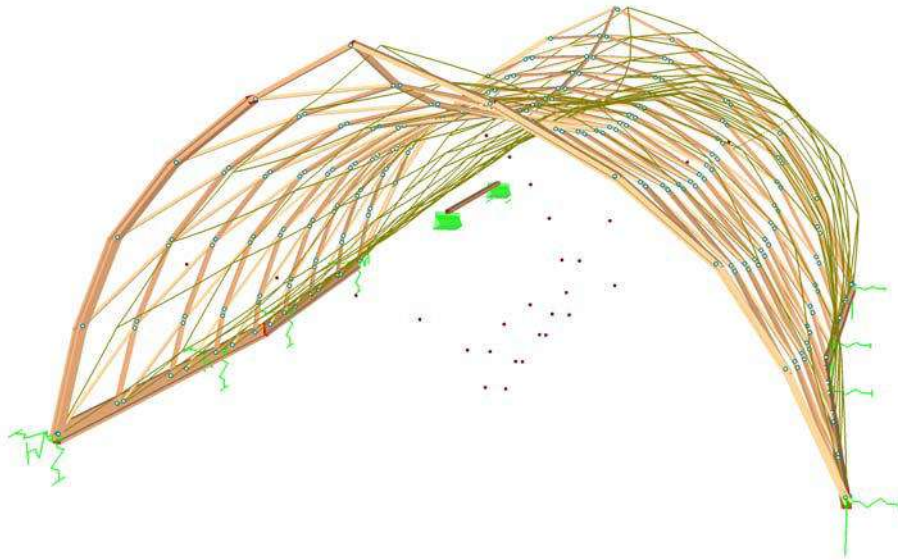
Entgegen der X-Richtung



4.4.2 Schwingung

DYNAM Pro
Eigenschwingung u
Eigenform Nr. 1 - 1.115 Hz

Perspektive



Max u: 1.00216, Min u: 0.00000 [-]
Faktor für Verformungen: 1.07

Eigenfrequenz: 1,268 Hz

4.5 SCHNITTKRÄFTE | ZUSAMMENSTELLUNG

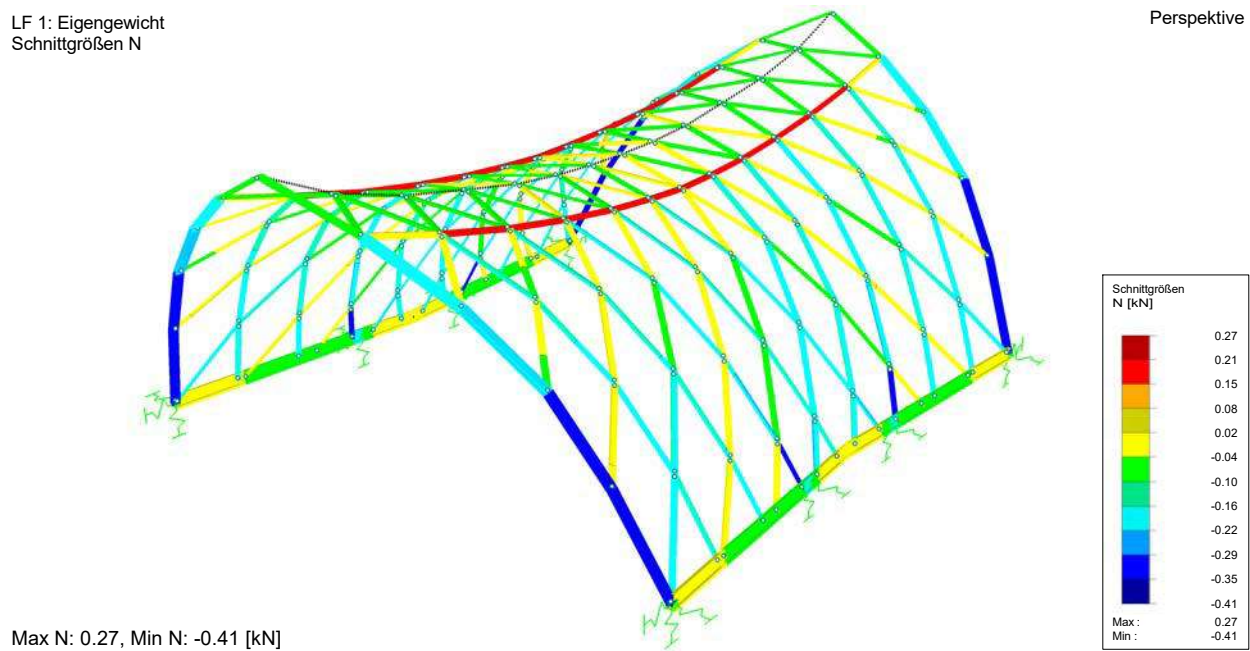
Es werden weiters nur repräsentative Lastfälle dargestellt. Alle anderen Lastfälle und Lastkombinationen sind in der Ergebniskombination enthalten.

4.5.1 Eigengewicht

4.5.1.1 Normalkräfte

LF 1: Eigengewicht
Schnittgrößen N

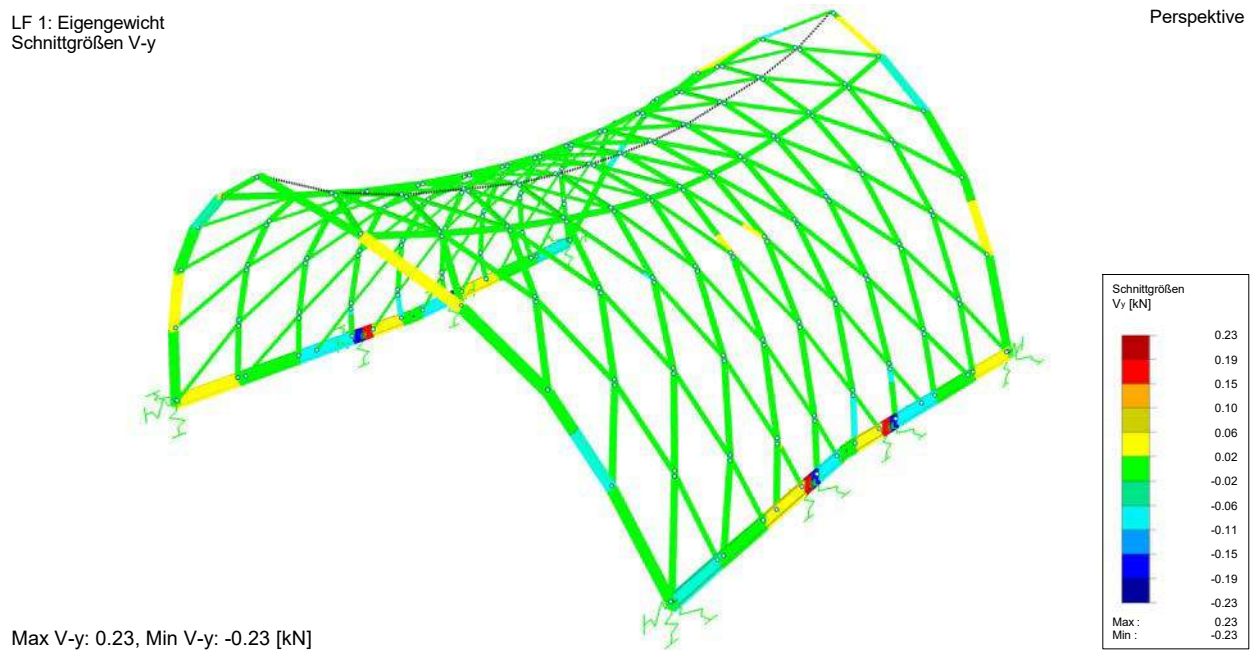
Perspektive



4.5.12 Querkräfte in y-Richtung

LF 1: Eigengewicht
Schnittgrößen V-y

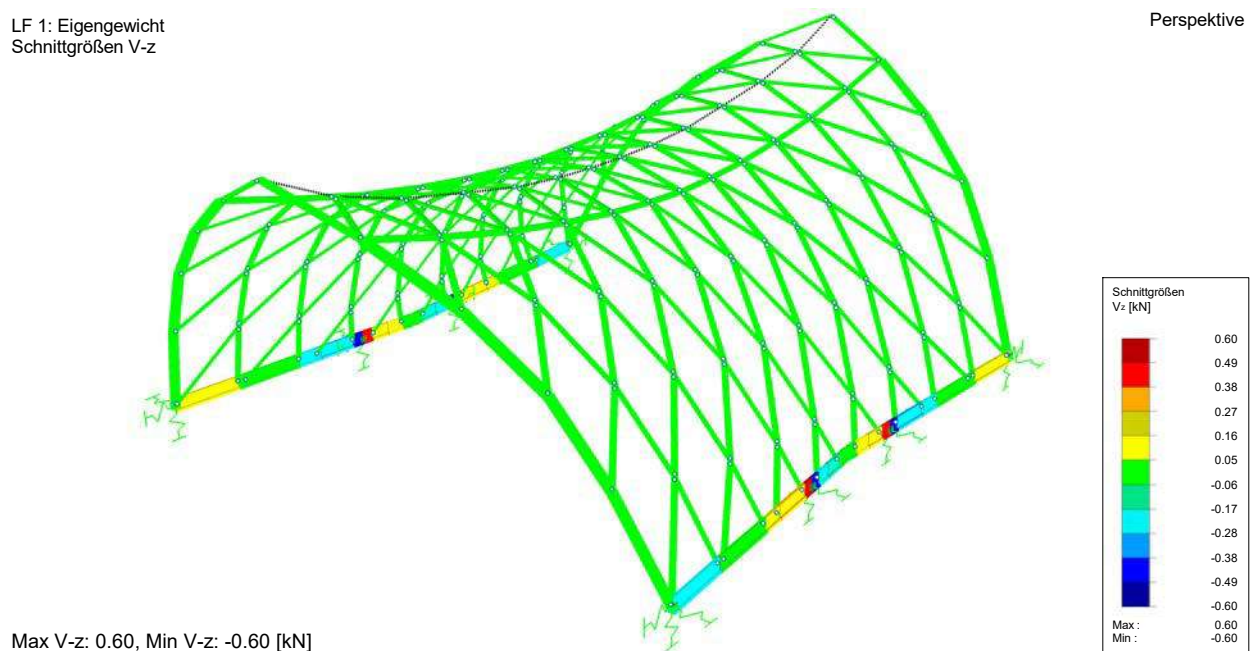
Perspektive



4.5.13 Querkräfte in z-Richtung

LF 1: Eigengewicht
Schnittgrößen V-z

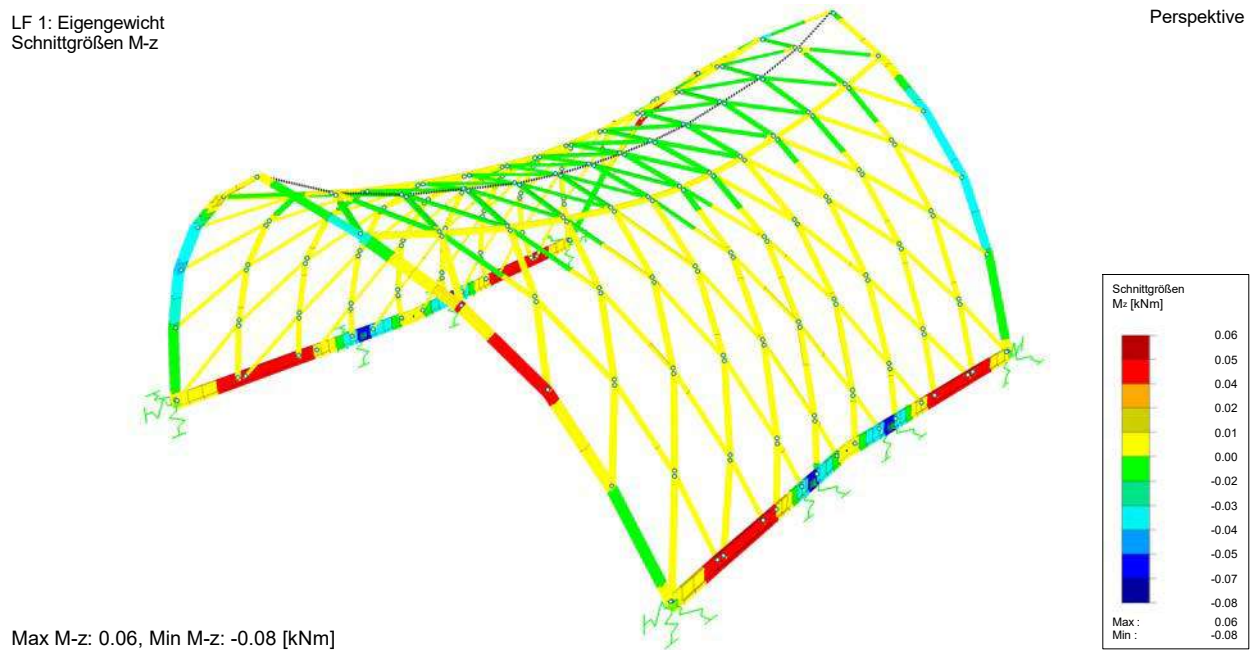
Perspektive



4.5.1.8 Biegemomente um die z-Achse

LF 1: Eigengewicht
Schnittgrößen M-z

Perspektive

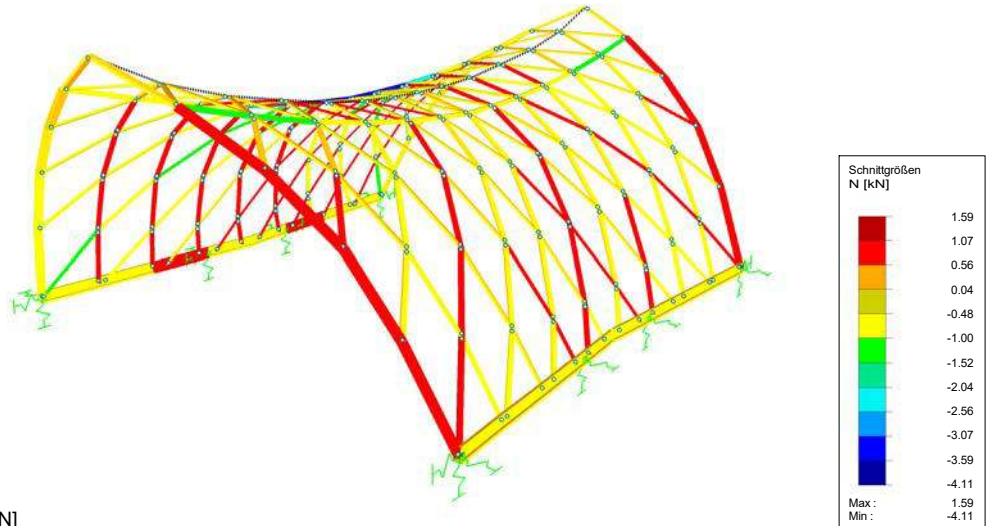


4.5.2 Lastfall 23 Wind in +Y Richtung in Kombination mit cpi -0,5

4.5.2.1 Normalkräfte

LF 23: Wind in +Y EN 1991-4 cpi -
Schnittgrößen N

Perspektive

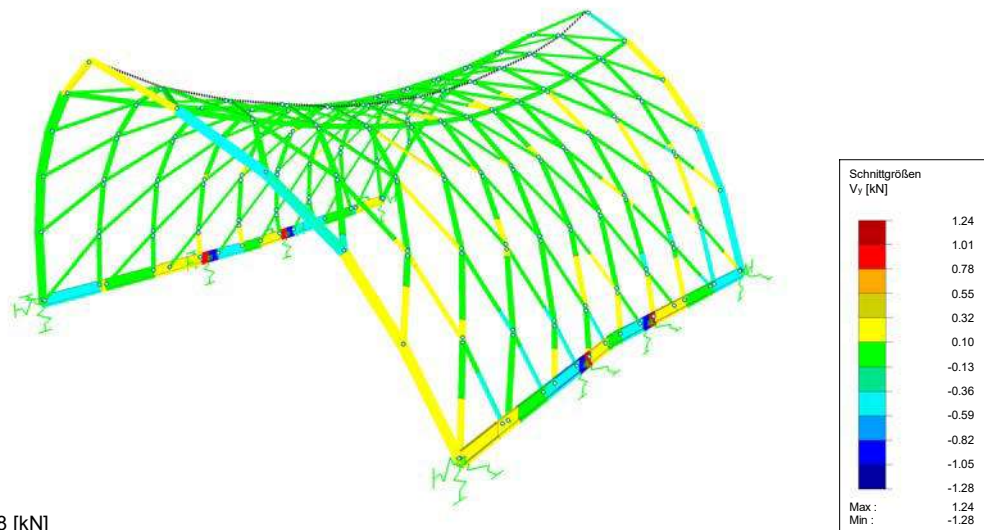


Max N: 1.59, Min N: -4.11 [kN]

4.5.2.2 Querkräfte in y-Richtung

LF 23: Wind in +Y EN 1991-4 cpi -
Schnittgrößen V-y

Perspektive

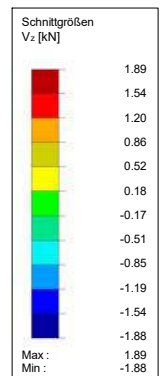
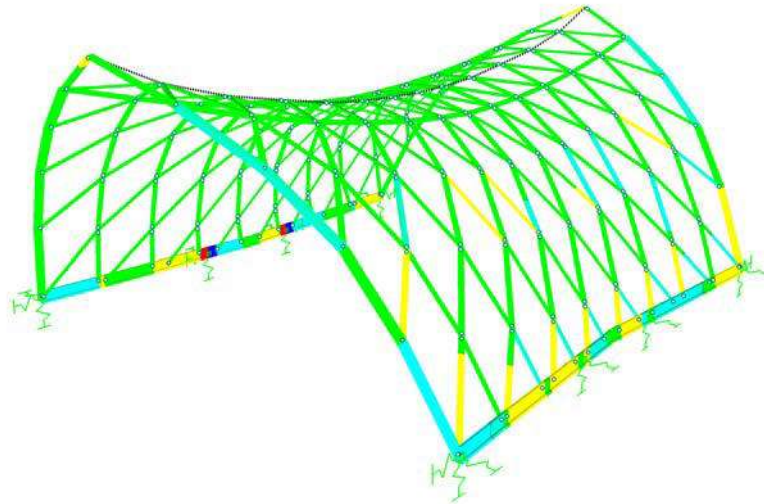


Max V-y: 1.24, Min V-y: -1.28 [kN]

4.5.2.3 Querkräfte in z-Richtung

LF 23: Wind in +Y EN 1991-4 cpi -
Schnittgrößen V-z

Perspektive

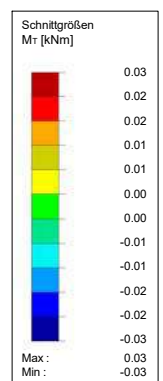
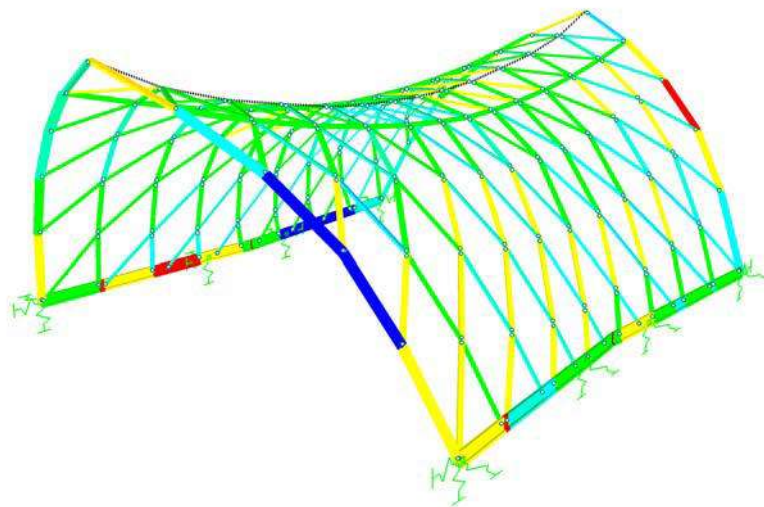


Max V-z: 1.89, Min V-z: -1.88 [kN]

4.5.2.4 Torsionsmomente

LF 23: Wind in +Y EN 1991-4 cpi -
Schnittgrößen M-T

Perspektive

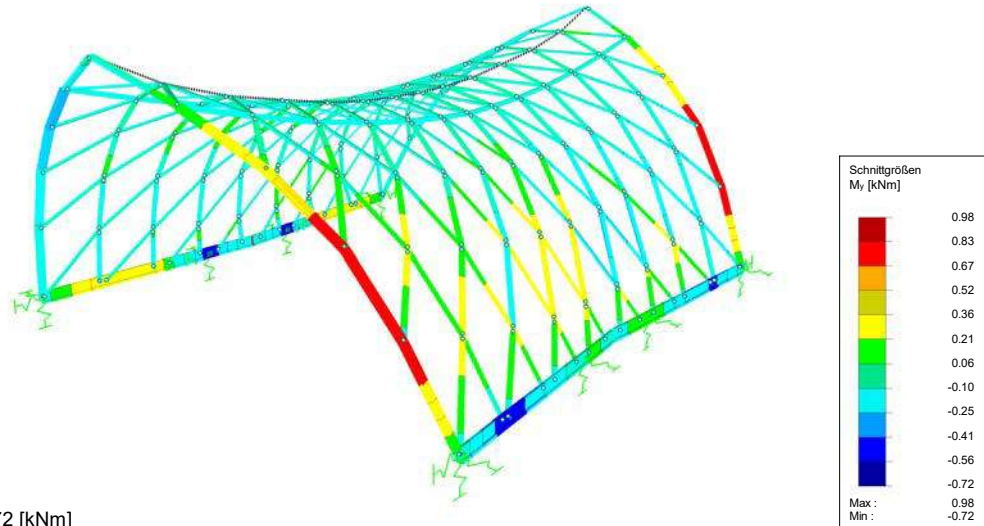


Max M-T: 0.03, Min M-T: -0.03 [kNm]

4.5.2.5 Biegemomente um die y-Achse

LF 23: Wind in +Y EN 1991-4 cpi -
Schnittgrößen M-y

Perspektive

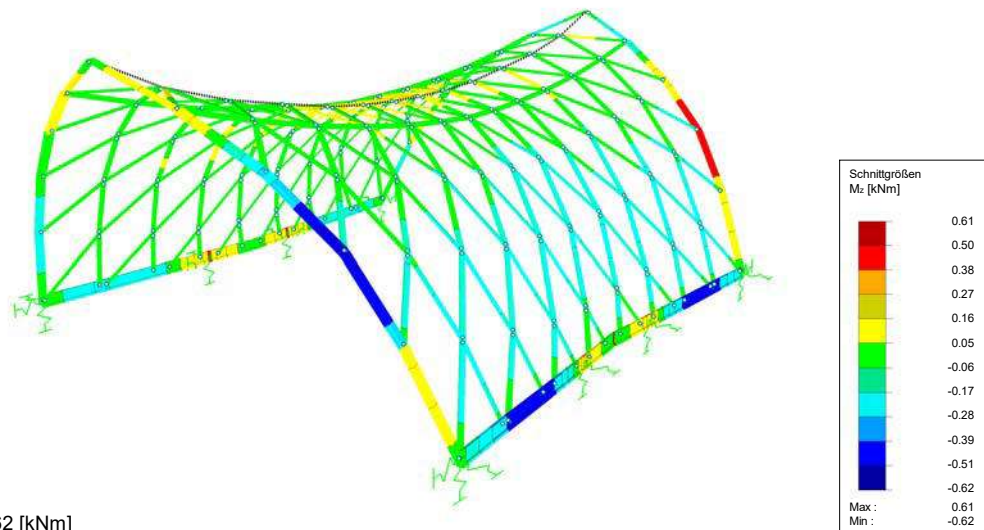


Max M-y: 0.98, Min M-y: -0.72 [kNm]

4.5.2.6 Biegemomente um die z-Achse

LF 23: Wind in +Y EN 1991-4 cpi -
Schnittgrößen M-z

Perspektive



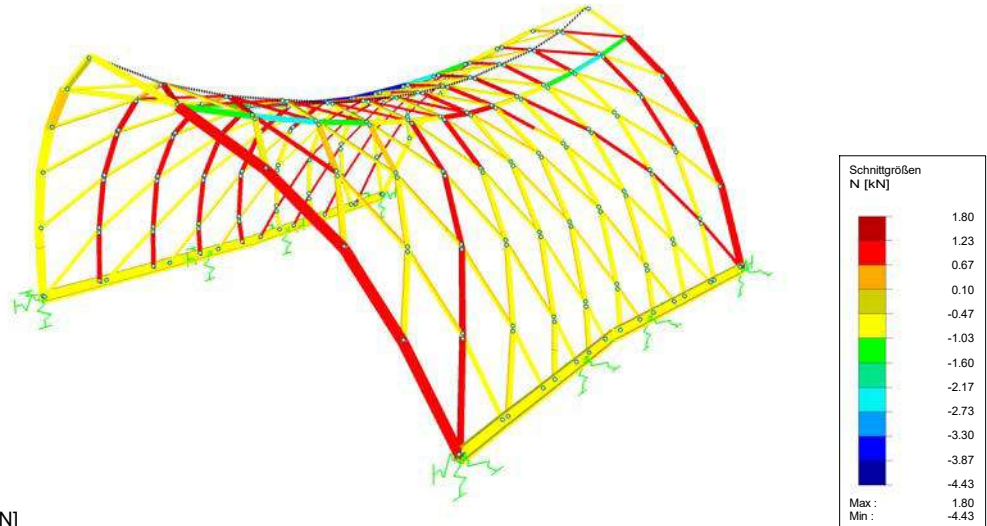
Max M-z: 0.61, Min M-z: -0.62 [kNm]

4.5.3 Lastkombination 19 ULS: $(1,35 \cdot EG) + (1,50 \cdot \text{Wind in Y} + cpi +) + (1,35 \cdot \text{Schnee})$

4.5.3.1 Normalkräfte

LK 19: ULS: Wind +Y cpi+ + Schnee
Schnittgrößen N

Perspektive

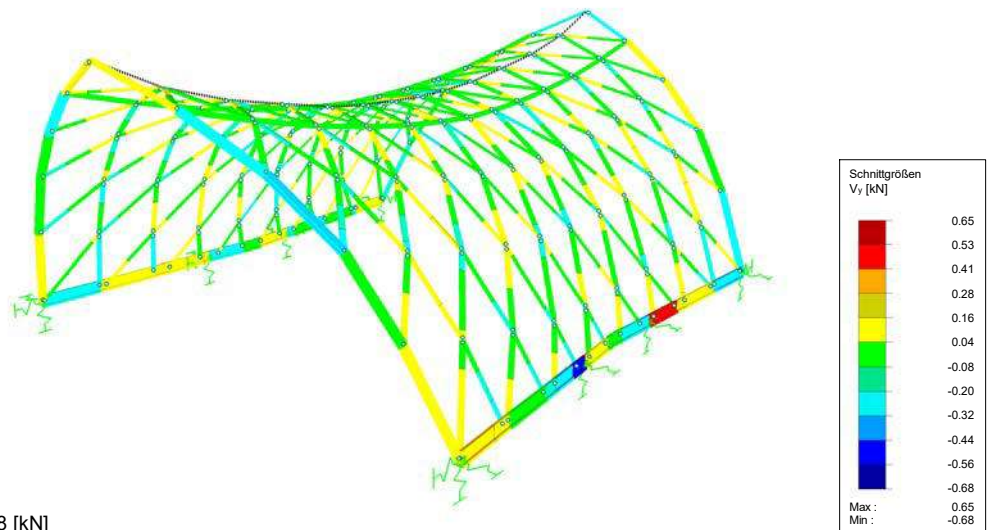


Max N: 1.80, Min N: -4.43 [kN]

4.5.3.2 Querkräfte in y-Richtung

LK 19: ULS: Wind +Y cpi+ + Schnee
Schnittgrößen V-y

Perspektive

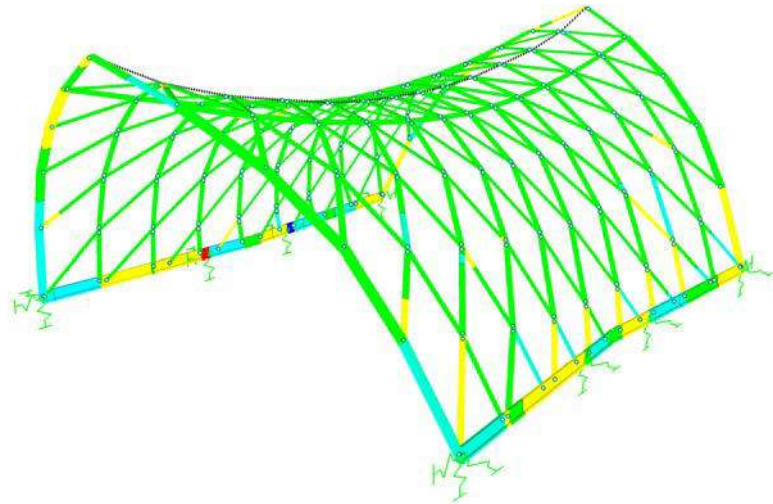


Max V-y: 0.65, Min V-y: -0.68 [kN]

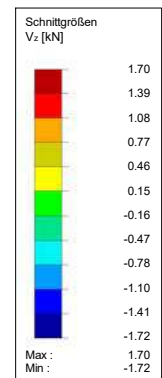
4.5.3.3 Querkräfte in z-Richtung

LK 19: ULS: Wind +Y cpi+ + Schnee
Schnittgrößen V-z

Perspektive



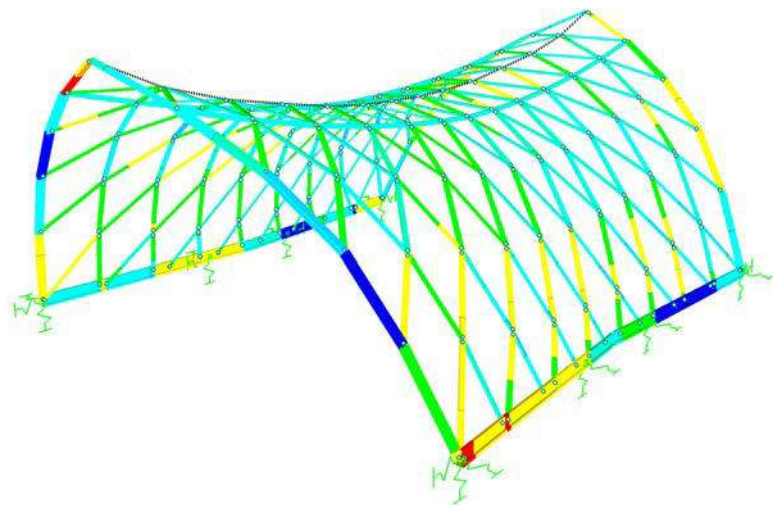
Max V-z: 1.70, Min V-z: -1.72 [kN]



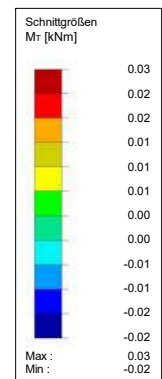
4.5.3.4 Torsionsmomente

LK 19: ULS: Wind +Y cpi+ + Schnee
Schnittgrößen M-T

Perspektive



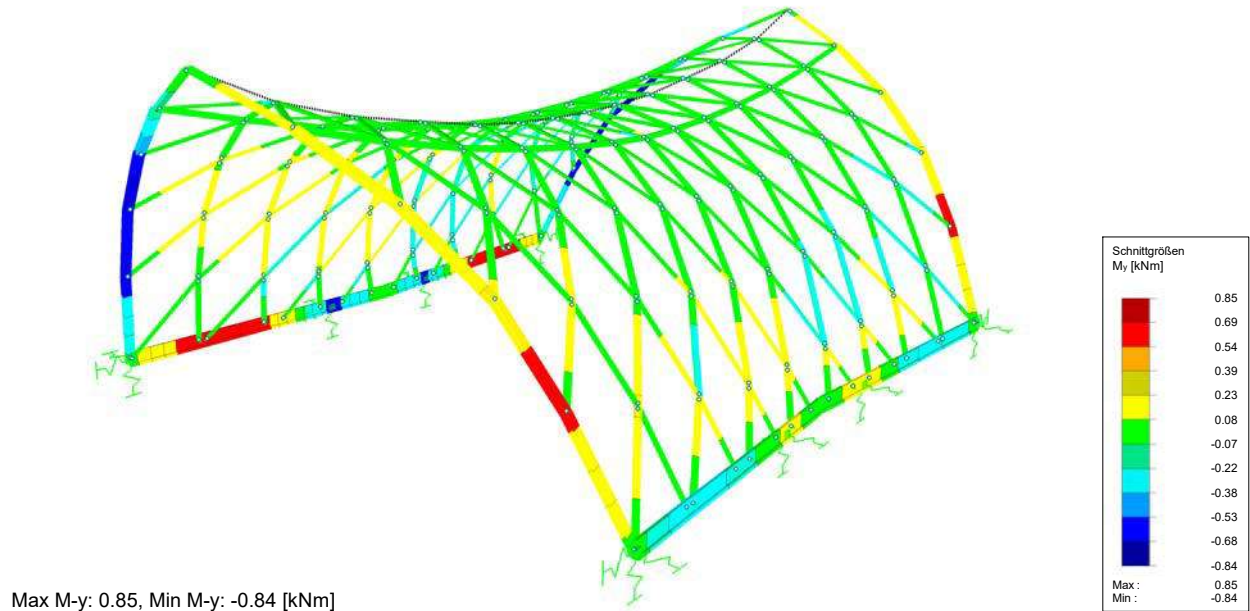
Max M-T: 0.03, Min M-T: -0.02 [kNm]



4.5.3.5 Biegemomente um die y-Achse

LK 19: ULS: Wind +Y cpi+ + Schnee
Schnittgrößen M-y

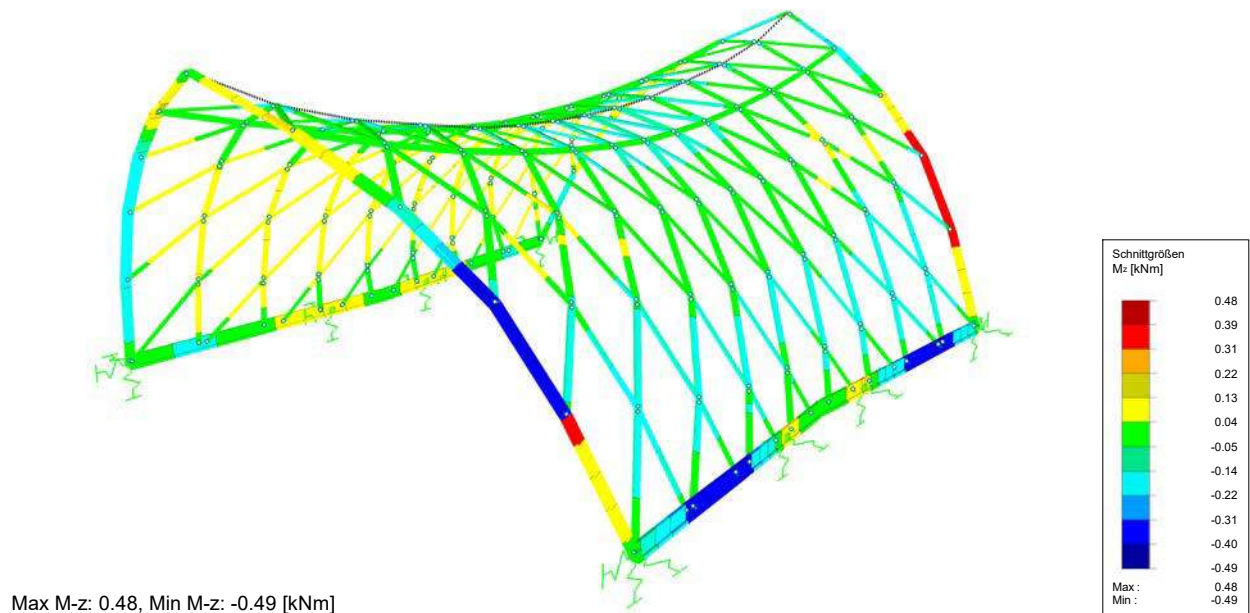
Perspektive



4.5.3.6 Biegemomente um die z-Achse

LK 19: ULS: Wind +Y cpi+ + Schnee
Schnittgrößen M-z

Perspektive

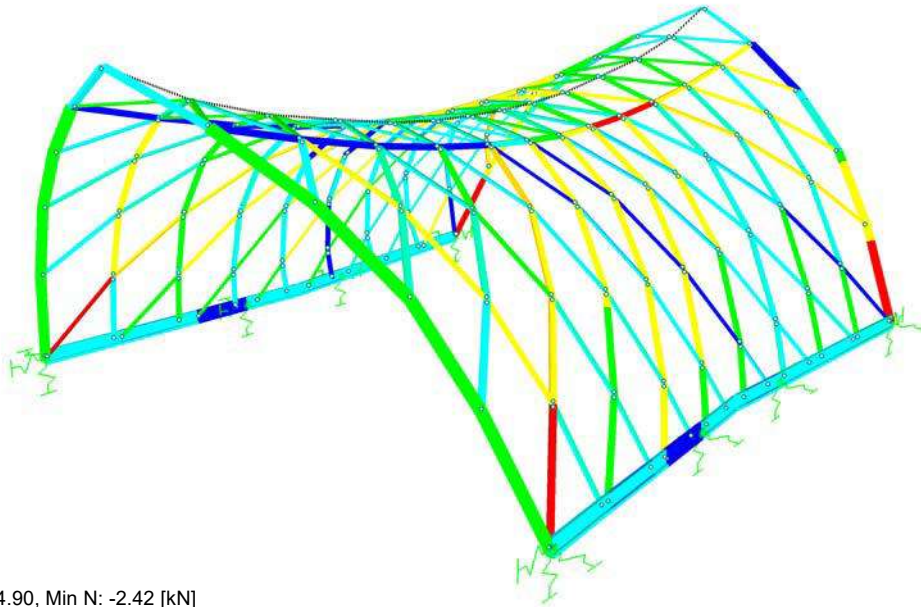


4.5.4 Lastkombination 30 ULS: $(1,35 \cdot EG) + (1,50 \cdot \text{Wind in X} + \text{abgewandt geschlossen})$

4.5.4.1 Normalkräfte

LK 30: ULS: Wind in +X abgewandt geschlossen
Schnittgrößen N

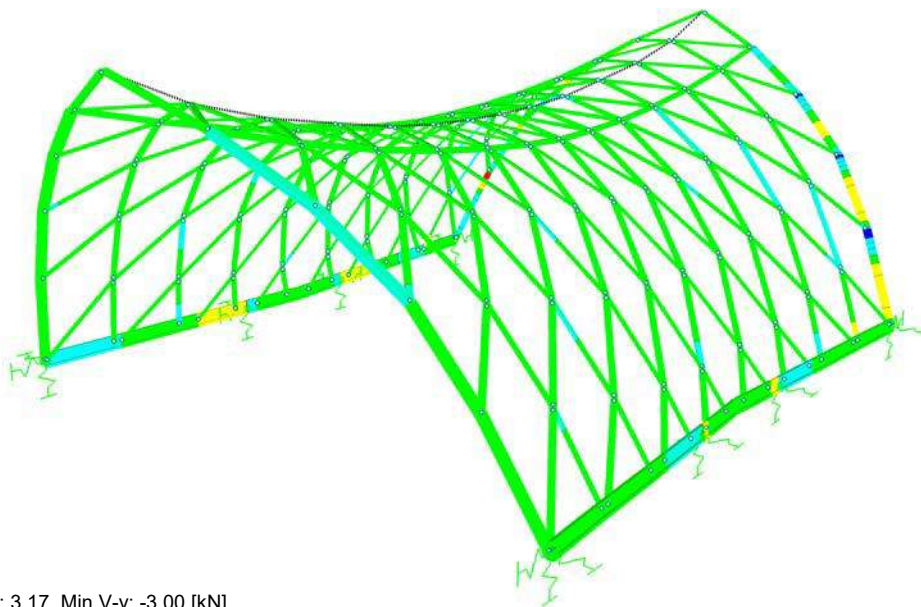
Perspektive



4.5.4.2 Querkräfte in y-Richtung

LK 30: ULS: Wind in +X abgewandt geschlossen
Schnittgrößen V-y

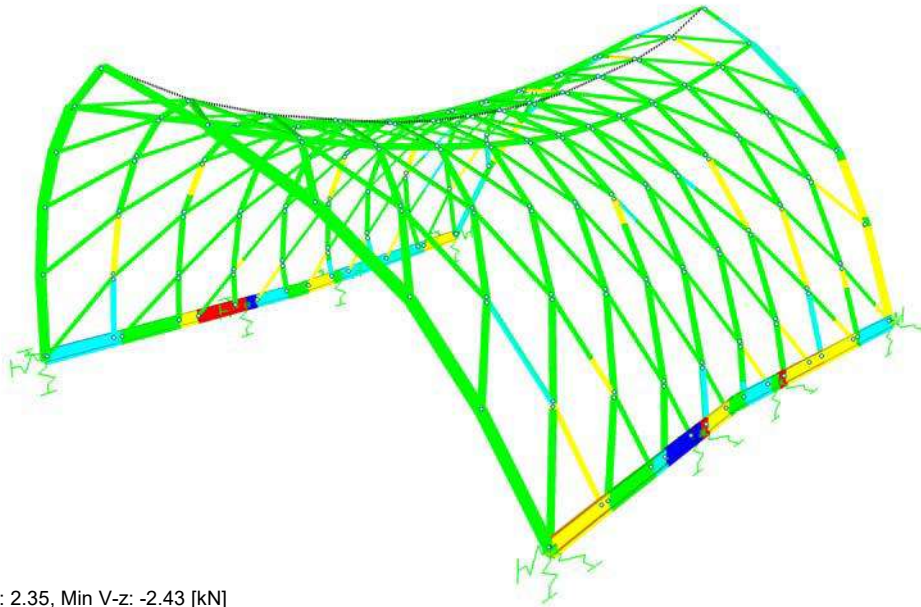
Perspektive



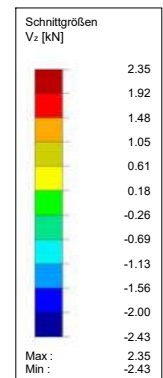
4.5.4.3 Querkräfte in z-Richtung

LK 30: ULS: Wind in +X abgewandt geschlossen
Schnittgrößen V-z

Perspektive



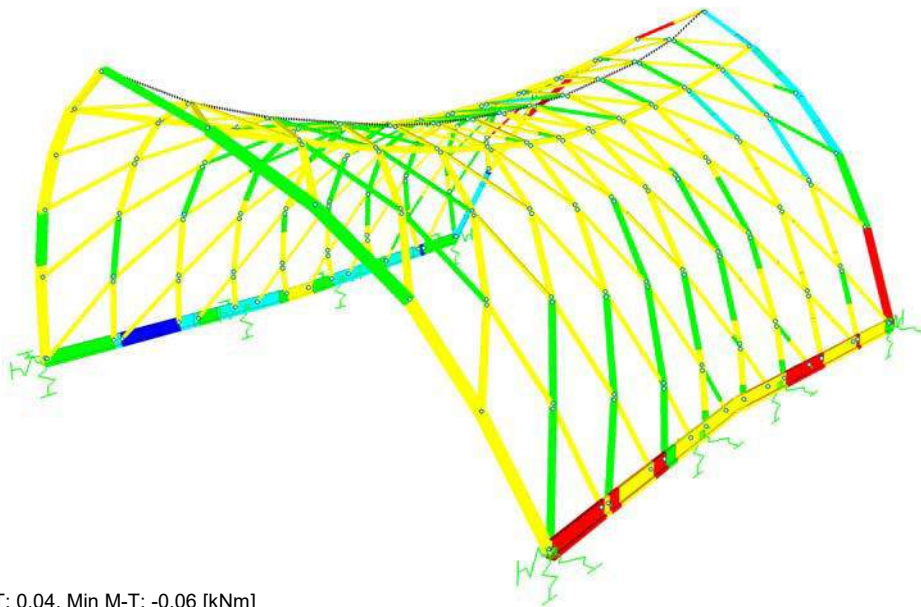
Max V-z: 2.35, Min V-z: -2.43 [kN]



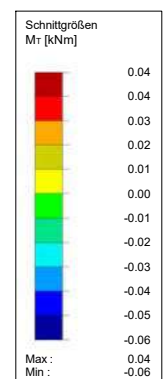
4.5.4.4 Torsionsmomente

LK 30: ULS: Wind in +X abgewandt geschlossen
Schnittgrößen M-T

Perspektive



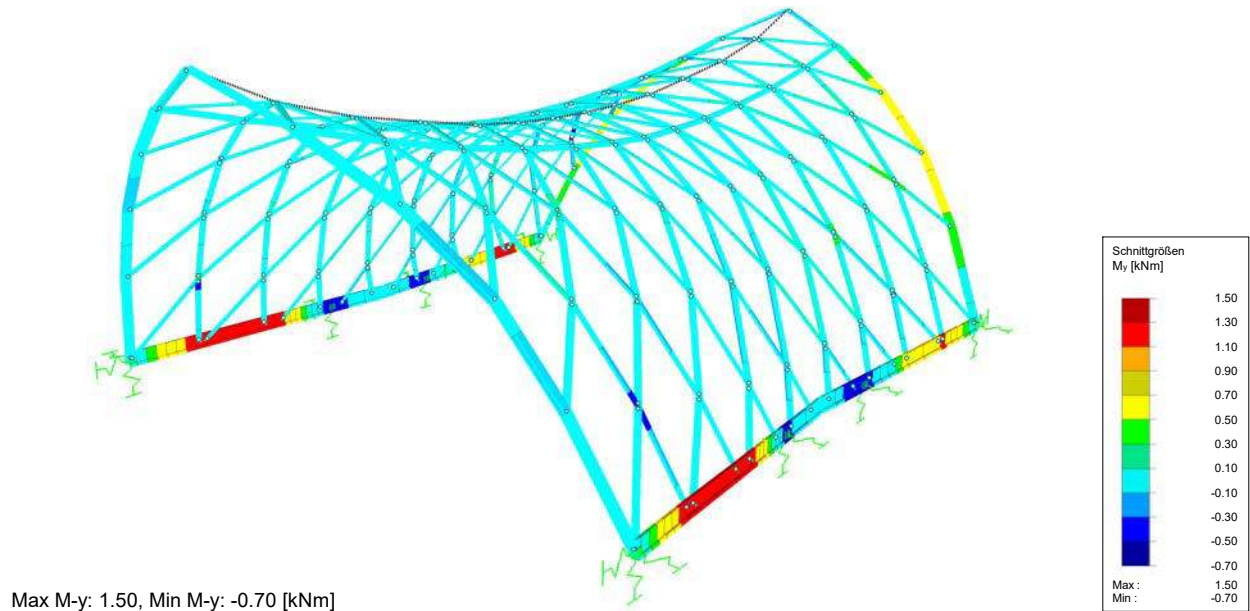
Max M-T: 0.04, Min M-T: -0.06 [kNm]



4.5.4.5 Biegemomente um die y-Achse

LK 30: ULS: Wind in +X abgewandt geschlossen
Schnittgrößen M-y

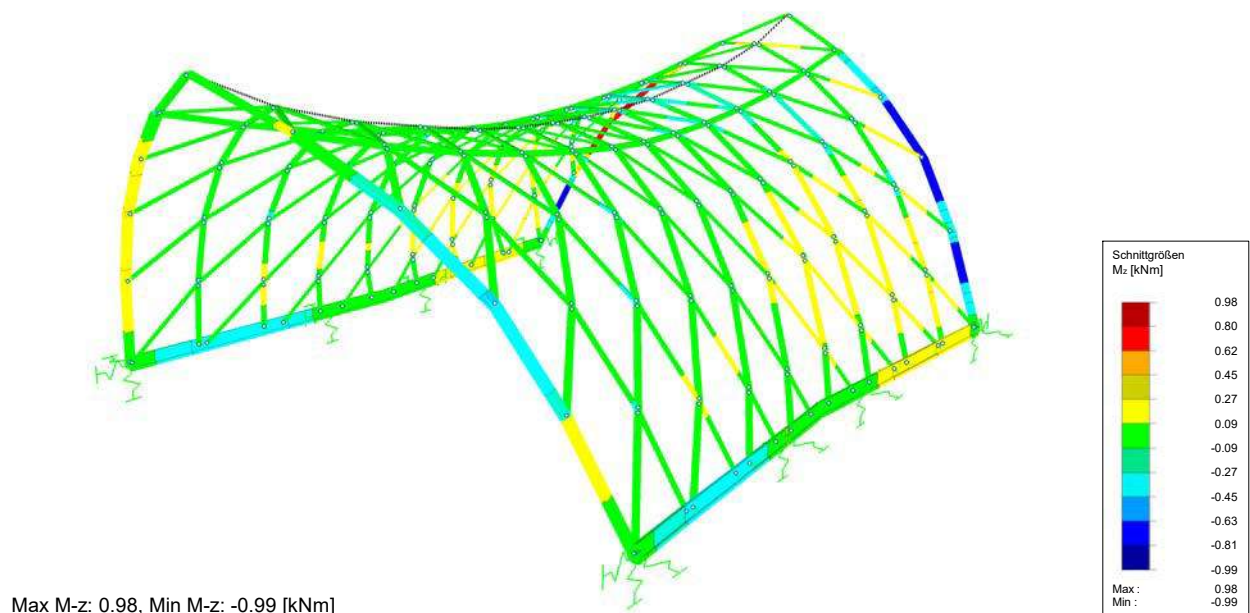
Perspektive



4.5.4.6 Biegemomente um die z-Achse

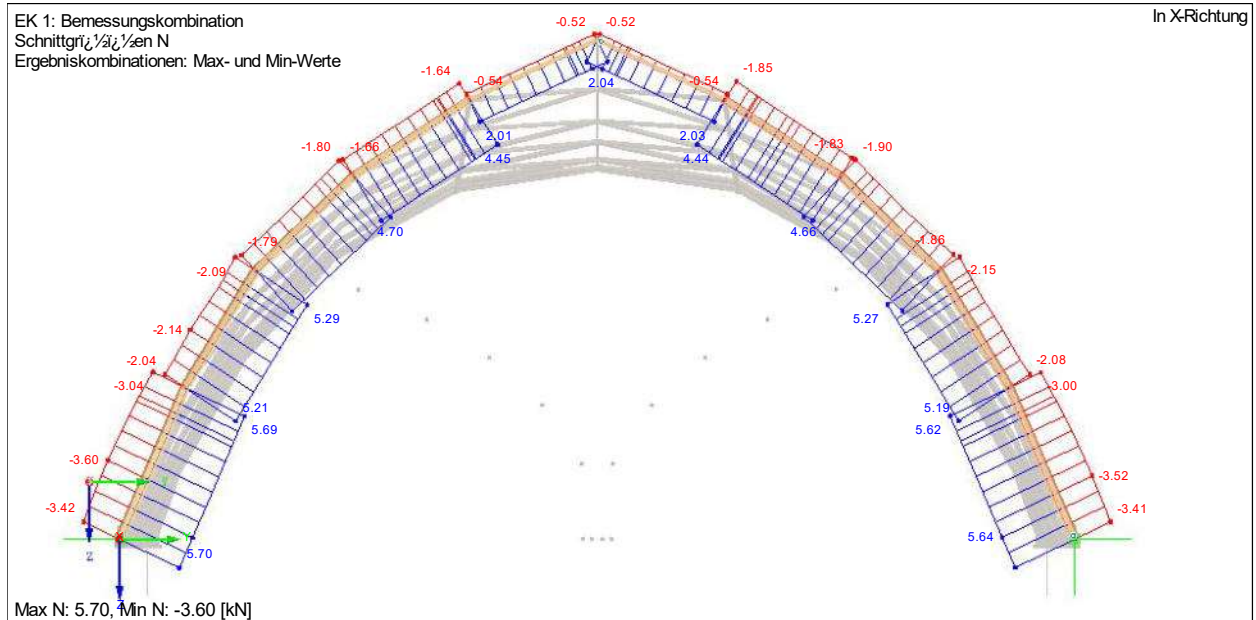
LK 30: ULS: Wind in +X abgewandt geschlossen
Schnittgrößen M-z

Perspektive



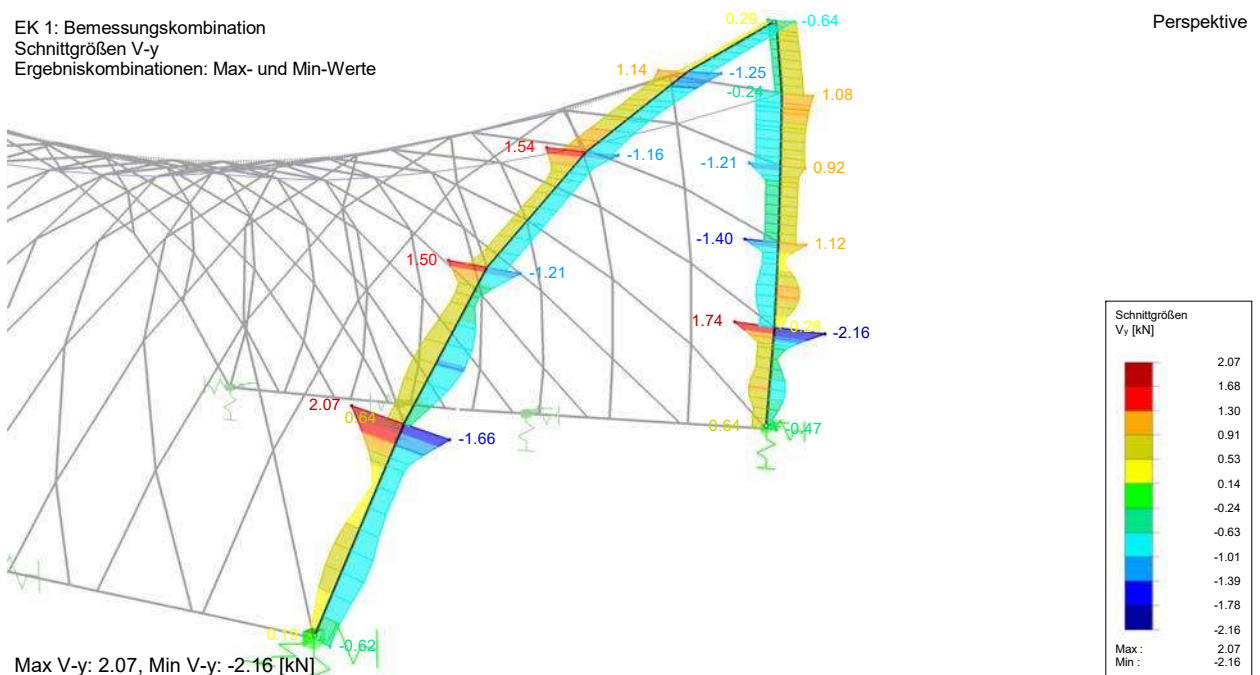
4.5.5 Ergebniskombination (nur Randträger dargestellt)

4.5.5.1 Normalkräfte



4.5.5.2 Querkräfte in Y-Richtung

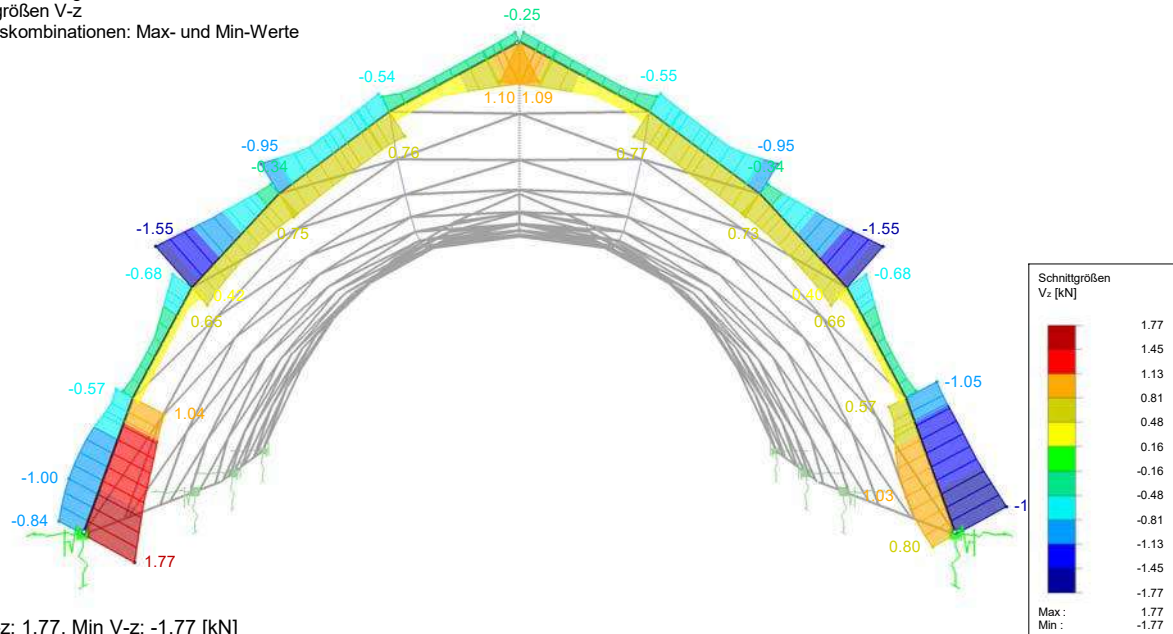
EK 1: Bemessungskombination
Schnittgrößen V-y
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte



4.5.3 Querkräfte in Z-Richtung

EK 1: Bemessungskombination
Schnittgrößen V-z
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Entgegen der X-Richtung

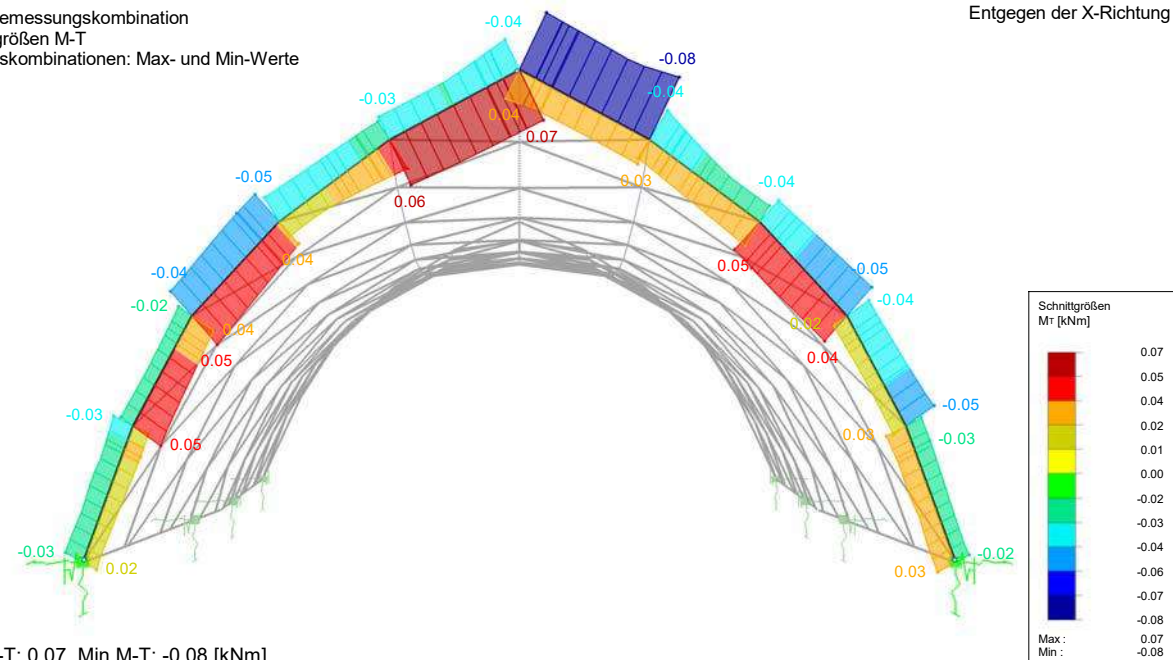


Max V-z: 1.77, Min V-z: -1.77 [kN]

4.5.4 Torsionsmomente

EK 1: Bemessungskombination
Schnittgrößen M-T
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Entgegen der X-Richtung

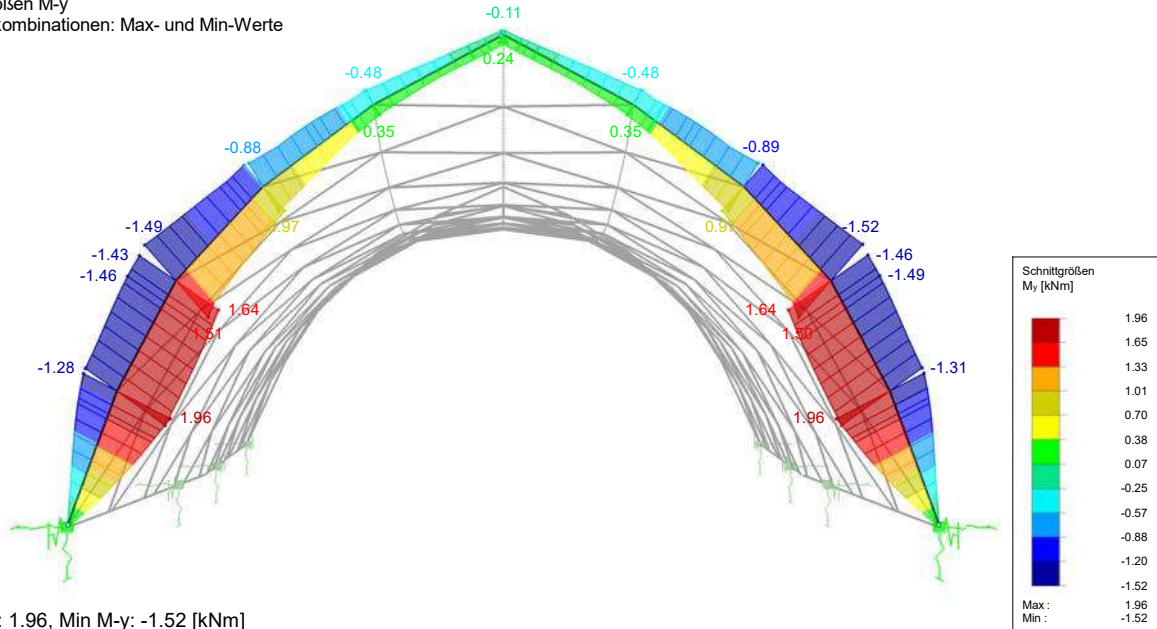


Max M-T: 0.07, Min M-T: -0.08 [kNm]

4.5.5.5 Biegemomente um die Y-Achse

EK 1: Bemessungskombination
Schnittgrößen M-y
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

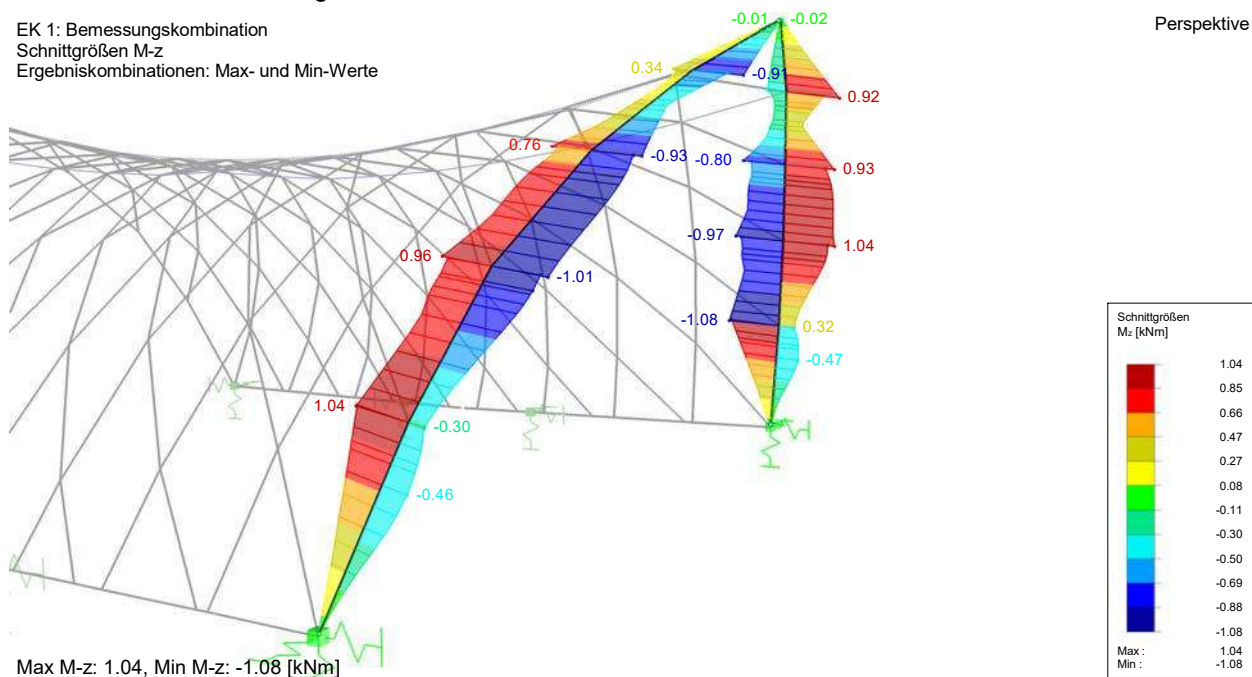
Entgegen der X-Richtung



4.5.5.6 Biegemomente um die Z-Achse

EK 1: Bemessungskombination
Schnittgrößen M-z
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Perspektive



5 DETAILPUNKTE

Laut Anlage 6.1

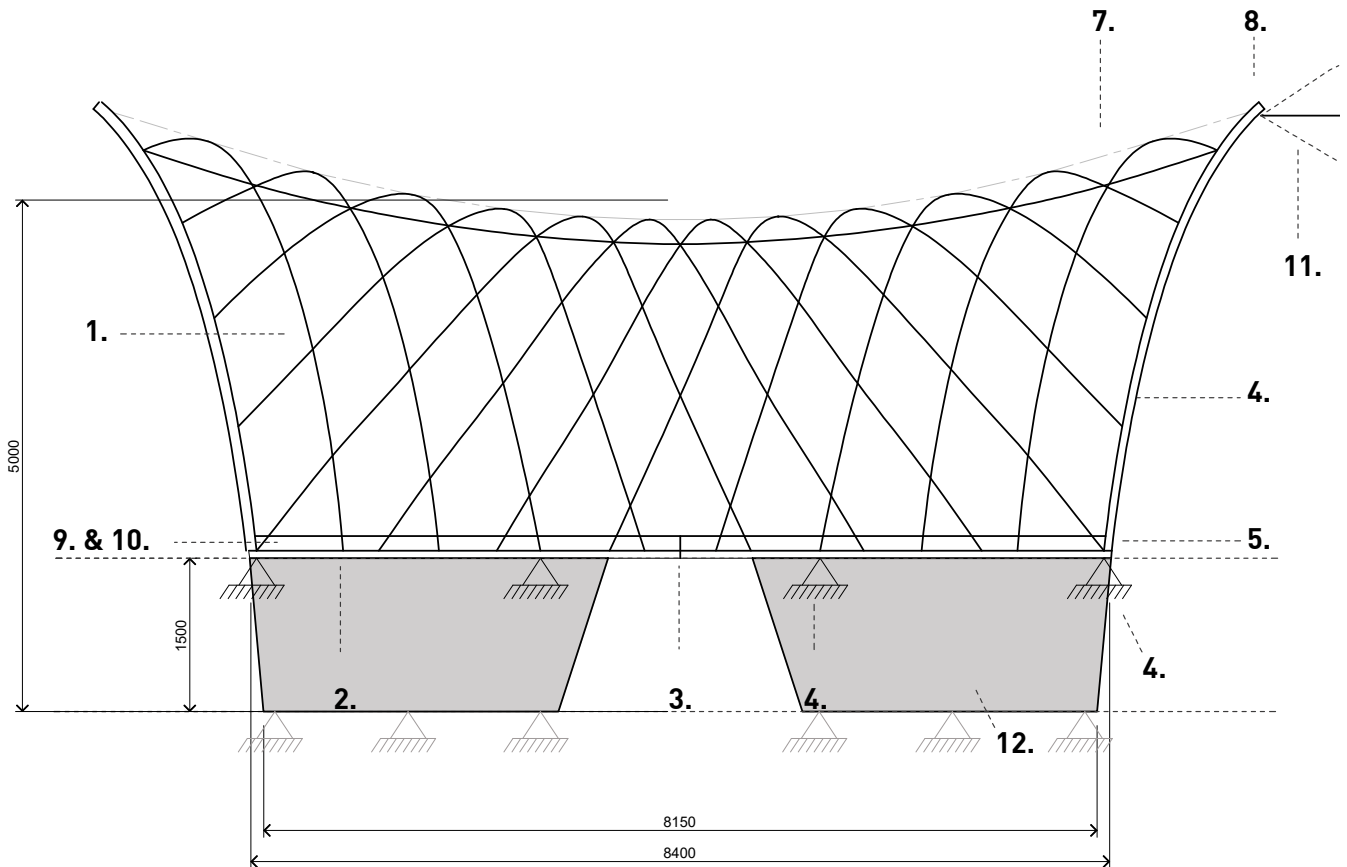
6 ANLAGEN



ANLAGEN ZU KAPITEL 2 NG

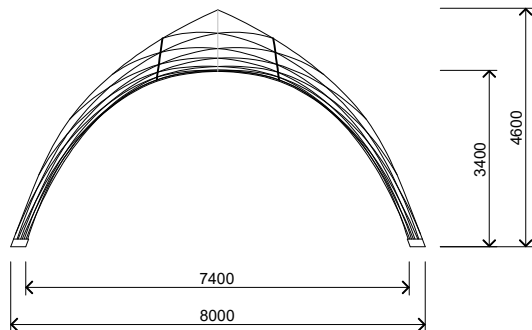
StrohboiD Eventzelt 70 - Detailübersicht

Bemaßung Eventzelt 70 m2	S. 2
1. Detail - Knotenpunkt	S. 3
2. Detail - Fußpunkt Gitterschale	S. 3
3. Detail - Fußpunkt Randträger	S. 4
4. Detail - Bodenverankerung, mittig	S. 3
5. Detail - Bodenverankerung, außen	S. 4 – 6
6. Detail - Alustege Randträger	S. 4 – 6
7. Detail - Firstlatte	S. 7
8. Detail - Spitze	S. 8
9. Detail - Ballastierung Schwerlastboden	S. 9 – 10
10. Detail - Ballastierung Schlossdielenboden	S.11 – 15
11. Detail - Verbinderrplane 3 Connect/ 2 Connect	S. 16 – 19

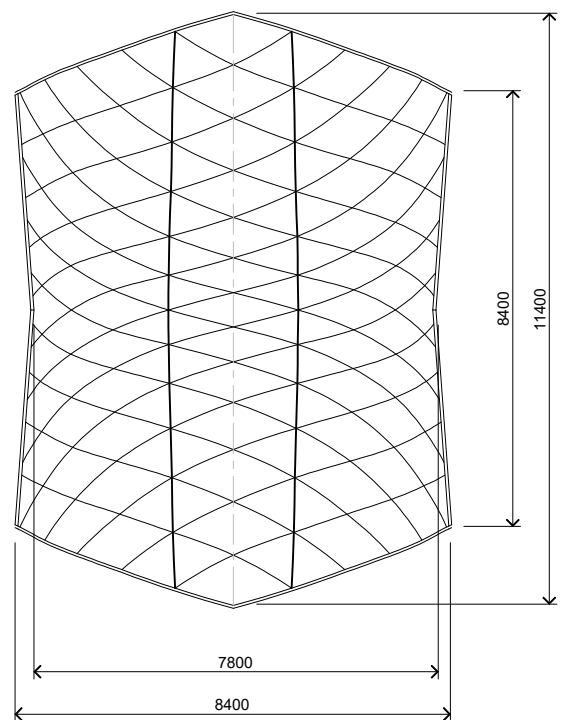
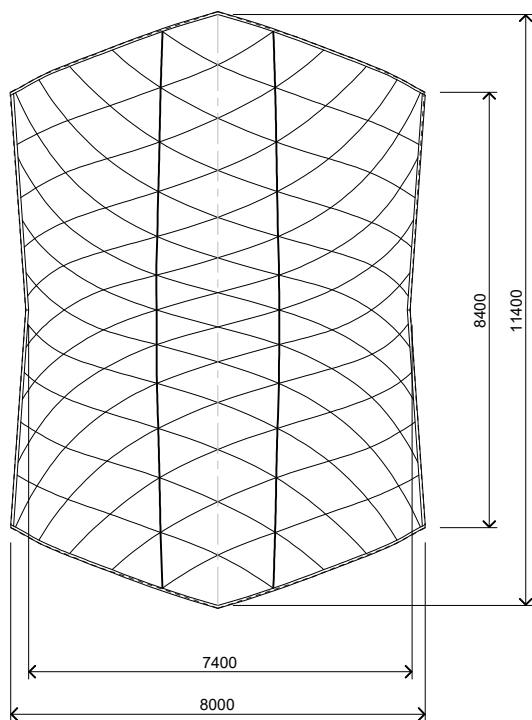
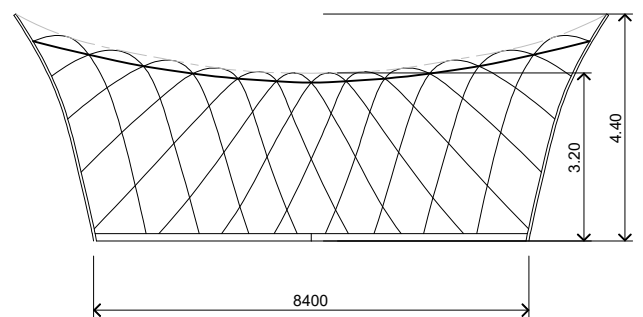
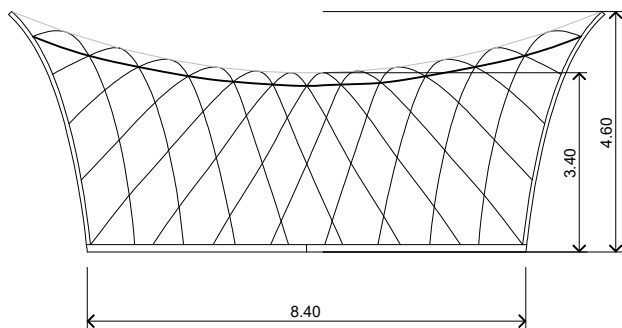
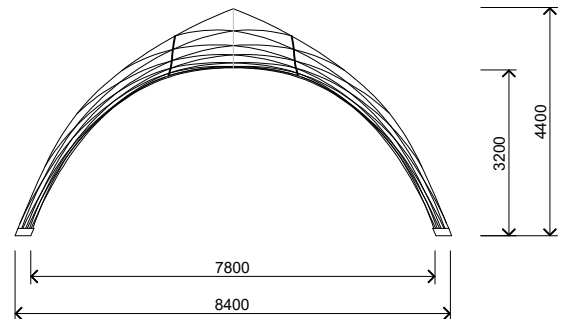


Bemaßung Eventzelt 70 m² - Aufbauvarianten mit 8,0 m Breite und 8,4 m Breite

Die Aufbauvariante mit 8,0 m Breite ist die Standardvariante auch für alle Zeltkombinationen



Die Aufbauvariante mit 8,4 m Breite wird für den Aufbau mit dem 1,2 m Sockel eingesetzt.



1. Detail - Knotenpunkt (M 1:10)

- M12 x 120mm Torbandschrauben DIN 603 Stahl verzinkt
- Baubuche Platte S, 33 x 73 mm
- Unterlegscheiben 27 x 50 mm geschnitten aus 27 mm Siebdruckplatte
- Baubuche Platte S, 33 x 73 mm
- Unterlegscheiben M 12,3 x 37 mm DIN9021 Stahl verzinkt
- Sicherungsmutter M 12
- Optional als Hängepunkt: Ringmutter M12, Belastbarkeit max. 3 KN für Aufnahme von Schaukel, Flaschenzug etc. Belastung pro Punkt laut Statik

die Grundbalken sind mittig stumpf gestoßen

✓ M12 x 120mm Torbandschrauben
DIN 603 Stahl verzinkt

Baubuche Platte S, 33 x 73 mm

Unterlegscheiben 27 x 50 mm
geschnitten aus 27 mm Siebdruckplatte

. Baubuche Platte S, 33 x 73 mm

Unterlegscheiben M 12,3 x 37 mm
DIN9021 Stahl verzinkt

• Sicherungsmutter M 12

Optional als Hängepunkt: Ringmutter M12,
Belastbarkeit max. 3 kN
für Aufnahme von Schaukel, Flaschenzug etc.
Belastung pro Punkt laut Statik

2. Detail - Fußpunkt Gitterschale (M 1:10)

Hutmutter M 12

Unterlegscheiben M12 3 x 37 mm DIN 9021 Stahl verzinkt

M12 x 110 mm Torbandschrauben DIN 603 Stahl verzinkt
Loch in Grundbalken hat 16 mm Durchmesser für einfachere Montage

Grundbalken: Baubuche Platte Q, d = 31 mm, 200 mm x 4200 mm

Gitterschale: Baubuche Platte S, d = 33 x 73 mm

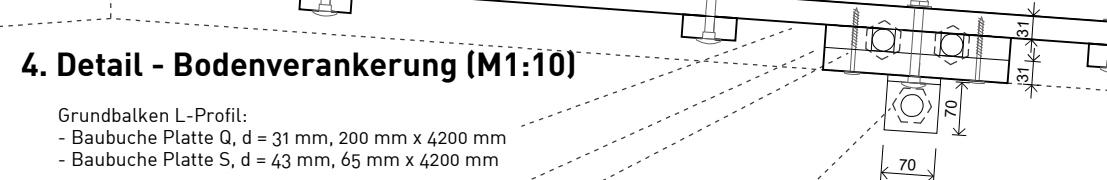
Hutmutter M 12

Unterlegscheiben M12 3 x 37 mm DIN 9021 Stahl verzinkt

M12 x 110 mm Torbandschrauben DIN 603 Stahl verzinkt
Loch in Grundbalken hat 16 mm Durchmesser für einfachere
Montage

Grundbalken: Baubuche Platte Q, d = 31 mm, 200 mm x 4200 mm

Gitterschale: Baubuche Platte S, d = 33 x 73 mm



4. Detail - Bodenverankerung (M1:10)

Grundbalken L-Profil:

- Baubuche Platte Q, d = 31 mm, 200 mm x 4200 mm
- Baubuche Platte S, d = 43 mm, 65 mm x 4200 mm

2 x Baubuche Platte S, d = 31 mm, 260 mm x 160 mm

8 x Spax Tellerkopf, Teilgewinde, 8 mm x 80 mm

2 x Erdnagel: Ankerstäbe mit Gewinde 30 mm x 1100 mm
rechtsgewindet, hochfester Stahl, Mutter verschweist
min. 800 mm stecken im Erdreich, 250 mm im Grundbalken
Aufnahme: 2 x Kanal im Grundbalken 31 x 31 mm

1 x Erdnagel: Ankerstäbe mit Gewinde 30 mm x 900 mm
rechtsgewindet, hochfester Stahl, Mutter verschweist
min. 800 mm stecken im Erdreich
Aufnahme: Stahlwinkel 10 x 70 x 120 mm . M12 x 120mm Torbandschrauben

210128 | 67

Grundbalken L-Profil:

- Baubuche Platte Q, d = 31 mm, 200 mm x 4200 mm
- Baubuche Platte S, d = 43 mm, 65 mm x 4200 mm

2 x Baubuche Platte S, d = 31 mm, 260 mm x 160 mm

8 x Spax Tellerkopf, Teilgewinde, 8 mm x 80 mm

2 x Erdnagel: Ankerstäbe mit Gewinde 30 mm x 1100 mm
rechtsgewindet, hochfester Stahl, Mutter verschweisst
min. 800 mm stecken im Erdreich, 250 mm im Grundbalken
Aufnahme: 2 x Kanal im Grundbalken 31 x 31 mm

1 x Erdnagel: Ankerstäbe mit Gewinde 30 mm x 900 mm
rechtsgewindet, hochfester Stahl, Mutter verschweisst
min. 800 mm stecken im Erdreich
Aufnahme: Stahlwinkel 10 x 70 x 120 mm . M12 x 120mm Torbandschrauben

6. Detail - Alustege Randträger

Obergurt Randträger:

- Baubuche Platte S, 43 mm x 90 mm

Aluminiumstege 75mm x 300 mm

- A = U-Profil, s=4mm
- B = Vierkantrohr, s=3mm
- werden mit Untergurt und Obergurt verschraubt
- 4 x M8 Gewindeschraube

Untergurt Randträger

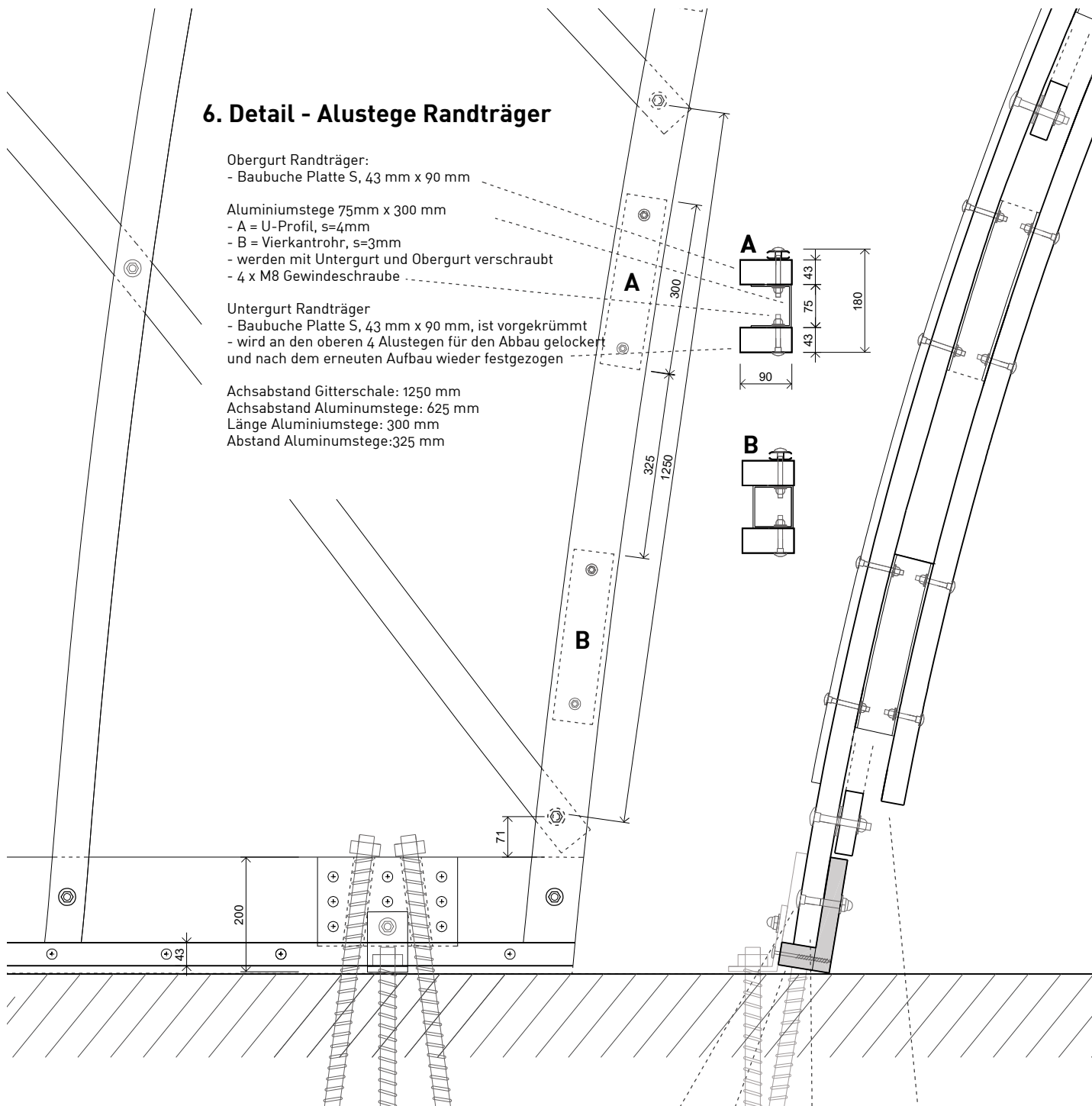
- Baubuche Platte S, 43 mm x 90 mm, ist vorgekrümmt
- wird an den oberen 4 Alustegen für den Abbau gelockert und nach dem erneuten Aufbau wieder festgezogen

Achsabstand Gitterschale: 1250 mm

Achsabstand Aluminiumstege: 625 mm

Länge Aluminiumstege: 300 mm

Abstand Aluminiumstege: 325 mm



4. Detail - Bodenverankerung

Grundbalken L-Profil:

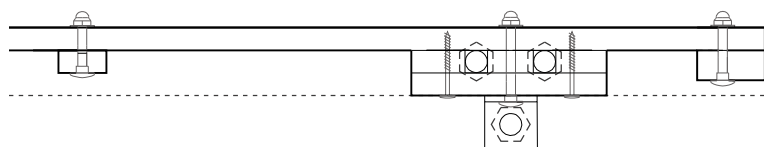
- Baubuche Platte Q, d = 31 mm, 200 mm x 4200 mm
- Baubuche Platte S, d = 43 mm, 65 mm x 4200 mm

2 x Baubuche Platte S, d = 31 mm, 260 mm x 160 mm

8 x Spax Tellerkopf, Teilgewinde, 8 mm x 80 mm

2 x Erdnagel: Ankerstäbe mit Gewinde 30 mm x 1100 mm rechtsgewindet, hochfester Stahl, Mutter verschweist min. 800 mm im Erdreich, 250 mm im Grundbalken Aufnahme: 2 x Kanal im Grundbalken 31 x 31 mm

1 x Erdnagel: Ankerstäbe mit Gewinde 30 mm x 900 mm rechtsgewindet, hochfester Stahl, Mutter verschweist min. 800 mm stecken im Erdreich Aufnahme: Stahlwinkel 10 x 70 x 120 mm, M12 x 120mm Torbandschrauben



5. Detail - Fußpunkt Randträger

M12 x 110 mm Torbandschrauben DIN 603 Stahl verzinkt

Loch in Grundbalken hat 16 mm Durchmesser für einfachere Montage Unterlegscheiben M12 3 x 37 mm DIN9021 Stahl verzinkt, Hutmutter M12

Grundbalken L-Profil:

- Baubuche Platte Q, d = 31 mm, 200 mm x 4200 mm
- Baubuche Platte S, d = 43 mm, 65 mm x 4200 mm

Obergurt Randträger:

- verbleibt bei Abbau in der Gitterschale
- Baubuche Platte S, 43 mm x 90 mm

Untergurt

- Baubuche Platte S, 43 mm x 90 mm, ist vorgekrümmt
- wird an den oberen 4 Alustegen für den Abbau gelockert und nach dem erneuten Aufbau wieder festgezogen

210128 | 68

5. & 6. Detail - Bodenverankerung, Erdnägel

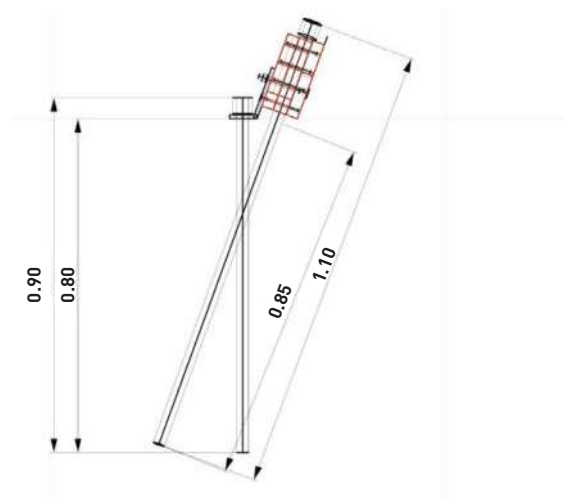
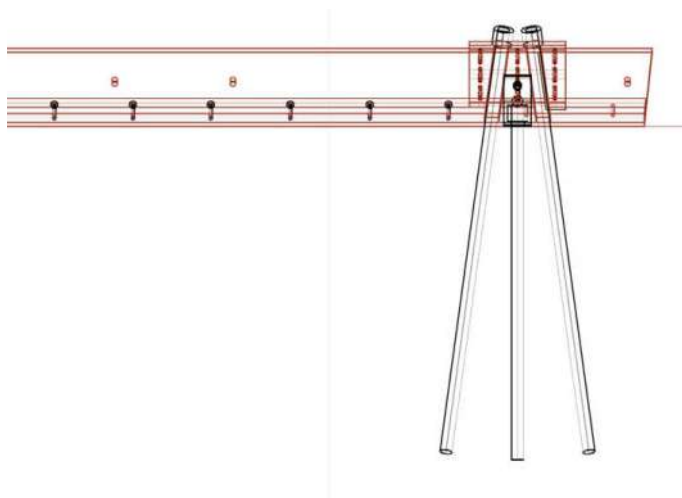
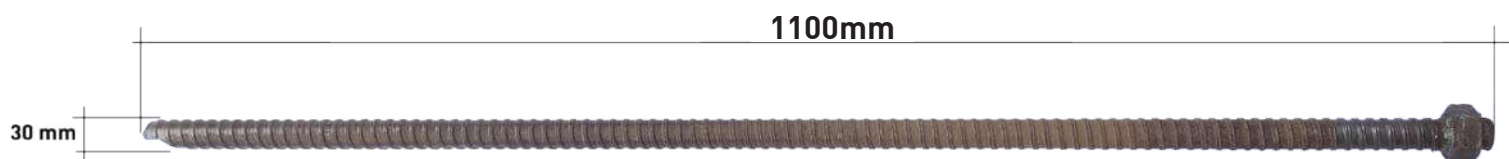
MUKUSOL Gewindestahl ST 750/875

Beim MUKUSOL Gewindestahl wird das rund umlaufende Gewinde kalt auf den Stahl aufgerollt, nicht eingeschnitten. Das Gewinde ist von den Abmaßen und Toleranzen mit dem Gewinde des DYWIDAG-Gewindestahl identisch und kann mit allen Zubehörteilen kombiniert werden. Der MUKUSOL Gewindestahl kann unter den üblichen Bedingungen problemlos geschweißt werden.



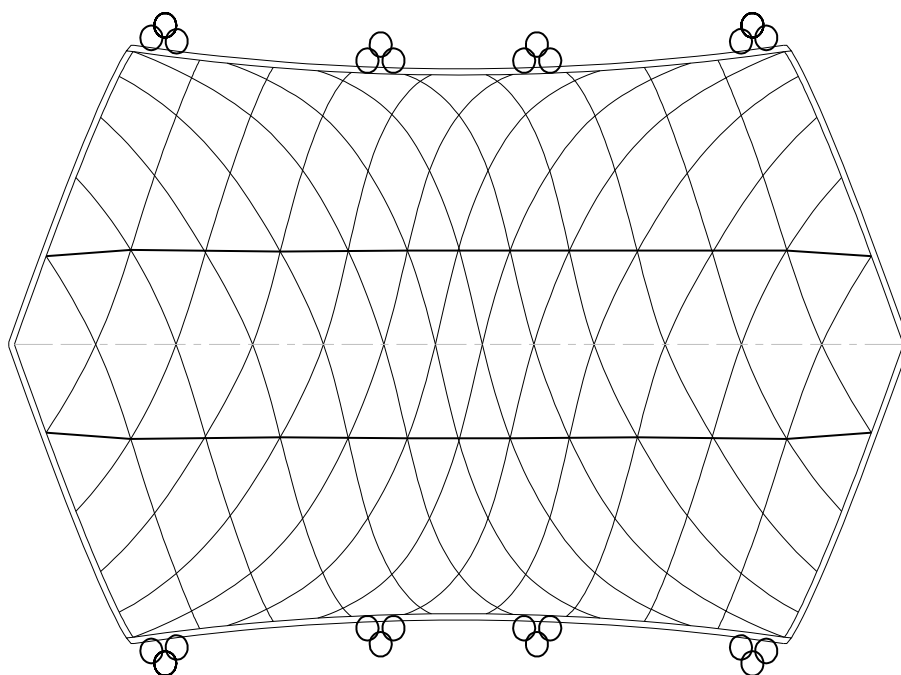
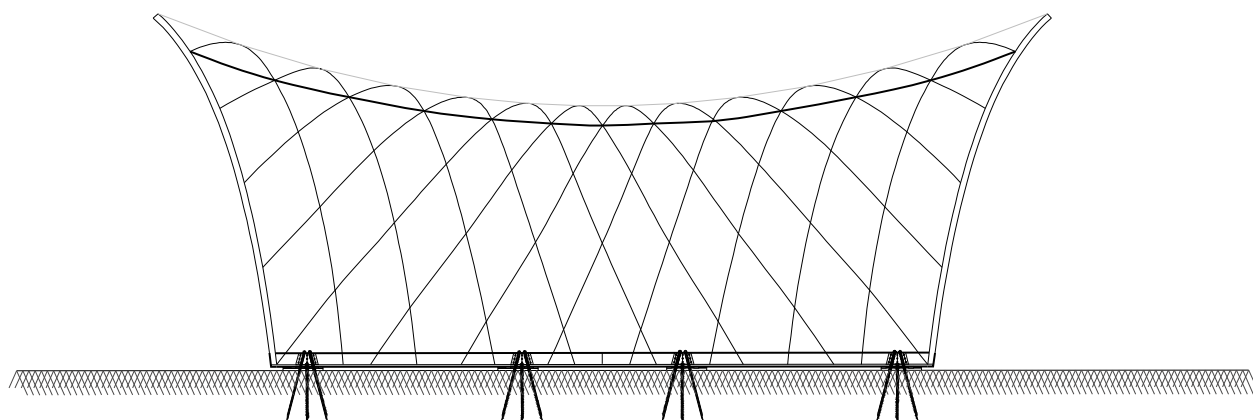
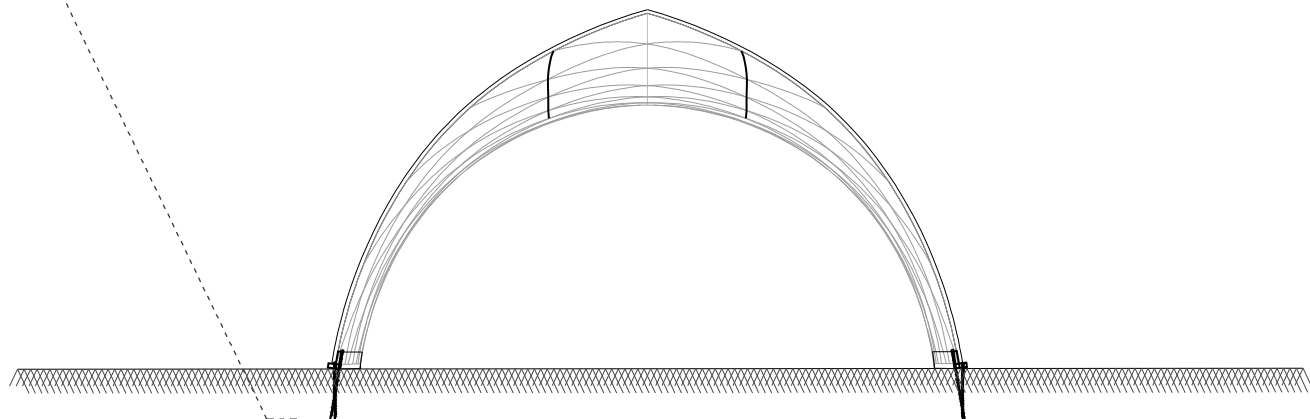
MUKUSOL Ankerstab, schweißgeeignet

Artikel-Nr.	Ø [mm]	Bruchlast [kN]	Tragkraft [kN]	Gewicht [kg/m]
26 ES 0000	26.5/30	500	240	4,56



4. Detail - Bodenverankerung, Erdnägel

Für die Bodenverankerung werden Ankerstäbe mit höherfester Stahl und Gewinde verwendet. Es sind 24 Stück mit min. 80 cm tiefe im Erdreich verankert 90/ bzw. 110cm Länge, 2,6/3 cm Durchmesser. Die vier Teile der Grundbalken werden jeweils mit 6 Erdnägeln verankert, die eine Mutter aufgeschweisst bekommen haben, um sie einfach wieder aus dem Boden mittels drehen zu entfernen.



210128 | 70

7. Detail - Firstlatte (M1:10)

M12 x 110 mm Torbandschrauben DIN 603 Stahl verzinkt

Baubuche Platte S, 33 x 73 mm

Unterlegscheibe 27 x 50 mm, geschnitten aus 27 mm Siebdruckplatte

Baubuche Platte S, 33 x 73 mm

Unterlegscheibe M12 3 x 37 mm DIN 9021, Stahl verzinkt

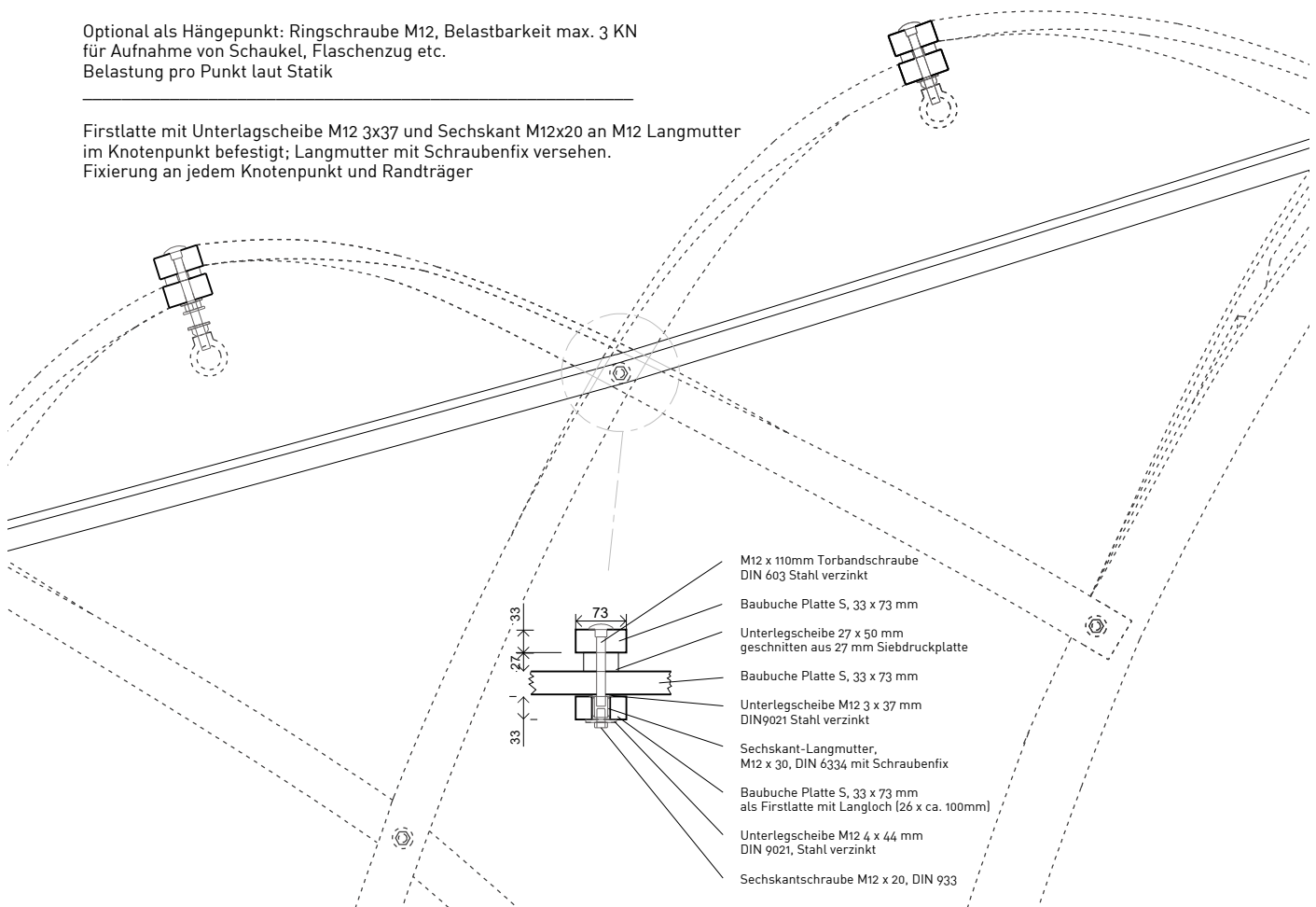
Sechskant-Langmutter, M12x 30, DIN 6334 mit Schraubenfix

Unterlegscheibe M12 4 x 44 mm DIN 9021, Stahl verzinkt

Sechskantschraube M12x20, DIN 933

Optional als Hängepunkt: Ringschraube M12, Belastbarkeit max. 3 KN
für Aufnahme von Schaukel, Flaschenzug etc.
Belastung pro Punkt laut Statik

Firstlatte mit Unterlagscheibe M12 3x37 und Sechskant M12x20 an M12 Langmutter
im Knotenpunkt befestigt; Langmutter mit Schraubenfix versehen.
Fixierung an jedem Knotenpunkt und Randträger



8. Detail - Spitze

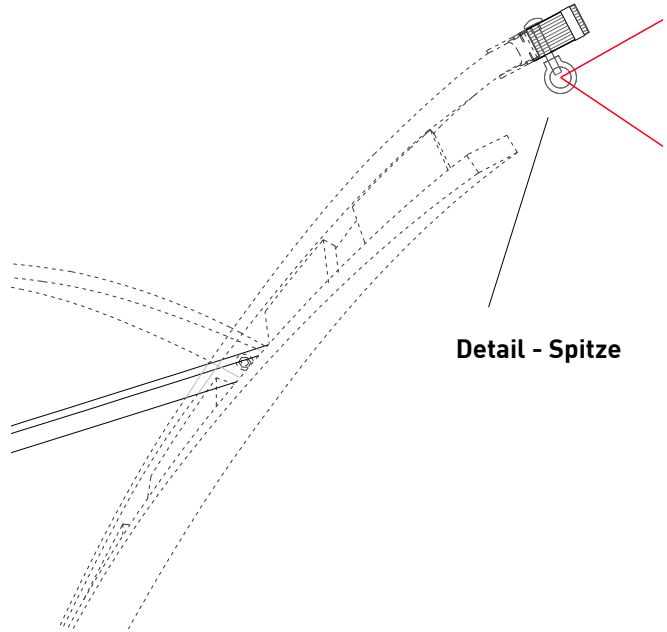
Doppelscharnier aus Einzelteilen geschweißt

- 8 x M8, Schraube, metrisch
- Greift auf der anderen Seite in 5mm Stahlblech
- Gewinde geschnitten

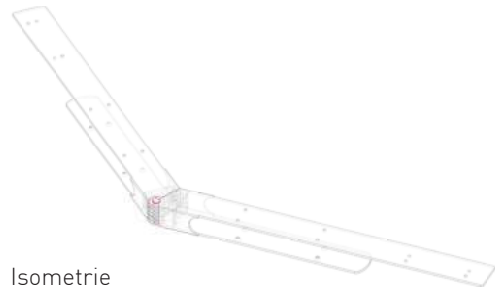
M12 Loch, zur Befestigung der 3 Connect Verbindungselemente

Sicherungsbolzen, d = 17mm ,L = 52mm

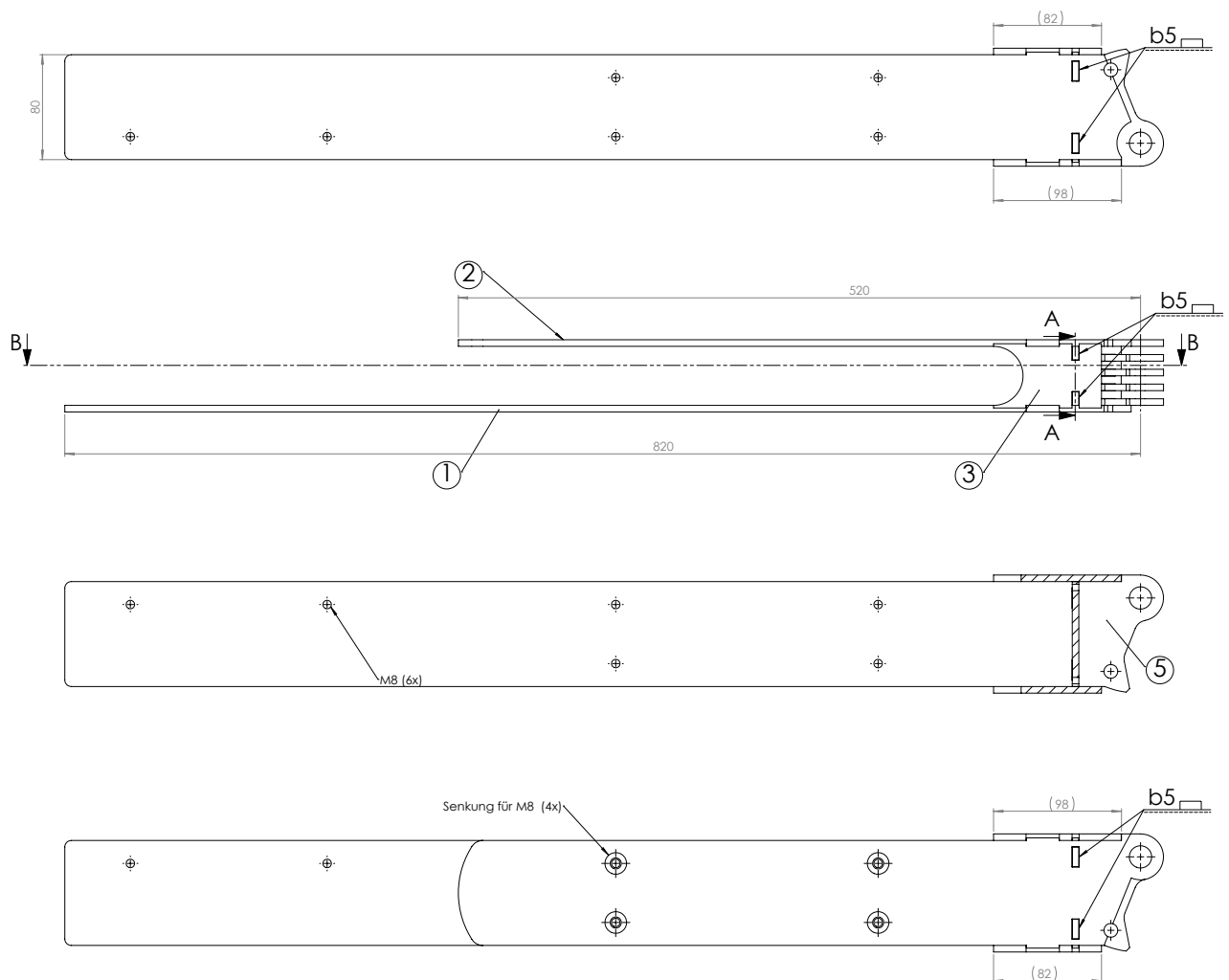
Stahlblech, 5 mm, verzinkt



Detail - Spitze



Isometrie



9. Detail - Ballastierung Schwerlastboden (M1:10)

Schwerlastboden Eigengewicht pro Stk = 1025kg,
4 x ca. 8000 x 2100 x 100 mm

Detail Grundbalken: Baubuche Platte S
d = 31 mm, 200 x 4200 mm

Vertikalverbindung, Gewindestange M12

U-Profil Stahl verzinkt, 50 x 100 x 10 mm

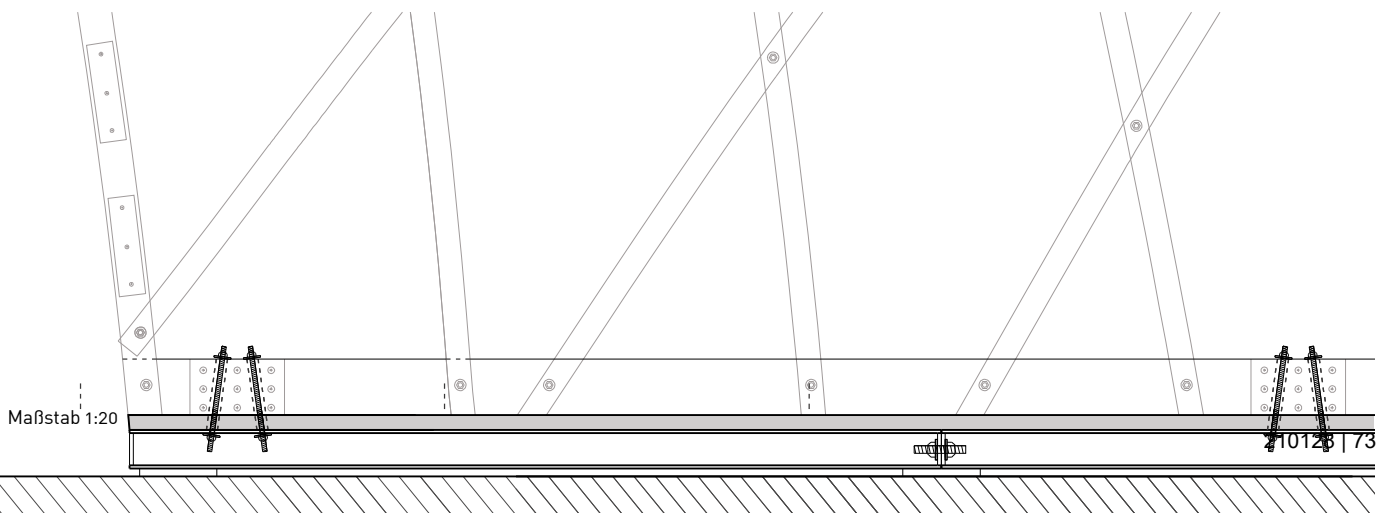
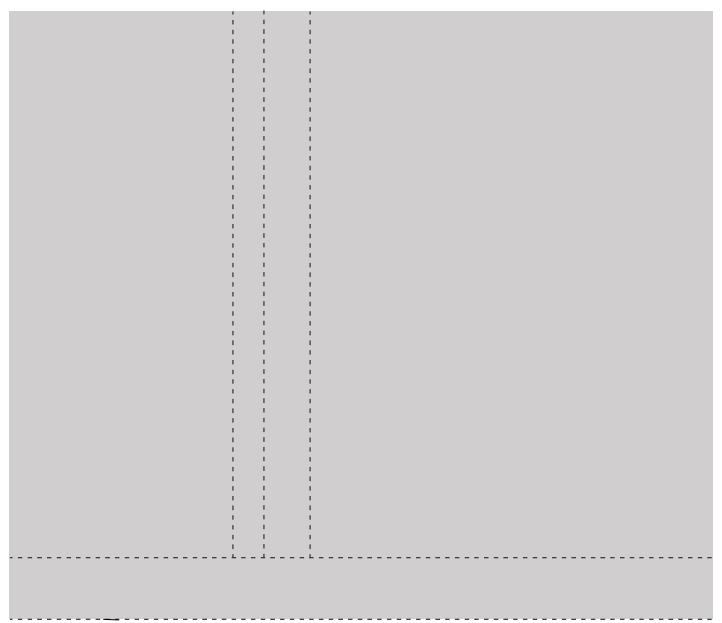
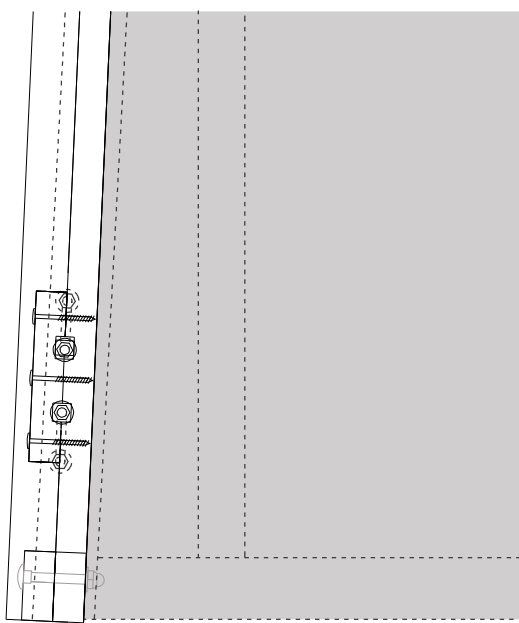
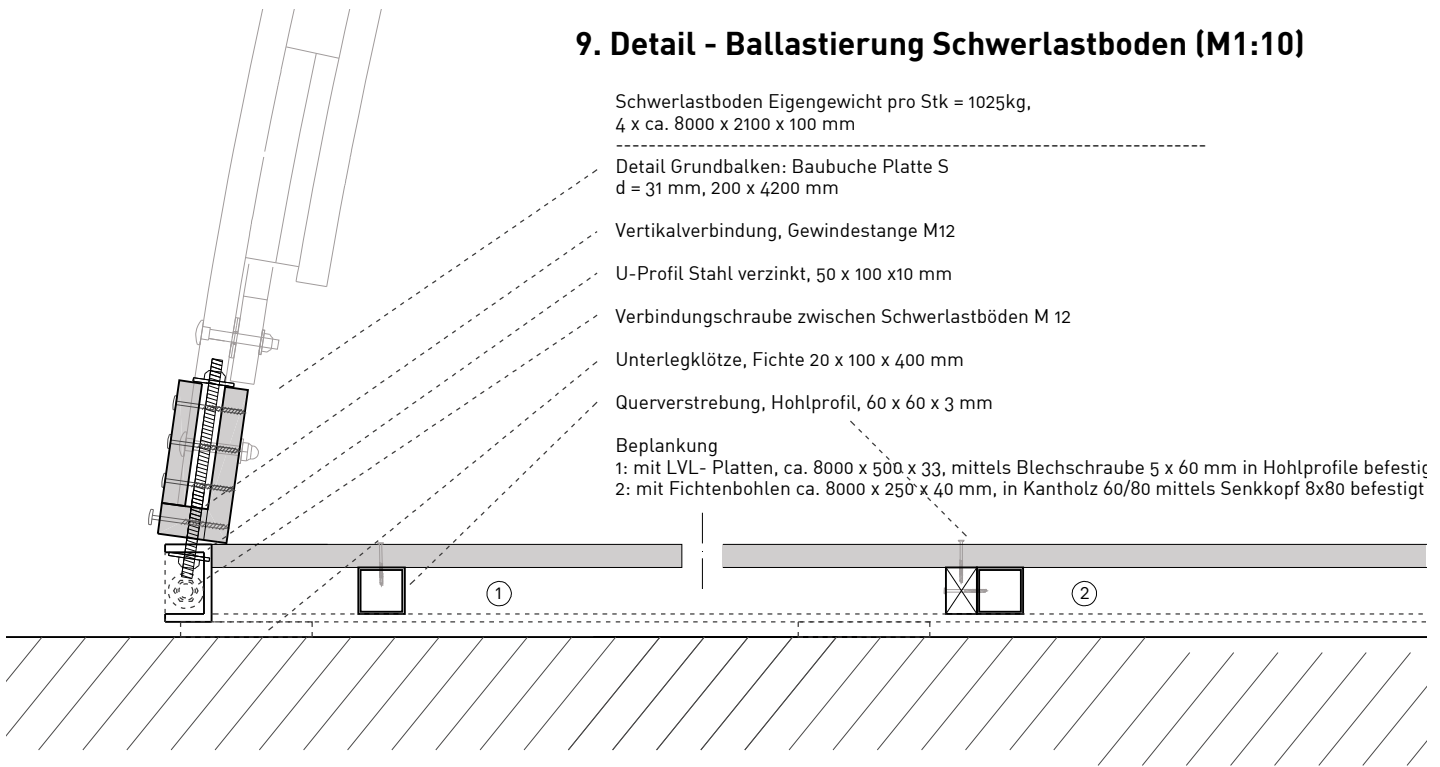
Verbindungschraube zwischen Schwerlastböden M 12

Unterlegklötze, Fichte 20 x 100 x 400 mm

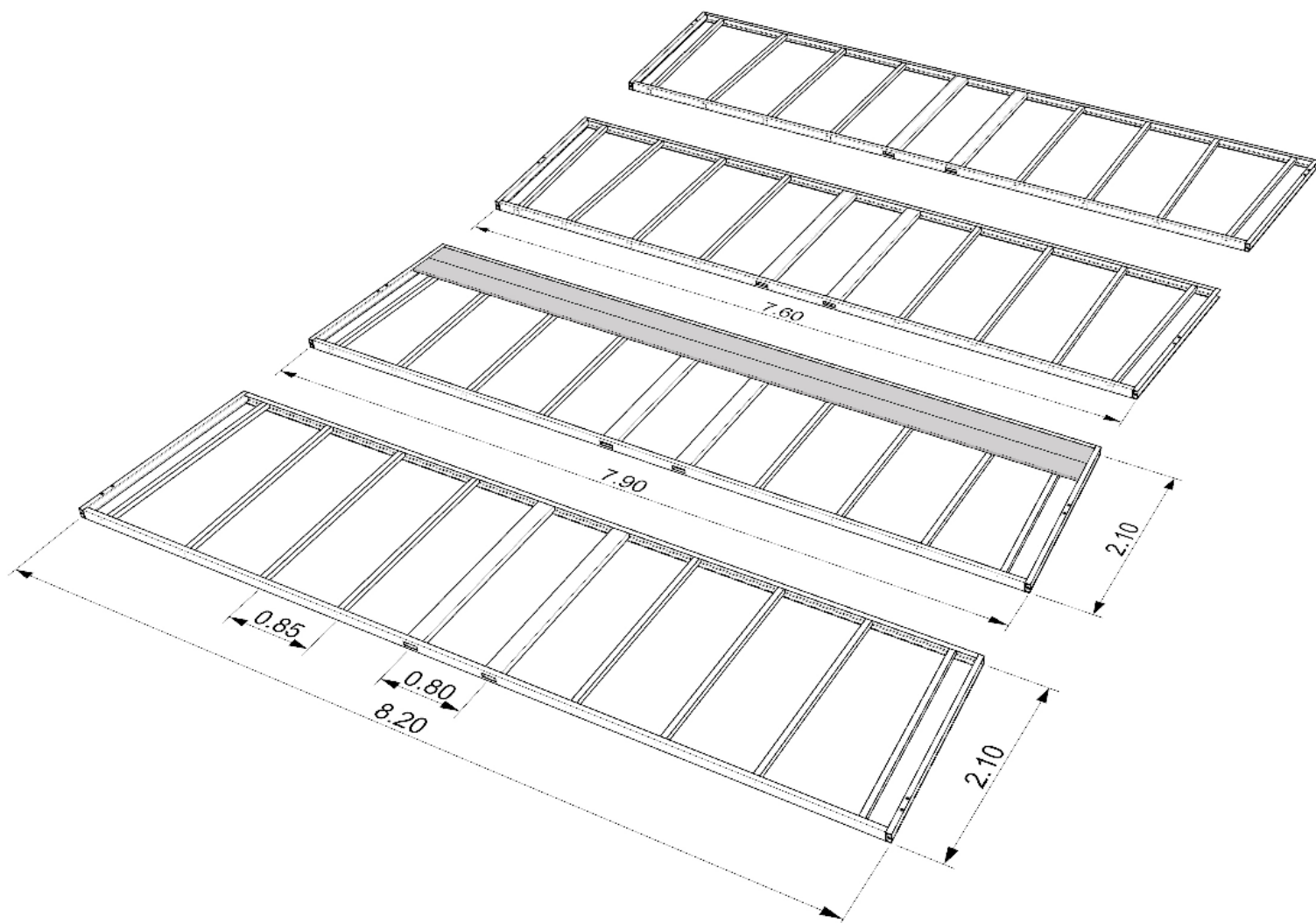
Querverstrebung, Hohlprofil, 60 x 60 x 3 mm

Beplankung

1: mit LVL- Platten, ca. 8000 x 500 x 33, mittels Blechschraube 5 x 60 mm in Hohlprofile befestigt
2: mit Fichtenbohlen ca. 8000 x 250 x 40 mm, in Kantholz 60/80 mittels Senkkopf 8x80 befestigt



9. Detail - Ballastierung Schwerlastboden - Maße und Gewicht

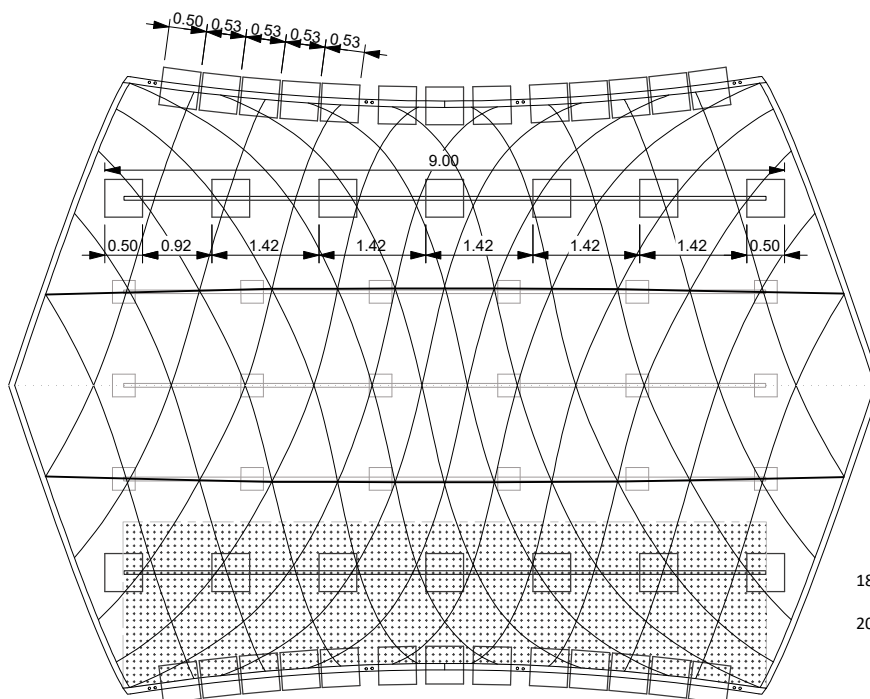
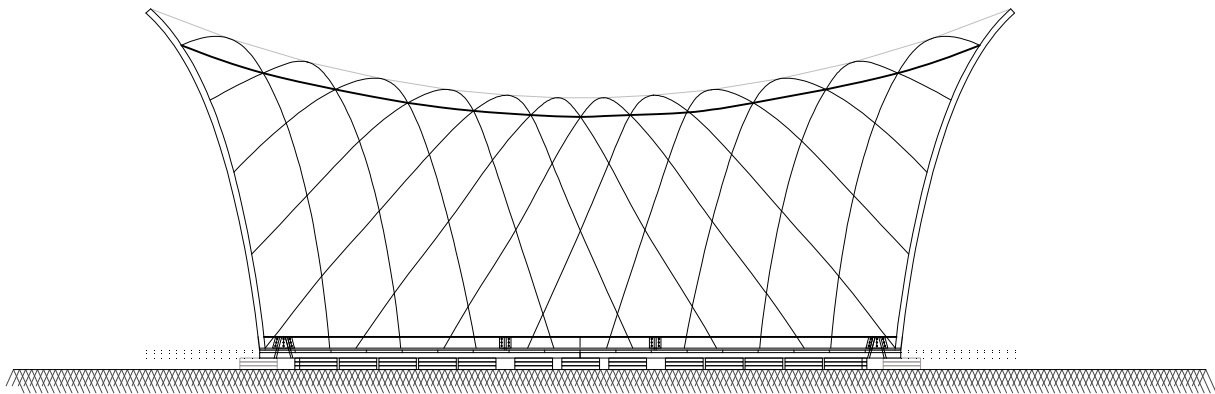
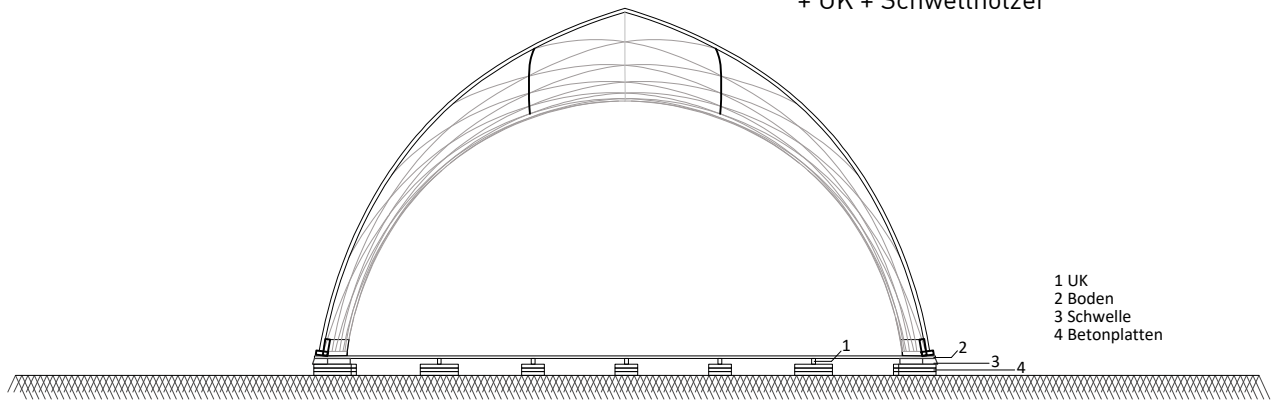


EZ70 m² - Schwerlastboden mit Eisenrahmen

Konstruktionselemente	Stk	Länge in m	Breite in m	Fläche in m ²	Dicke in m	Volumen in m ³	Gewicht in t	Dichte	Material
Holzdielen, Fichte LVL X	1	8,00	7,80		0,030	1,87	0,90	0,48	LVL X
Unterkonstruktion	24	2,1	0,06		0,08	0,24	0,11	0,46	Fichte
Eisenrahmen 8,2 x 2,1	2					0,141	1,107	7,85	Stahl
Eisenrahmen 7,9 x 2,1	2					0,143	1,121	7,85	Stahl
Ballast integriert in Konstruktion							0,860		
Summe							4,10	t	

10a. Ballastierung Schlossdielenboden Übersicht Variante 1 Betonplatten

- 40 Gewichte (z.B. Betonplatten)
à 28,8kg mit Stahlband >20mm,
s=1.0mm an UK Boden befestigt
- 20m² Bereich Ballast Boden
- + UK + Schwellhölzer

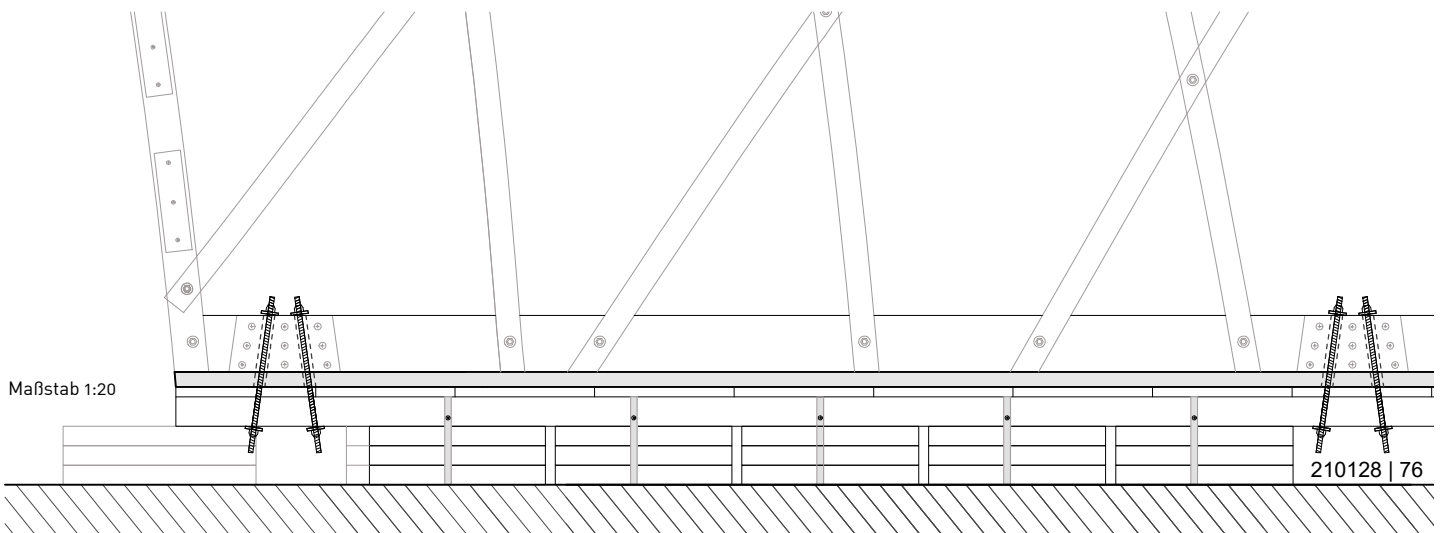
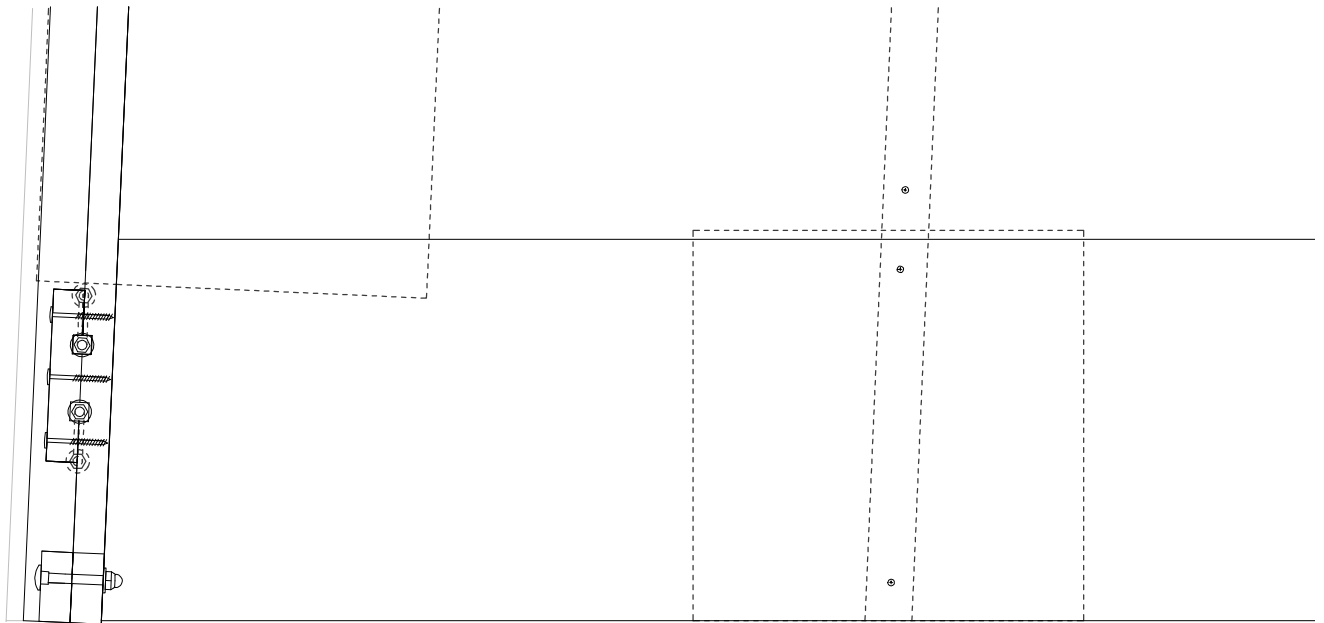
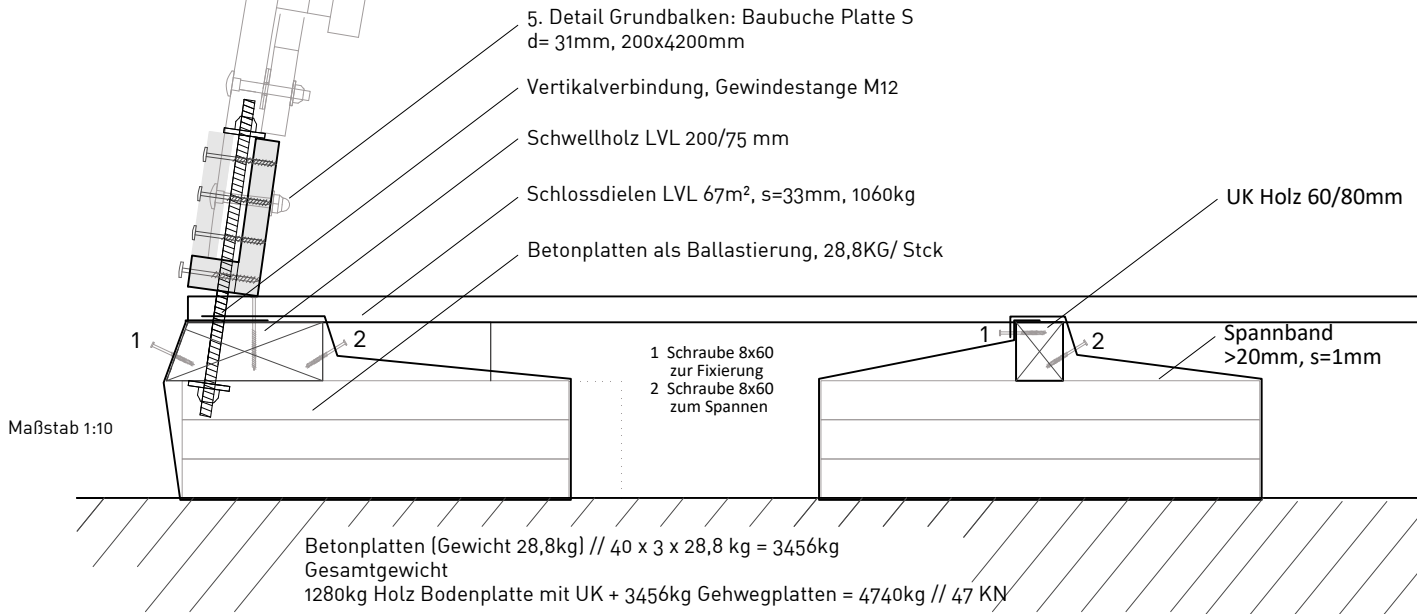


18m² Bereich Ballast Boden + UK

20 Punkte à 3 Betonplatten mit 28,8kg

Betonplatten	120kg
Boden	300kg
Schwelle	57kg
	2085kg
	*2 = 4170kg

10a. Ballastierung Schlossdielenboden Detail Variante 1 Betonplatten

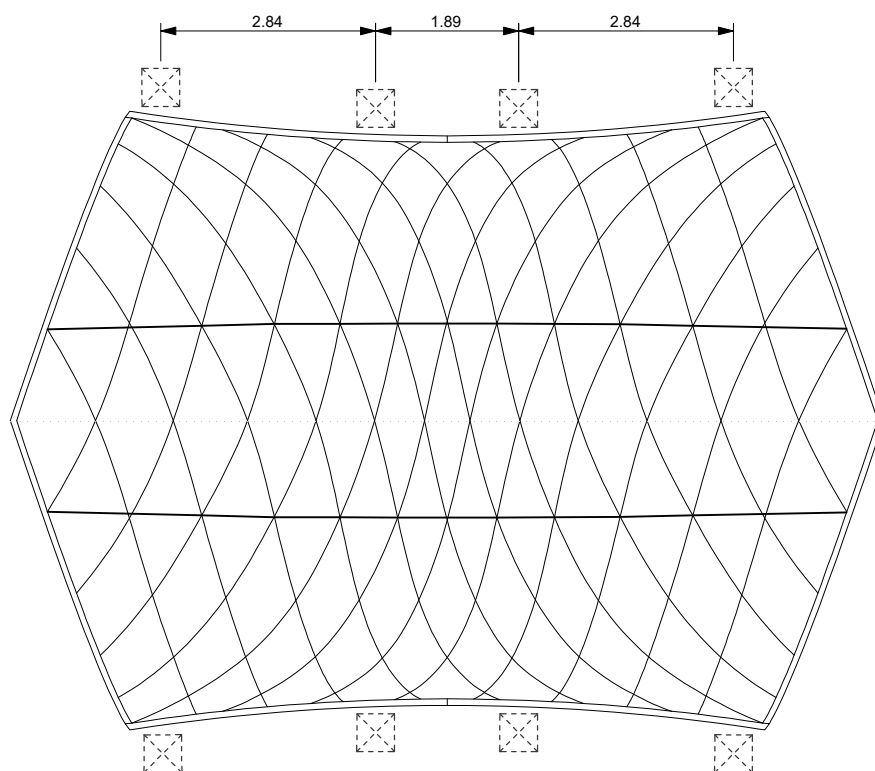
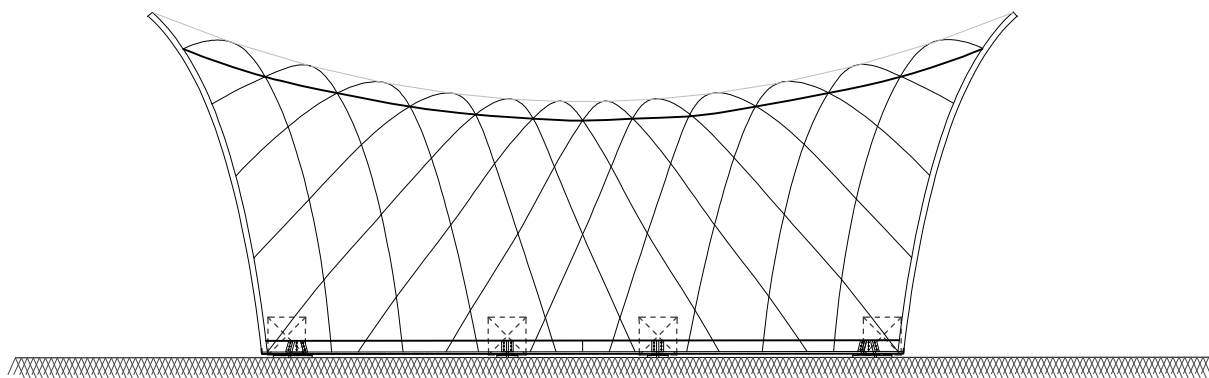
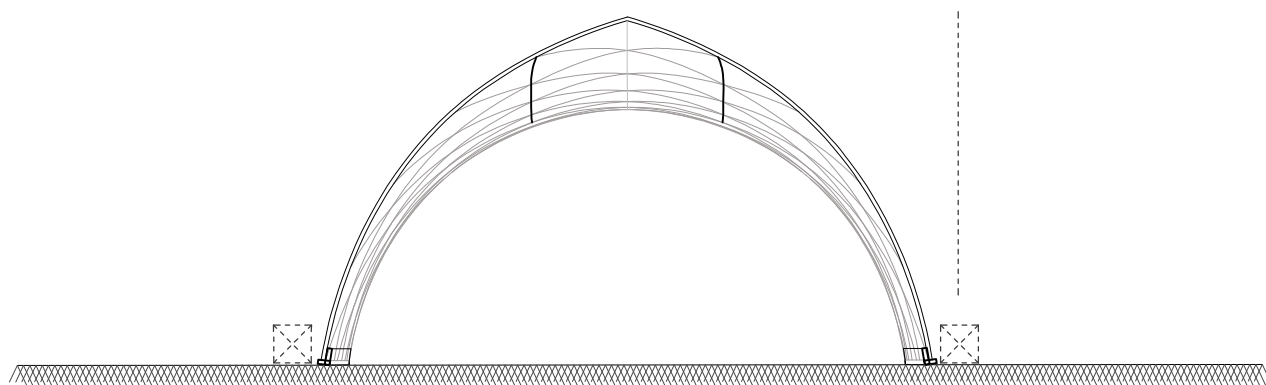


EZ70 m² - Gewicht Schlossdielenboden mit Ballast

Konstruktionselemente	Stk	Länge in m	Breite in m	Fläche in m ²	Dicke in m	m ³	Gewicht in t	Dichte	Material
Handboden LVL, s=33mm	1	8,40	7,85	36,00	0,03	1,19	0,57	0,48	LVL X
Unterkonstruktion	2	8,40	0,06		0,08	0,08	0,04		Fichte
Schwellhölzer	4	4,20	0,17		0,08	0,21	0,10		LVL X
Platten 50x50x5, h= 3 Stck 2 Reihen à 7 Stck 2 Reihen à 13	120	28,80	kg				3,46		Beton
Summe							4,17	t	

10b. Ballastierung Schlossdielenboden Übersicht Variante 2 Großgewichte

8 Gewichte laut Statik (Betongewicht, IBC Tank, etc.) an allen 4 Eckpunkten und 4x mittig bei den Grundbalken



10b. Ballastierung Schlossdielenboden Detail Variante 2 Großgewichte

Gewichte laut Statik (Betongewicht, IBC Tank, etc.)
an allen 4 Eckpunkten und mittig bei den Grundbalken

Baubuche Platte Q, d = 31 mm,
die Kantenlängen sind nach Größe des Gewichts zu definieren, mind. 600x600mm

M12 Gewindestange, l = 380 mm Beilegscheibe M12 3x37 mm, M12 Sicherungsmutter

5. Detail Fußpunkt Randträger

Grundbalken: Baubuche Platte Q, d = 31 mm, 200 mm x 4200 mm



11. Detail - Verbinderplane 3 Connect M 1:20

A: M12 x 130 mm Torbandschrauben DIN 603 Stahl verzinkt

Ringmutter M12, Belastbarkeit max. 3 KN

Schraubkarabiner durch Kausche und Drahtseil 6mm mit 3 Stck. Drahtseilklemme an Ringmutter

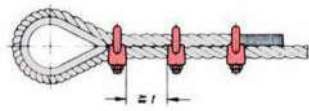
B: Kausche mit Drahtseil 6mm mit 3 Stck. Drahtseilklemme und Spannschloss M12
mittels Schraubkarabiner durch Öse geschweißt an Stahlrohr

C: Kausche mit Drahtseil 6mm mit 3 Stck. Drahtseilklemme und Spannschloss M12
mittels Schäkel durch Öse an Stahlrohr

D: Rundrohr Stahl, verzinkt als Druckstab;
38mm, Wandstärke 2,6mm
mit Ösen angeschweißt, als Aufnahme für Karabiner und Schäkel



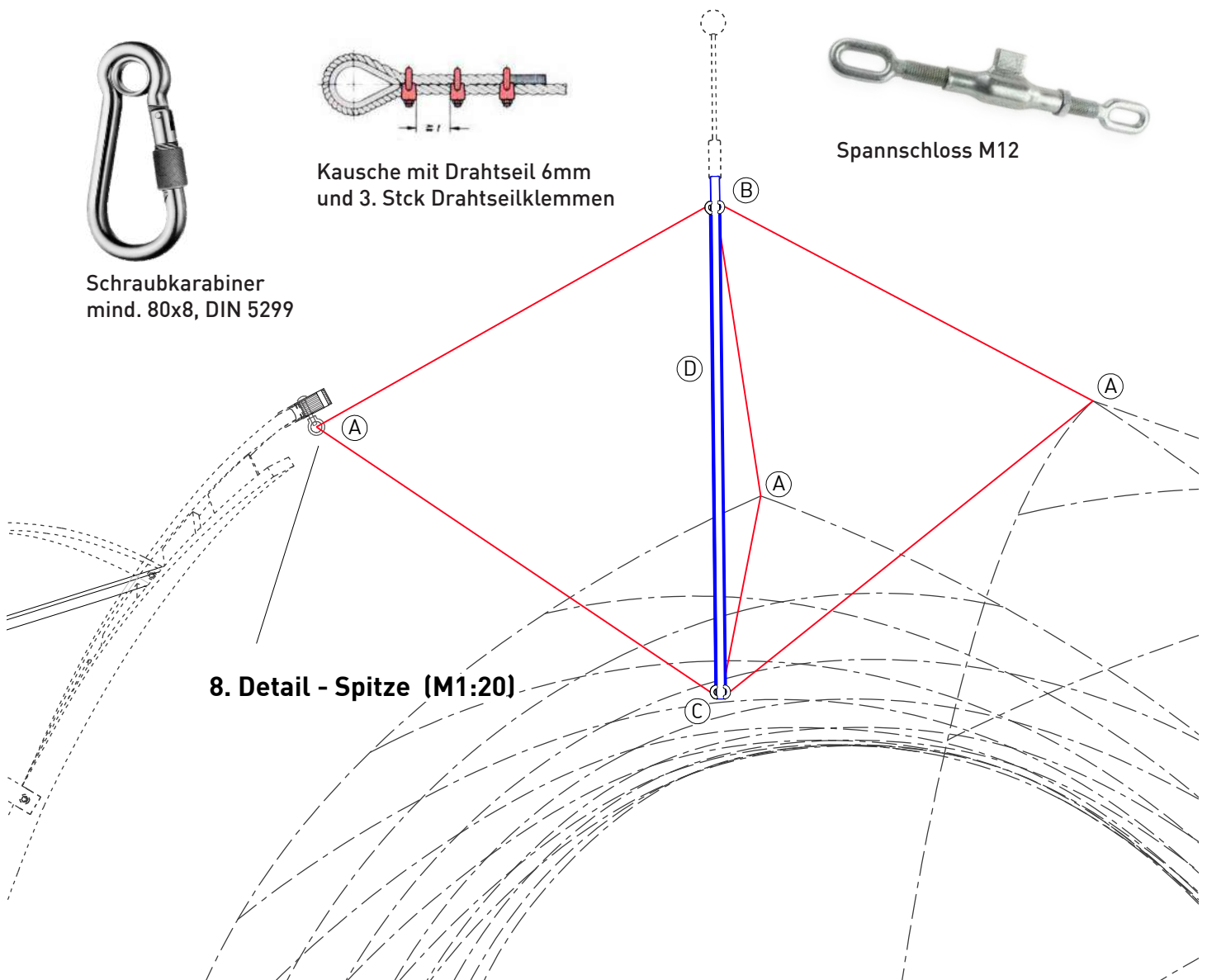
Schraubkarabiner
mind. 80x8, DIN 5299



Kausche mit Drahtseil 6mm
und 3. Stck Drahtseilklemmen



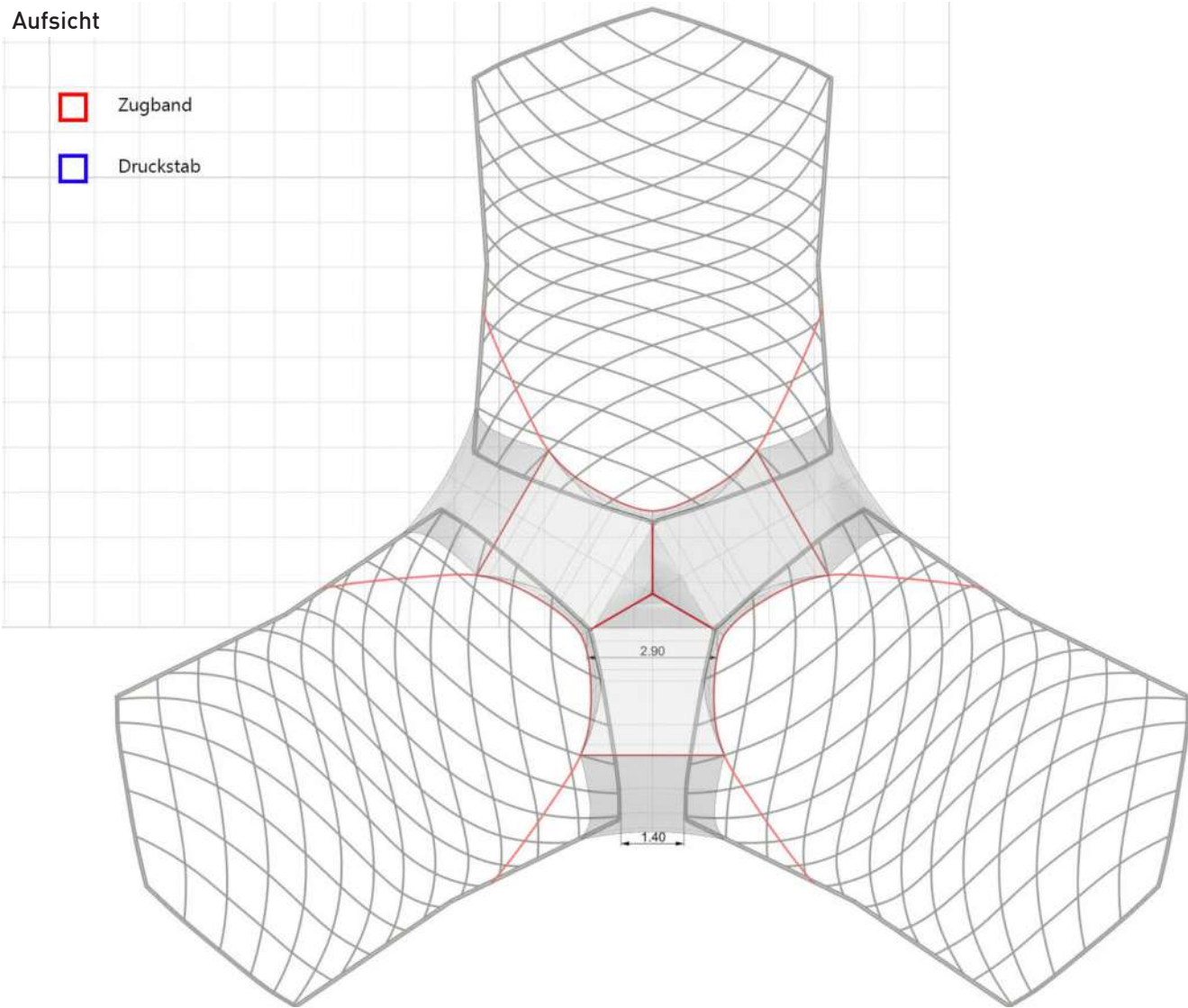
Spannschloss M12



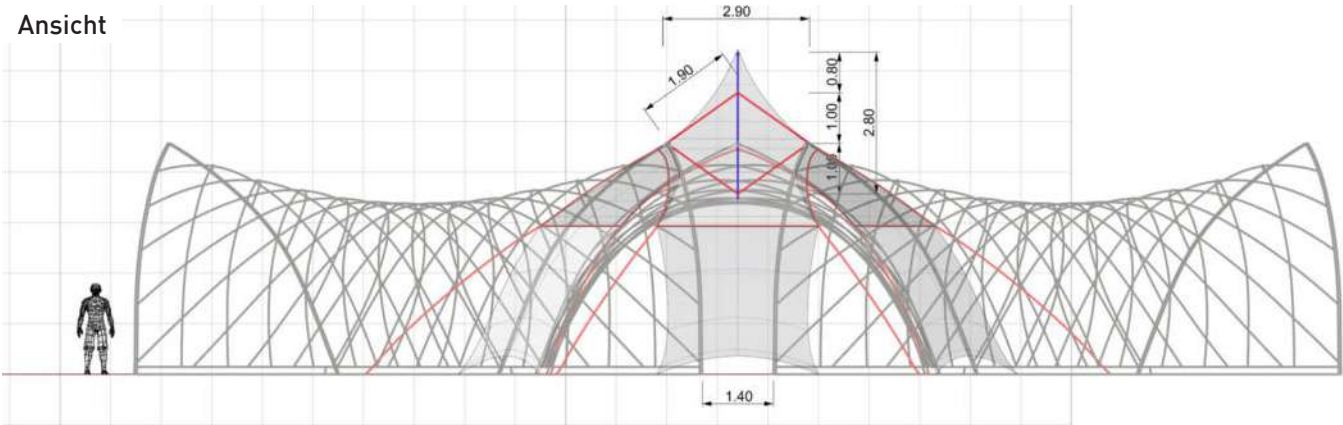
8. Detail - Spitze (M1:20)

11. Detail - Verbinderplane 3 Connect

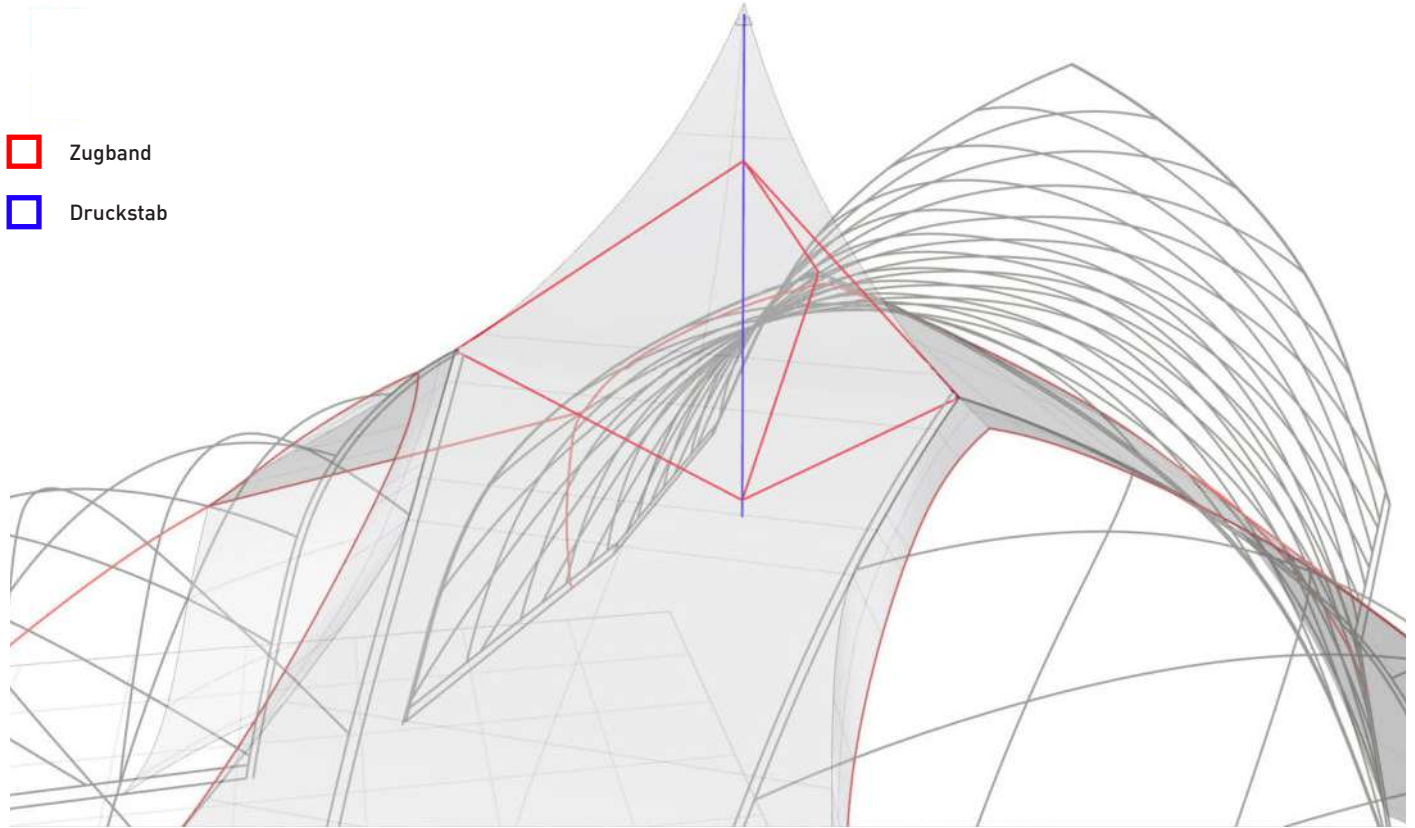
Aufsicht



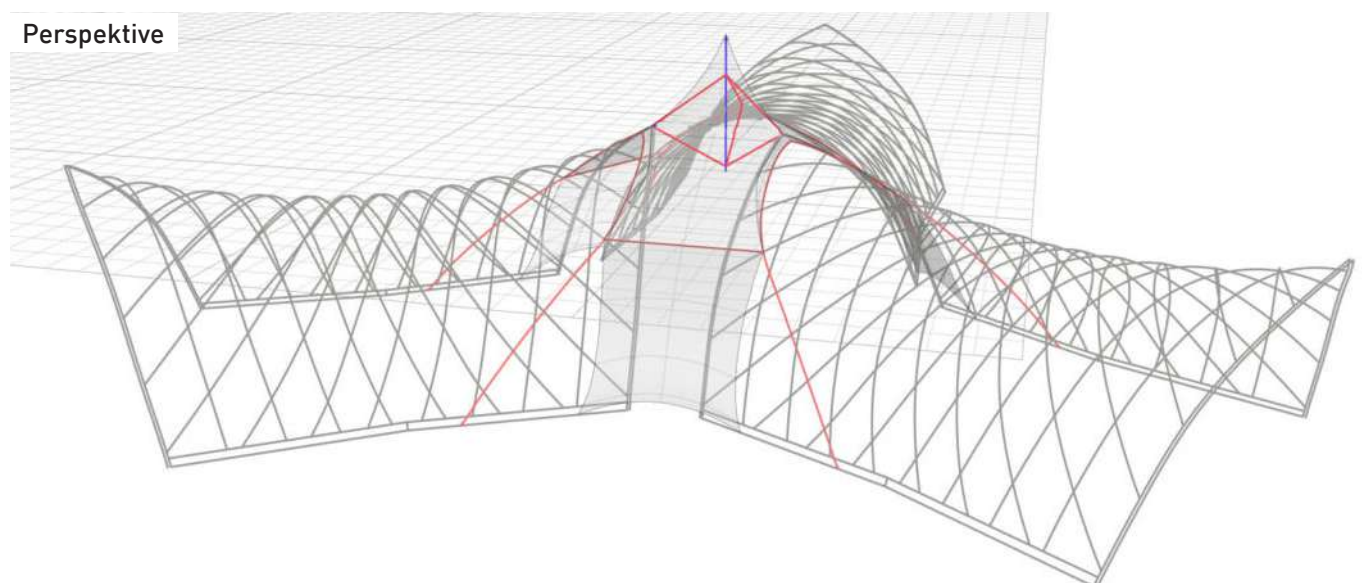
Ansicht



Perspektive




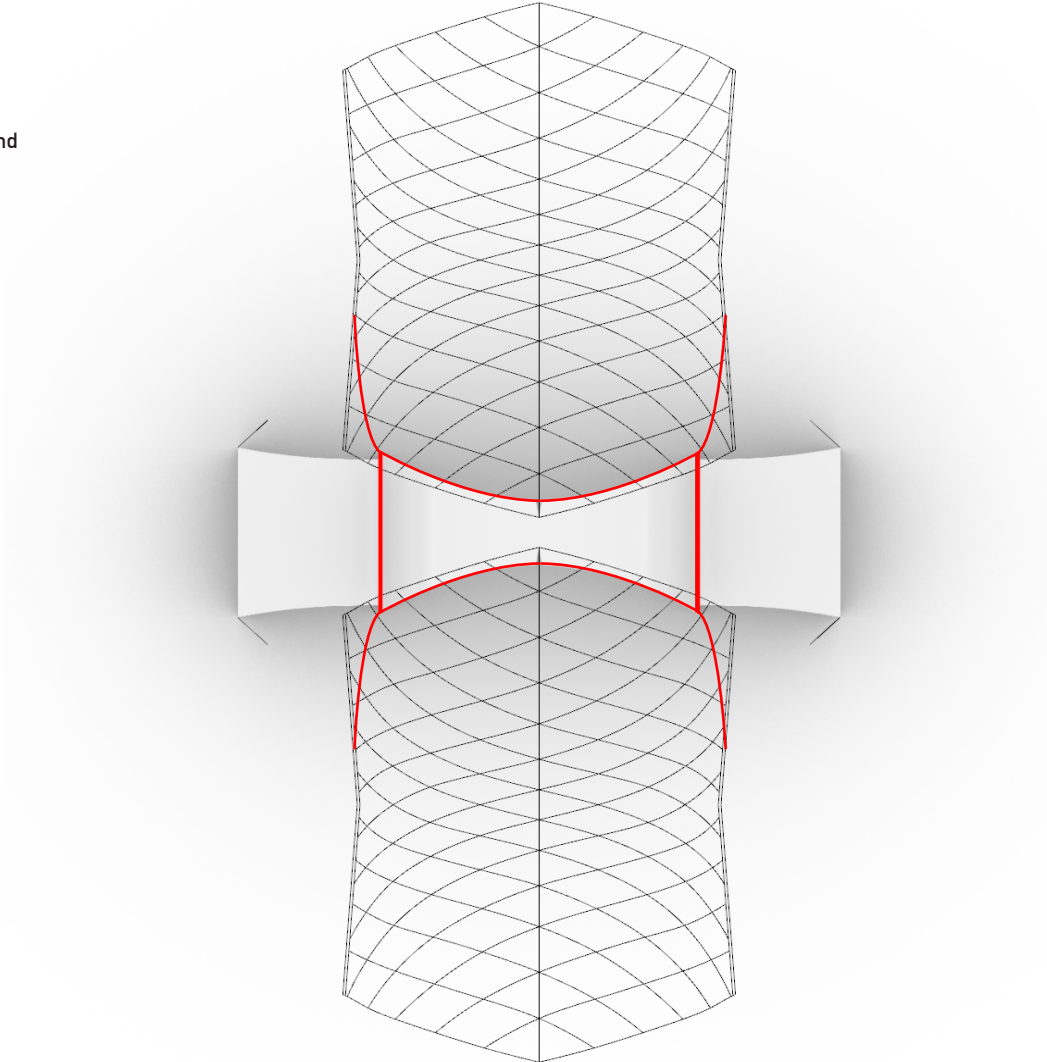
Perspektive



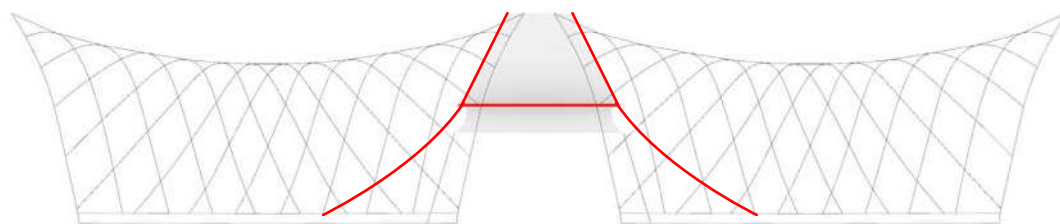
11.a Detail - Verbinderplane 2 Connect

Aufsicht

 Zugband



Ansicht



6.2 Stabilitätsnachweis Randträger am verformten System

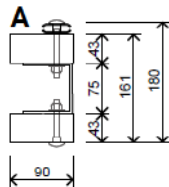
Schnittkräfte aus räumlichen Modell

Auf der sicheren Seite liegend, wurden maximalen Schnittkräfte aus den unterschiedlichen Lastfällen überlagert.

N_d	-6 kN
$M_{y,d}$	2 kNm
$M_{z,d}$	1,1 kNm

$f_{m,y,k}$	$f_{c,0,k}$	5,75 kN/cm ²	
	$f_{m,z,k}$	7,5 kN/cm ²	
	k_{mod}	1	KLED kurz /sehr kurz
	γ_M	1,30	laut Zulassung Baubuche
	$f_{m,z,d}$	5,77 kN/cm ²	
	$f_{c,0,d}$	4,42 kN/cm ²	

Querschnittswerte



h	9 cm
b	4,3 cm
I_z	522,5 cm ⁴
W_z	116,1 cm ³

A	77,4 cm ²	Querschnittsfläche
-----	----------------------	--------------------

a	25 cm	Auslenkung, rechnerische Verformung * Erhöhungsfaktor
$M_{2,d}$	1,5 kNm	Moment zweiter Ordnung

$M_{y,R,d}$	8,52 kNm	Bemessungswert des Biegegewiderstands
-------------	----------	---------------------------------------

Nachweis

$$\frac{\frac{N_d}{A}}{f_{c,0,d}} + \frac{\frac{M_{y,E,d}}{M_{y,R,d}}}{k_m} + \frac{\frac{M_{2,E,d}}{M_{y,R,d}}}{k_m} + k_m \frac{\frac{M_{z,d}}{W_z}}{f_{m,z,d}} \leq \text{sinngemäß EC5 (6.23)}$$

$$0,018 \quad 0,235 \quad 0,176 \quad 0,115 \quad \mathbf{0,544} < 1$$

Nachweis erbracht

6.3 Ankerbemessung

Knoten Nr.		Lagerkräfte [kN]			Zugehörige Lastfälle	Resultierende	Winkel β	R_d 1 Anker	n_{erf}
		P_x	P_y	P_z					
16	Max P_x	2,04	1,93	3,55	LK 15	4,5	38,3	3,7	1,2
	Min P_x	-2,56	0,62	0,69	LK 80	2,7	75,3	5,8	0,5
	Max P_y	1,09	2,58	4,24	LK 55	5,1	33,4	3,4	1,5
	Min P_y	-0,24	-5,44	-3,61	LK 112	6,5	56,5	4,7	1,4
	Max P_z	1,09	2,58	4,24	LK 55	5,1	33,4	3,4	1,5
	Min P_z	-1,37	-2,87	-4,47	LK 110	5,5	35,4	3,5	1,5
19	Max P_x	2,61	-0,55	0,74	LK 79	2,8	74,5	5,7	0,5
	Min P_x	-2,07	-1,87	3,36	LK 13	4,4	39,7	3,8	1,2
	Max P_y	0,75	3,44	3,14	LK 110	4,7	48,3	4,3	1,1
	Min P_y	-1,52	-2,83	4,74	LK 55	5,7	34,1	3,5	1,6
	Max P_z	-1,52	-2,90	4,74	LK 84	5,8	34,6	3,5	1,6
	Min P_z	1,39	2,84	-4,42	LK 110	5,4	35,6	3,6	1,5
43	Max P_x	2,01	-1,36	1,45	LK 15	2,8	59,1	4,9	0,6
	Min P_x	-2,30	-0,31	-0,83	LK 82	2,5	70,3	5,5	0,4
	Max P_y	-0,24	5,40	-3,46	LK 110	6,4	57,4	4,8	1,3
	Min P_y	1,05	-2,57	4,22	LK 55	5,1	33,3	3,4	1,5
	Max P_z	1,05	-2,57	4,22	LK 55	5,1	33,3	3,4	1,5
	Min P_z	-1,46	2,91	-4,56	LK 112	5,6	35,5	3,5	1,6
64	Max P_x	2,31	0,23	-0,91	LK 81	2,5	68,6	5,4	0,5
	Min P_x	-1,99	1,88	3,38	LK 13	4,3	39,0	3,7	1,2
	Max P_y	-1,45	2,91	4,78	LK 84	5,8	34,2	3,5	1,7
	Min P_y	0,73	-3,46	-3,10	LK 112	4,7	48,8	4,3	1,1
	Max P_z	-1,45	2,91	4,78	LK 84	5,8	34,2	3,5	1,7
	Min P_z	1,46	-2,91	-4,56	LK 15	5,6	35,5	3,5	1,6
326	Max P_x	1,64	0,29	-1,37	LK 15	2,2	50,6	4,4	0,5
	Min P_x	-2,33	-1,85	3,55	LK 80	4,6	40,0	3,8	1,2
	Max P_y	0,56	3,42	-2,91	LK 110	4,5	50,0	4,4	1,0
	Min P_y	0,28	-3,29	5,80	LK 79	6,7	29,7	3,2	2,1
	Max P_z	0,28	-3,29	5,80	LK 50	6,7	29,7	3,2	2,1
	Min P_z	1,05	1,97	-5,67	LK 112	6,1	21,5	2,8	2,2
327	Max P_x	2,48	-1,86	3,62	LK 79	4,8	40,6	3,8	1,2
	Min P_x	-1,69	1,75	-5,61	LK 14	6,1	23,4	2,9	2,1
	Max P_y	-0,07	3,40	-2,61	LK 110	4,3	52,5	4,5	1,0
	Min P_y	1,92	-3,31	6,88	LK 80	7,9	29,1	3,2	2,5
	Max P_z	1,92	-3,31	6,88	LK 50	7,9	29,1	3,2	2,5
	Min P_z	-1,17	1,99	-5,75	LK 112	6,2	21,9	2,8	2,2
328	Max P_x	2,32	1,84	3,60	LK 79	4,7	39,4	3,8	1,2
	Min P_x	-1,72	-1,21	-2,29	LK 14	3,1	42,6	3,9	0,8
	Max P_y	1,89	3,30	6,83	LK 50	7,8	29,1	3,2	2,5
	Min P_y	-0,03	-3,39	-2,79	LK 112	4,4	50,5	4,4	1,0
	Max P_z	1,89	3,30	6,83	LK 50	7,8	29,1	3,2	2,5
	Min P_z	-1,17	-2,01	-5,62	LK 110	6,1	22,5	2,8	2,2
329	Max P_x	-1,62	1,15	0,07	LK 15	2,0	88,0	6,5	0,3
	Min P_x	-2,54	1,90	3,63	LK 80	4,8	41,1	3,9	1,2
	Max P_y	0,29	3,21	5,66	LK 79	6,5	29,7	3,2	2,0
	Min P_y	0,55	-3,41	-2,67	LK 112	4,4	52,3	4,5	1,0
	Max P_z	-1,83	2,86	5,73	LK 50	6,7	30,6	3,3	2,0
	Min P_z	1,05	-1,93	-5,77	LK 110	6,2	20,8	2,7	2,3

max: 7,9

Tragfähigkeit Anker

Bodenart 1 - dicht gelagerte nicht bindige Böden

d	3	cm	
L	80	cm	
Zd ($\beta=0$)	1,6	kN	$Z_d=6,5 \cdot d \cdot L$
Zd ($\beta=45$)	4,08	kN	$Z_d=17 \cdot d \cdot L$

Interpolation

$\beta=0$	0
$\beta=45$	45

Mittlere Knoten $n_{\text{erf,max}} = 2,5$
 Äußere Knoten $n_{\text{erf,max}} = 1,7$

6.4 Schwerlastboden - Ergebnisse

LF/LK		Resultierende H-Last	Abhebende Lasten	Schwerlastboden	Innendruck	Notwendige Zusatzlast	Resultierende Auflast	Reibbeiwert	Horizontaler Widerstand	Nachweis	
LK1		0,01	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 0,1 %	Auflast OK
LK2		0,00	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 0 %	Auflast OK
LK13		9,11	-24,86	41,00	6,54		22,68	0,60	13,61	ERFÜLLT 66,9 %	Auflast OK
LK14		9,13	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 37,1 %	Auflast OK
LK15		9,10	-24,86	41,00	6,54		22,68	0,60	13,61	ERFÜLLT 66,9 %	Auflast OK
LK16		9,11	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 37 %	Auflast OK
LK19		8,19	-7,07	41,00			33,93	0,60	20,36	ERFÜLLT 40,2 %	Auflast OK
LK20		8,22	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,4 %	Auflast OK
LK21		8,21	-7,07	41,00			33,93	0,60	20,36	ERFÜLLT 40,3 %	Auflast OK
LK22		8,21	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,4 %	Auflast OK
LK23		13,81	-5,53	41,00			35,47	0,60	21,28	ERFÜLLT 64,9 %	Auflast OK
LK24		13,81	-5,53	41,00			35,47	0,60	21,28	ERFÜLLT 64,9 %	Auflast OK
LK25		13,79	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 56,1 %	Auflast OK
LK26		13,80	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 56,1 %	Auflast OK
LK27		0,01	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 0 %	Auflast OK
LK28		14,94	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 60,7 %	Auflast OK
LK29		14,95	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 60,8 %	Auflast OK
LK30		13,80	-28,43	41,00	17,42		29,99	0,60	17,99	ERFÜLLT 76,7 %	Auflast OK
LK31		13,81	-28,43	41,00	17,42		29,99	0,60	17,99	ERFÜLLT 76,8 %	Auflast OK
LK40		0,01	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 0 %	Auflast OK
LK41		0,01	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 0 %	Auflast OK
LK42		0,00	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 0 %	Auflast OK
LK43		6,08	-15,30	41,00			25,70	0,60	15,42	ERFÜLLT 39,4 %	Auflast OK
LK44		1,22	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 5 %	Auflast OK
LK45		0,00	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 0 %	Auflast OK
LK50		0,00	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 0 %	Auflast OK
LK51		8,21	-4,45	41,00			36,55	0,60	21,93	ERFÜLLT 37,4 %	Auflast OK
LK52		8,21	-4,46	41,00			36,54	0,60	21,92	ERFÜLLT 37,4 %	Auflast OK
LK53		8,19	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,3 %	Auflast OK
LK54		8,22	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,4 %	Auflast OK
LK55		0,01	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 0 %	Auflast OK
LK71		8,20	-5,78	41,00			35,22	0,60	21,13	ERFÜLLT 38,8 %	Auflast OK
LK72		8,20	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,3 %	Auflast OK
LK73		8,21	-5,80	41,00			35,20	0,60	21,12	ERFÜLLT 38,9 %	Auflast OK
LK74		8,21	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,4 %	Auflast OK
LK75		8,21	-13,35	41,00			27,65	0,60	16,59	ERFÜLLT 49,5 %	Auflast OK
LK76		8,21	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,4 %	Auflast OK

6.4 Schwerlastboden

LF/LK		H-Last	Lasten	Schwerlastboden	Innendruck	Notwendige Zusatzlast	Auflast	Reibbeiwert	Widerstand	Nachweis	
LK77		8,20	-13,36	41,00			27,64	0,60	16,58	ERFÜLLT 49,4 %	Auflast OK
LK78		8,21	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,4 %	Auflast OK
LK79		12,41	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 50,4 %	Auflast OK
LK80		12,40	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 50,4 %	Auflast OK
LK81		12,42	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 50,5 %	Auflast OK
LK82		12,42	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 50,5 %	Auflast OK
LK83		12,43	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 50,5 %	Auflast OK
LK84		12,43	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 50,5 %	Auflast OK
LK85		12,41	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 50,4 %	Auflast OK
LK86		12,42	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 50,5 %	Auflast OK
LK109		10,94	-28,31	41,00	6,54		19,23	0,60	11,54	ERFÜLLT 94,8 %	Auflast OK
LK110		10,96	-4,51	41,00			36,49	0,60	21,89	ERFÜLLT 50,1 %	Auflast OK
LK111		10,96	-28,30	41,00	6,54		19,24	0,60	11,54	ERFÜLLT 94,9 %	Auflast OK
LK112		10,99	-4,50	41,00			36,50	0,60	21,90	ERFÜLLT 50,2 %	Auflast OK
LK200		8,27	-15,19	41,00			25,81	0,60	15,49	ERFÜLLT 53,4 %	Auflast OK
LK201	419	8,28	-15,20	41,00			25,80	0,60	15,48	ERFÜLLT 53,5 %	Auflast OK
LK202	427	8,27	-15,20	41,00			25,80	0,60	15,48	ERFÜLLT 53,4 %	Auflast OK
LK203	435	8,28	-15,20	41,00			25,80	0,60	15,48	ERFÜLLT 53,5 %	Auflast OK
LK204	443	8,27	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,6 %	Auflast OK
LK205	451	8,28	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,7 %	Auflast OK
LK206	459	8,27	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,6 %	Auflast OK
LK207	467	8,28	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 33,7 %	Auflast OK
LK208	475	4,55	-11,38	41,00			29,62	0,60	17,77	ERFÜLLT 25,6 %	Auflast OK
LK209	483	4,55	-11,39	41,00			29,61	0,60	17,77	ERFÜLLT 25,6 %	Auflast OK
LK210	491	4,57	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 18,6 %	Auflast OK
LK211	499	4,55	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 18,5 %	Auflast OK
LK212	507	8,74	-1,82	41,00			39,18	0,60	23,51	ERFÜLLT 37,2 %	Auflast OK
LK213	515	8,74	-1,86	41,00			39,14	0,60	23,48	ERFÜLLT 37,2 %	Auflast OK
LK214	523	8,75	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 35,6 %	Auflast OK
LK215	531	8,77	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 35,6 %	Auflast OK
LK216	539	8,75	-1,84	41,00			39,16	0,60	23,50	ERFÜLLT 37,2 %	Auflast OK
LK217	547	8,75	-1,84	41,00			39,16	0,60	23,50	ERFÜLLT 37,2 %	Auflast OK
LK218	555	8,75	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 35,6 %	Auflast OK
LK219	563	8,76	0,00	41,00			41,00	0,60	24,60	ERFÜLLT 35,6 %	Auflast OK
LK220	571	8,28	-26,64	41,00	6,54		20,90	0,60	12,54	ERFÜLLT 66 %	Auflast OK
LK221	579	8,27	-26,65	41,00	6,54		20,89	0,60	12,53	ERFÜLLT 66 %	Auflast OK
LK222	587	8,27	-13,29	41,00			27,71	0,60	16,63	ERFÜLLT 49,7 %	Auflast OK
LK223	595	8,28	-13,31	41,00			27,69	0,60	16,61	ERFÜLLT 49,8 %	Auflast OK
LK224	603	8,27	-26,64	41,00	6,54		20,90	0,60	12,54	ERFÜLLT 66 %	Auflast OK
LK225	611	8,28	-26,65	41,00	6,54		20,89	0,60	12,53	ERFÜLLT 66,1 %	Auflast OK
LK226	619	8,29	-13,28	41,00			27,72	0,60	16,63	ERFÜLLT 49,9 %	Auflast OK
LK227	627	8,27	-13,28	41,00			27,72	0,60	16,63	ERFÜLLT 49,7 %	Auflast OK

Maximal
notwendige
Zusatzlast

0,00

kN

keine Zusatzlasten
notwendig, Schwerlastboden
ausreichend.

19	LK23	23	2,08	0,57	-2,05
43	LK23	23	2,01	-1,36	1,45
64	LK23	23	1,78	-0,51	-1,98
326	LK23	23	1,61	-1,19	0,31
327	LK23	23	1,40	0,77	-2,48
328	LK23	23	1,27	-0,78	-2,33
329	LK23	23	1,62	1,15	0,07
16	LK24	24	-2,06	-0,61	-2,12
19	LK24	24	-2,06	-1,33	1,43
43	LK24	24	-1,79	0,52	-2,00
64	LK24	24	-1,99	1,34	1,41
326	LK24	24	-1,28	0,78	-2,33
327	LK24	24	-1,57	-1,17	0,13
328	LK24	24	-1,58	1,19	0,33
329	LK24	24	-1,48	-0,72	-2,38
16	LK25	25	2,04	1,93	3,55
19	LK25	25	2,07	0,11	-0,07
43	LK25	25	2,01	-1,93	3,55
64	LK25	25	1,74	-0,01	0,08
326	LK25	25	1,44	-1,78	2,91
327	LK25	25	1,60	0,09	0,39
328	LK25	25	1,44	-0,10	0,37
329	LK25	25	1,45	1,69	2,78
16	LK26	26	-2,04	-0,17	-0,26
19	LK26	26	-2,07	-1,87	3,36
43	LK26	26	-1,76	0,06	-0,09
64	LK26	26	-1,99	1,88	3,38
326	LK26	26	-1,45	0,14	0,20
327	LK26	26	-1,40	-1,69	2,67
328	LK26	26	-1,43	1,74	2,75
329	LK26	26	-1,66	-0,10	0,27
16	LK27	27	-0,04	0,36	0,12
19	LK27	27	0,04	-0,35	0,12
43	LK27	27	-0,05	-0,36	0,09
64	LK27	27	0,05	0,36	0,09
326	LK27	27	-0,13	-0,62	0,46
327	LK27	27	0,12	-0,65	0,38
328	LK27	27	0,13	0,62	0,46
329	LK27	27	-0,12	0,65	0,38
16	LK28	28	-2,15	0,62	1,34
19	LK28	28	-2,27	-2,86	5,28
43	LK28	28	-1,60	-0,83	1,71
64	LK28	28	-2,47	2,98	5,52
326	LK28	28	-1,21	0,45	0,43
327	LK28	28	-1,65	-1,58	3,18
328	LK28	28	-1,93	1,70	3,23
329	LK28	28	-1,66	-0,47	0,50
16	LK29	29	2,24	2,88	5,32
19	LK29	29	2,18	-0,65	1,41
43	LK29	29	2,50	-3,00	5,57
64	LK29	29	1,59	0,85	1,74
326	LK29	29	1,96	-1,70	3,23
327	LK29	29	1,57	0,51	0,40
328	LK29	29	1,20	-0,45	0,42
329	LK29	29	1,71	1,56	3,12
16	LK30	30	-2,13	-2,34	-5,96
19	LK30	30	-2,01	0,48	-2,45
43	LK30	30	-2,31	2,41	-6,20
64	LK30	30	-1,45	-0,64	-2,88
326	LK30	30	-1,89	0,70	-3,95
327	LK30	30	-1,37	-1,27	-1,62
328	LK30	30	-0,94	1,20	-1,29
329	LK30	30	-1,70	-0,53	-4,08
16	LK31	31	2,00	-0,44	-2,38
19	LK31	31	2,15	2,31	-5,89
43	LK31	31	1,47	0,62	-2,86
64	LK31	31	2,29	-2,40	-6,18
326	LK31	31	0,96	-1,19	-1,31
327	LK31	31	1,63	0,56	-4,15
328	LK31	31	1,88	-0,70	-3,96
329	LK31	31	1,43	1,24	-1,70
16	LK40	40	-0,16	1,22	2,02
19	LK40	40	0,16	-1,22	2,01
43	LK40	40	-0,17	-1,22	2,02
64	LK40	40	0,16	1,22	2,03
326	LK40	40	-0,54	-2,02	3,70
327	LK40	40	0,55	-2,03	3,74
328	LK40	40	0,53	2,02	3,70
329	LK40	40	-0,53	2,02	3,71
16	LK41	41	-0,05	0,71	1,44
19	LK41	41	0,05	-0,70	1,43
43	LK41	41	-0,05	-0,71	1,44
64	LK41	41	0,05	0,71	1,45
326	LK41	41	-0,26	-1,08	2,26
327	LK41	41	0,27	-1,09	2,30

13,81	-5,53	32,00			26,47	0,60	15,88	ERFÜLLT 87 %	Auflast OK
13,79	0,00	32,00			32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 71,8 %	Auflast OK
13,80	0,00	32,00			32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 71,9 %	Auflast OK
0,01	0,00	32,00			32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 0,1 %	Auflast OK
14,94	0,00	32,00			32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 77,8 %	Auflast OK
14,95	0,00	32,00			32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 77,9 %	Auflast OK
13,80	-28,43	32,00	17,42	3,00	23,99	0,60	14,39	ERFÜLLT 95,9 %	Auflast OK
13,81	-28,43	32,00	17,42	3,00	23,99	0,60	14,39	ERFÜLLT 95,9 %	Auflast OK
0,01	0,00	32,00			32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 0,1 %	Auflast OK
0,01	0,00	32,00			32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 0,1 %	Auflast OK

328	LK41	41	0,26	1,08	2,26
329	LK41	41	-0,26	1,08	2,28
16	LK42	42	-0,02	0,58	1,30
19	LK42	42	0,02	-0,58	1,29
43	LK42	42	-0,03	-0,58	1,30
64	LK42	42	0,02	0,59	1,31
326	LK42	42	-0,19	-0,84	1,90
327	LK42	42	0,20	-0,84	1,94
328	LK42	42	0,19	0,83	1,90
329	LK42	42	-0,19	0,84	1,92
16	LK43	43	0,60	0,13	-0,54
19	LK43	43	0,41	2,15	-1,87
43	LK43	43	-0,39	2,15	-1,83
64	LK43	43	-0,60	0,14	-0,56
326	LK43	43	0,09	2,08	-1,61
327	LK43	43	-0,11	2,09	-1,47
328	LK43	43	-0,83	-1,34	-3,67
329	LK43	43	0,83	-1,32	-3,75
16	LK44	44	0,14	0,54	1,01
19	LK44	44	0,14	0,02	0,58
43	LK44	44	-0,14	0,02	0,59
64	LK44	44	-0,14	0,55	1,02
326	LK44	44	-0,17	-0,30	1,28
327	LK44	44	0,17	-0,31	1,33
328	LK44	44	-0,06	0,35	0,72
329	LK44	44	0,06	0,35	0,72
16	LK45	45	-0,02	0,58	1,30
19	LK45	45	0,02	-0,58	1,29
43	LK45	45	-0,03	-0,58	1,30
64	LK45	45	0,02	0,59	1,31
326	LK45	45	-0,19	-0,84	1,90
327	LK45	45	0,20	-0,84	1,94
328	LK45	45	0,19	0,83	1,90
329	LK45	45	-0,19	0,84	1,92
16	LK50	50	-1,10	0,89	2,21
19	LK50	50	1,03	-2,27	2,90
43	LK50	50	-1,11	-0,89	2,21
64	LK50	50	1,04	2,28	2,93
326	LK50	50	-1,84	-2,86	5,70
327	LK50	50	1,92	-3,31	6,88
328	LK50	50	1,89	3,30	6,83
329	LK50	50	-1,83	2,86	5,73
16	LK51	51	0,00	0,48	-0,03
19	LK51	51	1,35	1,77	-1,41
43	LK51	51	-1,49	2,93	-2,04
64	LK51	51	-0,02	1,37	0,36
326	LK51	51	-1,30	1,23	0,51
327	LK51	51	1,28	0,54	1,79
328	LK51	51	0,26	0,21	-1,28
329	LK51	51	-0,08	-0,32	-2,35
16	LK52	52	-1,49	-2,93	-2,10
19	LK52	52	-0,02	-1,35	0,37
43	LK52	52	0,00	-0,49	-0,06
64	LK52	52	1,33	-1,77	-1,36
326	LK52	52	-0,08	0,35	-2,25
327	LK52	52	0,28	-0,26	-1,36
328	LK52	52	1,30	-0,54	1,59
329	LK52	52	-1,30	-1,22	0,71
16	LK53	53	0,38	1,54	3,29
19	LK53	53	1,59	1,55	0,58
43	LK53	53	-1,74	2,87	-0,09
64	LK53	53	-0,33	2,41	3,71
326	LK53	53	-1,98	-0,13	4,35
327	LK53	53	1,88	-0,80	5,84
328	LK53	53	0,14	0,60	1,34
329	LK53	53	0,06	0,15	0,59
16	LK54	54	-1,74	-2,90	-0,23
19	LK54	54	-0,33	-2,39	3,64
43	LK54	54	0,37	-1,55	3,31
64	LK54	54	1,56	-1,53	0,72
326	LK54	54	0,06	-0,15	0,52
327	LK54	54	0,20	-0,62	1,45
328	LK54	54	1,87	0,75	5,41
329	LK54	54	-1,99	0,17	4,78
16	LK55	55	-0,70	2,89	4,21
19	LK55	55	0,70	-2,91	4,23
43	LK55	55	-0,69	-2,91	4,24
64	LK55	55	0,70	2,90	4,23
326	LK55	55	-0,66	-0,89	2,36
327	LK55	55	0,64	-0,88	2,35
328	LK55	55	0,67	0,89	2,35
329	LK55	55	-0,67	0,91	2,41
16	LK71	71	0,18	0,89	0,19
19	LK71	71	1,36	2,49	-1,94
43	LK71	71	-1,31	2,39	-1,79

0,00 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 0 % Auflast OK

6,08 -15,30 32,00 16,70 0,60 10,02 ERFÜLLT 60,7 % Auflast OK

1,22 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 6,4 % Auflast OK

0,00 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 0 % Auflast OK

0,00 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 0 % Auflast OK

8,21 -4,45 32,00 27,55 0,60 16,53 ERFÜLLT 49,7 % Auflast OK

8,21 -4,46 32,00 27,54 0,60 16,52 ERFÜLLT 49,7 % Auflast OK

8,19 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 42,7 % Auflast OK

8,22 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 42,8 % Auflast OK

0,01 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 0,1 % Auflast OK

8,20 -5,78 32,00 26,22 0,60 15,73 ERFÜLLT 52,1 % Auflast OK

64	LK71	71	-0,18	0,83	0,09
326	LK71	71	-0,92	0,86	0,94
327	LK71	71	0,88	0,94	0,99
328	LK71	71	-0,24	-0,15	-2,14
329	LK71	71	0,22	-0,05	-2,12
16	LK72	72	0,47	1,90	3,40
19	LK72	72	1,69	2,43	-0,12
43	LK72	72	-1,62	2,29	0,12
64	LK72	72	-0,49	1,85	3,38
326	LK72	72	-1,56	-0,51	4,90
327	LK72	72	1,55	-0,46	5,17
328	LK72	72	-0,35	0,32	0,61
329	LK72	72	0,31	0,38	0,80
16	LK73	73	-1,31	-2,39	-1,85
19	LK73	73	-0,18	-0,82	0,11
43	LK73	73	0,18	-0,91	0,16
64	LK73	73	1,34	-2,49	-1,90
326	LK73	73	0,22	0,08	-2,02
327	LK73	73	-0,24	0,11	-2,25
328	LK73	73	0,91	-0,94	0,81
329	LK73	73	-0,92	-0,85	1,14
16	LK74	74	-1,61	-2,30	0,00
19	LK74	74	-0,48	-1,83	3,31
43	LK74	74	0,47	-1,91	3,43
64	LK74	74	1,64	-2,40	0,01
326	LK74	74	0,31	-0,39	0,73
327	LK74	74	-0,30	-0,33	0,71
328	LK74	74	1,55	0,42	4,75
329	LK74	74	-1,58	0,53	5,30
16	LK75	75	0,47	-0,26	-1,43
19	LK75	75	0,74	1,66	-0,82
43	LK75	75	-1,06	3,67	-3,48
64	LK75	75	-0,46	1,17	0,67
326	LK75	75	-0,37	2,40	-1,49
327	LK75	75	0,34	1,38	0,26
328	LK75	75	-0,48	-0,54	-2,79
329	LK75	75	0,82	-1,27	-4,27
16	LK76	76	0,78	0,77	1,76
19	LK76	76	0,93	1,33	1,26
43	LK76	76	-1,32	3,53	-1,49
64	LK76	76	-0,67	2,09	3,80
326	LK76	76	-0,96	1,21	2,29
327	LK76	76	0,86	0,11	4,31
328	LK76	76	-0,50	-0,06	0,01
329	LK76	76	0,89	-0,77	-1,25
16	LK77	77	-1,06	-3,67	-3,55
19	LK77	77	-0,47	-1,16	0,68
43	LK77	77	0,48	0,25	-1,46
64	LK77	77	0,73	-1,66	-0,77
326	LK77	77	0,81	1,31	-4,17
327	LK77	77	-0,47	0,50	-2,88
328	LK77	77	0,35	-1,38	0,07
329	LK77	77	-0,37	-2,39	-1,28
16	LK78	78	-1,32	-3,54	-1,62
19	LK78	78	-0,67	-2,07	3,73
43	LK78	78	0,78	-0,78	1,79
64	LK78	78	0,90	-1,31	1,39
326	LK78	78	0,89	0,77	-1,32
327	LK78	78	-0,45	0,05	0,11
328	LK78	78	0,84	-0,14	3,90
329	LK78	78	-0,97	-1,19	2,69
16	LK79	79	1,11	2,07	2,40
19	LK79	79	2,60	-0,16	-0,99
43	LK79	79	1,08	-2,07	2,36
64	LK79	79	2,31	0,23	-0,91
326	LK79	79	0,44	-2,77	3,45
327	LK79	79	2,27	-1,21	0,99
328	LK79	79	2,14	1,18	1,11
329	LK79	79	0,46	2,73	3,21
16	LK80	80	-2,55	0,23	-0,94
19	LK80	80	-1,12	-1,96	2,27
43	LK80	80	-2,30	-0,31	-0,83
64	LK80	80	-1,05	1,97	2,25
326	LK80	80	-2,16	-1,24	1,23
327	LK80	80	-0,43	-2,68	3,14
328	LK80	80	-0,44	2,69	3,32
329	LK80	80	-2,35	1,31	1,18
16	LK81	81	1,09	2,58	4,24
19	LK81	81	2,61	-0,55	0,74
43	LK81	81	1,05	-2,57	4,22
64	LK81	81	2,30	0,65	0,90
326	LK81	81	0,28	-3,29	5,80
327	LK81	81	2,48	-1,86	3,62
328	LK81	81	2,32	1,84	3,60
329	LK81	81	0,29	3,21	5,66

8,20 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 42,7 % Auflast OK

8,21 -5,80 32,00 26,20 0,60 15,72 ERFÜLLT 52,2 % Auflast OK

8,21 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 42,8 % Auflast OK

8,21 -13,35 32,00 18,65 0,60 11,19 ERFÜLLT 73,4 % Auflast OK

8,21 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 42,8 % Auflast OK

8,20 -13,36 32,00 18,64 0,60 11,18 ERFÜLLT 73,3 % Auflast OK

8,21 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 42,8 % Auflast OK

12,41 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 64,6 % Auflast OK

12,40 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 64,6 % Auflast OK

12,42 0,00 32,00 32,00 0,60 19,20 ERFÜLLT 64,7 % Auflast OK

16	LK82	82	-2,56	0,62	0,69	12,42	0,00	32,00		32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 64,7 %	Auflast OK	
19	LK82	82	-1,10	-2,43	3,98										
43	LK82	82	-2,30	-0,71	0,85										
64	LK82	82	-1,03	2,44	3,99										
326	LK82	82	-2,33	-1,85	3,55										
327	LK82	82	-0,27	-3,14	5,44										
328	LK82	82	-0,29	3,18	5,51										
329	LK82	82	-2,54	1,90	3,63	12,43	0,00	32,00		32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 64,7 %	Auflast OK	
16	LK83	83	1,42	0,82	0,73										
19	LK83	83	2,11	-0,79	-0,05										
43	LK83	83	1,39	-0,82	0,69										
64	LK83	83	1,84	0,86	0,03										
326	LK83	83	1,05	-1,52	1,21										
327	LK83	83	1,84	-0,68	0,18										
328	LK83	83	1,70	0,65	0,28	12,43	0,00	32,00		32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 64,7 %	Auflast OK	
329	LK83	83	1,08	1,49	0,99										
16	LK84	84	-2,33	-1,13	-2,69										
19	LK84	84	-1,54	-2,42	3,03										
43	LK84	84	-2,08	1,04	-2,58										
64	LK84	84	-1,47	2,43	3,02										
326	LK84	84	-1,62	0,00	-0,94										
327	LK84	84	-0,78	-2,37	2,52	12,41	0,00	32,00		32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 64,6 %	Auflast OK	
328	LK84	84	-0,81	2,39	2,68										
329	LK84	84	-1,80	0,06	-0,98										
16	LK85	85	1,42	1,32	2,57										
19	LK85	85	2,11	-1,24	1,73										
43	LK85	85	1,38	-1,31	2,55										
64	LK85	85	1,82	1,32	1,87										
326	LK85	85	0,89	-2,07	3,58	12,42	0,00	32,00		32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 64,7 %	Auflast OK	
327	LK85	85	2,03	-1,28	2,75										
328	LK85	85	1,85	1,25	2,71										
329	LK85	85	0,91	2,00	3,46										
16	LK86	86	-2,32	-0,77	-1,07										
19	LK86	86	-1,52	-2,90	4,74										
43	LK86	86	-2,07	0,67	-0,91										
64	LK86	86	-1,45	2,91	4,78	10,94	-28,31	32,00	6,54	9,00	19,23	0,60	11,54	ERFÜLLT 94,8 %	Auflast OK
326	LK86	86	-1,79	-0,63	1,40										
327	LK86	86	-0,62	-2,82	4,80										
328	LK86	86	-0,66	2,87	4,86										
329	LK86	86	-1,99	0,67	1,47										
16	LK109	109	0,85	-1,30	-4,03										
19	LK109	109	0,75	3,44	-3,14										
43	LK109	109	-0,03	5,22	-3,95	10,96	-4,51	32,00		27,49	0,60	16,49	ERFÜLLT 66,4 %	Auflast OK	
64	LK109	109	-1,41	0,47	-0,42										
326	LK109	109	0,56	3,42	-2,91										
327	LK109	109	-0,07	3,40	-2,61										
328	LK109	109	-1,69	-1,78	-5,48										
329	LK109	109	1,05	-1,93	-5,77										
16	LK110	110	1,17	-0,39	-2,20										
19	LK110	110	0,77	2,96	-0,62	10,96	-28,30	32,00	6,54	9,00	19,24	0,60	11,54	ERFÜLLT 94,9 %	Auflast OK
43	LK110	110	-0,24	5,40	-3,46										
64	LK110	110	-1,68	1,52	3,09										
326	LK110	110	-0,14	2,04	1,40										
327	LK110	110	0,35	1,99	1,88										
328	LK110	110	-1,72	-1,21	-2,29										
329	LK110	110	1,05	-1,36	-2,31										
16	LK111	111	-0,04	-5,24	-4,03	10,99	-4,50	32,00		27,50	0,60	16,50	ERFÜLLT 66,6 %	Auflast OK	
19	LK111	111	-1,42	-0,46	-0,39										
43	LK111	111	0,86	1,28	-4,04										
64	LK111	111	0,73	-3,46	-3,10										
326	LK111	111	1,05	1,97	-5,67										
327	LK111	111	-1,69	1,75	-5,61										
328	LK111	111	-0,03	-3,39	-2,79										
329	LK111	111	0,55	-3,41	-2,67	8,27	-15,19	32,00		16,81	0,60	10,09	ERFÜLLT 82 %	Auflast OK	
16	LK112	112	-0,24	-5,44	-3,61										
19	LK112	112	-1,68	-1,50	3,03										
43	LK112	112	1,17	0,37	-2,15										
64	LK112	112	0,73	-2,94	-0,47										
326	LK112	112	1,07	1,36	-2,40										
327	LK112	112	-1,67	1,20	-2,20										
328	LK112	112	0,34	-2,03	1,44	8,28	-15,20	32,00		16,80	0,60	10,08	ERFÜLLT 82,2 %	Auflast OK	
329	LK112	112	-0,16	-2,00	1,86										
16	LK200	200	1,44	0,68	0,18										
19	LK200	200	1,39	1,97	-2,53										
43	LK200	200	0,72	0,90	-0,76										
64	LK200	200	0,42	-0,14	-1,48										
326	LK200	200	0,91	0,98	-1,11										
327	LK200	200	0,62	2,10	-2,55	8,28	-15,20	32,00		16,80	0,60	10,08	ERFÜLLT 82,2 %	Auflast OK	
328	LK200	200	-0,02	-1,47	-4,07										
329	LK200	200	1,42	-0,46	-2,87										
16	LK201	201	0,73	-0,91	-0,78										
19	LK201	201	0,57	0,17	-1,50										
43	LK201	201	1,43	-0,69	0,15										
64	LK201	201	1,23	-1,95	-2,48										
326	LK201	201	1,41	0,46	-2,70										21012

327	LK201	201		0,05	1,44	-4,20	8,27	-15,20	32,00	16,80	0,60	10,08	ERFÜLLT 82 %	Auflast OK
328	LK201	201		0,57	-2,09	-2,57								
329	LK201	201		0,91	-1,01	-1,12								
16	LK202	202		-0,57	-0,20	-1,54								
19	LK202	202		-0,73	0,91	-0,79								
43	LK202	202		-1,23	1,95	-2,49								
64	LK202	202		-1,41	0,68	0,13	8,28	-15,20	32,00	16,80	0,60	10,08	ERFÜLLT 82,2 %	Auflast OK
326	LK202	202		-0,57	2,09	-2,57								
327	LK202	202		-0,91	1,00	-1,11								
328	LK202	202		-1,39	-0,46	-2,69								
329	LK202	202		-0,09	-1,42	-4,14								
16	LK203	203		-1,37	-2,00	-2,58								
19	LK203	203		-1,46	-0,67	0,16	8,27	0,00	32,00	32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 43,1 %	Auflast OK
43	LK203	203		-0,43	0,14	-1,49								
64	LK203	203		-0,70	-0,92	-0,79								
326	LK203	203		0,02	1,47	-4,07								
327	LK203	203		-1,39	0,45	-2,85								
328	LK203	203		-0,90	-0,97	-1,09								
329	LK203	203		-0,68	-2,07	-2,49	8,28	0,00	32,00	32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 43,1 %	Auflast OK
16	LK204	204		1,58	1,50	2,94								
19	LK204	204		1,50	1,58	-0,40								
43	LK204	204		0,63	0,39	1,50								
64	LK204	204		0,25	0,68	1,33								
326	LK204	204		0,57	0,06	2,28								
327	LK204	204		1,01	1,15	1,05	8,27	0,00	32,00	32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 43,1 %	Auflast OK
328	LK204	204		0,02	-0,86	-1,15								
329	LK204	204		1,34	0,06	0,15								
16	LK205	205		0,65	-0,39	1,43								
19	LK205	205		0,41	-0,63	1,22								
43	LK205	205		1,56	-1,51	2,96								
64	LK205	205		1,31	-1,52	-0,25	8,28	0,00	32,00	32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 43,1 %	Auflast OK
326	LK205	205		1,34	-0,10	0,18								
327	LK205	205		0,14	0,85	-1,08								
328	LK205	205		0,93	-1,16	0,82								
329	LK205	205		0,57	-0,11	2,43								
16	LK206	206		-0,41	0,59	1,13								
19	LK206	206		-0,65	0,42	1,35	8,27	0,00	32,00	32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 43,1 %	Auflast OK
43	LK206	206		-1,32	1,54	-0,32								
64	LK206	206		-1,55	1,48	2,86								
326	LK206	206		-0,93	1,19	0,73								
327	LK206	206		-0,56	0,11	2,36								
328	LK206	206		-1,33	0,09	0,10								
329	LK206	206		-0,15	-0,86	-1,14	8,28	0,00	32,00	32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 43,1 %	Auflast OK
16	LK207	207		-1,46	-1,60	-0,48								
19	LK207	207		-1,59	-1,46	2,82								
43	LK207	207		-0,27	-0,65	1,23								
64	LK207	207		-0,63	-0,41	1,43								
326	LK207	207		-0,04	0,88	-1,22								
327	LK207	207		-1,29	-0,07	0,11	4,55	-11,38	32,00	20,62	0,60	12,37	ERFÜLLT 36,8 %	Auflast OK
328	LK207	207		-0,58	-0,08	2,20								
329	LK207	207		-1,05	-1,17	0,98								
16	LK208	208		0,45	0,24	-0,42								
19	LK208	208		0,35	1,50	-1,48								
43	LK208	208		-0,34	1,51	-1,47								
64	LK208	208		-0,45	0,25	-0,45	4,55	-11,39	32,00	20,61	0,60	12,37	ERFÜLLT 36,8 %	Auflast OK
326	LK208	208		0,01	1,28	-1,08								
327	LK208	208		-0,03	1,28	-1,02								
328	LK208	208		-0,59	-0,77	-2,68								
329	LK208	208		0,60	-0,74	-2,78								
16	LK209	209		-0,34	-1,51	-1,50								
19	LK209	209		-0,45	-0,24	-0,42	4,57	0,00	32,00	32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 23,8 %	Auflast OK
43	LK209	209		0,45	-0,25	-0,44								
64	LK209	209		0,34	-1,51	-1,48								
326	LK209	209		0,59	0,77	-2,69								
327	LK209	209		-0,59	0,74	-2,78								
328	LK209	209		-0,01	-1,28	-1,07								
329	LK209	209		0,01	-1,27	-1,01	4,55	0,00	32,00	32,00	0,60	19,20	ERFÜLLT 23,7 %	Auflast OK
16	LK210	210		0,53	0,72	1,18								
19	LK210	210		0,40	1,24	-0,21								
43	LK210	210		-0,39	1,23	-0,16								
64	LK210	210		-0,54	0,73	1,19								
326	LK210	210		-0,19	0,74	0,90								
327	LK210	210		0,19	0,74	1,06	8,74	-1,82	32,00	30,18	0,60	18,11	ERFÜLLT 48,3 %	Auflast OK
328	LK210	210		-0,56	-0,42	-0,99								
329	LK210	210		0,56	-0,41	-0,99								
16	LK211	211		-0,39	-1,24	-0,21								
19	LK211	211		-0,54	-0,71	1,17								
43	LK211	211		0,53	-0,72	1,18								
64	LK211	211		0,39	-1,23	-0,16	8,74	-1,82	32,00	30,18	0,60	18,11	ERFÜLLT 48,3 %	Auflast OK
326	LK211	211		0,56	0,42	-0,99								
327	LK211	211		-0,54	0,41	-0,98								
328	LK211	211		0,19	-0,74	0,90								
329	LK211	211		-0,20	-0,74	1,06								
16	LK212	212		-0,56	0,54	0,38								
19	LK212	212		-0,79	0,20	1,02	8,74	-1,82	32,00	30,18	0,60	18,11	ERFÜLLT 48,3 %	Auflast OK

329	LK222	222	-0,29	-0,90	-3,04
16	LK223	223	-1,41	-2,59	-3,16
19	LK223	223	-1,45	-0,17	-0,35
43	LK223	223	-0,67	0,73	-2,16
64	LK223	223	-0,43	-1,60	-1,52
326	LK223	223	-0,38	0,99	-3,01
327	LK223	223	-1,18	-0,02	-1,78
328	LK223	223	-0,45	-0,45	-0,01
329	LK223	223	-0,93	-1,46	-1,32
16	LK224	224	1,39	-0,25	-1,85
19	LK224	224	1,39	2,84	-4,42
43	LK224	224	0,47	1,90	-2,86
64	LK224	224	0,72	-1,16	-3,71
326	LK224	224	0,62	0,96	-1,96
327	LK224	224	0,69	1,99	-3,41
328	LK224	224	0,33	-1,38	-4,78
329	LK224	224	1,29	-0,34	-3,65
16	LK225	225	0,73	-1,81	-2,67
19	LK225	225	0,64	1,11	-3,54
43	LK225	225	1,13	0,33	-2,09
64	LK225	225	1,46	-2,91	-4,56
326	LK225	225	1,06	0,39	-3,42
327	LK225	225	0,19	1,29	-4,94
328	LK225	225	0,84	-2,03	-3,40
329	LK225	225	0,85	-0,95	-2,03
16	LK226	226	1,44	0,19	-0,31
19	LK226	226	1,43	2,57	-3,12
43	LK226	226	0,44	1,59	-1,50
64	LK226	226	0,66	-0,72	-2,14
326	LK226	226	0,46	0,46	-0,02
327	LK226	226	0,88	1,47	-1,35
328	LK226	226	0,38	-0,99	-3,01
329	LK226	226	1,23	0,00	-1,83
16	LK227	227	0,70	-1,48	-1,34
19	LK227	227	0,58	0,69	-2,02
43	LK227	227	1,18	-0,10	-0,52
64	LK227	227	1,49	-2,63	-3,21
326	LK227	227	1,00	0,03	-1,67
327	LK227	227	0,27	0,92	-3,06
328	LK227	227	1,01	-1,52	-1,45
329	LK227	227	0,68	-0,46	-0,01

8,28	-13,31	32,00			18,69	0,60	11,21	ERFÜLLT 73,8 %	Auflast OK
8,27	-26,64	32,00	6,54	2,00	13,90	0,60	8,34	ERFÜLLT 99,2 %	Auflast OK
8,28	-26,65	32,00	6,54	2,00	13,89	0,60	8,33	ERFÜLLT 99,4 %	Auflast OK
8,29	-13,28	32,00			18,72	0,60	11,23	ERFÜLLT 73,8 %	Auflast OK
8,27	-13,28	32,00			18,72	0,60	11,23	ERFÜLLT 73,7 %	Auflast OK

Alle Bauteile und Anschlüsse ohne gesonderten Nachweis in den vorliegenden statischen Berechnungen werden vom Ausführenden nach den anerkannten Regeln der Technik und dem Stand der Normung ausgeführt.

Ende des Dokuments |

PRÜFZEUGNIS

PZ-Hoch-191085

zum Nachweis des Brandverhaltens nach DIN 4102, Teil 1

Antragsteller

Wendt B.V.
Achter de Watertoren 11
NL-2182 DV Hillegom

Hersteller

Achilles Corporation
Shinjuku Front Tower
2-21-1 Kita-Shinjuku, Shinjuku-ku
160-8885 Tokyo
Japan

Art des Prüfmateri- als

klare PVC-Folie

Bezeichnung des Prüfmateri- als

„Achilles Vinistar FRX“

Lot: 31-8820-19

Probenahme

durch den Antragsteller

Inhalt des Antrags

Prüfung auf Entflammbarkeit zur Einreihung in die Baustoffklasse **B1**
"schwerentflammbar" nach DIN 4102, Teil 1

Geltungsdauer des Prüfzeugnisses

31.10.2024

Ergebnis

Das geprüfte Produkt erfüllt freihängend oder im Abstand größer 40 mm zu gleichen oder anderen flächigen Baustoffen, die Anforderungen der Baustoffklasse B1 für schwerentflammbare Baustoffe nach DIN 4102, Teil 1 (Mai 1998).

Das Prüfzeugnis umfasst 4 Seiten und 5 Anlagen.

Hinweis: Falls der o.g. Baustoff nicht als Bauprodukt gemäß MBO § 2, Abs. 9, Ziffer 1, verwendet wird, ist ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis nicht erforderlich.

Dieses Prüfzeugnis gilt nicht, wenn der geprüfte Baustoff als Bauprodukt im Sinne der Landesbauordnungen verwendet wird (MBO § 17, Abs. 3).

Dieses Prüfzeugnis ersetzt nicht einen gegebenenfalls notwendigen baurechtlichen / bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nach Landesbauordnung. Dieser ist zu führen durch:

- eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder durch
- ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis oder durch
- eine Zustimmung im Einzelfall

Im bauaufsichtlichen Verfahren kann dieses Prüfzeugnis als Grundlage dienen

- bei geregelten Bauprodukten für die vorgeschriebenen Übereinstimmungsnachweise
- bei nicht geregelten Bauprodukten für die erforderlichen Verwendbarkeitsnachweise.

Das Prüfzeugnis darf ohne vorherige Zustimmung der Prüf- stelle nur innerhalb des Geltungszeitraumes und nur nach Form und Inhalt unverändert veröffentlicht oder vervielfältigt werden.

1. Beschreibung des Versuchsmaterials im Anlieferungszustand
PN 30296: „Achilles Vinistar FRX“ Lot: 31-8820-19

-klare PVC-Folie-

Es besteht kein Unterschied zwischen der Seite A und der Seite B.

Von der Prüfstelle ermittelte Kennwerte:

 Dicke $\approx 0,5\text{mm}$ / Flächengewicht $\approx 673\text{g/m}^2$

Weitere Angaben zur Zusammensetzung des geprüften Baustoffes liegen der Prüfstelle nicht vor. Muster sind hinterlegt.

2. Herstellung und Vorbehandlung der Proben

Aus dem Material wurden Proben mit den Abmessungen 1000 mm x 190 mm zur Beflammung im Brandschacht herausgeschnitten.

Die Proben wurden in einem Klima 23/50 bis zur Gewichtskonstanz gelagert.

3. Probenanordnung -freihängend-

#2955: Seite B in Querrichtung
#2956: Seite A in Längsrichtung
#2957: Seite B in Querrichtung
#2958: Seite B in Querrichtung

4. Prüfdatum KW 44 in 2019

5. Versuchsergebnisse Die Prüfung erfolgte gemäß DIN 4102 (Mai 1998)

Zeilen Nr.	Messwert-Art	Messwert für Probekörper						Dimension
	Versuchs-Nr.	#2955	#2956	#2957	#2958	---	---	
Beflam- mung	Seite Richtung	Seite B quer	Seite A längs	Seite B quer	Seite B quer	---	---	
1	Nr. Probenanordnung gem. DIN 4102/T15, Tab. 1	1	1	1	1	---	---	
2	Maximale Flammenhöhe über Probenunterkante	>100	60	>100	80	---	---	cm
3	Zeitpunkt ¹⁾	0:29	0:13	0:20	0:23	---	---	min:s
4	Durchschmelzen / Durchbrennen Zeitpunkt ¹⁾	0:13	0:11	0:12	0:14	---	---	min:s
5	Feststellungen a. d. Probenrückseite Flammen/Glimmen Zeitpunkt ¹⁾	---	---	---	---	---	---	min:s
6	Verfärbungen Zeitpunkt ¹⁾	./.	./.	./.	./.	./.	./.	min:s
7	Brennendes Abtropfen Beginn ¹⁾	X 0:35	./.	./.	X 0:37	./.	./.	min:s
8	Umfang vereinzelt abtropfendes Probenmaterial ²⁾	X	---	---	X	---	---	
9	stetig abtropfendes Probenmaterial ²⁾	---	---	---	---	---	---	
10	Brennend abfallende Probenteile Beginn ¹⁾	./.	./.	./.	./.	./.	./.	min:s
11	Umfang vereinzelt abfallende Probenteile ²⁾	---	---	---	---	---	---	
12	stetig abfallende Probenteile ²⁾	---	---	---	---	---	---	

Zeilen Nr.	Messwert-Art	Messwert für Probekörper						Dimension
	Versuchs-Nr.	#2955	#2956	#2957	#2958	---	---	
Beflam- mung	Seite Richtung	Seite B quer	Seite A längs	Seite B quer	Seite B quer	---	---	
13	<u>Dauer des Weiterbrennens auf dem Siebboden (max.)</u>	0:12	---	---	0:05	---	---	min:s
14	<u>Beeinträchtigung der Brennerflamme durch abtropfendes/abfallendes Material: Zeitpunkt ¹⁾</u>	./.	./.	./.	---	---	---	min:s
15	<u>Vorzeitiges Versuchsende</u>							
16	Ende des Brandgeschehens an den Proben ¹⁾ Zeitpunkt d. ggf. erfolgten Versuchsabbruchs ¹⁾	./.	./.	./.	---	---	---	min:s
17	<u>Nachbrennen nach Versuchsende</u>							
18	Dauer ¹⁾	./.	./.	./.	---	---	---	min:s
19	Anzahl der Proben	---	---	---	---	---	---	
20	Probenvorderseite ²⁾	---	---	---	---	---	---	
21	Probenrückseite ²⁾	---	---	---	---	---	---	
22	<u>Nachglimmen nach Versuchsende</u>							
23	Dauer ¹⁾	./.	./.	./.	---	---	---	min:s
24	Anzahl der Proben	---	---	---	---	---	---	
25	<u>Ort des Auftretens</u>							
26	Untere Probenhälfte ²⁾	---	---	---	---	---	---	
27	Obere Probenhälfte ²⁾	---	---	---	---	---	---	
28	Probenvorderseite ²⁾	---	---	---	---	---	---	
29	Probenrückseite ²⁾	---	---	---	---	---	---	
30	Flammenlänge	---	---	---	---	---	---	cm
31	<u>Rauchdichte</u> $\leq 400 \% \cdot \text{min}$	86	121	77	98	---	---	% * min
32	$> 400 \% \cdot \text{min}^{4)}$	---	---	---	---	---	---	% * min
33	Diagramm in Anlage Nr.	1	2	3	4	---	---	
34	<u>Restlängen: Einzelwerte³⁾</u>							
35	Probe 1	55	53	43	46	---	---	cm
36	Probe 2	58	59	43	49	---	---	cm
37	Probe 3	22	55	34	47	---	---	cm
38	Probe 4	35	58	35	60	---	---	cm
39	Mittelwert Einzelversuch ³⁾	43	56	39	51	---	---	cm
40	Foto des Probekörpers in Anlage Nr.	1	2	3	4	---	---	
41	<u>Rauchgastemperatur</u>							
42	Maximum des Mittelwertes	123	100	122	113	---	---	°C
43	Zeitpunkt ¹⁾	0:34	09:54	0:28	09:57	---	---	min:s
44	Diagramm in der Anlage Nr.	1	2	3	4	---	---	
45	Bemerkungen: keine							

1) Zeitangaben ab Versuchsbeginn

2) Zutreffendes angekreuzt

3) Bei Feuerschutzmitteln Angaben von Trägerplatte/Schaumschicht getrennt.

4) sehr starke Rauchentwicklung

6. Erläuterungen zur Versuchsdurchführung

-keine-

7. Zusammenfassung der Ergebnisse und ergänzende Feststellung zum Brandverhalten

Zeilen Nr.	Messwert-Art	Messwert für Probekörper						Dimension
	Versuchs-Nr.	#2955	#2956	#2957	#2958	---	---	
Beflam- mung	Seite Richtung	Seite B quer	Seite A längs	Seite B quer	Seite B quer	---	---	
1	Mittlere Restlänge	43	56	39	51	---	---	cm
2	Max. mittlere Rauchgastemperatur	123	100	122	113	---	---	°C
3	Rauchdichte	86	121	77	98	---	---	%min
4	Bemerkungen: -keine-							

Nach DIN 4102 Teil1 müssen schwerentflammbare Baustoffe auch die Anforderungen der Baustoffklasse B2 erfüllen.

Gemäß zusätzlicher Prüfungen im Brennkasten ist dies der Fall (siehe Anlage 5).

8. Besondere Hinweise

- Die genannten Ergebnisse gelten nur für den in Abschnitt 1 beschriebenen Baustoff. Im Verbund mit zusätzlichen Materialien (Beschichtung, Untergrund) kann sich das Brandverhalten ändern.
- Dieses Prüfzeugnis gilt nicht als Nachweis des Brandverhaltens nach Bewitterung im Freien.
- Dieses Prüfungszeugnis gilt nicht, wenn der geprüfte Baustoff als Bauprodukt im Sinne der Landesbauordnungen verwendet wird (MBO § 17, Abs. 3).
- Das Prüfzeugnis ist kein Ersatz für eine bauaufsichtliche Zulassung oder ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis. Es wird unbeschadet eventueller Rechte Dritter erteilt.
- Im bauaufsichtlichen Verfahren kann dieses Prüfungszeugnis als Grundlage dienen
 - bei geregelten Bauprodukten für die vorgeschriebenen Übereinstimmungsnachweise
 - bei nicht geregelten Bauprodukten für die erforderlichen Verwendbarkeitsnachweise.
- Die Erläuterungen in DIN 4102-1, Anhang D, insbesondere zur Fremdüberwachung, sind besonders zu beachten.

9. Geltungsdauer

Dieses Prüfzeugnis gilt bis zum auf der Seite 1 genannten Zeitpunkt, falls sich die Prüfvorschriften und Beurteilungsgrundlagen, dem Stand der Technik folgend, nicht vorzeitig ändern.

Fladungen, den 04.11.2019

Sachbearbeiter:



(Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Hammer)



Leiter der Prüfstelle:



(Dipl.-Ing. (FH) Andreas Hoch)

zum Nachweis des Brandverhaltens nach DIN 4102-1

Aktenzeichen: FLT 3724620

Auftraggeber: Low & Bonar GmbH
Edelzeller Str. 44
D - 36043 Fulda

Auftrag vom 2020-09-09 **Eingegangen am** 2020-09-16

Probenmaterial: Beidseitig mit Weich-PVC beschichtetes Gewebe aus Polyester, bezeichnet als "VALMEX 7215".
(Einzelheiten siehe Blatt 2)

Eingegangen am: 2020-09-16

Prüfgegenstand des Auftrages: Prüfung auf Schwerentflammbarkeit (Baustoffklasse B1) nach DIN 4102-1

Ergebnis: Das geprüfte Material erfüllt in freihängender Anordnung oder im Abstand von > 40 mm zu gleichen oder anderen flächigen Baustoffen die Anforderungen an schwerentflammbare Baustoffe (Baustoffklasse B1) DIN 4102-1.
(Einzelheiten siehe Blatt 5)

Geltungsdauer bis: 2025-09-30

Probennahme: Das Probenmaterial wurde der Prüfstelle vom Auftraggeber zugesandt.

Hinweis: Falls der o.g. Baustoff (-verbund) nicht als Bauprodukt gem. MBO §2 verwendet wird, ist ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis nicht erforderlich.

Dieses Prüfzeugnis gilt nicht als alleiniger Nachweis, wenn der geprüfte Baustoff als Bauprodukt im Sinne der Landesbauordnungen verwendet wird (MBO § 17).

Dieses Prüfzeugnis ersetzt nicht einen ggf. notwendigen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis nach Landesbauordnung. Dieser ist zu führen durch:

- eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder durch
- ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis oder durch
- eine Zustimmung im Einzelfall.

Im bauaufsichtlichen Verfahren kann dieses Prüfzeugnis als Grundlage dienen

- bei geregelten Bauprodukten für die vorgeschriebenen Übereinstimmungsnachweise
- bei nicht geregelten Bauprodukten für die erforderlichen Verwendbarkeitsnachweise.

Dieses Prüfzeugnis besteht aus Blatt 1 bis 5 und 2 Anlagen.

Anerkannte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle

Prüfzeugnisse dürfen nur in vollem Wortlaut und ohne Zusätze veröffentlicht werden. Für veränderte Wiedergabe und Auszüge ist vorher die widerrufliche, schriftliche Einwilligung der ausstellenden Prüfstelle einzuholen. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfmaterialien.



Prüfstelle für das
Brandverhalten
von Baustoffen
Dipl.-Ing. Uwe Kühnast

Steinstrasse 18
D - 14822 Borkheide
Fon: +49 33845 90901
Fax: +49 33845 90909
Mail: info@firelabs.de

PÜZ-Stelle (LBO): BRA09

PRÜFZEUGNIS



1 Beschreibung des Versuchsmaterials

1.1 Probenmaterial (nach Angaben des Auftraggebers)

Bei dem eingesandten Material handelt es sich um ein Gewebe aus Polyester mit einer beidseitig weißen Beschichtung aus einem flammhemmend ausgerüsteten Weich-PVC mit einer beidseitigen Acrylat-Lackierung. Das beschichtete Gewebe zur Herstellung von Zelten, von Produkten für den Sonnenschutz (z.B. Beschattungen, Markisen) oder zu Dekorationszwecken verwendet werden und wurde mit dem Handelsnamen "VALMEX 7215" bezeichnet.

1.2 Beschreibung des angelieferten Materials

Für die Prüfungen wurde der Prüfstelle ein Abschnitt, eines beidseitig kunststoffbeschichteten Gewebes aus Kunststofffasern von etwa 5 m Länge und 3,20 m Breite zugesandt. Das Muster war mit den folgenden Angaben gekennzeichnet:

Artikel: 7215

Stück-Nr.: 1891900312

Ausrüstung: 5947

Farbbezeichnung: 112112

Farbe: weiß/transparentes Trägergewebe, beidseitig beige beschichtet.

Materialkennwerte: siehe Abschnitt 4.1; Fotos: siehe Anlage 1.

Weitere Angaben lagen der Prüfstelle nicht vor; ein Muster ist hinterlegt.

2 Herstellung der Probekörper

Aus dem Versuchsmaterial wurden für die Prüfungen im Brennkasten Proben in den Abmessungen 190 mm x 90 mm für die Kantenbeflammung, sowie Proben in den Abmessungen 230 mm x 90 mm für die Flächenbeflammung jeweils in Kett- und Schussrichtung des Trägergewebes zugeschnitten.

Für die Prüfungen im Brandschacht wurden 2 Probekörper hergestellt. Die Proben (jeweils 1000 mm x 190 mm) des Probekörpers A wurden aus der Kettrichtung, die des Probekörpers B aus der Schussrichtung des Trägergewebes entnommen.

Anschließend wurden alle Proben nach DIN 50014-23/50-2 bis zur Gewichtskonstanz gelagert.

3 Versuchsdurchführung

Die Prüfungen im Brandschacht wurden nach DIN 4102-1 und -16 (Baustoffklasse B1) durchgeführt. Die Prüfungen im Brennkasten wurden nach DIN 4102-1, Abschnitt 6.2.5 (Baustoffklasse B2) ohne Kantenschutz durchgeführt.

Alle Prüfungen erfolgten 1-lagig, in freihängender Anordnung.

Durchführung der Prüfungen: Oktober 2020

4 Ergebnisse

- Abschnitt 4.1 Materialkennwerte
- Abschnitt 4.2.1 Ergebnisse der Prüfungen im Brennkasten
- Abschnitt 4.2.2 Ergebnisse der Prüfungen im Brandschacht

4.1 Materialkennwerte

Tabelle 1

Kennwerte		Herstellerangaben	Messwerte	
			i.M.	s
Dicke	[mm]	ca. 0,32	0,36	0,005
Flächenbezogene Masse	[g/m ²]	360	367	

i.M. im Mittel (n=10)

s Standardabweichung

./ keine Angaben bzw. nicht ermittelt



4.2 Ergebnisse des Brandverhaltens

4.2.1 Ergebnisse der Prüfung im Brennkasten

Nach DIN 4102-1 müssen schwerentflammbare Baustoffe auch die Anforderungen der Baustoffklasse B2 (normalentflammbar) erfüllen. Bei der Prüfung im Brennkasten nach DIN 50050 wurden die Anforderungen an Baustoffe der Baustoffklasse B2 erfüllt. Brennendes Abfallen/ Abtropfen trat bei diesen Prüfungen nicht auf. Die Beflammung der Vorder- oder Rückseite hatte keinen Einfluss auf das Brandverhalten. (Ergebnisse: siehe Anlage 2)

4.2.2 Ergebnisse der Prüfung im Brandschacht

Tabelle 3

Ergebnisse der Brandschachtprüfung (Teil 1)						
Zeile Nr.		Messwerte Probekörper				Anfor- derungen
		A	B	C	D	
1	<u>Nr. der Probenanordnung</u> gem. DIN 4102 –15 Tabelle 1	1	1	-	-	
2	<u>Maximale Flammenhöhe</u> über Probenunterkante .. cm	30	30	-	-	*)
3	Zeitpunkt. ¹⁾ min	1	1	-	-	
4	<u>Durchschmelzen / Durchbrennen</u> Zeitpunkt. ¹⁾ min	1	1	-	-	
5	<u>Probenrückseite:</u> Flammen / Glimmen Zeitpunkt. ¹⁾ min:s	./.	./.	-	-	
6	Verfärbungen Zeitpunkt. ¹⁾ min:s	./.	./.	-	-	
7	<u>Brennendes Abtropfen</u> Beginn ¹⁾ min:s	Nein	Nein	-	-	
8	Umfang: vereinzelt abtropfendes Probenmaterial					
9	stetig abtropfendes Probenmaterial					
10	<u>Brennend abfallende</u> <u>Probenteile</u> Beginn ¹⁾ min	Ja 1	Ja 1	- -	- -	
11	Umfang: vereinzelt abfallende Probenteile	Ja	Ja	-	-	
12	stetig abfallende Probenteile	Nein	Nein	-	-	
13	Dauer des Weiterbrennens auf dem Siebboden (max.).... min:s	0:04	0:06	-	-	
14	<u>Beeinträchtigung der Brenner- flamme durch abtropfendes / abfallendes Material</u> Zeitpunkt. ¹⁾ min:s	Nein ./.	Nein ./.	- -	- -	
15	<u>Vorzeitiges Versuchsende</u> Ende des Brandgeschehens an der Probe ¹⁾ min:s	3	3	-	-	
16	Zeitpunkt eines ggf. erfolgten Versuchsabbruchs ¹⁾ min:s	./.	./.	-	-	

¹⁾ Zeitangaben ab Versuchsbeginn

- nicht geprüft

./. kein Auftreten des Ereignisses

*) darf keinen Anlass zu Beanstandungen geben



Ergebnisse der Brandschachtprüfung (Teil 2)						
Zeile Nr.		Messwerte Probekörper				Anforde- rungen
		A	B	C	D	
17	<u>Nachbrennen nach Versuchsende</u> Dauer min:s	Nein	Nein	-	-	
18	Anzahl der Proben					
19	Probenvorderseite					
20	Probenrückseite					
21	Flammenlänge cm					
22	<u>Nachglimmen nach Versuchsende</u> Dauer min:s	Nein	Nein	-	-	
23	Anzahl der Proben					
24	<u>Ort des Auftretens:</u> untere Probenhälfte					
25	obere Probenhälfte					
26	Probenvorderseite					
27	Probenrückseite					
28	<u>Rauchdichte</u> ≤ 400 % min	35,6	36,6	-	-	
29	≥ 400 % min (sehr starke Rauchentwicklung)	./. 1	./. 3	-	-	
30	Diagramm in Bild Nr.					
31	<u>Restlängen</u> Einzelwerte cm	67 68 68 69	74 63 70 69	- - - -	- - - -	> 0
32	Mittelwert cm	68	69	-	-	≥ 15
33	Foto des Probekörpers auf Bild Nr.	2	4	-	-	
34	<u>Rauchgastemperatur</u> Maximum des Mittelwertes °C	105	108	-	-	≤ 200
35	Zeitpunkt. ¹⁾ min:s	9:56	9:44	-	-	
36	Diagramm auf Bild Nr.	1	3	-	-	
37	<u>Bemerkungen:</u> Zeile 13: Dauer des Weiterbrennens von Probenteilen auf dem Siebboden von < 20 Sek. führt nicht zur Beurteilung "brennend abfallend/ abtropfend". Zeile 32: Auf Grund der verbliebenen Restlänge von > 45 cm konnte auf weitere Versuche verzichtet werden. (DIN 4102-16:2015-09, 5.2 b)).					

Probekörper	Versuch-Nr.	Richtung der Proben
A	724620-001	Kettrichtung
B	724620-002	Schussrichtung

- ¹⁾ Zeitangaben ab Versuchsbeginn
 - nicht geprüft
 ./ kein Auftreten des Ereignisses
 *) darf keinen Anlass zu Beanstandungen geben



5 Beurteilung

In Abschnitt 4.2 wurden die Prüfergebnisse des im Abschnitt 1 und 4.1 beschriebenen Versuchsmaterials zusammengestellt und den Anforderungen der DIN 4102-1 gegenübergestellt. Aus den vorstehenden Prüfergebnissen ergibt sich, dass die an Baustoffe der Baustoffklasse B1 gestellten Anforderungen von dem geprüften Baustoff im Abstand von > 40 mm zu gleichen oder anderen flächigen Baustoffen erfüllt wurden.

Die Anforderungen an Baustoffe der Baustoffklasse B2 wurden ebenfalls erfüllt, brennendes Abfallen/Abtropfen trat bei diesen Prüfungen nicht auf.

Der Nachweis der Verwendung

- im Außenbereich (Alterungsverhalten durch Freibewitterung)

wurde nicht geführt.

6 Besondere Hinweise

Die genannten Ergebnisse gelten nur für den in Abschnitt 1 beschriebenen Baustoff. Im Verbund mit zusätzlichen Materialien (Beschichtung, Untergrund, etc.) kann sich das Brandverhalten ändern. Dieses Prüfzeugnis gilt nicht als alleiniger Nachweis, wenn der geprüfte Baustoff als Bauprodukt im Sinne der Landesbauordnungen verwendet wird (MBO § 17).

Dieses Prüfzeugnis ist kein Ersatz für eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis. Dieses Prüfzeugnis wird unbeschadet eventueller Rechte Dritter erteilt.

Im bauaufsichtlichen Verfahren kann dieses Prüfzeugnis als Grundlage dienen

- bei geregelten Bauprodukten für die vorgeschriebenen Übereinstimmungsnachweise
- bei nicht geregelten Bauprodukten für die erforderlichen Verwendbarkeitsnachweise.

Die Erläuterungen in DIN 4102-1 Anhang D, insbesondere zur Fremdüberwachung sind besonders zu beachten.

Die Gültigkeit dieses Prüfzeugnisses endet am 2025-09-30, falls sich die Prüfvorschriften und Beurteilungsgrundlagen, dem Stand der Technik folgend, nicht vorzeitig ändern.

Borkheide, den 10. Oktober 2020


Leiter der Prüfstelle
(Dipl.-Ing. Uwe Kühnast)



Probekörper A

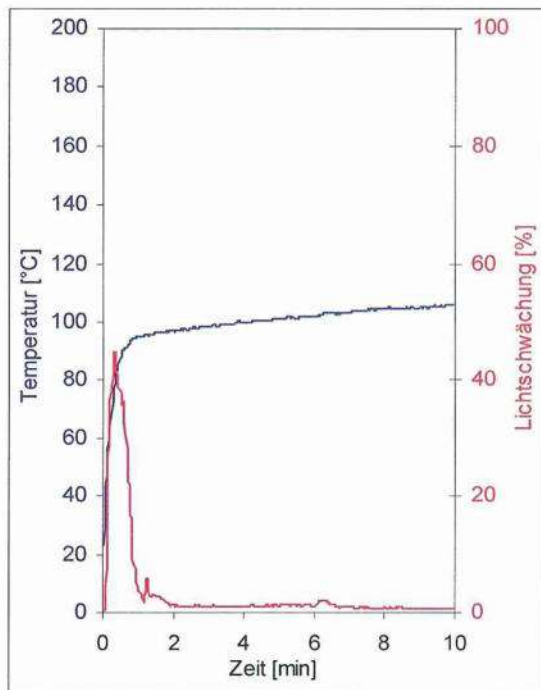


Bild 1
Zeitlicher Verlauf der Rauchgastemperatur
und der Rauchdichte

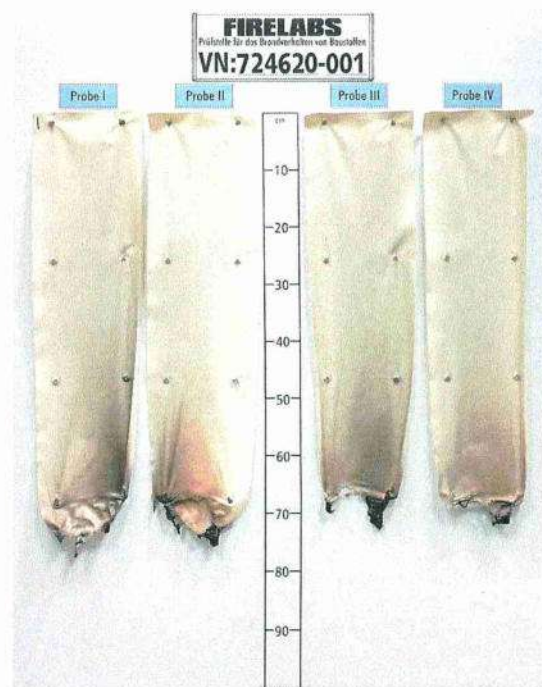


Bild 2
Aussehen des Probekörpers nach dem
Brandversuch

Probekörper B

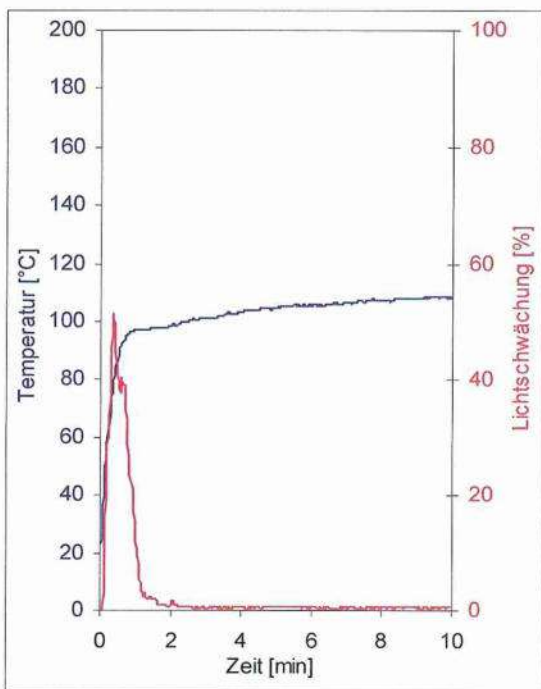


Bild 3
Zeitlicher Verlauf der Rauchgastemperatur
und der Rauchdichte



Bild 4
Aussehen des Probekörpers nach dem
Brandversuch

Ergebnisse der Prüfungen im Brennkasten

Tabelle 2

	Dim.	Ketttrichtung							Schussrichtung							Anforderungen
Proben-Nr.	-	1	2	3	4	5	6	-	1	2	3	4	5	6	-	
Entflammung	s	1	3	3	3	3	3	-	1	1	1	1	1	3	-	-
Größte Flammenhöhe	cm	4	9	6	7	6	8	-	13	11	13	12	13	5	-	-
Zeitpunkt des Auftretens	s	4	17	12	10	13	14	-	15	11	12	12	12	10	-	-
Flammenspitze an der Messmarke	s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-	≥ 20
Erlöschen der Flammen	s	4	17	16	13	16	16	-	16	12	12	13	12	12	-	-
Entzündung des Filterpapiers	s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-	1)
Rauchentwicklung (visuell)	-	mäßig							mäßig							-
Weiterbrennen nach Versuchsende	s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-	-
Flammen wurden gelöscht nach	s	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-	./.	./.	./.	./.	./.	./.	-	-

Aussehen der Proben nach den Versuchen (20 Sekunden nach Versuchsbeginn):

Die Proben waren im Bereich des Flammenangriffspunktes in Kett- und Schussrichtung bis zu einer max. Höhe von ca. 11 cm und einer Breite von max. 2 cm zerstört, darüber bis zur Probenoberkante leicht verrußt

Ketttrichtung

Probe 1: Kantenbeflammung der unteren Schnittkante

Proben 2-6: Flächenbeflammung

Schussrichtung

Proben 1-5: Kantenbeflammung der unteren Schnittkante

Probe 6: Flächenbeflammung

1) keine Entzündung innerhalb 20 Sekunden

./. kein Auftreten des Ereignisses

Dim. Dimension

Zeitangaben ab Versuchsbeginn

Maßangaben ab Flammenbezugslinie



Charakteristische Festigkeitskennwerte und Kennwerte der Steifigkeiten in N/mm² sowie charakteristische Rohdichte in kg/m³ für "Platte BauBuche S" und "Platte BauBuche Q" gemäß Leistungserklärung PM-005-2018 des Herstellers vom 27.07.2018

Art der Beanspruchung	Furnierschichtholz	Furnierschichtholz		
	"Platte BauBuche S"	"Platte BauBuche Q"		
Nenndicke in mm	21 ≤ B ≤ 66	21 ≤ B ≤ 24 ^{a)}	27 ≤ B ≤ 66	
Festigkeitskennwerte				
Plattenbeanspruchung				
Biegung	f _{m 0,flat,k}	80	70	81
Druck	f _{c,90,flat,k}	10 ^{c)}	16 ^{c)}	
Scheibenbeanspruchung				
Biegung ^{b)}	f _{m,0,edge,k}	75	54	59
Zug zur Faser	f _{t,0,k}	60	46	49
Zug ⊥ zur Faser	f _{t,90,edge,k}	1,5	15	8
Druck zur Faser	f _{c,0,k}	57,5 ^{c)}	57 ^{c)}	62 ^{c)}
Druck ⊥ zur Faser	f _{c,90,edge,k}	14	40 ^{c)}	22 ^{c)}
Schub	f _{v,0,edge,k}	8	7,8	
Steifigkeitskennwerte				
Elastizitätsmodul	E _{0,mean}	16800	11800	12800
Elastizitätsmodul	E _{0,05}	14900	10900	11800
Elastizitätsmodul	E _{90,mean}	470	3500	2000
Schubmodul hochkant	G _{v,0,edge,mean}	760	820	
Schubmodul flachkant	G _{v,0,flat,mean}	850	430	
Rohdichte	ρ _K	730		
a) "Platte Baubuche Q" mit einer Nenndicke von ≤24 mm darf nicht in Hochkantbiegung verwendet werden.				
b) Werte gelten für h ≤ 300 mm. Für 300 < h ≤ 1000 mm ist der charakteristische Festigkeitswert mit dem Beiwert k _h = (300/h) ^{0,12} zu multiplizieren. h ist die für die Biegebeanspruchung maßgebende Abmessung des Gesamtquerschnitts in mm.				
c) Bei Verwendung in Nutzungsklasse 1 darf die Druckfestigkeit um den Faktor 1,2 erhöht werden.				

Das Deutsche Institut für Bautechnik ist nicht für den Inhalt der Leistungserklärungen verantwortlich und überprüft die Angaben der Leistungserklärung nicht.

Furnierschichtholz aus Buche zur Ausbildung stabförmiger und flächiger Tragwerke
"Platte BauBuche S" und "Platte BauBuche Q"

Charakteristische Werte der Festigkeit und Rechenwerte der Steifigkeit gemäß
Leistungserklärung, in N/mm²

Anlage 4