

## STRUCTURAL ANALYSIS / STATISCHE BERECHNUNG

PROJECT-NR.:	<b>21003</b>	<b>STATIK</b>
PROJECT:	<b>Stahlbühne mit Holzboden Erftstadt Stahl- &amp; Glasbaukonstruktion</b>	
CUSTOMER/ AUFTRAGGEBER:	<b>Stahl- und Metallbau Lublinsky GmbH Herr Bastian Lublinsky</b>	
	Engeldorfer Straße 19 D – 50321 Brühl	

Revision00

Zu dieser statischen Berechnung gehört der Positionsplan S-01.

PREPARED / AUFGESTELLT:      DIPL.-ING. JAN WISNIEWSKI auf der Liste der „Qualifizierten Tragwerksplaner“ der IKBAU-NRW geführt unter der Nummer QT1946	DATE / DATUM: <b>16.02.2021</b>  PAGES / SEITEN: <b>1 – 89</b>
THE STRUCTURAL ANALYSIS IS ONLY PREPARED FOR LUBLINSKY GMBH IF THIS CALCULATION SHOULD BE PASSED TO A THIRD PARTY A PERMISSION OF THE ORIGINATOR IS NEEDED. THE CUSTOMER AGREES TO MY OFFICE TO PUBLISH THIS PROJECT DATAS AS REFERENCE ON MY HOMEPAGE. DIE STATISCHE BERECHNUNG IST AUSSCHLIESSLICH AUFGESTELLT FÜR LUBLINSKY GMBH. EINE WEITERGABE AN DRITTE IST NUR MIT VORHERIGER GENEHMIGUNG DES AUFSTELLERS MÖGLICH. EINE VERÖFFENTLICHUNG JEDLICHER ART IST NICHT GESTATTET. DER BH STIMMT MEINEM BÜRO ZU, DIESE PROJEKTDATEN ALS REFERENZ AUF DER SEITE VON AIXINEERING ZU VERÖFFENTLICHEN.	

AIXINEERING GmbH  
KÖNIGIN ASTRID STRASSE 18  
B-4710 HERBESTHAL  
BELGIUM  
FON: +49 (0)173 6404273  
[INFO@AIXINEERING.DE](mailto:INFO@AIXINEERING.DE)

[WWW.AIXINEERING.DE](http://WWW.AIXINEERING.DE)

KBC EYNATTEN  
IBAN: BE85 7360 7006 7006  
BIC: KREDBEBB

HAFTPFLICHTVERSICHERER ■ AIA ■ KAISERSTRASSE 13 D-40221 DÜSSELDORF ■ K-Nr. 02056460 ■ V-NR.: 029-8033-200715-057 ■  
 GESCHÄFTSFÜHRER: JAN WISNIEWSKI ■  
 KÖNIGIN ASTRID STR. 18 ■ 4710 LONTZEN ■  
 MwSt.-Nr.: BE.0750.572.736 ■ FINANZAMT EUPEN ■ MITGLIED DER IHK-EUPEN ■ Reg.-Nr.:3042 ■  
 MwSt.-Nr.: DE.42.678.31275 ■ FINANZAMT TRIER ■  
 USt.-IdNr.: DE.33.194.5747 ■  
 USt.-IdNr.: NL.00.110.5337.B69 ■

**Inhaltsverzeichnis**

Vorbemerkungen .....	Seite: 3
<b>1 Lastannahmen</b>	
1.1 Position: 1.1 Lastannahmen .....	Seite: 10
<b>2 Stahlbau Unterkonstruktion</b>	
2.1 Position: 2.1 Stahlbau Bühnenkonstruktion ..... Berechnungsprotokoll .....	Seite: 12
2.2 Position: 2.2 Stahl-Verbindung-gelenkig ..... geschraubt .....	Seite: 64
2.3 Position: 2.3 Stahl-Verbindung-biegesteif ..... geschraubt .....	Seite: 67
2.4 Position: 2.4 Nachweis Gelaender .....	Seite: 69
2.5 Position: 2.5 Nachweis OSB Platten ..... t = 20mm .....	Seite: 72
2.6 Position: 2.6 Vollholz Balken ..... Unterkonstruktion für Holzbelag .....	Seite: 76
<b>3 Verankerungen</b>	
3.1 Position: 3.1 Auflagerverankerung an Betonboden ..... Anschlusskräfte aus Pos.2.1 .....	Seite: 81

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



## A VORBEMERKUNGEN

### A.1 EC - NORMEN, VORSCHRIFTEN

DIN EN 1990 / Eurocode 0  
Basis of structural design  
Grundlagen der Tragwerkplanung

DIN EN 1991 / Eurocode 1  
Actions on structures  
Einwirkungen auf Tragwerke

DIN EN 1992 / Eurocode 2  
Dimensionnement du béton et du béton armé  
Bemessung Beton- und Stahlbetonbau

DIN EN 1993 / Eurocode 3  
Design of steel structures  
Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

DIN EN 1995 / Eurocode 5  
Design of timber structures  
Bemessung und Konstruktion von Holzbauten

DIN EN 1996  
Bemessung von Mauerwerk

DIN EN 1997  
Bemessung von Baugrund

DIN EN 1998 / Eurocode 8  
Design of structures for earthquake resistance  
Bemessung und Konstruktion in Erdbebengebieten

DIN EN 13814  
Fairground and amusement park machinery and  
Bemessung und Konstruktion von Fliegenden Bauten

Technical rules of action for booth construction.  
Technische Messe-Richtlinien

**Or equivalent national versions of the aforementioned standards.**

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**A.2 SONSTIGE UNTERLAGEN**

**EDV-Programme STATIK (a Nemetschek Company)**  
Friedrich und Lochner Programme  
SCIA Engineering 20.0

**EDV-Programme ANSCHLUSS-STATIK**  
Friedrich und Lochner Programme  
Berechnungsprogramm der Firma Fischer

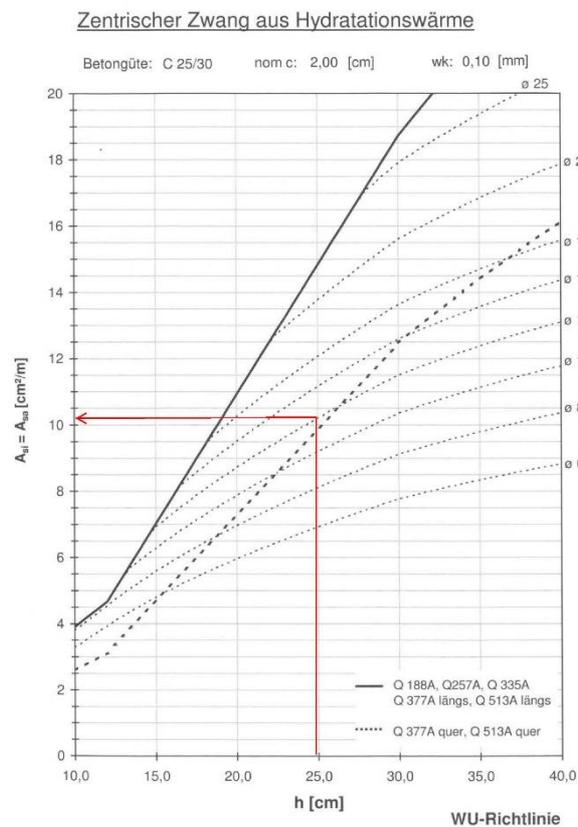
**EDV-Programme CAD (a Nemetschek Company)**  
ALLPLAN 2021

**Literatur**

Wendehorst Bautechnische Tabellen für Ingenieure, 31. Auflage  
Typisierte Verbindungen im Stahlhochbau  
Kahlmeyer: Stahlbau nach DIN 18800  
Stahlbau: Grundbegriffe und Bemessungsverfahren, 1. Auflage  
Lohse: Stahlbau I, 24. Auflage

**Technisches Datenblatt**

Technische Unterlagen der Rissbreitenbeschränkung



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**A.3 BAUSTOFFE**

Beton C12/15 – C50/60  
Betonstahl BSt 500 S + M  
Stahl: S235JR+AR und S355J2+N, nach EN 10025-2:2004-10  
Acier / Stahl:

S 235 JR (lt. Auftraggeber)

**Dicken:**

Dicken **t = 4 mm**  
Dicken **t = 6 mm**  
Dicken **t = 8 mm**  
Dicken **t = 10 mm**  
Dicken **t = 20 mm**

**Edelstahl V2A: EN 1.4301 nach EN 10088-2 (X 5 CrNi 18-10)**  
**Edelstahl V4A: EN 1.4571 nach EN 10088-2 (X 6 CrNiMoTi 17-12-2)**

		 DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE Providing special steel solutions					
Edelstahl Rostfrei – Verfestigungsverhalten							
Werkstoff-Nr.	Kurzname	Korrosionsbeständigkeitsklasse / Anforderungen	Festigkeitsklassen (mindest Streckgrenze)				
			S235	S275	S355	S460	S690
1.4003	X2CrNi12	I gering	X	X	X	X	
1.4016	X6Cr17		X				
1.4301	X5CrNi18-10	II mäßig	X	X	X	X	
1.4541	X6CrNiTi18-10		X	X	X	X	
1.4318	X2CrNiN18-7				X	X	
1.4567	X3CrNiCu18-9-4		X	X	X	X	
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	III mittel	X	X	X	X	
1.4404	X2CrNiMo17-12-2		X	X	X	X	X
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2		X	X	X	X	X
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5			X			
1.4539	X1NiCrMoCuN25-20-5	IV stark	X	X	X		
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3					X	X
1.4565	X3CrNiMnMoNbN23-18-5-4					X	X
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7			X	X	X	X
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-6			X	X		

**CrNi-Stähle:**  
**V2A:**  
*günstig*

**CrNiMo-Stähle:**  
**V4A:**  
*teurer*

Auszug aus Bauaufsichtlicher Zulassung Z 30.3-6

Korrosionsschutz gemäß DAST 022 bzw. EN ISO 14713  
 Holzbaustoffe nach DIN 1052:2008-12  
 Brettschichtholzbaustoffe nach EN 14080:2013-08-01: GL24c – GL32c  
 Brettschichtholzbaustoffe nach EN 14080:2013-08-01: GL24h – GL32h

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**A.4 ALLGEMEINE TECHNISCHE BESCHREIBUNG**

Die vorliegende statische Berechnung behandelt eine Bühnenkonstruktion aus Stahl innerhalb einer vorhandenen Stahlhalle.

Auftraggeber ist die Firma Stahl- und Metallbau Lublinsky GmbH.

Ausführende Firma: Stahl- und Metallbau Lublinsky GmbH

**KONSTRUKTION**

Profile und Detailpunkte können der nachfolgend in der Statik behandelten Konstruktion entnommen werden.

Untergeordnete, nicht nachgewiesene Bauteile können nach handwerklichen Gesichtspunkten ausgebildet werden.

Die Verankerung der Auflager erfolgt auf dem Stahlbeton – Hallenboden, der mindestens eine Festigkeitsklasse von C25/30 aufweisen sollte. Laut Auftraggeber handelt es sich hier um eine 25 cm dicke Betonbodenplatte.

Die Befestigung wird mit Schwerlastdübeln, deren Angaben in der nachfolgenden Statik bzw. der Zulassung zu beachten sind, erfolgen! Dies gilt besonders für die Einhaltung der Randabstände und der minimalen Bauteildicke bei der Gründung.

Anprall-Lasten sind durch geeignete Maßnahmen abzuwehren.

Der Eurocode 3 „Stahlbauten, Bemessung und Konstruktion“ stellt ebenfalls Forderungen an die Durchbiegungen und Verschiebungen einer Stahlkonstruktion.

Die maximalen Vertikalen Durchbiegungen und horizontalen Verschiebungen entsprechend dieser Statik sind bei der Konstruktion nach Absprache mit dem Bauherrn zu berücksichtigen.

Der Standsicherheitsnachweis gilt nur für den Endzustand und umfasst somit keine Bauzustände.

Für alle nicht nachgewiesenen Bauzustände während der Baumaßnahme ist von ausführenden Unternehmern die Stabilität aller Bauteile durch Abstützungen und Versteifungen sicherzustellen.

**Anprall-Lasten sind durch geeignete Maßnahmen abzuwenden.**

**Die Weiterleitung der Auflagerkräfte der Stahlhallenrahmen in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.**

**Die Konstruktion wird nicht unter Berücksichtigung von Erdbenersatzlasten berechnet; wohl aber mit Stabilisierungslasten.**

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

# Informationen zur Schweißnahtgüte (Stahlbühne)

## EXC-Klasse:

Schadensfolgeklasse: gewöhnliche Stahlkonstruktion => CC2  
 Beanspruchungskategorie: statisch, vorwiegend ruhend belastet => SC1  
 Herstellungskategorie: geschweißt: <S355 t =25 mm => PC2

Schadensfolgeklassen		CC1		CC2		CC3	
Beanspruchungskategorien		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Herstellungskategorien	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a</sup>	EXC3 <sup>a</sup>
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 <sup>a</sup>	EXC4

<sup>a</sup> EXC4 sollte bei außergewöhnlichen Tragwerken oder bei Tragwerken mit hohen Versagensfolgen angewendet werden, entsprechend der nationalen Vorschriften

=> Gewählte EXC-Klasse: **EXC2** (üblicher Hochbau)

## Umfang der Schweißnahtprüfung

Schweißnahtart	Werkstatt- und Baustellennähte		
	EXC2	EXC3	EXC4
Zugbeanspruchte querverlaufende Stumpfnähte und teilweise durchgeschweißte Nähte in zugbeanspruchten Stumpfstoßen: $U \geq 0,5$ $U < 0,5$	10 % 0 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Querverlaufende Stumpfnähte und teilweise durchgeschweißte Nähte: in Kreuzstoßen in T-Stößen	10 % 5 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Zug- oder scherbeanspruchte querverlaufende Kehlnähte: mit $a > 12$ mm oder $t > 20$ mm mit $a \leq 12$ mm und $t \leq 20$ mm	5 % 0 %	10 % 5 %	20 % 10 %
Längsnähte und Nähte angeschweißter Steifen	0 %	5 %	10 %

ANMERKUNG 1 Längsnähte verlaufen parallel zur Bauteilachse. Alle anderen Nähte werden als querverlaufende Nähte betrachtet.  
 ANMERKUNG 2  $U$  = Ausnutzungsgrad von Schweißnähten unter quasi-statischen Einwirkungen.  $U = E_d/R_d$ , wobei  $E_d$  die größte Schweißnahtschnittgröße und  $R_d$  die Schweißnahtbeanspruchbarkeit im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist.  
 ANMERKUNG 3 Die Symbole  $a$  und  $t$  beziehen sich auf die Nahtdicken und den dicksten Grundwerkstoff im Anschluss.

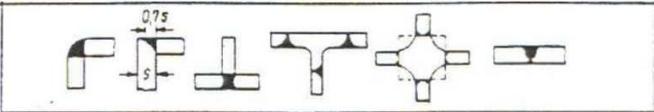
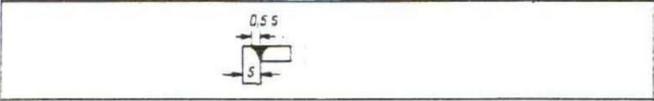
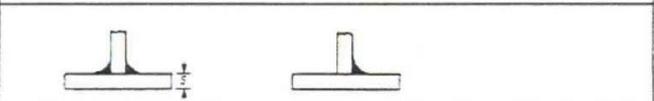
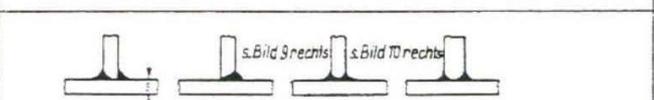
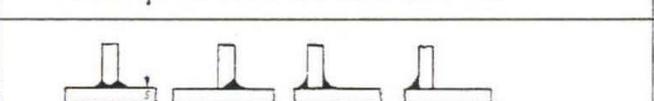
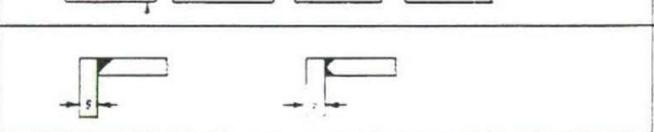
Sichtprüfung (Visual Testing): **100%**

Zerstörungsfreie Prüfung: Kehlnähte mit  $a \leq 12$  mm und  $t \leq 20$  mm => 0%  
 Kehlnähte mit  $a > 12$  mm und  $t > 20$  mm => 5%  
 [Verbindungsbleche  $t > 20$  mm (z.B. First, Fußpunkt oder Rahmenecke)]

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**Z-Güte der Schweißnähte**

<u>Eingabe</u>	<u>Berechneter Wert</u>	
"a" - Maß in mm : oder "D" - Maß (wirksame Nahtdicke) in mm :	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 40px; height: 20px; text-align: center;">8</td></tr> </table> <span style="background-color: #cccccc; padding: 2px 10px; margin-left: 10px;">4</span>	8
8		
Schweißnaht - Form und Lage (1 bis 7) :	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 40px; height: 20px; text-align: center;">4</td></tr> </table> <span style="background-color: #cccccc; padding: 2px 10px; margin-left: 10px;">0</span>	4
4		
Steifigkeit im Nahtbereich bedingt durch die Blechdicke in mm :	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 40px; height: 20px; text-align: center;">30</td></tr> </table> <span style="background-color: #cccccc; padding: 2px 10px; margin-left: 10px;">6</span>	30
30		
Steifigkeit im Bauteil : wenig steif : freies Schrumpfen möglich = 1 = steif : Schrumpfen möglich = 2 = sehr steif : hohe Schumpfbehinderung = 3 =	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 40px; height: 20px; text-align: center;">1</td></tr> </table> <span style="background-color: #cccccc; padding: 2px 10px; margin-left: 10px;">0</span>	1
1		
Fertigung (Vorwärmtemperatur eingeben) : ohne Vorwärmen = 0° oder Vorwärmen mit 50°/80° oder 100°	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 40px; height: 20px; text-align: center;">0</td></tr> </table> <span style="background-color: #cccccc; padding: 2px 10px; margin-left: 10px;">0</span>	0
0		
Der errechnete Wert für die Z-Güte beträgt :	<span style="background-color: #cccccc; padding: 2px 10px;">10</span>	
Erforderliche Z-Güte :	<span style="background-color: yellow; border: 2px solid black; padding: 2px 10px;">0</span>	

Nahtformen	Wert
1 	-25
2 	-10
3 	-5
4 	0
5 	3
6 	5
7 	8

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>





**1.1 LASTANNAHMEN**

**Ständige Lasten**

**Ständige Lasten:**

(Bühnenbelag Holz)	(Holzbalken b <sub>xh</sub> =8x12cm; e=62,5cm: OSB-Platten d=2cm: 5,85kN/m <sup>3</sup> x0,02 (Wärmedämmung: (Spanplatten P2 d=1,90cm: (Gipskarton-Abhangdecke d=1,00cm: <u>Reserve:</u> Summe g =	< 0,09 kN/m <sup>2</sup> < 0,12 kN/m <sup>2</sup> < 0,08 kN/m <sup>2</sup> < 0,12 kN/m <sup>2</sup> < 0,05 kN/m <sup>2</sup> < 0,09 kN/m <sup>2</sup> < 0,30 kN/m <sup>2</sup>
(Wände d=12cm)	2H-Balken: 2x5,85kN/m <sup>3</sup> x2,8cmx6cm 2V-Balken: 6x5,85kN/m <sup>3</sup> x2,8cmx6cm 3Rippen: 2x5,85kN/m <sup>3</sup> x2,8cmx6cm Zellulosedämmung h=4m: 2xBeplankung d=1,90cm: <u>2xGipskarton-Platten d=1,00cm:</u> Summe g =	< 0,02 kN/m < 0,06 kN/m < 0,16 kN/m < 0,24 kN/m < 0,96 kN/m < 0,48 kN/m < 1,92 kN/m
(Bühnenbelag alt.)	Tränenblech 5,0/6,5mm <u>Reserve:</u> Summe g =	< 0,42 kN/m <sup>2</sup> < 0,03 kN/m <sup>2</sup> < 0,45 kN/m <sup>2</sup>
(Geländer alt.)	Holm RO42,4x2,6 Geländerpfosten QRO40,0x3,0 Knieleisten RO33,7x2,6 Kleinteile (Ankerplatte) BI200x150x15 <u>Reserve:</u> Summe g =	< 0,03 kN/m < 0,05 kN/m < 0,03 kN/m < 0,03 kN/m < 0,21 kN/m < 0,35 kN/m

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**Verkehrslasten**

**Lasten auf Treppen, Treppenpodesten**

Verkehrsflächenlast Treppe Kategorie T1: = 3,00 kN/m<sup>2</sup>  
Verkehrseinzellast Treppe Kategorie T1: = 2,00 kN

**Holmlasten an Brüstungen und Absturzsicherungen**

Verkehrslast Kategorie T1: = 0,50 kN/m  
~~Verkehrslast Kategorie C3: = 1,00 kN/m~~

**Lasten auf Arbeitsbühnen / Decken**

Verkehrseinzellast Bühnen DIN EN ISO 14122-2: F = 1,50 kN  
Verkehrsflächenlast Bühnen DIN EN ISO 14122-2: q = 2,00 kN/m<sup>2</sup>  
Verkehrsflächenlast Arbeits-Bühne hier: q = 3,00 kN/m<sup>2</sup>  
~~Verkehrslast Decke Kategorie B1: q = 2,00 kN/m<sup>2</sup>~~  
~~Verkehrslast Balkon aus Kategorie Z: q = 4,00 kN/m<sup>2</sup>~~

**Hallenwind – h < 4.0m:** 0,125 kN/m<sup>2</sup> x 3,80/2 = 0,24 kN/m

**Stabilisierungslasten:** 1/20 der vertikalen Lasten = V/20

Fl.: ca. 8,8m x 4,2m = 36,96 m<sup>2</sup>  
g= 17,75 + 11,09 = 28,85 kN  
q= 36,96 x 3,0 = 110,88 kN  

---

Summe V= 110,88 kN / 20 = 5,54 kN  
5,54 kN / 5 = 1,10 kN

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

## 2. Stahlbau Unterkonstruktion

### 2.1 Position: 2.1 Stahlbau Bühnenkonstruktion Berechnungsprotokoll

#### 1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis	1
2. System	3
2.1. Analysemodell	4
2.2. Analysemodell	5
2.3. System mit Stab- und Knotennummern	6
2.4. System mit Profilkennnung	7
3. Daten	8
3.1. Material	8
3.2. Knoten	8
3.3. Stäbe	8
3.4. Gelenke	9
3.5. Knotenaufleger	9
4. Belastung	11
4.1. Lastfälle	11
4.1.1. Lastfälle - LC1	11
4.1.1.1. Belastung	12
4.1.2. Lastfälle - LC2	13
4.1.2.1. Linienlast	13
4.1.2.2. Flächenlast	14
4.1.2.3. Belastung	15
4.1.3. Lastfälle - LC3	16
4.1.3.1. Linienlast	16
4.1.3.2. Flächenlast	17
4.1.3.3. Belastung	18
4.1.4. Lastfälle - LC4	19
4.1.4.1. Linienlast	19
4.1.4.2. Belastung	20
4.1.5. Lastfälle - LC5	21
4.1.5.1. Belastung	22
4.1.6. Lastfälle - LC6	23
4.1.6.1. Linienlast	23
4.1.6.2. Belastung	24
4.1.7. Lastfälle - LC7	25
4.1.7.1. Belastung	26
4.1.8. Lastfälle - LC8	27
4.1.8.1. Linienlast	27
4.1.8.2. Belastung	28
4.2. Lastgruppen	29
5. Ergebnisse	30
5.1. Verformungen	30
5.1.1. Stabverformungen	30
5.1.2. Stabverformungen: uz	31
5.2. Schnittgrößen	32
5.2.1. Stabschnittgrößen	32
5.2.2. Stabschnittgrößen: N	34
5.2.3. Stabschnittgrößen: Vz	35
5.2.4. Stabschnittgrößen: My	36
5.2.5. Stabschnittgrößen: Vy	37
5.2.6. Stabschnittgrößen: Mz	38
5.2.7. Stabschnittgrößen: Mx	39
5.3. Nachweise gemäß EC	40
5.3.1. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT-NL	40

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



5.3.2. Auslastung gemäß EC3	41
5.4. Auflagerreaktionen	43
5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch	43
5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch	45
5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch	46
5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch	48
5.4.5. Fundamenttabelle	49

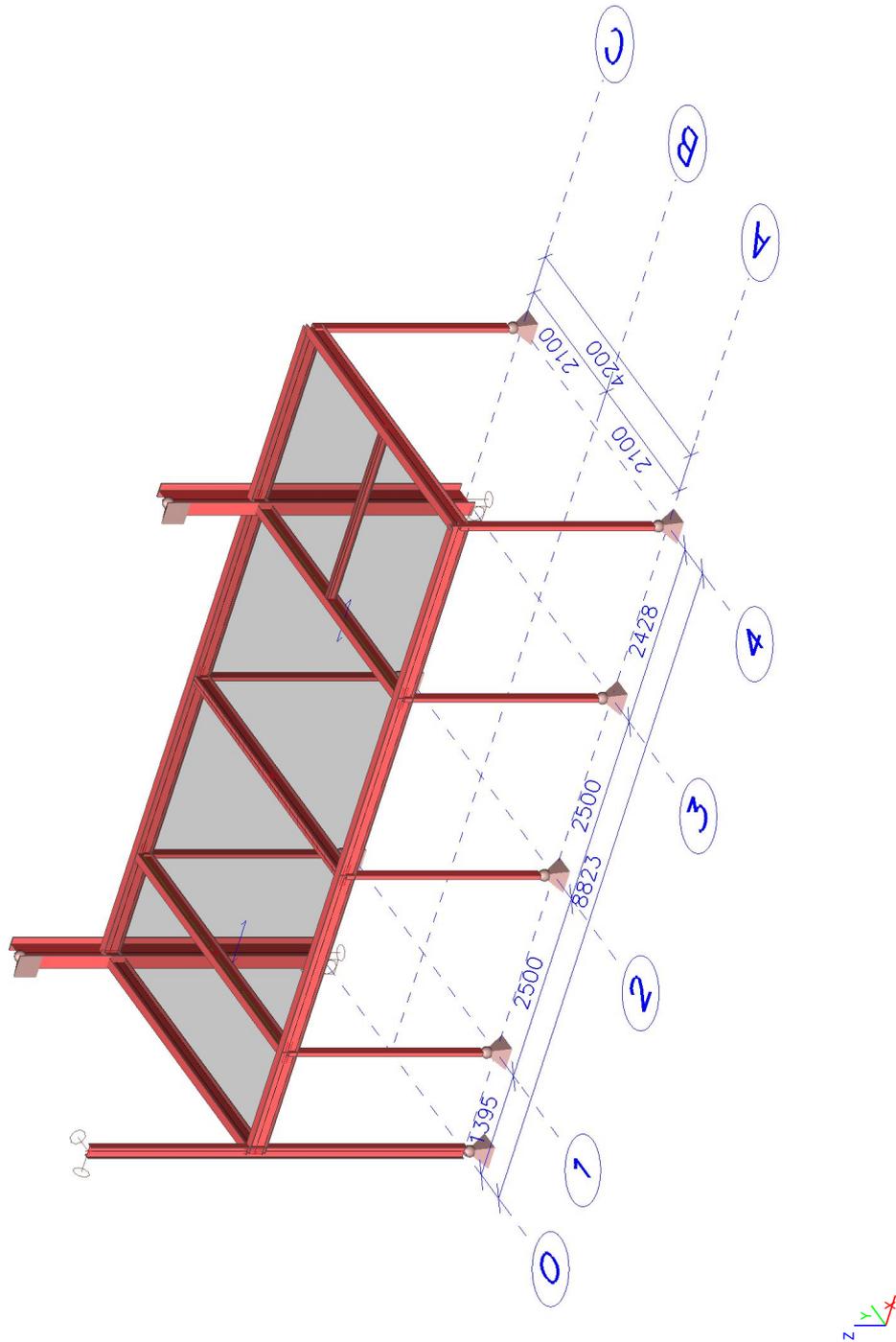
PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



## 2. System

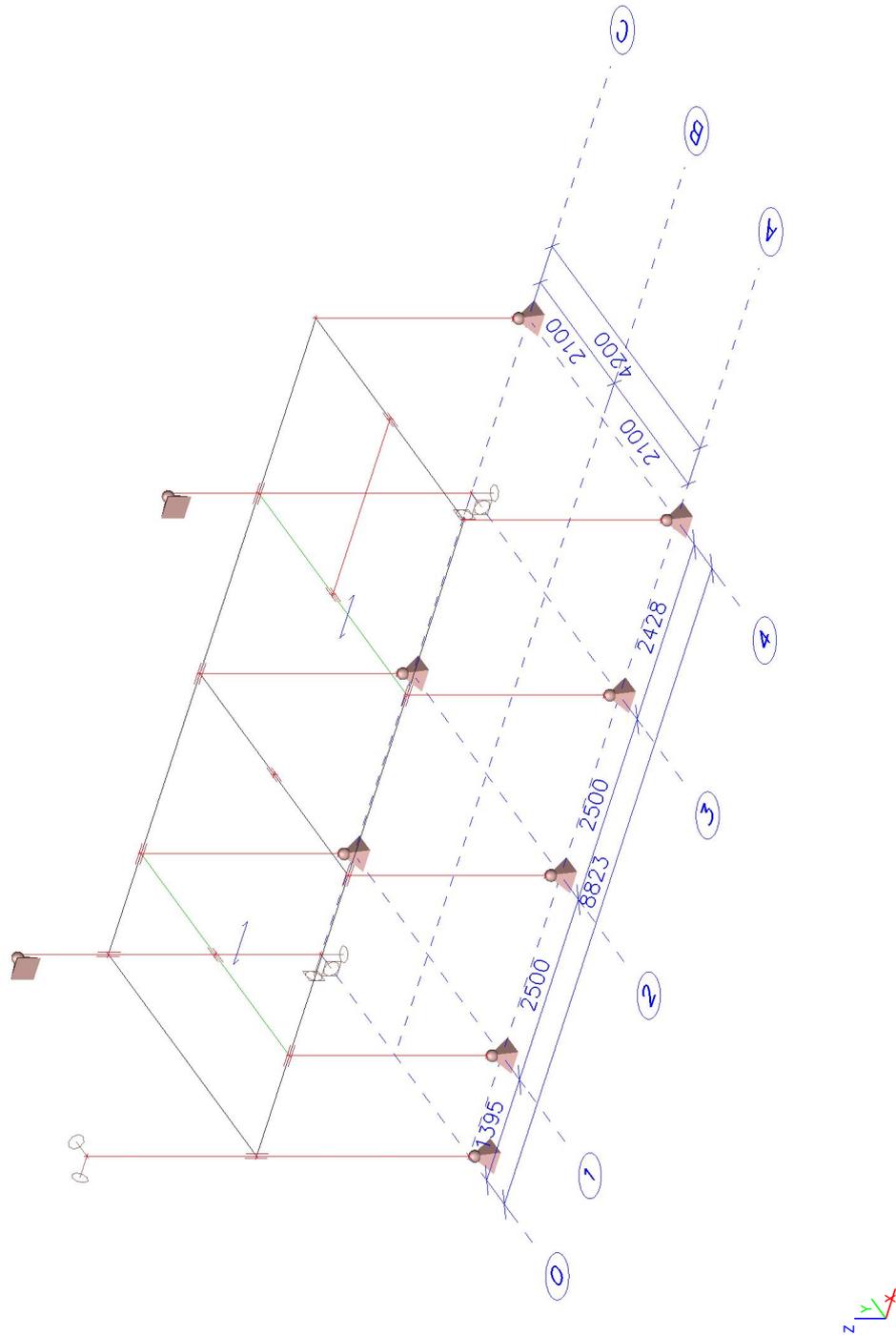
PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**2.1. Analysemodell**



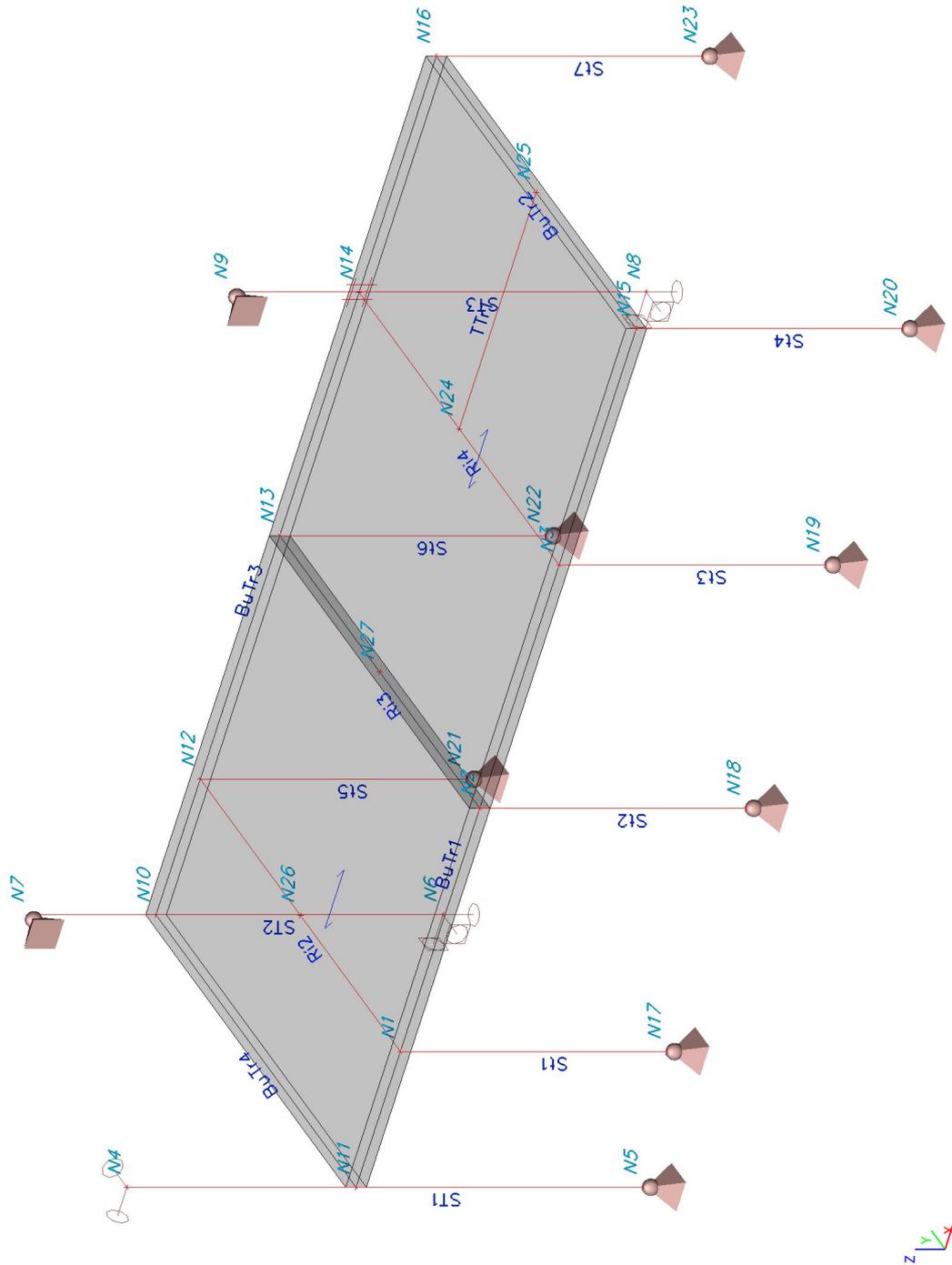
PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**2.2. Analysemodell**



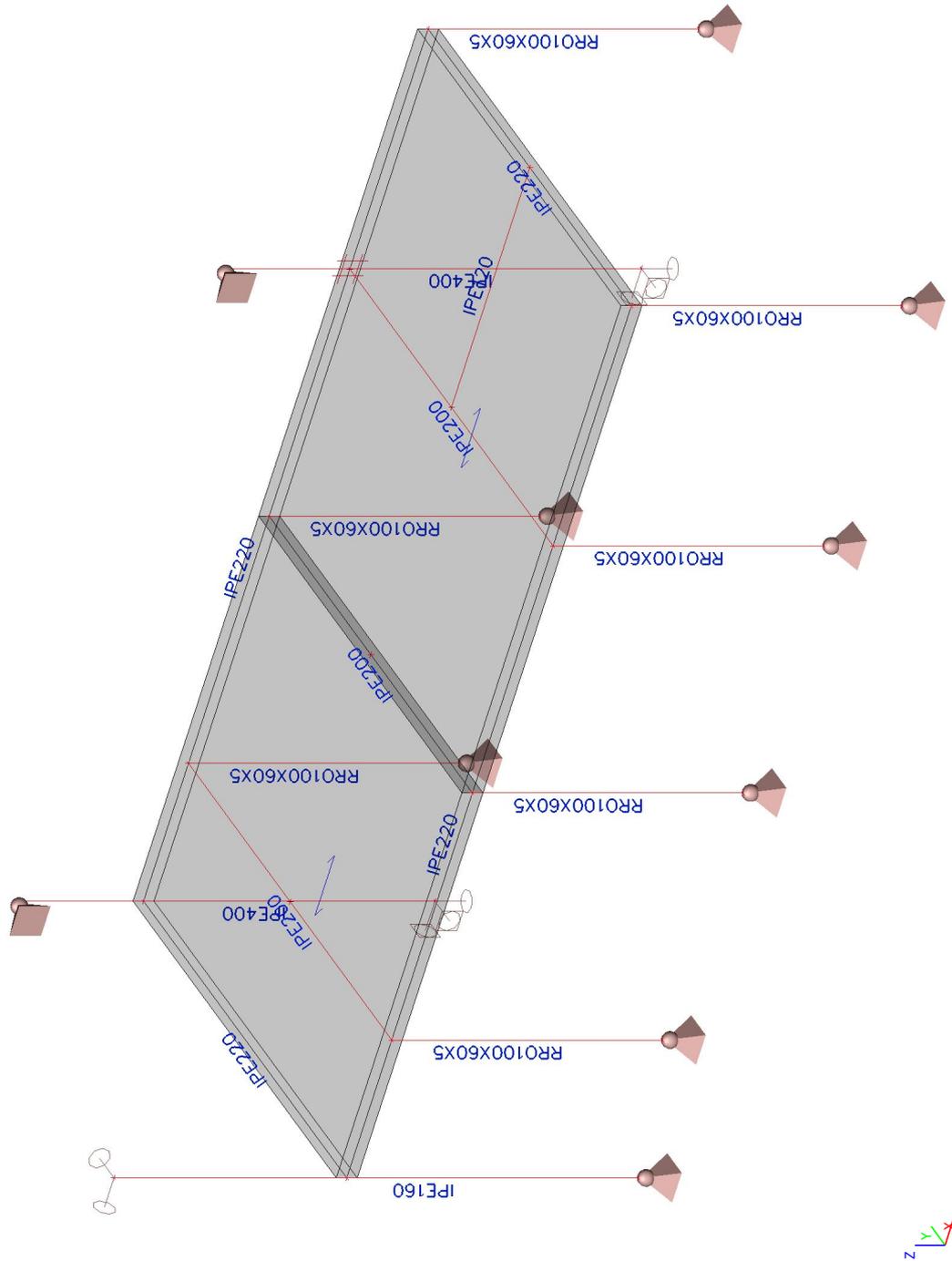
PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**2.3. System mit Stab- und Knotennummern**



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

### 2.4. System mit Profilkennung



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



### 3. Daten

#### 3.1. Material

Stahl EC3

Name	Massendichte [kg/m <sup>3</sup> ]	E-Mod [MPa]	Querdehnzahl	Untere Grenze [mm]	Obere Grenze [mm]	Fy (Bereich) [MPa]	Fu (Bereich) [MPa]
		G-Mod [MPa]	T-Dehnzahl [m/mK]				
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0

#### 3.2. Knoten

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N1	1,395	0,000	2,780
N2	3,895	0,000	2,780
N3	6,395	0,000	2,780
N4	0,000	0,000	5,000
N5	0,000	0,000	0,000
N6	0,000	4,200	0,000
N7	0,000	4,200	4,000
N8	6,400	4,200	0,000
N9	6,400	4,200	4,000
N10	0,000	4,200	2,780
N11	0,000	0,000	2,780
N12	1,395	4,200	2,780
N13	3,895	4,200	2,780
N14	6,395	4,200	2,780

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N15	8,823	0,000	2,780
N16	8,823	4,200	2,780
N17	1,395	0,000	0,200
N18	3,895	0,000	0,200
N19	6,395	0,000	0,200
N20	8,823	0,000	0,200
N21	1,395	4,200	0,200
N22	3,895	4,200	0,200
N23	8,823	4,200	0,200
N24	6,395	2,100	2,780
N25	8,823	2,100	2,780
N26	1,395	2,100	2,780
N27	3,895	2,100	2,780

#### 3.3. Stäbe

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
BuTr1	Bühnenrandträger - IPE220	Träger	8,823	Linie	N11	Träger (80)
					N15	Standard
BuTr4	Bühnenrandträger - IPE220	Träger	4,200	Linie	N11	Träger (80)
					N10	Standard
ST1	Bestands-Stütze1 - IPE160	Träger	5,000	Linie	N5	Stütze (100)
					N4	Standard
ST2	Bestands-Stütze - IPE400	Träger	4,000	Linie	N6	Stütze (100)
					N7	Standard
ST3	Bestands-Stütze - IPE400	Träger	4,000	Linie	N8	Stütze (100)
					N9	Standard
Ri2	Bühnenriegel - IPE200	Träger	4,200	Linie	N1	Träger (80)

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
					N12	Standard
Ri3	Bühnenriegel - IPE200	Träger	4,200	Linie	N2	Träger (80)
					N13	Standard
Ri4	Bühnenriegel - IPE200	Träger	4,200	Linie	N3	Träger (80)
					N14	Standard
BuTr2	Bühnenrandträger - IPE220	Träger	4,200	Linie	N15	Träger (80)
					N16	Standard
BuTr3	Bühnenrandträger - IPE220	Träger	8,823	Linie	N10	Träger (80)
					N16	Standard
St1	Stütze-neu - RRO100X60X5	Träger	2,580	Linie	N17	Stütze (100)
					N1	Standard
St2	Stütze-neu - RRO100X60X5	Träger	2,580	Linie	N18	Stütze (100)
					N2	Standard
St3	Stütze-neu - RRO100X60X5	Träger	2,580	Linie	N19	Stütze (100)
					N3	Standard
St4	Stütze-neu - RRO100X60X5	Träger	2,580	Linie	N20	Stütze (100)
					N15	Standard
St5	Stütze-neu - RRO100X60X5	Träger	2,580	Linie	N21	Stütze (100)
					N12	Standard
St6	Stütze-neu - RRO100X60X5	Träger	2,580	Linie	N22	Stütze (100)
					N13	Standard
St7	Stütze-neu - RRO100X60X5	Träger	2,580	Linie	N23	Stütze (100)
					N16	Standard
TTr1	Torsionsträger - IPE120	Träger	2,428	Linie	N24	Träger (80)
					N25	Standard

**3.4. Gelenke**

Leere Tabelle

**3.5. Knotenauflager**

Name	Knoten	System	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Winkel [deg]
Auf1	N5	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Auf2	N6	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Starr	Starr	Frei	
Auf3	N8	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Starr	Starr	Frei	
Auf4	N17	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Auf5	N18	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



Name	Knoten	System	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Winkel [deg]
Auf16	N19	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Auf17	N20	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Auf18	N21	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Auf19	N22	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Auf110	N23	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Auf111	N9	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	Rx-90.00
Auf112	N7	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	Rx-90.00
Auf113	N4	GKS	Standard	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	Frei	Rx180.00

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

## 4. Belastung

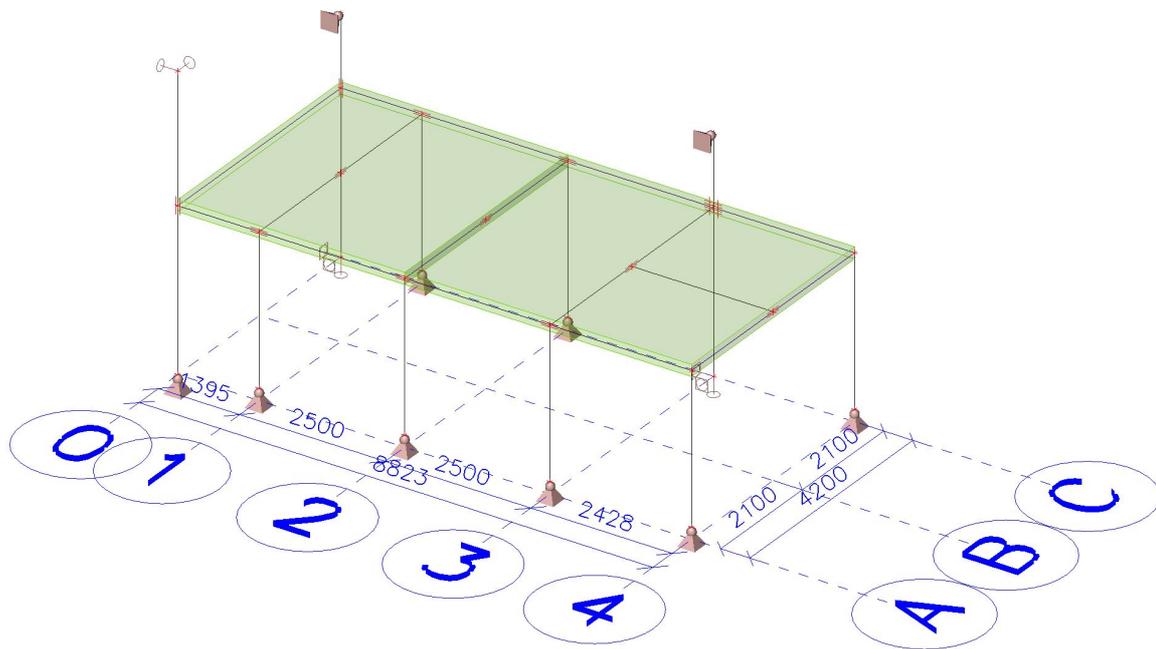
### 4.1. Lastfälle

#### 4.1.1. Lastfälle - LC1

Name	Beschreibung Spez	Einwirkungstyp Lasttyp	Lastgruppe	Richtung
LC1	Eigengewicht	Ständig Eigengewicht	Ständig	-Z

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**4.1.1.1. Belastung**



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**4.1.2. Lastfälle - LC2**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe
	Spez	Lasttyp	
LC2	Ständige Last	Ständig Standard	Ständig

**4.1.2.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF1	BuTr4	Kraft	Z	-0,42	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,42	0.250	Länge		0,000
LF2	BuTr4	Kraft	Z	-0,42	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,42	0.500	Länge		0,000
LF3	BuTr4	Kraft	Z	-0,42	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,42	0.750	Länge		0,000
LF4	BuTr4	Kraft	Z	-0,42	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,42	1.000	Länge		0,000
LF5	Ri2	Kraft	Z	-1,14	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-1,18	0.250	Länge		0,000
LF6	Ri2	Kraft	Z	-1,18	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-1,17	0.500	Länge		0,000
LF7	Ri2	Kraft	Z	-1,17	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-1,19	0.750	Länge		0,000
LF8	Ri2	Kraft	Z	-1,19	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-1,13	1.000	Länge		0,000
LF9	Ri3	Kraft	Z	-0,72	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,77	0.250	Länge		0,000
LF10	Ri3	Kraft	Z	-0,77	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,75	0.500	Länge		0,000
LF11	Ri3	Kraft	Z	-0,75	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,77	0.750	Länge		0,000
LF12	Ri3	Kraft	Z	-0,77	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,71	1.000	Länge		0,000
LF25	Ri3	Kraft	Z	-0,71	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,77	0.250	Länge		0,000
LF26	Ri3	Kraft	Z	-0,77	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,74	0.500	Länge		0,000
LF27	Ri3	Kraft	Z	-0,74	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,77	0.750	Länge		0,000
LF28	Ri3	Kraft	Z	-0,77	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,71	1.000	Länge		0,000
LF29	Ri4	Kraft	Z	-1,38	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-1,54	0.250	Länge		0,000
LF30	Ri4	Kraft	Z	-1,54	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-1,45	0.500	Länge		0,000
LF31	Ri4	Kraft	Z	-1,45	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-1,54	0.750	Länge		0,000
LF32	Ri4	Kraft	Z	-1,54	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-1,38	1.000	Länge		0,000

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



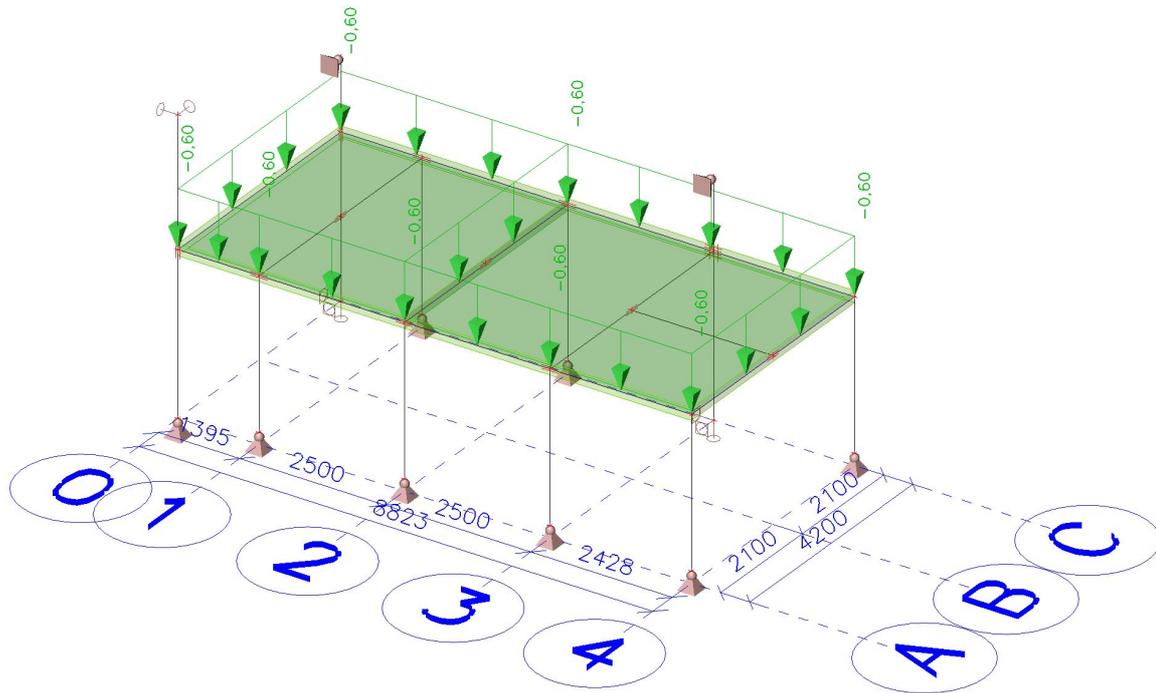
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF33	BuTr2	Kraft	Z	-0,67	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,77	0.250	Länge		0,000
LF34	BuTr2	Kraft	Z	-0,77	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,71	0.500	Länge		0,000
LF35	BuTr2	Kraft	Z	-0,71	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,77	0.750	Länge		0,000
LF36	BuTr2	Kraft	Z	-0,77	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,67	1.000	Länge		0,000

**4.1.2.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
TrBl2	Z	Kraft	-0,60	LC2 - Ständige Last	GKS	Länge
TrBl3	Z	Kraft	-0,60	LC2 - Ständige Last	GKS	Länge

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**4.1.2.3. Belastung**



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**4.1.3. Lastfälle - LC3**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC3	Nutzlast	Variabel	Nutzlast	Kurz	Nein
	Standard	Statisch			

**4.1.3.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
LF13	BuTr4	Kraft	Z	-2,09	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,09	0.250	Länge		0,000
LF14	BuTr4	Kraft	Z	-2,09	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,09	0.500	Länge		0,000
LF15	BuTr4	Kraft	Z	-2,09	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,09	0.750	Länge		0,000
LF16	BuTr4	Kraft	Z	-2,09	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,09	1.000	Länge		0,000
LF17	Ri2	Kraft	Z	-5,68	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-5,92	0.250	Länge		0,000
LF18	Ri2	Kraft	Z	-5,92	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-5,83	0.500	Länge		0,000
LF19	Ri2	Kraft	Z	-5,83	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-5,95	0.750	Länge		0,000
LF20	Ri2	Kraft	Z	-5,95	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-5,65	1.000	Länge		0,000
LF21	Ri3	Kraft	Z	-3,58	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,83	0.250	Länge		0,000
LF22	Ri3	Kraft	Z	-3,83	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,74	0.500	Länge		0,000
LF23	Ri3	Kraft	Z	-3,74	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,86	0.750	Länge		0,000
LF24	Ri3	Kraft	Z	-3,86	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,56	1.000	Länge		0,000
LF37	Ri3	Kraft	Z	-3,56	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,86	0.250	Länge		0,000
LF38	Ri3	Kraft	Z	-3,86	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,72	0.500	Länge		0,000
LF39	Ri3	Kraft	Z	-3,72	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,86	0.750	Länge		0,000
LF40	Ri3	Kraft	Z	-3,86	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,56	1.000	Länge		0,000
LF41	Ri4	Kraft	Z	-6,92	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-7,70	0.250	Länge		0,000
LF42	Ri4	Kraft	Z	-7,70	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-7,25	0.500	Länge		0,000
LF43	Ri4	Kraft	Z	-7,25	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-7,70	0.750	Länge		0,000
LF44	Ri4	Kraft	Z	-7,70	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



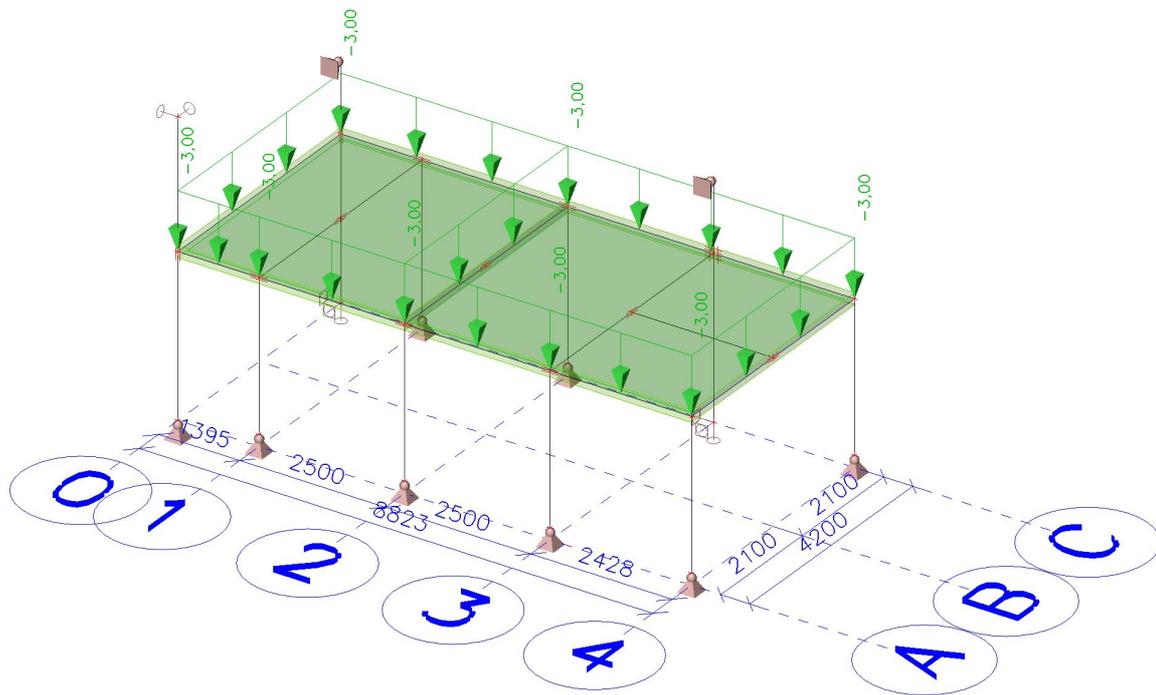
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-6,92	1.000	Länge		0,000
LF45	BuTr2	Kraft	Z	-3,36	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,84	0.250	Länge		0,000
LF46	BuTr2	Kraft	Z	-3,84	0.250	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,53	0.500	Länge		0,000
LF47	BuTr2	Kraft	Z	-3,53	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,84	0.750	Länge		0,000
LF48	BuTr2	Kraft	Z	-3,84	0.750	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-3,36	1.000	Länge		0,000

**4.1.3.2. Flächenlast**

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastfall	System	Pos
V2	Z	Kraft	-3,00	LC3 - Nutzlast	GKS	Länge
V3	Z	Kraft	-3,00	LC3 - Nutzlast	GKS	Länge

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**4.1.3.3. Belastung**



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**4.1.4. Lastfälle - LC4**

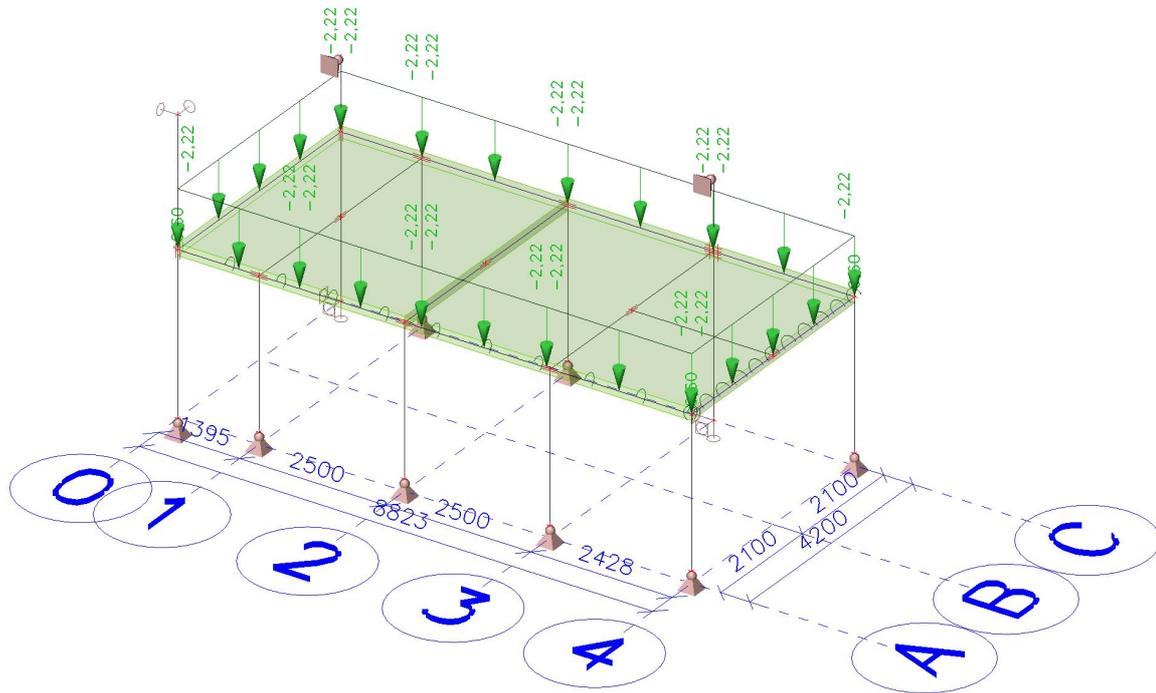
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC4	Geländer Standard	Variabel Statisch	Nutzlast	Kurz	Nein

**4.1.4.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
EH10	BuTr1 LC4 - Geländer	Kraft GKS	Z Konstant	-2,22	0.763 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
EH9	BuTr1 LC4 - Geländer	Kraft GKS	Z Konstant	-2,22	0.526 0.763	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
EH8	BuTr1 LC4 - Geländer	Kraft GKS	Z Konstant	-2,22	0.282 0.526	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
EH7	BuTr1 LC4 - Geländer	Kraft GKS	Z Konstant	-2,22	0.000 0.282	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
EH6	BuTr2 LC4 - Geländer	Kraft GKS	Z Konstant	-2,22	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
EH1	BuTr3 LC4 - Geländer	Kraft GKS	Z Konstant	-2,22	0.559 0.842	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
EH2	BuTr3 LC4 - Geländer	Kraft GKS	Z Konstant	-2,22	0.842 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
EH3	BuTr4 LC4 - Geländer	Kraft GKS	Z Konstant	-2,22	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
EH4	BuTr3 LC4 - Geländer	Kraft GKS	Z Konstant	-2,22	0.275 0.559	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
EH5	BuTr3 LC4 - Geländer	Kraft GKS	Z Konstant	-2,22	0.000 0.275	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**4.1.4.2. Belastung**



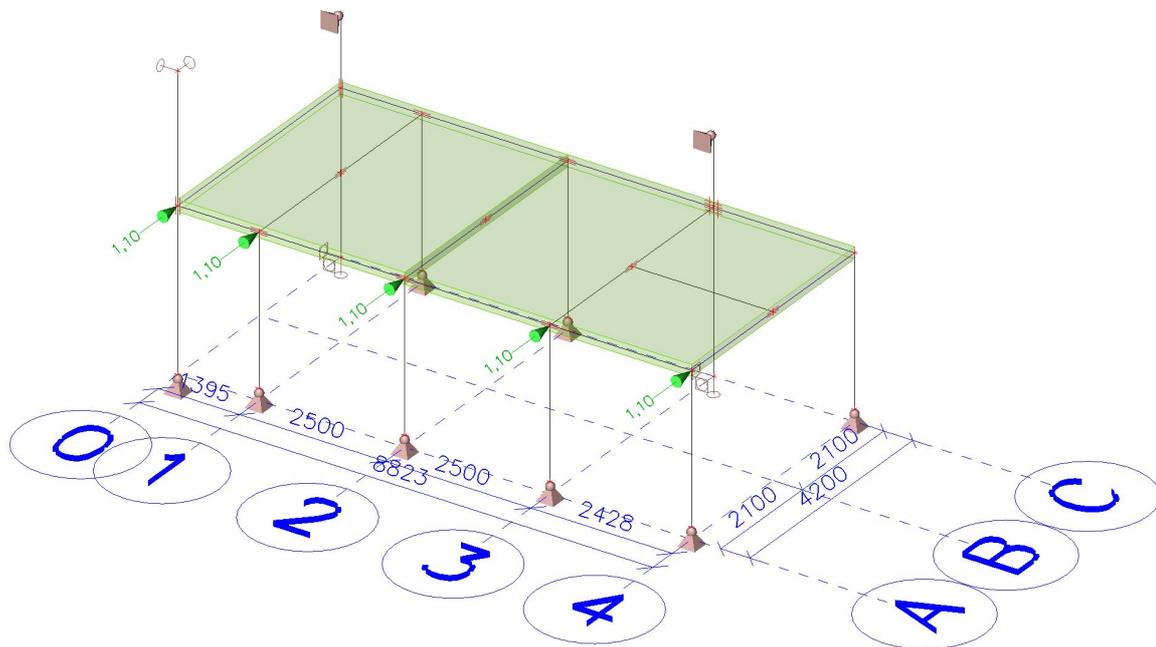
PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**4.1.5. Lastfälle - LC5**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
	Spez	Lasttyp			
LC5	Stabi: +y-Richtung Druck/Sog Standard	Variabel Statisch	Stabilisierungslast	Kurz	Nein

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**4.1.5.1. Belastung**



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**4.1.6. Lastfälle - LC6**

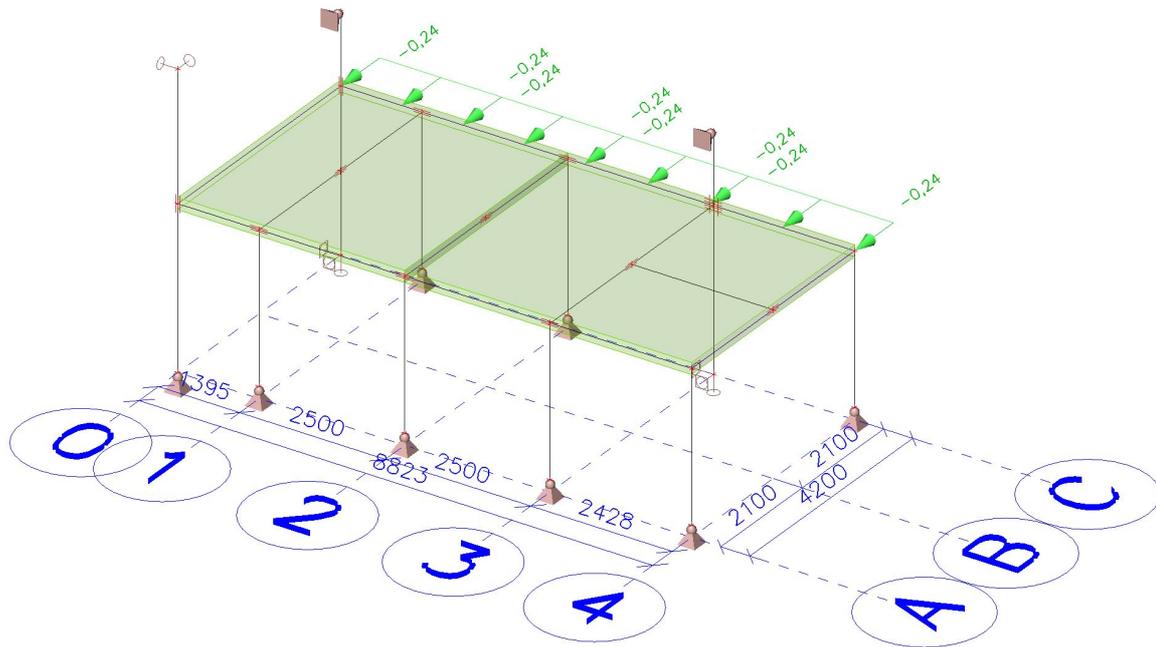
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
	Spez	Lasttyp			
LC6	Stabi: -y-Richtung Sog/Druck Standard	Variabel Statisch	Stabilisierungslast	Kurz	Nein

**4.1.6.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
HW3	BuTr3	Kraft	Y	-0,24	0.763	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Stabi: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
HW4	BuTr3	Kraft	Y	-0,24	0.526	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Stabi: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant		0.763	Länge		0,000
HW5	BuTr3	Kraft	Y	-0,24	0.282	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Stabi: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant		0.526	Länge		0,000
HW6	BuTr3	Kraft	Y	-0,24	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Stabi: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant		0.282	Länge		0,000

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**4.1.6.2. Belastung**



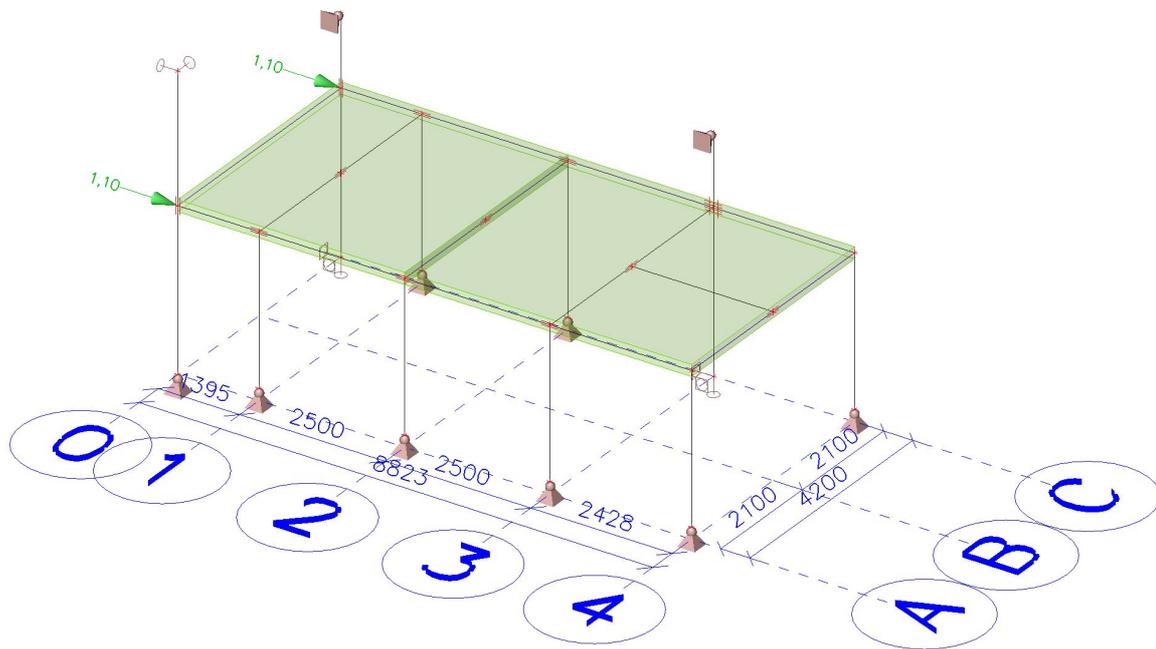
PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**4.1.7. Lastfälle - LC7**

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
	Spez	Lasttyp			
LC7	Stabi: +x-Richtung Standard	Variabel Statisch	Stabilisierungslast	Kurz	Nein

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**4.1.7.1. Belastung**



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**4.1.8. Lastfälle - LC8**

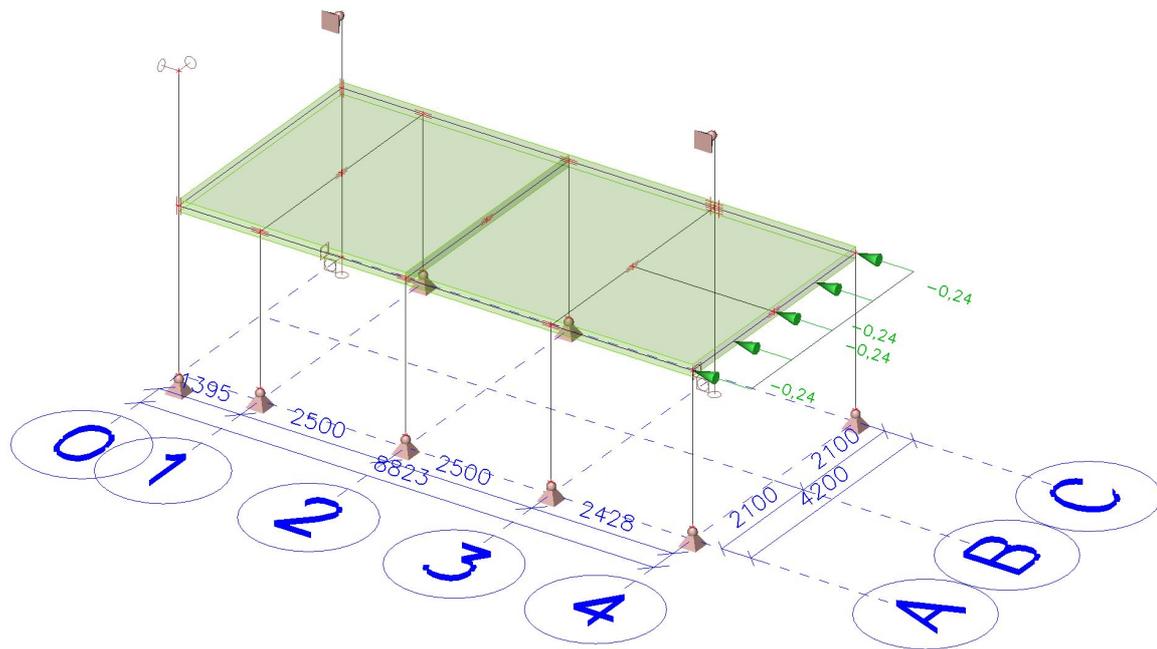
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
Spez		Lasttyp			
LC8	Stabi: -x-Richtung Standard	Variabel Statisch	Stabilisierungslast	Kurz	Nein

**4.1.8.1. Linienlast**

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P <sub>1</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>1</sub>	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
Lastfall		System	Verteilung	Wert - P <sub>2</sub> [kN/m]	Pos.x <sub>2</sub>	Pos		Ausmitte ez [m]
HW1	BuTr2	Kraft	X	-0,24	0.500	Relativ	Von Ende	0,000
	LC8 - Stabi: -x-Richtung	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
HW2	BuTr2	Kraft	X	-0,24	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC8 - Stabi: -x-Richtung	GKS	Konstant		0.500	Länge		0,000

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**4.1.8.2. Belastung**



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**4.2. Lastgruppen**

Name	Belastung	Status	Typ
Ständig	Ständig		
Nutzlast	Variabel	Standard	Kat.E: Lagerräume
Nutzlast1	Variabel	Standard	Kat.E: Lagerräume
Stabilisierungslast	Variabel	Exklusiv	Andere Einwirkungen

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

## 5. Ergebnisse

### 5.1. Verformungen

#### 5.1.1. Stabverformungen

Lineare Analyse, Extremwerte : Global, System : Hauptsystem

Auswahl : Alle

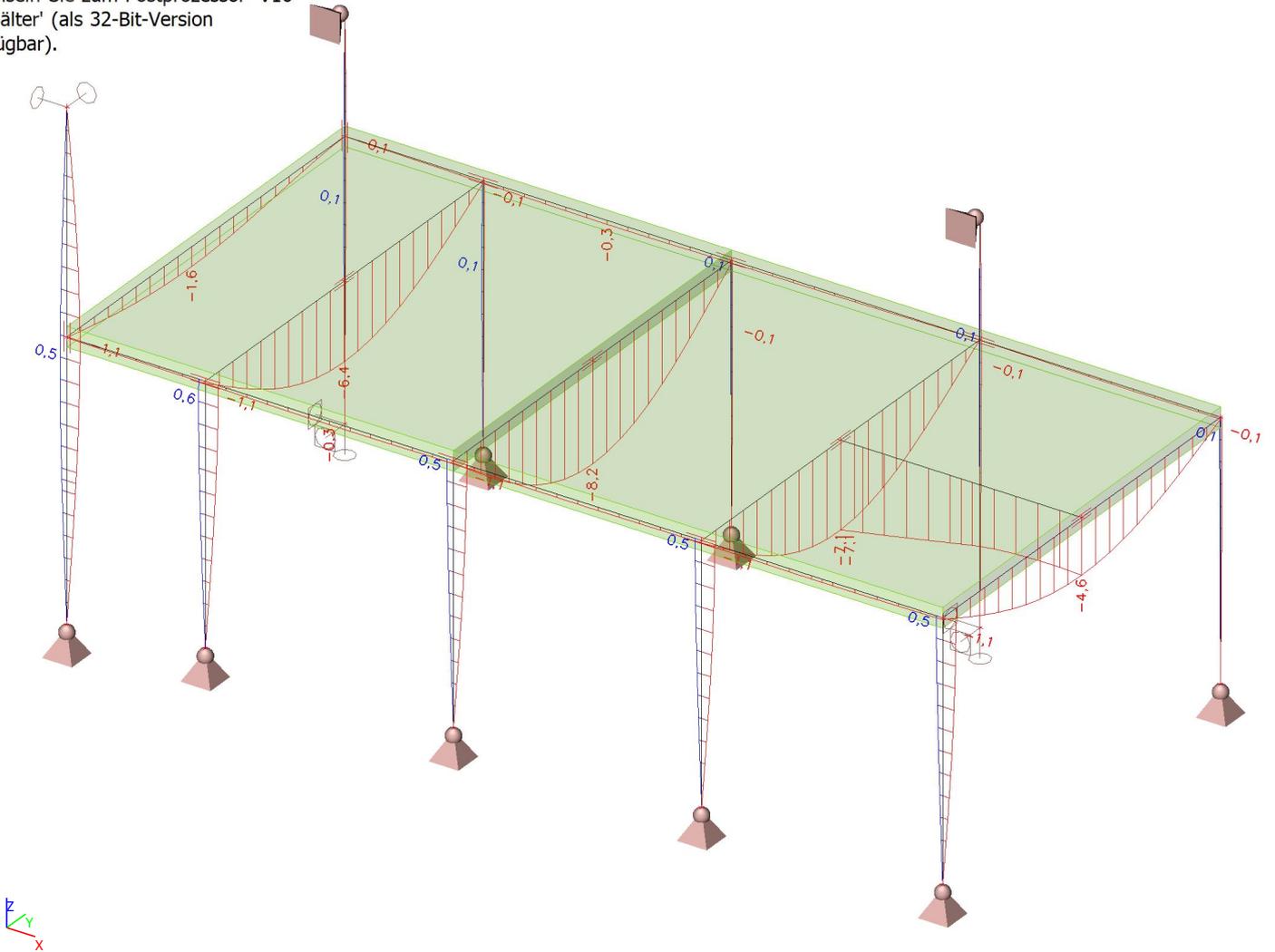
LFK-Klasse : Alle GZG

Teil	dx [m]	LF	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultierende [mm]
Ri3	4,200	CO2/16	<b>-1,1</b>	0,0	0,1	0,0	0,9	-0,2	1,1
BuTr2	0,000	CO2/17	<b>2,0</b>	0,4	0,1	0,0	-2,2	-0,6	2,0
BuTr1	8,823	CO2/17	0,4	<b>-2,0</b>	0,1	-2,2	0,0	-0,6	2,0
TTr1	2,428	CO2/17	0,2	<b>2,0</b>	-3,1	0,0	-1,7	-0,1	3,7
TTr1	0,000	CO2/17	0,2	0,1	<b>-7,1</b>	0,2	-1,6	0,2	7,1
Ri3	2,100	CO2/18	0,1	0,6	<b>8,2</b>	0,0	0,0	-0,3	8,2
BuTr1	3,895	CO2/17	0,4	-1,7	0,2	<b>-5,7</b>	0,0	0,4	1,8
BuTr1	5,145	CO2/16	-0,2	0,5	0,1	<b>63,5</b>	0,0	-0,5	0,6
Ri3	0,210	CO2/17	1,7	0,5	1,4	0,0	<b>-5,7</b>	0,2	2,3
Ri3	3,990	CO2/19	-1,0	0,0	1,4	0,0	<b>5,7</b>	-0,1	1,7
BuTr3	7,942	CO2/20	0,0	-1,1	0,0	0,3	0,0	<b>-1,0</b>	1,1
ST1	2,780	CO2/21	-0,1	0,1	-0,4	0,7	0,1	<b>1,2</b>	0,4

PROJECT:	PROJECT-NR:
<b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	<b>21003</b>
CLIENT:	DATE:
<b>PROMARIN</b>	<b>16.02.2021</b>

**5.1.2. Stabverformungen: uz**

Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**5.2. Schnittgrößen**

**5.2.1. Stabschnittgrößen**

Lineare Analyse, Extremwerte : Querschnitt, System : LKS  
Auswahl : Alle  
LFK-Klasse : Alle GZG

Teil	css	dx [m]	LF	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
BuTr4	Bühnenrandträger - IPE220	0,000	CO2/20	<b>-1,60</b>	0,16	1,11	0,00	-0,06	-0,35
BuTr4	Bühnenrandträger - IPE220	0,000	CO2/22	<b>0,32</b>	-0,10	8,24	0,00	-0,83	0,20
BuTr3	Bühnenrandträger - IPE220	6,400	CO2/16	0,00	<b>-0,75</b>	-6,43	0,90	-1,59	-0,34
BuTr3	Bühnenrandträger - IPE220	6,395	CO2/17	0,11	<b>3,26</b>	-20,74	6,36	-0,63	0,56
BuTr3	Bühnenrandträger - IPE220	6,400	CO2/23	0,06	0,63	<b>-22,99</b>	6,05	-2,08	0,09
BuTr2	Bühnenrandträger - IPE220	0,000	CO2/22	-0,68	-0,04	<b>14,89</b>	-0,63	-2,21	0,07
BuTr1	Bühnenrandträger - IPE220	3,895	CO2/21	0,18	0,39	3,10	<b>-0,75</b>	-1,32	-0,41
BuTr3	Bühnenrandträger - IPE220	6,395	CO2/19	0,07	0,10	-20,72	<b>6,37</b>	-0,58	-0,33
BuTr4	Bühnenrandträger - IPE220	4,200	CO2/22	0,32	-0,10	-12,71	0,00	<b>-10,23</b>	-0,21
BuTr2	Bühnenrandträger - IPE220	2,100	CO2/21	-1,16	0,19	0,32	0,63	<b>14,03</b>	0,05
BuTr3	Bühnenrandträger - IPE220	3,895	CO2/20	0,00	0,40	0,24	0,00	-0,07	<b>-0,43</b>
BuTr1	Bühnenrandträger - IPE220	6,395	CO2/20	0,18	0,40	-0,33	0,00	-0,15	<b>0,58</b>
ST1	Bestands-Stütze1 - IPE160	0,000	CO2/24	<b>-10,65</b>	0,07	0,23	0,00	0,00	0,00
ST1	Bestands-Stütze1 - IPE160	2,780	CO2/21	-0,34	<b>0,11</b>	-0,27	0,00	0,59	<b>-0,24</b>
ST1	Bestands-Stütze1 - IPE160	2,780	CO2/24	-0,34	0,11	<b>-0,56</b>	0,00	<b>1,25</b>	-0,24
ST1	Bestands-Stütze1 - IPE160	0,000	CO2/25	-2,25	0,01	<b>0,29</b>	0,00	0,00	0,00
ST1	Bestands-Stütze1 - IPE160	2,780	CO2/23	-9,92	0,07	-0,20	0,00	<b>-0,54</b>	0,19
ST1	Bestands-Stütze1 - IPE160	2,780	CO2/22	-9,99	0,07	-0,10	0,00	-0,27	<b>0,19</b>
ST3	Bestands-Stütze - IPE400	0,000	CO2/21	<b>-9,38</b>	-3,53	-0,07	0,00	0,11	3,81
ST3	Bestands-Stütze - IPE400	4,000	CO2/21	<b>19,72</b>	-0,02	0,24	0,00	0,00	0,00
ST2	Bestands-Stütze - IPE400	0,000	CO2/21	-5,72	<b>-4,25</b>	-0,25	0,00	0,27	4,34
ST3	Bestands-Stütze - IPE400	2,780	CO2/26	7,36	<b>1,27</b>	0,14	0,00	-0,17	-1,55
ST2	Bestands-Stütze - IPE400	2,780	CO2/24	10,74	-3,48	<b>-0,76</b>	0,00	<b>0,93</b>	4,25
ST3	Bestands-Stütze - IPE400	2,780	CO2/27	15,28	-1,61	<b>0,32</b>	0,00	-0,40	1,97
ST2	Bestands-Stütze - IPE400	2,780	CO2/23	-3,91	-3,36	-0,28	0,00	<b>-0,48</b>	-6,10
ST2	Bestands-Stütze - IPE400	2,780	CO2/21	-3,91	-4,25	-0,25	0,00	-0,43	<b>-7,49</b>
ST2	Bestands-Stütze - IPE400	2,780	CO2/22	10,63	-3,78	-0,37	0,00	0,45	<b>4,61</b>
Ri4	Bühnenriegel - IPE200	2,100	CO2/17	<b>-2,86</b>	0,02	-1,01	0,00	15,97	-0,05
Ri4	Bühnenriegel - IPE200	2,100	CO2/16	<b>0,24</b>	0,02	0,38	0,00	2,07	0,02
Ri4	Bühnenriegel - IPE200	0,000	CO2/28	-0,06	<b>-0,12</b>	3,44	0,00	-0,45	0,11
Ri4	Bühnenriegel - IPE200	2,100	CO2/29	0,05	<b>0,16</b>	0,38	0,00	2,07	-0,16
Ri4	Bühnenriegel - IPE200	4,200	CO2/19	-0,60	0,02	<b>-20,10</b>	0,00	<b>-6,37</b>	0,06
Ri3	Bühnenriegel - IPE200	0,000	CO2/22	-1,27	0,05	<b>19,77</b>	0,00	-4,11	-0,10
Ri4	Bühnenriegel - IPE200	2,100	CO2/27	-0,80	0,16	-1,01	<b>0,00</b>	15,96	-0,16
Ri4	Bühnenriegel - IPE200	0,000	CO2/17	-2,78	0,02	18,19	<b>0,00</b>	-2,34	0,01
Ri3	Bühnenriegel - IPE200	2,100	CO2/17	-1,57	-0,10	-0,13	0,00	<b>17,83</b>	0,00
Ri2	Bühnenriegel - IPE200	0,000	CO2/17	-1,35	0,11	15,08	0,00	-1,86	<b>-0,23</b>
Ri2	Bühnenriegel - IPE200	4,200	CO2/17	-1,35	0,11	-15,29	0,00	-2,29	<b>0,23</b>
St2	Stütze-neu - RRO100X60X5	0,000	CO2/22	<b>-26,50</b>	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00
St6	Stütze-neu - RRO100X60X5	0,000	CO2/17	-20,13	<b>-1,13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
St2	Stütze-neu - RRO100X60X5	0,000	CO2/19	-20,51	<b>1,08</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
St1	Stütze-neu - RRO100X60X5	2,580	CO2/23	-20,45	0,74	<b>-0,02</b>	0,00	<b>-0,06</b>	1,91
St4	Stütze-neu - RRO100X60X5	0,000	CO2/24	-17,92	0,53	<b>0,04</b>	0,00	0,00	0,00
St4	Stütze-neu - RRO100X60X5	2,580	CO2/24	-17,63	0,53	0,04	0,00	<b>0,10</b>	1,38

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

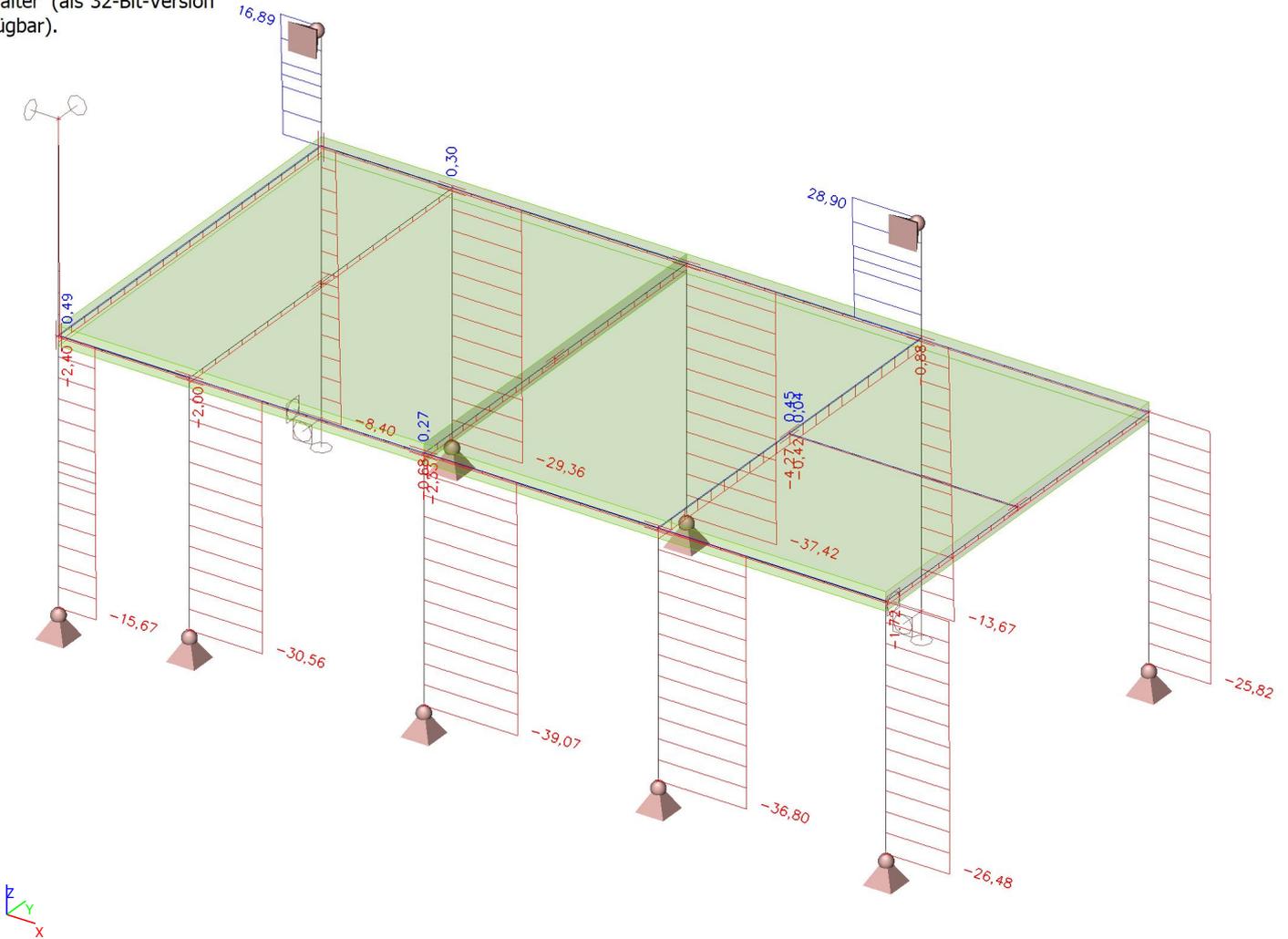


Teil	css	dx [m]	LF	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
St6	Stütze-neu - RRO100X60X5	2,580	CO2/17	-19,83	-1,13	0,00	0,00	0,01	<b>-2,92</b>
St2	Stütze-neu - RRO100X60X5	2,580	CO2/19	-20,22	1,08	0,00	0,00	-0,01	<b>2,80</b>
TTr1	Torsionsträger - IPE120	0,000	CO2/29	<b>-0,28</b>	-0,01	-0,39	0,00	0,00	0,01
TTr1	Torsionsträger - IPE120	0,000	CO2/19	<b>0,02</b>	0,01	0,12	<b>0,00</b>	0,01	-0,01
TTr1	Torsionsträger - IPE120	0,000	CO2/20	0,00	<b>-0,08</b>	0,12	0,00	0,00	<b>0,09</b>
TTr1	Torsionsträger - IPE120	0,000	CO2/24	0,00	<b>0,02</b>	-0,40	0,00	0,01	-0,02
TTr1	Torsionsträger - IPE120	2,428	CO2/21	0,00	-0,08	<b>-0,64</b>	0,00	-1,26	-0,11
TTr1	Torsionsträger - IPE120	0,000	CO2/30	0,02	0,01	<b>0,12</b>	0,00	0,00	-0,01
TTr1	Torsionsträger - IPE120	0,000	CO2/26	0,00	-0,08	-0,39	<b>0,00</b>	0,00	0,09
TTr1	Torsionsträger - IPE120	2,428	CO2/24	0,00	0,02	-0,64	0,00	<b>-1,26</b>	0,02
TTr1	Torsionsträger - IPE120	1,214	CO2/28	-0,28	-0,01	0,00	0,00	<b>0,07</b>	0,00
TTr1	Torsionsträger - IPE120	2,428	CO2/20	0,00	-0,08	-0,12	0,00	0,00	<b>-0,11</b>

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**5.2.2. Stabschnittgrößen: N**

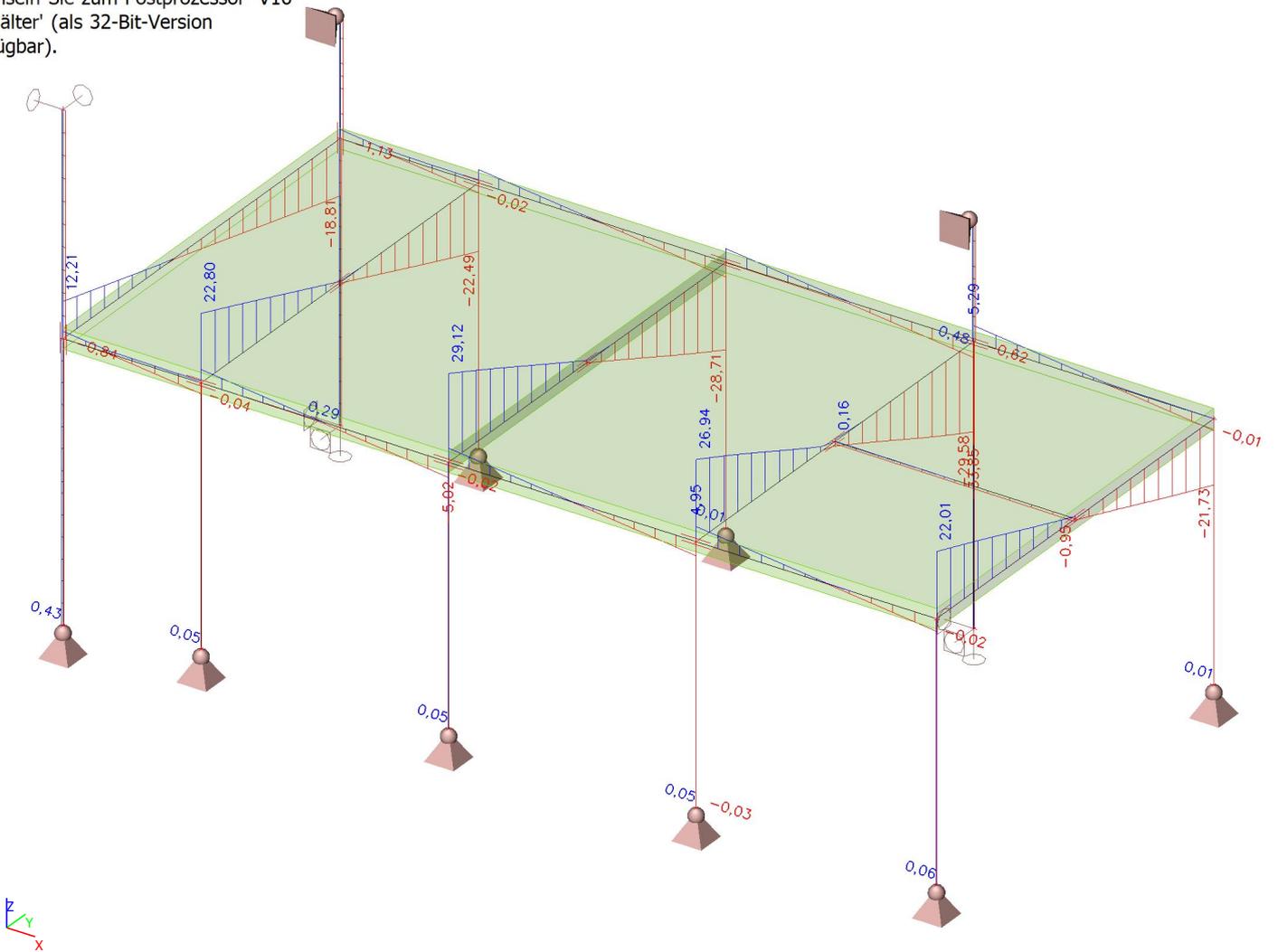
Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**5.2.3. Stabschnittgrößen: Vz**

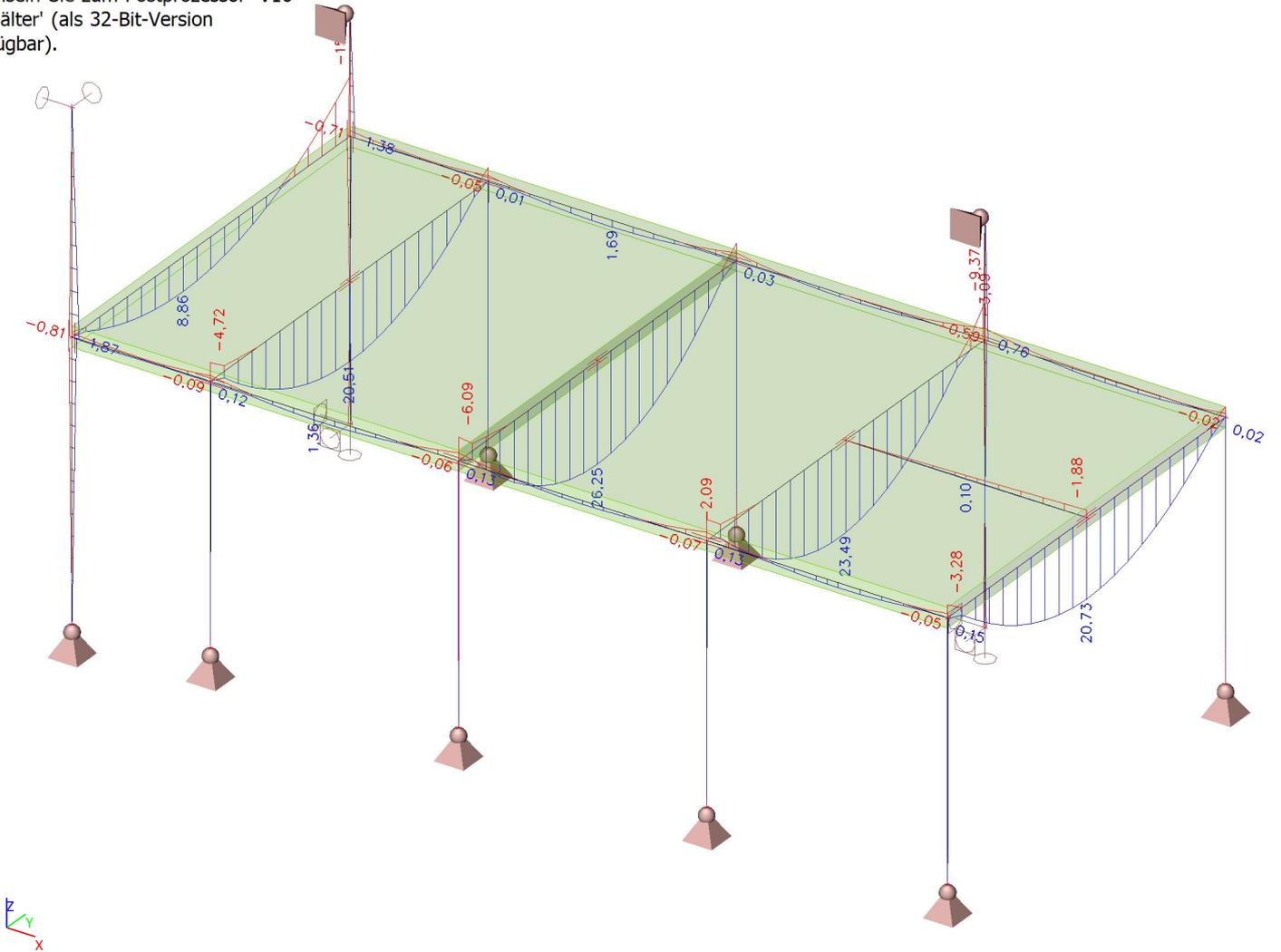
Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**5.2.4. Stabschnittgrößen: My**

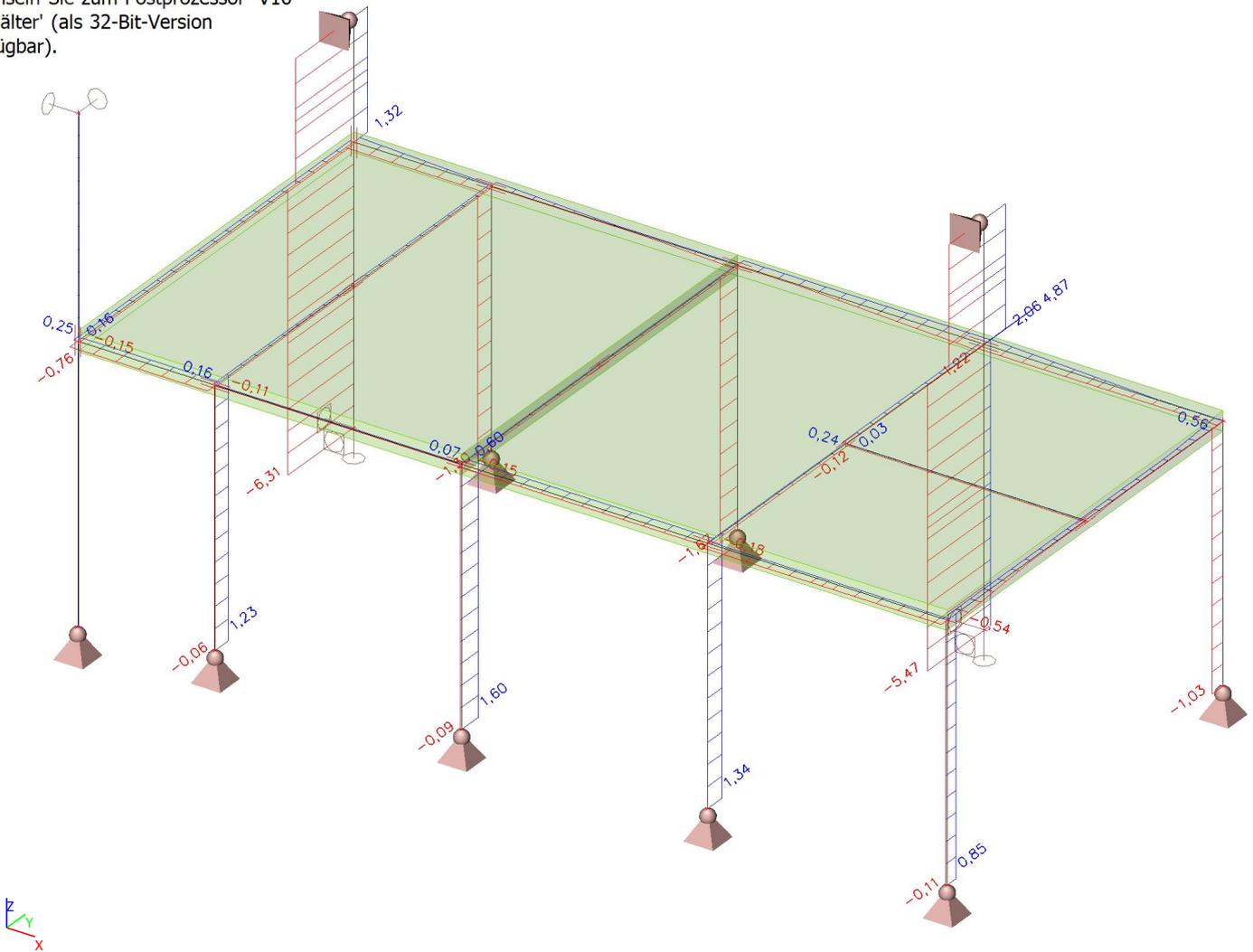
Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**5.2.5. Stabschnittgrößen: Vy**

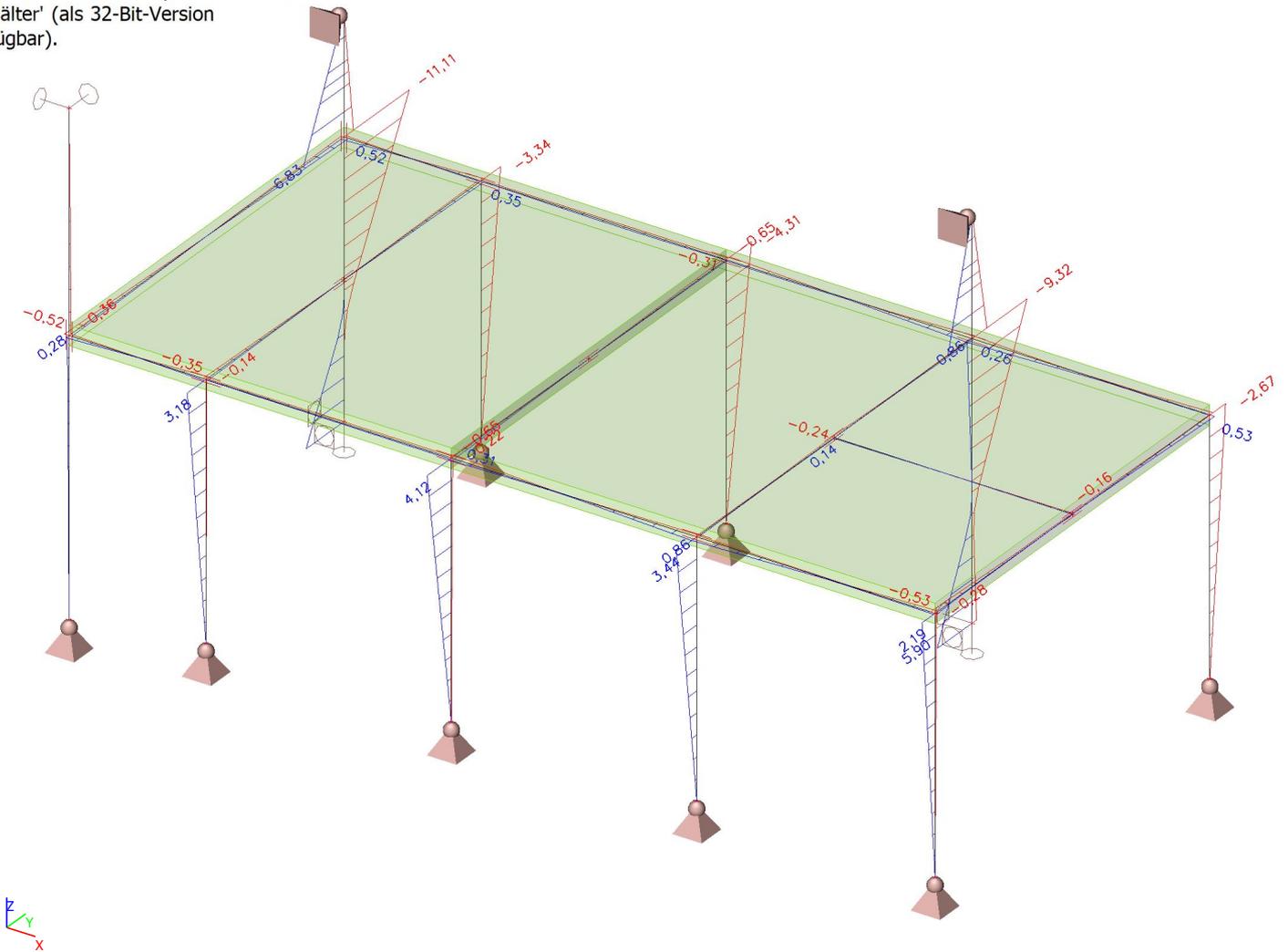
Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**5.2.6. Stabschnittgrößen: Mz**

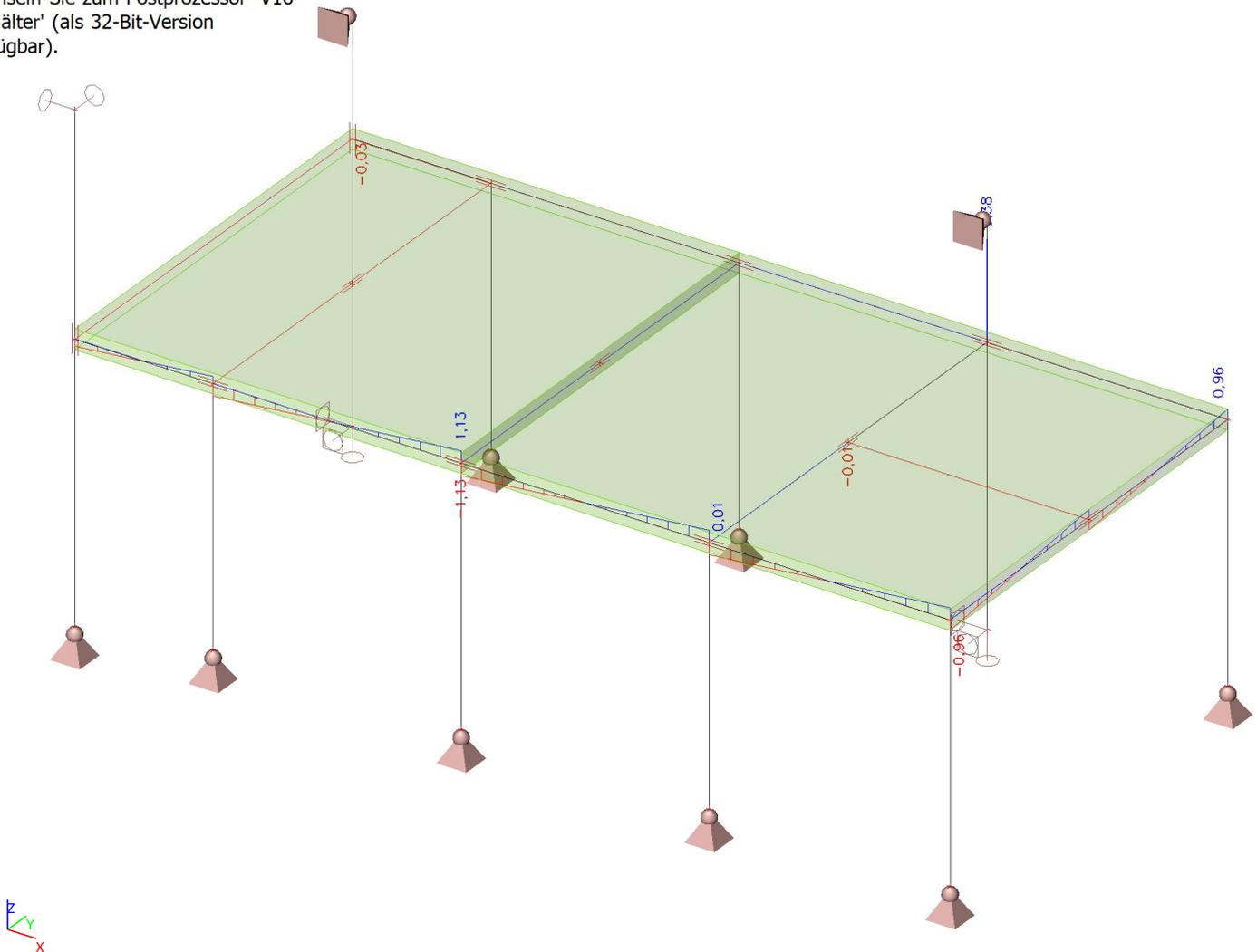
Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**5.2.7. Stabschnittgrößen: Mx**

Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**5.3. Nachweise gemäß EC**

**5.3.1. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT-NL**

Nichtlineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT NL

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Bauteil

Auswahl: Alle

Es liegen 1 Warnungen für ausgewählte Teile vor. 1 davon werden angezeigt.

**Allgemeiner Einheitsnachweis**

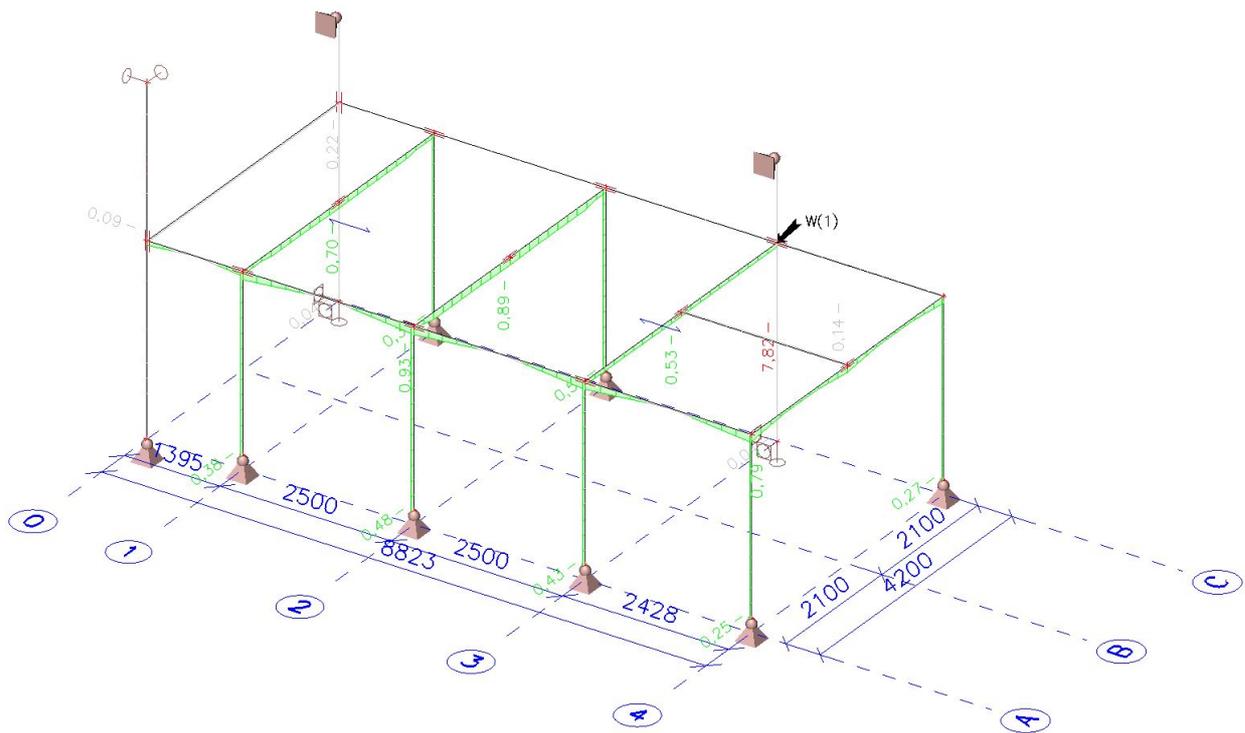
Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	UC <sub>Overall</sub> [-]	UC <sub>Sec</sub> [-]	UC <sub>Stab</sub> [-]	Fehler, Warnungen, Hinweise
BuTr1	3,895-	NC62	Bühnenrandträger - IPE220	S 235	<b>0,93</b>	0,93	0,00	
BuTr4	4,200	NC63	Bühnenrandträger - IPE220	S 235	<b>0,22</b>	0,22	0,00	
ST1	2,780+	NC271	Bestands-Stütze1 - IPE160	S 235	<b>0,09</b>	0,08	0,09	
ST2	0,000	NC62	Bestands-Stütze - IPE400	S 235	<b>0,04</b>	0,02	0,04	
ST3	0,000	NC466	Bestands-Stütze - IPE400	S 235	<b>0,04</b>	0,02	0,04	
Ri2	2,100-	NC454	Bühnenriegel - IPE200	S 235	<b>0,70</b>	0,44	0,70	
Ri3	2,100-	NC454	Bühnenriegel - IPE200	S 235	<b>0,89</b>	0,56	0,89	
Ri4	1,890	NC433	Bühnenriegel - IPE200	S 235	<b>0,53</b>	0,50	0,53	
BuTr2	0,000	NC145	Bühnenrandträger - IPE220	S 235	<b>0,79</b>	0,79	0,14	
BuTr3	6,400-	NC433	Bühnenrandträger - IPE220	S 235	<b>7,82</b>	7,82	0,00	W15
St1	0,000	NC467	Stütze-neu - RRO100X60X5	S 235	<b>0,38</b>	0,08	0,38	
St2	0,000	NC467	Stütze-neu - RRO100X60X5	S 235	<b>0,48</b>	0,11	0,48	
St3	0,000	NC478	Stütze-neu - RRO100X60X5	S 235	<b>0,43</b>	0,10	0,43	
St4	0,000	NC74	Stütze-neu - RRO100X60X5	S 235	<b>0,25</b>	0,07	0,25	
St5	0,000	NC466	Stütze-neu - RRO100X60X5	S 235	<b>0,35</b>	0,08	0,35	
St6	0,000	NC466	Stütze-neu - RRO100X60X5	S 235	<b>0,51</b>	0,11	0,51	
St7	0,000	NC71	Stütze-neu - RRO100X60X5	S 235	<b>0,27</b>	0,07	0,27	
TTr1	2,428	NC71	Torsionsträger - IPE120	S 235	<b>0,14</b>	0,14	0,13	

E/W/N	Vorhanden an Teilen
W15	BuTr3

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**5.3.2. Auslastung gemäß EC3**

Werte: **UC<sub>Overall</sub>**  
 Nichtlineare Analyse  
 LFK-Klasse: Alle GZT NL  
 Koordinatensystem: Hauptsystem  
 Extremwerte 1D: Bauteil  
 Auswahl: Alle  
 Es liegen 1 Warnungen für  
 ausgewählte Teile vor. 1 davon  
 werden angezeigt.



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**5.4. Auflagerreaktionen**

**5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch**

Lineare Analyse, Extremwerte : Knoten  
Auswahl : Alle  
LFK-Klasse : Alle GZG

Auflager	LF	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Auf1/N5	CO2/25	<b>-0,29</b>	0,01	2,25	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO2/23	<b>0,20</b>	0,07	10,35	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO2/20	-0,11	<b>0,01</b>	2,14	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO2/22	0,10	<b>0,07</b>	10,42	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO2/28	0,14	0,01	<b>1,95</b>	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO2/24	-0,23	0,07	<b>10,65</b>	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO2/31	0,01	0,01	2,04	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf2/N6	CO2/25	<b>-0,18</b>	-0,42	1,96	0,39	<b>-0,25</b>	0,00
Auf2/N6	CO2/23	<b>0,28</b>	-3,36	5,72	3,24	<b>0,31</b>	0,00
Auf2/N6	CO2/21	0,25	<b>-4,25</b>	5,72	<b>4,34</b>	0,27	0,00
Auf2/N6	CO2/30	0,01	<b>-0,19</b>	1,91	<b>0,11</b>	0,01	0,00
Auf2/N6	CO2/28	0,13	-0,48	<b>1,89</b>	0,47	0,16	0,00
Auf2/N6	CO2/24	-0,03	-3,29	<b>5,79</b>	3,16	-0,09	0,00
Auf2/N6	CO2/31	0,03	-0,46	1,91	0,45	0,03	<b>0,00</b>
Auf3/N8	CO2/18	<b>-0,22</b>	-2,52	7,78	2,54	<b>-0,27</b>	0,00
Auf3/N8	CO2/29	<b>0,13</b>	-0,30	4,31	0,29	<b>0,16</b>	0,00
Auf3/N8	CO2/17	0,05	<b>-3,70</b>	7,78	<b>3,98</b>	0,07	0,00
Auf3/N8	CO2/16	0,01	<b>0,23</b>	4,31	<b>-0,35</b>	0,01	0,00
Auf3/N8	CO2/25	-0,20	-0,50	<b>2,70</b>	0,51	-0,26	0,00
Auf3/N8	CO2/21	0,07	-3,53	<b>9,38</b>	3,81	0,11	0,00
Auf3/N8	CO2/31	0,00	-0,48	2,71	0,48	0,00	<b>0,00</b>
Auf4/N17	CO2/25	<b>-0,03</b>	0,15	<b>3,42</b>	0,00	0,00	0,00
Auf4/N17	CO2/23	<b>0,02</b>	0,74	<b>20,74</b>	0,00	0,00	0,00
Auf4/N17	CO2/26	-0,01	<b>0,01</b>	8,51	0,00	0,00	0,00
Auf4/N17	CO2/19	0,01	<b>0,84</b>	15,67	0,00	0,00	0,00
Auf4/N17	CO2/31	0,00	0,15	3,68	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf5/N18	CO2/32	<b>-0,03</b>	0,11	10,59	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO2/27	<b>0,02</b>	1,02	20,43	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO2/26	-0,01	<b>0,01</b>	10,45	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO2/19	0,01	<b>1,08</b>	20,51	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO2/20	-0,01	0,08	<b>4,46</b>	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO2/22	0,01	1,01	<b>26,50</b>	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO2/31	0,00	0,19	4,58	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf6/N19	CO2/18	<b>-0,03</b>	0,91	19,09	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO2/29	<b>0,02</b>	0,08	10,29	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO2/26	-0,01	<b>0,08</b>	10,26	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO2/19	0,00	<b>0,91</b>	19,12	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO2/25	-0,03	0,17	<b>4,40</b>	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO2/23	0,02	0,81	<b>24,97</b>	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO2/31	0,00	0,17	4,43	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf7/N20	CO2/24	<b>-0,04</b>	0,53	<b>17,92</b>	0,00	0,00	0,00
Auf7/N20	CO2/28	<b>0,01</b>	0,09	2,67	0,00	0,00	0,00
Auf7/N20	CO2/20	-0,02	<b>-0,04</b>	<b>2,55</b>	0,00	0,00	0,00
Auf7/N20	CO2/22	0,00	<b>0,57</b>	17,91	0,00	0,00	0,00

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

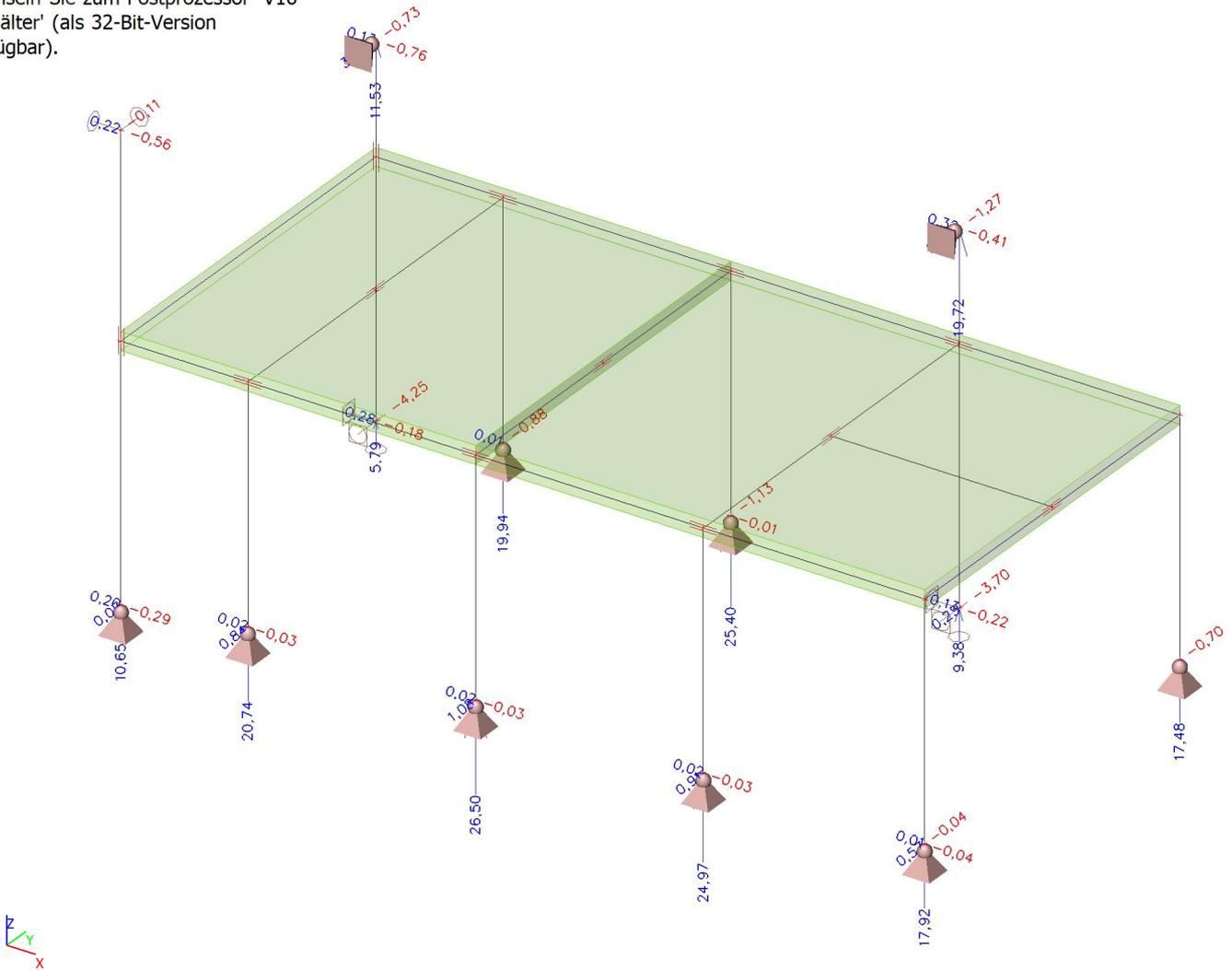


Auflager	LF	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Auf17/N20	CO2/31	0,00	0,08	2,68	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf18/N21	CO2/25	<b>0,00</b>	-0,16	<b>3,44</b>	0,00	0,00	0,00
Auf18/N21	CO2/23	<b>0,01</b>	-0,77	19,86	0,00	0,00	0,00
Auf18/N21	CO2/17	0,01	<b>-0,88</b>	15,58	0,00	0,00	0,00
Auf18/N21	CO2/16	0,01	<b>-0,08</b>	7,91	0,00	0,00	0,00
Auf18/N21	CO2/21	0,01	-0,85	<b>19,94</b>	0,00	0,00	0,00
Auf18/N21	CO2/31	0,00	-0,15	3,63	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf19/N22	CO2/24	<b>-0,01</b>	-0,99	25,37	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO2/28	<b>0,00</b>	-0,19	4,46	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO2/17	0,00	<b>-1,13</b>	20,13	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO2/16	0,00	<b>-0,09</b>	9,70	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO2/30	0,00	-0,13	<b>4,43</b>	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO2/21	0,00	-1,09	<b>25,40</b>	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO2/31	0,00	-0,19	4,50	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf10/N23	CO2/32	<b>0,00</b>	-0,29	9,75	0,00	0,00	0,00
Auf10/N23	CO2/27	<b>0,00</b>	-0,38	10,19	0,00	0,00	0,00
Auf10/N23	CO2/21	0,00	<b>-0,70</b>	<b>17,48</b>	0,00	0,00	0,00
Auf10/N23	CO2/30	0,00	<b>-0,06</b>	<b>2,61</b>	0,00	0,00	0,00
Auf10/N23	CO2/31	0,00	-0,09	2,64	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf11/N9	CO2/32	<b>-0,41</b>	0,25	8,14	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO2/27	<b>0,32</b>	1,61	16,07	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO2/26	0,14	<b>-1,27</b>	8,15	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO2/19	0,09	<b>2,29</b>	16,07	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO2/25	-0,40	0,28	<b>4,50</b>	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO2/21	0,24	0,02	<b>19,72</b>	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO2/31	0,02	0,31	4,51	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf12/N7	CO2/24	<b>-0,76</b>	3,48	<b>11,53</b>	0,00	0,00	0,00
Auf12/N7	CO2/28	<b>0,13</b>	0,44	<b>2,63</b>	0,00	0,00	0,00
Auf12/N7	CO2/20	0,07	<b>-0,73</b>	2,65	0,00	0,00	0,00
Auf12/N7	CO2/22	-0,37	<b>3,78</b>	11,43	0,00	0,00	0,00
Auf12/N7	CO2/31	-0,06	0,47	2,68	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf13/N4	CO2/24	<b>-0,56</b>	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
Auf13/N4	CO2/28	<b>0,22</b>	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Auf13/N4	CO2/21	-0,27	<b>-0,11</b>	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00
Auf13/N4	CO2/30	0,05	<b>-0,01</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Auf13/N4	CO2/31	-0,01	-0,02	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch**

Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

### 5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch

Lineare Analyse, Extremwerte : Knoten

Auswahl : Alle

LFK-Klasse : Alle GZT

Auflager	LF	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Auf1/N5	CO1/9	<b>-0,43</b>	0,01	2,35	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO1/5	<b>0,29</b>	0,10	15,22	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO1/1	-0,17	<b>0,01</b>	2,18	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO1/2	0,14	<b>0,10</b>	15,32	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO1/12	0,21	0,01	<b>1,90</b>	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO1/8	-0,35	0,10	<b>15,67</b>	0,00	0,00	0,00
Auf1/N5	CO1/33	0,01	0,01	2,76	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf2/N6	CO1/9	<b>-0,29</b>	-0,40	1,98	0,36	<b>-0,39</b>	0,00
Auf2/N6	CO1/5	<b>0,42</b>	-4,97	8,29	4,79	<b>0,46</b>	0,00
Auf2/N6	CO1/6	0,38	<b>-6,31</b>	8,30	<b>6,44</b>	0,40	0,00
Auf2/N6	CO1/34	0,00	<b>-0,05</b>	1,92	<b>-0,05</b>	-0,01	0,00
Auf2/N6	CO1/12	0,17	-0,50	<b>1,88</b>	0,49	0,22	0,00
Auf2/N6	CO1/8	-0,04	-4,87	<b>8,40</b>	4,67	-0,15	0,00
Auf2/N6	CO1/33	0,04	-0,63	2,58	0,60	0,04	<b>0,00</b>
Auf3/N8	CO1/35	<b>-0,33</b>	-3,54	10,31	3,57	<b>-0,41</b>	0,00
Auf3/N8	CO1/36	<b>0,19</b>	-0,38	6,06	0,37	<b>0,24</b>	0,00
Auf3/N8	CO1/4	0,07	<b>-5,47</b>	11,27	<b>5,90</b>	0,11	0,00
Auf3/N8	CO1/3	0,02	<b>0,58</b>	5,10	<b>-0,77</b>	0,02	0,00
Auf3/N8	CO1/9	-0,30	-0,51	<b>2,70</b>	0,52	-0,39	0,00
Auf3/N8	CO1/6	0,11	-5,23	<b>13,67</b>	5,64	0,16	0,00
Auf3/N8	CO1/33	0,00	-0,64	3,66	0,65	0,01	<b>0,00</b>
Auf4/N17	CO1/9	<b>-0,05</b>	0,14	<b>3,29</b>	0,00	0,00	0,00
Auf4/N17	CO1/5	<b>0,04</b>	1,09	<b>30,56</b>	0,00	0,00	0,00
Auf4/N17	CO1/10	-0,01	<b>-0,06</b>	10,93	0,00	0,00	0,00
Auf4/N17	CO1/7	0,01	<b>1,23</b>	22,95	0,00	0,00	0,00
Auf4/N17	CO1/33	0,00	0,21	4,97	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf5/N18	CO1/37	<b>-0,05</b>	0,08	13,59	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO1/11	<b>0,02</b>	1,50	29,95	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO1/10	-0,02	<b>-0,09</b>	13,38	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO1/7	0,01	<b>1,60</b>	30,08	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO1/1	-0,02	0,03	<b>4,39</b>	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO1/2	0,01	1,49	<b>39,07</b>	0,00	0,00	0,00
Auf5/N18	CO1/33	0,00	0,26	6,18	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf6/N19	CO1/35	<b>-0,05</b>	1,27	26,41	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO1/36	<b>0,03</b>	0,09	14,77	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO1/10	-0,02	<b>0,03</b>	13,18	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO1/7	0,01	<b>1,34</b>	28,01	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO1/9	-0,05	0,17	<b>4,38</b>	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO1/5	0,02	1,19	<b>36,80</b>	0,00	0,00	0,00
Auf6/N19	CO1/33	0,00	0,23	5,98	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf7/N20	CO1/8	<b>-0,06</b>	0,79	<b>26,48</b>	0,00	0,00	0,00
Auf7/N20	CO1/12	<b>0,02</b>	0,10	2,66	0,00	0,00	0,00
Auf7/N20	CO1/1	-0,02	<b>-0,11</b>	<b>2,48</b>	0,00	0,00	0,00
Auf7/N20	CO1/2	0,00	<b>0,85</b>	26,46	0,00	0,00	0,00
Auf7/N20	CO1/33	0,00	0,11	3,62	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf8/N21	CO1/9	<b>0,00</b>	-0,16	<b>3,35</b>	0,00	0,00	0,00

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

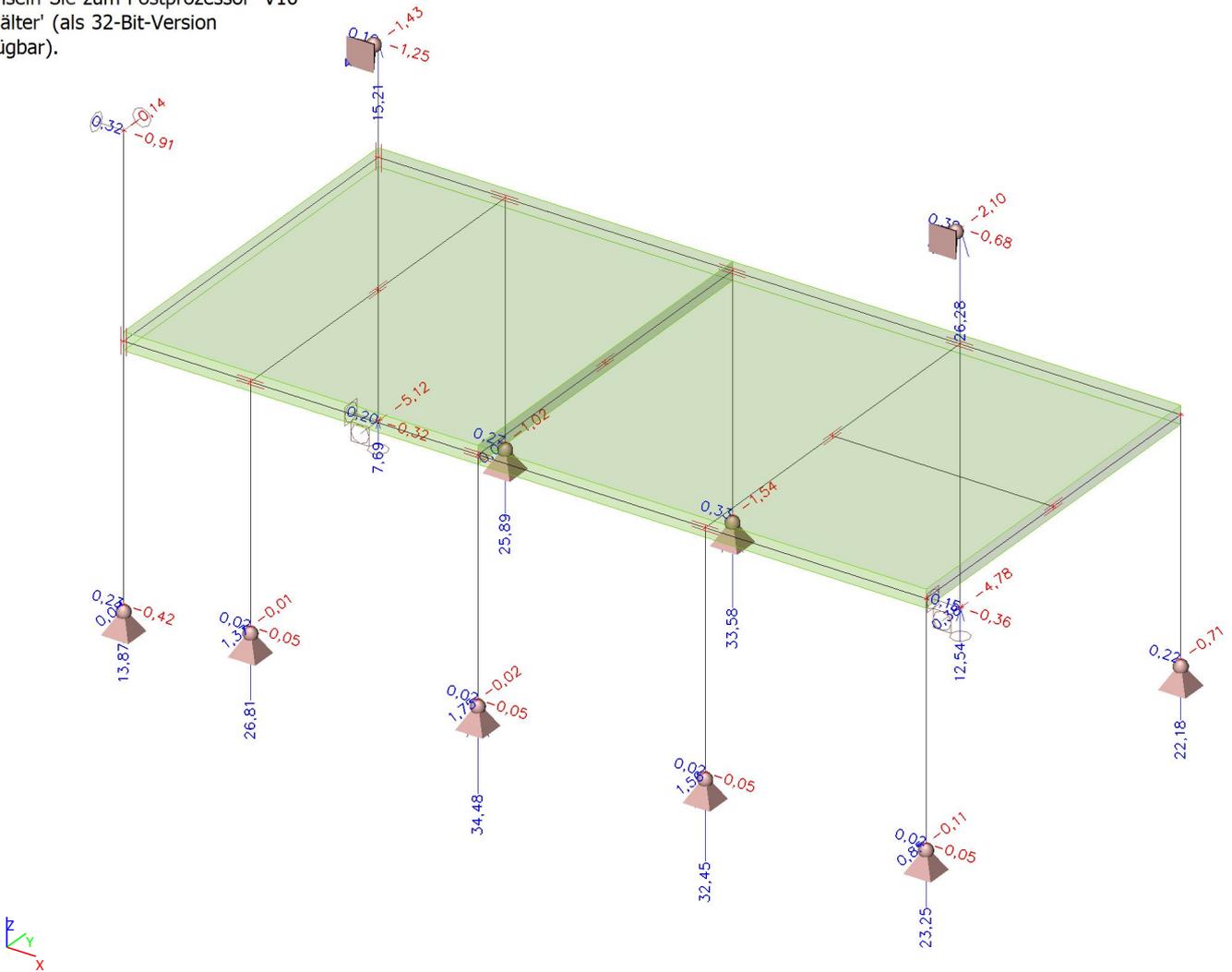


Auflager	LF	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Auf18/N21	CO1/5	<b>0,02</b>	-1,13	29,25	0,00	0,00	0,00
Auf18/N21	CO1/4	0,01	<b>-1,30</b>	22,83	0,00	0,00	0,00
Auf18/N21	CO1/3	0,01	<b>-0,05</b>	10,05	0,00	0,00	0,00
Auf18/N21	CO1/6	0,02	-1,25	<b>29,36</b>	0,00	0,00	0,00
Auf18/N21	CO1/33	0,00	-0,21	4,89	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf19/N22	CO1/8	<b>-0,01</b>	-1,45	37,38	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO1/12	<b>0,00</b>	-0,19	4,44	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO1/4	0,00	<b>-1,67</b>	29,52	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO1/3	0,00	<b>-0,04</b>	12,29	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO1/34	0,00	-0,09	<b>4,39</b>	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO1/6	-0,01	-1,61	<b>37,42</b>	0,00	0,00	0,00
Auf19/N22	CO1/33	0,00	-0,26	6,07	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf10/N23	CO1/38	<b>-0,01</b>	-0,42	14,23	0,00	0,00	0,00
Auf10/N23	CO1/39	<b>0,01</b>	-0,53	13,97	0,00	0,00	0,00
Auf10/N23	CO1/6	0,00	<b>-1,03</b>	<b>25,82</b>	0,00	0,00	0,00
Auf10/N23	CO1/34	0,00	<b>-0,05</b>	<b>2,60</b>	0,00	0,00	0,00
Auf10/N23	CO1/33	0,00	-0,12	3,56	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf11/N9	CO1/37	<b>-0,62</b>	0,22	9,95	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO1/11	<b>0,48</b>	2,37	23,44	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO1/10	0,20	<b>-2,06</b>	9,98	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO1/7	0,13	<b>3,39</b>	23,42	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO1/9	-0,61	0,26	<b>4,49</b>	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO1/6	0,36	-0,01	<b>28,90</b>	0,00	0,00	0,00
Auf11/N9	CO1/33	0,03	0,41	6,08	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf12/N7	CO1/8	<b>-1,13</b>	5,15	<b>16,89</b>	0,00	0,00	0,00
Auf12/N7	CO1/12	<b>0,22</b>	0,43	<b>2,61</b>	0,00	0,00	0,00
Auf12/N7	CO1/1	0,13	<b>-1,32</b>	2,63	0,00	0,00	0,00
Auf12/N7	CO1/2	-0,55	<b>5,60</b>	16,74	0,00	0,00	0,00
Auf12/N7	CO1/33	-0,07	0,63	3,62	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Auf13/N4	CO1/8	<b>-0,84</b>	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Auf13/N4	CO1/12	<b>0,34</b>	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Auf13/N4	CO1/6	-0,40	<b>-0,16</b>	<b>0,00</b>	0,00	0,00	0,00
Auf13/N4	CO1/34	0,08	<b>-0,01</b>	0,00	0,00	0,00	0,00
Auf13/N4	CO1/33	-0,01	-0,02	0,00	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch**

Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zum Postprozessor 'V16 und älter' (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**5.4.5. Fundamenttabelle**

Gruppe Knoten:LF-Gruppe: Gründungstabelle:

LF/Knoten		N5	N6	N8	N17	N18	N19
<b>Ständige Lasten</b>							
LC1,LC2	Rx [kN]	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1,LC2	Ry [kN]	0,01	-0,46	-0,48	0,15	0,19	0,17
LC1,LC2	Rz [kN]	2,04	1,91	2,71	3,68	4,58	4,43
LC1,LC2	Mx [kNm]	0,00	0,45	0,48	0,00	0,00	0,00
LC1,LC2	My [kNm]	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1,LC2	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Variable Lasten - additiv</b>							
LC4	Rx [kN]	0,02	0,06	0,03	0,00	-0,00	0,00
LC4	Ry [kN]	0,03	-1,44	0,16	-0,06	-0,07	-0,09
LC4	Rz [kN]	4,72	2,05	1,60	5,03	5,99	5,85
LC4	Mx [kNm]	0,00	1,38	-0,17	0,00	0,00	0,00
LC4	My [kNm]	0,00	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00
LC4	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>							
LC5	Rx [kN]	-0,12	0,07	0,06	-0,01	-0,01	-0,01
LC5	Ry [kN]	-0,00	-0,92	-1,20	-0,08	-0,11	-0,00
LC5	Rz [kN]	0,09	-0,02	0,00	-0,20	-0,12	-0,02
LC5	Mx [kNm]	0,00	1,12	1,47	0,00	0,00	0,00
LC5	My [kNm]	0,00	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00
LC5	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>							
LC6	Rx [kN]	0,04	-0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00
LC6	Ry [kN]	0,00	0,27	0,54	0,04	0,06	0,00
LC6	Rz [kN]	-0,03	0,00	-0,00	0,08	0,08	0,00
LC6	Mx [kNm]	0,00	-0,33	-0,66	0,00	0,00	0,00
LC6	My [kNm]	0,00	-0,03	-0,02	0,00	0,00	0,00
LC6	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>							
LC7	Rx [kN]	-0,29	-0,22	-0,20	-0,03	-0,03	-0,03
LC7	Ry [kN]	0,00	0,05	-0,02	-0,01	-0,00	-0,00
LC7	Rz [kN]	0,21	0,05	-0,00	-0,26	0,02	-0,03
LC7	Mx [kNm]	0,00	-0,06	0,03	0,00	0,00	0,00
LC7	My [kNm]	0,00	-0,28	-0,27	0,00	0,00	0,00
LC7	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>							
LC8	Rx [kN]	0,13	0,09	0,10	0,02	0,02	0,02
LC8	Ry [kN]	-0,00	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
LC8	Rz [kN]	-0,09	-0,02	0,00	0,12	-0,01	0,01
LC8	Mx [kNm]	0,00	0,03	-0,01	0,00	0,00	0,00
LC8	My [kNm]	0,00	0,12	0,13	0,00	0,00	0,00
LC8	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Extremwerte</b>							
	Max Rz [kN]	6,97	4,00	4,31	8,84	10,65	10,29
	Min Rz [kN]	1,95	1,89	2,70	3,42	4,46	4,40
	Max Rx [kN]	0,16	0,19	0,13	0,02	0,02	0,02
	Min Rx [kN]	-0,29	-0,18	-0,20	-0,03	-0,03	-0,03
	Max Ry [kN]	0,04	-0,19	0,23	0,19	0,25	0,17
	Min Ry [kN]	0,01	-2,82	-1,68	0,01	0,01	0,08

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



LF/Knoten		N5	N6	N8	N17	N18	N19
	Max Mx [kNm]	0,00	2,95	1,95	0,00	0,00	0,00
	Min Mx [kNm]	0,00	0,11	-0,35	0,00	0,00	0,00
	Max My [kNm]	0,00	0,21	0,16	0,00	0,00	0,00
	Min My [kNm]	0,00	-0,25	-0,26	0,00	0,00	0,00
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

LF/Knoten		N20	N21	N22	N23	N9	N7
<b>Ständige Lasten</b>							
LC1,LC2	Rx [kN]	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	0,02	-0,06
LC1,LC2	Ry [kN]	0,08	-0,15	-0,19	-0,09	0,31	0,47
LC1,LC2	Rz [kN]	2,68	3,63	4,50	2,64	4,51	2,68
LC1,LC2	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1,LC2	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1,LC2	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Variable Lasten - additiv</b>							
LC4	Rx [kN]	-0,00	0,00	-0,00	-0,00	-0,01	-0,09
LC4	Ry [kN]	0,17	0,03	0,04	-0,18	-0,03	1,49
LC4	Rz [kN]	7,53	4,35	5,27	7,13	3,64	4,66
LC4	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC4	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC4	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>							
LC5	Rx [kN]	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,13	0,13
LC5	Ry [kN]	-0,13	-0,08	-0,11	-0,13	-1,54	-1,20
LC5	Rz [kN]	-0,13	0,15	0,11	0,17	0,01	-0,04
LC5	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC5	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC5	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>							
LC6	Rx [kN]	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,04	-0,04
LC6	Ry [kN]	0,02	0,04	0,07	0,02	0,69	0,36
LC6	Rz [kN]	0,02	-0,07	-0,07	-0,03	-0,00	0,01
LC6	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC6	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC6	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>							
LC7	Rx [kN]	-0,03	-0,00	-0,00	-0,00	-0,42	-0,42
LC7	Ry [kN]	-0,02	-0,01	-0,00	-0,02	-0,03	0,06
LC7	Rz [kN]	0,03	-0,18	0,08	-0,01	-0,01	0,11
LC7	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC7	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC7	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>							
LC8	Rx [kN]	0,02	0,00	0,00	0,00	0,20	0,19
LC8	Ry [kN]	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	-0,03

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



LF/Knoten		N20	N21	N22	N23	N9	N7
LC8	Rz [kN]	-0,01	0,08	-0,04	0,01	0,01	-0,05
LC8	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC8	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC8	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Extremwerte</b>							
	Max Rz [kN]	10,25	8,13	9,87	9,94	8,15	7,46
	Min Rz [kN]	2,55	3,44	4,43	2,61	4,50	2,63
	Max Rx [kN]	0,01	0,01	0,00	0,00	0,22	0,13
	Min Rx [kN]	-0,04	-0,00	-0,01	-0,00	-0,41	-0,57
	Max Ry [kN]	0,28	-0,08	-0,09	-0,06	1,00	2,32
	Min Ry [kN]	-0,04	-0,23	-0,30	-0,40	-1,27	-0,73
	Max Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

LF/Knoten		N4
<b>Ständige Lasten</b>		
LC1,LC2	Rx [kN]	-0,01
LC1,LC2	Ry [kN]	-0,02
LC1,LC2	Rz [kN]	0,00
LC1,LC2	Mx [kNm]	0,00
LC1,LC2	My [kNm]	0,00
LC1,LC2	Mz [kNm]	0,00
<b>Variable Lasten - additiv</b>		
LC4	Rx [kN]	-0,01
LC4	Ry [kN]	-0,04
LC4	Rz [kN]	0,00
LC4	Mx [kNm]	0,00
LC4	My [kNm]	0,00
LC4	Mz [kNm]	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>		
LC5	Rx [kN]	-0,21
LC5	Ry [kN]	-0,00
LC5	Rz [kN]	0,00
LC5	Mx [kNm]	0,00
LC5	My [kNm]	0,00
LC5	Mz [kNm]	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>		
LC6	Rx [kN]	0,06
LC6	Ry [kN]	0,00
LC6	Rz [kN]	-0,00
LC6	Mx [kNm]	0,00
LC6	My [kNm]	0,00

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

LF/Knoten		N4
LC6	Mz [kNm]	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>		
LC7	Rx [kN]	-0,50
LC7	Ry [kN]	0,00
LC7	Rz [kN]	-0,00
LC7	Mx [kNm]	0,00
LC7	My [kNm]	0,00
LC7	Mz [kNm]	0,00
<b>Variable Lasten - exklusiv</b>		
LC8	Rx [kN]	0,23
LC8	Ry [kN]	-0,00
LC8	Rz [kN]	0,00
LC8	Mx [kNm]	0,00
LC8	My [kNm]	0,00
LC8	Mz [kNm]	0,00

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

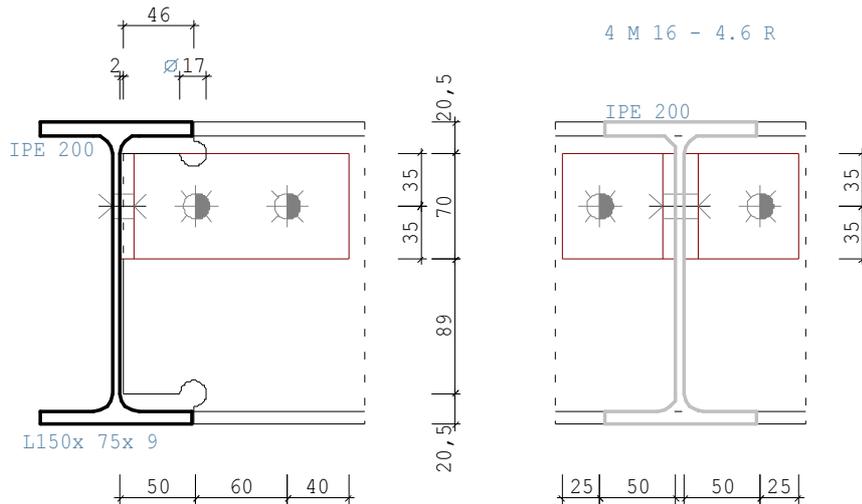
**2.2 Position: 2.2 Stahl-Verbindung-gelenkig geschraubt**

Schraubanschlüsse Stahl ST9 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

**TRÄGERANSCHLUß DIN EN 1993**

Grafik

Maßstab 1 : 5



**Kennwerte**

Profil		h	tw	b	tf	r	(mm)
Hauptträger	IPE 200	200,0	5,6	100,0	8,5	12,0	
Nebenträger	IPE 200	200,0	5,6	100,0	8,5	12,0	
Winkel	L150x 75x 9	150,0	9,0	75,0	9,0	10,5	

Winkel Länge = 70,0 mm  
 Versatz = 2,0 mm  
 Ausklinkung oben = 20,5 mm  
 unten = 20,5 mm  
 Länge = 46,0 mm mit Bohrung d = 17,0 mm

Stahl	fy N/mm2	fu N/mm2	γM0	γM2	Schraube	fyb N/mm2	fub N/mm2	d0 mm	
S235	235	360	1,00	1,25	M 16 - 4.6 R	240	400	17,0	Gewinde in Fuge

Schraubenbild	p1(Mitte)	e1(Rand)	e2(Rand)	p2(Mitte)	(mm)
Hauptträger		55,5			
Winkel-Hauptträger		35,0	25,0		
Winkel-Nebenträger		35,0	40,0	60,0	
Nebenträger		35,0	48,0	60,0	

	Schraubenreihen	Schrauben je Reihe	gesamt
Winkel-Hauptträger	1	1	1
Winkel-Nebenträger	2	1	2

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**Nachweis mit  $V_d = 20,00$  kN**

**Hauptträger - Winkel : 1 - schnittige Verbindung mit 2 \* 1 Schrauben**

$V_{z,d}$ kN	$I_p$ cm <sup>2</sup>	$M_{y,v,d}$ kNcm	$T_d$ kN	$T_{z,d}$ kN	$T_{y,d}$ kN
10,0	9,0	50,0	19,4	10,0	16,7

Gegenseitige Druckabstützung der Winkel:

$b_D = 22,2$  mm       $h_D = 10,0$  mm  
 Kontaktfläche  $A_D = 2,22$  cm<sup>2</sup>  
 Kontaktpressung  $\sigma_D = 75,2$  N/mm<sup>2</sup>       $\sigma_{Rd} = 235,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $\eta = 0,32 \leq 1$

Lochleibung	Lage Richtung	$\alpha d$	k1	$F_{b,Rd}$ kN	$T_d$ kN	$\eta$
Profil	Rand,z	1,00	2,50	64,5	10,0	0,16
	Rand,y	1,00	2,50	64,5	16,7	0,26
Winkel	Rand,z	0,69	2,42	68,8	10,0	0,15
	Rand,y	0,49	2,50	50,8	16,7	0,33

Abscheren	$\alpha v$	$F_{v,Rd}$ kN	$T_d$ kN	$\eta$
	0,60	30,1	19,4	0,64

**Nebenträger - Winkel : 2 - schnittige Verbindung mit 2 Schrauben**

$V_{z,d}$ kN	$I_p$ cm <sup>2</sup>	$M_{y,v,d}$ kNcm	$T_d$ kN	$T_{z,d}$ kN	$T_{y,d}$ kN
20,0	18,0	160,0	36,7	36,7	0,0

Lochleibung	Lage Richtung	$\alpha d$	k1	$F_{b,Rd}$ kN	$T_d$ kN	$\eta$
Profil	Rand,z	0,69	2,50	44,3	36,7	0,83
Winkel	Rand,z	0,69	2,50	142,3	36,7	0,26

Abscheren	$\alpha v$	$F_{v,Rd}$ kN	$T_d$ kN	$\eta$
	0,60	60,3	36,7	0,61

**Nachweis der Ausklinkung des Nebenträgers**

$h_{red} = 142,0$  mm       $s = 5,6$  mm  
 $QKL = 1$        $y_s = 48,0$  mm  
 $V_{zd} = 20,0$  kN       $M_{y,d} = -1,0$  kNm  
 $I_y = 133,6$  cm<sup>4</sup>       $S_y = 14,1$  cm<sup>3</sup>  
                           $A = 8,0$  cm<sup>2</sup>  
 $\sigma = 51,0$  N/mm<sup>2</sup>       $\tau = 37,7$  N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_{vgl} = 65,3$  N/mm<sup>2</sup>       $\sigma_{Rd} = 235,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $\eta = 0,28 \leq 1$

**Nachweis des Winkels**

$h = 70,0$  mm       $s = 9,0$  mm  
                           $y_s = 80,0$  mm  
 $V_{zd} = 10,0$  kN       $M_{y,d} = 0,8$  kNm  
 $I_y = 25,7$  cm<sup>4</sup>       $S_y = 5,5$  cm<sup>3</sup>  
 $\sigma = 108,8$  N/mm<sup>2</sup>       $\tau = 23,8$  N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_{vgl} = 108,8$  N/mm<sup>2</sup>       $\sigma_{Rd} = 235,0$  N/mm<sup>2</sup>  
 $\eta = 0,46 \leq 1$

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**Blockversagen des Winkels am Nebenträger**

Anv = 2,4 cm<sup>2</sup>    Ant = 6,7 cm<sup>2</sup>  
Veff,2,Rd = 128,9 kN     $\eta = 0,08 \leq 1$

**Blockversagen des Nebenträgers**

Anv = 1,5 cm<sup>2</sup>    Ant = 4,6 cm<sup>2</sup>  
Veff,2,Rd = 86,7 kN     $\eta = 0,23 \leq 1$

**maximale Auslastung**

Anschluß Nebenträger - Winkel     $\eta = 0,83 \leq 1$

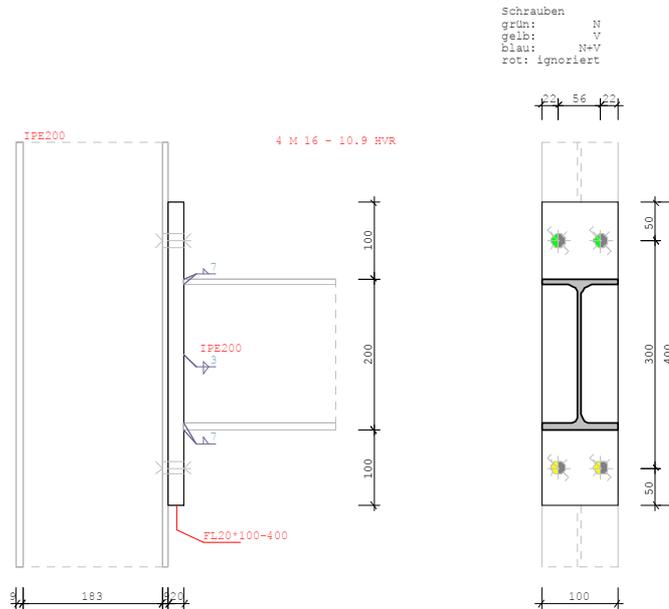
PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**2.3 Position: 2.3 Stahl-Verbindung-biegesteif geschraubt**

Geschraubte Rahmenecke ST10 02/2020/A (Frilo R-2020-2/P12)

**GESCHRAUBTES T-ECK**

Maßstab 1 : 10



<b>MATERIAL</b> S235	$f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$	$E\text{-Mod} = 210000 \text{ N/mm}^2$
Teilsicherheitsbeiwerte	$f_{uk} = 360 \text{ N/mm}^2$	$\beta_W = 0,80$
	$\gamma_{M0} = 1,00$	$\gamma_{M1} = 1,10$
		$\gamma_{M2} = 1,25$

<b>QUERSCHNITTE</b>		h	b	s	t	r
Stütze	IPE 200	200,0	100,0	5,6	8,5	12,0 mm
Riegel	IPE 200	200,0	100,0	5,6	8,5	12,0 mm

<b>STIRNPLATTE</b>		h	b	t	awo	aws	awu
Abstand OK-Stirnplatte zu OK-Riegel		400,0	100,0	20,0	7,0	3,0	7,0 mm
				a =		100,0 mm	

SCHRAUBE	M 16 HVR	(N/mm <sup>2</sup> ,kN)	f <sub>ybk</sub>	f <sub>ubk</sub>	F_Klasse	F <sub>v</sub>
Schaft in Fuge			900	1000	10.9	100

SCHRAUBENBILD	Stirnplatte	2 Reihen je 2 Schrauben	dL =	18,0 mm
Abstand e (Reihen , v. oben )		50,0 / 300,0 /	50,0	mm
Abstand w (Spalten, v. links)		22,0 / 56,0 /	22,0	mm
<b>HINWEIS: Schraubenkopf/Scheibe ragt in Ausrundungsbereich der Stütze!</b>				

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



SCHNITTGRÖSSEN		(kN,m)	Nd	Vzd	Myd
rechts (Riegel, im Bezugspunkt C)			20,00	20,00	-20,00
Anschlußschnittgrößen	rechts		(im Schwerpunkt Anschnitt)		
Moment Myd = -18,0	horizontal Nd =		20,0	vertikal Vzd =	20,0

NACHWEIS ANSCHLUSS nach Komponentenverfahren		(Druck negativ)
Berechnungsoptionen (Vorgaben)		
nach DIN EN 1993	<b>el-pl für negatives Moment</b>	
Übertragungsparameter (Tab. 5.4) für Anschlussart	$\beta = 1,00$	
Zugschrauben MRd im Bereich Anschlusshöhe * f ansetzen :	$f = 0,50$	

wirksame Schraubenreihen von OK Stirnplatte gezählt		
plastische Grenzzugkraft Schraubenreihe	1	$F_{tRd} = 97,85 \text{ kN}$

Grenzmoment $M_{aRd,elastisch} = 16,03$	<b><math>M_{aRd,plastisch} = 24,05 \text{ kNm}</math></b>	$\eta = 0,83$
zuerst versagende Komponente: <b>Stützenflansch auf Biegung</b>		

Schubbeanspruchung im Stützensteg ( Gl. 5.3 und 6.7 )		
Schubkraft $V_{wpEd} = 83,25$	$V_{wpRd} = 171,15 \text{ kN}$	$\eta = 0,49$

Grenzquerkraft wirksamer Schraubenreihen, von OK Stirnplatte gezählt			
Schraubenreihe	$V_{aRd}$	$V_{lRd,gurt}$	$V_{lRd,platte}$
2	192,96	134,91	317,44 kN
Grenzquerkraft Anschluss			<b><math>V_{Rd} = 95,08 \text{ kN}</math></b>
			$\eta = 0,21$

Schweißnaht	Steg	$\sigma_{w,v} = 21,0 \text{ N/mm}^2$	$\eta = 0,11$
Zuggurt Riegel o.	Druckgurt	$\sigma_{w,v} = -59,6 \text{ N/mm}^2$	$\eta = 0,29$
	konstr erf.aw	$= 3,0 \text{ mm}$	

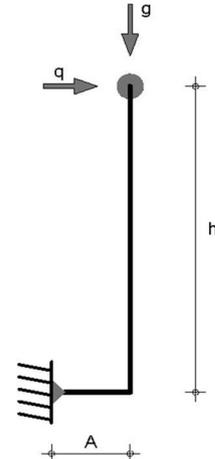
Rotationssteifigkeit/Klassifizierung unter Momentenbeanspruchung :			
Steifigkeit $S_{j,ini} = 7806,85$	$S_{j,n} = 3903,42 \text{ kNm/rad}$		
Klassifizierung nach Tragfähigkeit	<b>teiltragfähig</b>		
Klassifizierung nach Steifigkeit	<b>verformbar</b>		
Rahmen seitlich	verschieblich, mit	$L_{riegel} = 3,00 \text{ m}$	

MAXIMALE AUSLASTUNG AUS ALLEN NACHWEISEN	
aus Grenzmoment Anschluss	$\eta = 0,83 < 1$

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

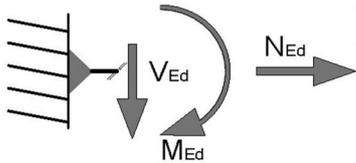
**2.4 Position: 2.4 Nachweis Gelaender**

<b>1. Seitlich montiertes Geländer</b>			
Holmlast ▶	$q_{Ek} =$	1 kN/m	$q_{Ed} = 1,5 \cdot q_{Ek} =$ 1,5 kN/m
Holmlast ▼	$q_{Ek} =$	0,15 kN/m	$q_{Ed} = 1,5 \cdot q_{Ek} =$ 0,225 kN/m
Knieleistenlast ▶	$q_{Ek} =$	0,25 kN/m	$q_{Ed} = 1,5 \cdot q_{Ek} =$ 0,375 kN/m
Eigenlast Geländer	$g_{Ek} =$	0,35 kN/m	$g_{Ed} = 1,35 \cdot g_{Ek} =$ 0,47 kN/m
Pfostenabstand	$e =$	1,21 m	$e =$ 121,0 cm
Vertikaler Abstand Handlauf/Befestigung			
	$h =$	1,04 m	
horizontaler Abstand Geländer/Befestigung			
	$A =$	0,05 m	
Stahlgüte	S235	mit	$\sigma_{Rd} =$ 21,4 kN/cm <sup>2</sup>
<b>2. Nachweis des Handlaufs:</b>			
$\max M_{Ed} = 1,2 \times \Sigma q_{Ed} \cdot l^2 / 8$	=	0,379 kNm	1,2 Durchlaufaktor
$\text{erf } W = M_{Ed} / \sigma_{Rd}$	=	1,77 cm <sup>3</sup>	
gewählt:	<b>RO 42,4 x 2</b>	mit $W_{el} =$	2,45 cm <sup>3</sup> mit $g_k =$ 0,020 kN/m
	$\text{erf. / vorh. } W_{el} =$	=	0,72 < 1
<b>3. Nachweis der Knieleiste:</b>			
$\max M_{Ed} = q_{Ed} \cdot l^2 / 8$	=	0,051 kNm	
$\text{erf } W = M_{Ed} / \sigma_{Rd}$	=	0,237 cm <sup>3</sup>	
gewählt:	<b>RO 33,7 x 2</b>	mit $W_{pl} =$	1,49 cm <sup>3</sup> mit $g_k =$ 1,990 kN/m
	$\text{erf. / vorh. } W_{el} =$	=	0,16 < 1
<b>4. Nachweis des Geländerpfostens:</b>			
$\max M_{Ed} = e \cdot (q_{Ed} \cdot h + g_{Ed} \cdot A)$	=	1,287 kNm	
$\text{erf } W = M_{Ed} / \sigma_{Rd}$	=	6,014 cm <sup>3</sup>	
gewählt:	<b>QRO 40 x 3</b>	mit $W_{pl} =$	6,17 cm <sup>3</sup> mit $g_k =$ 0,035 kN/m
	$\text{erf. / vorh. } W_{el} =$	=	0,97 < 1
maximale Verformung			
$P = 30\% \times q_{Ek} \times e$	=	0,363 kN	mit $I =$ 10,197 cm <sup>4</sup>
$f_{dy} = P \times l^3 / (3 \times EI)$	=	6,356 mm	
$f_{zul} = l / 150$	=	6,93 mm	
	$\text{vorh. } f < \text{zul. } f$		$6,3560185 < 6,933333333333333$ mm
			-> Nachweis erfüllt



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**5. Beanspruchung der Befestigung:**



$$N_{Ed} = q_{Ed} \cdot e = 1,82 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = g_{Ed} \cdot e = 0,96 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 1,29 \text{ kNm}$$

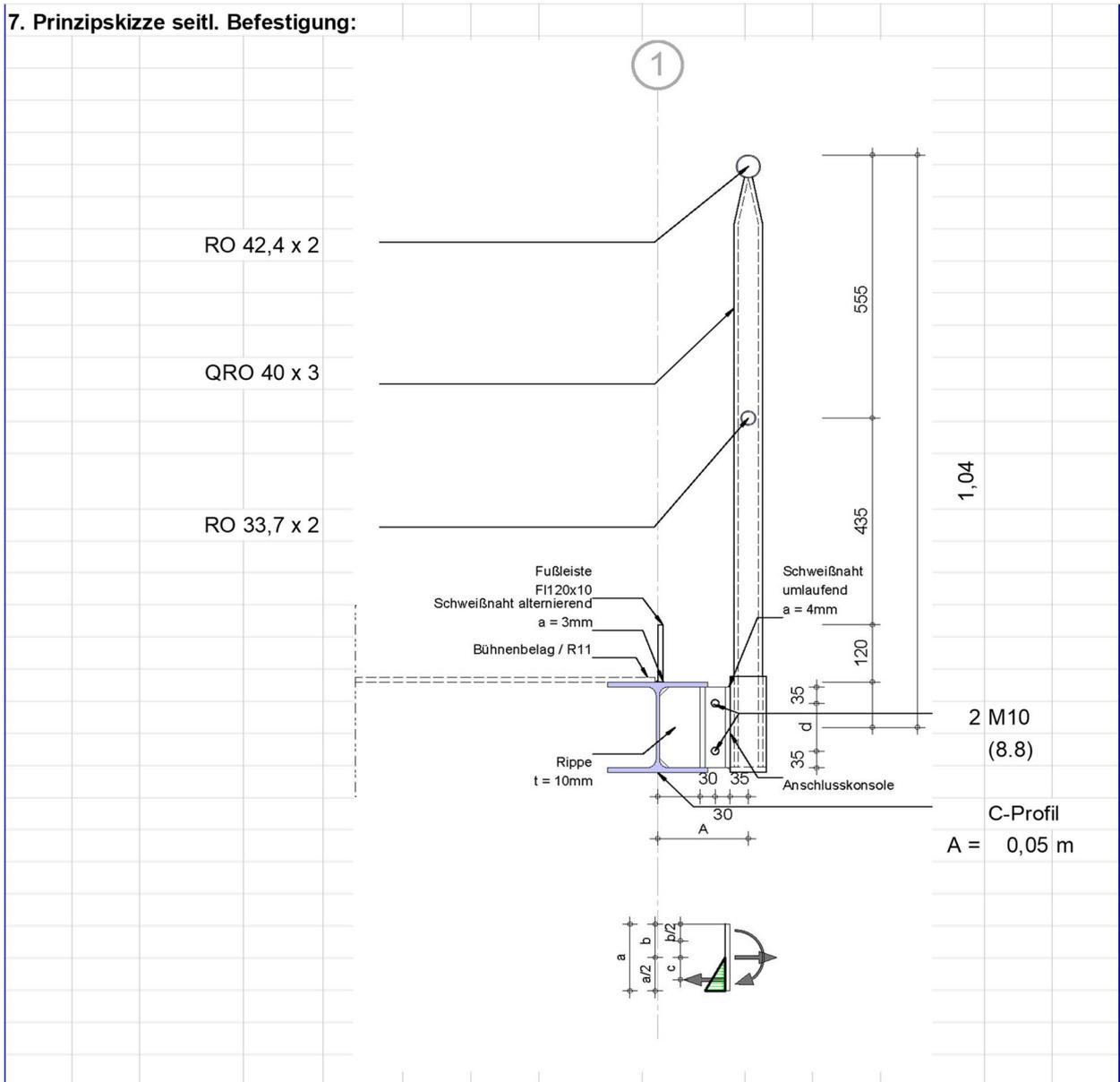
**6. Nachweis der Befestigung:**

Anschlusskonsole Geländerpfosten

	h =	8,00 cm	b = h/2 =	4 cm	c = 2/3 b =	2,667 cm
Stahlgüte	S235	mit	$\sigma_{Rd} =$	21,4 kN/cm <sup>2</sup>		
	$M_{Ed} =$	128,7 kNcm				
	$N_{Ed} =$	$M_{Ed} / c =$	48,262 kN			
	erf W = $M_{Ed} / \sigma_{Rd}$	=	6 cm <sup>3</sup>			
Ankerplatte	<b>FI 15 x 140</b>		mit $W_{pl} =$	7,9 cm <sup>3</sup>		
	erf. / vorh. W =		=	0,76 < 1		
Schrauben	2 M10	$V_{a,Rd} =$	1 x	16 KN =	16,0 kN	(mit Schraubenausfall)
	(8.8)					
	d =	8,00 cm				(Schraubenhebelarm)
	$N_{Ed} =$	$M_{Ed} / d =$	16,087 kN			
	$N_{Ed} / V_{a,Rd} =$		=	1,01 < 1		
Schweißnaht	[3 mm]		$l_w =$	4 cm		beidseitige Kehlnaht
	$F_{Ed} =$	$M_{Ed} / l_w =$	32,175 kN			$L_w =$ 8,00 cm
	n =	32,175 kN	=	0,64 < 1		
	20,84	0,3	8,00 cm			

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**7. Prinzipskizze seittl. Befestigung:**



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**2.5 Position: 2.5 Nachweis OSB Platten t = 20mm**

**2.5 WOOD COVERING / HOLZBELAG**

# Technische Daten

Technische Daten. Eigenschaften nach der Norm EN 300: 2000

**1. Allgemeine Anforderungen an alle Plattentypen**

No.	Eigenschaften	Prüfmethod	Anforderungen
1 <sup>2)3)</sup>	Maximum dimensional tolerances: thickness (sanded) boards and between; thickness (non-sanded) boards and between; length and width;	EN 324-1	0.3 mm 0.8 mm 3.0 mm
2 <sup>2)3)</sup>	Geradheit der Plattenkanten	EN 324-2	1.5 mm/m
3 <sup>2)3)</sup>	Rechtwinkligkeit	EN 324-2	2.0 mm/m
4 <sup>2)</sup>	Feuchtigkeit OSB 1, OSB 2 OSB 3, OSB 4	EN 322	od 2 do 12% od 5 do 12%
5 <sup>3)</sup>	Grenzabweichungen der Rohdichte, bezogen auf mittlere Rohdichte innerhalb der Platte	EN 323	10%
6 <sup>4)</sup>	Formaldehydpotential – Klasse 1 (Perforatorwert) – Klasse 2	EN 120	≤ 8mg / 100 g > 8mg / 100 g? 30mg / 100 g

2) Bestimmte Verwendungszwecke der OSB-Platten können andere Toleranzen erfordern. Siehe hierzu separate Normen. 3) – Diese Werte gelten für einen Feuchtigkeitsgehalt, der bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 65 % und einer Temperatur von 20°C entsteht. 4) – Zurzeit werden Untersuchungen hinsichtlich einer Bezugsfeuchtigkeit und einer entsprechenden Umrechnungsformel durchgeführt.

**2. Platten für allgemeine Zwecke und für Inneneinrichtungen (einschließlich Möbel) im Trockenbereich. Anforderungen an die festgelegten mechanischen Eigenschaften und an die Quellung:**

Plattentyp SWISS KRONO OSB/1: Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	Anforderungen - Dickenbereich		
			6 do 10	>10 i <18	18 do 25
<b>Biegefestigkeit: - Hauptachse</b>	EN 310	N/mm <sup>2</sup>	20	18	16
<b>Biegefestigkeit: - Nebenachse</b>	EN 310	N/mm <sup>2</sup>	10	9	8
<b>Biege-Elastizitätsmodul - Hauptachse</b>	EN 310	N/mm <sup>2</sup>	2500	2500	2500

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



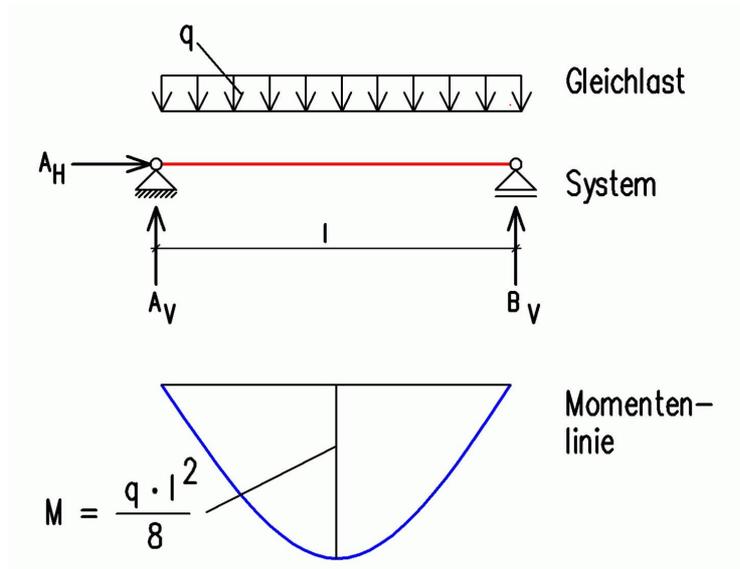
<b>Biege-Elastizitätsmodul - Nebenachse</b>	EN 310	N/mm <sup>2</sup>	1200	1200	1200
<b>Querzugfestigkeit</b>	EN 319	N/mm <sup>2</sup>	0.30	0.28	0.26
<b>TDickenquellung nach 24 h</b>	EN 317	%	25	25	25

**3. Lasttragendeplatten im Trockenbereich. Anforderungen an die festgelegten mechanischen Eigenschaften und an die Quellung:**

Plattentyp SWISS KRONO OSB/2: Eigenschaften	Prüfmethode	Einheit	Anforderungen - Dickenbereich		
			6 do 10	>10 i <18	18 do 25
<b>Biegefestigkeit: - Hauptachse</b>	EN 310	N/mm <sup>2</sup>	22	20	18
<b>Biegefestigkeit: - Nebenachse</b>	EN 310	N/mm <sup>2</sup>	11	10	9
<b>Biege-Elastizitätsmodul - Hauptachse</b>	EN 310	N/mm <sup>2</sup>	3500	3500	3500
<b>Biege-Elastizitätsmodul - Nebenachse</b>	EN 310	N/mm <sup>2</sup>	1400	1400	1400
<b>Querzugfestigkeit</b>	EN 319	N/mm <sup>2</sup>	0.34	0.32	0.30
<b>TDickenquellung nach 24 h</b>	EN 317	%	20	20	20

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**Statisches System Einfeldträger:**



E-Modul

$E_{\text{Holz}} = 250 \text{ kN/cm}^2$

$\gamma_M =$

1,30

$k_{\text{mod}} =$

0,8

$f_{m,k} =$

16,0 N/mm<sup>2</sup>

**OSB-Plattenabmessung:**

OSB - Spannweite:

$l = 0,55 \text{ m}$

OSB Dicke:

$t_1 = 2,0 \text{ cm}$

Auflagerabstand:

$e_1 = 62,5 \text{ cm}$

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



**Analytische Berechnung:**

Einfeldträger Länge:  $L_{1FT} = 55,00 \text{ cm}$   
 $e = 0,625 \text{ m} = 62,50 \text{ cm}$

$M_{1,Ek} = (0,30 + 3,00) \times 0,625^2 / 8 = 0,16 \text{ kNm}$   
 $M_{2,Ed} = (1,35 \times 0,30 + 1,5 \times 3,00) \times 0,625^2 / 8 = 0,24 \text{ kNm}$

Tragsicherheitsnachweis Einfeldträger GZT (DIN EN1995-1):

$f_{m,d} = 0,80 \times 1,60 / 1,30 = 0,98 \text{ kN/cm}^2$   
 $W_{y \text{ vorh.}} = 100 \times 2^2 / 6 = 66,67 \text{ cm}^3$   
 $\sigma_{,Ed} = 24,00 / 66,67 = 0,36 \text{ kN/cm}^2$

$\eta = \sigma_{,Ed} / \sigma_{,Rd} = 0,36 / 0,98 = \underline{\underline{0,37 < 1,0 \rightarrow \text{O.K.}}}$

Gebrauchstauglichkeitsnachweis Einfeldträger GZG:

$I = 100 \times t^3 / 12 = 100 \times 2,0^3 / 12 = 66,67 \text{ cm}^4$

Durchbiegung 1-Feld-Träger bei Gleichstreckenlast:

$f_z = (\max M_{y,Ek} \times L^2) / [9,6 \times (E_{\text{Holz}} \times I)] = 62500 / 160008$   
 $f_z = (16,00 \times 62,5^2) / (9,6 \times 250 \times 66,67) = 3,90 \text{ mm}$

$f_y < L/300 = 625 / 300 = 2,08 \text{ mm} = \underline{\underline{3,90 \text{ mm} > 3,8 \text{ mm} \rightarrow \text{↯}}}$

$f_y < L/150 = 625 / 150 = 4,17 \text{ mm} = \underline{\underline{3,9 \text{ mm} < 4,2 \text{ mm} \rightarrow \text{O.K.}}}$

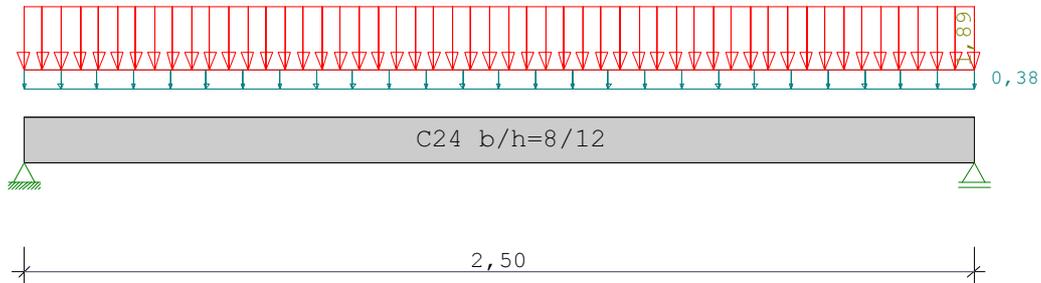
➔ die kleine Überschreitung bei L/300 ist vernachlässigbar, da die OSB-Platten verschraubt werden und eine Teil-Einspannung erfahren.

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

**2.6 Position: 2.6 Vollholz Balken Unterkonstruktion für Holzbelag**

Durchlaufträger DLT10 02/2020/B (Frilo R-2020-2/P12)

Maßstab 1 : 20



Holzträger C24  
E-Modul  $E_{mean} = 11000 \text{ N/mm}^2$  DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

System	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)	b (cm)	h (cm)	$I_y$ (cm <sup>4</sup> )	
1	2,50	konstant	8,0	12,0	1152,0

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L		2=Einzellast bei a						
		3=Einzelmoment bei a		4=Trapezlast von a - a+b						
		5=Dreieckslast über L		6=Trapezlast über L						
Feld	Typ	EG	Gr	$g_{l/r}$	$q_{l/r}$	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	A		0,60	3,00	0,63			Pos.1.1	

Eigengewicht des Trägers ist mit  $\gamma$  = 6,0 kN/m<sup>3</sup> berücksichtigt.

Einwirkungen:							
Nr	Kl	Bezeichnung	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	$\gamma$	KLED
A	1	Wohnräume	0,70	0,50	0,30	1,50	mittel

Schadensfolgeklasse CC 2 nach EN 1990 Tab. B1 ->  $K_{Fi} = 1,0$  Tab. B3  
In den folgenden Tabellen steht am Ende der Zeilen ein Verweis auf die Nummer der zug. Überlagerung (siehe unten).  
In Tabellen mit Gammafachen Schnittgrößen steht zusätzlich ein Verweis auf die Leiteinwirkung.

Ergebnisse für 1-fache Lasten							
Feldmomente Maximum							( kNm , kN )
Feld		Mf	M li	M re	V li	V re	komb
1	x0 = 1,25	1,82	0,00	0,00	2,91	-2,91	2

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

Stützmomente Maximum					( kNm , kN )		
Stütze	M li	M re	V li	V re	max F	min F	komb
1	0,00	0,00	0,00	2,91	2,91	0,54	2
2	0,00	0,00	-2,91	0,00	2,91	0,54	2

Auflagerkräfte							( kN )
Stütze	aus g	max q	min q	Vollast	max	min	
1	0,54	2,36	0,00	2,91	2,91	0,54	
2	0,54	2,36	0,00	2,91	2,91	0,54	
Summe:	1,09	4,73	0,00	5,81	5,81	1,09	

Auflagerkräfte					( kN )	
EG	Stütze 1		Stütze 2		max	min
	max	min	max	min		
g	0,5	0,5	0,5	0,5		
A	2,4	0,0	2,4	0,0		
Sum	2,9	0,5	2,9	0,5		

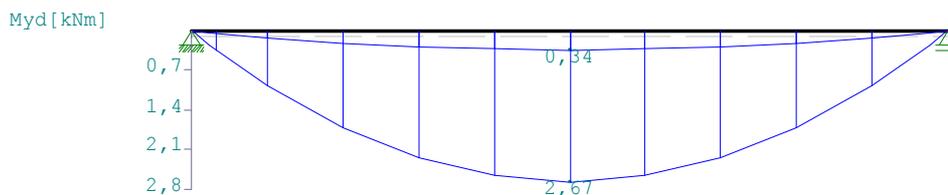
Feld Nr.	x (m)	maximale		minimale	
		f (cm)	Komb	x (m)	f (cm) komb
1	1,25	0,93	2	0,00	0,00 0

Ergebnisse für  $\gamma$ -fache Lasten  
Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_G * K_{Fi} = 1,35$  feldweise konstant

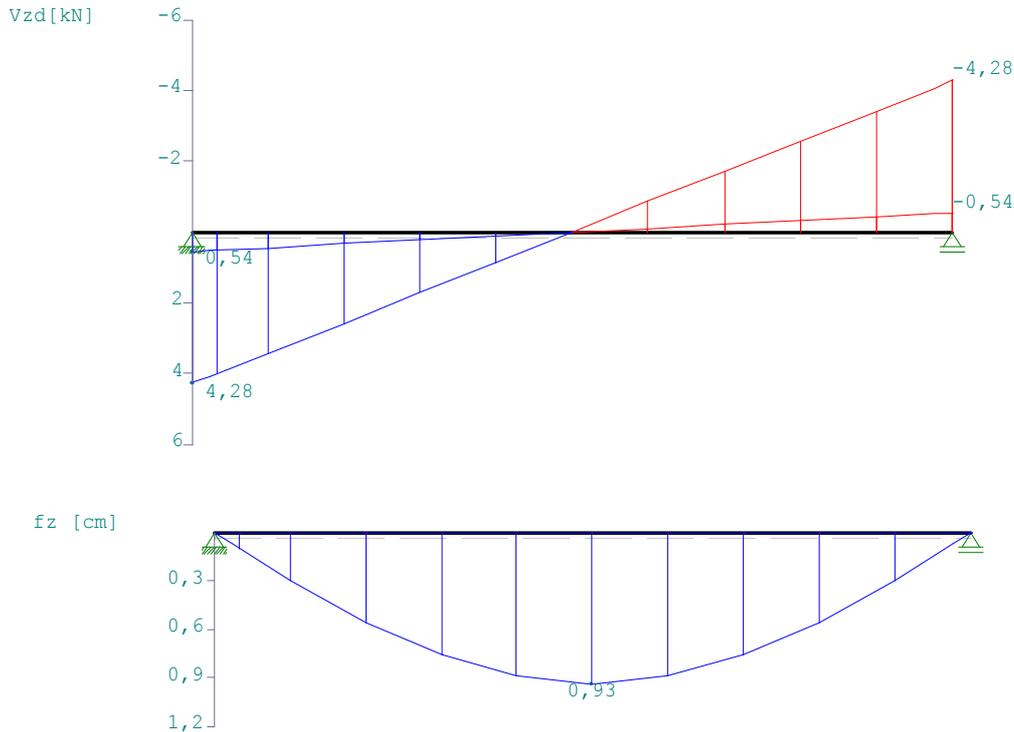
Feldmomente Maximum					( kNm , kN )		
Feld	Mfd	Mdli	Mdre	V li	V re	komb	
1 x0 = 1,25	2,67	0,00	0,00	4,28	-4,28	A 2	

Stützmomente Maximum					( kNm , kN )		
Stütze	Mdli	Mdre	Vdli	Vdre	max F	min F	komb
1	0,00	0,00	0,00	4,28	4,28	0,54	A 2
2	0,00	0,00	-4,28	0,00	4,28	0,54	A 2

Maßstab 1 : 25

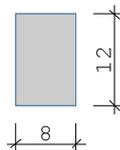


PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



Bemessung: DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 C24  
basierend auf EN 1995-1-1/A2:2014

Materialnorm: EN 338:2016  
Nutzungsstufe 1  $k_{def} = 0,60$   $\gamma_M = 1,30$   $\gamma_{M(A)} = 1,00$



$E_{mean} = 1100 \text{ kN/cm}^2$   $G_{mean} = 69 \text{ kN/cm}^2$   
 $f_{m,k}, M_y = 24,0 \text{ N/mm}^2$   $f_{m,k}, M_z = 24,0 \text{ N/mm}^2$   
 $f_{v,k}, V_z = 4,0 \text{ N/mm}^2$   $f_{v,k}, V_y = 4,0 \text{ N/mm}^2$

Spannungen mit FLBemHo901 gerechnet. (Version 9.0.4.8)  
Normalspannungen  $b/h = 8/12$

Der Druckgurt ist nur an den Auflagern gehalten.

Feld Nr.	x (m)	$M_{y,d}$ (kNm)	$\sigma_{d,o}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_{d,u}$ (N/mm <sup>2</sup> )	$k_{crit}$	$k_{mod}$	$\sigma_d/f_{m,d}$	komb
1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1
	1,25	2,67	-13,93	13,93	1,00	0,80	0,90	A 2
	2,50	0,00	0,00	0,00	1,00	0,80	0,00	A 2

Der Beiwert  $kh = 1,05$  nach EN 1995 3.2 (3) ist berücksichtigt.

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



Schubspannungen b/h = 8/12						
Stütze Nr.	x (m)	Vz,d (kN)	$\tau_D$ (N/mm <sup>2</sup> )	k <sub>mod</sub>	$\tau_d/f_{v,d}$	komb
1 re	0,120	3,87	0,60	0,80	0,49	A 2
2 li	0,120	-3,87	0,60	0,80	0,49	A 2
EN 1995 6.1.7 : k <sub>cr</sub> = 0,50						

Nachweis Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08 (2.2.3 , 7.2)								
zul w <sub>inst</sub> < L/300		zul w <sub>fin</sub> < L/200		zul w <sub>net</sub> < L/300				
Feld	x1 (mm)	w <sub>gB</sub> (	w <sub>qB</sub> mm	w	zul w	$\eta$		
1	1250	inst:	1,7	7,6	9,3	8,3	<b>1,12</b>	2
		fin:	2,8	9,0	11,7	12,5	0,94	2
		net:	2,8	3,6	6,4	8,3	0,77	2

Schwingungsnachweis Feld 1 ÖNorm B 1995-1-1:2015-06 / Hamm	
Der Schwingungsnachweis wird nur für die ständigen Lastanteile geführt. (Nationale Festlegung zu ÖNorm EN 1995-1-1 7.3.3 (2) bis (5)).	
gewählte Deckenklasse	= I
Nachweis Eigenfrequenz:	m = 44 kg/m <sup>2</sup>
Balken: 8/12	EI = 0,127 MNm <sup>2</sup>
Balkenabstand	e = 100,0 cm
	f <sub>0</sub> = 13,56 Hz
	f <sub>1</sub> = 13,56 Hz
Schwinggeschwindigkeit	infolge Einheitsimpuls $v \leq b \cdot (f_1 \cdot \kappa_{si} - 1)$
modaler Dämpfungsbeiwert	$\kappa_{si} = 0,010$
Beiwert	b = 71,47
	zul v = 0,0250 m/(Ns <sup>2</sup> )
	$\gamma = 1,00$
	v = 0,0096 m/(Ns <sup>2</sup> ) Eta = 0,38
Frequenzkriterium:	
Für Deckenklasse I	f <sub>gr</sub> = 8,00 Hz
	f <sub>1</sub> = 13,56 Hz Eta = 0,59
Steifigkeitskriterium:	
Durchbiegung infolge Einzellast F	
Für Deckenklasse I	w <sub>gr</sub> = 0,25 mm/kN
	w <sub>stat</sub> = 2,57 mm/kN Eta = 10,28
<b>Der Schwingungsnachweis ist nicht erfüllt!</b>	

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



In der folgenden Tabelle sind die Lasten mit der internen Numerierung angegeben. Die anschließende Tabelle der gerechneten Kombinationen referenziert auf diese Nummern.

Belastung (kN,m)	Lasttyp:	1=Gleichlast über L	2=Einzellast bei a
		3=Einzelmoment bei a	4=Trapezlast von a - a+b
		5=Dreieckslast über L	6=Trapezlast über L

Nr.	Feld	Typ	Grp	g1	q1	g2	q2	Faktor	Abstand	Länge
1	1	1	A 1	0,60	3,00			0,63		

**Gerechnete Kombinationen aus 1 Lasten**

Last	K1	K2
1	g	g
	.	x

Die vorstehenden Kombinationen werden wie folgt bearbeitet:  
 Beim Nachweis der Tragsicherheit werden die ständigen Lasten je einzeln alternierend mit  $\gamma_G = 1,00 / 1,35$  beaufschlagt.  
 Wenn in einer Kombination p-Lasten aus unterschiedlichen Einwirkungen vorhanden sind, dann wird jeweils untersucht, welche Einwirkung die Leiteinwirkung ist.  
 Die Auswirkung der Lasteinwirkungsdauer wird ebenfalls geprüft.

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erftstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>

### 3. Verankerungen

#### 3.1 Position: 3.1 Auflagerverankerung an Betonboden Anschlusskräfte aus Pos.2.1



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte der Stützen in den Hallenboden / Bestandsgebäude ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung !

21003\_Lublinsky-Metallbau\_Stahlbuehne\_ProMarin\_Erfstadt, Siemensstraße 31, D - 50374 Erfstadt

<p><b>Ausführender</b> Lublinsky Stahl- und Metallbau Bastian Lublinsky Engeldorfer Straße 19 D - 50321 Brühl Telefon: 02232 42396 Fax: 02232 46581 info@lublinsky.de www.lublinsky.de</p>	<p><b>Ingenieurbüro</b> AIXINEERING GmbH Jan Wsniowski Königin Astrid Str. 18 B - 4710 Herbesthal Telefon: +32 87 656058 info@aixineering.be www.aixineering.be</p>	<p>www.fischer.de</p>
--	---	-----------------------

#### Bemessungsgrundlagen

##### Anker

Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Injektionsmörtel	FIS HB 345 S
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M12 x 100/25 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4
Verankerungstiefe	100 mm
Bemessungsdaten	Nach Herstellerspezifikation

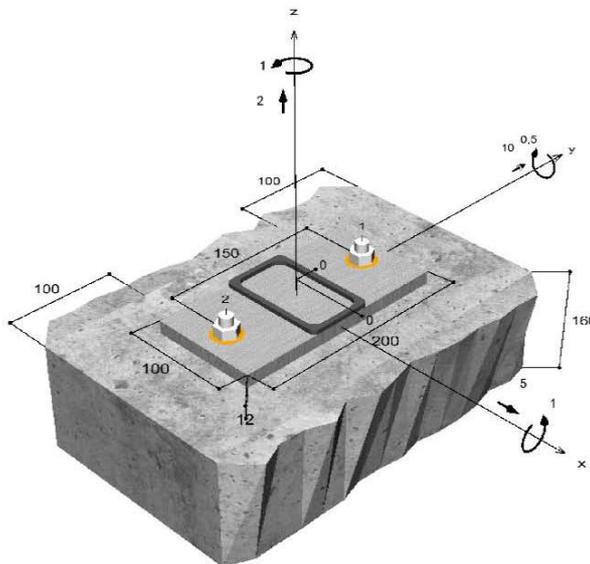


##### Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

##### Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte der Stützen in den Hallenboden / Bestandsgebäude ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung !

21003\_Lublinsky-Metallbau\_Stahlbuehne\_ProMarin\_Erfstadt, Siemensstraße 31, D - 50374 Erfstadt

**Eingabedaten**

Bemessungsverfahren	ENSO
Verankerungsgrund	Normalbeton, C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Mit Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	100 mm x 200 mm x 12 mm
Profiltyp	Rechteckiges Hohlprofil kaltgefertigt (100x60x5)

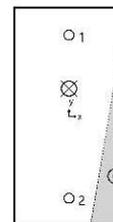
**Bemessungslasten \*)**

#	NSd kN	VSd,x kN	VSd,y kN	MSd,x kNm	MSd,y kNm	MT,Sd kNm	Belastungsart
1	2,00	5,00	10,00	1,00	0,50	1,00	Statisch oder quasi-statisch

\*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

**Resultierende Ankerkräfte**

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	9,26	6,51	-4,17	5,00
2	4,52	10,44	9,17	5,00



Max. Betonstauchung : 0,43 ‰  
 Max. Betondruckspannung : 12,9 N/mm²  
 Resultierende Zugkraft : 13,79 kN, XY Position ( 0 / 26 )  
 Resultierende Druckkraft : 11,79 kN, XY Position ( 42 / -55 )

**Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen**

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β <sub>N</sub> %
Stahlversagen *	9,26	33,20	27,9
Betonausbruch	13,79	21,50	64,1

\* Ungünstigster Anker

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte der Stützen in den Hallenboden / Bestandsgebäude ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung !

21003\_Lublinsky-Metallbau\_Stahlbuehne\_ProMarin\_Erfstadt, Siemensstraße 31, D - 50374 Erfstadt

**Stahlversagen**

$$N_{St} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



NRk,s kN	γMs	NRd,s kN	Nsd kN	βN,s %
49,80	1,50	33,20	9,26	27,9

Anker-Nr.	βN,s %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	27,9	1	βN,s,1
2	13,6	2	βN,s,2

**Betonausbruch**

$$N_{St} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \quad \text{Gl. (5.2)}$$

$$N_{Rk,c} = 36,00 \text{ kN} \cdot \frac{105.000 \text{ mm}^2}{90.000 \text{ mm}^2} \cdot 0,900 \cdot 1,000 \cdot 0,853 = 32,25 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (100 \text{ mm})^{1,5} = 36,00 \text{ kN} \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{e}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{100 \text{ mm}}{150 \text{ mm}} = 0,900 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_s}{8c_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 0,853 = 0,853 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{300 \text{ mm}}} = 1,000 < 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 26 \text{ mm}}{300 \text{ mm}}} = 0,853 < 1$$

NRk,c kN	γMc	NRd,c kN	Nsd kN	βN,c %
32,25	1,50	21,50	13,79	64,1

Anker-Nr.	βN,c %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1,2	64,1	1	βN,c,1

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte der Stützen in den Hallenboden / Bestandsgebäude ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung!

21003\_Lublinsky-Metallbau\_Stahlbuehne\_ProMarin\_Erfstadt, Siemensstraße 31, D - 50374 Erfstadt

**Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen**

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β <sub>v</sub> %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	10,44	26,96	38,7
Rückseitiger Betonausbruch	10,44	25,20	41,4
Betonkantenbruch	9,17	15,10	<b>60,7</b>

\* Ungünstigster Anker

**Stahlversagen ohne Hebelarm**

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



V <sub>Rk,s</sub> kN	γ <sub>Ms</sub>	V <sub>Rd,s</sub> kN	V <sub>Sd</sub> kN	β <sub>Vs</sub> %
33,70	1,25	26,96	10,44	38,7

Anker-Nr.	β <sub>Vs</sub> %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	24,1	1	β <sub>Vs,1</sub>
2	38,7	2	β <sub>Vs,2</sub>

**Rückseitiger Betonausbruch**

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 18,90kN = 37,80kN \tag{5.6}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \tag{5.2}$$

$$N_{Rk,c} = 36,00kN \cdot \frac{52,500mm^2}{90,000mm^2} \cdot 0,900 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 18,90kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_{11} \cdot \sqrt{f_{tk,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (100mm)^{1,5} = 36,00kN \tag{5.2a}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{100mm}{150mm} = 0,900 \leq 1 \tag{5.2c}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \tag{5.2d}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{8e_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \tag{5.2e}$$

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte der Stützen in den Hallenboden / Bestandsgebäude ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung !

21003\_Lublinsky-Metallbau\_Stahlbuehne\_ProMarin\_Erfstadt, Siemensstraße 31, D - 50374 Erfstadt

$V_{Rk,cp}$ kN	$V_{Mc}$	$V_{Rd,cp}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,cp}$ %
37,80	1,50	25,20	10,44	41,4

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
2	41,4	1	$\beta_{V,cp,1}$

**Betonkantenbruch**

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,c})$$



$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c1,V}}{A_{c0,V}} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{rc,V} \quad \text{Gl. (5.7)}$$

$$V_{Rk,c} = 15,10 \text{ kN} \cdot \frac{45.000 \text{ mm}^2}{45.000 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,500 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 22,65 \text{ kN}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot h_{ef}^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ct,edge}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (5.7a)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (14 \text{ mm})^{0,100} \cdot (100 \text{ mm})^{0,067} \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (100 \text{ mm})^{1,5} = 15,10 \text{ kN}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{100 \text{ mm}}{100 \text{ mm}}} = 0,100 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{14 \text{ mm}}{100 \text{ mm}}\right)^{0,2} = 0,067 \quad \text{Gl. (5.7b)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{150 \text{ mm}}{1,5 \cdot 100 \text{ mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.7e)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 100 \text{ mm}}{160 \text{ mm}}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.7f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{\Psi_{w,V}}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 90,0)^2 + \left(\frac{\sin 90,0}{1,5}\right)^2}} = 1,500 \geq 1 \quad \text{Gl. (10.2-5f)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot c_2}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{3 \cdot 100 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.7h)}$$

$$\Psi_{rc,V} = 1,000$$

$V_{Rk,c}$ kN	$V_{Mc}$	$V_{Rd,c}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,c}$ %
22,65	1,50	15,10	9,17	60,7

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
2	60,7	1	$\beta_{V,c,1}$
1	14,9	2	$\beta_{V,c,2}$

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte der Stützen in den Hallenboden / Bestandsgebäude ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung !

21003\_Lublinsky-Metallbau\_Stahlbuehne\_ProMarin\_Erfstadt, Siemensstraße 31, D - 50374 Erfstadt

**Ausnutzung für Zug- und Querlasten**

Zuglasten	Ausnutzung $\beta_N$ %	Querlasten	Ausnutzung $\beta_V$ %
Stahlversagen *	27,9	Stahlversagen ohne Hebelarm *	38,7
Betonausbruch	64,1	Rückseitiger Betonausbruch	41,4
		Betonkantenbruch	60,7

\* Ungünstigster Anker

**Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung**

Ausnutzung Stahl	
$\beta_{N,s} = \beta_{N,s;1} = 0,28 \leq 1$	Gl. (5.8a)
$\beta_{V,s} = \beta_{V,s;2} = 0,39 \leq 1$	Gl. (5.8b)
$\beta_N^2 + \beta_V^2 = \beta_{N,s;2}^2 - \beta_{V,s;2}^2 = 0,17 \leq 1$	Gl. (5.9)
Ausnutzung Beton	
$\beta_{N,c} = \beta_{N,c;1} = 0,64 \leq 1$	Gl. (5.8a)
$\beta_{V,c} = \beta_{V,c;1} = 0,61 \leq 1$	Gl. (5.8b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,c;1}^{1,5} = 0,99 \leq 1$	Gl. (5.9)



Nachweis erfolgreich

**Angaben zur Ankerplatte**

**Ankerplattendetails**

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 12 mm

Profiltyp

Rechteckiges Hohlprofil kaltgefertigt (100x60x5)

**Technische Hinweise**

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand  $C_{cr,N} = 150$  mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von  $d = 6$  mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich. Die Bemessung wurde unter der Annahme einer ausreichend vorhandenen Spaltbewehrung durchgeführt. Diese Annahme ist ggf. gesondert nachzuweisen.

Bei der Bemessung wurde vorausgesetzt, dass die Ankerplatte unter den einwirkenden Schnittkräften eben bleibt. Deshalb muss sie ausreichend steif sein. Die in C-Fix enthaltene Ankerplattenbemessung basiert auf einem Spannungsnachweis, erlaubt aber keine direkte Aussage über die Plattensteifigkeit.

Die Lastweiterleitung im Beton ist für den Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen. Hierfür sind die erforderlichen Nachweise für das Bauteil incl. den Ankerlasten zu führen. Die weitergehenden Bestimmungen des Bemessungsverfahrens hierfür sind zu beachten.

Die Nachweise gelten nur für die Kaltbemessung.

**Allgemeine Hinweise**

Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von fischer-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz und Montageanleitungen usw. von fischer, die vom Anwender genau eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen fischer-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Das Bemessungsprogramm dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



Planen, Konstruieren, Bauen.

Die Weiterleitung der Auflagerkräfte der Stützen in den Hallenboden / Bestandsgebäude ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung !

21003\_Lublinsky-Metallbau\_Stahlbuehne\_ProMarin\_Erfstadt, Siemensstraße 31, D - 50374 Erfstadt

jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Eignung für eine bestimmte Anwendung.

Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch das Bemessungsprogramm zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von fischer angebotene Updates des Bemessungsprogramms durchführen. Sofern Sie nicht die automatische Update-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die fischer Internetseite sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version des Bemessungsprogramms verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet fischer nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte der Stützen in den Hallenboden / Bestandsgebäude ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung !

21003\_Lublinsky-Metallbau\_Stahlbuehne\_ProMarin\_Erfstadt, Siemensstraße 31, D - 50374 Erfstadt

**Angaben zur Montage**

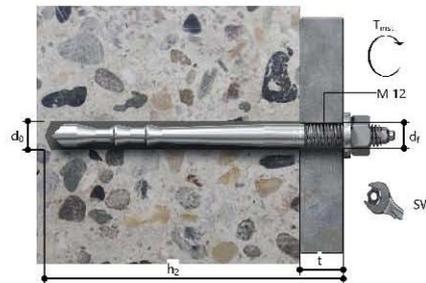
Anker

<p><b>Ankersystem</b> Injektionsmörtel</p>	<p><b>fischer Highbond-System FHB II</b> FIS HB 345 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)</p>	<p>Art.-Nr. 519125</p>
<p><b>Befestigungselement</b></p>	<p>Konusankerstange FHB II-A L M12 x 100/25 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4</p>	<p>Art.-Nr. 506898</p>
<p><b>Zubehör</b></p>	<p>Auspressgerät FIS DM S Handausbläser Groß ABG Reinigungsbürste BS 14 Hammerbohrer SDS Plus IV 14/150/210</p>	<p>Art.-Nr. 511118 Art.-Nr. 89300 Art.-Nr. 78180 Art.-Nr. 504153</p>
<p><b>Alternative Kartuschen</b></p>	<p>FIS HB 150 C Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.</p>	<p>Art.-Nr. 519665</p>



Montagedetails

<p><b>Gewindegröße</b> <b>Bohrlochdurchmesser</b> <b>Bohrlochtiefe</b> <b>Verankerungstiefe</b> <b>Bohrverfahren</b> <b>Bohrlochreinigung</b></p>	<p>M 12 <math>d_0 = 14 \text{ mm}</math> <math>h_2 = 127 \text{ mm}</math> <math>h_{ef} = 100 \text{ mm}</math> Hammerbohren Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen.</p>
<p><b>Montageart</b> <b>Ringspalt</b> <b>Montagedrehmoment</b> <b>Schlüsselweite SW</b> <b>Ankerplattendicke</b> <b>Gesamte Befestigungsdicke</b> <b>T<sub>fix,max</sub></b> <b>Mörtelvolumen je Bohrloch</b></p>	<p>Durchsteckmontage Ringspalt verfüllt <math>T_{inst} = 40,0 \text{ Nm}</math> 19 mm <math>t = 12 \text{ mm}</math> <math>t_{fix} = 12 \text{ mm}</math> <math>t_{fix,max} = 25 \text{ mm}</math> 18 ml/9 Skalenteile</p>



<p>PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b></p>	<p>PROJECT-NR: <b>21003</b></p>
<p>CLIENT: <b>PROMARIN</b></p>	<p>DATE: <b>16.02.2021</b></p>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte der Stützen in den Hallenboden / Bestandsgebäude ist nicht Gegenstand dieser statischen Berechnung !

21003\_Lublinsky-Metallbau\_Stahlbuehne\_ProMarin\_Erfstadt, Siemensstraße 31, D - 50374 Erfstadt

**Ankerplattendetails**

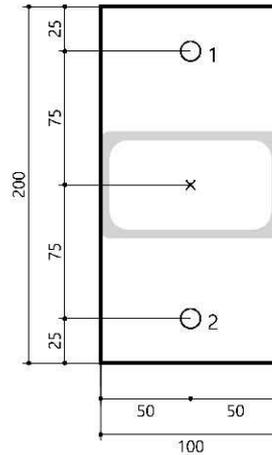
Material der Ankerplatte S 235 (St 37)  
Ankerplattendicke t = 12 mm  
Durchgangsloch im Anbauteil d<sub>f</sub> = 16 mm

**Anbauteil**

Profiltyp Rechteckiges Hohlprofil kaltgefertigt (100x60x5)

**Ankerkoordinaten**

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	0	75
2	0	-75



PROJECT: <b>Stahlbaubühne mit Holzbelag Erfstadt</b>	PROJECT-NR: <b>21003</b>
CLIENT: <b>PROMARIN</b>	DATE: <b>16.02.2021</b>