WISNIEWSKI

PLANUNG -
STATIK - KONSTRUKTION

STRUCTURAL ANALYSIS / STATISCHE BERECHNUNG

PROJECT-NR.:	**22044**	**STATIK**
PROJECT:	**Rohrleitungsbrücke Abgasleitung Stahl- & Kaminbaukonstruktion**	
CUSTOMER/ AUFTRAGGEBER:	**Hr. Schmitz Metall- u. Rohrleitungsbau GmbH**	
	Niederzierer Straße 70 D – 52382 Niederzier	

Revision00

Zu dieser statischen Berechnung gehören die Statikpläne S-01, S-02, der Positions- und Bewehrungsplan P-01.

PREPARED / AUFGESTELLT: DIPL.-ING. JAN WISNIEWSKI auf der Liste der „**Qualifizierten Tragwerksplaner**“ der IKBAU-NRW geführt unter der Nummer **QT1946**	DATE / DATUM: **12.10.2022** PAGES / SEITEN: **1 – 170**

THE STRUCTURAL ANALYSIS IS ONLY PREPARED FOR METALLGESTALTUNG 723° 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 REFERECE ON MY HOMEPAGE.
DIE STATISCHE BERECHNUNG IST AUSSCHLIESSLICH AUFGESTELLT FÜR METALLGESTALTUNG 723°. EINE WEITERGABE AN DRITTE IST NUR MIT VORHERIGER GENEHMIGUNG DES AUFSTELLERS MÖGLICH. EINE VERÖFFENTLICHUNG JEGLICHER 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: +49 160 9 1976 3 11 INFO@AIXINEERING.COM WWW.AIXINEERING.COM	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

1 Lastannahmen

1.1 Position: 1.1 ..... Lastannahmen ..... Seite: 9

2 Stahlbau

2.1 Position: 2.1.1 Stahl- Rohrleitungsbrücke S-01 ..... Nachweise Stahlbau ..... Seite: 15
2.2 Position: 2.1.2 Stahl- Abgasrohrleitung S-02 ..... Nachweise Stahlbau ..... Seite: 73
2.3 Position: 2.2 Traegeranschluß Achse A ..... biegesteifer Anschluss HEB120 / HEB200 Seite: 121
2.4 Position: 2.3.1 Rahmenecke Achse 3 ..... biegesteifer Anschluss HEA160 / HEA160 Seite: 125
2.5 Position: 2.3.2 Traegeranschluß Achse 3 altern. ..... gelenkiger Anschluss HEB160 / HEA160 Seite: 128
2.6 Position: 2.4 Typisierter Anschluss Achse B ..... ISH 20 2 10 für HEB160 / QRO120x4,5. Seite: 131
2.7 Position: 2.5 Typisierter Anschluss Achse A+B ..... ISH 20 2 10 für HEA100 / HEB200 ..... Seite: 133

3 Auflagerverankerungen

3.1 Position: 3.1 Auflagerverankerung HEA160 ..... Verankerung Fundament ..... Seite: 135
3.2 Position: 3.2 Auflagerverankerung QRO120x5 ..... Verankerung Fundament ..... Seite: 144

4 Gründung

4.1 Position: 4.1 Fundament Achse 1-2 ..... Sohlnormalspannung aus Statik Monath Seite: 153
4.2 Position: 4.2 Fundament Achse 3 ..... Bodengutachten wird noch eingeholt .. Seite: 162

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 1999 / Eurocode 9
Design of aluminium structures
Bemessung und Konstruktion von Aluminiumbauten

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.

A.2 SONSTIGE UNTERLAGEN

EDV-Programme STATIK (a Nemetschek Company)
Friedrich und Lochner Programme
SCIA Engineering 21.0

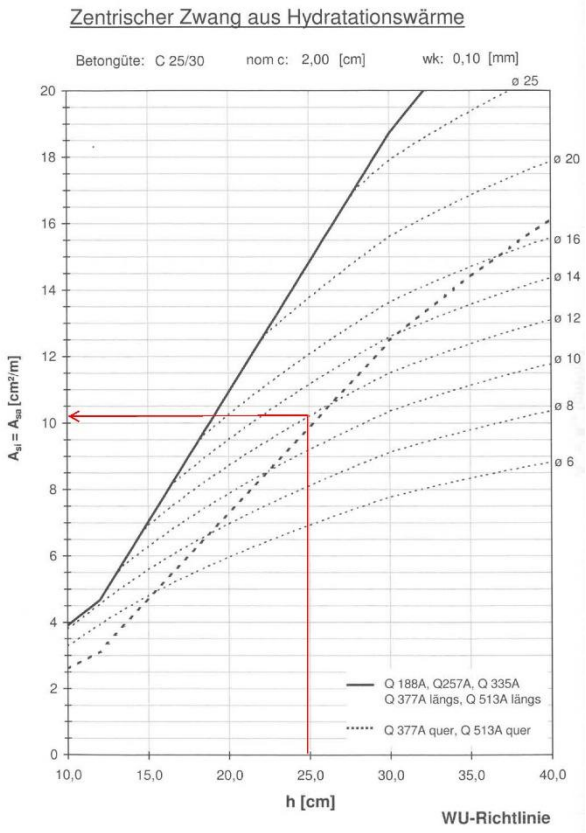
EDV-Programme ANSCHLUSS-STATIK
Friedrich und Lochner Programme
Berechnungsprogramm der Firma Fischer

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



A.3 BAUSTOFFE

Aluminium EN-AW 6063 T66

Dicken:

Dicken t = 4 mm
Dicken t = 5 mm

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 = 3 mm**
Dicken **t = 10 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	Korrosions-beständigkeits-klasse / 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		X	X	X	X	
1.4541	X6CrNiTi18-10	II mäßig	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 EN 338: C24-C40 (DIN 4074-1: S10)
Brettschichtholzbaustoffe nach EN 14080:2013-08-01: GL24c – GL32c
Brettschichtholzbaustoffe nach EN 14080:2013-08-01: GL24h – GL32h

A.4 ALLGEMEINE TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Der Bauherr plant die Aufstellung einer Rohrbrücke für die Abgasleitung in 6m Höhe.
Die vorliegende statische Berechnung behandelt eine Rahmenkonstruktion aus Stahl innerhalb des Geländes der Metsä Tissue.

Auftraggeber ist die Firma:	Metall- und Rohrleitungsbau Schmitz GmbH.
Ausführende Firma:	Metall- und Rohrleitungsbau Schmitz GmbH.
Bauherr und Aufstellort:	Metsä Tissue Düren GmbH Veldener Straße 121 – 131 D – 52349 Düren

Das Rahmengestell spannt über 16m zur Leihkesselanlage.
In dieser Statischen Berechnung geht es sich darum, die gewählten Querschnittsgrößen der MSR Schmitz Rohrleitungsbau GmbH zu überprüfen sowie die Ermittlung der Auflagerkräfte für die Streifenfundamente unter der Rohrbrücke.
Grundlage dieser statischen Berechnung sind die Unterlagen vom 27.09.2022
Die Nutzungsdauer des Kessels ist auf 3 Jahre begrenzt.

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 – Streifenfundament, das mindestens eine Festigkeitsklasse von C25/30 aufweisen sollte.
Laut Auftraggeber handelt es sich hier um Tragfähigen Boden, ein Bodengutachten muss der AIXINEERING GmbH nachgereicht werden.

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.

GRÜNDUNG FUNDAMENTE

Aufgrund des noch fehlenden Bodengutachtens werden auf der „sicheren Seite“ liegenden Erkenntnisse, eines sehr schlechten Untergrundes, eine zulässige Sohlnormalspannung von **σ_{Rd} = 100 kN/m²** zunächst bei -0,900m angenommen; Das Ingenieurbüro aus Düren (IB-M.) hat für den Leihkessel σ_{Rd} = 90 kN/m² angesetzt, ohne ein Bodengutachten und diesen Wert auf +0,000m.

Dieses dient auch zur Dimensionierung der Streifenfundamente, welche in 90 cm Tiefe frostsicher auf tragfähigem Boden gegründet werden sollen.
Vor Einbau der Packlage ist die Ausschachtsohle in Abstimmung mit der örtlichen Bauleitung zu schützen und mit einem Geotextil zu belegen.

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.

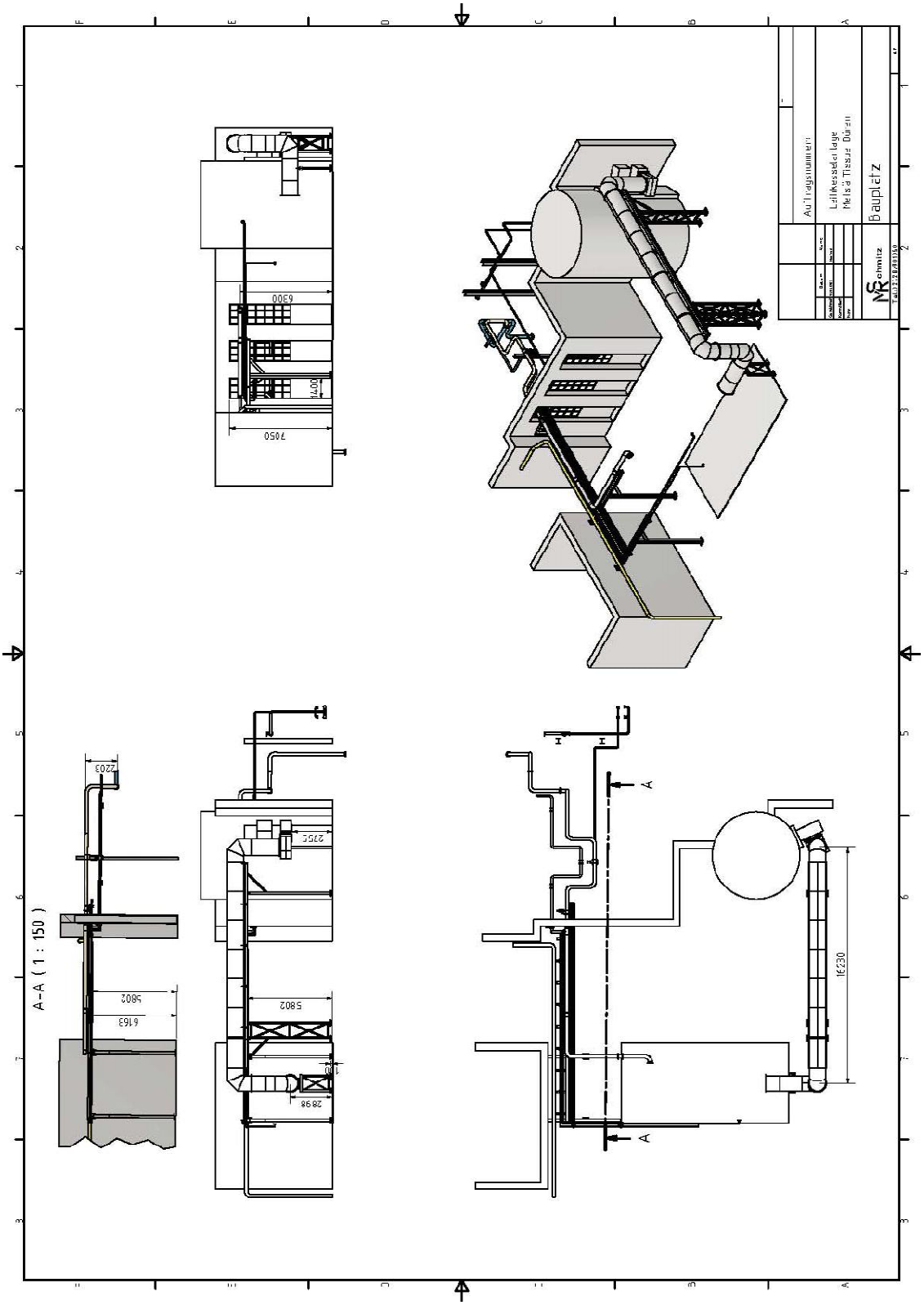
Mannlasten sind nicht berücksichtigt. Die Konstruktion darf nicht begangen werden.

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

ERDBEBENLASTEN

Nach DIN 4149 „Bauten in Erdbebengebieten“ befindet sich der Bauort im Bereich der Erdbebenzone 3.
Die Eigen-Lasten der Rohrleitungsbrücke und des Kamins sind prozentual zur Windlast gering und somit nicht maßgebend.

A.5 ÜBERSICHT - ZEICHNUNG



PROJECT:	PROJECT-NR:
Rohrleitungsbrücke mit Abgasleitung Düren	**22044**
CLIENT:	DATE:
Kraftwerk Metsä Tissue	**12.10.2022**

1.1 LASTANNAHMEN

Ständige Lasten

(Kamin / Rohrleitung)

~~Blech Ø1,10m , t=3mm~~	~~< 0,785 kN/m~~
~~Rohrschelle Ø1,10-1,22m , t=8mm~~	~~< 0,125 kN/m~~
Isolierung d=160mm à 2kN/m³	< 1,250 kN/m
Kleinteile (Platten) Bl200x150x15	< 0,030 kN/m
Reserve:	< 0,020 kN/m
Summe g =	< 1,300 kN/m

Ständige Lasten:
(Brücke)

Schlitten:	< 0,10 kN/m²
Kleinteile	< 0,05 kN/m²
Reserve:	< 0,05 kN/m²
Summe g =	< 0,20 kN/m²

Verkehrslasten

Holmlasten an Brüstungen und Absturzsicherungen
Verkehrslast Kategorie T1: **= 0,50 kN/m**

Lasten auf Balkonen
Verkehrslast Kategorie Z: **= 4,00 kN/m²**

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

Rohrleitungs-Brücken-Anlage EG-01

LC1	Rohrleitung * Brücke	Eigengewicht Anlage **EG-01**	= 53,43 kN
LC2		Ständige Last Unterkonstruktion	= 36,90 kN
		Summe g =	< 90,33 kN

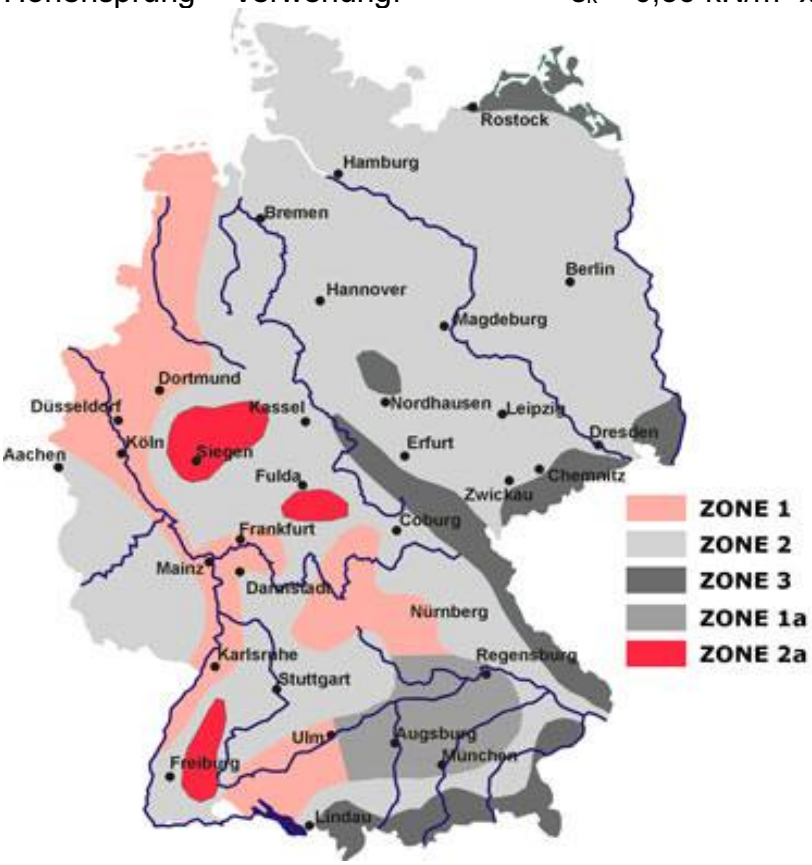
1/20 x 90,33 kN **= 4,52 kN**

$F_{Stab,1}$ 6 Angriffspunkte
1/6 x 4,50 kN **= 0,75 kN**

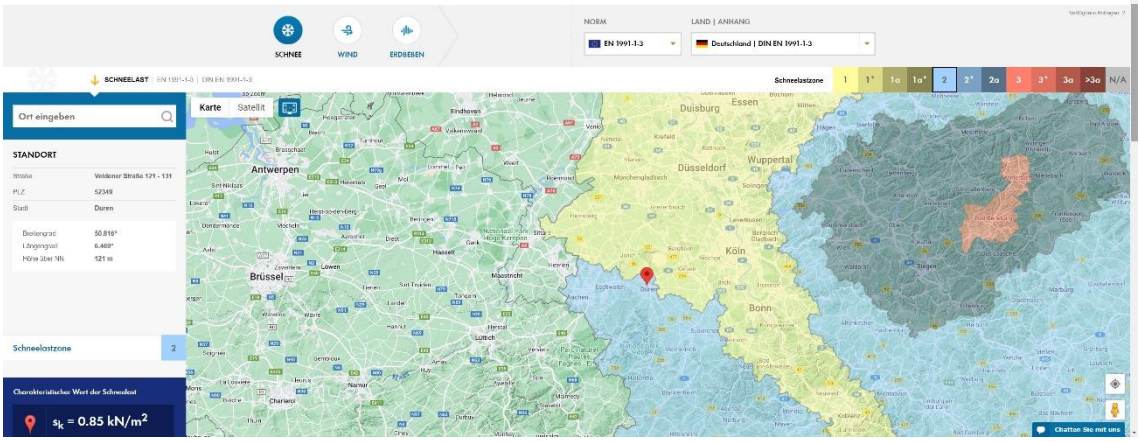
Schnee

Düren: Schneelastzone 2
Höhe über NN = 121 m

Normalbereich:	s_k = 0,85 kN/m² x 0,8 =	0,68 kN/m²
Höhensprung + Verwehung:	s_k = 0,85 kN/m² x 0,9 =	0,77 kN/m²



Schneelastzonen, Windzonen und Erdbebenzonen



PROJECT: **Rohrleitungsbrücke mit Abgasleitung Düren**	PROJECT-NR: **22044**
CLIENT: **Kraftwerk Metsä Tissue**	DATE: **12.10.2022**

Wind

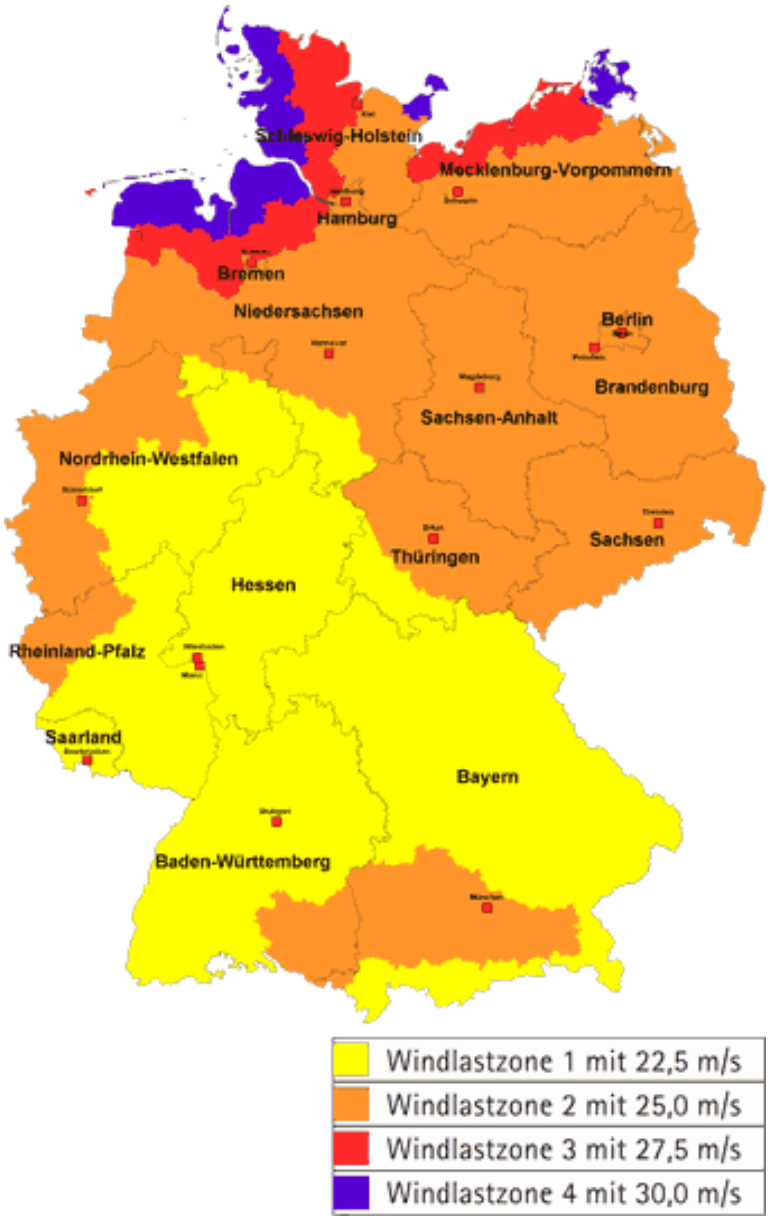
Düren: Windlastzone 2 Binnenland $w_d = c_{pe,10} \times q_p$
Höhe über NN = 97 m

$q_{p,>10}$ = **0,65 kN/m²** $c_{pe,10}$ = gemäß DIN EN 1991-1-4
Kamin Bereich B: 0,8 + 0,5 = **1,30**
Flachdach Bereich F: h/h_p=0,80/2,7 $c_{pe,10}$ = -1,20
Flachdach Bereich F: Traufbereich $c_{pe,10}$ = -1,80
Brücken Bereich: gemittelt $c_{pe,10}$ = -1,50
Windangriffshöhe Rohrleitungsbrücke / Kamin = 1,42 m
w_c = 1,30 x 0,65 kN/m² x 1,42m = **1,20 kN/m**

DIN EN 1991-1-4/NA: 2010-12

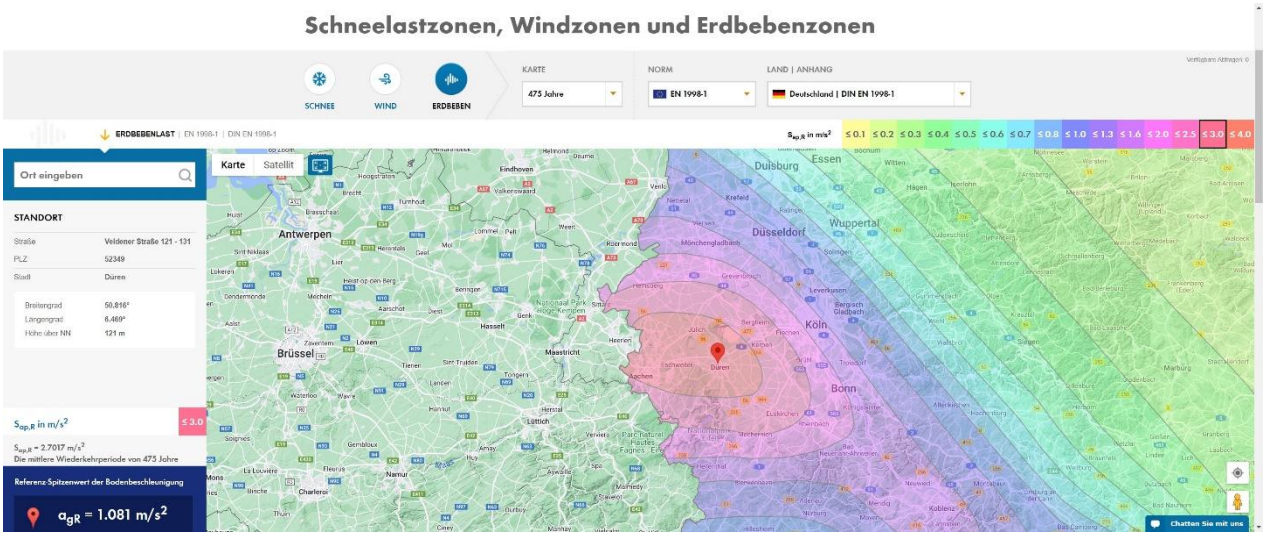
Tabelle NA.B.3 - Vereinfachte Geschwindigkeitsdrücke für Bauwerke bis 25m Höhe

WINDZONEN		**Geschwindigkeitsdruck** q_p in KN/m² bei einer Gebäudehöhe h **in den Grenzen von:**		
		$h \leq 10$ m	10 m < $h \leq$ 18m	18 m < $h \leq$ 25 m
1	Binnenland	0,50	0,65	0,75
2	Binnenland	0,65	0,80	0,90
	Küste und Inseln der Ostsee	0,85	1,00	1,10
3	Binnenland	0,80	0,95	1,10
	Küste und Inseln der Ostsee	1,05	1,20	1,30
4	Binnenland	0,95	1,15	1,30
	Küste und Inseln der Ostsee	1,25	1,40	1,55

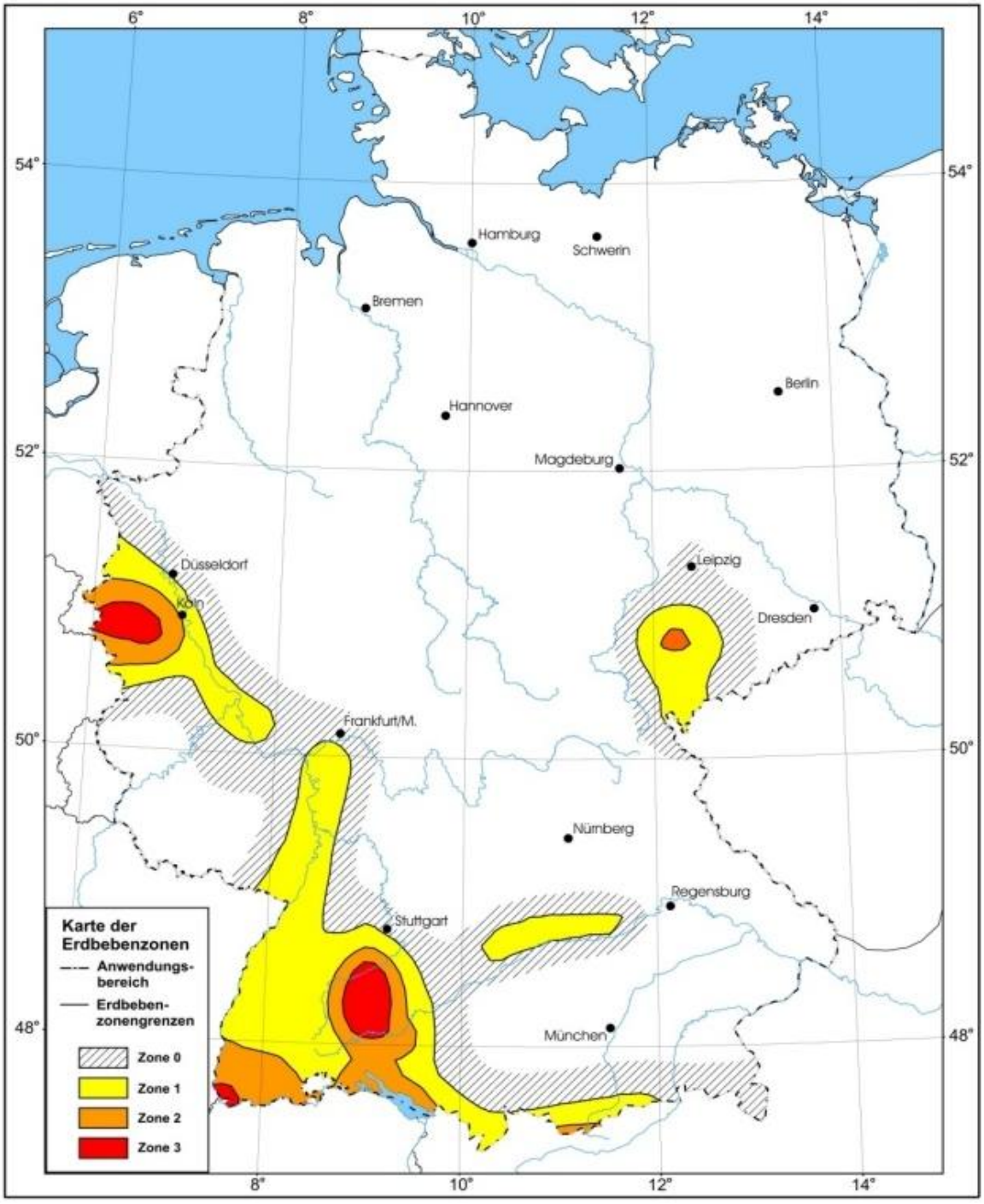

Schleswig-Holstein
Mecklenburg-Vorpommern
Hamburg
Bremen
Niedersachsen
Berlin
Brandenburg
Sachsen-Anhalt
Nordrhein-Westfalen
Thüringen
Sachsen
Hessen
Rheinland-Pfalz
Saarland
Bayern
Baden-Württemberg
Windlastzone 1 mit 22,5 m/s
Windlastzone 2 mit 25,0 m/s
Windlastzone 3 mit 27,5 m/s
Windlastzone 4 mit 30,0 m/s

Erdbeben

Düren: Erdbebenzone 3
Untergrundverhältnisklasse: R
Höhe über NN = 121 m
a_{gR} = 1,081 m/s²



PROJECT:	PROJECT-NR:
Rohrleitungsbrücke mit Abgasleitung Düren	**22044**
CLIENT:	DATE:
Kraftwerk Metsä Tissue	**12.10.2022**



PROJECT:	PROJECT-NR:
Rohrleitungsbrücke mit Abgasleitung Düren	**22044**
CLIENT:	DATE:
Kraftwerk Metsä Tissue	**12.10.2022**

2. Stahlbau

2.1 Position: 2.1.1 Stahl- Rohrleitungsbrücke S-01 Nachweise Stahlbau

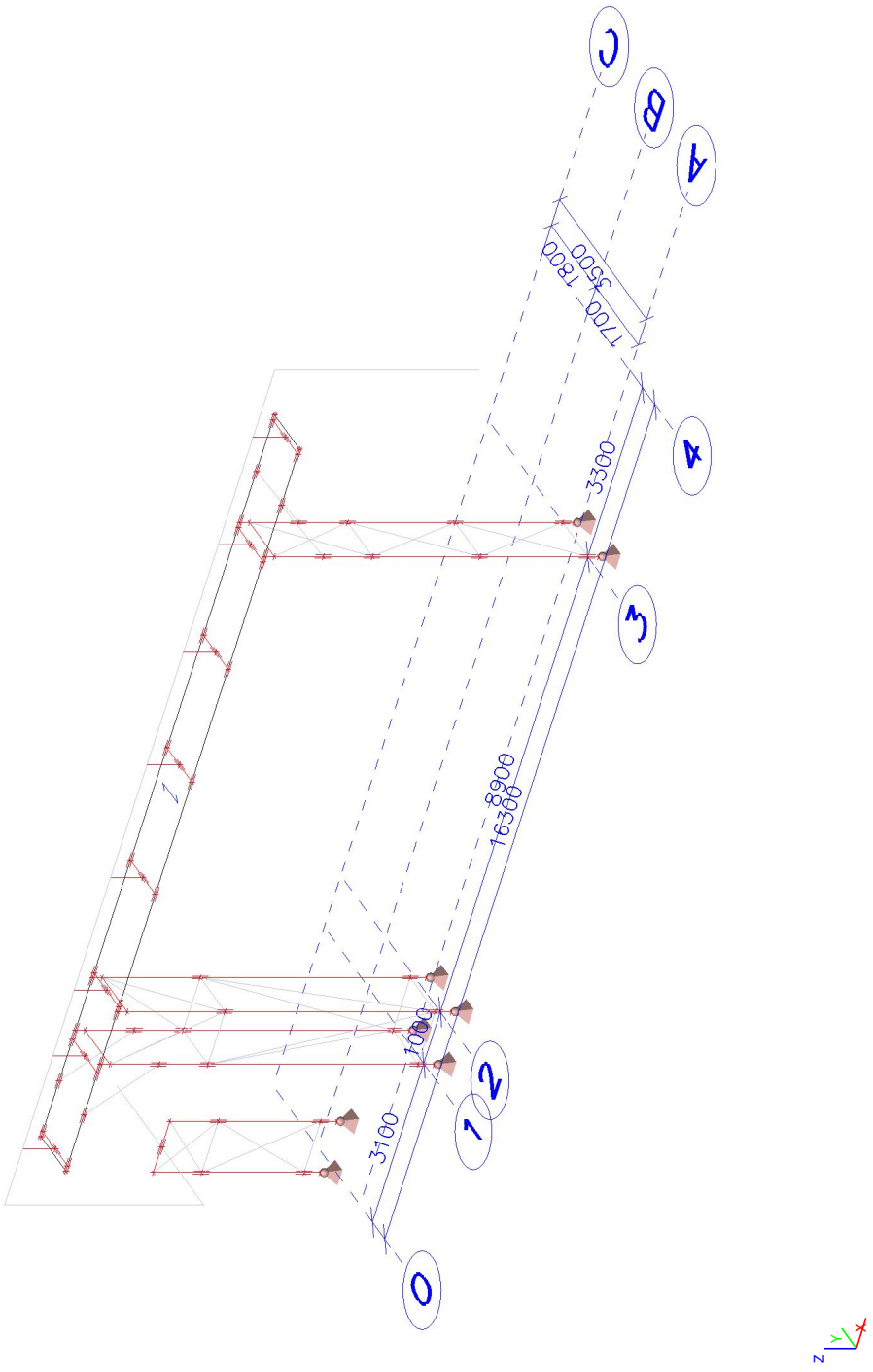
1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis 1
2. System 3
2.1. Analysemodel 4
2.2. System mit Stab- und Knotennummern 5
2.3. System mit Profilkennung 6
3. Analysemodel 7
4. Daten 8
4.1. Material 8
4.2. Knoten 8
4.3. Stäbe 9
4.4. Gelenke 14
4.5. Knotenauflager 15
5. Belastung 16
5.1. Lastfälle 16
5.1.1. Lastfälle - LC1 16
5.1.1.1. Belastung 17
5.1.2. Lastfälle - LC2 18
5.1.2.1. Linienlast 18
5.1.2.2. Flächenlast 20
5.1.2.3. Belastung 21
5.1.3. Lastfälle - LC3 22
5.1.3.1. Einzellast auf Stab 22
5.1.3.2. Linienlast 22
5.1.3.3. Flächenlast 23
5.1.3.4. Belastung 24
5.1.4. Lastfälle - LC4 25
5.1.4.1. Linienlast 25
5.1.4.2. Flächenlast 26
5.1.4.3. Belastung 27
5.1.5. Lastfälle - LC5 28
5.1.5.1. Linienlast 28
5.1.5.2. Flächenlast 30
5.1.5.3. Belastung 31
5.1.6. Lastfälle - LC6 32
5.1.6.1. Linienlast 32
5.1.6.2. Belastung 33
5.1.7. Lastfälle - LC7 34
5.1.7.1. Linienlast 34
5.1.7.2. Flächenlast 35
5.1.7.3. Belastung 36
5.1.8. Lastfälle - LC8 37
5.1.8.1. Linienlast 37
5.1.8.2. Flächenlast 38
5.1.8.3. Belastung 39
5.2. Lastgruppen 40
5.3. Kombinationen 40
6. Ergebnisse 41
6.1. Verformungen 41
6.1.1. Stabverformungen 41
6.1.2. 3D Verformung; U_total 41
6.2. Schnittgrößen 42
6.2.1. Stabschnittgrößen 42

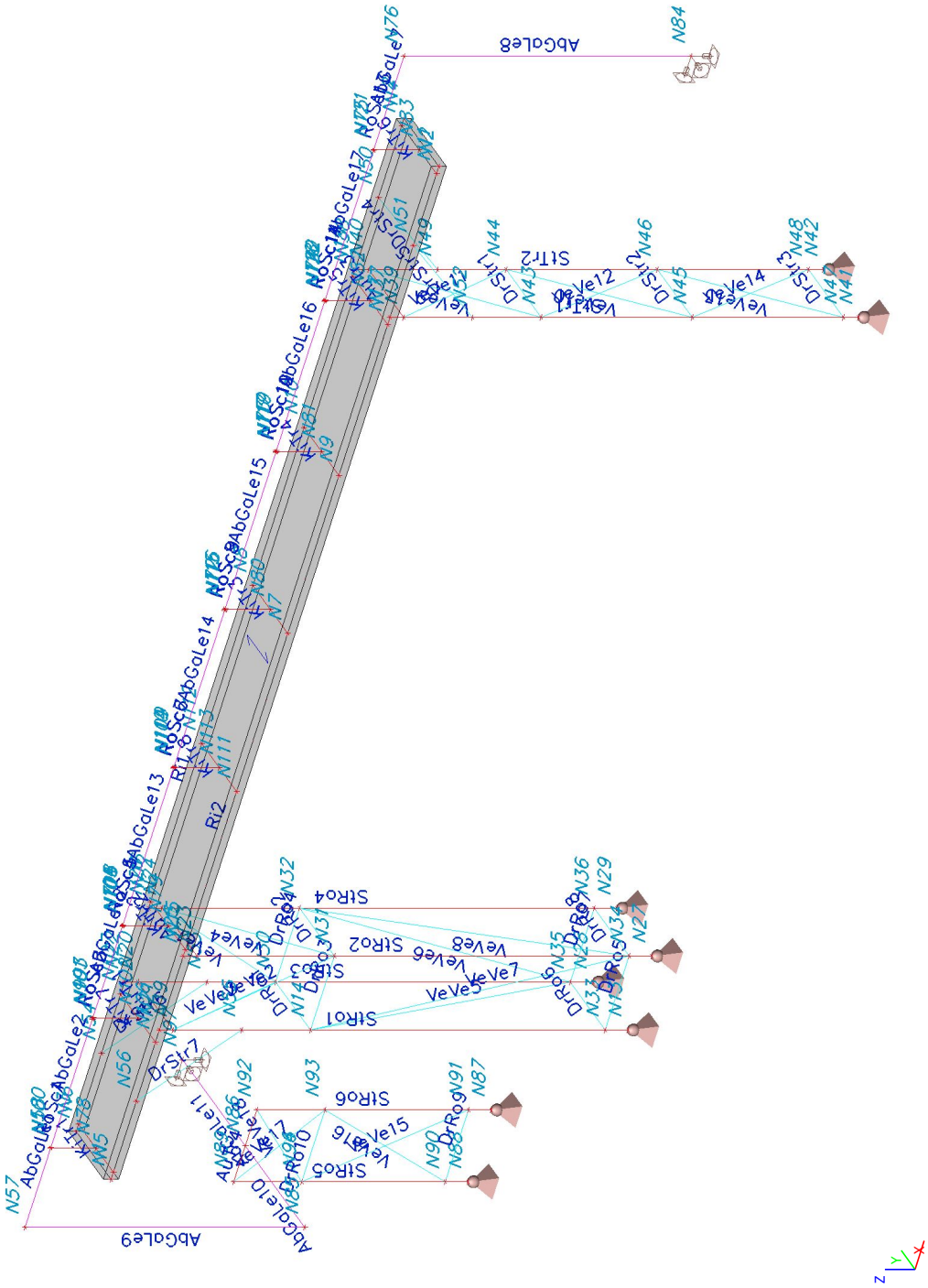
6.2.2. 1D-Schnittgrößen; N 42
6.2.3. 1D-Schnittgrößen; V_y 43
6.2.4. 1D-Schnittgrößen; V_z 44
6.2.5. 1D-Schnittgrößen; M_x 45
6.2.6. 1D-Schnittgrößen; M_y 46
6.2.7. 1D-Schnittgrößen; M_z 47
6.3. Nachweise gemäß EC 48
6.3.1. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT-NL 48
6.3.2. Auslastung gemäß EC3 52
6.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT 53
6.3.4. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT; Allgemeiner Nachweis 54
6.4. Auflagerreaktionen 55
6.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch 55
6.4.2. Resultierende der Reaktionen 55
6.4.3. Resultierende der Reaktionen; R_x; R_y; M_x 56
6.4.4. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch 57
6.4.5. Reaktionen: Gamma-fach grafisch; R_x; R_y; M_x 58

2. System

2.1. Analysemodel

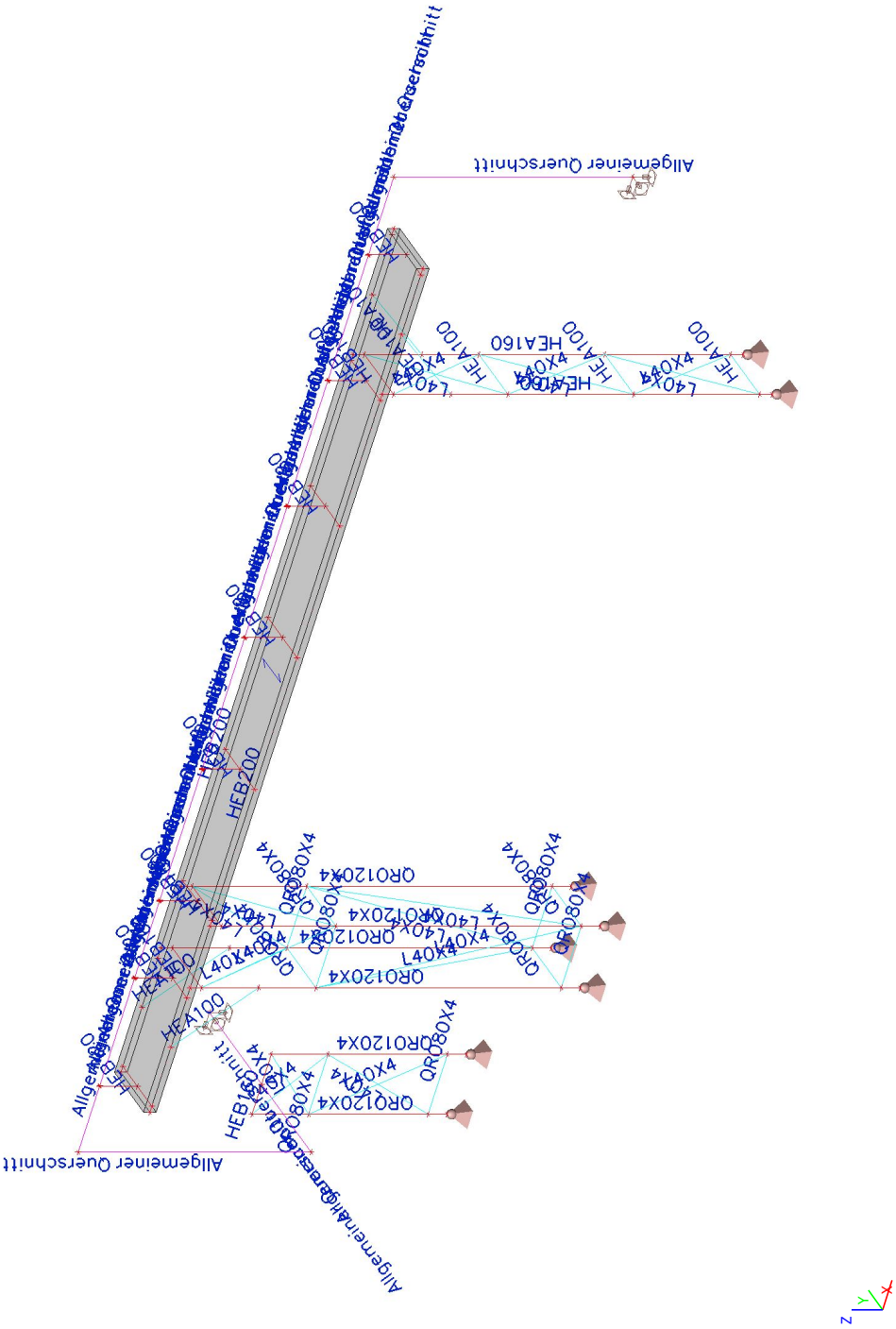


2.2. System mit Stab- und Knotennummern



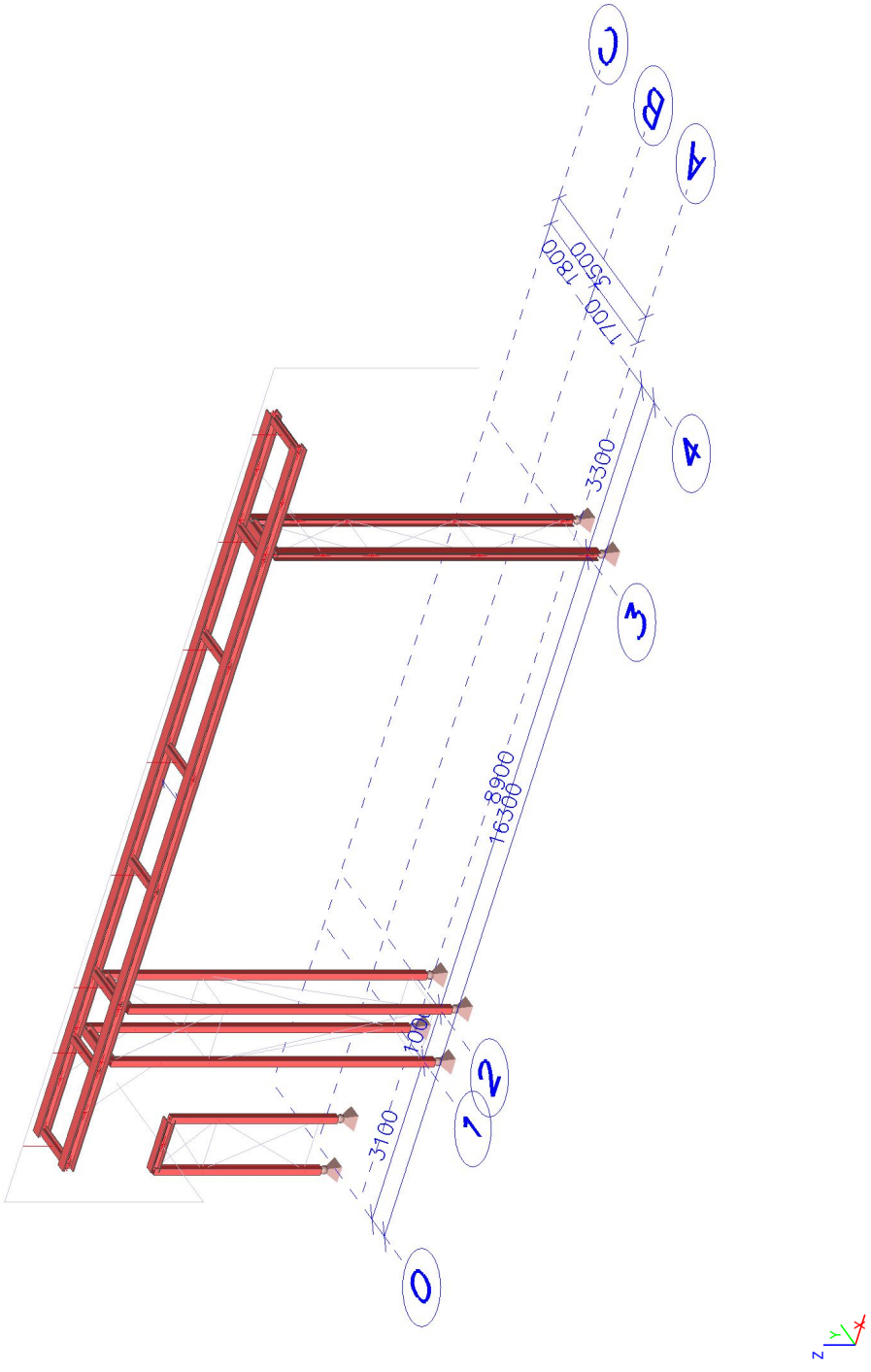
PROJECT:	PROJECT-NR:
Rohrleitungsbrücke mit Abgasleitung Düren	**22044**
CLIENT:	DATE:
Kraftwerk Metsä Tissue	**12.10.2022**

2.3. System mit Profilkennung



PROJECT:	PROJECT-NR:
Rohrleitungsbrücke mit Abgasleitung Düren	**22044**
CLIENT:	DATE:
Kraftwerk Metsä Tissue	**12.10.2022**

3. Analysemodel



4. Daten

4.1. Material

Stahl EC3

Name	Massendichte [kg/m³]	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

4.2. Knoten

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N1	1,000	-0,500	6,000
N2	15,100	-0,500	6,000
N3	1,000	0,500	6,000
N4	15,100	0,500	6,000
N5	1,100	-0,500	6,000
N6	1,100	0,500	6,000
N7	8,600	-0,500	6,000
N8	8,600	0,500	6,000
N9	10,800	-0,500	6,000
N10	10,800	0,500	6,000
N11	15,000	-0,500	6,000
N12	15,000	0,500	6,000
N13	3,080	-0,500	-0,200
N14	3,080	-0,500	4,000
N15	4,200	-0,500	6,000
N16	4,200	0,500	6,000
N17	12,900	-0,500	6,000
N18	12,900	0,500	6,000
N19	3,080	-0,500	5,820
N20	3,080	0,500	5,820
N21	3,080	-0,500	6,000
N22	3,080	0,500	6,000
N23	4,110	-0,500	5,820
N24	4,110	0,500	5,820
N25	4,110	-0,500	6,000
N26	4,110	0,500	6,000
N27	4,110	-0,500	-0,200
N28	3,080	0,500	-0,200
N29	4,110	0,500	-0,200
N30	3,080	0,500	4,000
N31	4,110	-0,500	4,000
N32	4,110	0,500	4,000
N33	3,080	-0,500	0,100
N34	4,110	-0,500	0,100
N35	3,080	0,500	0,100
N36	4,110	0,500	0,100
N37	13,000	-0,500	6,000

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N38	13,000	0,500	6,000
N39	13,000	-0,500	5,820
N40	13,000	0,500	5,820
N41	13,000	-0,500	-0,200
N42	13,000	0,500	-0,200
N43	13,000	-0,500	4,000
N44	13,000	0,500	4,000
N45	13,000	-0,500	2,000
N46	13,000	0,500	2,000
N47	13,000	-0,500	0,000
N48	13,000	0,500	0,000
N49	13,000	0,500	4,910
N50	14,000	0,500	6,000
N51	14,000	-0,500	6,000
N52	13,000	-0,500	4,910
N53	3,080	0,500	4,910
N54	2,090	0,500	6,000
N55	3,080	-0,500	4,910
N56	2,090	-0,500	6,000
N57	0,000	0,000	6,600
N58	1,100	0,000	6,600
N71	4,200	0,000	6,600
N72	8,600	0,000	6,600
N73	10,800	0,000	6,600
N74	12,900	0,000	6,600
N75	15,000	0,000	6,600
N76	16,300	0,000	6,600
N78	1,100	0,000	6,000
N79	4,200	0,000	6,000
N80	8,600	0,000	6,000
N81	10,800	0,000	6,000
N82	12,900	0,000	6,000
N83	15,000	0,000	6,000
N84	16,300	0,000	2,800
N85	0,000	0,000	2,900
N86	0,000	1,700	2,900
N87	0,500	1,700	-0,200

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N88	-0,500	1,700	-0,200
N89	-0,500	1,700	2,900
N90	-0,500	1,700	0,100
N91	0,500	1,700	0,100
N92	0,500	1,700	2,900
N93	0,500	1,700	2,000
N94	-0,500	1,700	2,000
N96	-0,500	1,700	2,000
N97	0,000	3,500	2,900
N99	2,900	0,000	6,600
N100	1,110	0,000	6,600
N101	2,910	0,000	6,600
N102	2,910	0,000	6,000
N103	2,920	0,000	6,600
N104	4,190	0,000	6,600
N105	4,200	0,000	6,600
N106	2,910	-0,500	6,000

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N107	2,910	0,500	6,000
N108	4,210	0,000	6,600
N109	6,400	0,000	6,600
N110	6,390	0,000	6,600
N111	6,400	-0,500	6,000
N112	6,400	0,500	6,000
N113	6,400	0,000	6,000
N114	6,410	0,000	6,600
N115	8,590	0,000	6,600
N116	8,610	0,000	6,600
N117	10,790	0,000	6,600
N118	12,890	0,000	6,600
N119	10,810	0,000	6,600
N120	12,900	0,000	6,600
N121	14,990	0,000	6,600
N122	12,910	0,000	6,600

4.3. Stäbe

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten Endknoten	Typ FEM-Typ
Ri2	Riegel - HEB200	Träger	14,100	Linie	N1 N2	Träger (80) Standard
Ri1	Riegel - HEB200	Träger	14,100	Linie	N3 N4	Träger (80) Standard
KiTr1	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N5 N6	Träger (80) Standard
StRo1	Stützenrohr - QRO120X4	Träger	6,020	Linie	N19 N13	Träger (80) Standard
KiTr2	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N15 N16	Träger (80) Standard
KiTr3	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N7 N8	Träger (80) Standard
KiTr4	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N9 N10	Träger (80) Standard
KiTr5	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N17 N18	Träger (80) Standard
KiTr6	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N11 N12	Träger (80) Standard
AuTr1	Auflagerträger - HEB160	Träger	1,000	Linie	N19 N20	Träger (80) Standard
AuTr2	Auflagerträger - HEB160	Träger	1,000	Linie	N23 N24	Träger (80) Standard
StRo2	Stützenrohr - QRO120X4	Träger	6,020	Linie	N23 N27	Träger (80) Standard

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
StRo3	Stützenrohr - QRO120X4	Träger	6,020	Linie	N20	Träger (80)
					N28	Standard
StRo4	Stützenrohr - QRO120X4	Träger	6,020	Linie	N24	Träger (80)
					N29	Standard
DrRo1	Druckrohr1 - QRO80X4	Verbände	1,000	Linie	N14	Träger (80)
					N30	Standard
DrRo2	Druckrohr1 - QRO80X4	Verbände	1,000	Linie	N31	Träger (80)
					N32	Standard
DrRo3	Druckrohr1 - QRO80X4	Verbände	1,030	Linie	N14	Träger (80)
					N31	Standard
DrRo4	Druckrohr1 - QRO80X4	Verbände	1,030	Linie	N30	Träger (80)
					N32	Standard
DrRo5	Druckrohr1 - QRO80X4	Verbände	1,030	Linie	N33	Träger (80)
					N34	Standard
DrRo6	Druckrohr1 - QRO80X4	Verbände	1,000	Linie	N33	Träger (80)
					N35	Standard
DrRo7	Druckrohr1 - QRO80X4	Verbände	1,030	Linie	N35	Träger (80)
					N36	Standard
DrRo8	Druckrohr1 - QRO80X4	Verbände	1,000	Linie	N34	Träger (80)
					N36	Standard
VeVe1	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,091	Linie	N30	Träger (80)
					N24	Zentrische Normalkraft
VeVe2	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,091	Linie	N31	Träger (80)
					N19	Zentrische Normalkraft
VeVe3	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,077	Linie	N30	Träger (80)
					N19	Zentrische Normalkraft
VeVe4	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,077	Linie	N31	Träger (80)
					N24	Zentrische Normalkraft
VeVe5	Vertikalverband - L40X4	Verbände	4,026	Linie	N35	Träger (80)
					N14	Zentrische Normalkraft
VeVe6	Vertikalverband - L40X4	Verbände	4,034	Linie	N35	Träger (80)
					N32	Zentrische Normalkraft
VeVe7	Vertikalverband - L40X4	Verbände	4,034	Linie	N34	Träger (80)

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
					N14	Zentrische Normalkraft
VeVe8	Vertikalverband - L40X4	Verbände	4,026	Linie	N34	Träger (80)
					N32	Zentrische Normalkraft
AuTr3	Auflagerträger - HEB160	Träger	1,000	Linie	N39	Träger (80)
					N40	Standard
StTr1	Fachwerkstütze - HEA160	Träger	6,020	Linie	N39	Träger (80)
					N41	Standard
StTr2	Fachwerkstütze - HEA160	Träger	6,020	Linie	N40	Träger (80)
					N42	Standard
DrStr1	Druckstrebe - HEA100	Verbände	1,000	Linie	N43	Träger (80)
					N44	Standard
DrStr2	Druckstrebe - HEA100	Verbände	1,000	Linie	N45	Träger (80)
					N46	Standard
VeVe9	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,077	Linie	N43	Träger (80)
					N40	Zentrische Normalkraft
VeVe10	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,236	Linie	N45	Träger (80)
					N44	Zentrische Normalkraft
VeVe11	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,077	Linie	N44	Träger (80)
					N39	Zentrische Normalkraft
VeVe12	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,236	Linie	N46	Träger (80)
					N43	Zentrische Normalkraft
VeVe13	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,236	Linie	N47	Träger (80)
					N46	Zentrische Normalkraft
VeVe14	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,236	Linie	N48	Träger (80)
					N45	Zentrische Normalkraft
DrStr3	Druckstrebe - HEA100	Verbände	1,000	Linie	N47	Träger (80)
					N48	Standard
DrStr4	Druckstrebe - HEA100	Verbände	1,479	Linie	N49	Träger (80)
					N50	Standard
DrStr5	Druckstrebe - HEA100	Verbände	1,479	Linie	N52	Träger (80)
					N51	Standard
DrStr6	Druckstrebe - HEA100	Verbände	1,472	Linie	N53	Träger (80)
					N54	Standard
DrStr7	Druckstrebe -	Verbände	1,472	Linie	N55	Träger (80)

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
	HEA100					
					N56	Standard
AbGaLe1	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,100	Linie	N57	Träger (80)
					N58	Standard
AbGaLe2	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,790	Linie	N100	Träger (80)
					N99	Standard
AbGaLe7	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,300	Linie	N75	Träger (80)
					N76	Standard
AbGaLe8	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	3,800	Linie	N76	Träger (80)
					N84	Standard
AbGaLe9	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	3,700	Linie	N85	Träger (80)
					N57	Standard
AbGaLe10	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,700	Linie	N86	Träger (80)
					N85	Standard
StRo5	Stützenrohr - QRO120X4	Träger	3,100	Linie	N89	Träger (80)
					N88	Standard
DrRo9	Druckrohr1 - QRO80X4	Verbände	1,000	Linie	N90	Träger (80)
					N91	Standard
StRo6	Stützenrohr - QRO120X4	Träger	3,100	Linie	N92	Träger (80)
					N87	Standard
VeVe15	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,147	Linie	N91	Träger (80)
					N96	Zentrische Normalkraft
DrRo10	Druckrohr1 - QRO80X4	Verbände	1,000	Linie	N93	Träger (80)
					N94	Standard
AuTr4	Auflagerträger - HEB160	Träger	1,000	Linie	N92	Träger (80)
					N89	Standard
AbGaLe11	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,800	Linie	N97	Träger (80)
					N86	Standard
VeVe16	Vertikalverband - L40X4	Verbände	2,147	Linie	N90	Träger (80)

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
					N93	Zentrische Normalkraft
RoSc1	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N58	Träger (80)
					N100	Standard
RoSc2	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N99	Träger (80)
					N101	Standard
RoSc3	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N101	Träger (80)
					N103	Standard
KiTr7	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N106	Träger (80)
					N107	Standard
AbGaLe12	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,270	Linie	N103	Träger (80)
					N104	Standard
RoSc4	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N104	Träger (80)
					N105	Standard
RoSc5	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N71	Träger (80)
					N108	Standard
AbGaLe13	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	2,180	Linie	N108	Träger (80)
					N110	Standard
RoSc6	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N110	Träger (80)
					N109	Standard
KiTr8	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N111	Träger (80)
					N112	Standard
RoSc7	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N109	Träger (80)
					N114	Standard
AbGaLe14	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	2,180	Linie	N114	Träger (80)
					N115	Standard
RoSc8	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N115	Träger (80)
					N72	Standard
RoSc9	Rohrschelle -	Rohrleitung	0,010	Linie	N72	Träger (80)

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
	Allgemeiner Querschnitt					
					N116	Standard
AbGaLe15	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	2,180	Linie	N116	Träger (80)
					N117	Standard
RoSc10	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N117	Träger (80)
					N73	Standard
AbGaLe16	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	2,080	Linie	N119	Träger (80)
					N118	Standard
RoSc11	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N118	Träger (80)
					N120	Standard
RoSc12	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N73	Träger (80)
					N119	Standard
AbGaLe17	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	2,080	Linie	N122	Träger (80)
					N121	Standard
RoSc13	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N121	Träger (80)
					N75	Standard
RoSc14	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N120	Träger (80)
					N122	Standard
VeVe17	Vertikalverband - L40X4	Verbände	1,345	Linie	N93	Träger (80)
					N89	Zentrische Normalkraft
VeVe18	Vertikalverband - L40X4	Verbände	1,345	Linie	N94	Träger (80)
					N92	Zentrische Normalkraft

4.4. Gelenke

Leere Tabelle

4.5. Knotenauflager

Name	Knoten	System	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Aufl1	N13	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei
Aufl2	N27	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei
Aufl3	N28	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei
Aufl4	N29	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei
Aufl5	N41	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei
Aufl6	N42	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei
Aufl7	N87	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei
Aufl8	N88	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei
Fesla1	N97	GKS	Standard	Nachgiebig	Nachgiebig	Nachgiebig	Starr	Starr	Starr
Fesla2	N84	GKS	Standard	Nachgiebig	Nachgiebig	Nachgiebig	Starr	Starr	Starr

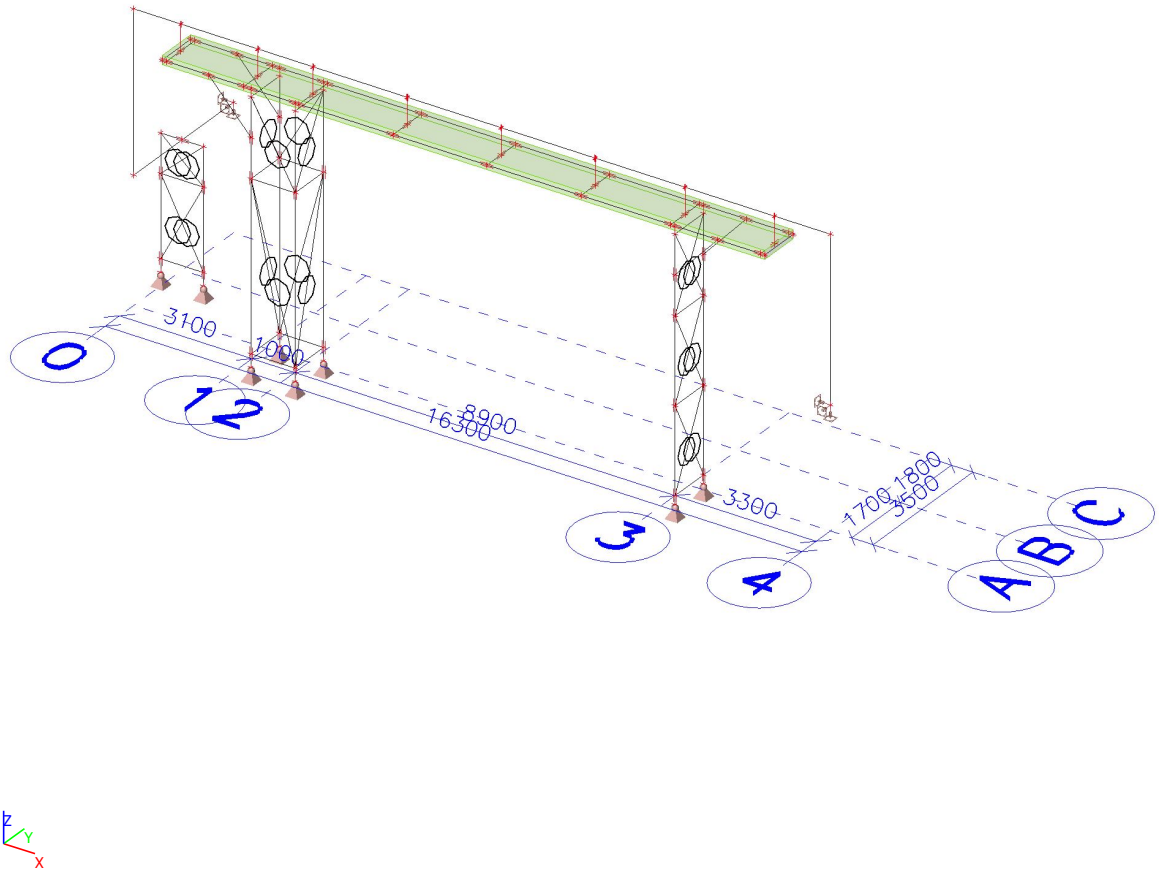
5. Belastung

5.1. Lastfälle

5.1.1. Lastfälle - LC1

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

5.1.1.1. Belastung



5.1.2. Lastfälle - LC2

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

5.1.2.1. Linienlast

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
Iso1	AbGaLe1	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso2	AbGaLe2	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso7	AbGaLe7	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso8	AbGaLe8	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso9	AbGaLe9	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso10	AbGaLe10	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso11	AbGaLe11	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso12	RoSc1	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso13	RoSc2	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso14	RoSc3	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso15	AbGaLe12	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso16	RoSc4	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso17	RoSc5	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso18	AbGaLe13	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso19	RoSc6	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso20	RoSc7	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso21	AbGaLe14	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso22	RoSc8	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso23	RoSc9	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso24	AbGaLe15	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000

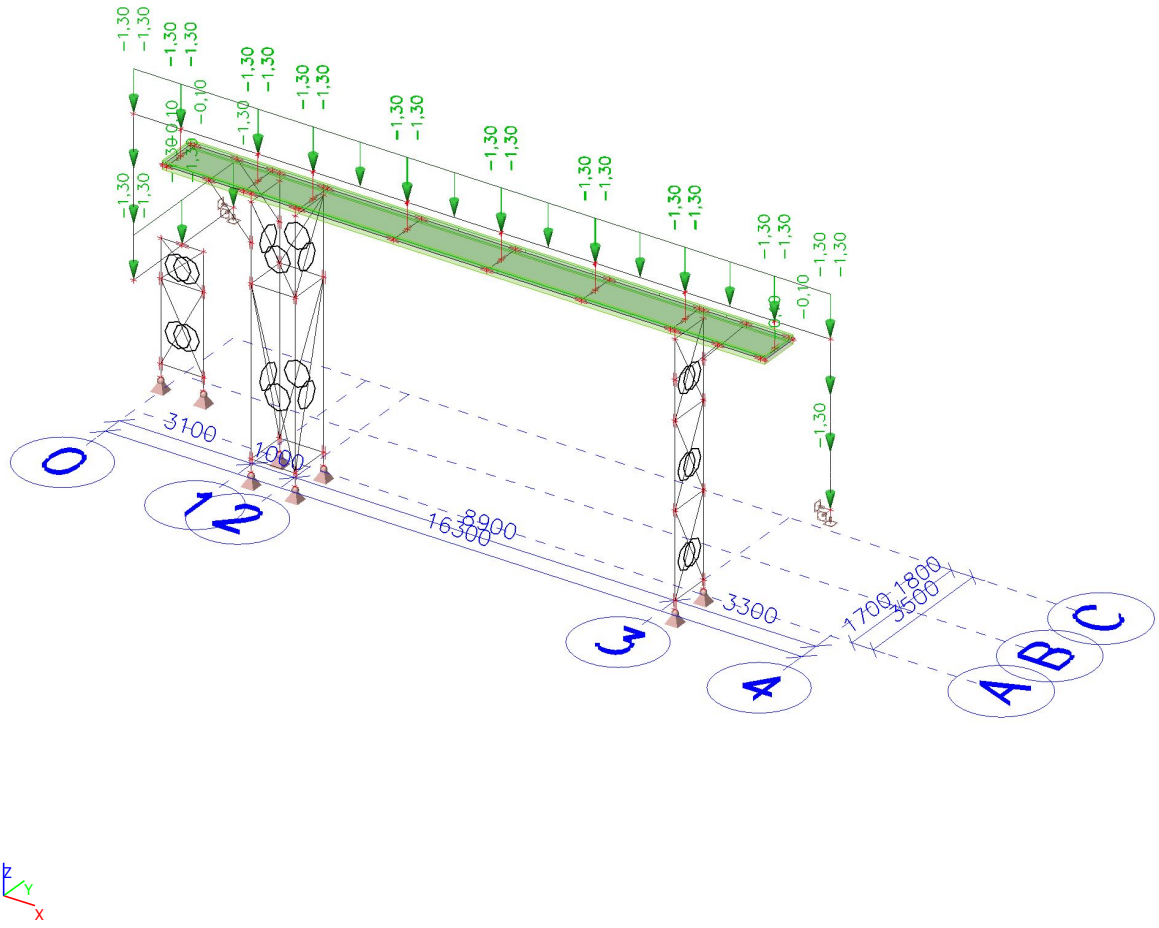
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
Iso25	RoSc10	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso26	AbGaLe16	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso27	RoSc11	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso28	RoSc12	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso29	AbGaLe17	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso30	RoSc13	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso31	RoSc14	Kraft	Z	-1,30	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
LF1	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.071	Länge		0,000
LF2	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.143	Länge		0,000
LF3	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.214	Länge		0,000
LF4	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.286	Länge		0,000
LF5	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.357	Länge		0,000
LF6	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.429	Länge		0,000
LF7	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.500	Länge		0,000
LF8	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.571	Länge		0,000
LF9	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.643	Länge		0,000
LF10	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.714	Länge		0,000
LF11	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.786	Länge		0,000
LF12	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.857	Länge		0,000
LF13	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.929	Länge		0,000
LF14	Ri2	Kraft	Z	-0,05	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	1.000	Länge		0,000
LF15	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.071	Länge		0,000
LF16	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.143	Länge		0,000
LF17	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.214	Länge		0,000
LF18	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.286	Länge		0,000
LF19	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.357	Länge		0,000
LF20	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.429	Länge		0,000
LF21	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.500	Länge		0,000
LF22	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.571	Länge		0,000
LF23	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.643	Länge		0,000
LF24	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.714	Länge		0,000
LF25	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.786	Länge		0,000
LF26	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.857	Länge		0,000
LF27	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	0.929	Länge		0,000
LF28	Ri1	Kraft	Z	-0,05	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,05	1.000	Länge		0,000

5.1.2.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m²]	Lastfall	System	Pos
SF1	Z	Kraft	-0,10	LC2 - Ständige Last	GKS	Länge

5.1.2.3. Belastung



5.1.3. Lastfälle - LC3

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

5.1.3.1. Einzellast auf Stab

Name	Stab	System	Wert - F [kN]	Pos.x	Koor	Wieder (n)
	Lastfall	Rich	Typ		Ursprung	Gleichmäßig
Stabi1	AuTr1	GKS	0,75	0.500	Relativ	1
	LC3 - Nutzlast	Y	Kraft		Von Anfang	
Stabi2	AuTr2	GKS	0,75	0.500	Relativ	1
	LC3 - Nutzlast	Y	Kraft		Von Anfang	
Stabi3	AuTr3	GKS	0,75	0.500	Relativ	1
	LC3 - Nutzlast	Y	Kraft		Von Anfang	
Stabi4	AbGaLe14	GKS	0,75	0.500	Relativ	1
	LC3 - Nutzlast	Y	Kraft		Von Anfang	
Stabi5	AbGaLe15	GKS	0,75	0.500	Relativ	1
	LC3 - Nutzlast	Y	Kraft		Von Anfang	
Stabi6	AbGaLe13	GKS	0,75	0.500	Relativ	1
	LC3 - Nutzlast	Y	Kraft		Von Anfang	
Stabi7	AbGaLe16	GKS	0,75	0.500	Relativ	1
	LC3 - Nutzlast	Y	Kraft		Von Anfang	

5.1.3.2. Linienlast

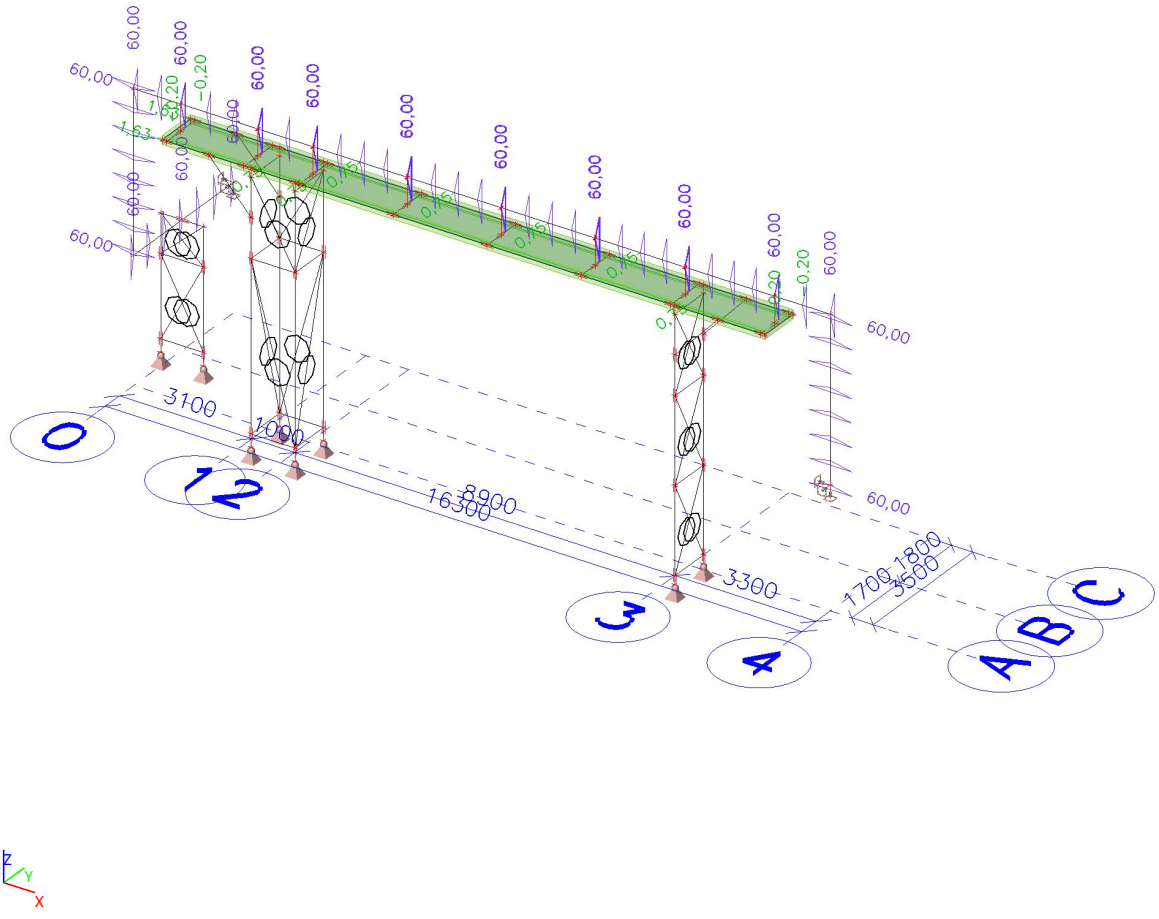
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
LF29	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.071	Länge		0,000
LF30	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.143	Länge		0,000
LF31	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.214	Länge		0,000
LF32	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.286	Länge		0,000
LF33	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.357	Länge		0,000
LF34	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.429	Länge		0,000
LF35	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.500	Länge		0,000
LF36	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.571	Länge		0,000
LF37	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.643	Länge		0,000
LF38	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.714	Länge		0,000

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
LF39	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.786	Länge		0,000
LF40	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.857	Länge		0,000
LF41	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.929	Länge		0,000
LF42	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	1.000	Länge		0,000
LF43	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.071	Länge		0,000
LF44	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.143	Länge		0,000
LF45	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.214	Länge		0,000
LF46	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.286	Länge		0,000
LF47	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.357	Länge		0,000
LF48	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.429	Länge		0,000
LF49	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.500	Länge		0,000
LF50	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.571	Länge		0,000
LF51	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.643	Länge		0,000
LF52	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.714	Länge		0,000
LF53	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.786	Länge		0,000
LF54	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.857	Länge		0,000
LF55	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	0.929	Länge		0,000
LF56	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-0,10	1.000	Länge		0,000

5.1.3.3. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m²]	Lastfall	System	Pos
SF2	Z	Kraft	-0,20	LC3 - Nutzlast	GKS	Länge

5.1.3.4. Belastung



5.1.4. Lastfälle - LC4

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

5.1.4.1. Linienlast

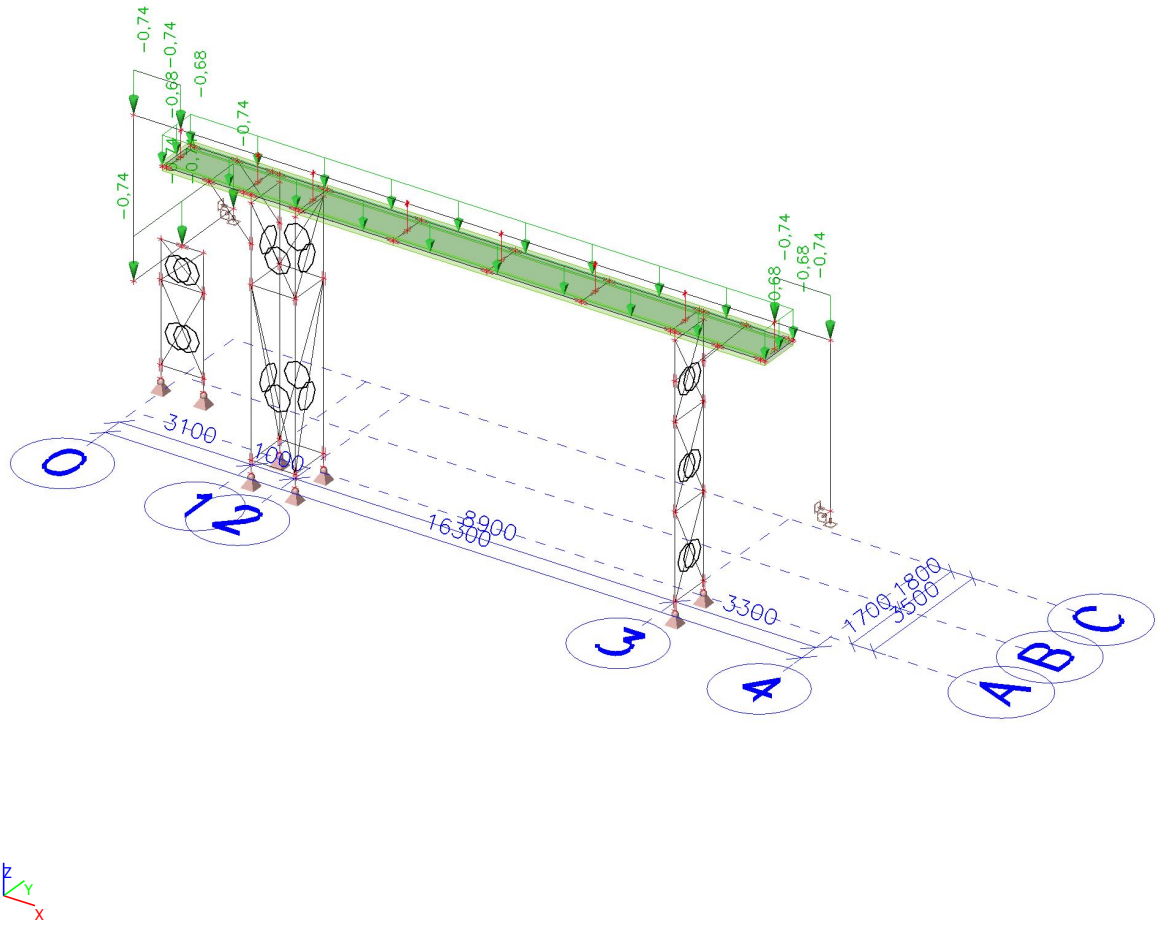
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
SNE1	AbGaLe11	Kraft	Z	-0,74	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
SNE2	AbGaLe10	Kraft	Z	-0,74	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
SNE3	AbGaLe7	Kraft	Z	-0,74	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
SNE4	AbGaLe1	Kraft	Z	-0,74	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
LF57	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.071	Länge		0,000
LF58	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.143	Länge		0,000
LF59	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.214	Länge		0,000
LF60	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.286	Länge		0,000
LF61	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.357	Länge		0,000
LF62	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.429	Länge		0,000
LF63	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.500	Länge		0,000
LF64	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.571	Länge		0,000
LF65	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.643	Länge		0,000
LF66	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.714	Länge		0,000
LF67	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.786	Länge		0,000
LF68	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.857	Länge		0,000
LF69	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.929	Länge		0,000
LF70	Ri2	Kraft	Z	-0,34	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	1.000	Länge		0,000
LF71	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.071	Länge		0,000
LF72	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.143	Länge		0,000
LF73	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.214	Länge		0,000
LF74	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.286	Länge		0,000
LF75	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.357	Länge		0,000
LF76	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.429	Länge		0,000
LF77	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.500	Länge		0,000
LF78	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.571	Länge		0,000
LF79	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.643	Länge		0,000
LF80	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.714	Länge		0,000
LF81	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.786	Länge		0,000
LF82	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.857	Länge		0,000
LF83	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	0.929	Länge		0,000
LF84	Ri1	Kraft	Z	-0,34	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,34	1.000	Länge		0,000

5.1.4.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m²]	Lastfall	System	Pos
SNE1	Z	Kraft	-0,68	LC4 - Schnee	GKS	Länge

5.1.4.3. Belastung



5.1.5. Lastfälle - LC5

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

5.1.5.1. Linienlast

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
G14	Ri2	Kraft	Y	0,10	0.750	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
G15	Ri2	Kraft	Y	0,10	0.500	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		0.750	Länge		0,000
G16	Ri2	Kraft	Y	0,10	0.250	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		0.500	Länge		0,000
G17	Ri2	Kraft	Y	0,10	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		0.250	Länge		0,000
G24	Ri1	Kraft	Y	0,07	0.750	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
G25	Ri1	Kraft	Y	0,07	0.500	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		0.750	Länge		0,000
G26	Ri1	Kraft	Y	0,07	0.250	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		0.500	Länge		0,000
G27	Ri1	Kraft	Y	0,07	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		0.250	Länge		0,000
Wind1	AbGaLe2	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind2	AbGaLe1	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind7	AbGaLe7	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind8	AbGaLe8	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind9	AbGaLe9	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind14	RoSc1	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind15	RoSc2	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind16	RoSc3	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind17	AbGaLe12	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind18	RoSc4	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind19	RoSc5	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000

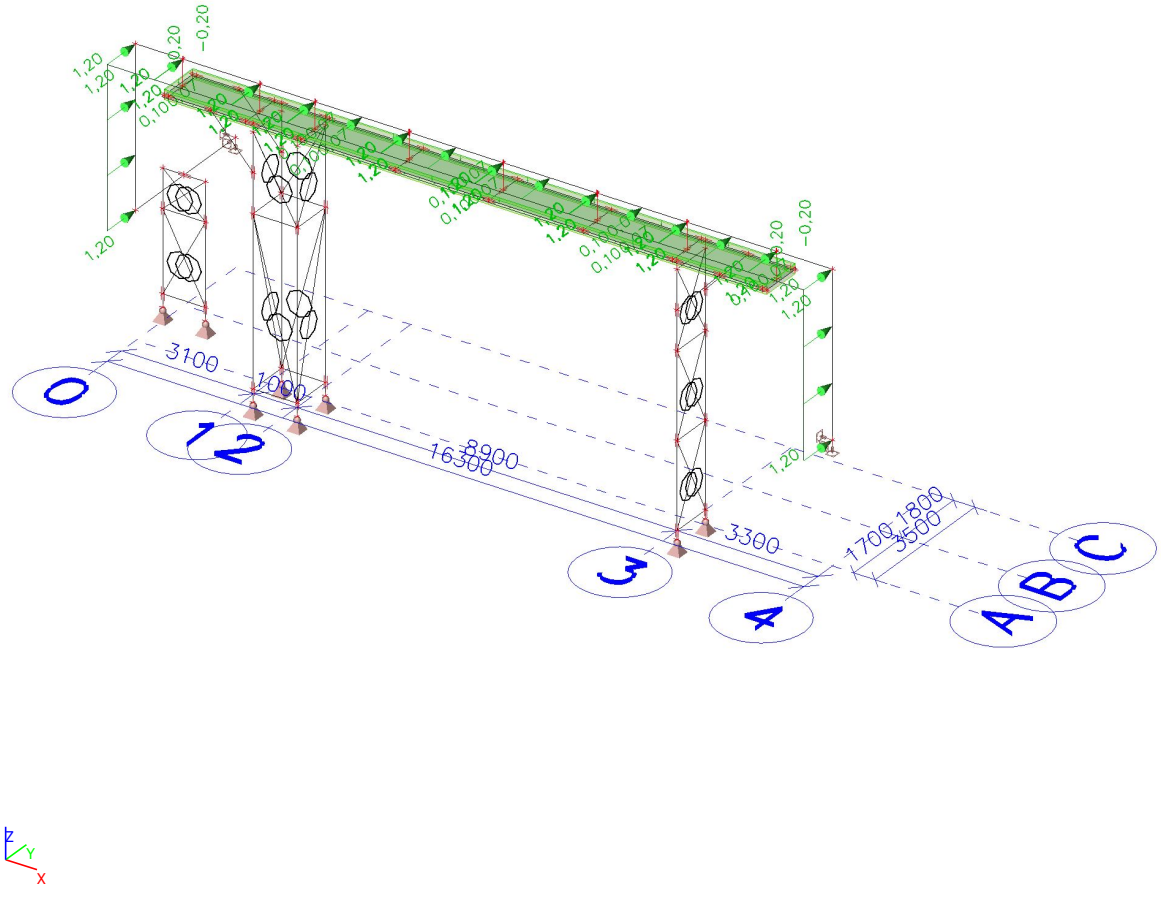
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
Wind20	AbGaLe13	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind21	RoSc6	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind22	RoSc7	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind23	AbGaLe14	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind24	RoSc8	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind25	RoSc9	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind26	AbGaLe15	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind27	RoSc10	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind28	AbGaLe16	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind29	RoSc11	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind30	RoSc12	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind31	AbGaLe17	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind32	RoSc13	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind33	RoSc14	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
LF85	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.071	Länge		0,000
LF86	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.143	Länge		0,000
LF87	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.214	Länge		0,000
LF88	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.286	Länge		0,000
LF89	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.357	Länge		0,000
LF90	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.429	Länge		0,000
LF91	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.500	Länge		0,000
LF92	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.571	Länge		0,000
LF93	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.643	Länge		0,000
LF94	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.714	Länge		0,000
LF95	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.786	Länge		0,000
LF96	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.857	Länge		0,000
LF97	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.929	Länge		0,000
LF98	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	1.000	Länge		0,000
LF99	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.071	Länge		0,000
LF100	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.143	Länge		0,000
LF101	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.214	Länge		0,000
LF102	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.286	Länge		0,000
LF103	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.357	Länge		0,000
LF104	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.429	Länge		0,000
LF105	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.500	Länge		0,000
LF106	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.571	Länge		0,000
LF107	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.643	Länge		0,000
LF108	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.714	Länge		0,000
LF109	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.786	Länge		0,000
LF110	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.857	Länge		0,000
LF111	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	0.929	Länge		0,000
LF112	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	-0,10	1.000	Länge		0,000

5.1.5.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m²]	Lastfall	System	Pos
SF4	Z	Kraft	-0,20	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Länge

5.1.5.3. Belastung



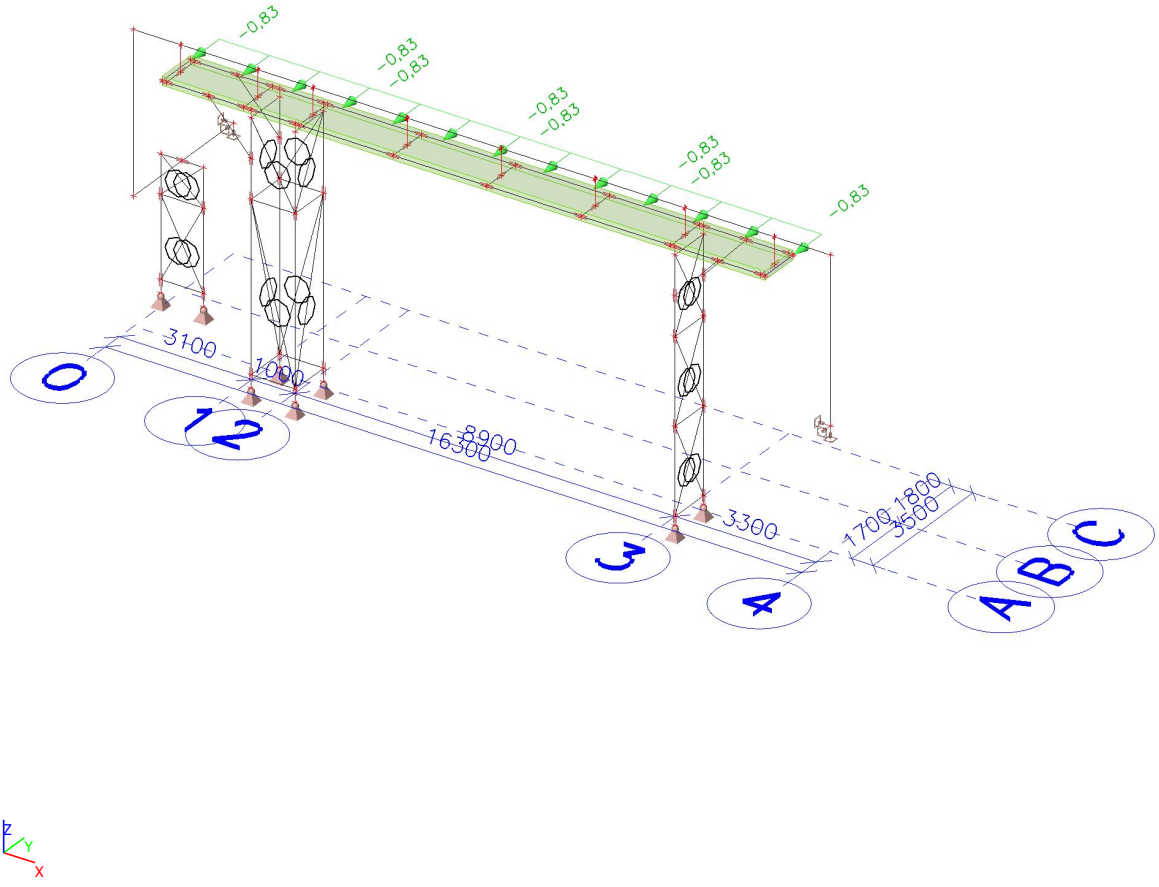
5.1.6. Lastfälle - LC6

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

5.1.6.1. Linienlast

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
G20	Ri1	Kraft	Y	-0,83	0.750	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
G21	Ri1	Kraft	Y	-0,83	0.500	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant		0.750	Länge		0,000
G22	Ri1	Kraft	Y	-0,83	0.250	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant		0.500	Länge		0,000
G23	Ri1	Kraft	Y	-0,83	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant		0.250	Länge		0,000

5.1.6.2. Belastung



5.1.7. Lastfälle - LC7

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

5.1.7.1. Linienlast

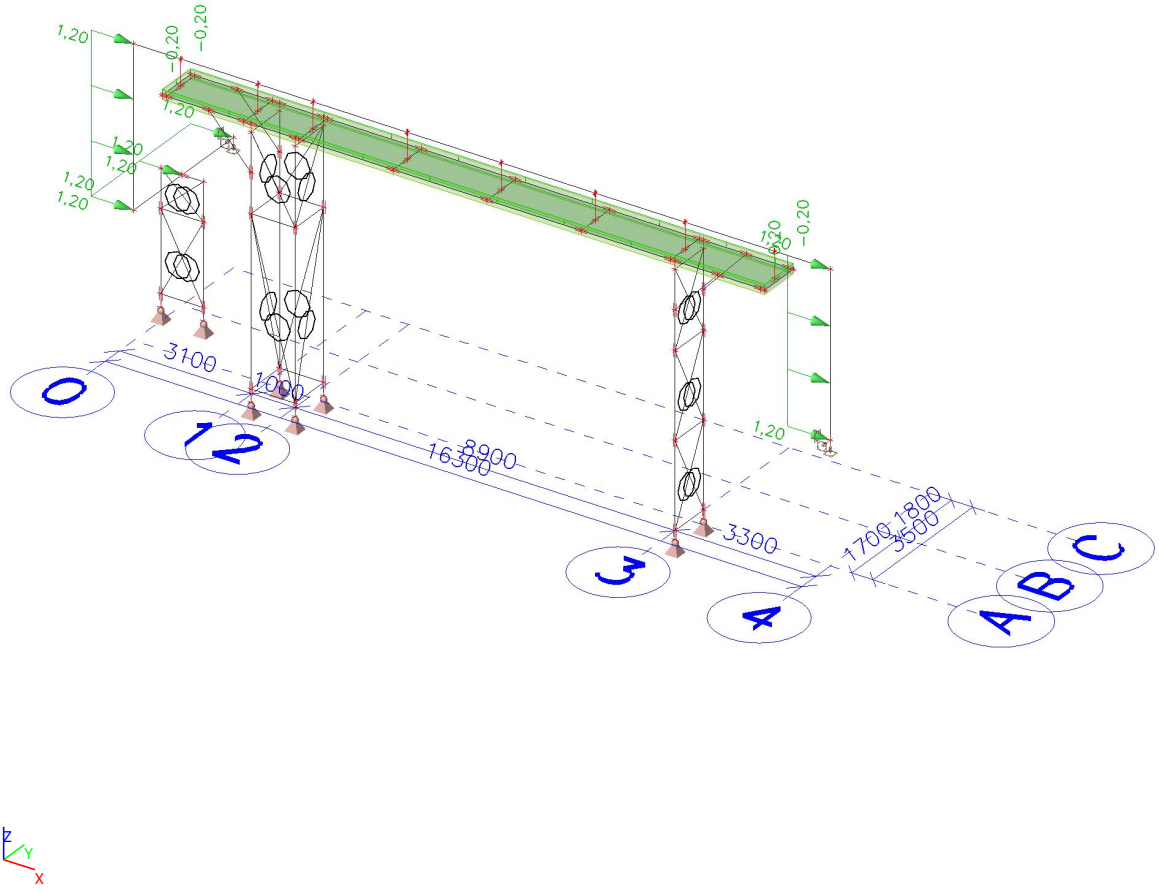
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
Wind10	AbGaLe11	Kraft	X	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind11	AbGaLe10	Kraft	X	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind12	AbGaLe9	Kraft	X	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind13	AbGaLe8	Kraft	X	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
LF113	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.071	Länge		0,000
LF114	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.143	Länge		0,000
LF115	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.214	Länge		0,000
LF116	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.286	Länge		0,000
LF117	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.357	Länge		0,000
LF118	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.429	Länge		0,000
LF119	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.500	Länge		0,000
LF120	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.571	Länge		0,000
LF121	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.643	Länge		0,000
LF122	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.714	Länge		0,000
LF123	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.786	Länge		0,000
LF124	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.857	Länge		0,000
LF125	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.929	Länge		0,000
LF126	Ri2	Kraft	Z	-0,10	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	1.000	Länge		0,000
LF127	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.071	Länge		0,000

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
LF128	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.143	Länge		0,000
LF129	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.214	Länge		0,000
LF130	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.286	Länge		0,000
LF131	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.357	Länge		0,000
LF132	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.429	Länge		0,000
LF133	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.500	Länge		0,000
LF134	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.571	Länge		0,000
LF135	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.643	Länge		0,000
LF136	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.714	Länge		0,000
LF137	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.786	Länge		0,000
LF138	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.857	Länge		0,000
LF139	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	0.929	Länge		0,000
LF140	Ri1	Kraft	Z	-0,10	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	-0,10	1.000	Länge		0,000

5.1.7.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m²]	Lastfall	System	Pos
SF5	Z	Kraft	-0,20	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Länge

5.1.7.3. Belastung



5.1.8. Lastfälle - LC8

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

5.1.8.1. Linienlast

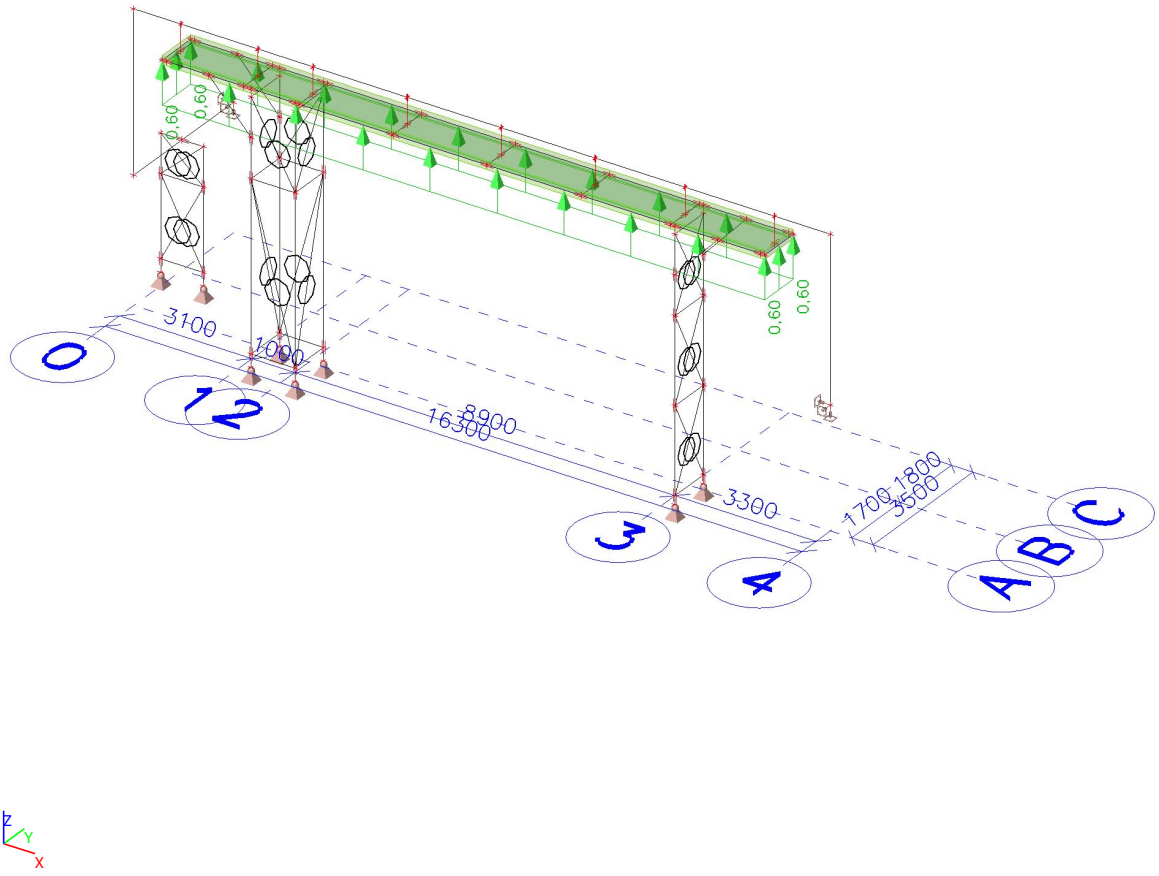
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
LF141	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.071	Länge		0,000
LF142	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.143	Länge		0,000
LF143	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.214	Länge		0,000
LF144	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.286	Länge		0,000
LF145	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.357	Länge		0,000
LF146	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.429	Länge		0,000
LF147	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.500	Länge		0,000
LF148	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.571	Länge		0,000
LF149	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.643	Länge		0,000
LF150	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.714	Länge		0,000
LF151	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.786	Länge		0,000
LF152	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.857	Länge		0,000
LF153	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.929	Länge		0,000
LF154	Ri2	Kraft	Z	0,30	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	1.000	Länge		0,000
LF155	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.071	Länge		0,000
LF156	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.071	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.143	Länge		0,000
LF157	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.143	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.214	Länge		0,000
LF158	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.214	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.286	Länge		0,000
LF159	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.286	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.357	Länge		0,000

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
LF160	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.357	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.429	Länge		0,000
LF161	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.429	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.500	Länge		0,000
LF162	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.571	Länge		0,000
LF163	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.571	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.643	Länge		0,000
LF164	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.643	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.714	Länge		0,000
LF165	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.714	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.786	Länge		0,000
LF166	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.786	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.857	Länge		0,000
LF167	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.857	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	0.929	Länge		0,000
LF168	Ri1	Kraft	Z	0,30	0.929	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,30	1.000	Länge		0,000

5.1.8.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m²]	Lastfall	System	Pos
SF6	Z	Kraft	0,60	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Länge

5.1.8.3. Belastung



5.2. Lastgruppen

Name	Belastung	Status	Typ
Ständig	Ständig		
Schnee	Variabel	Standard	Schnee
Wind	Variabel	Exklusiv	Wind
Nutzlast	Variabel	Standard	Kat.B: Büroräume

5.3. Kombinationen

Name	Beschreibung	Typ	Lastfälle	Beiwert [-]
CO1	EN-GZT	EN-GZT (STR/GEO) Gruppe B	LC1 - Eigengewicht	1,00
			LC2 - Ständige Last	1,00
			LC3 - Nutzlast	1,00
			LC4 - Schnee	1,00
			LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	1,00
			LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	1,00
			LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	1,00
			LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	1,00
CO2	EN-GZG	EN-GZG charakteristisch	LC1 - Eigengewicht	1,00
			LC2 - Ständige Last	1,00
			LC3 - Nutzlast	1,00
			LC4 - Schnee	1,00
			LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	1,00
			LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	1,00
			LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	1,00
			LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	1,00

6. Ergebnisse

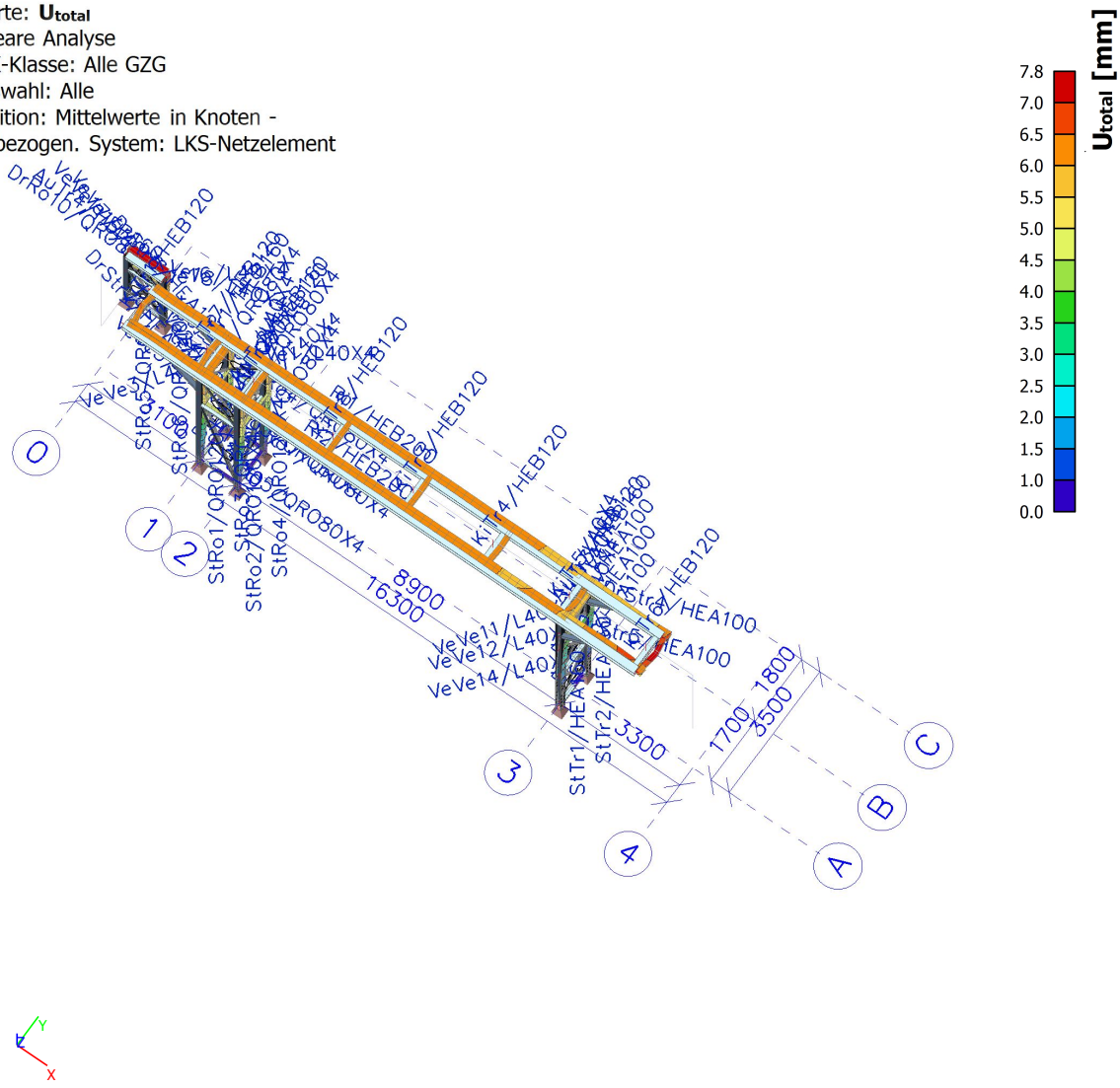
6.1. Verformungen

6.1.1. Stabverformungen

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

6.1.2. 3D Verformung; U_total

Werte: $\mathbf{U_{total}}$
Lineare Analyse
LFK-Klasse: Alle GZG
Auswahl: Alle
Position: Mittelwerte in Knoten - teilbezogen. System: LKS-Netzelement



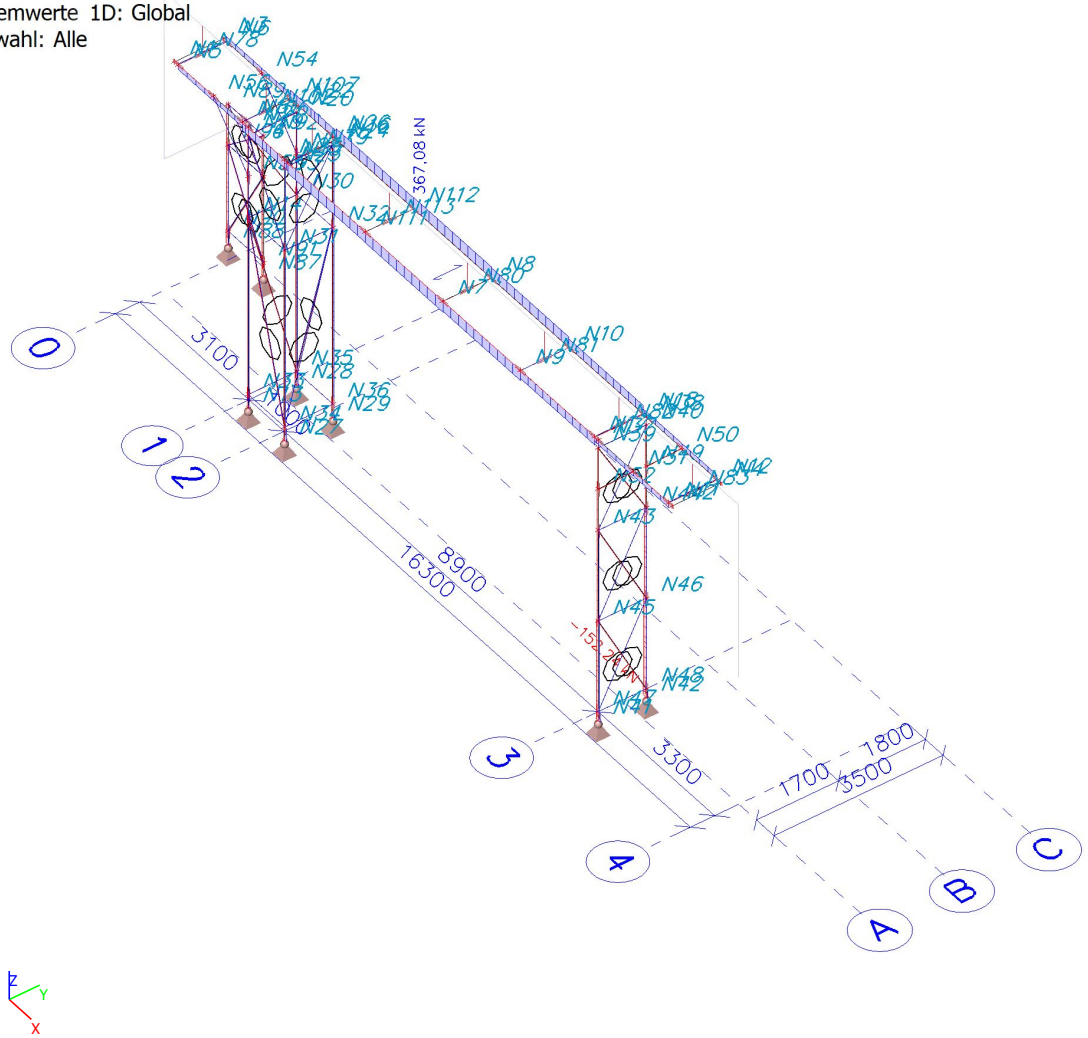
6.2. Schnittgrößen

6.2.1. Stabschnittgrößen

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

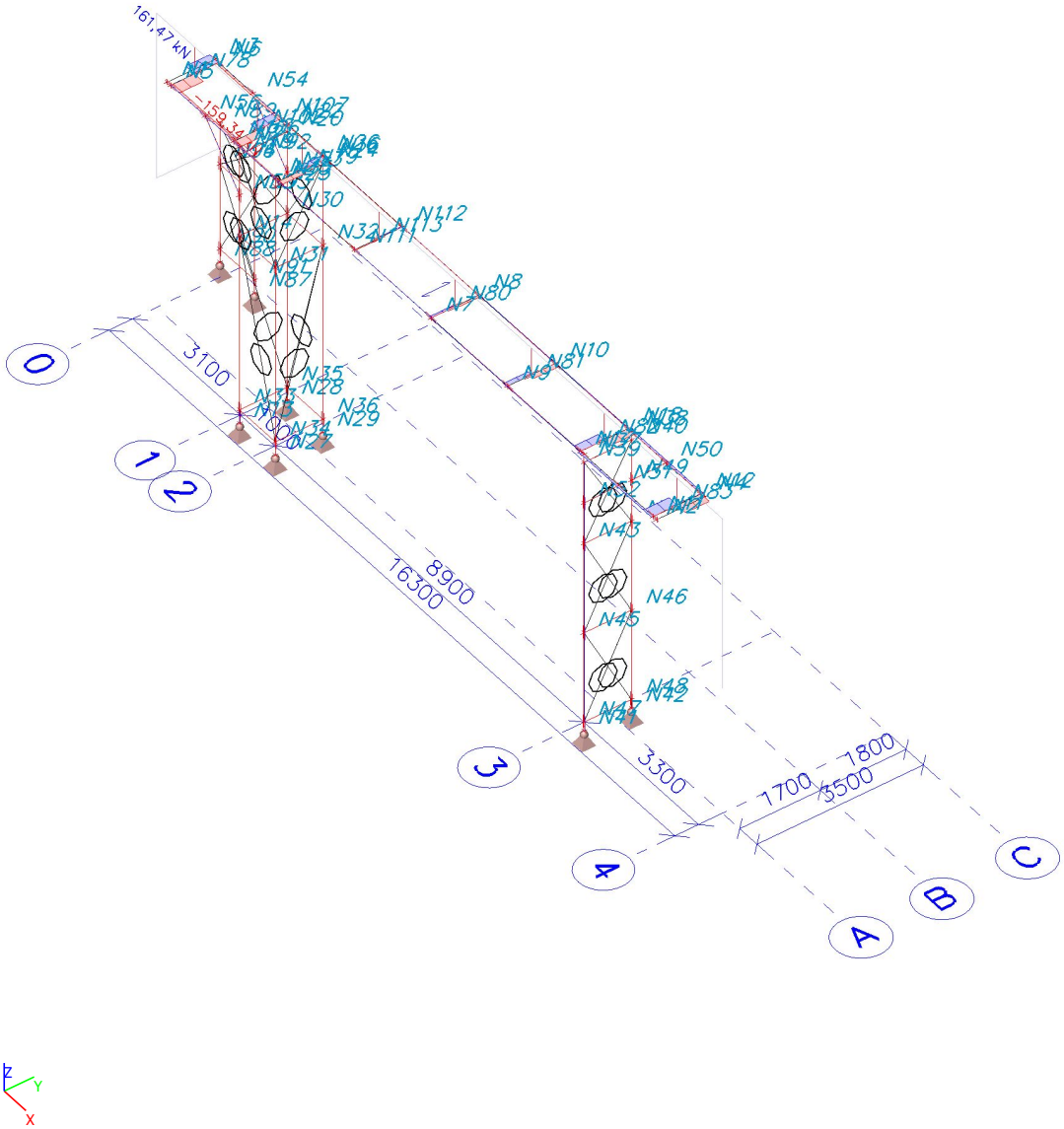
6.2.2. 1D-Schnittgrößen; N

Werte: **N**
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



6.2.3. 1D-Schnittgrößen; V_y

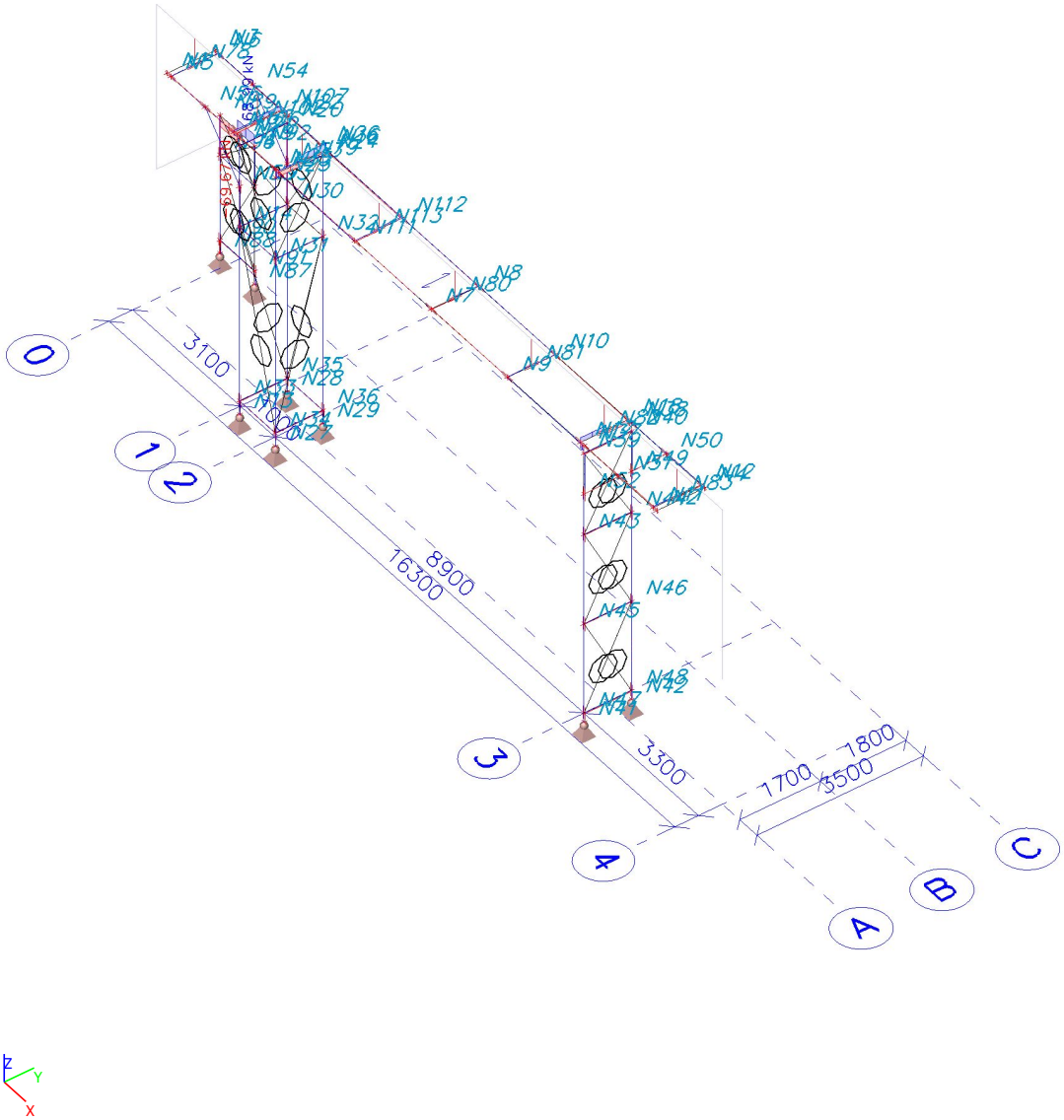
Werte: V_y
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



PROJECT:	PROJECT-NR:
Rohrleitungsbrücke mit Abgasleitung Düren	**22044**
CLIENT:	DATE:
Kraftwerk Metsä Tissue	**12.10.2022**

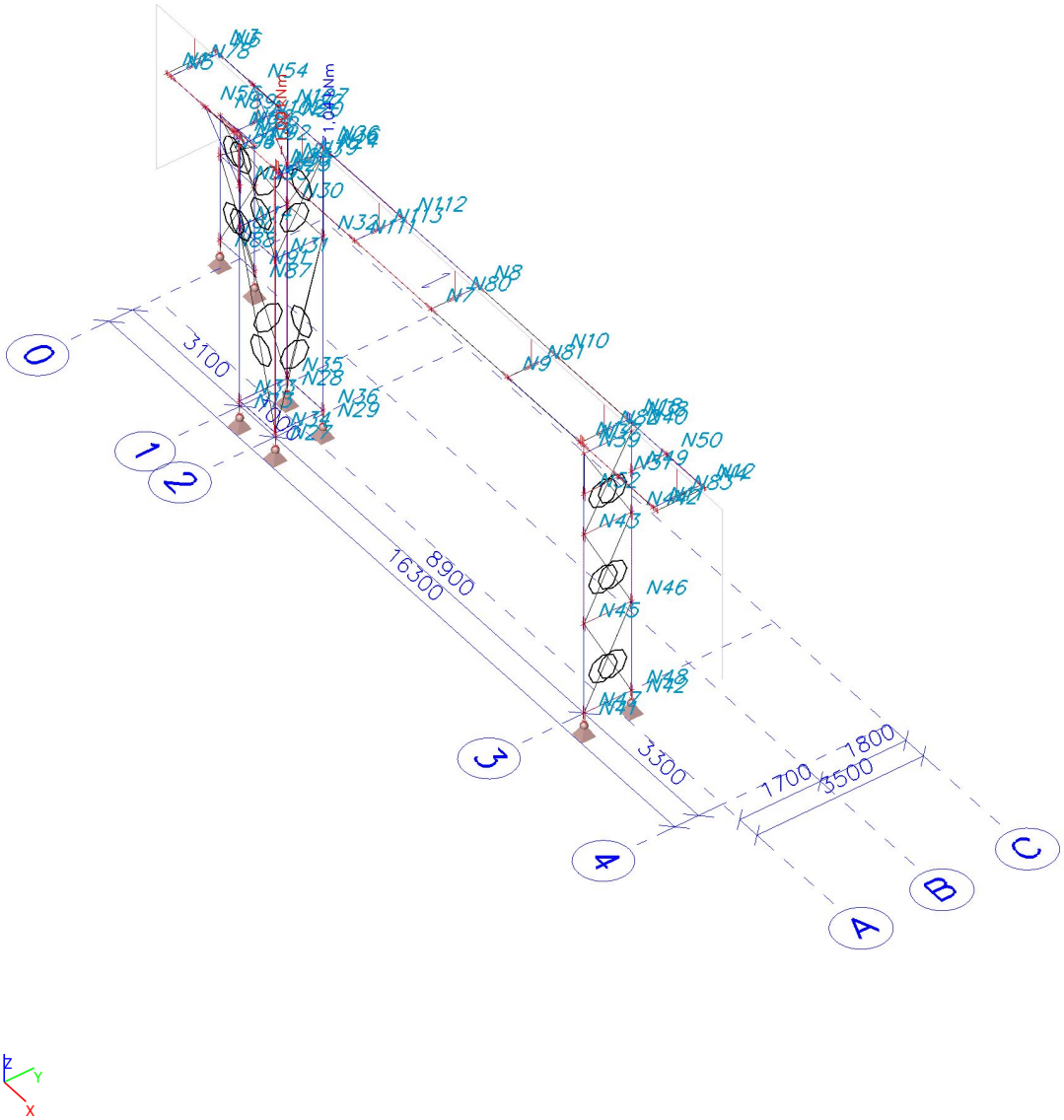
6.2.4. 1D-Schnittgrößen; V_z

Werte: V_z
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



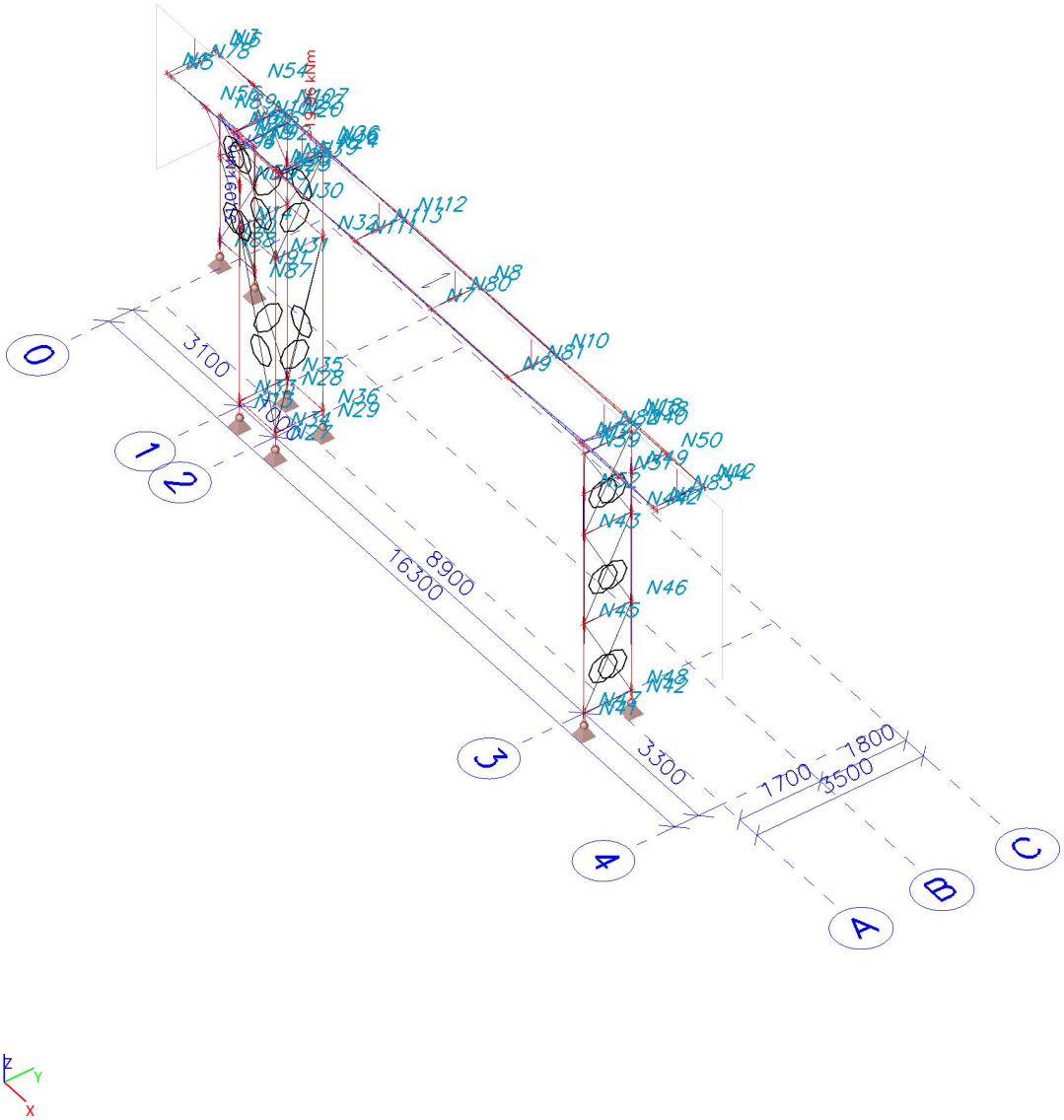
6.2.5. 1D-Schnittgrößen; M_x

Werte: M_x
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



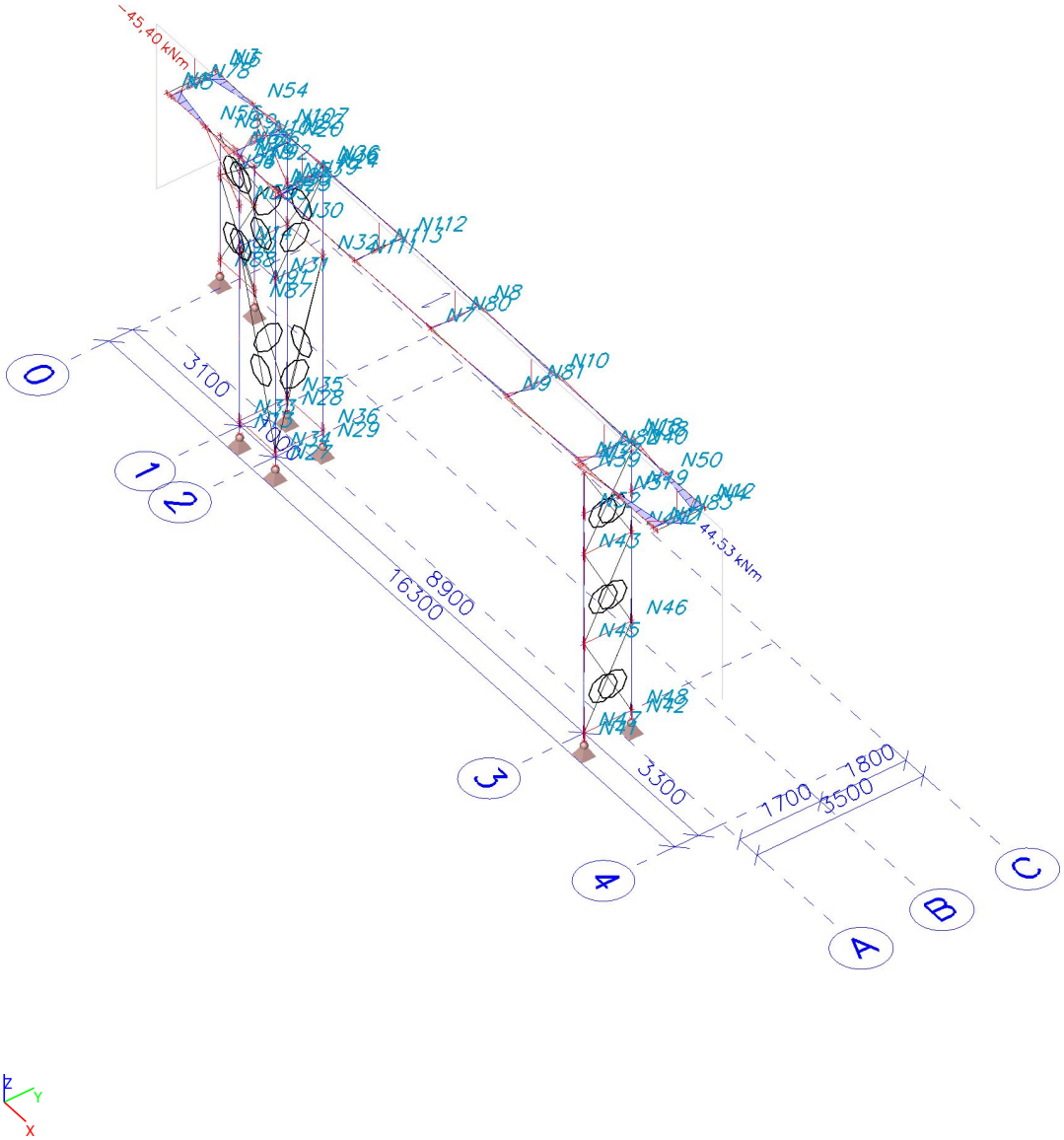
6.2.6. 1D-Schnittgrößen; M_y

Werte: M_y
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



6.2.7. 1D-Schnittgrößen; M_z

Werte: M_z
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



6.3. Nachweise gemäß EC

6.3.1. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT-NL

Nichtlineare Analyse
LFK-Klasse: Alle GZT NL
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Bauteil
Auswahl: Alle
Es liegen 2 Warnungen für ausgewählte Teile vor. 2 davon werden angezeigt.
Allgemeiner Einheitsnachweis

Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	E/W/N
Ri2	0,100+	NC592	Riegel - HEB200	S 235	**0,54**	0,54	0,00	
Ri1	0,100+	NC629	Riegel - HEB200	S 235	**0,55**	0,55	0,00	
KiTr1	0,500+	NC591	Kippträger - HEB120	S 235	**2,65**	2,65	0,00	
StRo1	5,720+	NC345	Stützenrohr - QRO120X4	S 235	**0,10**	0,10	0,00	
KiTr2	0,500+	NC549	Kippträger - HEB120	S 235	**1,37**	1,37	1,06	
KiTr3	0,500-	NC467	Kippträger - HEB120	S 235	**0,46**	0,46	0,38	
KiTr4	0,500+	NC506	Kippträger - HEB120	S 235	**1,01**	1,01	0,79	
KiTr5	0,500+	NC535	Kippträger - HEB120	S 235	**1,80**	1,80	1,53	
KiTr6	0,500+	NC558	Kippträger - HEB120	S 235	**2,60**	2,60	0,00	
AuTr1	1,000	NC636	Auflagerträger - HEB160	S 235	**0,04**	0,02	0,04	
AuTr2	0,000	NC531	Auflagerträger - HEB160	S 235	**0,06**	0,06	0,00	
StRo2	5,720+	NC345	Stützenrohr - QRO120X4	S 235	**0,15**	0,15	0,00	
StRo3	6,020	NC235	Stützenrohr - QRO120X4	S 235	**0,19**	0,15	0,19	
StRo4	5,720-	NC235	Stützenrohr - QRO120X4	S 235	**0,15**	0,10	0,15	
DrRo1	1,000	NC345	Druckrohr1 - QRO80X4	S 235	**0,12**	0,12	0,00	
DrRo2	1,000	NC235	Druckrohr1 - QRO80X4	S 235	**0,12**	0,11	0,12	
DrRo3	1,030	NC600	Druckrohr1 - QRO80X4	S 235	**0,11**	0,11	0,00	
DrRo4	1,030	NC535	Druckrohr1 - QRO80X4	S 235	**0,08**	0,07	0,08	
DrRo5	1,030	NC535	Druckrohr1 - QRO80X4	S 235	**0,15**	0,15	0,00	
DrRo6	1,000	NC235	Druckrohr1 - QRO80X4	S 235	**0,26**	0,26	0,00	
DrRo7	1,030	NC496	Druckrohr1 - QRO80X4	S 235	**0,15**	0,15	0,15	
DrRo8	1,000	NC235	Druckrohr1 - QRO80X4	S 235	**0,26**	0,26	0,24	
VeVe1	2,091	NC600	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,18**	0,18	0,00	
VeVe2	0,000	NC633	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,09**	0,09	0,00	

Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	E/W/N
VeVe3	0,000	NC235	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,22**	0,19	0,22	
VeVe4	2,077	NC345	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,19**	0,19	0,00	
VeVe5	0,000	NC235	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,42**	0,37	0,42	
VeVe6	4,034	NC600	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,28**	0,28	0,00	
VeVe7	0,000	NC271	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,25**	0,22	0,25	
VeVe8	4,026	NC345	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,36**	0,36	0,00	
AuTr3	0,000	NC531	Auflagerträger - HEB160	S 235	**0,05**	0,05	0,00	
StTr1	6,020	NC324	Fachwerkstütze - HEA160	S 235	**0,14**	0,08	0,14	
StTr2	6,020	NC262	Fachwerkstütze - HEA160	S 235	**0,28**	0,19	0,28	
DrStr1	1,000	NC262	Druckstrebe - HEA100	S 235	**0,13**	0,13	0,00	
DrStr2	1,000	NC262	Druckstrebe - HEA100	S 235	**0,11**	0,11	0,00	
VeVe9	2,077	NC345	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,26**	0,26	0,00	
VeVe10	2,236	NC345	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,29**	0,29	0,00	
VeVe11	0,000	NC262	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,35**	0,31	0,35	
VeVe12	0,000	NC262	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,40**	0,36	0,40	
VeVe13	2,236	NC345	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,30**	0,30	0,00	
VeVe14	0,000	NC262	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,41**	0,36	0,41	
DrStr3	0,000	NC345	Druckstrebe - HEA100	S 235	**0,15**	0,15	0,14	
DrStr4	0,000	NC532	Druckstrebe - HEA100	S 235	**0,04**	0,02	0,04	
DrStr5	0,000	NC531	Druckstrebe - HEA100	S 235	**0,05**	0,03	0,05	
DrStr6	0,000	NC591	Druckstrebe - HEA100	S 235	**0,03**	0,03	0,00	
DrStr7	0,000	NC327	Druckstrebe - HEA100	S 235	**0,03**	0,02	0,03	
AbGaLe1	0,000	NC635	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,22**	0,22	0,05	W2, W9
AbGaLe2	1,790	NC549	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,36**	0,36	0,34	W2, W9
AbGaLe7	1,300	NC536	Abgasleitung -	S 235	**0,25**	0,25	0,23	W2, W9

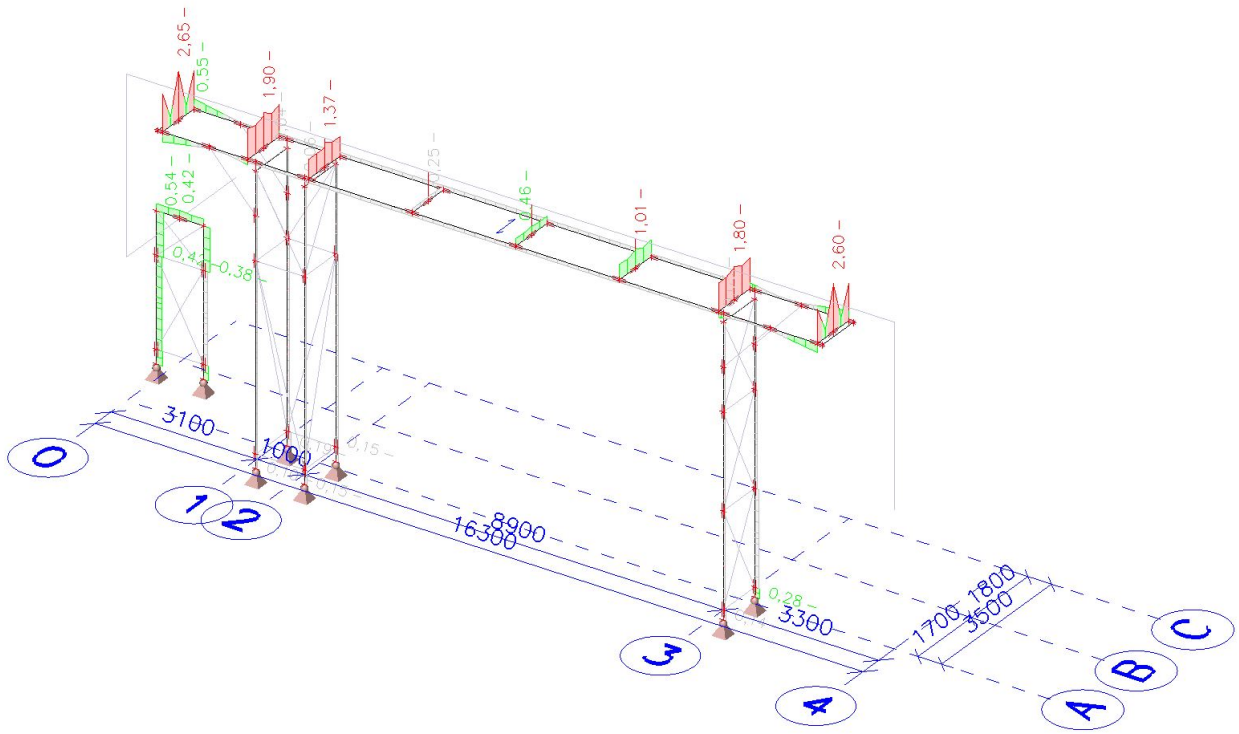
Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	E/W/N
			Allgemeiner Querschnitt					
AbGaLe8	3,800	NC508	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,30**	0,30	0,29	W2, W9
AbGaLe9	0,000	NC531	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,18**	0,15	0,18	W2, W9
AbGaLe10	0,000	NC467	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,31**	0,31	0,30	W2, W9
StRo5	0,900-	NC526	Stützenrohr - QRO120X4	S 235	**0,42**	0,17	0,42	
DrRo9	1,000	NC278	Druckrohr1 - QRO80X4	S 235	**0,19**	0,19	0,00	
StRo6	0,900-	NC535	Stützenrohr - QRO120X4	S 235	**0,38**	0,16	0,38	
VeVe15	0,000	NC278	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,25**	0,22	0,25	
DrRo10	1,000	NC532	Druckrohr1 - QRO80X4	S 235	**0,06**	0,06	0,00	
AuTr4	0,500-	NC531	Auflagerträger - HEB160	S 235	**0,42**	0,42	0,00	
AbGaLe11	1,800	NC467	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,31**	0,31	0,28	W2, W9
VeVe16	0,000	NC507	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,28**	0,25	0,28	
RoSc1	0,000	NC636	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,01**	0,01	0,01	W2, W9
RoSc2	0,010	NC592	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,02**	0,02	0,02	W2, W9
RoSc3	0,000	NC467	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,01**	0,01	0,01	W2, W9
KiTr7	0,500+	NC591	Kippträger - HEB120	S 235	**1,90**	1,90	1,53	
AbGaLe12	1,270	NC549	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,37**	0,37	0,37	W2, W9
RoSc4	0,010	NC549	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,02**	0,02	0,02	W2, W9
RoSc5	0,000	NC467	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,02**	0,02	0,02	W2, W9
AbGaLe13	2,180	NC591	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,42**	0,39	0,42	W2, W9
RoSc6	0,010	NC561	Rohrschelle -	S 235	**0,02**	0,02	0,02	W2, W9

Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	E/W/N
			Allgemeiner Querschnitt					
KiTr8	0,500+	NC531	Kippträger - HEB120	S 235	**0,25**	0,25	0,21	
RoSc7	0,010	NC591	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,02**	0,02	0,02	W2, W9
AbGaLe14	2,180	NC591	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,57**	0,54	0,57	W2, W9
RoSc8	0,010	NC591	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,03**	0,03	0,03	W2, W9
RoSc9	0,010	NC549	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,02**	0,02	0,02	W2, W9
AbGaLe15	2,180	NC530	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,62**	0,60	0,62	W2, W9
RoSc10	0,010	NC530	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,03**	0,03	0,03	W2, W9
AbGaLe16	2,080	NC466	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,56**	0,56	0,54	W2, W9
RoSc11	0,010	NC467	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,03**	0,03	0,03	W2, W9
RoSc12	0,010	NC499	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,02**	0,02	0,02	W2, W9
AbGaLe17	0,000	NC467	Abgasleitung - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,26**	0,24	0,26	W2, W9
RoSc13	0,000	NC467	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,01**	0,01	0,01	W2, W9
RoSc14	0,000	NC467	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,01**	0,01	0,01	W2, W9
VeVe17	0,000	NC278	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,11**	0,11	0,00	
VeVe18	0,000	NC532	Vertikalverband - L40X4	S 235	**0,13**	0,13	0,00	

E/W/N	Vorhanden an Teilen
W2	AbGaLe1, AbGaLe10, AbGaLe11, AbGaLe12, AbGaLe13, AbGaLe14, AbGaLe15, AbGaLe16, AbGaLe17, AbGaLe2, AbGaLe7, AbGaLe8, AbGaLe9, RoSc1, RoSc10, RoSc11, RoSc12, RoSc13, RoSc14, RoSc2, RoSc3, RoSc4, RoSc5, RoSc6, RoSc7, RoSc8, RoSc9
W9	AbGaLe1, AbGaLe10, AbGaLe11, AbGaLe12, AbGaLe13, AbGaLe14, AbGaLe15, AbGaLe16, AbGaLe17, AbGaLe2, AbGaLe7, AbGaLe8, AbGaLe9, RoSc1, RoSc10, RoSc11, RoSc12, RoSc13, RoSc14, RoSc2, RoSc3, RoSc4, RoSc5, RoSc6, RoSc7, RoSc8, RoSc9

6.3.2. Auslastung gemäß EC3

Werte: **$UC_{Overall}$**
Nichtlineare Analyse
LFK-Klasse: Alle GZT NL
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Bauteil
Auswahl: Alle



6.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT

Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle
Es liegen 1 Warnungen für ausgewählte Teile vor. 1 davon werden angezeigt.
Allgemeiner Einheitsnachweis

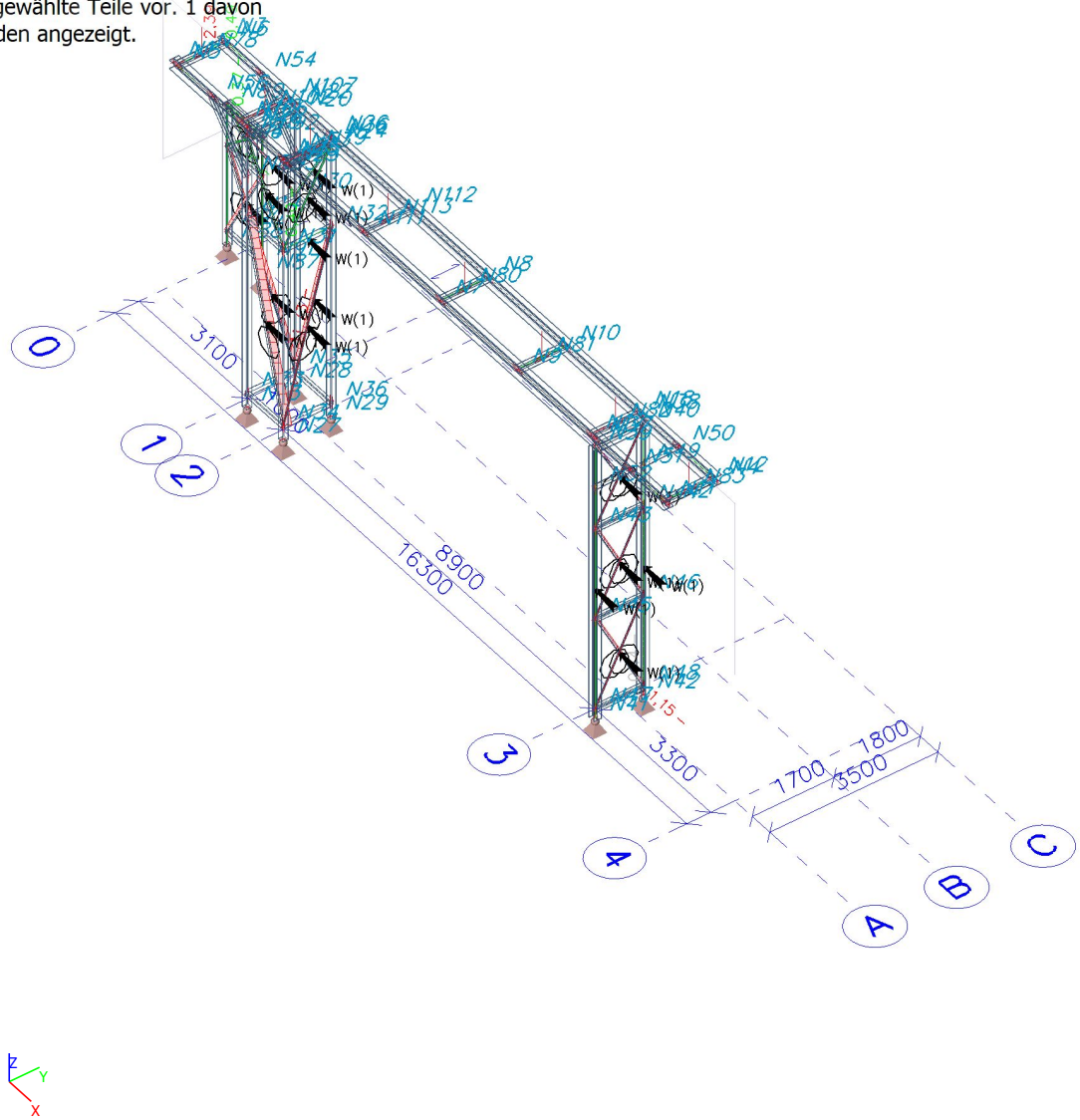
Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	E/W/N
VeVe5	0,000	CO1/1	Vertikalverband - L40X4	S 235	**11,73**	0,33	11,73	W17

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 1.50*LC5

E/W/N	Vorhanden an Teilen
W17	VeVe5

6.3.4. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT; Allgemeiner Nachweis

Werte: **UCOverall**
Lineare Analyse
LFK-Klasse: Alle GZT
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Querschnitt
Auswahl: Alle
Es liegen 1 Warnungen für ausgewählte Teile vor. 1 davon werden angezeigt.



6.4. Auflagerreaktionen

6.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch

Lineare Analyse
Kombination: CO2
System: Global
Extremwerte: Global
Auswahl: Alle

Knotenreaktionen

Name	LF	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Fesla2/N84	CO2/1	**-6,36**	-0,72	7,78	-0,91	-105,91	-2,77	13617,8	-116,9
Aufl8/N88	CO2/2	**2,99**	-0,02	61,74	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Fesla1/N97	CO2/3	0,47	**-8,31**	0,33	-66,06	6,64	2,60	-19881,4	-197659,4
Aufl5/N41	CO2/4	0,08	**2,46**	49,16	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Aufl5/N41	CO2/5	0,08	-6,00	**-49,56**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Aufl6/N42	CO2/3	0,23	-6,69	**103,50**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Fesla1/N97	CO2/2	0,86	-2,29	0,28	**-117,26**	13,84	2,85	-48888,8	-414182,0
Fesla2/N84	CO2/6	-5,35	-0,70	7,79	-1,24	**-106,96**	-2,95	13738,6	-159,8
Fesla1/N97	CO2/7	0,86	-2,28	0,27	-117,21	**13,85**	2,88	-51312,0	-434105,7
Fesla1/N97	CO2/8	-1,24	-0,09	0,10	-5,72	-6,53	**-8,47**	63500,1	-55662,2
Fesla2/N84	CO2/5	-0,16	-4,39	0,79	**19,06**	-7,25	**4,64**	9163,2	24096,2

Name	Kombinationsvorschrift
CO2/1	LC1 + LC2 + 0.50*LC4 + 0.60*LC7 + LC3
CO2/2	LC1 + LC2 + 0.50*LC4 + 0.60*LC6 + LC3
CO2/3	LC1 + LC2 + 0.50*LC4 + LC5 + 0.70*LC3
CO2/4	LC1 + LC2 + 0.50*LC4 + LC6
CO2/5	LC1 + LC2 + LC5
CO2/6	LC1 + LC2 + 0.50*LC4 + 0.60*LC8 + LC3
CO2/7	LC1 + LC2 + 0.60*LC6 + LC3
CO2/8	LC1 + LC2 + 0.50*LC4 + LC7

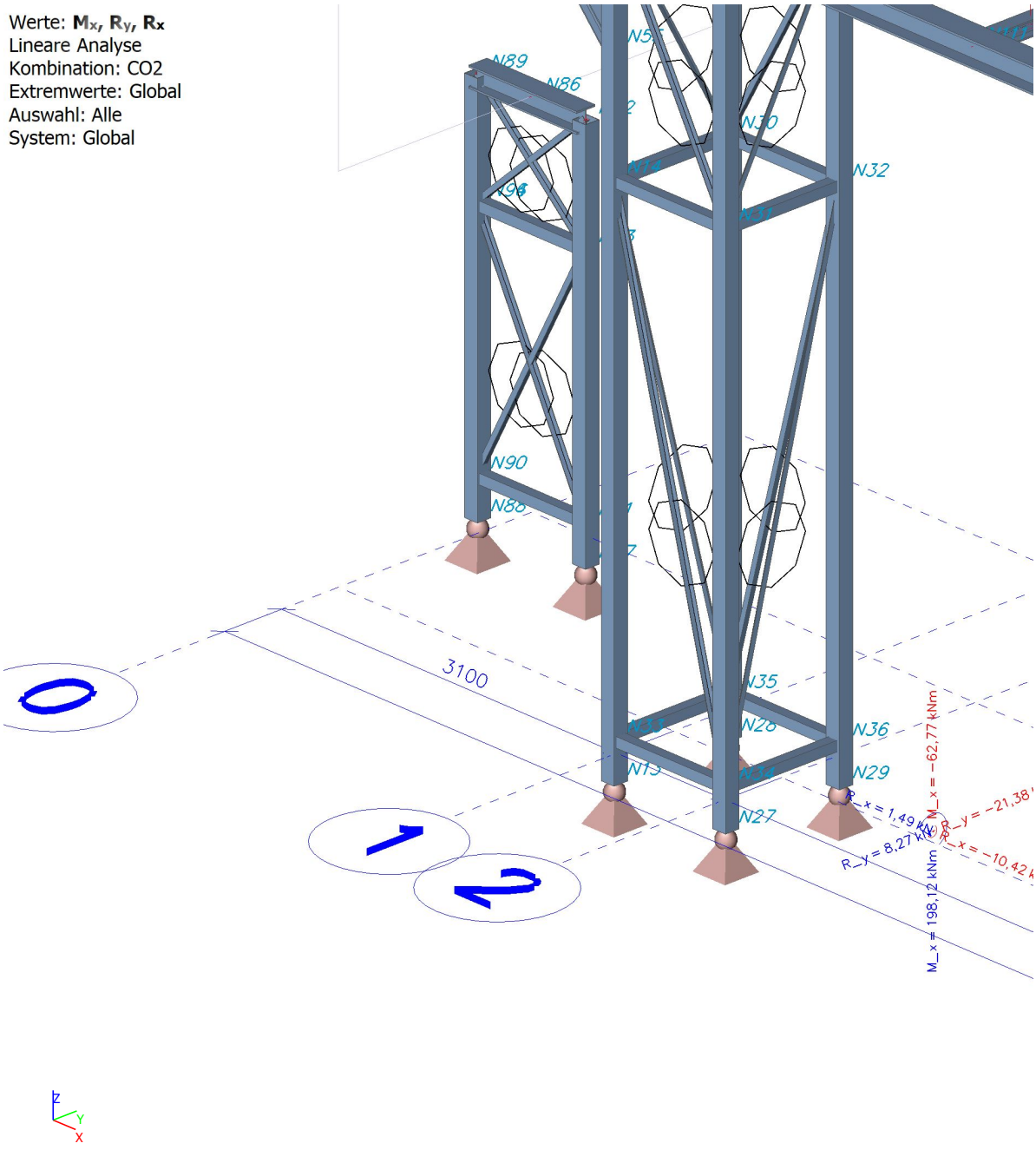
6.4.2. Resultierende der Reaktionen

Lineare Analyse
Lastfall: LC5
Extremwerte: Global
Auswahl: Alle
System: Global

x [m]	y [m]	z [m]	LF	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
5,668	0,690	0,410	LC5	**0,00**	**-30,89**	**2,82**	**170,97**	**-6,72**	**-77,41**

6.4.3. Resultierende der Reaktionen; R_x; R_y; M_x

Werte: M_x, R_y, R_x
Lineare Analyse
Kombination: CO2
Extremwerte: Global
Auswahl: Alle
System: Global



6.4.4. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch

Lineare Analyse
Kombination: CO1
System: Global
Extremwerte: Global
Auswahl: Alle

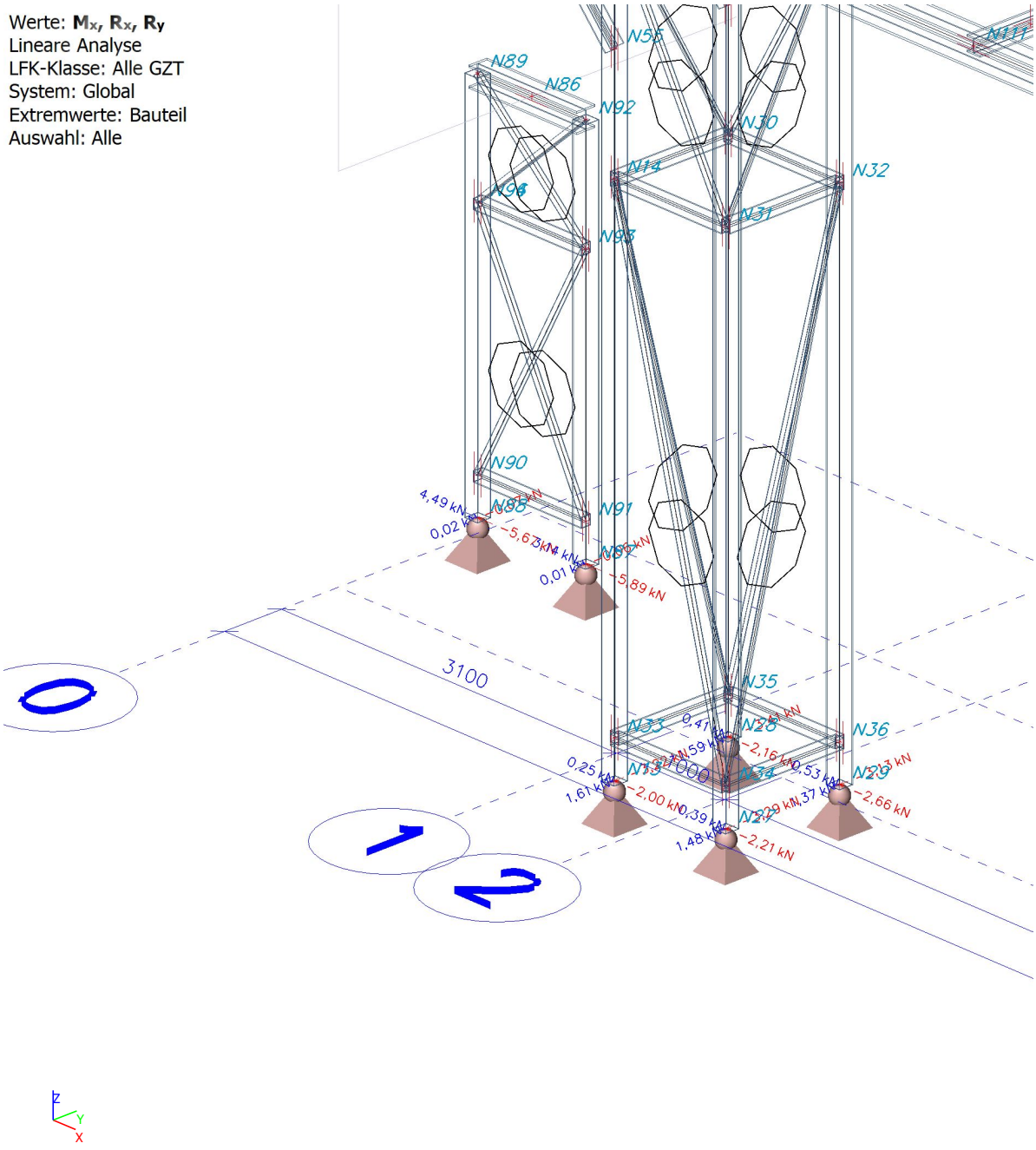
Knotenreaktionen

Name	LF	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Fesla2/N84	CO1/1	**-9,60**	-1,08	11,27	-1,11	-155,34	-4,02	13785,2	-98,2
Aufl8/N88	CO1/2	**4,49**	-0,03	88,98	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Fesla1/N97	CO1/3	0,70	**-12,44**	0,49	-97,72	9,96	4,00	-20433,7	-200459,5
Aufl5/N41	CO1/4	0,11	**3,68**	70,63	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Aufl5/N41	CO1/5	0,08	-9,04	**-84,69**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Aufl6/N42	CO1/3	0,33	-10,02	**152,24**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Fesla1/N97	CO1/6	1,30	-3,42	0,41	**-174,52**	20,76	4,38	-50522,5	-424807,0
Fesla2/N84	CO1/7	-8,04	-1,04	11,56	-1,79	**-159,39**	-4,39	13788,8	-154,8
Fesla1/N97	CO1/8	1,30	-3,41	0,39	-174,44	**20,78**	4,42	-53113,7	-445971,0
Fesla1/N97	CO1/9	-1,85	-0,12	0,14	-7,21	-9,80	**-12,60**	69809,9	-51372,6
Fesla2/N84	CO1/5	-0,30	-6,59	0,79	**28,85**	-7,35	**7,09**	9312,0	36540,1

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	LC1 + LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC7 + 1.50*LC3
CO1/2	LC1 + LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC6 + 1.50*LC3
CO1/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 1.50*LC5 + 1.05*LC3
CO1/4	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 1.50*LC6
CO1/5	LC1 + LC2 + 1.50*LC5
CO1/6	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC6 + 1.50*LC3
CO1/7	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC8 + 1.50*LC3
CO1/8	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.90*LC6 + 1.50*LC3
CO1/9	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 1.50*LC7

6.4.5. Reaktionen: Gamma-fach grafisch; R_x; R_y; M_x

Werte: M_x, R_x, R_y
Lineare Analyse
LFK-Klasse: Alle GZT
System: Global
Extremwerte: Bauteil
Auswahl: Alle



PROJECT:	PROJECT-NR:
Rohrleitungsbrücke mit Abgasleitung Düren	**22044**
CLIENT:	DATE:
Kraftwerk Metsä Tissue	**12.10.2022**

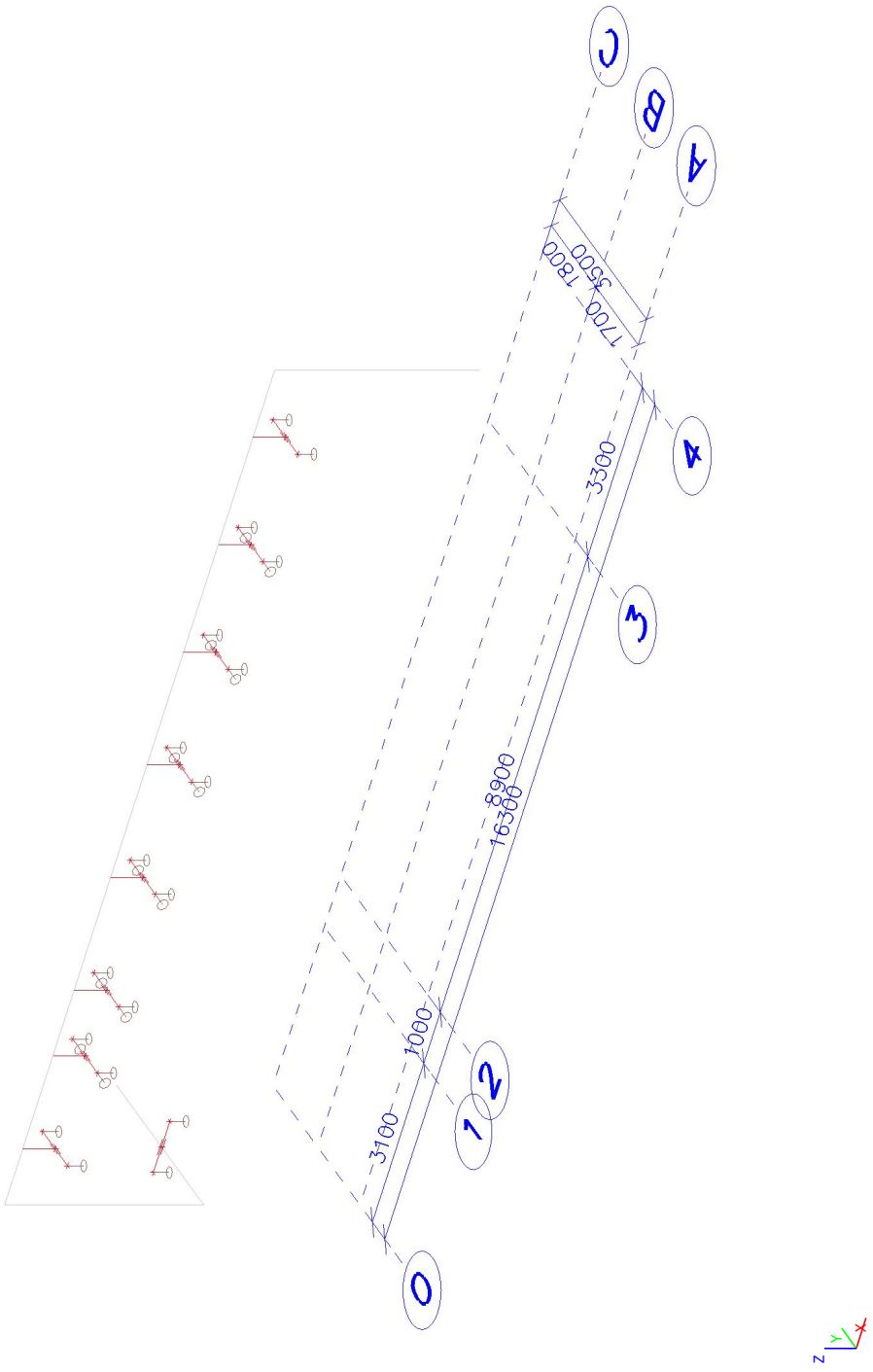
1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis 1
2. System 3
2.1. Analysemodel 4
2.2. System mit Stab- und Knotennummern 5
2.3. System mit Profilkennung 6
3. Analysemodel 7
4. Daten 8
4.1. Material 8
4.2. Knoten 8
4.3. Stäbe 9
4.4. Gelenke 11
4.5. Knotenauflager 11
5. Belastung 13
5.1. Lastfälle 13
5.1.1. Lastfälle - LC1 13
5.1.1.1. Belastung 14
5.1.2. Lastfälle - LC2 15
5.1.2.1. Einzellast auf Stab 15
5.1.2.2. Linienlast 15
5.1.2.3. Belastung 17
5.1.3. Lastfälle - LC3 18
5.1.3.1. Belastung 19
5.1.4. Lastfälle - LC4 20
5.1.4.1. Linienlast 20
5.1.4.2. Belastung 21
5.1.5. Lastfälle - LC5 22
5.1.5.1. Linienlast 22
5.1.5.2. Belastung 24
5.1.6. Lastfälle - LC6 25
5.1.6.1. Belastung 26
5.1.7. Lastfälle - LC7 27
5.1.7.1. Linienlast 27
5.1.7.2. Belastung 28
5.1.8. Lastfälle - LC8 29
5.1.8.1. Belastung 30
5.2. Lastgruppen 31
5.3. Kombinationen 31
6. Ergebnisse 32
6.1. Verformungen 32
6.1.1. Stabverformungen 32
6.1.2. 3D Verformung; U_total 32
6.2. Schnittgrößen 33
6.2.1. Stabschnittgrößen 33
6.2.2. 1D-Schnittgrößen; N 33
6.2.3. 1D-Schnittgrößen; V_y 34
6.2.4. 1D-Schnittgrößen; V_z 35
6.2.5. 1D-Schnittgrößen; M_x 36
6.2.6. 1D-Schnittgrößen; M_y 37
6.2.7. 1D-Schnittgrößen; M_z 38
6.3. Nachweise gemäß EC 39
6.3.1. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT-NL 39

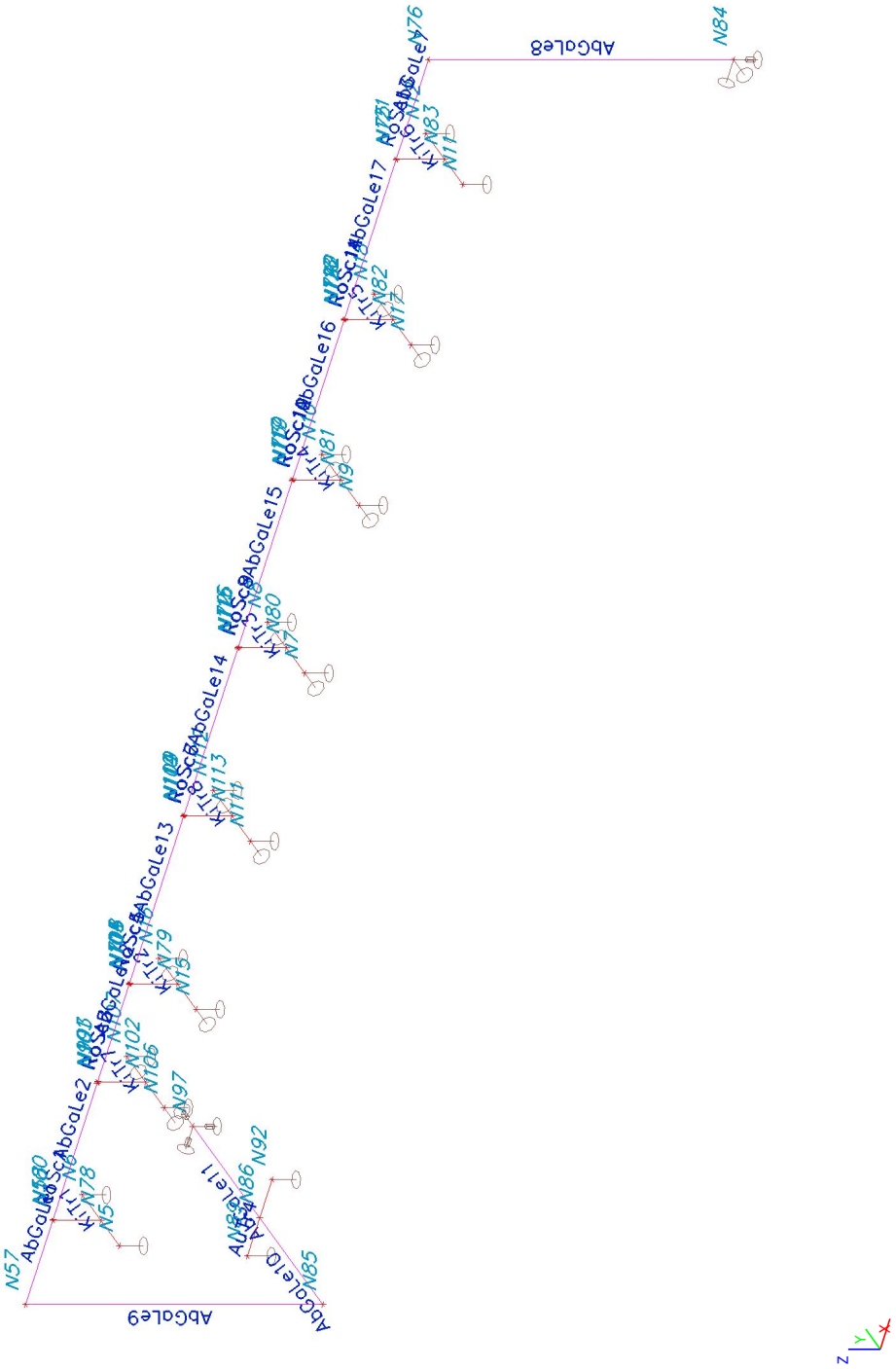
6.3.2. Auslastung gemäß EC3 42
6.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT 43
6.3.4. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT; Allgemeiner Nachweis 44
6.4. Auflagerreaktionen 45
6.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch 45
6.4.2. Resultierende der Reaktionen 45
6.4.3. Resultierende der Reaktionen; R_x; R_y; M_x 46
6.4.4. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch 47
6.4.5. Reaktionen: Gamma-fach grafisch; R_x; R_y; M_x 48

2. System

2.1. Analysemodel

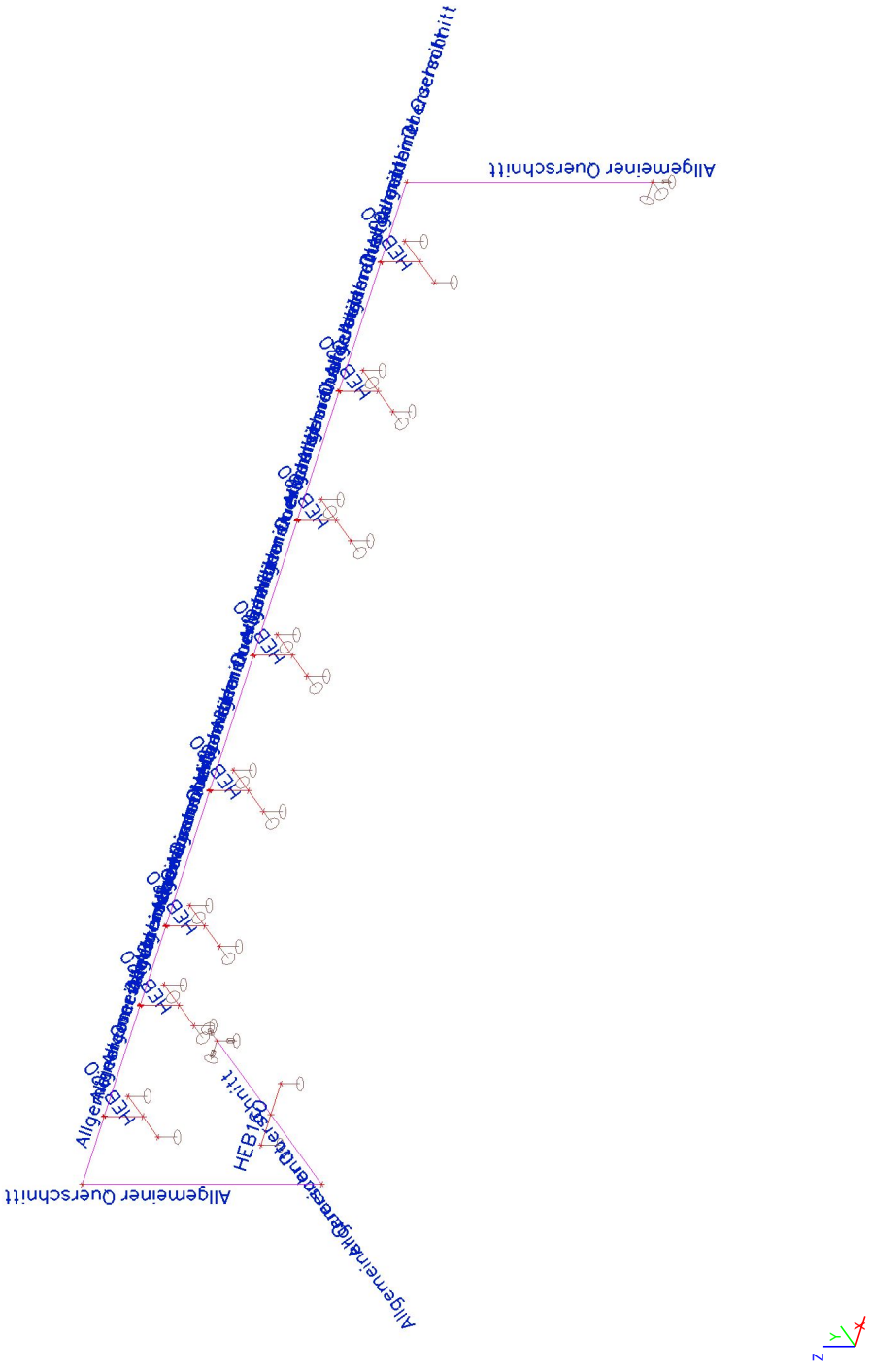


2.2. System mit Stab- und Knotennummern

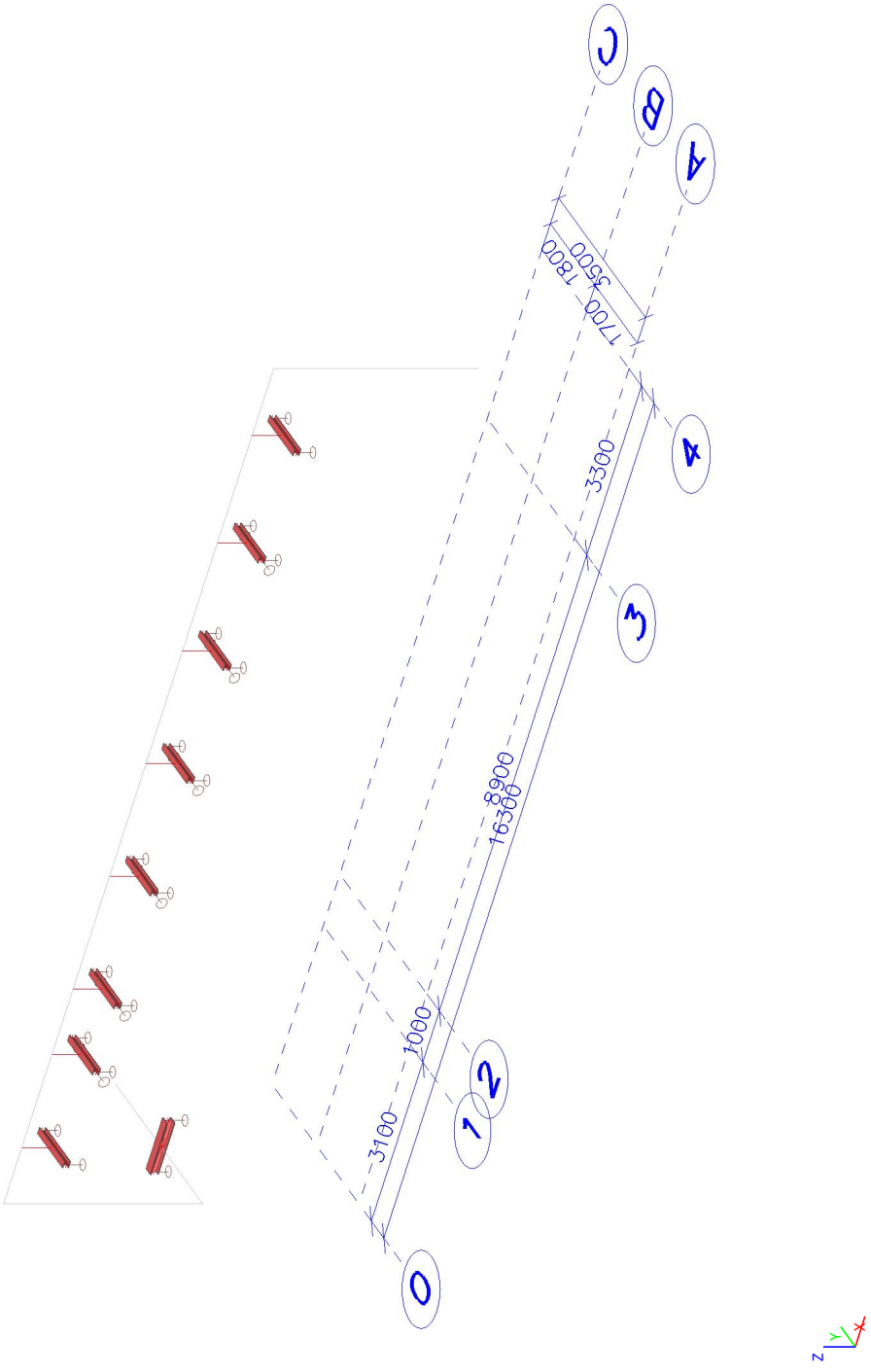


PROJECT:	PROJECT-NR:
Rohrleitungsbrücke mit Abgasleitung Düren	**22044**
CLIENT:	DATE:
Kraftwerk Metsä Tissue	**12.10.2022**

2.3. System mit Profilkennung



3. Analysemodel



4. Daten

4.1. Material

Stahl EC3

Name	Massendichte [kg/m³]	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

4.2. Knoten

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N5	1,100	-0,500	6,000
N6	1,100	0,500	6,000
N7	8,600	-0,500	6,000
N8	8,600	0,500	6,000
N9	10,800	-0,500	6,000
N10	10,800	0,500	6,000
N11	15,000	-0,500	6,000
N12	15,000	0,500	6,000
N15	4,200	-0,500	6,000
N16	4,200	0,500	6,000
N17	12,900	-0,500	6,000
N18	12,900	0,500	6,000
N57	0,000	0,000	6,600
N58	1,100	0,000	6,600
N71	4,200	0,000	6,600
N72	8,600	0,000	6,600
N73	10,800	0,000	6,600
N74	12,900	0,000	6,600
N75	15,000	0,000	6,600
N76	16,300	0,000	6,600
N78	1,100	0,000	6,000
N79	4,200	0,000	6,000
N80	8,600	0,000	6,000
N81	10,800	0,000	6,000
N82	12,900	0,000	6,000
N83	15,000	0,000	6,000
N84	16,300	0,000	2,800
N85	0,000	0,000	2,900

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N86	0,000	1,700	2,900
N89	-0,500	1,700	2,900
N92	0,500	1,700	2,900
N97	0,000	3,500	2,900
N99	2,900	0,000	6,600
N100	1,110	0,000	6,600
N101	2,910	0,000	6,600
N102	2,910	0,000	6,000
N103	2,920	0,000	6,600
N104	4,190	0,000	6,600
N105	4,200	0,000	6,600
N106	2,910	-0,500	6,000
N107	2,910	0,500	6,000
N108	4,210	0,000	6,600
N109	6,400	0,000	6,600
N110	6,390	0,000	6,600
N111	6,400	-0,500	6,000
N112	6,400	0,500	6,000
N113	6,400	0,000	6,000
N114	6,410	0,000	6,600
N115	8,590	0,000	6,600
N116	8,610	0,000	6,600
N117	10,790	0,000	6,600
N118	12,890	0,000	6,600
N119	10,810	0,000	6,600
N120	12,900	0,000	6,600
N121	14,990	0,000	6,600
N122	12,910	0,000	6,600

4.3. Stäbe

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten Endknoten	Typ FEM-Typ
KiTr1	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N5 N6	Träger (80) Standard
KiTr2	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N15 N16	Träger (80) Standard
KiTr3	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N7 N8	Träger (80) Standard
KiTr4	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N9 N10	Träger (80) Standard
KiTr5	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N17 N18	Träger (80) Standard
KiTr6	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N11 N12	Träger (80) Standard
AbGaLe1	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,100	Linie	N57 N58	Träger (80) Standard
AbGaLe2	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,790	Linie	N100 N99	Träger (80) Standard
AbGaLe7	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,300	Linie	N75 N76	Träger (80) Standard
AbGaLe8	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	3,800	Linie	N76 N84	Träger (80) Standard
AbGaLe9	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	3,700	Linie	N85 N57	Träger (80) Standard
AbGaLe10	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,700	Linie	N86 N85	Träger (80) Standard
AuTr4	Auflagerträger - HEB160	Träger	1,000	Linie	N92 N89	Träger (80) Standard
AbGaLe11	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,800	Linie	N97 N86	Träger (80) Standard
RoSc1	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N58 N100	Träger (80) Standard
RoSc2	Rohrschelle -	Rohrleitung	0,010	Linie	N99	Träger (80)

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
	Allgemeiner Querschnitt					
					N101	Standard
RoSc3	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N101	Träger (80)
					N103	Standard
KiTr7	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N106	Träger (80)
					N107	Standard
AbGaLe12	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	1,270	Linie	N103	Träger (80)
					N104	Standard
RoSc4	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N104	Träger (80)
					N105	Standard
RoSc5	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N71	Träger (80)
					N108	Standard
AbGaLe13	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	2,180	Linie	N108	Träger (80)
					N110	Standard
RoSc6	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N110	Träger (80)
					N109	Standard
KiTr8	Kippträger - HEB120	Träger	1,000	Linie	N111	Träger (80)
					N112	Standard
RoSc7	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N109	Träger (80)
					N114	Standard
AbGaLe14	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	2,180	Linie	N114	Träger (80)
					N115	Standard
RoSc8	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N115	Träger (80)
					N72	Standard
RoSc9	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N72	Träger (80)
					N116	Standard
AbGaLe15	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	2,180	Linie	N116	Träger (80)

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
					N117	Standard
RoSc10	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N117	Träger (80)
					N73	Standard
AbGaLe16	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	2,080	Linie	N119	Träger (80)
					N118	Standard
RoSc11	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N118	Träger (80)
					N120	Standard
RoSc12	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N73	Träger (80)
					N119	Standard
AbGaLe17	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	2,080	Linie	N122	Träger (80)
					N121	Standard
RoSc13	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N121	Träger (80)
					N75	Standard
RoSc14	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	Rohrleitung	0,010	Linie	N120	Träger (80)
					N122	Standard

4.4. Gelenke

Leere Tabelle

4.5. Knotenauflager

Name	Knoten	System	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Winkel [deg]
Fesla1	N97	GKS	Standard	Nachgiebig	Nachgiebig	Nachgiebig	Frei	Frei	Frei	Rx90.00
Fesla2	N84	GKS	Standard	Starr	Starr	Nachgiebig	Frei	Frei	Frei	
Gleitla1	N89	GKS	Standard	Frei	Frei	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla2	N92	GKS	Standard	Frei	Frei	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla3	N5	GKS	Standard	Frei	Frei	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla4	N6	GKS	Standard	Frei	Frei	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla5	N106	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla6	N107	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla7	N15	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla8	N16	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla9	N111	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla10	N112	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla11	N7	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	

Name	Knoten	System	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Winkel [deg]
Gleitla12	N8	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla13	N9	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla14	N10	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla15	N17	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla16	N18	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla17	N11	GKS	Standard	Frei	Frei	Starr	Frei	Frei	Frei	
Gleitla18	N12	GKS	Standard	Frei	Frei	Starr	Frei	Frei	Frei	

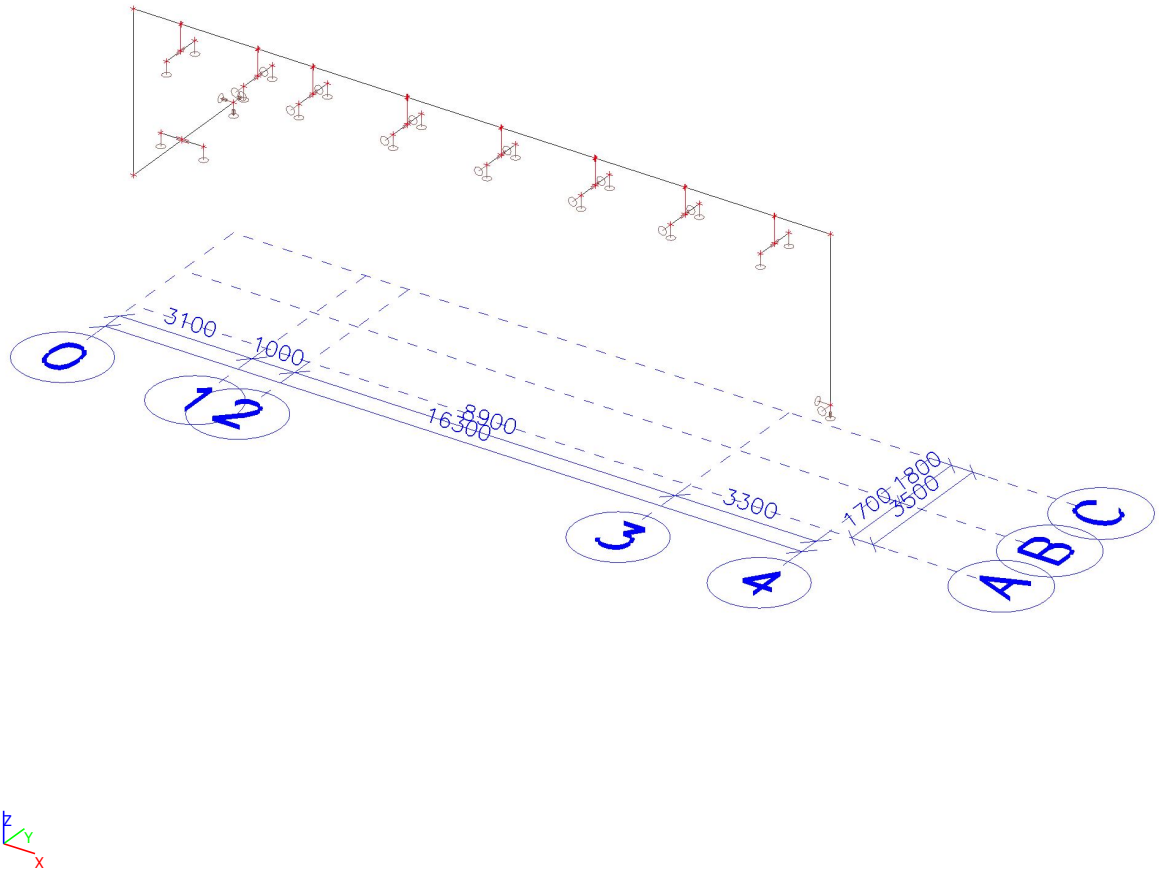
5. Belastung

5.1. Lastfälle

5.1.1. Lastfälle - LC1

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

5.1.1.1. Belastung



5.1.2. Lastfälle - LC2

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

5.1.2.1. Einzellast auf Stab

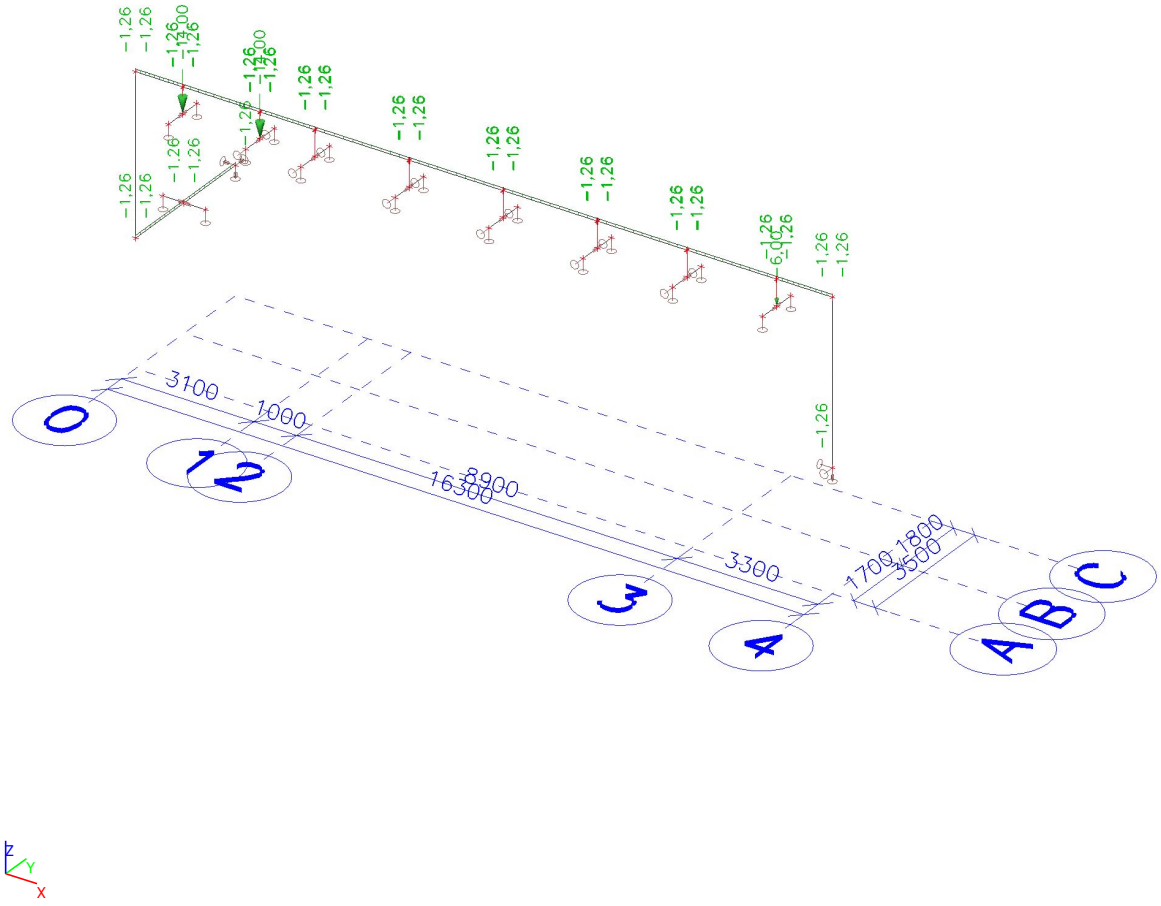
Name	Stab	System	Wert - F [kN]	Pos.x	Koor	Wieder (n)
	Lastfall	Rich	Typ		Ursprung	Gleichmäßig
EG-RL1	KiTr1	GKS	-14,00	0.500	Relativ	1
	LC2 - Ständige Last	Z	Kraft		Von Anfang	
EG-RL2	KiTr6	GKS	-6,00	0.500	Relativ	1
	LC2 - Ständige Last	Z	Kraft		Von Anfang	
EG-RL3	KiTr7	GKS	-14,00	0.500	Relativ	1
	LC2 - Ständige Last	Z	Kraft		Von Anfang	

5.1.2.2. Linienlast

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
Iso1	AbGaLe1	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso2	AbGaLe2	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso7	AbGaLe7	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso8	AbGaLe8	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso9	AbGaLe9	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso10	AbGaLe10	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso11	AbGaLe11	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso12	RoSc1	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso13	RoSc2	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso14	RoSc3	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso15	AbGaLe12	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso16	RoSc4	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso17	RoSc5	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso18	AbGaLe13	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso19	RoSc6	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso20	RoSc7	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso21	AbGaLe14	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso22	RoSc8	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso23	RoSc9	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso24	AbGaLe15	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso25	RoSc10	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso26	AbGaLe16	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso27	RoSc11	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso28	RoSc12	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso29	AbGaLe17	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso30	RoSc13	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Iso31	RoSc14	Kraft	Z	-1,26	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000

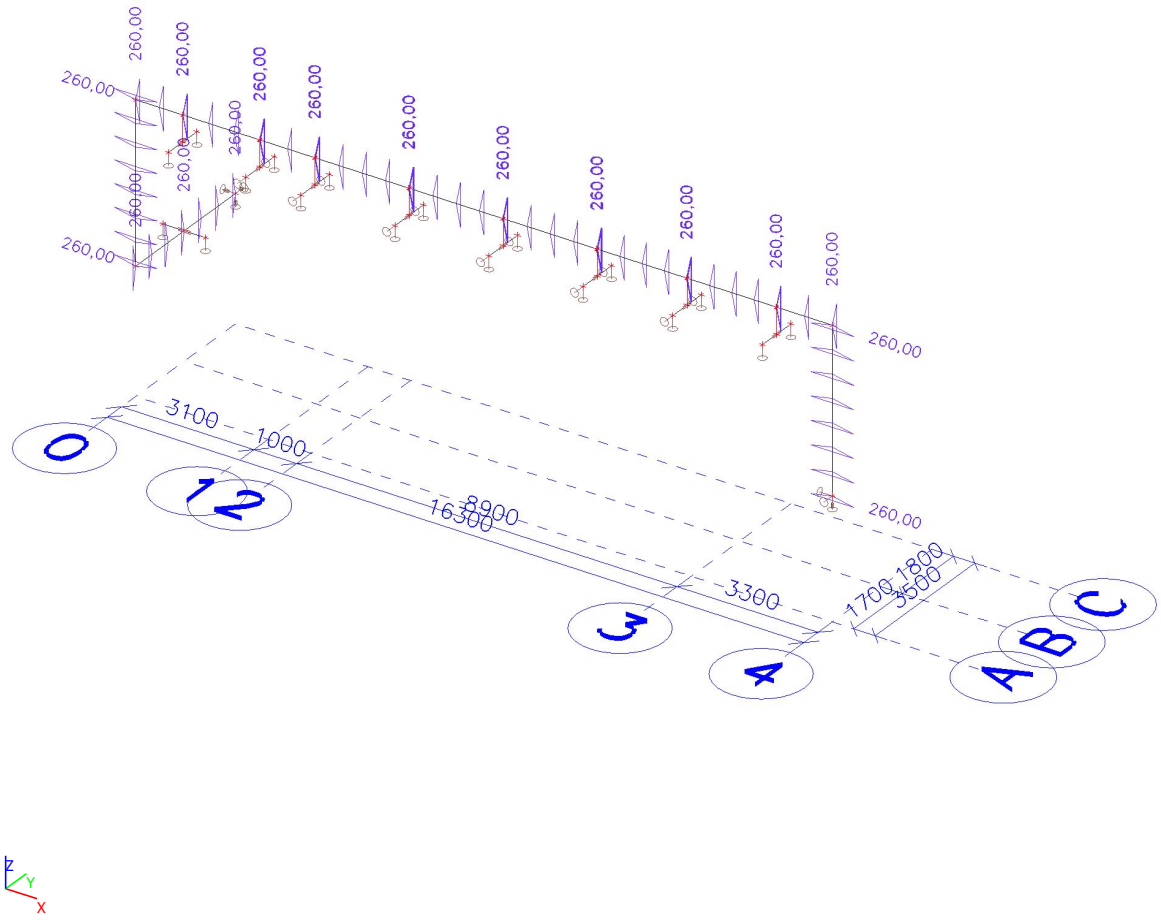
5.1.2.3. Belastung



5.1.3. Lastfälle - LC3

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

5.1.3.1. Belastung



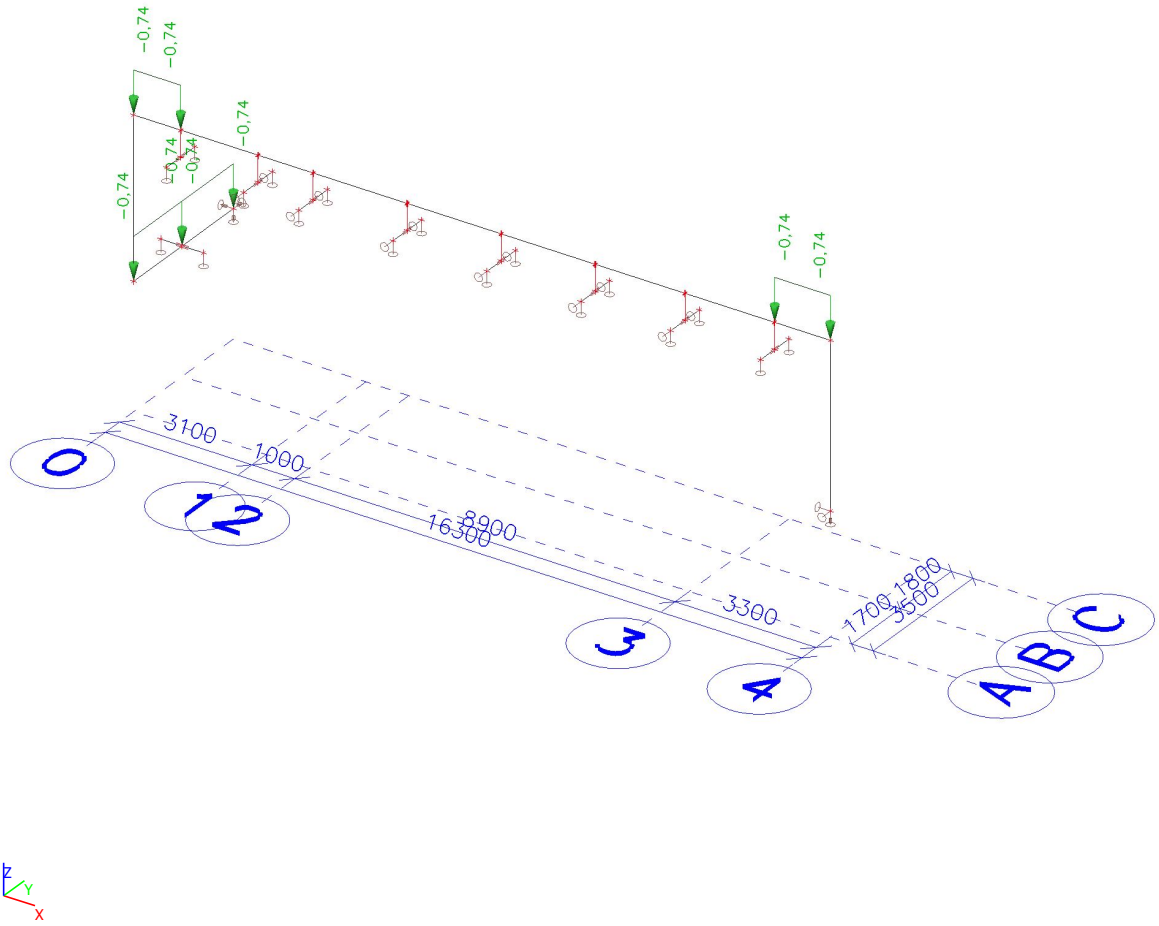
5.1.4. Lastfälle - LC4

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

5.1.4.1. Linienlast

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
SNE1	AbGaLe11	Kraft	Z	-0,74	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
SNE2	AbGaLe10	Kraft	Z	-0,74	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
SNE3	AbGaLe7	Kraft	Z	-0,74	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
SNE4	AbGaLe1	Kraft	Z	-0,74	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000

5.1.4.2. Belastung



5.1.5. Lastfälle - LC5

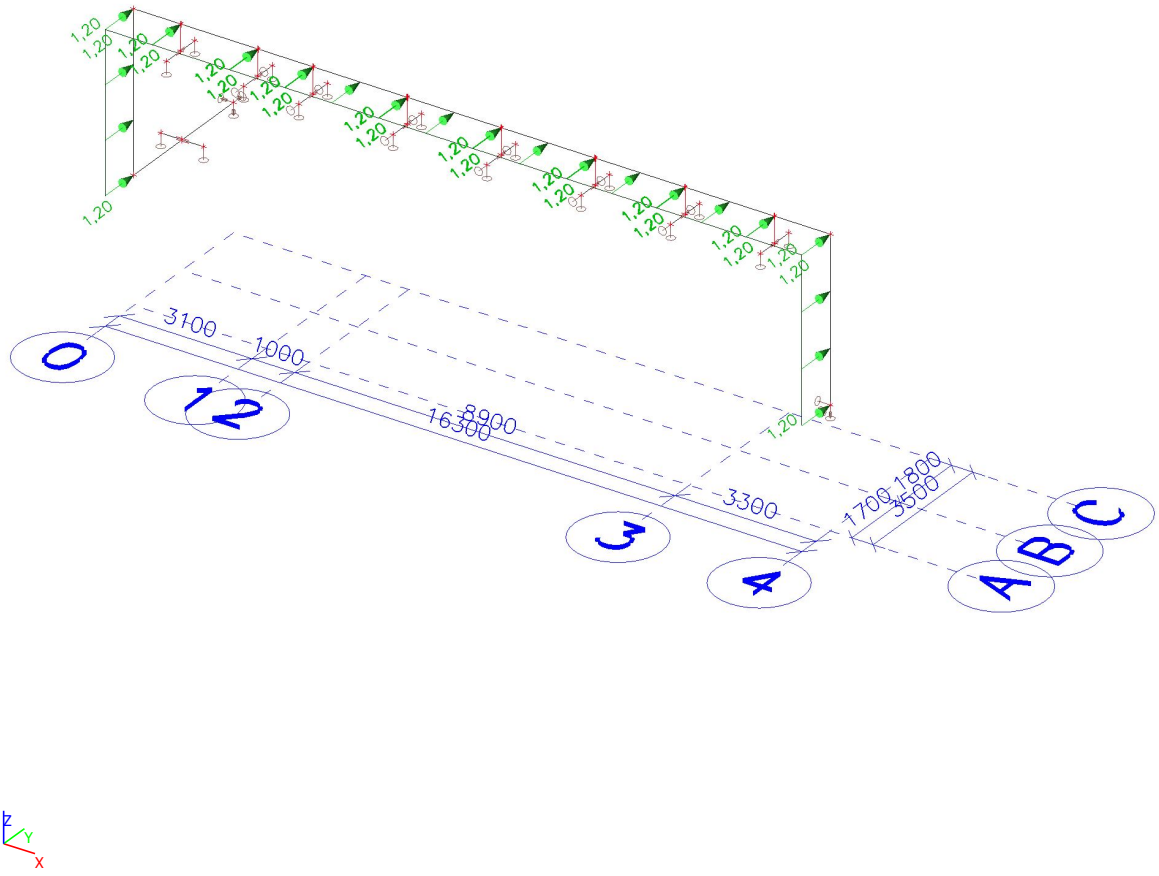
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
	Spez	Lasttyp			
LC5	Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Variabel	Wind	Kurz	Nein
	Standard	Statisch			

5.1.5.1. Linienlast

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
Wind1	AbGaLe2	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind2	AbGaLe1	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind7	AbGaLe7	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind8	AbGaLe8	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind9	AbGaLe9	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind14	RoSc1	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind15	RoSc2	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind16	RoSc3	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind17	AbGaLe12	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind18	RoSc4	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind19	RoSc5	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind20	AbGaLe13	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind21	RoSc6	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind22	RoSc7	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind23	AbGaLe14	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind24	RoSc8	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind25	RoSc9	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind26	AbGaLe15	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind27	RoSc10	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
Wind28	AbGaLe16	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind29	RoSc11	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind30	RoSc12	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind31	AbGaLe17	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind32	RoSc13	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind33	RoSc14	Kraft	Y	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000

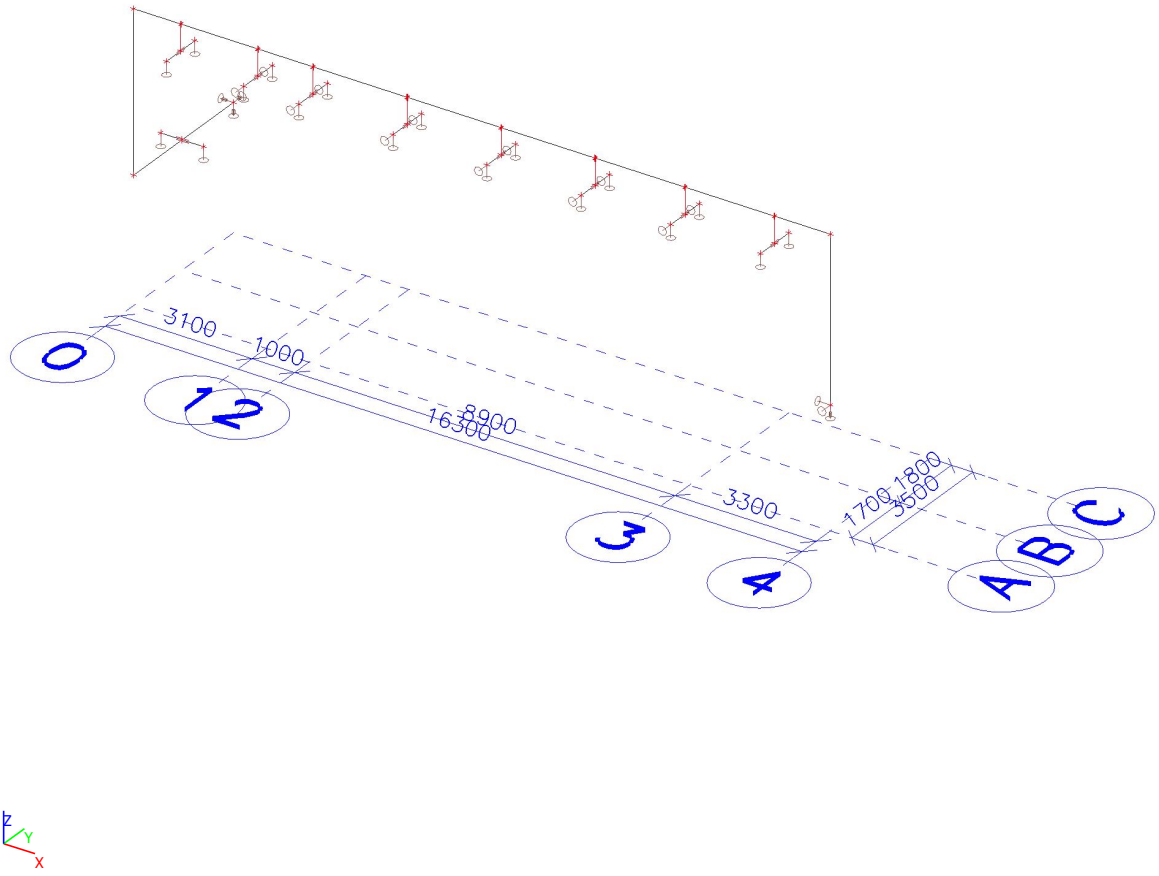
5.1.5.2. Belastung



5.1.6. Lastfälle - LC6

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

5.1.6.1. Belastung



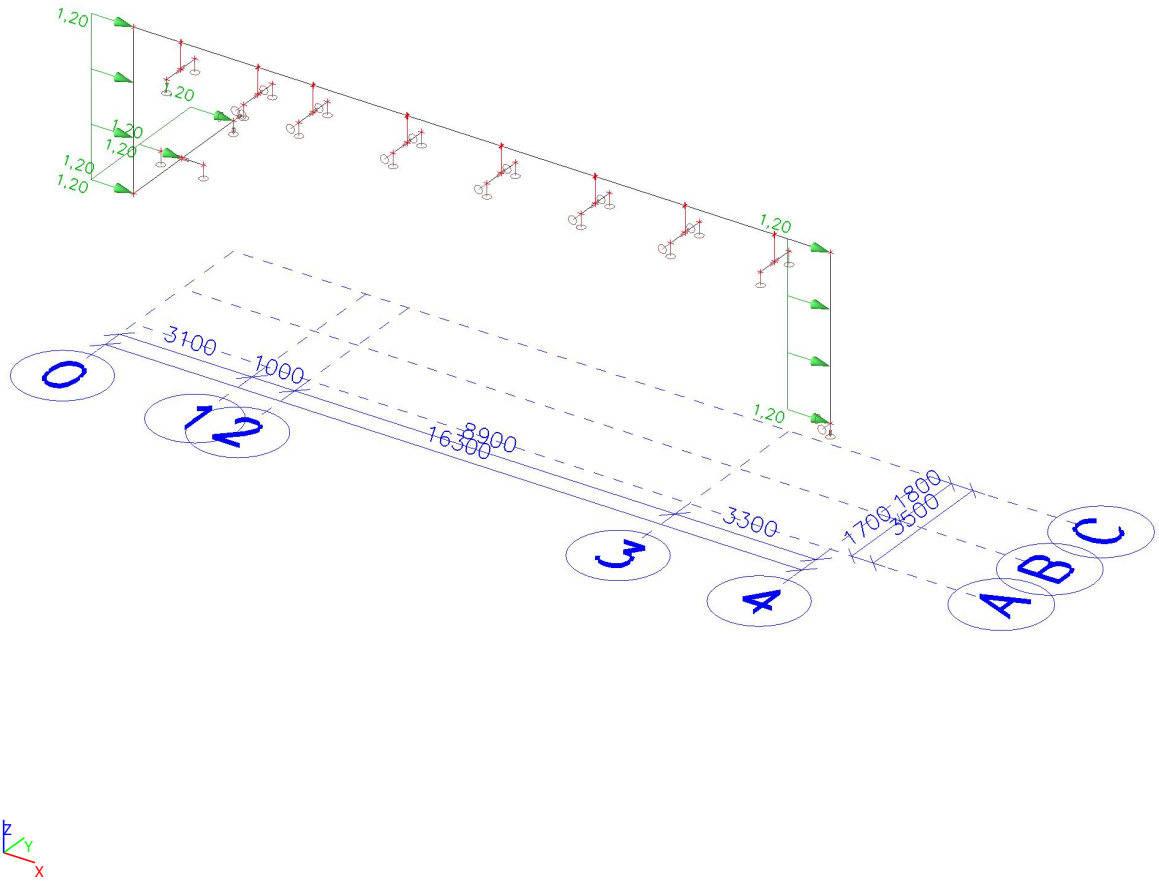
5.1.7. Lastfälle - LC7

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

5.1.7.1. Linienlast

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P_1 [kN/m]	Pos.x_1	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P_2 [kN/m]	Pos.x_2	Pos		Ausmitte ez [m]
Wind10	AbGaLe11	Kraft	X	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind11	AbGaLe10	Kraft	X	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind12	AbGaLe9	Kraft	X	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000
Wind13	AbGaLe8	Kraft	X	1,20	0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Konstant		1.000	Länge		0,000

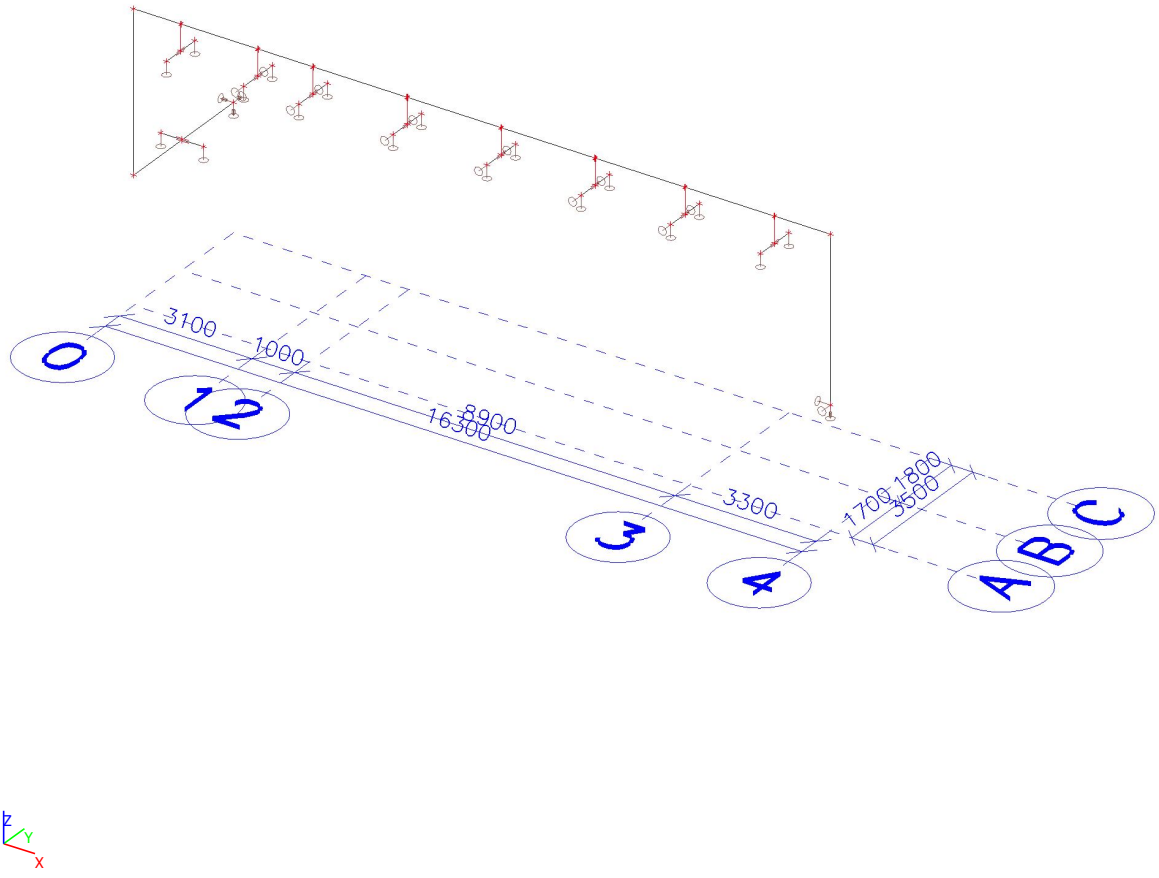
5.1.7.2. Belastung



5.1.8. Lastfälle - LC8

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

5.1.8.1. Belastung



5.2. Lastgruppen

Name	Belastung	Status	Typ
Ständig	Ständig		
Schnee	Variabel	Standard	Schnee
Wind	Variabel	Exklusiv	Wind
Nutzlast	Variabel	Standard	Kat.B: Büroräume

5.3. Kombinationen

Name	Beschreibung	Typ	Lastfälle	Beiwert [-]
CO1	EN-GZT	EN-GZT (STR/GEO) Gruppe B	LC1 - Eigengewicht	1,00
			LC2 - Ständige Last	1,00
			LC3 - Nutzlast	1,00
			LC4 - Schnee	1,00
			LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	1,00
			LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	1,00
			LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	1,00
			LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	1,00
CO2	EN-GZG	EN-GZG charakteristisch	LC1 - Eigengewicht	1,00
			LC2 - Ständige Last	1,00
			LC3 - Nutzlast	1,00
			LC4 - Schnee	1,00
			LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	1,00
			LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	1,00
			LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	1,00
			LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	1,00

6. Ergebnisse

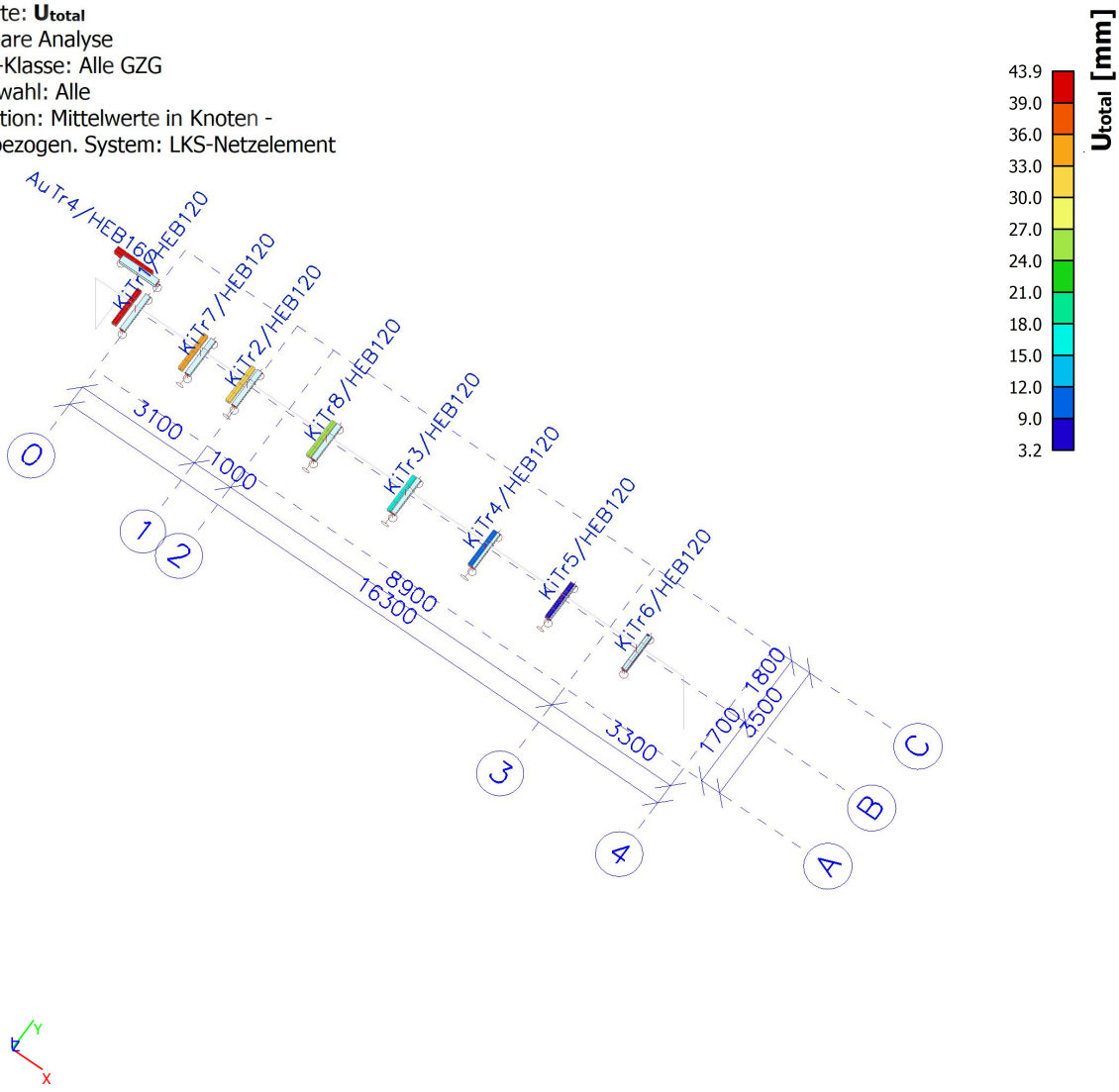
6.1. Verformungen

6.1.1. Stabverformungen

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

6.1.2. 3D Verformung; U_total

Werte: U_{total}
Lineare Analyse
LFK-Klasse: Alle GZG
Auswahl: Alle
Position: Mittelwerte in Knoten - teilbezogen. System: LKS-Netzelement



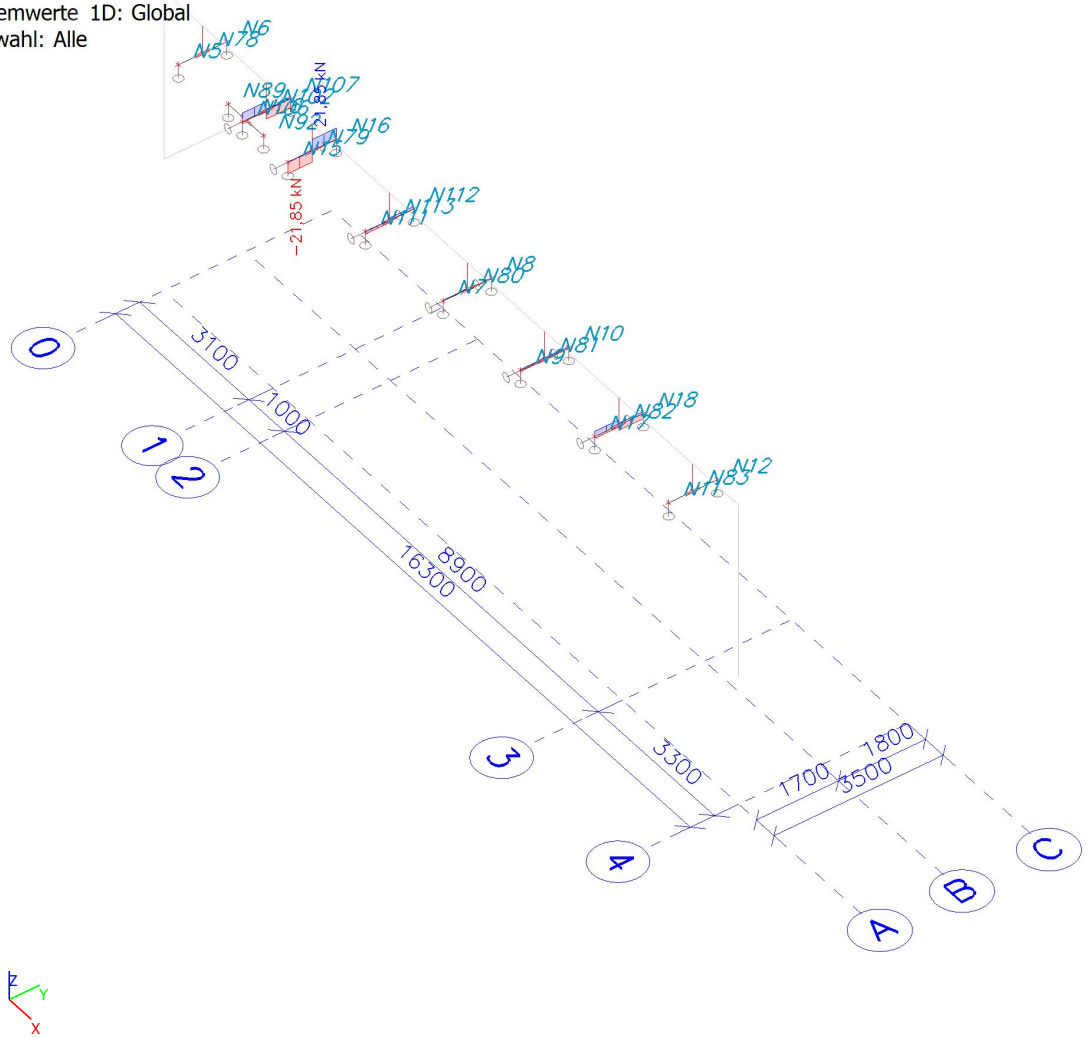
6.2. Schnittgrößen

6.2.1. Stabschnittgrößen

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

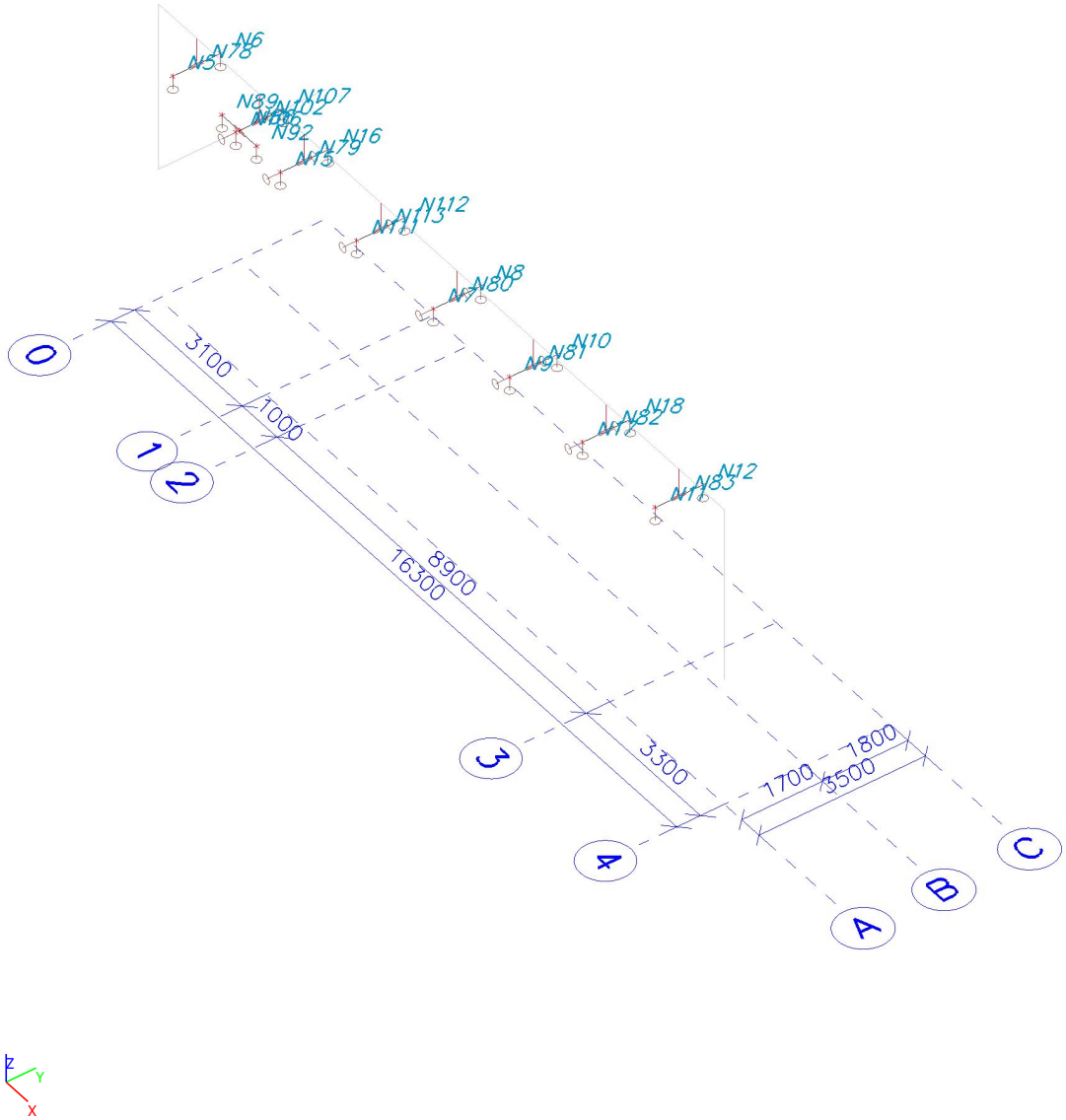
6.2.2. 1D-Schnittgrößen; N

Werte: **N**
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



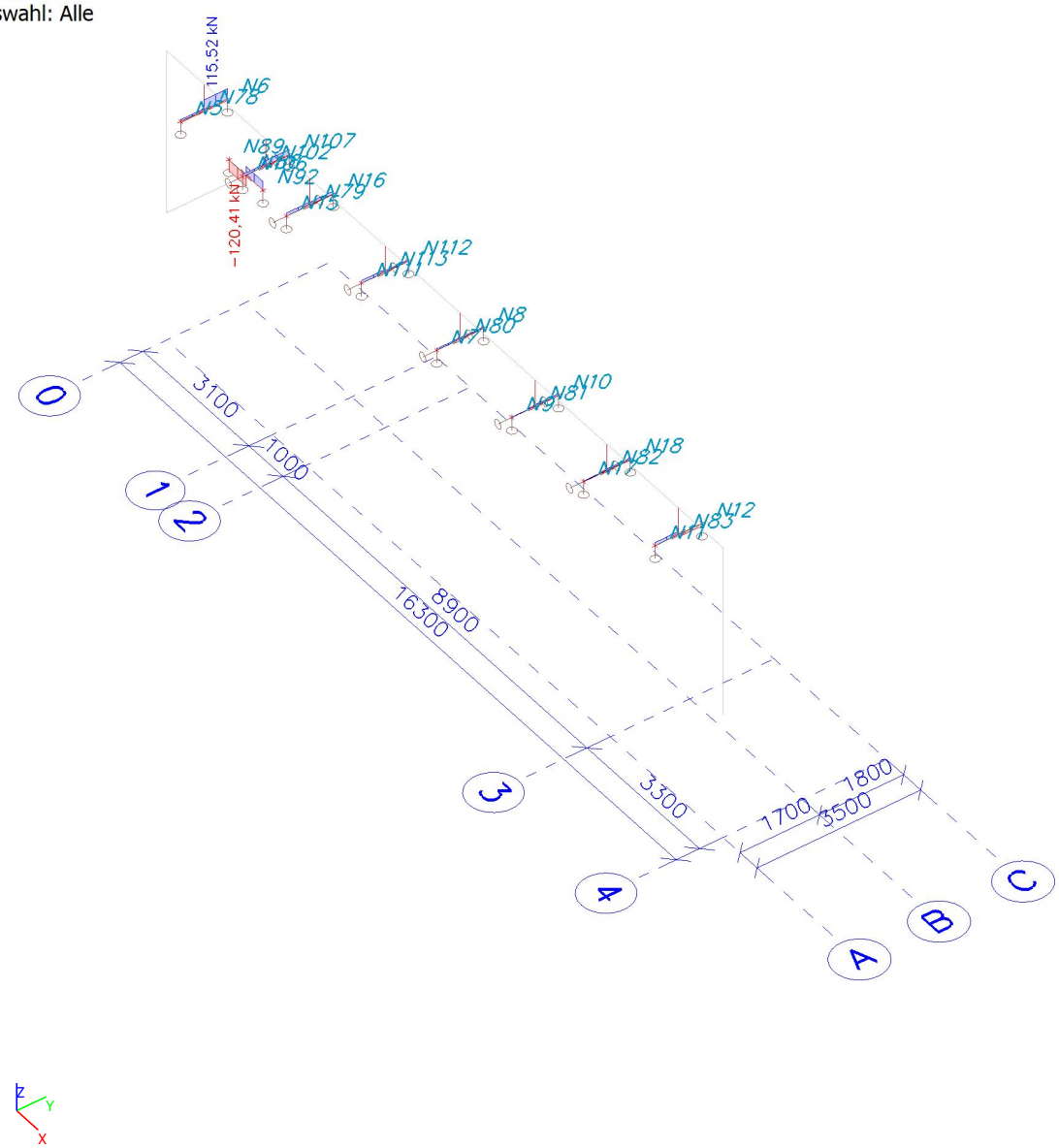
6.2.3. 1D-Schnittgrößen; V_y

Werte: V_y
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



6.2.4. 1D-Schnittgrößen; V_z

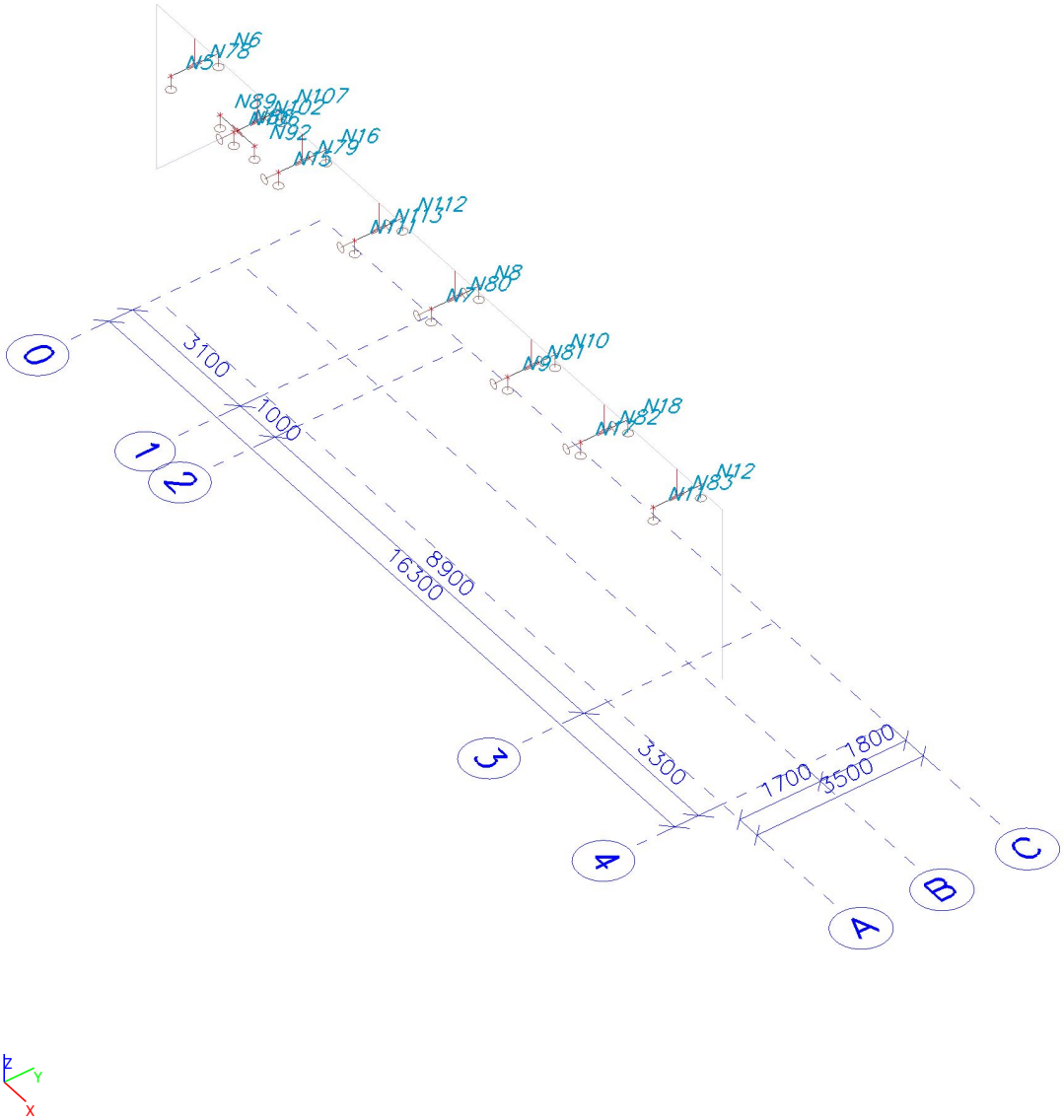
Werte: V_z
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



PROJECT:	PROJECT-NR:
Rohrleitungsbrücke mit Abgasleitung Düren	**22044**
CLIENT:	DATE:
Kraftwerk Metsä Tissue	**12.10.2022**

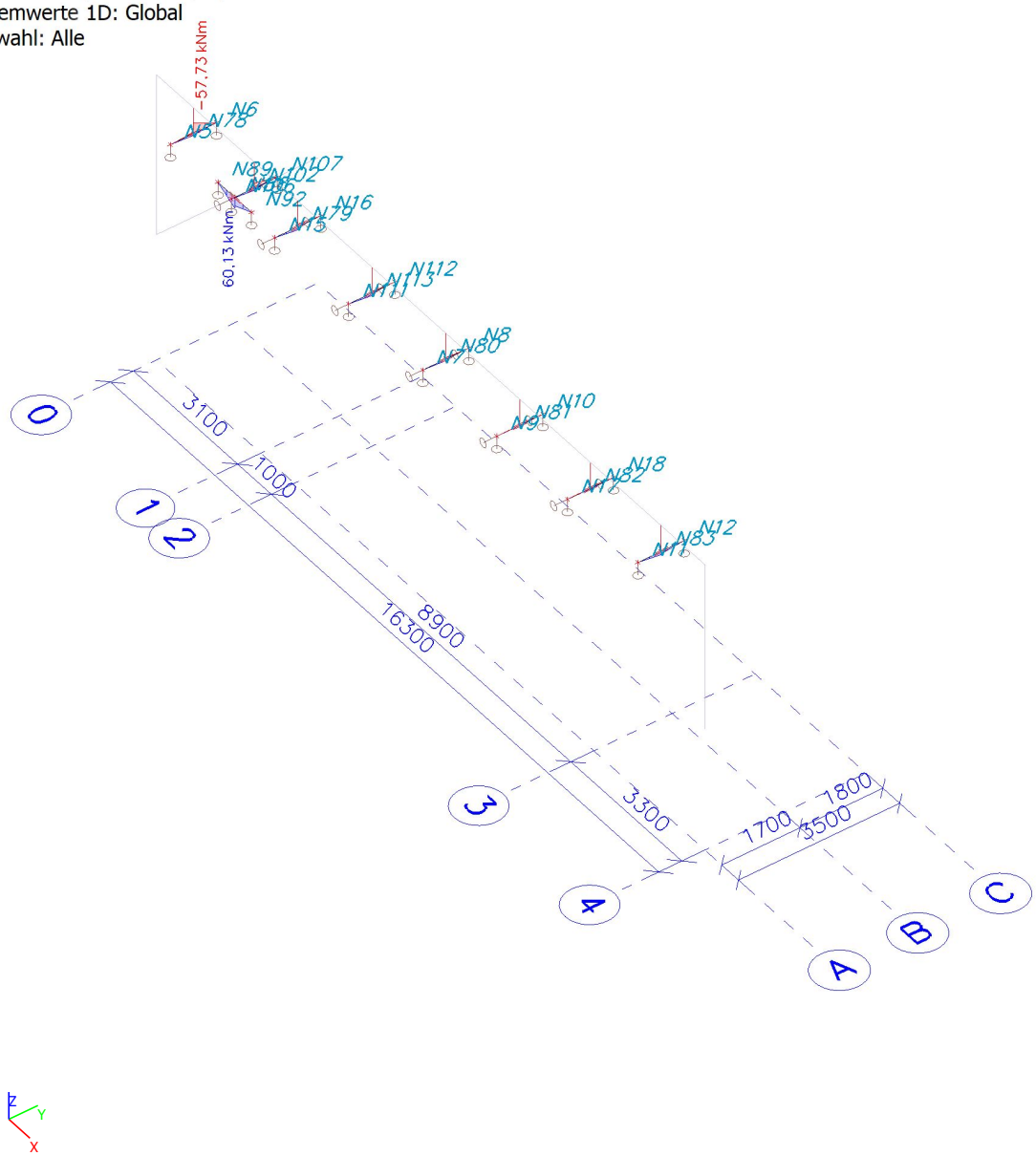
6.2.5. 1D-Schnittgrößen; M_x

Werte: M_x
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



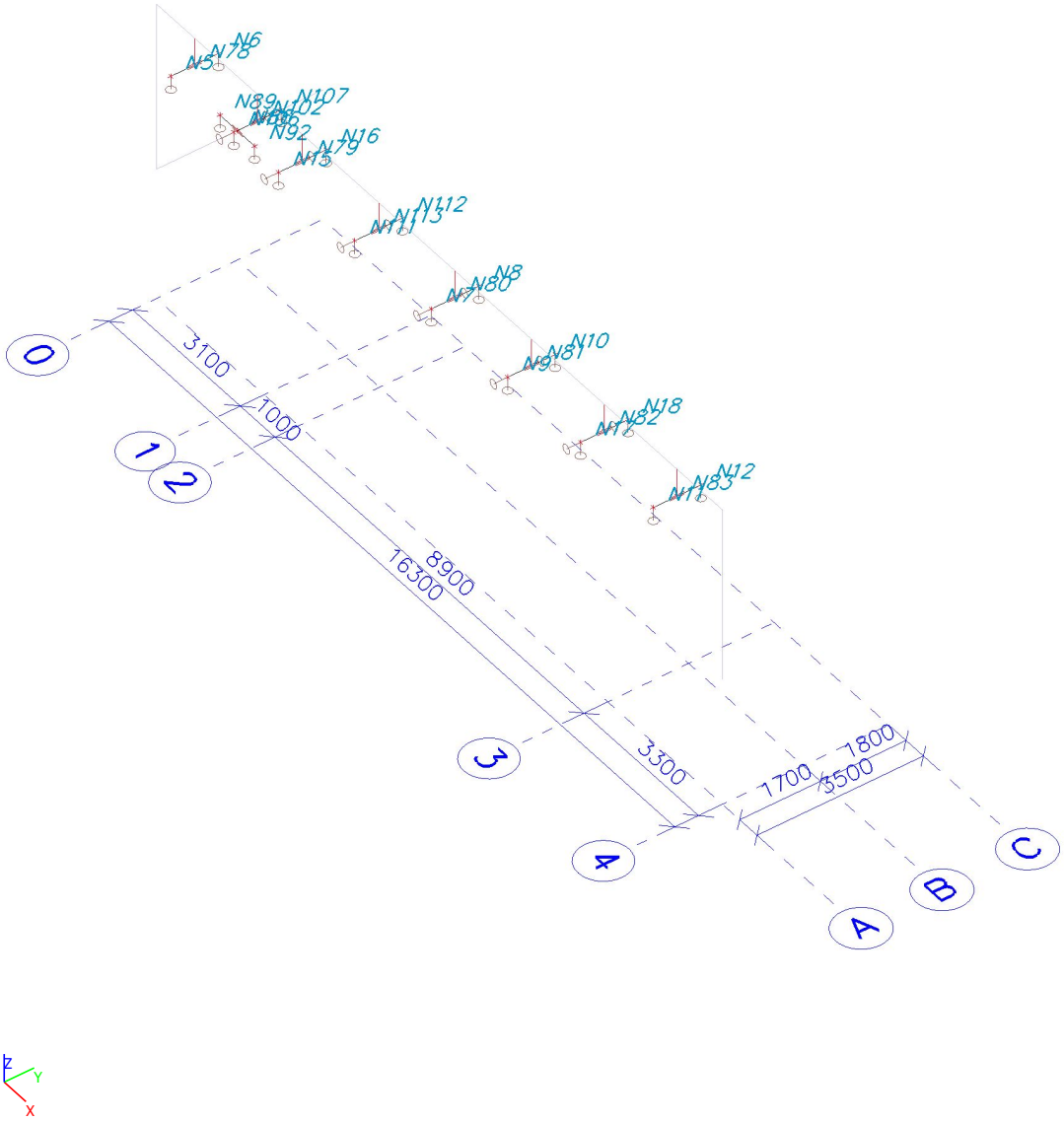
6.2.6. 1D-Schnittgrößen; M_y

Werte: M_y
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



6.2.7. 1D-Schnittgrößen; M_z

Werte: M_z
Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle



6.3. Nachweise gemäß EC

6.3.1. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT-NL

Nichtlineare Analyse
LFK-Klasse: Alle GZT NL
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Bauteil
Auswahl: Alle
Es liegen 2 Warnungen für ausgewählte Teile vor. 2 davon werden angezeigt.
Allgemeiner Einheitsnachweis

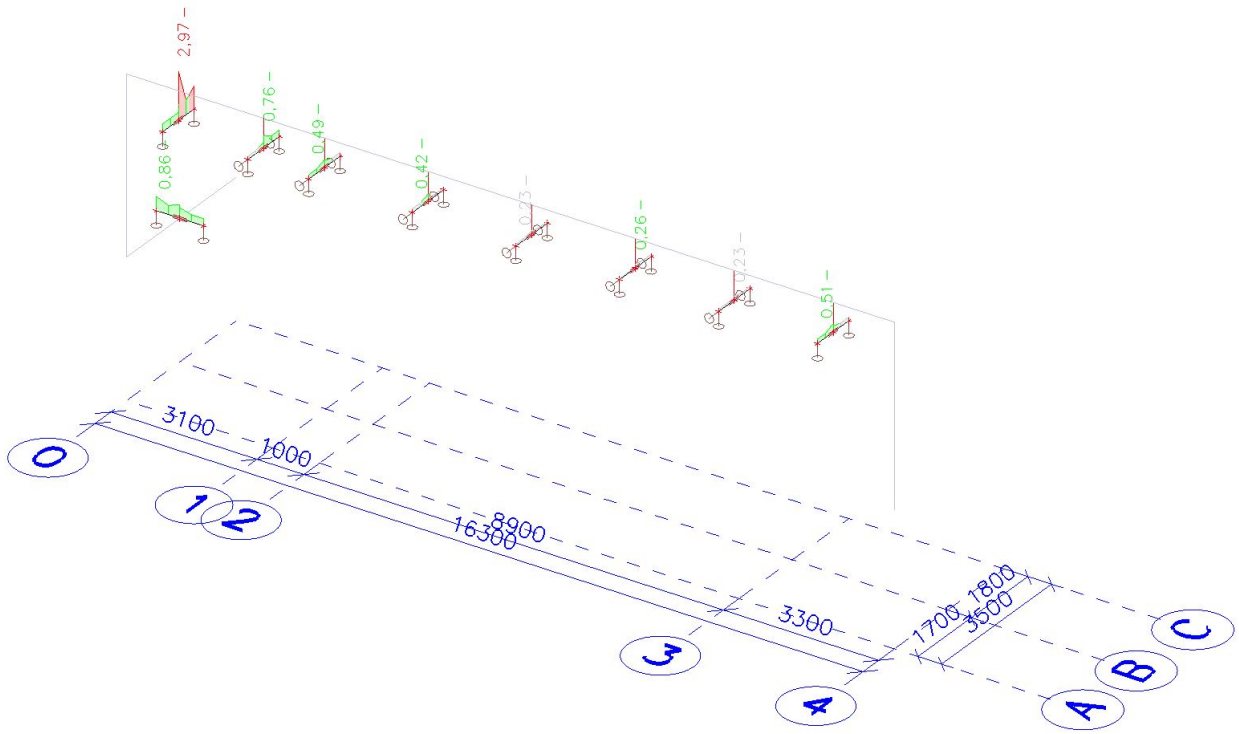
Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	E/W/N
KiTr1	0,500+	NC550	Kippträger - HEB120	S 235	**2,97**	2,97	0,81	
KiTr2	0,500-	NC467	Kippträger - HEB120	S 235	**0,49**	0,49	0,25	
KiTr3	0,500-	NC433	Kippträger - HEB120	S 235	**0,23**	0,23	0,00	
KiTr4	0,500+	NC579	Kippträger - HEB120	S 235	**0,26**	0,26	0,12	
KiTr5	0,500+	NC558	Kippträger - HEB120	S 235	**0,23**	0,23	0,00	
KiTr6	0,500-	NC475	Kippträger - HEB120	S 235	**0,51**	0,51	0,40	
AbGaLe1	0,000	NC558	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,58**	0,55	0,58	W2, W9
AbGaLe2	0,000	NC445	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,31**	0,31	0,29	W2, W9
AbGaLe7	1,300	NC558	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,39**	0,39	0,35	W2, W9
AbGaLe8	0,000	NC558	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,37**	0,37	0,35	W2, W9
AbGaLe9	0,000	NC454	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,85**	0,64	0,85	W2, W9
AbGaLe10	1,700	NC454	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,75**	0,52	0,75	W2, W9
AuTr4	1,000	NC475	Auflagerträger - HEB160	S 235	**0,86**	0,86	0,00	
AbGaLe11	1,800	NC433	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,61**	0,17	0,61	W2, W9
RoSc1	0,000	NC445	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,02**	0,02	0,01	W2, W9
RoSc2	0,000	NC549	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,01**	0,01	0,01	W2, W9
RoSc3	0,000	NC549	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,01**	0,01	0,01	W2, W9
KiTr7	0,500+	NC558	Kippträger - HEB120	S 235	**0,76**	0,76	0,35	
AbGaLe12	0,000	NC549	Abgasleitung_3mm -	S 235	**0,29**	0,22	0,29	W2, W9

Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]	E/W/N
			Allgemeiner Querschnitt					
RoSc4	0,000	NC549	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,01**	0,01	0,01	W2, W9
RoSc5	0,000	NC549	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,01**	0,01	0,01	W2, W9
AbGaLe13	0,000	NC549	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,15**	0,15	0,14	W2, W9
RoSc6	0,010	NC445	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,01**	0,01	0,00	W2, W9
KiTr8	0,500-	NC433	Kippträger - HEB120	S 235	**0,42**	0,42	0,20	
RoSc7	0,000	NC558	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,00**	0,00	0,00	W2, W9
AbGaLe14	0,000	NC558	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,08**	0,08	0,07	W2, W9
RoSc8	0,010	NC445	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,00**	0,00	0,00	W2, W9
RoSc9	0,010	NC579	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,00**	0,00	0,00	W2, W9
AbGaLe15	2,180	NC475	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,07**	0,07	0,06	W2, W9
RoSc10	0,010	NC475	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,00**	0,00	0,00	W2, W9
AbGaLe16	2,080	NC475	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,18**	0,18	0,18	W2, W9
RoSc11	0,010	NC475	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,01**	0,01	0,01	W2, W9
RoSc12	0,010	NC475	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,00**	0,00	0,00	W2, W9
AbGaLe17	2,080	NC475	Abgasleitung_3mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,37**	0,37	0,35	W2, W9
RoSc13	0,010	NC475	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,02**	0,02	0,02	W2, W9
RoSc14	0,010	NC475	Rohrschelle - Allgemeiner Querschnitt	S 235	**0,01**	0,01	0,01	W2, W9

E/W/N	Vorhanden an Teilen
W2	AbGaLe1, AbGaLe10, AbGaLe11, AbGaLe12, AbGaLe13, AbGaLe14, AbGaLe15, AbGaLe16, AbGaLe17, AbGaLe2, AbGaLe7, AbGaLe8, AbGaLe9, RoSc1, RoSc10, RoSc11, RoSc12, RoSc13, RoSc14, RoSc2, RoSc3, RoSc4, RoSc5, RoSc6, RoSc7, RoSc8, RoSc9
W9	AbGaLe1, AbGaLe10, AbGaLe11, AbGaLe12, AbGaLe13, AbGaLe14, AbGaLe15, AbGaLe16, AbGaLe17, AbGaLe2, AbGaLe7, AbGaLe8, AbGaLe9, RoSc1, RoSc10, RoSc11, RoSc12, RoSc13, RoSc14, RoSc2, RoSc3, RoSc4, RoSc5, RoSc6, RoSc7, RoSc8, RoSc9

6.3.2. Auslastung gemäß EC3

Werte: **$UC_{Overall}$**
Nichtlineare Analyse
LFK-Klasse: Alle GZT NL
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Bauteil
Auswahl: Alle



6.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT

Lineare Analyse
Kombination: CO1
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Global
Auswahl: Alle

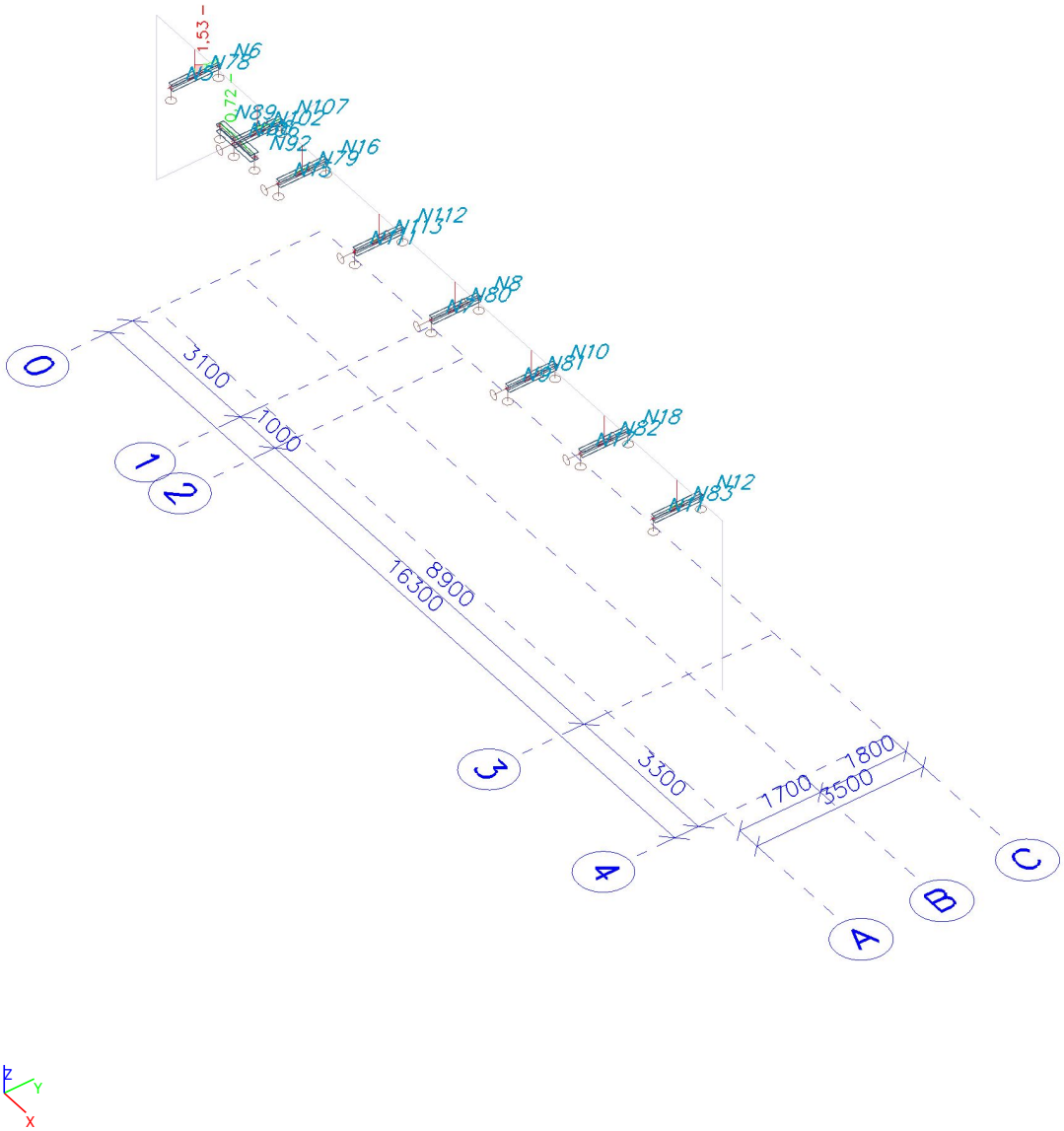
Allgemeiner Einheitsnachweis

Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]
KiTr1	0,500+	CO1/1	Kippträger - HEB120	S 235	**1,53**	1,53	0,00

Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	LC1 + LC2 + 1.50*LC3

6.3.4. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT; Allgemeiner Nachweis

Werte: **UCOverall**
Lineare Analyse
LFK-Klasse: Alle GZT
Koordinatensystem: Hauptsystem
Extremwerte 1D: Querschnitt
Auswahl: Alle



6.4. Auflagerreaktionen

6.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch

Lineare Analyse
Kombination: CO2
System: Global
Extremwerte: Global
Auswahl: Alle

Knotenreaktionen

Name	LF	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Fesla2/N84	CO2/1	**-39,52**	-2,40	13,88	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Fesla1/N97	CO2/2	**32,93**	-23,47	-7,88	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Fesla1/N97	CO2/3	32,78	**-23,71**	-7,89	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Gleitla7/N15	CO2/3	0,00	**14,42**	22,60	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Gleitla4/N6	CO2/2	0,00	0,00	**-73,78**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Gleitla1/N89	CO2/4	0,00	0,00	**81,01**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

Name	Kombinationsvorschrift
CO2/1	LC1 + LC2 + 0.60*LC7 + LC3
CO2/2	LC1 + LC2 + LC3
CO2/3	LC1 + LC2 + 0.60*LC5 + LC3
CO2/4	LC1 + LC2 + 0.50*LC4 + 0.60*LC7 + LC3

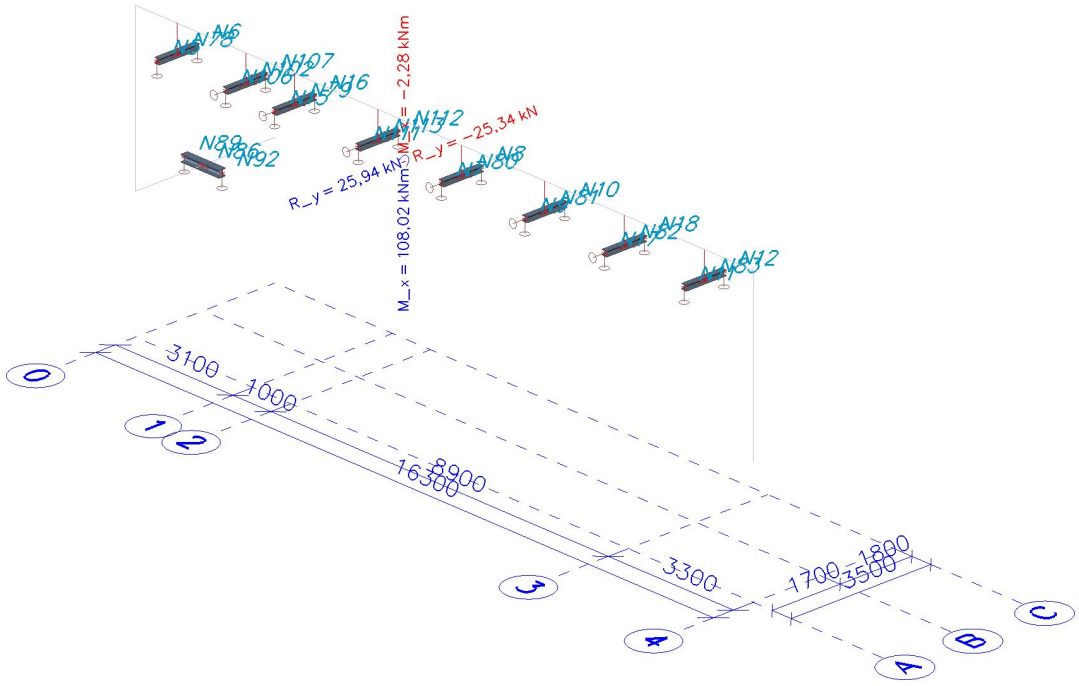
6.4.2. Resultierende der Reaktionen

Lineare Analyse
Lastfall: LC5
Extremwerte: Global
Auswahl: Alle
System: Global

x [m]	y [m]	z [m]	LF	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
7,006	0,345	5,375	LC5	**0,00**	**-28,56**	**0,00**	**18,11**	**0,00**	**-33,65**

6.4.3. Resultierende der Reaktionen; R_x; R_y; M_x

Werte: M_x, R_y, R_x
Lineare Analyse
Kombination: CO2
Extremwerte: Global
Auswahl: Alle
System: Global



6.4.4. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch

Lineare Analyse
Kombination: CO1
System: Global
Extremwerte: Global
Auswahl: Alle

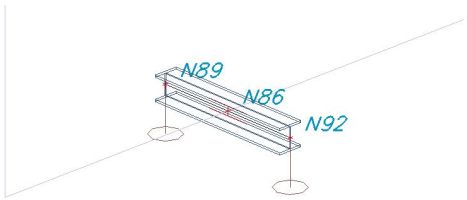
Knotenreaktionen

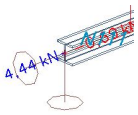
Name	LF	R_x [kN]	R_y [kN]	R_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	e_x [mm]	e_y [mm]
Fesla2/N84	CO1/1	**-59,48**	-3,56	20,59	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Fesla1/N97	CO1/2	**49,61**	-34,99	-11,69	**0,00**	**0,00**	**0,00**	0,0	0,0
Fesla1/N97	CO1/3	49,23	**-35,51**	-11,80	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Gleitla7/N15	CO1/4	0,00	**21,85**	31,28	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Gleitla4/N6	CO1/2	0,00	0,00	**-115,39**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0
Gleitla1/N89	CO1/5	0,00	0,00	**120,41**	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0

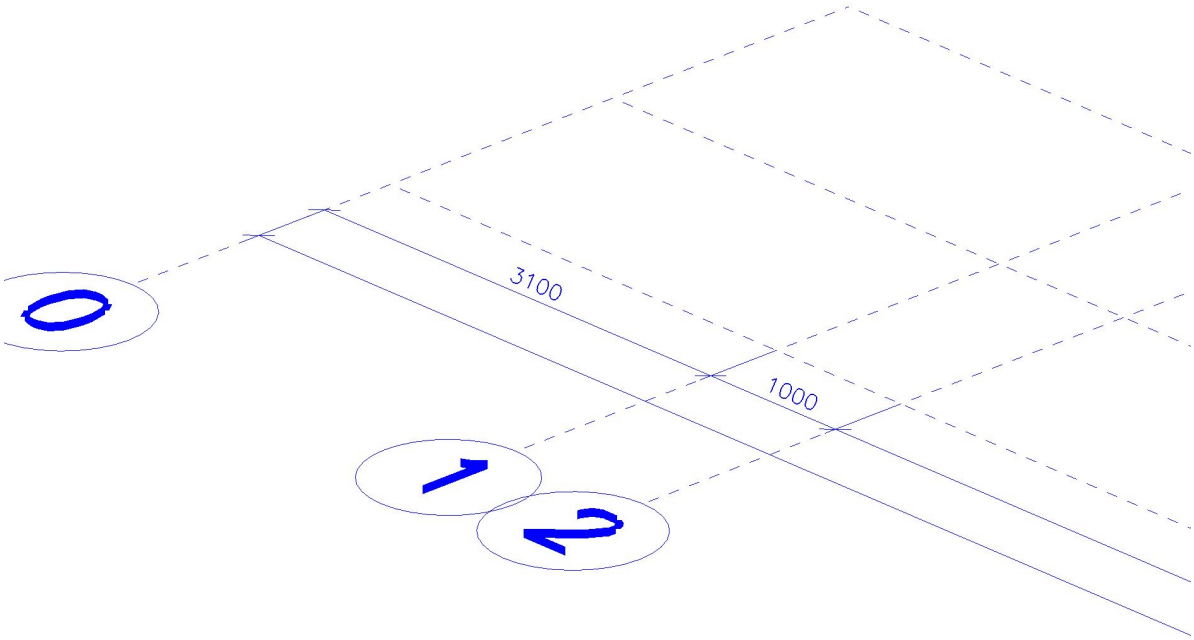
Name	Kombinationsvorschrift
CO1/1	LC1 + LC2 + 0.90*LC7 + 1.50*LC3
CO1/2	LC1 + LC2 + 1.50*LC3
CO1/3	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.90*LC5 + 1.50*LC3
CO1/4	LC1 + LC2 + 0.90*LC5 + 1.50*LC3
CO1/5	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC7 + 1.50*LC3

6.4.5. Reaktionen: Gamma-fach grafisch; R_x; R_y; M_x

Werte: M_x, R_x, R_y
Lineare Analyse
LFK-Klasse: Alle GZT
System: Global
Extremwerte: Bauteil
Auswahl: Alle





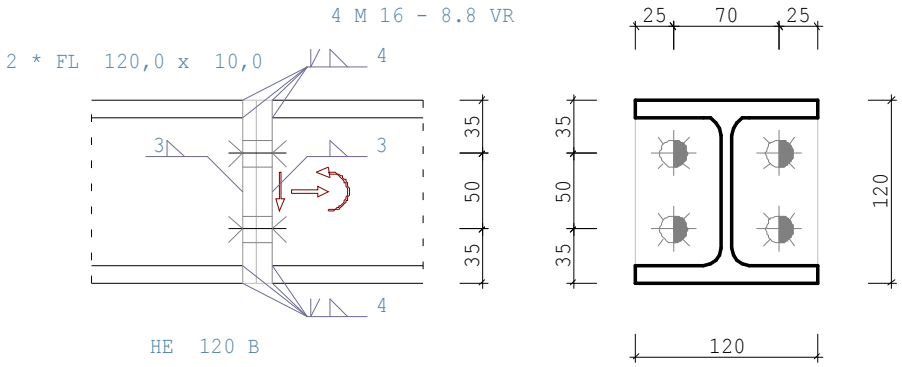


2.3 Position: 2.2 Traegeranschluß Achse A biegesteifer Anschluss HEB120 / HEB200

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

STIRNPLATTENSTOSS DIN EN 1993

Maßstab 1 : 5



SYSTEM : Träger	HE 120 B			Trägerneigung	0,0 Grad bündige Stirnplatte	
Stirnplatte	**h/b/d/ü**	**120,0 /**	**120,0 /**	**10,0** /	0,0	mm
Schweißnaht	aF / aS			4,0 /	3,0	mm

MATERIAL :S235	fy = 235,00	fu = 360,00	E_Modul = 210000 (N/mm2)
Korrelationsbeiwert für Schweißnähte	βW = 0,80		
Teilsicherheitsbeiwerte	γM0 = 1,00	γM1 = 1,10	γM2 = 1,25

SCHRAUBE : 4 M 16 - 8.8 VR	fybk	fubk	F_Klasse	Fv (N/mm2,kN)
Gewinde in Fuge	64	80	8.8	88

EINWIRKUNG :	Nd	Vzd	Myd (kN,m)
	20,00	50,00	2,00

SCHRAUBENBILD : 2 Reihen	je 2 Schrauben		dL = 18,0 (mm)
(Stegrichtung) **e1/e2/e3/e4**	0,0 / 35,0 /	**50,0** /	35,0
(Stegrichtung) a1/a2/a3	0,0 / 35,0 /	35,0	
(Gurtrichtung) **w1/w2/w3**	**70,0** / 0,0 /	25,0	
(Schraubenabstände ohne Berücksichtigung der Schweißnahtdicken)			

Biegetragfähigkeit MRd ohne gleichzeitig wirkende Normalkraft
hrz. N_d= 20,0 kN < 0,05 * $N_{pl,d}$ im Trägerquerschnitt = 40,0 kN
Berechnungsoptionen (Vorgaben)
Zugschrauben MRd im Bereich Anschlusshöhe * f ansetzen : f = 0,50
Berücksichtigung der Normalkraft durch N-M Interaktion (Gl. 6.24)
dabei die Schrauben im Überstand für NRd vernachlässigen
Folgende Option wegen maßgeblicher Zug-Normalkraft nicht anwendbar:

Biegetragfähigkeit MRd ohne gleichzeitig wirkende Normalkraft
Querkraft nur über zugfreie Schrauben abtragen (nur bei Nd <= 0)
dafür gilt:
Abminderung FVRd nach 6.2.2 mit (0,4/1,4)
ohne Begrenzung VRd auf plastische Schubtragfähigkeit vom Träger

äquivalente T-Stummel im Anschluss Stirnplatte :

Nr	Reihen	e	e,min	m	n	$Mpl1_{Rd}$*)	min(Ft_{Rd},Bt_{Rd})
1	1	25,0	25,0	28,4	25,0 mm	5875,00	90,43 kN

*) $Mpl1_{Rd}$ = Mpl_{Rd} / L_{eff} im jeweiligen Fließmuster in Nmm/mm

Schraubenreihen im T-Stummel Nr 1 :
effektive Längen, cp kreisförmig - Versagensmodus 1

Nr	l_{eff},einzeln	l_{eff},grp,oben	l_{eff},grp.mitte	l_{eff},grp,unten	
2	178,2	-	-	-	mm

effektive Längen, nc nichtkreisförmig - Versagensmodus 1 und 2

Nr	l_{eff},einzeln	l_{eff},grp,oben	l_{eff},grp.mitte	l_{eff},grp,unten	
2	166,0	-	-	-	mm

Steifeneinfluß

Nr	λ1	λ2	α
2	0,5	0,4	5,9

Grenzzugkraft wirksamer Schraubenreihen :

Nr	Ft_{Rd}	Versagensmodus
2	121,31 kN	Stirnplatte auf Biegung

Komponenten im Riegel :

Querschnittsklasse	Vpl_{Rd}	Mcl_{Rd}	$Mcl_{Rd,red}$	$FcFb_{Rd}$
1	148,72 kN	38,90	38,90 kNm	356,90 kN

Momentenbeanspruchung Gesamtanschluss :

h,druck	Ft_{Rd},zug	Fc_{Rd},druck
5,50 mm	121,31 kN	121,31 kN

Ma_{Sd}	Ma_{Rd},elastisch	**MaRd,plastisch**	**η**
-2,00 kNm	6,43 kNm	**9,64 kNm**	**0,21**

Normalkrafttragfähigkeit NRd ohne gleichzeitig wirkendes Moment

äquivalente T-Stummel im Anschluss Stirnplatte :

Nr	Reihen	e	e,min	m	n	$Mpl1_{Rd}$*)	$min(Ft_{Rd},Bt_{Rd})$
1	2	25,0	25,0	28,4	25,0 mm	5875,00	90,43 kN

*) $Mpl1_{Rd}$ = Mpl_{Rd} / L_{eff} im jeweiligen Fließmuster in Nmm/mm

Schraubenreihen im T-Stummel Nr 1 :
effektive Längen, cp kreisförmig - Versagensmodus 1

Nr	l_{eff},einzeln	l_{eff},grp,oben	l_{eff},grp.mitte	l_{eff},grp,unten	
2	178,2	139,1	-	-	mm
1	178,2	-	-	139,1	mm

effektive Längen, cp kreisförmig - Versagensmodus 1 (Erweiterung für NRd)

Nr	l_{eff},grp,oben	l_{eff},grp.mitte	l_{eff},grp,unten	
2	94,5	-	-	mm
1	-	-	94,5	mm

effektive Längen, nc nichtkreisförmig - Versagensmodus 1 und 2

Nr	l_{eff},einzeln	l_{eff},grp,oben	l_{eff},grp.mitte	l_{eff},grp,unten	
2	166,0	118,7	-	-	mm
1	166,0	-	-	118,7	mm

Steifeneinfluß

Nr	λ1	λ2	α
2	0,5	0,4	5,9
1	0,5	0,4	5,9

Grenzzugkraft wirksamer Schraubenreihen :

Nr	Ft_{Rd}	Versagensmodus
2	78,35 kN	Stirnplatte auf Biegung
1	78,35 kN	Stirnplatte auf Biegung

Normalkraftbeanspruchung Gesamtanschluss :

N_{Sd}	N_{Rd},elastisch	**N_{Rd},plastisch**	**η**
20,00 kN	104,47 kN	**156,70 kN**	**0,13**

Interaktion MRd und NRd nach Gleichung (6.24)

hrz. N_d= 20,0 kN < 0,05 * Npl_d im Trägerquerschnitt = 40,0 kN
Eine N-M Interaktion nach Gl. 6.24 ist nicht erforderlich.

Querkraftbeanspruchung :
wirksame Schraubenreihen

Nr	|- Randabstand e1,platte	e2,platte -|	|- Lochabstand e,platte	e3 -|	
1	35,0	25,0	50,0	70,0	mm
2	85,0	25,0	50,0	70,0	mm

Nr	k1*α,platte	$Fb_{Rd,platte}$	Fv_{Rd}
1	1,42	130,75	34,45 kN
2	1,48	136,35	34,45 kN

	V_{Sd}	**VRd**	**η**
	50,00 kN	**68,90 kN**	**0,73**

Nachweis der Schweißnähte aus Teilschnittgrößen :

Zuggurt (konstruktiv) erf.aw		fvwd	Steg σw	Druckgurt σw
3,0	mm	207,8 N/mm²	115,41 N/mm²	-18,09 N/mm²
			η	**η**
			0,56	**0,08**

Hinweis: Schweißnahtversagen sollte nicht bemessungsrelevant sein !

Rotationssteifigkeit unter Momentenbeanspruchung :
zusätzliche Normalkraft Nd bis max.5% Npld vom Träger berücksichtigt

Steifigkeitskoeffizienten wirksamer Schraubenreihen

Nr	k3	k5l	k5r	k10	
2	0,000	6,554	6,554	6,359	mm

keq	zeq	Sj,ini	Sj,n
2,163	79,5 mm	2870,36	956,79 kNm/rad

Nachweis des Trägers nach Gl(6.2) Querschnittklassse 1

Nd	=	20,0 kN	/ NRd	=	799,0 kN	Nd/NRd	= 0,03
Vzd	=	50,0 kN	/ VzRd	=	148,6 kN	Vzd/VzRd	= 0,34
Myd	=	-2,0 kN	/ MyRd	=	38,9 kNm	Myd/MyRd	= 0,05
Ed/ERd	=	0,34					

MAXIMALE AUSLASTUNG

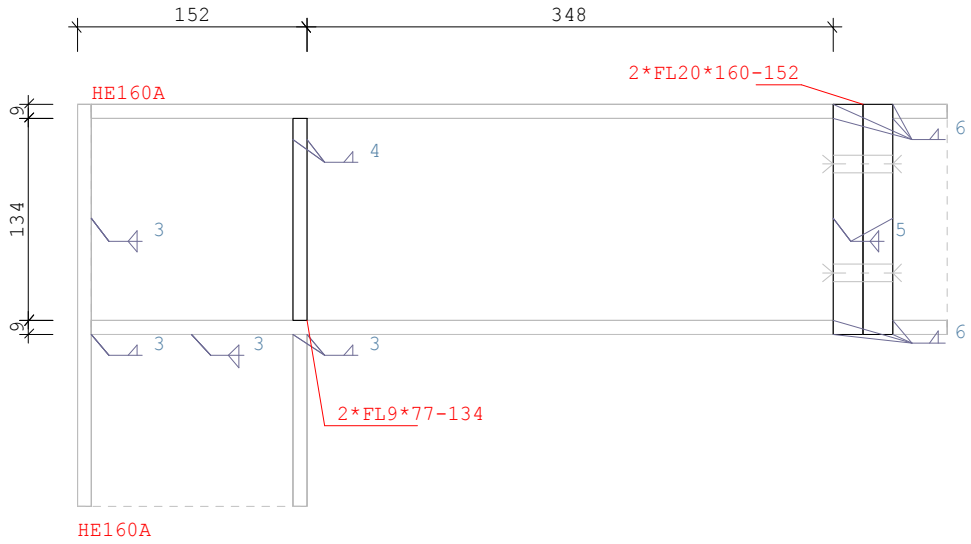
aus Verbindung : Eta = 0,73 <= 1 Nachweis erfüllt

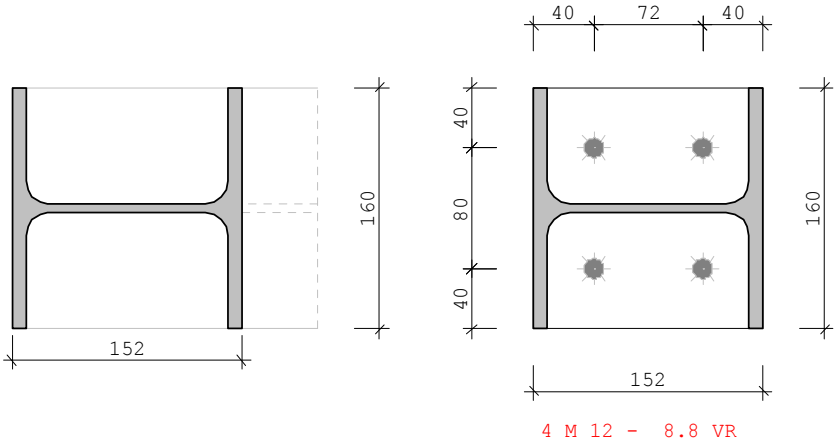
2.4 Position: 2.3.1 Rahmenecke Achse 3 biegesteifer Anschluss HEA160 / HEA160

Geschweisste Rahmenecke ST14 02/2020 (Frilo R-2020-2/P12)

GESCHWEISSTES K-ECK (Riegel über Stütze)

Maßstab 1 : 5





MATERIAL S235	fyk = 235 N/mm²	E-Mod = 210000 N/mm²
	fuk = 360 N/mm²	βW = 0,80
Teilsicherheitsbeiwerte	γM0 = 1,00	γM1 = 1,10 γM2 = 1,25

QUERSCHNITTE	h	b	s	t	r
Riegel HE 160 A	152,0	160,0	6,0	9,0	15,0 mm
Stütze HE 160 A	152,0	160,0	6,0	9,0	15,0 mm

VERBINDUNG STÜTZE-RIEGEL	aw,gurt	aw,steg
Schweißnahtdicke	3,0	3,0 mm

RIPPEN	Nr	t	l	b	c	aw
in Riegel (Stützenflansch)	3	9,0	134,0	77,0	15,0	4,0 mm

ZUGLASCHE	aus verlängertem Riegelgurt
Abmaße l/b/t/ aw,steg	152,0 / 160,0 / 9,0 / 3,0 mm

MONTAGESTOSS Abstand e = 500,0 mm , 4 Schrauben M 12 - 8.8 VR

Stirnplatte	h/b/t/ü	152,0 /	160,0 /	20,0 / 0,0 mm
Schweißnaht	aF / aS			6,0 / 5,0 mm
Schraubenbild	2 Reihen je	2 Schrauben		dL = 13,0 mm
(Stegrichtung) ep / p				40,0 / 0,0 mm
(Gurtrichtung) w1/ w				40,0 / 80,0 mm

SCHNITTGRÖSSEN	(kN,m)	Nd	Vzd	Myd
unten (Stütze, im Bezugspunkt C)		10,00	-100,00	-10,00

Anschlußschnittgrößen unten (im Schwerpunkt Anschnitt)
Moment Myd = -2,4 Nd = 10,0 Vzd = -100,0

NACHWEIS VERBINDUNG STÜTZE-RIEGEL **DIN_EN_1993** (Druck negativ)

Der Winkel zwischen Vouten- und Trägerflansch sollte nicht größer als 45° sein!

Gurt	F,gurt (kN)	σ (N/mm²)	η	F,w (kN)	σ,w (N/mm²)	η
Stütze rechts	-11,8	-8,2	0,03	-11,8	-13,8	0,07

Schubbeanspruchung im Stützensteg Gl. 5.3 und 6.7	VwpEd (kN)	FVwpRd (kN)	η
	21,8	188,2	0,12

V,w = -100,0 kN σ,w = 160,3 N/mm² η = 0,77

NACHWEIS ZUGLASCHE

Nd	=	21,8 kN	σ	=	15,1 N/mm²	η = 0,06
		Riegel	σ,w	=	34,9 N/mm²	η = 0,17

NACHWEIS RIPPEN , LASTEINLEITUNG IN STÜTZE / RIEGEL (Druck negativ)

Rippe Nr.	F,rippe (kN)	σ,v (N/mm²)	η	σ,w (N/mm²)	η
3	-11,8	-9,5	0,04	-9,7	0,05

NACHWEIS SCHUBFELD

T,xy (N/mm)	τ (N/mm²)	η Spannung	hw/t	VbRd (kN)	η Beulen
174,3	29,1	0,21	22,3	119,0	0,20

NACHWEIS MONTAGESTOSS nach Komponentenverfahren (DIN EN 1993)

bündige 2-reihige Stirnplatte Unterlegscheibe D = 24,0 mm

Nachweis entfällt, da keine Schnittgrößen eingegeben wurden !

wirksame Schraubenreihen von OK Stirnplatte gezählt

Berechnungsoptionen (Vorgaben)
Zugschrauben MRd im Bereich Anschlusshöhe * f ansetzen : f = 0,50

plastische Grenzzugkraft Schraubenreihe 1 Ft_{Rd} = 97,11 kN

Grenzmoment $Ma_{Rd,elastisch}$ = 6,96 **MaRd,plastisch = 10,44 kNm**

zuerst versagende Komponente: **Schrauben auf Zug**

Grenzquerkraft wirksamer Schraubenreihen, von OK Stirnplatte gezählt

Schraubenreihe	Va_{Rd}	$Vl_{Rd,Platte}$
2	86,78	345,60 kN

Grenzquerkraft Anschluss **VRd = 86,78 kN**

Ohne Schweissnahtnachweis, da keine Schnittkräfte eingegeben.

Steifigkeit Sj_{ini}= 5378,56 Sj_n= 1792,85 kNm/rad

MAXIMALE AUSLASTUNG AUS ALLEN NACHWEISEN

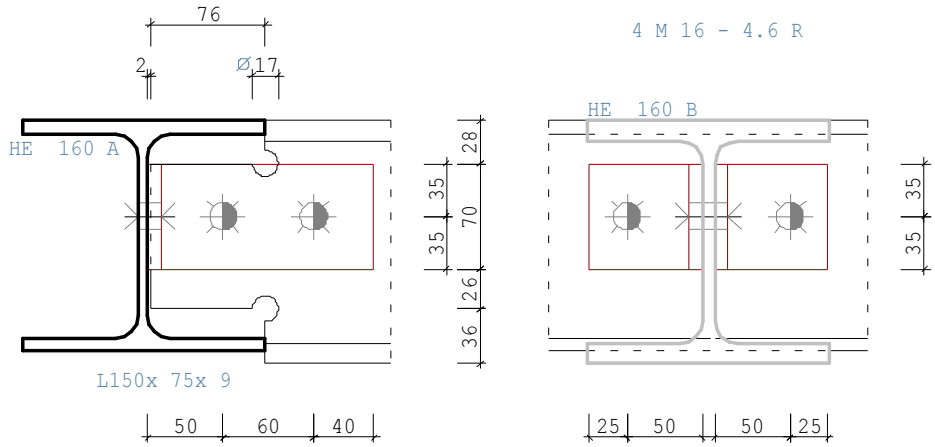
aus Verbindung, Schweißnaht aus V η = 0,77 < 1

2.5 Position: 2.3.2 Traegeranschluß Achse 3 altern. gelenkiger Anschluss HEB160 / HEA160

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

Grafik

Maßstab 1 : 5



Kennwerte

Profil		h	tw	b	tf	r	(mm)
Hauptträger	HE 160 A	152,0	6,0	160,0	9,0	15,0	
Nebenträger	HE 160 B	160,0	8,0	160,0	13,0	15,0	
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 = 28,0 mm
unten = 36,0 mm
Länge = 76,0 mm mit Bohrung d = 17,0 mm

Stahl	fy N/mm2	fu N/mm2	γ_{M0}	γ_{M2}	Schraube	fyb N/mm2	fub N/mm2	d0 mm	
S235	235	360	1,00	1,25	M 16 - 4.6 R	240	400	18,0	Gewinde in Fuge

Schraubenbild	p1(Mitte)	e1(Rand)	e2(Rand)	p2(Mitte)	(mm)
Hauptträger		63,0			
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

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

$V_{z,d}$ kN	I_p cm2	$M_{yv,d}$ 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 cm2
Kontaktpressung σ_D = 75,2 N/mm2 σ_{Rd} = 235,0 N/mm2
η = 0,32 <= 1

Lochleibung	Lage Richtung	αd	k1	$F_{b,Rd}$ kN	T_d kN	η	
Profil	Rand,z	1,00	2,50	69,1	10,0	0,14	
	Rand,y	1,00	2,50	69,1	16,7	0,24	
Winkel	Rand,z	0,65	2,19	58,8	10,0	0,17	
	Rand,y	0,46	2,50	48,0	16,7	0,35	

Abscheren	αv	$F_{v,Rd}$ kN	T_d kN	η	
	0,60	30,1	19,4	0,64	

Nebenträger - Winkel : 2 - schnittige Verbindung mit 2 Schrauben

$V_{z,d}$ kN	I_p cm2	$M_{yv,d}$ 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	αd	k1	$F_{b,Rd}$ kN	T_d kN	η	
Profil	Rand,z	0,65	2,50	59,7	36,7	0,61	
Winkel	Rand,z	0,65	2,50	134,4	36,7	0,27	

Abscheren	αv	$F_{v,Rd}$ kN	T_d kN	η	
	0,60	60,3	36,7	0,61	

Nachweis der Ausklinkung des Nebenträgers

h_{red} = 79,0 mm s = 8,0 mm
QKL = 1 ys = 78,0 mm
V_{zd} = 20,0 kN M_{yd} = -1,6 kNm
I_y = 32,9 cm4 S_y = 6,2 cm3
A = 6,3 cm2
σ = 187,5 N/mm2 τ = 47,5 N/mm2
σ_{vgl} = 187,5 N/mm2 σ_{Rd} = 235,0 N/mm2
η = 0,80 <= 1

Nachweis des Winkels

h = 70,0 mm s = 9,0 mm
ys = 80,0 mm
V_{zd} = 10,0 kN M_{yd} = 0,8 kNm
I_y = 25,7 cm4 S_y = 5,5 cm3
σ = 108,8 N/mm2 τ = 23,8 N/mm2
σ_{vgl} = 108,8 N/mm2 σ_{Rd} = 235,0 N/mm2
η = 0,46 <= 1

Blockversagen des Winkels am Nebenträger

Anv	=	2,3	cm2	Ant	=	6,6	cm2
Veff,2,Rd	=	126,4	kN	η	=	0,08	<= 1

Blockversagen des Nebenträgers

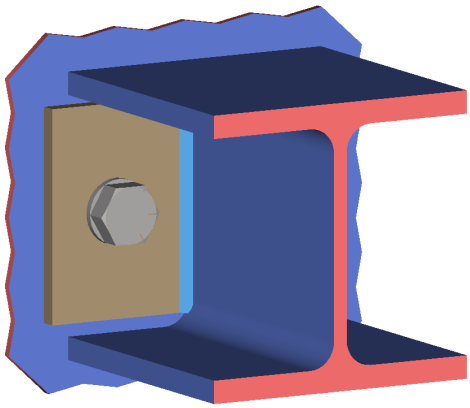
Anv	=	2,1	cm2	Ant	=	6,5	cm2
Veff,2,Rd	=	121,5	kN	η	=	0,16	<= 1

maximale Auslastung

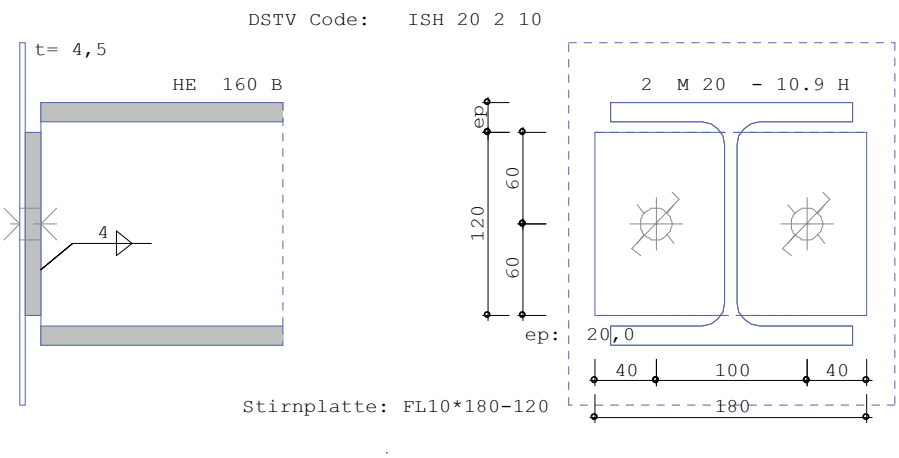
Ausklinkung η = 0,80 <= 1

2.6 Position: 2.4 Typisierter Anschluss Achse B ISH 20 2 10 für HEB160 / QRO120x4,5

Typisierte Anschlüsse ST8 01/2020 (Frilo R-2020-2/P12)



Maßstab 1 : 5



TYPISIERTER DSTV-ANSCHLUSS **Code:** **ISH 20 2 10** **Material:** **S235**

TRÄGERANSCHLUSS **gelenkig**

Träger HE 160 B
lastabtragendes Bauteil mit fyk = 235,0 N/mm² t = 4,5 mm

Stirnplatte **mittig**

tp mm	bp mm	hp mm	a mm
10,0	180,0	120,0	4,0

Schrauben **2 * M 20 - 10.9 H**
2 vertikale Reihen je eine Schraube dL = 21,0 mm

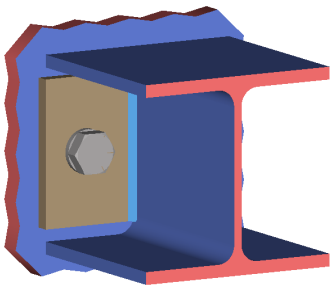
horizontal	e2 mm	w mm	vertikal	e1 mm	p1 mm
	40,0	100,0		60,0	

Beanspruchung		**Beanspruchbarkeit**		**nach DIN EN 1993**	
Vzd kN		tu mm	VzRd kN	η	GrenzID
120,0		4,5	130,3	0,92	B s

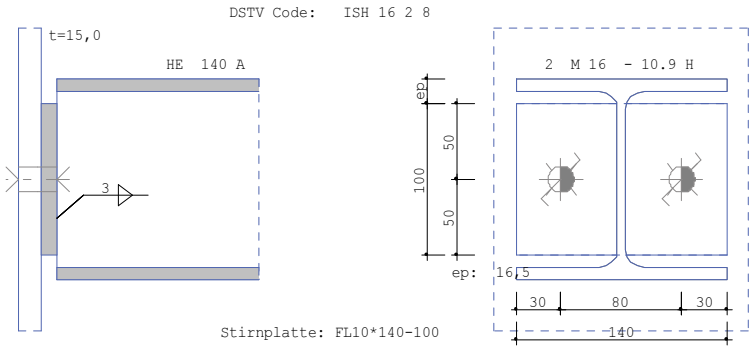
maximale Auslastung : η = **0,92**

2.7 Position: 2.5 Typisierter Anschluss Achse A+B ISH 20 2 10 für HEA100 / HEB200

Typisierte Anschlüsse ST8 01/2020 (Frilo R-2020-2/P12)



Maßstab 1 : 5



TYPISIERTER DSTV-ANSCHLUSS **Code:** **ISH 16 2 8** **Material:** **S235**

TRÄGERANSCHLUSS **gelenkig**
Träger HE 140 A
lastabtragendes Bauteil mit fyk = 235,0 N/mm² t = 15,0 mm

Stirnplatte **mittig**

tp mm	bp mm	hp mm	a mm
10,0	140,0	100,0	3,0

Schrauben **2 * M 16 - 10.9 H**
2 vertikale Reihen je eine Schraube dL = 17,0 mm

horizontal	e2 mm	w mm	vertikal	e1 mm	p1 mm
	30,0	80,0		50,0	

Beanspruchung **Beanspruchbarkeit** **nach DIN EN 1993**

Vzd kN	tu mm	VzRd kN	η	GrenzID
50,0	3,2	74,6	0,67	B s

maximale Auslastung : η = **0,67**

3. Auflagerverankerungen

3.1 Position: 3.1 Auflagerverankerung HEA160 Verankerung Fundament

Ein Bodengutachten wurde noch nicht erstellt.
Das Gründen der Streifenfundamente muss bis auf Tragfähigen Boden abgeteuft werden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Ausführender	**Ingenieurbüro**	**www.fischer.de**
Schmitz Metall- und Rohrleitungsbau	**AIXINEERING GmbH**	
Manfred Schmitz	Jan Wisniewski	
Niederzierer Straße 70	Königing Astrid Straße 18	
D - 52382 Niederzier	B-4710 Herbesthal	
Telefon: +49 2428 901050	Telefon: +49 160 9 1976 3 11	
Fax: +49 2428 901051	info@aixineering.com	
http://www.schmitz-msr.de/	www.aixineering.com	

Bemessungsgrundlagen

Anker

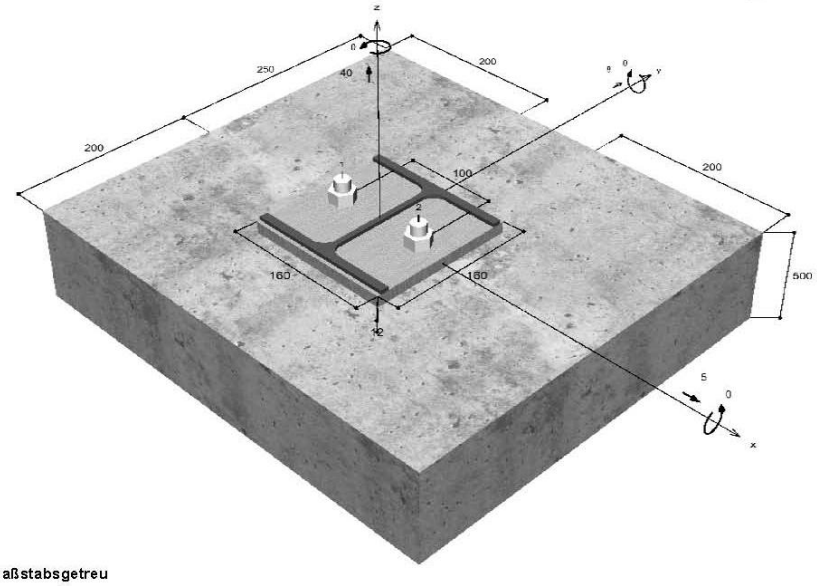
Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Injektionsmörtel	FIS HB 345 S
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 160/30 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4
Verankerungstiefe	160 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0164, Option 1, Erteilungsdatum 24.01.2017

Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Ein Bodengutachten wurde noch nicht erstellt.
Das Gründen der Streifenfundamente muss bis auf Tragfähigen Boden abgeteuft werden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Anhang C, Verfahren A
Verankerungsgrund	Normalbeton, C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Gerade Randbewehrung (Ø ≥ 12 mm). Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Vorsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	160 mm x 160 mm x 12 mm
Profiltyp	HEA 160

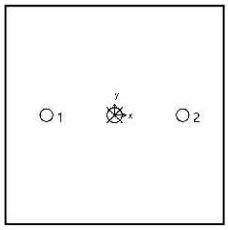
Bemessungslasten *)

#	N_{Sd} kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Belastungsart
1	40,00	5,00	8,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	20,00	4,72	2,50	4,00
2	20,00	4,72	2,50	4,00



Max. Betonstauchung : 0,00 ‰
Max. Betondruckspannung : 0,0 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 40,00 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft : 0,00 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	20,00	64,40	31,1
Betonausbruch	40,00	46,19	**86,6**
Versagen durch Spalten	40,00	49,34	81,1

* Ungünstigster Anker

Ein Bodengutachten wurde noch nicht erstellt.
Das Gründen der Streifenfundamente muss bis auf Tragfähigen Boden abgeteuft werden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Stahlversagen

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

$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
96,60	1,50	64,40	20,00	31,1

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	31,1	1	$\beta_{N,s;1}$
2	31,1	2	$\beta_{N,s;2}$

Betonausbruch

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

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

$$N_{Rk,c} = 55,43kN \cdot \frac{200.000mm^2}{160.000mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 69,28kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h'^{1,5}_{ef} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot \left(133mm\right)^{1,5} = 55,43kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$h'_{cf} = max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}};\ \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{cf} = max\left(\frac{200mm}{240mm};\ \frac{100mm}{480mm}\right) \cdot 160mm = 133mm$$

$$\Psi_{s,N} = min\left(1;\ 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = min\left(1;\ 0,7 + 0,3 \cdot \frac{200mm}{200mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

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

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

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{400mm}} = 1,000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{400mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
69,28	1,50	46,19	40,00	86,6

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	86,6	1	$\beta_{N,c;1}$

Ein Bodengutachten wurde noch nicht erstellt.
Das Gründen der Streifenfundamente muss bis auf Tragfähigen Boden abgeteuft werden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Versagen durch Spalten bei Belastung

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad (\mathbf{N_{Rd,sp}})$$

$$N_{Rk,sp} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{h,sp} \qquad \text{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,sp} = 58{,}32kN \cdot \frac{225.000mm^2}{250.000mm^2} \cdot 0{,}940 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}500 = 74{,}00kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h'^{1{,}5}_{ef} = 7{,}2 \cdot \sqrt{25{,}0N/mm^2} \cdot \left(138mm\right)^{1{,}5} = 58{,}32kN \qquad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{200mm}{250mm} = 0{,}940 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.2c)}$$

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

$$h'_{ef} = max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}};\ \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{ef} = max\left(\frac{250mm}{290mm};\ \frac{100mm}{580mm}\right) \cdot 160mm = 138mm$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c_{1,N}}{s_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{500mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{500mm}} = 1{,}000 \leq 1$$

$$\Psi_{h,sp} = min\left(1{,}5;\ \left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3}\right) = min\left(1{,}5;\ \left(\frac{500mm}{220mm}\right)^{2/3}\right) = 1{,}500 \leq 1{,}5 \qquad \text{Gl. (5.3a)}$$

$N_{Rk,sp}$ kN	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,sp}$ %
74,00	1,50	49,34	40,00	81,1

Anker-Nr.	$\beta_{N,sp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	81,1	1	$\beta_{N,sp;1}$

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	4,72	50,16	9,4
Rückseitiger Betonausbruch	9,43	92,38	10,2
Betonkantenbruch	9,43	29,63	**31,8**

* Ungünstigster Anker

Ein Bodengutachten wurde noch nicht erstellt.
Das Gründen der Streifenfundamente muss bis auf Tragfähigen Boden abgeteuft werden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Stahlversagen ohne Hebelarm

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

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
62,70	1,25	50,16	4,72	9,4

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	9,4	1	$\beta_{Vs;1}$
2	9,4	2	$\beta_{Vs;2}$

Rückseitiger Betonausbruch

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

$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 69{,}28kN = 138{,}56kN \qquad \text{Gl. (5.6)}$$

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

$$N_{Rk,c} = 55{,}43kN \cdot \frac{200.000mm^2}{160.000mm^2} \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 69{,}28kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h'^{1,5}_{ef} = 7{,}2 \cdot \sqrt{25{,}0N/mm^2} \cdot \left(133mm\right)^{1,5} = 55{,}43kN \qquad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = min\left(1;\ 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{200mm}{200mm}\right) = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.2c)}$$

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

$$h'_{ef} = max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}};\ \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{ef} = max\left(\frac{200mm}{240mm};\ \frac{100mm}{480mm}\right) \cdot 160mm = 133mm$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.2e)}$$

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
138,56	1,50	92,38	9,43	10,2

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	10,2	1	$\beta_{V,cp;1}$

Ein Bodengutachten wurde noch nicht erstellt.
Das Gründen der Streifenfundamente muss bis auf Tragfähigen Boden abgeteuft werden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Betonkantenbruch

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

$$V_{Rk,c} = V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \qquad \text{Gl. (5.7)}$$

$$V_{Rk,c} = 56{,}47kN \cdot \frac{187.500mm^2}{281.250mm^2} \cdot 0{,}860 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}144 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}200 = 44{,}45kN$$

$$V^0_{Rk,c} = k_1 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot h_{ef}^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1{,}5} \qquad \text{Gl. (5.7a)}$$

$$V^0_{Rk,c} = 1{,}7 \cdot \left(18mm\right)^{0{,}076} \cdot \left(160mm\right)^{0{,}059} \cdot \sqrt{25{,}0N/mm^2} \cdot \left(250mm\right)^{1{,}5} = 56{,}47kN$$

$$\alpha = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{144mm}{250mm}} = 0{,}076 \qquad \beta = 0{,}1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0{,}2} = 0{,}1 \cdot \left(\frac{18mm}{250mm}\right)^{0{,}2} = 0{,}059 \qquad \text{Gl. (5.7b/c)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c_2}{1{,}5c_1} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{200mm}{1{,}5 \cdot 250mm} = 0{,}860 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.7e)}$$

$$\Psi_{h,V} = max\left(1; \sqrt{\frac{1{,}5c_1}{h}}\right) = max\left(1; \sqrt{\frac{1{,}5 \cdot 250mm}{500mm}}\right) = 1{,}000 \geq 1 \qquad \text{Gl. (5.7f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ \alpha_V\right)^2 + \left(\frac{sin\ \alpha_V}{2{,}5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ 32{,}0\right)^2 + \left(\frac{sin\ 32{,}0}{2{,}5}\right)^2}} = 1{,}144 \geq 1 \qquad \text{Gl. (5.7g)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_a}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 250mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.7h)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1{,}200$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
44,45	1,50	29,63	9,43	31,8

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	31,8	1	$\beta_{V,c;1}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung βN %	Querlasten	Ausnutzung βV %
Stahlversagen *	31,1	Stahlversagen ohne Hebelarm *	9,4
Betonausbruch	**86,6**	Rückseitiger Betonausbruch	10,2
Versagen durch Spalten	81,1	Betonkantenbruch	**31,8**

* Ungünstigster Anker

Ein Bodengutachten wurde noch nicht erstellt.
Das Gründen der Streifenfundamente muss bis auf Tragfähigen Boden abgeteuft werden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$$\beta_N = \beta_{N,c1} = 0{,}87 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8a)}$$
$$\beta_V = \beta_{V,c1} = 0{,}32 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8b)}$$
$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c1}^{1,5} + \beta_{V,c1}^{1,5} = 0{,}99 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.9)}$$

Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke	t = 12 mm
Profiltyp	HEA 160

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $c_{cr,N}$ = 240 mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von d = 6mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich.
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 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.

Ein Bodengutachten wurde noch nicht erstellt.
Das Gründen der Streifenfundamente muss bis auf Tragfähigen Boden abgeteuft werden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

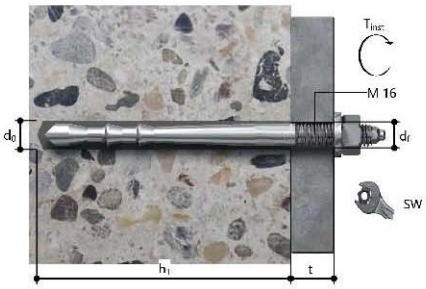
Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem	**fischer Highbond-System FHB II**	
Injektionsmörtel	FIS HB 345 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 519125
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 160/30 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4	Art.-Nr. 97626
Zubehör	Statikmischer FIS MR rot	Art.-Nr. 96448
	FIS Verlängerungsschlauch 9 mm	Art.-Nr. 48983
	Auspressgerät FIS DM S	Art.-Nr. 511118
	Handausbläser Groß ABG	Art.-Nr. 89300
	Bürste für Bohr-Ø 18 mm	Art.-Nr. 1493
	SDS-Aufnahme (Innengewinde M8)	Art.-Nr. 511961
	Hammerbohrer SDS Plus IV 18/200/250	Art.-Nr. 504162
Alternative Kartuschen	FIS HB 150 C Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 519665

Montagedetails

Gewindegröße	M 16
Bohrlochdurchmesser	d_0 = 18 mm
Bohrlochtiefe	h_1 = 175 mm
Verankerungstiefe	h_{ef} = 160 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen.
Montageart	Vorsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Montagedrehmoment	T_{inst} = 60,0 Nm
Schlüsselweite SW	24 mm
Ankerplattendicke	t = 12 mm
Gesamte Befestigungsdicke	t_{fix} = 12 mm
Tfix,max	$t_{fix,\,max}$ = 30 mm
Mörtelvolumen je Bohrloch	30 ml/15 Skalenteile



Ein Bodengutachten wurde noch nicht erstellt.
Das Gründen der Streifenfundamente muss bis auf Tragfähigen Boden abgeteuft werden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Ankerplattendetails

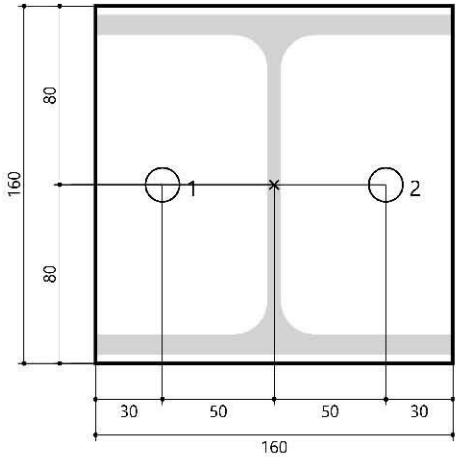
Material der Ankerplatte	S 235 (St 37)
Ankerplattendicke	t = 12 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_i=18 mm

Anbauteil

Profiltyp	HEA 160

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-50	0
2	50	0



3.2 Position: 3.2 Auflagerverankerung QRO120x5 Verankerung Fundament

Vor der Gründung ist ein Bodengutachten nachzureichen.
Gründung bis auf Tragfähigen Boden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Ausführender	**Ingenieurbüro**	**www.fischer.de**
Schmitz Metall- und Rohrleitungsbau	**AIXINEERING GmbH**	
Manfred Schmitz	Jan Wisniewski	
Niederzierer Straße 70	Königing Astrid Straße 18	
D - 52382 Niederzier	B-4710 Herbesthal	
Telefon: +49 2428 901050	Telefon: +49 160 9 1976 3 11	
Fax: +49 2428 901051	info@aixineering.com	
http://www.schmitz-msr.de/	www.aixineering.com	

Bemessungsgrundlagen

Anker

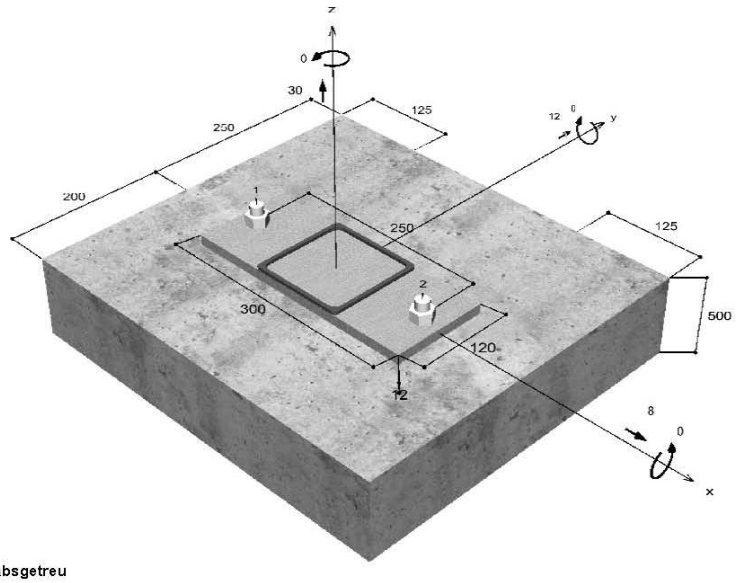
Ankersystem	fischer Highbond-System FHB II
Injektionsmörtel	FIS HB 345 S
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 160/30 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4
Verankerungstiefe	160 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0164, Option 1, Erteilungsdatum 24.01.2017

Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

Vor der Gründung ist ein Bodengutachten nachzureichen.
Gründung bis auf Tragfähigen Boden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Anhang C, Verfahren A
Verankerungsgrund	Normalbeton, C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Gerade Randbewehrung (Ø ≥ 12 mm). Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Vorsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	300 mm x 120 mm x 12 mm
Profiltyp	Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 120x5)

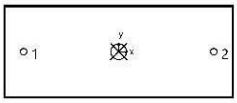
Bemessungslasten *)

#	N_{Sd} kN	$V_{Sd,x}$ kN	$V_{Sd,y}$ kN	$M_{Sd,x}$ kNm	$M_{Sd,y}$ kNm	$M_{T,Sd}$ kNm	Belastungsart
1	30,00	8,00	12,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	15,00	7,21	4,00	6,00
2	15,00	7,21	4,00	6,00



Max. Betonstauchung : 0,00 ‰
Max. Betondruckspannung : 0,0 N/mm²
Resultierende Zugkraft : 30,00 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft : 0,00 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_N %
Stahlversagen *	15,00	64,40	23,3
Betonausbruch	30,00	40,99	**73,2**
Versagen durch Spalten	30,00	44,61	67,2

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen

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

PROJECT:	PROJECT-NR:
Rohrleitungsbrücke mit Abgasleitung Düren	**22044**
CLIENT:	DATE:
Kraftwerk Metsä Tissue	**12.10.2022**

Vor der Gründung ist ein Bodengutachten nachzureichen.
Gründung bis auf Tragfähigen Boden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,s}$ %
96,60	1,50	64,40	15,00	23,3

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	23,3	1	$\beta_{N,s;1}$
2	23,3	2	$\beta_{N,s;2}$

Betonausbruch

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

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

$$N_{Rk,c} = 55,43kN \cdot \frac{200.000mm^2}{160.000mm^2} \cdot 0,888 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 61,49kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h'^{1,5}_{ef} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot \left(133mm\right)^{1,5} = 55,43kN \qquad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$h'_{ef} = max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}};\ \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{ef} = max\left(\frac{200mm}{240mm};\ \frac{250mm}{480mm}\right) \cdot 160mm = 133mm$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{200mm} = 0,888 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.2c)}$$

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

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_a}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{400mm}} = 1,000 \leq 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{400mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
61,49	1,50	40,99	30,00	73,2

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	73,2	1	$\beta_{N,c;1}$

Versagen durch Spalten bei Belastung

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}} \quad (N_{Rd,sp})$$

$$N_{Rk,sp} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{h,sp} \qquad \text{Gl. (5.3)}$$

Vor der Gründung ist ein Bodengutachten nachzureichen.
Gründung bis auf Tragfähigen Boden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

$$N_{Rk,sp} = 58{,}32kN \cdot \frac{225.000mm^2}{250.000mm^2} \cdot 0{,}850 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}500 = 66{,}92kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7{,}2 \cdot \sqrt{25{,}0N/mm^2} \cdot \left(138mm\right)^{1,5} = 58{,}32kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{125mm}{250mm} = 0{,}850 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

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

$$h'_{cf} = max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}};\ \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{cf} = max\left(\frac{250mm}{290mm};\ \frac{250mm}{580mm}\right) \cdot 160mm = 138mm$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 1{,}000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{500mm}} = 1{,}000 < 1 \qquad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{500mm}} = 1{,}000 < 1$$

$$\Psi_{h,sp} = min\left(1{,}5;\ \left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3}\right) = min\left(1{,}5;\ \left(\frac{500mm}{220mm}\right)^{2/3}\right) = 1{,}500 < 1{,}5 \quad \text{Gl. (5.3a)}$$

$N_{Rk,sp}$ kN	γ_{Msp}	$N_{Rd,sp}$ kN	N_{Sd} kN	$\beta_{N,sp}$ %
66,92	1,50	44,61	30,00	67,2

Anker-Nr.	$\beta_{N,sp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	67,2	1	$\beta_{N,sp;1}$

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	7,21	50,16	14,4
Rückseitiger Betonausbruch	14,42	81,98	17,6
Betonkantenbruch	14,42	27,98	**51,5**

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

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

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Sd} kN	β_{Vs} %
62,70	1,25	50,16	7,21	14,4

Vor der Gründung ist ein Bodengutachten nachzureichen.
Gründung bis auf Tragfähigen Boden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	14,4	1	$\beta_{Vs;1}$
2	14,4	2	$\beta_{Vs;2}$

Rückseitiger Betonausbruch

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

$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 61{,}49kN = 122{,}98kN \quad \text{Gl. (5.6)}$$

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

$$N_{Rk,c} = 55{,}43kN \cdot \frac{200.000mm^2}{160.000mm^2} \cdot 0{,}888 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}000 = 61{,}49kN$$

$$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h'^{1,5}_{ef} = 7{,}2 \cdot \sqrt{25{,}0N/mm^2} \cdot \left(133mm\right)^{1,5} = 55{,}43kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{125mm}{200mm} = 0{,}888 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

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

$$h'_{ef} = max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}};\ \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{ef} = max\left(\frac{200mm}{240mm};\ \frac{250mm}{480mm}\right) \cdot 160mm = 133mm$$

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

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
122,98	1,50	81,98	14,42	17,6

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	17,6	1	$\beta_{V,cp;1}$

Betonkantenbruch

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

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

$$V_{Rk,c} = 56{,}47kN \cdot \frac{187.500mm^2}{281.250mm^2} \cdot 0{,}800 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}161 \cdot 1{,}000 \cdot 1{,}200 = 41{,}97kN$$

$$V^0_{Rk,c} = k_1 \cdot d^{\alpha}_{nom} \cdot h^{\beta}_{ef} \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (5.7a)}$$

Vor der Gründung ist ein Bodengutachten nachzureichen.
Gründung bis auf Tragfähigen Boden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

$$V_{Rk,c}^{0} = 1{,}7 \cdot \left(18mm\right)^{0{,}076} \cdot \left(160mm\right)^{0{,}059} \cdot \sqrt{25{,}0N/mm^2} \cdot \left(250mm\right)^{1{,}5} = 56{,}47kN$$

$$\alpha = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{c_1}} = 0{,}1 \cdot \sqrt{\frac{144mm}{250mm}} = 0{,}076 \qquad \beta = 0{,}1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0{,}2} = 0{,}1 \cdot \left(\frac{18mm}{250mm}\right)^{0{,}2} = 0{,}059 \qquad \text{Gl. (5.7b/c)}$$

$$\Psi_{s,V} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c_2}{1{,}5c_1} = 0{,}7 \mid 0{,}3 \cdot \frac{125mm}{1{,}5 \cdot 250mm} = 0{,}800 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.7e)}$$

$$\Psi_{h,V} = max\left(1; \sqrt{\frac{1{,}5c_1}{h}}\right) = max\left(1; \sqrt{\frac{1{,}5 \cdot 250mm}{500mm}}\right) = 1{,}000 \geq 1 \qquad \text{Gl. (5.7f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ \alpha_V\right)^2 + \left(\frac{sin\ \alpha_V}{2{,}5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{\left(cos\ 33{,}7\right)^2 + \left(\frac{sin\ 33{,}7}{2{,}5}\right)^2}} = 1{,}161 \geq 1 \qquad \text{Gl. (5.7g)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 \mid \frac{2\ e_c}{3\ c_1}} = \frac{1}{1 \mid \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 250mm}} = 1{,}000 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.7h)}$$

$$\Psi_{re,V} = 1{,}200$$

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
41,97	1,50	27,98	14,42	51,5

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	51,5	1	$\beta_{V,c;1}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung βN %	Querlasten	Ausnutzung βV %
Stahlversagen *	23,3	Stahlversagen ohne Hebelarm *	14,4
Betonausbruch	**73,2**	Rückseitiger Betonausbruch	17,6
Versagen durch Spalten	67,2	Betonkantenbruch	**51,5**

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$$\beta_N = \beta_{N,c;1} = 0{,}73 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.8a)}$$
$$\beta_V = \beta_{V,c;1} = 0{,}52 \leq 1 \qquad \text{Gl. (5.8b)}$$
$$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} - \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,c;1}^{1,5} - 1{,}00 < 1 \qquad \text{Gl. (5.9)}$$

Nachweis erfolgreich

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke t = 12 mm

Profiltyp Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 120x5)

Vor der Gründung ist ein Bodengutachten nachzureichen.
Gründung bis auf Tragfähigen Boden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $c_{cr,N}$ = 240 mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von d = 6mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich.
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 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.

Vor der Gründung ist ein Bodengutachten nachzureichen.
Gründung bis auf Tragfähigen Boden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

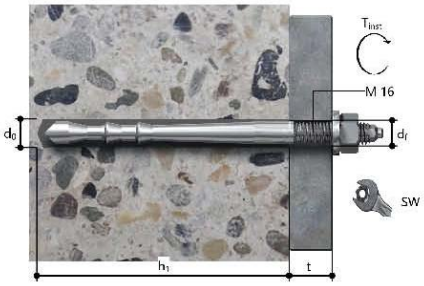
Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem	**fischer Highbond-System FHB II**	
Injektionsmörtel	FIS HB 345 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 519125
Befestigungselement	Konusankerstange FHB II-A L M16 x 160/30 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4	Art.-Nr. 97626
Zubehör	Statikmischer FIS MR rot	Art.-Nr. 96448
	FIS Verlängerungsschlauch 9 mm	Art.-Nr. 48983
	Auspressgerät FIS DM S	Art.-Nr. 511118
	Handausbläser Groß ABG	Art.-Nr. 89300
	Bürste für Bohr-Ø 18 mm	Art.-Nr. 1493
	SDS-Aufnahme (Innengewinde M8)	Art.-Nr. 511961
	Hammerbohrer SDS Plus IV 18/200/250	Art.-Nr. 504162
Alternative Kartuschen	FIS HB 150 C Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 519665

Montagedetails

Gewindegröße	M 16
Bohrlochdurchmesser	d_0 = 18 mm
Bohrlochtiefe	h_1 = 175 mm
Verankerungstiefe	h_{ef} = 160 mm
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	Zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, zweimal ausblasen. Erforderliche Geräte sind der Montageanleitung zu entnehmen.
Montageart	Vorsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Montagedrehmoment	T_{inst} = 60,0 Nm
Schlüsselweite SW	24 mm
Ankerplattendicke	t = 12 mm
Gesamte Befestigungsdicke	t_{fix} = 12 mm
Tfix,max	$t_{fix,\,max}$ = 30 mm
Mörtelvolumen je Bohrloch	30 ml/15 Skalenteile

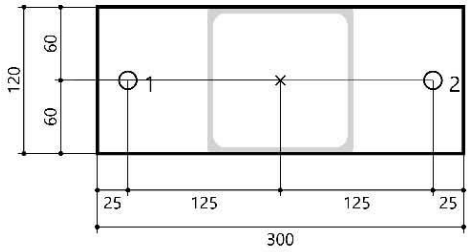


Vor der Gründung ist ein Bodengutachten nachzureichen.
Gründung bis auf Tragfähigen Boden.

22044_MSR-Metallbau-Schmitz_Rohrbruecke-Rohrkonsole_Metsae-Tissue_Dueren, Veldener Straße 121 - 131, D - 52349 Düren

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte	S 235 (St 37)
Ankerplattendicke	t = 12 mm
Durchgangsloch im Anbauteil	d_l=18 mm



Anbauteil

Profiltyp	Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 120x5)

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-125	0
2	125	0

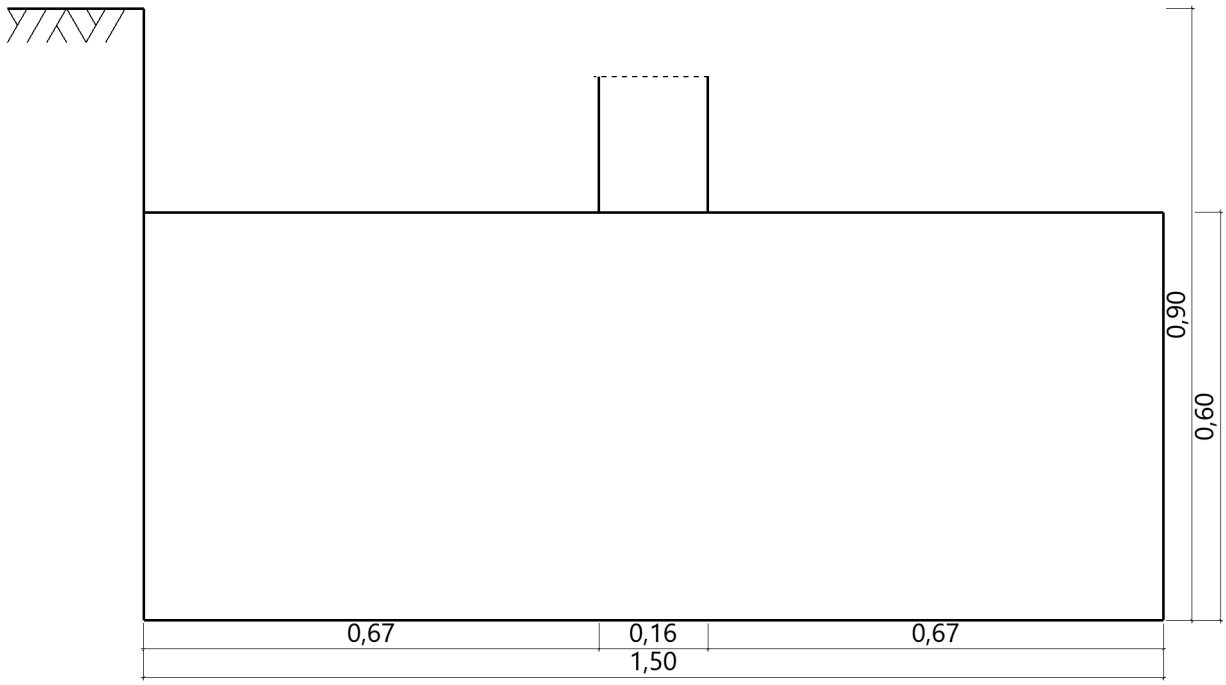
4. Gründung

4.1 Position: 4.1 Fundament Achse 1-2 Sohlnormalspannung aus Statik Monath

Streifenfundament FDS+ 02/2020B (FRILO R-2020-2/P12)

System

Ansicht



Streifenfundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Länge (y) m	Höhe (z) m
Wand Fundament	C 25/30 C 20/25	B500A B500A	0.16 1.50	0.16 2.50	 0.60

Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0,90 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,} = 100.00$ kN/m².

Boden

Nr	d m	von m	bis m	γ kN/m³	γ' kN/m³	ϕ' °	c' kN/m²
1	1,50	0,90	-0,60	18,50	11,00	27,0	0,00

Lasten

Wandlasten - charakteristisch

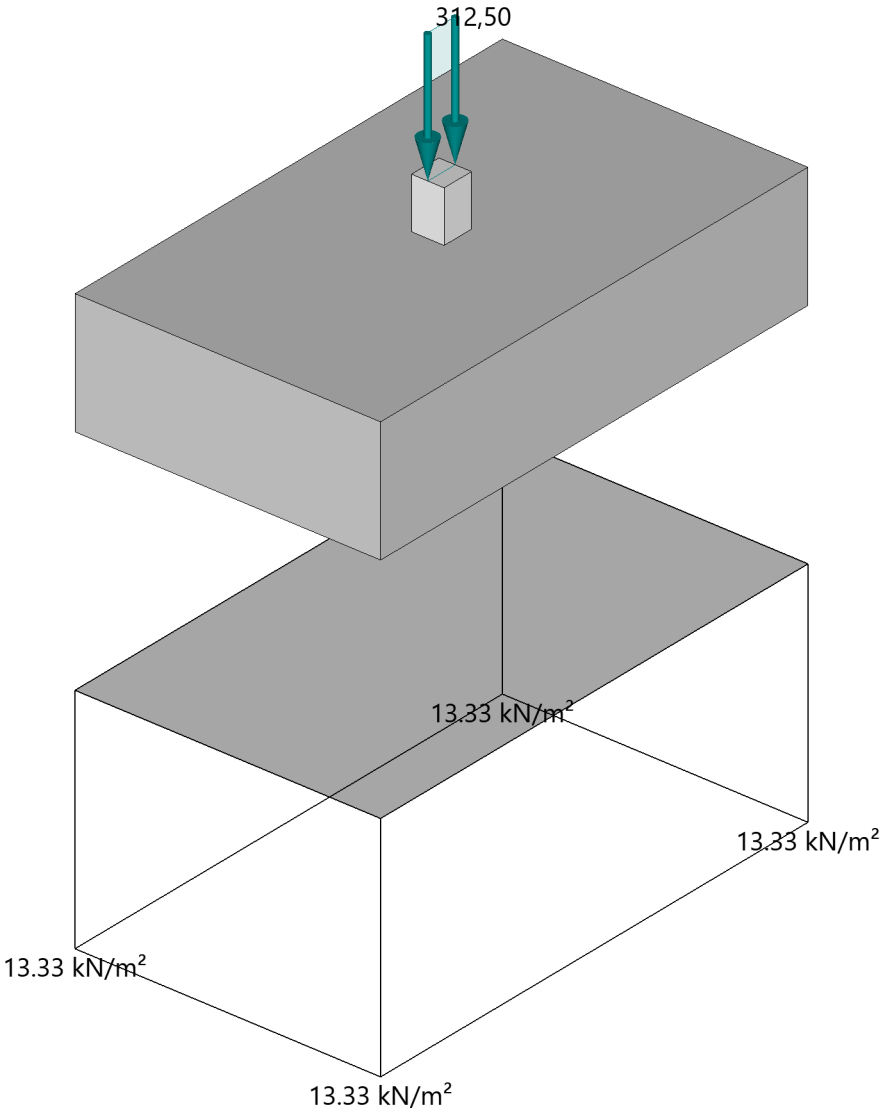
charakteristische Lastfälle

Nr	Einwirkungen	Bezeichnung	$N_{z,vertikal,k}$ kN/m	$M_{x,längs,k}$ kNm	$M_{y,quer,k}$ kNm/m	$H_{x,quer,k}$ kN/m	$H_{y,längs,k}$ kN	$q_{links,k}$ kN/m²	$q_{rechts,k}$ kN/m²	Zus	Alt
1	ständig	Lastfall 1	312.50	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0
2	Temperatur	Lastfall 2	593.75	0.00	0.00	37.50	10.0	0.00	0.00	0	0
3	Windlasten	Lastfall 3	1.00	80.00	0.00	0.00	2.0	0.00	0.00	0	0
4	Schnee H < 1000...	Lastfall 4	37.50	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00$ kN/m³. Gesamtfundament ohne Wand 2,250 m³ / 56,25 kN. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Fundamentes an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

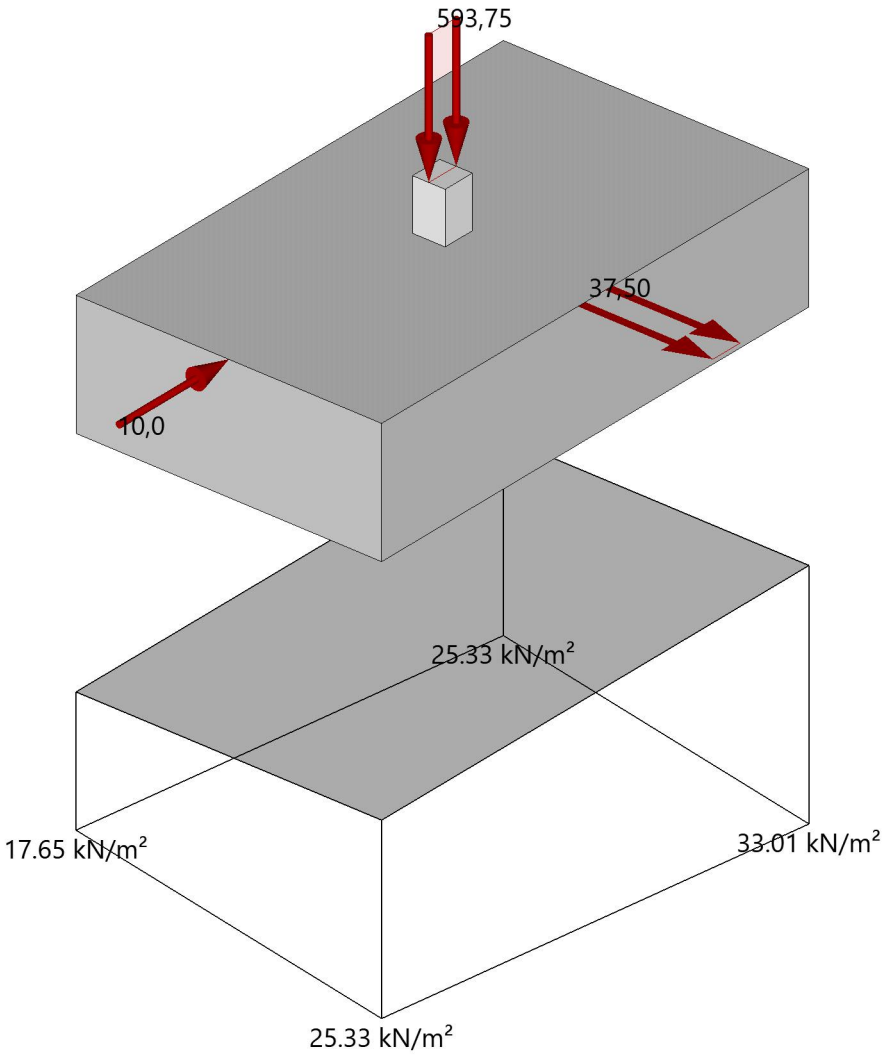
Lastfallgrafiken

Lastfall 1 - ständig

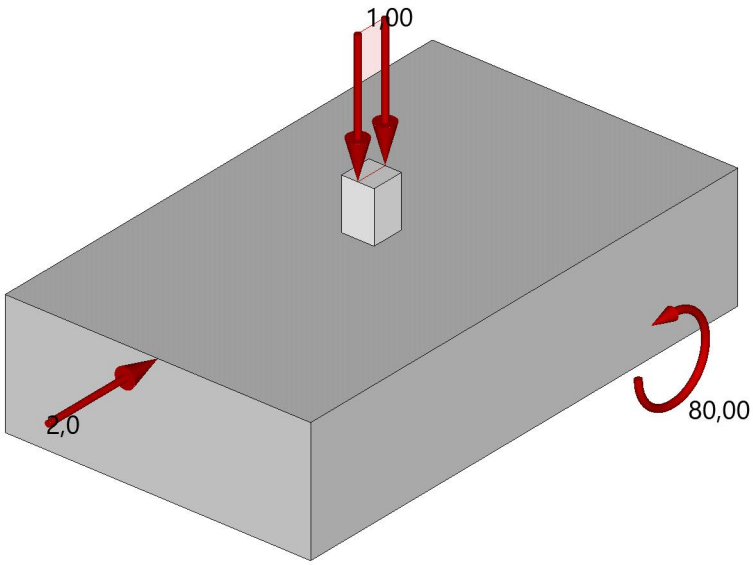


Sohldruckfigur ohne Eigengewicht

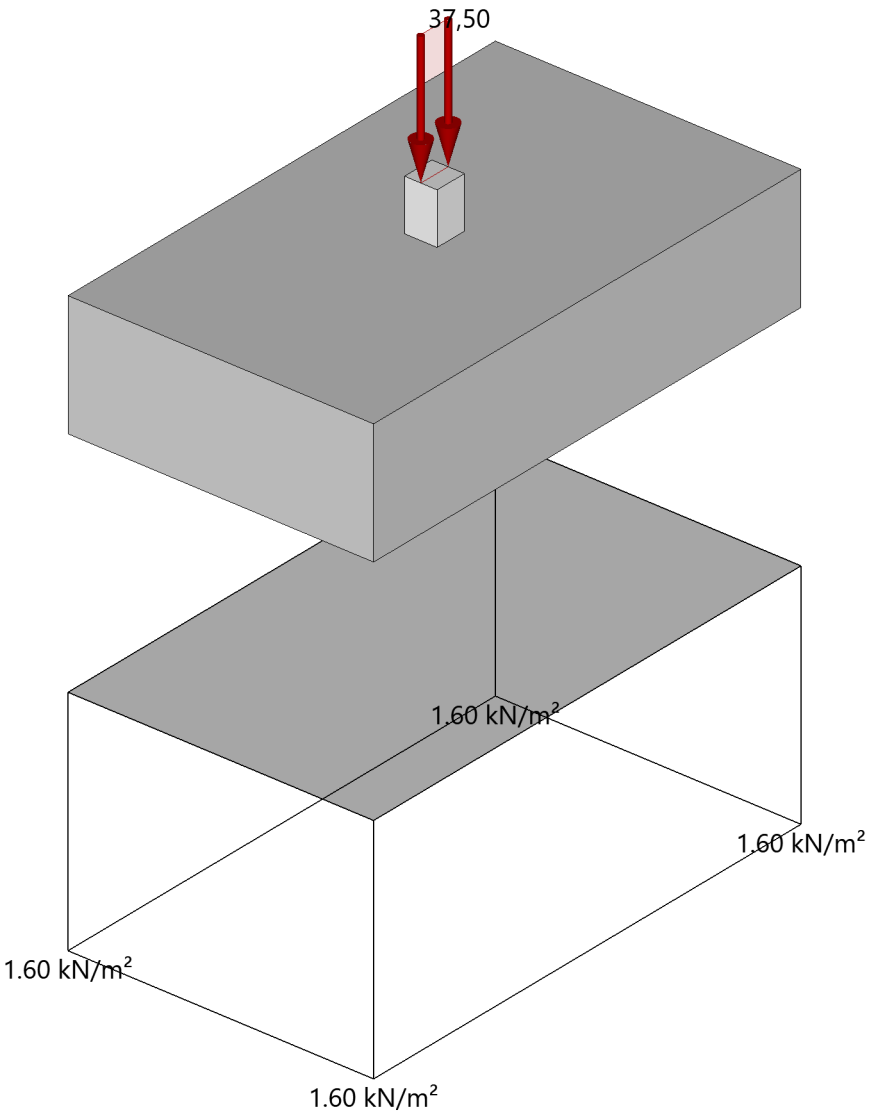
Lastfall 2 - Temperatur



Lastfall 3 - Windlasten



Lastfall 4 - Schnee H < 1000 m



Überlagerung

Nr	BS	Überlagerung
1	P	1.35 x (1) + 1.5 x (3)
2	P	0.9 bzw. 1.1 x (1)
3	P	0.9 bzw. 1.1 x (1) + 1.5 x (3)
4	P	0.9 bzw. 1.1 x (1) + 1.5 x (2)
5	P	1.0 x (1)
6	P	1.0 x (1) + 1.0 x (3)
7	P	1.35 x (1) + 0.9 x (2) + 1.5 x (3) + 0.75 x (4)
8	P	1.0 x (1) + 1.0 x (2) + 0.6 x (3)
9	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2) + 0.75 x (4)
10	P	1.0 x (1) + 1.5 x (3) + 0.75 x (4)
11	P	1.0 x (1) + 1.5 x (3)

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

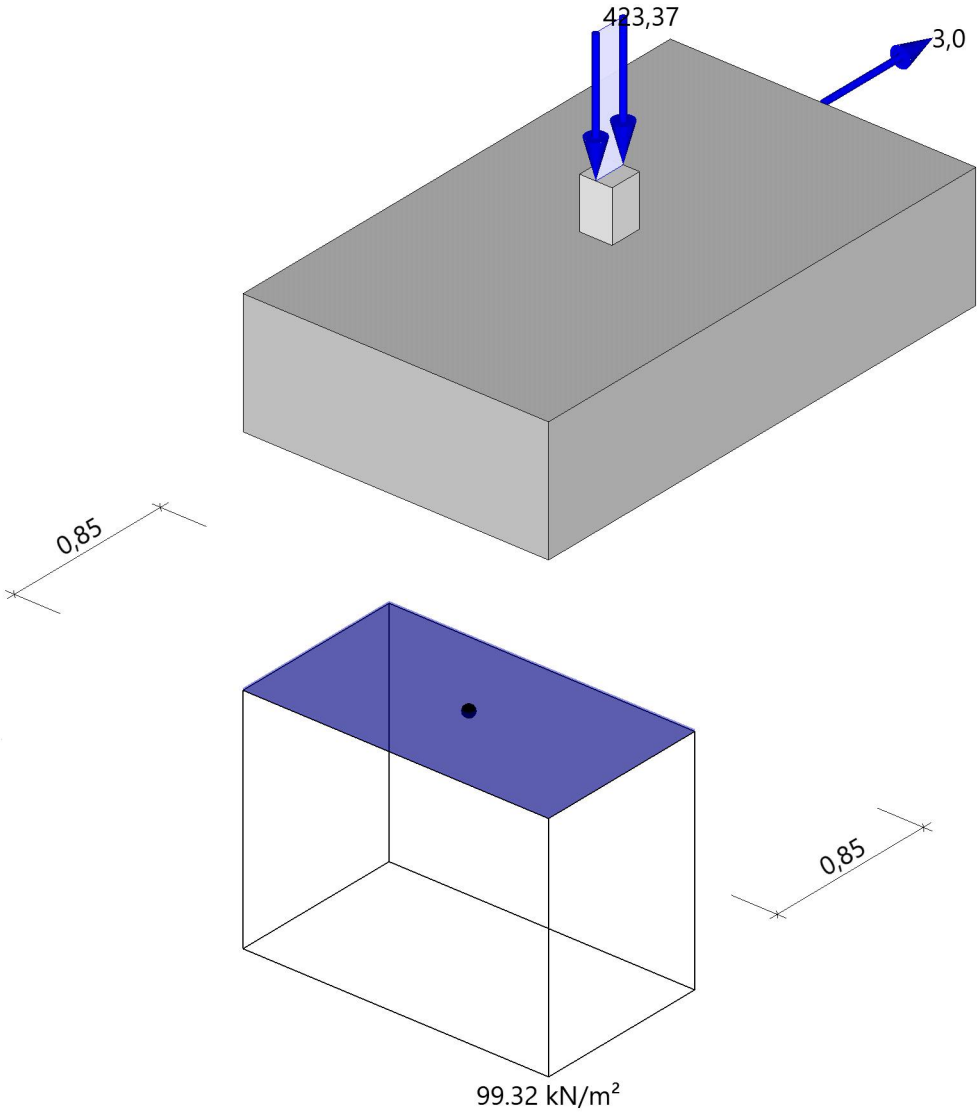
Ergebnisse

Übersicht Nachweise

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten	5	0,00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten	6	0,79
Lagesicherheit	3	0,99
Vereinfachter Nachweis	7	0,99
Neigung der Sohldruckresultierenden	8	0,32
Grundbruch	1	0,36

Grundbruch

Überlagerung



Grundbruch nach DIN 4017:2006 Überlagerung

Grundbruchnachweis Überlagerung 1 - System

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m³	γ_2 kN/m³	c' kN/m²	ϕ' °	α °	pv kN/m²
1,50	1,02	0,90	0,00	0,0	18,50	18,50	0,00	27,0	0,0	0,00

DIN 4017:2006 - Grundbruchnachweis Überlagerung 1

d' m	N_{Ek} kN	T_{Ekx} kN	T_{Eky} kN	δ °	ω °	N_{Ed} kN	T_{Edx} kN	T_{Edy} kN	R_{nk} °	R_{nd} kN	η
0,90	106,4 kN	0,0 kN	2,0 kN	1,1	90,0	143,7 kN	0,0 kN	3,0 kN	562,1 kN	401,5 kN	0.36

Biegung

Bemessung

Biegebemessung

$M_{Ed,y}$[1] = 13.74 kNm/m $a_{s,erf,x}$[2] = 5.4 cm²/m
$M_{Ed,x}$[3] = 94.53 kNm/m $A_{s,erf,y}$[4)2] = 8.0 cm²
Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 berücksichtigt.
Bewehrungslage Bewehrung in xy-Richtung d1,x,y = 5.0 cm

1) Überlagerung 9
2) Mindestbewehrung
3) Fundamentauskragungen
4) Überlagerung 7

Anschlussbewehrung

Wand	C 25/30	B500A	erf ges As je Seite As	= =	912.7 456.4	cm²/m cm²/m
Mindestausmitte für Druckglieder nicht berücksichtigt. Mindestbewehrung für Druckglieder berücksichtigt. Bewehrungslage d_1 = 5.0 cm						

Querkraftnachweis

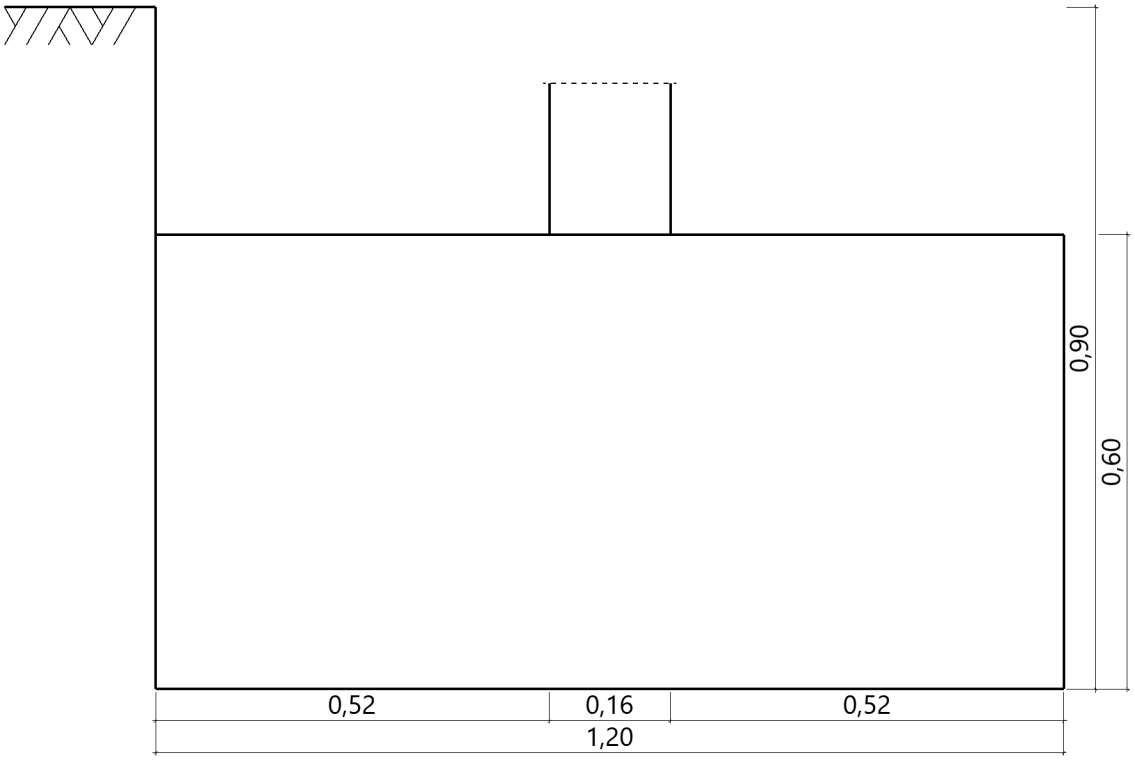
Querkraftnachweis: Keine Querkraftbewehrung erforderlich.

4.2 Position: 4.2 Fundament Achse 3 Bodengutachten wird noch eingeholt

Streifenfundament FDS+ 02/2020B (FRILO R-2020-2/P12)

System

Ansicht



Streifenfundament nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 und DIN EN 1997-1/NA:2010-12

Bauteil	Beton	Betonstahl	Breite (x) m	Länge (y) m	Höhe (z) m
Wand Fundament	C 25/30 C 20/25	B500A B500A	0.16 1.20	0.16 2.50	 0.60

Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0,90 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands $\sigma_{R,}$ = 100.00 kN/m².

Boden

Nr	d m	von m	bis m	γ kN/m³	γ' kN/m³	ϕ' °	c' kN/m²
1	1,50	0,90	-0,60	18,50	11,00	27,0	0,00

Lasten

Wandlasten - charakteristisch

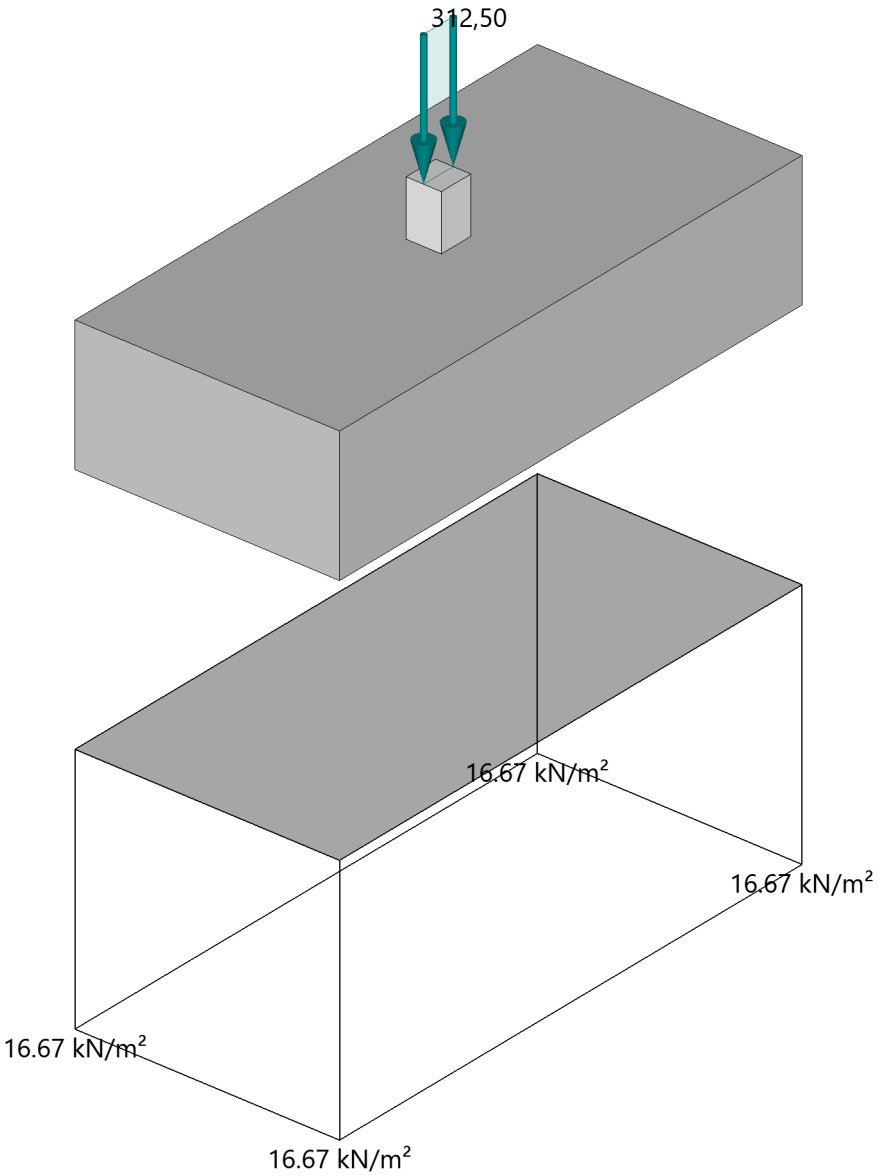
charakteristische Lastfälle

Nr	Einwirkungen	Bezeichnung	$N_{z,vertikal,k}$ kN/m	$M_{x,längs,k}$ kNm	$M_{y,quer,k}$ kNm/m	$H_{x,quer,k}$ kN/m	$H_{y,längs,k}$ kN	$q_{links,k}$ kN/m²	$q_{rechts,k}$ kN/m²	Zus	Alt
1	ständig	Lastfall 1	312.50	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0
2	Temperatur	Lastfall 2	593.75	0.00	0.00	37.50	10.0	0.00	0.00	0	0
3	Windlasten	Lastfall 3	-50.00	40.00	0.00	0.00	2.0	0.00	0.00	0	0
4	Schnee H < 1000...	Lastfall 4	37.50	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00$ kN/m³. Gesamtfundament ohne Wand 1,800 m³ / 45,00 kN. Horizontallasten greifen an der Oberkante des Fundamentes an. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

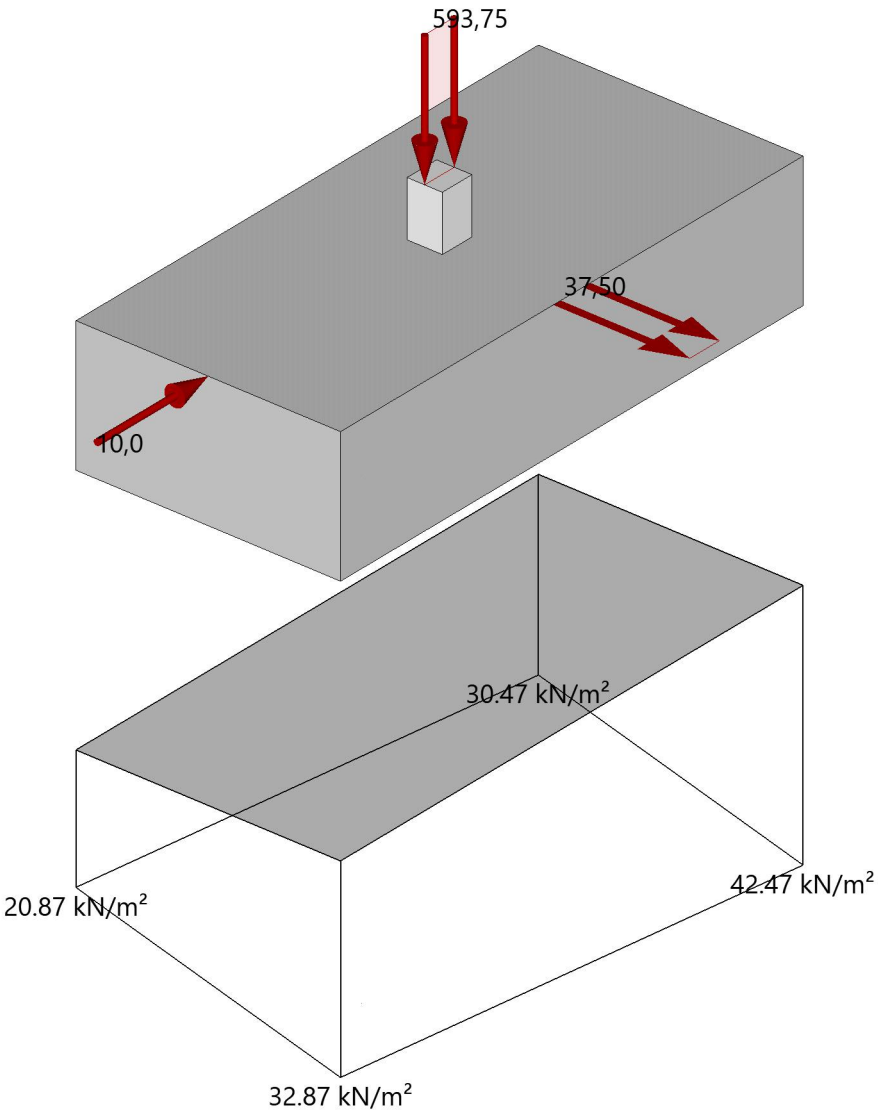
Lastfallgrafiken

Lastfall 1 - ständig

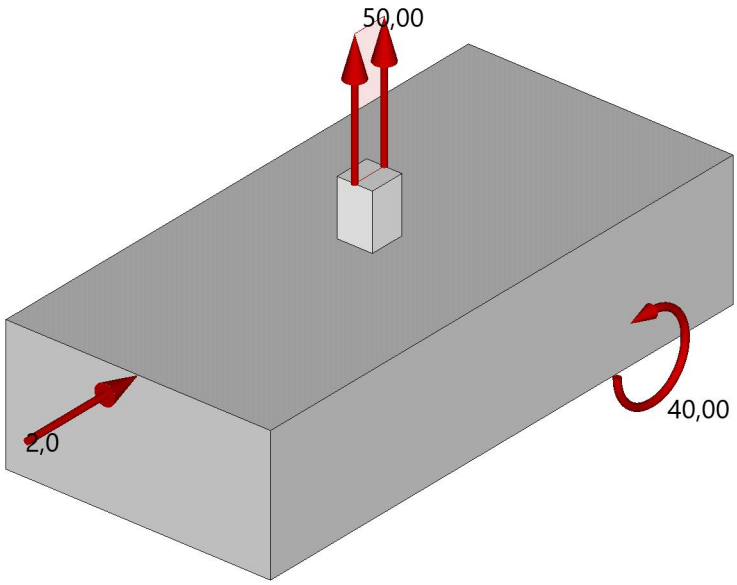


Sohldruckfigur ohne Eigengewicht

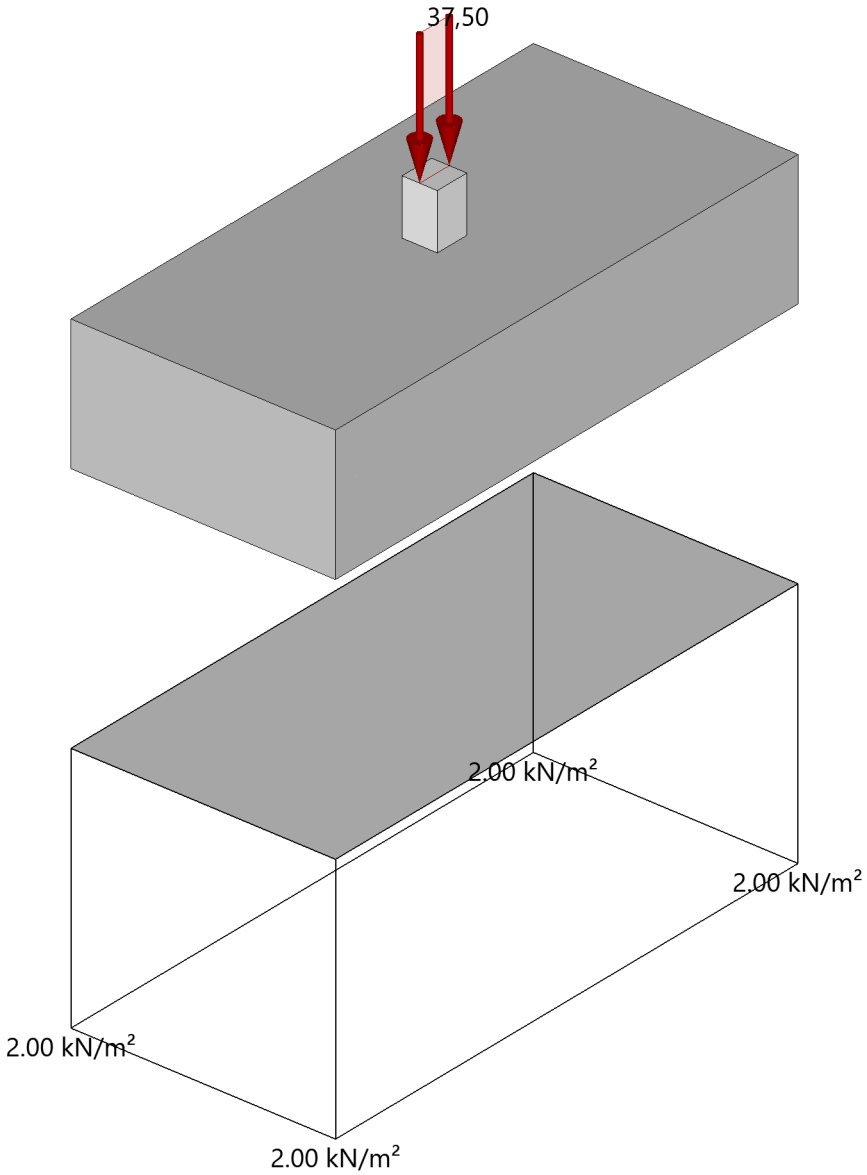
Lastfall 2 - Temperatur



Lastfall 3 - Windlasten



Lastfall 4 - Schnee H < 1000 m



Überlagerung

Nr	BS	Überlagerung
1	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2) + 0.9 x (3)
2	P	0.9 bzw. 1.1 x (1) + 1.5 x (3)
3	P	1.0 x (1)
4	P	1.0 x (1) + 1.0 x (3)
5	P	1.0 x (1) + 1.0 x (2) + 0.6 x (3)
6	P	1.35 x (1) + 1.5 x (2) + 0.75 x (4)
7	P	1.0 x (1) + 1.5 x (3)
8	P	1.35 x (1) + 0.9 x (2) + 1.5 x (3) + 0.75 x (4)

BS: Bemessungssituation P: ständig
Die Lastfallnummern stehen in den Klammern.

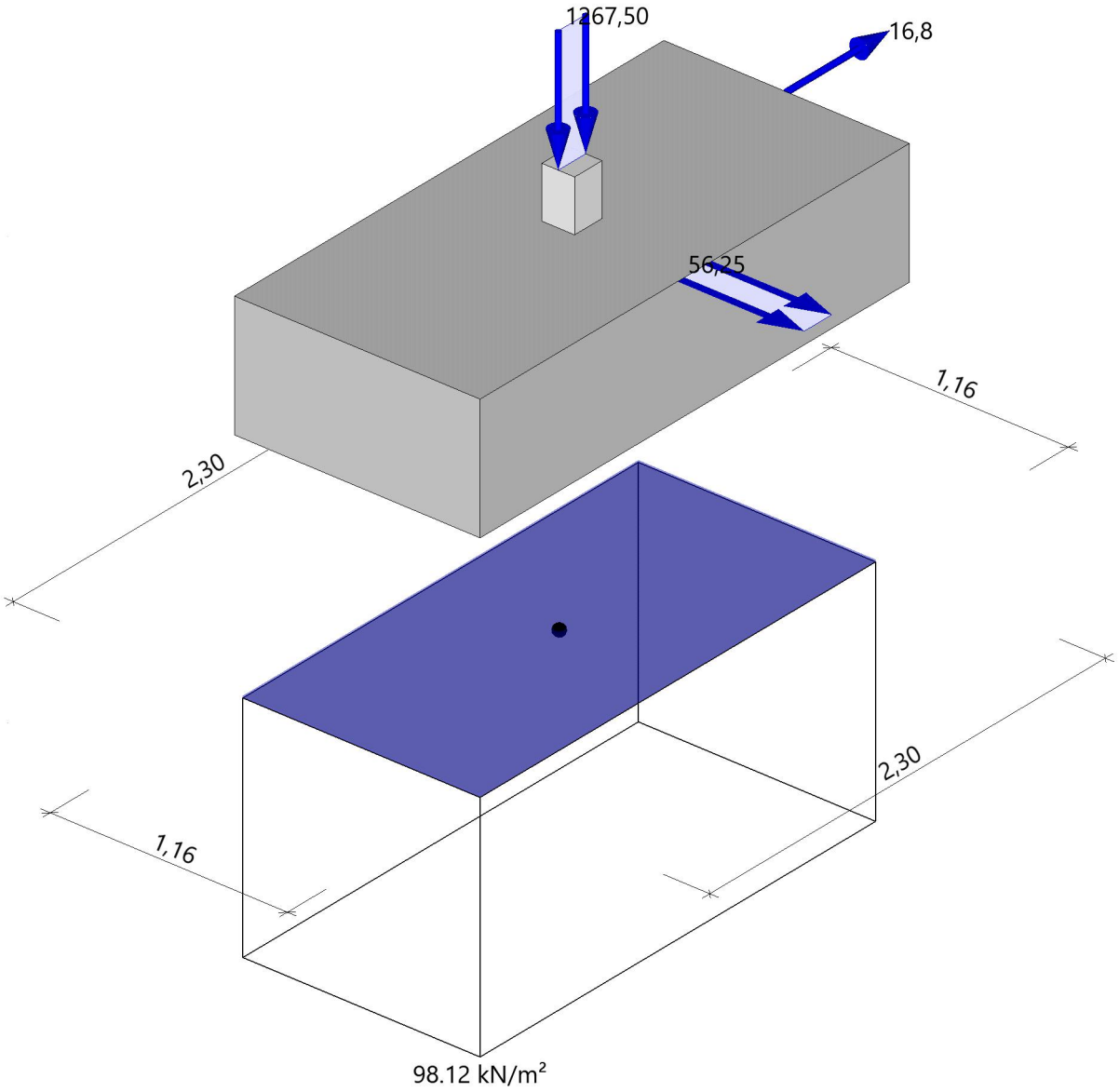
Ergebnisse

Übersicht Nachweise

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten	3	0,00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten	4	0,29
Lagesicherheit	2	0,69
Vereinfachter Nachweis	1	0,98
Neigung der Sohldruckresultierenden	5	0,34
Grundbruch	1	0,40

Grundbruch

Überlagerung



Grundbruch nach DIN 4017:2006 Überlagerung

Grundbruchnachweis Überlagerung 1 - System

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m³	γ_2 kN/m³	c' kN/m²	ϕ' °	α °	pv kN/m²
2,31	1,16	0,90	0,00	0,0	18,50	18,50	0,00	27,0	0,0	0,00

DIN 4017:2006 - Grundbruchnachweis Überlagerung 1

d' m	N_{Ek} kN	T_{Ekx} kN	T_{Eky} kN	δ °	ω °	N_{Ed} kN	T_{Edx} kN	T_{Edy} kN	R_{nk} °	R_{nd} kN	η
0,90	185,2 kN	11,2 kN	6,0 kN	3,9	28,2	263,6 kN	16,8 kN	9,0 kN	912,5 kN	651,8 kN	0.40

Biegung

Bemessung

Biegebemessung

$M_{Ed,y}$[1] = 10.53 kNm/m $a_{s,erf,x}$[2] = 5.4 cm²/m
$M_{Ed,x}$[3] = 67.21 kNm/m $A_{s,erf,y}$[4)2] = 6.4 cm²
Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 berücksichtigt.
Bewehrungslage Bewehrung in xy-Richtung d1,x,y = 5.0 cm

1) Überlagerung 6
2) Mindestbewehrung
3) Fundamentauskragungen
4) Überlagerung 1

Anschlussbewehrung

Wand	C 25/30	B500A	erf ges As je Seite As	= =	435.1 217.6	cm²/m cm²/m
Mindestausmitte für Druckglieder nicht berücksichtigt. Mindestbewehrung für Druckglieder berücksichtigt. Bewehrungslage d_1 = 5.0 cm						

Querkraftnachweis

Querkraftnachweis: Keine Querkraftbewehrung erforderlich.