



WISNIEWSKI

**PLANUNG -
STATIK - KONSTRUKTION**

STRUCTURAL ANALYSIS / STATISCHE BERECHNUNG

PROJECT-NR.:	19063	STATIK
PROJECT:	Industrielaufsteg als Brücke Stahlbaukonstruktion 2020	
CUSTOMER/ AUFTRAGGEBER:	Hr. Schmitz Metall- u. Rohrleitungsbau GmbH	
	Niederzierer Straße 70 D – 52382 Niederzier	

Revision00

Zu dieser statischen Berechnung gehört der Positionsplan P-01.

PREPARED / AUFGESTELLT:	DATE / DATUM: 12.09.2020
 	PAGES / SEITEN: 1 – 73
DIPL.-ING. JAN WISNIEWSKI auf der Liste der „Qualifizierten Tragwerksplaner“ der IKBAU-NRW geführt unter der Nummer QT1946	
THE STRUCTURAL ANALYSIS IS ONLY PREPARED FOR MSR 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 MSR. EINE WEITERGABE AN DRITTE IST NUR MIT VORHERIGER GENEHMIGUNG DES AUFSTELLERS MÖGLICH. EINE VERÖFFENTLICHUNG JEDLICHER ART IST NICHT GESTATTET. DER BH STIMMT MEINEM BÜRO ZU, DIESE PROJEKTDATEN ALS REFERENZ AUF DER SEITE VON AIXINEERING ZU VERÖFFENTLICHEN.	

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

WWW.AIXINEERING.DE

KBC EYNATTEN
IBAN: BE85 7360 7006 7006
BIC: KREDBEBB

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

**Inhaltsverzeichnis**

Vorbemerkungen.....	Seite: 3
1 Lastannahmen	
1.1 Position: 1.1..... Lastannahmen.....	Seite: 12
2 Stahlbau	
2.1 Position: 2.1 Stahl- Brücken- Laufsteg Nachweise Stahlbau.....	Seite: 17
2.2 Position: 2.2 Geländer..... Nachweise.....	Seite: 70
2.3 Position: 2.3 Anschlüsse und Konstruktionsdetails	Seite: 73

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

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

Technical rules of action for booth construction.
Technische Messe-Richtlinien
Or equivalent national versions of the aforementioned standards.

PROJECT:	PROJECT-NR:
Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	19063
CLIENT:	DATE:
Papierfabrik Zülpich	12.09.2020

A.2 SONSTIGE UNTERLAGEN

EDV-Programme STATIK (a Nemetschek Company)

Friedrich und Lochner Programme

SCIA Engineering 20.0

EDV-Programme ANSCHLUSS-STATIK

Friedrich und Lochner Programme

Berechnungsprogramm der Firma Fischer

EDV-Programme CAD (a Nemetschek Company)

ALLPLAN 2020

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

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



A.3 BAUSTOFFE

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

S 235 JR (lt. Auftraggeber)

Dicken:

Dicken t = 3 mm
 Dicken t = 6 mm
 Dicken t = 8 mm

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

DEUTSCHE EDELSTAHLWERKE Providing special steel solutions							
Edelstahl Rostfrei – Verfestigungsverhalten							
Werkstoff-Nr.	Kurzname	Korrosionsbeständigkeitsklasse / Anforderungen	Festigkeitsklassen (mindest Streckgrenze)				
			S235	S275	S355	S460	S690
1.4003	X2CrNi12	I gering	X	X	X	X	
1.4016	X6Cr17		X				
1.4301	X5CrNi18-10	II mäßig	X	X	X	X	
1.4541	X6CrNiTi18-10		X	X	X	X	
1.4318	X2CrNi18-7				X	X	
1.4567	X3CrNiCu18-9-4		X	X	X	X	
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	III mittel	X	X	X	X	
1.4404	X2CrNiMo17-12-2		X	X	X	X	X
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2		X	X	X	X	X
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5			X			
1.4539	X1NiCrMoCuN25-20-5	IV stark	X	X	X		
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3					X	X
1.4565	X3CrNiMnMoNbN23-18-5-4					X	X
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7			X	X	X	X
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-6			X	X		

CrNi-Stähle: V2A: günstig
CrNiMo-Stähle: V4A: teurer

Auszug aus Bauaufsichtlicher Zulassung Z 30.3-6

Korrosionsschutz gemäß DAST 022 bzw. EN ISO 14713
 Holzbaustoffe nach DIN 1052:2008-12

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



Tabelle A1-7 Mechanische Eigenschaften für **nichtrostende Stähle** nach DIN EN 10088

Werkstoffsorte		Mechanische Eigenschaften ¹⁾						
Kurzname	Werkstoffnummer	$R_{p0,2}$ ²⁾	R_m ²⁾	A ^{2) 3)}	σ_{zdw} ⁴⁾	σ_{bw} ⁴⁾	ϵ_w ⁴⁾	ϵ_{sw} ⁴⁾
		N/mm ² min.	N/mm ²	% min.	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²	N/mm ²
Nichtrostende ferritische Stähle (geglühter Zustand)								
X2CrNi12	1.4003	250	450 ... 650	18	180	205	120	105
X6CrAl13	1.4002	210	400 ... 600	17	160	180	110	90
X6Cr17	1.4016	240	430 ... 630	20	170	195	115	100
X6CrMo17-1	1.4113	260	450 ... 630	18	180	205	120	105
X6CrNi17-1	1.4017	330	500 ... 750	12	260	290	175	150
X2CrTiNb18	1.4509	230	430 ... 630	18	170	195	115	100
Nichtrostende austenitische Stähle (lösungsgeglühter Zustand)								
X10CrNi18-8	1.4310	250	600 ... 950	40	240	270	160	140
X2CrNi18-10	1.4311	270	550 ... 750	40	220	245	145	125
X5CrNi18-10	1.4301	210	520 ... 720	45	230	235	140	120
X6CrNiTi18-10	1.4541	200	500 ... 700	40	200	225	135	115
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	220	520 ... 670	40	210	235	140	120
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	270	580 ... 780	40	230	260	155	135
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	300	650 ... 850	40	260	290	170	150
Nichtrostende austenitisch-ferritische Stähle (lösungsgeglühter Zustand)								
X2CrNiN23-4	1.4362	400	630 ... 800	25	250	280	165	145
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	530	730 ... 930	20	290	320	190	170
Nichtrostende martensitische Stähle (vergüteter Zustand)								
X20Cr13	1.4021	550	750 ... 950	10	300	330	195	175
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	660	840 ... 1100	14	335	410	220	195

¹⁾ Für Blech und Band für die allgemeine Verwendung.

²⁾ • Ferritische Stähle: Warmgewalztes Blech bis 25 mm Dicke. Längsproben. Für X6CrNi17-1 warmgewalztes Band bis 13,5 mm Dicke.
 • Austenitische Stähle: Warmgewalztes Blech bis 75 mm Dicke. Querproben. Für X10CrNi18-8 kaltgewalztes Band bis 8 mm Dicke. Querproben.
 • Austenitisch-ferritische Stähle: Werte gültig für warmgewalztes Band bis 75 mm Dicke. Querproben.
 • Martensitische Stähle: für X20Cr13 vergüteter Zustand (+QT750) und für X4CrNiMo16-5-1 vergüteter Zustand (+QT840). Warmgewalztes Band mit Dicken bis 75 mm. Längsproben.

³⁾ Kurzer Proportionalstab ($L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$). Kennwerte für Dicken > 3 mm.

⁴⁾ Kennwerte nach FKM-Richtlinie [2].

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

A.4 ALLGEMEINE TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Die vorliegende statische Berechnung behandelt die Nachweise einer Verbindungsbrücke. Tragwerks-konstruktionen aus Stahlbau für einen Industrielaufsteg, welcher in über 12,0 m Höhe von Bütte 6C20 bis Bütte B61 spannt.

Auftraggeber ist die Metallbau Firma MSR-Schmitz

Hr. Schmitz

Metall- und Rohrleitungsbau GmbH

Ausführende Firma:

Hr. Schmitz

Metall- und Rohrleitungsbau GmbH

Grundlagen dieser Statischen Berechnung sind die Planungsunterlagen vom 09/09/2020

2020-09-09_MSR_Planung_Laufsteg-zwischen-den-Bütten_6C20_und_B61

KONSTRUKTION

Haupttragelemente des Laufstegs sind 2 C-Wangen, welche aus 6,0mm starkem Blech gekantet werden. Die Ausführung wird komplett aus Edelstahl erfolgen. Als Druck-Verbindungen gegen Kippen dienen kleinere, gekantete C-Profile in den Viertels-Punkten der Wangen.

Die neuen Verbände werden als kreuzweise Diagonalverbände mit L-Profilen (L45x5) aus S235 ausgeführt.

Sie sind bei der Montage locker anzuspannen. Die H-Verbände sind mittels Druckrohre jeweils aus C-Profilen miteinander zu verbinden.

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

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

PROJECT:	PROJECT-NR:
Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	19063
CLIENT:	DATE:
Papierfabrik Zülpich	12.09.2020

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

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

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

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

Anprall-Lasten sind durch geeignete Maßnahmen abzuwenden.

Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in die Bausubstanz ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.

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

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

Informationen zur Schweißnahtgüte (Stahlkonstrukt)

EXC-Klasse:

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

Schadensfolgeklassen		CC1		CC2		CC3	
Beanspruchungskategorien		SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
Herstellungskategorien	PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC3 ^a
	PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3 ^a	EXC4

^a EXC4 sollte bei außergewöhnlichen Tragwerken oder bei Tragwerken mit hohen Versagensfolgen angewendet werden, entsprechend der nationalen Vorschriften

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

Umfang der Schweißnahtprüfung

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

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

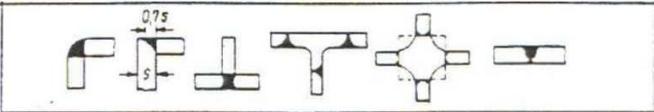
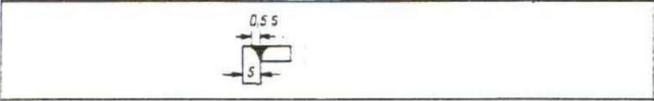
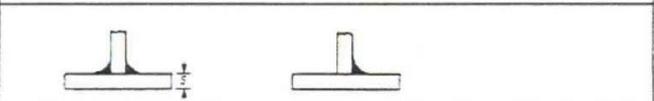
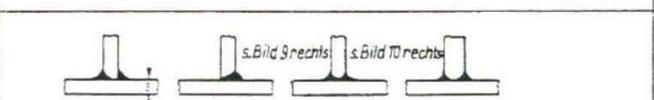
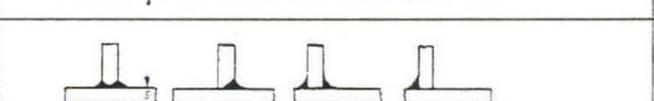
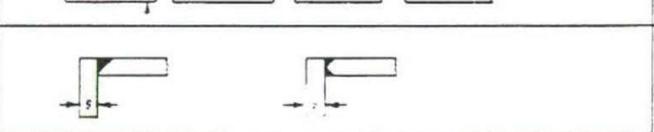
Sichtprüfung (Visual Testing): **100%**

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

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

Z-Güte der Schweißnähte

<u>Eingabe</u>	<u>Berechneter Wert</u>
"a" - Maß in mm : <input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="4"/>
oder "D" - Maß (wirksame Nahtdicke) in mm : <input type="text"/>	<input type="text"/>
Schweißnaht - Form und Lage (1 bis 7) : <input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="0"/>
Steifigkeit im Nahtbereich bedingt durch die Blechdicke in mm : <input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="6"/>
Steifigkeit im Bauteil : <input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>
wenig steif : freies Schrumpfen möglich = 1 = steif : Schrumpfen möglich = 2 = sehr steif : hohe Schumpfbehinderung = 3 =	
Fertigung (Vorwärmtemperatur eingeben) : ohne Vorwärmen = 0° oder Vorwärmen mit 50°/80° oder 100°	<input type="text" value="0"/>
Der errechnete Wert für die Z-Güte beträgt :	<input type="text" value="10"/>
Erforderliche Z-Güte :	<input style="background-color: yellow;" type="text" value="0"/>

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

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttel 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



1.1 LASTANNAHMEN

Ständige Lasten

(Geländer)	Holm RO48,3x2,6	< 0,03 kN/m
	Geländerpfosten QRO48,3x4,0	< 0,05 kN/m
	Knieleisten RO33,7x2,0	< 0,03 kN/m
	Kleinteile (Ankerplatte) BI200x150x15	< 0,03 kN/m
	<u>Reserve:</u>	<u>< 0,21 kN/m</u>
	Summe g =	< 0,35 kN/m

Ständige Lasten

(Laufsteg)	Giro P_340 33 33 t = 40 mm:	< 0,38 kN/m ²
	Kleinteile	< 0,05 kN/m ²
	<u>Reserve:</u>	<u>< 0,02 kN/m²</u>
	Summe g =	< 0,45 kN/m ²

Verkehrslasten

Holmlasten an Brüstungen und Absturzsicherungen

Verkehrslast Kategorie C3: **= 1,00 kN/m**

Lasten auf Laufstegen, Arbeits-/ Wartungsbühnen

DIN EN ISO 14122-2: Flächenlast **q = 2,00 kN/m²**
 Einzellasten **F = 1,50 kN**
 Hier gerechnet mit erhöhter Flächenlast **q = 3,50 kN/m²**

Stabilisierungslasten:

1/50 der vertikalen Lasten **= V/50**
 1/50 x (1,35x6,0x(0,70 + 0,45)) **= 0,20kN**

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

Schnee

Zülpich: Schneelastzone 2
Höhe über NN = 180 m

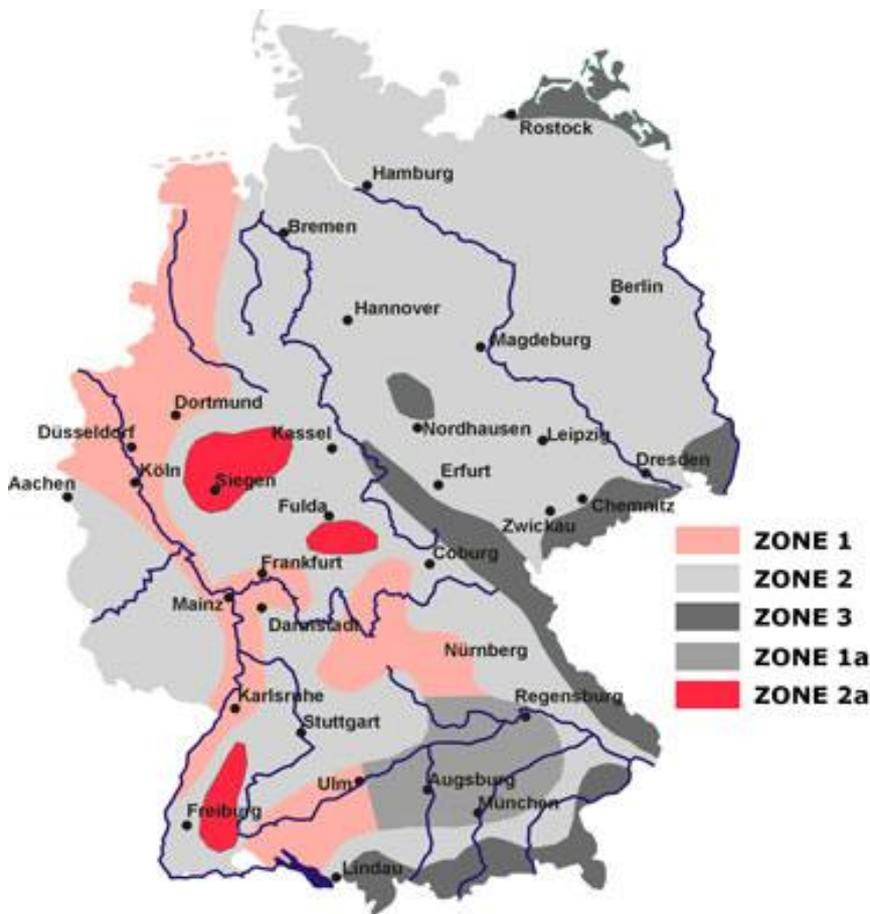
Normalbereich:
Schneegiro:

$$s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2 \times 0,8 =$$

$$s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2 \times 0,4 =$$

$$0,68 \text{ kN/m}^2$$

$$0,34 \text{ kN/m}^2$$



PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



Wind

Zülpich: Windlastzone 2 Binnenland
Höhe über NN = 180 m

$$W_d = C_{pe,10} \times q_p$$

$$q_{p,>10} = 0,80 \text{ kN/m}^2$$

Bereich B:

$$h = 12,50 \text{ m}$$

$$w_c = 1,00 \text{ kN/m}^2 \times 0,80 \text{ m}$$

$$C_{pe,10} = \text{gemäß DIN EN 1991-1-4}$$

$$1,00$$

$$= 0,80 \text{ kN/m}^2$$

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

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

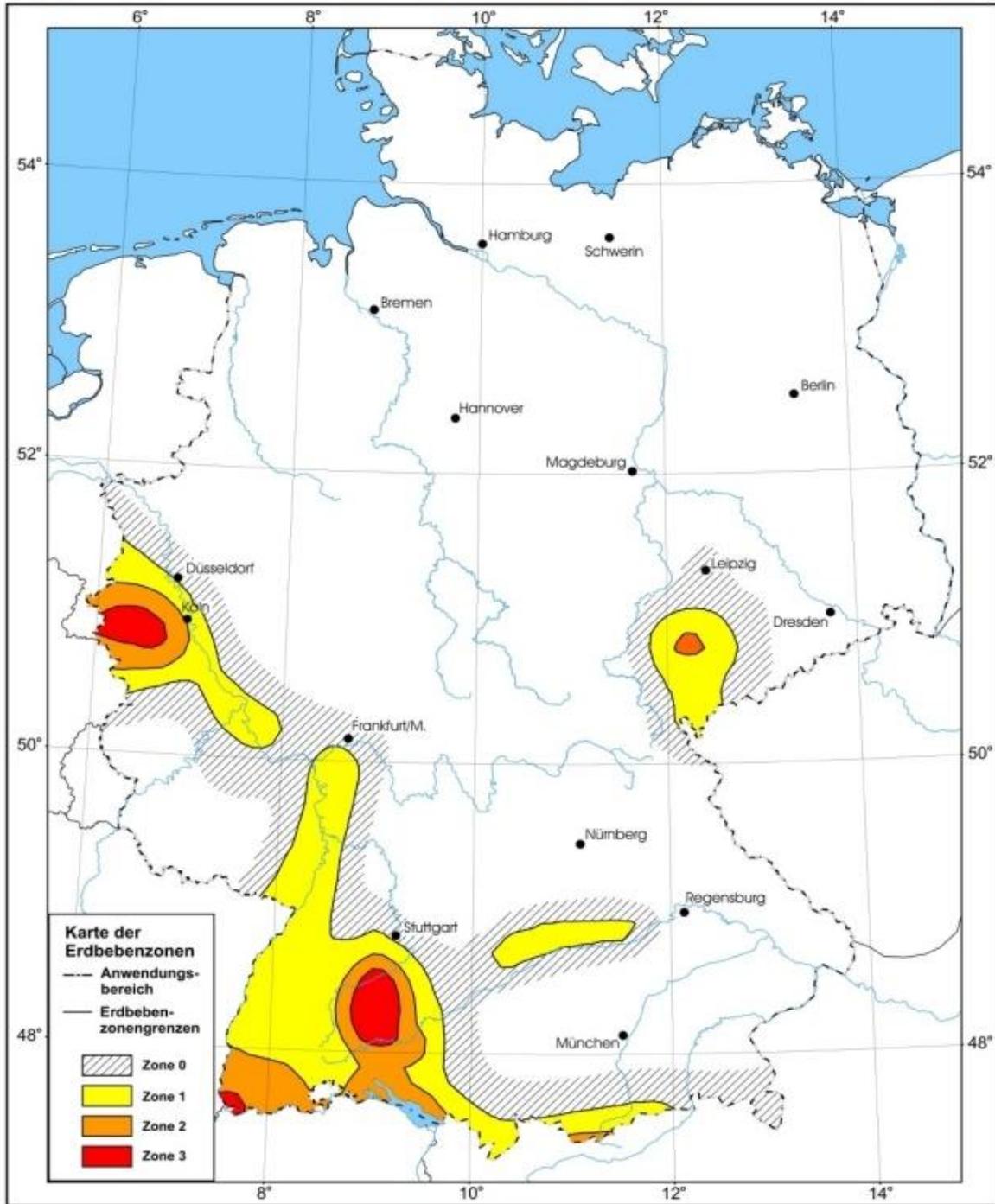


	Windlastzone 1 mit 22,5 m/s
	Windlastzone 2 mit 25,0 m/s
	Windlastzone 3 mit 27,5 m/s
	Windlastzone 4 mit 30,0 m/s

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

Erdbeben

Köln: Erdbebenzone 2
Höhe über NN = 180 m



PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



2. Stahlbau

2.1 Position: 2.1 Stahl- Brücken- Laufsteg Nachweise Stahlbau

1. Verzeichnistabelle

1. Verzeichnistabelle	1
2. System	3
2.1. Analysemodell	4
2.2. Analysemodell	5
2.3. System mit Stab- und Knotennummern	6
2.4. System mit Profilkennung	7
3. Daten	8
3.1. Material	8
3.2. Knoten	8
3.3. Stäbe	8
3.4. Gelenke	9
3.5. Knotenaufleger	9
4. Belastung	10
4.1. Lastfälle	10
4.1.1. Lastfälle - LC1	10
4.1.1.1. Belastung	11
4.1.2. Lastfälle - LC2	12
4.1.2.1. Linienlast	12
4.1.2.2. Flächenlast	13
4.1.2.3. Belastung	14
4.1.3. Lastfälle - LC3	15
4.1.3.1. Linienlast	15
4.1.3.2. Flächenlast	15
4.1.3.3. Belastung	16
4.1.4. Lastfälle - LC4	17
4.1.4.1. Linienlast	17
4.1.4.2. Flächenlast	17
4.1.4.3. Belastung	18
4.1.5. Lastfälle - LC5	19
4.1.5.1. Linienlast	19
4.1.5.2. Flächenlast	20
4.1.5.3. Belastung	20
4.1.6. Lastfälle - LC6	21
4.1.6.1. Linienlast	21
4.1.6.2. Belastung	22
4.1.7. Lastfälle - LC7	23
4.1.7.1. Linienlast	23
4.1.7.2. Flächenlast	23
4.1.7.3. Belastung	24
4.1.8. Lastfälle - LC8	25
4.1.8.1. Linienlast	25
4.1.8.2. Flächenlast	25
4.1.8.3. Belastung	26
4.2. Lastgruppen	27
5. Ergebnisse	28
5.1. Verformungen	28
5.1.1. Stabverformungen	28
5.1.2. Stabverformungen: uz	29
5.2. Schnittgrößen	30
5.2.1. Stabschnittgrößen	30
5.2.2. Stabschnittgrößen: N	32
5.2.3. Stabschnittgrößen: Vz	33

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



5.2.4. Stabschnittgrößen: My	34
5.2.5. Stabschnittgrößen: Vy	35
5.2.6. Stabschnittgrößen: Mz	36
5.2.7. Stabschnittgrößen: Mx	37
5.3. Nachweise gemäß EC	38
5.3.1. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT-NL	38
5.3.2. Auslastung gemäß EC3	39
5.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT	40
5.4. Auflagerreaktionen	48
5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch	48
5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch	49
5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch	50
5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch	51
5.4.5. Fundamenttabelle	52

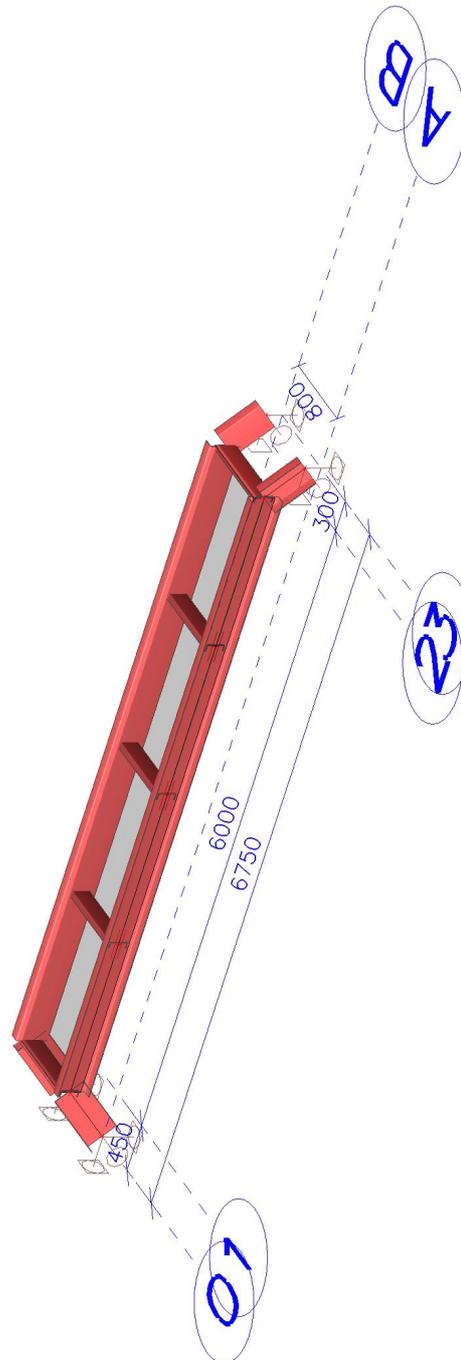
PROJECT: Brückenlaufsteg Bünten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



2. System

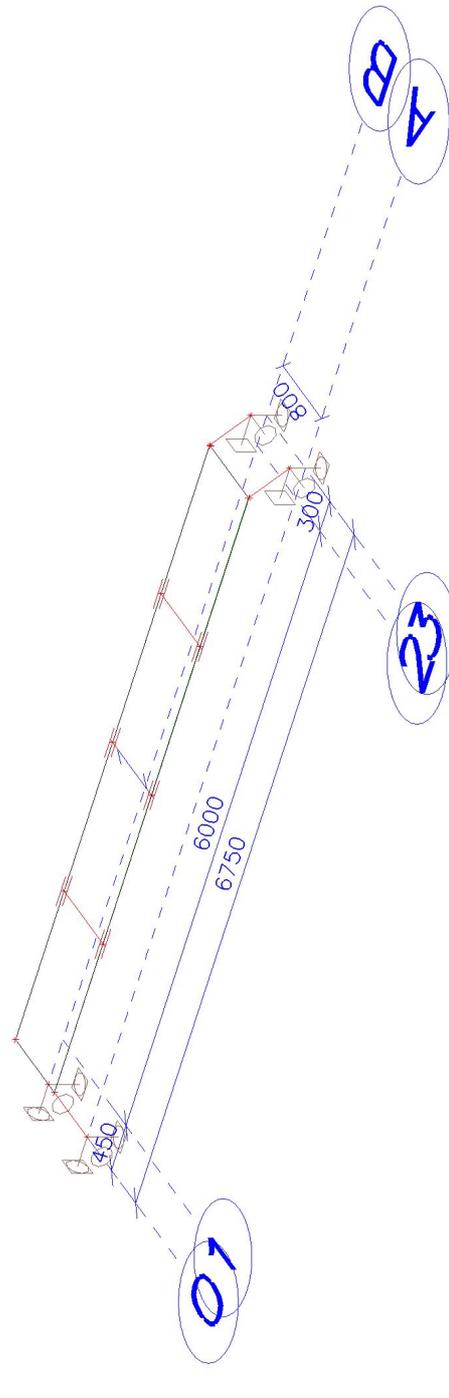
PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

2.1. Analysemodell



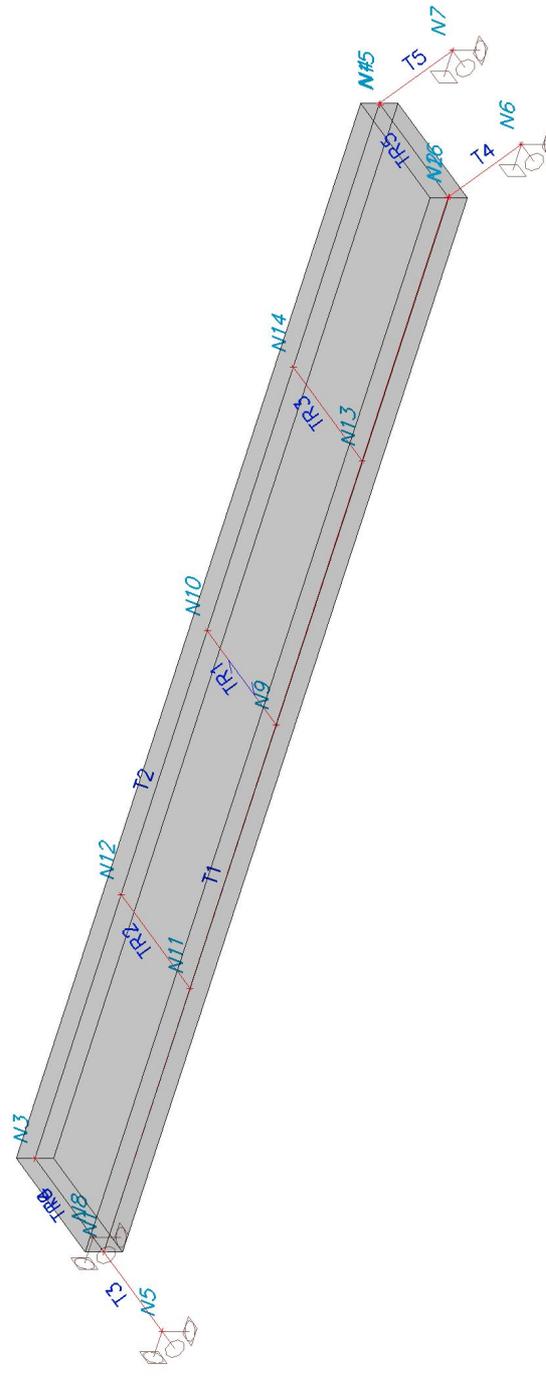
PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

2.2. Analysemodell



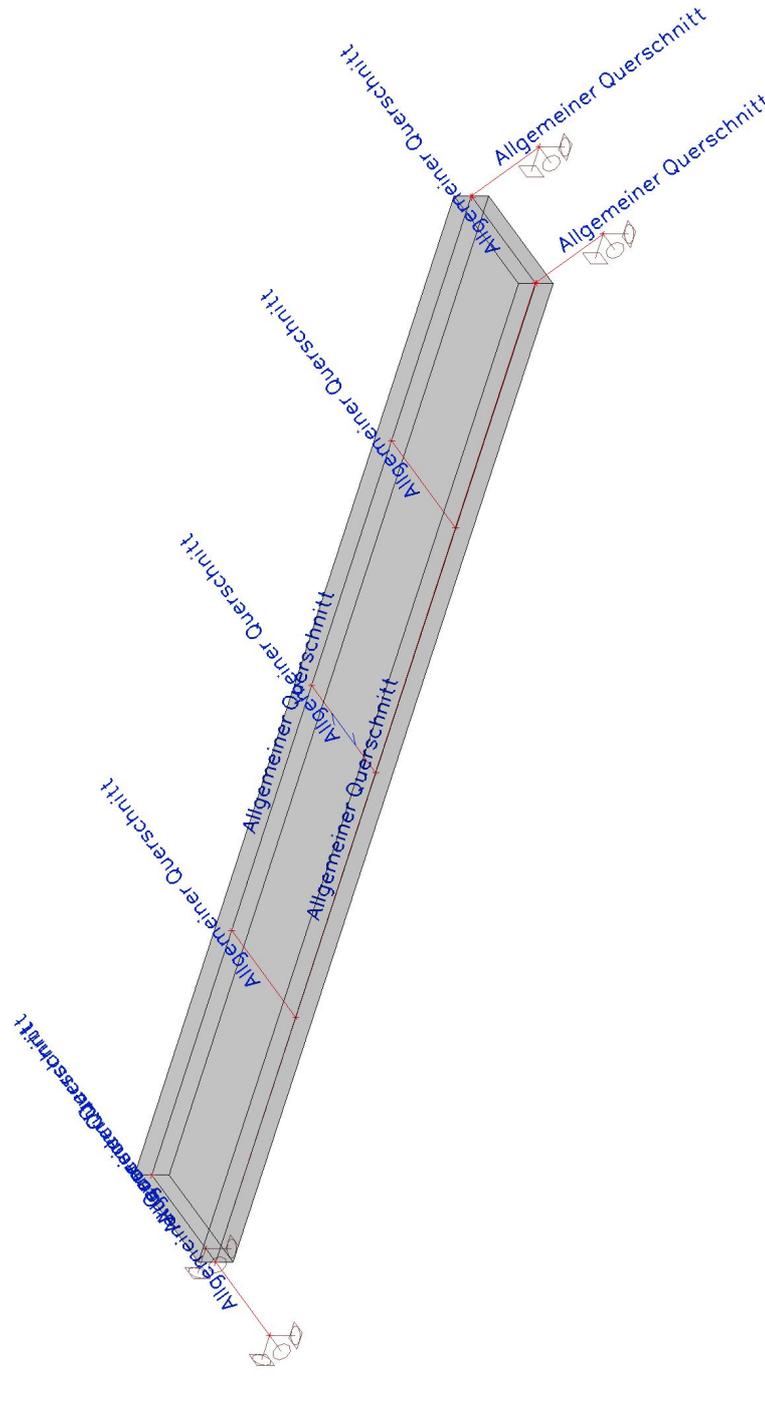
PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

2.3. System mit Stab- und Knotennummern



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

2.4. System mit Profilkennnung



PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



3. Daten

3.1. Material

Stahl EC3

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

3.2. Knoten

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N1	0,450	0,000	0,450
N2	6,450	0,000	0,450
N3	0,450	0,800	0,450
N4	6,450	0,800	0,450
N5	0,000	0,000	0,000
N6	6,750	0,000	0,150
N7	6,750	0,800	0,150
N8	0,000	0,800	0,000

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N9	3,450	0,000	0,450
N10	3,450	0,800	0,450
N11	1,950	0,000	0,450
N12	1,950	0,800	0,450
N13	4,950	0,000	0,450
N14	4,950	0,800	0,450
N15	6,450	0,787	0,450
N16	6,450	-0,006	0,450

3.3. Stäbe

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
T1	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	Träger	6,000	Linie	N1	Träger (80)
					N2	Standard
T2	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	Träger	6,000	Linie	N3	Träger (80)
					N4	Standard
T3	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	Träger	0,636	Linie	N5	Träger (80)
					N1	Standard
T4	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	Träger	0,424	Linie	N2	Träger (80)
					N6	Standard
T5	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	Träger	0,424	Linie	N4	Träger (80)
					N7	Standard
T6	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	Träger	0,636	Linie	N8	Träger (80)

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
					N3	Standard
TR1	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	Träger	0,800	Linie	N9	Träger (80)
					N10	Standard
TR2	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	Träger	0,800	Linie	N11	Träger (80)
					N12	Standard
TR3	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	Träger	0,800	Linie	N13	Träger (80)
					N14	Standard
TR4	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	Träger	0,800	Linie	N1	Träger (80)
					N3	Standard
TR5	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	Träger	0,787	Linie	N2	Träger (80)
					N15	Standard

3.4. Gelenke

Leere Tabelle

3.5. Knotenaufleger

Name	Knoten	System	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Auf1	N5	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Starr	Frei	Starr
Auf2	N8	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Starr	Frei	Starr
Auf3	N6	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Starr	Frei	Starr
Auf4	N7	GKS	Standard	Frei	Starr	Starr	Starr	Frei	Starr

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

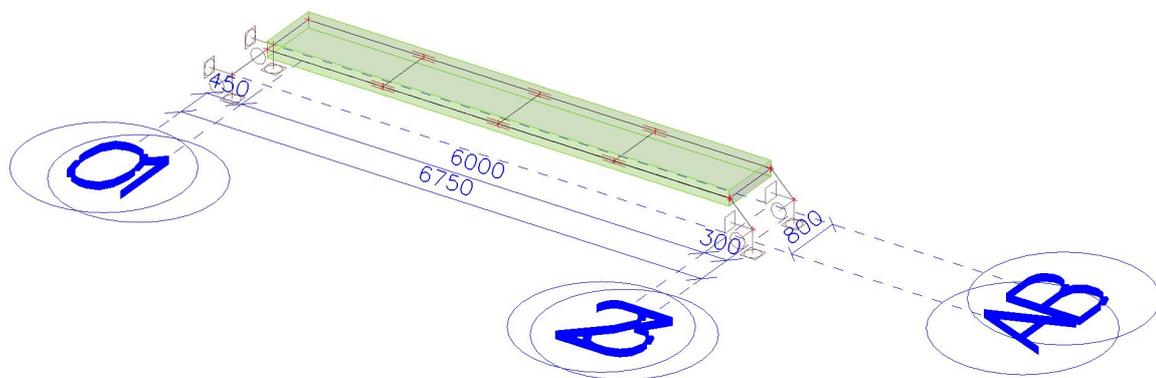
4. Belastung

4.1. Lastfälle

4.1.1. Lastfälle - LC1

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

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

4.1.1.1. Belastung

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

4.1.2. Lastfälle - LC2

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

4.1.2.1. Linienlast

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P 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]
G1	T3 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G2	T1 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.750 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G3	T1 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.500 0.750	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G4	T1 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.250 0.500	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G5	T1 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.000 0.250	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G6	T4 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G7	T5 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G8	T2 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.000 0.250	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G9	T2 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.250 0.500	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G10	T2 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.500 0.750	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G11	T2 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.750 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G12	TR4 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Konstant	-0,35	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
LF1	T1 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Trapez	-0,18 -0,18	0.000 0.167	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF2	T1 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Trapez	-0,18 -0,18	0.167 0.333	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF3	T1 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Trapez	-0,18 -0,18	0.333 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF4	T1 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Trapez	-0,18 -0,18	0.500 0.667	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF5	T1 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Trapez	-0,18 -0,18	0.667 0.833	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF6	T1 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Trapez	-0,18 -0,18	0.833 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF7	T2 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Trapez	-0,18 -0,18	0.000 0.167	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF8	T2 LC2 - Ständige Last	Kraft GKS	Z Trapez	-0,18 -0,18	0.167 0.333	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



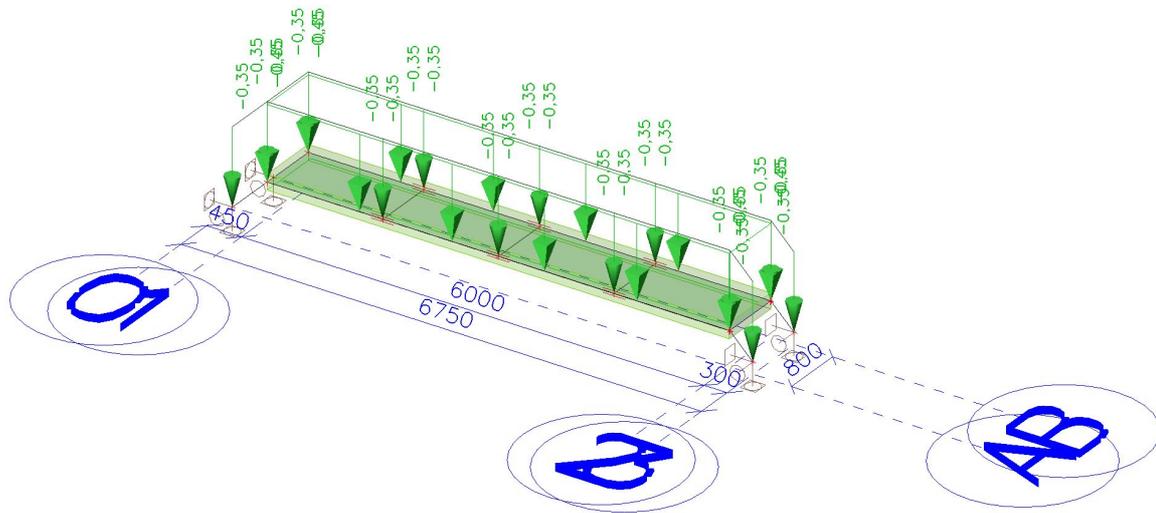
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P ₁ [kN/m]	Pos.x ₁	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P ₂ [kN/m]	Pos.x ₂	Pos		Ausmitte ez [m]
LF9	T2	Kraft	Z	-0,18	0.333	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,18	0.500	Länge		0,000
LF10	T2	Kraft	Z	-0,18	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,18	0.667	Länge		0,000
LF11	T2	Kraft	Z	-0,18	0.667	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,18	0.833	Länge		0,000
LF12	T2	Kraft	Z	-0,18	0.833	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,18	1.000	Länge		0,000

4.1.2.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF1	Z	Kraft	-0,45	LC2 - Ständige Last	GKS	Länge

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttén 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

4.1.2.3. Belastung



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



4.1.3. Lastfälle - LC3

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

4.1.3.1. Linienlast

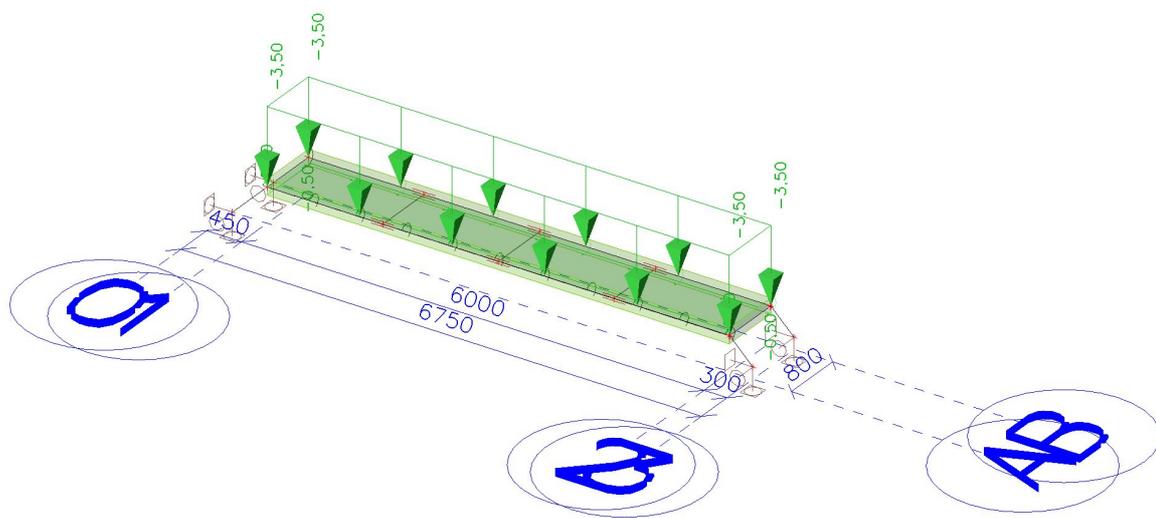
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P ₁ [kN/m]	Pos.x ₁	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P ₂ [kN/m]	Pos.x ₂	Pos		Ausmitte ez [m]
LF13	T1 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,40 -1,40	0.000 0.167	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF14	T1 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,40 -1,41	0.167 0.333	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF15	T1 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,41 -1,41	0.333 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF16	T1 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,41 -1,42	0.500 0.667	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF17	T1 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,42 -1,42	0.667 0.833	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF18	T1 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,42 -1,42	0.833 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF19	T2 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,40 -1,40	0.000 0.167	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF20	T2 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,40 -1,40	0.167 0.333	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF21	T2 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,40 -1,40	0.333 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF22	T2 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,40 -1,40	0.500 0.667	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF23	T2 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,40 -1,40	0.667 0.833	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF24	T2 LC3 - Nutzlast	Kraft GKS	Z Trapez	-1,40 -1,40	0.833 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

4.1.3.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF2	Z	Kraft	-3,50	LC3 - Nutzlast	GKS	Länge

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttén 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

4.1.3.3. Belastung



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



4.1.4. Lastfälle - LC4

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

4.1.4.1. Linienlast

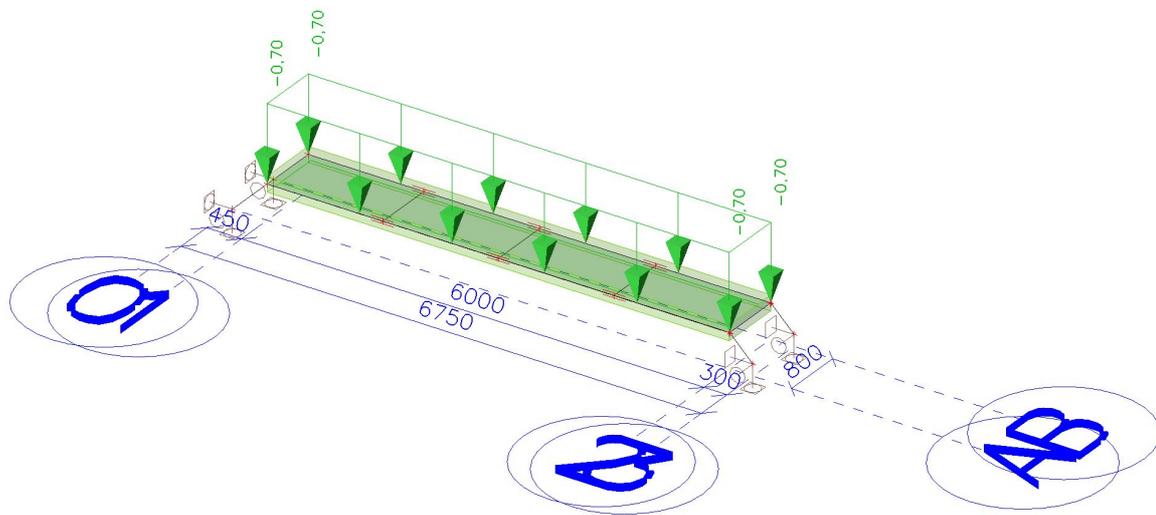
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P ₁ [kN/m]	Pos.x ₁	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P ₂ [kN/m]	Pos.x ₂	Pos		Ausmitte ez [m]
LF25	T1 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.000 0.167	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF26	T1 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.167 0.333	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF27	T1 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.333 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF28	T1 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.500 0.667	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF29	T1 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.667 0.833	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF30	T1 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.833 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF31	T2 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.000 0.167	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF32	T2 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.167 0.333	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF33	T2 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.333 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF34	T2 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.500 0.667	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF35	T2 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.667 0.833	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF36	T2 LC4 - Schnee	Kraft GKS	Z Trapez	-0,28 -0,28	0.833 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

4.1.4.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF3	Z	Kraft	-0,70	LC4 - Schnee	GKS	Länge

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

4.1.4.3. Belastung



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

4.1.5. Lastfälle - LC5

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

4.1.5.1. Linienlast

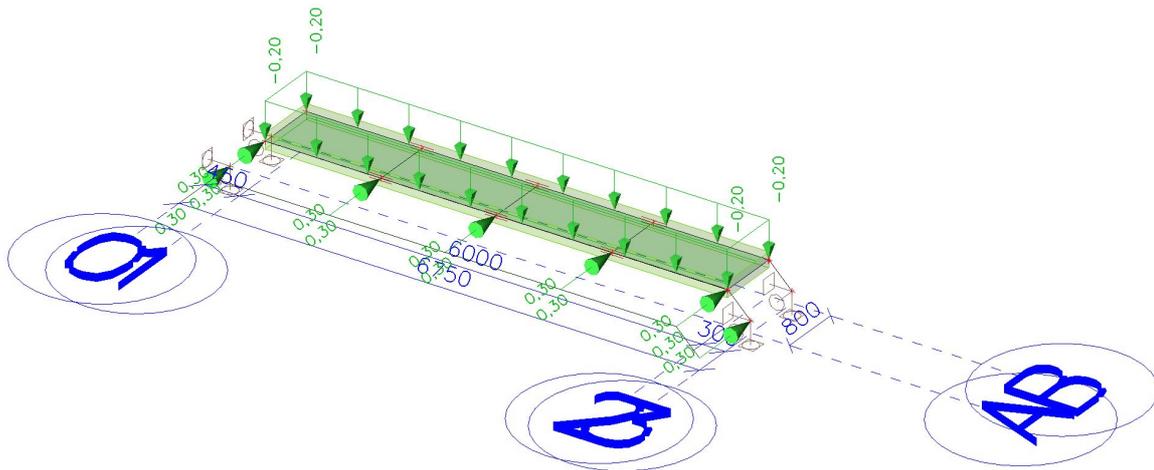
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P ₁ [kN/m]	Pos.x ₁	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P ₂ [kN/m]	Pos.x ₂	Pos		Ausmitte ez [m]
G13	T3 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Konstant	0,30	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G14	T1 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Konstant	0,30	0.750 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G15	T1 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Konstant	0,30	0.500 0.750	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G16	T1 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Konstant	0,30	0.250 0.500	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G17	T1 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Konstant	0,30	0.000 0.250	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
G18	T4 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Y Konstant	0,30	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Ende	0,000 0,000
LF37	T1 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.000 0.167	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF38	T1 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.167 0.333	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF39	T1 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.333 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF40	T1 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.500 0.667	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF41	T1 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.667 0.833	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF42	T1 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.833 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF43	T2 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.000 0.167	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF44	T2 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.167 0.333	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF45	T2 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.333 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF46	T2 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.500 0.667	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF47	T2 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.667 0.833	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF48	T2 LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.833 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

4.1.5.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF4	Z	Kraft	-0,20	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Länge

4.1.5.3. Belastung



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



4.1.6. Lastfälle - LC6

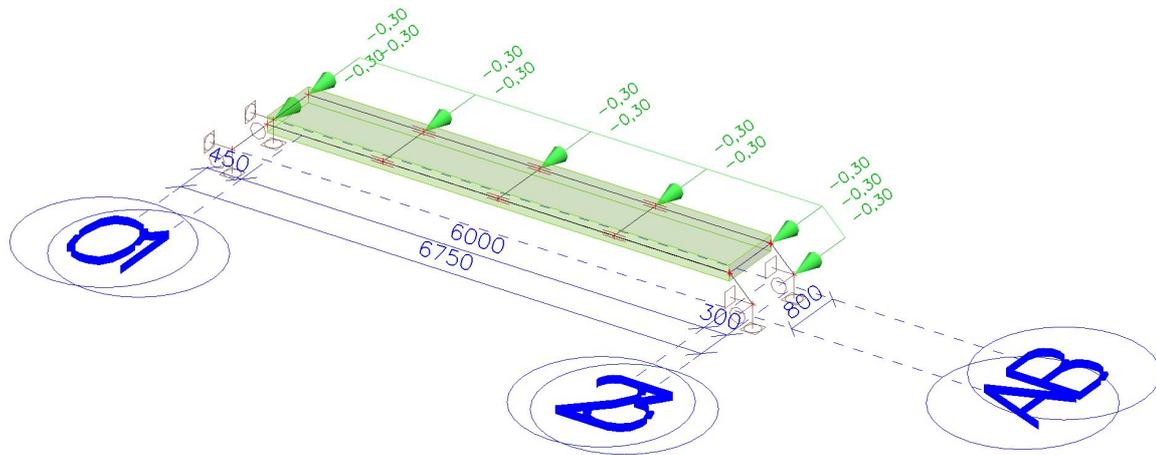
Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
	Spez	Lasttyp			
LC6	Wind: -y-Richtung Sog/Druck Standard	Variabel Statisch	Wind	Kurz	Nein

4.1.6.1. 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]
G19	T6	Kraft	Y		0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant	-0,30	1.000	Länge		0,000
G20	T2	Kraft	Y		0.750	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant	-0,30	1.000	Länge		0,000
G21	T2	Kraft	Y		0.500	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant	-0,30	0.750	Länge		0,000
G22	T2	Kraft	Y		0.250	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant	-0,30	0.500	Länge		0,000
G23	T2	Kraft	Y		0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant	-0,30	0.250	Länge		0,000
G24	T5	Kraft	Y		0.000	Relativ	Von Ende	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Konstant	-0,30	1.000	Länge		0,000

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttén 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

4.1.6.2. Belastung



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



4.1.7. Lastfälle - LC7

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

4.1.7.1. Linienlast

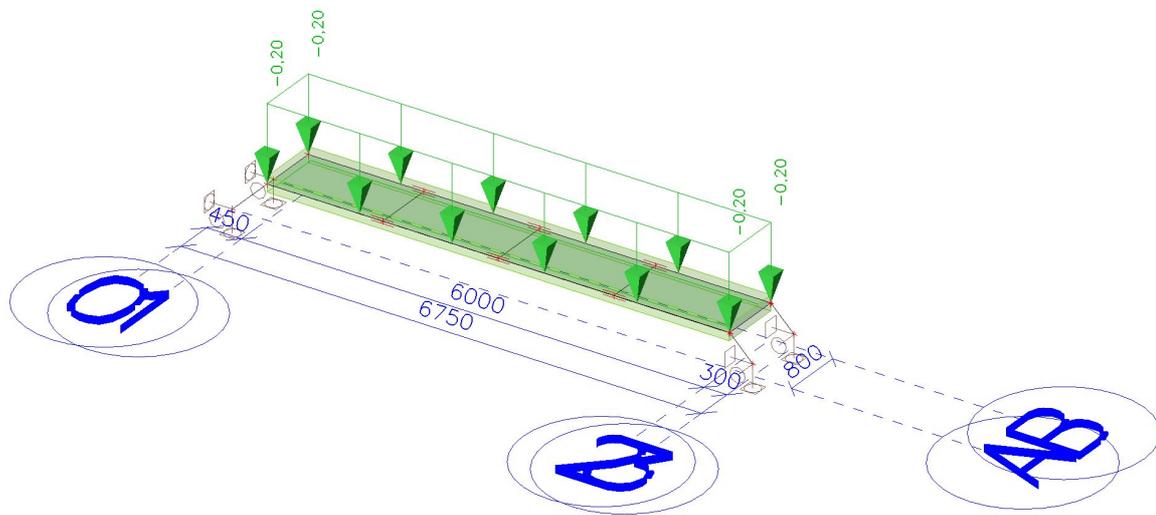
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P ₁ [kN/m]	Pos.x ₁	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P ₂ [kN/m]	Pos.x ₂	Pos		Ausmitte ez [m]
LF49	T1 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.000 0.167	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF50	T1 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.167 0.333	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF51	T1 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.333 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF52	T1 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.500 0.667	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF53	T1 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.667 0.833	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF54	T1 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.833 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF55	T2 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.000 0.167	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF56	T2 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.167 0.333	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF57	T2 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.333 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF58	T2 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.500 0.667	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF59	T2 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.667 0.833	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF60	T2 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,08 -0,08	0.833 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

4.1.7.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF5	Z	Kraft	-0,20	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Länge

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttén 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

4.1.7.3. Belastung



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



4.1.8. Lastfälle - LC8

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

4.1.8.1. Linienlast

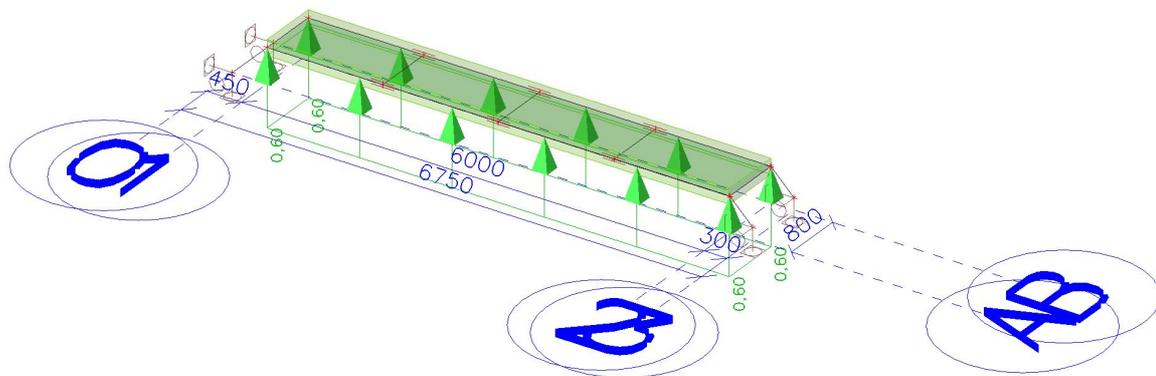
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P ₁	Pos.x ₁	Koor	Ursprung	Ausmitte ey
				[kN/m]				[m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P ₂	Pos.x ₂	Pos		Ausmitte ez
				[kN/m]				[m]
LF61	T1	Kraft	Z		0,000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	0,167	Länge		0,000
LF62	T1	Kraft	Z	0,24	0,167	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	0,333	Länge		0,000
LF63	T1	Kraft	Z	0,24	0,333	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	0,500	Länge		0,000
LF64	T1	Kraft	Z	0,24	0,500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	0,667	Länge		0,000
LF65	T1	Kraft	Z	0,24	0,667	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	0,833	Länge		0,000
LF66	T1	Kraft	Z	0,24	0,833	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	1,000	Länge		0,000
LF67	T2	Kraft	Z	0,24	0,000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	0,167	Länge		0,000
LF68	T2	Kraft	Z	0,24	0,167	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	0,333	Länge		0,000
LF69	T2	Kraft	Z	0,24	0,333	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	0,500	Länge		0,000
LF70	T2	Kraft	Z	0,24	0,500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	0,667	Länge		0,000
LF71	T2	Kraft	Z	0,24	0,667	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	0,833	Länge		0,000
LF72	T2	Kraft	Z	0,24	0,833	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	0,24	1,000	Länge		0,000

4.1.8.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF6	Z	Kraft	0,60	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Länge

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttén 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

4.1.8.3. Belastung



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



4.2. Lastgruppen

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

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5. Ergebnisse

5.1. Verformungen

5.1.1. Stabverformungen

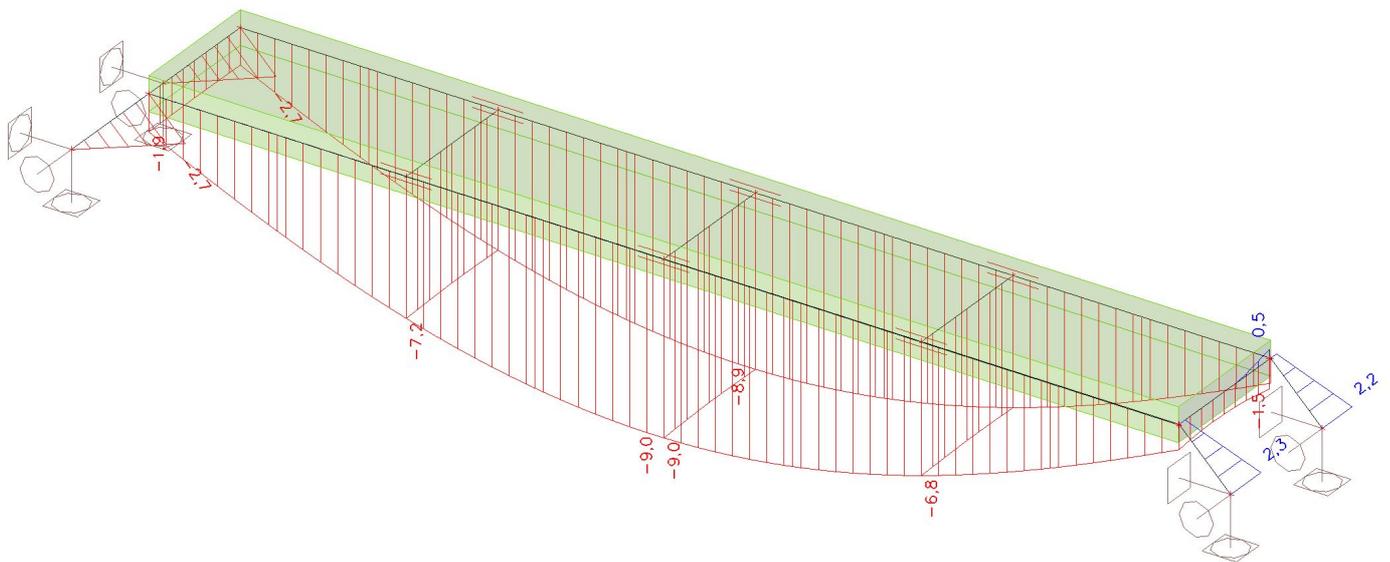
Lineare Analyse, Extremwerte : Global, System : Hauptsystem

Auswahl : Alle

LFK-Klasse : Alle GZG

Teil	dx [m]	LF	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultierende [mm]
TR1	0,800	CO2/1	-1,8	-0,7	-3,1	-0,1	0,3	-0,1	3,6
T4	0,000	CO2/2	2,3	0,1	-0,4	2,2	4,2	-0,5	2,3
TR5	0,787	CO2/2	-0,1	-2,9	0,2	-4,2	-1,9	-1,2	2,9
T1	3,300	CO2/1	0,6	1,8	2,8	-0,3	0,2	0,0	3,4
TR1	0,000	CO2/2	1,0	-1,9	-9,0	-0,1	-0,5	0,1	9,3
T1	2,900	CO2/2	1,9	-1,0	9,0	14,2	0,0	-0,1	9,3
T2	5,250	CO2/3	1,8	-0,6	-3,9	-56,4	-3,4	0,7	4,4
T1	5,250	CO2/2	1,9	-0,6	4,3	56,4	3,7	0,6	4,7
T3	0,000	CO2/2	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,3	0,0	0,0
T4	0,424	CO2/2	2,3	0,0	-2,3	0,0	4,3	0,0	3,2
TR5	0,000	CO2/4	0,0	-1,6	-1,1	-3,5	-1,9	-1,6	1,9
T2	6,000	CO2/5	1,4	0,1	-1,0	-2,1	-3,1	1,7	1,7

PROJECT:	PROJECT-NR:
Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	19063
CLIENT:	DATE:
Papierfabrik Zülpich	12.09.2020

5.1.2. Stabverformungen: uz

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



5.2. Schnittgrößen

5.2.1. Stabschnittgrößen

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

Teil	css	dx [m]	LF	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
T3	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,000	CO2/6	-5,54	0,19	4,86	0,00	0,00	-0,19
T2	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	3,000	CO2/4	0,93	0,04	-0,13	0,26	11,04	-0,18
T3	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,000	CO2/7	-3,74	-0,71	4,59	0,00	0,00	0,37
T6	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,000	CO2/8	-3,59	0,73	4,64	0,00	0,00	-0,38
T1	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	6,000	CO2/2	0,00	0,04	-7,32	0,37	2,26	-0,32
T1	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,000	CO2/9	-0,06	0,04	6,93	-0,38	3,25	-0,05
T1	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	4,500	CO2/10	0,00	-0,23	-3,56	-0,38	9,97	-0,17
T2	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	4,500	CO2/6	0,00	0,25	-3,70	0,38	10,29	0,18
T1	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	2,900	CO2/2	-0,55	0,01	0,07	0,32	13,55	-0,10
T4	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,424	CO2/3	-4,96	-0,45	-4,96	0,00	0,00	-0,67
T5	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,424	CO2/2	-5,27	0,47	-5,27	0,00	0,00	0,73
TR3	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,000	CO2/7	-0,47	-0,93	0,05	0,00	-0,53	0,36
TR4	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,000	CO2/11	0,20	-0,02	0,19	0,00	-0,32	0,00
TR3	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,000	CO2/4	-0,47	-0,93	0,05	0,00	-0,53	0,36
TR3	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,000	CO2/1	-0,24	0,92	0,05	0,00	0,00	-0,37

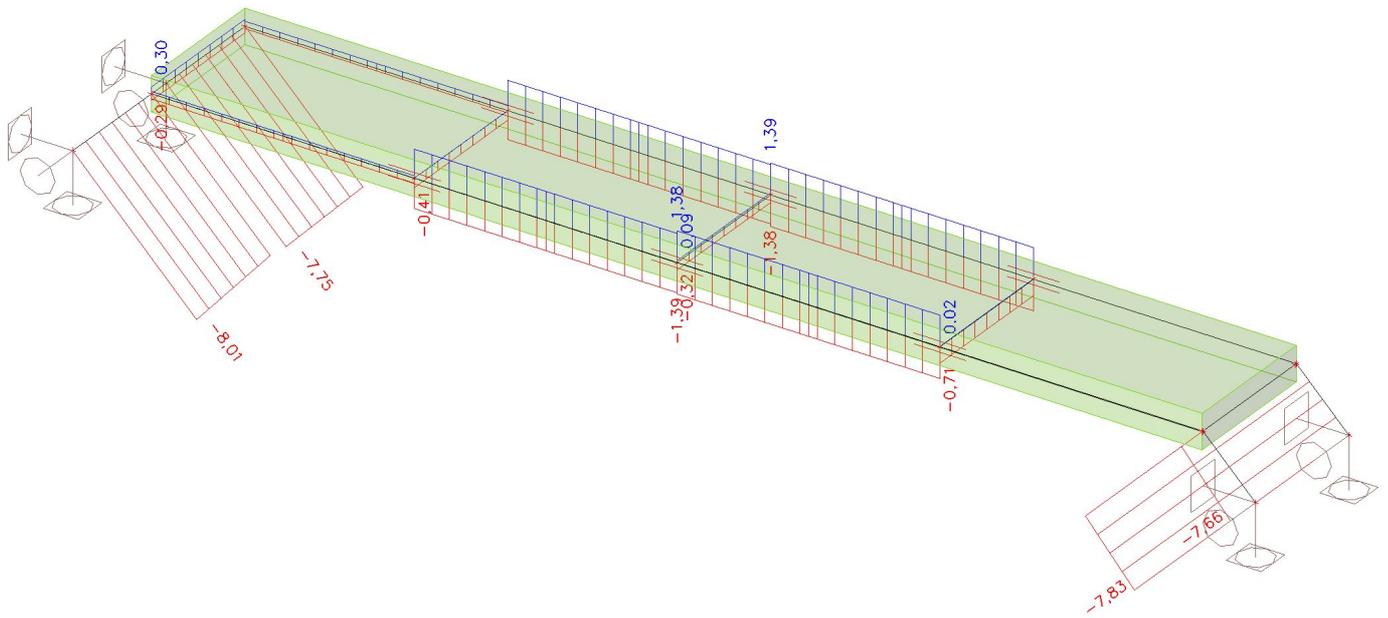
PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



Teil	css	dx [m]	LF	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
	Querschnitt								
TR4	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,800	CO2/8	-0,04	-0,78	-0,21	0,00	-0,25	-0,32
TR4	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,000	CO2/12	-0,19	0,75	0,20	0,00	-0,02	-0,30
TR4	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,000	CO2/1	-0,19	-0,78	0,18	0,00	-0,01	0,31
TR4	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,000	CO2/4	-0,04	0,75	0,20	0,00	-0,24	-0,31
TR3	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,800	CO2/6	-0,47	0,54	-0,05	0,00	-0,75	0,20
TR4	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,400	CO2/13	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,03	0,00
TR3	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,800	CO2/4	-0,47	-0,93	-0,05	0,00	-0,52	-0,38
TR3	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	0,800	CO2/1	-0,24	0,92	-0,05	0,00	0,00	0,37

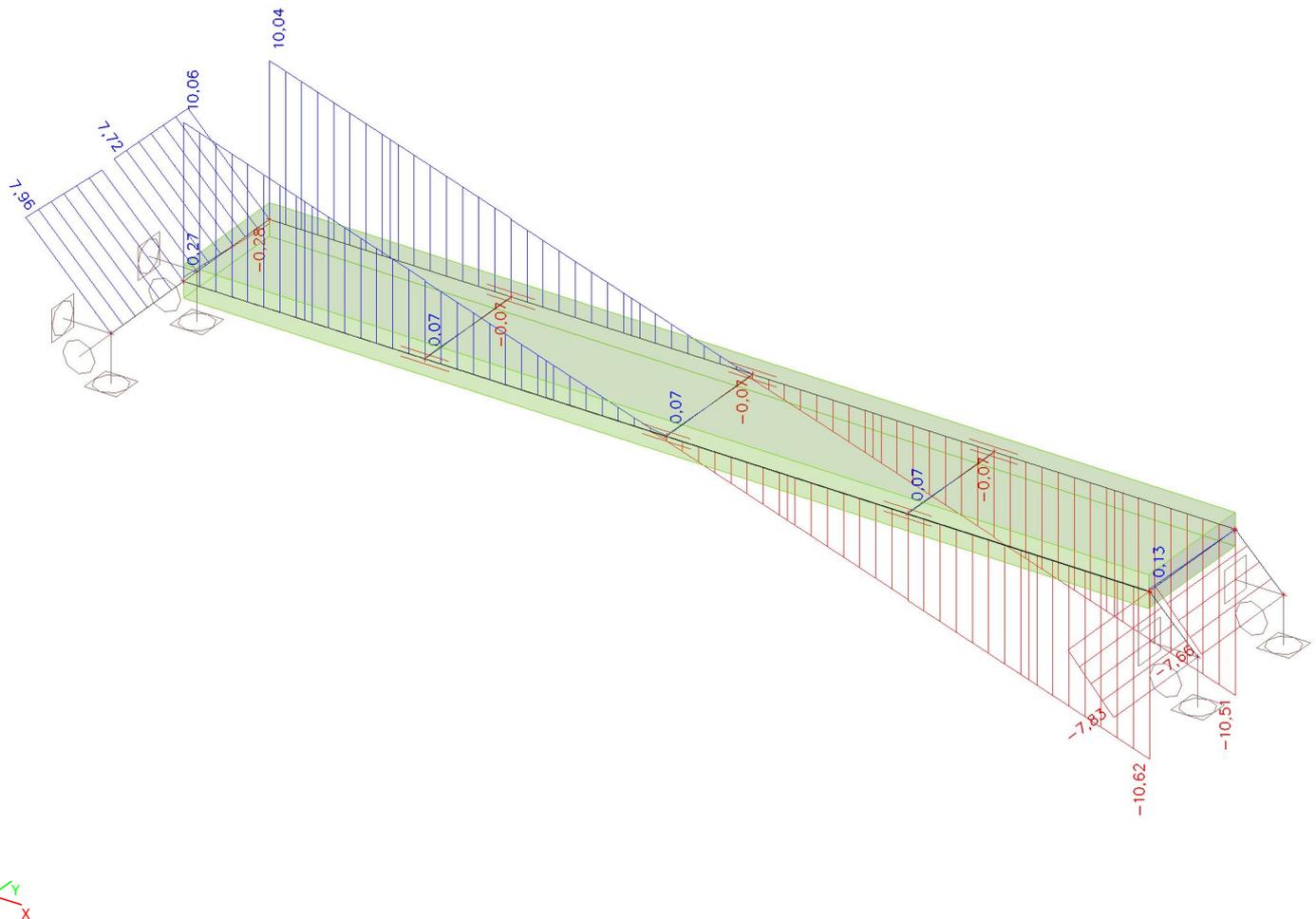
PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5.2.2. Stabschnittgrößen: N



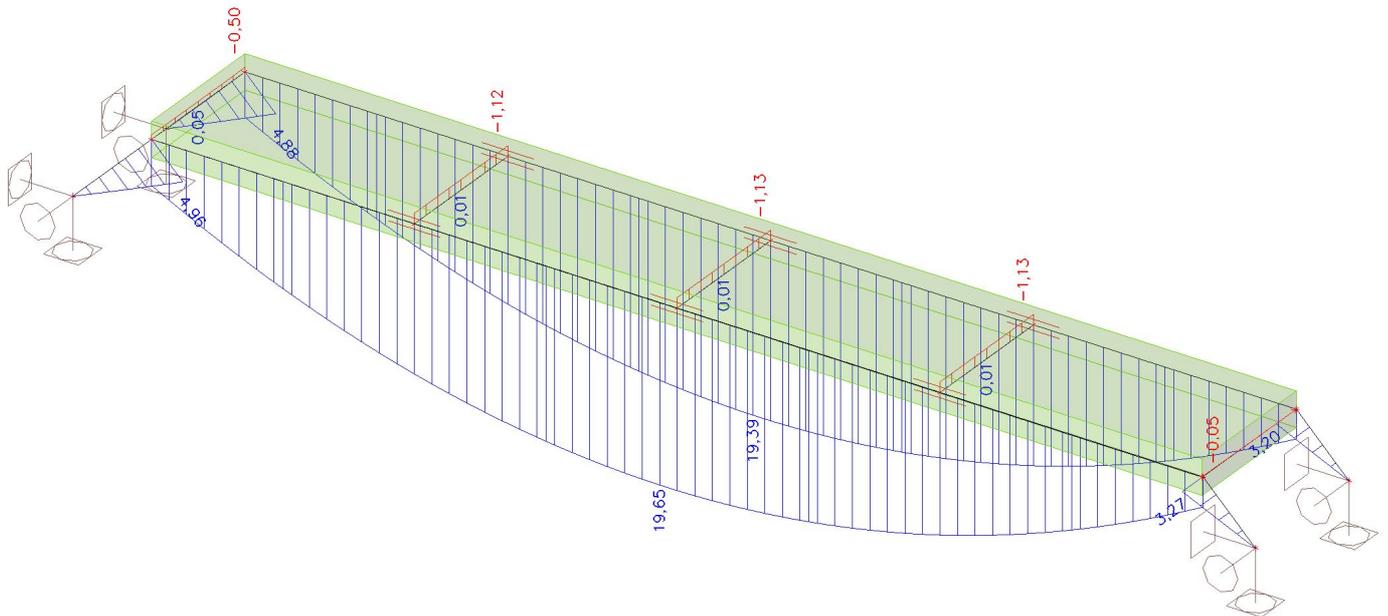
PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5.2.3. Stabschnittgrößen: Vz



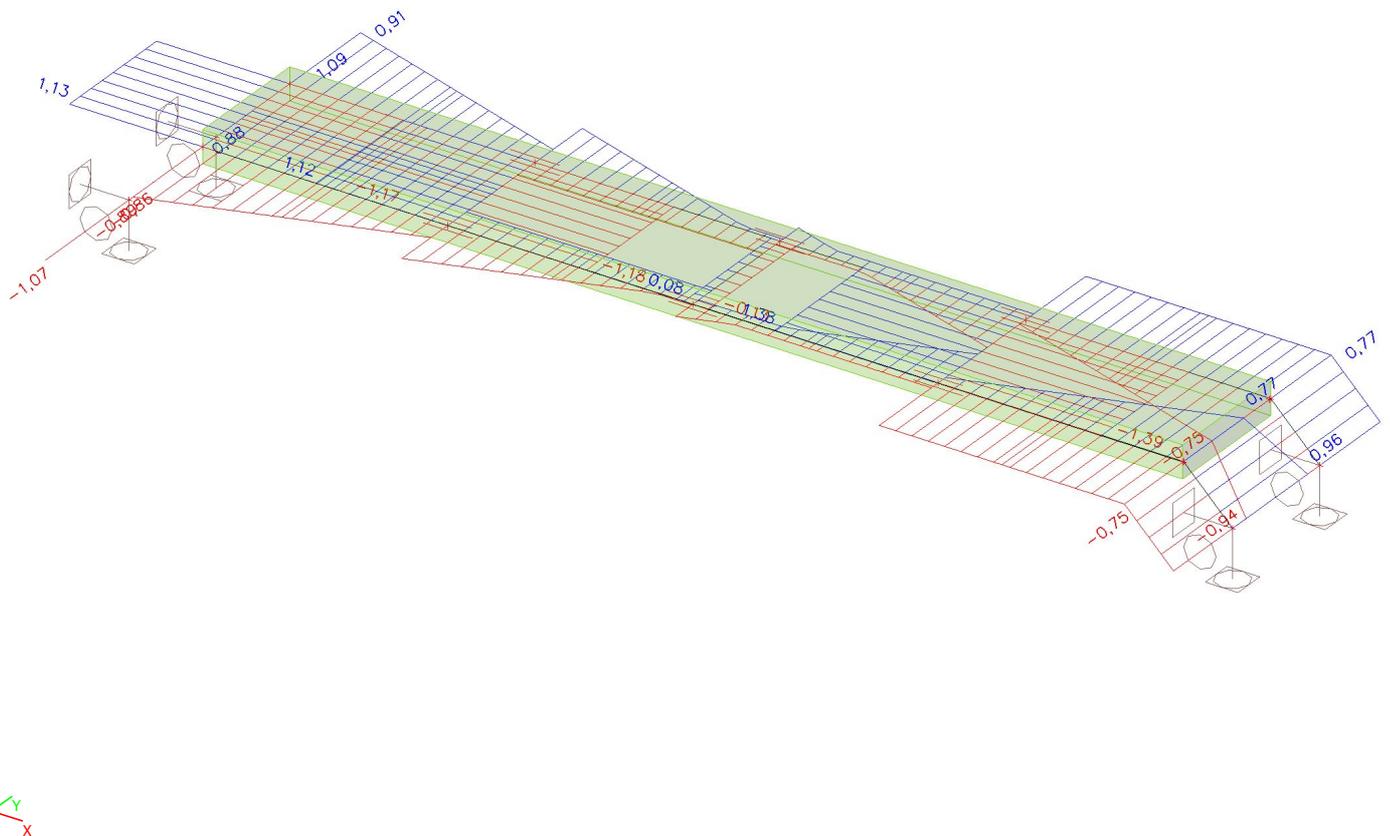
PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5.2.4. Stabschnittgrößen: My



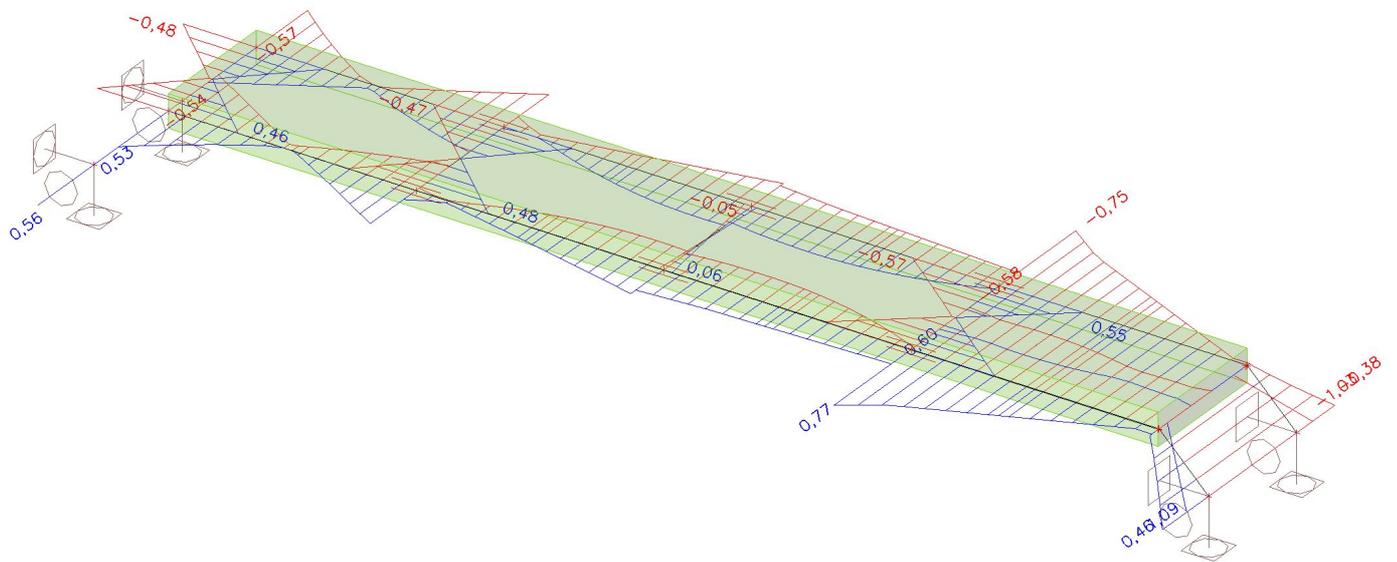
PROJECT: Brückenlaufsteg Büttchen 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5.2.5. Stabschnittgrößen: Vy



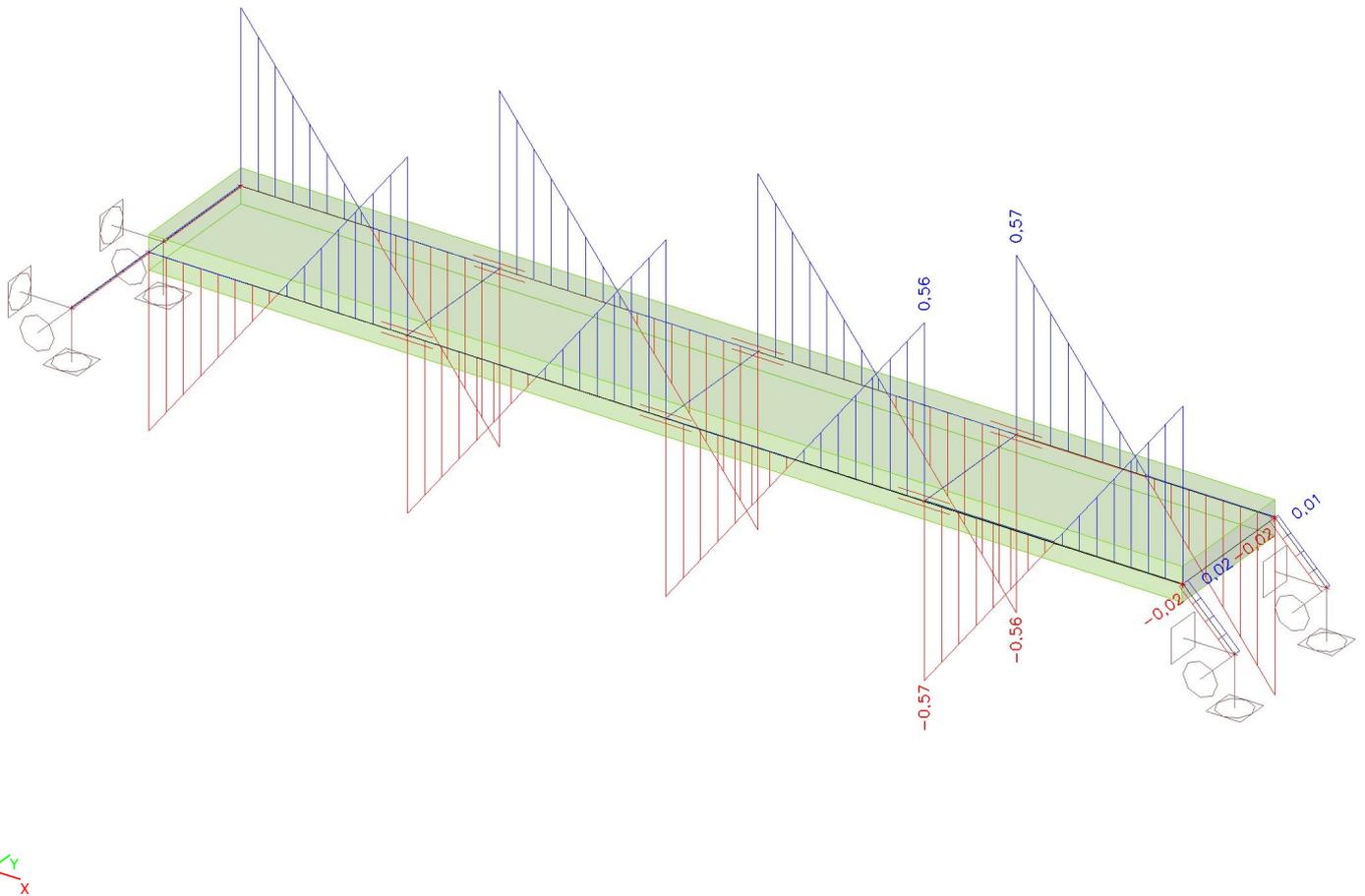
PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5.2.6. Stabschnittgrößen: Mz



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5.2.7. Stabschnittgrößen: Mx



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



5.3. Nachweise gemäß EC

5.3.1. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT-NL

Nichtlineare Analyse

LFK-Klasse: Alle GZT NL

Koordinatensystem: Hauptsystem

Extremwerte 1D: Bauteil

Auswahl: Alle

Es liegen 2 Warnungen für ausgewählte Teile vor. 2 davon werden angezeigt.

Allgemeiner Einheitsnachweis

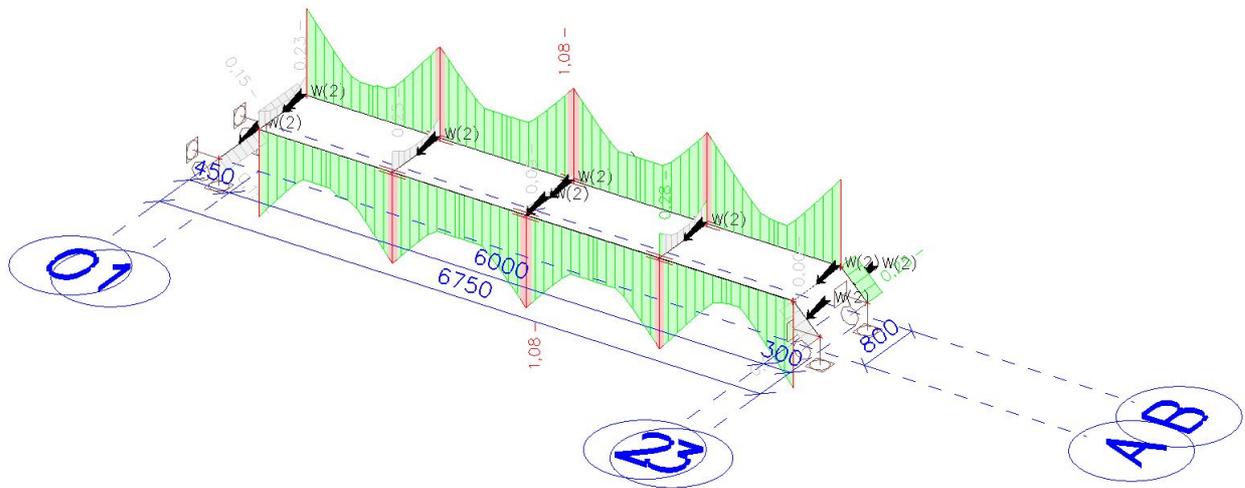
Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	UC _{Overall} [-]	UC _{Sec} [-]	UC _{Stab} [-]	Fehler, Warnungen, Hinweise
T1	3,000+	NC467	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	1,08	1,08	0,49	W2, W9
T2	3,000-	NC467	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	1,08	1,08	0,51	W2, W9
T3	0,000	NC262	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	0,15	0,10	0,15	W2, W9
T4	0,424	NC467	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	0,23	0,18	0,23	W2, W9
T5	0,424	NC466	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	0,25	0,21	0,25	W2, W9
T6	0,000	NC263	C-Profil_300x90x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	0,15	0,10	0,15	W2, W9
TR1	0,000	NC467	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	0,09	0,09	0,08	W2, W9
TR2	0,000	NC263	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	0,25	0,25	0,13	W2, W9
TR3	0,000	NC242	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	0,28	0,28	0,15	W2, W9
TR4	0,800	NC263	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	0,23	0,23	0,10	W2, W9
TR5	0,000	NC466	C-Profil_170x60x6,0mm - Allgemeiner Querschnitt	S 235	0,00	0,00	0,00	W2, W9

E/W/N	Vorhanden an Teilen
W2	T1, T2, T3, T4, T5, T6, TR1, TR2, TR3, TR4, TR5
W9	T1, T2, T3, T4, T5, T6, TR1, TR2, TR3, TR4, TR5

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5.3.2. Auslastung gemäß EC3

Werte: **UC_{Overall}**
 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.



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



5.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT

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

Normnachweis EN 1993-1-1

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

Teil T1	3,000 / 6,000 m	Allgemeiner Querschnitt	S 235	Alle GZT	0,98 -
----------------	------------------------	--------------------------------	--------------	-----------------	---------------

Kombinationsvorschrift

Alle GZT / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC7 + 1.50*LC3

Teilsicherheitsbeiwerte

γ_{M0} für die Beanspruchbarkeit der Querschnitte	1,00
γ_{M1} für die Beanspruchbarkeit bei Stabilitätsversagen	1,10
γ_{M2} für die Beanspruchbarkeit der wirksamen Querschnitte	1,25

Material

Streckgrenze f_y	235,0	MPa
Zugfestigkeit f_u	360,0	MPa
Herstellung	Allgemein	

Achtung: Für diesen Querschnitt wird die dickenabhängige Festigkeitsreduktion nicht unterstützt.

...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:

Der kritische Nachweis ist an Position 3,000 m

Schnittgrößen	Ermittelt	[Dim]
N_{Ed}	-0,05	kN
$V_{y,Ed}$	0,01	kN
$V_{z,Ed}$	0,20	kN
T_{Ed}	0,56	kNm
$M_{y,Ed}$	-19,51	kNm
$M_{z,Ed}$	0,01	kNm

Klassifizierung für den Querschnittsnachweis

Achtung: Für diesen Querschnitt kann keine Querschnittsklassifizierung durchgeführt werden. Der Querschnitt wird als Klasse 3 nachgewiesen.

Nachweis bei Druckbeanspruchung

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.4 und Formel (6.9)

A	2,7608e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	648,78	kN
Einheitsnachweis	0,00	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.14)

$W_{el,y,min}$	2,2826e-04	m ³
$M_{el,y,Rd}$	53,64	kNm
Einheitsnachweis	0,36	-

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



Nachweis bei Biegebeanspruchung M_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.14)

$W_{el,z,min}$	2,6810e-05	m^3
$M_{el,z,Rd}$	6,30	kNm
Einheitsnachweis	0,00	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.19)

$T_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Einheitsnachweis	0,00	-

Bemerkung: Keine Schubfläche für diesen Querschnitt/Fertigung gefunden, plastisches Schubwiderstand kann nicht ermittelt werden. Plastischer Widerstand wird gemäß EN 1993-1-1 Artikel 6.2.6(4) ermittelt.

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.19)

$T_{Vz,Ed}$	0,1	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Einheitsnachweis	0,00	-

Bemerkung: Keine Schubfläche für diesen Querschnitt/Fertigung gefunden, plastisches Schubwiderstand kann nicht ermittelt werden. Plastischer Widerstand wird gemäß EN 1993-1-1 Artikel 6.2.6(4) ermittelt.

Nachweis bei Torsionbeanspruchung

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.7 und Formel (6.23)

Faser	11	
T_{Ed}	124,1	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Einheitsnachweis	0,91	-

Kombinierter Nachweis bei Beanspruchung auf Biegung, Normalkraft und Querkraft

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.1(5) und Formel (6.1)

Elastische Kontrolle		
Faser	11	
$\sigma_{N,Ed}$	0,0	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	83,5	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	-0,1	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	83,5	MPa
$T_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
$T_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
$T_{t,Ed}$	124,1	MPa
$T_{tot,Ed}$	124,1	MPa
$\sigma_{von\ Mises,Ed}$	230,6	MPa
Einheitsnachweis	0,98	-

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

...:STABILITÄTSNACHWEIS:...:

Biegeknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



Knickparameter	yy	zz	
Verschieblichkeitstyp	Verschieblichkeit	unverschieblich	
Systemlänge L	6,000	1,500	m
Knickbeiwert k	2,12	0,74	
Knicklänge L_{cr}	12,729	1,105	m
Ideale Verzweigungslast N_{cr}	438,01	3208,30	kN
Schlankheit λ	114,30	42,23	
Relative Schlankheit λ_{rel}	1,22	0,45	
Grenzschlankheit $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Bemerkung: Die Schlankheit oder Normalkraft sind so beschaffen, dass der Biegeknicknachweis nach EN 1993-1-1 Abschnitt 6.3.1.2(4) entfallen kann.

Biegedrillknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Drillknicklänge L_{cr}	1,500	m
Elastische kritische Last $N_{cr,T}$	1910,32	kN
Elastische kritische Last $N_{cr,TF}$	422,02	kN
Relative Schlankheit $\lambda_{rel,T}$	1,24	
Grenzschlankheit $\lambda_{rel,0}$	0,20	

Bemerkung: Die Schlankheit bzw. die Größe der Druckkraft erlauben die Vernachlässigung des Drillknickens gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.2(4).

Biegedrillknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 und 6.3.2.2 und Formel (6.54)

BDK-Parameter		
Verfahren für BDK-Diagramm	Allgemein	
Elastischer Querschnittsmodul $W_{el,y}$	2,2826e-04	m ³
Elastisches kritisches Moment M_{cr}	239,11	kNm
Relative Schlankheit $\lambda_{rel,LT}$	0,47	
Grenzschlankheit $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	
BDK-Diagramm	d	
Imperfektion α_{LT}	0,76	
Relative Schlankheit $\lambda_{rel,FL}$	0,48	
Imperfektion α_{LT}^*	0,73	
Reduktionsbeiwert χ_{LT}	0,80	
Bemessungs-Biegeknickwiderstand $M_{b,Rd}$	39,25	kNm
Einheitsnachweis	0,50	-

Parameter M_{cr}		
BDK-Länge L	1,500	m
Einfluss der Lastposition	kein Einfluss	
Korrekturbeiwert k	1,00	
Korrekturbeiwert k_w	1,00	
BDK-Momentenbeiwert C_1	1,07	
BDK-Momentenbeiwert C_2	0,02	
BDK-Momentenbeiwert C_3	1,00	
Schubmittellabstand d_z	0	mm
Abstand der Lastanwendung z_g	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante β_y	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante z_j	0	mm

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



Bemerkung: C-Parameter werden gemäß ECCS 119 2006 / Galea 2002 ermittelt.

Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen

Gemäß EN 1993-1-1 §§6.3.3 und Formel (6.61),(6.62)

Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen		
Interaktionsverfahren	Alternatives Verfahren 2	
Querschnittsfläche A	2,7608e-03	m ²
Elastischer Querschnittsmodul W _{el,y}	2,2826e-04	m ³
Elastischer Querschnittsmodul W _{el,z}	2,6810e-05	m ³
Bemessungsdruckkraft N _{Ed}	0,05	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal) M _{y,Ed}	-19,51	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal) M _{z,Ed}	0,01	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung N _{Rk}	648,78	kN
Charakteristischer Momentwiderstand M _{y,Rk}	53,64	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand M _{z,Rk}	6,30	kNm
Reduktionsbeiwert χ _y	1,00	
Reduktionsbeiwert χ _z	1,00	
Reduktionsbeiwert χ _{LT}	0,80	
Interaktionsbeiwert k _{yy}	0,90	
Interaktionsbeiwert k _{yz}	0,40	
Interaktionsbeiwert k _{zy}	1,00	
Interaktionsbeiwert k _{zz}	0,40	

Maximales Moment M_{y,Ed} ist von Träger T1 Position 2,900 m abgeleitet.
Maximales Moment M_{z,Ed} ist von Träger T1 Position 3,000 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2		
Methode für Interaktionsbeiwerte	Tabelle B.2	
Verschieblichkeitstyp y	Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert C _{my}	0,90	
Resultierender Lasttyp z	lineares Moment M	
Verhältnis der Endmomente ψ _z	-0,86	
Äquivalenter Momentbeiwert C _{mz}	0,40	
Resultierender Lasttyp LT	Linienlast q	
Endmoment M _{h,LT}	-19,51	kNm
Feldmoment M _{s,LT}	-18,70	kNm
Beiwert α _{s,LT}	0,96	
Verhältnis der Endmomente ψ _{LT}	0,82	
Äquivalenter Momentbeiwert C _{mLT}	0,97	

Einheitsnachweis (6.61) = 0,00 + 0,45 + 0,00 = 0,45 -
Einheitsnachweis (6.62) = 0,00 + 0,50 + 0,00 = 0,50 -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

Normnachweis EN 1993-1-1

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

Teil TR3	0,800 / 0,800 m	Allgemeiner	S 235	Alle GZT	0,26 -
-----------------	------------------------	--------------------	--------------	-----------------	---------------

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



		Querschnitt		
--	--	--------------------	--	--

Kombinationsvorschrift	
Alle GZT / LC1 + LC2 + 0.75*LC4 + 1.50*LC5 + 1.05*LC3	

Teilsicherheitsbeiwerte		
γ_{M0} für die Beanspruchbarkeit der Querschnitte		1,00
γ_{M1} für die Beanspruchbarkeit bei Stabilitätsversagen		1,10
γ_{M2} für die Beanspruchbarkeit der wirksamen Querschnitte		1,25

Material		
Streckgrenze f_y	235,0	MPa
Zugfestigkeit f_u	360,0	MPa
Herstellung	Allgemein	

Achtung: Für diesen Querschnitt wird die dickenabhängige Festigkeitsreduktion nicht unterstützt.

....:QUERSCHNITTSNACHWEIS:....

Der kritische Nachweis ist an Position 0,800 m

Schnittgrößen	Ermittelt	[Dim]
N_{Ed}	-0,71	kN
$V_{y,Ed}$	-1,39	kN
$V_{z,Ed}$	-0,04	kN
T_{Ed}	0,00	kNm
$M_{y,Ed}$	-0,79	kNm
$M_{z,Ed}$	-0,57	kNm

Klassifizierung für den Querschnittsnachweis

Achtung: Für diesen Querschnitt kann keine Querschnittsklassifizierung durchgeführt werden. Der Querschnitt wird als Klasse 3 nachgewiesen.

Nachweis bei Druckbeanspruchung

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.4 und Formel (6.9)

A	1,6208e-03	m ²
$N_{c,Rd}$	380,88	kN
Einheitsnachweis	0,00	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.14)

$W_{el,y,min}$	7,6281e-05	m ³
$M_{el,y,Rd}$	17,93	kNm
Einheitsnachweis	0,04	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.14)

$W_{el,z,min}$	1,1311e-05	m ³
$M_{el,z,Rd}$	2,66	kNm
Einheitsnachweis	0,22	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.19)

$T_{Vy,Ed}$	2,8	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Einheitsnachweis	0,02	-

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttén 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



Bemerkung: Keine Schubfläche für diesen Querschnitt/Fertigung gefunden, plastisches Schubwiderstand kann nicht ermittelt werden. Plastischer Widerstand wird gemäß EN 1993-1-1 Artikel 6.2.6(4) ermittelt.

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_z
Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.19)

$T_{Vz,Ed}$	0,1	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Einheitsnachweis	0,00	-

Bemerkung: Keine Schubfläche für diesen Querschnitt/Fertigung gefunden, plastisches Schubwiderstand kann nicht ermittelt werden. Plastischer Widerstand wird gemäß EN 1993-1-1 Artikel 6.2.6(4) ermittelt.

Nachweis bei Torsionsbeanspruchung

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.7 und Formel (6.23)

Faser	7	
T_{Ed}	0,1	MPa
T_{Rd}	135,7	MPa
Einheitsnachweis	0,00	-

Bemerkung: Der Nachweiswert für Torsion ist kleiner als der Grenzwert 0,05. Deswegen wird die Torsion als nicht relevant betrachtet und wird in den kombinierten Nachweisen ignoriert.

Kombinierter Nachweis bei Beanspruchung auf Biegung, Normalkraft und Querkraft

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.1(5) und Formel (6.1)

Elastische Kontrolle		
Faser	4	
$\sigma_{N,Ed}$	0,4	MPa
$\sigma_{My,Ed}$	-10,3	MPa
$\sigma_{Mz,Ed}$	-50,8	MPa
$\sigma_{tot,Ed}$	-60,7	MPa
$T_{Vy,Ed}$	0,0	MPa
$T_{Vz,Ed}$	0,0	MPa
$T_{t,Ed}$	0,0	MPa
$T_{tot,Ed}$	0,0	MPa
$\sigma_{von Mises,Ed}$	60,7	MPa
Einheitsnachweis	0,26	-

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

...:STABILITÄTSNACHWEIS:...:

Biegeknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Knickparameter	yy	zz	
Verschieblichkeitstyp	Verschieblichkeit	unverschieblich	
Systemlänge L	0,800	0,800	m
Knickbeiwert k	1,00	0,70	
Knicklänge L_{cr}	0,800	0,560	m
Ideale Verzweigungslast N_{cr}	20997,84	3362,76	kN
Schlankheit λ	12,65	31,61	
Relative Schlankheit λ_{rel}	0,13	0,34	
Grenzschlankheit $\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	

Bemerkung: Die Schlankheit oder Normalkraft sind so beschaffen, dass der Biegeknicknachweis nach EN 1993-1-1 Abschnitt 6.3.1.2(4) entfallen kann.

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



Biegedrillknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.1 und Formel (6.46)

Drillknicklänge L_{cr}	0,800	m
Elastische kritische Last $N_{cr,T}$	1671,81	kN
Elastische kritische Last $N_{cr,TF}$	1645,09	kN
Relative Schlankheit $\lambda_{rel,T}$	0,48	
Grenزشlankheit $\lambda_{rel,0}$	0,20	

Bemerkung: Die Schlankheit bzw. die Größe der Druckkraft erlauben die Vernachlässigung des Drillknickens gemäß EN 1993-1-1 §6.3.1.2(4).

Biegedrillknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 und 6.3.2.2 und Formel (6.54)

BDK-Parameter		
Verfahren für BDK-Diagramm	Allgemein	
Elastischer Querschnittsmodul $W_{el,y}$	7,6281e-05	m ³
Elastisches kritisches Moment M_{cr}	123,00	kNm
Relative Schlankheit $\lambda_{rel,LT}$	0,38	
Grenزشlankheit $\lambda_{rel,LT,0}$	0,20	

Bemerkung: Die Schlankheit bzw. die Größe des Biegemoments erlauben die Vernachlässigung der BDK-Einflüsse gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.2(4)

Parameter M_{cr}		
BDK-Länge L	0,800	m
Einfluss der Lastposition	kein Einfluss	
Korrekturbeiwert k	1,00	
Korrekturbeiwert k_w	1,00	
BDK-Momentenbeiwert C_1	1,02	
BDK-Momentenbeiwert C_2	0,01	
BDK-Momentenbeiwert C_3	1,00	
Schubmittelabstand d_z	0	mm
Abstand der Lastanwendung z_g	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante β_y	0	mm
Einfachsymmetrie-Konstante z_j	0	mm

Bemerkung: C-Parameter werden gemäß ECCS 119 2006 / Galea 2002 ermittelt.

Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen

Gemäß EN 1993-1-1 §§6.3.3 und Formel (6.61),(6.62)

Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen		
Interaktionsverfahren	Alternatives Verfahren 2	
Querschnittsfläche A	1,6208e-03	m ²
Elastischer Querschnittsmodul $W_{el,y}$	7,6281e-05	m ³
Elastischer Querschnittsmodul $W_{el,z}$	1,1311e-05	m ³
Bemessungsdruckkraft N_{Ed}	0,71	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal) $M_{y,Ed}$	-0,79	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal) $M_{z,Ed}$	-0,57	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung N_{Rk}	380,88	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	17,93	kNm

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
$M_{y,Rk}$			
Charakteristischer Momentwiderstand	2,66		kNm
$M_{z,Rk}$			
Reduktionsbeiwert χ_y	1,00		
Reduktionsbeiwert χ_z	1,00		
Reduktionsbeiwert χ_{LT}	1,00		
Interaktionsbeiwert k_{yy}	0,90		
Interaktionsbeiwert k_{yz}	0,40		
Interaktionsbeiwert k_{zy}	1,00		
Interaktionsbeiwert k_{zz}	0,40		

Maximales Moment $M_{y,Ed}$ ist von Träger TR3 Position 0,000 m abgeleitet.
Maximales Moment $M_{z,Ed}$ ist von Träger TR3 Position 0,800 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte	Tabelle B.2		
Verschieblichkeitstyp η	Verschieblichkeit		
Äquivalenter Momentbeiwert C_{my}	0,90		
Resultierender Lasttyp z	lineares Moment M		
Verhältnis der Endmomente ψ_z	-0,94		
Äquivalenter Momentbeiwert C_{mz}	0,40		
Resultierender Lasttyp LT	Linienlast q		
Endmoment $M_{h,LT}$	-0,79		kNm
Feldmoment $M_{s,LT}$	-0,78		kNm
Beiwert $\alpha_{s,LT}$	0,98		
Verhältnis der Endmomente ψ_{LT}	0,99		
Äquivalenter Momentbeiwert C_{mLT}	0,99		

Einheitsnachweis (6.61) = 0,00 + 0,04 + 0,10 = 0,14 -
Einheitsnachweis (6.62) = 0,00 + 0,05 + 0,10 = 0,15 -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttén 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020



5.4. Auflagerreaktionen

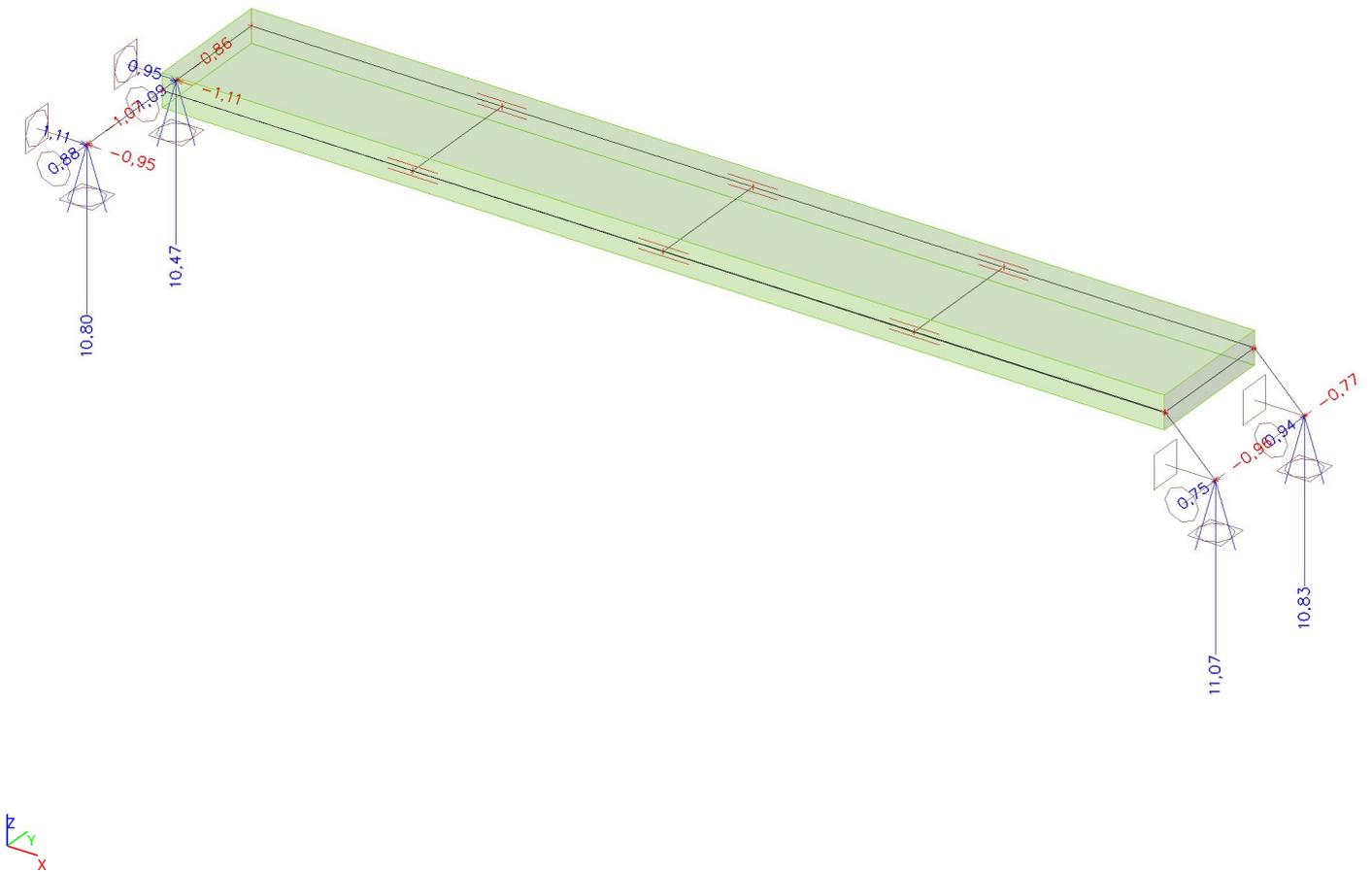
5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabillarisch

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

Auflager	LF	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Auf1/N5	CO2/12	-0,62	-0,59	2,99	0,24	0,00	-0,25
Auf1/N5	CO2/8	0,74	0,47	6,13	-0,24	0,00	0,24
Auf1/N5	CO2/7	-0,60	-0,71	5,89	0,26	0,00	-0,26
Auf1/N5	CO2/14	0,73	0,59	3,23	-0,25	0,00	0,26
Auf1/N5	CO2/15	0,05	0,02	2,08	-0,01	0,00	0,01
Auf1/N5	CO2/9	0,08	-0,15	7,48	0,02	0,00	-0,02
Auf1/N5	CO2/13	0,05	0,02	2,79	-0,01	0,00	0,01
Auf2/N8	CO2/8	-0,74	0,73	5,82	-0,27	0,00	0,27
Auf2/N8	CO2/12	0,62	-0,58	2,83	0,25	0,00	-0,25
Auf2/N8	CO2/15	-0,05	-0,01	1,86	0,00	0,00	0,00
Auf2/N8	CO2/2	0,32	-0,17	7,24	0,12	0,00	-0,12
Auf2/N8	CO2/13	-0,05	-0,01	2,56	0,00	0,00	0,00
Auf3/N6	CO2/13	0,00	-0,02	2,71	0,04	0,00	0,04
Auf3/N6	CO2/16	0,00	-0,64	3,44	0,21	0,00	0,23
Auf3/N6	CO2/5	0,00	0,50	5,69	-0,37	0,00	-0,38
Auf3/N6	CO2/15	0,00	-0,02	1,96	0,04	0,00	0,04
Auf3/N6	CO2/2	0,00	-0,11	7,65	-0,31	0,00	-0,29
Auf3/N6	CO2/3	0,00	0,45	7,01	-0,47	0,00	-0,47
Auf4/N7	CO2/13	0,00	0,01	2,61	0,00	0,00	0,00
Auf4/N7	CO2/4	0,00	-0,51	6,24	0,42	0,00	0,42
Auf4/N7	CO2/1	0,00	0,63	2,66	-0,17	0,00	-0,19
Auf4/N7	CO2/15	0,00	0,01	1,87	0,00	0,00	0,00
Auf4/N7	CO2/9	0,00	-0,28	7,48	0,46	0,00	0,44
Auf4/N7	CO2/2	0,00	-0,47	7,45	0,51	0,00	0,51

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

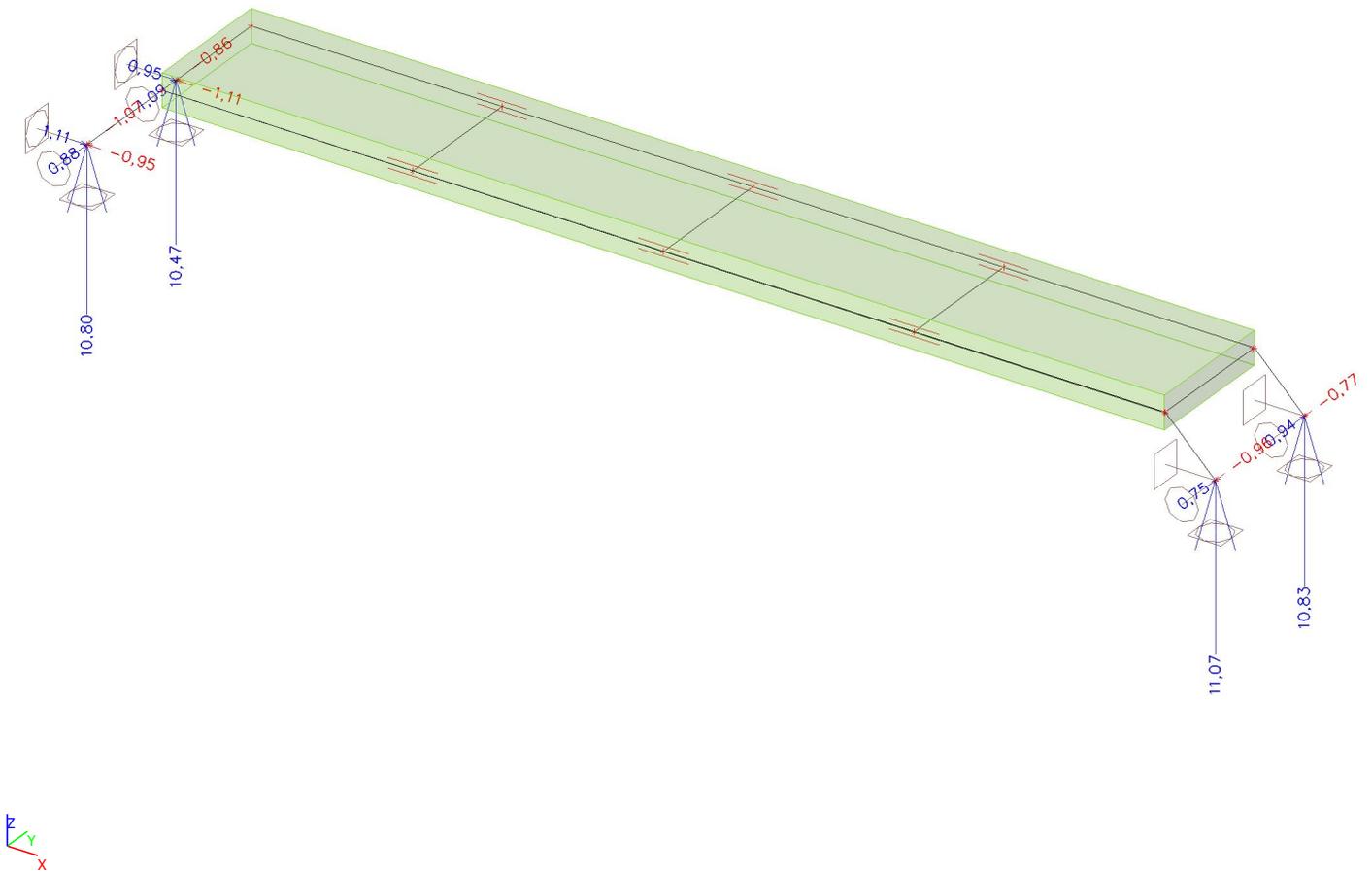
5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch

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

Auflager	LF	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Auf1/N5	CO1/17	-0,95	-0,89	3,09	0,37	0,00	-0,37
Auf1/N5	CO1/18	1,11	0,70	8,77	-0,36	0,00	0,36
Auf1/N5	CO1/19	-0,92	-1,07	7,43	0,39	0,00	-0,39
Auf1/N5	CO1/20	1,08	0,88	4,43	-0,38	0,00	0,38
Auf1/N5	CO1/21	0,04	0,02	1,73	0,00	0,00	0,01
Auf1/N5	CO1/22	0,12	-0,23	10,80	0,03	0,00	-0,03
Auf1/N5	CO1/23	0,07	0,02	3,77	-0,01	0,00	0,01
Auf2/N8	CO1/18	-1,11	1,09	8,34	-0,40	0,00	0,41
Auf2/N8	CO1/17	0,95	-0,86	2,96	0,37	0,00	-0,37
Auf2/N8	CO1/24	0,94	-0,86	3,86	0,37	0,00	-0,37
Auf2/N8	CO1/25	-1,09	1,09	7,44	-0,40	0,00	0,40
Auf2/N8	CO1/21	-0,04	-0,01	1,51	0,00	0,00	0,00
Auf2/N8	CO1/26	0,49	-0,25	10,47	0,18	0,00	-0,18
Auf2/N8	CO1/23	-0,07	-0,01	3,46	0,00	0,00	0,00
Auf3/N6	CO1/23	0,00	-0,03	3,66	0,06	0,00	0,06
Auf3/N6	CO1/27	0,00	-0,96	4,75	0,31	0,00	0,33
Auf3/N6	CO1/28	0,00	0,75	7,19	-0,58	0,00	-0,59
Auf3/N6	CO1/21	0,00	-0,02	1,59	0,04	0,00	0,04
Auf3/N6	CO1/26	0,00	-0,17	11,07	-0,47	0,00	-0,45
Auf3/N6	CO1/29	0,00	0,69	9,17	-0,73	0,00	-0,73
Auf4/N7	CO1/23	0,00	0,01	3,52	0,00	0,00	0,00
Auf4/N7	CO1/30	0,00	-0,77	8,06	0,63	0,00	0,63
Auf4/N7	CO1/31	0,00	0,94	3,59	-0,26	0,00	-0,28
Auf4/N7	CO1/21	0,00	0,01	1,50	0,00	0,00	0,00
Auf4/N7	CO1/22	0,00	-0,42	10,83	0,68	0,00	0,67
Auf4/N7	CO1/32	0,00	-0,71	9,87	0,77	0,00	0,77

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch



PROJECT: Brückenlaufsteg Büttel 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5.4.5. Fundamenttabelle

Gruppe Knoten:LF-Gruppe: Gründungstabelle:

LF/Knoten		N5	N8	N6	N7
Ständige Lasten					
LC1,LC2	Rx [kN]	0,05	-0,05	0,00	0,00
LC1,LC2	Ry [kN]	0,02	-0,01	-0,02	0,01
LC1,LC2	Rz [kN]	2,79	2,56	2,71	2,61
LC1,LC2	Mx [kNm]	-0,01	-0,00	0,04	-0,00
LC1,LC2	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1,LC2	Mz [kNm]	0,01	0,00	0,04	-0,00
Variable Lasten - additiv					
LC4	Rx [kN]	0,01	-0,01	0,00	0,00
LC4	Ry [kN]	0,00	0,00	-0,00	-0,00
LC4	Rz [kN]	0,83	0,82	0,87	0,86
LC4	Mx [kNm]	-0,00	-0,00	0,00	0,00
LC4	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
LC4	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
Variable Lasten - exklusiv					
LC5	Rx [kN]	-0,67	0,67	0,00	0,00
LC5	Ry [kN]	-0,61	-0,57	-0,62	-0,32
LC5	Rz [kN]	0,20	0,27	0,30	0,20
LC5	Mx [kNm]	0,25	0,25	0,17	0,10
LC5	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
LC5	Mz [kNm]	-0,25	-0,25	0,18	0,11
Variable Lasten - exklusiv					
LC6	Rx [kN]	0,67	-0,67	0,00	0,00
LC6	Ry [kN]	0,57	0,61	0,32	0,62
LC6	Rz [kN]	0,03	-0,03	-0,05	0,05
LC6	Mx [kNm]	-0,25	-0,25	-0,10	-0,17
LC6	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
LC6	Mz [kNm]	0,25	0,25	-0,11	-0,18
Variable Lasten - exklusiv					
LC7	Rx [kN]	0,00	-0,00	0,00	0,00
LC7	Ry [kN]	0,00	0,00	-0,00	-0,00
LC7	Rz [kN]	0,24	0,23	0,25	0,25
LC7	Mx [kNm]	-0,00	-0,00	0,00	0,00
LC7	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
LC7	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
Variable Lasten - exklusiv					
LC8	Rx [kN]	-0,00	0,00	0,00	0,00
LC8	Ry [kN]	-0,00	-0,00	0,00	0,00
LC8	Rz [kN]	-0,71	-0,70	-0,74	-0,74
LC8	Mx [kNm]	0,00	0,00	-0,00	-0,00
LC8	My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
LC8	Mz [kNm]	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00
Extremwerte					
	Max Rz [kN]	3,85	3,65	3,87	3,71
	Min Rz [kN]	2,08	1,86	1,96	1,87
	Max Rx [kN]	0,73	0,62	0,00	0,00
	Min Rx [kN]	-0,62	-0,73	0,00	0,00
	Max Ry [kN]	0,59	0,60	0,30	0,63
	Min Ry [kN]	-0,59	-0,58	-0,64	-0,31

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

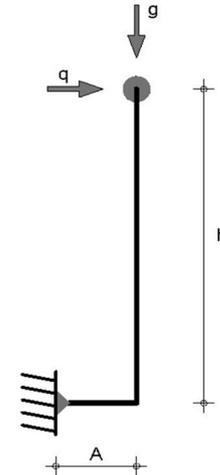


LF/Knoten		N5	N8	N6	N7
	Max Mx [kNm]	0,24	0,25	0,21	0,10
	Min Mx [kNm]	-0,25	-0,25	-0,05	-0,17
	Max My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min My [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max Mz [kNm]	0,26	0,25	0,23	0,11
	Min Mz [kNm]	-0,25	-0,25	-0,07	-0,19

PROJECT: Brückenlaufsteg Büttten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

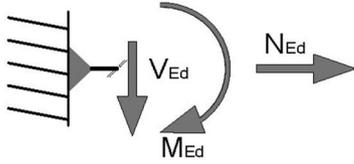
2.2 Position: 2.2 Geländer Nachweise

1. Seitlich montiertes Geländer					
Holmlast ▶	$q_{EK} =$	1 kN/m	$q_{Ed} = 1,5 \cdot q_{EK} =$	1,5 kN/m	
Holmlast ▼	$q_{EK} =$	0,15 kN/m	$q_{Ed} = 1,5 \cdot q_{EK} =$	0,225 kN/m	
Knieleistenlast ▶	$q_{EK} =$	0,25 kN/m	$q_{Ed} = 1,5 \cdot q_{EK} =$	0,375 kN/m	
Eigenlast Geländer	$g_{EK} =$	0,35 kN/m	$g_{Ed} = 1,35 \cdot g_{EK} =$	0,47 kN/m	
Pfostenabstand	$e =$	1,25 m	$e =$	125,0 cm	
Vertikaler Abstand Handlauf/Befestigung					
	$h =$	1,20 m			
horizontaler Abstand Geländer/Befestigung					
	$A =$	0,12 m			
Stahlgüte	S235	mit	$\sigma_{Rd} =$	21,4 kN/cm ²	
2. Nachweis des Handlaufs:					
	$\max M_{Ed} = 1,2 \times \Sigma q_{Ed} \cdot l^2 / 8 =$	0,404 kNm		1,2 Durchlaufaktor	
	$\text{erf } W = M_{Ed} / \sigma_{Rd} =$	1,889 cm ³			
gewählt:	RO 48,3 x 2	mit $W_{el} =$	3,23 cm ³	mit $g_k =$	0,023 kN/m
	$\text{erf. / vorh. } W_{el} =$		<u>0,58 < 1</u>		
3. Nachweis der Knieleiste:					
	$\max M_{Ed} = q_{Ed} \cdot l^2 / 8 =$	0,068 kNm			
	$\text{erf } W = M_{Ed} / \sigma_{Rd} =$	0,315 cm ³			
gewählt:	RO 33,7 x 2	mit $W_{pl} =$	1,49 cm ³	mit $g_k =$	1,990 kN/m
	$\text{erf. / vorh. } W_{el} =$		<u>0,21 < 1</u>		
4. Nachweis des Geländerpfostens:					
	$\max M_{Ed} = e \cdot (q_{Ed} \cdot h + g_{Ed} \cdot A) =$	1,571 kNm			
	$\text{erf } W = M_{Ed} / \sigma_{Rd} =$	7,341 cm ³			
gewählt:	RO 48,3 x 4	mit $W_{pl} =$	7,87 cm ³	mit $g_k =$	0,044 kN/m
	$\text{erf. / vorh. } W_{el} =$		<u>0,93 < 1</u>		
maximale Verformung					
	$P = 30\% \times q_{EK} \times e =$	0,375 kN		mit $I =$	13,800 cm ⁴
	$f_{dy} = P \times l^3 / (3 \times EI) =$	7,453 mm			
	$f_{zul.} = l / 150 =$	8,00 mm			
	$\text{vorh. } f < \text{zul. } f$		<u>7,4534161 < 8 mm</u>		
				->	Nachweis erfüllt



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

5. Beanspruchung der Befestigung:



$$N_{Ed} = q_{Ed} \cdot e = 1,88 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = g_{Ed} \cdot e = 1,04 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 1,57 \text{ kNm}$$

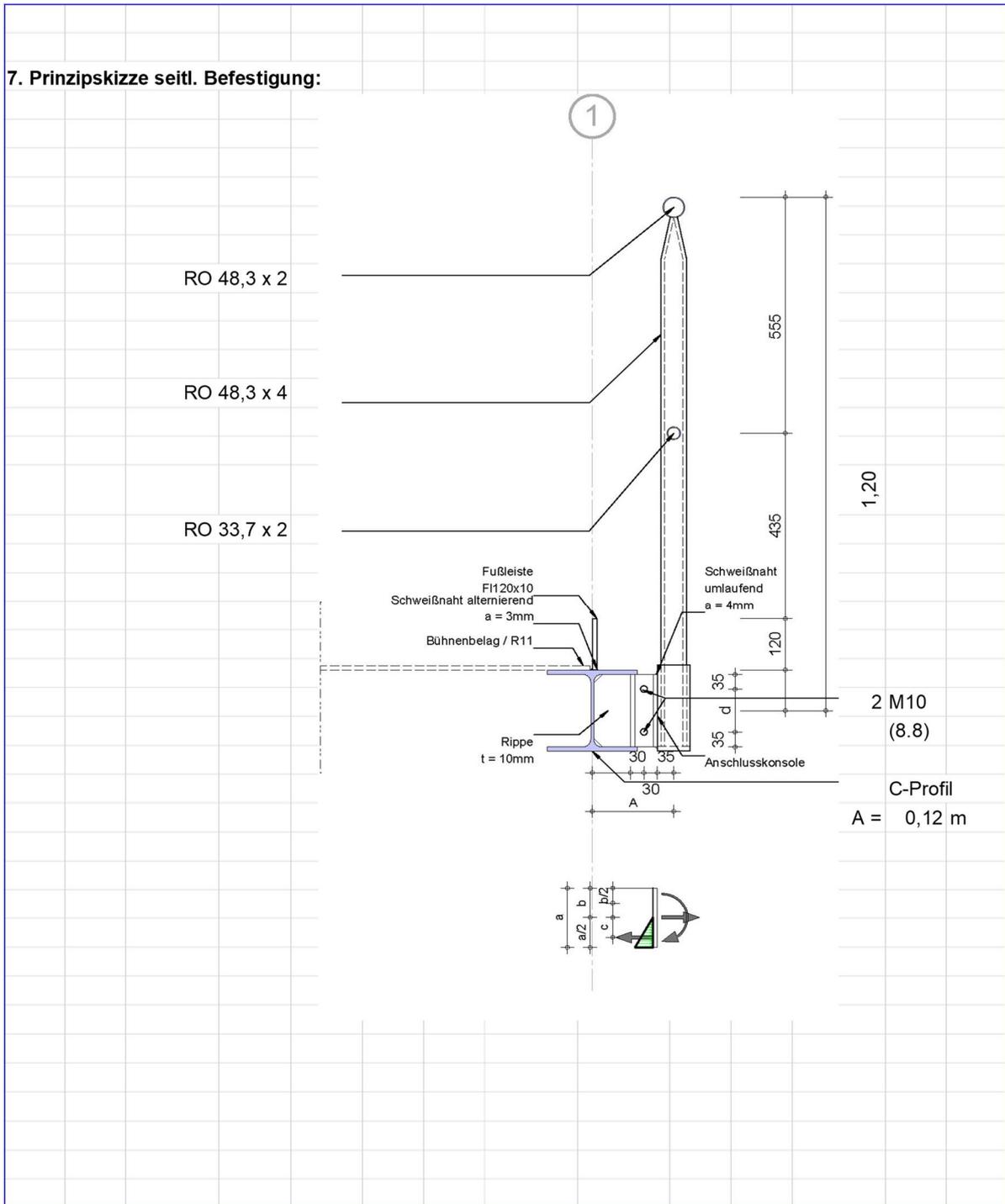
6. Nachweis der Befestigung:

Anschlusskonsole Geländerpfosten

		h=	14,00 cm	b= h/2=	7 cm	c= 2/3 b=	4,667 cm
Stahlgüte	S235	mit	$\sigma_{Rd} =$	21,4 kN/cm ²			
		$M_{Ed} =$	157,09 kNcm				
		$N_{Ed} =$	$M_{Ed} / c =$	33,662 kN			
		erf W = M_{Ed} / σ_{Rd}	=	7 cm ³			
Ankerplatte	FI 15 x 140	mit	$W_{pl} =$	7,9 cm ³			
		erf. / vorh. W =	=	0,93 < 1			
Schrauben	2 M10	$V_{a,Rd} =$	1 x	16 KN=	16,0 kN		(mit Schraubenausfall)
		(8.8)					
		d =	10,00 cm				(Schraubenhebelarm)
		$N_{Ed} =$	$M_{Ed} / d =$	15,709 kN			
		$N_{Ed} / V_{a,Rd} =$	=	0,98 < 1			
Schweißnaht	[3 mm]		$l_w =$	4,666667 cm			beidseitige Kehlnaht
		$F_{Ed} =$	$M_{Ed} / l_w =$	33,662 kN			$L_w =$ 9,33 cm
		n=	33,662 kN	=	0,58 < 1		
		20,84	0,3	9,33 cm			

PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

7. Prinzipskizze seittl. Befestigung:



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020

2.3 Position: 2.3 Anschlüsse und Konstruktionsdetails

Anschlusskräfte

$N_{x,Ed} = 1,20 \text{ kN}$ Achse **A-B/1-2**
 $V_{z,Ed} = 0,60 \text{ kN}$ Achse **A-B/1-2**
 $M_{y,Ed} = 2,12 \text{ kNm} = 212 \text{ kNcm}$ Achse **A-B/1-2**

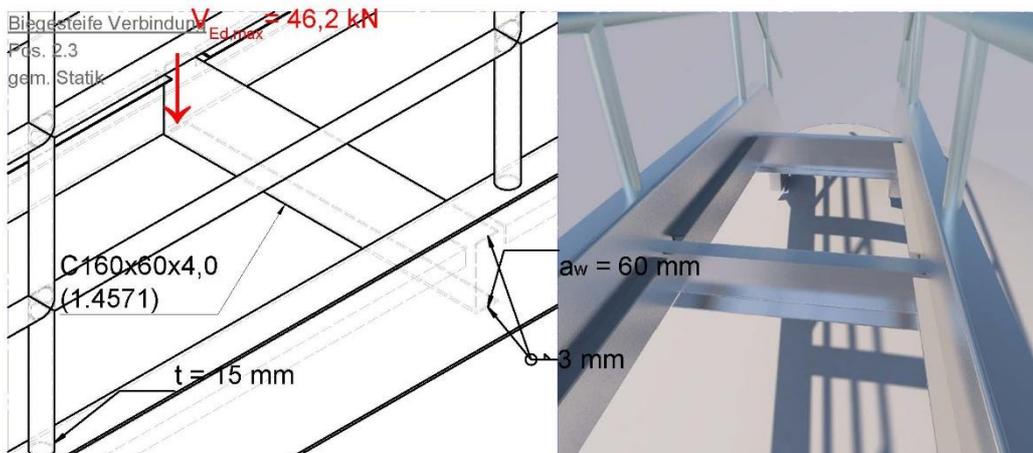
$b = 9/2 - 0,15 = 4,65 \text{ cm}$
 $a_w = 6,00 \text{ cm}$
 $V_{z,Ed,max} = 0,60 + 212/4,65 = 46,20 \text{ kN}$
 $d = 160 \text{ mm}$
 $N_{x,Ed,max} = 1,20 + 212/16,00 = 14,45 \text{ kN}$

Nachweis der Schweißnaht [$a_w = 3 \text{ mm}$]

$\eta = \frac{46,20}{20,84 \times 0,3 \times 12,0} = 0,62 < 1,0 \quad \checkmark$

Nachweis einer möglichen Fußplatte [$t = 15 \text{ mm}$]

mit $M_{ed} = 2,12 \text{ kNm} = 212,00 \text{ kNcm}$
 mit $W_{pl} = 20,0 \times 1,5^2 / 4 \text{ cm}^3 \Rightarrow \sigma_{Ed} = 212,00 / (11,25) = 18,84 < \sigma_{Rd} = 23,5 / 1,1 \text{ kN}$
 mit $\sigma_{Ed} = 18,84 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \eta = 18,84 / (21,36) = 0,88 < 1,0 \quad \checkmark$



PROJECT: Brückenlaufsteg Bütten 6C20 und B61	PROJECT-NR: 19063
CLIENT: Papierfabrik Zülpich	DATE: 12.09.2020