

STRUCTURAL ANALYSIS / STATISCHE BERECHNUNG

PROJECT-NR.:	21059	STATIK
PROJECT:	Stahlbalkon mit Holz Boden Aachen Stahl- & Holzbaukonstruktion	
CUSTOMER/ AUFTRAGGEBER:	Metallgestaltung 723° unikate Herr Sommer	
	Weststraße 32-34 D – 52074 Aachen	

Revision00

Zu dieser statischen Berechnung gehört der Statikplan S-01.

PREPARED / AUFGESTELLT:   DIPL.-ING. JAN WISNIEWSKI auf der Liste der „Qualifizierten Tragwerksplaner“ der IKBAU-NRW geführt unter der Nummer QT1946	DATE / DATUM: 04.03.2022 PAGES / SEITEN: 1 – 134
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.DE

KBC EYNATTEN
IBAN: BE85 7360 7006 7006
BIC: KREDBEBB

WWW.AIXINEERING.DE

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- Balkonanlage Nachweise Stahlbau.....	Seite: 18
2.2 Position: 2.2 Nachweis Gelaender seitliche Befestigung.....	Seite: 101
2.3 Position: 2.3 Nachweis Traegeranschluß gelenkiger Anschluss IPE80 und UPE200.	Seite: 104
2.4 Position: 2.4 Nachweis Typisierter Anschluss ISH 16.2 für HEA140.....	Seite: 107
3 Aufhängung	
3.1 Position: 3.1 Auflagerverankerung RRO100x50x5 Verankerung Fundament.....	Seite: 108
3.2 Position: 3.2 Auflagerverankerung QRO50x5 Verankerung in Stb.-Decke	Seite: 118
4 Gründung	
4.1 Position: 4.1 Fundament..... Bodengutachten muss noch eingeholt werden.....	Seite: 128

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



A VORBEMERKUNGEN

A.1 EC - NORMEN, VORSCHRIFTEN

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

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

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

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

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

DIN EN 1996
Bemessung von Mauerwerk

DIN EN 1997
Bemessung von Baugrund

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

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

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

Or equivalent national versions of the aforementioned standards.

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

A.2 SONSTIGE UNTERLAGEN

EDV-Programme STATIK (a Nemetschek Company)

Friedrich und Lochner Programme

SCIA Engineering 20.0

EDV-Programme ANSCHLUSS-STATIK

Friedrich und Lochner Programme

Berechnungsprogramm der Firma Fischer

EDV-Programme CAD (a Nemetschek Company)

ALLPLAN 2021

Literatur

Wendehorst Bautechnische Tabellen für Ingenieure, 31. Auflage

Typisierte Verbindungen im Stahlhochbau

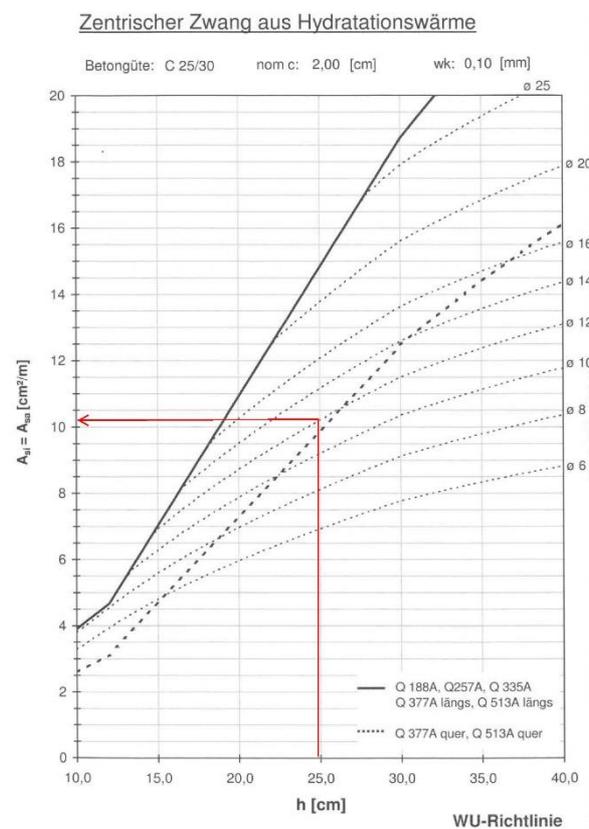
Kahlmeyer: Stahlbau nach DIN 18800

Stahlbau: Grundbegriffe und Bemessungsverfahren, 1. Auflage

Lohse: Stahlbau I, 24. Auflage

Technisches Datenblatt

Technische Unterlagen der Rissbreitenbeschränkung



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



A.3 BAUSTOFFE

Beton C12/15 – C50/60

Betonstahl BSt 500 S + M

Stahl: S235JR+AR und S355J2+N, nach EN 10025-2:2004-10

Acier / Stahl:

S 235 JR

(lt. Auftraggeber)

Dicken:

Dicken

t = 4 mm

Dicken

t = 6 mm

Dicken

t = 8 mm

Dicken

t = 10 mm

Dicken

t = 20 mm

Edelstahl V2A: EN 1.4301 nach EN 10088-2 (X 5 CrNi 18-10)

Edelstahl V4A: EN 1.4571 nach EN 10088-2 (X 6 CrNiMoTi 17-12-2)

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

CrNi-Stähle:
V2A:
günstig

CrNiMo-Stähle:
V4A:
teurer

Auszug aus Bauaufsichtlicher Zulassung Z 30.3-6

Korrosionsschutz gemäß DAST 022 bzw. EN ISO 14713

Holzbaustoffe nach DIN 1052:2008-12

Brettschichtholzbaustoffe nach EN 14080:2013-08-01: GL24c – GL32c

Brettschichtholzbaustoffe nach EN 14080:2013-08-01: GL24h – GL32h

PROJECT:	PROJECT-NR:
Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	21059
CLIENT:	DATE:
Familie Miez-Meyer	04.03.2022

A.4 ALLGEMEINE TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Die vorliegende statische Berechnung behandelt eine Balkonkonstruktion aus Stahl mit Holz Boden oder einem WPC22mm Belag.

Bauherr ist Familie Miez-Meyer.

Auftraggeber ist Herr Sommer.

Ausführende Firma: Metallgestaltung 723°.

GELÄNDER

Das Geländer besteht aus Flachstahl-Profilen. Absturzsicherung durch vertikale Stabanordnungen.

Die Geländerpfosten werden seitlich angeschlossen.

Die Holm Last entspricht der Kategorie T1

und ist belastbar lt. EC-Norm mit 0,5 kN/m (50kg/m).

KONSTRUKTION

Das Geländer wird seitlich an die IPE-Profile des Balkons befestigt.

Der Balkon besteht aus einer Alu d=3,0mm Wanne in der ein Holz Boden oder WPC-Leisten b_xh=140x22mm eingebracht werden und legt sich auf die Zwischen- Stahlträger IPE100 auf.

Die IPE100 werden mittels Stirnplattenanschluss an den UPE oder IPE-Rahmen befestigt, welcher am tragenden Mauerwerk / Decke OG h= 25cm hinter einer Klinkerfassade befestigt wird.

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 wird.

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.

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

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 Unternehmen die Stabilität aller Bauteile durch Abstützungen und Versteifungen sicherzustellen.

Anprall-Lasten sind durch geeignete Maßnahmen abzuwenden.

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

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Informationen zur Schweißnahtgüte (Stahlbalkon)

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.

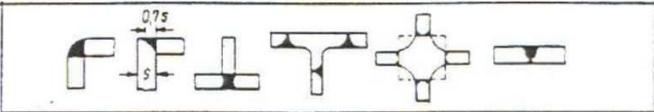
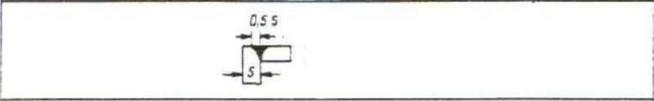
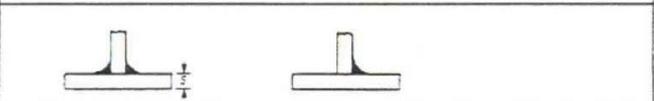
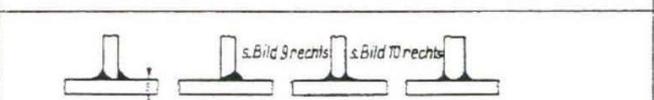
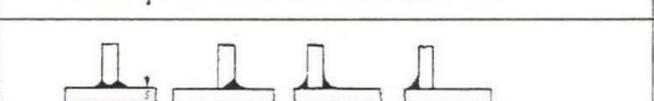
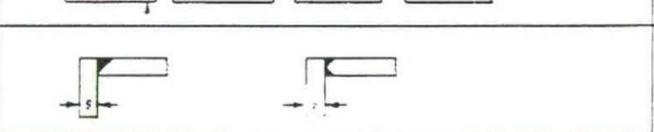
Sichtprüfung (Visual Testing): **100%**

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: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

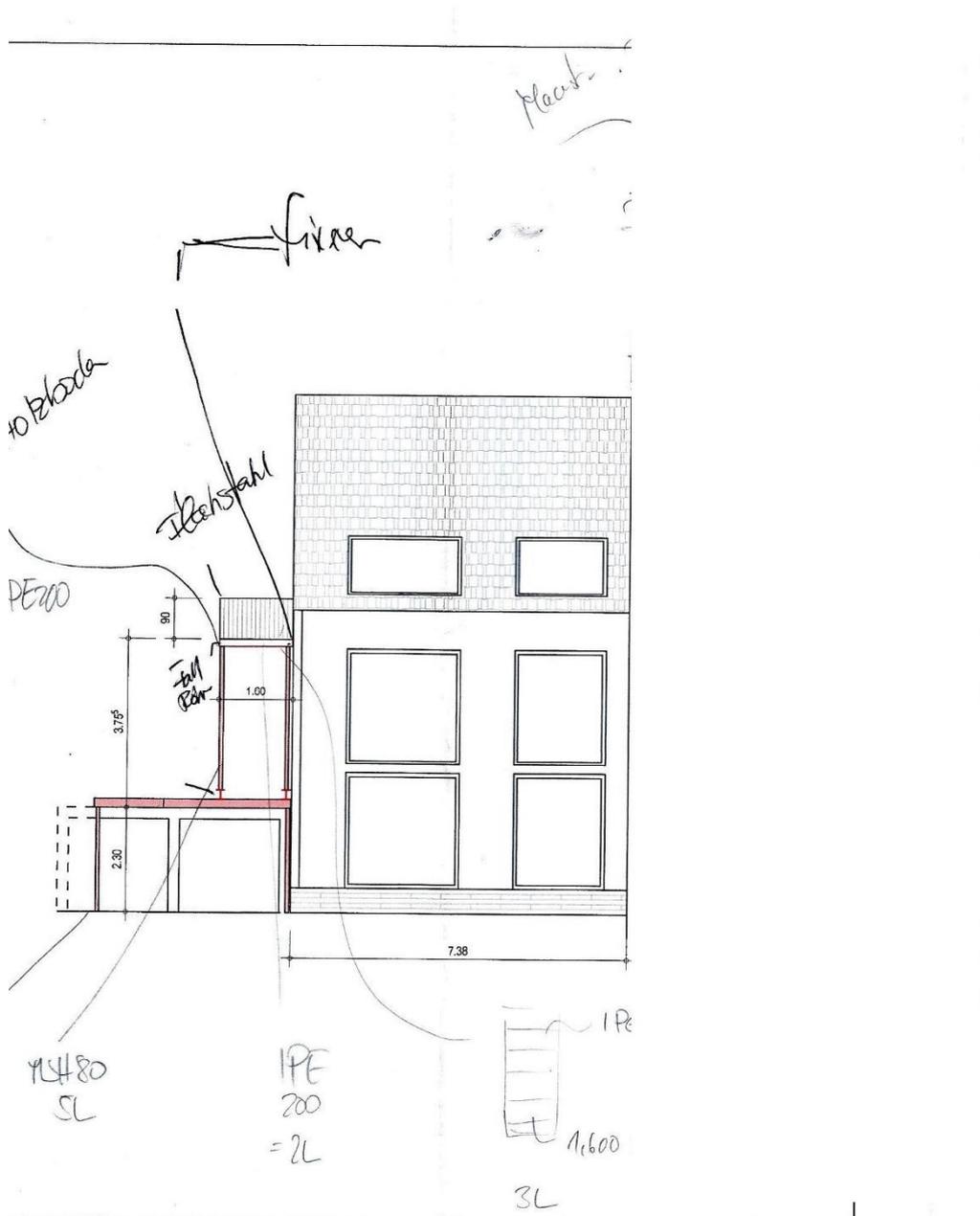
Z-Güte der Schweißnähte

<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

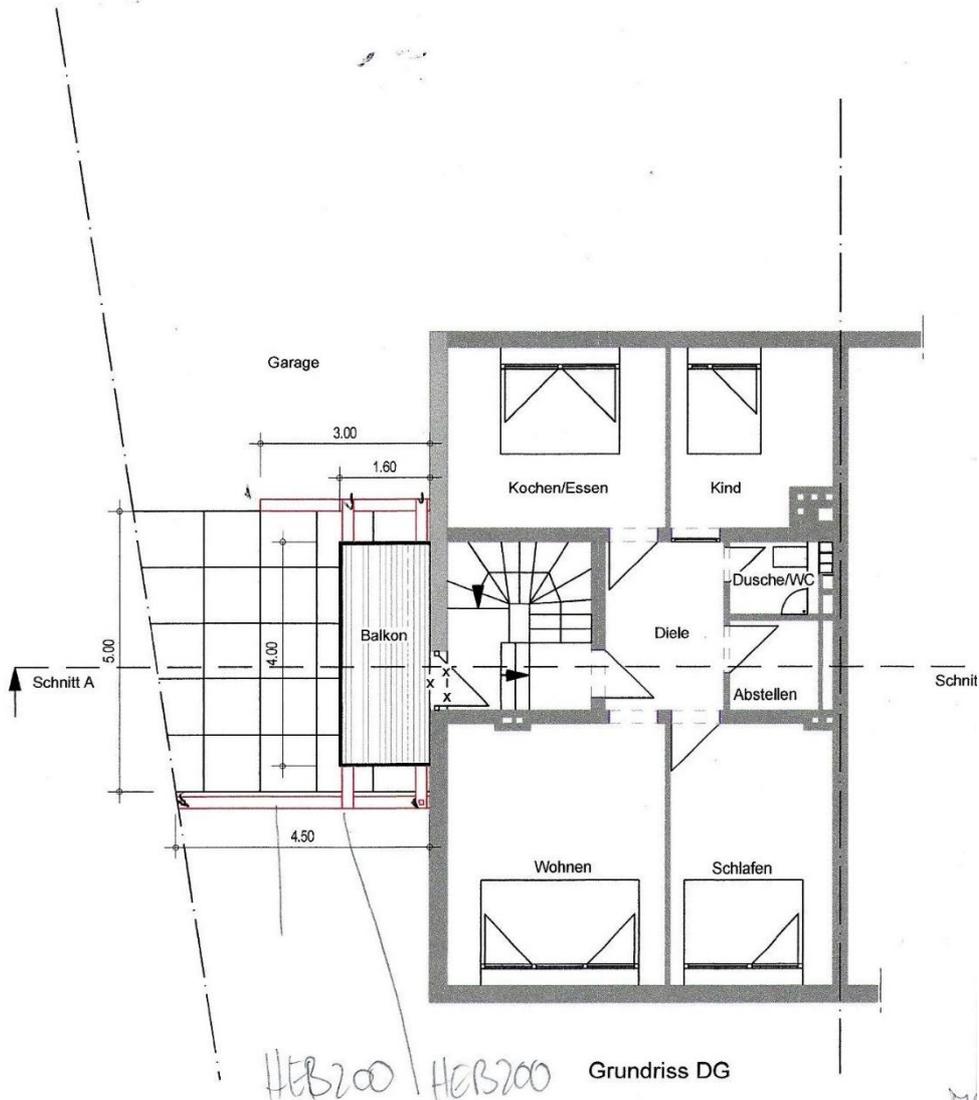
PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

A.5 ÜBERSICHT - ZEICHNUNG



ing	Bauherr	Ehel.J+R Miez-Meyer	Dieter Schmitz-Steger	
IM	Bearbeiter	lc	Weststraße 7	
	Gedruckt am:	03.08.2021	52074 Aachen	
	Blattnummer:	1	d.schmitz-steger@b37-architekten.de Tel. +49 (241) 89494296	

PROJECT:	PROJECT-NR:
Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	21059
CLIENT:	DATE:
Familie Miez-Meyer	04.03.2022



Projekt:
Projekt-Nr.:
Dateiname:

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

1.1 LASTANNAHMEN

Ständige Lasten

(Geländer)	Holm FL40,0x4,0	< 0,03 kN/m
	Geländerpfosten FL40,0x8,0	< 0,05 kN/m
	Knieleisten FL40,0x3,0	< 0,03 kN/m
	Kleinteile (Ankerplatte) BI150x100x10	< 0,03 kN/m
	<u>Reserve:</u>	<u>< 0,21 kN/m</u>
	Summe g =	< 0,35 kN/m

Ständige Lasten:

(Balkon)	WPC-Dielen t = 22 mm:	< 0,15 kN/m ²
	Kleinteile	< 0,05 kN/m ²
	<u>Reserve:</u>	<u>< 0,05 kN/m²</u>
	Summe g =	< 0,25 kN/m ²

Verkehrslasten

Holmlasten an Brüstungen und Absturzsicherungen

Verkehrslast Kategorie T1: = 0,50 kN/m

Lasten auf Balkonen

Verkehrslast Kategorie Z: = 4,00 kN/m²

Stabilisierungslasten:

1/20 der vertikalen Lasten
1/20 x 50 kN

= V/20
= 2,5 kN

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

Schnee

Aachen: Schneelastzone 2
 Höhe über NN = 220 m

Normalbereich:

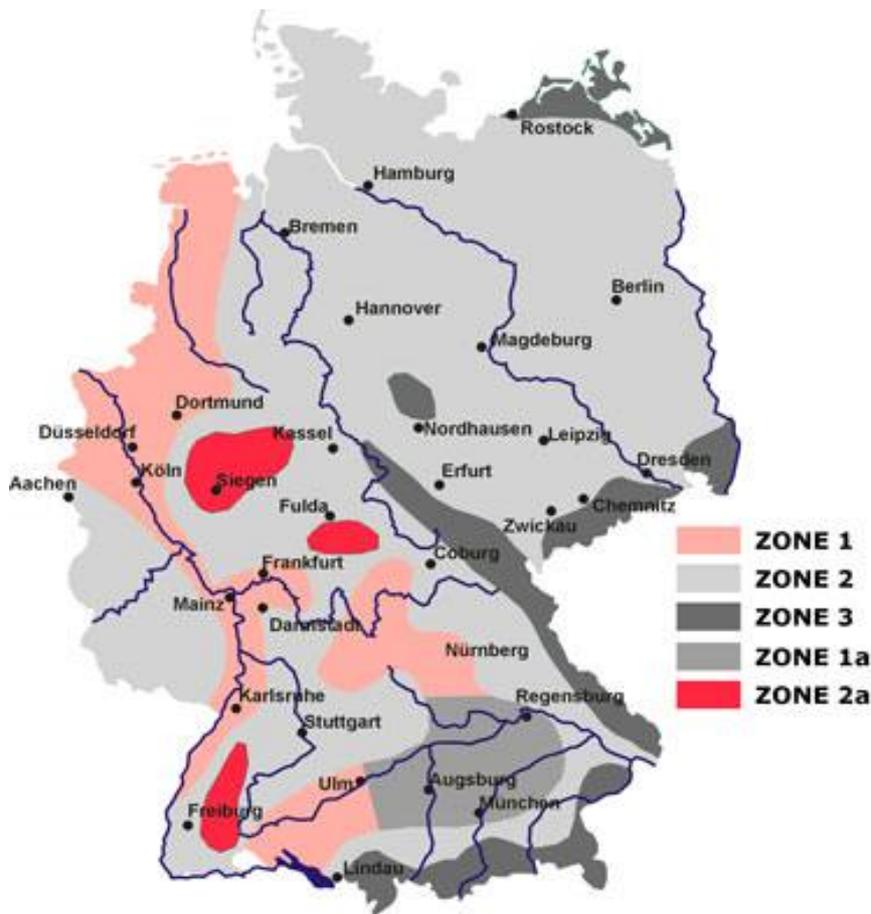
$$s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2 \times 0,8 =$$

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

Höhensprung + Verwehung:

$$s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2 \times 1,8 =$$

$$1,53 \text{ kN/m}^2$$



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Wind

Aachen: Windlastzone 2
 Höhe über NN = 220 m

Binnenland

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

$$q_p = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

$C_{pe,10}$ = gemäß DIN EN 1991-1-4

Wand Bereich B:

1,01

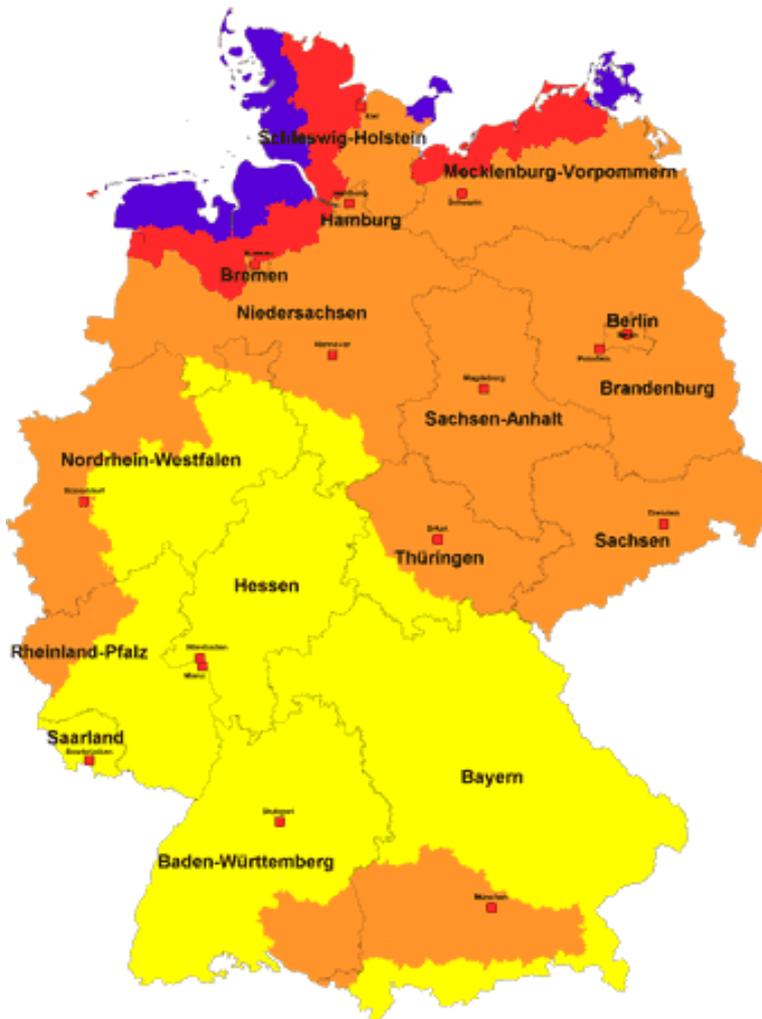
h = 1,00 m

$$w_c = 1,01 \text{ kN/m}^2 \times 1,00\text{m}$$

$$= 1,01 \text{ kN/m}$$

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/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
	Küste und Inseln der Ostsee	0,85	1,00	1,10
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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



	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: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Erdbeben

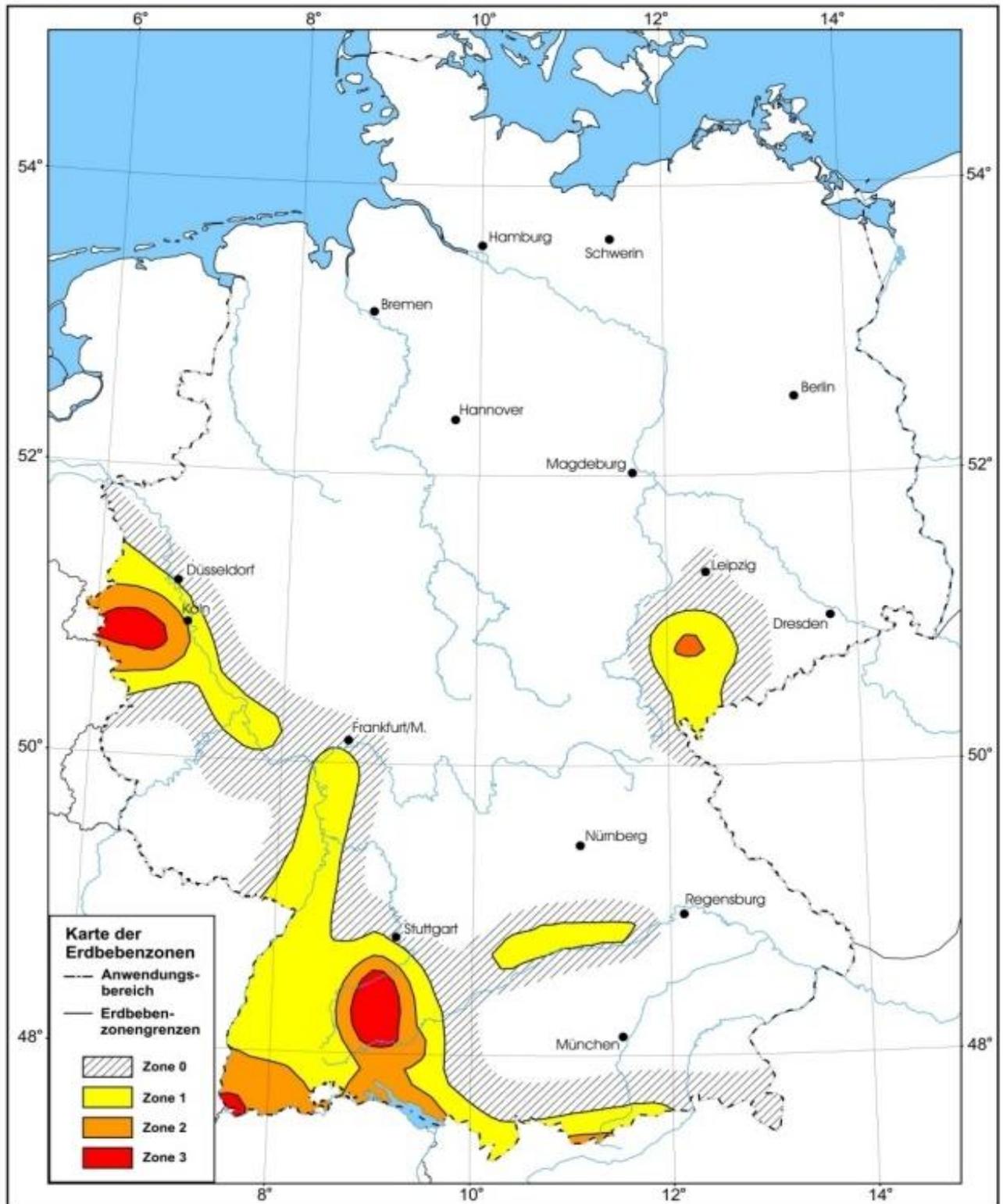
Aachen: Erdbebenzone 2
 Untergrundverhältnisklasse: R

$a_{gR} = 0,6 \text{ m/s}^2$

Höhe über NN = 220 m

DIN EN 1998-1		Tabelle NA.3	Tabelle 3		Tabelle 3.1	Tabelle 3.2
Erdbebenzone		a_{gR}	Bedeutungskl.		Baugrundkl.	Bauklasse
EZ 0	1			γ_1	A	A
EZ I	2	0,4	I	0,8	B	B
EZ II	3	0,6	II	1	C	C
EZ III	4	0,8	III	1,2	D	D
Bauort	Aachen		IV	1,4	E	E
					S1	S
					S2	
Erdbebenzone:	EZ II				BKl. =	II
Bauwerkshöhe:					H =	10,00 m
Untergrundverhältnisklasse:						C-T
Baugrundklasse:						C
Verhaltensbeiwert					q =	1,50
S						1,25
TB(S)						0,10
TC(S)						0,40
TD(S)						2,00
T_1	$= C_x \times H^{(3/4)}$		$= 0,085 \times 10^{(3/4)}$			0,48
a_{gR}						0,60
Bedeutungsbeiwert					$\gamma_1 =$	1,00
β_0						2,50
C_t						0,085
$T_B < T_1 < T_C :$						
$S_d(T_1)$	$= a_{gR} \times \gamma_1 \times S \times \beta_0 / q$		$= 0,6 \times 1 \times 1,25 \times 2,5 / 1,5$			1,25 m/s ²
	$\rightarrow S_d(T_1) / 9,81$					12,74 %
Einflussbreite:					e =	5,00 m
Giebelbreite:					b =	14,30 m
Eigengewicht:					$E_{g,Konstruktion} =$	1,20 kN/m ²
					$E_{g,Dach} =$	0,55 kN/m ²
Schneelastzone:	SZ II					0,85 kN/m ²
Schneelast:					sk =	0,68 kN/m ²
F_1	$= e \times b \times ((E_{g,Konst} + E_{g,Dach}) \times 1,05 + sk)$					180,00 kN
	$\rightarrow F_1 \times 12,74 \%$					22,94 kN
Windlastzone:	WZ II				q_p	0,65 kN/m ²
Windlast:	$1,50 \times (0,8+0,5) \times q_p \times H \times b$				$W_{q,d} =$	63,38 kN
Die horizontale Ersatzlasten F_1 ist kleiner als die horizontale Windlast und somit ist kein Erdbebennachweis erforderlich						

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

2. Stahlbau

2.1 Position: 2.1 Stahl- Balkonanlage Nachweise Stahlbau

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis	1
2. System	3
2.1. Analysemodell	3
2.2. Analysemodell	4
2.3. System mit Stab- und Knotennummern	5
2.4. System mit Profilkennnung	6
3. Daten	7
3.1. Material	7
3.2. Knoten	7
3.3. Stäbe	7
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	16
4.1.3.3. Belastung	17
4.1.4. Lastfälle - LC4	18
4.1.4.1. Linienlast	18
4.1.4.2. Flächenlast	19
4.1.4.3. Belastung	20
4.1.5. Lastfälle - LC5	21
4.1.5.1. Linienlast	21
4.1.5.2. Flächenlast	22
4.1.5.3. Belastung	23
4.1.6. Lastfälle - LC6	24
4.1.6.1. Linienlast	24
4.1.6.2. Flächenlast	25
4.1.6.3. Belastung	26
4.1.7. Lastfälle - LC7	27
4.1.7.1. Linienlast	27
4.1.7.2. Flächenlast	28
4.1.7.3. Belastung	29
4.1.8. Lastfälle - LC8	30
4.1.8.1. Linienlast	30
4.1.8.2. Flächenlast	31
4.1.8.3. Belastung	32
4.1.9. Lastfälle - LC9	33
4.1.9.1. Belastung	34
4.1.10. Lastfälle - LC10	35
4.1.10.1. Belastung	36
4.2. Lastgruppen	37
4.3. Kombinationen	37
5. Ergebnisse	38
5.1. Verformungen	38

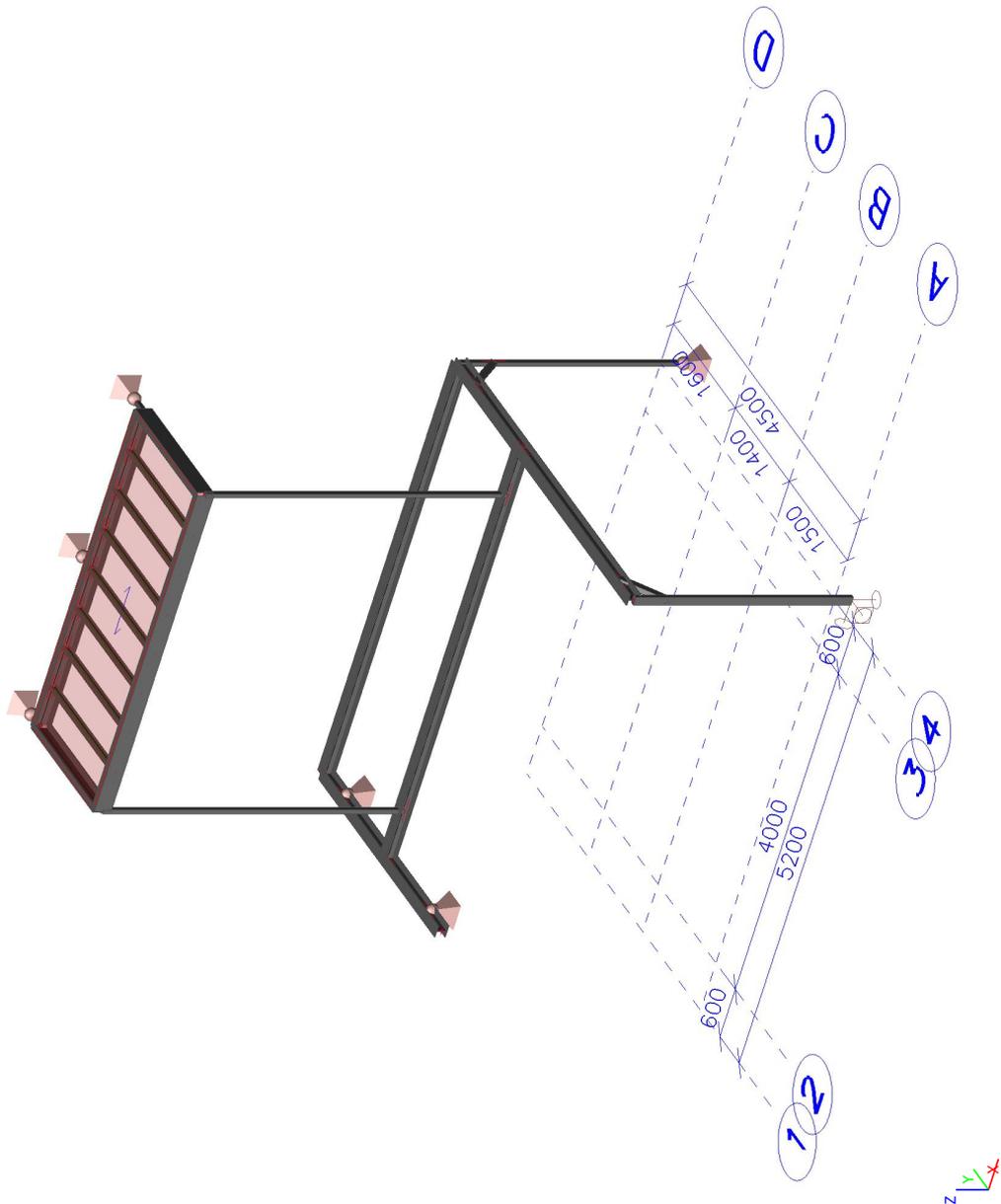
PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5.1.1. Stabverformungen	38
5.1.2. Stabverformungen: uz	39
5.2. Schnittgrößen	40
5.2.1. Stabschnittgrößen	40
5.2.2. Stabschnittgrößen: N	42
5.2.3. Stabschnittgrößen: Vz	43
5.2.4. Stabschnittgrößen: My	44
5.2.5. Stabschnittgrößen: Vy	45
5.2.6. Stabschnittgrößen: Mz	46
5.2.7. Stabschnittgrößen: Mx	47
5.3. Nachweise gemäß EC	48
5.3.1. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT-NL	48
5.3.2. Auslastung gemäß EC3	50
5.3.3. EC-EN 1993 Stahlnachweis GZT	51
5.4. Auflagerreaktionen	76
5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch	76
5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch	78
5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch	79
5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch	80
5.4.5. Fundamenttabelle	81

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

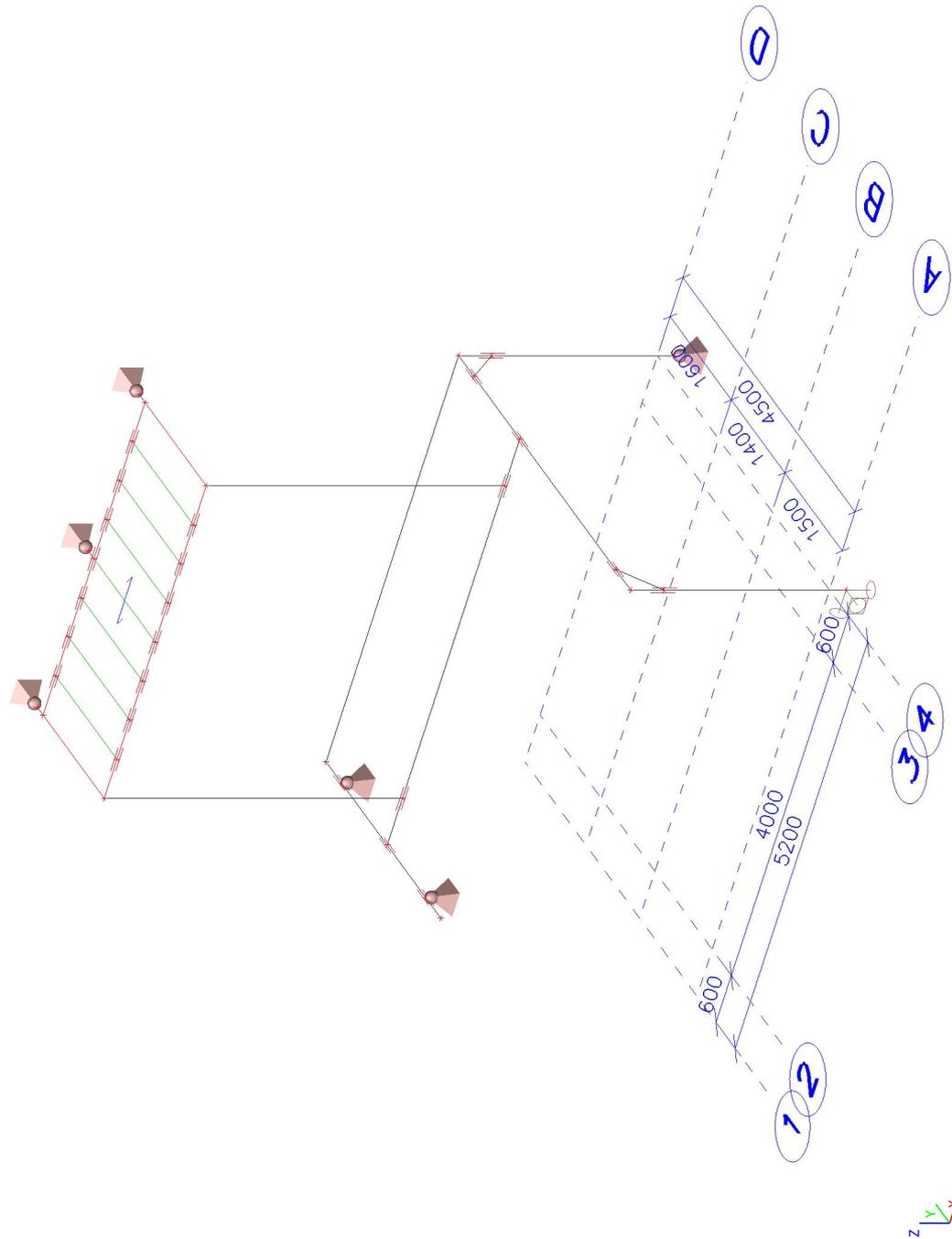
2. System

2.1. Analysemodell



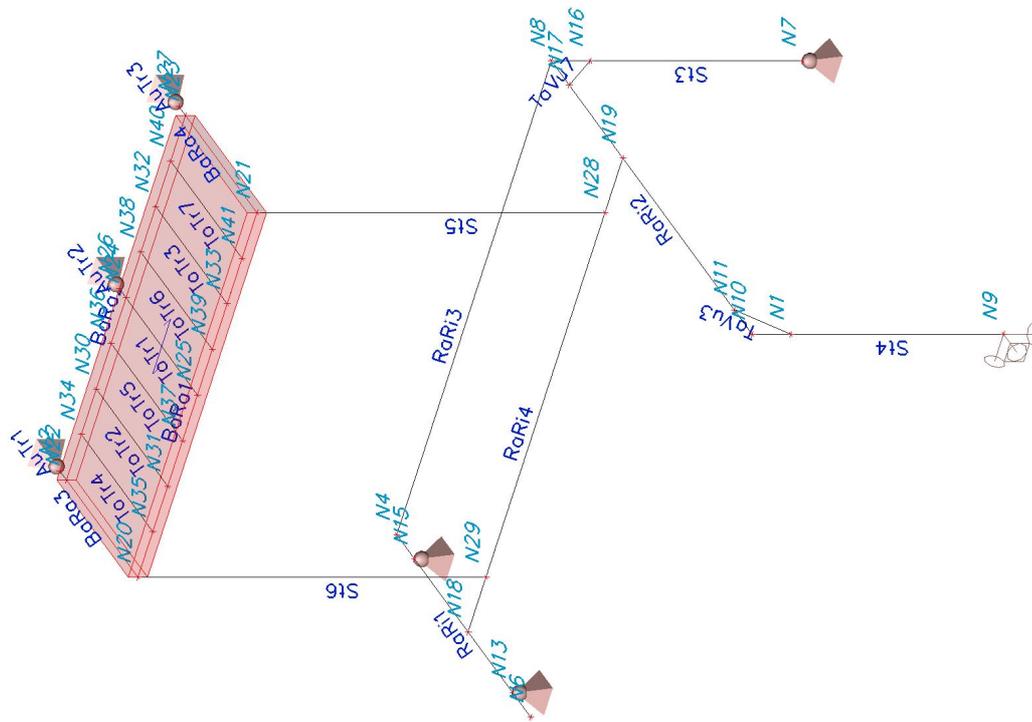
PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

2.2. Analysemodell



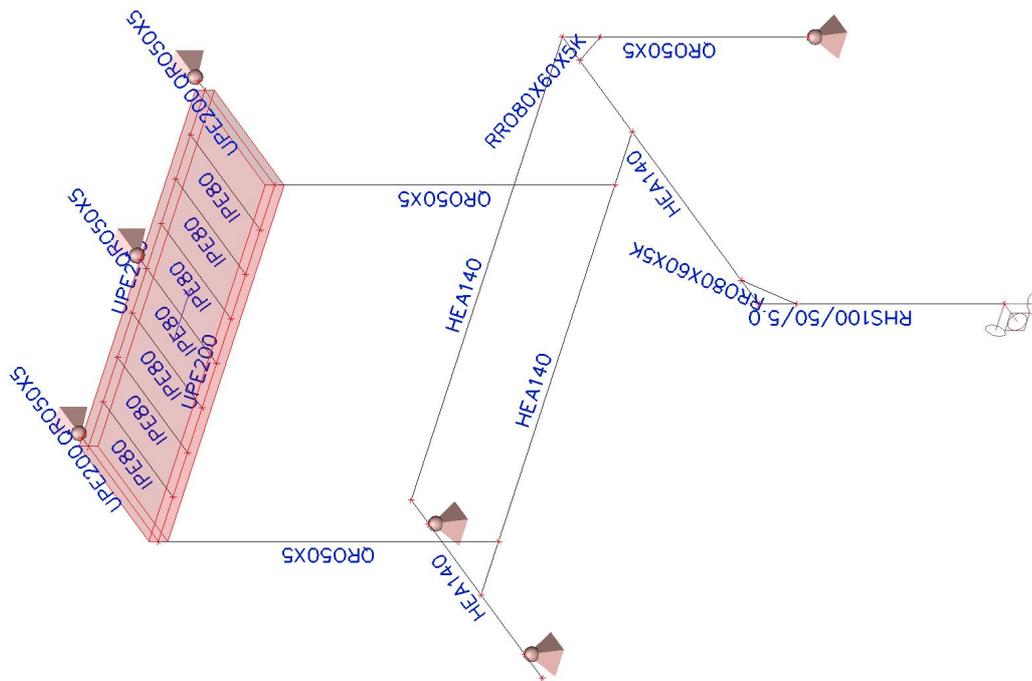
PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

2.3. System mit Stab- und Knotennummern



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

2.4. System mit Profilkennung



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



3. Daten

3.1. Material

Stahl EC3

Name	S 235	
Massendichte [kg/m ³]	7850,0	
E-Mod [MPa], G-Mod [MPa]	2,1000e+05	8,0769e+04
Querdehnzahl, T-Dehnzahl [m/mK]	0.3	0,00
Untere Grenze [mm]	0	
	40	
Obere Grenze [mm]	40	
	80	
Fy (Bereich) [MPa]	235,0	
	215,0	
Fu (Bereich) [MPa]	360,0	
	360,0	

3.2. Knoten

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N1	5,200	0,000	2,000
N2	0,600	4,650	6,000
N4	0,000	4,500	2,400
N6	0,000	1,500	2,400
N7	5,200	4,500	-0,200
N8	5,200	4,500	2,400
N9	5,200	0,000	-0,200
N10	5,200	0,000	2,400
N11	5,200	0,400	2,400
N13	0,000	1,900	2,400
N15	0,000	4,100	2,400
N16	5,200	4,500	2,000
N17	5,200	4,100	2,400
N18	0,000	2,900	2,400
N19	5,200	2,900	2,400
N20	0,600	2,900	6,000
N21	4,600	2,900	6,000
N22	0,600	4,500	6,000
N23	4,600	4,500	6,000

Name	Koord.X [m]	Koord.Y [m]	Koord.Z [m]
N24	2,600	4,500	6,000
N25	2,600	2,900	6,000
N26	2,600	4,650	6,000
N27	4,600	4,650	6,000
N28	4,600	2,900	2,400
N29	0,600	2,900	2,400
N30	1,600	4,500	6,000
N31	1,600	2,900	6,000
N32	3,600	4,500	6,000
N33	3,600	2,900	6,000
N34	1,100	4,500	6,000
N35	1,100	2,900	6,000
N36	2,100	4,500	6,000
N37	2,100	2,900	6,000
N38	3,100	4,500	6,000
N39	3,100	2,900	6,000
N40	4,100	4,500	6,000
N41	4,100	2,900	6,000

3.3. Stäbe

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
ToTr1	Torsions-Träger - IPE80	Konstruktion	1,600	Linie	N24	Träger (80)
					N25	Standard
TaVu3	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	Konstruktion	0,566	Linie	N1	Träger (80)
					N11	Standard

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
AuTr1	Haus-Randstütze - QRO50X5	Konstruktion	0,150	Linie	N22	Träger (80)
					N2	Standard
RaRi1	Rahmen-Riegel - HEA140	Konstruktion	3,000	Linie	N6	Träger (80)
					N4	Standard
St3	Haus-Randstütze - QRO50X5	Konstruktion	2,600	Linie	N7	Stütze (100)
					N8	Standard
St4	Rahmen-Endstütze - RHS100/50/5.0	Konstruktion	2,600	Linie	N9	Stütze (100)
					N10	Standard
RaRi2	Rahmen-Riegel - HEA140	Konstruktion	4,500	Linie	N10	Träger (80)
					N8	Standard
TaVu7	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	Konstruktion	0,566	Linie	N16	Träger (80)
					N17	Standard
RaRi3	Rahmen-Riegel - HEA140	Konstruktion	5,200	Linie	N4	Träger (80)
					N8	Standard
RaRi4	Rahmen-Riegel - HEA140	Konstruktion	5,200	Linie	N18	Träger (80)
					N19	Standard
BaRa1	Balkon-Randträger - UPE200	Konstruktion	4,000	Linie	N20	Träger (80)
					N21	Standard
BaRa3	Balkon-Randträger - UPE200	Konstruktion	1,600	Linie	N20	Träger (80)
					N22	Standard
BaRa4	Balkon-Randträger - UPE200	Konstruktion	1,600	Linie	N21	Träger (80)
					N23	Standard
BaRa2	Balkon-Randträger - UPE200	Konstruktion	4,000	Linie	N22	Träger (80)
					N23	Standard
AuTr2	Haus-Randstütze - QRO50X5	Konstruktion	0,150	Linie	N24	Träger (80)
					N26	Standard
AuTr3	Haus-Randstütze - QRO50X5	Konstruktion	0,150	Linie	N23	Träger (80)
					N27	Standard
St5	Haus-Randstütze - QRO50X5	Konstruktion	3,600	Linie	N28	Stütze (100)
					N21	Standard
St6	Haus-Randstütze - QRO50X5	Konstruktion	3,600	Linie	N29	Stütze (100)
					N20	Standard
ToTr2	Torsions-Träger - IPE80	Konstruktion	1,600	Linie	N30	Träger (80)

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Name	Querschnitt	Layer	Länge [m]	Form	Anf.Knoten	Typ
					Endknoten	FEM-Typ
ToTr3	Torsions-Träger - IPE80	Konstruktion	1,600	Linie	N31	Standard
					N32	Träger (80)
					N33	Standard
ToTr4	Torsions-Träger - IPE80	Konstruktion	1,600	Linie	N34	Träger (80)
					N35	Standard
ToTr5	Torsions-Träger - IPE80	Konstruktion	1,600	Linie	N36	Träger (80)
					N37	Standard
ToTr6	Torsions-Träger - IPE80	Konstruktion	1,600	Linie	N38	Träger (80)
					N39	Standard
ToTr7	Torsions-Träger - IPE80	Konstruktion	1,600	Linie	N40	Träger (80)
					N41	Standard

3.4. Gelenke

Leere Tabelle

3.5. Knotenaufleger

Name	Knoten	System	Typ	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz	Winkel [deg]
RA1	N2	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	Rx90.00
Auf3	N7	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Auf4	N9	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Starr	Frei	
RA2	N26	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	Rx90.00
RA3	N27	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	Rx90.00
Auf7	N13	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	
Auf8	N15	GKS	Standard	Starr	Starr	Starr	Frei	Frei	Frei	

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4. Belastung

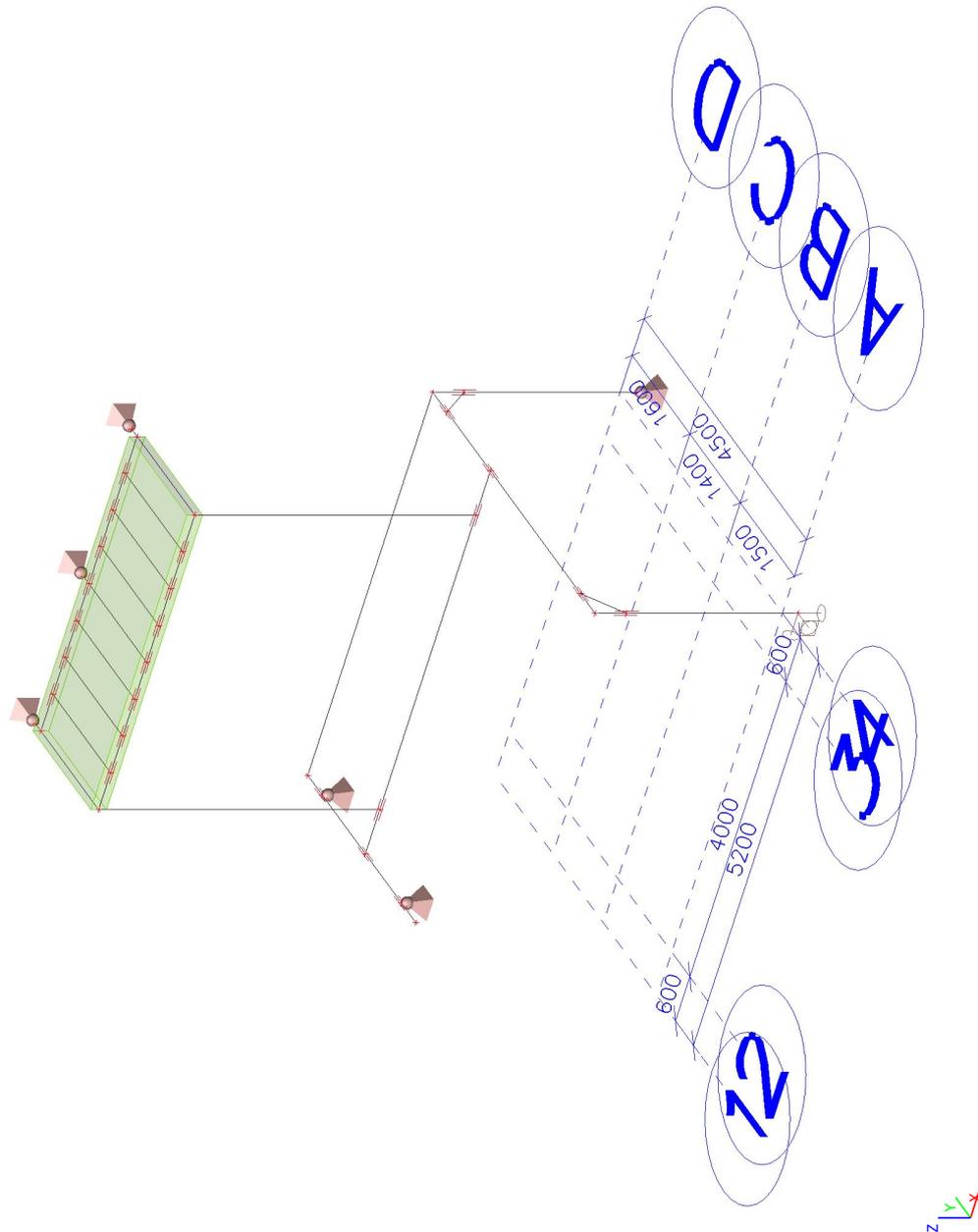
4.1. Lastfälle

4.1.1. Lastfälle - LC1

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.1.1. Belastung



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



4.1.2. Lastfälle - LC2

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

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]
LF1	ToTr1	Kraft	Z	-0,35	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	0.500	Länge		0,000
LF165	ToTr1	Kraft	Z	-0,35	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	1.000	Länge		0,000
LF166	BaRa3	Kraft	Z	-0,18	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,18	0.500	Länge		0,000
LF167	BaRa3	Kraft	Z	-0,18	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,18	1.000	Länge		0,000
LF168	BaRa4	Kraft	Z	-0,18	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,18	0.500	Länge		0,000
LF169	BaRa4	Kraft	Z	-0,18	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,18	1.000	Länge		0,000
LF170	ToTr2	Kraft	Z	-0,35	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	0.500	Länge		0,000
LF171	ToTr2	Kraft	Z	-0,35	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	1.000	Länge		0,000
LF172	ToTr3	Kraft	Z	-0,35	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	0.500	Länge		0,000
LF173	ToTr3	Kraft	Z	-0,35	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	1.000	Länge		0,000
LF174	ToTr4	Kraft	Z	-0,35	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	0.500	Länge		0,000
LF175	ToTr4	Kraft	Z	-0,35	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	1.000	Länge		0,000
LF176	ToTr5	Kraft	Z	-0,35	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	0.500	Länge		0,000
LF177	ToTr5	Kraft	Z	-0,35	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	1.000	Länge		0,000
LF178	ToTr6	Kraft	Z	-0,35	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	0.500	Länge		0,000
LF179	ToTr6	Kraft	Z	-0,35	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	1.000	Länge		0,000
LF180	ToTr7	Kraft	Z	-0,35	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	0.500	Länge		0,000
LF181	ToTr7	Kraft	Z	-0,35	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC2 - Ständige Last	GKS	Trapez	-0,35	1.000	Länge		0,000

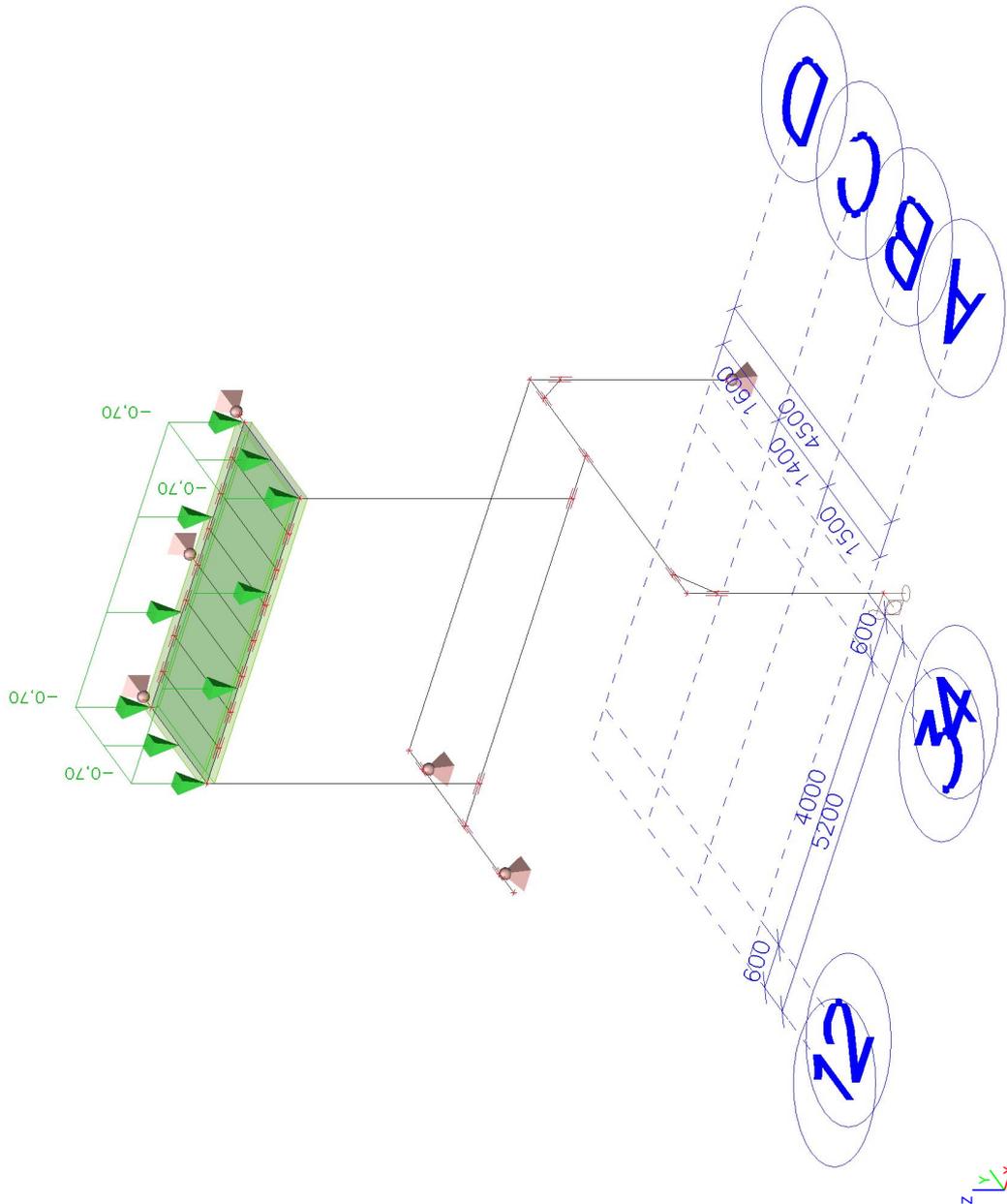
PROJECT:	PROJECT-NR:
Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	21059
CLIENT:	DATE:
Familie Miez-Meyer	04.03.2022

4.1.2.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF1	Z	Kraft	-0,70	LC2 - Ständige Last	LKS	Länge

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.2.3. Belastung



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



4.1.3. Lastfälle - LC3

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

4.1.3.1. Linienlast

Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P ₁ [kN/m]	Pos.x ₁	Koor	Ursprung	Ausmitte e _y [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P ₂ [kN/m]	Pos.x ₂	Pos		Ausmitte e _z [m]
LF182	ToTr1	Kraft	Z	-2,00	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	0.500	Länge		0,000
LF183	ToTr1	Kraft	Z	-2,00	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	1.000	Länge		0,000
LF184	BaRa3	Kraft	Z	-1,00	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-1,00	0.500	Länge		0,000
LF185	BaRa3	Kraft	Z	-1,00	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-1,00	1.000	Länge		0,000
LF186	BaRa4	Kraft	Z	-1,00	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-1,00	0.500	Länge		0,000
LF187	BaRa4	Kraft	Z	-1,00	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-1,00	1.000	Länge		0,000
LF188	ToTr2	Kraft	Z	-2,00	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	0.500	Länge		0,000
LF189	ToTr2	Kraft	Z	-2,00	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	1.000	Länge		0,000
LF190	ToTr3	Kraft	Z	-2,00	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	0.500	Länge		0,000
LF191	ToTr3	Kraft	Z	-2,00	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	1.000	Länge		0,000
LF192	ToTr4	Kraft	Z	-2,00	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	0.500	Länge		0,000
LF193	ToTr4	Kraft	Z	-2,00	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	1.000	Länge		0,000
LF194	ToTr5	Kraft	Z	-2,00	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	0.500	Länge		0,000
LF195	ToTr5	Kraft	Z	-2,00	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	1.000	Länge		0,000
LF196	ToTr6	Kraft	Z	-2,00	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	0.500	Länge		0,000
LF197	ToTr6	Kraft	Z	-2,00	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	1.000	Länge		0,000
LF198	ToTr7	Kraft	Z	-2,00	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	0.500	Länge		0,000
LF199	ToTr7	Kraft	Z	-2,00	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC3 - Nutzlast	GKS	Trapez	-2,00	1.000	Länge		0,000

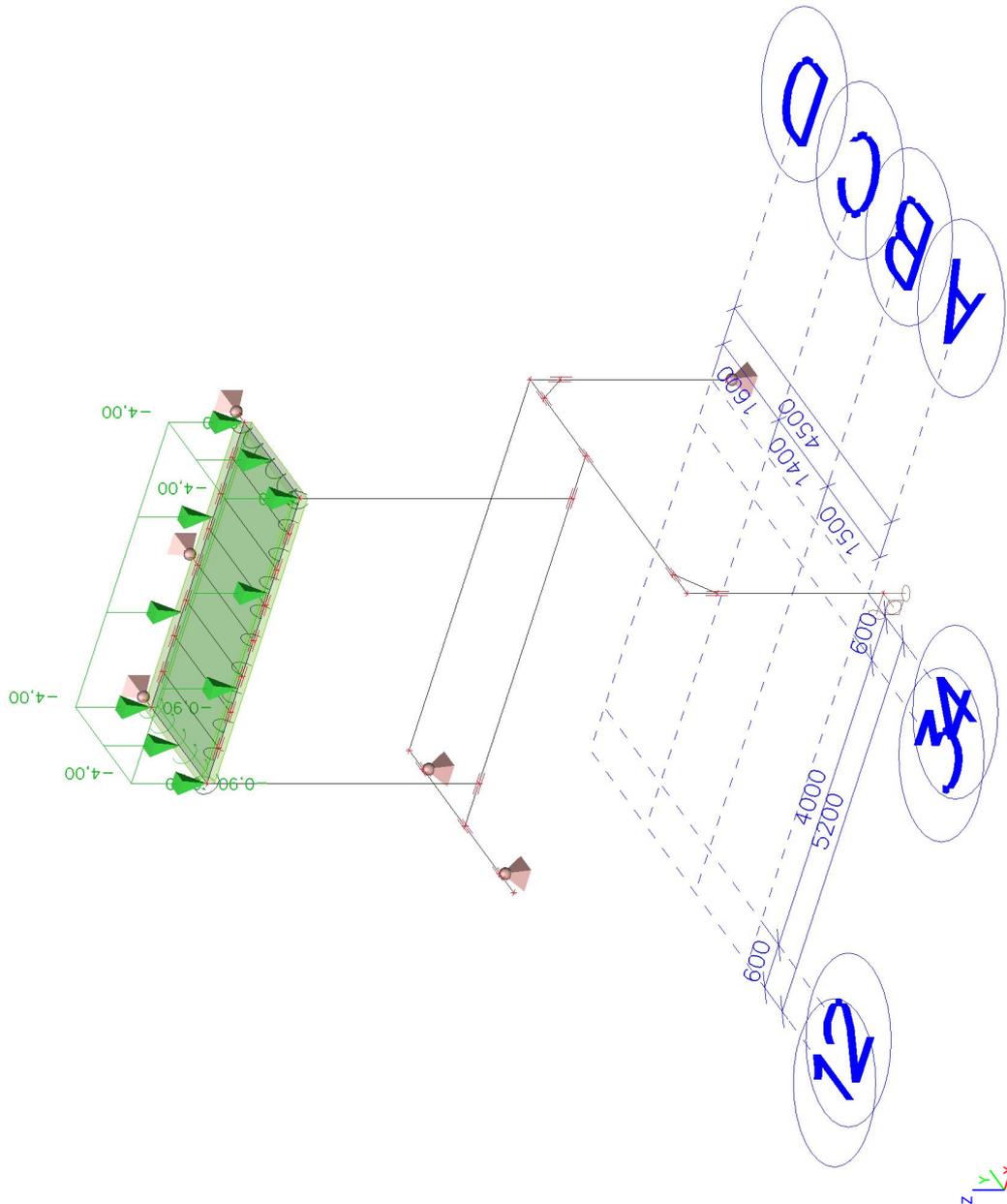
PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.3.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF2	Z	Kraft	-4,00	LC3 - Nutzlast	GKS	Länge

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.3.3. Belastung



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



4.1.4. Lastfälle - LC4

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

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]
LF200	ToTr1	Kraft	Z	-0,77	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	0.500	Länge		0,000
LF201	ToTr1	Kraft	Z	-0,77	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	1.000	Länge		0,000
LF202	BaRa3	Kraft	Z	-0,38	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,38	0.500	Länge		0,000
LF203	BaRa3	Kraft	Z	-0,38	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,38	1.000	Länge		0,000
LF204	BaRa4	Kraft	Z	-0,38	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,38	0.500	Länge		0,000
LF205	BaRa4	Kraft	Z	-0,38	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,38	1.000	Länge		0,000
LF206	ToTr2	Kraft	Z	-0,77	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	0.500	Länge		0,000
LF207	ToTr2	Kraft	Z	-0,77	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	1.000	Länge		0,000
LF208	ToTr3	Kraft	Z	-0,77	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	0.500	Länge		0,000
LF209	ToTr3	Kraft	Z	-0,77	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	1.000	Länge		0,000
LF210	ToTr4	Kraft	Z	-0,77	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	0.500	Länge		0,000
LF211	ToTr4	Kraft	Z	-0,77	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	1.000	Länge		0,000
LF212	ToTr5	Kraft	Z	-0,77	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	0.500	Länge		0,000
LF213	ToTr5	Kraft	Z	-0,77	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	1.000	Länge		0,000
LF214	ToTr6	Kraft	Z	-0,77	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	0.500	Länge		0,000
LF215	ToTr6	Kraft	Z	-0,77	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	1.000	Länge		0,000
LF216	ToTr7	Kraft	Z	-0,77	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	0.500	Länge		0,000
LF217	ToTr7	Kraft	Z	-0,77	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC4 - Schnee	GKS	Trapez	-0,77	1.000	Länge		0,000

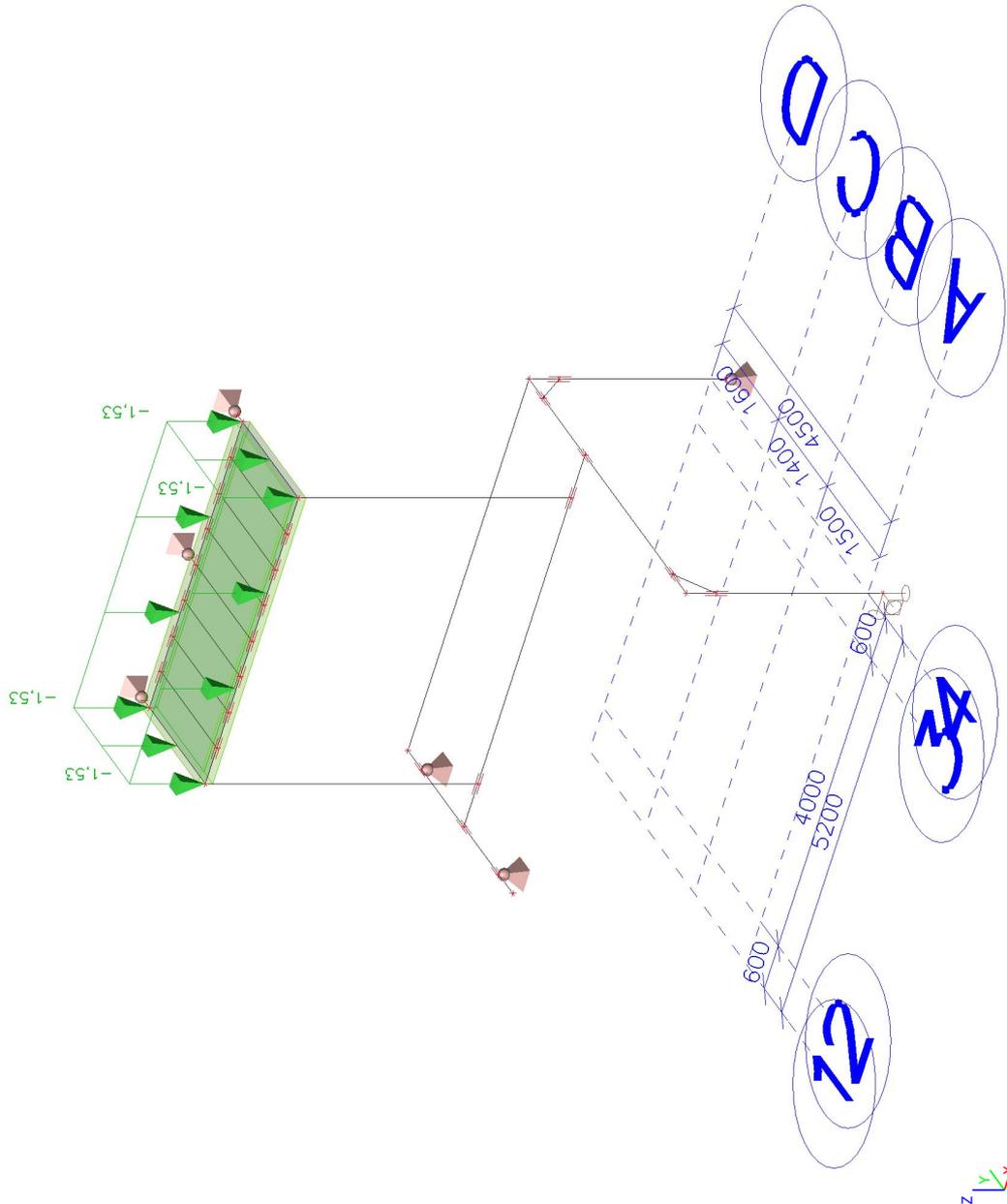
PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.4.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF3	Z	Kraft	-1,53	LC4 - Schnee	GKS	Länge

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.4.3. Belastung



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

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]
LF149	St3	Kraft	Y	0,10	0.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Konstant					
LF153	St4	Kraft	Y	0,10	0.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Konstant					
LF157	St5	Kraft	Y	0,10	0.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Konstant					
LF161	St6	Kraft	Y	0,10	0.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	LKS	Konstant					
LF218	ToTr1	Kraft	Z	0,33	0.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez					
LF219	ToTr1	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez					
LF220	BaRa3	Kraft	Z	0,16	0.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez					
LF221	BaRa3	Kraft	Z	0,16	0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez					
LF222	BaRa4	Kraft	Z	0,16	0.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez					
LF223	BaRa4	Kraft	Z	0,16	0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez					
LF224	ToTr2	Kraft	Z	0,33	0.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez					
LF225	ToTr2	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez					
LF226	ToTr3	Kraft	Z	0,33	0.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung	GKS	Trapez					

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



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]
	Druck/Sog							
LF227	ToTr3	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	0,33	1.000	Länge		0,000
LF228	ToTr4	Kraft	Z	0,33	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	0,33	0.500	Länge		0,000
LF229	ToTr4	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	0,33	1.000	Länge		0,000
LF230	ToTr5	Kraft	Z	0,33	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	0,33	0.500	Länge		0,000
LF231	ToTr5	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	0,33	1.000	Länge		0,000
LF232	ToTr6	Kraft	Z	0,33	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	0,33	0.500	Länge		0,000
LF233	ToTr6	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	0,33	1.000	Länge		0,000
LF234	ToTr7	Kraft	Z	0,33	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	0,33	0.500	Länge		0,000
LF235	ToTr7	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Trapez	0,33	1.000	Länge		0,000

4.1.5.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF4	Z	Kraft	0,65	LC5 - Wind: +y-Richtung Druck/Sog	GKS	Länge

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



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]
LF154	St4 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft LKS	Y Konstant	-0,10	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF158	St5 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft LKS	Y Konstant	-0,10	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF162	St6 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft LKS	Y Konstant	-0,10	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF236	ToTr1 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Z Trapez	-0,07 -0,07	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF237	ToTr1 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Z Trapez	-0,07 -0,07	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF238	BaRa3 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Z Trapez	-0,03 -0,03	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF239	BaRa3 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Z Trapez	-0,03 -0,03	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF240	BaRa4 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Z Trapez	-0,03 -0,03	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF241	BaRa4 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Z Trapez	-0,03 -0,03	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF242	ToTr2 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Z Trapez	-0,07 -0,07	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF243	ToTr2 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Z Trapez	-0,07 -0,07	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF244	ToTr3 LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	Kraft GKS	Z Trapez	-0,07 -0,07	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF245	ToTr3 LC6 - Wind: -y-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,07 -0,07	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



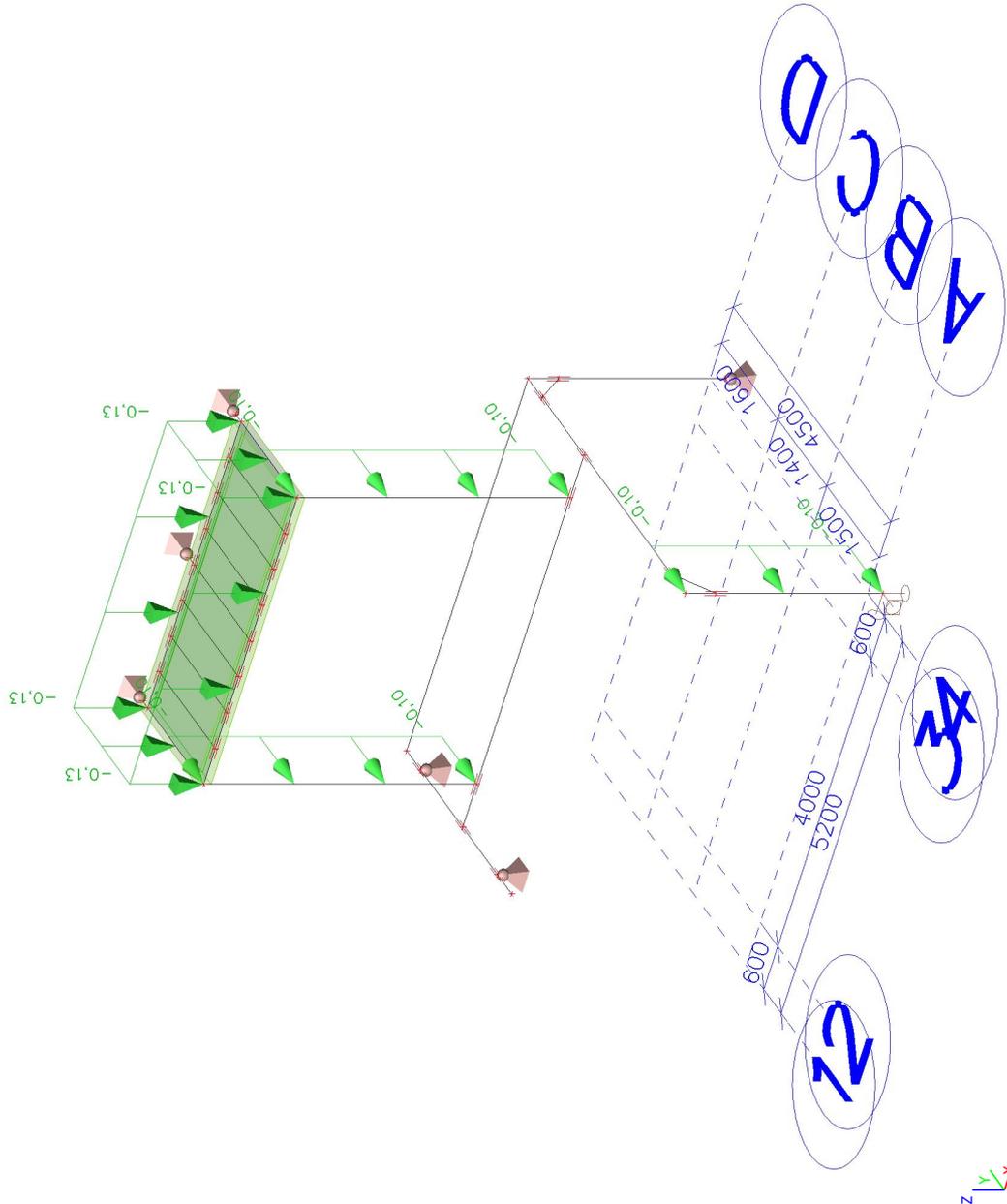
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P ₁ [kN/m]	Pos.x ₁	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P ₂ [kN/m]	Pos.x ₂	Pos		Ausmitte ez [m]
	Sog/Druck							
LF246	ToTr4	Kraft	Z	-0,07	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	0.500	Länge		0,000
	Sog/Druck							
LF247	ToTr4	Kraft	Z	-0,07	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	1.000	Länge		0,000
	Sog/Druck							
LF248	ToTr5	Kraft	Z	-0,07	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	0.500	Länge		0,000
	Sog/Druck							
LF249	ToTr5	Kraft	Z	-0,07	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	1.000	Länge		0,000
	Sog/Druck							
LF250	ToTr6	Kraft	Z	-0,07	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	0.500	Länge		0,000
	Sog/Druck							
LF251	ToTr6	Kraft	Z	-0,07	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	1.000	Länge		0,000
	Sog/Druck							
LF252	ToTr7	Kraft	Z	-0,07	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	0.500	Länge		0,000
	Sog/Druck							
LF253	ToTr7	Kraft	Z	-0,07	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC6 - Wind: -y-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	1.000	Länge		0,000
	Sog/Druck							

4.1.6.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF5	Z	Kraft	-0,13	LC6 - Wind: -y-Richtung Sog/Druck	GKS	Länge

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.6.3. Belastung



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



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]
LF151	St3 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	X Konstant	0,10	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF155	St4 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	X Konstant	0,10	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF159	St5 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	X Konstant	0,10	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF163	St6 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	X Konstant	0,10	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF254	ToTr1 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	0,33 0,33	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF255	ToTr1 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	0,33 0,33	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF256	BaRa3 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	0,16 0,16	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF257	BaRa3 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	0,16 0,16	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF258	BaRa4 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	0,16 0,16	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF259	BaRa4 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	0,16 0,16	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF260	ToTr2 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	0,33 0,33	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF261	ToTr2 LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	0,33 0,33	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF262	ToTr3 LC7 - Wind Giebelseite:	Kraft GKS	Z Trapez	0,33 0,33	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



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]
	+x-Richtung							
LF263	ToTr3	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	0,33	1.000	Länge		0,000
LF264	ToTr4	Kraft	Z	0,33	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	0,33	0.500	Länge		0,000
LF265	ToTr4	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	0,33	1.000	Länge		0,000
LF266	ToTr5	Kraft	Z	0,33	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	0,33	0.500	Länge		0,000
LF267	ToTr5	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	0,33	1.000	Länge		0,000
LF268	ToTr6	Kraft	Z	0,33	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	0,33	0.500	Länge		0,000
LF269	ToTr6	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	0,33	1.000	Länge		0,000
LF270	ToTr7	Kraft	Z	0,33	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	0,33	0.500	Länge		0,000
LF271	ToTr7	Kraft	Z	0,33	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Trapez	0,33	1.000	Länge		0,000

4.1.7.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF6	Z	Kraft	0,65	LC7 - Wind Giebelseite: +x-Richtung	GKS	Länge

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

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 [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]
LF152	St3 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	X Konstant	-0,10	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF156	St4 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	X Konstant	-0,10	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF160	St5 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	X Konstant	-0,10	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF164	St6 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	X Konstant	-0,10	0.000 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF272	ToTr1 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,07 -0,07	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF273	ToTr1 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,07 -0,07	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF274	BaRa3 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,03 -0,03	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF275	BaRa3 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,03 -0,03	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF276	BaRa4 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,03 -0,03	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF277	BaRa4 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,03 -0,03	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF278	ToTr2 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,07 -0,07	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF279	ToTr2 LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	Kraft GKS	Z Trapez	-0,07 -0,07	0.500 1.000	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000
LF280	ToTr3 LC8 - Wind Giebelseite:	Kraft GKS	Z Trapez	-0,07 -0,07	0.000 0.500	Relativ Länge	Von Anfang	0,000 0,000

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



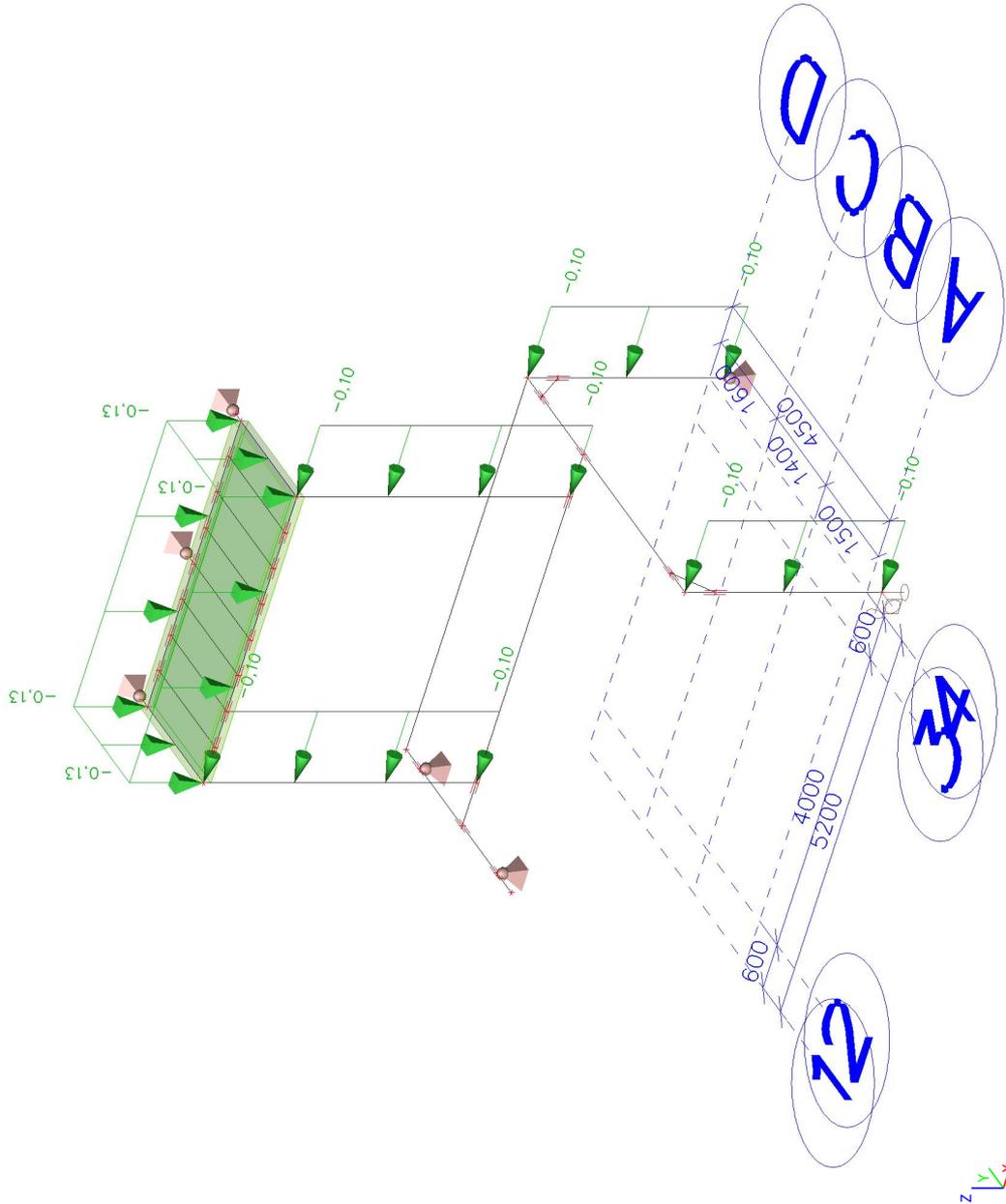
Name	Stab	Typ	Rich	Wert - P ₁ [kN/m]	Pos.x ₁	Koor	Ursprung	Ausmitte ey [m]
	Lastfall	System	Verteilung	Wert - P ₂ [kN/m]	Pos.x ₂	Pos		Ausmitte ez [m]
	-x-Richtung							
LF281	ToTr3	Kraft	Z	-0,07	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	1.000	Länge		0,000
LF282	ToTr4	Kraft	Z	-0,07	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	0.500	Länge		0,000
LF283	ToTr4	Kraft	Z	-0,07	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	1.000	Länge		0,000
LF284	ToTr5	Kraft	Z	-0,07	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	0.500	Länge		0,000
LF285	ToTr5	Kraft	Z	-0,07	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	1.000	Länge		0,000
LF286	ToTr6	Kraft	Z	-0,07	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	0.500	Länge		0,000
LF287	ToTr6	Kraft	Z	-0,07	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	1.000	Länge		0,000
LF288	ToTr7	Kraft	Z	-0,07	0.000	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	0.500	Länge		0,000
LF289	ToTr7	Kraft	Z	-0,07	0.500	Relativ	Von Anfang	0,000
	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Trapez	-0,07	1.000	Länge		0,000

4.1.8.2. Flächenlast

Name	Rich	Typ	Wert [kN/m ²]	Lastfall	System	Pos
SF7	Z	Kraft	-0,13	LC8 - Wind Giebelseite: -x-Richtung	GKS	Länge

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.8.3. Belastung



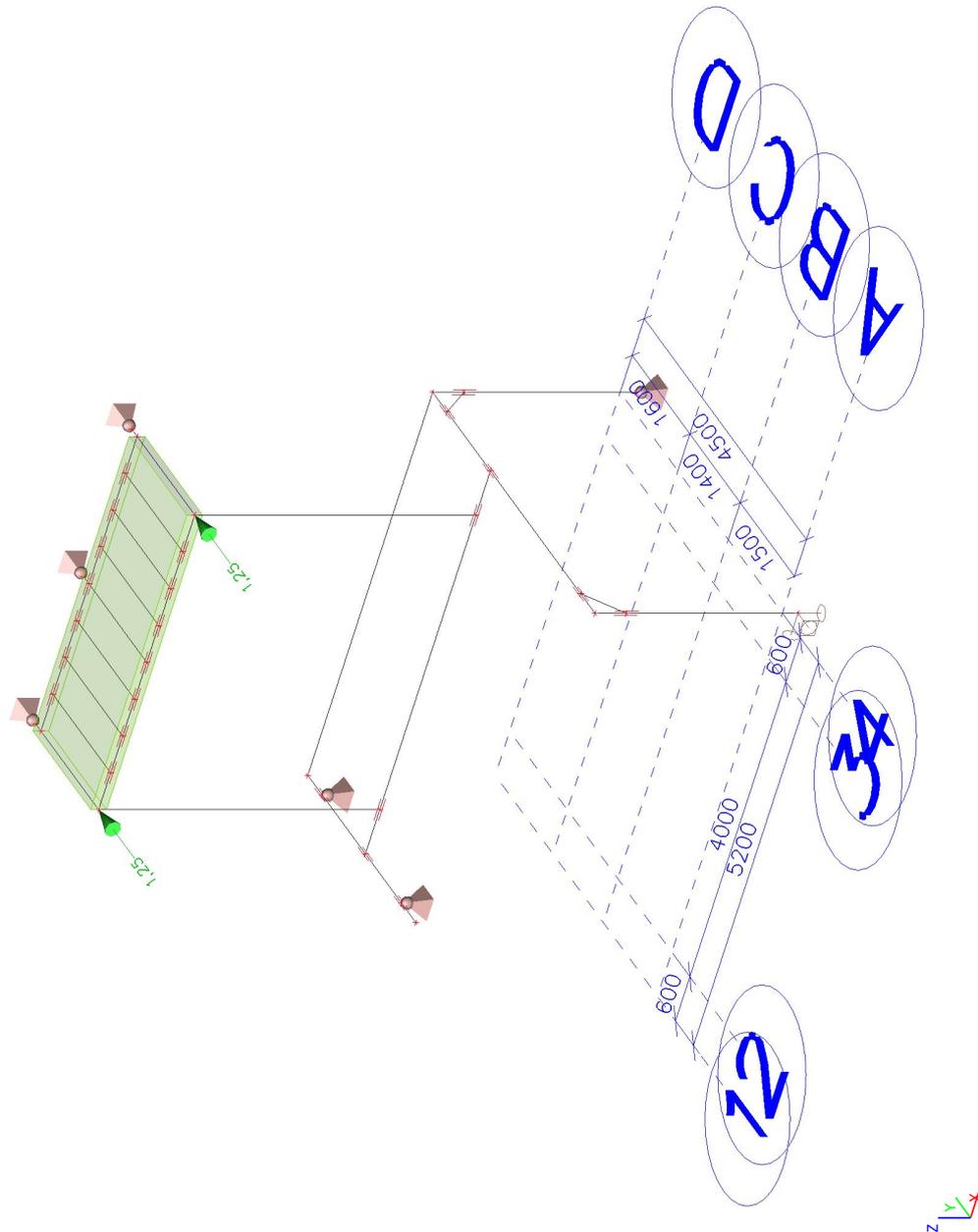
PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.9. Lastfälle - LC9

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
	Spez	Lasttyp			
LC9	Aussteifungslast Fy Standard	Variabel Statisch	Nutzlast	Kurz	Nein

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.9.1. Belastung



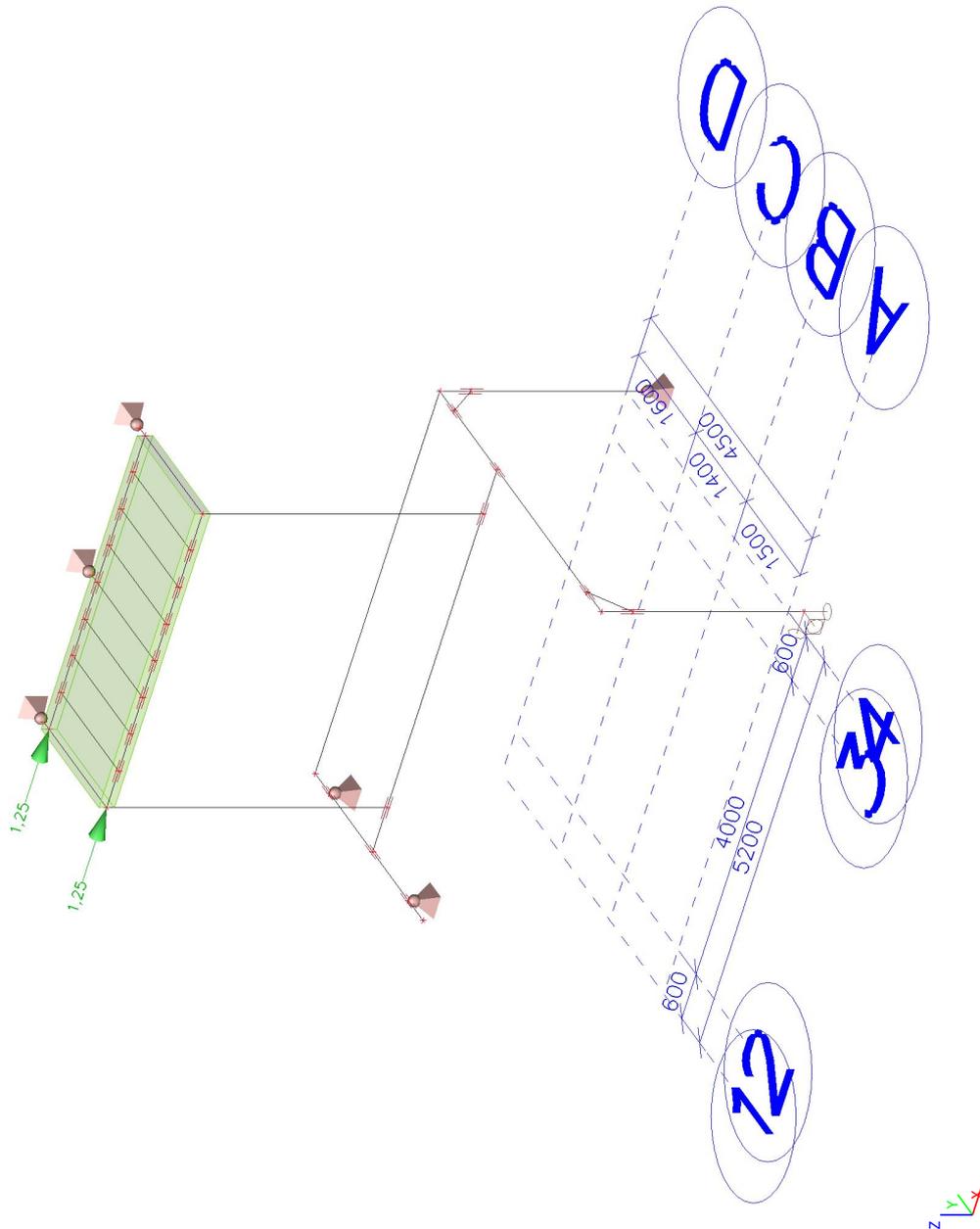
PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.10. Lastfälle - LC10

Name	Beschreibung	Einwirkungstyp	Lastgruppe	Dauer	Vorherrschender Lastfall
	Spez	Lasttyp			
LC10	Aussteifungslast Fx Standard	Variabel Statisch	Nutzlast	Kurz	Nein

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.1.10.1. Belastung



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

4.2. Lastgruppen

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

4.3. 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
			LC9 - Aussteifungslast Fy	1,00
			LC10 - Aussteifungslast Fx	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
			LC9 - Aussteifungslast Fy	1,00
			LC10 - Aussteifungslast Fx	1,00

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5. Ergebnisse

5.1. Verformungen

5.1.1. Stabverformungen

Lineare Analyse, Extremwerte : Global, System : Hauptsystem

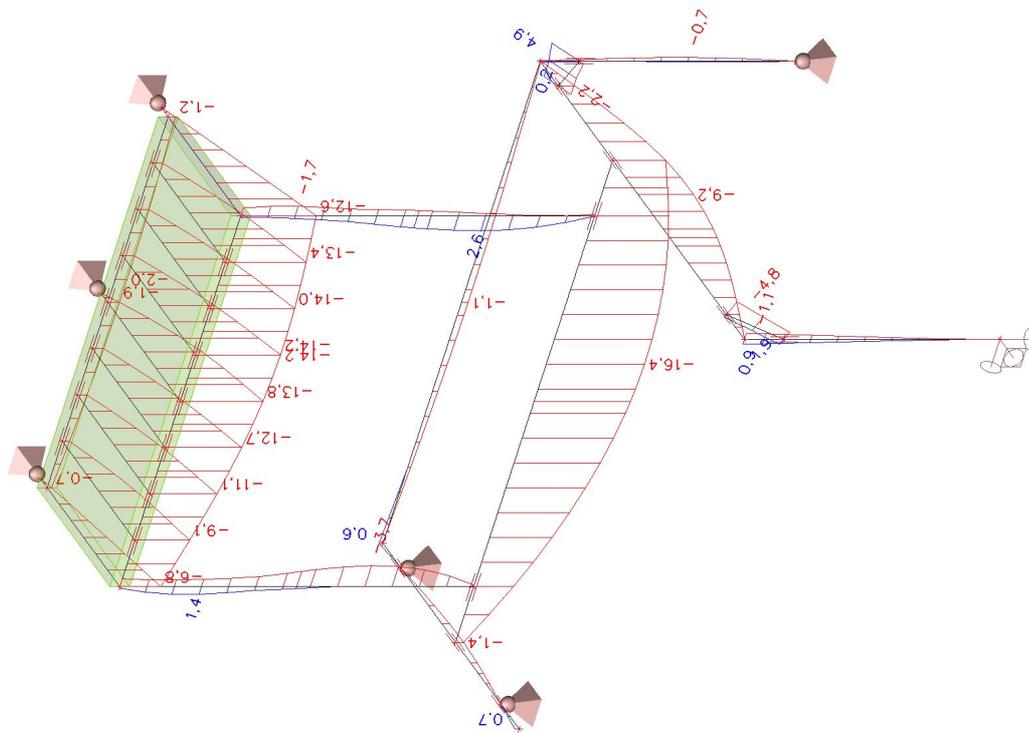
Auswahl : Alle

LFK-Klasse : Alle GZG

Teil	dx [m]	LF	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultierende [mm]
St5	3,600	CO2/1	-12,6	0,0	-1,0	0,4	-1,6	-7,0	12,6
RaRi2	0,400	CO2/2	5,2	0,8	1,7	0,5	-4,0	-0,1	5,5
RaRi4	5,200	CO2/2	0,3	-5,2	6,5	1,8	4,4	-0,4	8,3
St3	1,650	CO2/2	-0,1	8,3	-0,1	0,3	-0,2	0,3	8,3
BaRa1	2,500	CO2/1	1,0	-0,1	-14,2	6,1	0,2	-0,1	14,2
RaRi4	3,000	CO2/1	0,0	-1,1	16,4	-1,9	-0,1	-0,5	16,4
BaRa3	0,800	CO2/3	0,0	0,2	3,2	-38,0	3,2	-0,2	3,2
BaRa4	0,800	CO2/4	0,0	-0,6	-5,8	39,3	-6,0	0,8	5,9
RaRi4	0,000	CO2/1	0,0	0,0	1,4	-0,2	-8,9	0,0	1,4
AuTr2	0,150	CO2/1	0,0	0,0	0,0	0,1	13,2	-0,4	0,0
St3	0,000	CO2/5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	7,7	0,0

PROJECT:	PROJECT-NR:
Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	21059
CLIENT:	DATE:
Familie Miez-Meyer	04.03.2022

5.1.2. Stabverformungen: uz



Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zu PPE V16 (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

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]
ToTr5	Torsions-Träger - IPE80	0,000	CO2/6	-0,33	-0,08	1,79	0,00	0,03	0,07
ToTr6	Torsions-Träger - IPE80	0,000	CO2/7	0,32	-0,08	1,79	0,00	0,03	0,07
ToTr6	Torsions-Träger - IPE80	0,000	CO2/8	-0,05	0,02	0,38	0,00	0,01	-0,01
ToTr1	Torsions-Träger - IPE80	1,600	CO2/9	0,00	-0,01	-3,07	0,00	-0,48	-0,01
ToTr7	Torsions-Träger - IPE80	0,000	CO2/9	-0,01	-0,01	1,99	0,00	-0,03	0,00
ToTr4	Torsions-Träger - IPE80	0,000	CO2/1	0,01	-0,04	1,99	0,00	-0,03	0,03
ToTr1	Torsions-Träger - IPE80	0,533	CO2/9	0,00	-0,01	-0,05	0,00	1,18	0,00
ToTr5	Torsions-Träger - IPE80	1,600	CO2/6	-0,33	-0,08	-2,36	0,00	-0,43	-0,07
TaVu3	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	0,000	CO2/10	-3,51	0,03	1,48	0,00	-0,53	0,00
TaVu7	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	0,000	CO2/6	-2,98	-0,37	1,66	-0,01	-0,50	0,09
TaVu3	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	0,000	CO2/5	-2,90	0,04	1,20	0,00	-0,41	0,00
TaVu7	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	0,000	CO2/11	-3,13	-0,33	1,76	-0,03	-0,53	0,07
TaVu7	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	0,000	CO2/12	-2,57	-0,23	1,46	-0,03	-0,44	0,04
TaVu3	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	0,000	CO2/13	-3,16	0,03	1,31	0,00	-0,46	0,00
TaVu7	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	0,000	CO2/5	-3,06	-0,37	1,75	-0,01	-0,54	0,09
TaVu7	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	0,566	CO2/1	-3,10	-0,32	1,73	-0,03	0,45	-0,11
TaVu7	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	0,566	CO2/5	-3,02	-0,36	1,71	-0,01	0,44	-0,12
St6	Haus-Randstütze - QRO50X5	0,000	CO2/14	-11,70	-0,06	-0,46	0,00	0,76	0,01
AuTr1	Haus-Randstütze - QRO50X5	0,000	CO2/10	0,84	0,09	-5,03	0,00	0,75	-0,01
AuTr2	Haus-Randstütze - QRO50X5	0,000	CO2/6	-0,01	-3,29	-5,27	0,00	0,79	0,49
St3	Haus-Randstütze - QRO50X5	2,600	CO2/5	-5,15	0,66	0,00	-0,01	0,01	0,09
AuTr2	Haus-Randstütze - QRO50X5	0,150	CO2/9	0,00	-0,28	-5,87	0,00	0,00	0,00
St5	Haus-Randstütze - QRO50X5	3,600	CO2/12	-9,04	-0,09	0,35	0,00	0,36	-0,30
St3	Haus-Randstütze - QRO50X5	2,200	CO2/15	-1,57	0,20	0,05	-0,01	0,02	-0,06
St5	Haus-Randstütze - QRO50X5	0,000	CO2/16	-8,01	-0,20	0,13	0,01	-0,28	0,04
St6	Haus-Randstütze - QRO50X5	3,600	CO2/13	-10,70	-0,06	-0,43	0,00	-0,60	-0,19
AuTr2	Haus-Randstütze - QRO50X5	0,000	CO2/9	0,00	-0,28	-5,86	0,00	0,88	0,04
St3	Haus-Randstütze - QRO50X5	2,200	CO2/5	-8,61	-0,26	0,02	0,00	0,04	-0,72
RaRi3	Rahmen-Riegel - HEA140	0,000	CO2/17	-0,51	-0,15	0,62	0,00	0,02	0,35
RaRi2	Rahmen-Riegel - HEA140	0,000	CO2/18	1,13	-0,02	1,37	0,00	0,12	0,00
RaRi1	Rahmen-Riegel - HEA140	2,600	CO2/17	0,15	-0,51	0,72	0,02	-0,26	0,56
RaRi1	Rahmen-Riegel - HEA140	0,400	CO2/2	0,25	0,82	4,95	0,00	-0,02	0,00
RaRi4	Rahmen-Riegel - HEA140	5,200	CO2/1	0,10	0,01	-12,10	-0,05	-0,05	-0,21
RaRi4	Rahmen-Riegel - HEA140	0,000	CO2/14	-0,27	-0,16	12,38	0,02	-0,03	0,30
RaRi4	Rahmen-Riegel - HEA140	4,600	CO2/19	0,11	0,01	-11,93	-0,05	7,15	-0,21
RaRi1	Rahmen-Riegel - HEA140	1,400	CO2/1	-0,07	0,36	-5,71	0,03	6,77	-0,18
RaRi1	Rahmen-Riegel - HEA140	2,600	CO2/20	-0,01	-0,18	-1,21	0,00	-0,27	-0,02
RaRi2	Rahmen-Riegel - HEA140	2,900	CO2/1	-0,38	0,15	-7,94	-0,03	12,18	-0,07
RaRi4	Rahmen-Riegel - HEA140	5,200	CO2/2	0,43	-0,07	-8,63	-0,04	-0,03	-0,54
RaRi4	Rahmen-Riegel - HEA140	0,000	CO2/2	0,33	-0,45	8,81	0,03	-0,02	0,85
St4	Rahmen-Endstütze - RHS100/50/5.0	0,000	CO2/1	-5,19	0,37	-0,11	0,00	0,10	0,00
St4	Rahmen-Endstütze - RHS100/50/5.0	2,600	CO2/18	-1,37	-1,13	-0,02	0,00	0,00	-0,12
St4	Rahmen-Endstütze - RHS100/50/5.0	0,000	CO2/10	-5,19	0,46	0,01	0,00	0,00	0,00
St4	Rahmen-Endstütze - RHS100/50/5.0	0,000	CO2/21	-1,98	0,12	-0,21	0,00	0,22	0,00

PROJECT:

Stahlbalkon mit Holzboden Aachen

PROJECT-NR:

21059

CLIENT:

Familie Miez-Meyer

DATE:

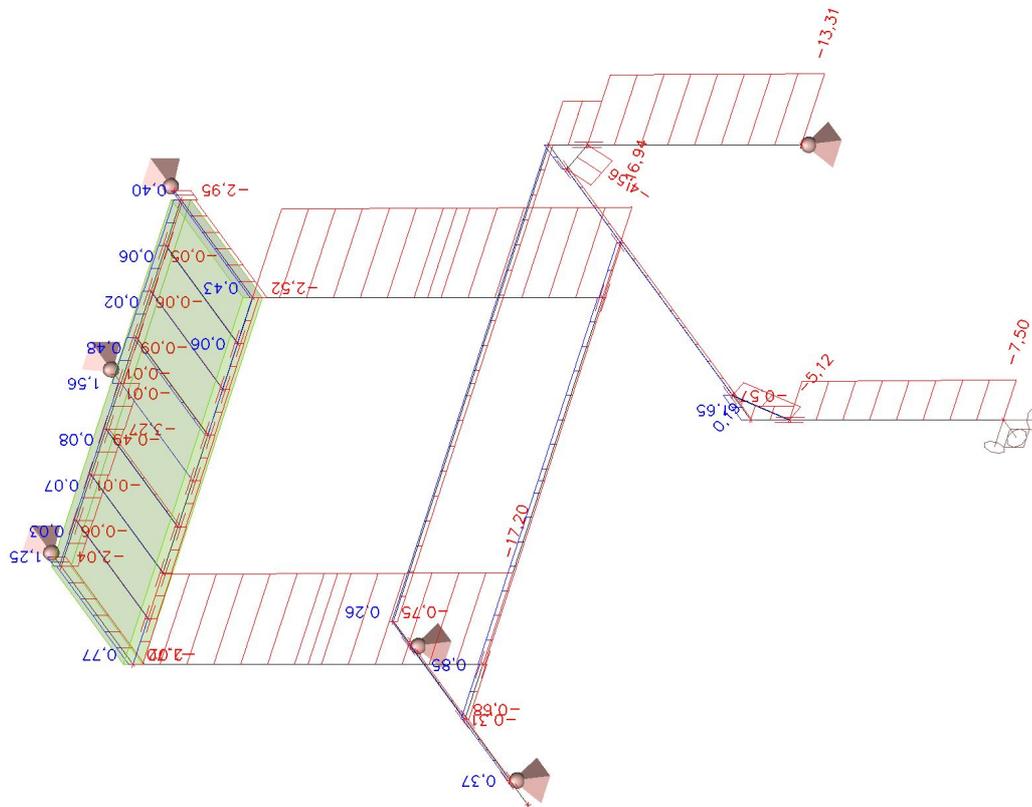
04.03.2022



Teil	css	dx [m]	LF	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
St4	Rahmen-Endstütze - RHS100/50/5.0	0,000	CO2/22	-3,91	0,26	0,23	0,00	-0,26	0,00
St4	Rahmen-Endstütze - RHS100/50/5.0	2,200	CO2/5	-1,77	-0,84	0,01	0,00	0,00	0,25
St4	Rahmen-Endstütze - RHS100/50/5.0	2,600	CO2/10	-1,38	-1,13	-0,02	0,00	0,00	-0,12
St4	Rahmen-Endstütze - RHS100/50/5.0	2,200	CO2/10	-4,96	0,33	0,01	0,00	0,01	0,86
BaRa2	Balkon-Randträger - UPE200	1,500	CO2/6	-2,19	0,66	-1,86	-0,04	2,14	-0,05
BaRa2	Balkon-Randträger - UPE200	2,000	CO2/7	1,04	0,65	1,97	0,03	1,18	-0,28
BaRa4	Balkon-Randträger - UPE200	0,000	CO2/7	-0,30	-0,54	1,58	-0,72	0,12	0,42
BaRa1	Balkon-Randträger - UPE200	4,000	CO2/11	-0,71	0,28	-9,58	0,21	-1,10	0,31
BaRa1	Balkon-Randträger - UPE200	0,000	CO2/9	-0,29	0,05	9,69	-0,22	-1,31	-0,04
BaRa4	Balkon-Randträger - UPE200	0,000	CO2/9	-1,03	-0,05	1,63	-0,72	0,26	0,04
BaRa3	Balkon-Randträger - UPE200	0,000	CO2/1	0,33	-0,39	1,80	0,74	-0,03	0,31
BaRa1	Balkon-Randträger - UPE200	0,000	CO2/13	-0,31	0,10	9,03	-0,23	-1,33	-0,10
BaRa1	Balkon-Randträger - UPE200	2,000	CO2/23	-0,93	0,07	1,59	0,23	9,99	0,03
BaRa4	Balkon-Randträger - UPE200	1,600	CO2/7	-0,30	-0,54	-0,81	0,72	0,73	-0,43

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5.2.2. Stabschnittgrößen: N

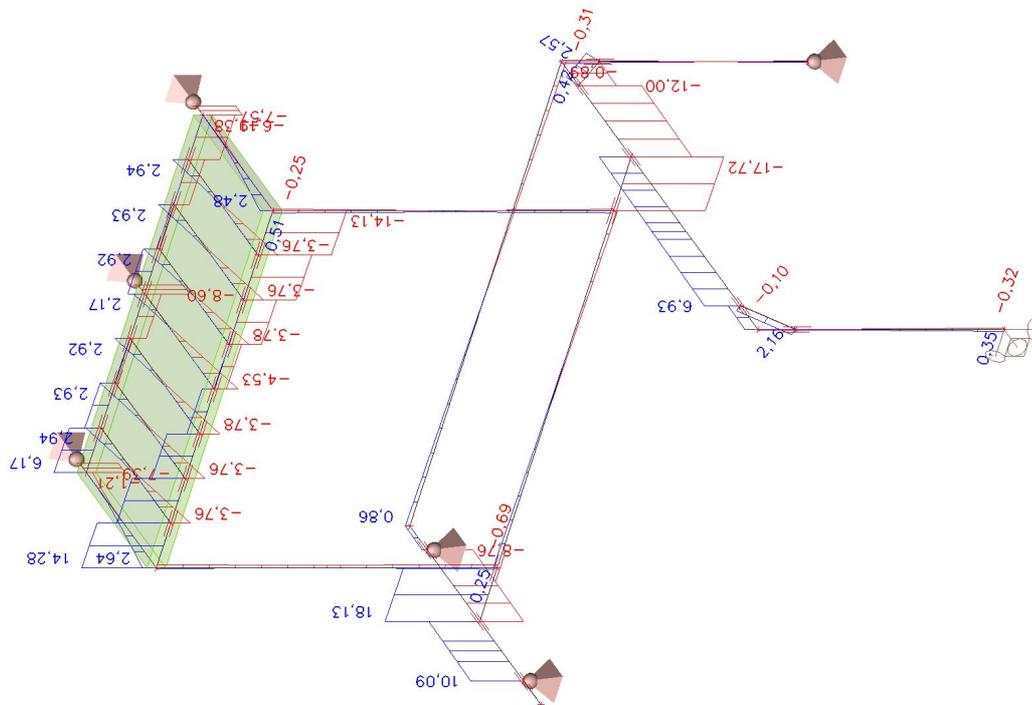


Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zu PPE V16 (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

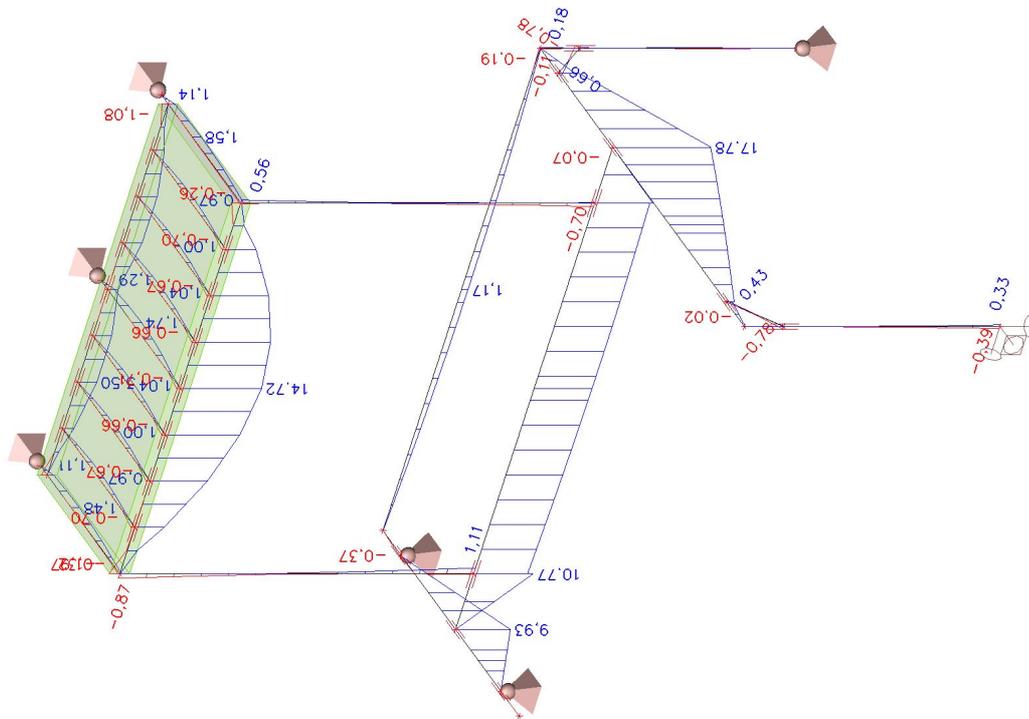
5.2.3. Stabschnittgrößen: Vz



Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zu PPE V16 (als 32-Bit-Version verfügbar).

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5.2.4. Stabschnittgrößen: My

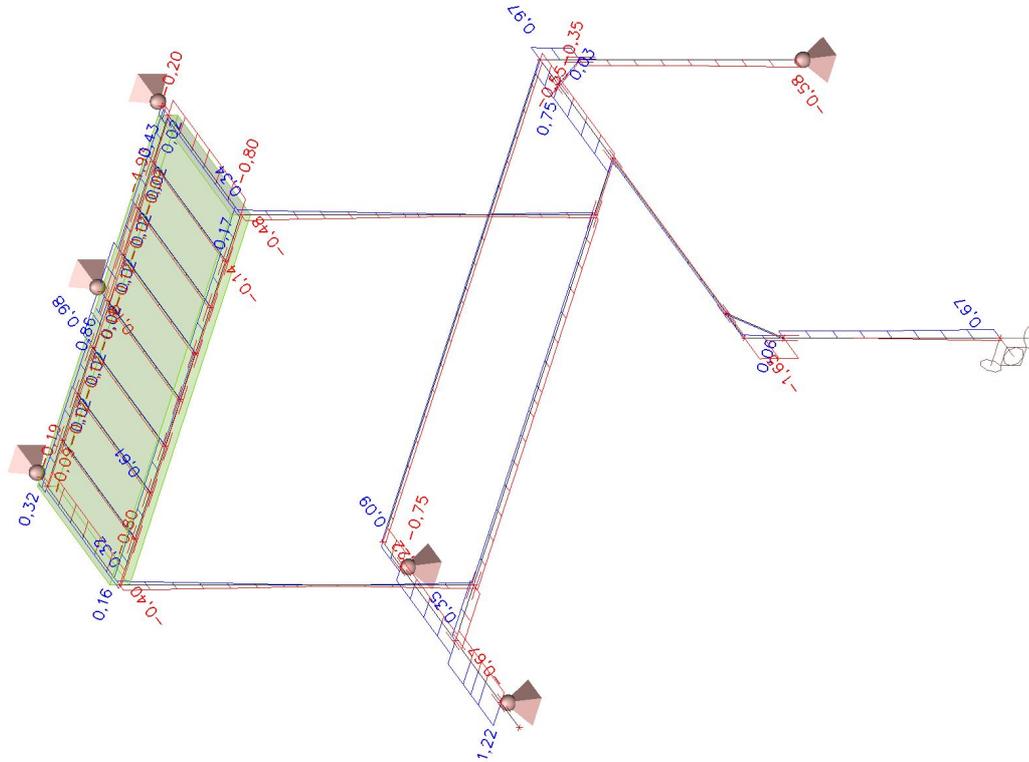


Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zu PPE V16 (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5.2.5. Stabschnittgrößen: V_y

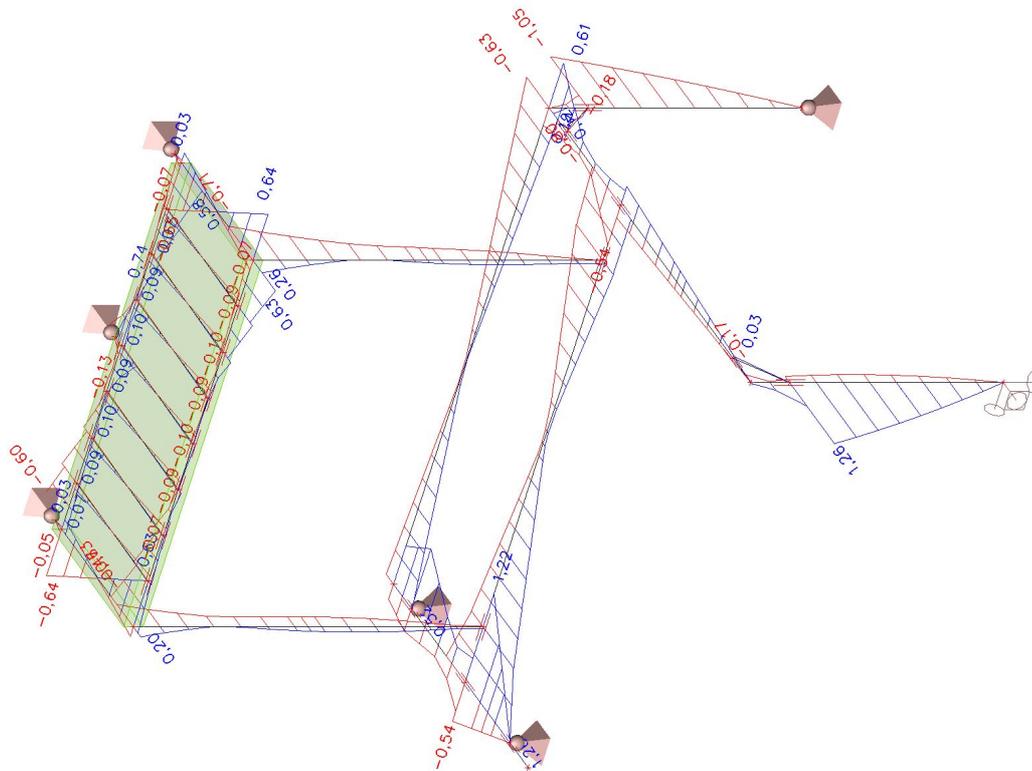


Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zu PPE V16 (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5.2.6. Stabschnittgrößen: Mz



Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zu PPE V16 (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

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

Allgemeiner Einheitsnachweis

Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	UC _{Overall} [-]	UC _{Sec} [-]	UC _{Stab} [-]
ToTr1	0,533	GZT-NL376	Torsions-Träger - IPE80	S 235	0,44	0,35	0,44
TaVu3	0,000	GZT-NL376	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	S 235	0,12	0,11	0,12
AuTr1	0,000	GZT-NL362	Haus-Randstütze - QRO50X5	S 235	0,34	0,34	0,00
RaRi1	1,400+	GZT-NL364	Rahmen-Riegel - HEA140	S 235	0,27	0,27	0,25
St3	0,000	GZT-NL375	Haus-Randstütze - QRO50X5	S 235	0,34	0,07	0,34
St4	2,200-	GZT-NL376	Rahmen-Endstütze - RHS100/50/5.0	S 235	0,22	0,22	0,19
RaRi2	2,900+	GZT-NL378	Rahmen-Riegel - HEA140	S 235	0,49	0,49	0,45
TaVu7	0,000	GZT-NL378	Vouten-Riegel - RRO80X60X5K	S 235	0,11	0,10	0,11
RaRi3	5,200	GZT-NL213	Rahmen-Riegel - HEA140	S 235	0,04	0,04	0,04
RaRi4	0,600-	GZT-NL358	Rahmen-Riegel - HEA140	S 235	0,38	0,28	0,38
BaRa1	2,000+	GZT-NL376	Balkon-Randträger - UPE200	S 235	0,38	0,38	0,29
BaRa3	0,000	GZT-NL336	Balkon-Randträger - UPE200	S 235	1,13	1,13	0,01
BaRa4	0,000	GZT-NL377	Balkon-Randträger - UPE200	S 235	1,12	1,12	0,04
BaRa2	3,000-	GZT-NL376	Balkon-Randträger - UPE200	S 235	0,10	0,10	0,00
AuTr2	0,000	GZT-NL331	Haus-Randstütze - QRO50X5	S 235	0,41	0,41	0,00
AuTr3	0,000	GZT-NL376	Haus-Randstütze - QRO50X5	S 235	0,35	0,35	0,34
St5	0,000	GZT-NL378	Haus-Randstütze - QRO50X5	S 235	0,40	0,09	0,40
St6	0,000	GZT-NL361	Haus-Randstütze - QRO50X5	S 235	0,45	0,19	0,45
ToTr2	0,800-	GZT-NL336	Torsions-Träger - IPE80	S 235	0,20	0,20	0,00
ToTr3	0,800-	GZT-NL362	Torsions-Träger - IPE80	S 235	0,20	0,20	0,20
ToTr4	0,800-	GZT-NL359	Torsions-Träger -	S 235	0,20	0,20	0,18

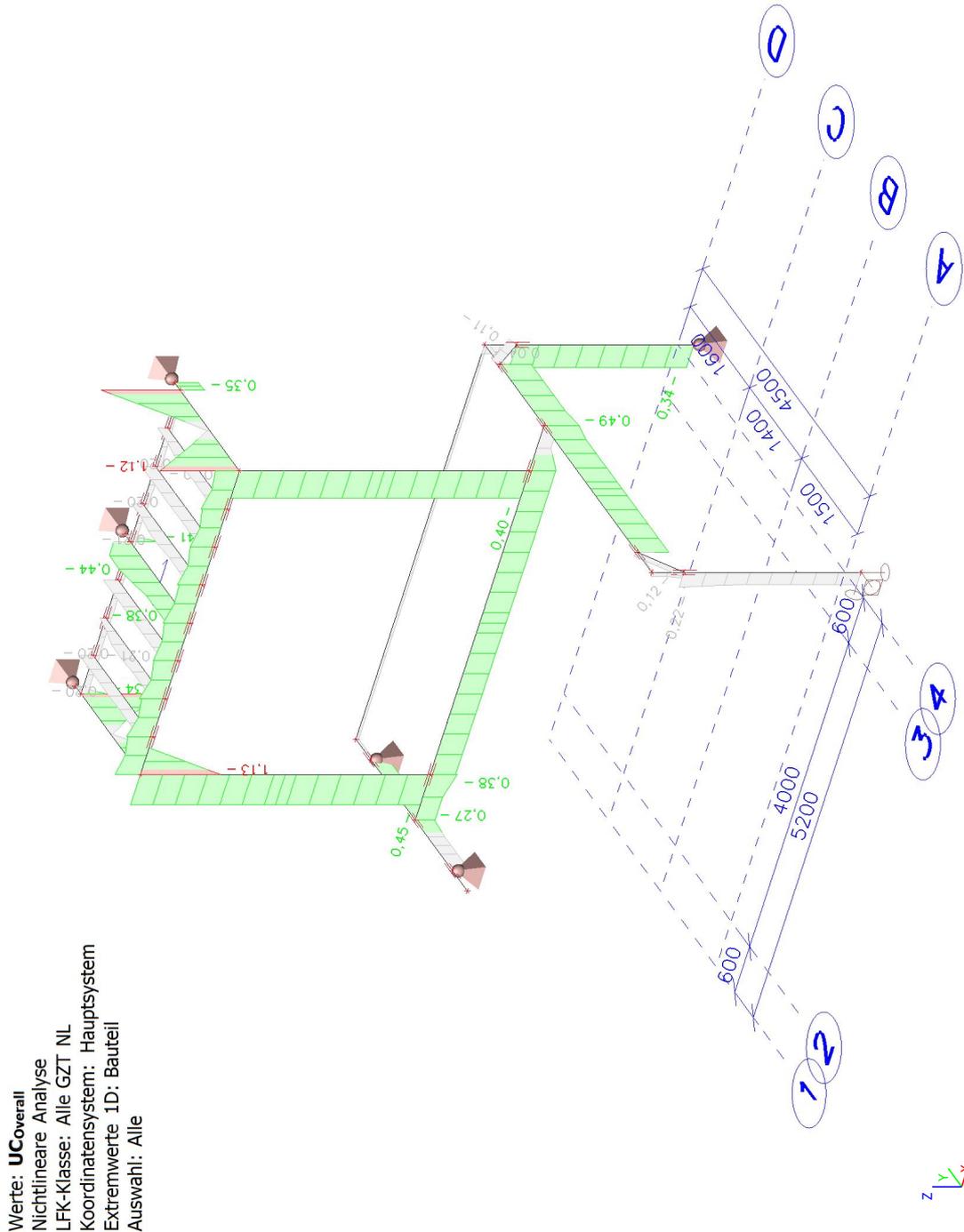
PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Name	dx [m]	LF	Querschnitt	Material	UC _{Overall} [-]	UC _{Sec} [-]	UC _{Stab} [-]
			IPE80				
ToTr5	1,600	GZT-NL376	Torsions-Träger - IPE80	S 235	0,21	0,13	0,21
ToTr6	0,800-	GZT-NL364	Torsions-Träger - IPE80	S 235	0,21	0,21	0,00
ToTr7	0,800-	GZT-NL359	Torsions-Träger - IPE80	S 235	0,20	0,20	0,00

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5.3.2. Auslastung gemäß EC3



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



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)

Bauteil	ToTr1	0,533 / 1,600 m	IPE80	S 235	Alle GZT	0,45 -
----------------	--------------	------------------------	--------------	--------------	-----------------	---------------

Kombinationsvorschrift	
Alle GZT / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC6 + 1.50*LC3 + 1.50*LC9 + 1.50*LC10	

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		Gewalzt	

....:QUERSCHNITTSNACHWEIS:....

Der kritische Nachweis ist an Position **0,533 m**

Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	N_{Ed}	-0,01	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	-0,10	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	-0,07	kN
Torsion	T_{Ed}	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	1,74	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	0,02	kNm

Klassifizierung für den Querschnittsnachweis

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	SO	16	5	-8,316e+04	-8,789e+04								
3	SO	16	5	-7,911e+04	-7,439e+04								
4	I	60	4	-6,465e+04	6,466e+04	-1,0		0,5	15,7	72,0	82,9	123,5	1
5	SO	16	5	8,318e+04	8,791e+04	0,9	0,4	1,0	3,1	9,0	10,0	13,8	1
7	SO	16	5	7,913e+04	7,440e+04	0,9	0,5	1,0	3,1	9,0	10,0	14,1	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Nachweis bei Druckbeanspruchung

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

Querschnittsfläche	A	7,6400e-04	m ²
Druckwiderstand	N _{c,Rd}	179,54	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	W _{pl,y}	2,3200e-05	m ³
Plastisches Biegemoment	M _{pl,y,Rd}	5,45	kNm
Einheitsnachweis		0,32	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	W _{pl,z}	5,8000e-06	m ³
Plastisches Biegemoment	M _{pl,z,Rd}	1,36	kNm
Einheitsnachweis		0,02	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A _v	5,1184e-04	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V _y	V _{pl,y,Rd}	69,45	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A _v	3,5736e-04	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V _z	V _{pl,z,Rd}	48,49	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

Nachweis bei Torsionsbeanspruchung

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

Fasernummer	Faser	2	
Gesamttorsionsmoment	T _{Ed}	0,5	MPa
Elastischer Schubwiderstand	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.

Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (§6.41)

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	5,45	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses γ	A	2,00	
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	1,36	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses β	β	1,00	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,10 + 0,02 = 0,12 -

Bemerkung: Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege­widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Bemerkung: Da die Normalkraft beiden Kriterien (6.33) und (6.34) EN 1993-1-1 Abschnitt 6.2.9.1(4) erfüllt, wird deren Einfluss auf den Biege­widerstand um die y-y Achse nicht berücksichtigt.

Bemerkung: Da die Normalkraft das Kriterium (6.35) EN 1993-1-1 Abschnitt 6.2.9.1(4) erfüllt, wird deren Einfluss auf den Biege­widerstand um die z-z Achse nicht berücksichtigt.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

...:STABILITÄTSNACHWEIS:...

Klassifizierung für den Biegeknicknachweis

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 0,267 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	SO	16	5	-7,921e+04	-8,896e+04								
3	SO	16	5	-7,085e+04	-6,110e+04								
4	I	60	4	-5,978e+04	5,980e+04	-1,0		0,5	15,7	72,0	82,9	123,5	1
5	SO	16	5	7,923e+04	8,898e+04	0,9	0,4	1,0	3,1	9,0	10,0	13,9	1
7	SO	16	5	7,087e+04	6,112e+04	0,9	0,5	1,0	3,1	9,0	10,0	14,6	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Biegeknicknachweis

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

Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		Verschieblichkeit	unverschieblich	
Systemlänge	L	1,600	1,600	m
Knickbeiwert	k	10,00	0,52	
Knicklänge	l_{cr}	16,000	0,828	m
Ideale Verzweigungslast	N_{cr}	6,49	256,67	kN
Schlankheit	λ	494,14	78,55	
Relative Schlankheit	λ_{rel}	5,26	0,84	
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)

Bemerkung: Für dieses I-Profil ist der Widerstand gegen Drillknicken höher als der Widerstand gegen Biegeknicken. Die Ausgabe enthält daher keine Angaben zum Drillknicken.

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

Biegedrillknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 und 6.3.2.3 und Formel (6.54)

BDK-Parameter			
Verfahren für BDK-Diagramm		Alternativer Fall	
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	2,3200e-05	m ³
Elastisches kritisches Moment	M_{cr}	7,90	kNm
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,LT}$	0,83	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
BDK-Diagramm		b	
Imperfektion	α_{LT}	0,34	
BDK-Beiwert	β	0,75	
Reduktionsbeiwert	χ_{LT}	0,80	
Korrekturbeiwert	k_c	0,92	
Korrekturbeiwert	f	0,96	
Modifizierter Reduktionsbeiwert	$\chi_{LT,mod}$	0,83	
Bemessungs-Biegeknickwiderstand	$M_{b,Rd}$	4,12	kNm
Einheitsnachweis		0,42	-

Parameter M_{cr}			
BDK-Länge	l_{LT}	1,600	m
Einfluss der Lastposition		kein Einfluss	
Korrekturbeiwert	k	1,00	
Korrekturbeiwert	k_w	1,00	
BDK-Momentenbeiwert	C_1	1,17	
BDK-Momentenbeiwert	C_2	0,35	
BDK-Momentenbeiwert	C_3	0,53	
Abstand zum Schubmittelpunkt	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.

Bemerkung: Der Korrekturbeiwert k_c wird aus C_1 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	7,6400e-04	m ²
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	2,3200e-05	m ³
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	5,8000e-06	m ³
Bemessungsdruckkraft	N_{Ed}	0,01	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{y,Ed}$	1,74	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{z,Ed}$	-0,08	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	N_{Rk}	179,54	kN

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{y,Rk}$	5,45	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{z,Rk}$	1,36	kNm
Reduktionsbeiwert	χ_y	1,00	
Reduktionsbeiwert	χ_z	1,00	
Modifizierter Reduktionsbeiwert	$\chi_{LT,mod}$	0,83	
Interaktionsbeiwert	k_{yy}	0,90	
Interaktionsbeiwert	k_{yz}	0,24	
Interaktionsbeiwert	k_{zy}	1,00	
Interaktionsbeiwert	k_{zz}	0,40	

Maximales Moment $M_{y,Ed}$ ist von Träger ToTr1 Position 0,533 m abgeleitet.
 Maximales Moment $M_{z,Ed}$ ist von Träger ToTr1 Position 1,600 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	-0,96	
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{mz}	0,40	
Resultierender Lasttyp LT		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,LT}$	1,18	kNm
Feldmoment	$M_{s,LT}$	1,57	kNm
Beiwert	$\alpha_{h,LT}$	0,75	
Verhältnis der Endmomente	ψ_{LT}	-0,60	
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{mLT}	0,99	

Einheitsnachweis (6.61) = $0,00 + 0,38 + 0,02 = 0,40$ -

Einheitsnachweis (6.62) = $0,00 + 0,42 + 0,03 = 0,45$ -

Schubbeulnachweis

Gemäß EN 1993-1-5 §5 & 7.1 und Formel (5.10) & (7.1)

Schubbeulparameter			
Beulfeldlänge	a	1,600	m
Web		nicht ausgesteift	
Steghöhe	h_w	70	mm
Stegdick	t	4	mm
Materialbeiwert	ϵ	1,00	
Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	

Kontrolle des Schubbeulens		
Stegschlankheit	h_w/t	18,32
Grenزشlankheit des Steges		60,00

Bemerkung: Ein Schubbeulnachweis gemäß EN 1993-1-5 Kapitel 5.1(2) ist wegen der Schlankheit des Flansches nicht erforderlich

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Normnachweis EN 1993-1-1

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

Bauteil St4	2,200 / 2,600 m	RHS100/50/5.0	S 235	Alle GZT	0,21 -
--------------------	------------------------	----------------------	--------------	-----------------	---------------

Kombinationsvorschrift	
Alle GZT / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC6 + 1.50*LC3 + 1.50*LC10	

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		Gewalzt	

...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:

Der kritische Nachweis ist an Position **2,200 m**

Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	N_{Ed}	-7,19	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	0,47	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	0,01	kN
Torsion	T_{Ed}	0,00	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	0,02	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	1,26	kNm

Klassifizierung für den Querschnittsnachweis

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	5	-3,638e+04	4,586e+04	-0,8		0,6	7,0	63,4	73,0	102,9	1
3	I	85	5	5,767e+04	5,866e+04	1,0		1,0	17,0	33,0	38,0	42,2	1
5	I	35	5	4,697e+04	-3,527e+04	-0,8		0,6	7,0	61,6	71,0	99,5	1
7	I	85	5	-4,707e+04	-4,807e+04								

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Nachweis bei Druckbeanspruchung

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

Querschnittsfläche	A	1,3700e-03	m ²
Druckwiderstand	$N_{c,Rd}$	321,95	kN
Einheitsnachweis		0,02	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	4,1867e-05	m ³
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	9,84	kNm
Einheitsnachweis		0,00	-

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	2,5460e-05	m ³
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	5,98	kNm
Einheitsnachweis		0,21	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A_v	4,5667e-04	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V_y	$V_{pl,y,Rd}$	61,96	kN
Einheitsnachweis		0,01	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A_v	9,1333e-04	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V_z	$V_{pl,z,Rd}$	123,92	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (§6.41)

Plastischer Momentenwiderstand reduziert durch N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	9,84	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses y	A	1,66	
Plastischer Momentenwiderstand reduziert durch N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	5,98	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses z	β	1,66	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,00 + 0,08 = 0,08 -

Bemerkung: Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege- und Normalkraftwiderstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

...:STABILITÄTSNACHWEIS:...:**Klassifizierung für den Biegeknicknachweis**

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 2,200 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_{σ} [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	5	-3,638e+04	4,586e+04	-0,8		0,6	7,0	63,4	73,0	102,9	1
3	I	85	5	5,767e+04	5,866e+04	1,0		1,0	17,0	33,0	38,0	42,2	1
5	I	35	5	4,697e+04	-3,527e+04	-0,8		0,6	7,0	61,6	71,0	99,5	1
7	I	85	5	-4,707e+04	-4,807e+04								

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Biegeknickeknachweis

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

Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		Verschieblichkeit	unverschieblich	
Systemlänge	L	2,600	2,200	m
Knickbeiwert	k	2,00	0,76	
Knicklänge	l_{cr}	5,203	1,672	m
Ideale Verzweigungslast	N_{cr}	127,84	402,38	kN
Schlankheit	λ	149,04	84,00	
Relative Schlankheit	λ_{rel}	1,59	0,89	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knickfigur		a	a	
Imperfektion	A	0,21	0,21	
Reduktionsbeiwert	χ	0,34	0,74	
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	98,93	215,87	kN

Kontrolle des Biegeknickens			
Querschnittsfläche	A	1,3700e-03	m ²
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	98,93	kN
Einheitsnachweis		0,07	-

Biegedrillknicknachweis

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

Bemerkung: Der Querschnitt bezieht sich auf ein rechteckiges Hohlprofil, das auf Biegedrillknickeinflüsse nicht empfindlich ist.

Biegedrillknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1

Bemerkung: Der Querschnitt bezieht sich auf ein Rechteckhohlprofil mit ' $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$ '. Der Querschnitt ist daher nicht auf Biegedrillknickeinflüsse empfindlich.

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	1,3700e-03	m ²
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	4,1867e-05	m ³
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	2,5460e-05	m ³
Bemessungsdruckkraft	N_{Ed}	7,19	kN
Bemessungsbiegemoment	$M_{y,Ed}$	0,02	kNm

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen (maximal)			
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{z,Ed}$	1,26	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	N_{Rk}	321,95	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{y,Rk}$	9,84	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{z,Rk}$	5,98	kNm
Reduktionsbeiwert	χ_y	0,34	
Reduktionsbeiwert	χ_z	0,74	
Reduktionsbeiwert	χ_{LT}	1,00	
Interaktionsbeiwert	k_{yy}	0,95	
Interaktionsbeiwert	k_{yz}	0,39	
Interaktionsbeiwert	k_{zy}	0,57	
Interaktionsbeiwert	k_{zz}	0,65	

Maximales Moment $M_{y,Ed}$ ist von Träger St4 Position 2,200 m abgeleitet.
 Maximales Moment $M_{z,Ed}$ ist von Träger St4 Position 2,200 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.1	
Verschieblichkeitstyp y		Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{my}	0,90	
Resultierender Lasttyp z		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,z}$	1,26	kNm
Feldmoment	$M_{s,z}$	0,69	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,z}$	0,54	
Verhältnis der Endmomente	ψ_z	0,00	
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{mz}	0,63	
Resultierender Lasttyp LT		lineares Moment M	
Verhältnis der Endmomente	ψ_{LT}	-0,06	
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{mLT}	0,58	

Einheitsnachweis (6.61) = 0,07 + 0,00 + 0,09 = 0,16 -
 Einheitsnachweis (6.62) = 0,03 + 0,00 + 0,15 = 0,19 -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

Normnachweis EN 1993-1-1

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

Bauteil	RaRi2	2,900 / 4,500 m	HEA140	S 235	Alle GZT	0,44 -
----------------	--------------	------------------------	---------------	--------------	-----------------	---------------

Kombinationsvorschrift
Alle GZT / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC8 + 1.50*LC3 + 1.50*LC10

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



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

...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:

Der kritische Nachweis ist an Position 2,900 m

Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	N_{Ed}	-0,55	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	-0,22	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	11,61	kN
Torsion	T_{Ed}	-0,05	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	-17,78	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	0,11	kNm

Klassifizierung für den Querschnittsnachweis

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	SO	55	8	1,069e+05	1,054e+05	1,0	0,4	1,0	6,5	9,0	10,0	13,9	1
3	SO	55	8	1,077e+05	1,092e+05	1,0	0,4	1,0	6,5	9,0	10,0	13,8	1
4	I	92	6	7,932e+04	-7,897e+04	-1,0		0,5	16,7	71,6	82,5	123,0	1
5	SO	55	8	-1,065e+05	-1,050e+05								
7	SO	55	8	-1,073e+05	-1,088e+05								

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Nachweis bei Druckbeanspruchung

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

Querschnittsfläche	A	3,1400e-03	m ²
Druckwiderstand	$N_{c,Rd}$	737,90	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	40,73	kNm
Einheitsnachweis		0,44	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	8,5000e-05	m ³
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	19,98	kNm
Einheitsnachweis		0,01	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A_v	2,4763e-03	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V_y	$V_{pl,y,Rd}$	335,97	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A_v	1,0107e-03	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V_z	$V_{pl,z,Rd}$	137,14	kN
Einheitsnachweis		0,08	-

Nachweis bei Torsionbeanspruchung

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

Fasernummer	Faser	1	
Gesamt-torsionsmoment	T_{Ed}	4,8	MPa
Elastischer Schubwiderstand	T_{Rd}	135,7	MPa
Einheitsnachweis		0,04	-

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.

Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (§6.41)

Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	40,73	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses y	A	2,00	
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	19,98	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses z	β	1,00	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,19 + 0,01 = 0,20 -

Bemerkung: Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege-widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Bemerkung: Da die Normalkraft beiden Kriterien (6.33) und (6.34) EN 1993-1-1 Abschnitt 6.2.9.1(4) erfüllt, wird deren Einfluss auf den Biege-widerstand um die y-y Achse nicht berücksichtigt.

Bemerkung: Da die Normalkraft das Kriterium (6.35) EN 1993-1-1 Abschnitt 6.2.9.1(4) erfüllt, wird deren Einfluss auf den Biege-widerstand um die z-z Achse nicht berücksichtigt.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

...:STABILITÄTSNACHWEIS:...:

Klassifizierung für den Biegeknicke-nachweis

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 2,900 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	SO	55	8	1,076e+05	1,105e+05	1,0	0,4	1,0	6,5	9,0	10,0	13,8	1
3	SO	55	8	1,061e+05	1,032e+05	1,0	0,4	1,0	6,5	9,0	10,0	13,9	1
4	I	92	6	7,900e+04	-7,865e+04	-1,0		0,5	16,7	71,6	82,5	123,0	1
5	SO	55	8	-1,073e+05	-1,101e+05								
7	SO	55	8	-1,057e+05	-1,029e+05								

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Biegeknicknachweis

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

Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		Verschieblichkeit	unverschieblich	
Systemlänge	L	3,700	1,600	m
Knickbeiwert	k	2,26	0,78	
Knicklänge	l_{cr}	8,372	1,255	m
Ideale Verzweigungslast	N_{cr}	304,60	5119,91	kN
Schlankheit	λ	146,17	35,65	
Relative Schlankheit	λ_{rel}	1,56	0,38	
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)

Bemerkung: Für dieses I-Profil ist der Widerstand gegen Drillknicken höher als der Widerstand gegen Biegeknicken. Die Ausgabe enthält daher keine Angaben zum Drillknicken.

Biegedrillknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1 und 6.3.2.3 und Formel (6.54)

BDK-Parameter			
Verfahren für BDK-Diagramm		Alternativer Fall	
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,7333e-04	m ³
Elastisches kritisches Moment	M_{cr}	462,79	kNm
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,LT}$	0,30	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	

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_{LT}	1,600	m
Einfluss der Lastposition		kein Einfluss	
Korrekturbeiwert	k	1,00	
Korrekturbeiwert	k_w	1,00	
BDK-Momentenbeiwert	C_1	1,90	
BDK-Momentenbeiwert	C_2	0,04	
BDK-Momentenbeiwert	C_3	1,00	

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

Parameter M _{cr}			
Abstand zum Schubmittelpunkt	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	3,1400e-03	m ²
Plastischer Querschnittsmodul	W _{pl,y}	1,7333e-04	m ³
Plastischer Querschnittsmodul	W _{pl,z}	8,5000e-05	m ³
Bemessungsdruckkraft	N _{Ed}	0,55	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	M _{y,Ed}	-17,74	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal)	M _{z,Ed}	-0,23	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	N _{Rk}	737,90	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	M _{y,Rk}	40,73	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	M _{z,Rk}	19,98	kNm
Reduktionsbeiwert	χ _y	1,00	
Reduktionsbeiwert	χ _z	1,00	
Modifizierter Reduktionsbeiwert	χ _{LT,mod}	1,00	
Interaktionsbeiwert	k _{yy}	0,90	
Interaktionsbeiwert	k _{yz}	0,44	
Interaktionsbeiwert	k _{zy}	0,54	
Interaktionsbeiwert	k _{zz}	0,74	

Maximales Moment M_{y,Ed} ist von Träger RaRi2 Position 2,900 m abgeleitet.

Maximales Moment M_{z,Ed} ist von Träger RaRi2 Position 4,500 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.1	
Verschieblichkeitstyp y		Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert	C _{my}	0,90	
Resultierender Lasttyp z		Einzellast F	
Endmoment	M _{h,z}	-0,23	kNm
Feldmoment	M _{s,z}	-0,16	kNm
Beiwert	α _{s,z}	0,68	
Verhältnis der Endmomente	ψ _z	-0,46	
Äquivalenter Momentbeiwert	C _{mz}	0,74	

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Resultierender Lasttyp LT		Einzellast F	
Endmoment	$M_{h,LT}$	-17,78	kNm
Feldmoment	$M_{s,LT}$	-3,28	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,LT}$	0,18	
Verhältnis der Endmomente	ψ_{LT}	0,01	
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{mLT}	0,40	

Einheitsnachweis (6.61) = 0,00 + 0,43 + 0,01 = 0,44 -

Einheitsnachweis (6.62) = 0,00 + 0,26 + 0,01 = 0,27 -

Schubbeulnachweis

Gemäß EN 1993-1-5 §5 & 7.1 und Formel (5.10) & (7.1)

Schubbeulparameter			
Beulfeldlänge	a	4,500	m
Web		nicht ausgesteift	
Steghöhe	h_w	116	mm
Stegdick	t	6	mm
Materialbeiwert	ϵ	1,00	
Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	

Kontrolle des Schubbeulens		
Stegschlankheit	h_w/t	21,09
Grenزشlankheit des Steges		60,00

Bemerkung: Ein Schubbeulnachweis gemäß EN 1993-1-5 Kapitel 5.1(2) ist wegen der Schlankheit des Flansches nicht erforderlich

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

Normnachweis EN 1993-1-1

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

Bauteil TaVu7	0,000 / 0,566 m	RRO80X60X5K	S 235	Alle GZT	0,13 -
----------------------	------------------------	--------------------	--------------	-----------------	---------------

Kombinationsvorschrift
Alle GZT / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC5 + 1.50*LC3 + 1.50*LC9 + 1.50*LC10

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		Gewalzt	

...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...

Der kritische Nachweis ist an Position 0,000 m

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	N_{Ed}	-4,45	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	-0,55	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	2,54	kN
Torsion	T_{Ed}	-0,01	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	-0,78	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	0,13	kNm

Klassifizierung für den Querschnittsnachweis

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	45	5	2,857e+04	3,778e+04	0,8		1,0	9,0	33,0	38,0	45,7	1
3	I	65	5	3,486e+04	-1,628e+04	-0,5		0,7	13,0	50,4	58,0	81,4	1
5	I	45	5	-2,123e+04	-3,044e+04								
7	I	65	5	-2,753e+04	2,362e+04	-1,2		0,5	13,0	78,0	89,9	144,9	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Nachweis bei Druckbeanspruchung

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

Querschnittsfläche	A	1,2142e-03	m ²
Druckwiderstand	$N_{c,Rd}$	285,33	kN
Einheitsnachweis		0,02	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	3,1370e-05	m ³
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	7,37	kNm
Einheitsnachweis		0,11	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	2,5730e-05	m ³
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	6,05	kNm
Einheitsnachweis		0,02	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A_v	5,2035e-04	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V_y	$V_{pl,y,Rd}$	70,60	kN
Einheitsnachweis		0,01	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A_v	6,9381e-04	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V_z	$V_{pl,z,Rd}$	94,13	kN
Einheitsnachweis		0,03	-

Nachweis bei Torsionbeanspruchung

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

Fasernummer	Faser	1	
Gesamt-torsionsmoment	T_{Ed}	0,3	MPa
Elastischer Schubwiderstand	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.

Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (§6.41)

Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	7,37	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses γ	A	1,66	
Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	6,05	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses z	β	1,66	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,02 + 0,00 = 0,03 -

Bemerkung: Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege-widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

...:STABILITÄTSNACHWEIS:...:

Klassifizierung für den Biegeknicknachweis

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 0,000 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	45	5	2,857e+04	3,778e+04	0,8		1,0	9,0	33,0	38,0	45,7	1
3	I	65	5	3,486e+04	-1,628e+04	-0,5		0,7	13,0	50,4	58,0	81,4	1
5	I	45	5	-2,123e+04	-3,044e+04								
7	I	65	5	-2,753e+04	2,362e+04	-1,2		0,5	13,0	78,0	89,9	144,9	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Biegeknicknachweis

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		Verschieblichkeit	unverschieblich	
Systemlänge	L	0,566	0,566	m
Knickbeiwert	k	1,66	0,74	
Knicklänge	l_{cr}	0,942	0,417	m
Ideale Verzweigungslast	N_{cr}	2333,79	7603,46	kN
Schlankheit	λ	32,84	18,19	
Relative Schlankheit	λ_{rel}	0,35	0,19	
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)

Bemerkung: Der Querschnitt bezieht sich auf ein rechteckiges Hohlprofil, das auf Biegedrillknickeinflüsse nicht empfindlich ist.

Biegedrillknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1

Bemerkung: Der Querschnitt bezieht sich auf ein Rechteckhohlprofil mit $h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$.

Der Querschnitt ist daher nicht auf Biegedrillknickeinflüsse empfindlich.

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	1,2142e-03	m ²
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	3,1370e-05	m ³
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	2,5730e-05	m ³
Bemessungsdruckkraft	N_{Ed}	4,45	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{y,Ed}$	-0,78	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{z,Ed}$	-0,18	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	N_{Rk}	285,33	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{y,Rk}$	7,37	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{z,Rk}$	6,05	kNm
Reduktionsbeiwert	χ_y	1,00	
Reduktionsbeiwert	χ_z	1,00	
Reduktionsbeiwert	χ_{LT}	1,00	
Interaktionsbeiwert	k_{yy}	0,90	
Interaktionsbeiwert	k_{yz}	0,24	
Interaktionsbeiwert	k_{zy}	0,54	
Interaktionsbeiwert	k_{zz}	0,40	

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Maximales Moment $M_{y,Ed}$ ist von Träger TaVu7 Position 0,000 m abgeleitet.
 Maximales Moment $M_{z,Ed}$ ist von Träger TaVu7 Position 0,566 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2		
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.1
Verschieblichkeitstyp y		Verschieblichkeit
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{my}	0,90
Resultierender Lasttyp z		lineares Moment M
Verhältnis der Endmomente	ψ_z	-0,74
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{mz}	0,40
Resultierender Lasttyp LT		lineares Moment M
Verhältnis der Endmomente	ψ_{LT}	-0,81
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{mLT}	0,40

Einheitsnachweis (6.61) = $0,02 + 0,11 + 0,01 = 0,13$ -
 Einheitsnachweis (6.62) = $0,02 + 0,06 + 0,01 = 0,09$ -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

Normnachweis EN 1993-1-1

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

Bauteil BaRa3	0,000 / 1,600 m	UPE200	S 235	Alle GZT	1,03 -
----------------------	------------------------	---------------	--------------	-----------------	---------------

Kombinationsvorschrift
Alle GZT / $1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC8 + 1.50*LC3 + 1.50*LC10$

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		Gewalzt	

...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:

Der kritische Nachweis ist an Position 0,000 m

Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	N_{Ed}	0,50	kN
Querkraft	$V_{y,Ed}$	0,58	kN
Querkraft	$V_{z,Ed}$	-2,64	kN
Torsion	T_{Ed}	1,10	kNm
Biegemoment	$M_{y,Ed}$	0,05	kNm
Biegemoment	$M_{z,Ed}$	-0,46	kNm

Klassifizierung für den Querschnittsnachweis

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	UO	61	11	1,231e+03	-1,384e+04	-11,2	23,8	0,1	5,5	385,6	428,5	102,4	1
3	I	152	6	5,229e+03	5,596e+03	0,9		1,0	25,3	33,0	38,0	42,9	1
5	UO	61	11	1,687e+03	-1,339e+04	-7,9	23,8	0,1	5,5	240,5	267,2	102,4	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Nachweis bei Zugbeanspruchung

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.3 und Formel (6.5)

Querschnittsfläche	A	2,9000e-03	m ²
Plastischer Widerstand im Zug	$N_{pl,Rd}$	681,50	kN
Grenzzugwiderstand	$N_{u,Rd}$	751,68	kN
Zugwiderstand	$N_{t,Rd}$	681,50	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	2,2000e-04	m ³
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,y,Rd}$	51,70	kNm
Einheitsnachweis		0,00	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	6,2200e-05	m ³
Plastisches Biegemoment	$M_{pl,z,Rd}$	14,62	kNm
Einheitsnachweis		0,03	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A_v	1,7600e-03	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V_y	$V_{pl,y,Rd}$	238,79	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A_v	1,3490e-03	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V_z	$V_{pl,z,Rd}$	183,03	kN
Einheitsnachweis		0,01	-

Nachweis bei Torsionbeanspruchung

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Fasernummer	Faser	3	
Gesamttorsionsmoment	T _{Ed}	139,6	MPa
Elastischer Schubwiderstand	T _{Rd}	135,7	MPa
Einheitsnachweis		1,03	-

Nachweis der zusammengesetzten Beanspruchung durch Schub und Torsion für V_y und τ_{t,Ed}
 Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 & 6.2.7 und Formel (6.25),(6.27)

Plastischer Schubwiderstand V _y und T _{Ed}	V _{pl,T,y,Rd}	100,38	kN
Einheitsnachweis		0,01	-

Nachweis der zusammengesetzten Beanspruchung durch Schub und Torsion für V_z und τ_{t,Ed}
 Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 & 6.2.7 und Formel (6.25),(6.27)

Plastischer Schubwiderstand V _z und T _{Ed}	V _{pl,T,z,Rd}	76,94	kN
Einheitsnachweis		0,03	-

Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung
 Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.1 und Formel (6.2)

Plastischer Widerstand im Zug	N _{pl,Rd}	681,50	kN
Plastisches Biegemoment	M _{pl,y,Rd}	51,70	kNm
Plastisches Biegemoment	M _{pl,z,Rd}	14,62	kNm

Einheitsnachweis §6.2 = 0,00 + 0,00 + 0,03 = 0,03 -

Bemerkung: Es kann keine spezielle Interaktionsformel nach EN 1993-1-1 Artikel 6.2.9.1 angewendet werden. Deswegen wird die plastische lineare Addition der Ausnutzungsgrade nach EN 1993-1-1 Artikel 6.2.1(7) angewendet.

Bemerkung: Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege- und Torsionswiderstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde NICHT erbracht!

...:STABILITÄTSNACHWEIS:...:

Klassifizierung für den Biegeknicknachweis

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 1,600 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	Ψ [-]	k _σ [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	UO	61	11	3,934e+03	1,905e+04	0,2	0,5	1,0	5,5	9,0	10,0	15,3	1
3	I	152	6	-1,154e+03	-1,039e+04								
5	UO	61	11	-7,546e+03	7,567e+03	-1,0	0,8	0,5	5,5	18,0	20,0	19,3	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Biegedrillknicknachweis

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



BDK-Parameter			
Verfahren für BDK-Diagramm		Allgemein	
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	2,2000e-04	m ³
Elastisches kritisches Moment	M_{cr}	180,53	kNm
Relative Schlankheit	$\lambda_{rel,LT}$	0,54	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,LT,0}$	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)

Bemerkung: L/h liegt außerhalb der Grenzwerte. Die modifizierte Bemessungsregel für BDK von U-Profilen kann nicht angewendet werden.

Parameter M _{cr}			
BDK-Länge	l_{LT}	1,600	m
Einfluss der Lastposition		kein Einfluss	
Korrekturbeiwert	k	1,00	
Korrekturbeiwert	k_w	1,00	
BDK-Momentenbeiwert	C_1	1,14	
BDK-Momentenbeiwert	C_2	0,23	
BDK-Momentenbeiwert	C_3	0,53	
Abstand zum Schubmittelpunkt	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.

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

Normnachweis EN 1993-1-1

Nationaler Anhang: DIN EN NA (Deutschland)

Bauteil St6	0,000 / 3,600 m	QR050X5	S 235	Alle GZT	0,94 -
--------------------	------------------------	----------------	--------------	-----------------	---------------

Kombinationsvorschrift	
Alle GZT / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 0.75*LC4 + 0.90*LC8 + 1.50*LC3 + 1.50*LC9	

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		Gewalzt	

...:QUERSCHNITTSNACHWEIS:...:

Der kritische Nachweis ist an Position 0,000 m

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Schnittgrößen		Ermittelt	[Dim]
Längskraft	N _{Ed}	-17,20	kN
Querkraft	V _{y,Ed}	-0,09	kN
Querkraft	V _{z,Ed}	-0,68	kN
Torsion	T _{Ed}	0,00	kNm
Biegemoment	M _{y,Ed}	1,11	kNm
Biegemoment	M _{z,Ed}	0,02	kNm

Klassifizierung für den Querschnittsnachweis

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ ₁ [kN/m ²]	σ ₂ [kN/m ²]	ψ [-]	k _σ [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	5	-6,667e+04	-6,414e+04								
3	I	35	5	-4,489e+04	8,731e+04	-0,5		0,7	7,0	52,2	60,1	83,9	1
5	I	35	5	1,058e+05	1,033e+05	1,0		1,0	7,0	33,0	38,0	42,3	1
7	I	35	5	8,405e+04	-4,815e+04	-0,6		0,6	7,0	54,5	62,8	87,3	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Nachweis bei Druckbeanspruchung

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

Querschnittsfläche	A	8,7900e-04	m ²
Druckwiderstand	N _{c,Rd}	206,56	kN
Einheitsnachweis		0,08	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	W _{pl,y}	1,4700e-05	m ³
Plastisches Biegemoment	M _{pl,y,Rd}	3,45	kNm
Einheitsnachweis		0,32	-

Nachweis bei Biegebeanspruchung M_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.5 und Formel (6.12),(6.13)

Plastischer Querschnittsmodul	W _{pl,z}	1,4700e-05	m ³
Plastisches Biegemoment	M _{pl,z,Rd}	3,45	kNm
Einheitsnachweis		0,01	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_y

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A _v	4,3950e-04	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V _y	V _{pl,y,Rd}	59,63	kN
Einheitsnachweis		0,00	-

Nachweis bei Querkraftbeanspruchung V_z

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.6 und Formel (6.17)

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Korrekturbeiwert für Schub	η	1,20	
Schubfläche	A_v	4,3950e-04	m ²
Plastischer Querkraftwiderstand gegen V_z	$V_{pl,z,Rd}$	59,63	kN
Einheitsnachweis		0,01	-

Nachweis bei Torsionbeanspruchung

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

Fasernummer	Faser	1	
Gesamt-torsionsmoment	T_{Ed}	0,2	MPa
Elastischer Schubwiderstand	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.

Nachweis der kombinierten Biege-, Normalkraft- und Querkraftbeanspruchung

Gemäß EN 1993-1-1 §6.2.9.1 und Formel (§6.41)

Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch N_{Ed}	$M_{N,y,Rd}$	3,45	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses γ	A	1,67	
Plastisches Momentenwiderstand reduziert durch N_{Ed}	$M_{N,z,Rd}$	3,45	kNm
Exponent des Biegeverhältnisses z	β	1,67	

Einheitsnachweis (6.41) = 0,15 + 0,00 = 0,15 -

Bemerkung: Der Einfluss der Querkräfte auf den Biege-widerstand wird vernachlässigt, weil diese kleiner als der halbe plastische Schubwiderstand sind.

Der Querschnittsnachweis für das Teil wurde erbracht.

...:STABILITÄTSNACHWEIS:...:

Klassifizierung für den Biegeknicknachweis

Maßgebender Schnitt für die Stabilitätsklassifizierung: 0,000 m

Klassifizierung gemäß EN 1993-1-1 Artikel 5.5.2

Klassifizierung von internen und überstehenden Teilen gemäß EN 1993-1-1 Tabelle 5.2 Blatt 1 und 2

Id	Typ	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m ²]	σ_2 [kN/m ²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Klasse 1 Grenze [-]	Klasse 2 Grenze [-]	Klasse 3 Grenze [-]	Klasse
1	I	35	5	-6,667e+04	-6,414e+04								
3	I	35	5	-4,489e+04	8,731e+04	-0,5		0,7	7,0	52,2	60,1	83,9	1
5	I	35	5	1,058e+05	1,033e+05	1,0		1,0	7,0	33,0	38,0	42,3	1
7	I	35	5	8,405e+04	-4,815e+04	-0,6		0,6	7,0	54,5	62,8	87,3	1

Der Querschnitt ist als Klasse 1 klassifiziert

Biegeknicknachweis

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Knickparameter		yy	zz	
Verschieblichkeitstyp		Verschieblichkeit	unverschieblich	
Systemlänge	L	3,600	3,600	m
Knickbeiwert	k	1,02	0,68	
Knicklänge	l_{cr}	3,686	2,439	m
Ideale Verzweigungslast	N_{cr}	45,01	102,81	kN
Schlankheit	λ	201,19	133,12	
Relative Schlankheit	λ_{rel}	2,14	1,42	
Grenzschlankheit	$\lambda_{rel,0}$	0,20	0,20	
Knickfigur		a	a	
Imperfektion	A	0,21	0,21	
Reduktionsbeiwert	χ	0,20	0,41	
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	36,84	76,90	kN

Achtung: Die Schlankheit 201,19 ist größer als der Grenzwert von 200,00.

Kontrolle des Biegeknickens			
Querschnittsfläche	A	8,7900e-04	m ²
Knickwiderstand	$N_{b,Rd}$	36,84	kN
Einheitsnachweis		0,47	-

Biegedrillknicknachweis

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

Bemerkung: Der Querschnitt bezieht sich auf ein rechteckiges Hohlprofil, das auf Biegedrillknickeinflüsse nicht empfindlich ist.

Biegedrillknicknachweis

Gemäß EN 1993-1-1 §6.3.2.1

Bemerkung: Der Querschnitt bezieht sich auf ein Rechteckhohlprofil mit 'h / b < 10 / $\lambda_{rel,z}$ '. Der Querschnitt ist daher nicht auf Biegedrillknickeinflüsse empfindlich.

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	8,7900e-04	m ²
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,y}$	1,4700e-05	m ³
Plastischer Querschnittsmodul	$W_{pl,z}$	1,4700e-05	m ³
Bemessungsdruckkraft	N_{Ed}	17,20	kN
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{y,Ed}$	1,11	kNm
Bemessungsbiegemoment (maximal)	$M_{z,Ed}$	-0,29	kNm
Charakteristischer Widerstand bei Druckbeanspruchung	N_{Rk}	206,56	kN
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{y,Rk}$	3,45	kNm
Charakteristischer Momentwiderstand	$M_{z,Rk}$	3,45	kNm

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Parameter für den Nachweis der Biege- und Drucknormalkraftspannungen			
Reduktionsbeiwert	χ_y	0,20	
Reduktionsbeiwert	χ_z	0,41	
Reduktionsbeiwert	χ_{LT}	1,00	
Interaktionsbeiwert	k_{yy}	1,24	
Interaktionsbeiwert	k_{yz}	0,40	
Interaktionsbeiwert	k_{zy}	0,74	
Interaktionsbeiwert	k_{zz}	0,67	

Maximales Moment $M_{y,Ed}$ ist von Träger St6 Position 0,000 m abgeleitet.
 Maximales Moment $M_{z,Ed}$ ist von Träger St6 Position 3,600 m abgeleitet.

Parameter für Interaktionsverfahren 2			
Methode für Interaktionsbeiwerte		Tabelle B.1	
Verschieblichkeitstyp y		Verschieblichkeit	
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{my}	0,90	
Resultierender Lasttyp z		lineares Moment M	
Verhältnis der Endmomente	ψ_z	-0,07	
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{mz}	0,57	
Resultierender Lasttyp LT		Linienlast q	
Endmoment	$M_{h,LT}$	1,11	kNm
Feldmoment	$M_{s,LT}$	0,04	kNm
Beiwert	$\alpha_{s,LT}$	0,03	
Verhältnis der Endmomente	ψ_{LT}	-0,67	
Äquivalenter Momentbeiwert	C_{mLT}	0,40	

Einheitsnachweis (6.61) = $0,47 + 0,44 + 0,04 = 0,94$ -

Einheitsnachweis (6.62) = $0,22 + 0,26 + 0,06 = 0,55$ -

Der Stabilitätsnachweis wurde für dieses Teil erbracht

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5.4. Auflagerreaktionen

5.4.1. Reaktionen: 1-fach tabellarisch

Lineare Analyse, Extremwerte : Knoten

Auswahl : Alle

LFK-Klasse : Alle GZG

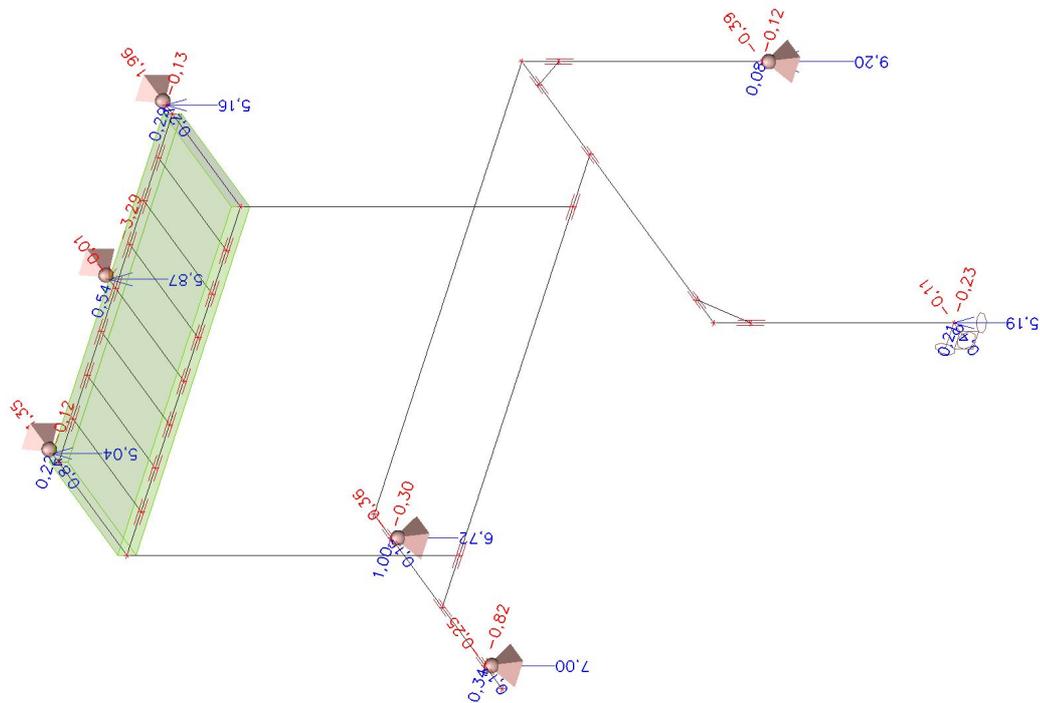
Auflager	LF	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
RA1/N2	CO2/21	-0,12	-0,12	1,18	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO2/22	0,22	-0,22	3,41	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO2/24	0,03	-1,35	0,68	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO2/10	0,09	0,84	5,04	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO2/25	0,04	0,22	0,43	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO2/9	0,07	-0,99	5,04	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO2/26	0,02	0,04	1,07	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO2/27	-0,12	-0,07	2,53	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO2/28	0,08	-0,26	7,75	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO2/5	-0,02	-0,39	8,75	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO2/29	-0,02	-0,06	3,29	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO2/20	-0,12	-0,07	2,53	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO2/1	0,04	-0,32	9,20	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO2/26	-0,02	-0,09	3,25	0,00	0,00	0,00
Auf4/N9	CO2/22	-0,23	0,26	3,91	0,00	-0,26	0,00
Auf4/N9	CO2/21	0,21	0,12	1,98	0,00	0,22	0,00
Auf4/N9	CO2/15	-0,05	-0,11	1,49	0,00	-0,12	0,00
Auf4/N9	CO2/10	-0,01	0,46	5,19	0,00	0,00	0,00
Auf4/N9	CO2/1	0,11	0,37	5,19	0,00	0,10	0,00
Auf4/N9	CO2/26	-0,01	0,11	1,89	0,00	-0,01	0,00
RA2/N26	CO2/6	-3,29	-0,01	5,28	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO2/21	0,54	0,00	1,60	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO2/5	-2,93	-0,01	5,28	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO2/29	-0,07	0,00	1,61	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO2/25	-1,93	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO2/9	-0,28	0,00	5,87	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO2/26	-0,08	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO2/8	-0,13	-0,71	1,21	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO2/7	0,29	-0,63	4,69	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO2/30	0,16	-1,96	0,69	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO2/31	0,05	0,27	4,26	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO2/32	0,02	-0,24	0,42	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO2/23	0,20	-1,64	5,16	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO2/26	0,02	0,01	1,10	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO2/2	-0,82	-0,25	5,04	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO2/29	0,34	0,12	1,94	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO2/17	-0,81	-0,25	5,05	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO2/33	0,32	0,12	1,93	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO2/34	-0,28	-0,01	1,23	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO2/14	-0,10	-0,09	7,00	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO2/26	-0,07	-0,02	1,86	0,00	0,00	0,00
Auf8/N15	CO2/33	-0,30	0,15	2,48	0,00	0,00	0,00
Auf8/N15	CO2/17	1,00	-0,36	5,12	0,00	0,00	0,00
Auf8/N15	CO2/34	-0,25	-0,02	1,93	0,00	0,00	0,00

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

Auflager	LF	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Auf8/N15	CO2/14	0,64	-0,14	6,72	0,00	0,00	0,00
Auf8/N15	CO2/26	0,14	-0,04	2,44	0,00	0,00	0,00

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5.4.2. Reaktionen: 1-fach grafisch



Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zu PPE V16 (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



5.4.3. Reaktionen: Gamma-fach tabellarisch

Lineare Analyse, Extremwerte : Knoten

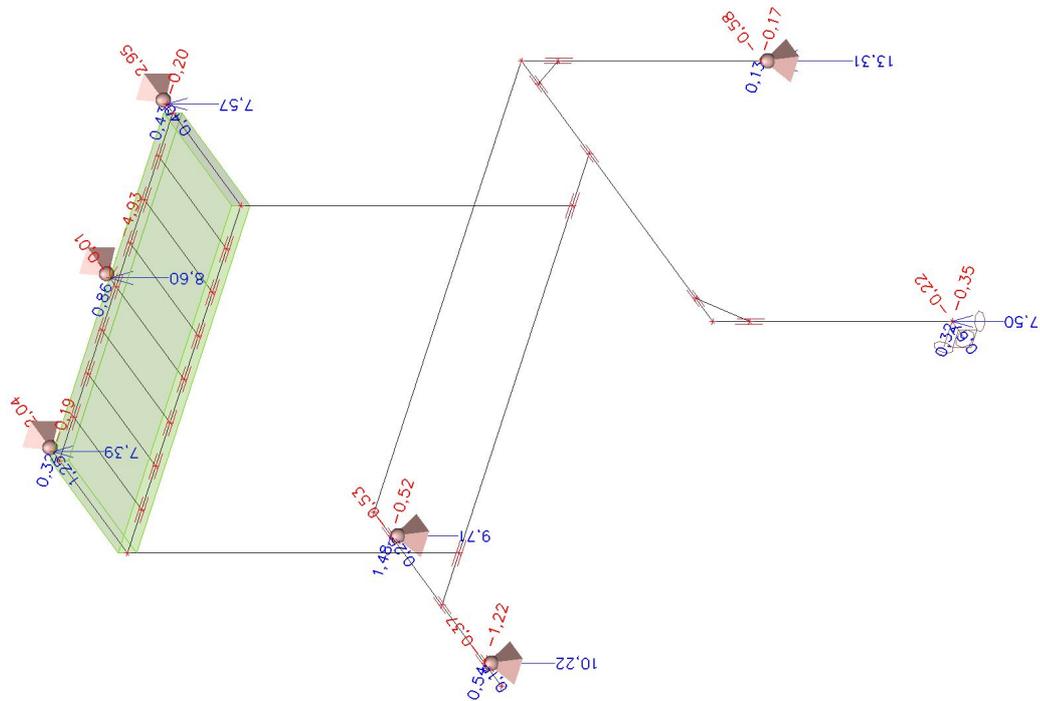
Auswahl : Alle

LFK-Klasse : Alle GZT

Auflager	LF	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
RA1/N2	CO1/35	-0,19	-0,19	1,23	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO1/36	0,32	-0,34	4,95	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO1/37	0,04	-2,04	0,49	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO1/38	0,14	1,25	7,39	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO1/39	0,06	0,31	0,11	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO1/40	0,10	-1,49	7,39	0,00	0,00	0,00
RA1/N2	CO1/41	0,03	0,05	1,44	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO1/42	-0,17	-0,09	3,31	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO1/43	0,13	-0,35	10,00	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO1/44	-0,02	-0,58	12,64	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO1/45	-0,02	-0,04	3,31	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO1/46	-0,16	-0,06	2,18	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO1/47	0,06	-0,47	13,31	0,00	0,00	0,00
Auf3/N7	CO1/41	-0,03	-0,12	4,39	0,00	0,00	0,00
Auf4/N9	CO1/36	-0,35	0,37	5,58	0,00	-0,39	0,00
Auf4/N9	CO1/35	0,32	0,13	2,02	0,00	0,33	0,00
Auf4/N9	CO1/48	-0,07	-0,22	1,29	0,00	-0,17	0,00
Auf4/N9	CO1/38	-0,01	0,67	7,50	0,00	0,00	0,00
Auf4/N9	CO1/47	0,16	0,54	7,50	0,00	0,15	0,00
Auf4/N9	CO1/41	-0,01	0,14	2,56	0,00	-0,02	0,00
RA2/N26	CO1/49	-4,93	-0,01	7,71	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO1/35	0,86	0,00	1,69	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO1/44	-4,38	-0,01	7,70	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO1/45	-0,07	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO1/39	-2,86	-0,01	0,21	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO1/40	-0,41	-0,01	8,60	0,00	0,00	0,00
RA2/N26	CO1/41	-0,11	0,00	1,95	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO1/50	-0,20	-1,06	1,27	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO1/51	0,43	-0,94	6,87	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO1/52	0,23	-2,95	0,49	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO1/53	0,07	0,40	6,23	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO1/54	0,02	-0,36	0,08	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO1/55	0,30	-2,46	7,57	0,00	0,00	0,00
RA3/N27	CO1/41	0,03	0,01	1,48	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO1/56	-1,22	-0,37	7,29	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO1/45	0,54	0,19	1,98	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO1/57	-1,20	-0,37	7,30	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO1/58	0,52	0,19	1,96	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO1/59	-0,39	-0,01	0,91	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO1/60	-0,14	-0,13	10,22	0,00	0,00	0,00
Auf7/N13	CO1/41	-0,10	-0,03	2,51	0,00	0,00	0,00
Auf8/N15	CO1/58	-0,52	0,25	2,50	0,00	0,00	0,00
Auf8/N15	CO1/57	1,48	-0,53	7,31	0,00	0,00	0,00
Auf8/N15	CO1/59	-0,45	-0,01	1,68	0,00	0,00	0,00
Auf8/N15	CO1/60	0,94	-0,20	9,71	0,00	0,00	0,00
Auf8/N15	CO1/41	0,19	-0,05	3,29	0,00	0,00	0,00

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5.4.4. Reaktionen: Gamma-fach grafisch



Nicht unterstützte Aufgabe. Bitte wechseln Sie zu PPE V16 (als 32-Bit-Version verfügbar).



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5.4.5. Fundamenttabelle

Gruppe Knoten:LF-Gruppe: Gründungstabelle:

LF/Knoten		N2	N7	N9	N26	N27	N13
Ständige Lasten							
LC1,LC2	Rx [kN]	0,02	-0,02	-0,01	-0,08	0,02	-0,07
LC1,LC2	Ry [kN]	0,04	-0,09	0,11	-0,00	0,01	-0,02
LC1,LC2	Rz [kN]	1,07	3,25	1,89	1,44	1,10	1,86
LC1,LC2	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC1,LC2	My [kNm]	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00
LC1,LC2	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Variable Lasten - additiv							
LC4	Rx [kN]	0,01	0,00	-0,00	-0,06	0,01	-0,05
LC4	Ry [kN]	0,03	-0,07	0,07	-0,00	0,01	-0,02
LC4	Rz [kN]	1,30	1,67	0,93	1,92	1,32	1,45
LC4	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC4	My [kNm]	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00
LC4	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Variable Lasten - exklusiv							
LC5	Rx [kN]	0,00	0,00	-0,04	0,00	0,00	-0,61
LC5	Ry [kN]	-0,22	-0,12	-0,22	-0,00	-0,25	-0,18
LC5	Rz [kN]	-0,64	-0,59	-0,40	-0,82	-0,68	-0,57
LC5	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC5	My [kNm]	0,00	0,00	-0,11	0,00	0,00	0,00
LC5	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Variable Lasten - exklusiv							
LC6	Rx [kN]	-0,01	-0,00	0,03	0,01	-0,00	0,41
LC6	Ry [kN]	0,22	0,04	0,16	0,00	0,23	0,14
LC6	Rz [kN]	0,19	0,04	0,08	0,17	0,22	0,08
LC6	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC6	My [kNm]	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
LC6	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Variable Lasten - exklusiv							
LC7	Rx [kN]	0,13	-0,10	-0,22	-0,61	0,13	-0,20
LC7	Ry [kN]	0,14	0,02	-0,04	0,00	-0,16	0,01
LC7	Rz [kN]	-0,55	-0,72	-0,40	-0,81	-0,56	-0,62
LC7	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC7	My [kNm]	0,00	0,00	-0,23	0,00	0,00	0,00
LC7	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Variable Lasten - exklusiv							
LC8	Rx [kN]	-0,14	0,10	0,22	0,63	-0,14	0,22
LC8	Ry [kN]	-0,15	-0,00	0,01	-0,00	0,16	-0,01
LC8	Rz [kN]	0,11	0,15	0,08	0,16	0,11	0,13
LC8	Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LC8	My [kNm]	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00
LC8	Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Extremwerte							
	Max Rz [kN]	2,56	5,07	2,90	3,53	2,64	3,43
	Min Rz [kN]	0,43	2,53	1,49	0,62	0,42	1,24
	Max Rx [kN]	0,17	0,08	0,21	0,54	0,17	0,34
	Min Rx [kN]	-0,12	-0,12	-0,23	-0,75	-0,12	-0,73
	Max Ry [kN]	0,28	-0,06	0,34	0,00	0,25	0,12
	Min Ry [kN]	-0,19	-0,28	-0,11	-0,00	-0,24	-0,22

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



LF/Knoten		N2	N7	N9	N26	N27	N13
	Max Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Mx [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Max My [kNm]	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00
	Min My [kNm]	0,00	0,00	-0,24	0,00	0,00	0,00
	Max Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Min Mz [kNm]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

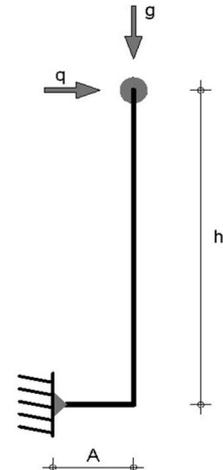
LF/Knoten		N15
Ständige Lasten		
LC1,LC2	Rx [kN]	0,14
LC1,LC2	Ry [kN]	-0,04
LC1,LC2	Rz [kN]	2,44
LC1,LC2	Mx [kNm]	0,00
LC1,LC2	My [kNm]	0,00
LC1,LC2	Mz [kNm]	0,00
Variable Lasten - additiv		
LC4	Rx [kN]	0,08
LC4	Ry [kN]	-0,03
LC4	Rz [kN]	1,21
LC4	Mx [kNm]	0,00
LC4	My [kNm]	0,00
LC4	Mz [kNm]	0,00
Variable Lasten - exklusiv		
LC5	Rx [kN]	0,65
LC5	Ry [kN]	-0,25
LC5	Rz [kN]	-0,46
LC5	Mx [kNm]	0,00
LC5	My [kNm]	0,00
LC5	Mz [kNm]	0,00
Variable Lasten - exklusiv		
LC6	Rx [kN]	-0,43
LC6	Ry [kN]	0,19
LC6	Rz [kN]	0,05
LC6	Mx [kNm]	0,00
LC6	My [kNm]	0,00
LC6	Mz [kNm]	0,00
Variable Lasten - exklusiv		
LC7	Rx [kN]	-0,39
LC7	Ry [kN]	0,02
LC7	Rz [kN]	-0,50
LC7	Mx [kNm]	0,00
LC7	My [kNm]	0,00
LC7	Mz [kNm]	0,00
Variable Lasten - exklusiv		
LC8	Rx [kN]	0,36
LC8	Ry [kN]	-0,01

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

LF/Knoten		N15
LC8	Rz [kN]	0,09
LC8	Mx [kNm]	0,00
LC8	My [kNm]	0,00
LC8	Mz [kNm]	0,00

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

1. Seitlich montiertes Geländer			
Holmlast ▶	$q_{EK} =$	0,5 kN/m	$q_{Ed} = 1,5 \cdot q_{EK} =$ 0,75 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	$g_{EK} =$	0,2 kN/m	$g_{Ed} = 1,35 \cdot g_{EK} =$ 0,27 kN/m
Pfostenabstand	$e =$	0,95 m	$e =$ 95,0 cm
Vertikaler Abstand Handlauf/Befestigung			
	$h =$	1,10 m	
horizontaler Abstand Geländer/Befestigung			
	$A =$	0,15 m	
Stahlgüte	S235 mit	$\sigma_{Rd} =$	21,4 kN/cm ²



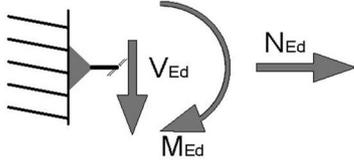
2. Nachweis des Handlaufs:			
$\max M_{Ed} = 1,2 \times \Sigma q_{Ed} \cdot l^2 / 8 =$		0,132 kNm	1,2 Durchlauffaktor
$\text{erf } W = M_{Ed} / \sigma_{Rd} =$		0,617 cm ³	
gewählt:	FI 40 x 4	mit $W_{el} =$ 1,066667 cm ³	mit $g_k =$ 0,013 kN/m
	$\text{erf. / vorh. } W_{el} =$		<u>0,58 < 1</u>

3. Nachweis der Knieleiste:			
		entfällt	
$\max M_{Ed} = q_{Ed} \cdot l^2 / 8 =$		0,057 kNm	
$\text{erf } W = M_{Ed} / \sigma_{Rd} =$		0,265 cm ³	
gewählt:	FI 30 x 10	mit $W_{pl} =$ 1,50 cm ³	mit $g_k =$ 3,000 kN/m
	$\text{erf. / vorh. } W_{el} =$		<u>0,18 < 1</u>

4. Nachweis des Geländerpfostens:			
$\max M_{Ed} = e \cdot (q_{Ed} \cdot h + g_{Ed} \cdot A) =$		0,561 kNm	
$\text{erf } W = M_{Ed} / \sigma_{Rd} =$		2,621 cm ³	
gewählt:	FI 40 x 8	mit $W_{pl} =$ 3,20 cm ³	mit $g_k =$ 0,025 kN/m
	$\text{erf. / vorh. } W_{el} =$		<u>0,82 < 1</u>
maximale Verformung			
$P = 30\% \times q_{EK} \times e =$		0,143 kN	mit $I =$ 4,267 cm ⁴
$f_{dy} = P \times l^3 / (3 \times EI) =$		7,056 mm	
$f_{zul.} = l / 150 =$		7,33 mm	
	$\text{vorh. } f < \text{zul. } f$		<u>7,0560825 < 7,333333333333333 mm</u>
			-> Nachweis erfüllt

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

5. Beanspruchung der Befestigung:



$$N_{Ed} = q_{Ed} \cdot e = 0,71 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = g_{Ed} \cdot e = 0,67 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 0,56 \text{ kNm}$$

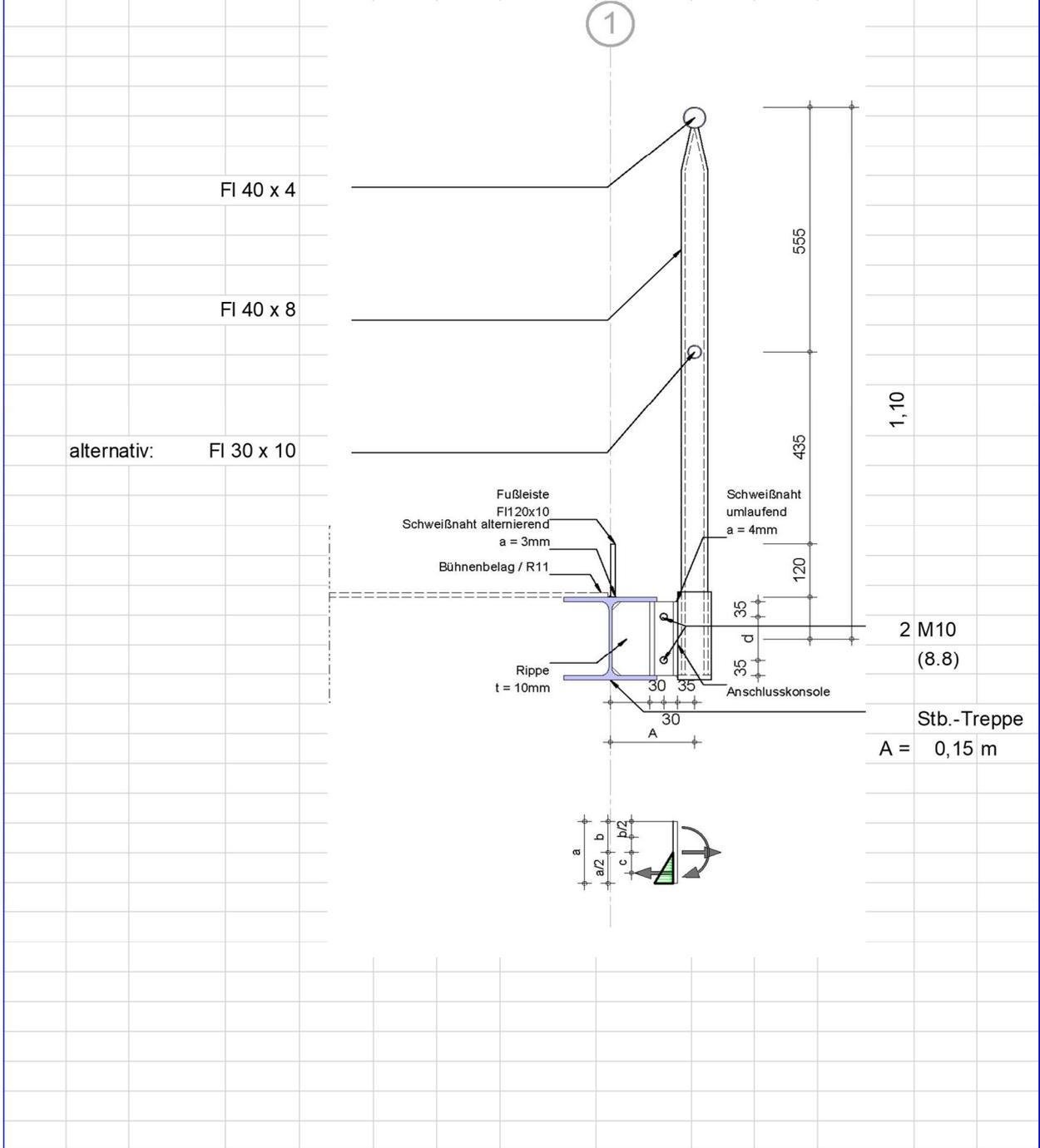
6. Nachweis der Befestigung:

Anschlusskonsole Geländerpfosten

		h =	8,00 cm	b = h/2 =	4 cm	c = 2/3 b =	2,667 cm
Stahlgüte	S235	mit	$\sigma_{Rd} =$	21,4 kN/cm ²			
		$M_{Ed} =$	56,098 kNcm				
		$N_{Ed} =$	$M_{Ed} / c =$	21,037 kN			
		erf W = M_{Ed} / σ_{Rd}	=	3 cm ³			
Ankerplatte	FI 10 x 110	mit	$W_{pl} =$	2,8 cm ³			
		erf. / vorh. W =	=	0,95 < 1			
Schrauben	2 M10 (8.8)	$V_{a,Rd} =$	1 x	16 kN =	16,0 kN		(mit Schraubenausfall)
	d =	8,00 cm					(Schraubenhebelarm)
	$N_{Ed} =$	$M_{Ed} / d =$	7,0122 kN				
	$N_{Ed} / V_{a,Rd} =$	=	0,44 < 1				
Schweißnaht	[3 mm]		$l_w =$	4 cm			beidseitige Kehlnaht
	$F_{Ed} =$	$M_{Ed} / l_w =$	14,024 kN				$L_w =$ 8,00 cm
	n =	14,024 kN	=	0,28 < 1			
		20,84	0,3	8,00 cm			

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

7. Prinzipskizze seittl. Befestigung:



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

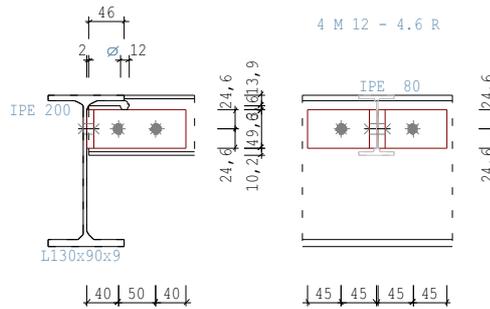
2.3 Position: 2.3 Nachweis Traegeranschluß gelenkiger Anschluss IPE80 und UPE200

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

TRÄGERANSCHLUß DIN EN 1993

Grafik

Maßstab 1 : 10



Kennwerte

Profil		h	tw	b	tf	r	(mm)
Hauptträger	IPE 200	200,0	5,6	100,0	8,5	12,0	
Nebenträger	IPE 80	80,0	3,8	46,0	5,2	5,0	
Winkel	L130x90x9	130,0	9,0	90,0	9,0	12,0	

Winkel Länge = 49,3 mm
 Uw = 6,6 mm Abstand von OK Ausklinkung
 Versatz = 2,0 mm
 Ausklinkung oben = 13,9 mm
 Länge = 46,0 mm mit Bohrung d = 12,0 mm

Stahl	fy N/mm2	fu N/mm2	γM0	γM2	Schraube	fyb N/mm2	fub N/mm2	d0 mm	
S235	235	360	1,00	1,25	M 12 - 4.6 R	240	400	13,0	Gewinde in Fuge

Schraubenbild	p1(Mitte)	e1(Rand)	e2(Rand)	p2(Mitte)	(mm)
Hauptträger		45,2			
Winkel-Hauptträger		24,6	45,0		
Winkel-Nebenträger		24,6	40,0	50,0	
Nebenträger		31,3	38,0	50,0	

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

Nachweis mit Vd = 5,00 kN

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

Vz,d kN	Ip cm2	Myy,d kNcm	Td kN	Tzd kN	Tyd kN
2,5	3,9	11,2	6,2	2,5	5,7

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Gegenseitige Druckabstützung der Winkel:

$b_D = 23,0 \text{ mm}$ $h_D = 10,0 \text{ mm}$
 Kontaktfläche $A_D = 2,30 \text{ cm}^2$
 Kontaktpressung $\sigma_D = 24,9 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{Rd} = 235,0 \text{ N/mm}^2$
 $\eta = 0,11 \leq 1$

Lochleibung	Lage Richtung	α_d	k1	$F_{b,Rd}$ kN	T_d kN	η
Profil	Rand,z	1,00	2,50	48,4	2,5	0,05
	Rand,y	1,00	2,50	48,4	5,7	0,12
Winkel	Rand,z	0,63	2,50	49,1	2,5	0,05
	Rand,y	1,00	2,50	77,8	5,7	0,07

Abscheren	α_v	$F_{v,Rd}$ kN	T_d kN	η
	0,60	16,2	6,2	0,39

Nebenträger - Winkel : 2 - schnittige Verbindung mit 2 Schrauben

$V_{z,d}$ kN	I_p cm ²	$M_{y,v,d}$ kNcm	T_d kN	$T_{z,d}$ kN	$T_{y,d}$ kN
5,0	12,5	32,5	9,0	9,0	0,0

Lochleibung	Lage Richtung	α_d	k1	$F_{b,Rd}$ kN	T_d kN	η
Profil	Rand,z	0,80	2,50	26,3	9,0	0,34
Winkel	Rand,z	0,63	2,50	98,3	9,0	0,09

Abscheren	α_v	$F_{v,Rd}$ kN	T_d kN	η
	0,60	32,4	9,0	0,28

Nachweis der Ausklinkung des Nebenträgers

$h_{red} = 60,1 \text{ mm}$ $s = 3,8 \text{ mm}$
 $QKL = 1$ $y_s = 48,0 \text{ mm}$
 $V_{zd} = 5,0 \text{ kN}$ $M_{y,d} = -0,2 \text{ kNm}$
 $I_y = 15,4 \text{ cm}^4$ $S_y = 3,6 \text{ cm}^3$
 $A = 4,5 \text{ cm}^2$
 $\sigma = 67,9 \text{ N/mm}^2$ $\tau = 31,9 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{vgl} = 67,9 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{Rd} = 235,0 \text{ N/mm}^2$
 $\eta = 0,29 \leq 1$

Nachweis des Winkels

$h = 49,3 \text{ mm}$ $s = 9,0 \text{ mm}$
 $y_s = 65,0 \text{ mm}$
 $V_{zd} = 2,5 \text{ kN}$ $M_{y,d} = 0,2 \text{ kNm}$
 $I_y = 9,0 \text{ cm}^4$ $S_y = 2,7 \text{ cm}^3$
 $\sigma = 44,6 \text{ N/mm}^2$ $\tau = 8,5 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{vgl} = 44,6 \text{ N/mm}^2$ $\sigma_{Rd} = 235,0 \text{ N/mm}^2$
 $\eta = 0,19 \leq 1$

Blockversagen des Winkels am Nebenträger

$An_v = 1,6 \text{ cm}^2$ $Ant = 6,3 \text{ cm}^2$
 $Ve_{ff,2,Rd} = 113,5 \text{ kN}$ $\eta = 0,02 \leq 1$

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

**Blockversagen des Nebenträgers**

Anv = 0,9 cm² Ant = 2,6 cm²
Veff,2,Rd = 50,3 kN $\eta = 0,10 \leq 1$

maximale Auslastung

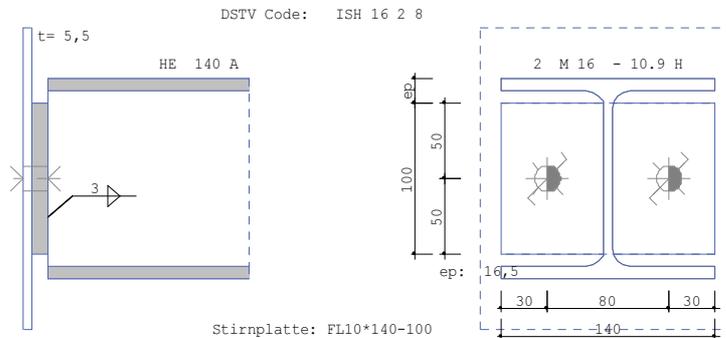
Anschluß Hauptträger - Winkel $\eta = 0,39 \leq 1$

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

2.4 Position: 2.4 Nachweis Typisierter Anschluss ISH 16.2 für HEA140

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 $f_{yk} = 235,0 \text{ N/mm}^2$ t = 5,5 mm

Stirnplatte **mittig**

tp	bp	hp	a
mm	mm	mm	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	w	vertikal	e1	p1
	mm	mm		mm	mm
	30,0	80,0		50,0	

Beanspruchung **Beanspruchbarkeit nach DIN EN 1993**

Vzd	tu	VzRd	η	GrenzlD
kN	mm	kN		
25,0	3,2	74,6	0,34	B s

maximale Auslastung : $\eta = 0,34$

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

3. Aufhängung

3.1 Position: 3.1 Auflagerverankerung RRO100x50x5 Verankerung Fundament



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung. Ein Bodengutachten sollte zwecks Überprüfung der Bodenkennwerte noch eingeholt werden.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

Ausführender Metallgestaltung723° unikate
Tom Sommer
Weststraße 32-34
D - 52074 Aachen

Ingenieurbüro AIXINEERING GmbH
Jan Wsniwski
Königin Astrid Straße 18
B-4710 Herbesthal
Telefon: +49 160 9 1976 3 11
info@aixineering.com
www.aixineering.com

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem fischer Superbond-System
Injektionsmörtel FIS SB 390 S
Befestigungselement Ankerstange FIS AM 16 x 200 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4-70
Verankerungstiefe 160 mm



Bemessungsdaten Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-12/0258, Option 1, Erteilungsdatum 23.03.2015

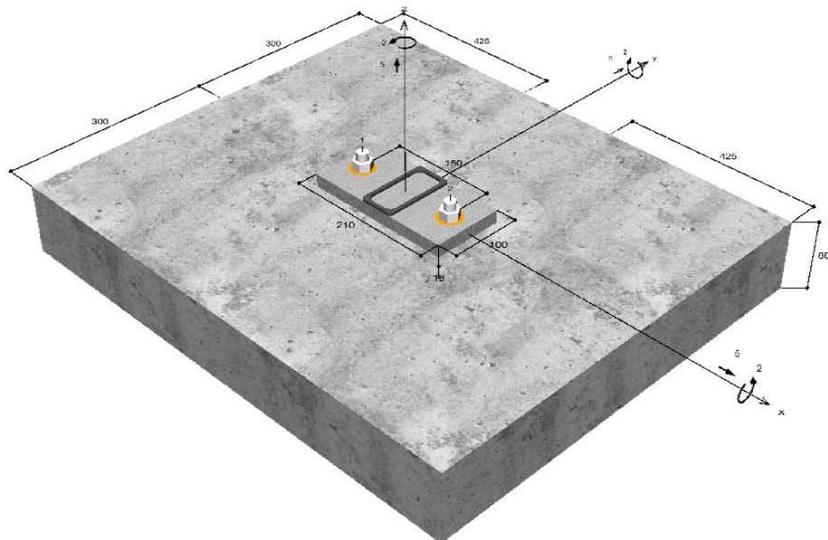


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.
Ein Bodengutachten sollte zwecks Überprüfung der Bodenkennwerte noch eingeholt werden.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
Verankerungsgrund	Normalbeton, C20/25, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	210 mm x 100 mm x 18 mm
Profiltyp	Rechteckiges Hohlprofil kaltgefertigt (100x50x5)

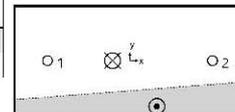
Bemessungslasten *)

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

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	31,93	3,54	2,50	2,50
2	20,80	3,54	2,50	2,50



Max. Betonstauchung : 0,89 ‰
 Max. Betondruckspannung : 26,5 N/mm²
 Resultierende Zugkraft : 52,73 kN , X/Y Position (-16 / 0)
 Resultierende Druckkraft : 47,73 kN , X/Y Position (24 / -42)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	31,93	58,82	54,3
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	52,73	52,85	99,8
Betonausbruch	52,73	59,81	88,2

* Ungünstigster Anker

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung. Ein Bodengutachten sollte zwecks Überprüfung der Bodenkennwerte noch eingeholt werden.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

Stahlversagen

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



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	$N_{s,d}$ kN	$\beta_{N,s}$ %
110,00	1,87	58,82	31,93	54,3

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	54,3	1	$\beta_{N,s,1}$
2	35,4	2	$\beta_{N,s,2}$

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



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

$$N_{Rk,p} = 60,32kN \cdot \frac{240,391mm^2}{177,241mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,042 \cdot 0,930 \cdot 1,000 = 79,27kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 16mm \cdot 160mm \cdot 7,5N/mm^2 = 60,32kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,acc}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 16mm \cdot \left(\frac{13,0N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 160mm\right) = 421mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{421mm}{2} = 211mm \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{300mm}{211mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,104 - \sqrt{\frac{150mm}{421mm}} \cdot (1,104 - 1) = 1,042 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef}} \cdot f_{ck,cube}}\right)^{1,5} \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot \left(\frac{16mm \cdot 7,5N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{160mm} \cdot 25,0N/mm^2}\right)^{1,5} = 1,104 > 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2c_a}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 0,930 \cdot 1,000 = 0,930 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

$$\Psi_{ec,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 160mm}{421mm}} = 0,930 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{421mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{rc,Np} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.2i)}$$

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

723[®] METALLGESTALTUNG

Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung. Ein Bodengutachten sollte zwecks Überprüfung der Bodenkennwerte noch eingeholt werden.

21059_Metalgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
79,27	1,50	52,85	52,73	99,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	99,8	1	$\beta_{N,p,1}$

Betonausbruch

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



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,e}^0 \cdot \frac{A_{e,N}}{A_{e,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \tag{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,c} = 72,86 \text{ kN} \cdot \frac{302.400 \text{ mm}^2}{230.400 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 0,938 = 89,71 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,e}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (160 \text{ mm})^{1,5} = 72,86 \text{ kN} \tag{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{er,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{300 \text{ mm}}{240 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \tag{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \tag{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{er,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 0,938 \cdot 1,000 = 0,938 \leq 1 \tag{Gl. (5.3e)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 160 \text{ mm}}{180 \text{ mm}}} = 0,938 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0 \text{ mm}}{180 \text{ mm}}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
89,71	1,50	59,81	52,73	88,2

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	88,2	1	$\beta_{N,c,1}$

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	3,54	35,26	10,0
Rückseitiger Betonausbruch	7,07	113,65	6,2
Betonkantenbruch	5,59	32,27	17,3

* Ungünstigster Anker

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

723° METALLGESTALTUNG

Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung. Ein Bodengutachten sollte zwecks Überprüfung der Bodenkennwerte noch eingeholt werden.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

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} %
55,00	1,56	35,26	3,54	10,0

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	10,0	1	$\beta_{Vs,1}$
2	10,0	2	$\beta_{Vs,2}$

Rückseitiger Betonausbruch

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



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,p} = 2 \cdot 85,23kN = 170,47kN \quad \text{Gl. (5.7)}$$

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

$$N_{Rk,p} = 60,32kN \cdot \frac{240,391mm^2}{177,241mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,042 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 85,23kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{nk} = \pi \cdot 16mm \cdot 160mm \cdot 7,5N/mm^2 = 60,32kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$\Psi_{s,Np} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{300mm}{211mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1) \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np} = 1,104 - \sqrt{\frac{150mm}{421mm}} \cdot (1,104 - 1) = 1,042 \geq 1$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{nk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ct,cube}}}\right)^{1,5} \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot \left(\frac{16mm \cdot 7,5N/mm^2}{2,3 \cdot \sqrt{160mm \cdot 25,0N/mm^2}}\right)^{1,5} = 1,104 \geq 1$$

$$\Psi_{ec,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2c_s}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{ec,Npx} \cdot \Psi_{ec,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.
Ein Bodengutachten sollte zwecks Überprüfung der Bodenkennwerte noch eingeholt werden.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,cp}$ %
170,47	1,50	113,65	7,07	6,2

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

Betonkantenbruch



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

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{rc,V} \quad \text{Gl. (5.8)}$$

$$V_{Rk,c} = 111,54kN \cdot \frac{382.500mm^2}{812.813mm^2} \cdot 0,841 \cdot 1,000 \cdot 1,096 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 48,41kN$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot d^{\alpha} \cdot h_{ef}^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ct,cube}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (5.8a)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = 1,7 \cdot (16mm)^{0,055} \cdot (128mm)^{0,052} \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (425mm)^{1,5} = 111,54kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{128mm}{425mm}} = 0,055 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{16mm}{425mm}\right)^{0,2} = 0,052 \quad \text{Gl. (5.8b/c)}$$

$$h_{ef} = \min(h_{ef}; 8 \cdot d) = \min(160mm; 8 \cdot 16mm) = 128mm$$

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{300mm}{1,5 \cdot 425mm} = 0,841 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8e)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 425mm}{800mm}}\right) = 1,000 > 1 \quad \text{Gl. (5.8f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 26,6)^2 + \left(\frac{\sin 26,6}{2,5}\right)^2}} = 1,096 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.8g)}$$

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0,022m}{3 \cdot 425mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8h)}$$

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

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
48,41	1,50	32,27	5,59	17,3

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung. Ein Bodengutachten sollte zwecks Überprüfung der Bodenkennwerte noch eingeholt werden.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	16,5	1	$\beta_{V,c,1}$
2	17,3	2	$\beta_{V,c,2}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen *	54,3	Stahlversagen ohne Hebelarm *	10,0
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	99,8	Rückseitiger Betonausbruch	6,2
Betonausbruch	88,2	Betonkantenbruch	17,3

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N,y,1} = 1,00 \leq 1$	 <p>Nachweis erfolgreich</p>	Gl. (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V,c,2} = 0,17 \leq 1$		Gl. (5.9b)
$\frac{\beta_N \mid \beta_V}{1,2} = \frac{\beta_{N,y,1} \mid \beta_{V,c,2}}{1,2} = 0,98 < 1$		Gl. (5.9c)

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 18 mm

Profiltyp

Rechteckiges Hohlprofil kaltgefertigt (100x50x5)

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 $d = 6$ mm 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 einsetzspezifische 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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

723° METALLGESTALTUNG

Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.
Ein Bodengutachten sollte zwecks Überprüfung der Bodenkennwerte noch eingeholt werden.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen**Anwendung.**

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung. Ein Bodengutachten sollte zwecks Überprüfung der Bodenkennwerte noch eingeholt werden.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

Angaben zur Montage

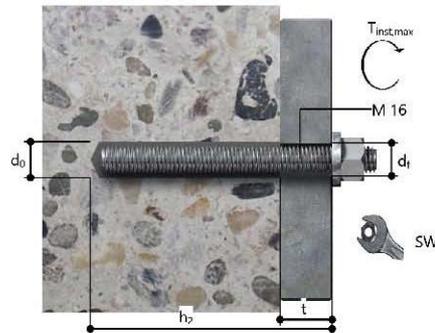
Anker

Ankersystem	fischer Superbond-System	
Injektionsmörtel	FIS SB 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 518830
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 16 x 200 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4-70	Art.-Nr. 90456
Zubehör	Statkmischer FIS MR rot FIS Verlängerungsschlauch 9 mm Auspressgerät FIS DM S Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Bürste für Bohr-Ø 18 mm SDS-Aufnahme (Innengewinde M8) Hammerbohrer SDS Plus IV 18/200/250	Art.-Nr. 96448 Art.-Nr. 48983 Art.-Nr. 511118 Art.-Nr. 93286 Bauseits Art.-Nr. 1493 Art.-Nr. 511961 Art.-Nr. 504162
Alternative Kartuschen	FIS SB 1500 S FIS SB 585 S FIS SB 390 High Speed S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 519453 Art.-Nr. 520526 Art.-Nr. 523300



Montagedetails

Gewindegröße	M 16
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 18 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 178 \text{ mm}$
Verankerungstiefe	$h_{ef} = 160 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	2 x mit Druckluft ausblasen, 2 x bürsten, 2 x mit Druckluft ausblasen
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max} = 60,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	24 mm
Ankerplattendicke	$t = 18 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 18 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Mörtelvolumen je Bohrloch	22 ml/11 Skalenteile



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in den Baugrund ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung. Ein Bodengutachten sollte zwecks Überprüfung der Bodenkennwerte noch eingeholt werden.

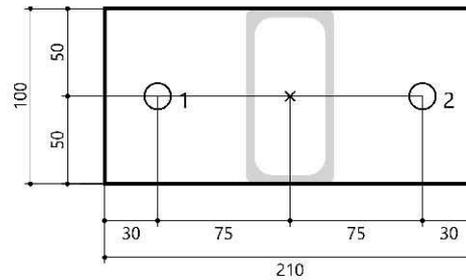
21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke t = 18 mm
Durchgangsloch im Anbauteil d_f=20 mm

Anbauteil

Profiltyp Rechteckiges Hohlprofil kaltgefertigt (100x50x5)



Ankerkoordinaten

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

3.2 Position: 3.2 Auflagerverankerung QRO50x5 Verankerung in Stb.-Decke



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in die Bestands-Stahlbeton-Decke ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

<p>Ausführender Metallgestaltung723° unikate Tom Sommer Weststraße 32-34 D - 52074 Aachen</p>	<p>Ingenieurbüro AIXINEERING GmbH Jan Wsniwski Königin Astrid Straße 18 B-4710 Herbesthal Telefon: +49 160 9 1976 3 11 info@aixineering.com www.aixineering.com</p>	<p>www.fischer.de</p>
--	--	---

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Superbond-System
Injektionsmörtel	FIS SB 390 S
Befestigungselement	Ankerstange FIS AM 12 x 260 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4-70
Verankerungstiefe	200 mm



Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-12/0258, Option 1, Erteilungsdatum 23.03.2015
-----------------	---

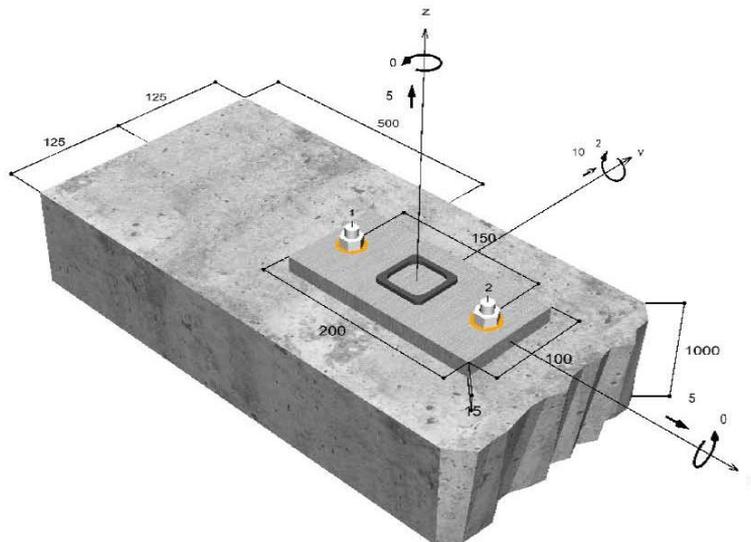


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu

<p>PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen</p>	<p>PROJECT-NR: 21059</p>
<p>CLIENT: Familie Miez-Meyer</p>	<p>DATE: 04.03.2022</p>



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in die Bestands-Stahlbeton-Decke ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	ETAG 001, Technical Report TR029
Verankerungsgrund	Normalbeton, C20/25, EN 206
Betonzustand	Ungerissen, Trockenes Bohrloch
Temperaturbereich	24 °C Langzeittemperatur, 40 °C Kurzzeittemperatur
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	200 mm x 100 mm x 15 mm
Profiltyp	Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 50x5)

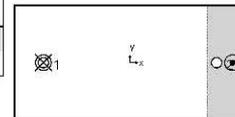
Bemessungslasten *)

#	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	5,00	5,00	10,00	0,00	2,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	14,92	5,59	2,50	5,00
2	0,00	5,59	2,50	5,00



Max. Betonstauchung : 0,20 ‰
 Max. Betondruckspannung : 5,9 N/mm²
 Resultierende Zugkraft : 14,92 kN , XY Position (-75 / 0)
 Resultierende Druckkraft : 9,92 kN , XY Position (89 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	14,92	31,55	47,3
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	14,92	48,46	30,8
Betonausbruch	14,92	32,73	45,6
Versagen durch Spalten	14,92	76,39	19,5

* Ungünstigster Anker

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in die Bestands-Stahlbeton-Decke ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

Stahlversagen

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



NRks kN	γMs	NRds kN	Nsd kN	βN,s %
59,00	1,87	31,55	14,92	47,3

Anker-Nr.	βN,s %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	47,3	1	βN,s,1
2	0,0	2	βN,s,2

Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

$$N_{Stl} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



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

$$N_{Rk,p} = 98,02kN \cdot \frac{79.000mm^2}{99.856mm^2} \cdot 0,937 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 72,69kN$$

$$N_{Rk,p}^0 = \pi \cdot d \cdot h_{ef} \cdot \tau_{Rk} = \pi \cdot 12mm \cdot 200mm \cdot 13,0N/mm^2 = 98,02kN \quad \text{Gl. (5.2a)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot d \cdot \left(\frac{\tau_{Rk,acc}}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot h_{ef}\right) \quad \text{Gl. (5.2c)}$$

$$s_{cr,Np} = \min\left(20 \cdot 12mm \cdot \left(\frac{13,0N/mm^2}{7,5}\right)^{0,5}; 3 \cdot 200mm\right) = 316mm$$

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{316mm}{2} = 158mm \quad \text{Gl. (5.2d)}$$

$$\Psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{158mm} = 0,937 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2e)}$$

$$\Psi_{g,Np} = \max\left(1; \Psi_{g,Np}^0 - \sqrt{\frac{s}{s_{cr,Np}}} \cdot (\Psi_{g,Np}^0 - 1)\right) = 1,000 - \sqrt{\frac{0mm}{316mm}} \cdot (1,000 - 1) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.2f)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{d \cdot \tau_{Rk}}{k \cdot \sqrt{h_{ef}} \cdot f_{ck,cube}}\right)^{1,5}\right) \quad \text{Gl. (5.2g)}$$

$$\Psi_{g,Np}^0 = \max\left(1; \sqrt{1} - (\sqrt{1} - 1) \cdot \left(\frac{12mm \cdot 13,0N/mm^2}{3,2 \cdot \sqrt{200mm} \cdot 25,0N/mm^2}\right)^{1,5}\right) = 1,000 \geq 1$$

$$\Psi_{cc,Np} = \frac{1}{1 + \frac{2c}{s_{cr,Np}}} = \Psi_{cc,Npx} \cdot \Psi_{cc,Npy} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.2h)}$$

$$\Psi_{cc,Npx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{316mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{cc,Npy} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{316mm}} = 1,000 \leq 1$$

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in die Bestands-Stahlbeton-Decke ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

$N_{Rk,p}$ kN	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{sd} kN	$\beta_{N,p}$ %
72,69	1,50	48,46	14,92	30,8

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	30,8	1	$\beta_{N,p,1}$

Betonausbruch



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

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{cc,N} \tag{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,c} = 142,84kN \cdot \frac{150.000mm^2}{360.000mm^2} \cdot 0,825 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 49,10kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (200mm)^{1,5} = 142,84kN \tag{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{300mm} = 0,825 \leq 1 \tag{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \tag{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{cc,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{e,N}}} \Rightarrow \Psi_{cc,Nx} \cdot \Psi_{cc,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \tag{Gl. (5.3e)}$$

$$\Psi_{cc,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{600mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{cc,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{600mm}} = 1,000 \leq 1$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{sd} kN	$\beta_{N,c}$ %
49,10	1,50	32,73	14,92	45,6

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	45,6	1	$\beta_{N,c,1}$

Versagen durch Spalten bei Belastung



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

$$N_{Rk,sp} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{cc,N} \cdot \Psi_{h,sp} \tag{Gl. (5.4)}$$

$$N_{Rk,sp} = 142,84kN \cdot \frac{100.000mm^2}{160.000mm^2} \cdot 0,888 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,446 = 114,58kN$$

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in die Bestands-Stahlbeton-Decke ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ct,cube}} \cdot h_{ef}^{1.5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (200mm)^{1.5} = 142,84kN \quad \text{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{200mm} = 0,888 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{rr,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c_o}{s_{o,sp}}} = \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3e)}$$

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

$$\Psi_{h,sp} = \max\left(1; \left(\frac{2 \cdot h_{ef}}{h_{min}}\right)^{2/3}\right) = \left(\frac{2 \cdot 200mm}{230mm}\right)^{2/3} = 1,416 > 1 \quad \text{Gl. (5.4b)}$$

N _{Rk,sp} kN	γ _{Msp}	N _{Rd,sp} kN	N _{Sd} kN	β _{N,sp} %
114,58	1,50	76,39	14,92	19,5

Anker-Nr.	β _{N,sp} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	19,5	1	β _{N,sp;1}

Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	5,59	19,23	29,1
Rückseitiger Betonausbruch	11,18	81,83	13,7
Betonkantenbruch	11,18	28,39	39,4

* Ungünstigster Anker

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} %
30,00	1,56	19,23	5,59	29,1

Anker-Nr.	β _{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	29,1	1	β _{Vs;1}
2	29,1	2	β _{Vs;2}

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in die Bestands-Stahlbeton-Decke ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

Rückseitiger Betonausbruch



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

$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2 \cdot 61,37kN = 122,75kN \quad \text{Gl. (5.7a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,e}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{cc,N} \quad \text{Gl. (5.3)}$$

$$N_{Rk,e} = 142,84kN \cdot \frac{187,500mm^2}{360,000mm^2} \cdot 0,825 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 61,37kN$$

$$N_{Rk,e}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (200mm)^{1,5} = 142,84kN \quad \text{Gl. (5.3a)}$$

$$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{125mm}{300mm} = 0,825 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3c)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (5.3d)}$$

$$\Psi_{cc,N} = \frac{1}{1 + \frac{2\epsilon_s}{\epsilon_{s,N}}} \Rightarrow \Psi_{cc,Nx} \cdot \Psi_{cc,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.3e)}$$

V _{Rk,cp} kN	γ _{Mcp}	V _{Rd,cp} kN	V _{Sd} kN	β _{V,cp} %
122,75	1,50	81,83	11,18	13,7

Anker-Nr.	β _{V,cp} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	13,7	1	β _{V,cp,1}

Betonkantenbruch



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

$$V_{Rk,c} = V_{Rk,e}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V} \quad \text{Gl. (5.8)}$$

$$V_{Rk,c} = 27,74kN \cdot \frac{98,438mm^2}{70,313mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,096 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 42,58kN$$

$$V_{Rk,e}^0 = k_1 \cdot d^\alpha \cdot h_{ef}^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{Gl. (5.8a)}$$

$$V_{Rk,e}^0 = 2,4 \cdot (12mm)^{0,088} \cdot (96mm)^{0,063} \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (125mm)^{1,5} = 27,74kN$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{h_{ef}}{c_1}} = 0,1 \cdot \sqrt{\frac{96mm}{125mm}} = 0,088 \quad \beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d}{c_1}\right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left(\frac{12mm}{125mm}\right)^{0,2} = 0,063 \quad \text{Gl. (5.8b/c)}$$

$$h_{ef} = \min(h_{ef}; 8 \cdot d) = \min(200mm; 8 \cdot 12mm) = 96mm$$

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in die Bestands-Stahlbeton-Decke ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{188mm}{1,5 \cdot 125mm} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8e)}$$

$$\Psi_{h,V} = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5c_1}{h}}\right) = \max\left(1; \sqrt{\frac{1,5 \cdot 125mm}{1.000mm}}\right) = 1,000 \geq 1 \quad \text{Gl. (5.8f)}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(\cos 26,6)^2 + \left(\frac{\sin 26,6}{2,5}\right)^2}} = 1,096 > 1 \quad \text{Gl. (5.8g)}$$

$$\Psi_{cc,V} = \frac{1}{1 + \frac{2c_V}{3c_1}} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{3 \cdot 125mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (5.8h)}$$

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

$V_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ kN	V_{Sd} kN	$\beta_{V,c}$ %
42,58	1,50	28,39	11,18	39,4

Anker-Nr.	$\beta_{V,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	39,4	1	$\beta_{V,c,1}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen *	47,3	Stahlversagen ohne Hebelarm *	29,1
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch	30,8	Rückseitiger Betonausbruch	13,7
Betonausbruch	45,6	Betonkantenbruch	39,4
Versagen durch Spalten	19,5		

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

$\beta_N = \beta_{N,s,1} = 0,47 \leq 1$	 Nachweis erfolgreich	Gl. (5.9a)
$\beta_V = \beta_{V,c,1} = 0,39 \leq 1$		Gl. (5.9b)
$\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,s,1}^{1,5} + \beta_{V,c,1}^{1,5} = 0,57 < 1$		Gl. (5.10)

Angaben zur Ankerplatte

Ankerplattendetails

Vom Anwender ohne Nachweis festgelegte Ankerplattendicke

t = 15 mm

Profiltyp

Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 50x5)

Technische Hinweise

Wenn der Randabstand eines Ankers kleiner als der charakteristische Randabstand $C_{cr,N} = 300$ mm (Bemessungsverfahren A) ist, ist eine Längsbewehrung mit einem Durchmesser von d = 6mm im Bereich der Verankerungstiefe des Ankers erforderlich.

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in die Bestands-Stahlbeton-Decke ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

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.

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in die Bestands-Stahlbeton-Decke ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.

21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

Angaben zur Montage

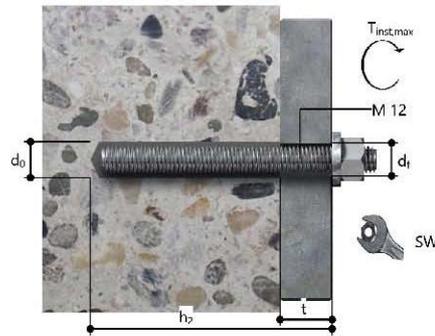
Anker

Ankersystem	fischer Superbond-System	
Injektionsmörtel	FIS SB 390 S (auch in weiteren Kartuschengrößen verfügbar)	Art.-Nr. 518830
Befestigungselement	Ankerstange FIS A M 12 x 260 A4, nicht rostender Stahl, Festigkeitsklasse A4-70	Art.-Nr. 90454
Zubehör	Statikmischer FIS MR rot FIS Verlängerungsschlauch 9 mm Auspressgerät FIS DM S Druckluft-Reinigungsgerät Ölfreie Druckluft, min. 6 bar Bürste für Bohr-Ø 14 mm SDS-Aufnahme (Innengewinde M8) Hammerbohrer SDS Plus IV 14/400/450	Art.-Nr. 96448 Art.-Nr. 48983 Art.-Nr. 511118 Art.-Nr. 93286 Bauseits Art.-Nr. 1491 Art.-Nr. 511961 Art.-Nr. 506530
Alternative Kartuschen	FIS SB 1500 S FIS SB 585 S FIS SB 390 High Speed S Die dargestellten Kartuschen können alternativ zu den hervorgehobenen Kartuschen mit der gleichen Zulassungsnummer verwendet werden.	Art.-Nr. 519453 Art.-Nr. 520526 Art.-Nr. 523300



Montagedetails

Gewindegröße	M 12
Bohrlochdurchmesser	$d_0 = 14 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe	$h_2 = 215 \text{ mm}$
Verankerungstiefe	$h_{ef} = 200 \text{ mm}$
Bohrverfahren	Hammerbohren
Bohrlochreinigung	2 x mit Druckluft ausblasen, 2 x bürsten, 2 x mit Druckluft ausblasen
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt verfüllt
Maximales Anzugsmoment	$T_{inst,max} = 40,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW	19 mm
Ankerplattendicke	$t = 15 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke	$t_{fix} = 15 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	
Mörtelvolumen je Bohrloch	18 ml/9 Skalenteile



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

723[®] METALLGESTALTUNG

Die Weiterleitung der Auflagerkräfte in die Bestands-Stahlbeton-Decke ist nicht Gegenstand dieser Statischen Berechnung.

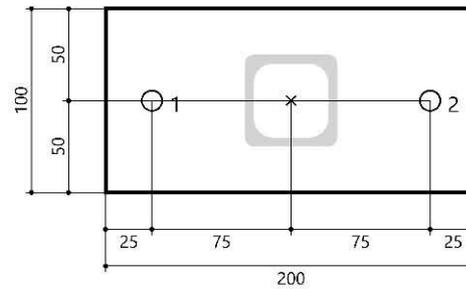
21059_Metallgestaltung-723Grad_Balkon_Aachen, Welkenratherstraße 80, D - 52074 Aachen

Ankerplattendetails

Material der Ankerplatte S 235 (St 37)
Ankerplattendicke t = 15 mm
Durchgangsloch im Anbauteil d=16 mm

Anbauteil

Profiltyp Quadratische Hohlprofile kaltgefertigt (QSH 50x5)



Ankerkoordinaten

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

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

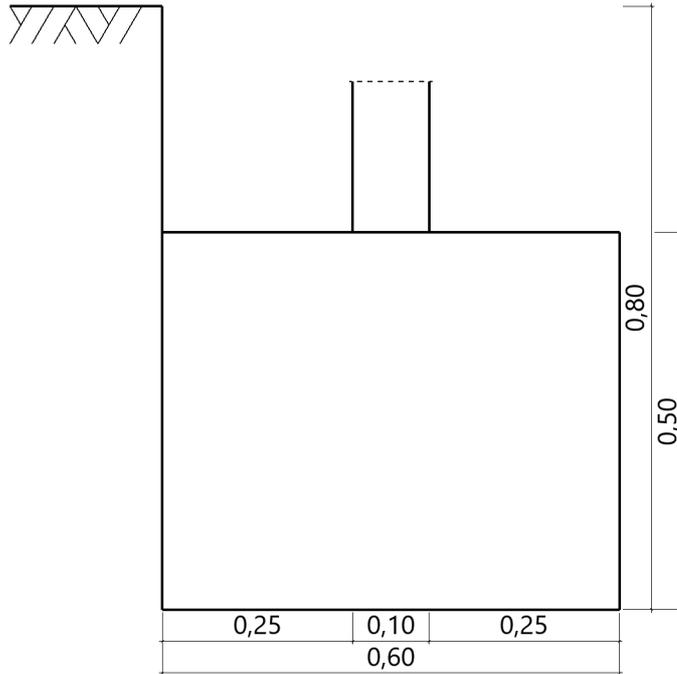
4. Gründung

4.1 Position: 4.1 Fundament Bodengutachten muss noch eingeholt werden

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	C 25/30	B500A	0.10	0.10	0.50
Fundament	C 20/25	B500A	0.60	1.00	0.50

Einbindetiefe des Fundamentes in den Baugrund 0,80 m. Ohne Grundwasser. Bemessungswert des Sohldruckwiderstands σ_{Rk} = 200.00 kN/m².

Boden

Nr	d m	von m	bis m	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' °	c' kN/m ²
1	1,50	0,80	-0,70	18,50	11,00	27,0	0,00

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

Lasten

Wandlasten - charakteristisch

charakteristische Lastfälle

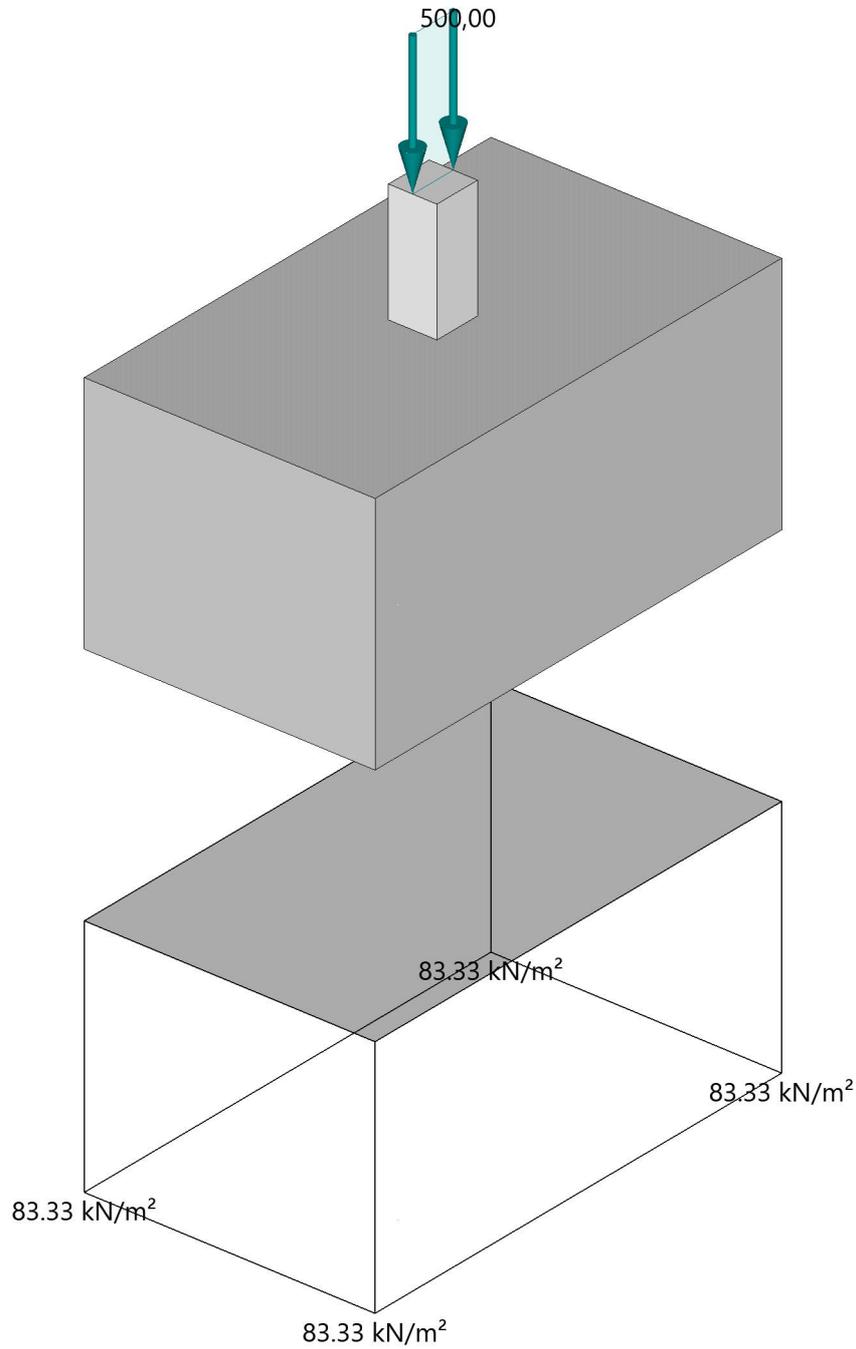
Nr	Einwirkungen	Bezeichnung	N _{z,vertikal,k} kN/m	M _{x,längs,k} kNm	M _{y,quer,k} kNm/m	H _{x,quer,k} kN/m	H _{y,längs,k} kN	q _{links,k} kN/m ²	q _{rechts,k} kN/m ²	Zus	Alt
1	ständig	Lastfall 1	500.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0
2	Kat. A: Wohngeb...	Lastfall 2	150.00	0.00	20.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0	0

Eigengewicht ist bei den Nachweisen berücksichtigt. Wichte Beton : $\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$. Gesamtfundament ohne Wand $0,300 \text{ m}^3 / 7,50 \text{ kN}$. Torsion aus Horizontallasten wird nicht berücksichtigt.

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

Lastfallgrafiken

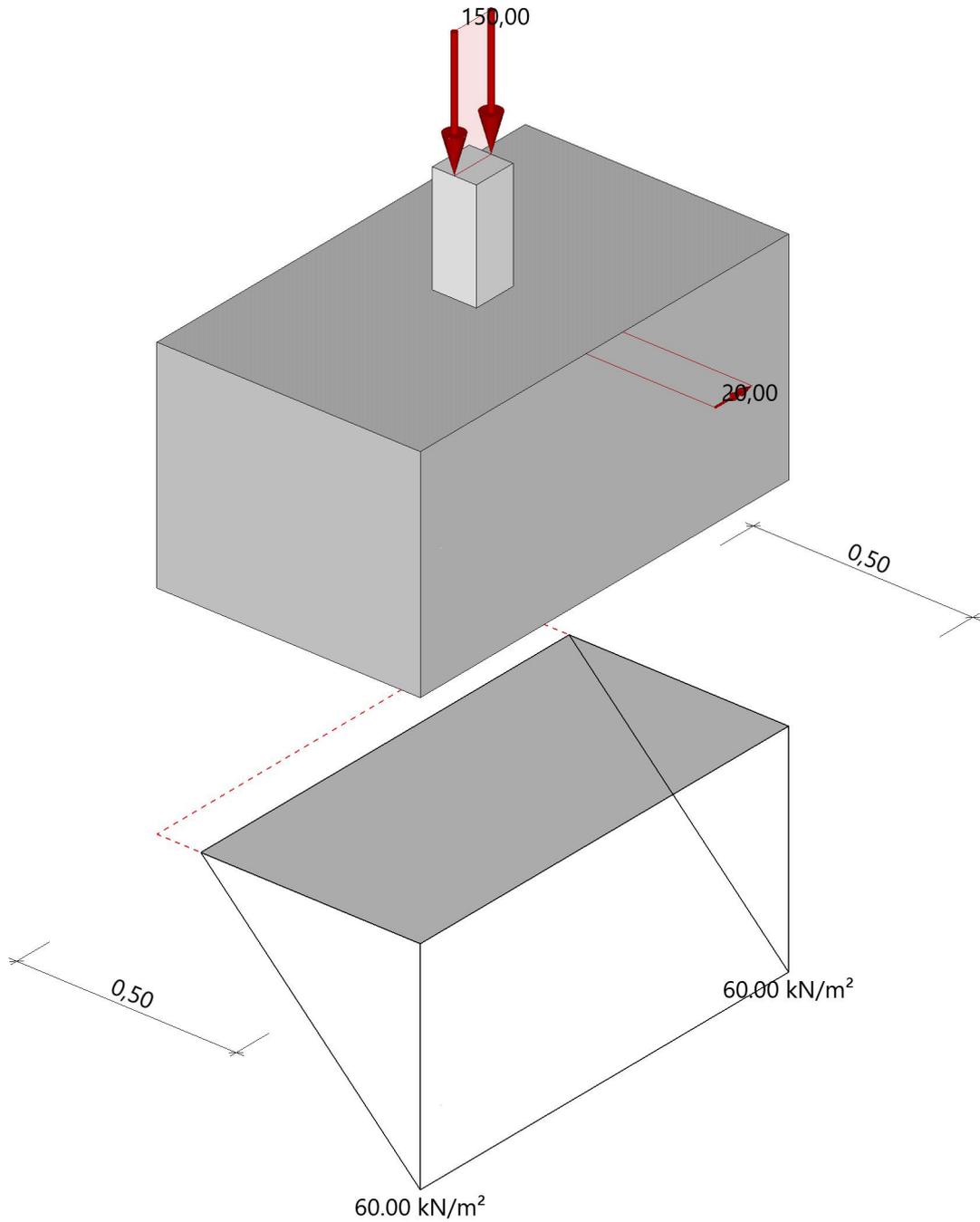
Lastfall 1 - ständig



Sohldruckfigur ohne Eigengewicht

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

Lastfall 2 - Kat. A: Wohngebäude



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Überlagerung

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

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

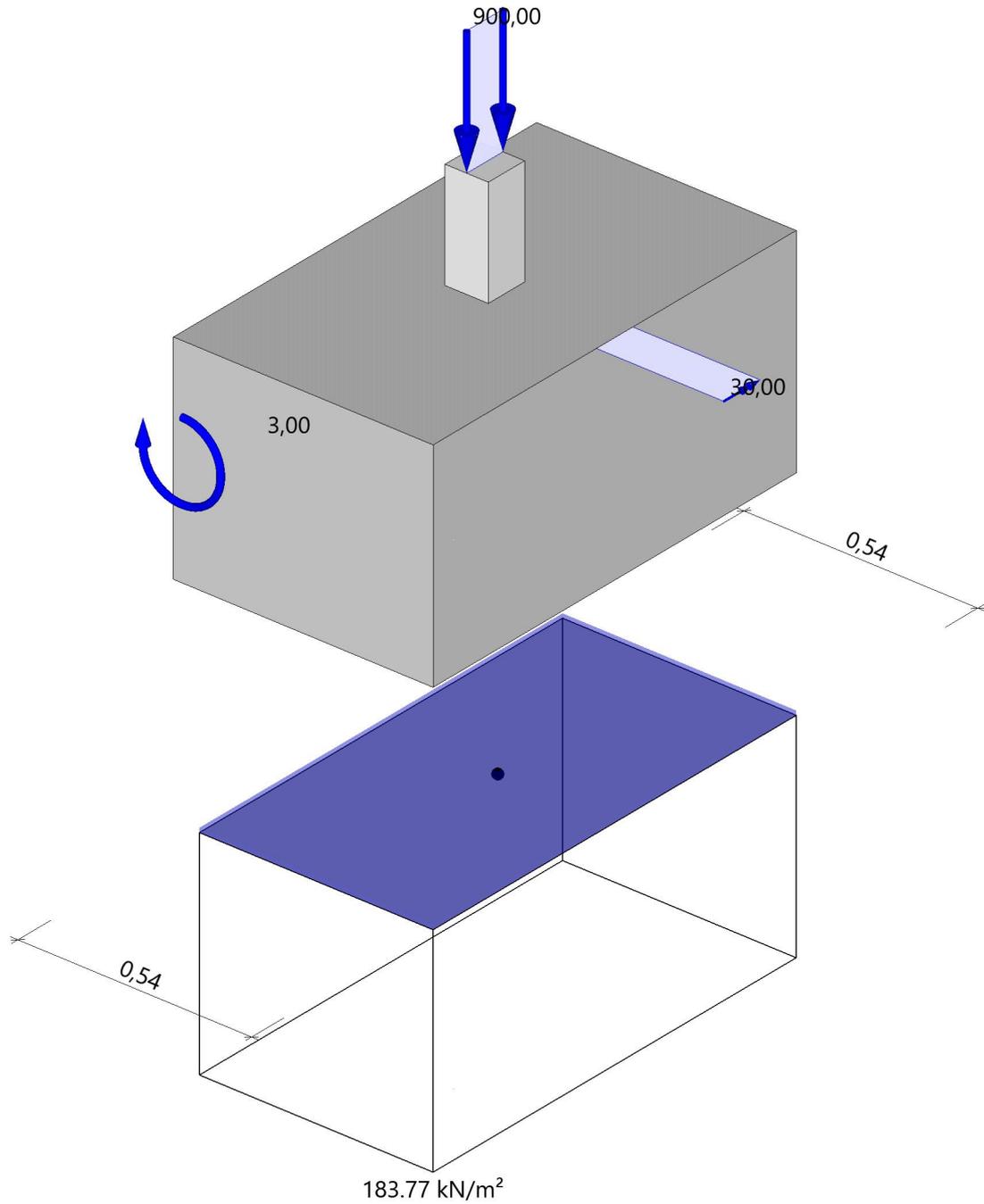
Ergebnisse

Übersicht Nachweise

Nachweis	Überlagerung	η
klaffende Fuge nur ständige Lasten	4	0,00
klaffende Fuge ständige und veränderliche Lasten	5	0,02
Lagesicherheit	3	0,13
Vereinfachter Nachweis	1	0,92
Grundbruch	1	0,87

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022

**Grundbruch
Überlagerung**



PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022



Grundbruch nach DIN 4017:2006 Überlagerung

Grundbruchnachweis Überlagerung 1 - System

a' m	b' m	d m	s m	β °	γ_1 kN/m ³	γ_2 kN/m ³	c' kN/m ²	ϕ' °	α °	pv kN/m ²
1,00	0,54	0,80	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 _{Eky} kN	R _{nk} °	R _{nd} kN	η
0,80	72,5 kN	0,0 kN	0,0 kN	0,0	45,0	100,1 kN	0,0 kN	0,0 kN	161,3 kN	115,2 kN	0.87

Biegung

Bemessung

Biegebemessung

M_{Ed,y}¹⁾ = 5.81 kNm/m a_{s,erf,x}²⁾ = 4.5 cm²/m a_{s,vorh,x} = 7.7 cm²/m unten

M_{Ed,x}³⁾ = 9.11 kNm/m A_{s,erf,y}¹⁾²⁾ = 2.7 cm² A_{s,vorh,y} = 4.6 cm² unten

Mindestbewehrung nach DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015-12 berücksichtigt.

Bewehrungslage Bewehrung in xy-Richtung d_{1,x,y} = 5.0 cm

1) Überlagerung 1

2) Mindestbewehrung

3) Fundamentauskragungen

Anschlussbewehrung

Wand	C 25/30	B500A	erf ges As je Seite As	= =	14067.2 7033.6	cm ² /m cm ² /m
------	---------	-------	---------------------------	--------	-------------------	--

Mindestausmitte für Druckglieder nicht berücksichtigt.

Mindestbewehrung für Druckglieder berücksichtigt.

Bewehrungslage d₁ = 5.0 cm

Querkraftnachweis

Querkraftnachweis: Keine Querkraftbewehrung erforderlich.

Biegebewehrung

Lage	Richtung	Position	A _s cm ²
unten	quer	5Ø14/20 cm	7.7
unten	längs	3Ø14/20 cm	4.6

PROJECT: Stahlbalkon mit Holzboden Aachen	PROJECT-NR: 21059
CLIENT: Familie Miez-Meyer	DATE: 04.03.2022