

Bauvorhaben: Nutzungsänderung Kuppel von Messkuppel in Seminarraum,
Bauliche Änderung EG und OG sowie Ertüchtigung Brandschutz
Otto-Blumenthal-Str. 25
52074 Aachen

Bauherr: AMO GmbH
Prof. Dr.-Ing. Max Christian Lemme
Dr. rer. Nat. Michael Hornung
Otto-Blumenthal-Str. 25
52074 Aachen

Inhaltsverzeichnis:

1. Bauantrag
2. Baubeschreibung
3. Auszug aus dem städt. Kartennachweis
4. Bauzeichnungen
5. Betriebsbeschreibung
6. Brandschutzkonzept
7. Ermittlung der Flächen und Rauminhalte nach DIN 277
8. Kostenaufstellung
9. Statik
10. Erhebungsvordruck
11. Versicherungsnachweis

An die untere Bauaufsichtsbehörde Untere Bauaufsichtsbehörde FB 63 Verwaltungsgebäude am Marschierort Lagerhausstraße 20 52058 Aachen		Eingangsstempel der Bauaufsichtsbehörde	
PLZ, Ort		Aktenzeichen	
<input checked="" type="checkbox"/> Bauantrag <input type="checkbox"/> Antrag auf Vorbescheid <input type="checkbox"/> Referenzgebäude		Einfaches Baugenehmigungsverfahren § 64 BauO NRW 2018	
Bauherrschaft (§ 53 BauO NRW 2018)		Entwurfsverfassende (§ 54 Absatz 1 BauO NRW 2018)	
Name, Vorname, Firma AMO GmbH		Name, Vorname, Büro Architekten K2 GmbH	
Straße, Hausnummer Otto-Blumenthal-Straße 25		Straße, Hausnummer Theaterstraße 98-102	
PLZ, Ort 52074 Aachen		PLZ, Ort 52062 Aachen	
vertreten durch: (§ 53 Absatz 3 BauO NRW 2018) Name, Vorname, Anschrift Hr. Prof. Dr.-Ing. Lemme, Max		bauvorlageberechtigt: (§ 67 Absatz 3 BauO NRW 2018) Name, Vorname Hr. Dipl. Ing. Architekt Kranendonck, Joachim Mitgliedsnummer der Architekten- oder der Ingenieurkammer des Landes 23889	
Telefon (mit Vorwahl) 0241 8867200	Telefax	Telefon (mit Vorwahl) 0241 9890330	Telefax
E-Mail lemme@amo.de		E-Mail kranendonck@architekten-k2.de	
Baugrundstück			
Ort, Straße, Hausnummer, gegebenenfalls Ortsteil Aachen, Otto-Blumenthal-Straße 25, Kullen			
Gemarkung(en) Laurensberg	Flur(e) 24	Flurstück(e) 527	
Gebäudeklassen (§ 2 Absatz 3 BauO NRW 2018): 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input checked="" type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/> Wohngebäude		<input checked="" type="checkbox"/> Sonderbau (nicht § 50 Absatz 2 BauO NRW 2018)	
Bezeichnung des Vorhabens (Errichtung, Änderung, Nutzungsänderung gemäß § 60 BauO NRW 2018)			
Nutzungsänderung Kuppel von Messraum in Seminarraum, Bauliche Änderung EG+OG und Ertüchtigung Brandschutz			
Das Bauvorhaben bedarf einer <input type="checkbox"/> Ausnahme (§ 31 Absatz 1 BauGB) <input type="checkbox"/> Befreiung (§ 31 Absatz 2 BauGB) <input type="checkbox"/> Abweichung (§ 69 BauO NRW 2018)			
Hinweis: Die Begründung ist separat als Anlage beizufügen.			
Bei Vorbescheid (§ 77 BauO NRW 2018)			
planungsrechtliche Zulässigkeit <input type="checkbox"/>		bauordnungsrechtliche Zulässigkeit <input type="checkbox"/>	
Fragestellung:			
Bindungen zur Beurteilung des Vorhabens	<input type="checkbox"/> Vorbescheid	Bescheid vom	erteilt von (Behörde)
	<input type="checkbox"/> Teilungsgenehmigung		
	<input type="checkbox"/> Befreiungs-/Abweichungsbescheid		
	<input type="checkbox"/> Baulast Nr.		
	<input type="checkbox"/> Denkmalrechtliche Erlaubnis		
	<input type="checkbox"/>		
			Fortsetzung Blatt 2

Die erforderlichen Bauvorlagen sind beigefügt:

(einem Antrag auf Vorbescheid sind nur die für die Klärung der Fragestellung erforderlichen Unterlagen beizufügen)

- | | | | | |
|-----|-------------------------------------|--------|--|-----------|
| 1. | <input checked="" type="checkbox"/> | 3-fach | Lageplan/amtlicher Lageplan (§ 3 BauPrüfVO; Anforderungen an Planersteller/in sind zu beachten) | |
| 2. | <input type="checkbox"/> | 3-fach | Berechnung des Maßes der baulichen Nutzung (§ 3 Absatz 2 BauPrüfVO)
(nur im Bereich eines Bebauungsplanes oder einer Satzung nach BauGB) | |
| 3. | <input checked="" type="checkbox"/> | 3-fach | Beglaubigter Auszug aus der Flurkarte
(nur bei Vorhaben nach den §§ 34 oder 35 des Baugesetzbuches; Auszug nicht erforderlich bei Vorlage eines amtlichen Lageplanes) | |
| 4. | <input type="checkbox"/> | 3-fach | Auszug aus der amtlichen Basiskarte 1 : 5 000
(nur bei Vorhaben nach den §§ 34 oder 35 des Baugesetzbuches) | |
| 5. | <input checked="" type="checkbox"/> | 3-fach | Bauzeichnungen (§ 4 BauPrüfVO) | |
| 6. | <input checked="" type="checkbox"/> | 3-fach | Baubeschreibung auf amtlichem Vordruck (§ 5 Absatz 1 BauPrüfVO) | |
| 7.1 | <input checked="" type="checkbox"/> | 2-fach | bei Gebäuden: Berechnung des umbauten Raumes nach DIN 277 (§ 6 Nummer 1 BauPrüfVO) oder | |
| 7.2 | <input type="checkbox"/> | 2-fach | Bei Gebäuden, für die landesdurchschnittliche Rohbauwerte je m ³ Bruttorauminhalt nicht festgelegt sind, die Berechnung der Rohbaukosten einschließlich Umsatzsteuer (§ 6 Nummer 1 BauPrüfVO)
oder | |
| 7.3 | <input type="checkbox"/> | | bei der Änderung von Gebäuden oder bei baulichen Anlagen, die nicht Gebäude sind:
Herstellungssumme einschließlich Umsatzsteuer gemäß Tarifstelle 2.1.3 AVerwGebO NRW | 345.000 € |

zusätzliche Bauvorlagen für Sonderbauten, die nicht in § 50 Absatz 2 BauO NRW 2018 aufgeführt sind

- | | | | |
|----|-------------------------------------|--------|---|
| 8. | <input checked="" type="checkbox"/> | 3-fach | Betriebsbeschreibung für gewerbliche oder landwirtschaftliche Betriebe auf amtlichem Vordruck (§ 5 Absatz 2 oder 3 BauPrüfVO) |
| 9. | <input type="checkbox"/> | 3-fach | zusätzliche Angaben und Bauvorlagen für besondere Vorhaben (§ 12 BauPrüfVO) |

Spätestens mit Anzeige des Baubeginns werden gemäß § 68 Absatz 1 und 2 BauO NRW 2018 eingereicht:

- | | | | |
|------|-------------------------------------|--------|---|
| 10.1 | <input type="checkbox"/> | 2-fach | Bescheinigung zusammen mit dem Nachweis des Schallschutzes, soweit erforderlich aufgestellt oder geprüft durch eine/einen staatlich anerkannte/n Sachverständige/n |
| | <input type="checkbox"/> | 2-fach | Bescheinigung zusammen mit dem Nachweis des Wärmeschutzes, soweit erforderlich aufgestellt oder geprüft durch eine/einen staatlich anerkannte/n Sachverständige/n |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | 2-fach | Bescheinigung zusammen mit dem Nachweis der Standsicherheit, soweit erforderlich geprüft durch eine/einen staatlich anerkannte/n Sachverständige/n |
| | <input type="checkbox"/> | 2-fach | die Bescheinigung einer/eines staatlich anerkannte/n Sachverständige/n, dass das Vorhaben den Anforderungen an den Brandschutz entspricht (gilt nicht für Wohngebäude der Gebäudeklasse 1 bis 3 und Sonderbauten) |
- 10.2 Abweichend von Nr. 10.1 wird – soweit erforderlich – eine Prüfung durch die Bauaufsichtsbehörde beantragt für:
- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | den Nachweis des Schallschutzes |
| <input type="checkbox"/> | den Nachweis des Wärmeschutzes |
| <input type="checkbox"/> | den Nachweis der Standsicherheit |
| <input type="checkbox"/> | den Nachweis des Brandschutzes (gilt nicht für Wohngebäude der Gebäudeklasse 1 bis 3 und Sonderbauten) |

11. Erhebungsbogen für die Baustatistik gemäß Hochbaustatistikgesetz

12. Angaben zum Artenschutz gemäß § 44 BNatSchG

Ort, Datum
Aachen, den 17.12.2019

Ort, Datum
Aachen, den 17.12.2019

Für die Bauherrschaft:



Die/Der bauvorlageberechtigte (*) Entwurfsverfassende:

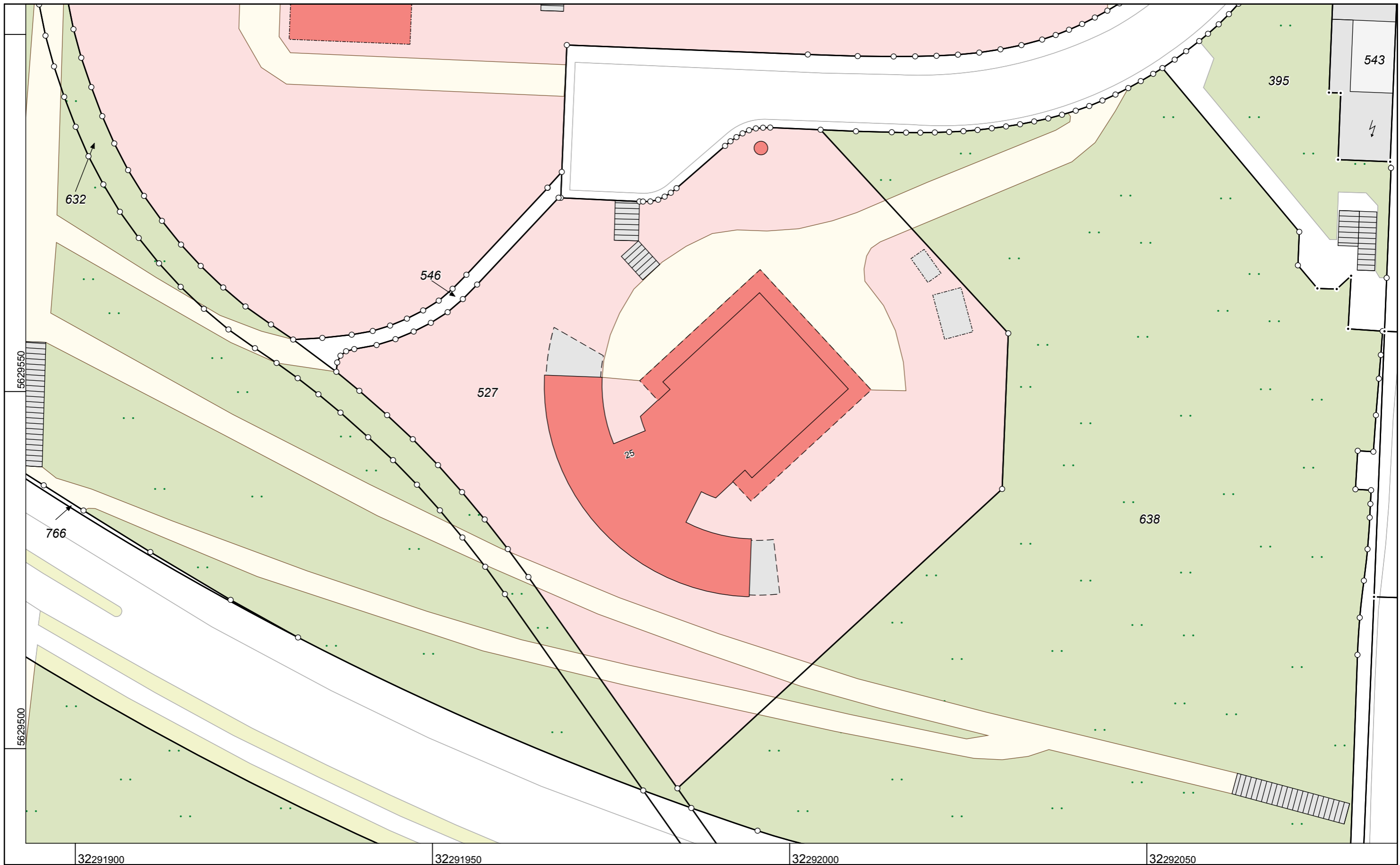
Unterschrift

Unterschrift



(*) Nach § 67 Absatz. 2 BauO NRW 2018 kann in bestimmten Fällen auf die Bauvorlageberechtigung verzichtet werden.

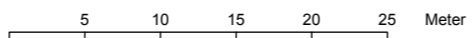
Baubeschreibung Blatt 2		Bauherrschaft: AMO GmbH	Bauantrag vom:
8	Angaben zur Aufstellung von Feuerstätten	Gesamt-Nennwärmeleistung:	kW
		<input type="checkbox"/> Heizraum	
		<input type="checkbox"/> Aufstellraum	
	Angaben zur Brennstofflagerung	<input type="checkbox"/> fester Brennstoff	<input type="checkbox"/> Heizöl m³
		<input type="checkbox"/> Gas	<input type="checkbox"/> Flüssiggas m³
		<input type="checkbox"/> unterirdischer Lagerbehälter	<input type="checkbox"/> Lagerraum <input checked="" type="checkbox"/> sonstiger Raum: Übergabestation im Technikeller (Fernwärme)
9	Lüftung		
	Lüftungsanlage für Mittel- oder Großgarage	<input type="checkbox"/> ja	Art der Anlage:
	sonstige genehmigungspflichtige Lüftungsanlage	<input type="checkbox"/> ja	Art der Anlage: mechanische Lüftung innenliegende WCs (Bestand)
		<input type="checkbox"/> Lüftungsanlage überbrückt Gebäudetrennwände oder Geschossdecken: <input type="checkbox"/> Schematische Darstellung entsprechend den Bildern der Lüftungsanlagenrichtlinie und Beschreibung der Lüftungsanlagen mit Angabe der Feuerwiderstandsdauer und Baustoffklasse der Bauteile und Lüftungsabschnitte ist beigefügt.	
10	weitere Angaben, sofern wegen Ortsatzungen oder Denkmalschutz erforderlich		
	äußere Gestaltung	Wände	
		Dachflächen und Dachaufbauten	
		Türen und Fenster	
	Spielplatz für Kleinkinder (Größe und Ausstattung)		
	Befestigung, Gestaltung und Eingrünung - der Zufahrten - der Stellplätze im Freien		
	Gestaltung und Bepflanzung der nicht überbauten Flächen		
11	Sonstiges		
Ort, Datum Aache, den 17.12.2019		Genehmigungsvermerk	
Die/Der Entwurfsverfassende:			
 			
Unterschrift			



**StädteRegion Aachen
Katasteramt**
Zollernstraße 10
52070 Aachen

Flurstück: 527
Flur: 24
Gemarkung: Laurensberg
Otto-Blumenthal-Straße 25, Aachen

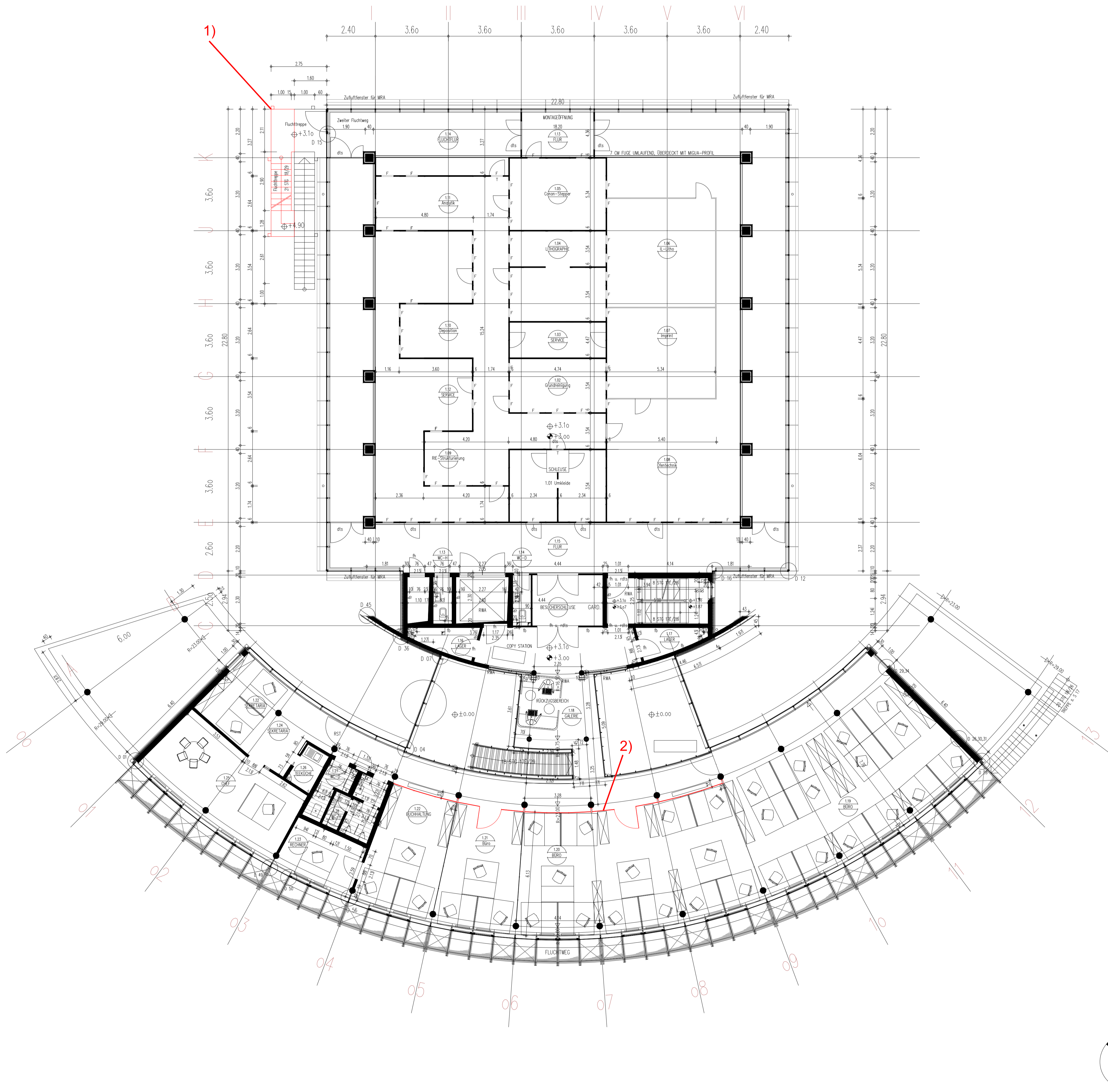
Maßstab 1 : 500



© StädteRegion Aachen

**Auszug aus dem
Liegenschaftskataster**
Flurkarte NRW 1:500

Erstellt: 17.12.2019
Zeichen:

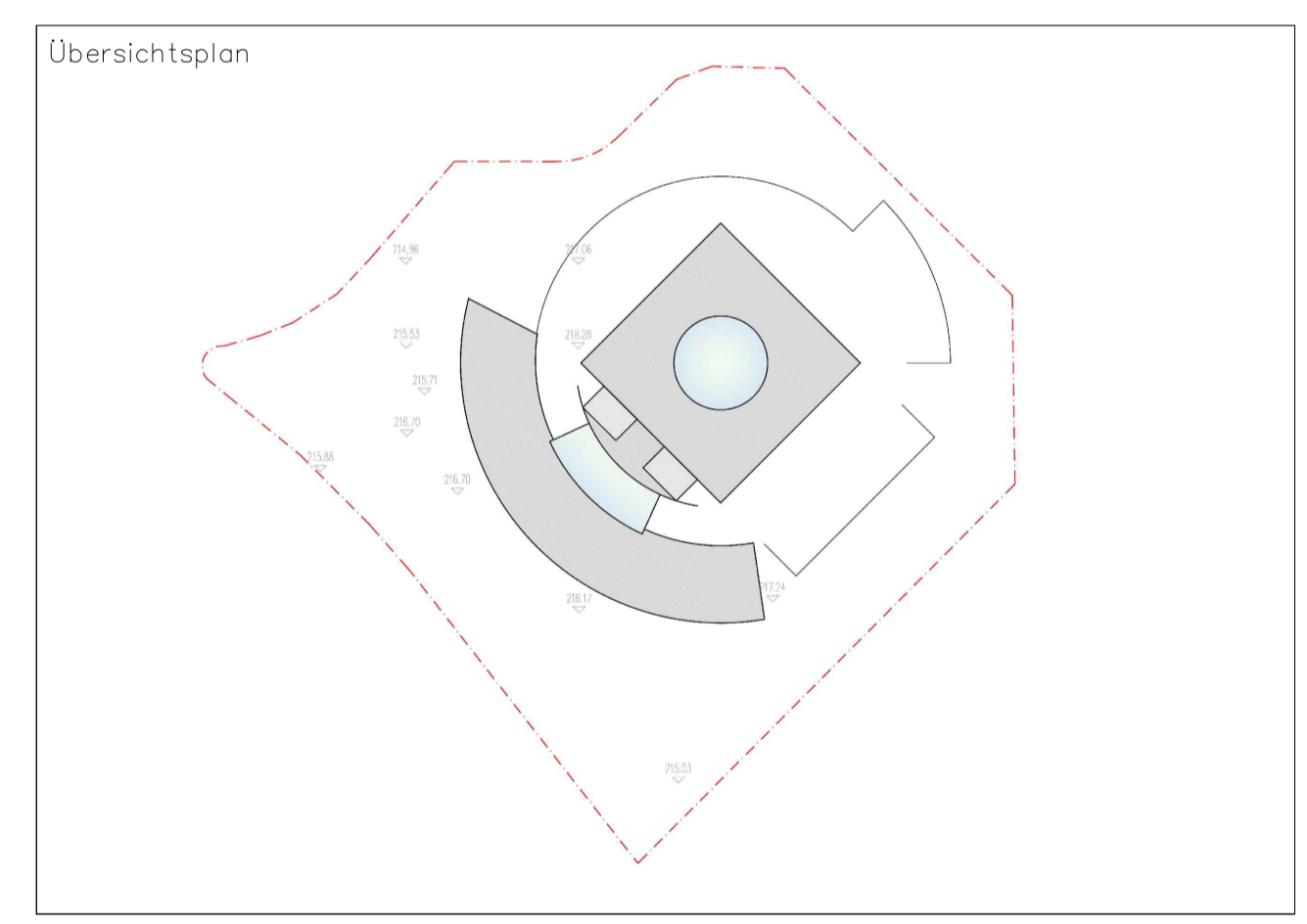


LEGENDE

	Neuplanung
	Genehmigter Stand
	Bestand
	Abbruch

Anforderungen an den baulichen und abwehrenden Brandschutz gemäß BK vom 17.12.2019 der Sachverständigen Euro-Brandschutz- und Aerodynamik-Ingenieurgesellschaft mbH

- 1) Erweiterung Außentreppe bis 3.OG
- 2) Glas-Trennwand mit Ganzglastüren

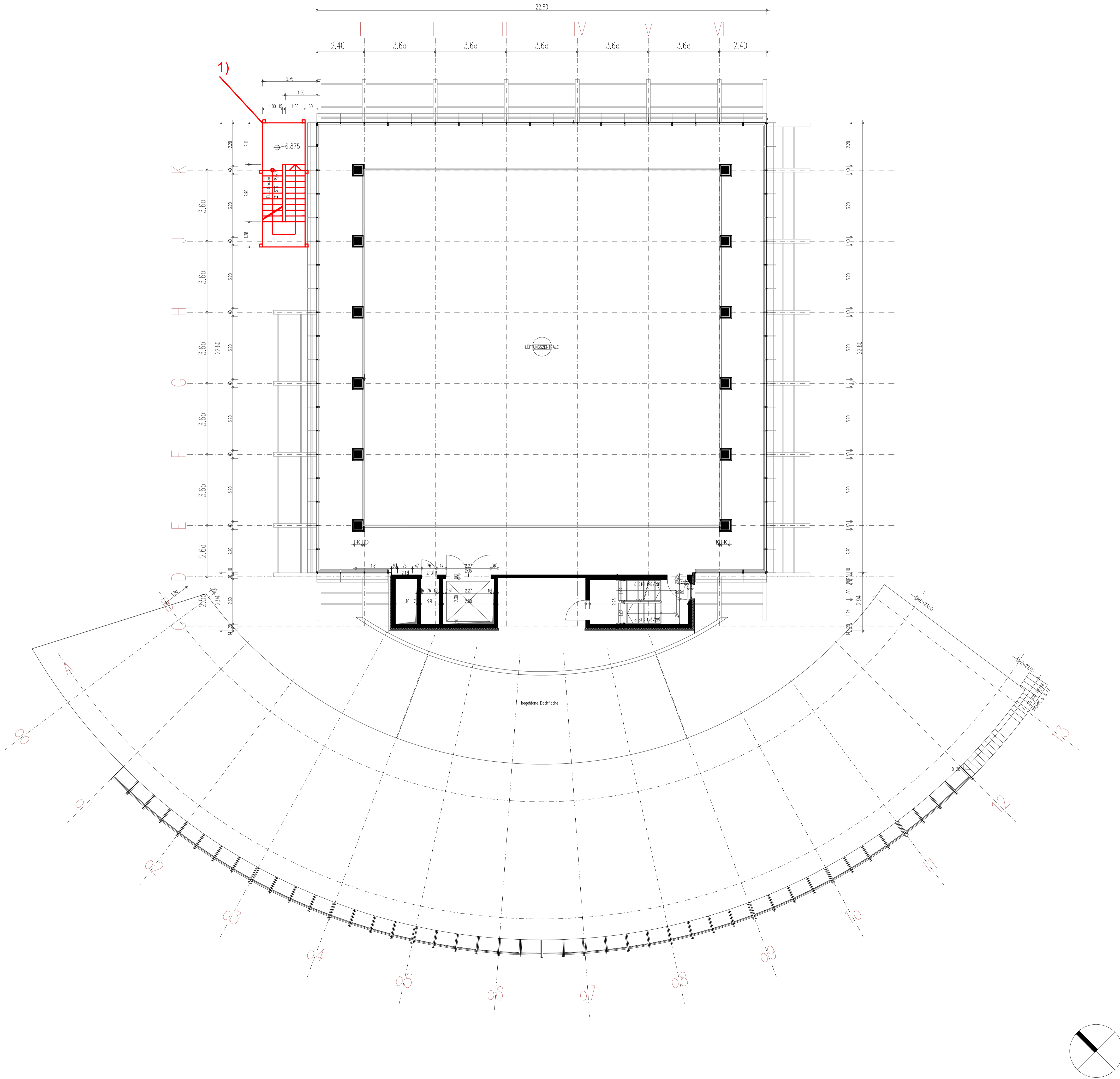


- Nutzungsänderung Kuppel
- Bauliche Änderung EG+OG
- Ertüchtigung Brandschutz

AMO04- Aachen

Architekten K2 GmbH
 Theaterstrasse 98-102
 D- 52062 Aachen
 Tel.: 0241 - 98 90 33 0
 Fax.:0241 - 98 90 33 10

Bauherr: AMO GmbH Otto-Blumenthal-Straße 25 52074 Aachen	
Untersch. Bauherr:	Stempel:
Untersch. Architekt: 	ARCHITECT 2019 ARCHITECTENKAMMER RHEINLAND DES SAARLANDES
Maßstab:	1: 100
Blattgröße:	A1 / 84,1 cm x 59,4 cm
Projektkürzel:	AMO04
Datei:	AMO04-Gesamtplan 1.OG_BA2013.dwg
Planinhalt:	Grundriss 1.OG
Datum:	17.12.2019
Plan-Nr.:	0.02

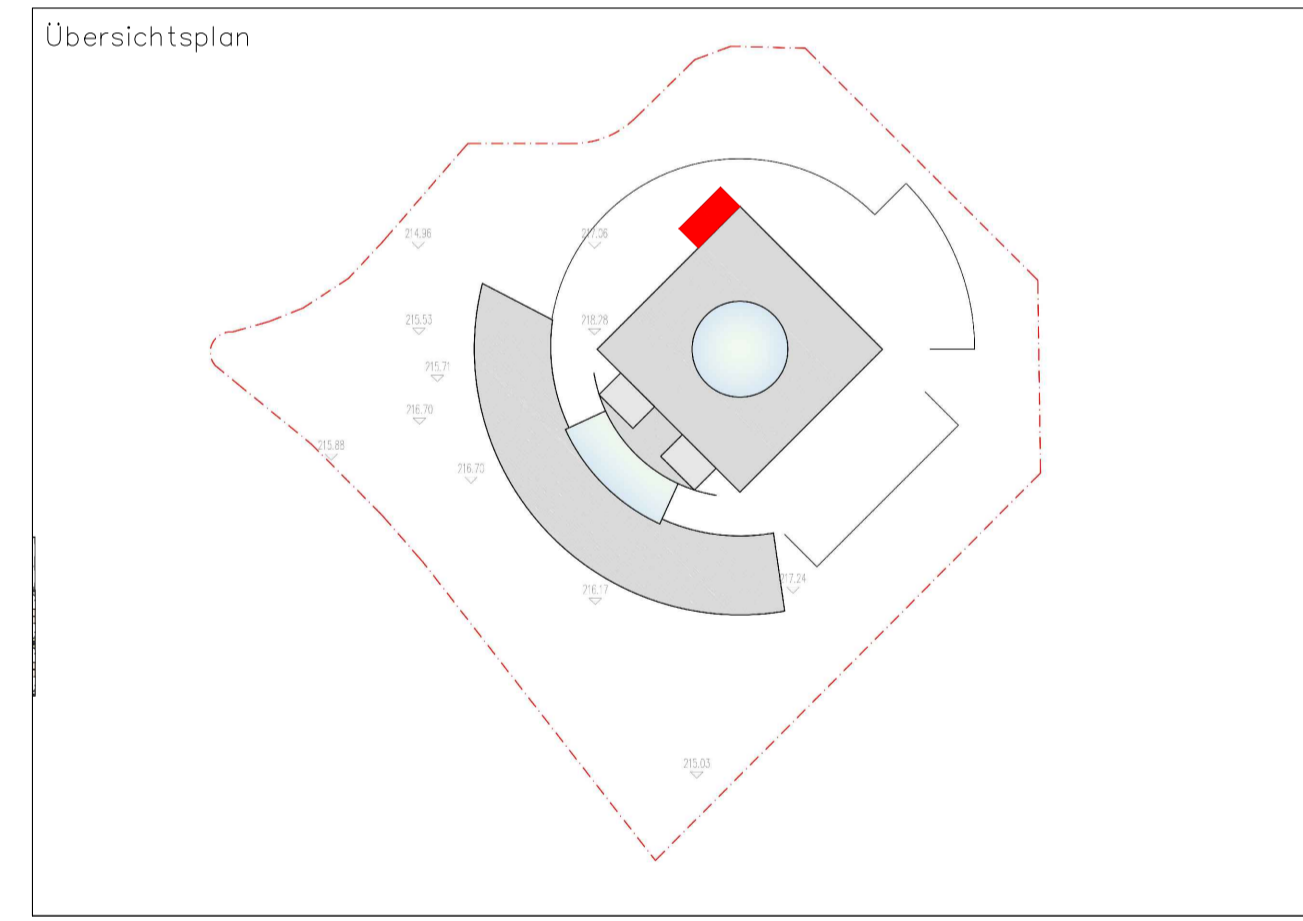


LEGENDE

- Neuplanung
- Genehmigter Stand
- ✕✕ Abbruch

Anforderungen an den baulichen und abwehrenden Brandschutz gemäß BK vom 17.12.2019 der Sachverständigen Euro-Brandschutz- und Aerodynamik-Ingenieurgesellschaft mbH

1) Erweiterung Außentreppe bis 3.OG

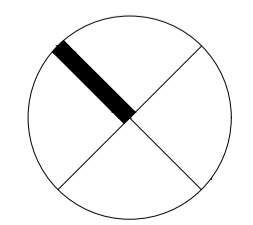


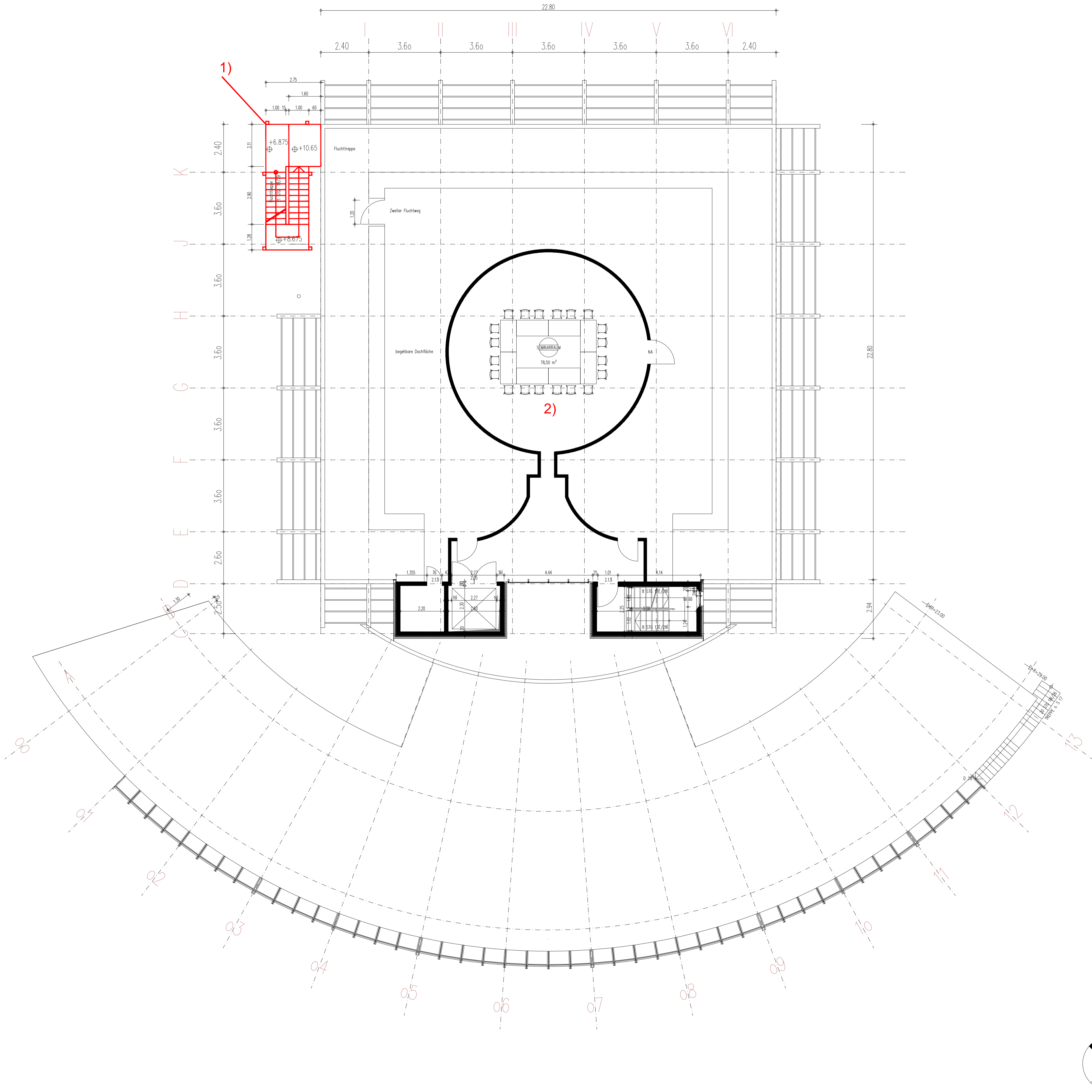
- Nutzungsänderung Kuppel
- Bauliche Änderung EG+OG
- Ertüchtigung Brandschutz

AMO04- Aachen

Architekten K2 GmbH
 Theaterstrasse 98-102
 D- 52062 Aachen
 Tel.: 0241 - 98 90 33 0
 Fax.:0241 - 98 90 33 10

Bauherr: AMO GmbH Otto-Blumenthal-Straße 25 52074 Aachen	
Untersch. Bauherr:	Stempel:
Untersch. Architekt: 	ARCHITECT 23830 BEREICHUNG DES ÖFFENTLICHEN RECHTS
Maßstab:	1: 100
Blattgröße:	A1 / 84,1 cm x 59,4 cm
Projektkürzel:	AMO04
Datei:	AMO04-Gesamtplan 2.-3.OG_BA.dwg
Planinhalt:	Grundriss 2.OG Lüftungsebene
Datum:	17.12.2019
Plan-Nr.:	0.03



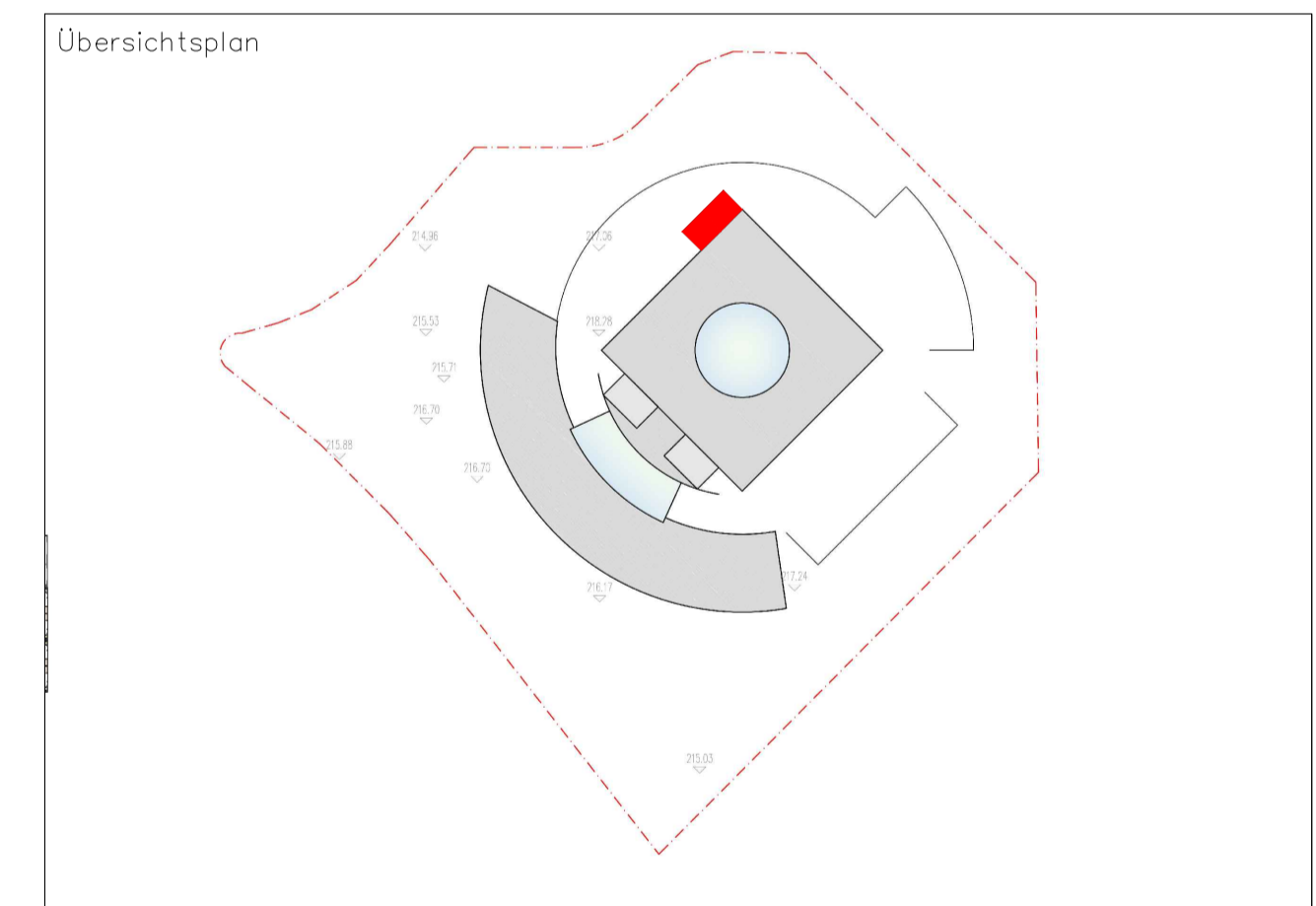


LEGENDE

- Neuplanung
- Genehmigter Stand
- ✕✕ Abbruch

Anforderungen an den baulichen und abwehrenden Brandschutz gemäß BK vom 17.12.2019 der Sachverständigen Euro-Brandschutz- und Aerodynamik-Ingenieurgesellschaft mbH

- 1) Erweiterung Außentreppe bis 3.OG
- 2) Nutzungsänderung Kuppel von Meßkuppel in Seminarraum



- Nutzungsänderung Kuppel
- Bauliche Änderung EG+OG
- Ertüchtigung Brandschutz

AMO04 - Aachen

Architekten K2 GmbH

Theaterstrasse 98-102
D- 52062 Aachen

Tel.: 0241 - 98 90 33 0
Fax.:0241 - 98 90 33 10

Bauherr:
AMO GmbH
Otto-Blumenthal-Straße 25
52074 Aachen

Untersch. Bauherr:

Stempel:

Untersch. Architekt:



Maßstab: 1: 100

Blattgröße: A1 / 84,1 cm x 59,4 cm

Projektkürzel: AMO04

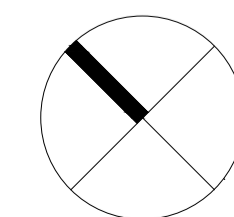
Datei: AMO04-Gesamplan 2.-3.OG_BA.dwg

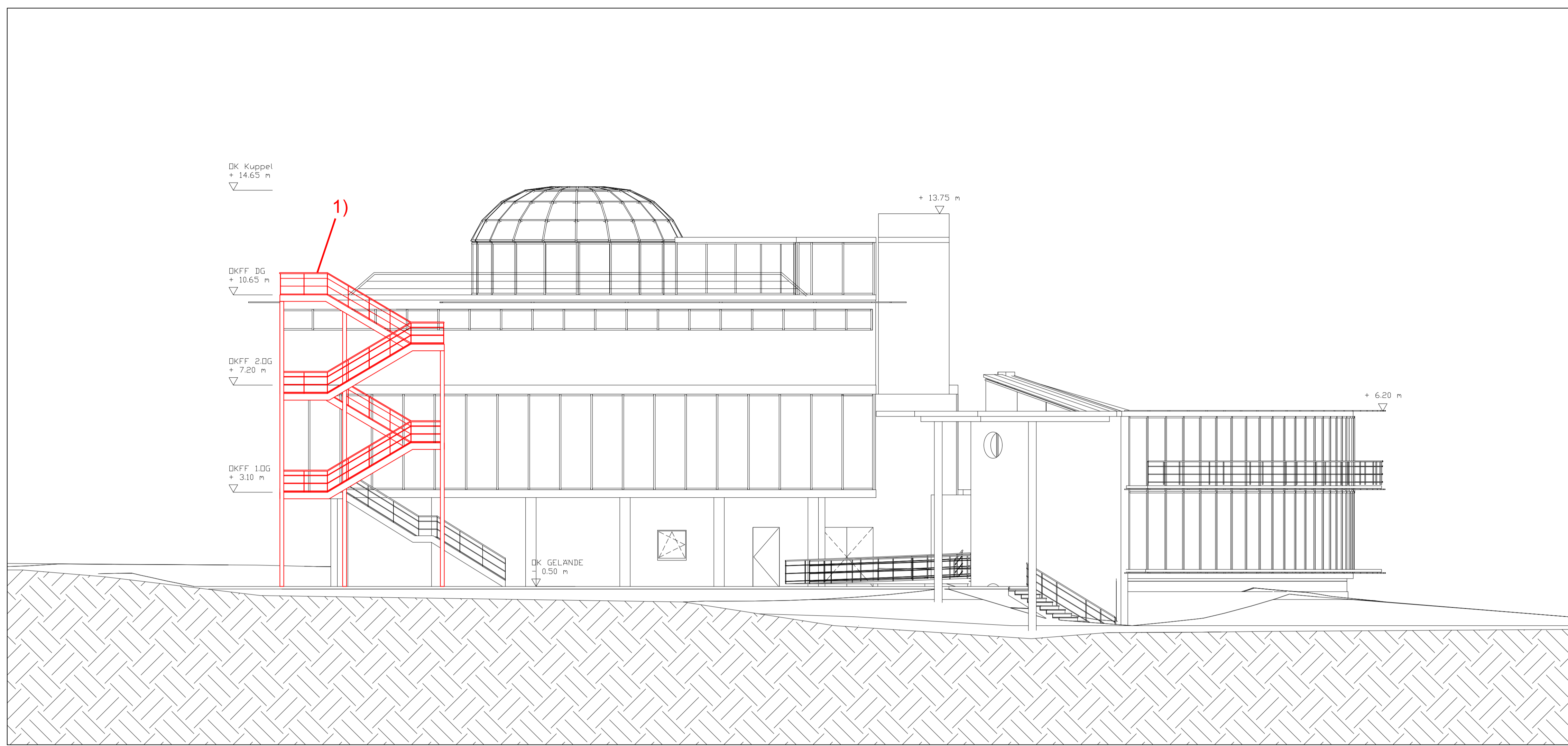
Planinhalt:

Grundriss 3.OG

Datum: 17.12.2019

Plan-Nr.: **0.04**



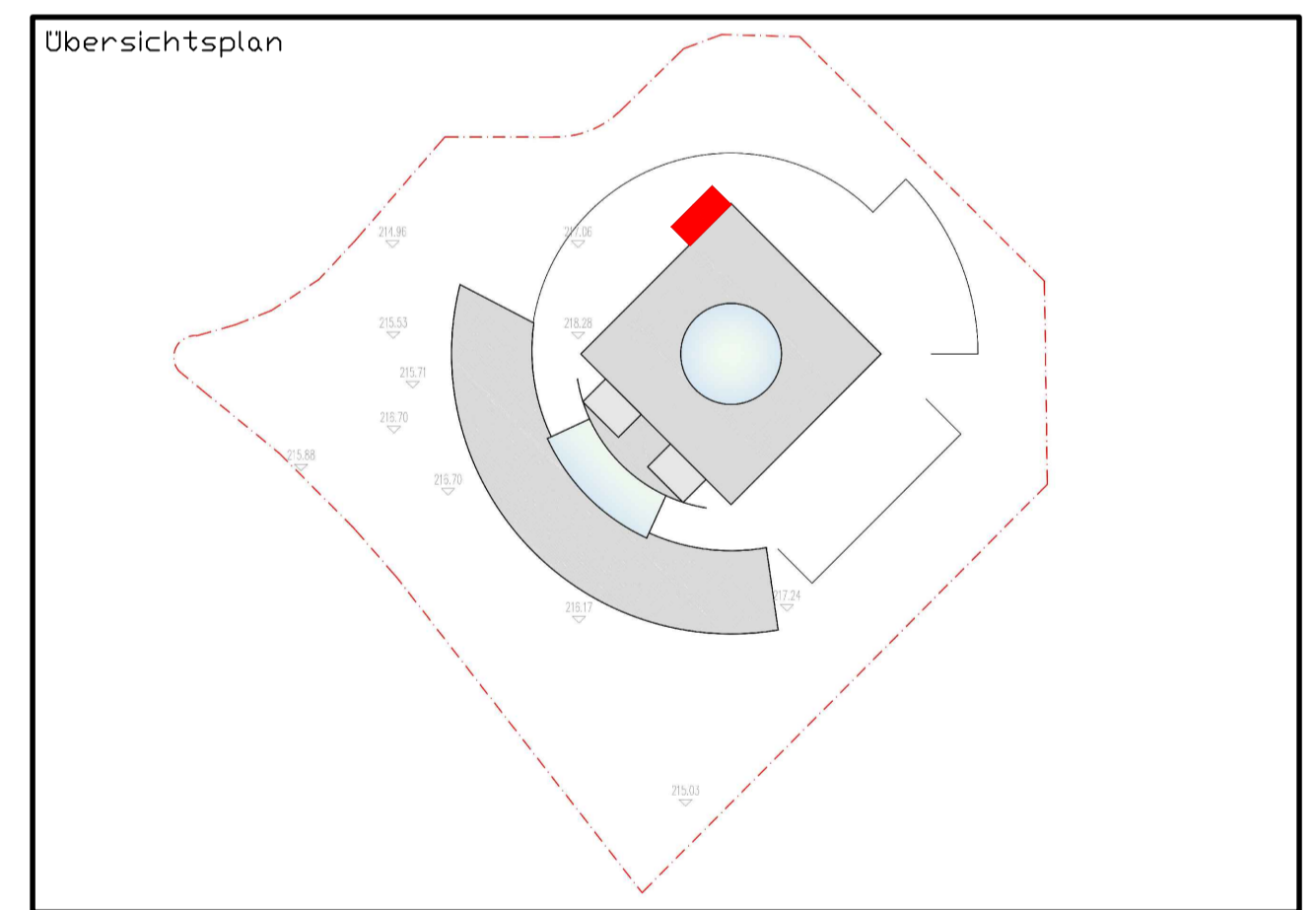
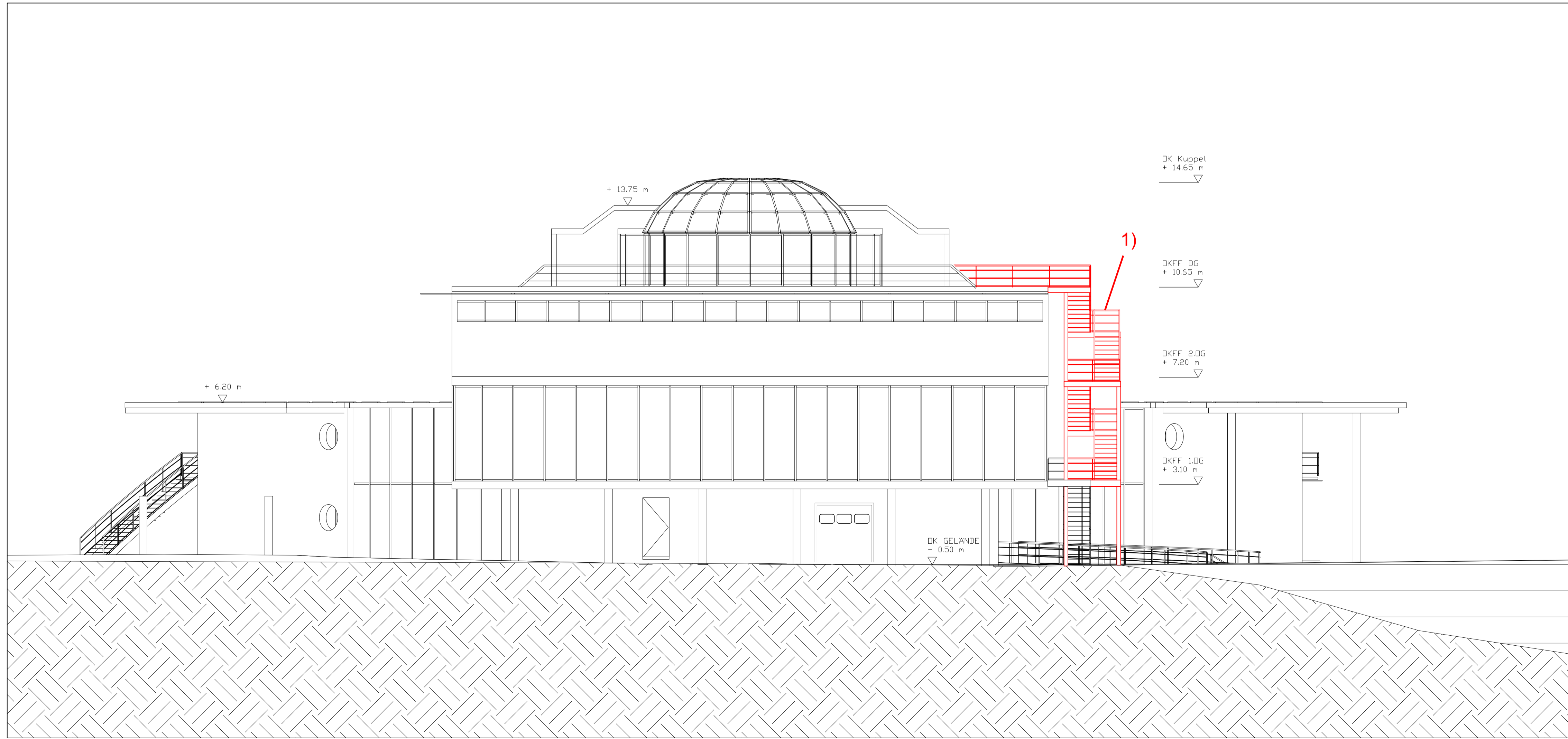


LEGENDE

- █ Neuplanung
- █ Genehmigter Stand
- ✂ Abbruch

Anforderungen an den baulichen und abwehrenden Brandschutz gemäß BK vom 17.12.2019 der Sachverständigen Euro-Brandschutz- und Aerodynamik-Ingenieurgesellschaft mbH

1) Erweiterung Außentreppe bis 3.OG



- Nutzungsänderung Kuppel
- Bauliche Änderung EG+OG
- Ertüchtigung Brandschutz

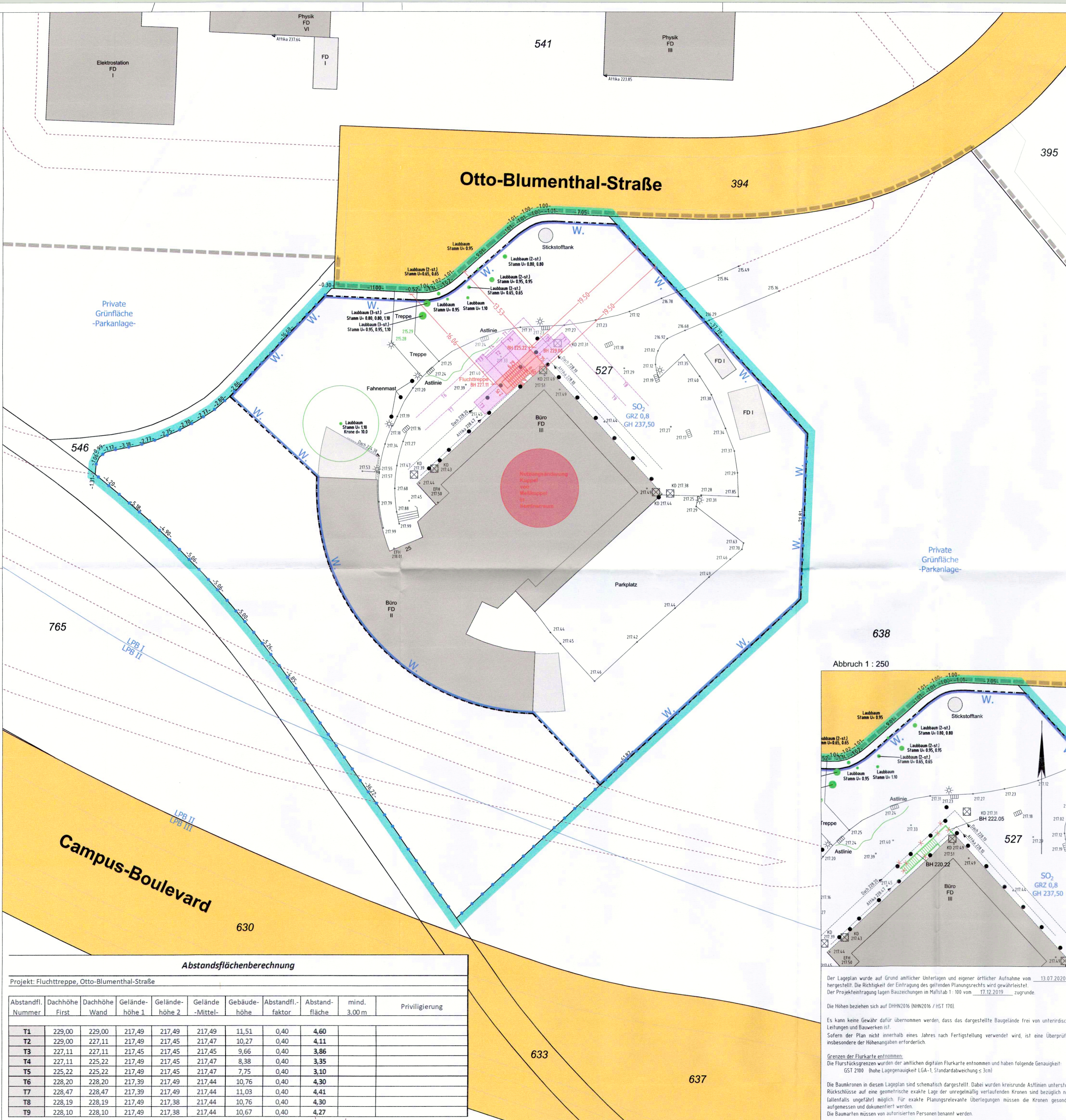
AMO04- Aachen

Architekten K2 GmbH
 Theaterstrasse 98-102
 D- 52062 Aachen
 Tel.: 0241 - 98 90 33 0
 Fax.:0241 - 98 90 33 10

Bauherr:
AMO GmbH
 Otto-Blumenthal-Straße 25
 52074 Aachen

Untersch. Bauherr:	Stempel:
Untersch. Architekt: 	ARCHITEKT 23832 BERECHTIGT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Maßstab:	1: 100
Blattgröße:	A1 / 84,1 cm x 59,4 cm
Projektkürzel:	AMO04
Datei:	AMO04-Ansichten Nord_BA.dwg
Planinhalt:	oben: Ansicht Nord-West unten: Ansicht Nord-Ost
Datum:	17.12.2019
Plan-Nr.:	0.05



ZEICHENERKLÄRUNG (Dargestellt für den Maßstab 1:1000)

ALLGEMEIN

Kartierungsgrenze für Grenzpunkte	o	Fernsichtmaßstab	⊞
Gemarkungsgrenze	- - - - -	Laufbahn	⊞
Flurgrenze	- - - - -	Potenzialfläche, Unfallfelder	⊞
Flurstücksgrenze	- - - - -	Schornstein	⊞
Tektoniklinie geplant	- - - - -	Denkmal	⊞
Geschützte Linie	- - - - -	Uniformer	⊞
Bordsteinkante	- - - - -	Schwellkasten	⊞
Nutzungsgrenze	- - - - -	Schacht	⊞
Eisenbahngleis mit Weiche	- - - - -	Kabelschacht	⊞
Strassenbahngleis	- - - - -	Hydrant oberirdisch	⊞
Oberirdische Leitung Starkstrom	- - - - -	Hydrant unterirdisch	⊞
1 - Strom	- - - - -	Strahlensenkasten	⊞
Unterirdische Leitung Wasser	- - - - -	Wasserschleier	⊞
Abwasserkanal Schutzwasserleitung	- - - - -	Gasschieber	⊞
Abwasserkanal Regenwasser	- - - - -	Gully, rund	⊞
Abwasserkanal Mischwasserleitung	- - - - -	Kanalhöhe: Deckel, Einlauf, Sohle KE K S	⊞
geplante Schutzwasserleitung	- - - - -	geplanter Kanal	⊞
geplante Regenwasserleitung	- - - - -	In Klammern gesetzte Angaben weichen den	⊞
geplante Mischwasserleitung	- - - - -	südtlichen Bestandskarten entgegen.	⊞
geplanter/vorhandener Revisionschacht	- - - - -	Die Planung wurde den Plänen Nr.	⊞
keine Eigentumsgrenze	- - - - -	der Stadt	⊞
keine Flurstücksgrenze	- - - - -		
Grenze des Projektgrundstücks	- - - - -		

BAURECHT

Öffentliche Verkehrsfläche vorhanden	offene Bauweise	0	Flußhöhe in m ü. NNH	FI
Öffentliche Verkehrsfläche geplant	geschlossene Bauweise	9	Schnitt Wand / Oberkante	SWD
Öffentliche Verkehrsfläche	Nur Einzel- und Doppelhäuser zugelassen	1	Dachhaut in m ü. NNH	RI
Private Grundfläche	Nur Hausgruppen zugelassen	2	Oberkante Regenrinne in m ü. NNH	Br
Wasserfläche	Zahl der Vollgeschosse	3	Oberkante Erdichtung in m ü. NNH	4
Kinderspielfeld	Höchstgrenze z.B.	4	Oberkante Decke in m ü. NNH	OKD
Bauliche Anlagen vorhanden (Wohn-, Bürogebäude)	Grundflächenzahl	5	Oberkante Fußbodenhöhe in m ü. NNH	EFH
Bauliche Anlagen unterirdisch (Wirtschafts-, Werkgebäude)	Geschossflächenzahl	6	Oberkante Fertigfußbodenhöhe in m ü. NNH	OKFFB
Bauliche Anlagen unterirdisch vorhanden	Baumassenzahl	7	Baugrundstück für den Gemeinbedarf	B.F.G.
Bauliche Anlagen geplant	GRZ/GFZ z.B.	8	Plätze für Abfallbehälter	M
Bauliche Anlagen besitzlos	GRZ/GFZ z.B.	9	Baugebiete gemäß Bauzonungsverordnung vom 26.11.1968	WA
Bauzeit geplant	GRZ/GFZ z.B.	10	Klimaschutzgebiet	WR
Abstandsfläche gem. § 6 BauO NRW	GRZ/GFZ z.B.	11	reines Wohngebiet	WA
Flächen / Nebenanlagen, Stellplätze, Garagen u. Gemeinschaftsanlagen	GRZ/GFZ z.B.	12	allgemeines Wohngebiet	HD
Baugelände	GRZ/GFZ z.B.	13	Kerngebiet	MI
Stellplätze	GRZ/GFZ z.B.	14	Kerngebiet	MI
Garagen	GRZ/GFZ z.B.	15	Gewerbegebiet	GE
	GRZ/GFZ z.B.	16	Industriegebiet	GI
	GRZ/GFZ z.B.	17	Wochenendbaugelände	SW
	GRZ/GFZ z.B.	18	Sondergebiet	SO

Br übrigen gelten die entsprechenden Zeichenschriften für Katasterkarten und Vermessungsskizzen sowie die Plan ZVO des BBAuG.

DACHFORM	DACHNEIGUNG	MASSE UND ZAHLN	Höhenanschluß:
Satteldach SD	Flachdach	Grenzlinie	± 18,20
Flachdach FD	Dach von 5°-28° Neigung	graphisch ermitteltes Maß	± 18,20
Pultdach PD	Dach von 29°-45° Neigung	rechnerisch ermitteltes Maß	± 18,20
Zeltdach ZD	Dach von über 45° Neigung	geplante Höhe	± 18,20
Walmdach WD	Garage mit Flachdach		
Krippelwalmdach KWD	nicht besonders kennzeichnen		
Sheddach Sh			

Bund der Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure

Amtlicher Lageplan zum Bauantrag

Maßstab 1 : 250

Baugenehmigungsbehörde: Stadt Aachen
Gesch. B. Nr.: 20 - 068 - LPA3

Bauvorhaben: Nutzungsänderung Kuppel
Bauliche Änderung EG+OG
Ertüchtigung Brandschutz

Bauherr: AMO GmbH
Otto-Blumenthal-Straße 25, 52074 Aachen
Gemeinde: Aachen

Gemarkung: Laurensberg Flur: 24 Rahmenkarte:



aus Flurstück	Fläche	Grundbuch	Eigentümer	Baulasten
527	48	46	Land Nordrhein-Westfalen Bau- u. Liegenschaftsbetrieb NRW, Mies-van-der-Rohe-Straße 10, 52074 Aachen	keine
			10539 Erbaurecht: Gesellschaft für Angewandte Mikro und Optoelektronik, II, Rote-Haag-Weg 1b, 52076 Aachen	

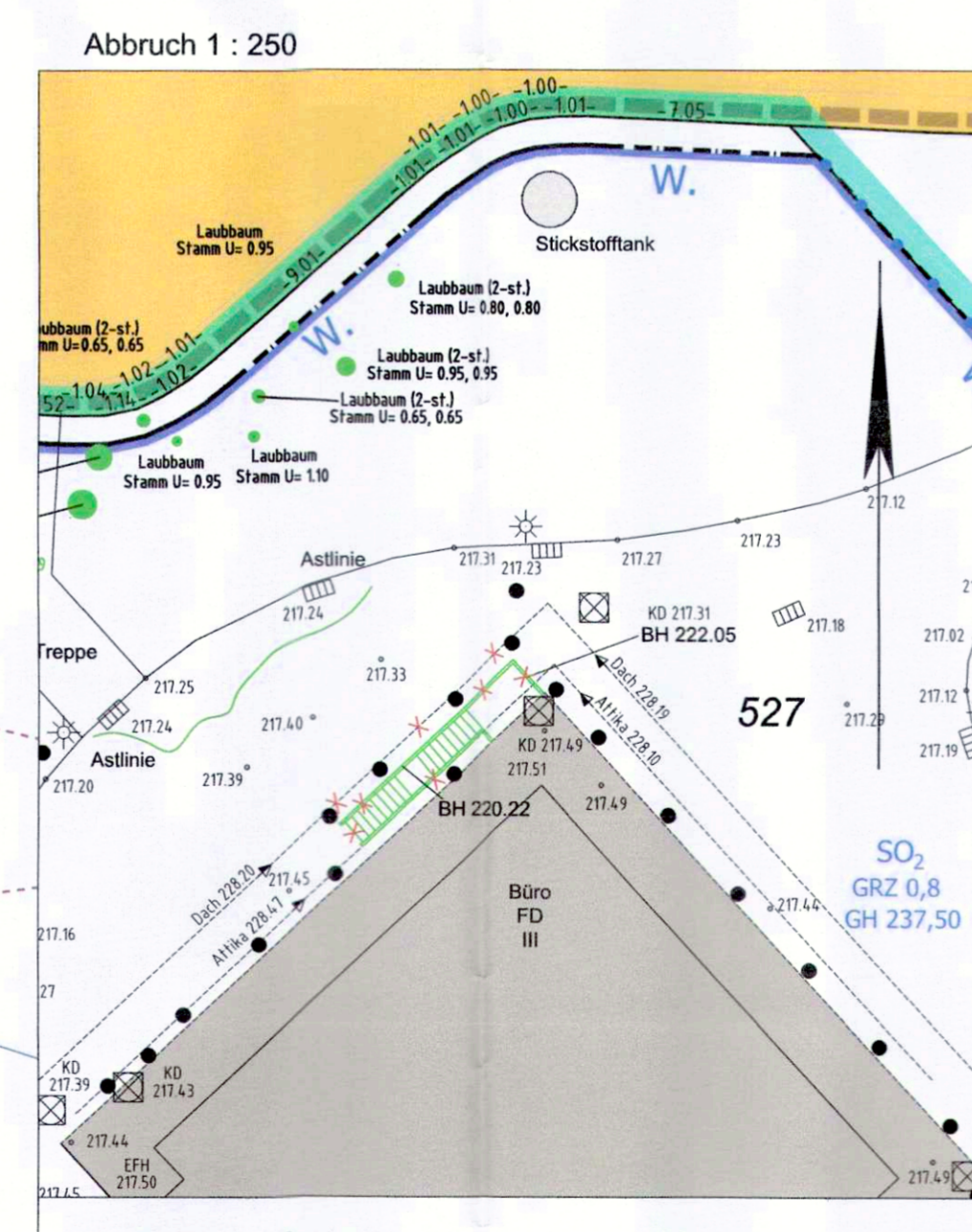
Art und Maß der baulichen Nutzung (Berechnung n. § 16 BauNVO)

Bebauungsplan Nr. 915 1 Änderung Seffenter Weg / Melaten	vom: 16.09.2013	Es gilt die BauNVO 1990	Baugebiet		LP erstellt 13.07.2020 En
			SO	ANZahl der zulässigen Vollgeschosse:	
weitere Festsetzungen: GH 237,50, beleuchtete und selbstleuchtende Werbeanl. mit Ausstrg. nach Westen und Süden unzulässig					
Fläche des Flurstücks	m²	bauliche Nutzung (GRZ, GFZ, BMZ)	zulässige	bestimmte	
+ Zuschlag n §21Abs2 BauNVO	m²				
- Fläche vor der Straßenbegrenzungslinie	m²				
- Teilflächen des Flurstücks, die nicht im Bauland liegen (§19Abs3 BauNVO)	m²				
± Baulastflächen	m²				
Fläche des Baugrundstückes	4846 m²		0,8	0,4	3877
Grundfläche					2102
Geschoßfläche					2102

Abstandsflächenberechnung

Projekt: Fluchttreppe, Otto-Blumenthal-Straße

Abstandfl. Nummer	Dachhöhe First	Dachhöhe Wand	Gelände-höhe 1	Gelände-höhe 2	Gelände-Mittel	Gebäude-höhe	Abstandf.-faktor	Abstands-fläche	mind. 3,00 m	Privilegierung
T1	229,00	229,00	217,49	217,49	217,49	11,51	0,40	4,60		
T2	229,00	227,11	217,49	217,45	217,47	10,27	0,40	4,11		
T3	227,11	227,11	217,45	217,45	217,45	9,66	0,40	3,86		
T4	227,11	225,22	217,49	217,45	217,47	8,38	0,40	3,35		
T5	225,22	225,22	217,49	217,45	217,47	7,75	0,40	3,10		
T6	228,20	228,20	217,39	217,49	217,44	10,76	0,40	4,30		
T7	228,47	228,47	217,39	217,49	217,44	11,03	0,40	4,41		
T8	228,19	228,19	217,49	217,38	217,44	10,76	0,40	4,30		
T9	228,10	228,10	217,49	217,38	217,44	10,67	0,40	4,27		



Der Lageplan wurde auf Grund amtlicher Unterlagen und eigener örtlicher Aufnahme vom 13.07.2020 hergestellt. Die Richtigkeit der Eintragung des geltenden Planungsrechts wird gewährleistet. Der Projektentwurf lagen Bauzeichnungen im Maßstab 1 : 100 vom 17.12.2019 zugrunde.

Die Höhen beziehen sich auf DHHN2016 (NNH2016 / HST 170).

Es kann keine Gewähr dafür übernommen werden, dass das dargestellte Baugelände frei von unterirdischen Leitungen und Bauwerken ist. Sofern der Plan nicht innerhalb eines Jahres nach Fertigstellung verwendet wird, ist eine Überprüfung insbesondere der Höhenangaben erforderlich.

Grenzen der Flurkarte entnehmen:
Die Flurstücksgrenzen wurden der amtlichen digitalen Flurkarte entnommen und haben folgende Genauigkeit: GST 2100 (hohe Lagegenauigkeit LGA-1, Standardabweichung ≤ 3cm)

Die Baumkronen in diesem Lageplan sind schematisch dargestellt! Dabei wurden kreisrunde Astlinien unterstellt. Rückschlüsse auf eine geometrische exakte Lage der unregelmäßig verlaufenden Kronen sind bezüglich nicht (allenfalls ungefähr) möglich. Für exakte Planungsrelevante Überlegungen müssen die Kronen gesondert aufgemessen und dokumentiert werden.
Die Baumarten müssen von autorisierten Personen benannt werden.

Den Inhalt des Lageplanes habe ich zur Kenntnis genommen. Mit dem Bauvorhaben bin ich einverstanden.

Für die Übereinstimmung von Projektentwurf und Bauzeichnung:

Haken den 24.07.2020

Bauherr: AMO GmbH
Architekt: Kroll GmbH
Otto-Blumenthal-Straße 25, 52074 Aachen
52074 Aachen (Unterschrift)



Planverfasser:
Vermessungsbüro
DIP.-ING. D. KROLL
Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur
Internet: kroll-vermessung.de
Zollenerstraße 33
52070 Aachen

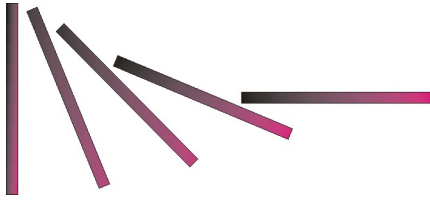
Tel.: 0241 / 94 90 7 - 0
Fax: 0241 / 94 90 7 - 17
Email: info@kroll.de

Aachen, den 13.07.2020
(Siegel)

Offent. best. Verm. Ing.

Bauantrag / Antrag auf Vorbescheid vom		Betriebsbeschreibung für gewerbliche Anlagen			
Bauherrschaft: AMO GmbH		Betreibende: AMO GmbH			
Grundstück (Ort, Straße, Hausnummer) Aachen, Otto-Blumenthal-Straße 25					
1	Art des Betriebes oder der Anlage	Institutsgebäude für Mikro- und Optoelektronik (Reinraum und Verwaltungstrakt)			
	Erzeugnisse				
	Dienstleistung	Forschung und Entwicklung im Bereich der Halbleitertechnologie			
	Rohstoffe, Materialien, Betriebsstoffe, Reststoffe, Waren	Chemikalien für die Halbleitertechnologie (Lösungsmittel, Photolacke, Säuren, Gase, etc.)			
2	Betriebszeit	an Werktagen		an Sonn- und Feiertagen	
		von	bis	von	bis
		7	21	nein	nein
3	Gesamtbeschäftigte am Betriebsort	55			
4	Immissionsschutz				
4.1	Luftverunreinigung <small>(z. B. durch Rauch, Ruß, Staub, Gase, Aerosole, Dämpfe, Geruchsstoffe)</small> Art der Verunreinigung	Abluftreinigung über Flawamat / Scrabber (Filterung der Prozessabgase mittels passive Absorbersysteme der Firma CS-Clean)			
	Lage der Emissionsöffnungen <small>(Grundriss- und Höhenangaben)</small>	EG u OG			
	Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Luftverunreinigungen	Abluftreinigung Flawamat / Scrabber (Filterung der Prozessabgase mit Absorber)			
4.2	Geräusche <small>(z. B. durch Anlagen, Tätigkeiten, Fahrzeugverkehr auf dem Grundstück)</small> Ursache, Dauer, Häufigkeit	Kaltwassersatz 0-24 h 55 DB; der Kaltwassersatz wird für die hauseigene Klimaanlage benötigt und läuft nur bei Kältebedarf an!	Tageszeit von - bis	Nachtzeit (22.00 – 6.00) von - bis	
			6 - 20	20 - 6	
	Lage der Geräuschquellen <small>(Austrittsöffnungen, ggf. Richtungsangaben)</small>	Der Kaltwassersatz ist ebenerdig vor Parkplatz installiert.			
	Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Geräusche	Schalldämpfung			
4.3	Erschütterungen, mechanische Schwingungen	In geringem Maße werden mechanische Schwingungen durch Lüftungsanlagen und Vakuum-Pumpen erzeugt.	Tageszeit von – bis	Nachtzeit (22.00 – 6.00) von - bis	
	Art, Ursache, Dauer und Häufigkeit		6 - 20	20 - 6	
	Lage der Erschütterungs- oder Schwingungsquellen	Überwiegend im 2. Obergeschoss über dem Reinraum			
	Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Erschütterungen oder Schwingungen	nicht notwendig. Der Betreiber selbst nutzt sehr schwingungsempfindliche Anlagen (Elektronenstrahlolithographie) die durch die Schwingungen nicht beeinträchtigt.			

4.4	Abfallstoffe Art, Menge pro Zeiteinheit	Die Entsorgung flüssige und fester Chemikalien Chemikalien wird von der RWTH durchgeführt; ansonsten Altpapier und Restmüll je 1000Liter							
Zwischenlagerung Art, Ort und Menge		Im Erdgeschoss des Gebäudes befindet sich eine Chemikaliensammelstation, in der die verwendeten Chemikalien ordnungsgemäß aufgefangen werden; Mülltonnen stehen draußen							
Art der Beseitigung		Die Entsorgung des normalen Gewerbeabfalls erfolgt über die Stadt Aachen. Die Chemikalien- und Gefahrstoffentsorgung erfolgt über die RWTH.;							
4.5	Besonders zu behandelnde Abwässer Art, Menge pro Zeiteinheit	Neutralisationsanlage für Laborabwässer FB 36/30 108-E-620 genehmigt							
Art und Ort der Behandlung		Die Neutralisationsanlage befindet sich im Erdgeschoss im gleichen Raum wie die installierte Chemikaliensammelstation							
Verbleib der Rückstände		Die in der Neutralisationsanlage aufbereiteten Abwässer werden in die Kanalisation eingeleitet. Die Entsorgung wird ständig überwacht und 2x jährlich erfolgt eine Probenentnahme zur Überprüfung der Neutralisationsanlage.							
5	Verfahren nach anderen Rechtsvorschriften <small>(z.B. Genehmigung, Erlaubnis, Eignungsfeststellung nach Wasser-, Gewerbe-, Immissionsschutzrecht)</small> Art des Verfahrens, Gegenstand, Antragsdatum <small>(Ergänzung zu Nummer 5 des Bauantrags)</small>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:33%; height: 20px;">Bescheid(e) vom</td> <td style="width:33%;">durch</td> <td style="width:34%;">Aktenzeichen</td> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Bescheid(e) vom	durch	Aktenzeichen			
Bescheid(e) vom	durch	Aktenzeichen							
Ort, Datum Aachen, 17.12.2019		Genehmigungsvermerk							
Die/Der Entwurfsverfassende:   Unterschrift									



AMO GmbH
Otto-Blumenthal-Straße 25
52074 Aachen

Kleve, 2019-12-17

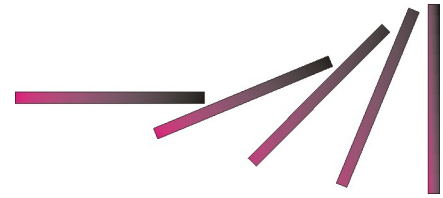
Brandschutzkonzept

Bauvorhaben : **Brandschutztechnische Beurteilung eines bestehenden Institutsgebäudes für Mikroelektronik**

Bauort : **Otto-Blumenthal-straße 25, 52074 Aachen**

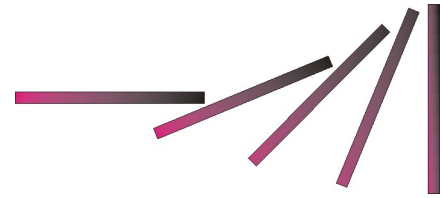
Bauherr : **AMO GmbH, Otto-Blumenthal-Straße 25, 52074 Aachen**

Grundlagen : **Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen-Landesbauordnung 2018 (BauO NRW 2018) vom 21.07.2018**

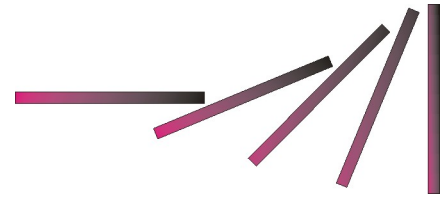


Inhaltsverzeichnis

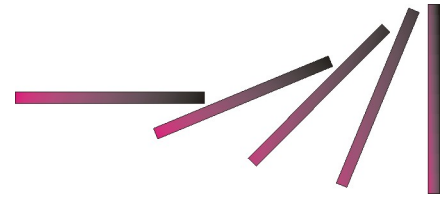
A.	RECHTSGRUNDLAGEN / UNTERLAGEN	6
A.	OBJEKT- UND NUTZUNGSBESCHREIBUNG	16
	B1 Allgemeines	16
	B2 Konstruktion, bauliche Merkmale, Abmessungen, Flächen	19
	B3 Nutzung des Objektes	20
C.	BRANDSCHUTZKONZEPT	21
	C1 Zufahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr (§ 9, Abs. 2, Nr. 1 BauPrüfVO)	21
	C2 Erforderliche Löschwassermenge sowie Nachweis der Löschwasserversorgung (§ 9, Abs. 2, Nr. 2 BauPrüfVO)	22
	C3 Bemessung, Lage und Anordnung der Löschwasserrückhalteanlagen (§ 9, Abs. 2, Nr. 3 BauPrüfVO)	22
	C4 System der äußeren und inneren Abschottung in Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte, sowie das System der Rauchabschnitte mit Angabe über die Lage und Anordnung und zum Verschluss von Öffnungen in abschottenden Bauteilen, bauliche brandschutztechnische Anforderungen (§ 9, Abs. 2, Nr. 4 BauPrüfVO)	24
	C4.1 Brandabschnitte, Brandwände	24
	C4.2 Konstruktion und Außenwände	25
	C4.3 Trennwände	26
	C4.4 Decken	27
	C4.5 Bedachungen	29
	C4.7 Rauchabschnitte	29



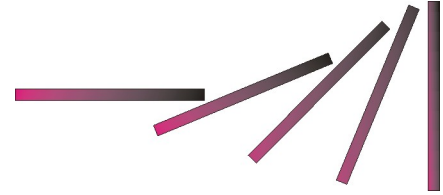
C5	Lage, Anordnung, Bemessung (ggf. durch rechnerischen Nachweis) und Kennzeichnung der Rettungswege auf dem Baugrundstück und in Gebäuden mit Angaben zur Sicherheitsbeleuchtung, zu automatischen Schiebetüren und zu elektrischen Verriegelungen von Türen (§ 9, Abs. 2, Nr. 5 BauPrüfVO)	30
C5.1	Allgemeines	30
C5.2	Rettungswege	31
C5.3	Notwendige Flure	32
C5.4	Treppenraum	34
C5.5	Treppen	35
C5.6	Aufzug	36
C5.7	Ausgänge	36
C5.8	Allgemeine Hinweise	37
C6	Höchstzulässige Zahl der Nutzer der baulichen Anlage (§ 9, Abs. 2, Nr. 6 BauPrüfVO)	39
C7	Lage und Anordnung haustechnischer Anlagen, insbesondere der Leitungsanlagen (§ 9, Abs. 2, Nr. 7 BauPrüfVO)	39
C7.1	Allgemeines	39
C7.2	Blitzschutz	40
C7.3	Gebäudefunk	40
C8	Lage und Anordnung der Lüftungsanlage mit Angaben zur brandschutztechnischen Ausbildung (§ 9, Abs. 2, Nr. 8 BauPrüfVO)	41
C9	Lage, Anordnung und Bemessung der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen mit Eintragung der Querschnitte bzw. Luftwechselraten sowie der Überdruckanlagen zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen (§ 9, Abs. 2, Nr. 9 BauPrüfVO)	42
C9.1	Anforderungen	42
C9.2	Rauchableitung	42



C10 Alarmierungseinrichtung und die Darstellung der elektroakustischen Alarmierungsanlage (ELA-Anlage) (§ 9, Abs. 2, Nr. 10 BauPrüfVO)	43
C11 Lage, Anordnung und ggf. Bemessung von Anlagen, Einrichtungen und Geräten zur Brandbekämpfung (wie Feuerlöschanlagen, Steigleitungen, Wandhydranten, Schlauchanschlussleitungen, Feuerlöschgeräte) mit Angaben zu Schutzbereichen und zur Bevorratung von Sonderlöschmitteln (§ 9, Abs. 2, Nr. 11 BauPrüfVO)	43
C11.1 Feuerlöscher	43
C12 Sicherheitsstromversorgungsanlagen mit Angaben zur Bemessung und zur Lage und brandschutztechnischen Ausbildung des Aufstellraumes, der Ersatzstromversorgungsanlagen (Batterien, Stromerzeugungsaggregate) und zum Funktionserhalt der elektrischen Leitungsanlagen (§ 9, Abs. 2, Nr. 12 BauPrüfVO)	44
C13 Hydrantenpläne mit Darstellung der Löschbereiche (§ 9, Abs. 2, Nr. 13 BauPrüfVO)	44
C14 Lage und Anordnung von Brandmeldeanlagen, Unterzentralen und Feuerwehrtableaus, Auslösestellen (§ 9, Abs. 2, Nr. 14 BauPrüfVO)	44
C15 Feuerwehrpläne (§ 9, Abs. 2, Nr. 15 BauPrüfVO)	46
C16 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen (wie Werksfeuerwehr, Betriebsfeuerwehr, Hausfeuerwehr, Brandschutzordnung, Maßnahmen zur Räumung, Räumungssignale) (§ 9, Abs. 2, Nr. 16 BauPrüfVO)	46
C16.1 Brandschutzordnung	46
C16.2 Unterweisung von Betriebsangehörigen	47
C16.3 Brandschutzbeauftragte	47
C16.4 Rauchverbot	47
C16.5 Feuergefährliche Arbeiten	48
C16.6 Pflichten des Betreibers	48



C17 Angaben darüber, welchen materiellen Anforderungen der Landesbauordnung oder in Vorschriften aufgrund der Landesbauordnung nicht entsprochen wird und welche ausgleichenden Maßnahmen stattdessen vorgesehen werden (§ 9, Abs. 2, Nr. 17 BauPrüfVO)	48
D. ALLGEMEINES	54
E. PRÜFUNGEN - ABNAHMEN	56
F. ZUSAMMENFASSUNG	58



A. Rechtsgrundlagen / Unterlagen

A1 Allgemeines

Für das bestehende Objekt der AMO GmbH, Otto-Blumenthal-Straße 25, 52074 Aachen wird ein Brandschutzkonzept vorgelegt.

Für das zu beurteilende Gebäude wurde bereits ein Brandschutztechnisches Gutachten der Fa. Halfkann + Heister mit Datum 09.06.1994 im Zuge des damaligen Baugenehmigungsverfahrens erstellt.

Eine Baugenehmigung mit Bauregisternummer 9404153 wurde auf Grundlage dieses Brandschutzkonzeptes mit Datum 02.08.1994 erteilt.

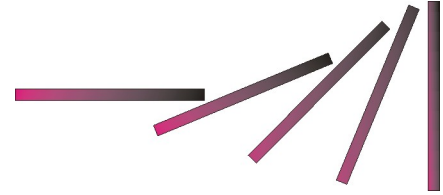
Durch die Stadt Aachen wurde mit Datum vom 15.07.1996 eine Schlussbescheinigung ohne Mängel ausgestellt.

Bei einer am 12.11.2002 von der Feuerwehr Aachen und der Sicherheitsabteilung der RWTH durchgeführten Brandschau wurde festgestellt, dass

- a) der ursprünglich als Messkuppel konzipierte Kuppelbau in Höhe von 10,65 m auf dem Dach des Gebäudes entgegen der Baugenehmigung nunmehr als Seminarraum und insoweit als Aufenthaltsraum im bauordnungsrechtlichen Sinne genutzt wird.
- b) im zweigeschossigen Büroanbau eingebaute Glastüren und die Glaswände nicht dem o. g. Brandschutzgutachten entsprechen, da dieses dichtschießende Türen und G 30 Verglasungen von den Büros in die Eingangshalle vorsieht.

Seitens der Fa. Heister + Ronkartz wurde zur Legalisierung ein 1. Nachtrag zum Brandschutzkonzept mit Datum 17.04.2003 erarbeitet, der aber nicht bei der genehmigenden Behörde (Bauaufsicht Stadt Aachen) eingereicht wurde.

Der im ursprünglichen Brandschutzgutachten als Aufenthalts- und Ausstellungsbereich beantragte Raum im Erdgeschoss des Verbindungsbaus soll zukünftig als Kommunikationsbereich (Coffee-Point) genutzt werden.



Nach Auffassung der Bauaufsicht der Stadt Aachen ist das Gebäude wegen der ungenehmigten Änderung und Nutzungsänderung nunmehr formell und materiell illegal.

Die Bauaufsicht fordert deshalb, dass bei Einreichung eines Bauantrages mit dem Ziel der Legalisierung, ein Brandschutzkonzept für das gesamte Gebäude auf der Grundlage des aktuellen Rechts erstellt wird.

Der Inhalt eines Brandschutzkonzeptes ist in § 9 BauPrüfVO geregelt.

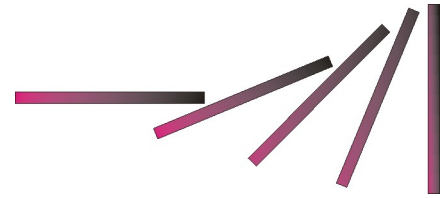
Das Brandschutzkonzept wird auf Grundlage der Landesbauordnung Nordrhein-Westfalen (BauO NRW 2018) erstellt.

Bei dem zu beurteilenden Gebäude handelt es sich – entsprechend § 50 Abs. 1 BauO NRW 2018 – um bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung (Sonderbauten)

Gemäß § 50 Abs. 1 BauO NRW 2018 können für bauliche Anlagen und Räume besonderer Art oder Nutzung im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen nach § 3 Abs. 1 besondere Anforderungen gestellt werden. Erleichterungen können gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen oder auch Räume oder wegen besonderer Anforderungen nicht bedarf.

Die Anforderungen und Erleichterungen können sich insbesondere erstrecken auf:

1. die Anordnung der baulichen Anlagen auf dem Grundstück,
2. die Abstände von Nachbargrenzen, von anderen baulichen Anlagen auf dem Grundstück und von öffentlichen Verkehrsflächen sowie auf die Größe der freizuhaltenden Flächen der Grundstücke,
3. die Öffnungen nach öffentlichen Verkehrsflächen und nach angrenzenden Grundstücken,
4. die Anlage von Zu- und Abfahrten,
5. die Anlage von Grünstreifen, Baumpflanzungen und anderen Pflanzungen sowie die Begrünung oder Beseitigung von Halden und Gruben,

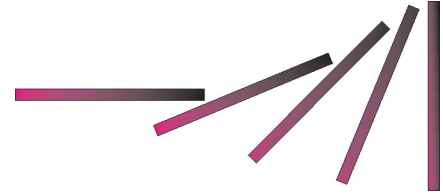


6. die Bauart und Anordnung aller für die Stand- und Verkehrssicherheit, den Brand-, Wärme-, Schall- oder Gesundheitsschutz wesentlichen Bauteile und die Verwendung von Baustoffen,
7. Brandschutzanlagen, -einrichtungen und -vorkehrungen,
8. die Löschwasserrückhaltung,
9. die Anordnung und Herstellung von Aufzügen, Treppen, Treppenträumen, Fluren, Ausgängen, sonstigen Rettungswegen,
10. die Beleuchtung und Energieversorgung,
11. die Lüftung und Rauchableitung,
12. die Feuerungsanlagen und Heizräume,
13. die Wasserversorgung für Löschzwecke,
14. die Aufbewahrung und Entsorgung von Abwasser und festen Abfallstoffen,
15. die Stellplätze und Garagen mit und ohne einer Stromzuleitung für die Aufladung von Batterien für Elektrofahrzeuge sowie Fahrradabstellplätze,
16. die barrierefreie Nutzbarkeit,
17. die zulässige Zahl der Benutzerinnen und Benutzer, Anordnung und Zahl der zulässigen Sitz- und Stehplätze bei Versammlungsstätten, Gaststätten, Vergnügungsstätten, Tribünen und Fliegenden Bauten,
18. die Zahl der Toiletten für Besucherinnen und Besucher,
19. Umfang, Inhalt und Zahl besonderer Bauvorlagen, insbesondere eines Brandschutzkonzepts,
20. weitere zu erbringende Bescheinigungen,
21. die Bestellung und Qualifikation der Bauleitenden und der Fachbauleitenden,
22. den Betrieb und die Nutzung einschließlich der Bestellung und der Qualifikation einer oder eines Brandschutzbeauftragten,
23. Erst-, Wiederholungs- und Nachprüfungen und die Bescheinigungen, die hierüber zu erbringen sind und
24. Gebäudefunkanlagen für die Feuerwehr.

Bei dem Objekt handelt es sich wegen der Art der Nutzung um einen sogenannten kleinen Sonderbau.

Die Bedingungen für einen großen Sonderbau gemäß § 50 Abs. 2 BauO NRW 2018 werden nicht erfüllt.

Abweichungen können entsprechend § 69, Erleichterungen entsprechend § 50 BauO NRW 2018 gestattet werden.



Gemäß § 2, Abs. 3, BauO NRW 2018 ist das Gebäude mit einem Aufenthaltsraum (Fußbodenhöhe 10,65 m über Gelände) und Nutzungseinheiten $> 400 \text{ m}^2$ als

Gebäude der Gebäudeklasse 5

einzustufen.

Besondere Gefahren, welche durch die Nutzung der Gebäude hervorgehen, ergeben sich aus Sicht des Unterzeichners nicht.

Chemikalien werden in kleinen Mengen im Erdgeschoss und im Reiraumbereich gelagert. Die erforderlichen Schutzschränke bzw. Rückhaltebehältnisse sind vorhanden.

Im Institutsgebäude wird mit Chemikalien in kleineren Mengen umgegangen.

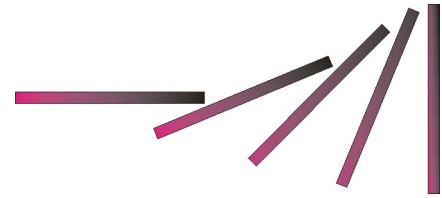
Die verwendeten Gasflaschen werden in Sicherheitszellen für Gasflaschen nach DIN 12925 aufbewahrt.

Das Brandschutzkonzept berücksichtigt die nach den öffentlich-rechtlichen Vorschriften erforderlichen Brandschutzmaßnahmen.

Dies betrifft insbesondere die Zugänglichkeit des Gebäudes, die Flucht-, Rettungs- und Löschangriffswege, das Brandverhalten von Baustoffen, Rauchschutzmaßnahmen und/ oder Rauchabzugsvorrichtungen, Löschwasserversorgung sowie betrieblichen Brandschutzvorkehrungen.

Das zu erstellende Brandschutzkonzept soll eine wohl abgewogene maßvolle Anwendung der möglichen aber auch nur der nötigen Maßnahmen ermöglichen, um eine vernünftige Synthese aus der notwendigen Sicherheit und einem immer bleibenden, vertretbaren Restrisiko zu finden, bei der sowohl die Bestimmungen des Baurechts sowie die betrieblichen Erfordernisse angemessene Berücksichtigung finden, um letztlich den wirksamen Schutz der öffentlichen Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben und Gesundheit zu gewährleisten.

Es wird darauf hingewiesen, dass gegebenenfalls weitergehende Maßnahmen aus



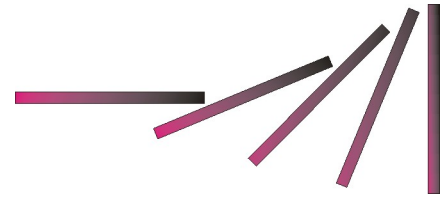
**eigenschutz- oder versicherungsrechtlichen Gründen
sowie
gemäß Arbeitsrecht / Arbeitsschutz**

erforderlich werden könnten.

A2 Mindestanforderungen der BauO NRW 2018 / Sonderbauverordnung Teil 5 Garagen / Industriebaurichtlinie NRW

Folgende Mindestanforderungen werden in der Bauordnung NRW 2018 definiert:

	Gebäude	Gebäudeklasse 5
	Bauteile	
§ 27(1)	Tragende und aussteifende Wände, Pfeiler und Stützen	Feuerbeständig (fb)
§ 27(2)	in Kellergeschossen	Feuerbeständig (fb)
§ 27(1)	in Geschossen im Dachraum, über denen Aufenthaltsräume möglich sind	Feuerbeständig (fb)
§ 27(1)	in Geschossen im Dachraum, über denen Aufenthaltsräume nicht möglich sind	Keine
§ 28 (1)	Außenwände und Außenwandteile wie Brüstungen u. Schürzen	Brandausbreitung auf und in Bauteile ausreichend lang begrenzt
§ 28 (2)	nichttragende Außenwände sowie nichttragende Teile von Außenwänden	nichtbrennbar brennbar, dann raumabschließend feuerhemmend (nbr, fh und rB)
§ 28 (3)	Oberflächen von Außenwänden, Außenwandbekleidungen einschl. Dämmstoffe und Unterkonstruktionen	Schwerentflammbar (sfl) Unterkonstruktion normalentflammbar möglich, wenn § 28 (1) erfüllt.
§ 29	Trennwände	Feuerbeständig, bis Rohdecke raumabschließend (fb und rB)
§ 29 (5)	Wegen der Nutzung erforderliche Öffnungen	Feuerhemmend und dicht- und selbstschließend (fh und dts)
§ 29 (4)	in Dachräumen	bis unter die Dachhaut
§ 30 (3)	Gebäudeabschlusswand, Innere Brandwand	feuerbeständig unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung (fb und wmB)
§ 30 (8) § 30(11)	Wegen der Nutzung erforderliche Öffnungen in inneren Brandwänden	Feuerbeständig und dicht- und selbstschließend (fb und dts)



Decken müssen als tragende und raumabschließende Bauteile zwischen Geschossen im Brandfall ausreichend lang standsicher und widerstandsfähig gegen Brandausbreitung sein.

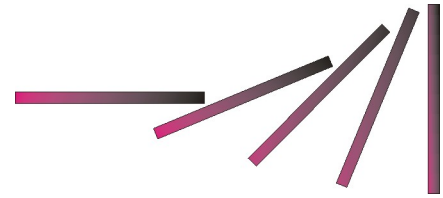
	1	
	Gebäude	Gebäudeklasse 5
	Bauteile	
§ 31(1)	Decken	Feuerbeständig (fb)
§ 31(2)	in Kellergeschossen	Feuerbeständig (fb)
§ 31(2)	Decken im Dachraum, über denen Aufenthaltsräume möglich sind	Feuerbeständig (fb)
	Decken im Dachraum, über denen Aufenthaltsräume nicht möglich sind	keine
§ 34	Treppen	Feuerhemmend und nichtbrennbar (fh und nbr)
§35	Treppenträume	Bauart Brandwand (fb und wmB)
§35 (6)	Öffnungen zu KG und Nutzungseinheiten > 200 m ²	Feuerhemmend und rauchdicht und selbstschließend (fh u. rdts)
§35(6)	Öffnungen zu Wohnungen und Nutzungseinheiten < 200 m ²	Dichtschießend (dts)
§35(6)	Öffnungen zu notwendigen Fluren	Rauchdicht und selbstschließend (rdts)
	Oberer Abschluss und nicht Dach	Feuerbeständig (fb)

Zeichenerklärung:

- fh: Feuerhemmende Bauteile (Feuerwiderstandsdauer 30 Minuten)
- hfh: Hochfeuerhemmende Bauteile (Feuerwiderstandsdauer 60 Minuten)
- fb: Feuerbeständige Bauteile (Feuerwiderstandsdauer 90 Minuten)
- rB: Ausbildung als raumabschließendes Bauteil
- dt: dichtschießend
- dts: dicht- und selbstschließend
- rdts: rauchdicht und selbstschließend
- ia: von innen nach außen
- ai: von außen nach innen
- wmB: widerstandsfähig gegen mechanische Beanspruchung
- sfl: schwerentflammbar
- nbr: nichtbrennbar

Anmerkung:

In den Brandschutzplänen werden die vorgenannten Abkürzungen ebenfalls verwendet.



Die tragenden Teile des Objektes sind als Stahlbeton-Konstruktionen bzw. als Massivmauerwerk feuerbeständig zum Zeitpunkt der Errichtung ausgeführt.

Im Erdgeschoss des Institutsgebäudes (nicht im Büro- und Verwaltungstrakt) wurden alle Innenwände zunächst feuerbeständig hergestellt. In die Öffnungen dieser Wände sind selbstschließende, dichtschließende und feuerhemmende Türen alter Bauart vorhanden. Aufgrund von Durchführungen in diesen Wänden, welche zwar verschlossen wurden, aber nicht immer vollständig zulassungskonform, werden die Wände in diesem Brandschutzkonzept nichtbrennbar klassifiziert.

Die Außenwände bestehen aus einer Metall-Glas-Konstruktion und im Bereich des Basements (Erdgeschoss) ebenfalls aus Stahlbeton zusätzlich Dämmung und Bekleidung aus Riffelblech.

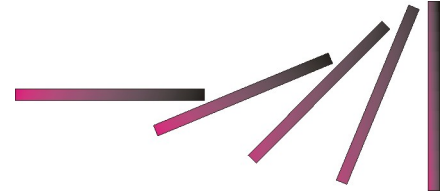
Während die Geschosdecken des Erdgeschosses sowie die Decke des Büro- und Verwaltungstraktes über dem 1. Obergeschoss als Stahlbetondecken hergestellt sind, bildet der Rein-Raum mit der dazugehörigen RLT- und Technik- Ebene oberhalb des Rein-Raums ein Geschoss, weil diese Bereiche ohne brandschutztechnisch wirksame Trennung hergestellt wurden.

Der Rein-Raum-Bereich besitzt Metallständerwände ohne brandschutztechnische Bemessung mit nichtbrennbarer Mineralwolldämmung. Eine variable Raumaufteilung in diesem Bereich ist für die Nutzung des Objektes unabdingbar.

Der außen um den Reinraum verlaufende Graugang als Flucht- und Rettungsweg besitzt ein zum Zeitpunkt der Errichtung einzustufendes feuerbeständiges Stahlbeton-Tragwerk.

Die zum Reinraum gehörende RLT- und Technik- Ebene ist stützenfrei oberhalb des Rein-Raumes errichtet.

Die Tragkonstruktion der RLT- und Technik- Ebene übernimmt dabei eine Stahlfachwerkbinder-Konstruktion, welche mittels eines dämmschichtbildenden Anstriches zum Zeitpunkt der Errichtung feuerhemmend ertüchtigt wurde.

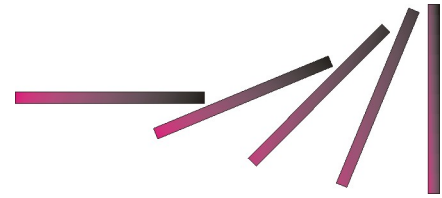


Aufgrund der Einstufung des Gebäudes in die Gebäudeklasse 5, wonach alle tragenden Bauteile feuerbeständig sein müssen, ist hier eine Erleichterung von § 27 Abs. 1 BauO NRW 2018 zu erkennen, die der Genehmigung der Bauaufsicht bedarf. Die Erleichterung wird im Brandschutzkonzept unter C4.2 bewertet.



Die Dachdecke oberhalb der RLT- und Technik- Ebene ist eine Stahlbetonkonstruktion, die zum Zeitpunkt der Errichtung feuerbeständig eingestuft werden konnte.

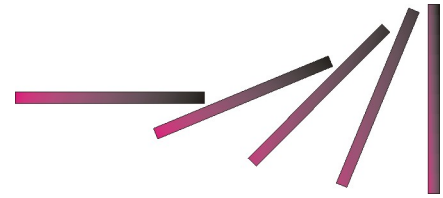
Oberhalb des Daches befindet sich ein Raum in einer ungeschützten Stahlglass-Konstruktion, der ursprünglich als Messkuppel beantragt wurde und nunmehr als Aufenthaltsraum (Seminarraum, Besprechungsraum) genutzt werden soll.



Zwischen den Büroräumen und dem Kommunikationsbereich ist im Erdgeschoss sowie im Obergeschoss eine Konstruktion in Normalverglasung mit Ganzglastüren als Verbindungstüren zur angrenzenden Galerie errichtet worden (siehe z. B.: Foto Seite 13).

A3 Unterlagen / Gespräche

Plan / Unterlagen	Maßstab	Stand
Nellessen + Brasse Architekten, Rommelweg 9a, 52159 Aachen		
Amtl. Lageplan	1:500	13.07.1994
Grundriss UG	1:100	16.03.1994
Grundriss EG	1:100	16.03.1994
Grundriss OG	1:100	16.03.1994
Grundriss Lüftung	1:100	16.03.1994
Grundriss DG	1:100	22.07.1994
Ansichten Nordost; Südost	1:100	16.03.1994
Ansichten Nordwest; Südwest	1:100	16.03.1994
Architekten K2, Theaterstraße, Aachen		
Grundriss Erdgeschoss	1:100	17.12.2019
Grundriss 1. Obergeschoss	1:100	17.12.2019
Grundriss 2. Obergeschoss	1:100	17.12.2019
Grundriss 3. Obergeschoss	1:100	17.12.2019

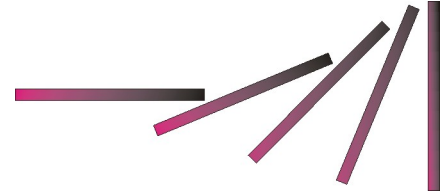


Euro-Brandschutz- und Aerodynamik Ingenieurgesellschaft mbH · Köstersweg 23 · 47533 Kleve

Auf Grundlage der Entwurfspläne wurden vom Unterzeichnerbüro folgende Brandschutzpläne erstellt.

Plan / Unterlagen	Maßstab	Stand
Euro-Brandschutz- und Aerodynamik Ingenieurgesellschaft mbH, Köstersweg 23, 47533 Kleve		
Grundriss Erdgeschoss	-	17.12.2019
Grundriss 1. Obergeschoss	-	17.12.2019
Grundriss 2. Obergeschoss	-	17.12.2019
Grundriss 3. Obergeschoss	-	17.12.2019
Schnitte	-	17.12.2019

Im Vorfeld haben Bestandsaufnahmen und Abstimmungen mit dem Betreiber und dem Entwurfsverfasser stattgefunden.



B. Objekt- und Nutzungsbeschreibung

B1 Allgemeines

Das zu beurteilende Gebäude gliedert sich wie folgt:

Ein ca. 23 x 23 m großer Baukörper wird über einen Verbindungsbau mit einem halbrunden Büro- und Verwaltungstrakt mit den Ausdehnungen 47,30 x 8,10 m verbunden.

Das eigentliche Institutsgebäude wurde zunächst zweigeschossig erstellt, wobei der Rein-Raum im Obergeschoss mit der darüber liegenden RLT- und Technik- Ebene eine Geschossebene bilden. Im Erdgeschoss befinden sich ausschließlich Technikräume (Versorgungstechnik), wobei jeder einzelne Raum massive Betonwände hat, die aus Sicht des Unterzeichners wegen vorhandener nicht qualifizierter Durchführungen als nichtbrennbar eingestuft werden. In die Öffnungen dieser Wände sind selbstschließende, dichtschießende und feuerhemmende Türen alter Bauart vorhanden.

Oberhalb der RLT- und Technik- Ebene ist auf dem Dach ein Kuppelbau errichtet worden, der mit einer Fußbodenhöhe von +10,65 m über Gelände als Aufenthaltsraum genutzt werden soll.

In der Baugenehmigung für das Gebäude war dieser Raum als Messkuppel ohne den Status eines Aufenthaltsraumes genehmigt worden.

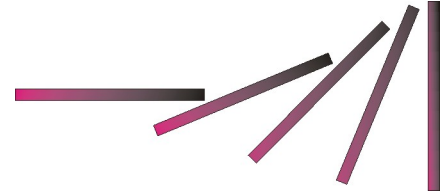
Durch den beantragten Aufenthaltsraum muss das Gebäude demzufolge in die Gebäudeklasse 5 eingestuft werden, was bedingt, dass alle tragenden Wände und Stützen bis auf die der Kuppel feuerbeständig sein müssen.

Auf der RLT- und Technik- Ebene ist eine Tragkonstruktion vorhanden, die zum Zeitpunkt der Errichtung in F 30 A eingestuft werden konnte.

Das Institutsgebäude wird über einen Treppenraum erschlossen.

Auf der Ebene des Rein-Raums ist ein zweiter baulicher Rettungsweg über eine Außentreppe an der Nordostseite des Gebäudes vorhanden.

Diese Außentreppe wird durch eine neue Außentreppe erweitert, welche auch die Ebene mit dem Seminarraum erschließt.



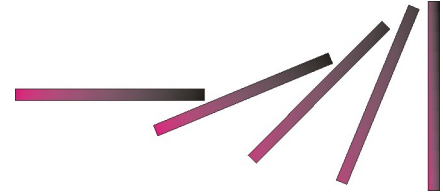
Der Aufenthaltsraum in der Kuppel hat dann seinen ersten Rettungsweg über den Treppenraum, der nach deutlich weniger als 35 m erreicht werden kann und erhält einen zweiten baulichen Rettungsweg über die neue Außentreppe.

Der zweigeschossige Büro- und Verwaltungstrakt steht durch eine glasüberdachte Galerie brandschutztechnisch offen miteinander in Verbindung.

Der zweigeschossige Büro- und Verwaltungstrakt wird über den Verbindungsbau erschlossen. Das Obergeschoss wird über eine freie Treppe aus nichtbrennbaren Baustoffen, die im Verbindungsbau angeordnet ist, erreicht. Von der entferntesten Stelle eines Aufenthaltsraumes im Obergeschoss wird der Ausgang ins Freie über diese Treppe nach 32,5 m erreicht.

Der Büro- und Verwaltungstrakt verfügt auf beiden Ebenen über einen Fluchtbalkon aus nichtbrennbaren Baustoffen, über den der zweite Rettungsweg baulich gesichert wird (siehe Fotos). Der Fluchtbalkon wird von der Nutzungseinheit über Fenster erschlossen.





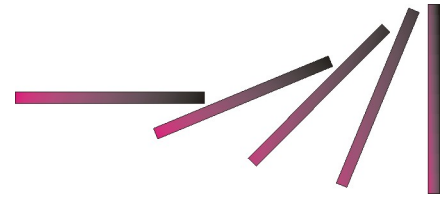
Der glasüberdachte Verbindungsbau soll auf der Erdgeschossebene als Kommunikationszone genutzt werden.

Kellergeschoss:

Unterhalb des Büro- und Verwaltungstraktes ist ein Technikraum im Kellergeschoss angeordnet, der seinen Zugang von außen hat. Der Technikraum hat keine Verbindung zum darüber liegenden Gebäude. Ein Installationsschacht ist mittels einer selbstschließenden, dichtschließenden Tür von diesem Technikraum abgetrennt.

Der Installationsschacht, der im Kellergeschoss horizontal verläuft, hat eine direkte Verbindung zum aufgehenden Installationsschacht im Institutsgebäude.

Unmittelbar neben dem Technikraum ist noch ein Hausanschlussraum vorhanden, der mittels einer feuerbeständigen Wand und einer selbstschließenden dichtschließenden und feuerhemmenden Tür vom Technikraum abgeschottet ist. In diesem Raum befindet sich u. a. die Schaltanlage für die Sicherheitsbeleuchtung.



B2 Konstruktion, bauliche Merkmale, Abmessungen, Flächen

Institutsgebäude

Länge	:	ca. 22,80 m
Breite	:	ca. 22,80 m
Höhe	:	+ 10,65 m Höhe Fußboden des höchstgelegenen Aufenthaltsraumes
Geschossfläche KG	:	105,90 m ²
Geschossfläche EG	:	840,70 m ²
Geschossfläche OG	:	992,30 m ²
Geschossfläche Dach	:	

2-geschossiger Büro- und Verwaltungstrakt

Länge:	:	47,30 m
Breite	:	08,10 m
Höhe	:	+ 3,10 m Höhe Fußboden des höchstgelegenen Aufenthaltsraumes
Geschossfläche EG:		505,70 m ²
Geschossfläche OG:		470,07 m ²

Der Baukörper wurde bis auf die RLT- und Technik-Ebene in seinen tragenden Bauteilen feuerbeständig nach damaligem Recht errichtet.

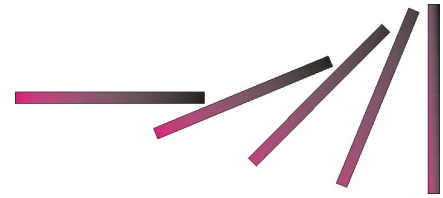
Die RLT- und Technik-Ebene im Obergeschoss hat ein Tragwerk aus einer Stahlbinderkonstruktion, welches zum Zeitpunkt der Errichtung mit einem dämmschichtbildenden Anstrich F30-A ertüchtigt wurde.

Alle Decken (außer zwischen Rein-Raum und RLT- und Technik-Ebene) wurden ebenfalls feuerbeständig raumabschließend hergestellt.

Das Dach des Verwaltungstraktes, des Institutsgebäudes sowie des Kernbereiches mit Aufzug, Installation und Treppenraum ist ein Stahlbeton-Warmdach mit Folienabdichtung und Belag aus Betonplatten auf Mörtelsäckchen.

Die Kuppel auf dem Dach des Institutsgebäudes wurde in einer Stahl-Glas-Konstruktion hergestellt.

Der Verbindungsbau hat ein Glasdach auf zwischen Verwaltungsdachplatte und gebogener Scheibe des Kernbereiches spannenden Stahlträgern.



Die Außenwände des Gebäudes sind ebenfalls aus Stahlbeton bzw. aus einer Stahl-Glas-Konstruktion hergestellt.

B3 Nutzung des Objektes

Das Gebäude wird als Institut für Mikro- und Optoelektronik genutzt.

Folgende Nutzungen sind auf den einzelnen Geschossebenen zu erkennen:

Institutsgebäude

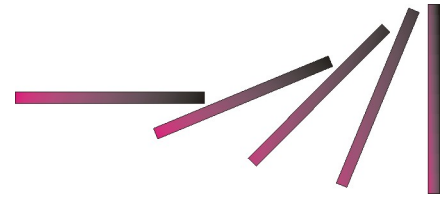
Erdgeschoss:	Technikräume für die Versorgungstechnik
Obergeschoss:	Reinraum und Lüftungszentrale
Dach:	Seminarraum für bis zu 20 Personen

Verbindungsbau (Galerie)

Erdgeschoss:	Kommunikationszone
Obergeschoss:	Fluchtgang zum Treppenraum sowie zu einer freien Treppe aus nichtbrennbaren Baustoffen

Büro- und Verwaltungstrakt

Erdgeschoss:	Büronutzung
Obergeschoss:	Büronutzung



C. Brandschutzkonzept

C1 Zufahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr (§ 9, Abs. 2, Nr. 1 BauPrüfVO)

Das Gebäude kann über die Otto-Blumenthal-Straße von Einsatzfahrzeugen der Feuerwehr angefahren werden.

Eine Feuerwehrezufahrt ist im Bestand vorhanden.

Der zweite Rettungsweg für den Seminarraum auf dem Dach wird über eine neu geplante Außentreppe erfolgen.

Auf der Fläche neben der Nordseite des Gebäudes wird eine Feuerwehrebewegungsfläche eingerichtet.

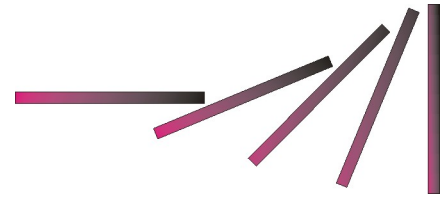
Ein vorhandener herausnehmbarer Poller wird durch einen kippbaren Poller mit Dreikantverschluss getauscht.

Die Feuerwehrebewegungsfläche wird mit einem Hinweisschild gemäß DIN 4066-2 als „Fläche für die Feuerwehr“ gekennzeichnet.

Der Objektschlüssel wird in einem überwachten Feuerwehrschrüsseldepot, das unmittelbar neben dem Zugang zum FIZ eingebaut wurde, deponiert.

Außerhalb der Betriebszeiten sind die Tore und Türen, welche für den Wärmeabzug, als Zuluftöffnungen und als Zugänge vorgesehen sind, für die Feuerwehr von außen gewaltfrei mittels eines Objektschlüssels offenbar.

Die Tore – siehe Brandschutzpläne – werden dazu gekennzeichnet und mit einer Notentriegelung versehen.



C2 Erforderliche Löschwassermenge sowie Nachweis der Löschwasserversorgung (§ 9, Abs. 2, Nr. 2 BauPrüfVO)

Nach dem Arbeitsblatt W405-DVGW „Bereitstellung von Löschwasser durch die öffentliche Trinkwasserversorgung“ können alle Wasserentnahmemöglichkeiten angerechnet werden, die in einem Umkreis von 300 m zu dem Objekt liegen.

Wasserlieferungstabelle für Hydranten:

Bei einem Fließdruck von etwa 4 bar haben Hydranten (Sammelwasserversorgung) je nach Grad der Inkrustierung der Versorgungsleitung einen Förderstrom, der im Bereich der unten angegebenen Werte liegt.

Durchmesser der Versorgungsleitung [mm]	Wasserlieferung Unterflurhydrant bei Nennweite 80 [l/min]	Wasserlieferung Überflurhydrant Fallmantelhydrant 100 [l/min]	Wasserlieferung Sonderhydrant (Überflur) 150 [l/min]
80	500 - 800	-----	-----
100	700 - 1000	1100 - 1500	-----
150	900 - 1700	1700 - 2100	2400 - 3100
200	1500 - 2000	2200 - 2700	2900 - 4100
250	1600 - 2200	2600 - 3100	3600 - 4800

Die Löschwasserversorgung kann sichergestellt werden durch:

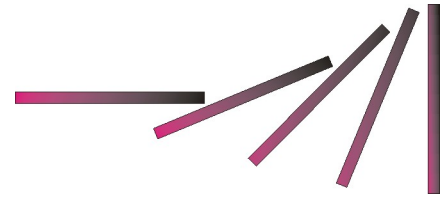
- das öffentliche Versorgungsnetz (Sammelwasserversorgung)

Für das Institutsgebäude wird eine Löschwasserversorgung von 1.600 l/min über mindestens 2 Stunden erforderlich.

Der Nachweis für die vorhandene Löschwasserversorgung durch den Wasserversorger wird nachgereicht.

C3 Bemessung, Lage und Anordnung der Löschwasserrückhalteanlagen (§ 9, Abs. 2, Nr. 3 BauPrüfVO)

Dem Unterzeichner wurden keine wassergefährdenden Stoffe in solchen Mengen bekannt gegeben, die in den Geltungsbereich der Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie -LÖRüRI fallen.



Diese Richtlinie gilt für bauliche Anlagen, in oder auf denen wassergefährdende Stoffe

- der Wassergefährdungsklasse WGK 1 mit mehr als 100 t je Lagerabschnitt (s. Abschn. 3.9) oder
- der Wassergefährdungsklasse WGK 2 mit mehr als 10 t je Lagerabschnitt oder
- der Wassergefährdungsklasse WGK 3 mit mehr als 1 t je Lagerabschnitt gelagert (s. Abschn. 3.4) werden.

Werden wassergefährdende Stoffe unterschiedlicher Wassergefährdungsklasse zusammengelagert, so gilt für die Feststellung, ob die bauliche Anlage dem Geltungsbereich unterliegt,

- 1 t WGK 3-Stoff als 10 t WGK 2-Stoff und
- 1 t WGK 2-Stoff als 10 t WGK 1-Stoff.

Die auf eine Wassergefährdungsklasse umgerechneten Mengen sind zu addieren.

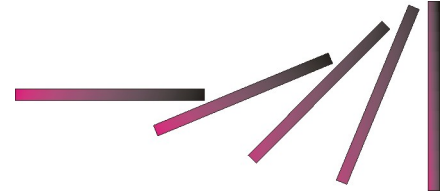
In der Chemikaliensammelstation fallen nach Angaben des Betreibers maximal folgende Mengen an:

Ca. 600 Liter Flusssäure/Schwefelsäure (Säuregehalt im Abwasser kleiner als 5%)	WGK2/WGK1
200 Liter Lösungsmittel	WGK 1
40 Liter Entwickler	WGK 1
40 Liter Aluätze	WGK 1
40 Liter Chromätze	WGK 1
40 Liter Toluol	WGK 2

Darüber hinaus werden im Institutsgebäude im Rein-Raum Kleinmengen von Chemikalien gelagert bzw. wird mit ihnen umgegangen. Eine Liste der Chemikalien wird dem Brandschutzkonzept angehängt.

Demnach ist für das zu beurteilende Objekt eine Löschwasserrückhalteanlage nicht erforderlich.

Gleichwohl werden den Lagermengen entsprechende Auffangbehälter vorgehalten, in den bei einer Leckage austretende Produkte in vollem Umfang aufgenommen werden können.



C4 System der äußeren und inneren Abschottung in Brandabschnitte bzw. Brandbekämpfungsabschnitte, sowie das System der Rauchabschnitte mit Angabe über die Lage und Anordnung und zum Verschluss von Öffnungen in abschottenden Bauteilen, bauliche brandschutztechnische Anforderungen (§ 9, Abs. 2, Nr. 4 BauPrüfVO)

Anmerkung bei Änderungen:

Die Nachweise der Feuerwiderstandsdauer der tragenden Bauteile sind durch den Statiker (§ 8, Abs. 1, letzter Satz, BauPrüfVO) zu führen und durch den staatlich anerkannten Sachverständigen für die Standsicherheit zu bestätigen.

Da weitgehend ein Gebäude im Bestand zu beurteilen ist, muss konstatiert werden, dass bei der Einstufung der Feuerwiderstandsdauer, die zum Zeitpunkt der Errichtung der bestehenden Gebäudeteile geltenden Normen maßgeblich sind.

C4.1 Brandabschnitte, Brandwände

Das gesamte Gebäude bildet einen Brandabschnitt.

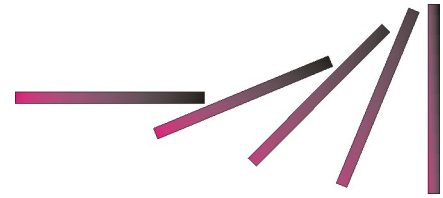
Nach § 30 Abs. 2 BauO NRW 2018 sind Brandwände erforderlich zur Unterteilung ausgedehnter Gebäude in Abständen von nicht mehr als 40 m. Größere Abstände können gestattet werden, wenn die Nutzung des Gebäudes es erfordert und wenn wegen des Brandschutzes Bedenken nicht bestehen.

Die zulässigen 40 m werden bei einer maximalen Ausdehnung des Gebäudes von 47,30 m überschritten.

Es bestehen seitens des Unterzeichners jedoch keine Bedenken, da die maximale Geschossfläche ca. 992,50 m² über alle Gebäudeteile beträgt und damit die zulässigen 1.600 m² Brandabschnittsfläche deutlich unterschritten werden.

Zudem wird das Institutsgebäude vom Verbindungsbau mittels einer feuerbeständigen Trennwand im Erdgeschoss und im Obergeschoss abgeschottet.

Im Erdgeschoss ist die vorhandene Tür zwischen Lagerbereich und Verbindungsbau T30 nach alter Bauart.



Im Obergeschoss muss die dem Verbindungsbau zugewandte Wand der Schleuse in den Rein-Raum-Bereich feuerbeständig hergestellt werden. In die verbleibende Öffnung wird eine selbstschließende, rauchdichte und feuerhemmende Tür eingebaut.

Weiterhin haben alle Räume der Versorgungstechnik im Kellergeschoss feuerbeständige Wände und haben in ihren Öffnungen selbstschließende, dichtschießende und feuerhemmende Türen.

Damit bildet jeder einzelne Technikraum eine Brandzelle.

Hinweis:

Als „Brandzelle“ wird ein Gebäudebereich verstanden, der gegenüber angrenzenden Bereichen durch feuerbeständige und raumabschließende (fb und rB) Trennwände und Decken getrennt ist und deren Öffnungen in den abschottenden Bauteilen mit Feuerschutzabschlüssen geschlossen werden, die einen Schutz gegen Feuer und Rauch über einen Zeitraum von mindestens 30 Minuten ermöglichen (z. B. fh und rdts).

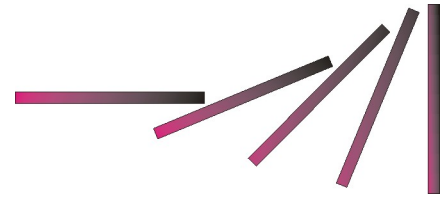
C4.2 Konstruktion und Außenwände

Tragende und aussteifende Bauteile des bestehenden Gebäudes sind – wie schon erwähnt – bis auf die RLT- und Technik- Ebene oberhalb des Rein-Raums feuerbeständig und im Wesentlichen aus nichtbrennbaren Baustoffen (fb) ausgebildet.

Die RLT- und Technik- Ebene hat ein Tragwerk aus einer Stahlbinderkonstruktion, welches zum Zeitpunkt der Errichtung mit einem dämmschichtbildenden Anstrich auf die Feuerwiderstandsklasse F30-A ertüchtigt wurde.

Der Kuppelbau ist in einer ungeschützten Stahlglas-Konstruktion errichtet worden, womit auch bei Zugrundelegung der aktuellen Bauordnung eine Baurechtskonformität gegeben ist, da oberhalb des Kuppelbaus keine Aufenthaltsräume entstehen können.

Da das Gebäude durch die Beantragung des auf dem Dach befindlichen Kuppelbaus als Aufenthaltsraum nunmehr in die Gebäudeklasse 5



eingestuft werden muss, ist bezüglich der Ausbildung des Tragwerks der RLT- und Technik-Ebene eine **Erleichterung** von § 27 BauO NRW 2018 zu erkennen, die der Genehmigung der Bauaufsicht bedarf.

Erleichterung E1

von § 27 Abs. 1 BauO NRW 2018

Begründung/Nachweis

Aus Sicht des Unterzeichners bestehen keine Bedenken, die Erleichterung zuzulassen, wenn nachfolgende Randbedingungen berücksichtigt werden:

- Das gesamte Gebäude erhält eine selbsttätige Brandmeldeanlage der Kategorie 1 mit selbsttätigen und nichtselbsttätigen Meldern sowie mit akustischen Signalgebern.
- Die Brandmeldeanlage wird auf die Empfangseinrichtungen der Feuerwehr Aachen aufgeschaltet.
- Durch die frühzeitige Alarmierung schon bei Auftreten einer ersten Rauchentwicklung im Gebäude kann unmittelbar die Eigenrettung über den Treppenraum, der nach weniger als 35 m erreicht werden kann, bzw. über die neue Außentreppe eingeleitet werden.

Voraussetzung für die vorstehende Beurteilung ist die vollständige Entfernung der nicht zur RLT- und Technik-Ebene gehörenden und hier abgestellten Materialien und Möbel.

Es bestehen keine Bedenken, wenn die hier aufgestellten Vakuumpumpen für den Reinraum in der RLT- und Technik-Ebene verbleiben.

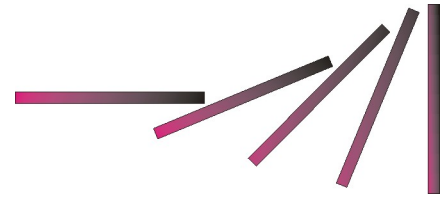
Nichttragende Außenwände sind gemäß Bauordnung nichtbrennbar oder feuerhemmend und raumabschließend (nbr oder fh und rB) vorhanden.

Im Erdgeschoss des Institutsgebäudes (Versorgungstechnik) sind Außenwände aus Stahlbeton vorhanden.

Im Obergeschoss bzw. im Büro- und Verwaltungstrakt mit Verbindungsbau ist eine Metall-Glas-Konstruktion vorhanden.

C4.3 Trennwände

Alle im Gebäude der Gebäudeklasse 5 vorhandenen Trennwände sind feuerbeständig und raumabschließend und bis unter die Rohdecke



geführt. Öffnungen in diesen Wänden sind bzw. werden mindestens mit feuerhemmenden, dichtschießenden und selbstschießenden Türen (fh und dts) bzw. bei Neubau feuerhemmenden, rauchdichten und selbstschießenden Türen (fh und rdts) geschlossen.

Der Verlauf der Trennwände ist den Brandschutzplänen zu entnehmen.

Die Trennwände werden in den einzelnen Geschossen versetzt angeordnet. Dies ist zulässig.

Es sind Trennwände, welche zum Zeitpunkt der Errichtung feuerbeständig eingestuft werden konnten, zwischen dem Institutsgebäude und dem Verbindungsbau vorhanden. Der Verlauf ist den Brandschutzplänen zu entnehmen.

Alle Räume der Versorgungstechnik im Kellergeschoss bilden eigene Brandzellen.

Der Reinraumbereich hat nutzungsbedingt variable Metallständerwände mit nichtbrennbarer Mineralwolldämmung.

C4.4 Decken

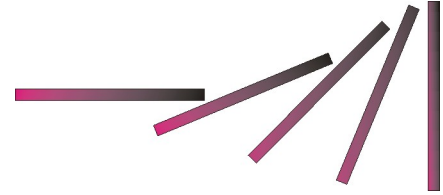
Die Decken vom Büro- und Verwaltungstrakt sowie oberhalb der Versorgungstechnik und oberhalb der RLT- und Technik-Ebene sind im Gebäude der Gebäudeklasse 5 feuerbeständig (zum Zeitpunkt der Errichtung) ausgebildet.

Der Rein-Raum und die dazugehörige RLT- und Technik- Ebene oberhalb des Rein-Raums bilden eine Geschossebene.

Der zweigeschossige Büro- und Verwaltungstrakt ist über den angrenzenden Verbindungsbau offen miteinander verbunden.

Gemäß § 31 Abs. 4, 2. BauO NRW 2018 sind Öffnungen in Decken, für die eine Feuerwiderstandsklasse vorgeschrieben ist, nur zulässig innerhalb derselben Nutzungseinheit mit nicht mehr als insgesamt 400 m² in nicht mehr als zwei Geschossen.

Da die hier zu beurteilende offen miteinander verbundene Nutzungseinheit deutlich größer als 400 m² ist, ist hier eine **Erleichterung** von § 31



Abs. 4, 2. BauO NRW 2018 zu beurteilen, die von der Bauaufsicht genehmigt werden muss.

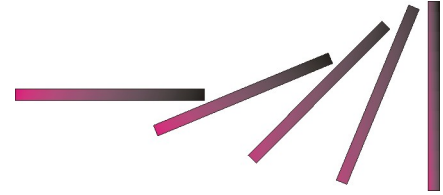
Erleichterung E2

von § 31 Abs. 4, 2. BauO NRW 2018

Begründung/Nachweis

Aus Sicht des Unterzeichners bestehen keine Bedenken der Erleichterung zuzustimmen, weil im vorliegenden Fall folgende Kompensationen zu berücksichtigen sind:

- Das gesamte Gebäude erhält eine selbsttätige Brandmeldeanlage der Kategorie 1 mit selbsttätigen und nichtselbsttätigen Meldern sowie mit akustischen Signalgebern.
- Die Brandmeldeanlage wird auf die Empfangseinrichtungen der Feuerwehr Aachen aufgeschaltet.
- Aufgrund der vollflächigen Glaswände ist eine Rauchentwicklung unabhängig von der Brandmeldeanlage auch visuell sehr früh zu erkennen.
- Die Rettungsweglänge von der entferntesten Stelle eines Aufenthaltsraumes im Obergeschoss bis zum Ausgang ins Freie beträgt 32,5 m. Die zulässige Rettungsweglänge wird demnach auch ohne Berücksichtigung des Treppenraums für den gesamten Büro- und Verwaltungstrakt eingehalten.
- Der Treppenraum ist von der entferntesten Stelle eines Aufenthaltsraumes ebenfalls nach 32,5 m zu erreichen.
- Im Verbindungsbau sind auf der gegenüberliegenden Seite des Büro- und Verwaltungstraktes an oberster Stelle der Außenwand 6 Fenster mit insgesamt einer aerodynamischen Öffnungsfläche von 3,2 m² für den Rauchabzug vorhanden. Ausreichende Zuluftflächen stehen über Öffnungen im Erdgeschoss zur Verfügung. Somit kann eine im Verbindungsbau entstehende Rauchentwicklung so abgeleitet werden, dass der angrenzende Büro- und Verwaltungstrakt nicht unmittelbar gefährdet wird.
- Im Falle einer Verrauchung des Verbindungsbau steht für beide Geschosse als zweiter baulicher Rettungsweg ein Fluchtbalkon an der Außenfassade zur Verfügung, über den – im Obergeschoss über eine anschließende geradläufige Treppe - das sichere Freie unmittelbar nach Alarmierung im Zuge einer Eigenrettung erreicht werden kann.
- Aufgrund der unmittelbaren Nähe der zuständigen Feuerwache der Berufsfeuerwehr (ca. 2 km Fahrstrecke) in Verbindung mit der



selbsttätigen Brandmeldeanlage, kann in der Regel mit einem sehr zeitnahen Eintreffen der ersten Einsatzkräfte gerechnet werden, was wiederum erwarten lässt, dass der Sachschaden möglichst gering gehalten werden kann.

C4.5 Bedachungen

Gemäß § 32 Abs. 1, BauO NRW 2018, müssen Bedachungen gegen Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend lang widerstandsfähig sein (harte Bedachung nach DIN 4102, Teil 7).

Es ist eine harte Bedachung auf Betondach mit schwerentflammbarer Wärmedämmung und Bitumendach vorhanden.

Die Kuppel wurde in einer Stahl-Glas-Konstruktion hergestellt.

Die Kuppel als lichtdurchlässige Bedachung ist so angeordnet, dass Feuer nicht auf andere Gebäudeteile oder Nachbargrundstücke übertragen werden kann.

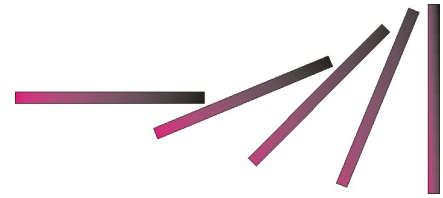
C4.7 Rauchabschnitte

Durch die Ausbildung einzelner Räume und Raumbereiche sowie durch die Ausbildung von Brandzellen wird der Gebäudekomplex automatisch in Rauchabschnitte getrennt.

Der Reinraum bildet einen eigenen Rauchabschnitt. Zur Rauchabführung sind oberhalb des Rein-Raums in den Ecken auf der RLT- und Technik- Ebene 4 Rauchabzugsventilatoren mit einer Leistung von jeweils 20.000 m³/h im Bestand eingebaut.

Der Verbindungsbau bildet mit dem Büro- und Verwaltungstrakt einen Rauchabschnitt. Rauchabzüge mit einer aerodynamischen Öffnungsfläche von 3,2 m² sind an oberster Stelle der dem Büro- und Verwaltungstrakt gegenüberliegenden Wand im Verbindungsbau eingebaut.

Der Rauchabzug für den Büro- und Verwaltungstrakt kann über Fenster erfolgen.



C5 Lage, Anordnung, Bemessung (ggf. durch rechnerischen Nachweis) und Kennzeichnung der Rettungswege auf dem Baugrundstück und in Gebäuden mit Angaben zur Sicherheitsbeleuchtung, zu automatischen Schiebetüren und zu elektrischen Verriegelungen von Türen (§ 9, Abs. 2, Nr. 5 BauPrüfVO)

C5.1 Allgemeines

Der Personenschutz wird erbracht durch:

- die Anforderungen an das System der Rettungswege (begrenzte Länge, Führung, Ausbildung, Ausgänge und Kennzeichnung)
- Brandmeldeanlage mit Alarmierung

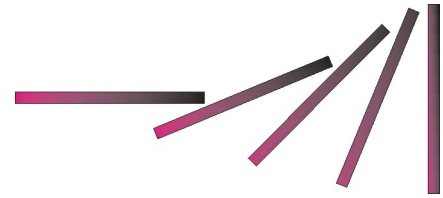
und

- die Aufstellung einer Brandschutzordnung.

Rettungswege erfolgen

- durch Türen direkt ins Freie und
- über Treppenanlagen.

Der Nachweis der Rettungswegführung und der Rettungsweglängen ist dem Brandschutzplan zu entnehmen.



C5.2 Rettungswege

BauO NRW 2018

Entsprechend § 33 Abs. 1 BauO NRW 2018 müssen für Nutzungseinheiten in jedem Geschoss zwei voneinander unabhängige Rettungswege vorhanden sein. Beide Rettungswege dürfen jedoch innerhalb eines Geschosses über denselben notwendigen Flur führen.

Der erste Rettungsweg muss in Nutzungseinheiten, die nicht zu ebener Erde liegen, über eine notwendige Treppe führen, der zweite Rettungsweg kann eine mit Rettungsgeräten der Feuerwehr erreichbare Stelle der Nutzungseinheit oder eine weitere notwendige Treppe sein.

Ergänzend dazu schreibt § 35 Abs. 2 BauO NRW 2018 vor, dass von jeder Stelle eines Aufenthaltsraumes sowie eines Kellergeschosses mindestens ein Ausgang in einen notwendigen Treppenraum oder ins Freie in höchstens 35 m Entfernung erreichbar sein muss.

Gemäß 6.4.3 M-LüAR muss von jeder Stelle der RLT- und Technik-Ebene in höchstens 35 m Entfernung ein Ausgang, z.B. zu einem Treppenraum erreichbar sein.

Die Anforderung wird erfüllt.

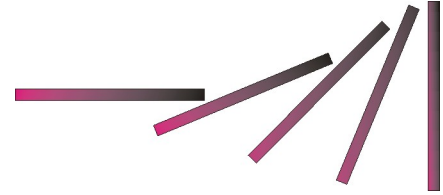
Für das vorhandene Kellergeschoss, in dem nur ein kleiner Technikbereich eingebaut ist, werden die Anforderungen der Bauordnung eingehalten, da von jeder Stelle des Kellergeschosses nach weniger als 35 m ein Ausgang ins Freie erreicht werden kann.

Der erste Rettungsweg für die Nutzungsbereiche im quadratischen Institutsgebäude erfolgt über den vorhandenen Treppenraum.

Der zweite Rettungsweg für die Aufenthaltsräume in diesem Gebäude (Rein-Raum und Seminarraum auf dem Dach) erfolgt über eine weitere notwendige Treppe.

Die zulässigen Rettungsweglängen nach BauO NRW 2018 werden für das Institutsgebäude wie für die Büronutzung eingehalten.

Der erste Rettungsweg erfolgt für die Büronutzung über den Verbindungsbau (im Obergeschoss über eine Treppe aus nichtbrennbaren



Baustoffen) zu einem Ausgang ins Freie, der nach längsten 32,5 m erreicht werden kann.

Außerdem steht auch der Treppenraum als Rettungsweg für das Obergeschoss des Verwaltungstraktes zur Verfügung, da er ebenfalls von der entferntesten Stelle eines Aufenthaltsraumes nach 32,5 m erreicht werden kann.

Der zweite Rettungsweg für den Büro- und Verwaltungstrakt erfolgt über Fenster mit einer lichten Öffnung von 0,85 x 1,19 m auf einen Fluchtbalkon und dann im Obergeschoss über eine geradläufige Treppe ins sichere Freie.

Gemäß § 37 Abs. 5 BauO NRW 2018 müssen Fenster die als Rettungswege nach § 33 Abs. 2 dienen, eine lichte Öffnung von 0,90 x 1,20 m haben.

Seitens des Unterzeichners bestehen keine Bedenken, dass die lichte Öffnung der vorhandenen Fenster geringfügig kleiner ist, da im vorliegenden Fall keine Rettung über Rettungsgeräte der Feuerwehr erfolgen muss, sondern unabhängig von den Einsatzkräften der Feuerwehr eine Eigenrettung über diese Fenster erfolgt.

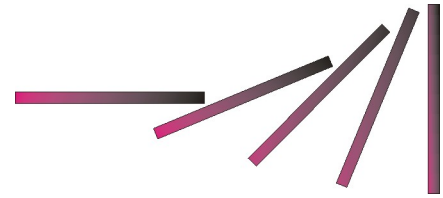
C5.3 Notwendige Flure

Im Büro- und Verwaltungstrakt sowie im Reinraumbereich sind keine notwendigen Flure vorhanden.

Gemäß § 36 Abs. 1, 4. BauO NRW 2018 sind innerhalb von Nutzungseinheiten, die einer Büro- und Verwaltungsnutzung dienen, mit nicht mehr als 400 m², das gilt auch für Teile größerer Nutzungseinheiten, wenn diese Teile nicht größer als 400 m² sind, notwendige Flure nicht erforderlich.

Im Büro- und Verwaltungstrakt ist unter Berücksichtigung der beiden miteinander offen verbundenen Ebenen eine Nutzungseinheit > 400 m² ohne notwendigen Flur vorhanden.

Der Rein-Raum-Bereich kann nicht als Büro- und Verwaltungsnutzung angesehen werden.



Dementsprechend wären zunächst notwendige Flure innerhalb dieser Nutzungseinheiten erforderlich. Wegen der bestehenden Kubatur bzw. wegen der Art der Nutzung sind diese Flure aber nicht baubar.

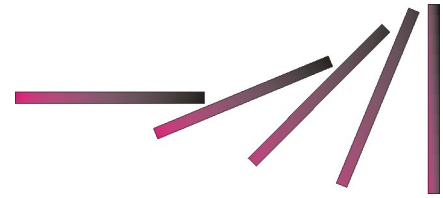
Somit ist eine Erleichterung von § 36 BauO NRW 2018 festzustellen, die der Genehmigung der Bauaufsicht bedarf.

Erleichterung E3

Von § 36 BauO NRW 2018

Begründung/Nachweis

Nach Auffassung der obersten Bauaufsichtsbehörde Nordrhein-Westfalen (siehe hierzu: Erlass vom 30.03.2010 vom Ministerium für Bauen und Verkehr zum Thema: Verzicht auf Anforderungen an notwendige Flure) muss bei Verzicht auf notwendige Flure folgendes beachtet werden: „Nach den Vorschriften der Bauordnung NRW sind ausgedehnte Gebäude in 40 m lange Brandabschnitte zu unterteilen. Daraus ist eine Regelgröße von Brandabschnitten von 1.600 m² abzuleiten. Besteht ein Brandabschnitt nur aus einem Raum, z. B. einem Großraumbüro, einem Versammlungsraum oder einem Verkaufsraum, steht für die Selbstrettung der Personen in diesem Raum und für Löscharbeiten der Feuerwehr kein notwendiger Flur zur Verfügung. Der Gesetzgeber geht davon aus, dass sowohl die Selbstrettung als auch die Rettungsmaßnahmen und wirksame Löscharbeiten der Feuerwehr innerhalb solcher Räume möglich ist... Sollen in Nutzungseinheiten von Sonderbauten Flure ohne bauliche Anforderungen errichtet werden, ist im Einzelfall zu prüfen, ob die mit den Regelungen des § 38 Abs. 2-6 BauO NRW (heute: § 36 BauO NRW 2018) verbundenen Schutzziele auf andere Weise erreicht werden. Dabei kommt es maßgeblich auf die im jeweiligen Fall zugrunde liegende Gesamtsituation (Art der Nutzung, Größe des Objekts, Ausstattung mit technischen Einrichtungen) an. Tatsächlich muss geprüft werden, ob das Sicherheitsniveau solcher Planungen mit dem Sicherheitsniveau nach der BauO NRW ohne Weiteres zulässigen Gebäuden (z. B. Räume bis 1.600 m² ohne notwendigen Flur) zu vergleichen ist.



Nutzungseinheiten mit selbsttätiger Brandmeldeanlage sind vom Sicherheitsniveau mit Räumen bis 1.600 m² ohne selbsttätige Brandmeldeanlage vergleichbar, da in beiden Fällen von einer ausreichenden Brandfrüherkennung und rechtzeitiger Alarmierung der Personen in der Nutzungseinheit und der Feuerwehr auszugehen ist. Insofern wäre im Grundsatz bei Nutzungseinheiten mit selbsttätiger Brandmeldeanlage und ohne notwendigen Flur von einer Größe von 1.600 m² auszugehen“.

Im vorliegenden Fall beträgt die Gesamtfläche des Büro- und Verwaltungstraktes einschließlich der Flächen im Verbindungsbau im Erdgeschoss 505,70 m² und im Obergeschoss 470,07 m² = < 1.600 m². Das Gebäude wird mit einer selbsttätigen Brandmeldeanlage Kategorie 1 ausgerüstet. Die Rettungswege im Büro- und Verwaltungstrakt werden baulich gesichert. Die Rettungsweglängen werden eingehalten.

Aus Sicht des Unterzeichners bestehen gegen den Verzicht auf notwendige Flure im Büro- und Verwaltungstrakt sowie im Reinraumbereich aus vorgenannten Gründen keine Bedenken.

Es werden notwendige Verkehrsflächen in einem sogenannten Graugang, der um den Reinraumbereich führt, sowie im Büro- und Verwaltungstrakt gebildet.

Diese Bereiche werden in der nach ASR A2.3 abhängig von der maximalen Mitarbeiterzahl erforderlichen Breite frei von Gegenständen gehalten.

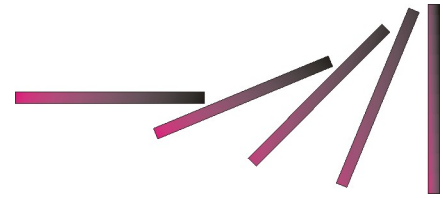
Der Seminarraum auf dem Dach benötigt allein aufgrund seiner Größe keinen notwendigen Flur.

C5.4 Treppenraum

Der Treppenraum wurde vor Errichtung des Gebäudes für ein Gebäude geringer Höhe beantragt.

Ausgeführt wurde er ausweislich der Entwurfspläne in Stahlbeton in der Feuerwiderstandsklasse F90 A zum Zeitpunkt der Errichtung.

Aufgrund der Nutzungsänderung auf dem Dach des Institutsgebäudes ist nunmehr ein Gebäude der Gebäudeklasse 5 zu beurteilen.



Gemäß § 35 Abs. 4 BauO NRW 2018 müssten die Treppenraumwände demnach die Bauart von Brandwänden haben.

Hier ist eine **Erleichterung** von § 35 Abs. 4 BauO NRW 2018 festzustellen, die der Genehmigung der Bauaufsicht bedarf.

Erleichterung E4

Von 35 Abs. 4 BauO NRW 2018

Begründung/Nachweis

Aus Sicht des Unterzeichners bestehen keine Bedenken, weil folgende Randbedingungen zu beurteilen sind.

- Der Treppenraum wurde in Stahlbeton hergestellt. Insofern kann noch heute von einer Standsicherheit bei mechanischer Beanspruchung ausgegangen werden.
- Die in den Öffnungen zu den Nutzungseinheiten vorhandenen Rauchschutztüren werden durch selbstschließende, rauchdichte und feuerhemmende Türen ersetzt.

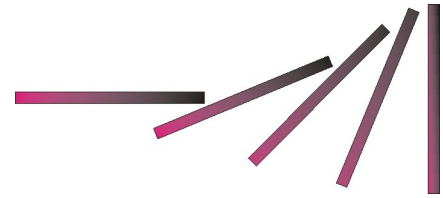
An oberster Stelle des Treppenraumes ist ein Rauchabzug mit einem freien Querschnitt von mindestens 1 m² vorhanden.

Der Treppenraum hat einen direkten Ausgang ins Freie.

C5.5 Treppen

Im Objekt ist eine notwendige Treppe innerhalb des Treppenraumes vorhanden. Die tragenden Teile der Treppe sind aus Stahlbeton und erfüllen die Anforderungen der Bauordnung NRW 2018, wonach sie entsprechend § 34 Abs. 4 BauO NRW im Gebäude der Gebäudeklasse 5 feuerhemmend und nichtbrennbar (fh und nbr) sein müssen.

Die bestehenden notwendigen Treppen aus dem Büro- und Verwaltungstrakt sowie die Außentreppe für den Reinraumbereich sind lediglich aus nichtbrennbaren Baustoffen hergestellt. In einem Gebäude der Gebäudeklasse 5 müssen die tragenden Teile von notwendigen Treppen feuerhemmend und nichtbrennbar sein. Hier ist eine **Erleichterung** von § 34 Abs. 4 BauO NRW 2018 festzustellen, die der Genehmigung der Bauaufsicht bedarf.



Erleichterung E5

Von § 34 Abs. 4 BauO NRW 2018

Begründung/Nachweis:

Aus Sicht des Unterzeichners bestehen keine Bedenken, weil die über diese Treppen zu rettenden Ebenen mit $< +13$ m einem Gebäude der Gebäudeklasse 4 entsprechen. Tragende Teile von notwendigen Treppen in Gebäuden der Gebäudeklasse 4 müssen lediglich aus nicht-brennbaren Baustoffen bestehen. Diese Treppen sind vorhanden. Damit wird das Schutzziel der Bauordnung gleichwertig erreicht. Zudem ist zu berücksichtigen, dass eine selbsttätige Brandmeldeanlage Kategorie 1 Vollschutz eingebaut wird.

C5.6 Aufzug

Im Gebäude ist ein Lastenaufzug in einem eigenen Fahrsschacht außerhalb des Treppenraumes vorhanden.

Der Aufzugsschacht hat an oberster Stelle eine Öffnung zur Rauchableitung mit einem freien Querschnitt von mindestens 2,5 Prozent der Fahrsschachtgrundfläche, mindestens jedoch $0,10 \text{ m}^2$.

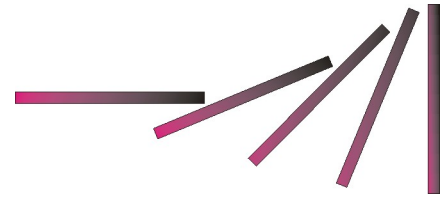
In den Geschossen werden gut sichtbar und dauerhaft Hinweise gem. DIN 4066 zum Benutzungsverbot im Brandfall im Bereich der Bedienungseinrichtungen angebracht.

Der Aufzug erhält Hinweisschilder „Im Brandfall nicht benutzen“.



C5.7 Ausgänge

Der Treppenraum hat einen direkten Ausgang ins Freie.



Weitere Ausgänge sind Im Erdgeschoss neben der Drehtür, an der Auslieferung sowie an der Ostseite des Institutsgebäudes vorhanden.

Ein weiterer Ausgang ist auf der Reinraumbene an der Nordostseite auf eine Außentreppe vorhanden.

Der Seminarraum hat einen Ausgang auf das Dach, von wo aus die neue Außentreppe erreicht werden kann.

C5.8 Allgemeine Hinweise

Der Betreiber ist verpflichtet, die Rettungsweglänge in der Lauflinie von 35 m unter Berücksichtigung der Einrichtung bei eventuellen Änderungen einzuhalten.

Die Rettungswege und Ausgänge werden durch Hinweisschilder nach ASR A2.3 bzw. DIN 4844 gekennzeichnet.

Eine Sicherheitsbeleuchtung wurde im gesamten Gebäude installiert.

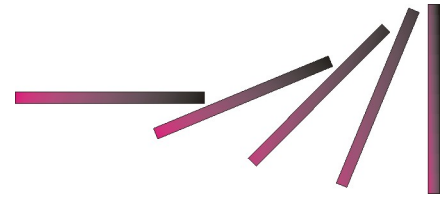
Die Lage der Ausgangstüren sowie beispielhafte Rettungswege mit Angabe der maximalen Lauflänge sind den Brandschutzplänen zu entnehmen.

Außerhalb des betrachteten Gebäudes führen die Rettungswege über die befestigten Flächen um das Gebäude zu öffentlichen Verkehrsflächen bzw. zu einem Sammelplatz auf dem Betriebsgelände. Der Sammelplatz wird mit einem Hinweisschild gekennzeichnet.

Während der Betriebszeiten werden die Außenanlagen beleuchtet.

Es ist verboten, auf Rettungswegen außerhalb von Gebäuden und auf Flächen für die Feuerwehr, die als solche gekennzeichnet sind, Kraftfahrzeuge oder Gegenstände abzustellen oder zu lagern. Auf das Verbot ist durch dauerhafte Schilder hinzuweisen.

Auf Rettungswegen innerhalb von Gebäuden ist es verboten, während der Betriebszeit Waren oder sonstige Gegenstände aufzustellen, abzustellen oder zu lagern.



Während der Betriebszeit müssen alle Türen im Zuge von Rettungswegen unverschlossen sein sowie leicht und ohne Schlüssel geöffnet werden können. Außerhalb der Betriebszeit dürfen Türen im Zuge von Rettungswegen nur so geschlossen sein, dass sie jederzeit leicht geöffnet werden können.

Der Betreiber ist verpflichtet, die vorgenannten Rettungsweglängen in der Lauflinie unter Berücksichtigung der Einrichtung und Bestuhlung bei eventuellen Änderungen einzuhalten.

Die Rettungswege innerhalb von Gebäuden müssen während der Betriebszeit bei Dunkelheit und die Hinweisschilder auf Rettungswege während der ganzen Betriebszeit beleuchtet sein.

Bei der Auswahl der Rettungswegkennzeichnungen ist die erforderliche Größe in Abhängigkeit von der Sichtweite auf die Hinweisschilder zu berücksichtigen.

Türen im Zuge von Rettungswegen schlagen in Fluchtrichtung auf. Schiebe-, Pendel- und Drehtüren in Rettungswegen sind nur zulässig, wenn sie eine bauaufsichtliche Zulassung haben.

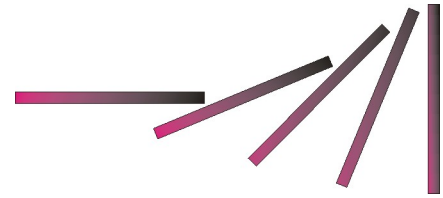
Die vorhandene Drehtür hat keine bauaufsichtliche Zulassung. Diese ist auch nicht erforderlich, da unmittelbar neben der Drehtür ein Notausgang vorhanden ist.

Schiebetüren im Zuge von Rettungswegen sind nicht eingebaut.

Sollten elektrische Verriegelungen der Türanlagen in Rettungswegen erfolgen, so werden die Anforderungen an elektrische Verriegelungssysteme von Türen in Rettungswegen eingehalten; siehe dazu auch die Bauteilregelliste A 6.19 „Türen und Tore“ sowie der PrüfVO.

Es bestehen keine Bedenken, wenn die Brandschutztüren im Zuge der notwendigen Verkehrsflächen zwangsweise offen gehalten werden, wenn bauaufsichtlich zugelassene Feststellanlagen oder Freilauffürschließer mit integriertem Rauchmelder eingebaut werden. Die Nachweise werden bis zur Inbetriebnahme geführt.

Während der Betriebszeit sind die Ausgänge im Zuge von Rettungswegen für die Nutzer dauerhaft und problemlos zugänglich und offenbar.



C6 Höchstzulässige Zahl der Nutzer der baulichen Anlage (§ 9, Abs. 2, Nr. 6 BauPrüfVO)

Eine höchstzulässige Zahl der Nutzer der baulichen Anlage kann und muss aufgrund der Nutzung zunächst nicht festgelegt werden.

Für die zu erwartende Personenzahl stehen ausreichende Rettungswege zur Verfügung.

Ansonsten wird eine für Büro- und Verwaltungsgebäude übliche Nutzerzahl vorausgesetzt.

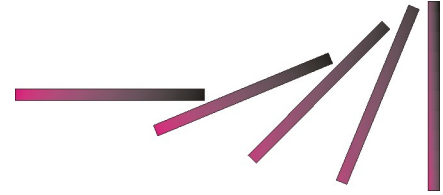
C7 Lage und Anordnung haustechnischer Anlagen, insbesondere der Leitungsanlagen (§ 9, Abs. 2, Nr. 7 BauPrüfVO)

C7.1 Allgemeines

Leitungen, die durch Decken und Wände mit Anforderung an eine Feuerwiderstandsdauer geführt werden müssen entsprechend der Feuerwiderstandsdauer geschottet werden.

Die vertikale Verlegung von Leitungen erfolgt in feuerbeständigen Schächten.

Die Abschottung erfolgt bei Aus- und Einfädung der Leitungen entsprechend den Vorgaben der MLAR.



Hinweis:

Gemäß der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land NRW (VV TB NRW) gelten für die Leitungsanlagen die Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR).

Öffnungen von Durchbrüchen für elektrische Leitungen und für Rohrleitungen durch feuerbeständige Bauteile (Wände, Decken, Installations-schächte und –kanäle) werden fachgerecht geschlossen.

Gemäß Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie Pkt. 5.1.1 müssen *die elektrischen Leitungsanlagen für bauordnungsrechtlich vorgeschriebene sicherheitstechnische Anlagen, so beschaffen oder durch Bauteile abgetrennt sein, dass die sicherheitstechnischen Anlagen im Brandfall ausreichend lang funktionieren.* Die Dauer des Funktionserhaltes bei Brandmeldeanlagen sollte einschließlich der zugehörigen Übertragungsanlagen mindestens 30 Minuten betragen. Demnach sind die umgebenden Bauteile in F 30 auszuführen. Dies kann auch mittels eines für diesen Zweck zugelassenen Schrankes in der Feuerwiderstandsklasse F 30 geschehen.

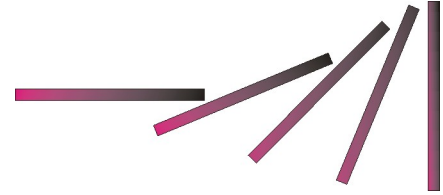
C7.2 Blitzschutz

Gemäß § 45 BauO NRW 2018 sind bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten und zu schweren Folgen führen kann, mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen zu versehen.

Es ist durch einen Sachverständigen für Elektroanlagen zu prüfen, ob Blitzschutzanlagen bei den geplanten Gebäuden erforderlich sind.

C7.3 Gebäudefunk

Aufgrund der Bauart und der Ausdehnung des Gebäudes ist eine Gebäudefunkanlage für Einsatzstellenfunk der Feuerwehr aus Sicht des Unterzeichnerbüros nicht erforderlich.



C8 Lage und Anordnung der Lüftungsanlage mit Angaben zur brandschutztechnischen Ausbildung (§ 9, Abs. 2, Nr. 8 BauPrüfVO)

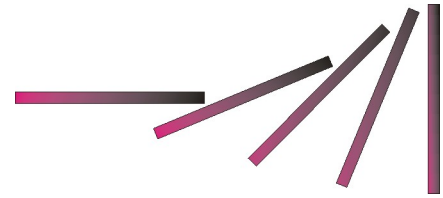
Lüftungsanlagen sind für den Rein-Raum-Bereich im Bestand seit 1994 vorhanden.

Laut Angabe des Betreibers müssen folgende Besonderheiten im Unterschied zu herkömmlichen Lüftungsanlagen beachtet werden: "Prozesse in der Halbleiter- und Elektronikindustrie stellen höchste Anforderungen an die Raumluftechnik, insbesondere hinsichtlich Temperatur, Feuchte und Partikelfreiheit. Die Aufbereitung der Luft im Reinraum ist daher mit hohen Kosten verbunden, die proportional mit der Reinraumfläche steigen. Daher ist es sinnvoll alle Baugruppen der Prozessanlagen die nicht zwingend im Reinraum stehen müssen in möglichst kurzer Distanz außerhalb des eigentlichen Reinraumes aufzustellen. Dadurch reduziert sich der Platzbedarf der Anlagen sowie die Gefahr des Partikeleintrages durch die zusätzlichen Baugruppen. Solche Baugruppen sind üblicherweise Vakuumpumpen, elektrische Anschlusseinheiten, Abluftreinigung etc.. Da diese Baugruppen möglichst nah an den eigentlichen Prozessanlagen stehen sollen, werden sie üblicherweise über dem Reinraum in der sog. RLT Ebene installiert. Bei der RLT-Ebene handelt es sich daher nicht um einen Raum der ausschließlich für die Raumluftechnik genutzt wird, sondern vielmehr um eine allgemeine Technik-Ebene".

Der Pumpen-Ätzanlagenraum im Erdgeschoss hat eine eigene Lüftungsanlage.

Hinweis:

Gemäß der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen für das Land NRW (VV TB NRW) gelten für die Lüftungsanlagen die Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie M-LüAR).



C9 Lage, Anordnung und Bemessung der Rauch- und Wärmeabzugsanlagen mit Eintragung der Querschnitte bzw. Luftwechselraten sowie der Überdruckanlagen zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen (§ 9, Abs. 2, Nr. 9 BauPrüfVO)

C9.1 Anforderungen

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, die zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen dienen, sind für die Räume mit Büro- und Verwaltungsnutzung nicht erforderlich, da alle Rettungsweglängen eingehalten werden. Infolge der hohen Anforderungen an die Dichtigkeit der Verschlüsse und der nicht realisierbaren Führung von Rauchabzügen über Dach wurde die Entrauchung des Rein-Raums über eine mechanische Rauchabführung realisiert.

C9.2 Rauchableitung

Der Rauchabzug im Büro- und Verwaltungstrakt erfolgt hier über Fenster.

Der Rein-Raum hat eine mechanische Entrauchung.

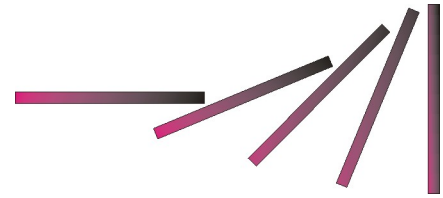
Hierzu sind an den 4 Ecken des Institutsgebäudes Entrauchungsventilatoren mit einer Leistung von jeweils 20.000 m³/h vorhanden. Die Absaugung erfolgt oberhalb der Decke des Graugangs. Zuluftöffnungen stehen in unmittelbarer Nähe über Außenfenster im Bereich des Graugangs zur Verfügung. Die Fenster öffnen automatisch mit Aktivierung der Entrauchungsventilatoren.

Die Bedieneinrichtung für die mechanische Entrauchung ist am FIZ vorhanden.

Zur Entrauchung des Verbindungsbaus sind 6 Fenster vorhanden, die zusammen eine aerodynamische Öffnungsfläche von 3,2 m² aufweisen, nämlich 6 x 0,89 x 1,00 m x 0,6 c_v-Wert = 3,204 m².

Die Fenster liegen an oberster Stelle der Wand, die dem Büro- und Verwaltungstrakt gegenüberliegt.

Zuluftöffnungen sind über die vorhandenen Außentüren, die im Luftverbund mit dem Verbindungsbau stehen, vorhanden. Die Zuluftöffnungen müssen manuell geöffnet werden.



Die Fenster werden über einen Rauchmelder bzw. über eine Bedieneinrichtung im Obergeschoss angesteuert.

Durch die Art der Rauchabführung kann bei einer Rauchentwicklung im Verbindungsbau, die Gefahr der Rauchübertragung in den Büro- und Verwaltungstrakt vermindert werden.

C10 Alarmierungseinrichtung und die Darstellung der elektro-akustischen Alarmierungsanlage (ELA-Anlage) (§ 9, Abs. 2, Nr. 10 Bau-PrüfVO)

Eine Alarmierungseinrichtung in Verbindung mit der Brandmeldeanlage mit akustischen Signalgebern wird für die Gebäude erforderlich.

C11 Lage, Anordnung und ggf. Bemessung von Anlagen, Einrichtungen und Geräten zur Brandbekämpfung (wie Feuerlöschanlagen, Steigleitungen, Wandhydranten, Schlauchanschlussleitungen, Feuerlöschgeräte) mit Angaben zu Schutzbereichen und zur Bevorratung von Sonderlöschmitteln (§ 9, Abs. 2, Nr. 11 BauPrüfVO)

C11.1 Feuerlöscher

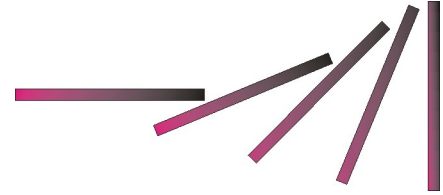
Feuerlöscher sind vorhanden.

Feuerlöscher für das Gebäude sind entsprechend der ASR A 2.2 2018 vorzusehen.

Die Anzahl, Art und Standorte der erforderlichen Feuerlöscher sind endgültig in Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle festzulegen.

Bei der Ausrüstung mit neuen Feuerlöschern ist darauf zu achten, dass die Feuerlöscher möglichst kein Schaummittel mit Perfluoroktansulfonat (PFOS) enthalten.

Das Personal wird im Umgang mit Feuerlöschern zur Bekämpfung von Entstehungsbränden unterwiesen.



Lässt sich ein Entstehungsbrand nicht sicher und zügig mit den tragbaren Feuerlöschern vom Betriebspersonal löschen, wird sich das Personal in Sicherheit begeben.

C12 Sicherheitsstromversorgungsanlagen mit Angaben zur Bemessung und zur Lage und brandschutztechnischen Ausbildung des Aufstellraumes, der Ersatzstromversorgungsanlagen (Batterien, Stromerzeugungsaggregate) und zum Funktionserhalt der elektrischen Leitungsanlagen (§ 9, Abs. 2, Nr. 12 BauPrüfVO)

Eine Sicherheitsstromversorgung ist für die Brandmeldeanlage sowie für die Sicherheitsbeleuchtung und die mechanische Entrauchung erforderlich und muss nachgerüstet werden.

C13 Hydrantenpläne mit Darstellung der Löschbereiche (§ 9, Abs. 2, Nr. 13 BauPrüfVO)

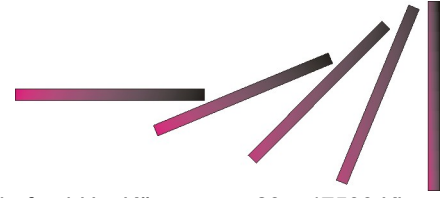
Die Lage der Hydranten und der sonstigen Löschwasserentnahmestellen sind in dem zu aktualisierenden Lageplan und in dem Feuerwehrplan (Übersichtsplan) nach DIN 14095 darzustellen.

C14 Lage und Anordnung von Brandmeldeanlagen, Unterzentralen und Feuerwehrtableaus, Auslösestellen (§ 9, Abs. 2, Nr. 14 BauPrüfVO)

Im Gebäude ist eine Brandmeldeanlage vorhanden, die auf die Empfangseinrichtungen der Feuerwehr aufgeschaltet ist.

Die Brandmeldeanlage wurde nicht vollumfänglich entsprechend dem Brandschutzgutachten von 1994 ausgebaut und wird nunmehr erweitert.

Nach der Erweiterung der Anlage ist das gesamte Gebäude mit einer Brandmeldeanlage mit selbsttätigen Meldern (Kenngröße Rauch) und nichtselbsttätigen Meldern (Handfeuermelder) gemäß DIN 14675 und DIN VDE 0833 in der Betriebsart TM (Brandmeldeanlage mit technischen Maßnahmen zur Vermeidung von Falschalarmen) ausgestattet.



Die Brandmeldeanlage erfolgt in der Kategorie 1 – Vollschutz.

Die Planung der Erweiterung der Brandmeldeanlage wird durch einen Fachingenieur erbracht und mit der Feuerwehr Aachen abgestimmt, während die Abnahme der Brandmeldeanlage durch einen Sachverständigen erfolgt.

Die Brandmeldeanlage wird weiterhin zur Leitstelle der Feuerwehr Aachen aufgeschaltet.

Die technischen Anschlussbedingungen (TAB) der Feuerwehr werden berücksichtigt.

Als Standort der Brandmeldezentrale wird der bisherige Standort ausgewählt. Das Feuerwehrbedienfeld und das Laufkartendepot ist im Anlieferungsbereich vorhanden.

Des Weiteren werden für das Objekt nach Fertigstellung Laufkarten in entsprechender Anzahl gem. der DIN 14 095 sowie den Anforderungen der örtlichen Feuerwehr erstellt.

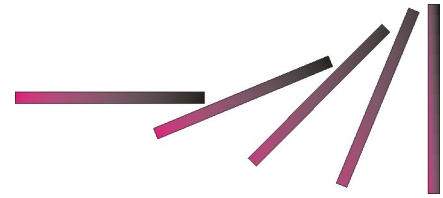
Auf den Feuerwehrlaufkarten muss der jeweilige Grundriss des Gebäudes enthalten sein.

Auf der Vorderseite ist der Weg vom Feuerwehrinformationszentrum zum nächsten Angriffsweg der Feuerwehr darzustellen.

Auf der Rückseite ist der Weg vom Eingang in das Gebäude zum Auslösebereich - dieser ist zu schraffieren- darzustellen. Im oberen Teil der Karte muss die Meldergruppen-Nummer, Art und Anzahl der Melder vermerkt sein.

Die Unterlagen werden bis zur Inbetriebnahme erstellt im FIZ hinterlegt.

Der Einbau der Brandmeldeanlage Kategorie Vollschutz mit Meldern der Kenngröße Rauch erfolgt als wesentliches Argument für die Begründung von Erleichterungen, da eine zeitnahe Alarmierung der Nutzer zum Zweck der Selbstrettung aus Sicht des Unterzeichnerbüros einen höheren Schutzziel bietet, als die Einhaltung einzelner Vorschriften der BauO NRW.



C15 Feuerwehrpläne (§ 9, Abs. 2, Nr. 15 BauPrüfVO)

Aufgrund der einzubauenden Brandmeldeanlage sind Feuerwehrpläne erforderlich.

Feuerwehrpläne sind mit Stand 10/2017 vorhanden.

Die Feuerwehrpläne werden aktualisiert bzw. angepasst.

Für die Gestaltung der Feuerwehrpläne wird empfohlen:

- zwei Exemplare im Format DIN A3, laminiert
- zwei Exemplare im Format DIN A3, in Folientaschen
- ein Exemplar im Format DIN A4, auf Overhead-Folie zu Ausbildungszwecken der Feuerwehr

Einzelheiten werden mit der Feuerwehr abgestimmt.

Die Unterlagen werden bis zur Inbetriebnahme erstellt.

C16 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen (wie Werksfeuerwehr, Betriebsfeuerwehr, Hausfeuerwehr, Brandschutzordnung, Maßnahmen zur Räumung, Räumungssignale) (§ 9, Abs. 2, Nr. 16 BauPrüfVO)

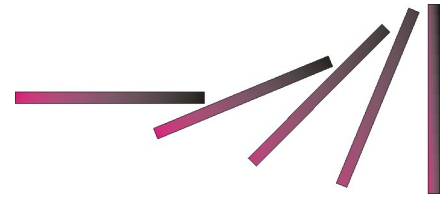
C16.1 Brandschutzordnung

Für das Verhalten im Brandfall und für Selbsthilfemaßnahmen in den Nutzungseinheiten mit Büro- und Verwaltungsnutzung wird eine Brandschutzordnung nach DIN 14096 vorgehalten, die aus dem

Teil A : Aushang

besteht.

Die Brandschutzordnung wird in jedem Nutzungsbereich an gut sichtbaren Stellen zum Aushang gebracht.



C16.2 Unterweisung von Betriebsangehörigen

Die Betriebsangehörigen werden bei Beginn des Arbeitsverhältnisses und danach in Abständen von höchstens 2 Jahr belehrt über

1. die Lage und die Bedienung der Feuerlöschgeräte, der Brandmeldeanlage (incl. akustischer Alarmierungseinrichtung) und der Rauch- und Wärmeabzugseinrichtungen,
2. die Brandschutzordnung,
3. das System der Rettungswege und die Notwendigkeit der Freihaltung,
4. das Rauchverbot in dem Gebäude,
5. Maßnahmen bei feuergefährlichen Arbeiten,

Praktische Löschübungen mit den Feuerlöschgeräten sowie Evakuierungsübungen werden empfohlen.

Der Nachweis wird durch den Betreiber erbracht.

C16.3 Brandschutzbeauftragte

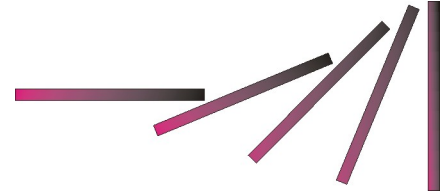
Die Bestellung eines Brandschutzbeauftragten ist für das Gebäude nicht erforderlich.

C16.4 Rauchverbot

Im gesamten Gebäude gilt ein generelles Rauchverbot.

Um verstecktes Rauchen zu verhindern, werden Raucherbereiche für Raucherpausen der Raucher vorgesehen.

Diese befinden sich aufgrund des generellen Rauchverbots in den Gebäuden außerhalb der Gebäude im Freien.



C16.5 Feuergefährliche Arbeiten

Vor Reparaturarbeiten ist zu prüfen, ob feuergefährliche Arbeiten, wie z. B. Schweißen, Brennen, Schneiden, Löten, Trennschleifen und sonstige Arbeiten mit offenem Feuer, nicht durch andere Arbeitsweisen ersetzt werden können.

Sind feuergefährliche Arbeiten nicht vermeidbar, so dürfen sie nur mit schriftlicher Genehmigung der Betriebsleitung unter Wahrung der gebotenen Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden (z. B. mit Erlaubnisscheinregelung, ggf. mit Brandwache).

C16.6 Pflichten des Betreibers

Änderungen der brandschutztechnischen Infrastruktur (Änderung der Rettungswege, andere Lagerkonzepte usw.) sowie der Fläche des Brandabschnittes erfordern eine Überprüfung des Brandschutzkonzeptes. Ergeben sich Änderungen des Brandabschnittes, so liegt eine Nutzungsänderung vor.

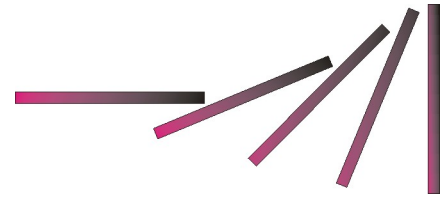
Solche Nutzungsänderungen bedürfen dann eines Bauantrages und einer Baugenehmigung, wenn sich aus ihnen andere Anforderungen ergeben. Dies gilt auch bei Änderungen und Ergänzungen des Brandschutzkonzeptes nach Erteilung der Baugenehmigung.

C17 Angaben darüber, welchen materiellen Anforderungen der Landesbauordnung oder in Vorschriften aufgrund der Landesbauordnung nicht entsprochen wird und welche ausgleichenden Maßnahmen stattdessen vorgesehen werden (§ 9, Abs. 2, Nr. 17 Bau-PrüfVO)

Im Rahmen der Erstellung des Brandschutzkonzeptes wurden Erleichterungen von den Anforderungen der BauO NRW festgestellt.

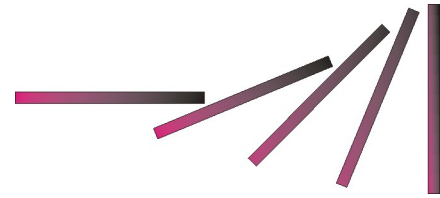
Erleichterungen können gestattet werden, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung von baulichen Anlagen oder Räumen oder besonderen Anforderungen nicht bedarf.

Die Anforderungen und Erleichterungen können sich auch auf den Brandschutz erstrecken.

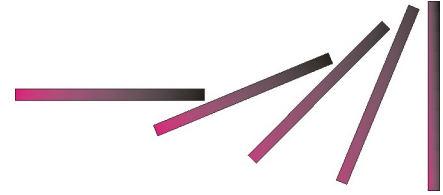


Folgende Erleichterung wurde im Rahmen des Brandschutzkonzeptes festgestellt:

	Erleichterung	Kompensation/ Nachweis
E1 Seite 27	Von § 27 Abs. 1 BauO NRW 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Das gesamte Gebäude erhält eine selbsttätige Brandmeldeanlage der Kategorie 1 mit selbsttätigen und nichtselbsttätigen Meldern sowie mit akustischen Signalgebern. • Die Brandmeldeanlage wird auf die Empfangseinrichtungen der Feuerwehr Aachen aufgeschaltet. • Durch die frühzeitige Alarmierung schon bei Auftreten einer ersten Rauchentwicklung im Gebäude kann unmittelbar die Eigenrettung über den Treppenraum, der nach weniger als 35 m erreicht werden kann, eingeleitet werden. <p>Voraussetzung für die vorstehende Beurteilung ist die vollständige Entfernung der nicht zur RLT- und Technik-Ebene gehörenden und hier abgestellten Materialien und Möbel.</p>
E2 Seite 29, 30	Von 31 Abs4,2. Bau=O NRW 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Das gesamte Gebäude erhält eine selbsttätige Brandmeldeanlage der Kategorie 1 mit selbsttätigen und nichtselbsttätigen Meldern sowie mit akustischen Signalgebern. • Die Brandmeldeanlage wird auf die Empfangseinrichtungen der Feuerwehr Aachen aufgeschaltet. • Aufgrund der vollflächigen Glaswände ist eine Rauchentwicklung unabhängig von der Brandmeldeanlage auch visuell sehr früh zu erkennen. • Die Rettungsweglänge vom entferntesten Aufenthaltsraum im Obergeschoss bis zum Ausgang ins Freie beträgt 32,5 m. Die zulässige Rettungsweglänge wird demnach auch ohne Berücksichtigung des Treppenraums für den gesamten Büro- und Verwaltungstrakt eingehalten. • Im Verbindungsbau wurden auf der gegenüberliegenden Seite des Büro- und Verwaltungstraktes an oberster Stelle der Außenwand 6 Fenster mit insgesamt einer aerodynamischen Öffnungsfläche von 3,2 m² für den Rauchabzug eingebaut. Ausreichende Zuluftflächen stehen über Öffnungen im Erdgeschoss zur Verfügung. Somit kann eine im Verbindungsbau entstehende Rauchentwicklung so abgeleitet werden, dass der angrenzende Büro- und



		<p>Verwaltungstrakt nicht unmittelbar gefährdet wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Falle einer Verrauchung des Verbindungsbau steht für beide Geschosse als zweiter baulicher Rettungsweg ein Fluchtbalkon an der Außenfassade zur Verfügung, über den – im Obergeschoss über eine anschließende geradläufige Treppe - das sichere Freie unmittelbar nach Alarmierung im Zuge einer Eigenrettung erreicht werden kann. • Aufgrund der unmittelbaren Nähe der zuständigen Feuerwache der Berufsfeuerwehr (ca. 2 km Fahrstrecke) in Verbindung mit der selbsttätigen Brandmeldeanlage, kann in der Regel mit einem sehr zeitnahen Eintreffen der ersten Einsatzkräfte gerechnet werden, was wiederum erwarten lässt, dass der Sachschaden möglichst gering gehalten werden kann.
<p>E3 Seite 33, 34</p>	<p>Von § 36 BauO NRW2018</p>	<p>Nach Auffassung der obersten Bauaufsichtsbehörde Nordrhein-Westfalen (siehe hierzu: Erlass vom 30.03.2010 vom Ministerium für Bauen und Verkehr zum Thema: Verzicht auf Anforderungen an notwendige Flure) muss bei Verzicht auf notwendige Flure folgendes beachtet werden: „Nach den Vorschriften der Bauordnung NRW sind ausgedehnte Gebäude in 40 m lange Brandabschnitte zu unterteilen. Daraus ist eine Regelgröße von Brandabschnitten von 1.600 m² abzuleiten. Besteht ein Brandabschnitt nur aus einem Raum, z. B. einem Großraumbüro, einem Versammlungsraum oder einem Verkaufsraum, steht für die Selbstrettung der Personen in diesem Raum und für Löscharbeiten der Feuerwehr kein notwendiger Flur zur Verfügung. Der Gesetzgeber geht davon aus, dass sowohl die Selbstrettung als auch die Rettungsmaßnahmen und wirksame Löscharbeiten der Feuerwehr innerhalb solcher Räume möglich ist...Sollen in Nutzungseinheiten von Sonderbauten Flure ohne bauliche Anforderungen errichtet werden, ist im Einzelfall zu prüfen, ob die mit den Regelungen des § 38 Abs. 2-6 BauO NRW (heute: § 36 BauO NRW 2018) verbundenen Schutzziele auf andere Weise erreicht werden. Dabei kommt es maßgeblich auf die im jeweiligen Fall zugrunde liegende Gesamtsituation (Art der Nutzung, Größe des Objekts, Ausstattung mit technischen Einrichtungen) an...Tatsächlich muss geprüft werden, ob das Sicherheitsniveau solcher Planungen mit dem Sicherheitsniveau nach der BauO NRW ohne Weiteres zulässigen Gebäuden (z.B. Räume bis 1.600 m² ohne notwendigen Flur) zu vergleichen ist.</p>

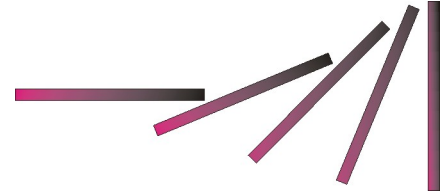


		<p>Nutzungseinheiten mit selbsttätiger Brandmeldeanlage sind vom Sicherheitsniveau mit Räumen bis 1.600 m² ohne selbsttätige Brandmeldeanlage vergleichbar, da in beiden Fällen von einer ausreichenden Brandfrüherkennung und rechtzeitiger Alarmierung der Personen in der Nutzungseinheit und der Feuerwehr auszugehen ist. Insofern wäre im Grundsatz bei Nutzungseinheiten mit selbsttätiger Brandmeldeanlage und ohne notwendigen Flur von einer Größe von 1.600 m² auszugehen“.</p> <p>Im vorliegenden Fall beträgt die Gesamtfläche des Büro- und Verwaltungstraktes einschließlich der Flächen im Verbindungsbau im Erdgeschoss 505,70 m² und im Obergeschoss 470,07 m² = < 1.600 m². Das Gebäude wird mit einer selbsttätigen Brandmeldeanlage Kategorie 1 ausgerüstet. Die Rettungswege im Büro- und Verwaltungstrakt werden baulich gesichert. Die Rettungsweglängen werden eingehalten.</p>
E4 Seite 35	Von § 35 Abs. 4 BauO NRW 2018	<ul style="list-style-type: none"> • Der Treppenraum wurde in Stahlbeton hergestellt. Insofern kann noch heute von einer Standsicherheit bei mechanischer Beanspruchung ausgegangen werden. • Die in den Öffnungen zu den Nutzungseinheiten vorhandenen Rauchschutztüren werden durch selbstschließende, rauchdichte und feuerhemmende Türen ersetzt.
E5 Seite 36	Von § 34 Abs. 4 BauO NRW 2018	<p>Aus Sicht des Unterzeichners bestehen keine Bedenken, weil die über diese Treppen zu rettenden Ebenen einem Gebäude der Gebäudeklasse 3 entsprechen. Damit wird das Schutzziel der Bauordnung gleichwertig erreicht. Zudem ist zu berücksichtigen, dass eine selbsttätige Brandmeldeanlage Kategorie 1 eingebaut wird.</p>

Unter der Voraussetzung der dargestellten Brandschutzmaßnahmen/ Nachweise bestehen aus Sicht des Sachverständigen keine Bedenken in brandschutztechnischer Hinsicht gegen eine Gestattung der Erleichterungen durch die untere Bauaufsichtsbehörde.

Hinweis:

Nur die Genehmigungsbehörde kann Abweichungen und Erleichterungen zulassen.



§ 69

Abweichungen

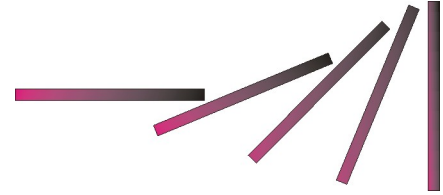
(1) Die Bauaufsichtsbehörde kann Abweichungen von Anforderungen dieses Gesetzes und aufgrund dieses Gesetzes erlassener Vorschriften zulassen, wenn sie unter Berücksichtigung des Zwecks der jeweiligen Anforderung und unter Würdigung der öffentlich-rechtlich geschützten nachbarlichen Belange mit den öffentlichen Belangen, insbesondere den Anforderungen des § 3 Absatz 1 und 3 vereinbar ist. Unter den Voraussetzungen des Satzes 1 sind Abweichungen zuzulassen, wenn sie der Verwirklichung von Vorhaben zur Einsparung von Wasser oder Energie oder der Schaffung oder Erneuerung von Wohnraum dienen. Soll von einer technischen Anforderung abgewichen werden, ist der Genehmigungsbehörde nachzuweisen, dass dem Zweck dieser Anforderung auf andere Weise entsprochen wird.

(2) Die Zulassung von Abweichungen nach Absatz 1, von Ausnahmen und Befreiungen von den Festsetzungen eines Bebauungsplans oder einer sonstigen städtebaulichen Satzung oder von Regelungen der Baunutzungsverordnung ist gesondert schriftlich zu beantragen. Der Antrag ist zu begründen. Für Anlagen, die keiner Genehmigung bedürfen, sowie für Abweichungen von Vorschriften, die im Genehmigungsverfahren nicht geprüft werden, gilt Satz 1 entsprechend.

(3) Über Abweichungen nach Absatz 1 Satz 1 von örtlichen Bauvorschriften sowie über Ausnahmen und Befreiungen nach Absatz 2 Satz 1 entscheidet bei nicht genehmigungsbedürftigen Bauvorhaben die Gemeinde nach Maßgabe der Absätze 1 und 2. Im Übrigen lässt die Bauaufsichtsbehörde Abweichungen von örtlichen Bauvorschriften im Einvernehmen mit der Gemeinde zu. § 36 Absatz 2 Satz 2 Baugesetzbuch gilt entsprechend. Die Gemeinde bzw. die Bauaufsichtsbehörde hat über den Abweichungsantrag innerhalb einer Frist von sechs Wochen nach Eingang des vollständigen Antrags bei ihr zu entscheiden. Sie kann die Frist aus wichtigen Gründen bis zu sechs Wochen verlängern.

Abweichungen – entsprechend § 3 Allgemeine Anforderungen BauO NRW 2018

(1) Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden, dabei sind die Grundanforderungen an Bauwerke



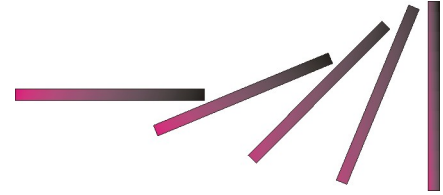
gemäß Anhang I der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu berücksichtigen. Anlagen müssen bei ordnungsgemäßer Instandhaltung die allgemeinen Anforderungen des Satzes 1 ihrem Zweck entsprechend dauerhaft erfüllen und ohne Missstände benutzbar sein.

(2) Die der Wahrung der Belange nach Absatz 1 Satz 1 dienenden allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zu beachten. Von diesen Regeln kann abgewichen werden, wenn eine andere Lösung in gleicher Weise die Anforderungen des Absatzes 1 Satz 1 erfüllt. Als allgemein anerkannte Regeln der Technik gelten auch die von der obersten Bauaufsichtsbehörde durch Verwaltungsvorschrift als Technische Baubestimmungen eingeführten technischen Regeln.

(3) Für die Beseitigung von Anlagen und bei der Änderung ihrer Nutzung gelten die Absätze 1 und 2 entsprechend.

C18 Verwendete Rechenverfahren zur Ermittlung von Brandschutzklassen nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens (§ 9, Abs. 2, Nr. 18 BauPrüfVO)

Es wurden keine Rechenverfahren angewandt.



D. Allgemeines

Bei eventuellen Änderungen bestehen keine Bedenken, wenn das Brandschutzkonzept weitergeführt bzw. ergänzt wird.

Es bestehen keine Bedenken, wenn diese Ergänzungen nachgereicht werden.

Fachbauleiter Brandschutz

Gemäß § 56 Abs. 2 BauO NRW 2018 muss die Bauleiterin oder der Bauleiter über die für ihre oder seine Aufgabe erforderliche Sachkunde und Erfahrung verfügen. Verfügt er oder sie auf einzelnen Teilgebieten nicht über die erforderliche Sachkunde und Erfahrung, sind eine geeignete Fachbauleiterin oder ein geeigneter Fachbauleiter heranzuziehen. Diese treten insoweit an die Stelle der Bauleiterin oder des Bauleiters. Die Bauleiterin oder der Bauleiter hat die Tätigkeit der Fachbauleiterinnen und Fachbauleiter und ihre oder seine Tätigkeit aufeinander abzustimmen.

Hinweis:

Mit Beginn der Fachbauleitung ist dem Fachbauleiter ein Baustelleneinrichtungsplan vorzulegen.

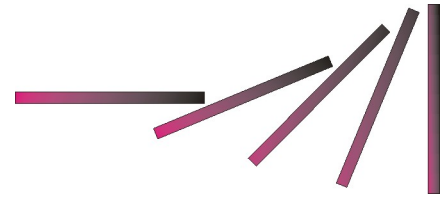
Brandschutzmaßnahmen während der Bauzeit

Der für die Baumaßnahmen verantwortliche Bauleiter hat sicherzustellen, dass die an den Bauarbeiten beteiligten Unternehmer die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz auf der Baustelle gewährleisten.

Für alle beteiligten Unternehmer sind rechtsverbindlich die

- Bauberufsgenossenschaftlichen Vorschriften
- Bauberufsgenossenschaftlichen Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit
- Berufsgenossenschaftlichen Informationen.

Der Name des verantwortlichen Bauleiters oder eines von ihm mit dieser Aufgabe beauftragten Mitarbeiters ist der zuständigen Brandschutzdienststelle mitzuteilen.



Ist ein Koordinator gemäß der Baustellenverordnung (BaustellV) notwendig, ist dieser auf Anregung des Architekten vom Bauherrn rechtzeitig zu beauftragen.

Während der Bauzeit sind vorbeugende Brandschutzmaßnahmen betrieblicher Art zu treffen. Auf das jeweilige Merkblatt "Brandschutz bei Bauarbeiten" der Bau-Berufsgenossenschaft und des VDS wird hingewiesen.

In dem Bauobjekt dürfen brennbare Baustoffe und sonstige brennbaren Materialien nur örtlich und mengenmäßig begrenzt gelagert werden. Dies gilt auch für brennbare Flüssigkeiten und brennbare Gase.

Brennbare Abfälle sind täglich aus dem Bauobjekt zu entfernen. Hierfür sind auf der Baustelle nichtbrennbare Container aufzustellen; der Abstand von baulichen Anlagen sollte mindestens 10 m betragen.

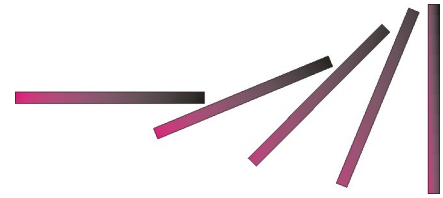
Bei Arbeiten mit hoher thermischer Energie - z.B. Schweißen, Abbrennen, Schneiden - sowie beim Umgang mit offener Flamme sind Brandschutzposten einzuteilen. Es sind geeignete Feuerlöschgeräte bereitzustellen. Nach Beendigung der Arbeiten mit hoher thermischer Energie sind Nachkontrollen durchzuführen. Auf die Unfallverhütungsvorschrift "Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren" (VBG 15) sowie die VDS 2021 wird hingewiesen.

Arbeiten mit hoher thermischer Energie sind mind. 24h vor Beginn der Bauleitung anzuzeigen.

Für alle am Bauobjekt Beschäftigten müssen die erforderlichen Rettungswege vorhanden sein und freigehalten werden.

Für den Einsatz von Feuerwehrfahrzeugen ist von der öffentlichen Verkehrsfläche eine Zufahrt zu den Bauunterkünften und den anderen Behelfsbauten freizuhalten. Die erforderlichen Zufahrten der Feuerwehr sind von Bauunterkünften und anderen Behelfsbauten jederzeit freizuhalten

Bei der Aufstellung von Bauunterkünften und anderen Behelfsbauten sind ausreichende Abstände einzuhalten. Einzelheiten sind mit der zuständigen Brandschutzdienststelle abzustimmen.



E. Prüfungen - Abnahmen

Zur Sicherstellung, dass die in diesem Brandschutzkonzept festgelegten wesentlichen Brandschutzmaßnahmen nach Installation den anerkannten Regeln der Technik entsprechen und aus Haftungsgründen - des Planenden (Entwurfsverfassers) und des Ausführenden (Unternehmers) - sind die nachfolgenden Brandschutzeinrichtungen und -anlagen

- **Türen als Feuerschutzabschlüsse einer Feuerwiderstandsklasse / Rauchschutzabschlüsse z.B. fh - fb – fh und rdts – fb und rdts - rdts,**
- **Rettungswegbeschilderung, Sicherheitsbeleuchtung**
- **Einrichtungen für die Zugänglichkeit der Feuerwehr mit ausreichenden Zufahrten sowie Aufstell- und Bewegungsflächen,**
- **Ausreichende Löschwasserversorgung,**
- **Ausrüstung mit Einrichtungen und Geräten zur Brandbekämpfung in der Brandfrühphase,**

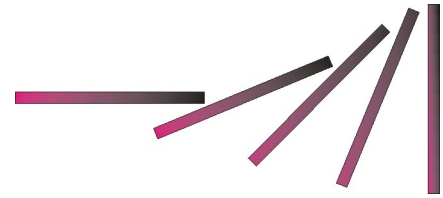
vor der Inbetriebnahme der baulichen Anlage durch Fachleute überprüfen bzw. abnehmen zu lassen.

Hinweis:

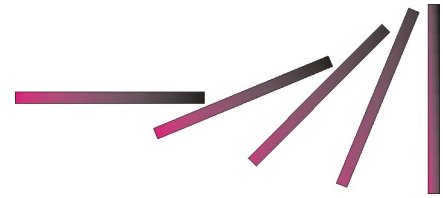
Nach der Verordnung über die Prüfung technischer Anlagen und wiederkehrende Prüfungen von Sonderbauten – Prüfverordnung – (PrüfVO NRW) kann für bauliche Anlagen und Räume besonderer Art und Nutzung durch die zuständige Bauaufsichtsbehörde im Einzelfall eine Prüfung von technischen Anlagen angeordnet werden.

Die ggfls. zu prüfenden Anlagen entsprechend § 1, Abs. 1, Satz 2 der PrüfVO NRW sowie die Prüffristen entsprechend § 2 der Prüf VO NRW sind in nachstehender Tabelle aufgeführt.

Die Prüfung der technischen Anlagen erfolgt durch Prüfsachverständige nach § 3 der PrüfVO NRW.



	Prüfer und techn. Anlage / Einrichtung	Erstprüfung bei erster Inbetriebnahme und nach wesentlicher Änderung	Wiederkehrende Prüfung	Prüffrist in Jahren nicht mehr als
1.	Prüfungen durch Prüfsachverständige			
1.1	CO-Warnanlagen in geschlossenen Großgaragen	X	X	3
1.2	ortsfeste, selbsttätige Feuerlöschanlagen	X	X	3
1.3	lüftungstechnische Anlagen	X	X	3
1.4	Maschinelle Lüftungsanlagen in geschlossenen Mittel- und Großgaragen	X	X	3
1.5	Druckbelüftungsanlagen zur Rauchfreihaltung von Rettungswegen	X	X	3
1.6	Maschinelle Rauchabzugsanlagen	X	X	3
1.7	Sicherheitsbeleuchtungs- und Sicherheitsstromversorgungsanlagen	X	X	3
1.8	Brandmelde- und Alarmierungsanlagen	X	X	3
1.9	elektrische Anlagen - in Krankenhäusern nur elektrische Anlagen, die der Aufrechterhaltung des Betriebes dienen - in Garagen nur elektrische Anlagen in geschlossenen Großgaragen und - in den übrigen Gebäuden gemäß Satz 1 alle elektrischen Anlagen	X	X	6
1.10	Natürliche Rauchabzugsanlagen	X	X	6
1.11	ortsfeste, nicht selbsttätige Feuerlöschanlagen	X	X	6



F. Zusammenfassung

Das Unterzeichnerbüro wurde beauftragt, für die o. g. Objekte ein Brandschutzkonzept zu erstellen.

Es ist festzuhalten, dass eine kritische Betrachtung zu Recht besteht, da ein

Sonderbau

zu beurteilen ist, für den sowohl besondere Anforderungen gestellt als auch Erleichterungen von den Bestimmungen der Bauordnung gestattet werden können.

Unter Berücksichtigung der aufgeführten Randbedingungen konnte der Nachweis geführt werden, dass Bedenken wegen des Brandschutzes zurückgestellt werden können.

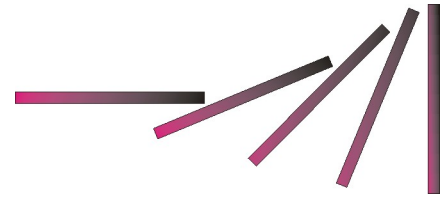
Bedingt durch die im Brandschutzkonzept und den Planunterlagen aufgeführten Maßnahmen bzw. Nachweise, kann die Zielsetzung der Bauordnung

- **Leben, Gesundheit oder die natürlichen Lebensgrundlagen für die Nutzer nicht zu gefährden,**
- **der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorzubeugen,**
- **die Rettung von Menschen und Tieren und**
- **wirksame Löscharbeiten zu ermöglichen realisiert werden.**

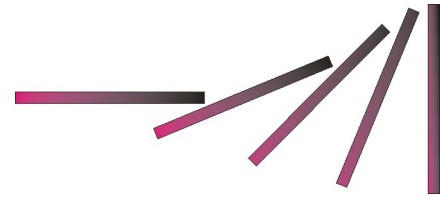
Zusammenfassend ist festzustellen, dass unter obigen Vorgaben bzw. Voraussetzungen aus Sicht des Sachverständigen keine Bedenken in brandschutztechnischer Hinsicht bestehen und der Sonderbau in der Beurteilung und den Planungsunterlagen beschriebenen Form erstellt und genutzt werden kann.

Diese Vorgaben und Voraussetzungen sind im Wesentlichen Folgende:

- Erweiterung einer selbsttätigen Brandmeldeanlage Kategorie 1-Vollschutz mit selbsttätigen und nicht selbsttätigen Meldern.



- Austausch Rauchschutztüren zum Treppenraum durch selbstschließende, rauchdichte und feuerhemmende Türen.
- Austausch der vorhandenen dichtschießenden Tür in der Trennwand im Obergeschoss durch eine selbstschließende, rauchdichte und feuerhemmende Tür.
- Ertüchtigung der entsprechenden Wand in feuerbeständig
- Errichtung einer neuen Außentreppe zur Sicherstellung des zweiten baulichen Rettungsweges für den Seminarraum und die Reinraumbene.
- Natürliche Rauch- und Wärmeabzugsgeräte mit entsprechender Zuluft
- Maschinelle Entrauchung Reinraum
- Rettungsweglänge Büro ≤ 35 m bis zu einem Ausgang bzw. zum Treppenraum
- Tragbare Feuerlöscher nach ASR A2.2 2018
- Feuerwehrplan
- Brandschutzordnung gemäß DIN 14096



Euro-Brandschutz- und Aerodynamik Ingenieurgesellschaft mbH · Köstersweg 23 · 47533 Kleve

Aufgestellt Dezember 2019

Dipl.-Ing. Peter Meyer

Entwurfsverfasser:

Das Brandschutzkonzept umfasst 60 Seiten und gilt nur in Verbindung mit den vorne aufgeführten Unterlagen sowie folgenden Anlagen:

- Lageplan vom
- Brandschutzplan Erdgeschoss vom 17.12.2019
- Brandschutzplan 1. Obergeschoss vom 17.12.2019
- Brandschutzplan 2. Obergeschoss vom 17.12.2019
- Brandschutzplan 3. Obergeschoss vom 17.12.2019
- Brandschutzplan Schnitte vom 17.12.2019

K Aachen AMO GmbH 2019-12-17 K aero.docx



BMA BMA Kategorie 1

Tragwerk feuerbeständig

alle Decken
feuerbeständig

Textteil BSK beachten

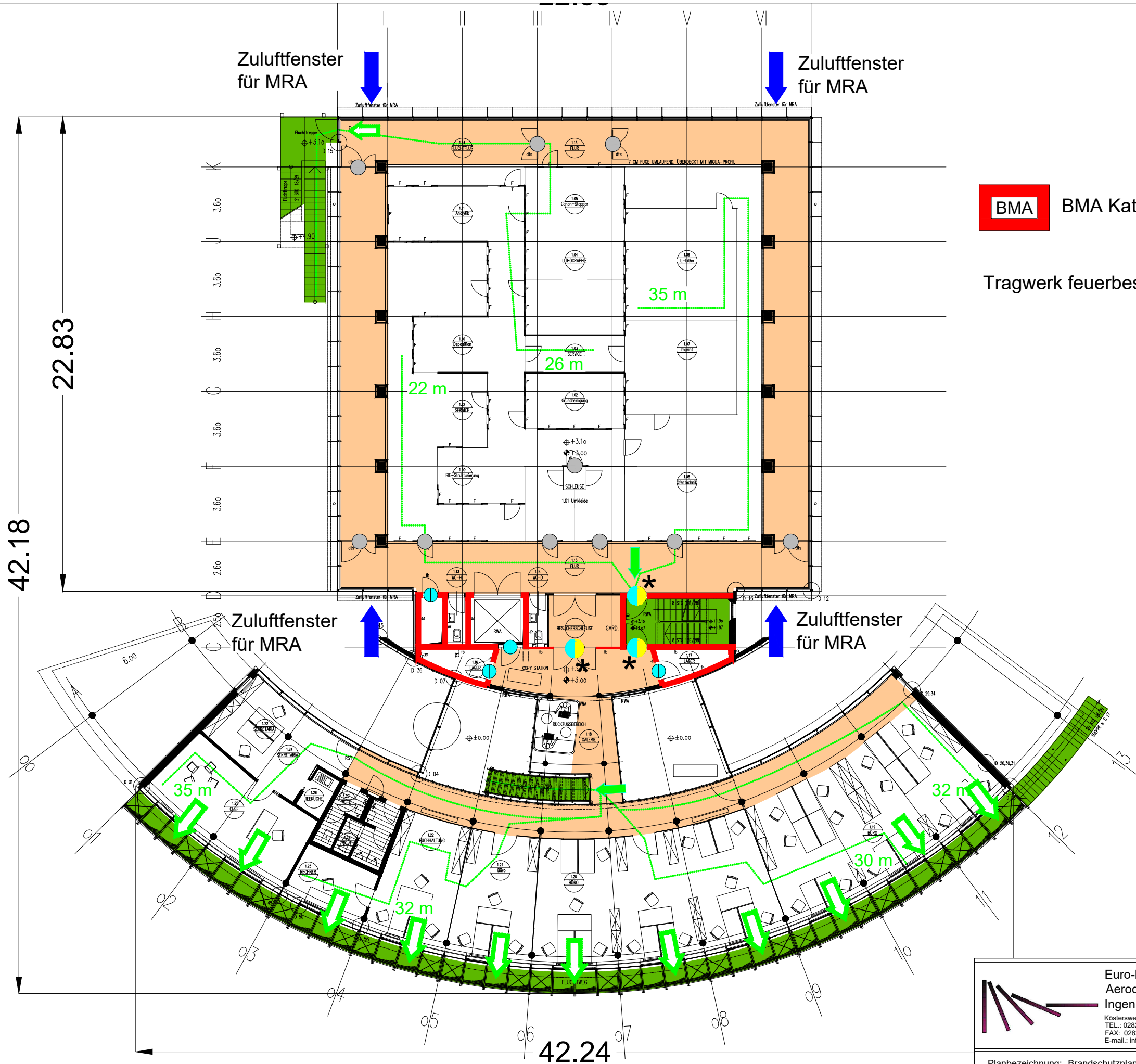
LEGENDE

- notwendiger Treppenraum / Treppe
- notwendige Verkehrsfläche
- Bauteil feuerbeständig
- Bauteil nichtbrennbar
- Tür feuerhemmend, rauchdicht, selbstschließend
- Tür feuerhemmend
- Tür Neu
- Brandmeldeanlage Kategorie 1
- Notausgang (1. Rettungsweg)
- Notausstieg /-ausgang (2. Rettungsweg)
- Rettungswege

Euro-Brandschutz- und Aerodynamik-Ingenieurgesellschaft mbH
 Köstersweg 23, 47533 Kleve
 TEL.: 02821-891254
 FAX: 02821-891256
 E-mail: info@jmp-brandschutz.de

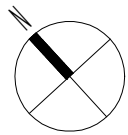
BAUHERR
 AMO GmbH
 Otto-Blumenthal-Straße 25
 52074 Aachen

Planbezeichnung: Brandschutzplan - Erdgeschoss		Maßstab: -		Index:	
Bauvorhaben: Aachen - AMO - Umbau					
Datum: 17.12.2019					



BMA BMA Kategorie 1

Tragwerk feuerbeständig



Textteil BSK beachten

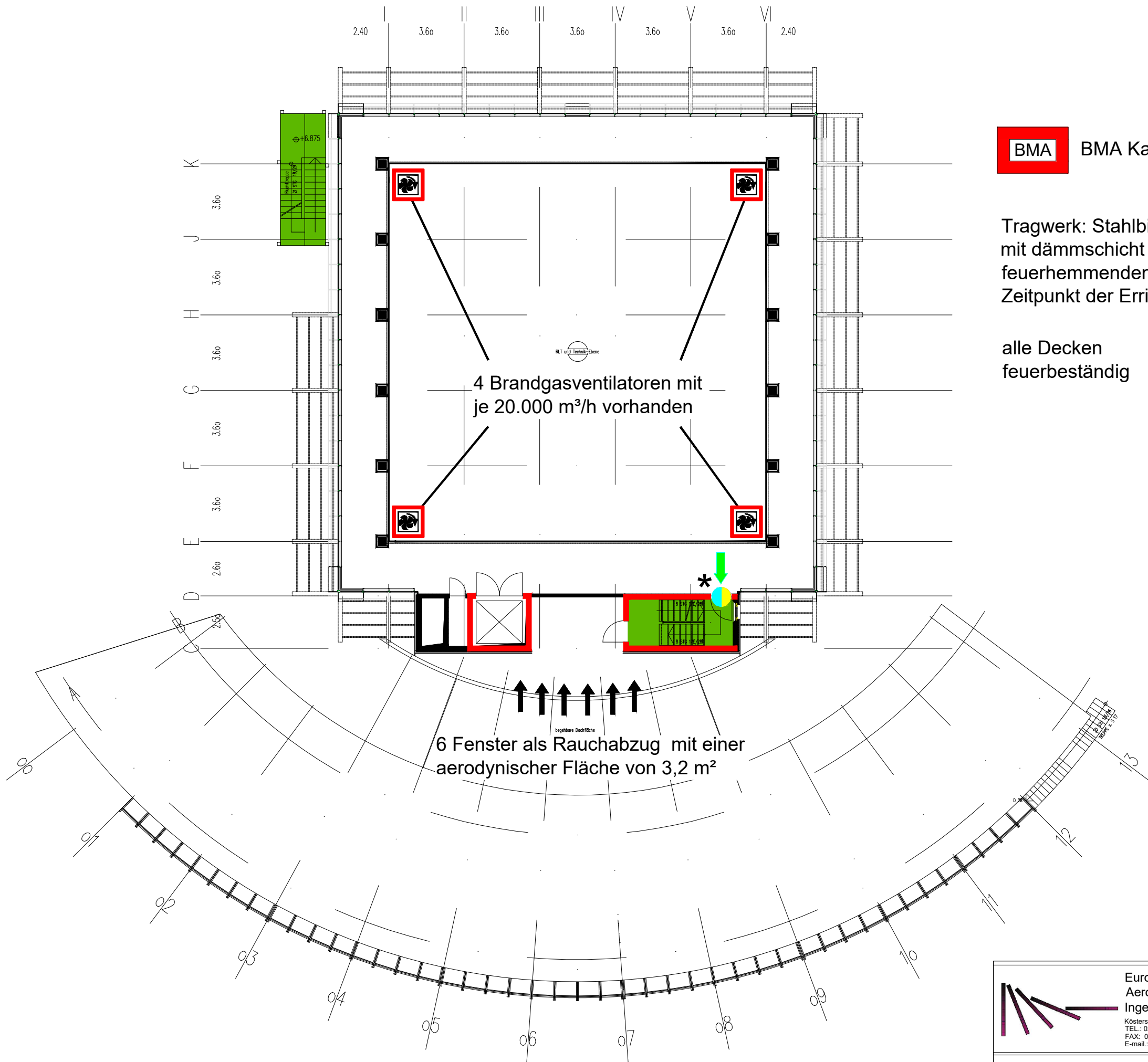
LEGENDE

- notwendiger Treppenraum / Treppe
- notwendige Verkehrsfläche
- Bauteil feuerbeständig
- Tür feuerhemmend, rauchdicht, selbstschließend
- Tür feuerhemmend
- Tür dicht- und selbstschließend
- Tür Neu
- Zulufffenster für MRA
- Brandmeldeanlage Kategorie 1
- Notausgang (1. Rettungsweg)
- Notausstieg /-ausgang (2. Rettungsweg)
- Rettungswege

Euro-Brandschutz- und Aerodynamik-Ingenieurgesellschaft mbH
 Köstersweg 23, 47533 Kleve
 TEL.: 02821-891254
 FAX: 02821-891256
 E-mail: info@jmp-brandschutz.de

BAUHERR
 AMO GmbH
 Otto-Blumenthal-Straße 25
 52074 Aachen

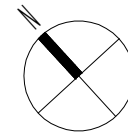
Planbezeichnung: Brandschutzplan - 1.Obergeschoss			
Bauvorhaben: Aachen - AMO - Umbau			
Datum: 17.12.2019	Maßstab: -	Index:	



BMA BMA Kategorie 1










Tragwerk: Stahlbinderkonstruktion mit dämmschicht bildendem feuerhemmenden Anstrich zum Zeitpunkt der Errichtung

alle Decken feuerbeständig



Textteil BSK beachten

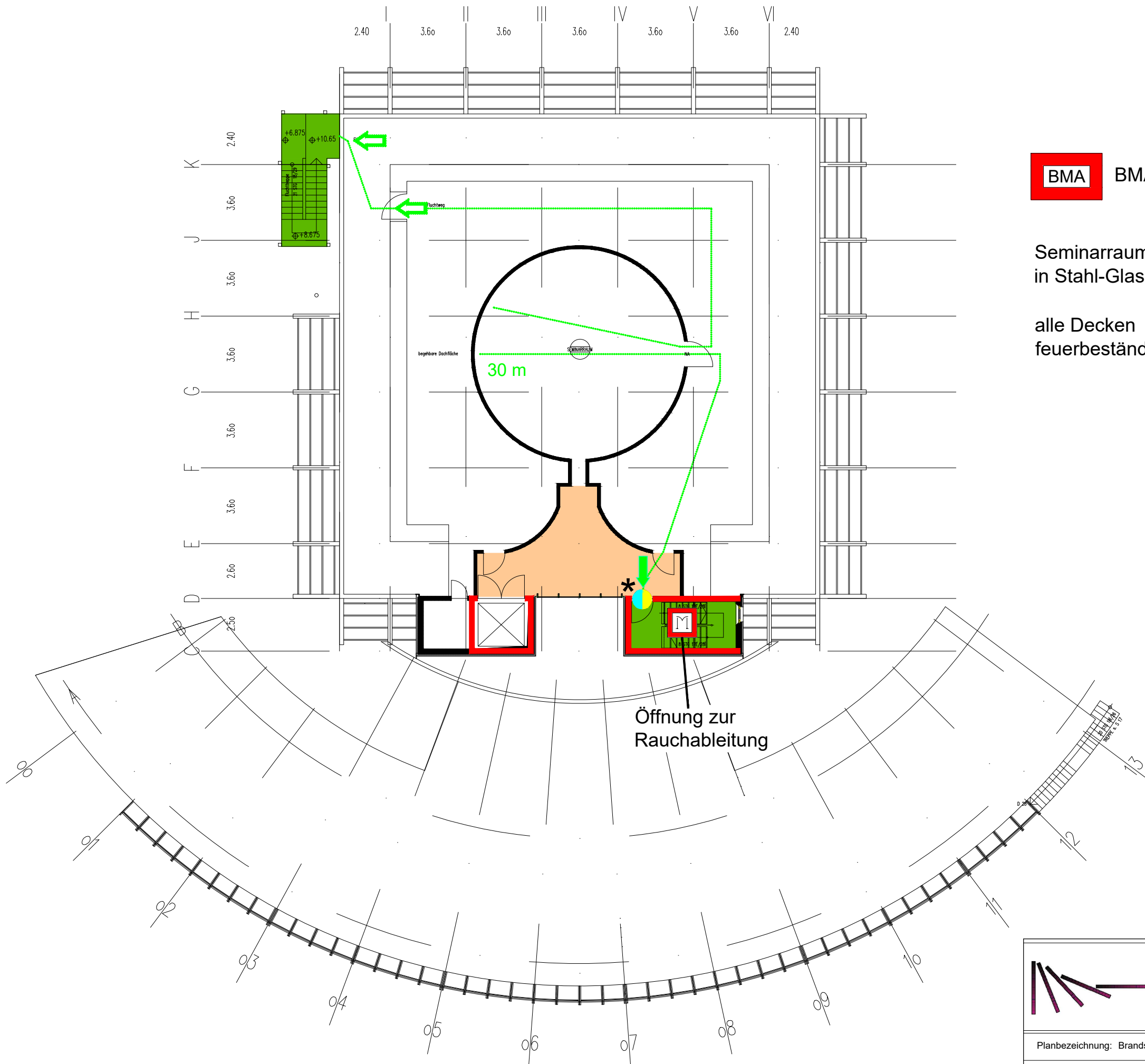
LEGENDE

-  notwendiger Treppenraum / Treppe
-  Bauteil feuerbeständig
-  Tür feuerhemmend, rauchdicht, selbstschließend
-  Tür Neu
-  Rauchgasventilatoren
-  Brandmeldeanlage Kategorie 1
-  Notausgang (1. Rettungsweg)
-  Notausstieg /-ausgang (2. Rettungsweg)
-  Rettungswege

Euro-Brandschutz- und Aerodynamik-Ingenieurgesellschaft mbH
 Köstersweg 23, 47533 Kleve
 TEL.: 02821-891254
 FAX: 02821-891256
 E-mail: info@jmp-brandschutz.de

BAUHERR
 AMO GmbH
 Otto-Blumenthal-Straße 25
 52074 Aachen

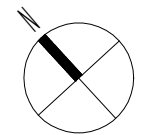
Planbezeichnung: Brandschutzplan - 2.Obergeschoss		
Bauvorhaben: Aachen - AMO - Umbau		
Datum: 17.12.2019	Maßstab: -	Index:



BMA BMA Kategorie 1

Seminarraum: Kuppelbau
in Stahl-Glaskonstruktion

alle Decken
feuerbeständig



Textteil BSK beachten

LEGENDE

- notwendiger Treppenraum / Treppe
- notwendige Verkehrsfläche
- Bauteil feuerbeständig
- Tür feuerhemmend, rauchdicht, selbstschließend
- * Tür Neu
- M Öffnung zur Rauchableitung
- Brandmeldeanlage Kategorie 1
- Notausgang (1. Rettungsweg)
- Notausstieg /-ausgang (2. Rettungsweg)
- Rettungswege

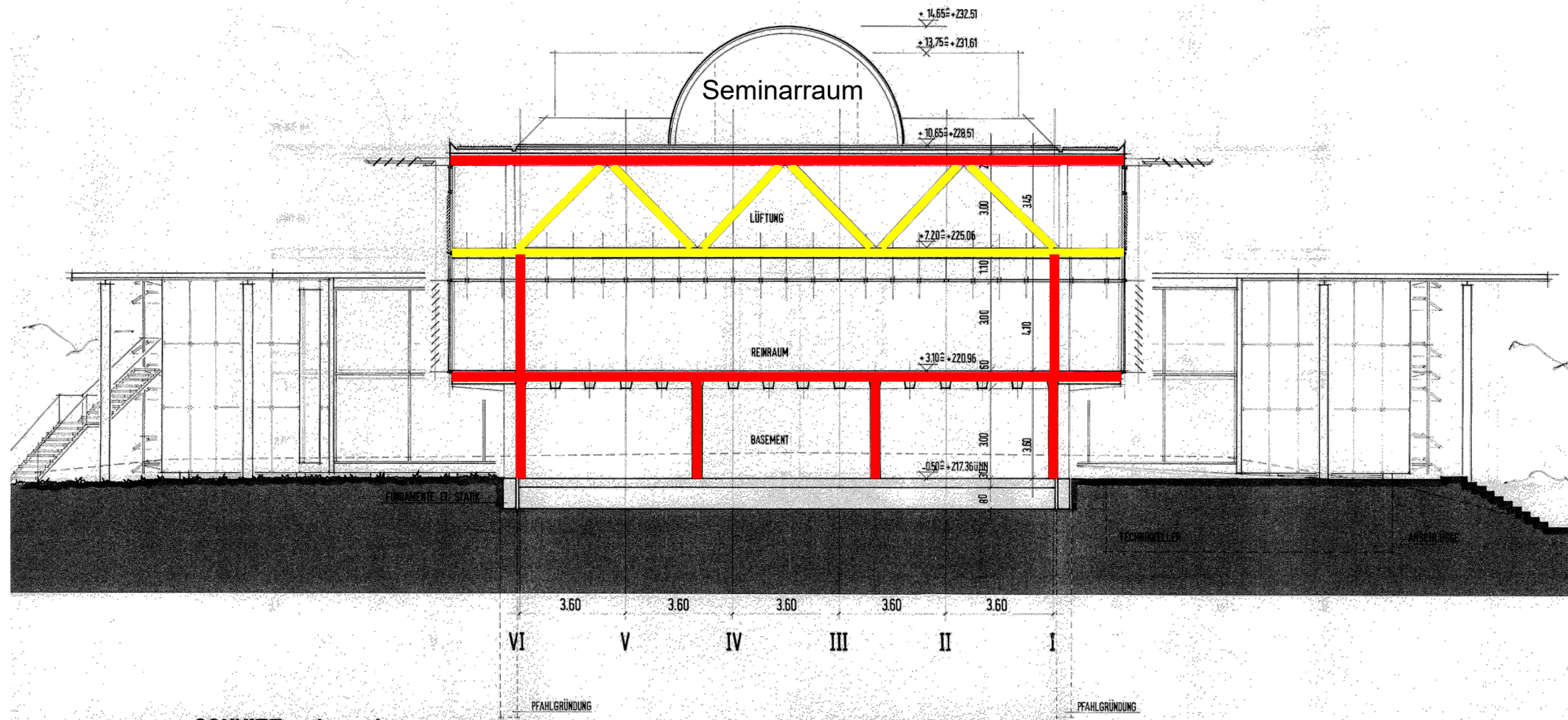
Euro-Brandschutz- und Aerodynamik-Ingenieurgesellschaft mbH
 Köstersweg 23, 47533 Kleve
 TEL.: 02821-891254
 FAX: 02821-891256
 E-mail: info@jmp-brandschutz.de

BAUHERR
 AMO GmbH
 Otto-Blumenthal-Straße 25
 52074 Aachen

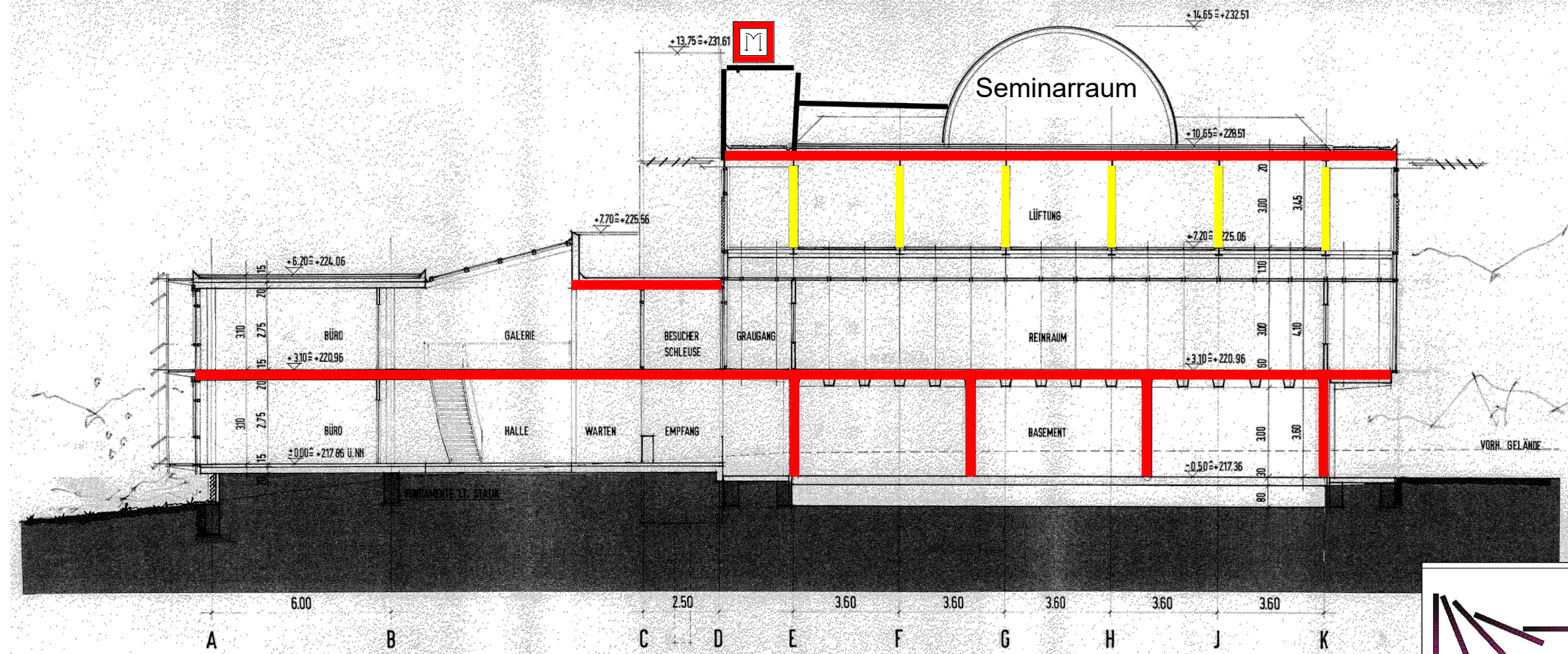
Planbezeichnung: Brandschutzplan - 3.Obergeschoss		
Bauvorhaben: Aachen - AMO - Umbau		
Datum: 17.12.2019	Maßstab: -	Index:



BMA Kategorie 1







SCHNITT A - A



SCHNITT B - B

Textteil BSK beachten

LEGENDE

-  Bauteil feuerbeständig
-  Stahlbinderkonstruktion mit F30 Anstrich zum Zeitpunkt der Errichtung (≈ 25 Jahre)
-  Öffnung zur Rauchableitung
-  Brandmeldeanlage Kategorie 1



Euro-Brandschutz- und
Aerodynamik-
Ingenieurgesellschaft mbH
Köstersweg 23, 47533 Kleve
TEL.: 02821-891254
FAX: 02821-891256
E-mail: info@jmp-brandschutz.de

BAUHERR
AMO GmbH
Otto-Blumenthal-Straße 25
52074 Aachen

Planbezeichnung: Brandschutzplan - Schnitte

Bauvorhaben: Aachen - AMO - Umbau

Datum: 17.12.2019

Maßstab: -

Index:

5.1 Nutzfläche Kuppel – Seminarraum = 78,5 m²
(Ermittlung nach CAD-Daten)

5.2 Berechnung der Geschossflächen
(Ermittlung nach CAD-Daten)

Kellergeschoss (kein Vollgeschoss)	=	105,9 m ²
Erdgeschoss	=	840,7 m ²
1.Obergeschoss	=	999,3 m ²
2.Obergeschos	=	653,0 m ²
3.Obergeschoss	=	<u>410,7 m²</u>
Gesamt	=	<u><u>2.903,7 m²</u></u>

5.3 Berechnung des Bruttorauminhaltes (BRI) nach DIN 277

Verwaltung:

a) EG+OG:	=	2.189,83 m ³
Keller:	=	<u>121,68 m³</u>
		2.311,51 m³

Halle:

a) Halle:	=	474,81 m³
-----------	---	-----------------------------

Kernbereich:

a) Grundfläche:	=	376,45 m ³
a) Kerne über Dach:	=	262,39 m ³
a) Gang EG	=	<u>131,04 m³</u>
		769,88m³

Reinraumgebäude:

a) Basement:	=	1.212,16 m ²
a) RR + Lüftung:	=	<u>4.054,75 m³</u>
		5.266,91 m³

Gesamt:	=	<u><u>8.823,11 m³</u></u>
----------------	----------	---

8. Aufstellung Baukosten

Bauliche Maßnahme:

Glaswand EG+OG (Normalverglasung mit Ganzglastüren) = ca. 90.000,- €

Erweiterung Außentreppe bis Ebene 3 = ca. 80.000,- €

Ertüchtigung Brandschutz:

Nachrüsten BS-Türen = ca. 60.000,- €

Nachrüsten selbsttätige Brandmeldeanlage Kategorie 1 = ca. 60.000,- €

Gesamt netto = ca. 290.000,- €

Gesamt brutto = ca. 345.000,- €

Aufgestellt: Aachen, den 17.12.2019

Statische Berechnung



GR 14963 0341

Bauherr	:	AMO GmbH	
Standort	:	Otto-Blumenthal-Straße 25, 52074 Aachen	
Projekt	:	P14963 - Erweiterung Außentreppe Nord-West	
Inhalt	:	Statische Berechnung für eine Stahlaußentreppe am Bestandsgebäude	
Revision	:	00	
Zugehörige Dokumente	:	Stahlbauübersichten	GR 14963 0401. GR 14963 0402
		Schal- und Bewehrung	GR 14963 1001

**Geprüftes
Exemplar**



Revision 00

neue Seiten	geänderte Seiten	entfallene Seiten	Bemerkungen
1-197			Statische Berechnung
A1-A24			Anlagen

Seiten	aufgestellt	intern geprüft	Datum
1 - 145			21.07.2023



(T. Krämer)

Seiten	aufgestellt	intern geprüft	Datum
5; 146 – 197			21.07.2023



(M. Rader)

In bautechnischer Hinsicht geprüft
 Standsicherheit - statisch konstruktiver Brandschutz

Prüfbericht-Nr.:1... / Prüf-Nr.: 20239046

Dr.-Ing. Hans-Jürgen Krause
 Beratender Ingenieur VBI / VPI
 von der Ingenieurkammer-Bau NRW
 staatlich anerkannter Sachverständiger für die Prüfung
 der Standsicherheit, Fachrichtung Massivbau
 Ritterstraße 20 Konrad-Adenauer-Ufer 41
 52072 Aachen 50668 Köln
 Fon: (0241) 88 99 0-202 Fon: (0221) 93 31 19-0
 E-Mail: pruefstatik@kempenkrause.de

Aachen / Köln, den 25.08.2023




Inhalt

0.	Allgemeines	4
0.1	Vorbemerkungen	4
0.2	Lastannahmen.....	9
0.3	Berechnungsgrundlagen.....	10
1.	Übersicht	11
2.	Bemessung Stahlkonstruktion	12
2.1	Positionspläne	12
2.2	Einwirkungen	14
2.3	Berechnung	19
2.3.1	Zusammenfassung und ergänzende Nachweise zur Tragfähigkeit	20
2.3.2	Zusammenfassung dynamische Analyse.....	62
2.3.3	EDV-Ausdrucksprotokoll	63
2.3.4	Bewertung Bestandskonstruktion.....	124
2.4	Fundamentlasten	144
3.	Bemessung Gründung	146
3.1	Positionsplan / System	146
3.2	Einwirkungen	148
3.3	Eingabedaten	154
3.4	Berechnung Gründungsbalken und Sockel.....	183
3.5	Berechnung Auflager für Treppenwangen	197
3.	Anhang	A1

0. Allgemeines

0.1 Vorbemerkungen

Baumaßnahme

Am Advanced Microelectronic Center der AMO GmbH in Aachen soll eine neue Außentreppe in Stahlbauweise als zusätzlicher Fluchtweg vom Dach erstellt werden.

Die Treppe mit Lauflängen von ca. 4m und auskragenden Podesten wird auf mittig im Treppenauge stehenden Stützen, die auf neuen Fundamenten gegründet werden, aufgelagert. Die Aussteifung erfolgt durch einen Verband zwischen den Stützen und horizontale Anbindung an das Gebäude. Die Höhe der Treppenanlage beträgt ca. 10,7m. Auf dem Dach wird ein neuer Laufsteg vom Dachterrassenbereich zur Treppe erstellt.

Das vorhandene Gebäude ist in Massiv- und Stahlbauweise errichtet worden und ist durch mehrere Kerne und Wandscheiben ausgesteift.

Inhalt der Statik

In der vorliegenden Berechnung wird die neue Treppenkonstruktion bemessen. Nachweise für den Bestand beschränken sich auf lokale Nachweise zur Lasteinleitung. Für die Gesamtkonstruktion ergeben sich durch die Treppe keinen nennenswerten Zusatzlasten – das Gewicht wird im Wesentlichen über die neuen Stützen abgetragen und die Nutzung erfolgt nur in außergewöhnlichen Situationen.



Baustoffe

Stahlgüte: S 235

Betonstahl: B 500B

Beton Bestandskonstruktion: B25 entspricht C20/25

Stahl Bestandskonstruktion: St 37-2 entspricht S235

Expositionsklassen und Betongüten

Bauteil	erf. Mindest-Betongüte	gewählte Betongüte	Expositions-klasse	Feuchtigkeits-klasse	Betondeckung [c _{nom} in cm]
Auffüllungen der Brunnenringe (Gründungs-Pos. 1)	C16/20	C25/30	XC2	WF	4,0 cm
Fundamentbalken (Gründungs-Pos. 2)	C16/20	C25/30	XC2	WF	4,0 cm
Sockel (Gründungs-Pos. 3)	C25/30	C35/45	XC4	WA	5,5 cm
	C35/45		XF2		
	C30/37		XD1		
	C25/30		XA1		
Fundament Treppenwange (Gründungs-Pos. 4)	C16/20	C25/30	XC2	WF	4,0 cm

Ausführungs- und Schadensfolgeklassen Stahlbau

Bauteil / Baugruppe	Schadensfolgeklasse	Ausführungsklasse
Neue Treppe – alle Bauteile	CC2	EXC2

Nicht bemessene Profile und Anschlüsse sind konstruktiv zu wählen und nach den anerkannten Regeln der Technik auszuführen.

Alle in der Statik ausgegebenen HV-Verbindungen sind, sofern nicht anders angegeben, mit F_{pC}^* vorzuspannen.

Gesehen

Schadensfolgeklassen Massivbau

Bauteil / Baugruppe	Schadensfolgeklasse
Fundamente Treppe	CC2

Vorschriften

(Auflistung der wichtigsten technischen Regeln)

Grundlagen und Einwirkungen				
Nummer	Titel	Autor/Verfasser	Datum	Index
DIN EN 1990 + NA	EC0: Grundlagen der Tragwerksplanung	NABau	2021-10 2010-12	
DIN EN 1991-1-1 + NA	EC1: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau	NABau	2010-12	
DIN EN 1991-1-3 + NA	EC1: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen – Schneelasten	NABau	2010-12 2019-04	
DIN EN 1991-1-4 + NA	EC1: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten	NABau	2010-12	

Erdbeben				
Nummer	Titel	Autor/Verfasser	Datum	Index
DIN 4149	Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Aus- führung üblicher Hochbauten	NABau	2005-04	

Baugrund				
Nummer	Titel	Autor/Verfasser	Datum	Index
DIN EN 1997-1 + NA	EC7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Teil 1: Allgemeine Regeln	NABau	2014-03 2010-12	
DIN EN 1997-2 + NA	EC7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds	NABau	2010-10 2010-12	
DIN 1054	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1	NABau	2021-04	
DIN EN 1536	Ausführung von Arbeiten im Spezialtief- bau – Bohrpfähle	NABau	2015-10	
DIN SPEC 18140	Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 1536:2010-12	NABau	2012-02	

Gesehen

Baugrund				
Nummer	Titel	Autor/Verfasser	Datum	Index
DIN EN 12699	Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Verdrängungspfähle	NABau	2015-07	
DIN SPEC 18538	Ergänzende Festlegungen zu DIN EN 12699:2001-05	NABau	2012-02	
DIN 4123	Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude	NABau	2013-04	

Stahlbau				
Nummer	Titel	Autor/Verfasser	Datum	Index
DIN EN 1993-1-1 + NA + A1	EC3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für Hochbau	NABau	2010-12 2022-10 2014-07	
DIN EN 1993-1-8 + NA	EC3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen	NABau	2010-12 2020-11	

Massivbau – allgemein				
Nummer	Titel	Autor/Verfasser	Datum	Index
DIN EN 1992-1-1 + NA	EC2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau	NABau	2011-01 2013-04	
DIN EN 1992-1-2 + NA + A1	EC2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall	NABau	2010-12 2010-12 2019-11	
DIN EN 1992-4 + NA	EC2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken Teil 4: Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton	NABau	2019-04	
DIN 1045-2	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität	NABau	2008-08	
DIN EN 206-1	Beton – Festlegung, Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität	NABau	2017-01	
DIN 1045-3 + Berichtigung 1	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung	NABau	2012-03 2013-07	
DIN EN 13670	Ausführung von Tragwerken aus Beton	NABau	2011-03	

Zugrunde gelegte Unterlagen

<i>Lfd. Nr.</i>	<i>Dokument- Nr.</i>	<i>Index</i>	<i>Datum</i>	<i>Ersteller</i>	<i>Bezeichnung / Inhalt</i>
[1]	-	-	28.04.1994	Büro für Tragwerksplanung und Ingenieurbau Dipl.-Ing. Ralf-Harald vom Felde	Auszüge aus Bestandsstatik des Gebäudes
[2]	P1	-	28.04.1994	Büro für Tragwerksplanung und Ingenieurbau Dipl.-Ing. Ralf-Harald vom Felde	Positionsplan Dachgeschoss
[3]	P2	-	28.04.1994	Büro für Tragwerksplanung und Ingenieurbau Dipl.-Ing. Ralf-Harald vom Felde	Positionsplan Obergeschoss
[4]	P3	-	28.04.1994	Büro für Tragwerksplanung und Ingenieurbau Dipl.-Ing. Ralf-Harald vom Felde	Positionsplan Erdgeschoss
[5]	P4	a	20.05.1994	Büro für Tragwerksplanung und Ingenieurbau Dipl.-Ing. Ralf-Harald vom Felde	Positionsplan Untergeschoss
[6]	P5	-	28.04.1994	Büro für Tragwerksplanung und Ingenieurbau Dipl.-Ing. Ralf-Harald vom Felde	Positionsplan Fundamente
[7]	Geotechnischer-Bericht 2023	-	12.06.2023	Kramm Ingenieure GmbH & Co. KG	Geotechnischer Bericht zur Gründung der neuen Fluchttreppe

0.2 Lastannahmen

Eigengewicht

Nennwerte für Wichten nach DIN EN 1991-1-1, Anhang A

Gitterrost pauschal mit $g = 0,37 \text{ kN/m}^2$ (40x3) ✓

Geländer mit $g = 0,15 \text{ kN/m}$

Nutzlasten

Nutzlasten im Hochbau nach DIN EN 1991-1-1

Nutzlast für Treppe als Fluchtweg, Kategorie T2 mit $q = 5,0 \text{ kN/m}^2$ ✓

Windlasten

Nach DIN EN 1991-1-4

Windzone: 2

Geländekategorie: Mischprofil II und III

Basisgeschwindigkeitsdruck: $q_b = 0,39 \text{ kN/m}^2$ ✓

Basiswindgeschwindigkeit: $v_b = 25,0 \text{ m/s}$ ✓

Schneelasten

Schneelasten auf der Treppe sind durch die Nutzlasten ausreichend abgedeckt und werden nicht weiter betrachtet. ✓

Erdbebenlasten

Für die leichte Stahlkonstruktion wird Erdbeben als nicht relevant angesehen. ✓

Anpralllasten

Treppe nicht unmittelbar an planmäßiger Durchfahrt und durch Sperrpfosten gegenüber dem Parkplatzbereich abgetrennt – kein Ansatz von Anpralllasten. ✓

Dynamik / Schwingungen

Für die Gebrauchstauglichkeit unter Fußgängerverkehr werden Eigenfrequenz von $f \geq 4,6 \text{ Hz}$ für vertikale und für horizontale Schwingungen $f \geq 2,3 \text{ Hz}$ angestrebt (unter Ansatz Eigengewicht und 50% Nutzlast) ✓

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

0.3 Berechnungsgrundlagen

Baugrundverhältnisse

Es liegt ein Bodengutachten des Ingenieurbüros *Kramm Ingenieure GmbH & Co. KG* vom 12.06.2023 [7] vor. Empfohlen wird eine Flachgründung mit einer Tieferführung der Gründungssohle auf eine Tiefe von -3,50 m unter GOK.

Auszug aus [7], S.8:

„Die Konstruktionsgründung für die Treppenanlage kann somit nach Vorschlag des Unterzeichners auf Streifen- oder Einzelfundamenten erfolgen, die mittels Magerbetonplomben (ungestützte punktuelle Tiefschachtungen mit sofortigem Wiederauffüllen mit Magerbeton) bis in eine Tiefe von rd. 2,9 m und 3,5 m unterfüttert werden. Alternativ kann dies auch durch ausbetonierte Schachtringe („Brunnen“) geschehen. Beim Einbringen und Herstellen des Unterbetons muss aufgrund der nur kurzen Standfestigkeit des umgelagerten Mergels in den unverbauten Tiefschachtungen mit unvermeidbarem Mehrausbruch (und Mehrbeton) gerechnet werden. Nach Erfahrungswerten kann dieser Mehrausbruch rd. 15 % bis 20 % betragen (unverbindliche Aussage!). In jedem Fall muss zur Begrenzung des Mehrausbruches auf das unvermeidbare Mindestmaß der Beton sofort nach dem Ausschachten eingebracht werden. Im Fall einer „Brunnen“-Gründung besteht die Ungewissheit über die Kosten für den Mehrausbruch nicht, da die Arbeitsräume wieder mit dem umgelagerten Mergel verfüllt werden können. Dem gegenüber stehen jedoch die Kosten für die Schachtringe. Das Eigengewicht des Unterbetons muss bei der Bemessung nicht berücksichtigt werden, da es näherungsweise dem Aushubgewicht entspricht.“

Bemessungswasserstand: keine Angabe zum Bemessungswasserstand

Aus [7], S. 5: *„Am Tag der Baugrunderkundung am 24.05.2023 blieben die beiden Bohrungen bis in ihre Endteufen von mx. 6 m unter Flur erwartungsgemäß ohne seitlichen Wasserzulauf, d. h. „trocken“. Zusammenhängendes Grundwasser spielt für den Entwurf, die Bemessung und die Bauausführung somit keine Rolle.“*

Flachgründung:

Sohlwiderstand

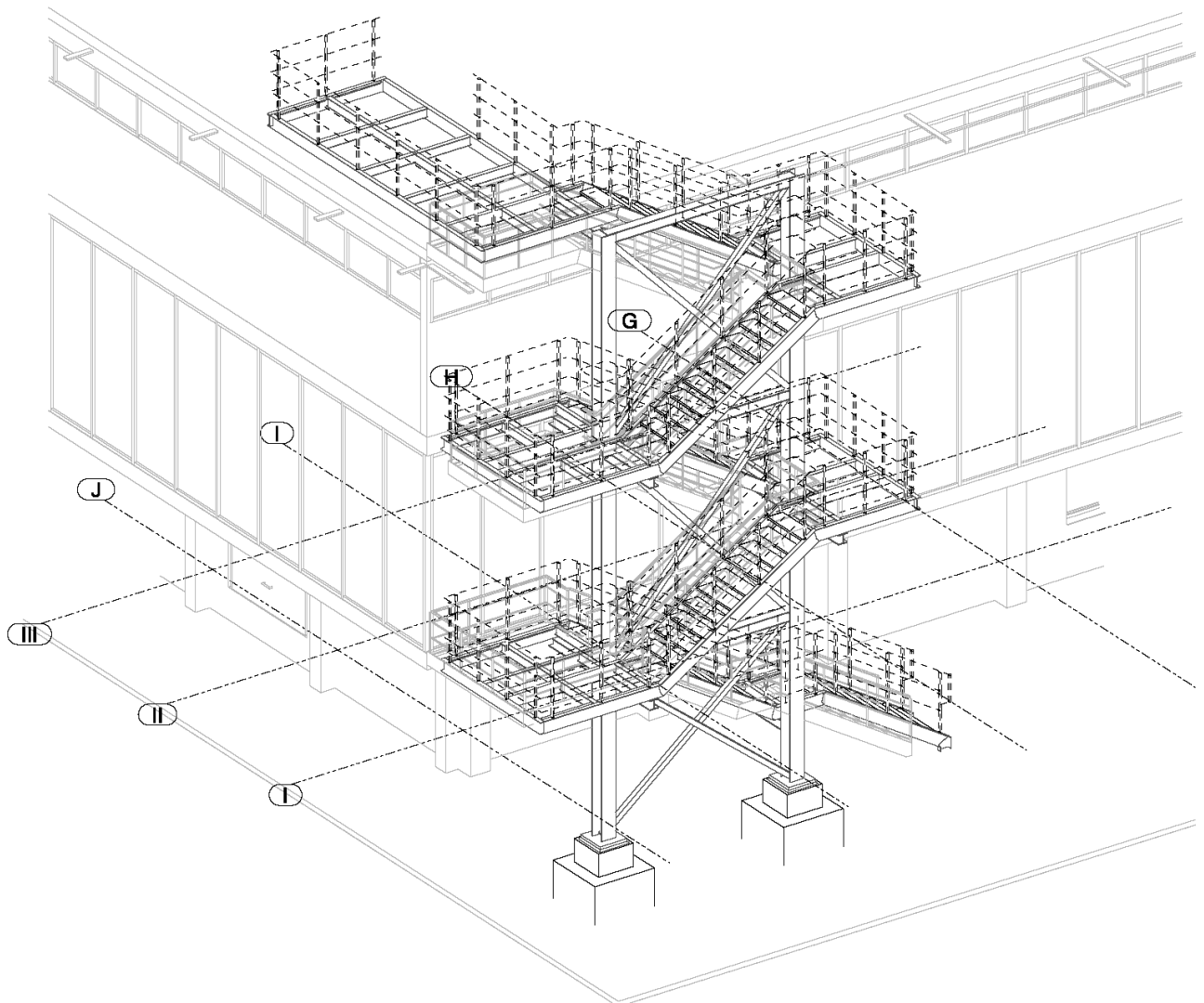
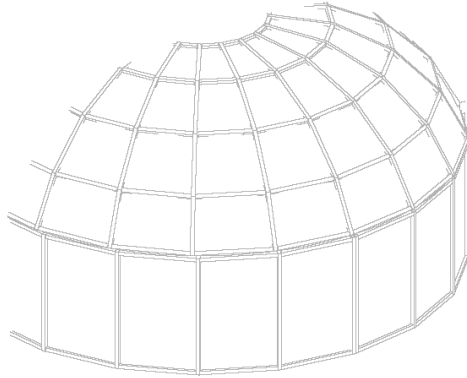
(Sohldruckspannung design): $\sigma_{Rd} = 500 \text{ kN/m}^2$ ([7], S. 8)

(charakteristische Einwirkungen):

$\sigma_{zul} = 350 \text{ kN/m}^2$ ([7], S. 8)

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

1. Übersicht

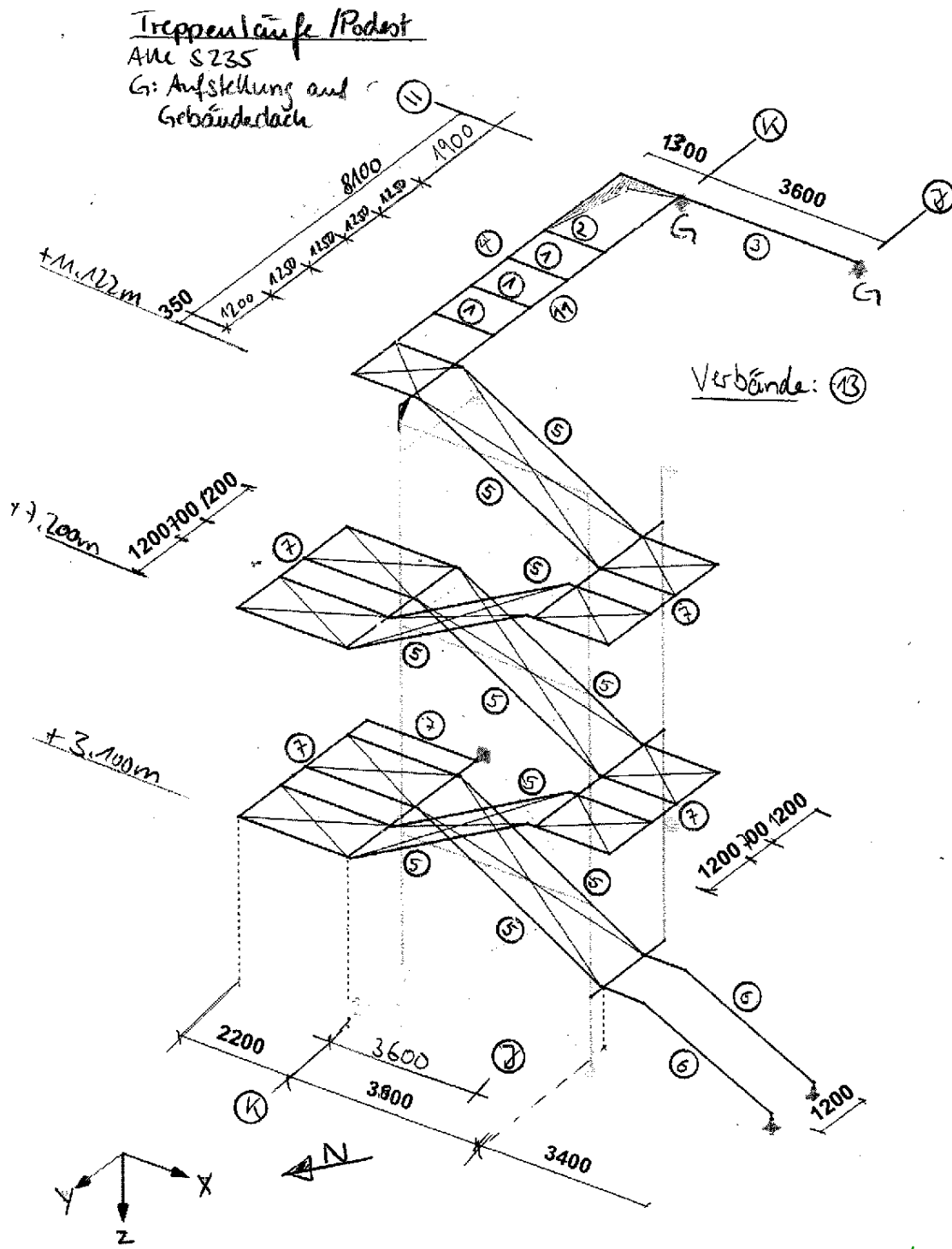


DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

2. Bemessung Stahlkonstruktion

2.1 Positionspläne



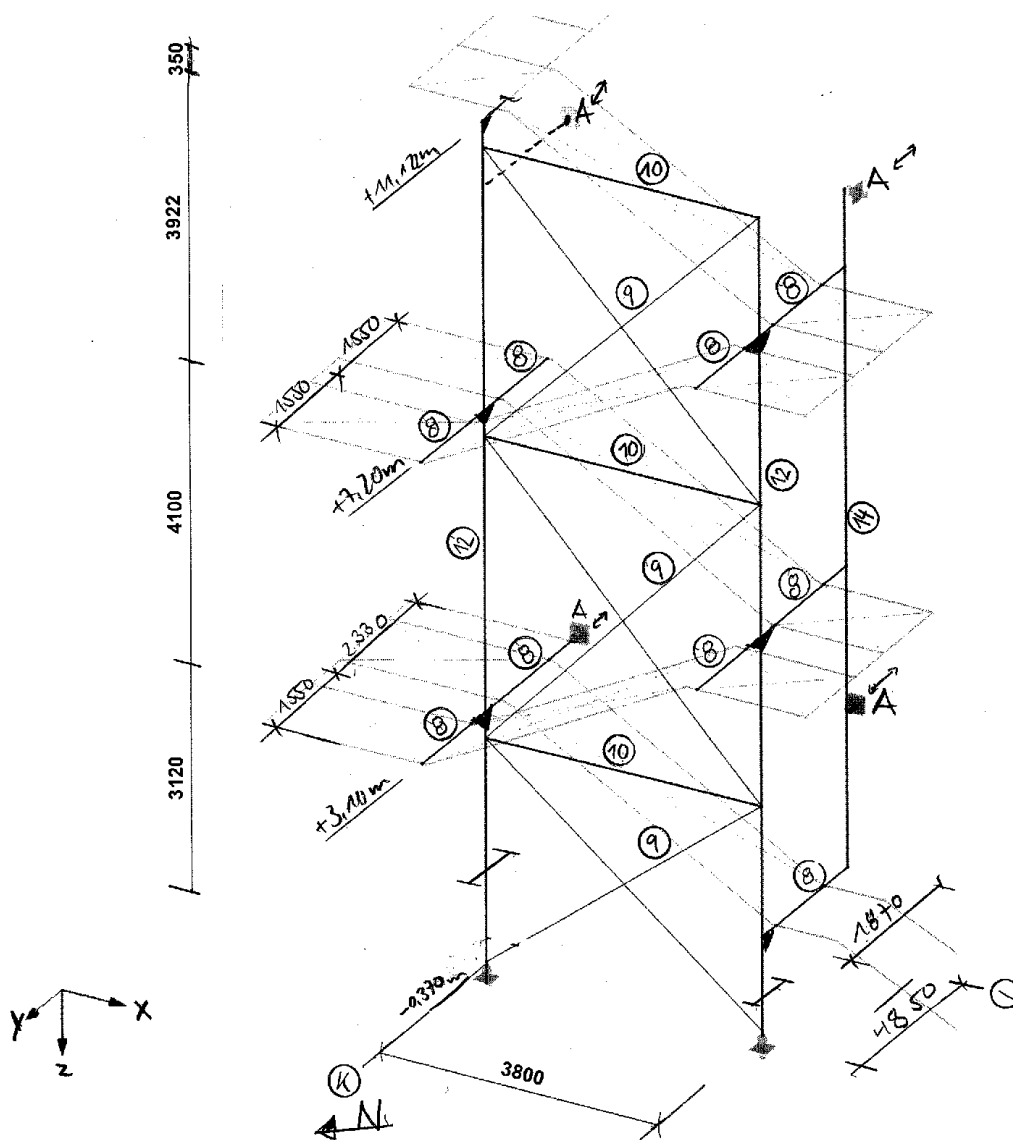
DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

Unterkonstruktion

A Nr. S235

A: Anschluss an Gebäude (horizontale Anbindung)



Pos. Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Kommentar
1	IPE 160	Bühenträger Podest oben
2	U 220	Randträger Podest oben
3	HEB 220	Abfangträger
4	HEB 220	Unterzüge Podest oben
5	U 220	Treppenwange
6	U 220	Treppenwange
7	U 220	Randträger Zwischenpodeste
8	HEB 180	Kragarme Treppenaufleger
9	RD 24	Verband
10	QRO 100x6.3	Verband
11	HEB 180	Abfangträger Dach
12	HEB 200	Stütze
13	RD 20	Horizontalaussteifung Schwingung
14	HEB 120	Abfangträger Gebäudeabstützung

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG GEPRÜFT

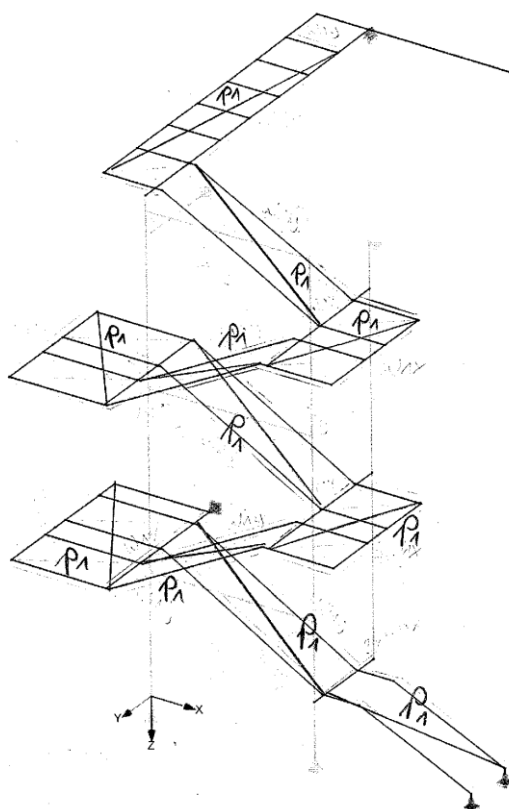
2.2 Einwirkungen

LF101 – Eigengewicht

Das Eigengewicht der Konstruktion wird EDV-intern generiert, mit Faktor 1,1 zur Berücksichtigung von Anschlüssen etc.

$p_{1g} = 0,37 \text{ kN/m}^2$ - Gitterrost, als Flächenlast generiert

$p_{2g} = 0,15 \text{ kN/m}$ – Geländer



LF201 – Nutzlast Süd

$p_{3q} = 5,0 \text{ kN/m}^2$, als Flächenlast generiert

LF202 – Nutzlast Nord

$p_{4q} = 5,0 \text{ kN/m}^2$, als Flächenlast generiert

LF203 – Nutzlast innen

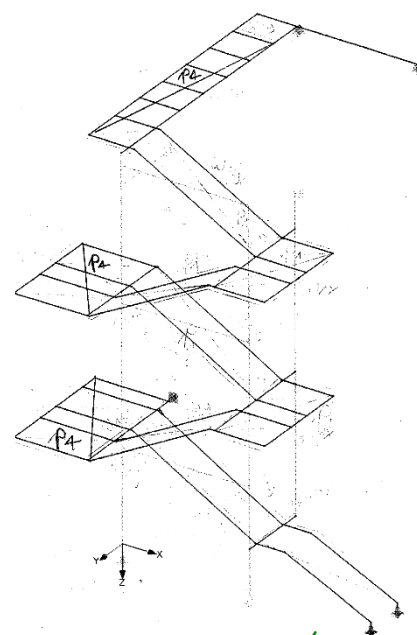
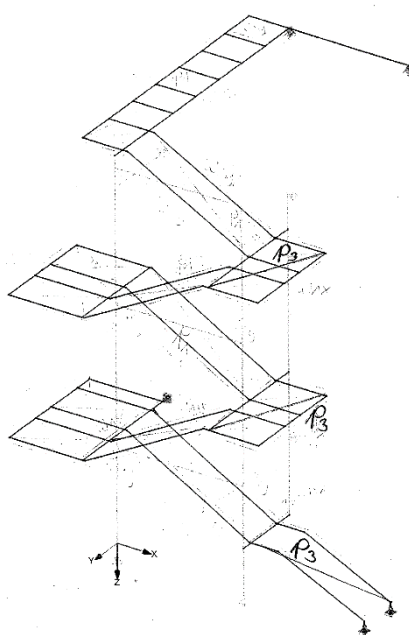
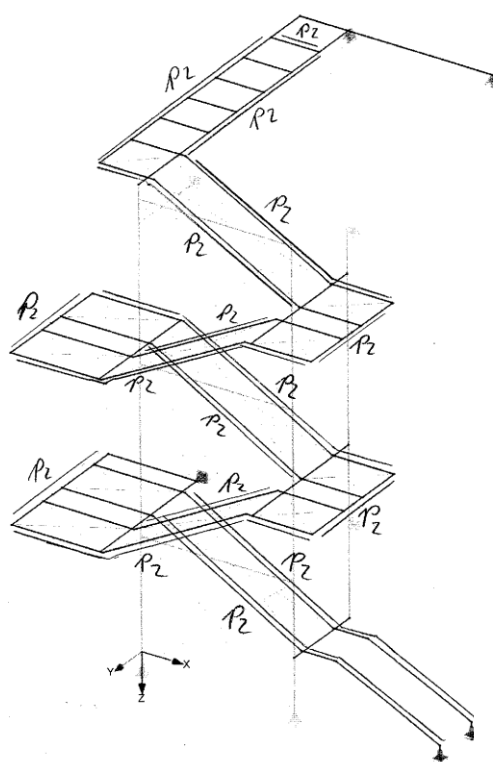
$p_{5q} = 5,0 \text{ kN/m}^2$, als Flächenlast generiert

LF301 – Nutzlast West

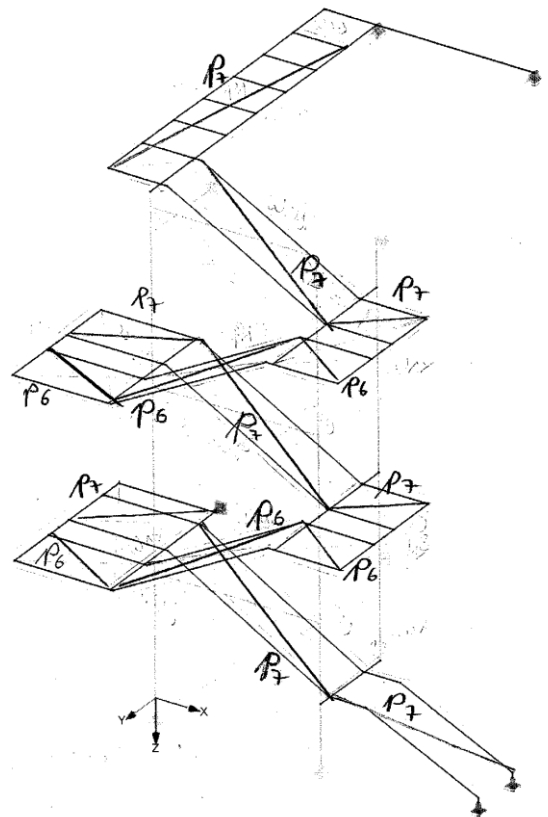
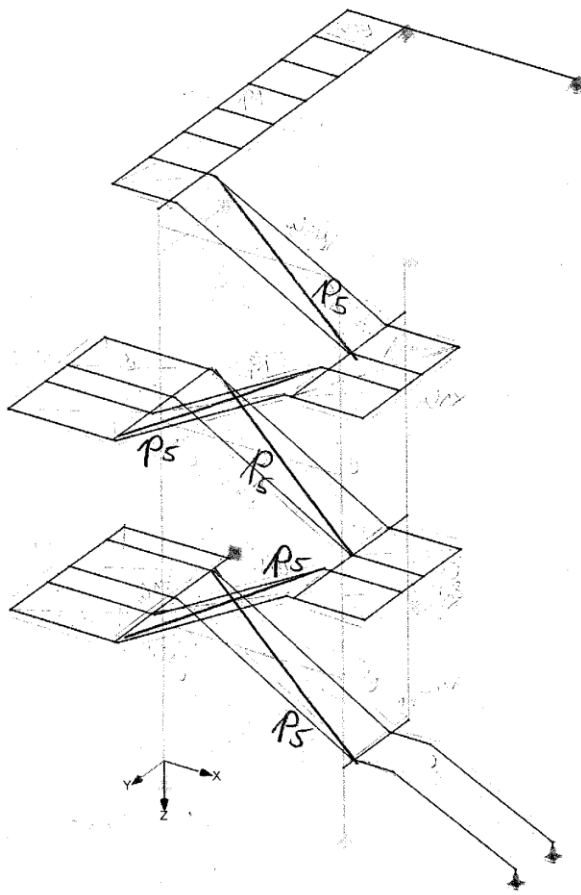
$p_{6q} = 5,0 \text{ kN/m}^2$, als Flächenlast generiert

LF302 – Nutzlast Ost

$p_{7q} = 5,0 \text{ kN/m}^2$, als Flächenlast generiert



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

LF401 – Wind X

Böengeschwindigkeitsdruck für $h < 15\text{m}$

$$q_p = 1,7 \cdot 0,39 \cdot (15/10)^{0,37} = 0,77 \text{ kN/m}^2$$

Auf die Laufwege wird ein geschlossenes Windband von 0,5 m Höhe mit Windkraftbeiwert $c_f = 1,3$ angesetzt.

$$w_{1x} = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 1,3 \cdot 0,77 = 0,25 \text{ kN/m}$$

Auf die Stützen wird zusätzlich Wind mit $c_f = 2,0$ und $b \leq 0,2\text{m}$ angesetzt:

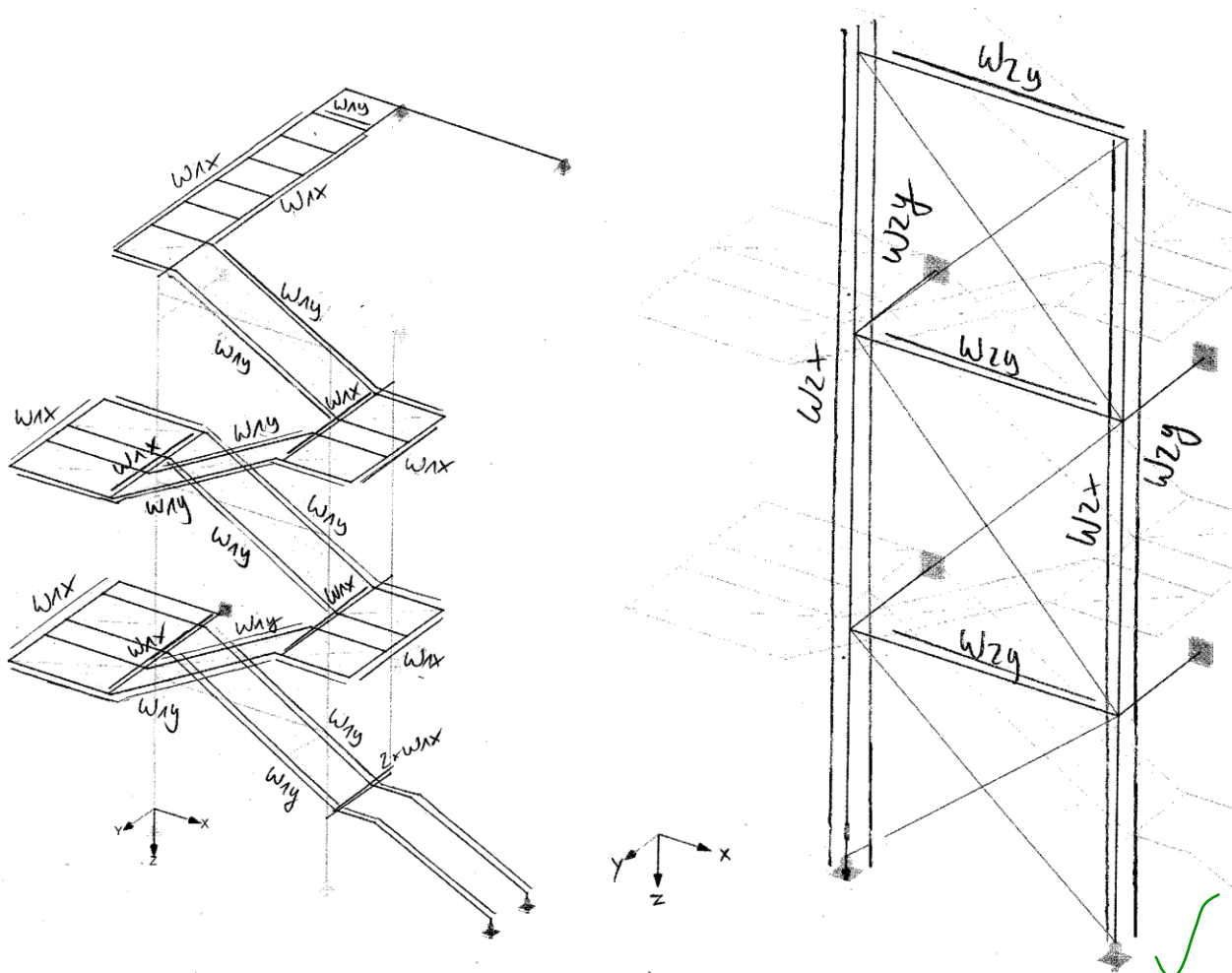
$$w_{2x} = 0,2 \cdot 2,0 \cdot 0,77 = 0,31 \text{ kN/m}$$

LF402 – Wind Y

Analog LF401

$$w_{1y} = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot 1,3 \cdot 0,77 = 0,25 \text{ kN/m}$$

$$w_{2y} = 0,2 \cdot 2,0 \cdot 0,77 = 0,31 \text{ kN/m}$$



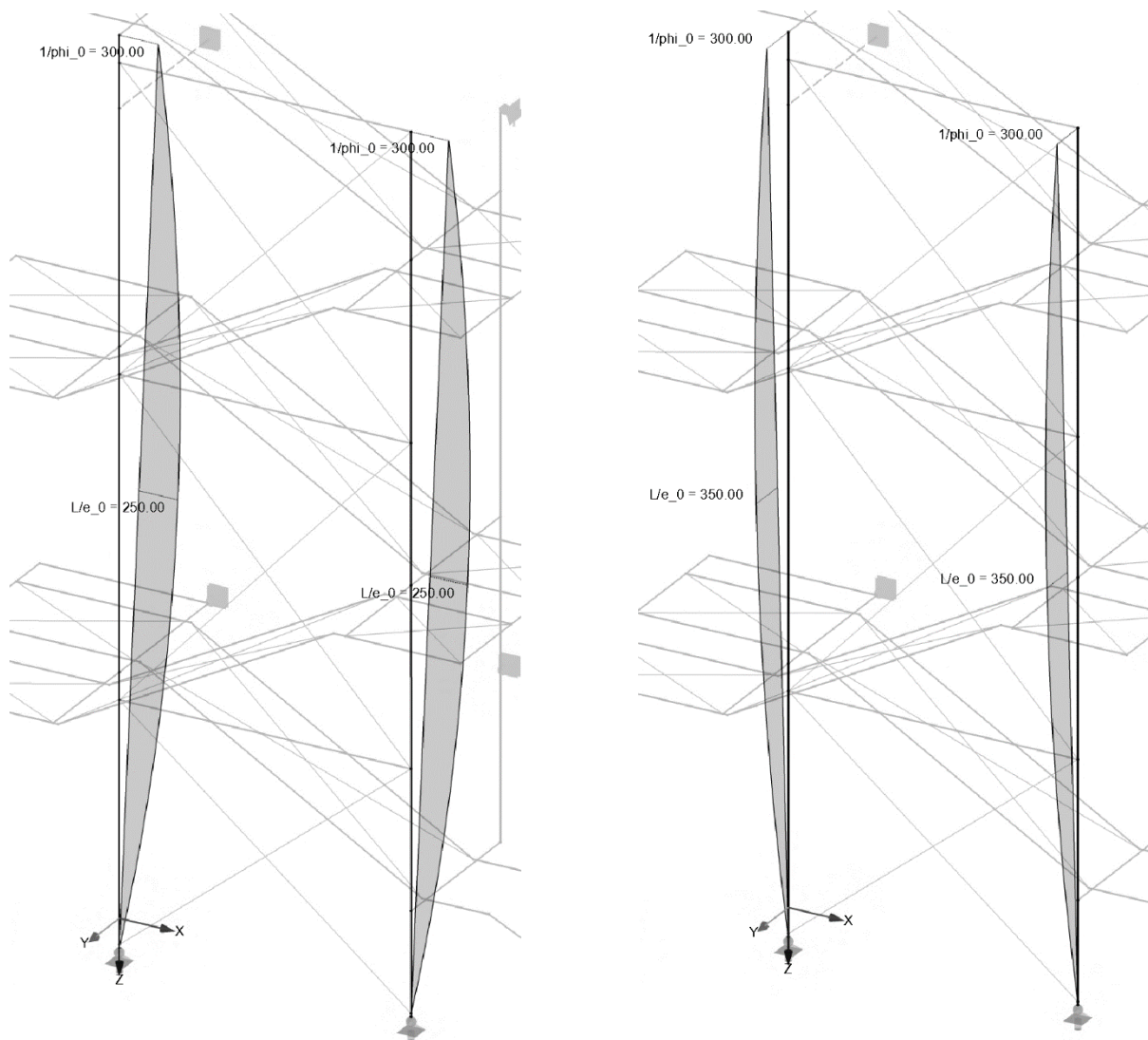
DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

LF501 – Imperfektion X

Für die Stützen wird für Stützhöhe $h \geq 10$ m und Knicklinie c ein Schiefstellung von $L/300$ und Vorkrümmung von $L/250$ angesetzt.

LF502 – Imperfektion Y

Für die Stützen wird für Stützhöhe $h \geq 10$ m und Knicklinie b ein Schiefstellung von $L/300$ und Vorkrümmung von $L/350$ angesetzt.



Lastfallkombinationen

Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen

$$\gamma_{f,g} = 1,35 \quad (0,9 \text{ bei günstiger Wirkung})$$

$$\gamma_{f,q} = 1,50$$

Kombinationsbeiwerte:

$$\Psi_{0,\text{Wind}} = 0,6 \quad \Psi_0 \cdot \gamma_{f,q} = 0,6 \cdot 1,5 = 0,9$$

$$\Psi_{0,\text{Nutzlast}} = 0,8 \quad \Psi_0 \cdot \gamma_{f,q} = 0,8 \cdot 1,5 = 1,2$$

	LF 101	LF 201	LF 202	LF 203	LF 301	LF 302	LF 401	LF 402	LF 501	LF 502
LFK1	1,35	1,5	-	-	-	-	0,9	-	1	-
LFK2	1,35	1,2	-	-	-	-	1,5	-	1	-
LFK3	1,35	-	1,5	-	-	-	-0,9	-	-1	-
LFK4	1,35	-	1,2	-	-	-	-1,5	-	-1	-
LFK5	1,35	-	-	1,5	-	-	0,9	-	1	-
LFK6	1,35	-	-	1,5	-	-	-	0,9	-	1
LFK7	1,35	-	-	1,2	-	-	1,5	-	1	-
LFK8	1,35	-	-	1,2	-	-	-	1,5	-	1
LFK9	1,35	1,5	-	1,5	-	-	0,9	-	1	-
LFK10	1,35	1,2	-	1,2	-	-	1,5	-	1	-
LFK11	1,35	-	1,5	1,5	-	-	-	0,9	-	1
LFK12	1,35	-	1,2	1,2	-	-	-	1,5	-	1
LFK13	1,35	-	-	-	1,5	-	-	0,9	-	1
LFK14	1,35	-	-	-	1,2	-	-	1,5	-	1
LFK15	1,35	-	-	-	-	1,5	-	-0,9	-	-1
LFK16	1,35	-	-	-	-	1,2	-	-1,5	-	-1
LFK17	1,35	1,5	1,5	1,5	-	-	-	-	1	-1
LFK18	0,9	0,9	-	-	-	-	1,5	-	1	-
LFK19	0,9	-	0,9	-	-	-	-1,5	-	-1	-
LFK20	1	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-

LFK1-16 – Nutzlast und Wind, versch. Laststellungen

LFK17 – Nur Vertikallasten

LFK18-19 – Abhebende Lasten Stützen

LFK20 – Dynamik-Untersuchung

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

EK1: Umhüllende Bemessungsschnittgrößen

2.3 Berechnung

Die Berechnung und Querschnittsbemessung sowie die Bauteilbemessung der Stützen erfolgen elektronisch mit RSTAB.

Folgende RSTAB-Zusatzmodule werden zur Bemessung verwendet:

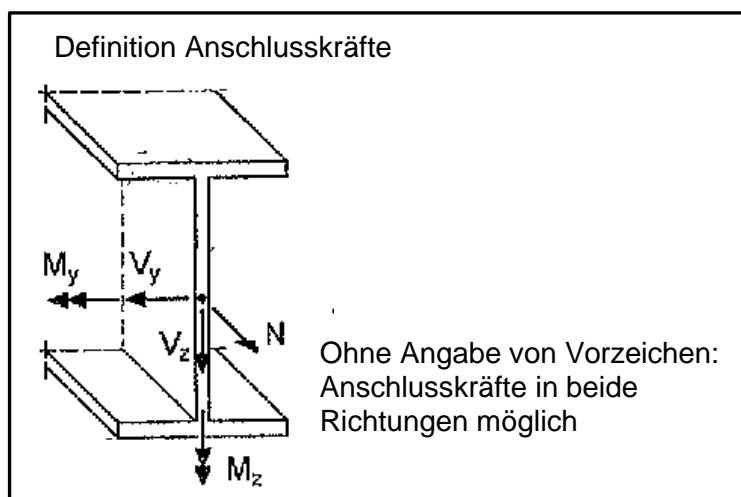
STAHL FA1	Spannungsanalyse
STAHL FA2	Bauteilnachweis Stützen γ_{M1}
STAHL EC3 FA3	Ersatzstabnachweise Riegel
STAHL EC3 FA4	Ersatzstabnachweise Stützen
DYNAM Pro	Eigenwertanalyse

Die Bemessung in RSTAB erfolgt querschnittsweise (RSTAB-Querschnittsnummer = Positionsnummer).

Biegeknicken der Stützen wird mittels Berechnung nach Theorie II. Ordnung unter Ansatz von Imperfektionen im Rahmen der Berechnung des Gesamtmodells nachgewiesen (mit γ_{M1} , STAHL FA2). Biegedrillknicken der Stützen wird gesondert über einen Ersatzstabnachweis (unter Ansatz der gesamten Stützenlänge, bzw. für Knicken schwache Achse mit Verbandspfostenabstand) nachgewiesen (STAHL EC3 FA4). Dazu werden Stabsätze im RSTAB-Modell gebildet.

Nachfolgend werden die Ergebnisse zusammengefasst und gegebenenfalls ergänzende Nachweise geführt.

Das EDV-Ausdrucksprotokoll wird im Anschluss ausgegeben.

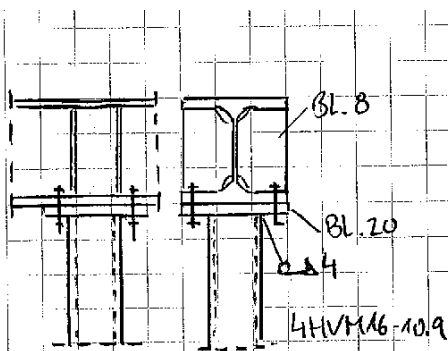


DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT ✓

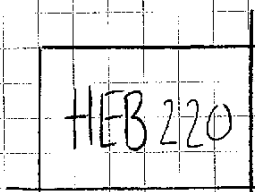
2.3.1 Zusammenfassung und ergänzende Nachweise zur Tragfähigkeit

PE 160	<u>Pos 1 - Bahnenträger Podest oben</u> RSTAB - Querschnittsnummer 1 $l = 7,3m$
gewählt	<u>Spannungsausnutzung</u> $0,09 < 1,00$ (FA1) Ausnutzung gering - kein weiterer Nachweis Anschlusskräfte $V_{Ed} \leq 10 kN$ EX1, QS1 ✓
U 220	<u>Pos 2 - Randträger Podest oben</u> QS-Nr. 2, $l = 7,3m$
gewählt	<u>Spannungsausnutzung</u> $0,03 < 1,00$ (FA1) Ausnutzung gering - kein weiterer Nachweis Anschlusskräfte $V_{Ed} \leq 10 kN$ EX1, QS2 ✓
HEB 220	<u>Pos 3 - Abfangung Podest oben</u> QS-Nr. 3, $l = 3,6 + 1,3$
gewählt	<u>Spannungsausnutzung</u> $0,94 < 1,00$ (FA1) Ausnutzung gering - HEB 220, konstruktiv gewählt - ohne weiteren Nachweis Der Träger wird mittels Quadrat- rohrstützen auf dem Dach fach- werke aufgeständert. \rightarrow QR 100 x 6,3 ✓

DURCH VERGLEICHRECHNUNG
GEPRÜFT



Zur horizontalen Aussteifung wird konstruktiv eine biegesteife Verbindung zum Abfangträger hergestellt.
Anschluss an Bestandskonstruktion konstruktiv ✓



gewählt

Pos. 4 - Unterkzug Podest oben

QS-Nr. 4, $l = B, 1m$

Spannungsausnutzung

$0,4A < 1,00$ (FA1)

HEB220 konstruktiv gewählt - ohne weitere Nachweise.

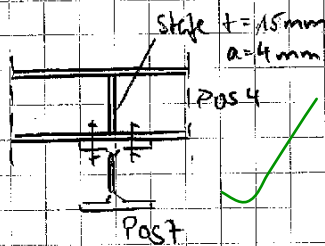
Anschlusskräfte

$V_{yd} < 15 \text{ kN}$

$V_{zd} < 25 \text{ kN}$

EKA QS4 ✓

U220
gewählt



Pos 5 - Treppenwangen

QS- Nr 5 $l = 15 + 4,3 + 2,2$

Spannungsausnutzung

$0,63 < 1,00$ (FA 1)

Durch Stufen gehalten - ohne weiteren Nachweis ✓

Anschlüsse

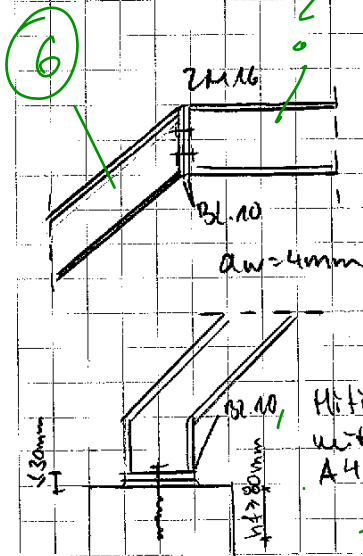
Auf Auflagerträgern (Pos 8) aufgelegt

Lagesicherung mit Schrauben

M16 - 4.6 ohne weiteren Nachweis ✓

U220
gewählt

Anschluss ist abzustimmen!



Pos 6 - Treppenwange -

QS- Nr 6 $l = 3m$

Spannungsausnutzung

$0,13 < 1,00$ (FA 1)

Kein weiterer Nachweis ✓

Anschlusskräfte an Pos 4

$N_d \leq 10 \text{ kN}$

$V_{y,d} \leq 1,0 \text{ kN}$ (EK1, QS 6)

$V_{z,d} \leq 10 \text{ kN}$

→ Mit Skinplatten $t = 10 \text{ mm}$ und 2M16 ohne Nachweis

Anschluss Sockel

Mit M16 mit HV200A mit HAS-U-M16 $V_d \leq 1,0 \text{ kN}$, kein Zug

→ mit angeklebter Gewindestange M16 ohne Nachweis

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

U220
gewählt

Pos 7 - Randträger Podeste

QS-Nr. 7 $l \leq 3,9 \text{ m}$

Spannungsausnutzung

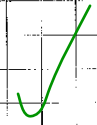
$0,14 < 1,00$ (FAN)

Kein weiterer Nachweis

Anschlusskräfte

$V_{ed} \leq 10 \text{ kN}$

(EK1, QS7)



HEB 180
gewählt

Pos 8 - Auflager Treppenwangen

QS-Nr. 8 $l \leq 2,3 \text{ m}$

Spannungsausnutzung

$0,64 < 1,00$ (FAN)

Stützweite gering - kein weiterer

Nachweis

Anschlüsse

Anschluss an Stützen biegesteif für

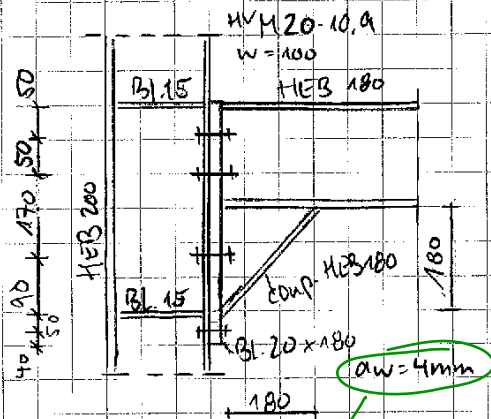
$M_{y,ed} \leq -84 \text{ kNm}$

$V_{ed} \leq 90 \text{ kN}$

$N_{ed} \leq 25 \text{ kN (zug)}$

$V_{y,ed} \leq 12 \text{ kN}$

(EK1, QS8)



alle Schweißnähte

$aw \geq 5 \text{ mm}$

Nachweis siehe Folgeseiten

(Ausreichend Reserven durch Schrauben für V_y)



Biegesteife Rahmenecke nach DIN EN 1993-1-8**(10/2014)****Eingabe:****Kommentar:****Anschluss Pos. 8 an Stütze****Riegel:****HEB 180**Flanschdicke: $t_f = 1,40$ cmStegdicke: $t_w = 0,85$ cmProfilhöhe: $h = 18,00$ cmProfilbreite: $b = 18,00$ cmRadius: $r = 1,50$ cmDachneigung: $\alpha_D = 0,00$ ° $a_{f,Riegel} = 16,60$ cm $a_{f,Sto\beta,Riegel} = 16,60$ cm**Voute:**Voutenlänge: $L_v = 18,00$ cmVoutenhöhe: $h_v = 18,00$ cmStegdicke: $t_{w,v} = 0,85$ cmGurtbreite: $b_v = 18,00$ cmFlanschdicke: $t_{f,v} = 1,40$ cmVoutenneig.: $\alpha_{Voute} = 45,00$ °Mittlere Neig.: $\alpha_M = 22,50$ ° $a_{f,Sto\beta} = 34,60$ cm**Stiel:****HEB 200**Flanschdicke: $t_f = 1,5$ cmStegdicke: $t_w = 0,9$ cmProfilhöhe: $h = 20,0$ cmProfilbreite: $b = 20,0$ cmRadius: $r = 1,8$ cm**Stirnplatte:****Bl. 400 x 180 x 20**Dicke: $t_p = 2,0$ cmHöhe: $h_p = 40,0$ cmBreite: $b_p = 18,0$ cmÜberstand: $\ddot{u}_{h,o} = 0,0$ cmÜberstand: $\ddot{u}_{h,u} = 3,71$ cmÜberstand: $\ddot{u}_b = 0,00$ cm**Stahl:****Riegel/Voute****Stiel****Stirnplatte/Unterlegbleche**

Bezeichnung:

S235**S235****S235**

Streckgrenze:

 $f_y = 23,50$ kN/cm² $23,50$ kN/cm² $23,50$ kN/cm²

Teilsicherheitsbeiwert:

 $\gamma_{M0} = 1,00$ - $1,00$ - $1,00$ -

Korrelationsbeiwert:

 $\beta_w = 0,80$ - $0,80$ - $0,80$ -

Zugfestigkeit:

 $f_u = 36$ kN/cm² 36 kN/cm² 36 kN/cm²

Schraubenart:

M20 - 10.9 - HV

Schaftdurchmesser: $d = 20,00$ mm
 Schaftquerschnitt: $A = 3,14$ cm²
 Spannungsquerschnitt: $A_S = 2,45$ cm²
 Faktor: $\alpha_v = 0,60$ -
 Streckgrenze: $f_{yb} = 900$ N/mm²
 Zugfestigkeit: $f_{ub} = 1000$ N/mm²
 Lochspiel: $\Delta d = 2$ mm

Vorspannung: **vorgespannt**
 Eckmaß: $35,03$ mm
 Scheiben-Ø: 37 mm
 $\gamma_{M2} = 1,25$ -
 in der Scherfuge: **Schaft**

Schweißnähte:

Riegel - Stirnplatte: $a_f = 4$ mm $a_w = 4$ mm
 Voute - Stirnplatte: $a_f = 4$ mm $a_w = 4$ mm

Steifen:

Steifenart:

Stiel, oben

ohne
 Deckblech

Stiel, unten

ohne
 Teilsteife
 Vollsteife

Riegel

ohne
 Teilsteife
 Vollsteife

Steifenhöhe: $h_R = 17,0$ cm
 Steifenbreite: $b_R = 9,5$ cm
 Steifendicke: $t_R = 1,0$ cm
 Ausnehmung: $c_R = 2,0$ cm
 Schweißnaht an Flansch: $a_{f,R} = 4$ mm
 Schweißnaht an Steg: $a_{w,R} = 4$ mm

Unterlegbleche

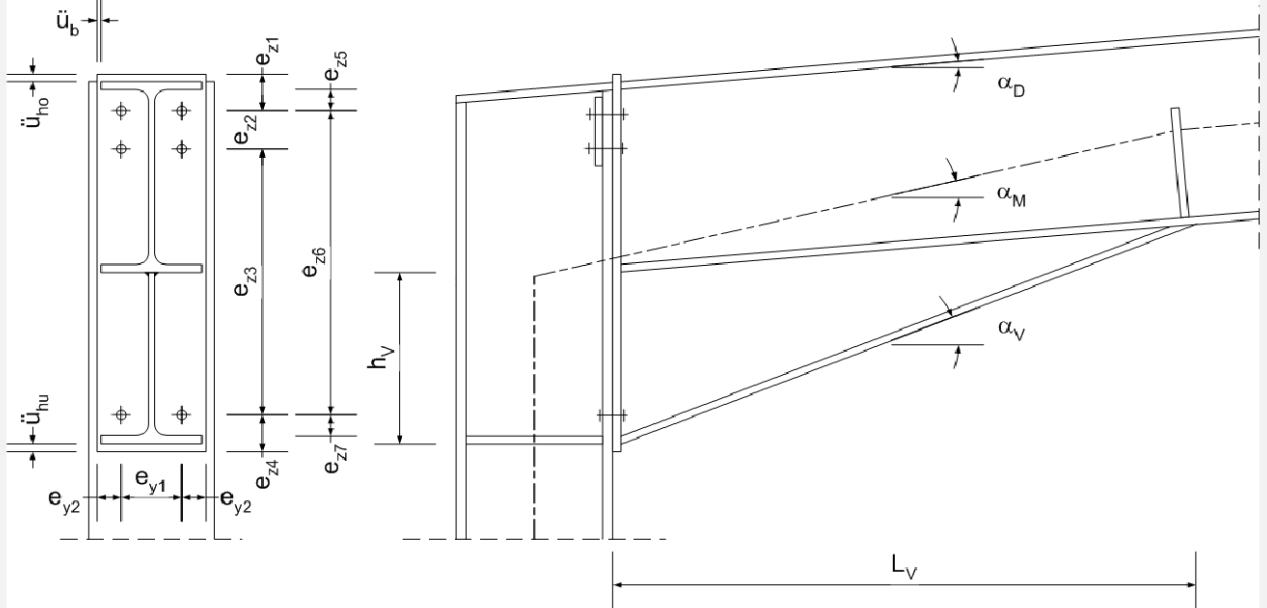
Dicke: $t_{bp} = 0,0$ cm

Schraubenbild:

Abstände: $e_{y1} = 10,00$ cm $e_{y2} = 4,00$ cm
 $e_{z1} = 5,00$ cm $e_{z5} = 3,60$ cm
 $e_{z2} = 5,00$ cm $e_{z6} = 22,00$ cm
 $e_{z3} = 17,00$ cm $e_{z7} = 7,31$ cm
 $e_{z4} = 13,00$ cm



Prinzipskizze:



Schnittgrößen:

(im Schnittpunkt der Systemlinien)

- Eingabe der Stützschnittgrößen
- Eingabe der Riegelschnittgrößen

Normalkraft:

Riegel
N = 25,00 kN

Stiel
N = -73,58 kN

Biegemomente:

M_y = -8400 kNcm

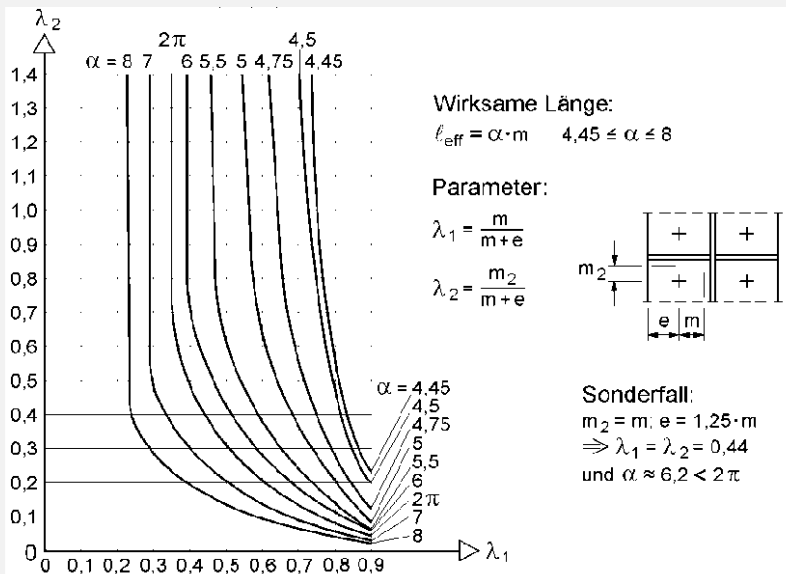
M_y = -8400 kNcm

Querkräfte:

V_z = 90,00 kN

V_z = 57,54 kN

Beiwert α :



Stirnplatte:

$\lambda_1 = 0,51$

$\lambda_2 = 0,39$

$\alpha_0 = 6,02$

$\lambda_1 = 0,51$

$\lambda_2 = 0,84$

$\alpha_u = 5,26$

Stiel:

$\lambda_1 = 0,44$

$\lambda_2 = 0,47$

$\alpha_0 = 6,11$

$\lambda_1 = 0,44$

$\lambda_2 = 0,99$

$\alpha_u = 5,64$

Nachweis biegesteifer Rahmenecken

(10/2014)

Ausgabe:

01.02.2023

Kommentar:**Anschluss Pos. 8 an Stütze****Schnittgrößen:**

	<i>Schnittpunkt Systemmittellinien</i>	<i>Anschnittschnittgrößen</i>
Stütze:	N = -73,58 kN M _y = -8400 kNcm V _z = 57,54 kN	N = -73,58 kN M _y = -9722 kNcm V _z = 57,54 kN
Riegel:	N = 25,00 kN M _y = -8400 kNcm V _z = 90,00 kN	N = 25,00 kN M _y = -7426 kNcm V _z = 90,00 kN

Abstand Schraubenreihe - Druckpunkt:

Schraubenreihe:	<i>Reihe 1</i>	<i>Reihe 2</i>	<i>Reihe 3</i>
Abstand Druckpunkt:	z _i = 30,30	25,30	8,30 cm
Scherkraft je Reihe:	V _{z,i} = 0,00	0,00	73,58 kN
Zugkräfte je Reihe:	F _{T,i} = 143,22	138,66	0,00 kN

Druckkraft:

Druckkraft: D = 224,35 kN

Abscheren der Schrauben:

Faktor: $\alpha_v = 0,6$
 Grenzabscherkraft: $F_{v,Rd} = 150,80$ kN

Schraubenreihe:	<i>Reihe 1</i>	<i>Reihe 2</i>	<i>Reihe 3</i>
Abscherkraft je Schr.:	F _{v,i} = 0,00	0,00	36,79 kN

Nachweise:

Reihe 1:	F _v / F _{v,Rd} =	0,000	<	1	Bedingung erfüllt!
Reihe 2:	F _v / F _{v,Rd} =	0,000	<	1	Bedingung erfüllt!
Reihe 3:	F _v / F _{v,Rd} =	0,244	<	1	Bedingung erfüllt!

Lochleibung:

Faktor Platte: $\alpha_b \cdot k_1 = 2,50$ Stiel: $\alpha_b \cdot k_1 = 2,50$
 Grenzkraft Platte: $F_{b,Rd} = 288,00$ kN Stiel: $F_{b,Rd} = 216,00$ kN

Schraubenreihe:	<i>Reihe 1</i>	<i>Reihe 2</i>	<i>Reihe 3</i>
Lochleibungskraft:	F _{b,i} = 0,00	0,00	36,79 kN

Nachweise:

Reihe 1:	F _b / F _{b,Rd} =	0,000	<	1	Bedingung erfüllt!
Reihe 2:	F _b / F _{b,Rd} =	0,000	<	1	Bedingung erfüllt!
Reihe 3:	F _b / F _{b,Rd} =	0,170	<	1	Bedingung erfüllt!

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Schrauben auf Zug, Stirnplatte auf Biegung und Stützenflansch auf Biegung (T-Stummel-Modell):

Schraubengrenzkraft:	$F_{t,Rd} =$	176,25 kN		
Schraubenreihe:		Reihe 1	Reihe 2	Reihe 3
Interaktion mit V:	$redF_{t,Rd,i} =$	176,25	176,25	170,93 kN

Versagensfälle:

Stirnplatte:

Mode 1:	$F_{T,1,Rd,i} =$	455,15	302,29	528,87 kN
Mode 2:	$F_{T,2,Rd,i} =$	269,43	237,25	279,71 kN

Stützenflansch:

Mode 1:	$F_{T,1,Rd,i} =$	274,92	236,395	290,12 kN
Mode 2:	$F_{T,2,Rd,i} =$	244,17	237,395	240,92 kN

Mode 3:	$F_{T,3,Rd,i} =$	352,50	352,50	341,85 kN
---------	------------------	--------	--------	-----------

Nachweise:

Versagensfall:		2	1	2
zulässige Zugkraft:	$F_{T,Rd,i} =$	244,17	236,40	240,922
vorhandene Zugkräfte:	$F_{T,d,i} =$	143,22	138,66	0,00 kN
Beanspruchung:	$M_{(D)} =$	78,48	kNm	(Moment um den Druckpunkt)
Tragfähigkeit:	$maxM_{(D)} =$	133,79	kNm	
	$M_{(D)} / maxM_{(D)} =$	0,587	< 1	Bedingung erfüllt!

Nachweis des Druckgurts

Druckkraft	$F_c =$	224,35 kN		
aufnehmbare Druckkraft:	$F_{c,Rd} =$	538,36 kN		
Nachweis:	$F_c / F_{c,Rd} =$	0,417	< 1	Bedingung erfüllt!

Träger-/Voutensteg auf Zug und Querkraft

Streckgrenze	$f_{yd} =$	23,50 kN/cm ²
--------------	------------	--------------------------

Zugkraft im Trägersteg

Zugkraft:	$F_t =$	281,89 kN
mittragende Steghöhe:	$l_{eff} =$	27,56 cm
Stegdicke	$min t_w =$	0,85 cm
aufnehmbare Zugkraft:	$F_{t,Rd} =$	550,56 kN

Querkraft im Trägersteg

Querkraft:	$V_z =$	73,58 kN
aufn. V Zugber.:	$V_{z,t,Rd} =$	273,04 kN
aufn. V restl. Stegber.:	$V_{z,w,Rd} =$	65,02 kN
aufnehmbare Querkraft	$V_{z,Rd} =$	338,06 kN

Nachweise:

Zugkraft	$F_t / F_{t,Rd} =$	0,512	< 1	Bedingung erfüllt!
Querkraft	$V_z / V_{z,Rd} =$	0,218	< 1	Bedingung erfüllt!

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Schweißnahtanschluss des Riegels an die StirnplatteGrenzschweißnahtsp.: $\sigma_{w,Rd} = 36,00 \text{ kN/cm}^2$ **Übertragung der Zugkraft**Zugkraft: $F_t = 281,89 \text{ kN}$ mittragende Steghöhe: $l_{eff} = 27,56 \text{ cm}$ Schweißnahtdicke: $a_{w,Steg} = 0,40 \text{ cm}$ aufnehmbare Zugkraft: $F_{t,Rd} = 561,30 \text{ kN}$ **Übertragung der Querkraft**Querkraft $V_z = 73,58 \text{ kN}$ aufn. V Zugber.: $V_{z,tRd} = 396,31 \text{ kN}$ aufn. V restl. Stegber.: $V_{z,w,Rd} = 70,46 \text{ kN}$ übertragbare Querkraft $V_{z,Rd} = 466,77 \text{ kN}$ **Nachweise:**

Zugkraft	$F_t / F_{t,Rd} =$	0,502	<	1	Bedingung erfüllt!
Querkraft	$V_z / V_{z,Rd} =$	0,158	<	1	Bedingung erfüllt!

Stützensteg auf Zug und Schubbeulen**Schubfeldparameter**Schubfeldhöhe: $h_{SF} = 27,84 \text{ cm}$ Schubfeldbreite: $b_{SF} = 18,50 \text{ cm}$ Blechdicke: $t_{SF} = 0,90 \text{ cm}$ **Überprüfung des h_w/t -Verhältnisses nach DIN EN 1993-1-5**vorh. $h_w/t = 20,56$ grenz. $h_w/t = 60,00$

Nachweis:		20,56	<	60,00	Bedingung erfüllt!
-----------	--	--------------	---	--------------	---------------------------

Stützensteg auf ZugZugkraft: $F_t = 281,89 \text{ kN}$ mittragende Steghöhe: $h_{eff} = 27,56 \text{ cm}$ Abminderungsfaktor: $\omega = 0,51$ aufnehmbare Zugkraft: $F_{t,Rd} = 295,73 \text{ kN}$ **Nachweise:**

Zug:	$F_t / F_{t,Rd} =$	0,953	<	1	Bedingung erfüllt!
------	--------------------	--------------	---	----------	---------------------------

Rippenlose Krafteinleitung nach DIN EN 1993-1-5:**Voute - Riegel**Einzuleitende Kraft: $F_{Sd} = 224,35 \text{ kN}$ Aufnehmbare Kraft: $F_{Rd} = 1041,29 \text{ kN}$

Nachweis:	$F_{Sd} / F_{Rd} =$	0,215	<	1	Nachweis erfüllt!
-----------	---------------------	--------------	---	----------	--------------------------



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Krafteinleitung mit Steifen:**Stütze unten**

Einzuleitende Kraft:	$F_{Sd,ges} =$	224,35 kN
Anteil Rippe:	$F_{Sd,Rippe} =$	74,58 kN
Anteil Steg:	$F_{Sd,Steg} =$	75,18 kN

Rippe und Steg

Streckgrenze:	$f_{yd} =$	23,50 kN/cm ²
---------------	------------	--------------------------

Spannungen	Steg	Rippe am Steg	Rippe am Gurt	
$\sigma =$	9,94	9,94	0,00	kN/cm ²
$\tau =$	0,00	3,36	5,74	kN/cm ²
Fließkriterium:	$\sigma_v =$	11,53	9,94	kN/cm ²

Nachweise:

Steg:	$\sigma_F / f_{yd} =$	0,423	<	1	Bedingung erfüllt!
Rippe am Flansch:	$\sigma_F / f_{yd} =$	0,490	<	1	Bedingung erfüllt!
Rippe am Steg:	$\sigma_F / f_{yd} =$	0,423	<	1	Bedingung erfüllt!

Schweißnähte

Grenzscheisnahtsp.	$\sigma_{w,Rd} =$	36,00 kN/cm ²
--------------------	-------------------	--------------------------

Spannungen	Rippe - Flansch	Rippe - Steg	
$\sigma_{\perp} =$	12,43	0,00	kN/cm ²
$\tau_{\parallel} =$	4,20	7,17	kN/cm ²
Fließkriterium:	$\sigma_{w,F} =$	7,17	kN/cm ²

Nachweise:

Rippe - Flansch:	$\sigma_{w,F} / \sigma_{w,Rd} =$	0,365	<	1	Bedingung erfüllt!
Rippe - Steg:	$\sigma_{w,F} / \sigma_{w,Rd} =$	0,199	<	1	Bedingung erfüllt!

Querschnittsnachweis der Stütze im Bereich des Schubfeldes:**Schraubenzugkräfte mit Hebelarm:**

$F_{t1Reihe} =$	143,22 kN	$h_1 =$	30,30 cm
$F_{t2Reihe} =$	138,66 kN	$h_2 =$	25,30 cm
$F_{t3Reihe} =$	0,00 kN	$h_3 =$	8,30 cm

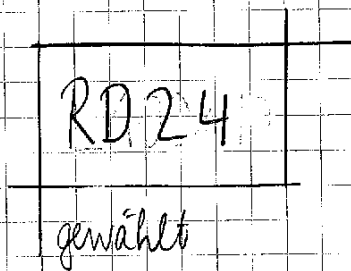
Kräfte im Schubfeld:

$N =$	73,58 kN
$V =$	281,89 kN
$M =$	7845,06 kNcm

Querschnittsnachweis:

$V_{pl,Rd} =$	336,90 kN			
$V / (0,9V_{pl,Rd}) =$	0,837	<	1	Bedingung erfüllt!
$\rho =$	0,26	-		
$N_{pl,red,Rd} =$	1570,29 kN			
$N / N_{pl,red,Rd} =$	0,047	<	1	Bedingung erfüllt!
$M_{pl,red,Rd} =$	13340 kNcm			
$M / M_{pl,red,Rd} =$	0,588	<	1	Bedingung erfüllt!

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



Pos 9 - Diagonale - Verband

QS-Nr. 9, $l = 5,6m$

Spannungsausnutzung

$0,28 < 1,00$ (FA1)

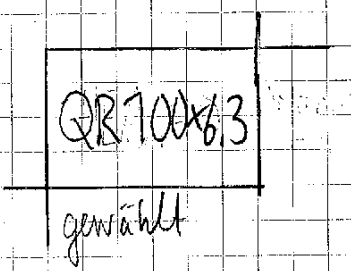
Zugverband - ohne Stabilitätsnachweis

Anschlusskräfte

$N_d = 35 kN$

EK1, QS 9

Nachweis für Stabilität ✓



Pos 10 - Pfosten Verband

QS-Nr. 10, $l = 3,8m$

Spannungsausnutzung

$0,11 < 1,00$ (FA1)

Stabilitätsnachweis

$0,11 < 1,00$ (FA3)

Anschlusskräfte

$N_d = 20 kN$

EK1, QS 10

Anschluss Pos 9 + 10 an Stütze

-> siehe auch Detail auf der Stahlbauübersicht

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

HEB180
gewählt ⊗

Max $M_y = 50 \text{ kNm}$
 $M_z \leq 7,0 \text{ kNm}$
 $N \leq 8,0 \text{ kN}$
 exl. 2500 mm ✓

Pos 11 - Ablaufträger Podest Dach

OS-Nr. 11+111, $l = 8,45 \text{ m}$

Spannungsausnutzung

$0,50 < 1,00$ (LFA 11)

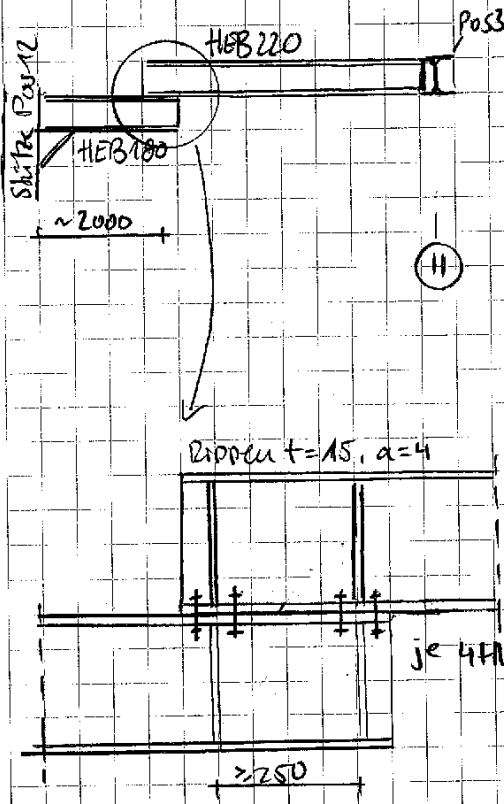
Stabilitätsnachweis für neben-
stehenden Momentenverlauf

Siehe Folgeserie

$(C_1 = 2,22, C_2 = 0,89, k_c = 0,91)$

Anschlüsse

- An Stütze (Pos 12) wie bei Pos 8
- Anschlusskraft an Astangträger (Pos 3): $V_{zd} \leq 20 \text{ kN}$



- ⊗ Aufgrund störende Profil mit Versprung - im weiteren Verlauf als HEB220 ✓

Moment am Versatz: $M_d \leq 25 \text{ kNm}$

$(V_{zd} \leq 20 \text{ kN})$ ✓

Schubfeld: $V_{wprd} \leq 25 / 0,25 + 20 = 120 \text{ kN}$

$V_{wprz} = 0,9 \cdot V_{pl} = 0,9 \cdot 274 = 247 \text{ kN}$

$V_{wprd} / V_{wprz} = 120 / 247 = \underline{\underline{0,48 < 1,00}}$

Schrauben und Steifenentsprechend
 Skizze ohne Nachweis ✓

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT



RUBSTAHL-Lehr- und Lernprogramme für Studium und Weiterbildung
Programm EC-Nachweise erstellt von R. Kindmann, J. Vette
 Ruhr-Universität Bochum • Lehrstuhl für Stahl-, Holz- und Leichtbau
 Prof. Dr.-Ing. R. Kindmann • www.ruhr-uni-bochum.de/stahlbau

Auf Biegung und Druck beanspruchte gleichförmige Bauteile (DIN EN 1993-1-1) (04/2013)

Eingangswerte : HEB 180 E = 21.000 kN/cm²
 f_{y,k} = 23,50 kN/cm²
 γ_M = 1,10 -

Schnittgrößen:

Parameter gemäß Kindmann/Krüger: "Stahlbau Teil 1: Grundlagen", Kapitel 6

N = 8,0 kN	z _p = -9,00 cm	β _{Sk,y} = 1,00	L _{cr,y} = 845 cm
max M _y = 5.000 kNcm	C ₁ = 2,22	β _{Sk,z} = 1,00	L _{cr,z} = 845 cm
M _z = 700 kNcm	C ₂ = 0,89	β _{Sk,LT} = 1,00	L _{cr,LT} = 845 cm
L = 845 cm	α _{LT} = 0,34		
λ _{LT,0} = 0,40 -	C _{My} = 0,90		
β _{LT} = 0,75 -	C _{Mz} = 0,90		
QK = 1 -	C _{MLT} = 0,90		
	k _c = 0,91		

M_{cr} nach Kindmann? (j oder n)

Ermittlung des idealen Biegedrillnickmomentes M_{Ki} nach Kindmann/Krüger:

M _A = <input type="text"/>	M ₀ = 0 kNcm	M _{cr,y} = <input type="text"/>
M _B = <input type="text"/>	ζ _{0/B} = 1B u. M ₀ = 0 -	λ _{LT} = <input type="text"/>
q _d = <input type="text"/>	M _{cr,0/B} = <input type="text"/>	Φ _{LT} = <input type="text"/>
k _c = 0,91 -	f = <input type="text"/>	χ _{LT} = <input type="text"/>
		χ _{LT,mod} = <input type="text"/>

Berechnung des Abminderungsfaktors für das Biegedrillknicken (EC3 Teil 1-1, Abschnitt 6.3.2)

c ² = 930,39 cm ²	N _{cr,z} = 396 kN	M _{cr,y} = 20662 kNcm
λ _{LT} = 0,740 -	Φ _{LT} = 0,764 -	χ _{LT} = 0,849 -
α = 0,34 -	f = 0,955 -	
		χ _{LT,mod} = 0,889

$$M_{cr,y} = C_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot EI_z}{L^2} \cdot \left(\sqrt{\frac{I_{\omega}}{I_z} + \frac{L^2 \cdot GI_T}{\pi^2 \cdot EI_z}} + (C_2 \cdot z_p)^2 + C_2 \cdot z_p \right)$$

Berechnung der Abminderungsfaktoren für das Biegeknicken EC3 Teil 1-1, Abschnitt 6.3.1)

N _{cr,y} = 1112 kN	λ _{1,y} = 1,174 -	χ _y = 0,492 -
α = 0,340 -		
N _{cr,z} = 396 kN	λ _{1,z} = 1,969 -	χ _z = 0,202 -
α = 0,490 -		

Zusammenstellung der Interaktionsbeiwerte (für I-Querschnitte nach EC 3 Teil 1-1, Anhang B)

λ _{LT} = 0,740	χ _{LT,mod} = 0,889
n _y = 0,01	n _z = 0,03

Querschnittsklasse 1 und 2: Querschnittsklasse 3 und 4:

k _{yy} = 0,908	0,906
k _{yz} = 0,562	0,915
k _{zy} = 0,996	0,998
k _{zz} = 0,936	0,915

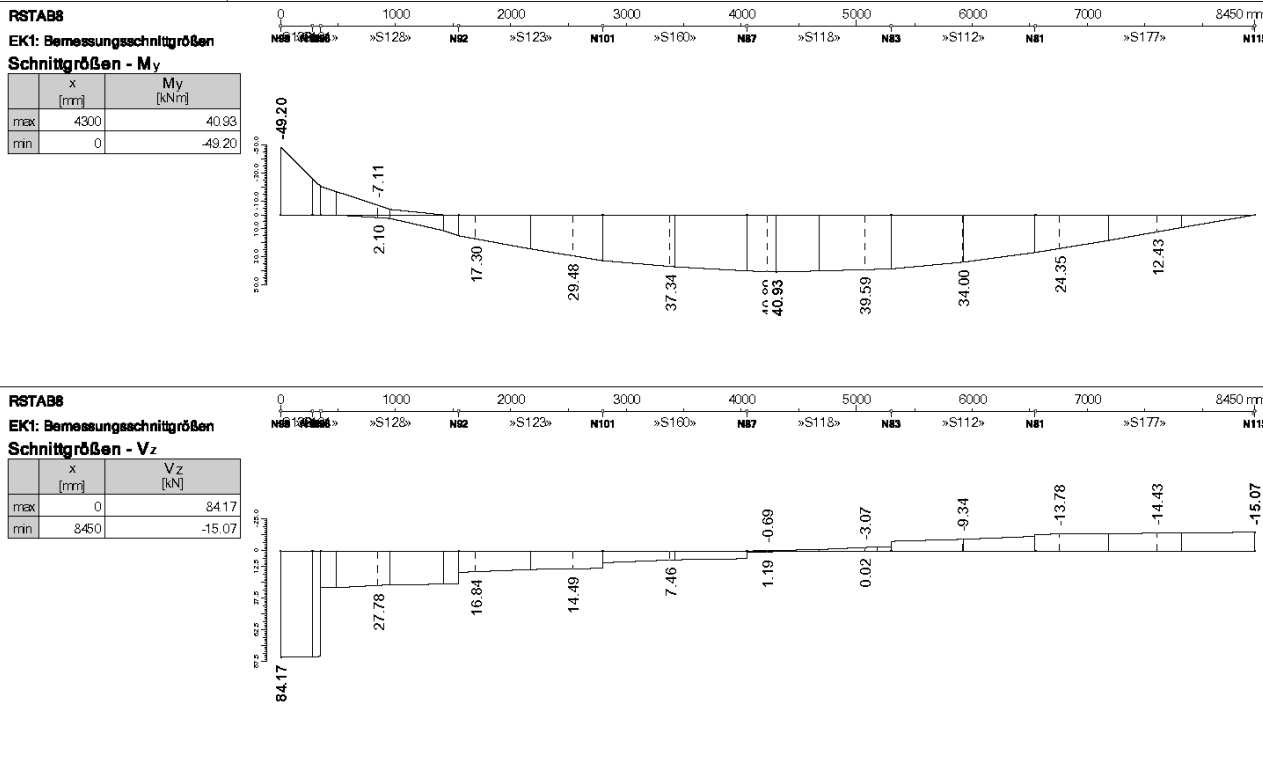
Stabilitätsnachweis (Abschnitt 6.3.3)

Bedingung (6.61):	<input type="text" value="0,588"/>	≤ 1 !	Nachweis erfüllt
Bedingung (6.62):	<input type="text" value="0,706"/>	≤ 1 !	Nachweis erfüllt

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

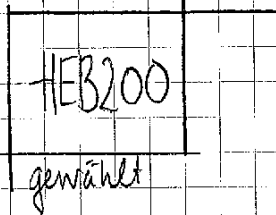
DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

■ ERGEBNISVERLÄUFE AN STAB S132,S191,S128,S123,S160,S118,S112,S177



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT



Pos 12 - Stützen

QS-Nr. 12 $h_{eff} = 1,1 m$, Stabzüge 1+2

Spannungsausnutzung / Baurückweis

$0,60 < 1,00$ (FAZ)

Stabilitätsnachweis

$0,88 < 1,00$ (FA4)

Montagestöße

Max $M_{y,d} = 55 kNm$

$V_{z,d} = 25 kN$

EKA, QS 12

Normalkraft nur Druck*

\Rightarrow IH 1.1 B20 24 an beliebiger Stelle

* Zugkräfte nur aus Stützenfuß innerhalb Verband

Detail in Plan darstellen!

$M_{z,d} = 78,0 kNm > 55 kNm$

$V_{y,d} = 168,4 kN > 25 kN$

Ausreichend Reserven für geringe M_z/V_y - Schnittkräfte

Fußpunkte

$N_{d,1} = -375 kN$ / +15 kN

$V_{y,d} = 30 kN$

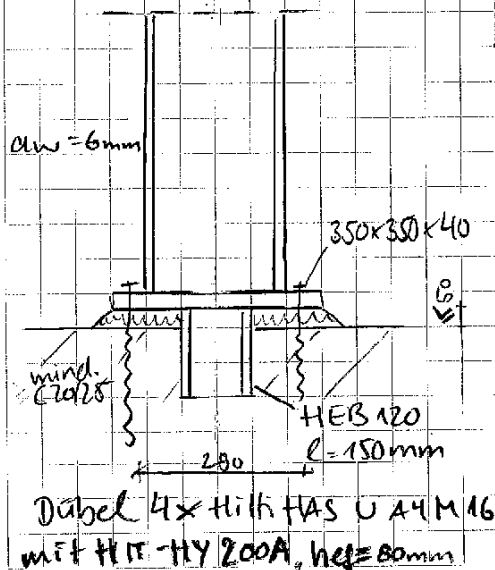
EKA, QS 12

$V_{z,d} = 25 kN$

Nachweis Fußpunkt für Normalkraft

und Knagge für $V_y + V_z$ siehe Folgesätze.

Zusätzlich nach Skizze ohne Nachweis - Zusatzkräfte gering



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG GEPRÜFT

Kommentar: Pos. 12

Hinweise**Profil:****HEB 200**

Flanschdicke:	$t_f =$	15	mm		
Stegdicke:	$t_w =$	9	mm		
Profilhöhe:	$h =$	200	mm	Steghöhe:	$h_w =$ 185 mm
Profilbreite:	$b =$	200	mm		$a_f =$ 185 mm
Radius:	$r =$	18	mm	Fläche:	$A =$ 78 cm ²

Stahl:**Stütze****Fußplatte**

	S 235		S 235	
Bezeichnung:				
Streckgrenze:	$f_{y,k} =$	23,50 kN/cm ²	$f_{y,k} =$	23,50 kN/cm ²
Zugfestigkeit:	$f_{u,k} =$	36 kN/cm ²	$f_{u,k} =$	36 kN/cm ²
Korrelationsbeiwert:	$\beta_w =$	0,8	$\beta_w =$	0,8
Teilsicherheitsbeiwert:	$\gamma_{M0} =$	1,0	$\gamma_{M0} =$	1,0
Teilsicherheitsbeiwert:	$\gamma_{M2} =$	1,25	$\gamma_{M2} =$	1,25

Beton:**Fundament**

Bezeichnung:	C20/25	Teilsicherheitsbeiwert:	$\gamma_{M,c} =$	1,5
Druckfestigkeit:	$f_{ck} =$ 20 N/mm ²	Anschlussbeiwert:	$\beta_j =$	0,67
Zulässige Druckfestigkeit:	$f_{c,d} =$ 13,33 N/mm ²	Beiwert:	$\alpha_{cc} =$	0,85
	Ansetzbare Teilflächenpressung:	$(A_{c1}/A_{c0})^{0,5} =$		1,0

Abmessungen:**Fußplatte****Schweißnähte**

Höhe:	$h_p =$	350	mm	Flansch oben:	$a_{f,o} =$	6	mm
Breite:	$b_p =$	350	mm	Steg:	$a_w =$	6	mm
Dicke:	$d_p =$	40	mm	Flansch unten:	$a_{f,u} =$	6	mm

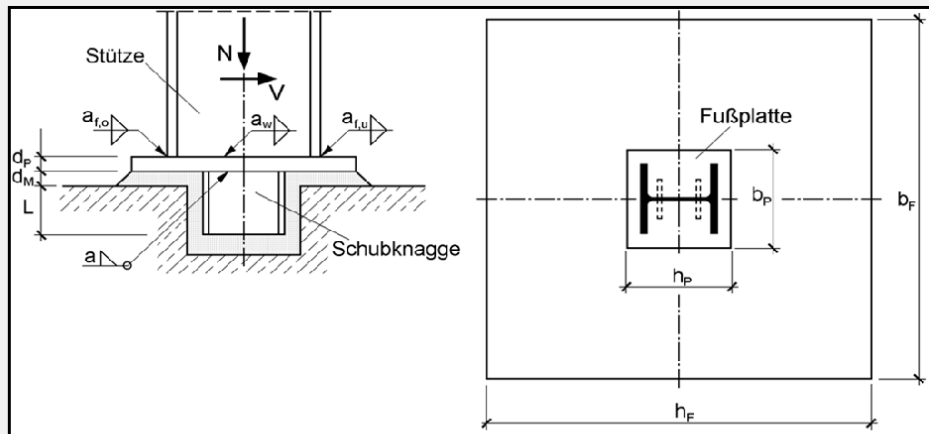
Schnittgrößen:**Übertragung der Horizontalkraft:**

Normalkraft:	$N =$	375,00	kN	Reibbeiwert:	$\mu =$	0
Querkraft:	$V_z =$	55,00	kN			

Gelenkiger Stützenfuß mit Fußplatte nach DIN EN 1993-1-8

(04/2013)

Systemskizze:



Stützentragfähigkeit:

Steg:	$\tau = 2,21 \text{ kN/cm}^2$	$\leq 13,57 \text{ kN/cm}^2$	Nachweis erfüllt
Flansch:	$\sigma_x = 4,80 \text{ kN/cm}^2$	$\leq 23,50 \text{ kN/cm}^2$	Nachweis erfüllt
Fließkriterium:	$\sigma_v = 6,15 \text{ kN/cm}^2$	$\leq 23,50 \text{ kN/cm}^2$	Nachweis erfüllt

Schweißnahtspannungen:

Grenzschnittp. $\sigma_{w,Rd} = 36,00 \text{ kN/cm}^2$ $f_{u,d} = 28,8 \text{ kN/cm}^2$

	$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp}$ [kN/cm ²]	τ_{\parallel} [kN/cm ²]	σ_w [kN/cm ²]	$\sigma_w / \sigma_{w,Rd}$ [-]	$\sigma_{\perp} / (0,9 f_{u,d})$ [-]		
Oberer Flansch:	4,25	0,00	8,49	0,24	0,16	≤ 1	Nachweis erfüllt
Steg:	2,55	3,42	7,81	0,22	0,10	≤ 1	Nachweis erfüllt
Unterer Flansch:	4,25	0,00	8,49	0,24	0,16	≤ 1	Nachweis erfüllt

Nahtdickenbegrenzung:

Oberer Flansch:	$\min a_{f,o} =$	5,82	$\leq 6 \text{ mm}$	Nachweis erfüllt
Steg:	$\min a_w =$	5,82	$\leq 6 \text{ mm}$	Nachweis erfüllt
Unterer Flansch:	$\min a_{f,u} =$	5,82	$\leq 6 \text{ mm}$	Nachweis erfüllt

Nahtlängenbegrenzung:

Oberer Flansch:	36	≤ 385	$\leq 900 \text{ mm}$	Nachweis erfüllt
Steg:	36	≤ 134	$\leq 900 \text{ mm}$	Nachweis erfüllt
Unterer Flansch:	36	≤ 385	$\leq 900 \text{ mm}$	Nachweis erfüllt

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT



RUBSTAHL-Lehr- und Lernprogramme für Studium und Weiterbildung
Programm Gelenkiger Stützenfuß erstellt von J. Laumann, D. Jonczyk
 Ruhr-Universität Bochum • Lehrstuhl für Stahl-, Holz- und Leichtbau
 Prof. Dr.-Ing. R. Kindmann • www.ruhr-uni-bochum.de/stahlbau

Gelenkiger Stützenfuß mit Fußplatte nach DIN EN 1993-1-8 (04/2013)

Betonpressung mit Teilflächenbelastung:

	Flansch:		Steg:
Ausbreitungsbreite:	c = 128,8 mm		c = 128,8 mm
Effektive Breite:	b _{eff} = 175 mm		b _{eff} = 0 mm
Effektive Länge:	λ _{eff} = 350 mm		λ _{eff} = 267 mm
Effektive Fläche:	A _{eff} = 61250 mm ²		A _{eff} = 0 mm ²
Anteilige Druckkräfte:	N _f = 187,50 kN		N _w = 0,00 kN

Flansch:	σ _{cf} = 0,31 kN/cm ²	≤	0,76 kN/cm ²	= f _{d,f}	Nachweis erfüllt
Steg:	σ _{ow} = 0,00 kN/cm ²	≤	0,76 kN/cm ²	= f _{d,w}	Nachweis erfüllt
Σ Druckbereich:	σ _c = 0,31 kN/cm ²	≤	0,76 kN/cm ²	= f _d	Nachweis erfüllt

Grenzdruckkraft des T-Stummels

Flansch:	N _f = 187,50 kN	≤	462,78 kN	= F _{C,f,Rd}	Nachweis erfüllt
Steg:	N _f = 0,00 kN	≤	0,00 kN	= F _{C,w,Rd}	Nachweis erfüllt

Fußplattenbiegung:

Flansch:	m = 25,39 kNcm/cm	≤	94,00 kNcm/cm	= m _{pl,red,Rd}	Nachweis erfüllt
	v = 3,94 kN/cm	≤	54,27 kN/cm	= v _{pl,Rd}	Nachweis erfüllt
Steg:	m = 0,00 kNcm/cm	≤	94,00 kNcm/cm	= m _{pl,red,Rd}	Nachweis erfüllt
	v = 0,00 kN/cm	≤	54,27 kN/cm	= v _{pl,Rd}	Nachweis erfüllt

Nachweis der Horizontalkraft über Reibung:

V = 55,00 kN	≤	0,00 kN	= F _{f,Rd}	Nachweis nicht erfüllt
--------------	---	---------	---------------------	-------------------------------

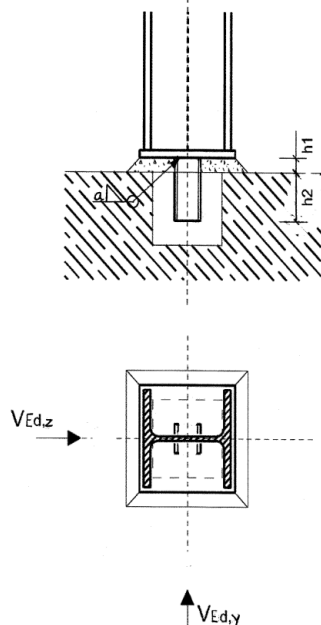
=> Schubknagge wählen



Schubknagge aus I-Profil

Nachweis von Schubknaggen für zweiachsige Beanspruchung

Kommentar: Schubknagge Stütze Pos. 12



System:

$h_1 =$	50 mm	Profil: HEB 120 mm
$h_2 =$	100 mm	$h =$ 120 mm
$a_{wf} =$	6 mm	$b =$ 120 mm
$a_{ww} =$	6 mm	$t_w =$ 6,5 mm
$d_p =$	40 mm	$t_f =$ 11 mm
		$r =$ 12 mm
		$L =$ 150 mm (Länge Profil)

Stahl: S235	$\gamma_{M0} =$ 1,00 -
	$f_{yd} =$ 23,50 kN/cm ²
	$f_u =$ 36,00 kN/cm ²
Beton: C20/25	$\gamma_c =$ 1,5 -
	$f_{ck} =$ 2,00 kN/cm ²
	$f_{cd} =$ 1,13 kN/cm ²

Belastung:

$V_{Ed,y} =$	30,00 kN
$V_{Ed,z} =$	25,00 kN

Nachweis Betonpressung und lokale Biegung Knagge:

Nachweis Kraft in y-Richtung

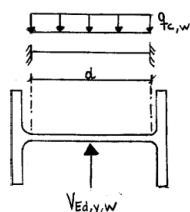
Über Stirnfläche Flansche ($A_{c,f}$):

$A_{c,f} =$	22 cm ² ($2 \cdot t_f \cdot h_2$)
$A_{c,w} =$	74 cm ² ($d \cdot h_2$)

$F_{c,f,Rd} = 24,93$ kN $F_{c,f,Rd} = A_{c,f} \cdot f_{cd}$

$V_{Ed,y} / F_{c,f,Rd} = 1,20 > 1,00$ - Ansatz Stegfläche erforderlich

Über Fläche Steg zwischen Ausrundung:



$V_{Ed,y,w} = 5,07$ kN - Restkraft auf Steg $V_{Ed,y,Rd} = V_{Ed,y} - F_{c,f,Rd}$

$F_{c,w,Rd} = 83,87$ kN $F_{c,w,Rd} = A_{c,w} \cdot f_{cd}$

$V_{Ed,y,w} / F_{c,w,Rd} = 0,06 < 1,00$

Biegung (und Querkraft) Steg:

$d =$	74 mm
$W_{pl} =$	1,06 cm ³ ($h_2 \cdot t_w^2 / 4$)
$V_{pl,w} =$	88,19 kN ($h_2 \cdot t_w \cdot f_{yd} / \sqrt{3}$)
$M_{pl,w} =$	24,82 kNcm ($W_{pl} \cdot \text{red } f_{yd}$)

$q_{c,w} = 0,68$ kN/cm $q_{c,w} = V_{Ed,y,w} / d$

$V_w = 2,53$ kN $V_w = q_{c,w} \cdot d / 2$

$V_w / V_{pl,w} = 0,03 < 1,00$

$\rho = 0,000$ - $\rho = (2 \cdot V_w / V_{pl,w} - 1)^2$ für $V / V_{pl} > 0,5$

$\text{red } f_{yd} = 23,50$ kN/cm² $\text{red } f_{yd} = (1 - \rho) \cdot f_{yd}$

$M_w = 3,12$ kNcm $M_w = q_{c,w} \cdot d^2 / 12$

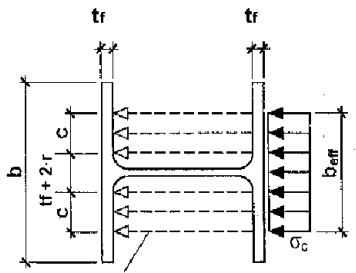
$M_w / M_{pl,w} = 0,13 < 1,00$

Biegung Flansch:
→ siehe Profilmachweis



DI_Schubknagge I-Profil Stand 01.07.2019

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



Nachweis Kraft in z-Richtung

Effektive Breite unter Berücksichtigung von Flanschbiegung (Kindmann / Stracke)

$$c \leq 5,78 \text{ cm} \quad c \leq 2 \cdot t_f \cdot \sqrt{f_{yd}/(3 \cdot f_{od})}$$

$$b_{eff} = 12,00 \text{ cm} \quad b_{eff} = t_w + 2 \cdot r + 2 \cdot c \leq b$$

$$A_{c,z} = 120 \text{ cm}^2 \quad A_{c,z} = b_{eff} \cdot h_2$$

$$F_{c,f,Rd} = 136,00 \text{ kN} \quad F_{c,f,Rd} = A_{c,z} \cdot f_{cd}$$

$$V_{Ed,z} / F_{c,f,Rd} = 0,18 < 1,00$$

Nachweis Knaggenquerschnitt:

Querkraft

$$V_{pl,y,d} = 358,19 \text{ kN}$$

$$V_{pl,z,d} = 148,77 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,y} = 30,00 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,z} = 25,00 \text{ kN}$$

$$V_{Ed,y}/V_{pl,y,d} + V_{Ed,z}/V_{pl,z,d} = 0,25 < 1,00$$

$$\rho = 0,000 -$$

$$\text{red } f_{yd} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$\rho = (2 \cdot V_{Ed} / V_{pl,d} - 1)^2 \text{ für } V/V_{pl} > 0,5$$

$$\text{red } f_{yd} = (1 - \rho) \cdot f_{yd}$$

Biegemomente

$$W_{y,pl} = 165,22 \text{ cm}^3$$

$$W_{z,pl} = 80,97 \text{ cm}^3$$

$$\text{red } f_{yd} = 23,50 \text{ kN/cm}^2$$

$$M_{Ed,y} = 2,50 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,z} = 3,00 \text{ kNm}$$

$$M_{Ed,y} = V_{Ed,z} \cdot (h_1 + h_2/2)$$

$$M_{Ed,z} = V_{Ed,y} \cdot (h_1 + h_2/2)$$

$$M_{pl,y,\tau} = 38,83 \text{ kNm}$$

$$M_{pl,z,\tau} = 19,03 \text{ kNm}$$

$$M_{pl,y,\tau} = W_{pl,y} \cdot \text{red } f_{yd}$$

$$M_{pl,z,\tau} = W_{pl,z} \cdot \text{red } f_{yd}$$

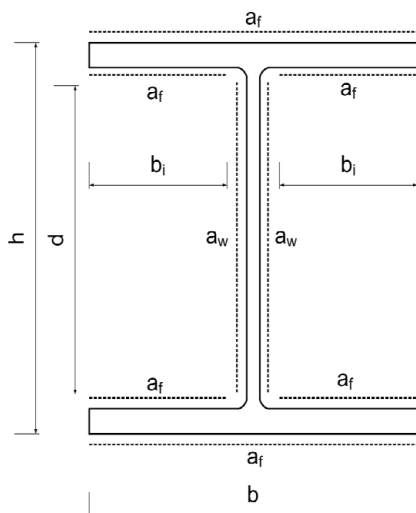
$$M_{Ed,y}/M_{pl,y,d} + M_{Ed,z}/M_{pl,z,d} = 0,22 < 1,00$$



DI_Schubknagge I-Profil Stand 01.07.2019

Nachweis Schweißnähte:

Verinfachter Nachweis mit Aufteilung von Schnittgrößen auf Querschnittsteile und Bemessung nach dem vereinfachten Verfahren gemäß DIN EN 1993-1-8 4.5.3.3

Eingangswerte

Profil: HEB 120 S235

h = 120 mm

b = 120 mm

t_w = 6,5 mmt_f = 11 mm

r = 12 mm

d = 74 mm

b_i = 44,75 mmt_p = 40 mma_w = 6 mma_f = 6 mmN_d = 0 kNV_{yd} = 30,00 kNV_{zd} = 25,00 kNM_{yd} = 2,50 kNmM_{zd} = 3,00 kNmβ_w = 0,8 -f_u = 36 kN/cm²f_{vwd} = 20,78 kN/cm²

Kammerhöhe

Breite Flanschseite bis Radius

Dicke Anschlussplatte

Schweißnahtdicke Steg

Schweißnahtdicke Flansch

Schnittgrößen am Anschluss Profil - Platte

Bemessung

Mindestnahtdicke nach (NA.1) DIN EN 1993-1-8:

a_{min,w} = 6 mm OK Mindestdicke Stegnahta_{min,f} = 6 mm OK Mindestdicke Flanschnaht

Stegnahte:

Die Stegnahte werden zur Aufnahme von V_z und anteilig N angesetzt.A_{ww} = 8,88 cm² 2 · a_w · d, Fläche StegnahtA_w = 34,02 cm² A_{ww} + a_w · (4 · b_i + 2 · b), Gesamtfläche NähteA_{ww}/A_w = 0,26 - Schweißnahtflächenanteil StegN_{d,w} = 0,00 kN N_d · A_{ww}/A_w, Normalkrafanteil StegV_{d,w} = 25,00 kN Querkraft StegN_{d,w}/A_{ww} = 0,00 kN/cm² Schweißnahtspannung aus NV_{d,w}/A_{ww} = 2,82 kN/cm² Schweißnahtspannung aus V_zσ_w = 2,82 kN/cm² ((N_{d,w} / A_{ww})² + (V_{d,w} / A_{ww})²)^{0,5}σ_w/f_{vwd} = 0,14 < 1,00

DI_Schubknaege I-Profil Stand 01.07.2019

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

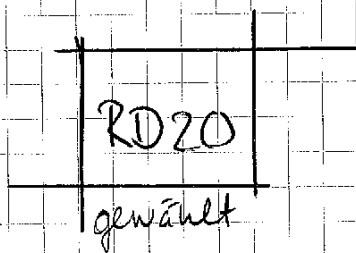
Flanschnähte:

Die Flanschnähte werden zur Aufnahme von N (anteilig),
 V_y , M_y und M_z angesetzt.

$A_{wf,a}$	= 7,20 cm ²	$b \cdot a_f$, Fläche Flanschnaht außen
$A_{wf,i}$	= 5,37 cm ²	$2 \cdot b_i \cdot a_f$, Fläche Flanschnaht innen
A_{wf}	= 25,14 cm ²	$A_w - A_{ww}$, Fläche alle Flanschnähte
$W_{wf,a}$	= 14,40 cm ³	$b^2 \cdot a_f / 6$, Widerstandsmoment Flanschnaht außen
$W_{wf,i}$	= 14,16 cm ³	$(2 \cdot b_i^3 \cdot a_f / 12 + 2 \cdot b_i \cdot a_f \cdot (b_i / 2 + t_w / 2 + r)^2) / (b / 2)$, Widerstandsmoment Flanschnähte innen
$N_{d,f}$	= 0,00 kN	$N - N_w$, Normalkraftanteil Flansche
N_{d,f,M_y}	= 22,94 kN	$M_y / (h - t_f)$, Normalkraft in einem Flansch aus Moment
$V_{d,f}$	= 30,00 kN	Querkraft Flansche
$M_{zd,f}$	= 1,50 kNm	$M_z / 2$, Moment in einem Flansch
$N_{d,f} / A_{wf}$	= 0,00 kN/cm ²	Schweißnahtspannung aus N
$V_{d,f} / A_{wf}$	= 1,19 kN/cm ²	Schweißnahtspannung aus V_y
$N_{d,f,M_y} / (A_{wf,i} + A_{wf,a})$	= 1,82 kN/cm ²	Schweißnahtspannung aus M_y
$M_{zd,f} / (W_{wf,a} + W_{wf,i})$	= 5,25 kN/cm ²	Schweißnahtspannung aus M_z
σ_w	= 5,69 kN/cm ²	$((N_{d,f} / A_{wf})^2 + (V_{d,f} / A_{wf})^2 + (N_{d,f,M_y} / (A_{wf,i} + A_{wf,a}))^2 + (M_{zd,f} / (W_{wf,a} + W_{wf,i}))^2)^{0,5}$
$\sigma_w / f_{vw,d}$	= 0,27 < 1,00	



DI_Schubknagge I-Profil Stand 01.07.2019



Pos 13 - Ausleitungsverband

QS-Nr. 13, $l = 4,4 \text{ m}$

Spannungsausnutzung

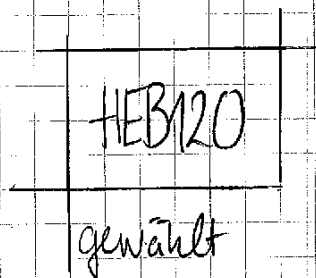
$0,32 < 1,00$ (FA1)

Zugstäbe - kein Stabilitätsnachweis ✓

Anschlusskräfte

$N_d < 25 \text{ kN}$

Beachte auch die Angaben auf der Stahlbauübersicht



Pos 14 - Abfangträger Gebäude-

anbindung

QS-Nr. 14, $l = 2,1 + 7,1 \text{ m}$

Spannungsausnutzung

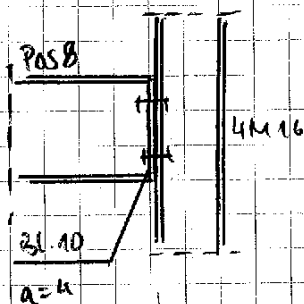
$0,43 < 1,00$ (FA1)

Ausnutzung gering - ohne weiteren Nachweis

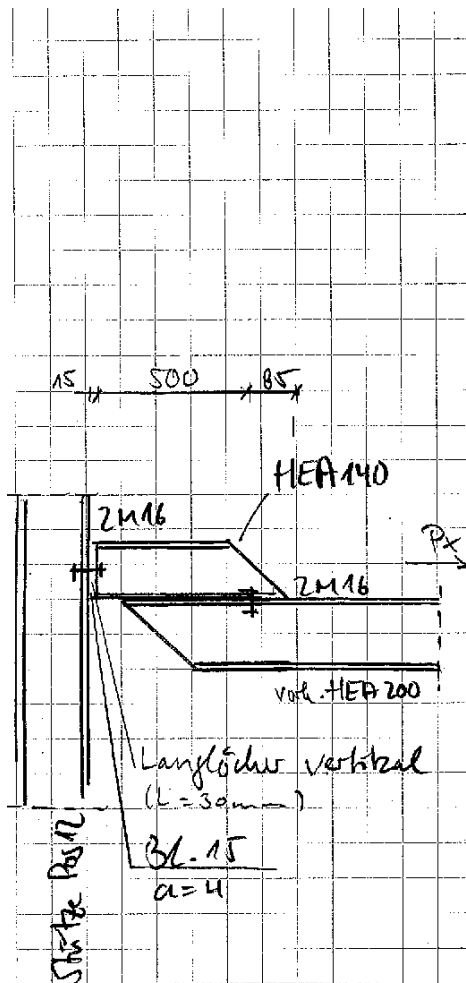
Anschlüsse

Anschluss an Treppenaufleger (Pos 8) konstruktiv mit Stimplatte und 4M16

Anschluss an Gebäude siehe Folgesetten ✓



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG GEPRÜFT



Gebäudeanbindung

An 4 Stellen erfolgt eine horizontale Anbindung der Treppenanlage an das Gebäude (RSTAB - Knoten Nr. 46, 47, 109, 109)

Stütze Achse K, Dachebene

Anschluss an das vorhandene ausragende Dachschwert (nur gestaltensisch - ohne statische Funktion).

Da derzeit die zu ersetzende Treppe (über lange Zugstangen) an dem Schwert angehängen ist, wird von ausreichender Tragfähigkeit ausgegangen.

Knoten 46 Ex1 $P_{y,d} \leq 33 \text{ kN}$

- Schrauben auf Zug

$$N_d / F_{T,d} = 33 / (2 \cdot 45,2) = \underline{\underline{0,37}} < 1,00$$

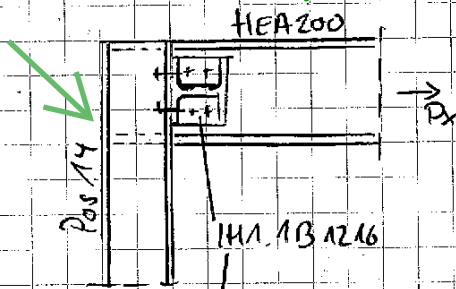
- Schrauben auf Abscheren

$$V_d / F_{v,d} = 33 / (2 \cdot 38,6) = \underline{\underline{0,43}} < 1,00$$

Unter Beachtung der Mindestabstände Lochleibung nicht maßgebend ✓

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

→ Details
in Plan darstellen!



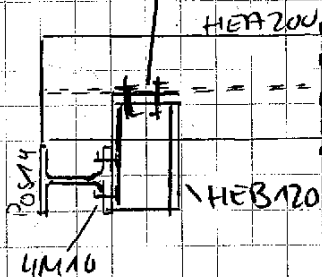
Ablangträger - Dachebene

Anschluss an das einzukürzende
ausstragende Dachschwert.

Knoten 109, PK1: $P_{xd} \leq 11 \text{ kN}$, $P_{yd} \leq 2 \text{ kN}$

Kräfte vergleichsweise gering -

Anschluss konstruktiv gemäß
nebenstehender Skizze



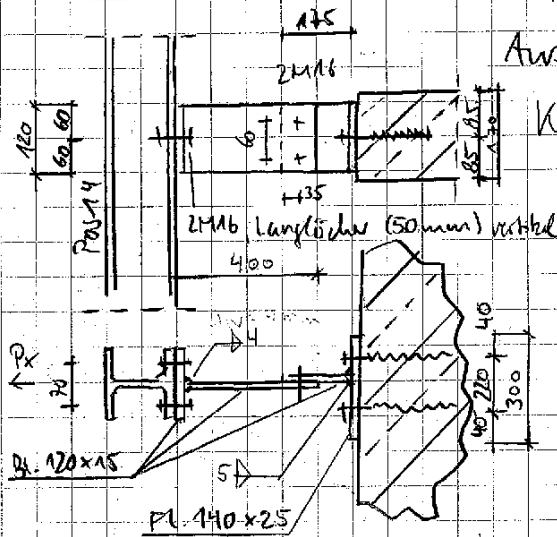
Ablangträger - Decke EG

Anschluss an vorhandene Betondecke

Knoten 107, PK1: $P_{xd} \leq 11 \text{ kN}$

Anschlusskraft für Stahlbeam
vergleichsweise gering -

Verbindung über zusammengeschichtete
Bleche konstruktiv gemäß Skizze
ohne Nachweis.



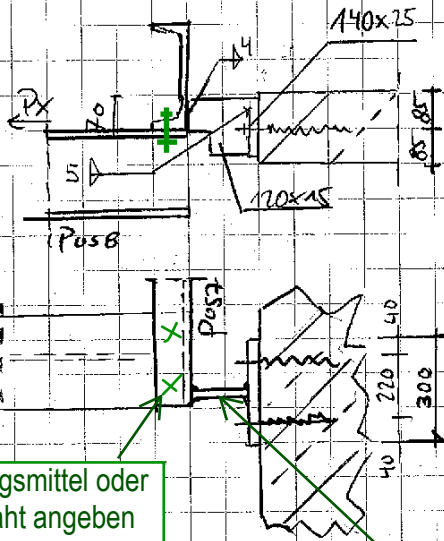
Verankerung in Betondecke mit

2 Hilti HAS-U M12 A4
mit Hilti HY 200-A
hef = 70 mm

Nachweis Verankerung Decke

siehe Anschluss Skizze Abwc

K, Decke EG



Stütze Achse K - Decke EG

Anschluss an vorhandene Betondecke
 Knoten 47, EK 1: $P_{xd} = 20 \text{ kN}$

Blech und Schweißnähte aus-
 reichend ohne Nachweis

Nachweis Verankerung siehe
 Folgesatz

Befestigungsmittel oder
 Schweißnaht angeben

Empfehlung: QR Rohr, wg. $I_y = I_z$

Verankerung in Betondecke

mit
 2 Stück HAS-UM 12 A 4
 mit HIT-HY 200-A
 hef = 70

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT




Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

DIE INGENIEURE.
GROBECKER GMBH

Kommentare des Planers:

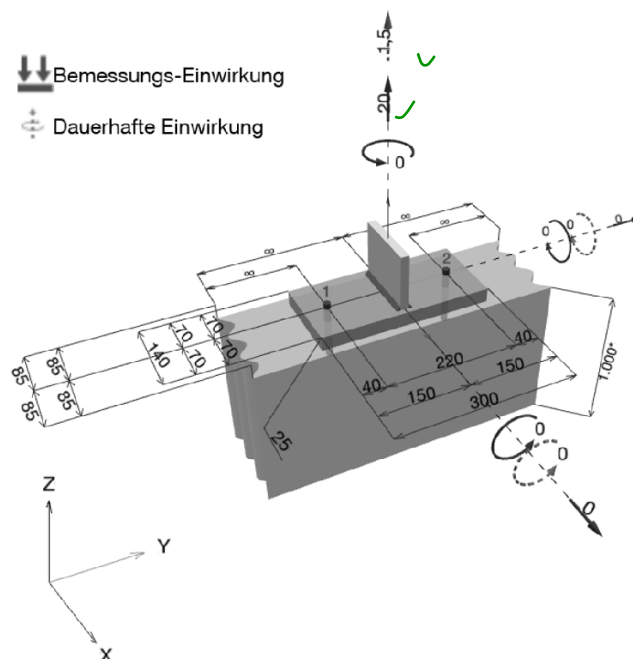
1 Anker Nachweise

1.1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HIT-HY 200-A + HAS-U A4 M12	
Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren):	50	
Artikelnummer:	2223844 HAS-U A4 M12x160 (Anker) / 2022696 HIT-HY 200-A (Mörtel)	
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef,opt} = 70,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 240,0 \text{ mm}$)	
Werkstoff:	A4	
Zulassungs-Nr.:	ETA 11/0493	
Ausgestellt | Gültig:	10.12.2021 | -	
Nachweis:	Bemessungsverfahren EN 1992-4 ✓ chemisch	
Abstandsmontage:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Kein Abstand); $t = 25,0 \text{ mm}$	
Ankerplatte ^{CBFEM} :	$l_x \times l_y \times t = 140,0 \text{ mm} \times 300,0 \text{ mm} \times 25,0 \text{ mm}$;	
Profil:	Vierkantstahl, ; (L x B x D) = 120,0 mm x 15,0 mm	
Untergrund:	gerissener Beton, $C20/25$ ✓ $f_{t,ctrl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 1.000,0 \text{ mm}$, Temp. kurz/lang: 40/24 °C, Benutzerdefinierter Teilsicherheitsbeiwert des Materials $\gamma_c = 1,500$	
Installation:	Bohrloch: hammergebohrt, Installationsbed.: trocken	
Bewehrung:	Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder \emptyset) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) Keine Randlängsbewehrung Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden	

^{CBFEM} - Die Dübelberechnung basiert auf einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM)

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

DIE INGENIEURE.
GROBECKER GMBH

1.1.1 Lastkombination

Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Kombination 1	N = 20,000; $V_x = 0,000$; $V_y = 0,000$; $M_x = 0,000$; $M_y = 0,000$; $M_z = 0,000$; $N_{sus} = 1,500$; $M_{x,sus} = 0,000$; $M_{y,sus} = 0,000$;	nein	keine	99

1.2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Resultierende Dübelkräfte [kN]

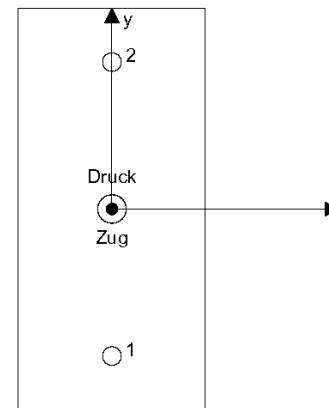
Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	10,062	0,030	0,000	0,030
2	10,062	0,030	0,000	-0,030

resultierende Zugkraft in (x/y)=(0,0/-0,0): 20,125 [kN]

resultierende Druckkraft in (x/y)=(0,1/0,1): 0,704 [kN]

Die Dübelkraft wird auf Grundlage einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM) berechnet





Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

DIE INGENIEURE.
GROBECKER GMBH

1.3 Zugbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	10,062	31,551	32	OK
Kombiniertes Versagen Herausz. - Betonausbr.**	10,062	11,414	89	OK
Betonversagen**	10,062	10,262	99	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

1.3.1 Stahlversagen

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
59,000	1,870	31,551	10,062

1.3.2 Kombiniertes Versagen Herausz. - Betonausbr.

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]
35,700	44,100	18,00	210,0	105,0	85,0	20,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm ²]	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	8,50	7,700	7,64	1,000	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	0,943	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,740	0,120	1,000				
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]		
22,431	17,121	1,500	11,414	10,062		

Gruppe Dübel-ID

1

1.3.3 Betonversagen

$A_{s,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]		
35,700	44,100	105,0	210,0	20,00		
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	0,943	1,000	
z [mm]	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
0,1	1,000	7,700	20,168	1,500	10,262	10,062

Gruppe Dübel-ID

1

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

DIE INGENIEURE.
GROBECKER GMBH

1.4 Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_V [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	0,030	18,910	1	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	0,030	20,524	1	OK
Betonkantenbruch, Richtung x+**	0,061	24,709	1	OK

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

1.4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
29,500	1,000	29,500	1,560	18,910	0,030

1.4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Betonausbruch maßgebend)

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cr}$ [N/mm ²]	
35.700	44.100	105,0	210,0	2,000	20,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,943	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	20,168	1,500	20,524	0,030		

Gruppe Dübel-ID

2

1.4.3 Betonkantenbruch, Richtung x+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cr}$ [N/mm ²]
70,0	12,00	1,700	0,091	0,068	20,00
c_1 [mm]	$A_{c,v}$ [mm ²]	$A_{c,v}^0$ [mm ²]			
85,0	60.562	32.512			
$\psi_{s,v}$	$\psi_{n,v}$	$\psi_{\alpha,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$
1,000	1,000	2,000	0,0	1,000	1,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]	
9,948	1,0	1,500	24,709	0,061	

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

DIE INGENIEURE.
GROBECKER GMBH

1.5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.3)

Stahlversagen

β_N	β_V	α	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,319	0,002	2,000	11	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Betonversagen

β_N	β_V	α	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,981	0,002	1,000	82	OK

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$



1.6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Engineering erfordern starre, unter Belastung eben bleibende Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Engineering berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit CBFEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Engineering. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gemäß EN 1992-4, Anhang A.
- Sofern in der entsprechenden ETA nicht anders angegeben, ist die Bemessung nur gültig, solange der Durchmesser des Loches in der Ankerplatte kleiner ist als die Werte in Tabelle 6.1 der Norm EN 1992-4. Für größere Durchmesser der Durchgangslöcher siehe Abs. 6.2.2 der Norm EN 1992-4.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Zur Bestimmung des $\psi_{re,V}$ (Betonkantenbruch) wird die in den Bemessungseinstellungen definierte Mindestbetondeckung als Betondeckung der Randbewehrung verwendet.
- Die Reinigung ist gemäß Gebrauchsanweisung durchzuführen. (2-maliges Ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar), 2-maliges Ausbürsten und 2-maliges Ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar)).
- Die zulässigen Verbundspannungswerte sind von den vorliegenden Kurz- und Langzeittemperaturen abhängig.
- Randbewehrung zur Verhinderung des Spaltens des Betons nicht erforderlich!
- Die Lastübertragung von der Zusatzbewehrung auf das tragende Bauteil ist vom zuständigen Tragwerksplaner zu überprüfen.
- Stellen Sie mit zusätzlicher Bewehrung und nachträglich installierten Dübeln sicher, dass die Bewehrungsstäbe auf der Baustelle nicht durchgebohrt werden.
- Die Dübelbemessungsverfahren in PROFIS Engineering erfordern starre Ankerplatten gemäß den geltenden Vorschriften (AS 5216:2018, ETAG 001/Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Ankerplatte ausreichend steif sein sollte, um eine Lastverteilung auf die Dübel durch elastische/plastische Verschiebungen zu verhindern. Der Anwender akzeptiert, dass die Ankerplatte durch technische Beurteilung als nahezu starr betrachtet wird."
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

DIE INGENIEURE.
GROBECKER GMBH

1.7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$
 Profil: Vierkantstahl, ; $(L \times B \times D) = 120,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$

Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14,0 \text{ mm}$

Plattendicke (Eingabe): 25,0 mm

Bohrmethode: Hammergebohrt

Reinigungsart: Druckluftreinigung des Bohrloches ist erforderlich

Dübeltyp und Größe: HIT-HY 200-A + HAS-U A4 M12
 Artikelnummer: 2223844 HAS-U A4 M12x160 (Anker) /
 2022696 HIT-HY 200-A (Mörtel)

Maximales Montagedrehmoment: 40 Nm

Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 14,0 mm

Bohrlochtiefe im Untergrund: 70,0 mm

Minimale Bauteildicke gem. ETA: 100,0 mm

Hilti HAS-U Gewindestange mit HIT-HY 200 Injektionssystem mit 70 mm Verankerungstiefe h_{ef} , M12, Rostfreier Stahl, Hammerbohren,
 Installation gemäß ETA 11/0493

1.7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren

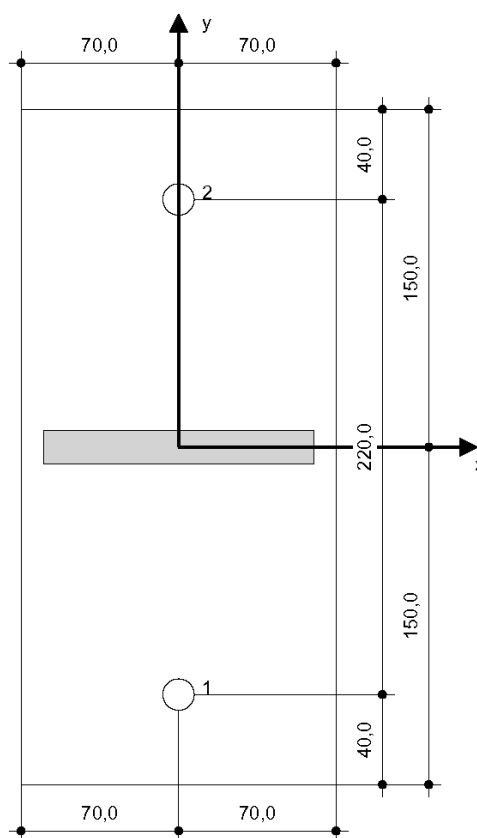
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Druckluft mit erforderlichen Zubehöerteilen um das Loch von unten auszublasen
- Drahtbürste korrekter Durchmesser

Installieren

- Auspressgeräte einschließlich Kassette und Mischer
- Drehmomentschlüssel



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c_x	c_{+x}	c_y	c_{+y}
1	0,0	-110,0	85,0	85,0	-	-
2	0,0	110,0	85,0	85,0	-	-

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten durch den Anwender.
 PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

2 Bemessung der Ankerplatte

2.1 Eingabedaten

Ankerplatte:	Form: Rechteck l _x x l _y x t = 140,0 mm x 300,0 mm x 25,0 mm Berechnung: wirklichkeitsnah Werkstoff: S 235; F _y = 235,00 N/mm ² ; ε _{lim} = 5,00%
Dübeltyp und -größe:	HIT-HY 200-A + HAS-U A4 M12, h _{af} = 70,0 mm
Dübelsteifigkeit:	Der Dübel wird unter Berücksichtigung von Federsteifigkeitswerten modelliert, die anhand von einem unabhängigen Labor geprüften Lastwechselkurven ermittelt wurden. Bitte beachten Sie, dass ein einfacher Austausch des Dübels nicht möglich ist, da die Dübelsteifigkeit einen großen Einfluss auf die Lastverteilung hat.
Bemessungsverfahren:	Bemessung auf EN-Basis Verwendung der Komponenten-basierten FEM
Abstandsmontage:	e _b = 0,0 mm (Keine Abstandsmontage); t = 25,0 mm
Profil:	Anwenderdefiniert; (L x W x T x FT) = 120,0 mm x 15,0 mm x - x - Werkstoff: S 235; F _y = 235,00 N/mm ² ; ε _{lim} = 5,00% Exzentrizität x: 0,0 mm Exzentrizität y: 0,0 mm
Untergrund:	Gerissener Beton; C20/25; f _{c,cyl} = 20,00 N/mm ² ; h = 1.000,0 mm; E = 30.000,00 N/mm ² ; G = 12.500,00 N/mm ² ; ν = 0,20
Schweißnähte (Profil - Ankerplatte):	Art der Umverteilung: Plastisch Werkstoff: S 235
Netzweite:	Anzahl der Elemente am Rand: 8 Min. Größe des Elements: 10,0 mm Max. Größe des Elements: 50,0 mm

2.2 Zusammenfassung

Beschreibung	Profil	Ankerplatte		Schweißnähte [%]
		σ _{Ed} [N/mm ²]	ε _{Pl} [%]	
1 Kombination 1		15,60	0,00	10

2.3 Klassifizierung der Ankerplatte

Für die entscheidenden Lastkombinationen werden die Ergebnisse unten angezeigt: Kombination 1

Dübel-Zugkräfte	Gleichwertige biegesteife Ankerplatte (CBFEM)	wirklichkeitsnahe Ankerplattenbemessung (CBFEM)
Dübel 1	10,000 kN	10,062 kN
Dübel 2	10,000 kN	10,062 kN

Der Anwender ist damit einverstanden, die ausgewählte Ankerplatte nach seinem technischen Urteil als biegesteif zu betrachten. Das bedeutet, dass die Bemessungsvorgaben für Dübel angewendet werden können.

2.4 Profil/Versteifungen/Platte

Profil und Versteifungen werden auf der Ebene der Stahl-Beton-Verbindung geprüft. Die Bemessung der Verbindung ersetzt nicht die Stahlbemessung bei kritischen Querschnitten, die außerhalb von PROFIS Engineering durchgeführt werden sollte.

2.4.1 Vergleichsspannung und plastische Dehnung

Grenzzustandskriterien gemäß EN 1993-1-5, Anhang C.8, (1) 2.

Ergebnisse

Teil	Lastkombination	Werkstoff	σ _{Ed} [N/mm ²]	ε _{Pl} [%]	f _y [N/mm ²]	γ _{Mo}	f _y /γ _{Mo} [N/mm ²]	ε _{lim} [%]	Status
Platte	Kombination 1	S 235	62,71	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK
Profil	Kombination 1	S 235	15,60	0,00	235,00	1,00	235,00	5,00	OK

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten zur Last-Anwender. PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

**DURCH VERGLEICHSSPANNUNG
GEPRÜFT**

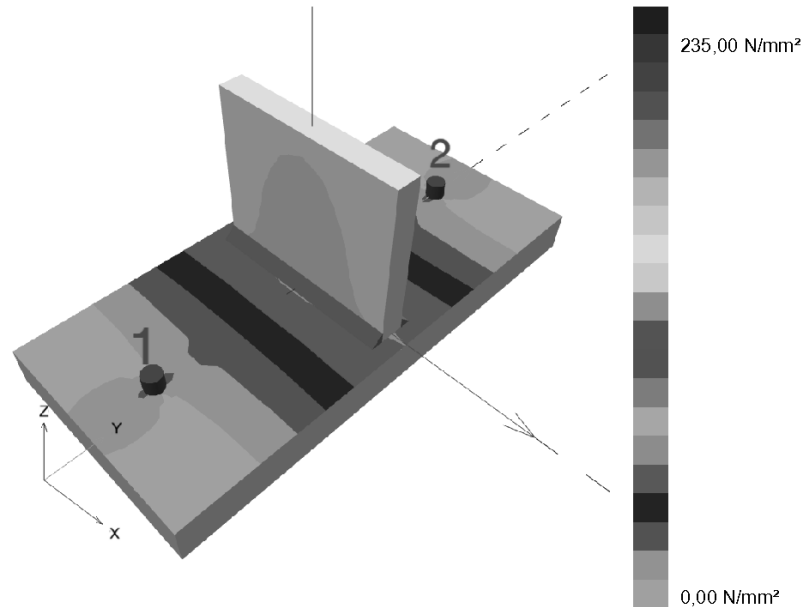


Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

DIE INGENIEURE.
GROBECKER GMBH

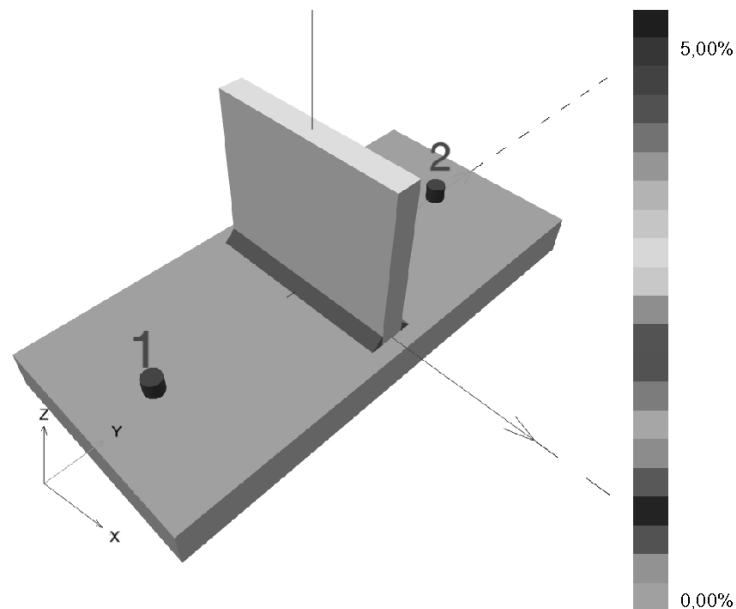
2.4.1.1 Vergleichsspannung

Für die entscheidenden Lastkombination werden die Ergebnisse unten angezeigt: 1 - Kombination 1



2.4.1.2 Plastische Dehnung

Für die entscheidenden Lastkombination werden die Ergebnisse unten angezeigt: 1 - Kombination 1



2.4.2 Lochleibung

Maßgebende Lastkombination: 1 - Kombination 1

Lochleibungswiderstand, EN 1993-1-8, Abschnitt 3.6.1:

Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten zur Lastangabe.
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPÜFT



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

DIE INGENIEURE.
GROBECKER GMBH

Ergebnisse

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Ausnutzung [%]	Status
Dübel 1	0,030	205,714	1	OK
Dübel 2	0,030	205,714	1	OK

2.5 Schweißnähte

Profile werden ohne Berücksichtigung des Eckenradius modelliert. Besondere Regeln für das Schweißen (z.B. für kaltgeformte Profile usw.) werden von der Software nicht berücksichtigt.

2.5.1 Ankerplatte - Profil

Maßgebende Lastkombination: 1 - Kombination 1

Schweißnahtbemessung, EN 1993-1-8, Abschnitt 4.5.3.2

Minimale Dicke zwischen Profil und Schweißnaht der Ankerplatte (a_{min}): 4,5 mm

Ergebnisse

Artikel	Rand	a [mm]	L [mm]	$\sigma_{w,Ed}$ [N/mm ²]	$\sigma_{w,Rd}$ [N/mm ²]	ϵ_{Pl} [%]	σ_{\perp} [N/mm ²]	$\sigma_{\perp,Rd}$ [N/mm ²]	Ausnutzun g [%]	Ausnutzun g _c [%]	Status
Anchor plate	Member 1-bfl 1	▲5,0▲	120,0	33,79	360,00	0,00	16,87	259,20	10	8	OK
Anchor plate	Member 1-bfl	▲5,0▲	120,0	33,79	360,00	0,00	16,88	259,20	10	8	OK

2.6 Beton

Maßgebende Lastkombination: 1 - Kombination 1

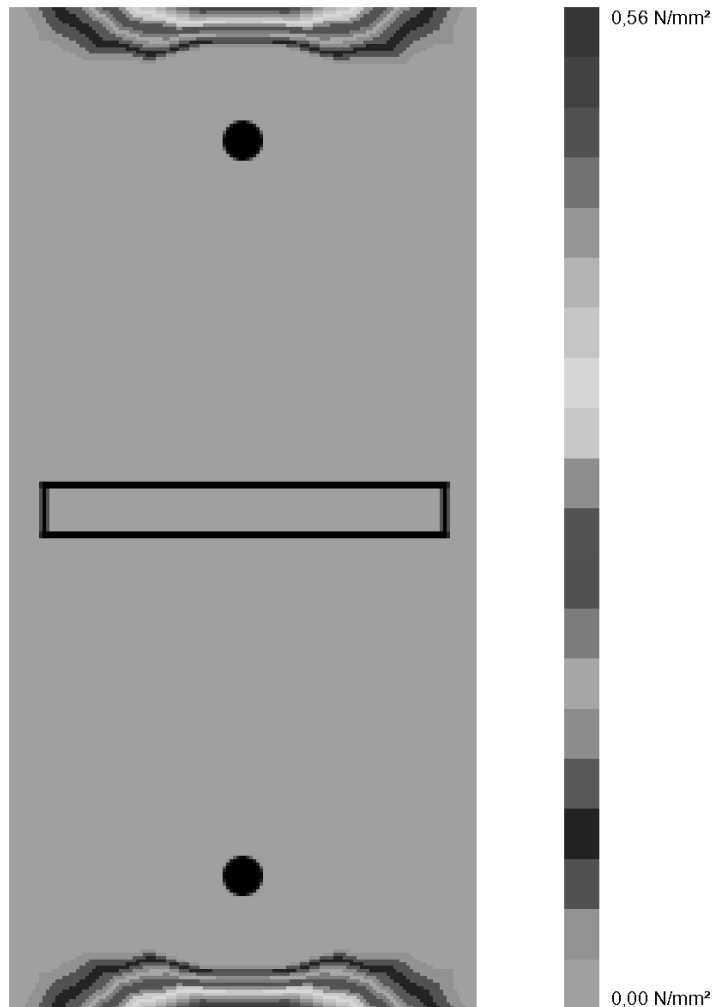
Gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 6.7(4), sollte der Beton ausreichend bewehrt sein, um die durch die Befestigung der Vorrichtung entstehenden Zugkräfte zu berücksichtigen. Die Definition der Bewehrung im Beton liegt nicht im Anwendungsbereich von PROFIS Engineering.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

DIE INGENIEURE.
GROBECKER GMBH

2.6.1 Druckverteilung im Beton unter der Ankerplatte



2.6.2 Hinweis: Die Nachweisprüfungen für den Druck unterhalb der Grundplatte gemäß EN 1993-1-8, Abschnitt 6.7, und EN 1992-1 werden nicht durchgeführt, wenn keine Druckkräfte auf die Grundplatte ausgeübt werden.

2.7 Symbolerklärung

a	Schweißnahtdicke
a_{\min}	Minimale Schweißnahtdicke
ϵ_{lim}	Grenzwert für plastische Verformung
ϵ_{Pl}	Plastische Dehnung aus CBFEM-Ergebnissen
$F_{b,Rd}$	Lochleibung der Platte EN 1993-1-8 Tab. 3.4
f_y	Streckgrenze
γ_{M0}	Stahl Sicherheitsfaktor gamma M0
L	Länge der Schweißnaht
σ_{\perp}	Senkrechte Spannung
$\sigma_{\perp,Rd}$	Widerstand gegenüber senkrechter Spannung
σ_{Ed}	Vergleichsspannung
$\sigma_{w,Ed}$	Vergleichsspannung
$\sigma_{w,Rd}$	Vergleichsspannungswiderstand
Ausnutzung	Auslastung der Schweißnahtkapazität
V_{Ed}	Dübel-Querkraft



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten zur Anwendung.
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, S chaan

DURCH VERGLEICHSPANNUNG
GEPRÜFT



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

DIE INGENIEURE.
GROBECKER GMBH

2.8 Warnungen / Hinweise

- Durch die Verwendung der Funktion zur wirklichkeitsnahen Berechnung in PROFIS Engineering könnten Sie außerhalb der geltenden Bemessungsregeln arbeiten wenn Ihre vorgegebene Ankerplatte nicht biegesteif zu betrachten ist. Bitte lassen Sie die Ergebnisse von einem professionellen Planer und/oder Statiker prüfen, um die Eignung und Angemessenheit für Ihre spezifischen rechtlichen und projektspezifischen Anforderungen sicherzustellen.
- Der Dübel wird unter Berücksichtigung von Federsteifigkeitswerten modelliert, die anhand von einem unabhängigen Labor geprüften Lastwechselkurven ermittelt wurden. Bitte beachten Sie, dass ein einfacher Austausch des Dübels nicht möglich ist, da die Dübelsteifigkeit einen großen Einfluss auf die Lastverteilung hat.



Hilti PROFIS Engineering 3.0.83

DIE INGENIEURE.
GROBECKER GMBH

3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Bemessung von Ankerplatte, Dübeln, Schweißnähten und anderen Elemente auf Basis von CBFEM (komponentenbasierte Finite-Elemente-Methode) und den Eurocode-Regelungen.

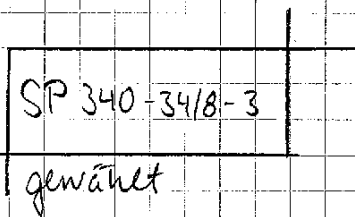
	Lastkombination	Max. Auslastung	Status
Dübel	Kombination 1	99%	OK
Ankerplatte	Kombination 1	27%	OK
Schweißnähte	Kombination 1	10%	OK
Profil	Kombination 1	7%	OK

Nachweis der Verankerung: OK!



Daten sind auf Übereinstimmung mit den gegebenen Randbedingungen zu kontrollieren und auf Plausibilität zu prüfen! Hilti übernimmt keine Haftung für Eingabedaten zur Anwendung.
PROFIS Engineering (c) 2003-2023 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti ist eine registrierte Schutzmarke der Hilti AG, Schaan

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



Gitterrostbelag

Maximale Stützweite $L \leq 1,25\text{m}$ ✓

Gemäß Leichtgitter-Tragkrafttabelle

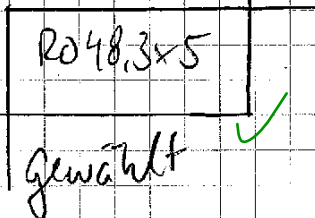
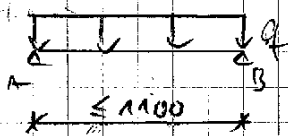
für $L = 1,3\text{m}$:

$$q_{zul} = 17,28 \text{ kN/m}^2 > q = 5 \text{ kN/m}^2 \quad \left. \vphantom{q_{zul}} \right\} \text{T2}$$

$$Q_{zul} = 3,27 \text{ kN} > Q = 2 \text{ kN}$$

Durchbiegung: $f_Q = 0,56 \text{ cm}$

$$f = 0,56 \cdot 2/3,27 = 0,34 \text{ cm} \leq L/380 < L/300 \quad \checkmark$$



Geländeholm

$q = 1,0 \text{ kN/m}$ für Kat. T2

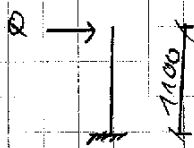
Vereinfacht als Einfeldträger

$$q_d = 1,5 \cdot 1 = 1,5 \text{ kN/m}$$

$$M_{yd} \leq 1,5 \cdot 1,1^2 / 8 = 0,23 \text{ kNm}$$

$$\sigma \leq 23/6,69 = 3,44 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma / f_{yd} = 3,44 / 23,5 = 0,15 < 1,00 \quad \checkmark$$



Geländepfosten

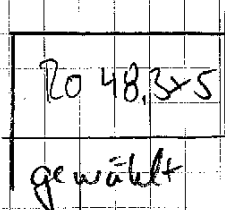
Für Abstand $e \leq 1,1\text{m}$

$$Q = 1,1 \cdot 1,0 = 1,1 \text{ kN}$$

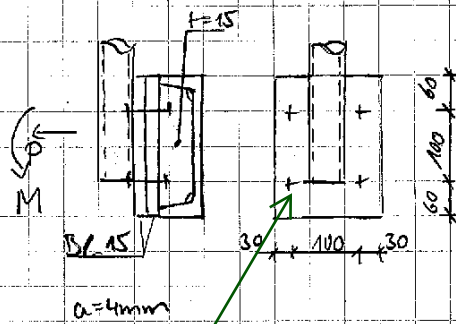
$$Q_d = 1,5 \cdot 1,1 = 1,65 \text{ kN}$$

$$M_d = 1,65 \cdot 1,1 = 1,82 \text{ kNm}$$

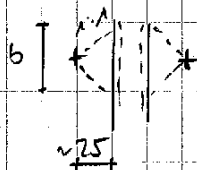
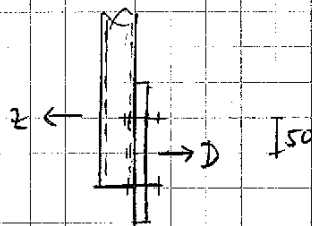
$$M_d / M_{pl,d} = 1,82 / 2,21 = 0,82 < 1,00 \quad \checkmark$$



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



4x M16, 4.6



Anschluss Geländerpfosten

$$P_d = 1,65 \text{ kN}$$

$$M_d = 1,82 \text{ kNm}$$

• Schweißnaht

$$A_w = 2 \cdot 0,4 \cdot 16 = 12,8 \text{ cm}^2$$

$$W_w = 2 \cdot 0,4 \cdot 16^2 / 6 = 34,1 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{w,v} = 1,65 / 12,8 + 182 / 34,1 = 5,47 \text{ kN/cm}^2$$

$$\sigma_{w,v} / f_{w,v} = 5,47 / 20,8 = 0,26 < 1,00 \quad \checkmark$$

• Schrauben / Kopfplatte

Druckpunkt in Mitte Schraubenbild angesetzt

$$z = M / a = 182 / 5 = 36,4 \text{ kNm}$$

→ Schrauben auf Zug:

$$F_T / F_{Tred} = (36,4 + 1,65 / 2) / (2 \cdot 45,2) = 0,41 < 1,00 \quad \checkmark$$

→ Biegung Kopfplatte vereinfacht mit

$$b = 2 \cdot 25 = 50 \text{ cm je Schraube}$$

$$M = F_T / 2 \cdot 2,5 = \frac{(36,4 + 1,65 / 2)}{2} \cdot 2,5 = 46,5 \text{ kNm}$$

$$M_{pl} = 5 \cdot 1,5^2 / 4 \cdot 23,5 = 66,1 \text{ kNm}$$

$$M / M_{pl} = 46,5 / 66,1 = 0,70 < 1,00 \quad \checkmark$$

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

SP Tragkrafttabelle für Schweißpressroste

Gitterrosttyp	Tragstab	Maschen- teilung	ca. verz. Gewicht kg/qm	*	Stützweite in mm											
					500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400		
SP 225-34/38-3	25 x 2 mm	34x38 mm	18,7		Fv	30,42	21,13	15,52	11,88	9,39	7,61	6,29	5,28			
					f	0,16	0,22	0,30	0,40	0,50	0,62	0,75	0,90			
					Fp	2,62	2,09	1,74	1,50	1,31	1,16	1,05	0,95			
					f1	0,14	0,20	0,27	0,35	0,44	0,54	0,65	0,77			
SP 230-34/38-3	30 x 2 mm	34x38 mm	21,5		Fv	43,81	30,42	22,35	17,11	13,52	10,95	9,05	7,61	6,48	5,59	
					f	0,13	0,19	0,25	0,33	0,42	0,52	0,63	0,75	0,88	1,02	
					Fp	3,74	2,99	2,49	2,14	1,87	1,66	1,50	1,36	1,25	1,15	
					f1	0,12	0,17	0,23	0,29	0,37	0,45	0,54	0,64	0,75	0,87	
SP 240-34/38-3	40 x 2 mm	34x38 mm	27,2		Fv	77,88	54,09	39,74	30,42	24,04	19,47	16,09	13,52	11,52	9,93	
					f	0,10	0,14	0,19	0,25	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,76	
					Fp	6,45	5,23	4,36	3,74	3,27	2,91	2,62	2,38	2,18	2,01	
					f1	0,09	0,13	0,17	0,22	0,28	0,34	0,41	0,48	0,56	0,65	
SP 325-34/38-3	25 x 3 mm	34x38 mm	24,5		Fv	45,64	31,69	23,28	17,83	14,09	11,41	9,43	7,92	6,75	5,82	
					f	0,16	0,22	0,30	0,40	0,50	0,62	0,75	0,90	1,05	1,22	
					Fp	3,92	3,14	2,62	2,24	1,96	1,74	1,57	1,43	1,31	1,21	
					f1	0,14	0,20	0,27	0,35	0,44	0,54	0,65	0,77	0,90	1,04	
SP 330-34/38-3	30 x 3 mm	34x38 mm	28,5		Fv	65,72	45,64	33,53	25,67	20,28	16,43	13,58	11,41	9,72	8,38	
					f	0,13	0,19	0,25	0,33	0,42	0,52	0,63	0,75	0,88	1,02	
					Fp	5,61	4,49	3,74	3,21	2,80	2,49	2,24	2,04	1,87	1,73	
					f1	0,12	0,17	0,23	0,30	0,37	0,45	0,54	0,64	0,75	0,87	
SP 340-34/38-3	40 x 3 mm	34x38 mm	36,5		Fv	116,83	81,13	59,61	45,64	36,06	29,21	24,14	20,28	17,28	14,90	
					f	0,10	0,14	0,19	0,25	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,76	
					Fp	9,81	7,85	6,54	5,60	4,90	4,36	3,92	3,57	3,27	3,02	
					f1	0,09	0,13	0,17	0,22	0,28	0,34	0,41	0,48	0,56	0,65	
SP 350-34/38-3	50 x 3 mm	34x38 mm	44,4		Fv	138,54	98,77	72,18	54,84	43,04	35,04	28,78	24,09	20,28	17,28	
					f	0,08	0,11	0,15	0,20	0,25	0,31	0,38	0,45	0,53	0,61	
					Fp	15,09	12,07	10,06	8,62	7,55	6,71	6,04	5,49	5,03	4,64	
					f1	0,07	0,10	0,14	0,18	0,22	0,27	0,33	0,39	0,45	0,52	
SP 530-34/38-5	30 x 5 mm	34x38 mm	46,1		Fv	109,53	76,06	55,88	42,78	33,80	27,38	22,63	19,01	16,20	13,97	
					f	0,13	0,19	0,25	0,33	0,42	0,52	0,63	0,75	0,88	1,02	
					Fp	9,35	7,48	6,23	5,34	4,67	4,15	3,74	3,40	3,12	2,88	
					f1	0,12	0,17	0,23	0,29	0,37	0,45	0,54	0,64	0,75	0,87	
SP 540-34/38-5	40 x 5 mm	34x38 mm	59,4		Fv	194,71	135,22	99,34	76,06	60,10	48,68	40,23	33,80	28,80	24,84	
					f	0,10	0,14	0,19	0,25	0,31	0,39	0,47	0,56	0,66	0,76	
					Fp	16,35	13,08	10,90	9,34	8,17	7,27	6,54	5,94	5,45	5,03	
					f1	0,09	0,13	0,17	0,22	0,28	0,34	0,41	0,48	0,56	0,65	
SP 550-34/38-5	50 x 5 mm	34x38 mm	72,7		Fv	304,24	211,28	155,22	118,84	93,90	76,06	62,86	52,82	45,01	38,81	
					f	0,08	0,11	0,15	0,20	0,25	0,31	0,38	0,45	0,53	0,61	
					Fp	25,15	20,12	16,77	14,37	12,58	11,18	10,06	9,15	8,38	7,74	
					f1	0,07	0,10	0,14	0,18	0,22	0,27	0,33	0,39	0,45	0,52	
SP 560-34/38-5	60 x 5 mm	34x38 mm	86,0		Fv	438,10	304,24	223,52	171,13	135,22	109,53	90,52	76,06	64,81	55,88	
					f	0,06	0,09	0,13	0,17	0,21	0,26	0,31	0,37	0,44	0,51	
					Fp	35,61	28,49	23,74	20,35	17,80	15,83	14,24	12,95	11,87	10,96	
					f1	0,06	0,08	0,11	0,15	0,18	0,23	0,27	0,32	0,38	0,43	
SP 570-34/38-5	70 x 5 mm	34x38 mm	99,3		Fv	596,30	414,1	304,24	232,93	184,04	149,08	123,20	103,52	88,21	76,06	
					f	0,06	0,08	0,11	0,14	0,18	0,22	0,27	0,32	0,38	0,44	
					Fp	47,70	38,16	31,80	27,26	23,85	21,20	19,08	17,34	15,90	14,68	
					f1	0,05	0,07	0,10	0,13	0,16	0,19	0,23	0,28	0,32	0,37	
SP 580-34/38-5	80 x 5 mm	34x38 mm	112,5		Fv	778,85	540,87	397,37	304,24	240,38	194,71	160,92	135,22	115,21	99,34	
					f	0,05	0,07	0,10	0,12	0,16	0,19	0,24	0,28	0,33	0,38	
					Fp	61,21	48,97	40,81	34,98	30,61	27,20	24,48	22,26	20,40	18,83	
					f1	0,05	0,06	0,09	0,11	0,14	0,17	0,20	0,24	0,28	0,32	

*** Zeichenerklärung**

F_v = Belastungswerte über gleichmäßig verteilte Last in kN/m²
 f = Durchbiegung in cm bei Last F_v

F_p = Belastungswerte bei einer mittig angreifenden Einzellast in kN und einer Aufstandsfläche von 200 x 200 mm
 f₁ = Durchbiegungswerte in cm bei Last F_p

1 kN = 1000 N = ca. 100 kg

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

2.3.2 Zusammenfassung dynamische Analyse

Aus der Modalanalyse mit DYNAM Pro ergeben sich die folgenden Eigenfrequenzen:

Eigenschwingung in X-Richtung: $f = 3,37$ Hz

Eigenschwingung in Y-Richtung: $f = 2,41$ Hz

Eigenschwingung in Z-Richtung: $f = 4,70$ Hz

Die Eigenschwingung liegen damit im angestrebten Bereich ($f_{X/Y} > 2,3$ Hz, $f_Z > 4,6$ Hz)



2.3.3 EDV-Ausdrucksprotokoll

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_00 Seite: 1/61
 Treppenturm AMO

INHALT

	Modell-Basisangaben	1	Grafik	Schnittgrößen V _y , EK1: Bemessungsschnittgrößen, Isometrie	42
Grafik 1	Modell, Isometrie	2	Grafik	Schnittgrößen V _z , EK1: Bemessungsschnittgrößen, Isometrie	43
	Modell		Grafik	Schnittgrößen M _y , EK1: Bemessungsschnittgrößen, Isometrie	44
	Materialien	3	Grafik	Schnittgrößen M _z , EK1: Bemessungsschnittgrößen, Isometrie	45
	Querschnitte	3	Grafik	Schnittgrößen N, EK1: Bemessungsschnittgrößen, Isometrie	46
	Stabendgelenke	3	Grafik	Bemessungsschnittgrößen, Isometrie	47
	Knoten	4	Grafik	Schnittgrößen V _z , EK1: Bemessungsschnittgrößen, Isometrie	48
	Stäbe	5		Spannungen querschnittsweise	49
	Knotenlager	7		FA2 - Bauteilnachweis Stützen yM1	
	Stabsätze	7		Basisangaben	50
Grafik	Knoten Podest oben, In Z-Richtung	8		Materialien	50
Grafik	Stäbe Podest oben, In Z-Richtung	9		Querschnitte	50
Grafik	Knoten Treppenläufe 1, Isometrie	10		Spannungen querschnittsweise	51
Grafik	Stäbe Treppenläufe 1, Isometrie	11		FA3 - Stabilitätsnachweise	
Grafik	Knoten Treppenläufe 2, Isometrie	12		Basisangaben	53
Grafik	Stäbe Treppenläufe 2, Isometrie	13		Details	53
Grafik	Knoten Unterkonstruktion, Isometrie	14		Nationaler Anhang	54
Grafik	Stäbe Unterkonstruktion, Isometrie	15		Materialien	55
Grafik	Stabsätze, Isometrie	16		Querschnitte	55
2	Lastrfälle und Kombinationen			Knicklängen - Stäbe	55
	Lastfälle	17		Parameter - Stäbe	55
	Lastfälle - Berechnungsparameter	17		Nachweise stabweise	56
	Lastkombinationen	17		FA4 - Ergänzender	
	Lastkombinationen - Berechnungsparameter	18		Stabilitätsnachweis Stützen	
	Ergebniskombinationen	20		Basisangaben	57
3	Lasten			Details	57
	LF101 - Eigengewicht - Stablasten	21		Nationaler Anhang	58
	LF101 - Eigengewicht - Generierte Lasten	21		Materialien	59
Grafik	LF101 - LF101: Eigengewicht, Isometrie	23		Querschnitte	59
	LF201 - Nutzlast Süd - Generierte Lasten	24		Knicklängen - Stabsätze	59
Grafik	LF201 - LF201: Nutzlast Süd, Isometrie	24		Parameter - Stabsätze	59
	LF202 - Nutzlast Nord - Generierte Lasten	25		Nachweise stabsatzweise	60
Grafik	LF202 - LF202: Nutzlast Nord, Isometrie	26		DYNAM Pro	
	LF203 - Nutzlast innen - Generierte Lasten	27		DYNAM Pro - Globale Daten	61
Grafik	LF203 - LF203: Nutzlast innen, Isometrie	28		Massenfälle - Allgemein	61
	LF301 - Nutzlast West - Generierte Lasten	29		Eigenschwingungsfall - Allgemein	61
Grafik	LF301 - LF301: Nutzlast West, Isometrie	30		Eigenschwingungsfall - Berechnungsparameter	61
	LF302 - Nutzlast Ost - Generierte Lasten	31		Eigenfrequenzen	61
Grafik	LF302 - LF302: Nutzlast Ost, Isometrie	32		Eigenfrequenzen	61
	LF401 - Wind X - Stablasten	33		Eigenfrequenzen	61
Grafik	LF401 - LF401: Wind X, Isometrie	33		Eigenfrequenzen	61
	LF402 - Wind Y - Stablasten	34			
Grafik	LF402 - LF402: Wind Y, Isometrie	34			
	LF501 - Imperfektion X - Imperfektionen	35			
Grafik	LF501 - LF501: Imperfektion X, Isometrie	35			
	LF502 - Imperfektion Y - Imperfektionen	36			
Grafik	LF502 - LF502: Imperfektion Y, Isometrie	36			
4	Ergebnisse - Lastfälle, Lastkombinationen				
	Knoten - Lagerkräfte	37			
	Ergebnisse - Ergebniskombinationen				
	Querschnitte - Schnittgrößen	38			
Grafik	Schnittgrößen N, EK1	41			
	Bemessungsschnittgrößen, Isometrie				

MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	: GR149630341_00
	Projektname	: 14963
	Projektbezeichnung	: Treppenturm AMO
	Modelltyp	: 3D
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

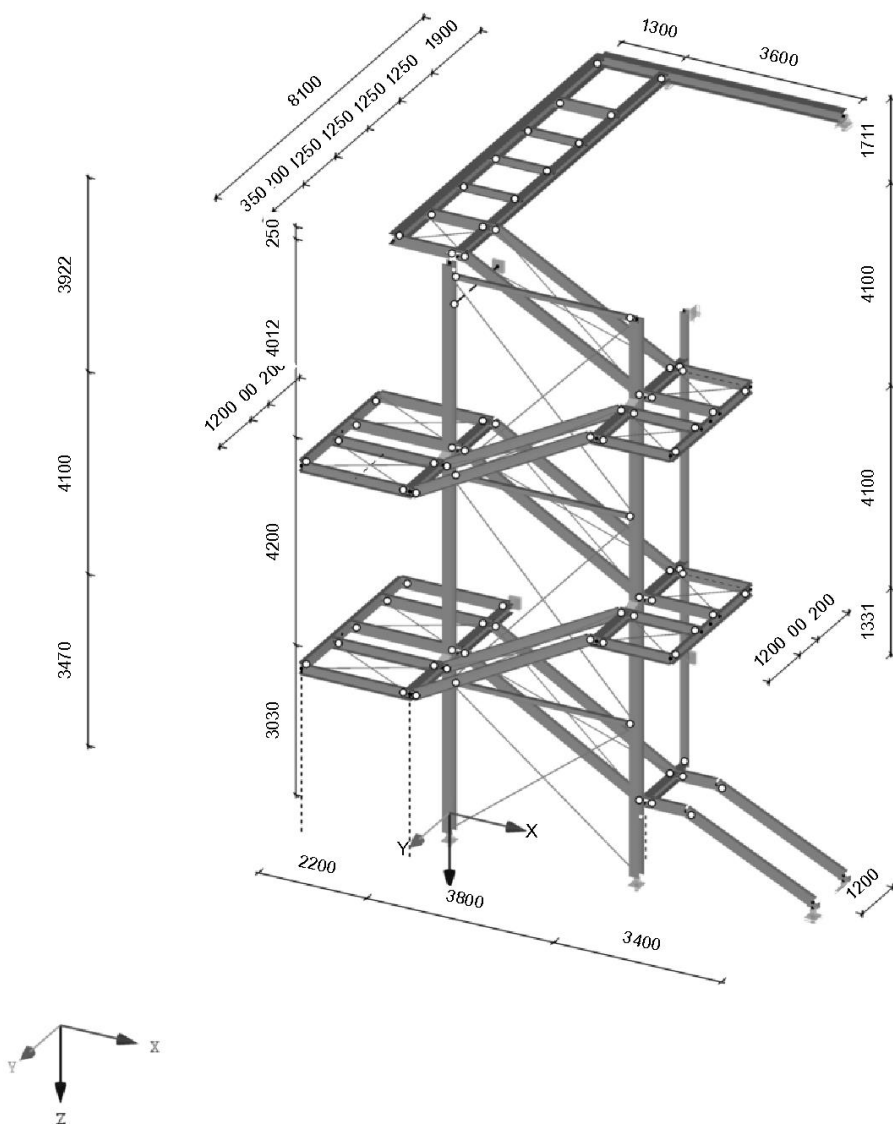
Seite: 2/61

Treppenturm AMO

MODELL

Stabsatznummerierung

Isometrie



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_00
 Treppenturm AMO

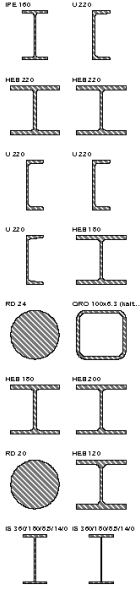
Seite: 3/61

MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ_M [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 235 | DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

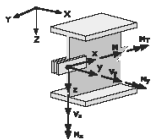
QUERSCHNITTE

Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm] Breite b | Höhe h	
1	IPE 160 1	3.60 20.09	869.30 10.17	68.31 7.33	0.00	0.00	82.0	160.0
Bühnenträger Podest oben								
2	U 220 1	16.00 37.40	2690.00 8.84	197.00 17.22	0.00	0.00	80.0	220.0
Randträger Podest oben								
3	HEB 220 1	76.57 91.04	8091.00 58.71	2843.00 17.87	0.00	0.00	220.0	220.0
Abfangträger								
4	HEB 220 1	76.57 91.04	8091.00 58.71	2843.00 17.87	0.00	0.00	220.0	220.0
Untertüge Podest oben								
5	U 220 1	16.00 37.40	2690.00 8.84	197.00 17.22	0.00	0.00	80.0	220.0
Treppenwange								
6	U 220 1	16.00 37.40	2690.00 8.84	197.00 17.22	0.00	0.00	80.0	220.0
Treppenwange								
7	U 220 1	16.00 37.40	2690.00 8.84	197.00 17.22	0.00	0.00	80.0	220.0
Randträger Zwischenpodeste								
8	HEB 180 1	42.16 65.25	3831.00 42.05	1363.00 12.98	0.00	0.00	180.0	180.0
Kragarme Treppenaufleger								
9	RD 24 1	3.26 4.52	1.63 3.80	1.63 3.80	0.00	0.00	24.0	24.0
Verband								
10	QRO 100x6.3 (kaltgeformt) 1	536.00 22.20	314.00 10.02	314.00 10.02	0.00	0.00	100.0	100.0
Verband								
11	HEB 180 1	42.16 65.25	3831.00 42.05	1363.00 12.98	0.00	0.00	180.0	180.0
Abfangträger Dach								
12	HEB 200 1	59.28 78.08	5696.00 50.04	2003.00 15.35	0.00	0.00	200.0	200.0
Stütze								
13	RD 20 1	1.57 3.14	0.79 2.64	0.79 2.64	0.00	0.00	20.0	20.0
Horizontalaussteifung Schwingung								
14	HEB 120 1	13.84 34.01	864.40 22.04	317.50 6.52	0.00	0.00	120.0	120.0
Abfangträger Gebäudeabstützung								
108	IS 360/180/8.5/14/0 1	38.40 78.62	17684.55 42.12	1362.50 28.07	0.00	0.00	180.0	360.0
Voute								
110	IS 360/180/8.5/14/0 1	38.40 78.62	17684.55 42.12	1362.50 28.07	0.00	0.00	180.0	360.0
Voute								



STABENGELENKE

Gelenk Nr.	Bezugs-system	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder [kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder [kNm/rad]		
		u _x /P _x	u _y /P _y	u _z /P _z	ϕ_x/M_x	ϕ_y/M_y	ϕ_z/M_z
1	Lokal x,y,z Nich-linearität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Global X,Y,Z Nich-linearität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Lokal x,y,z Nich-linearität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Global X,Y,Z Nich-linearität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

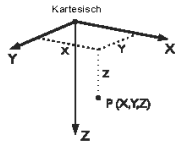


DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_00
 Treppenturm AMO

Seite: 4/61



KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	
1	-	Kartesisch	0	0	370	Gelagert
2	-	Kartesisch	3800	0	370	Gelagert
3	-	Kartesisch	7200	-1550	375	Gelagert
4	-	Kartesisch	7200	-350	375	Gelagert
5	-	Kartesisch	7200	-1550	275	
6	-	Kartesisch	7200	-350	275	
7	-	Kartesisch	3750	-1550	-961	
8	-	Kartesisch	3800	-1550	-961	
9	-	Kartesisch	4620	-1550	-961	
10	-	Kartesisch	3750	-350	-961	
11	-	Kartesisch	3800	-350	-961	
12	-	Kartesisch	4620	-350	-961	
13	-	Kartesisch	3800	0	-961	
16	-	Kartesisch	0	0	-2660	
17	-	Kartesisch	3800	0	-2660	
18	-	Kartesisch	-2200	-1550	-3100	
19	-	Kartesisch	0	-1550	-3100	
20	-	Kartesisch	75	-1550	-3100	
21	-	Kartesisch	-2200	-350	-3100	
22	-	Kartesisch	0	-350	-3100	
23	-	Kartesisch	75	-350	-3100	
24	-	Kartesisch	-2200	0	-3100	
25	-	Kartesisch	0	0	-3100	
26	-	Kartesisch	-2200	350	-3100	
27	-	Kartesisch	0	350	-3100	
28	-	Kartesisch	60	350	-3100	
29	-	Kartesisch	-2200	1550	-3100	
30	-	Kartesisch	0	1550	-3100	
31	-	Kartesisch	60	1550	-3100	
32	-	Kartesisch	3750	-1550	-5061	
33	-	Kartesisch	3800	-1550	-5061	
34	-	Kartesisch	5300	-1550	-5061	
35	-	Kartesisch	3750	-350	-5061	
36	-	Kartesisch	3800	-350	-5061	
37	-	Kartesisch	5300	-350	-5061	
38	-	Kartesisch	3800	0	-5061	
39	-	Kartesisch	5300	0	-5061	
40	-	Kartesisch	3650	350	-5061	
41	-	Kartesisch	3800	350	-5061	
42	-	Kartesisch	5300	350	-5061	
43	-	Kartesisch	3650	1550	-5061	
44	-	Kartesisch	3800	1550	-5061	
45	-	Kartesisch	5300	1550	-5061	
46	-	Kartesisch	0	-1870	-10200	Gelagert
47	-	Kartesisch	0	-2330	-3100	Gelagert
48	-	Kartesisch	0	0	-6860	
49	-	Kartesisch	3800	0	-6860	
50	-	Kartesisch	-2200	-1550	-7200	
51	-	Kartesisch	0	-1550	-7200	
52	-	Kartesisch	75	-1550	-7200	
53	-	Kartesisch	-2200	-350	-7200	
54	-	Kartesisch	0	-350	-7200	
55	-	Kartesisch	75	-350	-7200	
56	-	Kartesisch	-2200	0	-7200	
57	-	Kartesisch	0	0	-7200	
58	-	Kartesisch	-2200	350	-7200	
59	-	Kartesisch	0	350	-7200	
60	-	Kartesisch	60	350	-7200	
61	-	Kartesisch	-2200	1550	-7200	
62	-	Kartesisch	0	1550	-7200	
63	-	Kartesisch	60	1550	-7200	
64	-	Kartesisch	3750	-1550	-9161	
65	-	Kartesisch	3800	-1550	-9161	
66	-	Kartesisch	5300	-1550	-9161	
67	-	Kartesisch	3750	-350	-9161	
68	-	Kartesisch	3800	-350	-9161	
69	-	Kartesisch	5300	-350	-9161	
70	-	Kartesisch	3800	0	-9161	
71	-	Kartesisch	5300	0	-9161	
72	-	Kartesisch	3650	350	-9161	
73	-	Kartesisch	3800	350	-9161	
74	-	Kartesisch	5300	350	-9161	
75	-	Kartesisch	3650	1550	-9161	
76	-	Kartesisch	3800	1550	-9161	
77	-	Kartesisch	5300	1550	-9161	
78	-	Kartesisch	0	0	-10872	
79	-	Kartesisch	3800	0	-10872	
80	-	Kartesisch	-1300	-6550	-11122	
81	-	Kartesisch	0	-6550	-11122	
82	-	Kartesisch	-1300	-5300	-11122	
83	-	Kartesisch	0	-5300	-11122	
86	-	Kartesisch	-1300	-4050	-11122	
87	-	Kartesisch	0	-4050	-11122	
88	-	Kartesisch	-2200	-2330	-3100	
90	-	Kartesisch	-1300	-1550	-11122	
92	-	Kartesisch	0	-1550	-11122	
93	-	Kartesisch	160	-1550	-11122	
94	-	Kartesisch	-1300	-350	-11122	
96	-	Kartesisch	0	-350	-11122	
97	-	Kartesisch	160	-350	-11122	
98	-	Kartesisch	0	0	-11122	
99	-	Kartesisch	3800	-1870	-961	
100	-	Kartesisch	0	-1560	-11122	
101	-	Kartesisch	0	-2800	-11122	
102	-	Kartesisch	-1300	-2800	-11122	
103	-	Kartesisch	3800	0	330	
104	-	Kartesisch	0	0	330	
105	-	Kartesisch	3800	-1870	-5061	
106	-	Kartesisch	3800	-1870	-9161	
107	-	Kartesisch	3800	-1870	-3100	Gelagert

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

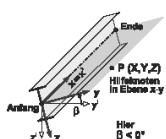
Seite: 5/61

Treppenturm AMO

■ KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten			Kommentar
			X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	
109	-	Karlesisch	3800	-1870	-10200	Gelagert
110	-	Karlesisch	0	0	-10200	
112	-	Karlesisch	-1300	-8450	-11122	
113	-	Karlesisch	3600	-8450	-11122	Gelagert
115	-	Karlesisch	0	-8450	-11122	Gelagert
116	-	Karlesisch	0	-280	-3100	
117	-	Karlesisch	0	280	-3100	
118	-	Karlesisch	3800	-280	-961	
119	-	Karlesisch	3800	-280	-5061	
120	-	Karlesisch	3800	280	-5061	
121	-	Karlesisch	0	-280	-7200	
122	-	Karlesisch	0	280	-7200	
123	-	Karlesisch	3800	-280	-9161	
124	-	Karlesisch	3800	280	-9161	
125	-	Karlesisch	0	-280	-11122	

■ STÄBE



Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung Typ	β [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [mm]	
		Anfang	Ende			Anfang	Ende	Anfang	Ende				
1	Balkenstab	3	5	Winkel	180.00	6	6	-	-	-	-	100	Z
2	Balkenstab	4	6	Winkel	180.00	6	6	-	-	-	-	100	Z
3	Balkenstab	2	103	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	40	Z
4	Balkenstab	5	9	Winkel	0.00	6	6	-	1	-	-	2861	XZ
5	Balkenstab	6	12	Winkel	0.00	6	6	-	1	-	-	2861	XZ
6	Balkenstab	8	7	Winkel	0.00	5	5	4	-	-	-	50	X
7	Balkenstab	9	8	Winkel	0.00	5	5	-	4	-	-	820	X
8	Balkenstab	11	8	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	1200	Y
9	Balkenstab	11	10	Winkel	0.00	5	5	4	-	-	-	50	X
10	Balkenstab	12	11	Winkel	0.00	5	5	-	4	-	-	820	X
11	Balkenstab	13	118	Winkel	0.00	108	8	-	-	-	-	280	Y
12	Balkenstab	1	104	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	40	Z
13	Zugstab	16	103	Winkel	0.00	9	9	-	-	-	-	4835	XZ
14	Zugstab	104	17	Winkel	0.00	9	9	-	-	-	-	4835	XZ
15	Balkenstab	13	17	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	1699	Z
16	Balkenstab	7	20	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4252	XZ
17	Balkenstab	10	23	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4252	XZ
20	Balkenstab	110	78	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	672	Z
21	Balkenstab	16	25	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	440	Z
22	Balkenstab	19	18	Winkel	0.00	5	5	2	1	-	-	2200	X
23	Balkenstab	20	19	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	75	X
24	Balkenstab	18	21	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	1200	Y
25	Balkenstab	22	19	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	1200	Y
26	Balkenstab	22	21	Winkel	0.00	5	5	2	1	-	-	2200	X
27	Balkenstab	23	22	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	75	X
28	Balkenstab	21	24	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	350	Y
29	Balkenstab	25	116	Winkel	0.00	108	8	-	-	-	-	280	Y
30	Balkenstab	24	26	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	350	Y
31	Balkenstab	25	117	Winkel	0.00	108	8	-	-	-	-	280	Y
32	Balkenstab	26	27	Winkel	0.00	5	5	1	4	-	-	2200	X
33	Balkenstab	27	28	Winkel	0.00	5	5	4	-	-	-	60	X
34	Balkenstab	26	29	Winkel	0.00	7	7	-	1	-	-	1200	Y
35	Balkenstab	27	30	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	1200	Y
36	Balkenstab	29	30	Winkel	0.00	5	5	-	4	-	-	2200	X
37	Balkenstab	30	31	Winkel	0.00	5	5	4	-	-	-	60	X
38	Balkenstab	17	38	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	2401	Z
39	Balkenstab	28	40	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4091	XZ
40	Balkenstab	31	43	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4091	XZ
41	Zugstab	48	17	Winkel	0.00	9	9	-	-	-	-	5664	XZ
42	Zugstab	16	49	Winkel	0.00	9	9	-	-	-	-	5664	XZ
43	Balkenstab	25	48	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	3760	Z
44	Balkenstab	33	32	Winkel	0.00	5	5	4	-	-	-	50	X
45	Balkenstab	34	33	Winkel	0.00	5	5	-	4	-	-	1500	X
46	Balkenstab	36	33	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	1200	Y
47	Balkenstab	37	34	Winkel	0.00	7	7	-	1	-	-	1200	Y
48	Balkenstab	36	35	Winkel	0.00	5	5	4	-	-	-	50	X
49	Balkenstab	37	36	Winkel	0.00	5	5	1	4	-	-	1500	X
50	Balkenstab	38	119	Winkel	0.00	108	8	-	-	-	-	280	Y
51	Balkenstab	39	37	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	350	Y
52	Balkenstab	38	120	Winkel	0.00	108	8	-	-	-	-	280	Y
53	Balkenstab	42	39	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	350	Y
54	Balkenstab	40	41	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	150	X
55	Balkenstab	41	42	Winkel	0.00	5	5	2	1	-	-	1500	X
56	Balkenstab	41	44	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	1200	Y
57	Balkenstab	45	42	Winkel	0.00	7	7	1	-	-	-	1200	Y
58	Balkenstab	43	44	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	150	X
59	Balkenstab	44	45	Winkel	0.00	5	5	2	-	-	-	1500	X
60	Balkenstab	38	49	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	1799	Z
61	Balkenstab	32	52	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4252	XZ
62	Balkenstab	35	55	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4252	XZ
63	Kopplung G-F	110	46	Winkel	0.00	0	0	-	-	-	-	1870	Y
65	Balkenstab	81	80	Winkel	0.00	2	2	1	1	-	-	1300	X
66	Balkenstab	48	57	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	340	Z
67	Balkenstab	51	50	Winkel	0.00	5	5	2	-	-	-	2200	X
68	Balkenstab	52	51	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	75	X
69	Balkenstab	50	53	Winkel	0.00	7	7	1	-	-	-	1200	Y
70	Balkenstab	54	51	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	1200	Y
71	Balkenstab	54	53	Winkel	0.00	5	5	2	1	-	-	2200	X
72	Balkenstab	55	54	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	75	X
73	Balkenstab	53	56	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	350	Y
74	Balkenstab	57	121	Winkel	0.00	108	8	-	-	-	-	280	Y
75	Balkenstab	56	58	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	350	Y

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 6/61

Treppenturm AMO

STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [mm]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
76	Balkenstab	57	122	Winkel	0.00	108	8	-	-	-	-	280	Y
77	Balkenstab	58	59	Winkel	0.00	5	5	1	4	-	-	2200	X
78	Balkenstab	59	60	Winkel	0.00	5	5	4	-	-	-	60	X
79	Balkenstab	58	61	Winkel	0.00	7	7	-	1	-	-	1200	Y
80	Balkenstab	59	62	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	1200	Y
81	Balkenstab	61	62	Winkel	0.00	5	5	-	4	-	-	2200	X
82	Balkenstab	62	63	Winkel	0.00	5	5	4	-	-	-	60	X
83	Balkenstab	49	70	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	2301	Z
84	Balkenstab	60	72	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4091	XZ
85	Balkenstab	63	75	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4091	XZ
86	Zugstab	48	79	Winkel	0.00	9	9	-	-	-	-	5526	XZ
87	Zugstab	78	49	Winkel	0.00	9	9	-	-	-	-	5526	XZ
88	Balkenstab	57	110	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	3000	Z
89	Balkenstab	65	64	Winkel	0.00	5	5	4	-	-	-	50	X
90	Balkenstab	66	65	Winkel	0.00	5	5	-	4	-	-	1500	X
91	Balkenstab	68	65	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	1200	Y
92	Balkenstab	69	66	Winkel	0.00	7	7	-	1	-	-	1200	Y
93	Balkenstab	68	67	Winkel	0.00	5	5	4	-	-	-	50	X
94	Balkenstab	69	68	Winkel	0.00	5	5	1	4	-	-	1500	X
95	Balkenstab	70	123	Winkel	0.00	108	8	-	-	-	-	280	Y
96	Balkenstab	71	69	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	350	Y
97	Balkenstab	70	124	Winkel	0.00	108	8	-	-	-	-	280	Y
98	Balkenstab	74	71	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	350	Y
99	Balkenstab	72	73	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	150	X
100	Balkenstab	73	74	Winkel	0.00	5	5	2	1	-	-	1500	X
101	Balkenstab	73	76	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	1200	Y
102	Balkenstab	77	74	Winkel	0.00	7	7	1	-	-	-	1200	Y
103	Balkenstab	75	76	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	150	X
104	Balkenstab	76	77	Winkel	0.00	5	5	2	-	-	-	1500	X
105	Balkenstab	70	79	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	1711	Z
106	Balkenstab	64	93	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4091	XZ
107	Balkenstab	67	97	Winkel	0.00	5	5	-	-	-	-	4091	XZ
108	Balkenstab	79	78	Winkel	0.00	10	10	1	1	-	-	3800	X
109	Balkenstab	78	98	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	250	Z
110	Zugstab	90	97	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1890	XY
111	Balkenstab	80	82	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	1250	Y
112	Balkenstab	83	81	Winkel	0.00	11	11	-	-	-	-	1250	Y
113	Balkenstab	83	82	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1300	X
117	Balkenstab	82	86	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	1250	Y
118	Balkenstab	87	83	Winkel	0.00	11	11	-	-	-	-	1250	Y
119	Balkenstab	87	86	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1300	X
120	Balkenstab	86	102	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	1250	Y
123	Balkenstab	92	101	Winkel	0.00	11	11	-	-	-	-	1250	Y
125	Balkenstab	92	90	Winkel	0.00	5	5	2	3	-	-	1300	X
126	Balkenstab	93	92	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	160	X
127	Balkenstab	90	94	Winkel	0.00	4	4	-	1	-	-	1200	Y
128	Balkenstab	96	92	Winkel	0.00	11	11	-	-	-	-	1200	Y
130	Balkenstab	96	94	Winkel	0.00	5	5	2	-	-	-	1300	X
131	Balkenstab	97	96	Winkel	0.00	5	5	-	2	-	-	160	X
132	Balkenstab	98	125	Winkel	0.00	110	11	-	-	-	-	280	Y
133	Zugstab	66	68	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1921	XY
134	Zugstab	65	69	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1921	XY
135	Zugstab	73	77	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1921	XY
136	Zugstab	74	76	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1921	XY
137	Zugstab	51	53	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2506	XY
138	Zugstab	50	54	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2506	XY
139	Zugstab	58	62	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2506	XY
140	Zugstab	59	61	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2506	XY
141	Zugstab	19	21	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2506	XY
142	Zugstab	18	22	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2506	XY
143	Zugstab	26	30	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2506	XY
144	Zugstab	27	29	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	2506	XY
145	Zugstab	34	36	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1921	XY
146	Zugstab	33	37	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1921	XY
147	Zugstab	41	45	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1921	XY
148	Zugstab	42	44	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1921	XY
149	Zugstab	72	63	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	4263	
150	Zugstab	60	75	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	4263	
151	Zugstab	40	31	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	4263	
152	Zugstab	28	43	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	4263	
153	Zugstab	20	10	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	4418	
154	Zugstab	7	23	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	4418	
155	Zugstab	52	35	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	4418	
156	Zugstab	32	55	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	4418	
157	Balkenstab	101	102	Winkel	0.00	1	1	1	1	-	-	1300	X
158	Zugstab	64	97	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	4263	
159	Zugstab	93	67	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	4263	
160	Balkenstab	101	87	Winkel	0.00	11	11	-	-	-	-	1250	Y
161	Balkenstab	102	90	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	1250	Y
162	Balkenstab	103	13	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	1291	Z
163	Balkenstab	104	16	Winkel	90.00	12	12	-	-	-	-	2990	Z
164	Balkenstab	17	16	Winkel	0.00	10	10	1	1	-	-	3800	X
165	Balkenstab	49	48	Winkel	0.00	10	10	1	1	-	-	3800	X
166	Balkenstab	99	107	Winkel	90.00	14	14	1	-	-	-	2139	Z
168	Balkenstab	107	105	Winkel	90.00	14	14	-	-	-	-	1961	Z
169	Balkenstab	105	106	Winkel	90.00	14	14	-	-	-	-	4100	Z
170	Balkenstab	65	106	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	320	Y
171	Balkenstab	33	105	Winkel	0.00	8	8	-	1	-	-	320	Y
172	Balkenstab	8	99	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	320	Y
173	Balkenstab	106	109	Winkel	90.00	14	14	-	-	-	-	1039	Z
174	Balkenstab	115	112	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	1300	X
175	Balkenstab	113	115	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3600	X
176	Balkenstab	80	112	Winkel	0.00	4	4	-	1	-	-	1900	Y
177	Balkenstab	81	115	Winkel	0.00	11	11	-	1	-	-	1900	Y
178	Zugstab	93	94	Winkel	0.00	13	13	-	-	-	-	1890	XY
179	Balkenstab	19	47	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	780	Y

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

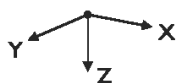
Seite: 7/61

Treppenturm AMO

■ STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung Typ	β [°]	Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [mm]	
		Anfang	Ende			Anfang	Ende	Anfang	Ende				
180	Balkenstab	88	18	Winkel	0.00	7	7	-	-	-	-	780	Y
181	Balkenstab	47	88	Winkel	0.00	7	7	1	1	-	-	2200	X
182	Balkenstab	116	22	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	70	Y
183	Balkenstab	117	27	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	70	Y
184	Balkenstab	118	11	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	70	Y
185	Balkenstab	119	36	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	70	Y
186	Balkenstab	120	41	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	70	Y
187	Balkenstab	121	54	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	70	Y
188	Balkenstab	122	59	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	70	Y
189	Balkenstab	123	68	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	70	Y
190	Balkenstab	124	73	Winkel	0.00	8	8	-	-	-	-	70	Y
191	Balkenstab	125	96	Winkel	0.00	11	11	-	-	-	-	70	Y

■ KNOTENLAGER



Lager Nr.	Knoten Nr.	Folge	Lagerdrehung [°]			Stütze in Z	Lagerung bzw. Feder						
			um X	um Y	um Z		u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
1	1,2	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	3,4	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	46	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	113,115	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	47,107	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	109	XYZ	0.00	0.00	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

■ STABSÄTZE

Satz Nr.	Stabsatz Bezeichnung	Typ	Stab Nr.	Länge [mm]	Kommentar
1		Stabzug	12, 163, 21, 43, 66, 88, 20, 109	11492	Stütze K
2		Stabzug	162, 15, 38, 60, 83, 105	11202	Stütze J

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

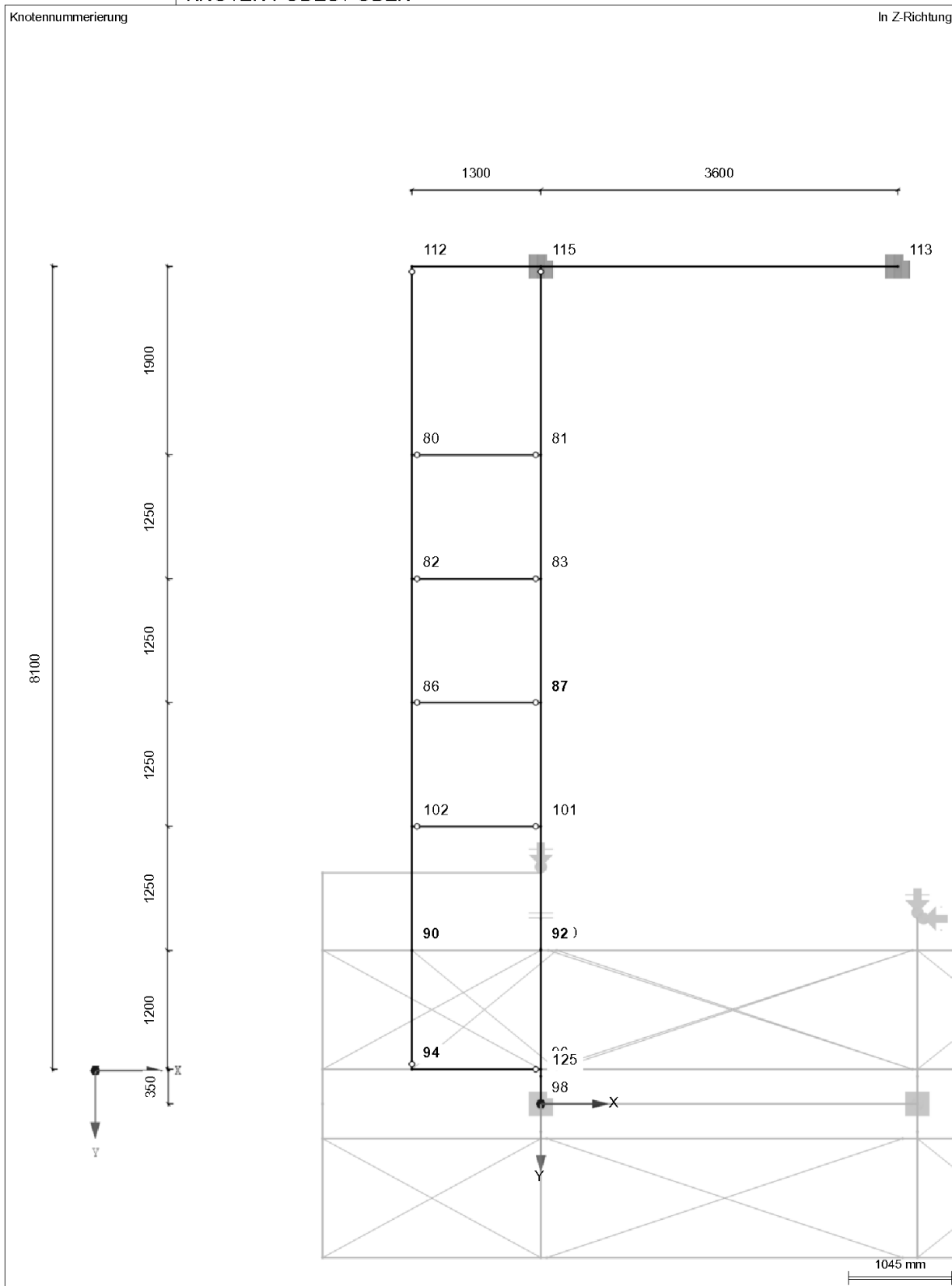
DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 8/61

■ KNOTEN PODEST OBEN



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

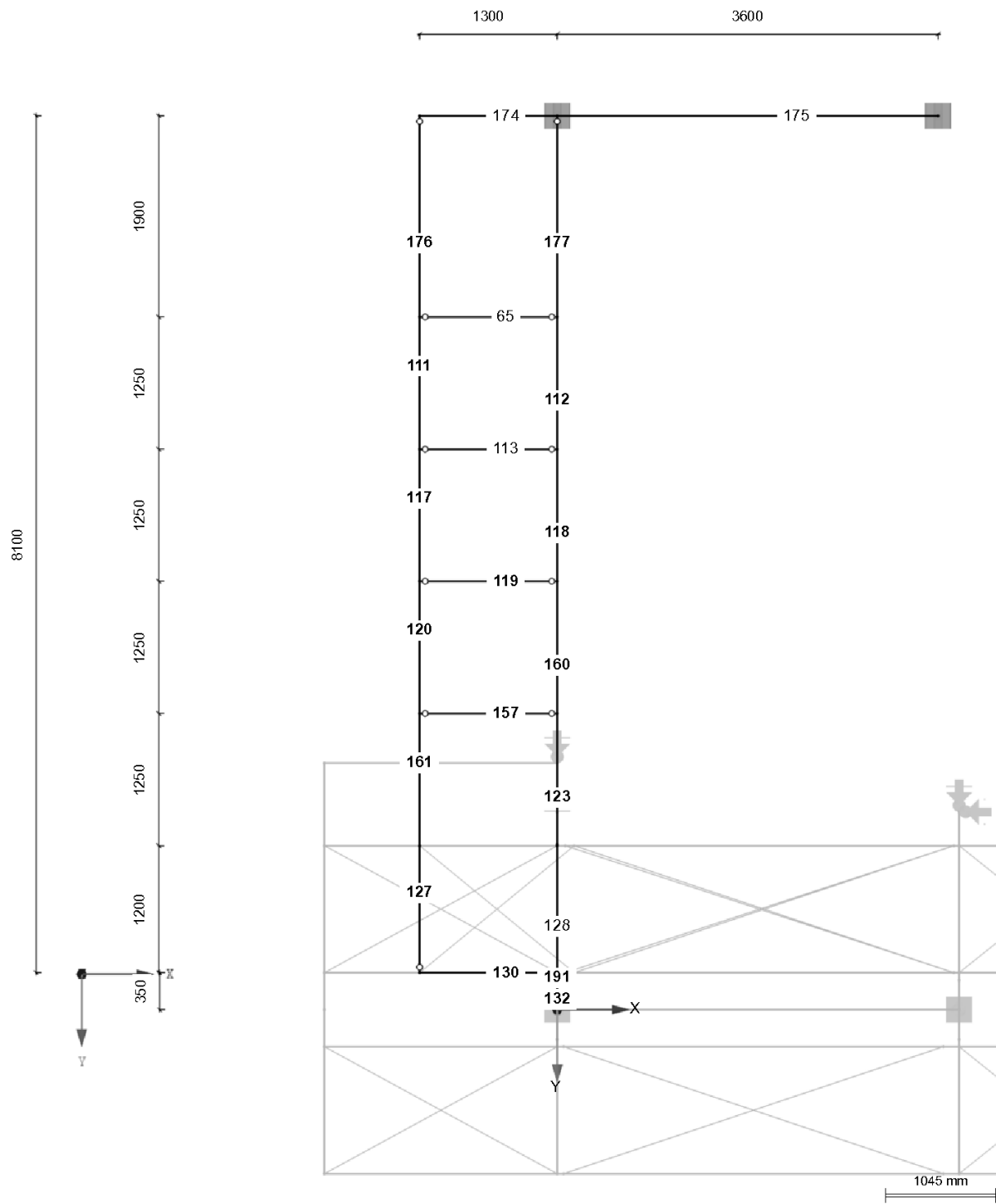
Seite: 9/61

Treppenturm AMO

STÄBE PODEST OBEEN

Stabnummerierung

In Z-Richtung



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

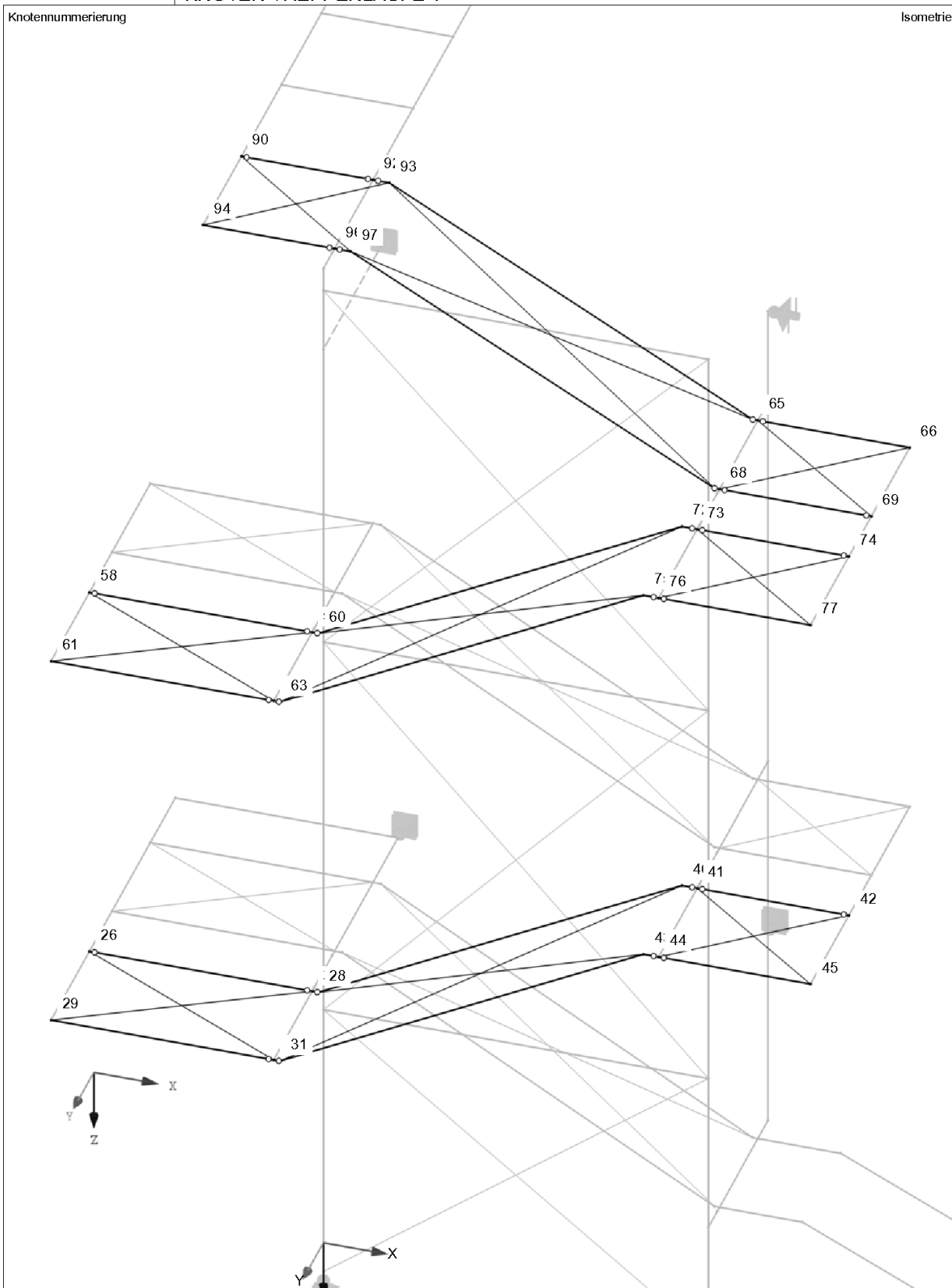
DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 10/61

■ KNOTEN TREPPENLÄUFE 1



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

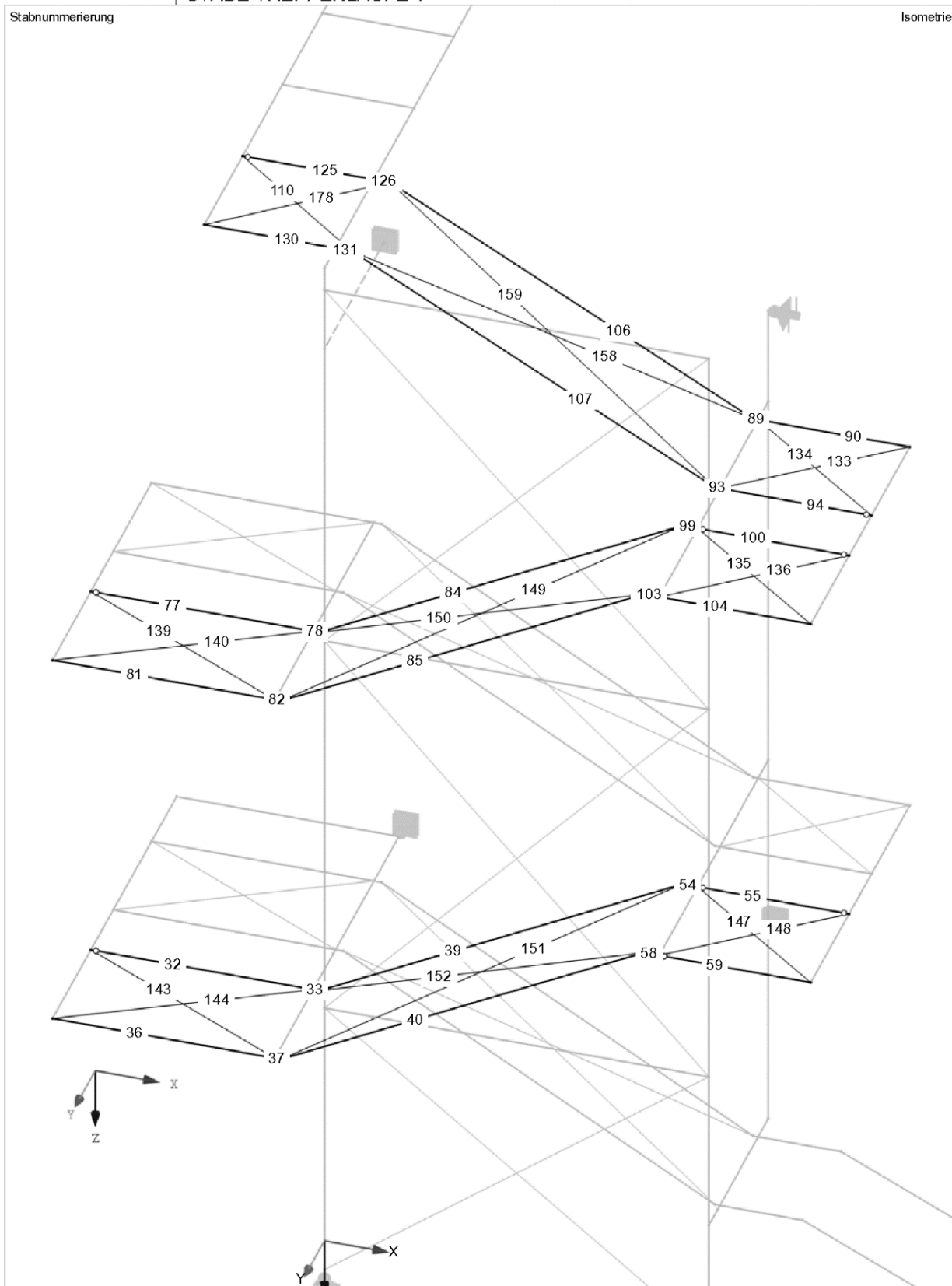
Seite: 11/61

Treppenturm AMO

STÄBE TREPPENLÄUFE 1

Stabnummerierung

Isometrie



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

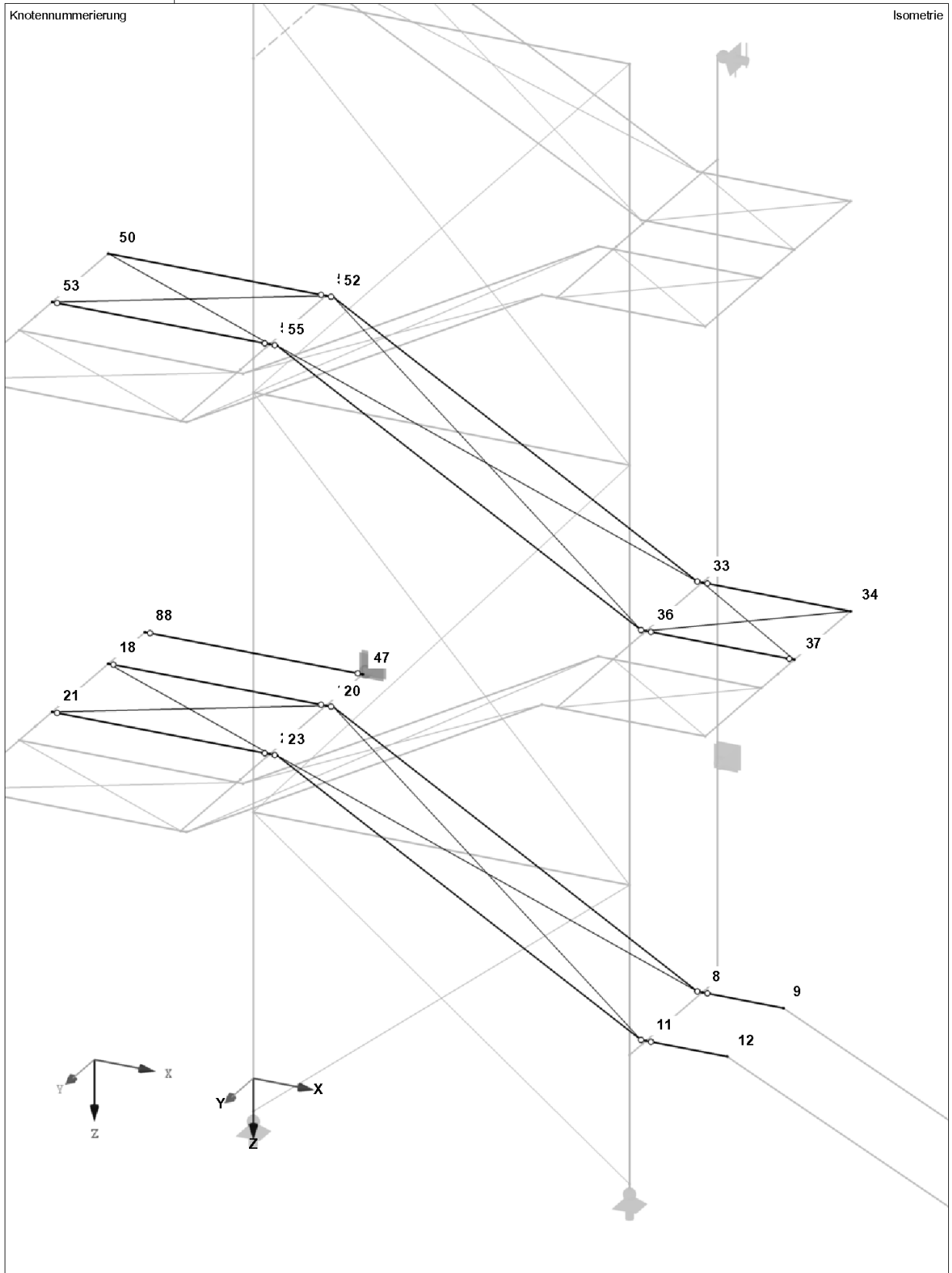
Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 12/61

Treppenturm AMO

■ KNOTEN TREPPENLÄUFE 2



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

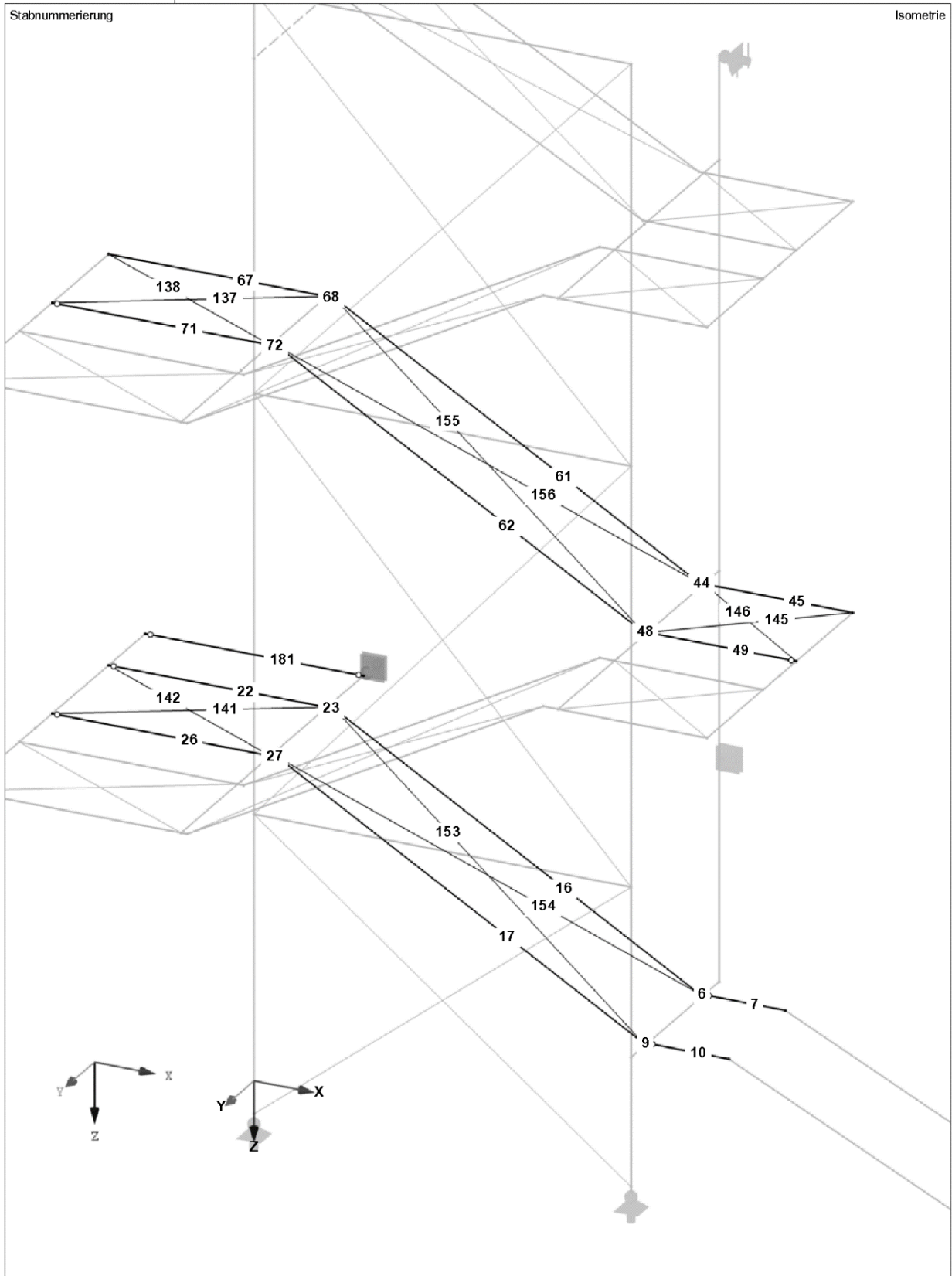
Seite: 13/61

Treppenturm AMO

■ STÄBE TREPPENLÄUFE 2

Stabnummerierung

Isometrie



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

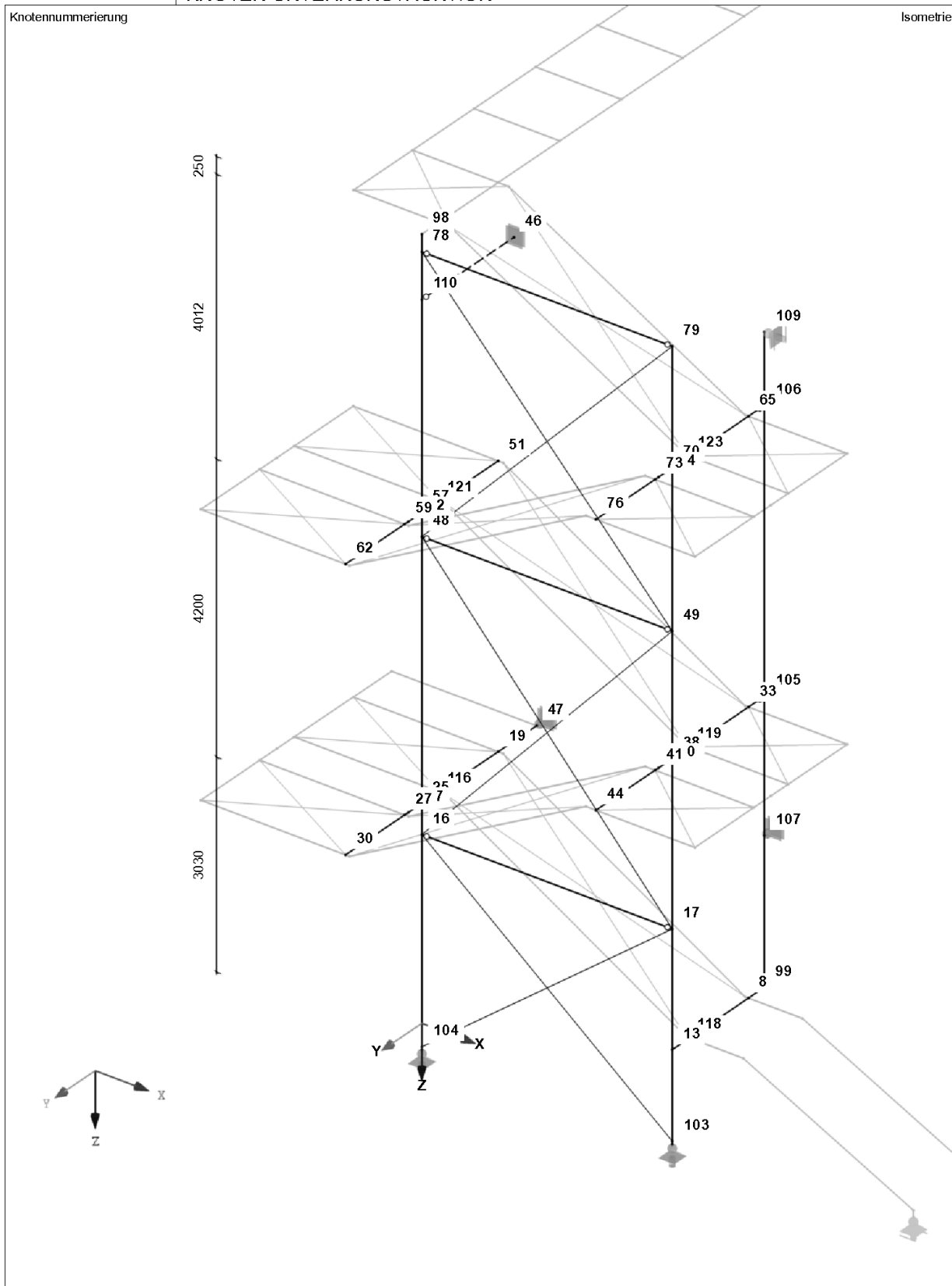
DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 14/61

■ KNOTEN UNTERKONSTRUKTION



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

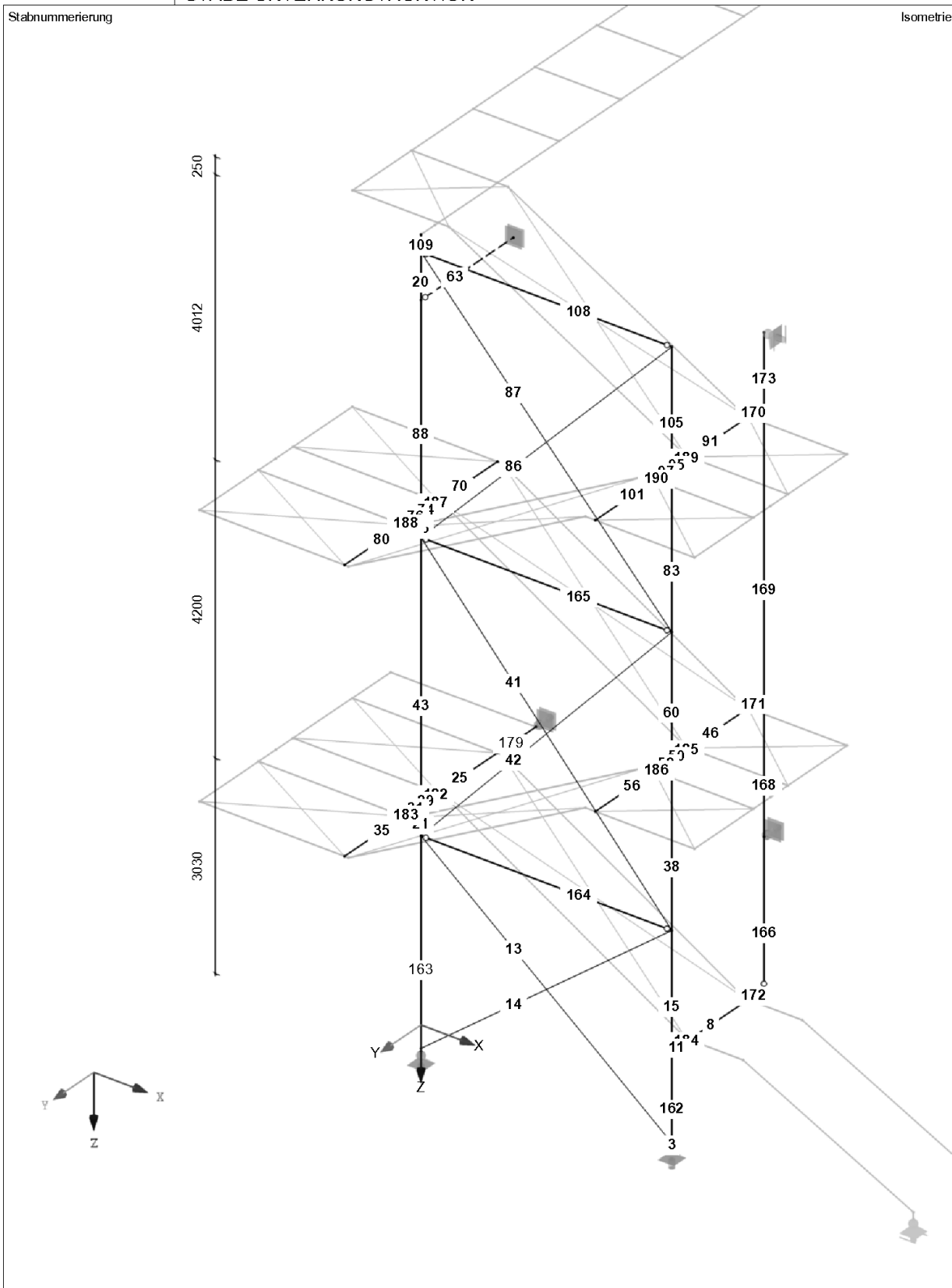
DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 15/61

STÄBE UNTERKONSTRUKTION



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

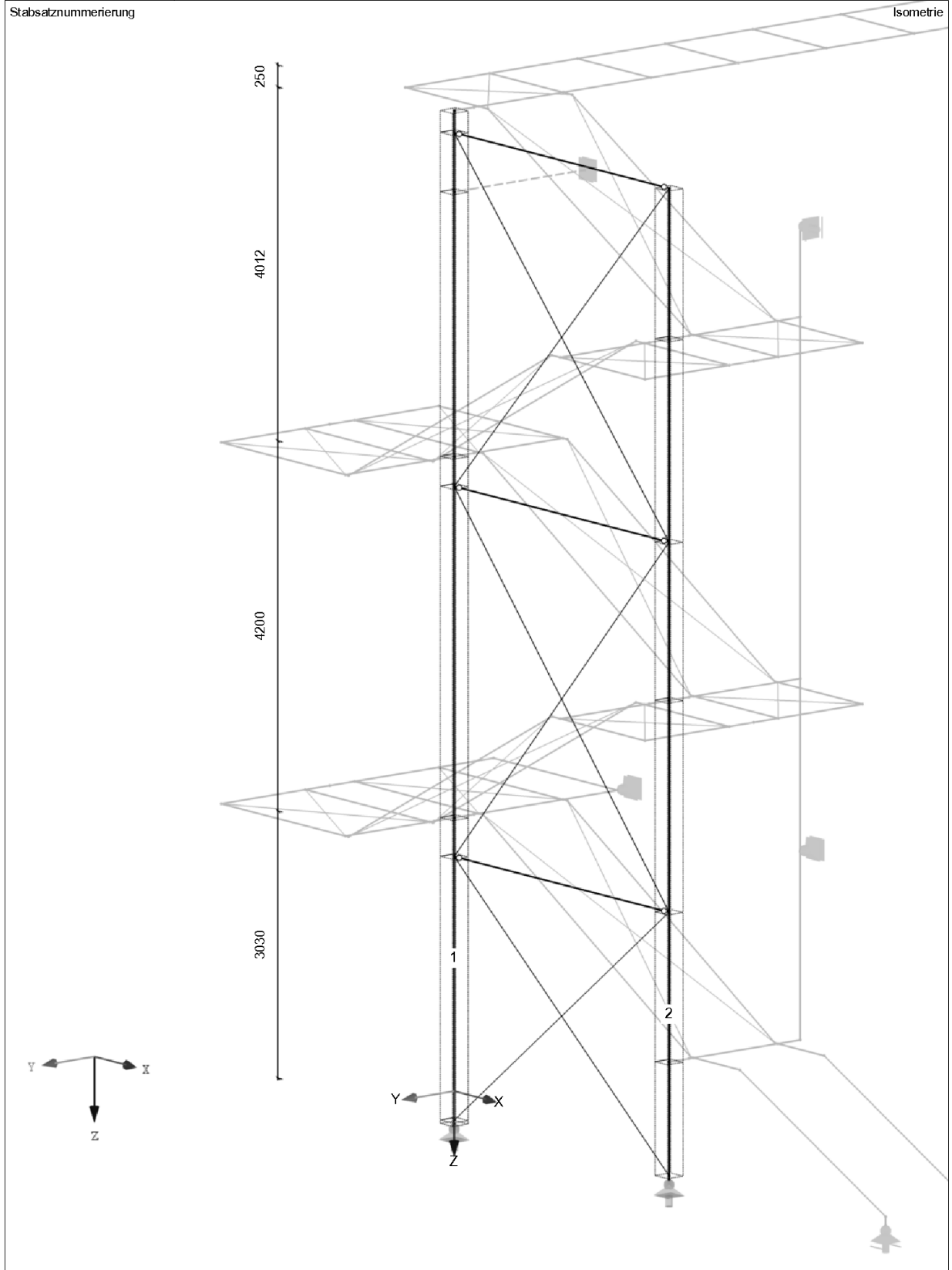
Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 16/61

Treppenturm AMO

■ STABSÄTZE



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 17/61

Treppenturm AMO

■ LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 | DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF101	Eigengewicht	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.100
LF201	Nutzlast Süd	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF202	Nutzlast Nord	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF203	Nutzlast innen	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF301	Nutzlast West	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF302	Nutzlast Ost	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF401	Wind X	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF402	Wind Y	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF501	Imperfektion X	Imperfektion	<input type="checkbox"/>			
LF502	Imperfektion Y	Imperfektion	<input type="checkbox"/>			

■ LASTFÄLLE - BERECHNUNGSPARAMETER

Lastfall	LF-Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Steuigkeitsbeiwerte aktivieren für:
LF101	Eigengewicht	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G _J , E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
LF201	Nutzlast Süd	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G _J , E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
LF202	Nutzlast Nord	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G _J , E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
LF203	Nutzlast innen	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G _J , E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
LF301	Nutzlast West	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G _J , E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
LF302	Nutzlast Ost	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G _J , E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
LF401	Wind X	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G _J , E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
LF402	Wind Y	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G _J , E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
LF501	Imperfektion X	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G _J , E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)
LF502	Imperfektion Y	: <input checked="" type="checkbox"/> Theorie I. Ordnung (linear)	: <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z)
			: <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für G _J , E _{I_y} , E _{I_z} , EA, GA _y , GA _z)

■ LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
LK1		1.35*LF 101 + 1.5*LF201 + 0.9*LF401 + LF501	1	1.35	LF 101	Eigengewicht
					LF 201	Nutzlast Süd
					LF 401	Wind X
					LF 501	Imperfektion X
LK2		1.35*LF 101 + 1.2*LF201 + 1.5*LF401 + LF501	1	1.35	LF 101	Eigengewicht
					LF 201	Nutzlast Süd
					LF 401	Wind X
					LF 501	Imperfektion X
LK3		1.35*LF 101 + 1.5*LF202 - 0.9*LF401 - LF501	1	1.35	LF 101	Eigengewicht
					LF 202	Nutzlast Nord
					LF 401	Wind X
					LF 501	Imperfektion X
LK4		1.35*LF 101 + 1.2*LF202 - 1.5*LF401 - LF501	1	1.35	LF 101	Eigengewicht
					LF 202	Nutzlast Nord
					LF 401	Wind X
					LF 501	Imperfektion X
LK5		1.35*LF 101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401 + LF501	1	1.35	LF 101	Eigengewicht
					LF 203	Nutzlast innen
					LF 401	Wind X
					LF 501	Imperfektion X
LK6		1.35*LF 101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF502	1	1.35	LF 101	Eigengewicht
					LF 203	Nutzlast innen
					LF 402	Wind Y
					LF 502	Imperfektion Y
LK7		1.35*LF 101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501	1	1.35	LF 101	Eigengewicht
					LF 203	Nutzlast innen
					LF 401	Wind X
					LF 501	Imperfektion X
LK8		1.35*LF 101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF502	1	1.35	LF 101	Eigengewicht
					LF 203	Nutzlast innen
					LF 402	Wind Y
					LF 502	Imperfektion Y
LK9		1.35*LF 101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401 + LF501	1	1.35	LF 101	Eigengewicht
					LF 201	Nutzlast Süd
					LF 203	Nutzlast innen
					LF 401	Wind X
					LF 501	Imperfektion X
LK10		1.35*LF 101 + 1.2*LF201 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501	1	1.35	LF 101	Eigengewicht
					LF 201	Nutzlast Süd
					LF 203	Nutzlast innen
					LF 401	Wind X
					LF 501	Imperfektion X

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 18/61

Treppenturm AMO

■ LASTKOMBINATIONEN

Last-kombin.	BS	Lastkombination		Lastfall		
		Bezeichnung	Nr.	Faktor		
LK11		1.35*LF101 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF502	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF202	Nutzlast Nord
			3	1.50	LF203	Nutzlast innen
			4	0.90	LF402	Wind Y
			5	1.00	LF502	Imperfektion Y
LK12		1.35*LF101 + 1.2*LF202 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF502	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.20	LF202	Nutzlast Nord
			3	1.20	LF203	Nutzlast innen
			4	1.50	LF402	Wind Y
			5	1.00	LF502	Imperfektion Y
LK13		1.35*LF101 + 1.5*LF301 + 0.9*LF402 + LF502	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF301	Nutzlast West
			3	0.90	LF402	Wind Y
			4	1.00	LF502	Imperfektion Y
LK14		1.35*LF101 + 1.2*LF301 + 1.5*LF402 + LF502	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.20	LF301	Nutzlast West
			3	1.50	LF402	Wind Y
			4	1.00	LF502	Imperfektion Y
LK15		1.35*LF101 + 1.5*LF302 - 0.9*LF402 - LF502	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF302	Nutzlast Ost
			3	-0.90	LF402	Wind Y
			4	-1.00	LF502	Imperfektion Y
LK16		1.35*LF101 + 1.2*LF302 - 1.5*LF402 - LF502	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.20	LF302	Nutzlast Ost
			3	-1.50	LF402	Wind Y
			4	-1.00	LF502	Imperfektion Y
LK17		1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + LF501 - LF502	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF201	Nutzlast Süd
			3	1.50	LF202	Nutzlast Nord
			4	1.50	LF203	Nutzlast innen
			5	1.00	LF501	Imperfektion X
			6	-1.00	LF502	Imperfektion Y
LK18		0.9*LF101 + 0.9*LF201 + 1.5*LF401 + LF501	1	0.90	LF101	Eigengewicht
			2	0.90	LF201	Nutzlast Süd
			3	1.50	LF401	Wind X
			4	1.00	LF501	Imperfektion X
LK19		0.9*LF101 + 0.9*LF202 - 1.5*LF402 - LF502	1	0.90	LF101	Eigengewicht
			2	0.90	LF202	Nutzlast Nord
			3	-1.50	LF402	Wind Y
			4	-1.00	LF502	Imperfektion Y
LK20		LF101 + 0.5*LF201 + 0.5*LF202 + 0.5*LF203	1	1.00	LF101	Eigengewicht
			2	0.50	LF201	Nutzlast Süd
			3	0.50	LF202	Nutzlast Nord
			4	0.50	LF203	Nutzlast innen

■ LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
		Berechnungstheorie	Optionen
LK1	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 0.9*LF401 + LF501	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
LK2	1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.5*LF401 + LF501	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
LK3	1.35*LF101 + 1.5*LF202 - 0.9*LF401 - LF501	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
LK4	1.35*LF101 + 1.2*LF202 - 1.5*LF401 - LF501	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
LK5	1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta) 	<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_00 Seite: 19/61
 Treppenturm AMO

■ LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter	
	0.9*LF401 + LF501	Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$)
LK6	1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF502	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$)
LK7	1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$)
LK8	1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF502	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$)
LK9	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401 + LF501	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$)
LK10	1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$)
LK11	1.35*LF101 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF502	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$)
LK12	1.35*LF101 + 1.2*LF202 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF502	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für $GJ, E I_y, E I_z, EA, GA_y, GA_z$)
LK13	1.35*LF101 + 1.5*LF301 + 0.9*LF402 + LF502	Berechnungstheorie	<input checked="" type="radio"/> II. Ordnung (P-Delta)
		Optionen	<input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V_y und V_z
		Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für:	<input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ_M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I_y, I_z, A, A_y, A_z)

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_00 Seite: 20/61
 Treppenturm AMO

■ LASTKOMBINATIONEN - BERECHNUNGSPARAMETER

Last-kombin.	Bezeichnung	Berechnungsparameter
LK14	1.35*LF101 + 1.2*LF301 + 1.5*LF402 + LF502	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, E _{1y} , E _{1z} , EA, G _{Ay} , G _{Az}) : <input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V _y und V _z Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, E _{1y} , E _{1z} , EA, G _{Ay} , G _{Az})
LK15	1.35*LF101 + 1.5*LF302 - 0.9*LF402 - LF502	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V _y und V _z Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, E _{1y} , E _{1z} , EA, G _{Ay} , G _{Az})
LK16	1.35*LF101 + 1.2*LF302 - 1.5*LF402 - LF502	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V _y und V _z Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, E _{1y} , E _{1z} , EA, G _{Ay} , G _{Az})
LK17	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + LF501 - LF502	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V _y und V _z Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, E _{1y} , E _{1z} , EA, G _{Ay} , G _{Az})
LK18	0.9*LF101 + 0.9*LF201 + 1.5*LF401 + LF501	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V _y und V _z Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, E _{1y} , E _{1z} , EA, G _{Ay} , G _{Az})
LK19	0.9*LF101 + 0.9*LF202 - 1.5*LF402 - LF502	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V _y und V _z Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, E _{1y} , E _{1z} , EA, G _{Ay} , G _{Az})
LK20	LF101 + 0.5*LF201 + 0.5*LF202 + 0.5*LF203	Berechnungstheorie : <input checked="" type="checkbox"/> II. Ordnung (P-Delta) Optionen : <input checked="" type="checkbox"/> Entlastende Wirkung von Zugkräften berücksichtigen : <input checked="" type="checkbox"/> Schnittgrößen auf das verformte System beziehen für: <input checked="" type="checkbox"/> Normalkräfte N <input checked="" type="checkbox"/> Querkräfte V _y und V _z Steifigkeitsbeiwerte aktivieren für: : <input checked="" type="checkbox"/> Materialien (Teilsicherheitsbeiwert γ _M) <input checked="" type="checkbox"/> Querschnitte (Faktor für J, I _y , I _z , A, A _y , A _z) <input checked="" type="checkbox"/> Stäbe (Faktor für GJ, E _{1y} , E _{1z} , EA, G _{Ay} , G _{Az})

■ ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	Bemessungsschnittgrößen	LK1 oder bis LK19

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

LF101
Eigengewicht

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_00
Treppenturm AMO

Seite: 21/61

■ STABLASTEN

LF101: Eigengewicht

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Wert	Einheit
1	Stäbe	4-7, 9, 10, 16, 17, 23, 24, 27, 28, 30, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 44, 45, 47, 48, 51, 53, 54, 57-59, 61, 62, 65, 67-69, 72, 73, 75, 78, 79, 81, 82, 84, 85, 89, 90, 92, 93, 96, 98, 99, 102-104, 106, 107, 111, 112, 117, 118, 120, 123, 126, 127, 130, 131, 160, 161, 179, 180	Kraft	Konstant	Z	Wahre Länge	p	0.15	kN/m

■ GENERIERTE LASTEN

LF101: Eigengewicht

Nr.	Lastbezeichnung		
1	Aus Flächenlasten durch Ebene		
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche: <input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene	
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert	
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant : 0.37 kN/m ²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	: 44, 45, 34, 33; 76, 77, 66, 65; 11, 8, 9, 12
		Hinweis	: Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Ohne Wirkung auf	Stäbe parallel zum Stab : 47	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X : 0.00 kN
			Y : 0.00 kN
			Z : 3.81 kN
		Σ P Stäbe	X : 0.00 kN
			Y : 0.00 kN
			Z : 3.81 kN
Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X : -0.35 kNm	
		Y : -17.19 kNm	
		Z : 0.00 kNm	
	Σ M Stäbe	X : -0.35 kNm	
		Y : -17.19 kNm	
		Z : 0.00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen : 7 Σ Zellenfläche : 10284011 mm ²		
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr. : 7, 10, 45, 49, 55, 59, 90, 94, 100, 104 Kommentar: p1			
2	Aus Flächenlasten durch Ebene		
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche: <input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene	
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert	
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant : 0.37 kN/m ²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	: 61, 62, 51, 50; 29, 30, 47, 88
		Hinweis	: Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Ohne Wirkung auf	Einzelstäbe : 24, 25, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 79, 80, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 179, 180, 182, 183, 187, 188	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X : 0.00 kN
			Y : 0.00 kN
			Z : 5.68 kN
		Σ P Stäbe	X : 0.00 kN
			Y : 0.00 kN
			Z : 5.68 kN
Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X : -1.23 kNm	
		Y : 6.25 kNm	
		Z : 0.00 kNm	
	Σ M Stäbe	X : -1.23 kNm	
		Y : 6.25 kNm	
		Z : 0.00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen : 7 Σ Zellenfläche : 15355983 mm ²		
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr. : 22, 26, 32, 36, 67, 71, 77, 81, 181 Kommentar: p1			
3	Aus Flächenlasten durch Ebene		
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche: <input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene	
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert	
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant : 0.37 kN/m ²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	: 94, 96, 81, 80
		Hinweis	: Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X : 0.00 kN
			Y : 0.00 kN
			Z : 2.98 kN
		Σ P Stäbe	X : 0.00 kN
			Y : 0.00 kN
			Z : 2.98 kN

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 22/61

■ GENERIERTE LASTEN

LF101: Eigengewicht

Nr.	Lastbezeichnung				
	Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	:	-10.29 kNm
			Y	:	1.94 kNm
			Z	:	0.00 kNm
		ΣM Stäbe	X	:	-10.29 kNm
			Y	:	1.94 kNm
			Z	:	0.00 kNm
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen		:	5
		Σ Zellenfläche		:	8060003 mm ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			:	65, 111-113, 117-120, 123, 125, 127, 128, 130, 157, 160, 161
	Kommentar: p1				
4	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:			<input checked="" type="checkbox"/> ZL
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert			
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	:	0.37	kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	6, 12, 9, 5; 10, 7, 20, 23; 31, 28, 40, 43; 35, 32, 52, 55; 63, 60, 72, 75; 64, 67, 97, 93	
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	:	0.00 kN
			Y	:	0.00 kN
			Z	:	10.49 kN
	ΣP Stäbe	X	:	0.00 kN	
		Y	:	0.00 kN	
		Z	:	10.49 kN	
Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	:	-3.07 kNm	
		Y	:	-25.02 kNm	
		Z	:	0.00 kNm	
	ΣM Stäbe	X	:	-3.07 kNm	
		Y	:	-25.02 kNm	
		Z	:	0.00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen		:	6	
	Σ Zellenfläche		:	28364578 mm ²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			:	4, 5, 16, 17, 39, 40, 61, 62, 84, 85, 106, 107	
Kommentar: p1					
5	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:			<input checked="" type="checkbox"/> ZL
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert			
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	:	0.37	kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	:	10, 11, 8, 7; 30, 31, 28, 27; 22, 23, 20, 19; 40, 43, 44, 41; 35, 36, 33, 32; 59, 62, 63, 60; 54, 55, 52, 51; 72, 75, 76, 73; 67, 68, 65, 64; 96, 97, 93, 92	
		Hinweis	:	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Ohne Wirkung auf	Einzelstäbe	:	8, 25, 35, 46, 56, 70, 80, 91, 101, 128	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	ΣP Flächen	X	:	0.00 kN
			Y	:	0.00 kN
		Z	:	0.39 kN	
	ΣP Stäbe	X	:	0.00 kN	
		Y	:	0.00 kN	
		Z	:	0.39 kN	
Gesamtmoment zum Ursprung	ΣM Flächen	X	:	-0.02 kNm	
		Y	:	-0.76 kNm	
		Z	:	0.00 kNm	
	ΣM Stäbe	X	:	-0.02 kNm	
		Y	:	-0.76 kNm	
		Z	:	0.00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen		:	10	
	Σ Zellenfläche		:	1055996 mm ²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			:	6, 9, 23, 27, 33, 37, 44, 48, 54, 58, 68, 72, 78, 82, 89, 93, 99, 103, 126, 131	
Kommentar: p1					

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

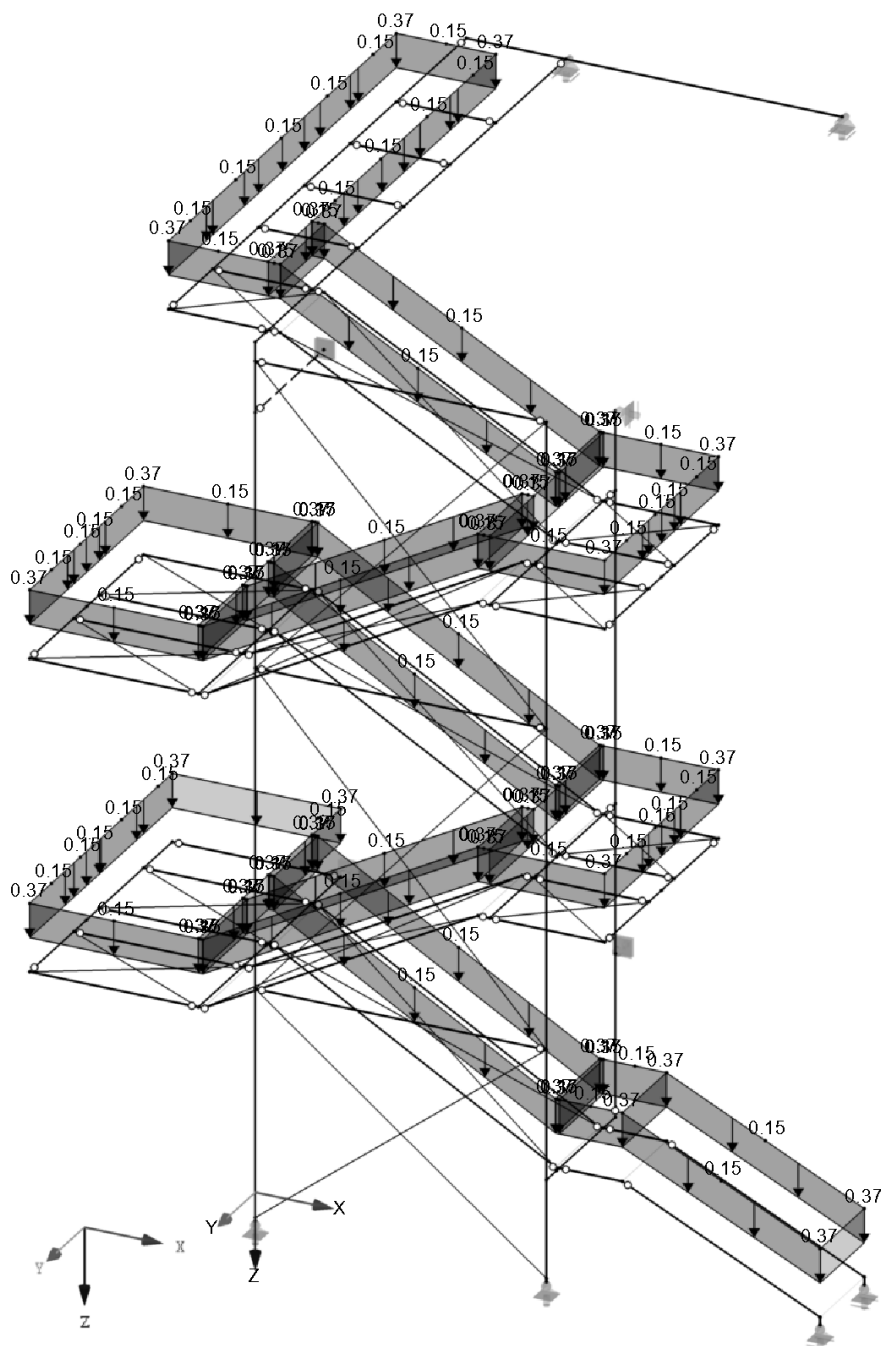
Seite: 23/61

Treppenturm AMO

■ LF101: EIGENGEWICHT

LF101 : Eigengewicht
Belastung [kN/m], [kN/m²]

Isometrie



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

LF201
Nutzlast Süd

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 24/61

■ GENERIERTE LASTEN

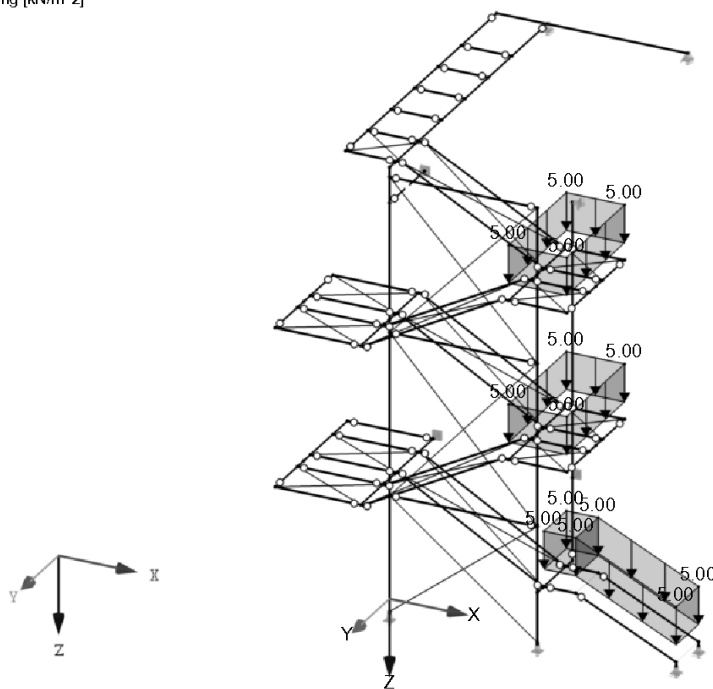
LF201: Nutzlast Süd

Nr.	Lastbezeichnung			
1	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:	<input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert		
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant	5,00 kN/m ²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten	44,45,34,33; 76,77,66,65; 11,8,9,12; 9,12,6,5	
		Hinweis	Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Ohne Wirkung auf	Stäbe parallel zum Stab	47	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X	0,00 kN
			Y	0,00 kN
			Z	68,58 kN
		Σ P Stäbe	X	0,00 kN
			Y	0,00 kN
			Z	68,58 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X	-20,98 kNm
Y			-333,73 kNm	
Z			0,00 kNm	
Σ M Stäbe		X	-20,98 kNm	
		Y	-333,73 kNm	
		Z	0,00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	8		
	Σ Zellenfläche	13716954 mm ²		
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		4,5,7,10,45,49,55,59,90,94,100,104		
Kommentar: p3				

■ LF201: NUTZLAST SÜD

LF201 : Nutzlast Süd
Belastung [kN/m²]

Isometrie



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

LF202
Nutzlast Nord

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 25/61

GENERIERTE LASTEN

LF202: Nutzlast Nord

Nr.	Lastbezeichnung			
1	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		<input checked="" type="checkbox"/> ZL
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert		
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant		5,00 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		61,62,51,50; 29,30,47,88
		Hinweis		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Ohne Wirkung auf	Einzelstäbe		24,25,28,182,29,30, 183,31,34,35,69,70,73, 187,74,75,188,76,79, 80,137,138,139,140, 141,142,143,144,179, 180
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X	0,00 kN
			Y	0,00 kN
			Z	76,78 kN
		Σ P Stäbe	X	0,00 kN
			Y	0,00 kN
			Z	76,78 kN
Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X	-16,65 kNm	
		Y	84,46 kNm	
		Z	0,00 kNm	
	Σ M Stäbe	X	-16,65 kNm	
		Y	84,46 kNm	
		Z	0,00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen		7	
	Σ Zellenfläche		15355983 mm ²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			22,26,32,36,67,71,77, 81,181	
Kommentar: p4				
2	Aus Flächenlasten durch Ebene			
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		<input checked="" type="checkbox"/> ZL
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene		
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert		
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant		5,00 kN/m ²
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		94,96,81,80
		Hinweis		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X	0,00 kN
			Y	0,00 kN
			Z	40,30 kN
		Σ P Stäbe	X	0,00 kN
			Y	0,00 kN
			Z	40,30 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X	-139,03 kNm
			Y	26,19 kNm
Z			0,00 kNm	
Σ M Stäbe		X	-139,03 kNm	
		Y	26,19 kNm	
		Z	0,00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen		5	
	Σ Zellenfläche		8060003 mm ²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.			65,111-113,117-120, 123,125,127,128,130, 157,160,161	
Kommentar: p4				

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

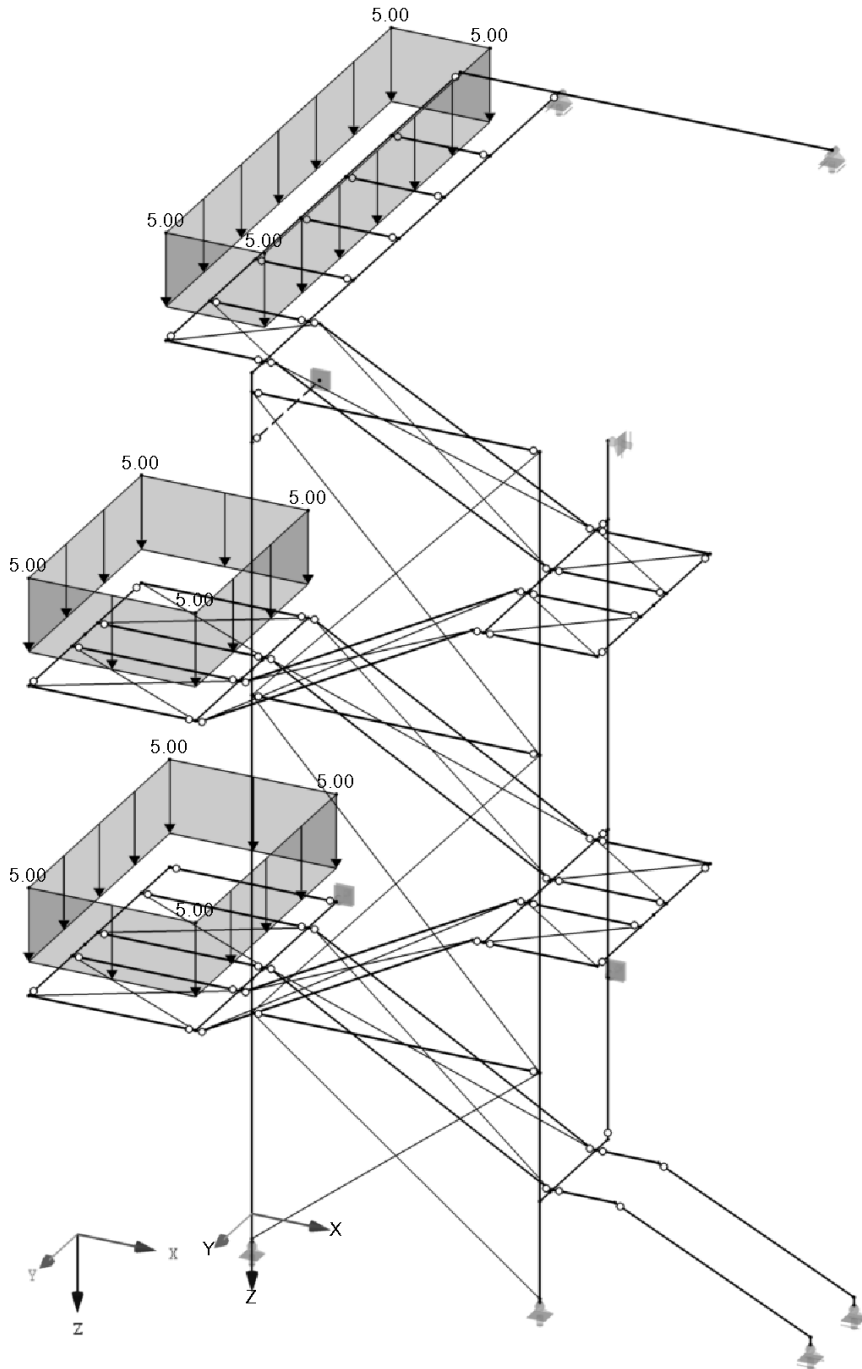
Seite: 26/61

Treppenturm AMO

■ LF202: NUTZLAST NORD

LF202 : Nutzlast Nord
Belastung [kN/m²]

Isometrie



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

LF203
Nutzlast innen

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 27/61

GENERIERTE LASTEN

LF203: Nutzlast innen

Nr.	Lastbezeichnung				
1	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		<input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert			
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant		5,00 kN/m ²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		10,7,20,23; 31,28,40,43; 35,32,52,55; 63,60,72,75; 64,67,97,93	
		Hinweis		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X	:	0,00 kN
			Y	:	0,00 kN
			Z	:	124,66 kN
		Σ P Stäbe	X	:	0,00 kN
			Y	:	0,00 kN
			Z	:	124,66 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X	:	-25,16 kNm
Y			:	-236,63 kNm	
Z			:	0,00 kNm	
Σ M Stäbe		X	:	-25,16 kNm	
		Y	:	-236,63 kNm	
		Z	:	0,00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	5		
	Σ Zellenfläche	:	24931635 mm ²		
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	16,17,39,40,61,62,84,85,106,107		
Kommentar: p5					
2	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		<input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert			
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant		5,00 kN/m ²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		12,9; 10,11,8,7; 30,31,28,27; 22,23,20,19; 40,43,44,41; 35,36,33,32; 59,62,63,60; 54,55,52,51; 72,75,76,73; 67,68,65,64; 96,97,93,92	
		Hinweis		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Ohne Wirkung auf	Einzelstäbe		8,25,35,46,56,70,80,91,101,128	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X	:	0,00 kN
			Y	:	0,00 kN
			Z	:	5,28 kN
		Σ P Stäbe	X	:	0,00 kN
			Y	:	0,00 kN
			Z	:	5,28 kN
Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X	:	-0,23 kNm	
		Y	:	-10,23 kNm	
		Z	:	0,00 kNm	
	Σ M Stäbe	X	:	-0,23 kNm	
		Y	:	-10,23 kNm	
		Z	:	0,00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen	:	10		
	Σ Zellenfläche	:	1055996 mm ²		
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.		:	6,9,23,27,33,37,44,48,54,58,68,72,78,82,89,93,99,103,126,131		
Kommentar: p5					

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

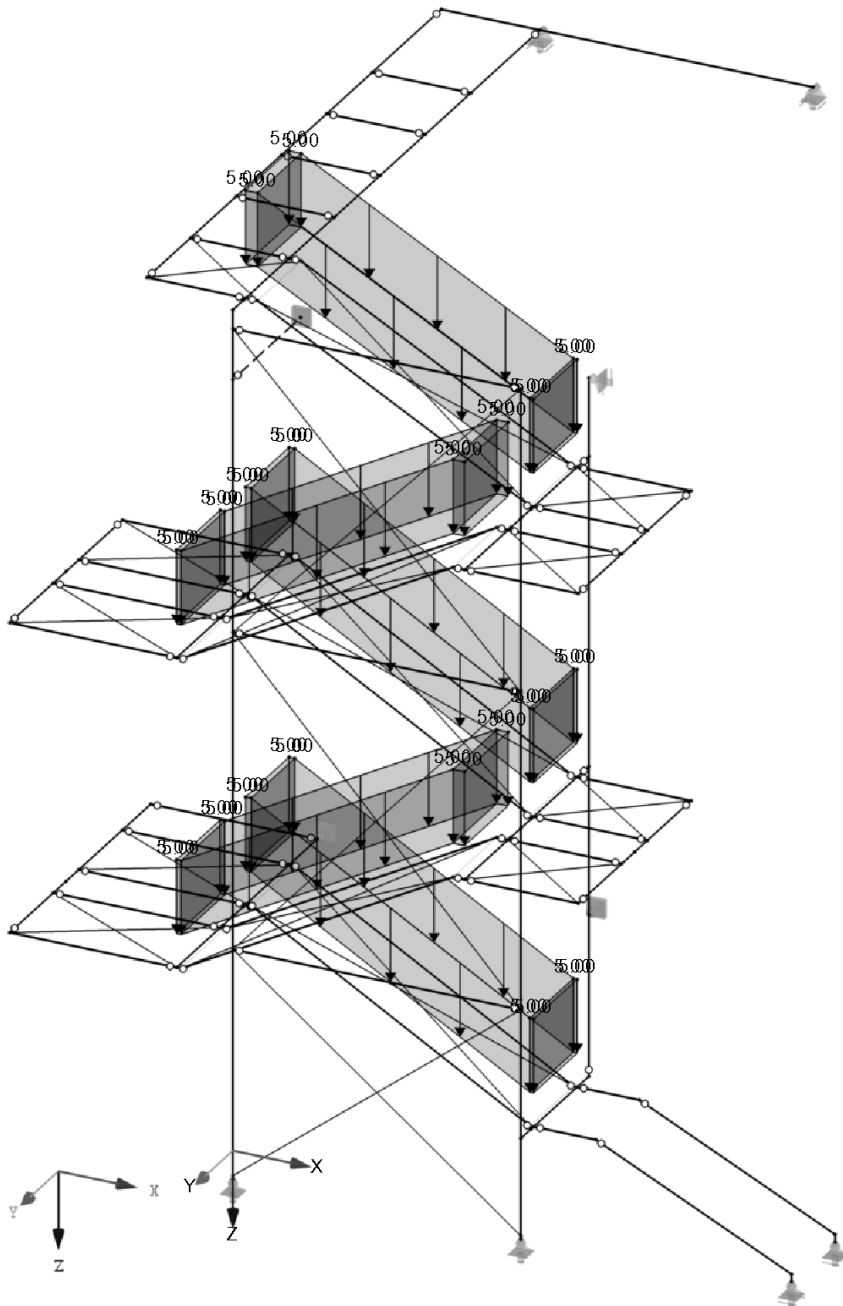
Seite: 28/61

Treppenturm AMO

■ LF203: NUTZLAST INNEN

LF203 : Nutzlast innen
Belastung [kN/m²]

Isometrie



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

LF301
Nutzlast West

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 29/61

GENERIERTE LASTEN

LF301: Nutzlast West

Nr.	Lastbezeichnung				
1	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		<input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert			
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant		5,00 kN/m ²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		25,24,29,31,28,27, 28,31,43,40, 40,43,45,39,38,41	
		Hinweis		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Ohne Wirkung auf	Stäbe parallel zum Stab		56	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X		0,00 kN
			Y		0,00 kN
			Z		54,48 kN
		Σ P Stäbe	X		0,00 kN
			Y		0,00 kN
			Z		54,48 kN
Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X		46,74 kNm	
		Y		-83,03 kNm	
		Z		0,00 kNm	
	Σ M Stäbe	X		47,87 kNm	
		Y		-83,03 kNm	
		Z		0,00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen			5	
	Σ Zellenfläche			10895811 mm ²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.				32,33,36,37,39,40,54, 55,58,59	
Kommentar: p6					
2	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		<input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert			
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant		5,00 kN/m ²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		56,61,63,60,59,57, 60,63,75,72, 70,73,72,75,77,71	
		Hinweis		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Ohne Wirkung auf	Stäbe parallel zum Stab		101	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X		0,00 kN
			Y		0,00 kN
			Z		54,48 kN
		Σ P Stäbe	X		0,00 kN
			Y		0,00 kN
			Z		54,48 kN
Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X		46,74 kNm	
		Y		-83,03 kNm	
		Z		0,00 kNm	
	Σ M Stäbe	X		47,87 kNm	
		Y		-83,03 kNm	
		Z		0,00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen			5	
	Σ Zellenfläche			10895809 mm ²	
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.				77,78,81,82,84,85,99, 100,103,104	
Kommentar: p6					

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

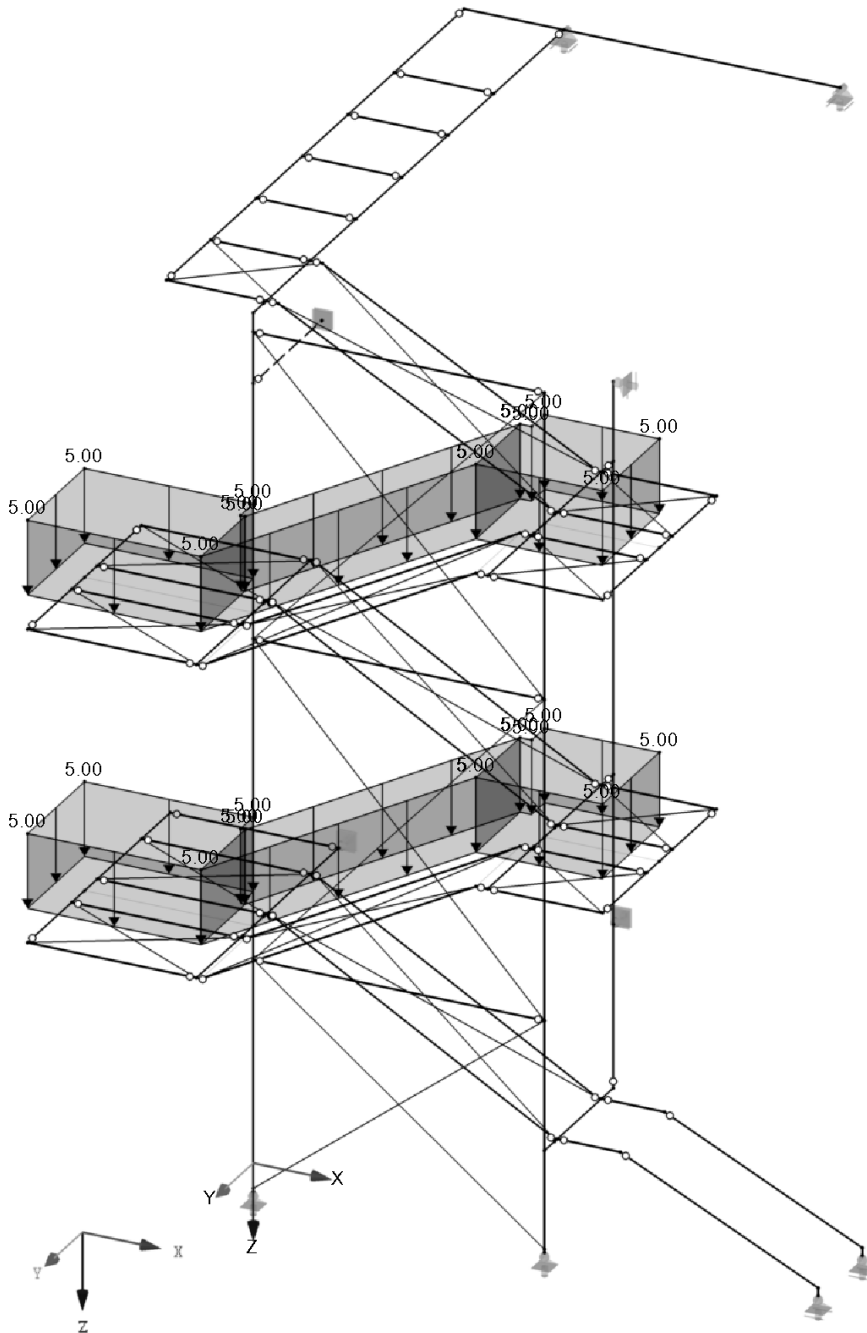
Seite: 30/61

Treppenturm AMO

■ LF301: NUTZLAST WEST

LF301 : Nutzlast West
Belastung [kN/m²]

Isometrie



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

LF302
Nutzlast Ost

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 31/61

GENERIERTE LASTEN

LF302: Nutzlast Ost

Nr.	Lastbezeichnung				
1	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		<input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert			
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant		5,00 kN/m ²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		10,7,20,23; 23,22,25,24,18,20; 10,11,8,7; 8,9,12,11; 9,5,6,12; 19,47,88,18	
		Hinweis		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Ohne Wirkung auf	Stäbe parallel zum Stab		24	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X		0,00 kN
			Y		0,00 kN
			Z		73,98 kN
		Σ P Stäbe	X		0,00 kN
			Y		0,00 kN
			Z		73,98 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X		-75,79 kNm
Y				-143,91 kNm	
Z				0,00 kNm	
Σ M Stäbe		X		-76,46 kNm	
		Y		-143,91 kNm	
		Z		0,00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen		7		
	Σ Zellenfläche		14795535 mm ²		
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.				4-7,9,10,16,17,22,23,26,27,181	
Kommentar: p7					
2	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		<input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert			
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant		5,00 kN/m ²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		39,34,32,35,36,38; 35,32,52,55; 55,52,50,56,57,54	
		Hinweis		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Ohne Wirkung auf	Stäbe parallel zum Stab		70	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X		0,00 kN
			Y		0,00 kN
			Z		54,94 kN
		Σ P Stäbe	X		0,00 kN
			Y		0,00 kN
			Z		54,94 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X		-47,17 kNm
Y				-84,08 kNm	
Z				0,00 kNm	
Σ M Stäbe		X		-48,31 kNm	
		Y		-84,08 kNm	
		Z		0,00 kNm	
Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen		5		
	Σ Zellenfläche		10987603 mm ²		
Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.				44,45,48,49,61,62,67,68,71,72	
Kommentar: p7					
3	Aus Flächenlasten durch Ebene				
	Flächenlastrichtung	Global bezogen auf wahre Fläche:		<input checked="" type="checkbox"/> ZL	
	Lastangriffsbereich	<input checked="" type="checkbox"/> Völlig geschlossene Ebene			
	Lastverteilungstyp:	<input checked="" type="checkbox"/> Kombiniert			
	Flächenlastgröße	<input checked="" type="checkbox"/> Konstant		5,00 kN/m ²	
	Berandung der Flächenlastebene	Eckknoten		71,66,65,64,67,68,70; 67,64,93,97; 97,93,92,81,80,94	
		Hinweis		Jede Zeile in der Liste beschreibt eine Ebene	
	Ohne Wirkung auf	Stäbe parallel zum Stab		91	
	Gesamtlasten generieren in Richtung	Σ P Flächen	X		0,00 kN
			Y		0,00 kN
			Z		77,73 kN
		Σ P Stäbe	X		0,00 kN
			Y		0,00 kN
			Z		77,73 kN
	Gesamtmoment zum Ursprung	Σ M Flächen	X		-172,56 kNm
Y				-75,89 kNm	
Z				0,00 kNm	
Σ M Stäbe		X		-173,02 kNm	
		Y		-75,89 kNm	
		Z		0,00 kNm	

DURCH VERGLEICHSCHEINUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 32/61

■ GENERIERTE LASTEN

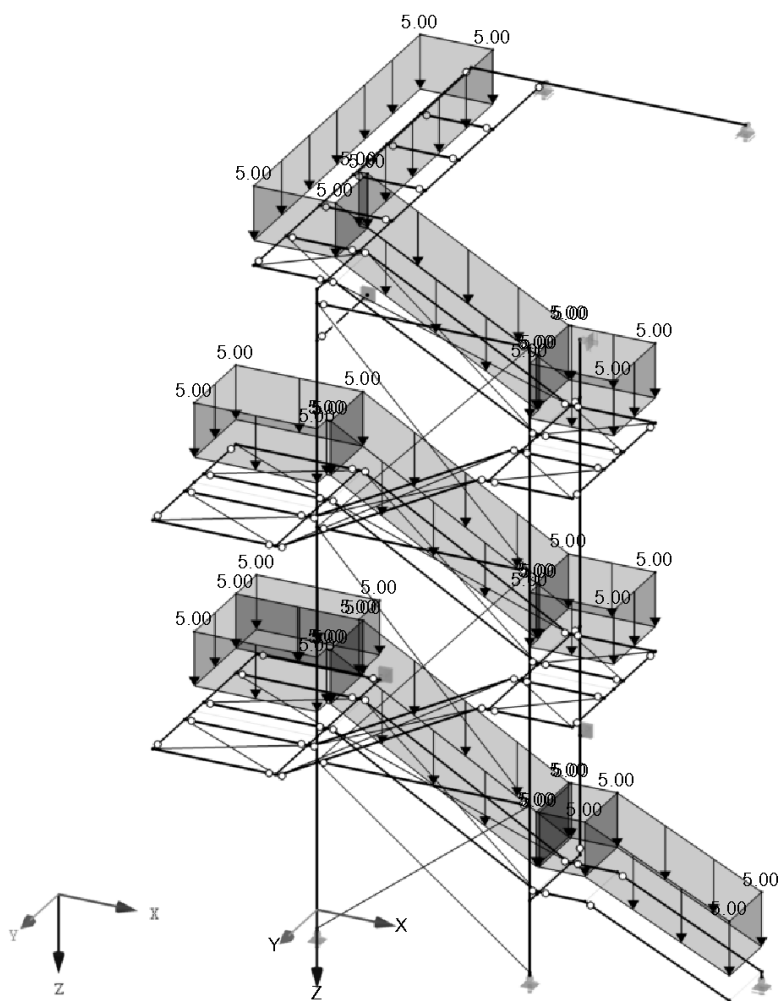
LF302: Nutzlast Ost

Nr.	Lastbezeichnung	
	Zellen für Generierung gewählt	Σ Anzahl Zellen : 8
		Σ Zellenfläche : 15545813 mm ²
	Flächenlast wird umgewandelt auf Stäbe Nr.	: 65,89,90,93,94,106, 107,113,119,125,126, 130,131,157
	Kommentar: p7	

■ LF302: NUTZLAST OST

LF302 : Nutzlast Ost
Belastung [kN/m²]

Isometrie



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 33/61

Treppenturm AMO

LF401
Wind X

■ STABLASTEN

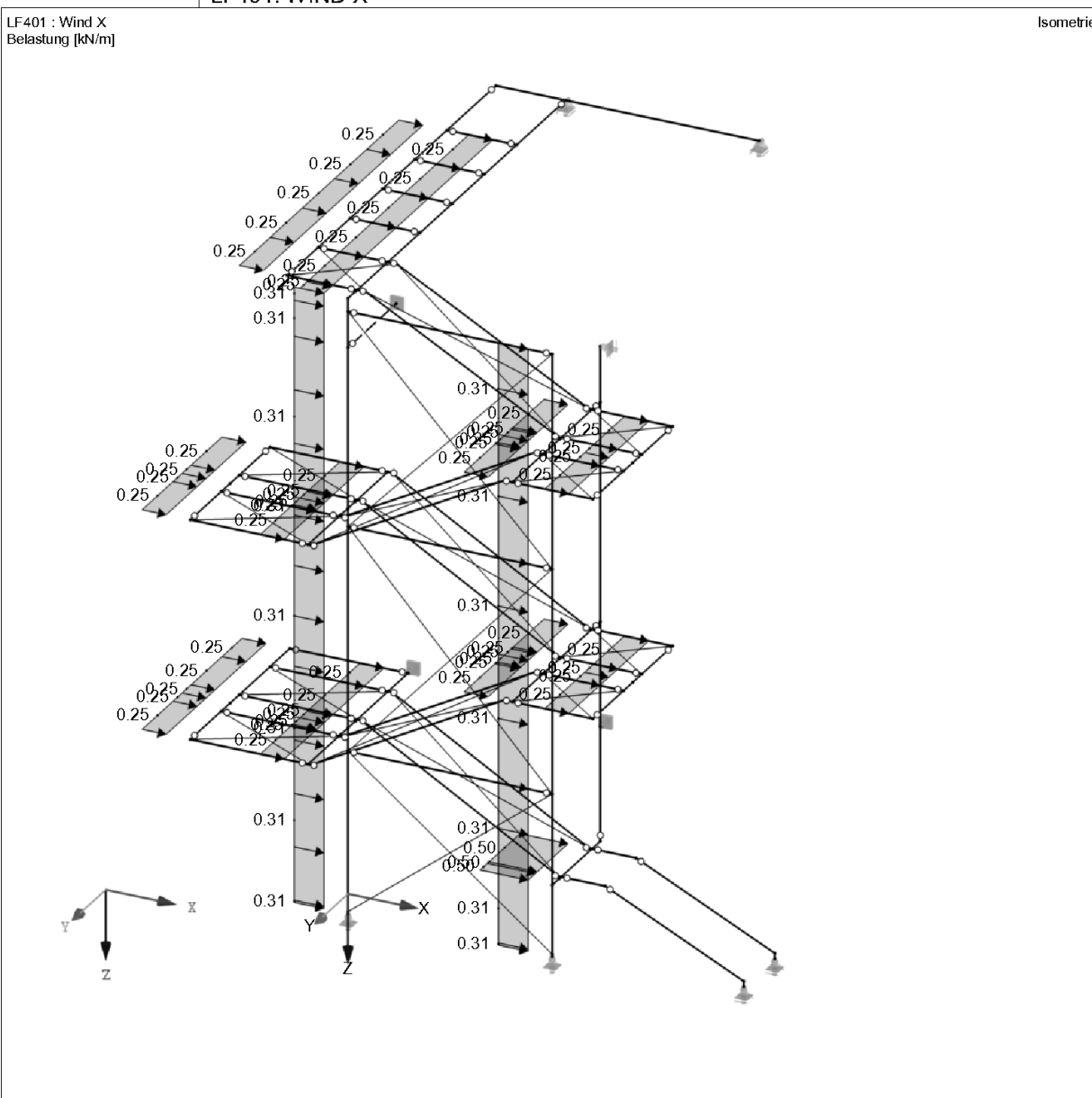
LF401: Wind X

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter	
								Wert	Einheit
1	Stäbe	24,25,28-31,34,35,46,47,50-53,56,57,69,70,73-76,79,80,91,92,95-98,101,102,111,112,117,118,120,123,127,128,132,160,161,179,180,182,183,185-191	Kraft	Konstant	X	Wahre Länge	p	0.25	kN/m
2	Stäbe	3,12,15,20,21,38,43,60,66,83,88,105,109,162,163	Kraft	Konstant	X	Wahre Länge	p	0.31	kN/m
3	Stäbe	8,11,184	Kraft	Konstant	X	Wahre Länge	p	0.50	kN/m

■ LF401: WIND X

LF401 : Wind X
Belastung [kN/m]

Isometrie



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

LF402
Wind Y

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 34/61

■ STABLASTEN

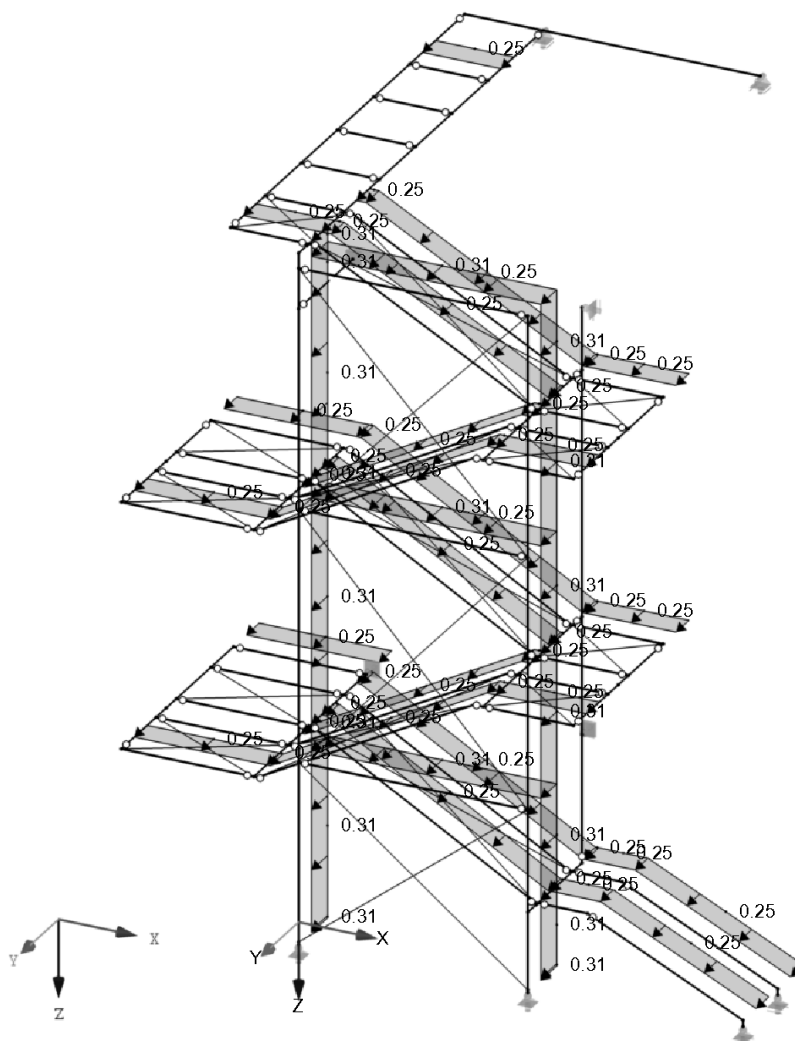
LF402: Wind Y

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter	
								Wert	Einheit
1	Stäbe	4-7,9,10,16,17,23,27,33,36,37,39,40,44,45,48,54,58,59,61,62,65,67,68,72,78,81,82,84,85,89,90,93,99,103,104,106,107,126,130,131,181	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	0.25	kN/m
2	Stäbe	3,12,15,20,21,38,43,60,66,83,88,105,108,109,162-165	Kraft	Konstant	Y	Wahre Länge	p	0.31	kN/m

■ LF402: WIND Y

LF402 : Wind Y
Belastung [kN/m]

Isometrie



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 35/61

LF501
Imperfektion X

■ IMPERFEKTIONEN

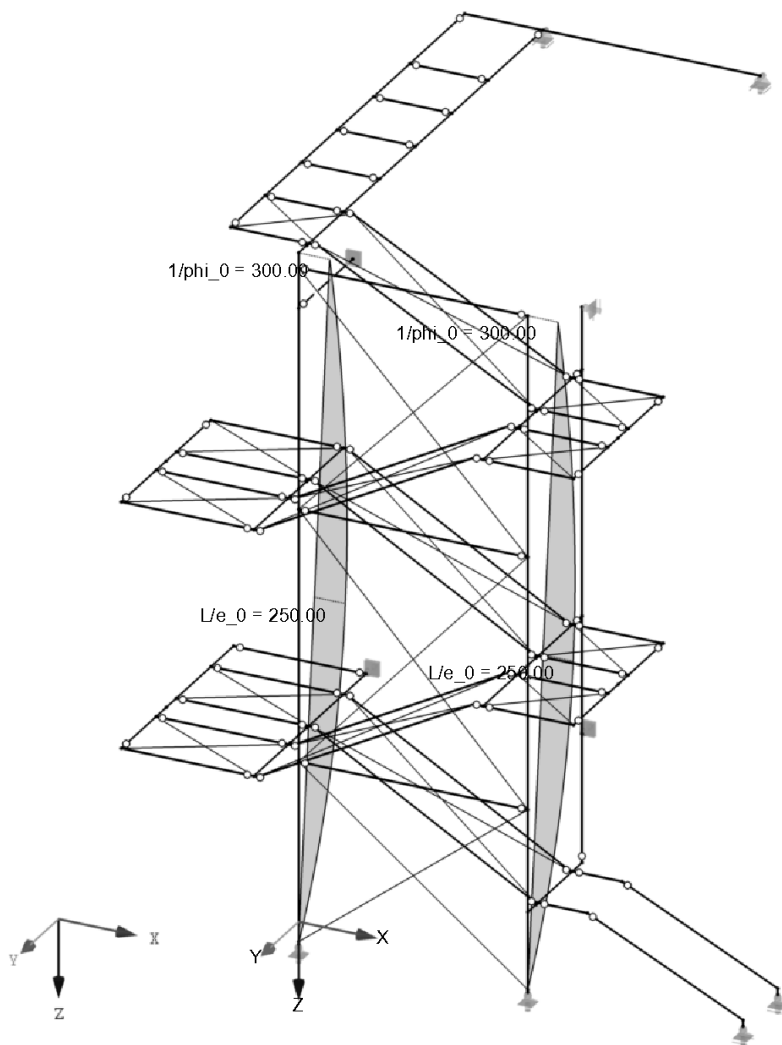
LF501: Imperfektion X

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Richt.	Schiefstellung φ_0, δ [-,mm]	Vorkrümmung $L/e_0, e_0$ [-,mm]	Berücksicht. e_0 ab ϵ_0 [-]	Kommentar
1	Stabsätze	1,2	y	300.00	250.00	-	
VorkrümmungAktivierungskriterium:				Immer			

■ LF501: IMPERFEKTION X

LF501 : Imperfektion X
Belastung [-]

Isometrie



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 36/61

LF502
Imperfektion Y

■ IMPERFEKTIONEN

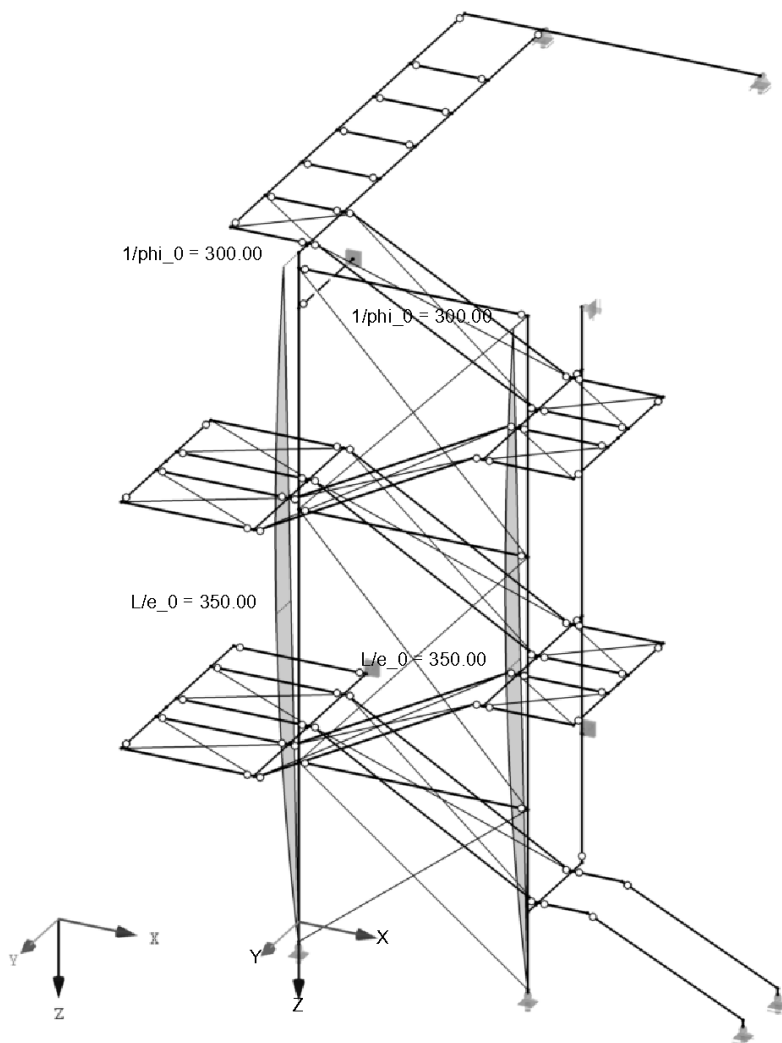
LF502: Imperfektion Y

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Richt.	Schiefstellung φ_0, δ [-,mm]	Vorkrümmung $L/e_0, e_0$ [-,mm]	Berücksicht. e_0 ab ε_0 [-]	Kommentar
1	Stabsätze	1,2	z	-300.00	-350.00	-	
VorkrümmungAktivierungskriterium:				Immer			

■ LF502: IMPERFEKTION Y

LF502 : Imperfektion Y
Belastung [-]

Isometrie



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 37/61

Treppenturm AMO

■ KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	LF/LK	Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			
		P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z	
1	LF101	0.04	0.29	60.16	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF201	-0.01	0.06	-12.13	0.00	0.00	0.00	Nutlast Süd
	LF202	0.11	1.63	129.21	0.00	0.00	0.00	Nutlast Nord
	LF203	0.04	-0.15	63.31	0.00	0.00	0.00	Nutlast innen
	LF301	-0.04	-2.68	66.67	0.00	0.00	0.00	Nutlast West
	LF302	0.15	4.20	113.79	0.00	0.00	0.00	Nutlast Ost
	LF401	12.96	0.03	-25.85	0.00	0.00	0.00	Wind X
2	LF402	0.05	-0.65	2.69	0.00	0.00	0.00	Wind Y
	LF101	0.23	1.73	43.81	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF201	0.27	2.01	72.25	0.00	0.00	0.00	Nutlast Süd
	LF202	0.03	0.72	-25.94	0.00	0.00	0.00	Nutlast Nord
	LF203	0.27	2.07	65.93	0.00	0.00	0.00	Nutlast innen
	LF301	-0.50	-3.40	42.17	0.00	0.00	0.00	Nutlast West
	LF302	1.07	8.19	69.99	0.00	0.00	0.00	Nutlast Ost
3	LF401	2.76	0.35	25.97	0.00	0.00	0.00	Wind X
	LF402	-1.05	3.58	-2.85	0.00	0.00	0.00	Wind Y
	LF101	0.00	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF201	0.00	0.00	4.29	0.00	0.00	0.00	Nutlast Süd
	LF202	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Nord
	LF203	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast innen
	LF301	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast West
4	LF302	0.00	0.00	4.29	0.00	0.00	0.00	Nutlast Ost
	LF401	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind X
	LF402	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind Y
	LF101	0.00	0.00	1.03	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF201	0.00	0.00	4.29	0.00	0.00	0.00	Nutlast Süd
	LF202	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Nord
	LF203	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast innen
46	LF301	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast West
	LF302	0.00	0.00	4.29	0.00	0.00	0.00	Nutlast Ost
	LF401	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind X
	LF402	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind Y
	LF101	0.00	-2.67	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF201	0.00	-0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Süd
	LF202	0.00	-4.98	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Nord
47	LF203	0.00	-1.51	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast innen
	LF301	0.00	7.37	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast West
	LF302	0.00	-14.24	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Ost
	LF401	0.00	-0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind X
	LF402	0.00	8.18	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind Y
	LF101	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF201	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Süd
107	LF202	0.00	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Nord
	LF203	0.00	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast innen
	LF301	0.00	-4.26	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast West
	LF302	0.00	7.21	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Ost
	LF401	0.00	-0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind X
	LF402	0.00	7.46	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind Y
	LF101	0.00	-0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
109	LF201	0.00	-1.32	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Süd
	LF202	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Nord
	LF203	0.00	-1.16	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast innen
	LF301	0.00	-0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast West
	LF302	0.00	-1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Ost
	LF401	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind X
	LF402	0.00	4.36	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind Y
113	LF101	0.16	-0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF201	-0.23	-0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Süd
	LF202	0.77	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Nord
	LF203	-0.04	-0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast innen
	LF301	0.46	3.29	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast West
	LF302	0.07	-3.49	0.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Ost
	LF401	1.02	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind X
115	LF402	0.62	3.96	0.00	0.00	0.00	0.00	Wind Y
	LF101	0.00	0.00	-0.35	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF201	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	Nutlast Süd
	LF202	0.00	0.00	-2.71	0.00	0.00	0.00	Nutlast Nord
	LF203	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	0.00	Nutlast innen
	LF301	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Nutlast West
	LF302	0.00	0.00	-2.71	0.00	0.00	0.00	Nutlast Ost
Σ Lager	LF401	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	Wind X
	LF402	0.00	0.00	-0.02	0.00	0.00	0.00	Wind Y
	LF101	-0.43	0.00	11.92	0.00	0.00	0.00	Eigengewicht
	LF201	-0.03	0.00	-0.16	0.00	0.00	0.00	Nutlast Süd
	LF202	-0.91	0.00	16.52	0.00	0.00	0.00	Nutlast Nord
	LF203	-0.26	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	Nutlast innen
	LF301	0.09	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	Nutlast West
Σ Lasten	LF302	-1.29	0.00	17.00	0.00	0.00	0.00	Nutlast Ost
	LF401	0.86	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.00	Wind X
	LF402	0.38	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	Wind Y
	Σ Lasten	LF101	0.00	0.00	117.60			
Σ Lasten	LF101	0.00	0.00	117.60				
Σ Lasten	LF201	0.00	0.00	68.58				
Σ Lasten	LF201	0.00	0.00	68.58				
Σ Lasten	LF202	0.00	0.00	117.08				
Σ Lasten	LF202	0.00	0.00	117.08				
Σ Lasten	LF203	0.00	0.00	129.94				
Σ Lasten	LF203	0.00	0.00	129.94				
Σ Lasten	LF301	0.00	0.00	108.96				
Σ Lasten	LF301	0.00	0.00	108.96				
Σ Lasten	LF302	0.00	0.00	206.64				
Σ Lasten	LF302	0.00	0.00	206.64				
Σ Lasten	LF401	17.60	0.00	0.00				
Σ Lasten	LF401	17.60	0.00	0.00				
Σ Lasten	LF402	0.00	27.60	0.00				
Σ Lasten	LF402	0.00	27.60	0.00				

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 38/61

Treppenturm AMO

■ QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Ergebniskombinationen

Stab Nr.	EK	Knoten Nr.	Stelle x [mm]		Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Zugehörige Lastfälle		
					N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z			
Querschnitt-Nr. 1: IPE 160 (Bühnenträger Podest oben)													
119	EK1		1300	MAX N	>	0.23	0.00	-0.36	0.00	0.00	0.00	LK 7	
157	EK1		0	MIN N	>	-0.46	0.02	3.53	-0.01	0.00	0.00	LK 17	
157	EK1		0	MAX V _y	>	-0.38	0.04	6.46	-0.01	0.00	0.00	LK 15	
113	EK1		0	MIN V _y	>	-0.05	-0.03	6.46	0.00	0.00	0.00	LK 15	
157	EK1		0	MAX V _z	>	-0.38	0.04	6.46	-0.01	0.00	0.00	LK 15	
157	EK1		1300	MIN V _z	>	-0.36	-0.02	-6.46	-0.01	0.00	0.00	LK 15	
113	EK1		0	MAX M _T	>	0.00	0.00	0.36	>	0.00	0.00	LK 6	
157	EK1		0	MIN M _T	>	-0.29	0.02	3.53	>	-0.01	0.00	LK 11	
157	EK1		650	MAX M _y	>	-0.38	0.00	0.00	>	-0.01	2.12	LK 15	
113	EK1		0	MIN M _y	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 15	
113	EK1		0	MAX M _z	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 15	
113	EK1		0	MIN M _z	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 15	
Querschnitt-Nr. 2: U 220 (Randträger Podest oben)													
65	EK1		1300	MAX N	>	0.08	0.00	-0.52	0.01	0.00	0.00	LK 7	
65	EK1		0	MIN N	>	-0.08	-0.01	1.79	0.02	0.00	0.00	LK 4	
65	EK1		1300	MAX V _y	>	0.01	0.25	-1.78	0.03	0.00	0.00	LK 12	
65	EK1		0	MIN V _y	>	0.00	-0.26	1.78	0.03	0.00	0.00	LK 12	
65	EK1		0	MAX V _z	>	-0.01	0.11	3.57	0.03	0.00	0.00	LK 15	
65	EK1		1300	MIN V _z	>	0.02	-0.12	-3.57	0.03	0.00	0.00	LK 15	
65	EK1		0	MAX M _T	>	0.00	-0.17	2.10	>	0.03	0.00	LK 11	
65	EK1		0	MIN M _T	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 11	
65	EK1		650	MAX M _y	>	0.01	0.00	0.00	>	0.03	1.17	LK 15	
65	EK1		0	MIN M _y	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 15	
65	EK1		650	MAX M _z	>	0.00	0.00	0.00	>	0.01	0.18	LK 14	
65	EK1		650	MIN M _z	>	0.00	0.00	0.00	>	0.01	-0.53	LK 19	
Querschnitt-Nr. 3: HEB 220 (Abfangträger)													
174	EK1		1170	MAX N	>	2.06	0.00	15.06	0.00	-2.00	0.00	LK 4	
174	EK1		0	MIN N	>	-0.60	0.00	4.73	0.00	-5.57	0.00	LK 18	
174	EK1		1170	MAX V _y	>	1.97	0.00	17.20	0.00	-2.27	0.00	LK 15	
174	EK1		0	MIN V _y	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 15	
174	EK1		0	MAX V _z	>	1.40	0.00	18.83	0.00	-23.63	0.00	LK 11	
175	EK1		3600	MIN V _z	>	-0.01	0.00	-8.47	0.00	-23.63	0.00	LK 11	
174	EK1		0	MAX M _T	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 11	
174	EK1		0	MIN M _T	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 11	
174	EK1		0	MAX M _y	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 11	
174	EK1		0	MIN M _y	>	1.40	0.00	18.83	>	-23.63	0.00	LK 11	
174	EK1		0	MAX M _z	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 11	
174	EK1		0	MIN M _z	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 11	
Querschnitt-Nr. 4: HEB 220 (Unterzüge Podest oben)													
111	EK1		0	MAX N	>	0.31	1.85	9.80	0.04	26.20	-3.44	LK 16	
120	EK1		0	MIN N	>	-0.24	-0.07	-0.75	0.02	13.51	0.29	LK 14	
176	EK1		0	MAX V _y	>	0.09	2.07	-12.90	0.05	26.45	3.85	LK 4	
127	EK1		1200	MIN V _y	>	0.05	-11.05	-18.89	0.05	0.00	0.00	LK 15	
111	EK1		0	MAX V _z	>	-0.04	1.43	13.33	0.05	31.28	-2.60	LK 11	
127	EK1		1200	MIN V _z	>	0.00	-7.91	-22.49	0.05	0.00	0.00	LK 11	
161	EK1		0	MAX M _T	>	0.03	0.42	-11.65	>	0.06	39.92	LK 3	
111	EK1		0	MIN M _T	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 3	
117	EK1		1250	MAX M _y	>	-0.14	1.36	0.39	0.05	>	48.44	LK 11	
111	EK1		0	MIN M _y	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 11	
176	EK1		0	MAX M _z	>	0.09	2.07	-12.90	0.05	26.45	>	3.85	LK 4
127	EK1		0	MIN M _z	>	0.01	-11.02	-17.20	0.05	21.76	>	-13.07	LK 15
Querschnitt-Nr. 5: U 220 (Treppenwange)													
107	EK1		4091	MAX N	>	27.27	-0.06	-14.73	0.03	-25.38	-0.15	LK 17	
106	EK1		0	MIN N	>	-29.05	-0.40	10.71	0.03	-5.34	-0.04	LK 11	
58	EK1		150	MAX V _y	>	7.43	7.17	-7.26	-0.14	-1.06	-1.34	LK 15	
131	EK1		160	MIN V _y	>	16.32	-6.97	-23.96	0.12	-24.46	1.28	LK 16	
130	EK1		0	MAX V _z	>	7.86	-0.14	26.74	0.00	-31.96	-0.37	LK 11	
131	EK1		160	MIN V _z	>	13.26	-0.08	-28.59	-0.14	-31.96	-0.37	LK 11	
6	EK1		0	MAX M _T	>	1.34	-1.88	4.46	>	0.40	-6.85	LK 16	
9	EK1		0	MIN M _T	>	3.50	-0.02	-1.66	>	-0.34	-1.42	LK 14	
40	EK1		2045	MAX M _y	>	-2.35	-0.02	0.57	0.00	>	10.39	LK 5	
130	EK1		0	MIN M _y	>	7.86	-0.14	26.74	0.00	>	-31.96	LK 11	
130	EK1		0	MAX M _z	>	9.32	1.41	21.71	0.00	>	-24.46	LK 16	
58	EK1		150	MIN M _z	>	7.43	7.17	-7.26	-0.14	>	-1.06	LK 15	
Querschnitt-Nr. 6: U 220 (Treppenwange)													
5	EK1		2861	MAX N	>	3.36	-0.03	-7.01	0.00	0.00	0.00	LK 9	
2	EK1		0	MIN N	>	-7.82	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	LK 9	
1	EK1		0	MAX V _y	>	-6.52	0.67	0.02	0.00	0.00	0.00	LK 16	
4	EK1		2861	MIN V _y	>	2.79	-0.60	-5.86	-0.06	0.00	0.00	LK 16	
4	EK1		0	MAX V _z	>	-3.33	0.05	7.03	0.00	0.00	0.00	LK 17	
4	EK1		2861	MIN V _z	>	3.35	-0.04	-7.02	0.00	0.00	0.00	LK 17	
5	EK1		0	MAX M _T	>	-0.58	-0.55	1.20	>	0.05	0.00	LK 14	
4	EK1		0	MIN M _T	>	-2.78	0.67	5.85	>	-0.06	0.00	LK 16	
4	EK1		1430	MAX M _y	>	0.00	-0.01	0.00	>	-0.04	5.02	LK 15	
1	EK1		0	MIN M _y	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	LK 15	
5	EK1		1430	MAX M _z	>	0.00	0.01	0.00	0.05	>	0.87	LK 14	
4	EK1		1430	MIN M _z	>	0.00	-0.01	0.00	-0.06	>	4.19	LK 16	
Querschnitt-Nr. 7: U 220 (Randträger Zwischenpodeste)													
53	EK1		0	MAX N	>	6.77	0.36	0.27	0.01	-0.52	-0.05	LK 15	
96	EK1		175	MIN N	>	-11.68	-0.28	0.92	-0.02	3.73	0.36	LK 11	
53	EK1		0	MAX V _y	>	2.70	1.36	0.07	0.00	-1.38	0.40	LK 10	
28	EK1		0	MIN V _y	>	0.43	-1.28	0.78	0.00	-0.90	-0.46	LK 10	
181	EK1		0	MAX V _z	>	0.01	-0.22	3.91	0.01	0.00	0.00	LK 11	
180	EK1		780	MIN V _z	>	-0.21	-0.03	-4.41	0.00	-3.23	0.02	LK 11	
181	EK1		0	MAX M _T	>	0.01	0.28	3.91	>	0.03	0.00	LK 15	
181	EK1		0	MIN M _T	>	0.01	-0.25	0.69	>	-0.02	0.00	LK 13	
92	EK1		0	MAX M _y	>	-7.98	0.10	-2.88	-0.01	>	3.92	LK 3	
24	EK1		1200	MIN M _y	>	-4.02	-0.10	-1.53	0.00	>	-4.60	LK 11	
24	EK1		1200	MAX M _z	>	-3.39	-0.61	-1.14	0.00	>	-3.62	LK 4	
57	EK1		1200	MIN M _z	>	0.31	0.62	0.31	0.00	>	0.83	LK 4	
Querschnitt-Nr. 8: HEB 180 (Kragarme Treppenaufleger)													
189	EK1		70	MAX N	>	24.20	-1.51	4.28	-0.03	-11.04	2.41	LK 14	

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 39/61

Treppenturm AMO

■ QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Ergebniskombinationen

Stab Nr.	EK	Knoten Nr.	Stelle x [mm]		Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Zugehörige Lastfälle			
					N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z				
91	EK1		0	MIN N	>	-17.76	-0.21	19.73	0.04	-23.11	-0.17	LK 16		
184	EK1		0	MAX V _y	>	-4.11	11.26	40.99	0.00	-17.20	-3.11	LK 17		
182	EK1		70	MIN V _y	>	8.04	-10.53	77.22	0.00	-54.90	1.64	LK 17		
182	EK1		0	MAX V _z	>	22.15	-0.48	86.80	0.00	-59.44	-1.11	LK 11		
170	EK1		320	MIN V _z	>	7.64	-2.52	-12.00	-0.03	0.00	0.00	LK 12		
91	EK1		0	MAX M _T	>	0.66	1.22	8.14	>	0.05	-7.71	2.00	LK 4	
91	EK1		0	MIN M _T	>	-0.96	1.08	15.25	>	-0.04	-17.25	0.29	LK 7	
8	EK1		0	MAX M _y	>	-2.04	0.24	-2.75	0.00	>	3.91	0.27	LK 19	
182	EK1		0	MIN M _y	>	8.00	-10.53	77.28	0.00	>	-60.31	0.90	LK 17	
8	EK1		0	MAX M _z	>	-1.92	2.25	5.05	0.00	0.00	-6.85	>	3.23	LK 4
8	EK1		0	MIN M _z	>	-4.22	-3.16	13.53	0.00	0.00	-14.33	>	-3.90	LK 17
Querschnitt-Nr. 9: RD 24 (Verband)														
14	EK1		4835	MAX N	>	30.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 10		
13	EK1		0	MIN N	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
13	EK1		0	MAX V _y	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
13	EK1		0	MIN V _y	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
13	EK1		0	MAX V _z	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
13	EK1		0	MIN V _z	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
13	EK1		0	MAX M _T	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	0.00		
13	EK1		0	MIN M _T	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	0.00		
13	EK1		0	MAX M _y	>	0.00	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00		
13	EK1		0	MIN M _y	>	0.00	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00		
13	EK1		0	MAX M _z	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	>	0.00	
13	EK1		0	MIN M _z	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	>	0.00	
Querschnitt-Nr. 10: QRO 100x6.3 (kaltgefertigt) (Verband)														
164	EK1		0	MAX N	>	7.09	0.00	0.49	0.03	0.00	0.00	LK 17		
164	EK1		1900	MIN N	>	-13.73	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	LK 10		
164	EK1		0	MAX V _y	>	-3.06	0.89	0.33	-0.06	0.00	0.00	LK 19		
108	EK1		3800	MIN V _y	>	-1.57	-0.89	-0.49	0.48	0.00	0.00	LK 16		
164	EK1		0	MAX V _z	>	-13.73	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	LK 10		
164	EK1		3800	MIN V _z	>	-13.73	0.00	-0.50	0.00	0.00	0.00	LK 10		
108	EK1		0	MAX M _T	>	-1.36	-0.53	0.49	>	0.97	0.00	LK 11		
165	EK1		0	MIN M _T	>	1.49	-0.53	0.49	>	-0.11	0.00	LK 11		
164	EK1		1900	MAX M _y	>	-13.66	0.00	0.00	0.01	>	0.48	0.00	LK 7	
108	EK1		0	MIN M _y	>	0.00	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00		
164	EK1		1900	MAX M _z	>	-1.22	0.00	0.00	0.05	0.47	>	0.84	LK 14	
164	EK1		1900	MIN M _z	>	-3.06	0.00	0.00	-0.06	0.31	>	-0.85	LK 19	
Querschnitt-Nr. 11: HEB 180 (Abfangträger Dach)														
191	EK1		70	MAX N	>	9.30	1.55	69.02	-0.01	-17.56	-0.56	LK 16		
191	EK1		0	MIN N	>	-7.77	-0.30	19.06	0.00	-4.51	0.08	LK 14		
191	EK1		0	MAX V _y	>	1.12	3.54	82.02	-0.01	-25.80	-1.02	LK 17		
128	EK1		1200	MIN V _y	>	0.55	-6.08	26.67	-0.01	11.93	6.64	LK 15		
191	EK1		0	MAX V _z	>	-2.75	1.36	83.94	-0.01	-23.02	-0.41	LK 11		
177	EK1		1900	MIN V _z	>	0.20	0.68	-15.07	-0.01	0.00	0.00	LK 11		
112	EK1		0	MAX M _T	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
191	EK1		0	MIN M _T	>	0.29	0.77	66.62	>	-0.01	-22.57	-0.24	LK 3	
118	EK1		250	MAX M _y	>	-0.15	0.67	0.17	-0.01	>	40.93	2.73	LK 11	
191	EK1		0	MIN M _y	>	8.04	1.79	81.43	-0.01	>	-26.37	-0.52	LK 15	
123	EK1		0	MAX M _z	>	0.29	1.21	15.39	-0.01	11.75	>	6.64	LK 15	
128	EK1		0	MIN M _z	>	0.33	-5.73	29.29	-0.01	-20.01	>	-1.27	LK 17	
Querschnitt-Nr. 12: HEB 200 (Stütze)														
3	EK1		40	MAX N	>	11.91	-25.45	-2.67	0.00	-0.11	1.02	LK 4		
12	EK1		0	MIN N	>	-372.17	0.03	-2.27	0.00	0.00	0.00	LK 11		
12	EK1		0	MAX V _y	>	-101.61	23.81	-0.37	0.00	0.00	0.00	LK 10		
3	EK1		0	MIN V _y	>	11.87	-25.47	-2.67	0.00	0.00	0.00	LK 4		
20	EK1		0	MAX V _z	>	-70.83	-0.03	9.22	0.02	-49.36	0.32	LK 16		
88	EK1		3000	MIN V _z	>	-83.33	-0.20	-24.86	0.02	-54.96	0.38	LK 15		
20	EK1		0	MAX M _T	>	-68.33	0.33	0.01	>	0.03	-40.59	1.18	LK 3	
60	EK1		0	MIN M _T	>	-2.37	-0.16	-2.68	>	-0.03	4.45	0.48	LK 3	
43	EK1		0	MAX M _y	>	-158.09	-0.04	-12.88	0.00	0.00	-36.80	-0.35	LK 15	
20	EK1		0	MIN M _y	>	-83.18	-0.04	7.16	0.02	>	-54.96	0.38	LK 15	
15	EK1		0	MAX M _z	>	-5.53	5.20	-0.79	0.01	2.42	>	6.72	LK 4	
15	EK1		0	MIN M _z	>	-186.25	-5.20	-4.75	0.02	17.08	>	-8.77	LK 17	
Querschnitt-Nr. 13: RD 20 (Horizontalaussteifung Schwingung)														
152	EK1		4263	MAX N	>	23.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 15		
110	EK1		0	MIN N	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
110	EK1		0	MAX V _y	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
110	EK1		0	MIN V _y	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
110	EK1		0	MAX V _z	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
110	EK1		0	MIN V _z	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
110	EK1		0	MAX M _T	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	0.00		
110	EK1		0	MIN M _T	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	0.00		
110	EK1		0	MAX M _y	>	0.00	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00		
110	EK1		0	MIN M _y	>	0.00	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00		
110	EK1		0	MAX M _z	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	>	0.00	
110	EK1		0	MIN M _z	>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	>	0.00	
Querschnitt-Nr. 14: HEB 120 (Abfangträger Gebäudeabstützung)														
168	EK1		1961	MAX N	>	10.57	-0.08	2.85	0.00	1.77	0.35	LK 9		
169	EK1		0	MIN N	>	-14.01	0.67	-1.41	0.00	-0.94	0.83	LK 12		
173	EK1		0	MAX V _y	>	-0.41	0.71	0.36	0.00	-0.38	0.73	LK 4		
173	EK1		104	MIN V _y	>	-0.33	-1.87	6.30	0.00	-5.89	-1.75	LK 12		
173	EK1		0	MAX V _z	>	-0.33	-1.45	9.91	0.00	-10.30	-1.51	LK 14		
173	EK1		0	MIN V _z	>	-0.31	0.31	-10.59	0.00	11.00	0.35	LK 16		
166	EK1		0	MAX M _T	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	0.00		
166	EK1		0	MIN M _T	>	0.00	0.00	0.00	>	0.00	0.00	0.00		
169	EK1		4100	MAX M _y	>	-1.05	0.01	2.11	0.00	>	11.00	0.32	LK 16	
169	EK1		4100	MIN M _y	>	-4.32	0.46	-2.41	0.00	>	-10.30	-1.47	LK 14	
169	EK1		0	MAX M _z	>	-13.84	0.69	-1.00	0.00	0.00	-0.14	>	0.92	LK 11
173	EK1		0	MIN M _z	>	-0.38	-1.87	6.30	0.00	0.00	-6.55	>	-1.95	LK 12
Querschnitt-Nr.108 - 8 : IS 360/180/8.5/140 - HEB 180 (Kragarme Treppenaufleger)														
95	EK1		280	MAX N	>	24.20	1.51	4.34	-0.03	-11.34	2.31	LK 14		
95	EK1		0	MIN N	>	-16.72	1.27	33.03	0.04	-34.79	0.28	LK 16		

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 40/61

Treppenturm AMO

■ QUERSCHNITTE - SCHNITTGRÖSSEN

Ergebniskombinationen

Stab Nr.	EK	Knoten Nr.	Stelle x [mm]		Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Zugehörige Lastfälle
					N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
11	EK1		0	MAX V _y	-4.13	11.27	41.23	0.00	-28.72	0.02	LK 17
31	EK1		0	MIN V _y	0.79	-10.62	17.96	0.00	-22.15	-0.80	LK 10
29	EK1		0	MAX V _z	22.01	-0.49	87.07	0.00	-83.79	-1.25	LK 11
95	EK1		280	MIN V _z	9.47	-1.34	-7.22	0.03	-7.13	2.09	LK 3
95	EK1		0	MAX M _T	7.64	-1.79	-4.29	0.05	-6.24	1.39	LK 4
95	EK1		0	MIN M _T	2.69	1.46	22.79	-0.04	-25.23	0.78	LK 7
11	EK1		0	MAX M _y	-0.27	-0.72	-4.35	0.00	5.11	0.01	LK 19
29	EK1		0	MIN M _y	22.01	-0.49	87.07	0.00	-83.79	-1.25	LK 11
95	EK1		280	MAX M _z	17.49	-1.63	7.74	-0.03	-17.98	3.01	LK 11
11	EK1		280	MIN M _z	-4.11	11.26	40.99	0.00	-17.20	-3.11	LK 17
Querschnitt-Nr.110 - 11 : IS 360/180/8.5/140 - HEB 180 (Abfangträger Dach)											
132	EK1		280	MAX N	9.29	1.55	69.08	-0.01	-22.39	-0.45	LK 16
132	EK1		0	MIN N	-7.77	-0.30	19.30	0.00	-9.88	-0.01	LK 14
132	EK1		252	MAX V _y	1.11	3.56	82.04	-0.01	-28.10	-0.92	LK 17
132	EK1		280	MIN V _y	-2.73	-0.50	37.31	0.00	-7.61	0.13	LK 6
132	EK1		0	MAX V _z	-2.83	1.37	84.17	-0.01	-46.55	-0.03	LK 11
132	EK1		0	MIN V _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
132	EK1		0	MAX M _T	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
132	EK1		0	MIN M _T	0.23	0.72	66.85	-0.01	-41.26	-0.03	LK 3
132	EK1		0	MAX M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
132	EK1		0	MIN M _y	7.96	1.79	81.67	-0.01	-49.20	-0.02	LK 15
132	EK1		280	MAX M _z	-2.73	-0.50	37.31	0.00	-7.61	0.13	LK 6
132	EK1		280	MIN M _z	1.12	3.54	82.02	-0.01	-25.80	-1.02	LK 17

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 41/61

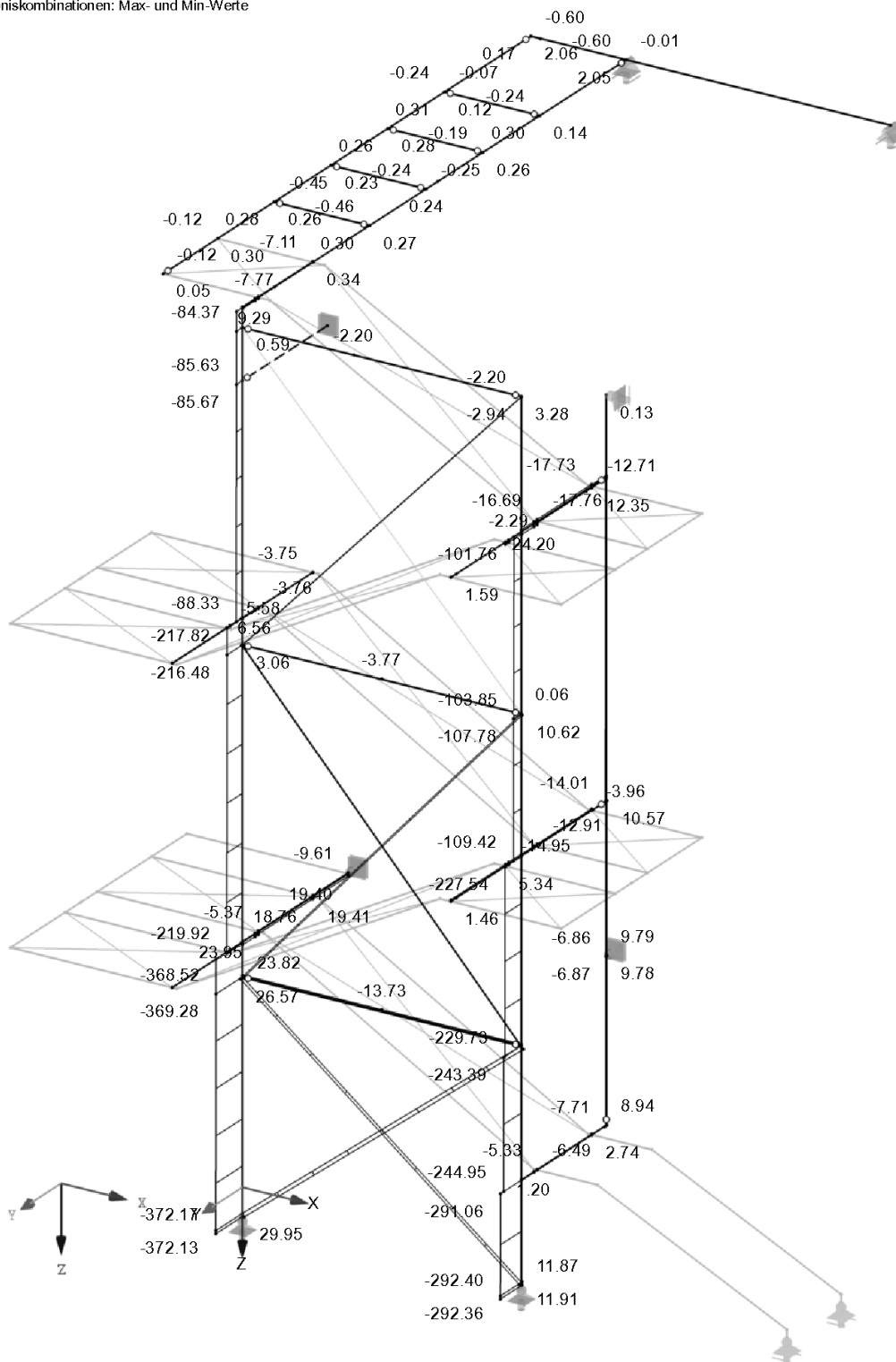
■ SCHNITTGRÖSSEN N

EK1 : Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen N

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max N: 30.11, Min N: -372.17 [kN]

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 42/61

Treppenturm AMO

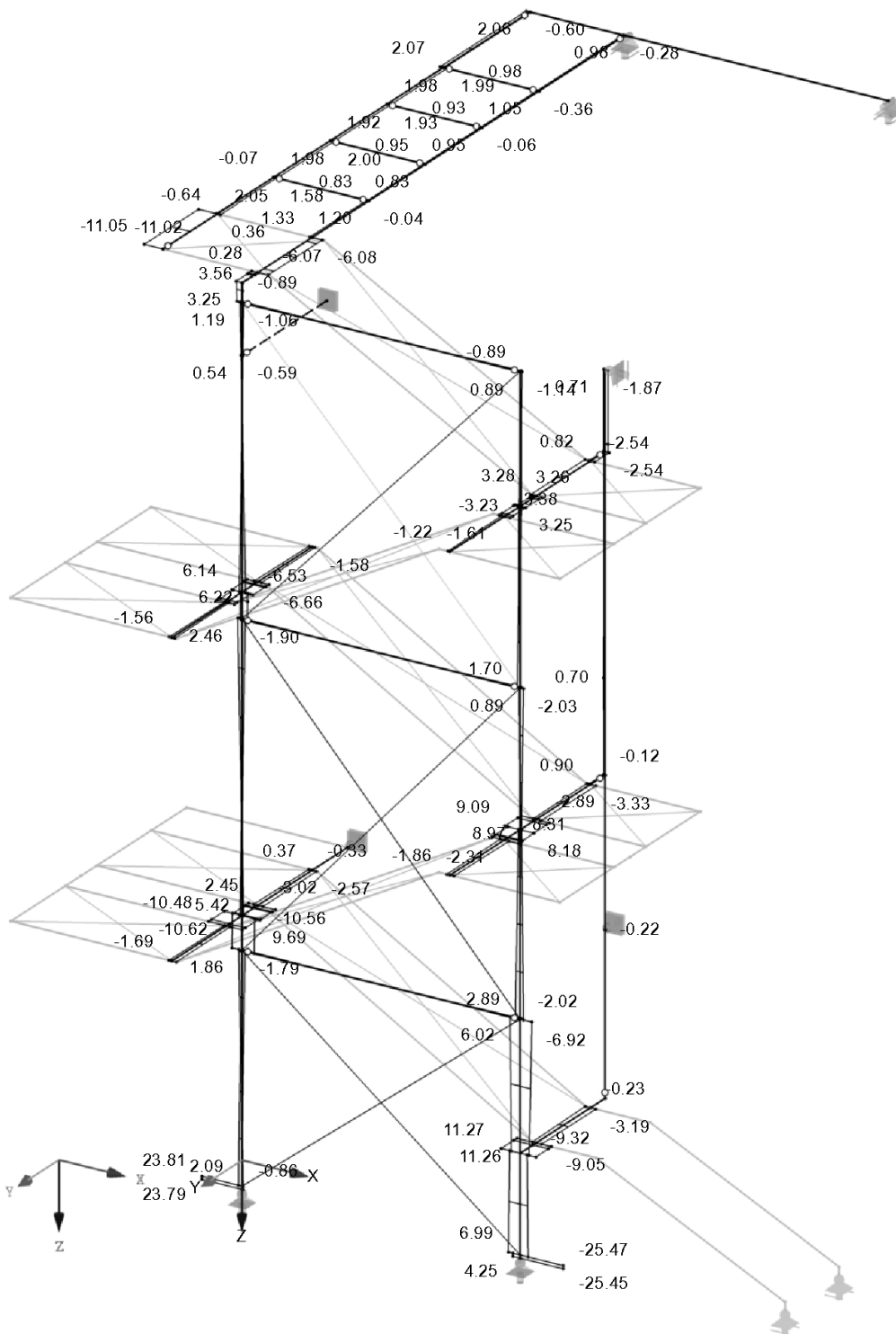
SCHNITTGRÖSSEN V_y

EK1 : Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen V_y

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max V_y : 23.81, Min V_y : -25.47 [kN]

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 43/61

Treppenturm AMO

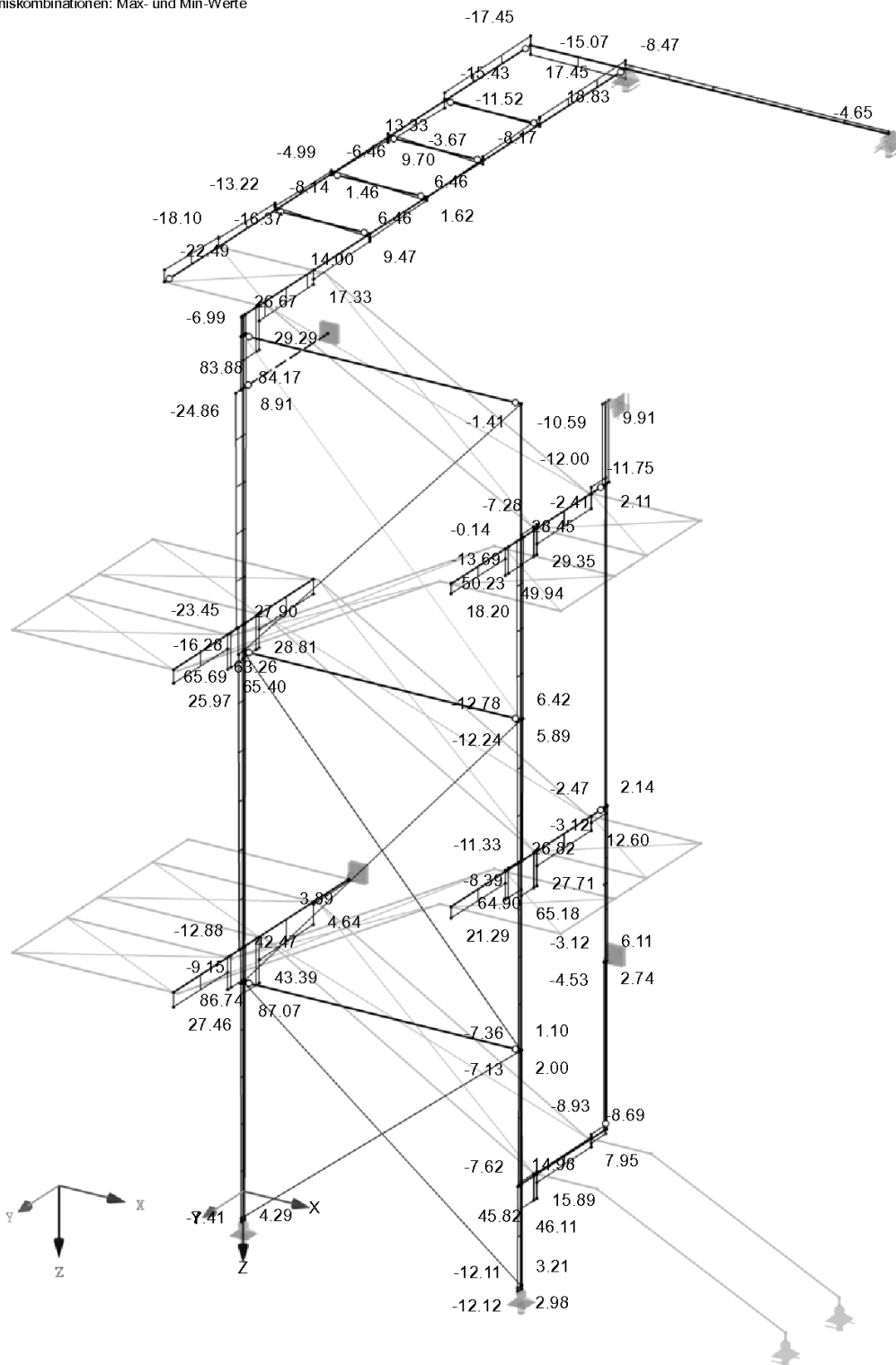
■ SCHNITTGRÖSSEN V_z

EK1 : Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen V_z

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max V_z : 87.07, Min V_z : -24.86 [kN]

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 44/61

Treppenturm AMO

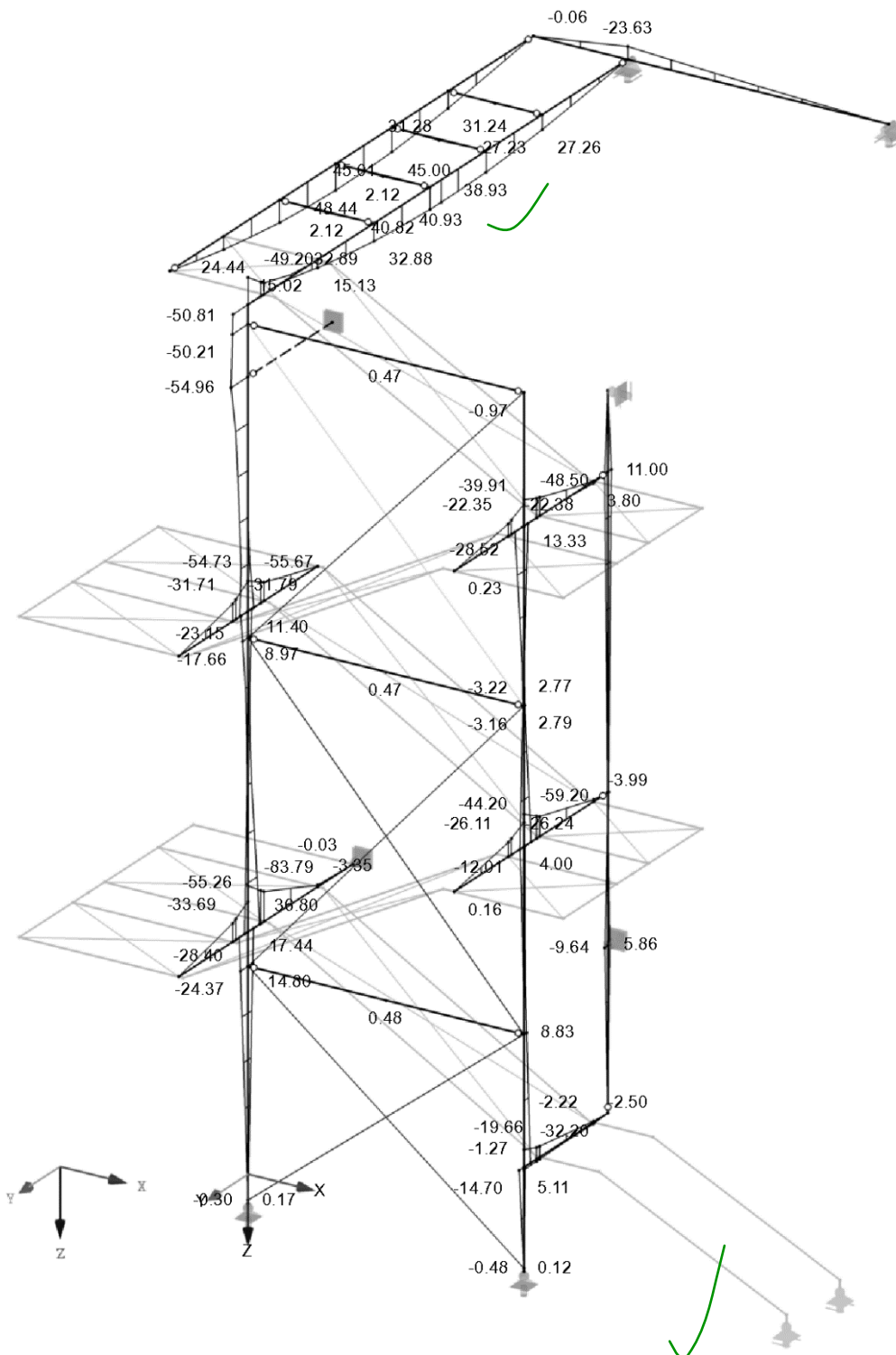
■ SCHNITTGRÖSSEN M_y

EK1 : Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen M-y

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max M-y: 48.44, Min M-y: -83.79 [kNm]

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 45/61

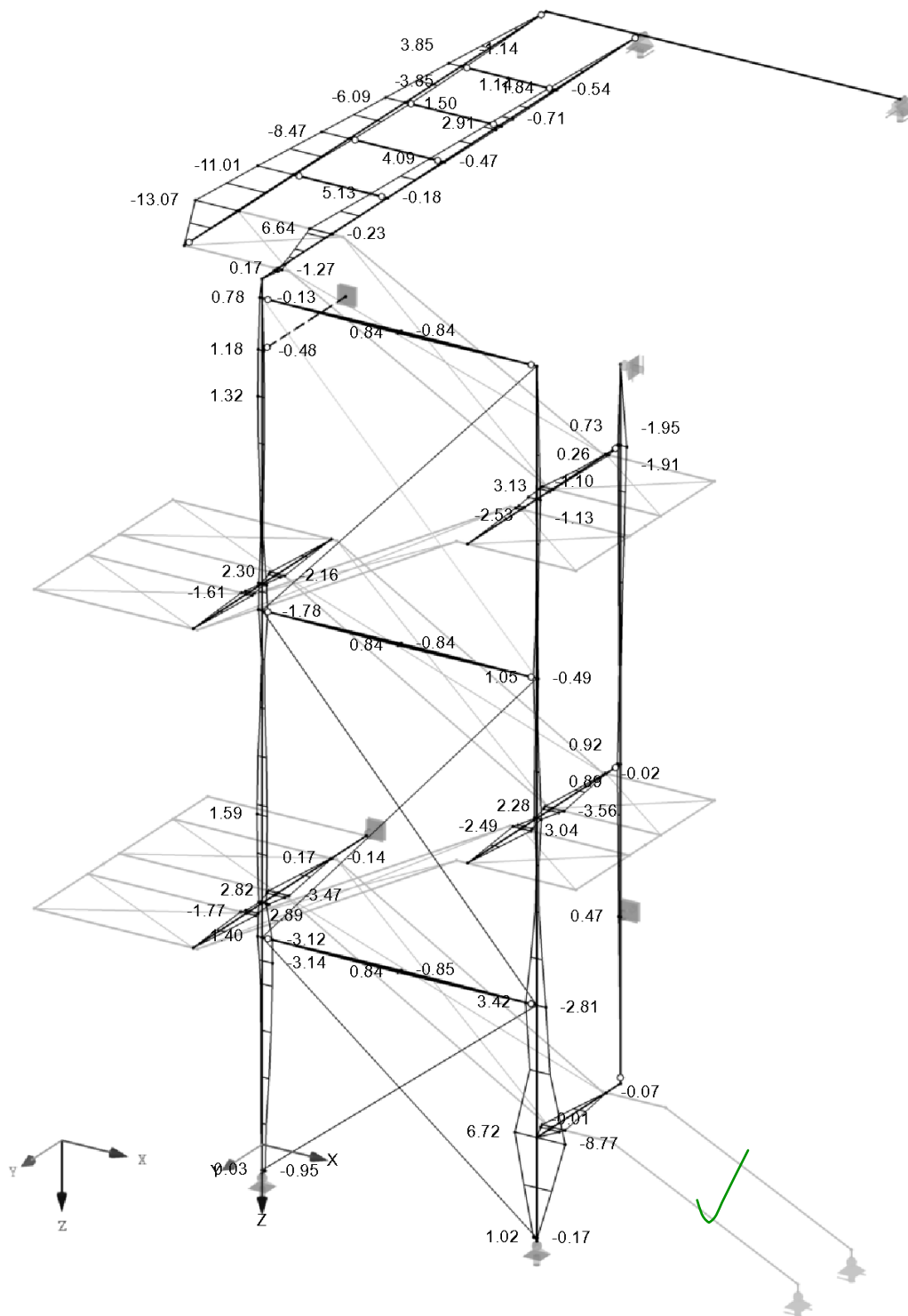
■ SCHNITTGRÖSSEN M_z

EK1 : Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen M-z

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max M-z: 6.72, Min M-z: -13.07 [kNm]

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

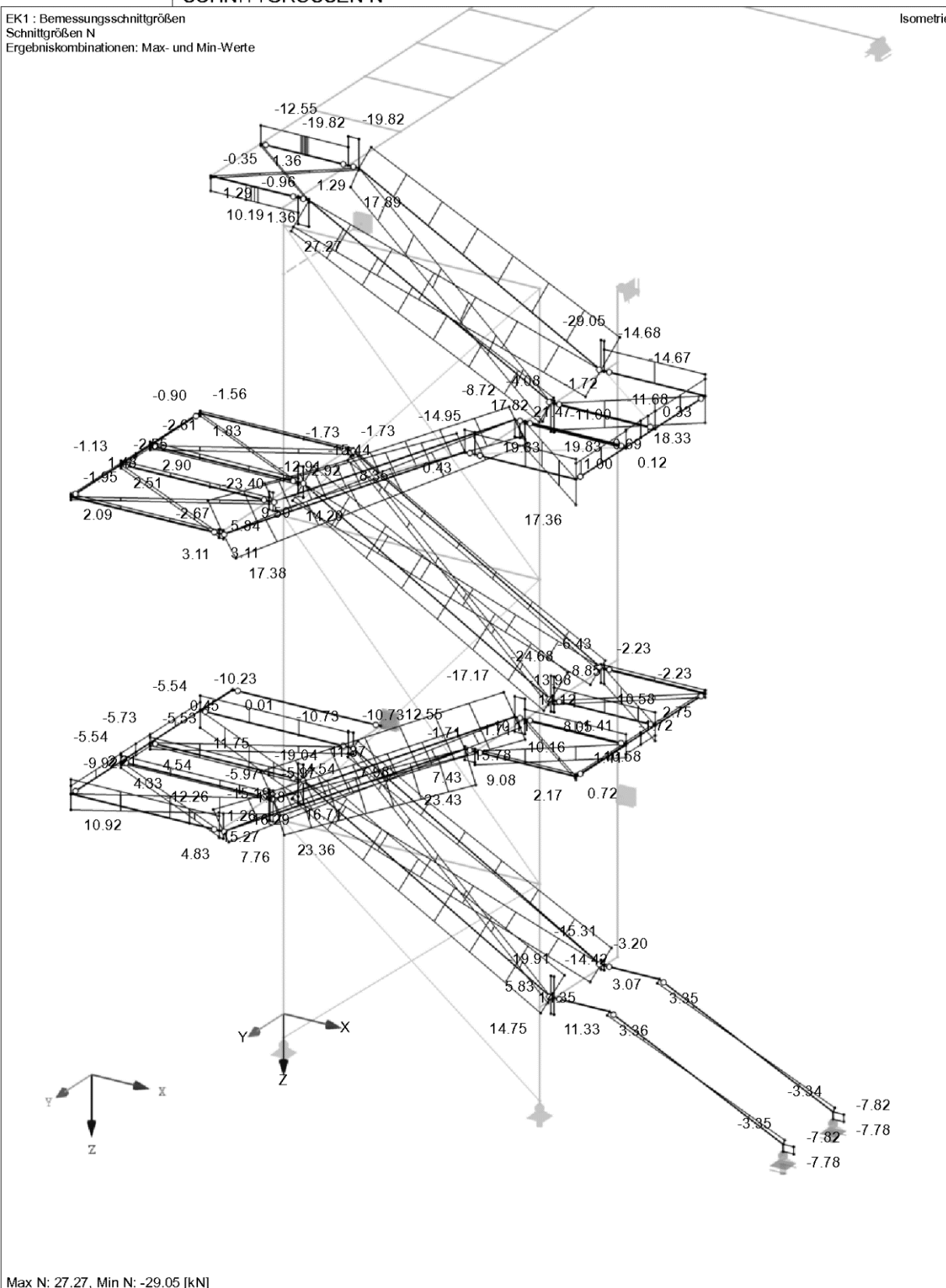
Modell: GR149630341_00

Seite: 46/61

■ SCHNITTGRÖSSEN N

EK1 : Bemessungsschnittgrößen
Schnittgrößen N
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

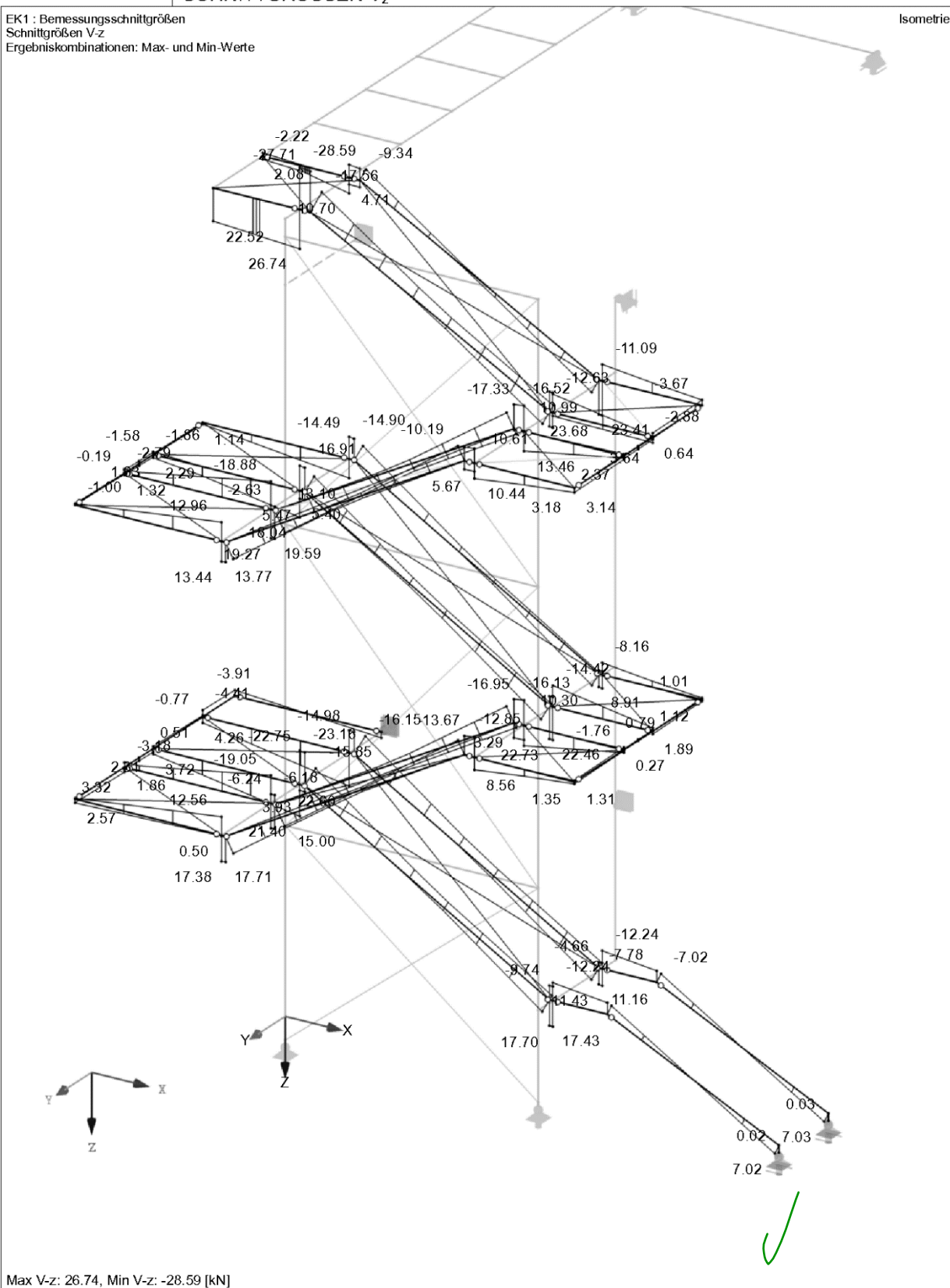
Seite: 47/61

Treppenturm AMO

■ SCHNITTGRÖSSEN V_Z

EK1 : Bemessungsschnittgrößen
Schnittgrößen V-z
Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



Max V-z: 26.74, Min V-z: -28.59 [kN]

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963
Treppenturm AMO

Modell: GR149630341_00

Seite: 48/61

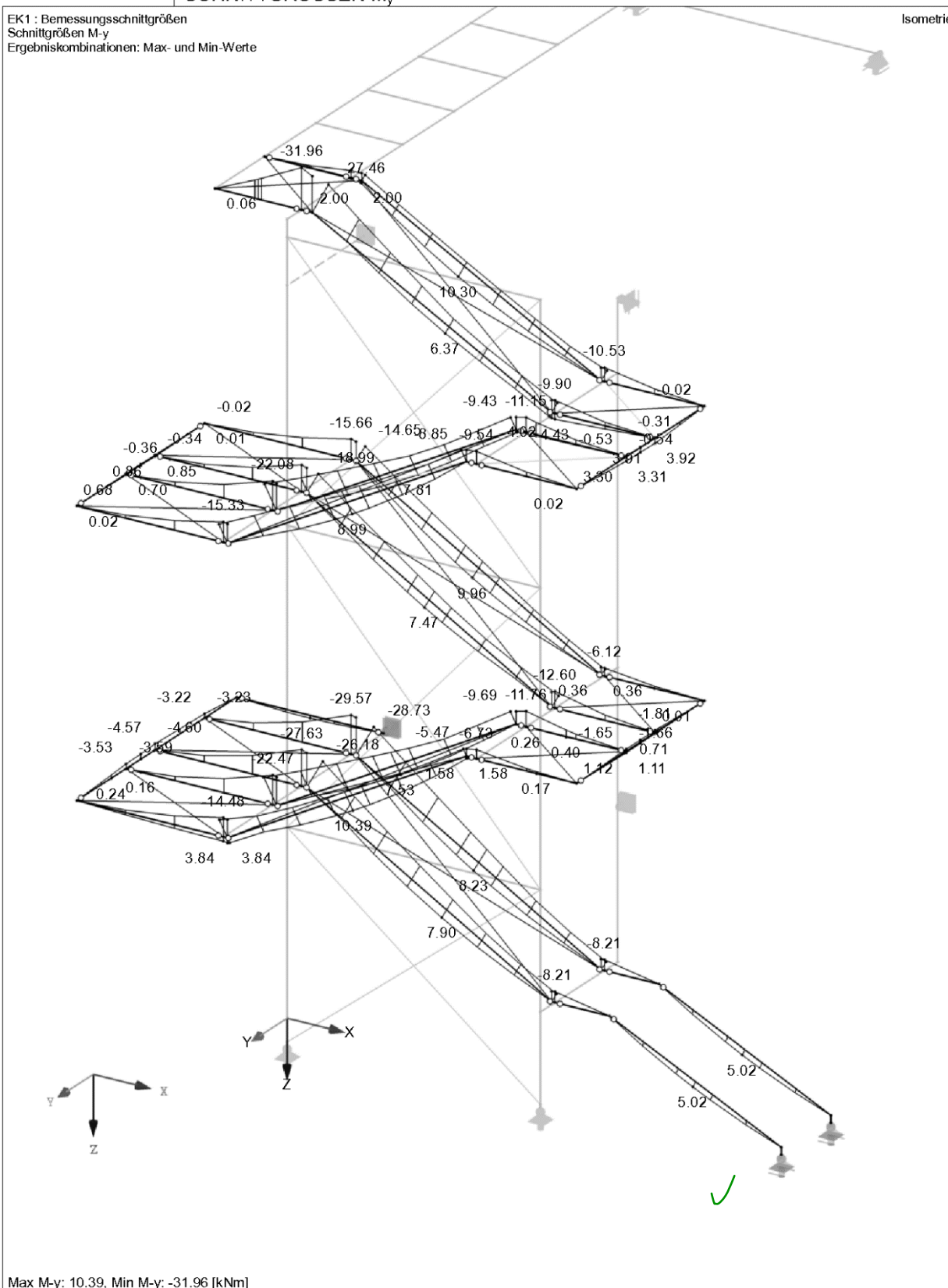
■ SCHNITTGRÖSSEN M_y

EK1 : Bemessungsschnittgrößen

Schnittgrößen M-y

Ergebniskombinationen: Max- und Min-Werte

Isometrie



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 49/61

Treppenturm AMO

■ KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Ergebniskombinationen

Knoten Nr.	EK		Lagerkräfte [kN]			Lagermomente [kNm]			Zugehörige Lastfälle	
			P _x	P _y	P _z	M _x	M _y	M _z		
1	EK1	Max P _x	22.16	0.32	101.63	0.00	0.00	0.00	LK 10	
		Min P _x	-3.08	5.93	350.61	0.00	0.00	0.00	LK 17	
		Max P _y	0.27	9.71	249.88	0.00	0.00	0.00	LK 15	
		Min P _y	-0.10	-5.86	183.24	0.00	0.00	0.00	LK 13	
		Max P _z	0.01	-1.59	372.17	0.00	0.00	0.00	LK 11	
2	EK1	Min P _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Max P _x	3.57	11.08	228.80	0.00	0.00	0.00	LK 17	
		Min P _x	-25.49	2.69	-11.82	0.00	0.00	0.00	LK 4	
		Max P _y	2.66	12.44	166.36	0.00	0.00	0.00	LK 15	
		Min P _y	-0.26	-2.96	20.64	0.00	0.00	0.00	LK 19	
3	EK1	Max P _z	0.70	8.92	292.39	0.00	0.00	0.00	LK 9	
		Min P _z	-25.49	2.69	-11.82	0.00	0.00	0.00	LK 4	
		Max P _y	0.00	0.53	1.39	0.00	0.00	0.00	LK 12	
		Min P _y	0.00	-0.53	0.92	0.00	0.00	0.00	LK 19	
		Max P _z	0.00	0.00	7.82	0.00	0.00	0.00	LK 1	
4	EK1	Min P _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Max P _y	0.00	0.53	1.39	0.00	0.00	0.00	LK 8	
		Min P _y	0.00	-0.53	0.92	0.00	0.00	0.00	LK 19	
		Max P _z	0.00	0.00	7.82	0.00	0.00	0.00	LK 9	
		Min P _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
46	EK1	Max P _y	0.00	17.33	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 14	
		Min P _y	0.00	-32.69	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 16	
		Max M _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Min M _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Max M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
47	EK1	Min M _y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Max M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Min M _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Max P _y	0.00	19.85	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 12	
		Min P _y	0.00	-10.03	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 19	
107	EK1	Max P _y	0.00	5.86	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 14	
		Min P _y	0.00	-10.64	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 16	
		Max P _x	1.87	6.30	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 12	
		Min P _x	-0.71	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 4	
		Max P _y	1.45	9.91	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 14	
109	EK1	Min P _y	-0.34	-10.59	0.00	0.00	0.00	0.00	LK 16	
		Max P _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Min P _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Max P _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Min P _z	0.00	0.00	-4.65	0.00	0.00	0.00	LK 11	
113	EK1	Max M _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Min M _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Max P _x	0.88	0.00	10.41	0.00	0.00	0.00	LK 18	
		Min P _x	-2.99	0.00	36.13	0.00	0.00	0.00	LK 4	
		Max P _z	-2.02	0.00	42.38	0.00	0.00	0.00	LK 11	
115	EK1	Min P _z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Max M _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Min M _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Max P _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		Min P _x	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

STAHL
FA1
Spannungsnachweis

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_00
Treppenturm AMO

Seite: 50/61

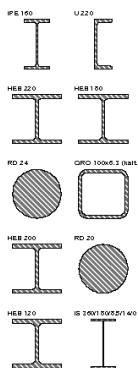
BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	Alle	
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 0.9*LF401 + LF501
	LK2	1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.5*LF401 + LF501
	LK3	1.35*LF101 + 1.5*LF202 - 0.9*LF401 - LF501
	LK4	1.35*LF101 + 1.2*LF202 - 1.5*LF401 - LF501
	LK5	1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401 + LF501
	LK6	1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF501
	LK7	1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501
	LK8	1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF501
	LK9	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401 + LF501
	LK10	1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501
	LK11	1.35*LF101 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF502
	LK12	1.35*LF101 + 1.2*LF202 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF502
	LK13	1.35*LF101 + 1.5*LF301 + 0.9*LF402 + LF502
	LK14	1.35*LF101 + 1.2*LF301 + 1.5*LF402 + LF502
	LK15	1.35*LF101 + 1.5*LF302 - 0.9*LF402 - LF502
	LK16	1.35*LF101 + 1.2*LF302 - 1.5*LF402 - LF502
	LK17	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + LF501 - LF502
	LK18	0.9*LF101 + 0.9*LF201 + 1.5*LF401 + LF501
	LK19	0.9*LF101 + 0.9*LF202 - 1.5*LF402 - LF502

MATERIALIEN

Matl. Nr.	Material-Bezeichnung	Teilsich.-Faktor γ_M [-]	Streckgrenze f_{yk} [kN/cm ²]	Manuell	Grenzspannungen [kN/cm ²]		
					grenz σ_x	grenz τ	grenz σ_v
1	Baustahl S 235	1.00	23.50	<input type="checkbox"/>	23.50	13.57	23.50

QUERSCHNITTE



Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt Bezeichnung	I_x [cm ⁴] A [cm ²]	I_y [cm ⁴] $\alpha_{pl,y}$	I_z [cm ⁴] $\alpha_{pl,z}$	Kommentar
1	1	IPE 160	3.60 20.09	869.30 1.14	68.31 1.57	Bühnenträger Podest oben
2	1	U 220	16.00 37.40	2690.00 1.07	197.00 1.91	Randträger Podest oben
3	1	HEB 220	76.57 91.04	8091.00 1.12	2843.00 1.52	Abfangträger
4	1	HEB 220	76.57 91.04	8091.00 1.12	2843.00 1.52	Unterzüge Podest oben
5	1	U 220	16.00 37.40	2690.00 1.07	197.00 1.91	Treppenwange
6	1	U 220	16.00 37.40	2690.00 1.07	197.00 1.91	Treppenwange
7	1	U 220	16.00 37.40	2690.00 1.07	197.00 1.91	Randträger Zwischenpodeste
8	1	HEB 180	42.16 65.25	3831.00 1.13	1363.00 1.53	Kragarme Treppenaufleger
9	1	RD 24	3.26 4.52	1.63 1.70	1.63 1.70	Verband
10	1	QRO 100x6.3 (kaltgefertigt)	536.00 22.20	314.00 1.22	314.00 1.22	Verband
11	1	HEB 180	42.16 65.25	3831.00 1.13	1363.00 1.53	Abfangträger Dach
12	1	HEB 200	59.28 78.08	5696.00 1.13	2003.00 1.53	Stütze
13	1	RD 20	1.57 3.14	0.79 1.70	0.79 1.70	Horizontalaussteifung Schwingung
14	1	HEB 120	13.84 34.01	864.40 1.15	317.50 1.53	Abfangträger Gebäudeabstützung
108	1	IS 360/180/8.5/14/0	38.40 78.62	17684.50 1.13	1362.50 1.54	Voute
110	1	IS 360/180/8.5/14/0	38.40 78.62	17684.50 1.13	1362.50 1.54	Voute

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 51/61

Treppenturm AMO

■ SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

Quer. Nr.	Stab Nr.	Stelle x [mm]	S-Punkt Nr.	Lastfall	Spannungsart	Spannung [kN/cm ²]		Ausnutzung
						Vorhanden	Limit	
1	IPE 160 - Bühnenträger Podest oben							
	157	650	1	LK15	Sigma gesamt	-1.97	23.50	0.08
	157	1300	13	LK15	Tau gesamt	-1.05	13.57	0.08
2	U 220 - Randträger Podest oben							
	65	650	6	LK15	Sigma gesamt	0.63	23.50	0.03
	65	0	9	LK15	Tau gesamt	0.37	13.57	0.03
3	HEB 220 - Abfangträger							
	174	0	1	LK11	Sigma gesamt	3.23	23.50	0.14
	174	0	13	LK11	Tau gesamt	1.01	13.57	0.07
4	HEB 220 - Unterzüge Podest oben							
	120	625	10	LK15	Sigma gesamt	9.66	23.50	0.41
	127	1200	13	LK11	Tau gesamt	-1.27	13.57	0.09
5	U 220 - Treppenwange							
	130	0	6	LK15	Sigma gesamt	-14.69	23.50	0.63
	6	0	3	LK16	Tau gesamt	3.41	13.57	0.25
6	U 220 - Treppenwange							
	4	1430	6	LK15	Sigma gesamt	2.90	23.50	0.12
	4	2861	9	LK16	Tau gesamt	-0.69	13.57	0.05
7	U 220 - Randträger Zwischenpodeste							
	24	1200	6	LK3	Sigma gesamt	-3.31	23.50	0.14
	181	0	9	LK15	Tau gesamt	0.43	13.57	0.03
8	HEB 180 - Kragarme Treppenaufleger							
	182	0	5	LK11	Sigma gesamt	15.04	23.50	0.64
	182	0	13	LK11	Tau gesamt	6.42	13.57	0.47
9	RD 24 - Verband							
	14	4835	1	LK10	Sigma gesamt	6.66	23.50	0.28
	13	0	1	LK1	Tau gesamt	0.00	13.57	0.00
10	QRO 100x6.3 (kaltgeformt) - Verband							
	164	1900	14	LK16	Sigma gesamt	1.98	23.50	0.08
	108	3800	6	LK11	Tau gesamt	1.07	13.57	0.08
11	HEB 180 - Abfangträger Dach							
	160	1250	6	LK15	Sigma gesamt	11.79	23.50	0.50
	191	0	13	LK11	Tau gesamt	6.22	13.57	0.46
12	HEB 200 - Stütze							
	88	3000	10	LK15	Sigma gesamt	-10.91	23.50	0.46
	88	3000	13	LK15	Tau gesamt	-1.59	13.57	0.12
13	RD 20 - Horizontalaussteifung Schwingung							
	152	4263	1	LK15	Sigma gesamt	7.46	23.50	0.32
	110	0	1	LK1	Tau gesamt	0.00	13.57	0.00
14	HEB 120 - Abfangträger Gebäudeabstützung							
	169	4100	6	LK14	Sigma gesamt	-10.06	23.50	0.43
	173	0	13	LK16	Tau gesamt	-1.56	13.57	0.11
108/8	IS 360/180/8.5/14/0 - HEB 180							
	29	280	5	LK11	Sigma gesamt	15.04	23.50	0.64
	29	280	13	LK11	Tau gesamt	6.42	13.57	0.47
110/11	IS 360/180/8.5/14/0 - HEB 180							
	132	280	5	LK17	Sigma gesamt	6.75	23.50	0.29
	132	280	13	LK11	Tau gesamt	6.22	13.57	0.46
110/11	IS 360/180/8.5/14/0 - HEB 180							
	132	280	13	LK11	Sigma-v	10.77	23.50	0.46

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

STAHL
FA2
Bauteilnachweis Stützen
yM1

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 52/61

Treppenturm AMO

BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe: 12, 15, 20, 21, 38, 43, 60, 66, 83, 88, 105, 109, 162, 163
 Zu bemessende Stabsätze: 1, 2

Zu bemessende Lastkombinationen:

LK1	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 0.9*LF401 + LF501
LK2	1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.5*LF401 + LF501
LK3	1.35*LF101 + 1.5*LF202 - 0.9*LF401 - LF501
LK4	1.35*LF101 + 1.2*LF202 - 1.5*LF401 - LF501
LK5	1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401 + LF501
LK6	1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF502
LK7	1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501
LK8	1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF502
LK9	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401 + LF501
LK10	1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501
LK11	1.35*LF101 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF502
LK12	1.35*LF101 + 1.2*LF202 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF502
LK13	1.35*LF101 + 1.5*LF301 + 0.9*LF402 + LF502
LK14	1.35*LF101 + 1.2*LF301 + 1.5*LF402 + LF502
LK15	1.35*LF101 + 1.5*LF302 - 0.9*LF402 - LF502
LK16	1.35*LF101 + 1.2*LF302 - 1.5*LF402 - LF502
LK17	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + LF501 - LF502
LK18	0.9*LF101 + 0.9*LF201 + 1.5*LF401 + LF501
LK19	0.9*LF101 + 0.9*LF202 - 1.5*LF402 - LF502

MATERIALIEN

Matl. Nr.	Material-Bezeichnung	Teilsich.-Faktor $\gamma_M [-]$	Streckgrenze $f_{yk} [kN/cm^2]$	Grenzspannungen [kN/cm ²]			
				Manuell	grenz σ_x	grenz τ	grenz σ_v
1	Baustahl S 235*	1.10	23.50	<input type="checkbox"/>	21.36	12.33	21.36

QUERSCHNITTE



Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt Bezeichnung	$I_x [cm^4]$ A [cm ²]	$I_y [cm^4]$ $\alpha_{pl,y}$	$I_z [cm^4]$ $\alpha_{pl,z}$	Kommentar
12	1	HEB 200	59.28 78.08	5696.00 1.13	2003.00 1.53	Stütze

SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

Quer. Nr.	Stab Nr.	Stelle x [mm]	S-Punkt Nr.	Lastfall	Spannungsart	Spannung [kN/cm ²]		Ausnutzung
						Vorhanden	Limit	
12	HEB 200 - Stütze							
	88	3000	10	LK15	Sigma gesamt	-10.91	21.36	0.51
	88	3000	13	LK15	Tau gesamt	-1.59	12.33	0.13
	88	3000	10	LK15	Sigma-v	10.91	21.36	0.51

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

STAHL EC3
FA3
Stabilitätsnachweise

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_00
Treppenturm AMO

Seite: 53/61

BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	108,164,165
Zu bemessende Stabsätze:	
Nationaler Anhang:	DIN
Tragfähigkeitsnachweise	
Zu bemessende Lastkombinationen:	
LK1	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 0.9*LF401 + LF501
LK2	1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.5*LF401 + LF501
LK3	1.35*LF101 + 1.5*LF202 - 0.9*LF401 - LF501
LK4	1.35*LF101 + 1.2*LF202 - 1.5*LF401 - LF501
LK5	1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401 + LF501
LK6	1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF502
LK7	1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501
LK8	1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF502
LK9	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401 + LF501
LK10	1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501
LK11	1.35*LF101 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF502
LK12	1.35*LF101 + 1.2*LF202 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF502
LK13	1.35*LF101 + 1.5*LF301 + 0.9*LF402 + LF502
LK14	1.35*LF101 + 1.2*LF301 + 1.5*LF402 + LF502
LK15	1.35*LF101 + 1.5*LF302 - 0.9*LF402 - LF502
LK16	1.35*LF101 + 1.2*LF302 - 1.5*LF402 - LF502
LK17	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + LF501 - LF502
LK18	0.9*LF101 + 0.9*LF201 + 1.5*LF401 + LF501
LK19	0.9*LF101 + 0.9*LF202 - 1.5*LF402 - LF502

DETAILS

Stabilitätsanalyse	
Stabilität untersuchen	<input checked="" type="checkbox"/>
Biegung um 'starke' Achse y	
Ersatzstabverfahren nach 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Einflüsse aus Theorie II. Ordnung nach 5.2.2(4) durch Erhöhung der Biegemomente erfassen	<input type="checkbox"/>
Biegung um 'schwache' Achse z	
Ersatzstabverfahren nach 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Einflüsse aus Theorie II. Ordnung nach 5.2.2(4) durch Erhöhung der Biegemomente erfassen	<input type="checkbox"/>
Ermittlungsart des idealen Biegedrillknickmoments	
Für Stäbe:	Automatisch mittels Eigenwertmethode
Lastangriff der positiven Querlasten:	Am Profilrand zum Schubmittelpunkt gerichtet (z.B. am oberen Flansch, destabilisierende Wirkung)
Modelltyp nach Tabelle B.3	
Verschieblich y - y (C _{my} = 0,9)	<input type="checkbox"/>
Verschieblich z - z (C _{mz} = 0,9)	<input type="checkbox"/>
Grenzwerte für den Stabilitätsnachweis	
Kleine Momente und Druckkräfte nicht berücksichtigen, falls:	
N _{Ed} / N _{pl} ≤	0.01
M _{y,Ed} / M _{pl,y,Rd} ≤	0.01
M _{x,Ed} / M _{pl,x,Rd} ≤	0.01
Grenzschubspannung infolge Torsion:	
τ _{Ed} / τ _{Rd} ≤	0.05
Stabilitätsanalyse für Stabsätze nach	- 6.3.3 Ersatzstabverfahren
Klassifizierung der Querschnitte	
Ermittlungsart von ψ ₁ und α ₁ nach Tabelle 5.2:	N _{Ed} und M _{Ed} gleichmäßig erhöhen
Für grenz-c/t der Klasse 3, Materialbeiwert z nach 5.5.2(9) erhöhen	<input checked="" type="checkbox"/>
Für die Klassifizierung aller unterstützter Querschnittstypen	<input type="checkbox"/>
DUENQ verwenden (nur Klassen 3 und 4 zulässig)	
Klassifikation der gekrümmten Teile ignorieren	<input checked="" type="checkbox"/>
falls c/t ≤	5.00
Optionen	
Elastische Bemessung (auch für Querschnitte Klasse 1 oder 2)	<input type="checkbox"/>
Stabilitätsnachweise mit Schnittgrößen nach Th. II. Ordnung	
γ _{M1} für die Ermittlung der Querschnittsbeanspruchbarkeit verwenden	<input type="checkbox"/>
Querschnittsnachweis nach M+N	
Lineare Interaktion nach 6.2.1(7) verwenden	<input type="checkbox"/>
Querschnitte mit Klasse 4 und Torsion	
τ _{Ed} / τ _{Rd} ≤	0.05
Wölbkrafttorsion	
Wölbkraftanalyse durchführen (7 Freiheitsgrade)	<input type="checkbox"/>
Verformbarkeit	
Erweiterte plastische Querschnittsnachweise nach [1] und [2] durchführen	<input type="checkbox"/>
Kaltgeformt	
Nachweis für kaltgeformte Profile nach EN 1993-1-3 durchführen	<input type="checkbox"/>
Stabschlankheiten	
Stäbe mit	λ _{mit}
Nur Zug:	300
Druck / Biegung:	200
Schweißnähenachweis	
Schweißnähe bemessen	<input type="checkbox"/>

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 54/61

Treppenturm AMO

NATIONALER ANHANG

Teilsicherheitsbeiwerte nach 6.1, Anmerkung 2B		
Für Beanspruchbarkeit von Querschnitten γ_{M0}	1.00	
Für Beanspruchbarkeit von Bauteilen durch Stabilitätsversagen (untersucht nach Abs. 6.3) γ_{M1} :	1.10	
Für Beanspruchbarkeit von Querschnitten bei Bruchversagen infolge von Zugbeanspruchung γ_{M2} :	1.25	
Brandeigenschaften		
$\gamma_{M,fi}$	1.00	
Schub nach 6.2.6(3) und Schubbeulen nach EN 1993-1-5		
Faktor η :	1.20	
Parameter für Biegedrillknicken		
Imperfektionsbeiwerte der Biegedrillknicklinien nach Tabelle 6.3		
Knicklinie a:	0.21	
Knicklinie b:	0.34	
Knicklinie c:	0.49	
Knicklinie d:	0.76	
Faktor f zur Modifizierung von χ_{LT} nach 6.3.2.3(2) anwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	
Parameter für χ_{LT} nach 6.3.2.3(1):		
I-Profil gewalzt		
$\lambda_{LT,0}$:	0.40	
β :	0.75	
I-Profil geschweißt		
$\lambda_{LT,0}$:	0.40	
β :	0.75	
Biegedrillknicklinien ermitteln:	Falls möglich, nach 6.3.2.3, Gl. (6.57), sonst nach 6.3.2.2, Gl. (6.56)	
Interaktionsfaktoren für 6.3.3(4) bestimmen nach Verfahren:	nach Annex B	
Gebrauchstauglichkeit-Grenzwerte (Verschiebungen) nach 7.2		
Kombination der Einwirkungen (Tabelle A1.4 der EN 1990):		
	Kragträger	
GC: Charakteristisch	L / 300	$L_c / 150$
GH: Häufig	L / 200	$L_c / 100$
GQ: Quasi-ständig	L / 200	$L_c / 100$
Allgemeines Verfahren nach 6.3.4		
Das allgemeine Verfahren auch für Querschnitte verwenden, die keine I-Form haben	<input type="checkbox"/>	
Allgemeines Verfahren für Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 verwenden	<input type="checkbox"/>	
Europäische Biegedrillknickkurve nach [5] verwenden	<input type="checkbox"/>	
Johannes Caspar Naumes Verfahren für Nachweis für aus-der-Ebene Stabilität verwenden	<input type="checkbox"/>	
Interpolation nach Gl. (6.66) verwenden	<input type="checkbox"/>	
Parameter für nichtrostenden Stahl (EN 1993-1-4)		
Teilsicherheitsbeiwerte nach 5.1		
Für Widerstand von Querschnitten		
γ_{M0}	1.10	
Für Widerstand von Bauteilen bei Stabilitätsversagen (für Bemessung nach 6.3)	1.10	
γ_{M1}	1.10	
Für Beanspruchbarkeit von Querschnitten bei Bruchversagen infolge Zugbeanspruchung	1.25	
γ_{M2}	1.25	
Schub nach 5.6(2) und Schubbeulen	1.20	
η	1.20	
Parameter für Stabilitätsnachweis		
Imperfektionsbeiwert	α	
Knicken		
Kaltgeformte offene Profile	0.49	
Hohlprofile (geschweißt oder nahtlos)	0.49	
Geschweißte offene Profile (um die starke Achse)	0.49	
Geschweißte offene Profile (um die schwache Achse)	0.76	
Drillknicken und Biegedrillknicken	0.34	
Alle Bauteile	0.34	
Parameter für ϕ	λ_0	
Knicken		
Kaltgeformte offene Profile	0.40	
Hohlprofile (geschweißt oder nahtlos)	0.40	
Geschweißte offene Profile (um die starke Achse)	0.20	
Geschweißte offene Profile (um die schwache Achse)	0.20	
Drillknicken und Biegedrillknicken	0.20	
Alle Bauteile	0.20	
Imperfektionsbeiwert	α_{LT}	
Kaltgeformte Querschnitte und Hohlprofile (geschweißt und nahtlos)	0.34	
Geschweißte offene Querschnitte und andere Querschnitte	0.76	
Kaltgeformt (EN 1993-1-3)		
Teilsicherheitsbeiwerte nach 2(3)		
Für Querschnittstragfähigkeit, begrenzt durch ausgeprägtes Fließen des Querschnitts unter Einbeziehung lokalen Beulens oder Profilverformung von Querschnitten	1.10	
γ_{M0}	1.10	

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_00 Seite: 55/61
 Treppenturm AMO

NATIONALER ANHANG

Für Tragfähigkeit von Bauteilen und Blechkonstruktionen, bei denen sich ein globales Stabilitätsversagen einstellt	1.10
γ _{M1} Für Tragfähigkeit von Nettoquerschnitten an Schraubenlöchern	1.25
γ _{M2}	
Teilsicherheitsbeiwert für Nachweise des Grenzzustandes der Gebrauchstauglichkeit nach 2(5)	1.00
γ _{M,ser}	
Abminderungsfaktor für f _y und f _t nach Tabelle 3.1a, Anmerkung 1	
Abminderungsfaktor für Stahlbleche mit weniger als 3 mm Dicke	1.00

MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm ²]	Schubmodul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f _{yk} [kN/cm ²]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 235 | DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0



QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnittstyp	Maximale Ausnutzung	Kommentar
10	1	QRO 100x6.3 (kaltgefertigt)	Hohlprofil gewalzt	0.11	Verband

KNICKLÄNGEN - STÄBE

Stab Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken					
		möglich	k _{σ,y}	L _{cr,y} [mm]	möglich	k _{σ,z}	L _{cr,z} [mm]	möglich	k _z	k _w	L _w [mm]	L _T [mm]	
108	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	3800	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	3800	<input type="checkbox"/>				3800	3800
164	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	3800	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	3800	<input type="checkbox"/>				3800	3800
165	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	3800	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	3800	<input type="checkbox"/>				3800	3800

PARAMETER - STÄBE

Stab Nr.	Bezeichnung	Parameter
108	Querschnitt	10 - QRO 100x6.3 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
164	Querschnitt	10 - QRO 100x6.3 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>
165	Querschnitt	10 - QRO 100x6.3 (kaltgefertigt)
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>
	Querschnittsfläche für Zugnachweis	<input type="checkbox"/>

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 56/61

Treppenturm AMO

NACHWEISE STABWEISE

Stab Nr.	Stelle x [mm]	LF/LK/EK	Nachweis	Gleichung Nr.	Bezeichnung	
108	Querschnitt Nr. 10 - QRO 100x6.3 (kaltgefertigt)					
	2280	LK3	0.00	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	1900	LK4	0.03	≤ 1	CS111)	Querschnittsnachweis - Biegung um y-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	3800	LK8	0.00	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	3800	LK16	0.01	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0	LK1	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	0	LK11	0.06	≤ 1	CS131)	Querschnittsnachweis - Torsion nach 6.2.7
	3800	LK11	0.00	≤ 1	CS132)	Querschnittsnachweis - Torsion und Querkraft nach 6.2.7(9)
	0	LK12	0.01	≤ 1	CS137)	Querschnittsnachweis - Torsion und Querkraft nach 6.2.7(9)
	1900	LK4	0.03	≤ 1	CS141)	Querschnittsnachweis - Biegung und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	1900	LK14	0.01	≤ 1	CS161)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung und Querkraft nach 6.2.6, 6.2.7 und 6.2.9
	1900	LK2	0.03	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1900	LK3	0.03	≤ 1	CS186)	Querschnittsnachweis - Biegung, Querkraft, Torsion und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1900	LK16	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	1900	LK12	0.01	≤ 1	CS226)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Querkraft, Torsion und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
1900	LK12	0.11	≤ 1	CS271)	Querschnittsnachweis - Normalspannung und Torsion - Elastische Bemessung	
164	Querschnitt Nr. 10 - QRO 100x6.3 (kaltgefertigt)					
	0	LK17	0.01	≤ 1	CS101)	Querschnittsnachweis - Zug nach 6.2.3
	1900	LK10	0.03	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	3800	LK10	0.00	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0	LK19	0.01	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0	LK1	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	1900	LK12	0.01	≤ 1	CS161)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung und Querkraft nach 6.2.6, 6.2.7 und 6.2.9
	1900	LK7	0.03	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
	1900	LK14	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9
	0	LK10	0.06	≤ 1	ST301)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
0	LK10	0.06	≤ 1	ST311)	Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)	
1900	LK10	0.09	≤ 1	ST364)	Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2	
165	Querschnitt Nr. 10 - QRO 100x6.3 (kaltgefertigt)					
	3800	LK8	0.00	≤ 1	CS101)	Querschnittsnachweis - Zug nach 6.2.3
	1900	LK18	0.01	≤ 1	CS102)	Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	1900	LK3	0.03	≤ 1	CS111)	Querschnittsnachweis - Biegung um y-Achse nach 6.2.5 - Klasse 1 oder 2
	0	LK2	0.00	≤ 1	CS121)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6
	0	LK19	0.01	≤ 1	CS123)	Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6
	0	LK1	0.00	≤ 1	CS126)	Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	1900	LK3	0.03	≤ 1	CS141)	Querschnittsnachweis - Biegung und Querkraft nach 6.2.5 und 6.2.8
	1900	LK16	0.01	≤ 1	CS161)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung und Querkraft nach 6.2.6, 6.2.7 und 6.2.9
	1900	LK2	0.03	≤ 1	CS181)	Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.1
1900	LK14	0.01	≤ 1	CS221)	Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9	

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

STAHL EC3
FA4
Ergänzender
Stabilitätsnachweis
Stützen

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 57/61

Treppenturm AMO

BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:		
Zu bemessende Stabsätze:	1,2	
Nationaler Anhang:	DIN	
Tragfähigkeitsnachweise		
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 0.9*LF401 + LF501
	LK2	1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.5*LF401 + LF501
	LK3	1.35*LF101 + 1.5*LF202 - 0.9*LF401 - LF501
	LK4	1.35*LF101 + 1.2*LF202 - 1.5*LF401 - LF501
	LK5	1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401 + LF501
	LK6	1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF502
	LK7	1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501
	LK8	1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF502
	LK9	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401 + LF501
	LK10	1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401 + LF501
	LK11	1.35*LF101 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402 + LF502
	LK12	1.35*LF101 + 1.2*LF202 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402 + LF502
	LK13	1.35*LF101 + 1.5*LF301 + 0.9*LF402 + LF502
	LK14	1.35*LF101 + 1.2*LF301 + 1.5*LF402 + LF502
	LK15	1.35*LF101 + 1.5*LF302 - 0.9*LF402 - LF502
	LK16	1.35*LF101 + 1.2*LF302 - 1.5*LF402 - LF502
	LK17	1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + LF501 - LF502
	LK18	0.9*LF101 + 0.9*LF201 + 1.5*LF401 + LF501
	LK19	0.9*LF101 + 0.9*LF202 - 1.5*LF402 - LF502

DETAILS

Stabilitätsanalyse	
Stabilität untersuchen	<input checked="" type="checkbox"/>
Biegung um 'starke' Achse y	
Ersatzstabverfahren nach 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Einflüsse aus Theorie II. Ordnung nach 5.2.2(4) durch Erhöhung der Biegemomente erfassen	<input type="checkbox"/>
Biegung um 'schwache' Achse z	
Ersatzstabverfahren nach 6.3	<input checked="" type="checkbox"/>
Einflüsse aus Theorie II. Ordnung nach 5.2.2(4) durch Erhöhung der Biegemomente erfassen	<input type="checkbox"/>
Ermittlungsart des idealen Biegedrillknickmoments	
Für Stäbe:	Automatisch mittels Eigenwertmethode
Lastangriff der positiven Querlasten:	Im Schubmittelpunkt
Modelltyp nach Tabelle B.3	
Verschieblich y - y ($C_{my} = 0,9$)	<input type="checkbox"/>
Verschieblich z - z ($C_{mz} = 0,9$)	<input type="checkbox"/>
Grenzwerte für den Stabilitätsnachweis	
Kleine Momente und Druckkräfte nicht berücksichtigen, falls:	
$N_{Ed} / N_{pl,Rd} \leq$	0.01
$M_{y,Ed} / M_{pl,y,Rd} \leq$	0.01
$M_{z,Ed} / M_{pl,z,Rd} \leq$	0.01
Grenzschubspannung infolge Torsion:	
$\tau_{L,Ed} / \tau_{L,Rd} \leq$	0.06
Stabilitätsanalyse für Stabsätze nach	- 6.3.3 Ersatzstabverfahren
Klassifizierung der Querschnitte	
Ermittlungsart von ψ und α nach Tabelle 5.2:	N_{Ed} und M_{Ed} gleichmäßig erhöhen
Für grenz-c/t der Klasse 3, Materialbeiwert γ nach 5.5.2(9) erhöhen	<input checked="" type="checkbox"/>
Für die Klassifizierung aller unterstützter Querschnittstypen	<input type="checkbox"/>
DUENQ verwenden (nur Klassen 3 und 4 zulässig)	
Klassifikation der gekrümmten Teile ignorieren	<input checked="" type="checkbox"/>
falls $c/t \leq$	5.00
Optionen	
Elastische Bemessung (auch für Querschnitte Klasse 1 oder 2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Stabilitätsnachweise mit Schnittgrößen nach Th. II. Ordnung	
γ_{M1} für die Ermittlung der Querschnittsbeanspruchbarkeit verwenden	<input type="checkbox"/>
Querschnittsnachweis nach M+N	
Lineare Interaktion nach 6.2.1(7) verwenden	<input type="checkbox"/>
Querschnitte mit Klasse 4 und Torsion	
$\tau_{L,Ed} / \tau_{L,Rd} \leq$	0.05
Wölbkrafttorsion	
Wölbkraftanalyse durchführen (7 Freiheitsgrade)	<input type="checkbox"/>
Verformbarkeit	
Erweiterte plastische Querschnittsnachweise nach [1] und [2] durchführen	<input type="checkbox"/>
Kaltgeformt	
Nachweis für kaltgeformte Profile nach EN 1993-1-3 durchführen	<input type="checkbox"/>
Stabschlankheiten	
Stäbe mit	λ_{lim}
Nur Zug:	300
Druck / Biegung:	200
Schweißnähenachweis	
Schweißnähe bemessen	<input type="checkbox"/>

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 58/61

Treppenturm AMO

NATIONALER ANHANG

Teilsicherheitsbeiwerte nach 6.1, Anmerkung 2B		
Für Beanspruchbarkeit von Querschnitten γ_{M0}	1.00	
Für Beanspruchbarkeit von Bauteilen durch Stabilitätsversagen (untersucht nach Abs. 6.3) γ_{M1} :	1.10	
Für Beanspruchbarkeit von Querschnitten bei Bruchversagen infolge von Zugbeanspruchung γ_{M2} :	1.25	
Brandeigenschaften		
$\gamma_{M,fi}$	1.00	
Schub nach 6.2.6(3) und Schubbeulen nach EN 1993-1-5		
Faktor η :	1.20	
Parameter für Biegedrillknicken		
Imperfektionsbeiwerte der Biegedrillknicklinien nach Tabelle 6.3		
Knicklinie a:	0.21	
Knicklinie b:	0.34	
Knicklinie c:	0.49	
Knicklinie d:	0.76	
Faktor f zur Modifizierung von χ_{LT} nach 6.3.2.3(2) anwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	
Parameter für χ_{LT} nach 6.3.2.3(1):		
I-Profil gewalzt		
$\lambda_{LT,0}$:	0.40	
β :	0.75	
I-Profil geschweißt		
$\lambda_{LT,0}$:	0.40	
β :	0.75	
Biegedrillknicklinien ermitteln:	Falls möglich, nach 6.3.2.3, Gl. (6.57), sonst nach 6.3.2.2, Gl. (6.56)	
Interaktionsfaktoren für 6.3.3(4) bestimmen nach Verfahren:	nach Annex B	
Gebrauchstauglichkeit-Grenzwerte (Verschiebungen) nach 7.2		
Kombination der Einwirkungen (Tabelle A1.4 der EN 1990):		
	Kragträger	
GC: Charakteristisch	L / 300	$L_c / 150$
GH: Häufig	L / 200	$L_c / 100$
GQ: Quasi-ständig	L / 200	$L_c / 100$
Allgemeines Verfahren nach 6.3.4		
Das allgemeine Verfahren auch für Querschnitte verwenden, die keine I-Form haben	<input type="checkbox"/>	
Allgemeines Verfahren für Stabilitätsnachweis nach 6.3.4 verwenden	<input type="checkbox"/>	
Europäische Biegedrillknickkurve nach [5] verwenden	<input type="checkbox"/>	
Johannes Caspar Naumes Verfahren für Nachweis für aus-der-Ebene Stabilität verwenden	<input type="checkbox"/>	
Interpolation nach Gl. (6.66) verwenden	<input type="checkbox"/>	
Parameter für nichtrostenden Stahl (EN 1993-1-4)		
Teilsicherheitsbeiwerte nach 5.1		
Für Widerstand von Querschnitten		
γ_{M0}	1.10	
Für Widerstand von Bauteilen bei Stabilitätsversagen (für Bemessung nach 6.3)	1.10	
γ_{M1}	1.10	
Für Beanspruchbarkeit von Querschnitten bei Bruchversagen infolge Zugbeanspruchung	1.25	
γ_{M2}	1.25	
Schub nach 5.6(2) und Schubbeulen	1.20	
η	1.20	
Parameter für Stabilitätsnachweis		
Imperfektionsbeiwert	α	
Knicken		
Kaltgeformte offene Profile	0.49	
Hohlprofile (geschweißt oder nahtlos)	0.49	
Geschweißte offene Profile (um die starke Achse)	0.49	
Geschweißte offene Profile (um die schwache Achse)	0.76	
Drillknicken und Biegedrillknicken	0.76	
Alle Bauteile	0.34	
Parameter für ϕ	λ_0	
Knicken		
Kaltgeformte offene Profile	0.40	
Hohlprofile (geschweißt oder nahtlos)	0.40	
Geschweißte offene Profile (um die starke Achse)	0.20	
Geschweißte offene Profile (um die schwache Achse)	0.20	
Drillknicken und Biegedrillknicken	0.20	
Alle Bauteile	0.20	
Imperfektionsbeiwert	α_{LT}	
Kaltgeformte Querschnitte und Hohlprofile (geschweißt und nahtlos)	0.34	
Geschweißte offene Querschnitte und andere Querschnitte	0.76	
Kaltgeformt (EN 1993-1-3)		
Teilsicherheitsbeiwerte nach 2(3)		
Für Querschnittstragfähigkeit, begrenzt durch ausgeprägtes Fließen des Querschnitts unter Einbeziehung lokalen Beulens oder Profilverformung von Querschnitten	1.10	
γ_{M0}	1.10	

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_00 Seite: 59/61
 Treppenturm AMO

NATIONALER ANHANG

Für Tragfähigkeit von Bauteilen und Blechkonstruktionen, bei denen sich ein globales Stabilitätsversagen einstellt	1.10
γ _{M1} Für Tragfähigkeit von Nettoquerschnitten an Schraubenlöchern	1.25
γ _{M2}	
Teilsicherheitsbeiwert für Nachweise des Grenzzustandes der Gebrauchstauglichkeit nach 2(5)	1.00
γ _{M,ser}	
Abminderungsfaktor für f _y und f _t nach Tabelle 3.1a, Anmerkung 1	
Abminderungsfaktor für Stahlbleche mit weniger als 3 mm Dicke	1.00

MATERIALIEN

Material Nr.	Material Bezeichnung	E-Modul E [kN/cm ²]	Schubmodul G [kN/cm ²]	Querdehnzahl ν [-]	Streckgrenze f _{yk} [kN/cm ²]	Max. Bauteildicke t [mm]
1	Baustahl S 235 | DIN EN 1993-1-1:2010-12	21000.00	8076.92	0.300	23.50	40.0
					21.50	80.0
					21.50	100.0
					19.50	150.0
					18.50	200.0
					17.50	250.0
					16.50	400.0



QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Material Nr.	Querschnitt Bezeichnung	Querschnittstyp	Maximale Ausnutzung	Kommentar
12	1	HEB 200	I-Profil gewalzt	0.86	Stütze

KNICKLÄNGEN - STABSÄTZE

Stabsatz Nr.	Knicken möglich	Knicken um Achse y			Knicken um Achse z			Biegedrillknicken					
		möglich	k _{σ,y}	L _{σ,y} [mm]	möglich	k _{σ,z}	L _{σ,z} [mm]	möglich	k _z	k _w	L _w [mm]	L _T [mm]	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	11492	<input checked="" type="checkbox"/>	0.37	4200	<input checked="" type="checkbox"/>				11492	11492
2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	11202	<input checked="" type="checkbox"/>	0.37	4200	<input checked="" type="checkbox"/>				11202	11202

PARAMETER - STABSÄTZE

Stabsatz Nr.	Bezeichnung	Parameter
1	Stabsatz	Stabsatz 1
	Querschnitt	12 - HEB 200
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
2	Stabsatz	Stabsatz 2
	Querschnitt	12 - HEB 200
	Schubfeld	<input type="checkbox"/>
	Drehbettung	<input type="checkbox"/>

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_00

Seite: 60/61

Treppenturm AMO

NACHWEISE STABSATZWEISE

Stabsatz Nr.	Stab Nr.	Stelle x [mm]	LF/LK/EK	Nachweis	Gleichung	Bezeichnung
1	(Stab Nr. 12,163,21,43,66,88,20,109)					
	12	0	LK11	0.20	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	12	40	LK18	0.02	≤ 1	CS117) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 3
	88	3000	LK15	0.11	≤ 1	CS122) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6(4) - Klasse 3 oder 4
	12	0	LK10	0.04	≤ 1	CS124) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6(4) - Klasse 3 oder 4
	12	0	LK3	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	12	40	LK18	0.02	≤ 1	CS152) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.9.2 und 6.2.10 - Klasse 3
	109	175	LK15	0.42	≤ 1	CS182) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.2 - Klasse 3
	163	2990	LK12	0.17	≤ 1	CS202) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.2 - Klasse 3
	88	3000	LK15	0.46	≤ 1	CS222) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9 - Klasse 3
	12	0	LK2	0.04	≤ 1	ST301) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	12	0	LK11	0.61	≤ 1	ST302) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um y-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
	12	0	LK1	0.04	≤ 1	ST311) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2(4)
	12	0	LK11	0.37	≤ 1	ST312) Stabilitätsnachweis - Biegeknicken um z-Achse nach 6.3.1.1 und 6.3.1.2
	12	0	LK13	0.14	≤ 1	ST321) Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2(4)
	12	0	LK11	0.28	≤ 1	ST322) Stabilitätsnachweis - Drillknicken nach 6.3.1.4 und 6.3.1.2
	109	250	LK2	0.12	≤ 1	ST363) Stabilitätsnachweis - Doppelbiegung nach 6.3.3, Verfahren 2
12	24	LK17	0.86	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2	
2	(Stab Nr. 162,15,38,60,83,105)					
	105	342	LK2	0.00	≤ 1	CS100) Keine bzw. sehr kleine Schnittgrößen
	162	0	LK9	0.16	≤ 1	CS102) Querschnittsnachweis - Druck nach 6.2.4
	83	2071	LK4	0.04	≤ 1	CS112) Querschnittsnachweis - Biegung um y-Achse nach 6.2.5 - Klasse 3
	105	342	LK12	0.02	≤ 1	CS117) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse nach 6.2.5 - Klasse 3
	83	2301	LK15	0.06	≤ 1	CS122) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse z nach 6.2.6(4) - Klasse 3 oder 4
	162	0	LK17	0.01	≤ 1	CS124) Querschnittsnachweis - Querkraft in Achse y nach 6.2.6(4) - Klasse 3 oder 4
	162	0	LK1	0.00	≤ 1	CS126) Querschnittsnachweis - Schubbeulen nach 6.2.6(6)
	83	2071	LK4	0.04	≤ 1	CS142) Querschnittsnachweis - Biegung und Querkraft nach 6.2.9.2 und 6.2.10 - Klasse 3
	105	342	LK12	0.02	≤ 1	CS152) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse und Querkraft nach 6.2.9.2 und 6.2.10 - Klasse 3
	162	1291	LK4	0.17	≤ 1	CS162) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung und Querkraft nach 6.2.9.2 und 6.2.10 - Klasse 3
	15	1189	LK9	0.23	≤ 1	CS182) Querschnittsnachweis - Biegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.2 - Klasse 3
	38	1201	LK9	0.13	≤ 1	CS202) Querschnittsnachweis - Biegung um z-Achse, Quer- und Normalkraft nach 6.2.9.2 - Klasse 3
	15	0	LK17	0.42	≤ 1	CS222) Querschnittsnachweis - Doppelbiegung, Quer- und Normalkraft nach 6.2.10 und 6.2.9 - Klasse 3
	83	2301	LK19	0.08	≤ 1	ST331) Stabilitätsnachweis - Biegedrillknicken nach 6.3.2.1 und 6.3.2.3 - I-Profil
105	0	LK17	0.33	≤ 1	ST363) Stabilitätsnachweis - Doppelbiegung nach 6.3.3, Verfahren 2	
162	0	LK9	0.78	≤ 1	ST364) Stabilitätsnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3, Verfahren 2	

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_00 Seite: 61/61
 Treppenturm AMO

DYNAM PRO - GLOBALE DATEN

Aktivitäten	<input checked="" type="checkbox"/> Modalanalyse (Eigenformen) <input type="checkbox"/> Massenkombinationen <input type="checkbox"/> Erzwungene Schwingungen <input type="checkbox"/> Antwortspektren <input type="checkbox"/> Akzelerogramme <input type="checkbox"/> Zeitdiagramme <input type="checkbox"/> Verfahren mit statischen Ersatzlasten
Einstellung	Fallbeschleunigung : 10.00 m/s ²

MASSENFÄLLE - ALLGEMEIN

No.	Massenfall-bezeichnung	Parameters
MF1		Massenfalltyp : Ständig Massen : <input checked="" type="checkbox"/> Aus Kraftkomponenten von Lastkombination LK20

EIGENSCHWINGUNGSFALL - ALLGEMEIN

ESF Fall	Eigenschwingungsfall-bezeichnung	Parameter
ESF1	Eigenschwingungen X	Anzahl der kleinsten Eigenwerte : 1 Einwirkende Massen : MF1 Wirkung der Massen in : <input checked="" type="checkbox"/> X-Richtung
ESF2	Eigenschwingungen Y	Anzahl der kleinsten Eigenwerte : 1 Einwirkende Massen : MF1 Wirkung der Massen in : <input checked="" type="checkbox"/> Y-Richtung
ESF3	Eigenschwingungen Z	Anzahl der kleinsten Eigenwerte : 1 Einwirkende Massen : MF1 Wirkung der Massen in : <input checked="" type="checkbox"/> Z-Richtung

EIGENSCHWINGUNGSFALL - BERECHNUNGSPARAMETER

ESF Fall	Eigenschwingungsfall-bezeichnung	Berechnungsparameter
ESF1	Eigenschwingungen X	Typ der Massenmatrix : Diagonalmatrix Eigenformen der Skalierungsschwingungen : Max (u) = 1 Lösungsverfahren für Eigenwerte : Unterraum-Iteration Interne Teilung : 10
ESF2	Eigenschwingungen Y	Typ der Massenmatrix : Diagonalmatrix Eigenformen der Skalierungsschwingungen : Max (u) = 1 Lösungsverfahren für Eigenwerte : Unterraum-Iteration
ESF3	Eigenschwingungen Z	Typ der Massenmatrix : Diagonalmatrix Eigenformen der Skalierungsschwingungen : Max (u) = 1 Lösungsverfahren für Eigenwerte : Unterraum-Iteration Interne Teilung : 20

ESF1
Eigenschwingungen X

EIGENFREQUENZEN						ESF1
Form Nr.	Eigenwert λ [1/s ²]	Kreisfrequenz ω [rad/s]	Eigenfrequenz f [Hz]	Eigenperiode T [s]		
1	449.543	21.202	3.374	0.296		

ESF2
Eigenschwingungen Y

EIGENFREQUENZEN						ESF2
Form Nr.	Eigenwert λ [1/s ²]	Kreisfrequenz ω [rad/s]	Eigenfrequenz f [Hz]	Eigenperiode T [s]		
1	228.860	15.128	2.408	0.415		

ESF3
Eigenschwingungen Z

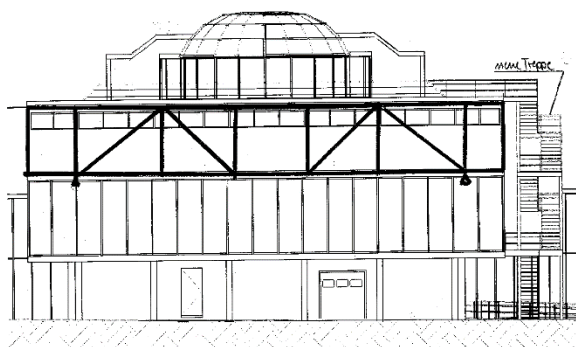
EIGENFREQUENZEN						ESF3
Form Nr.	Eigenwert λ [1/s ²]	Kreisfrequenz ω [rad/s]	Eigenfrequenz f [Hz]	Eigenperiode T [s]		
1	860.522	29.335	4.669	0.214		

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

2.3.4 Bewertung Bestandskonstruktion

Vorbemerkung



Aus den vorliegenden Bestandsunterlagen geht hervor, dass die Dachebene auf Fachwerkträgern aufgelagert ist, die ihrerseits auf den Stahlbetonstützen oberhalb des 1. Obergeschosses lagern.

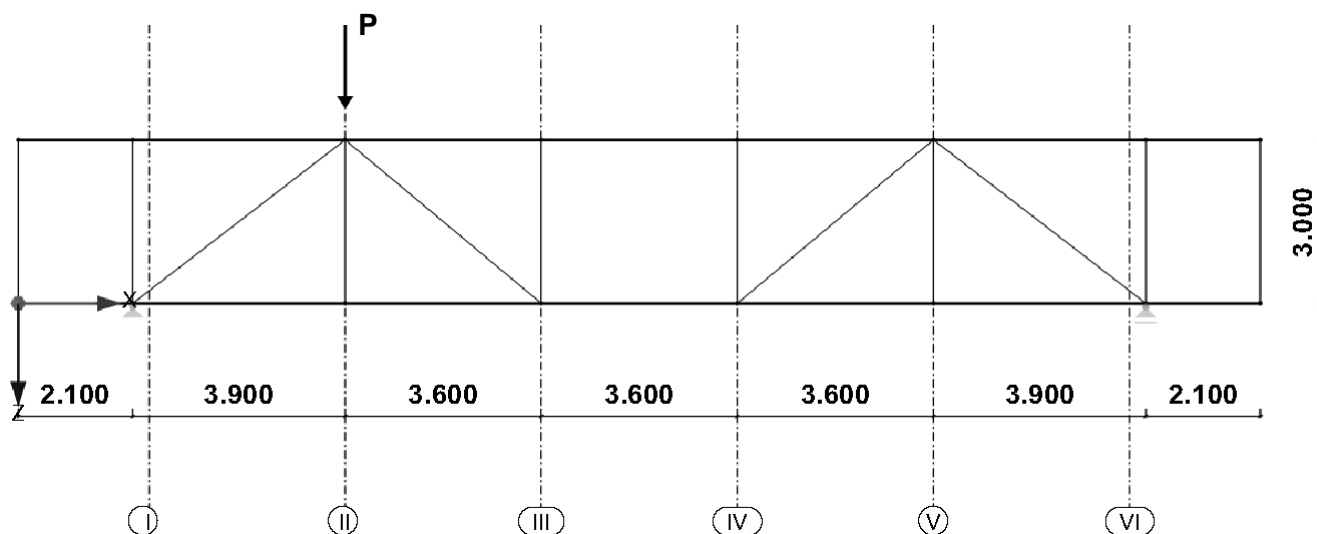
In Gebäudelängsrichtung erfolgt die Aussteifung des Obergeschosses über Verbände, in Querrichtung über die Fachwerkbinder.

In den Achsen J und K erfolgt eine Aufständigung des neuen Podests oberhalb der Dachfläche auf dem vorhandenen Fachwerkträgern.

In Achse J sind die Zusatzbeanspruchungen für den Fachwerkträger vernachlässigbar gering bzw. wirken entlastend.

Für Achse K wird auf Grundlage der vorliegenden Bestandsunterlagen die resultierende Beanspruchung abgeschätzt und bewertet.

Entsprechend der allgemeinen Vorbemerkungen werden die Lasten im Gebäude darüber hinaus nicht weiterverfolgt.



Zusatzbelastung für den Fachwerkträger

Horizontallasten vernachlässigbar.

LF	P [kN]
101	11,9
201	-0,2
202	16,5
203	0,8
301	0,1
302	17,0
401	-0,1
402	0,2

Knoten 115 - RSTAB

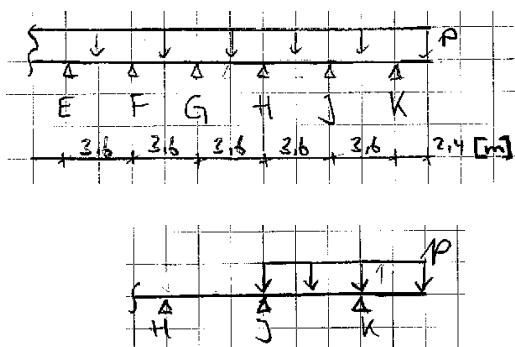
Abschätzung Bestandslasten

Aus den vorliegenden Auszügen der Bestandsstatik [1] ergeben sich folgende Belastungsangaben:

Eigengewicht Dachdeckung: $g = 5,60 \text{ kN/m}^2$

Nutzlast Dach inkl. Schnee: $q = 3,00 \text{ kN/m}^2$

Wind: $q_p = 0,80 \text{ kN/m}^2$ ✓



Lasten für das Fachwerk aus Dachlasten:

Belastung in Achse J aus vollflächiger, ständiger Flächenlasten aus Nebenrechnung

$g_k = 4,8 \cdot g = 4,8 \cdot 5,6 = 26,9 \text{ kN/m}$

Belastung in Achse K aus verteilter Nutzlast aus Nebenrechnung

$q_k = 5,0 \cdot q = 5,0 \cdot 3 = 15,0 \text{ kN/m}$

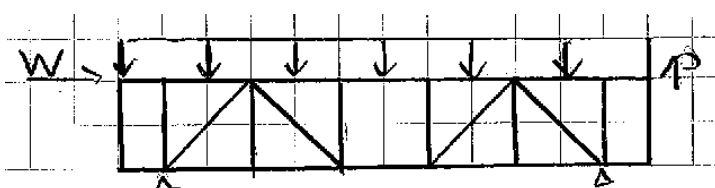
Als richtig vorausgesetzt, Abstimmung erforderlich!

Lasten für das Fachwerk aus Windaussteifung:

Gemäß den Vorbemerkungen in [1] wird das Dachgeschoss (Lüftungsebene) über den Fachwerkbinder in NW/SO-Richtung ausgesteift.

Mit Geschosshöhe ca. 3 m und $c_{pe} = 0,8 + 0,5 = 1,3$

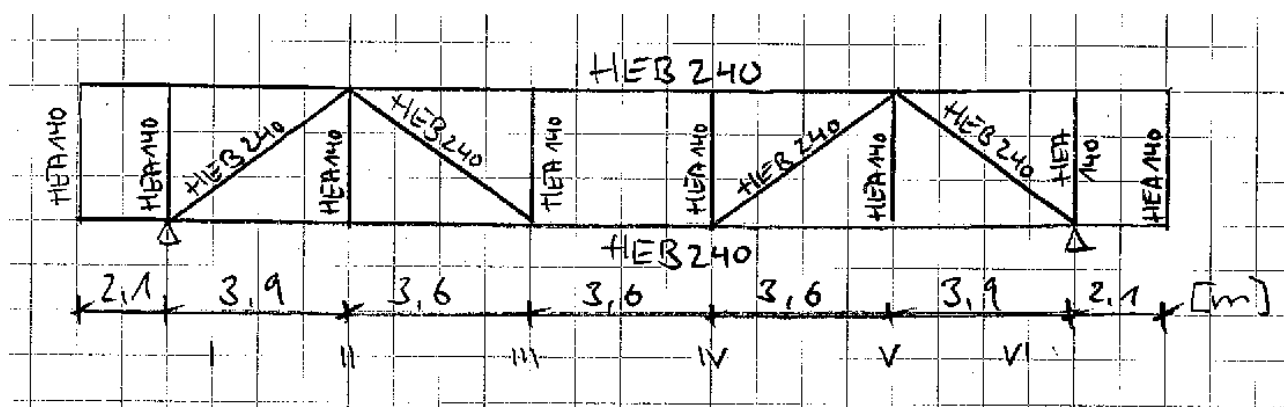
$W_J = 1,3 \cdot 0,8 \cdot 3 / 2 \cdot 4,8 = 7,5 \text{ kN}$



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Überprüfen der Tragfähigkeit

Profile:



Der Fachwerkbinder wird in RSTAB abgebildet und die Lastfälle sowie Lastfallkombinationen aus der Treppenbemessung übernommen.

Ergänzt werden für die abgeschätzten Bestandslasten die Lastfälle 1001 – Eigengewicht, 1002 – Nutzlast, 1003 – Wind sowie die Lastfallkombinationen

$$\text{LFK20: } 1,35 \cdot 1001 + 1,5 \cdot 1002 + 1,5 \cdot 1003$$

$$\text{LFK21: } 1,35 \cdot 1001 + 1,5 \cdot 1002 - 1,5 \cdot 1003$$

In einer zusätzlichen Einwirkungskombination (EK100) erfolgt die Überlagerung von Bestands- und Zusatzlasten.

Die Einwirkungskombination EK1 stellt wie bei der Treppe die Überlagerung der neuen, zusätzlichen Belastungen dar.

Die Tragfähigkeit wird mithilfe des RSTAB-Zusatzmoduls STAHL (Vergleichsspannungsnachweis) überprüft

FA1 – Zusatzspannungen aus Treppe

FA2 – Spannungen Bestand

FA3 – Spannungen gesamt

Siehe hierzu das nachfolgende Ausdrucksprotokoll.

Ausnutzung / Nachweise:

In der Gesamtüberlagerung ergibt sich eine Ausnutzung von maximal 74 %. Die maximale Zusatzausnutzung beträgt 8 %.

In Anbetracht der noch nennenswert vorhandenen Reserven wird die vorangegangene Abschätzung als ausreichend angesehen und es erfolgen keine weiteren Nachweise.

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00

Seite: 1/17

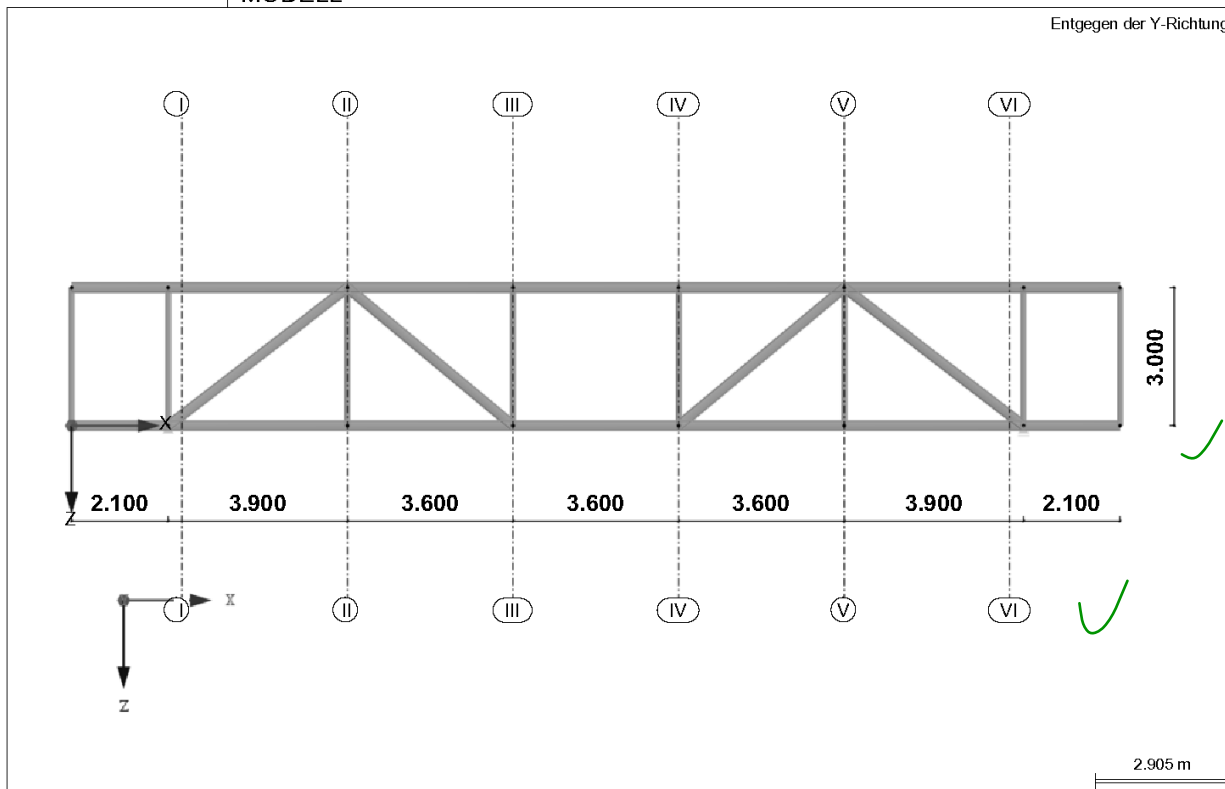
Treppenturm AMO

Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zustlast

■ MODELL-BASISANGABEN

Allgemein	Modellname	: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00
	Modellbezeichnung	: Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zustlast
	Projektname	: 14963
	Projektbezeichnung	: Treppenturm AMO
	Modelltyp	: 2D-XZ (ux/uz/ϕy)
	Positive Richtung der globalen Z-Achse	: Nach unten
	Klassifizierung der Lastfälle und Kombinationen	: Nach Norm: EN 1990 Nationaler Anhang: DIN - Deutschland

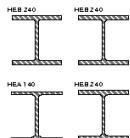
■ MODELL



■ MATERIALIEN

Mat. Nr.	Modul E [kN/cm ²]	Modul G [kN/cm ²]	Spez. Gewicht γ [kN/m ³]	Wärmedehnz. α [1/°C]	Teilsich.-Beiwert γ _M [-]	Material-Modell
1	Baustahl S 235 | DIN EN 1993-1-1:2010-12 21000.00	8076.92	78.50	1.20E-05	1.00	Isotrop linear elastisch

■ QUERSCHNITTE



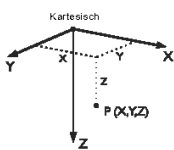
Quers. Nr.	Mater. Nr.	I _r [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	Hauptachsen α [°]	Drehung α' [°]	Gesamtabmessungen [mm]	
							A [cm ²]	Breite b	Höhe h
1	HEB 240 1	106.00	11260.00	20.61	0.00	0.00	240.0	240.0
2	HEB 240 1	106.00	11260.00	20.61	0.00	0.00	240.0	240.0
3	HEA 140 1	31.42	1033.00	6.25	0.00	0.00	140.0	133.0
4	HEB 240 1	106.00	11260.00	20.61	0.00	0.00	240.0	240.0

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

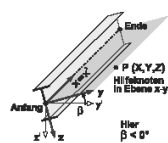
Projekt: 14963 Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00
 Treppenturm AMO Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

Seite: 2/17



■ KNOTEN

Knoten Nr.	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Knotenkoordinaten		Kommentar
			X [m]	Z [m]	
3	-	Kartesisch	6.000	-3.000	
4	-	Kartesisch	2.100	-3.000	
5	-	Kartesisch	0.000	0.000	
6	-	Kartesisch	2.100	0.000	Gelagert
7	-	Kartesisch	6.000	0.000	
8	-	Kartesisch	9.600	0.000	
9	-	Kartesisch	13.200	0.000	
10	-	Kartesisch	16.800	0.000	
11	-	Kartesisch	20.700	0.000	Gelagert
12	-	Kartesisch	22.800	0.000	
13	-	Kartesisch	0.000	-3.000	
14	-	Kartesisch	9.600	-3.000	
15	-	Kartesisch	13.200	-3.000	
16	-	Kartesisch	16.800	-3.000	
17	-	Kartesisch	20.700	-3.000	
18	-	Kartesisch	22.800	-3.000	

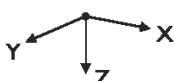


■ STÄBE

Stab Nr.	Stabtyp	Knoten		Drehung		Querschnitt		Gelenk Nr.		Exz. Nr.	Teilung Nr.	Länge L [m]	
		Anfang	Ende	Typ	β [°]	Anfang	Ende	Anfang	Ende				
3	Balkenstab	3	14	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.600	X
4	Balkenstab	14	15	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.600	X
5	Balkenstab	15	16	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.600	X
6	Balkenstab	16	17	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.900	X
7	Balkenstab	17	18	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.100	X
8	Balkenstab	5	6	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.100	X
9	Balkenstab	6	7	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.900	X
10	Balkenstab	7	8	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.600	X
11	Balkenstab	8	9	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.600	X
12	Balkenstab	9	10	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.600	X
13	Balkenstab	10	11	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	3.900	X
14	Balkenstab	11	12	Winkel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.100	X
15	Fachwerkstab	13	5	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.000	Z
16	Fachwerkstab	4	6	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.000	Z
17	Fachwerkstab	3	7	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.000	Z
18	Fachwerkstab	14	8	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.000	Z
19	Fachwerkstab	15	9	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.000	Z
20	Fachwerkstab	16	10	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.000	Z
21	Fachwerkstab	17	11	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.000	Z
22	Fachwerkstab	18	12	Winkel	0.00	3	3	-	-	-	-	3.000	Z
23	Fachwerkstab	6	3	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	4.920	XZ
24	Fachwerkstab	3	8	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	4.686	XZ
25	Fachwerkstab	9	16	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	4.686	XZ
26	Fachwerkstab	16	11	Winkel	0.00	4	4	-	-	-	-	4.920	XZ
27	Balkenstab	4	3	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.900	X
28	Balkenstab	13	4	Winkel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.100	X

■ KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Lagerdrehung um Y	Lagerung bzw. Feder [kN/m] [kNm/rad]			Kommentar
			u_x	u_z	ϕ_y	
1	6	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	11	0.00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00

Seite: 3/17

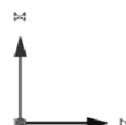
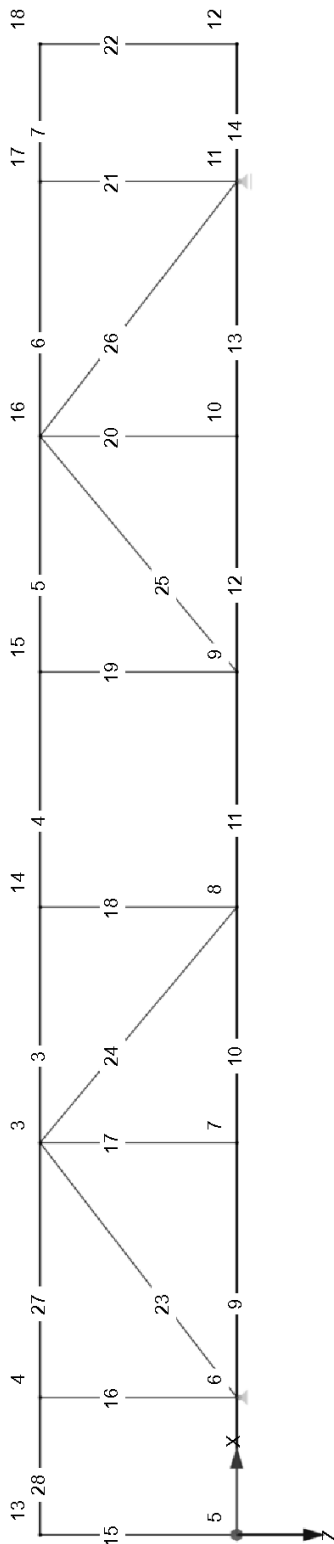
Treppenturm AMO

Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

■ KNOTEN UND STÄBE

Entgegen der Y-Richtung

Knotennummerierung
Stabnummerierung



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00
 Treppenturm AMO Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

Seite: 4/17

■ LASTFÄLLE

Lastfall	LF-Bezeichnung	EN 1990 | DIN Einwirkungskategorie	Eigengewicht - Faktor in Richtung			
			Aktiv	X	Y	Z
LF101	Eigengewicht	Ständig	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000		1.100
LF201	Nutzlast Süd	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF202	Nutzlast Nord	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF203	Nutzlast innen	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF301	Nutzlast West	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF302	Nutzlast Ost	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF401	Wind X	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF402	Wind Y	Wind	<input type="checkbox"/>			
LF1001	Eigengewicht Bestand	Ständig	<input type="checkbox"/>			
LF1002	Nutzlast Bestand	Andere	<input type="checkbox"/>			
LF1003	Wind Bestand	Wind	<input type="checkbox"/>			

■ LASTKOMBINATIONEN

Lastkombin.	BS	Lastkombination Bezeichnung	Nr.	Faktor	Lastfall	
					LF	Bezeichnung
LK1		1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 0.9*LF401	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF201	Nutzlast Süd
			3	0.90	LF401	Wind X
LK2		1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.5*LF401	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.20	LF201	Nutzlast Süd
			3	1.50	LF401	Wind X
LK3		1.35*LF101 + 1.5*LF202 - 0.9*LF401	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF202	Nutzlast Nord
			3	-0.90	LF401	Wind X
LK4		1.35*LF101 + 1.2*LF202 - 1.5*LF401	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.20	LF202	Nutzlast Nord
			3	-1.50	LF401	Wind X
LK5		1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF203	Nutzlast innen
			3	0.90	LF401	Wind X
LK6		1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF203	Nutzlast innen
			3	0.90	LF402	Wind Y
LK7		1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.20	LF203	Nutzlast innen
			3	1.50	LF401	Wind X
LK8		1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.20	LF203	Nutzlast innen
			3	1.50	LF402	Wind Y
LK9		1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF201	Nutzlast Süd
			3	1.50	LF203	Nutzlast innen
			4	0.90	LF401	Wind X
LK10		1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.20	LF201	Nutzlast Süd
			3	1.20	LF203	Nutzlast innen
			4	1.50	LF401	Wind X
LK11		1.35*LF101 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF202	Nutzlast Nord
			3	1.50	LF203	Nutzlast innen
			4	0.90	LF402	Wind Y
LK12		1.35*LF101 + 1.2*LF202 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.20	LF202	Nutzlast Nord
			3	1.20	LF203	Nutzlast innen
			4	1.50	LF402	Wind Y
LK13		1.35*LF101 + 1.5*LF301 + 0.9*LF402	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF301	Nutzlast West
			3	0.90	LF402	Wind Y
LK14		1.35*LF101 + 1.2*LF301 + 1.5*LF402	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.20	LF301	Nutzlast West
			3	1.50	LF402	Wind Y
LK15		1.35*LF101 + 1.5*LF302 - 0.9*LF402	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF302	Nutzlast Ost
			3	-0.90	LF402	Wind Y
LK16		1.35*LF101 + 1.2*LF302 - 1.5*LF402	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.20	LF302	Nutzlast Ost
			3	-1.50	LF402	Wind Y
LK17		1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203	1	1.35	LF101	Eigengewicht
			2	1.50	LF201	Nutzlast Süd
			3	1.50	LF202	Nutzlast Nord
			4	1.50	LF203	Nutzlast innen
LK18		0.9*LF101 + 0.9*LF201 + 1.5*LF401	1	0.90	LF101	Eigengewicht
			2	0.90	LF201	Nutzlast Süd
			3	1.50	LF401	Wind X
LK19		0.9*LF101 + 0.9*LF202 - 1.5*LF402	1	0.90	LF101	Eigengewicht
			2	0.90	LF202	Nutzlast Nord
			3	-1.50	LF402	Wind Y
LK20		1.35*LF1001 + 1.5*LF1002 + 1.5*LF1003	1	1.35	LF1001	Eigengewicht Bestand
			2	1.50	LF1002	Nutzlast Bestand
			3	1.50	LF1003	Wind Bestand
LK21		1.35*LF1001 + 1.5*LF1002 - 1.5*LF1003	1	1.35	LF1001	Eigengewicht Bestand
			2	1.50	LF1002	Nutzlast Bestand
			3	-1.50	LF1003	Wind Bestand

■ ERGEBNISKOMBINATIONEN

Ergebn.-kombin.	Bezeichnung	Belastung
EK1	Bemessungsschnittgrößen - Zusatzlasten	LK1 oder bis LK19
EK100	Gesamtüberlagerung	LK20/s oder LK21/s + EK1/s

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00
 Treppenturm AMO Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

Seite: 5/17

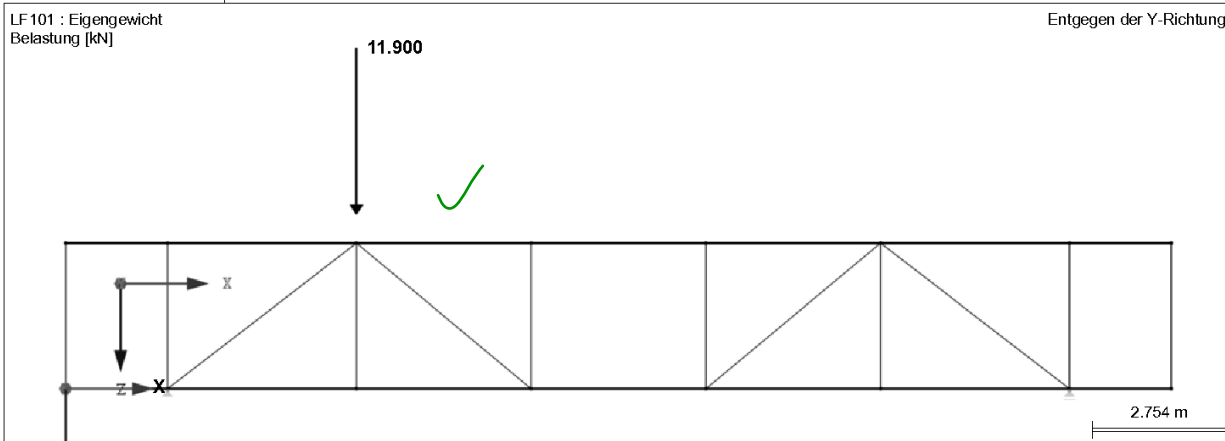
■ KNOTENLASTEN - KOMponentenweise
 - KOORDINATENSYSTEM

LF101
 Eigengewicht

LF101: Eigengewicht

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment
			P_x / P_u	P_z / P_w	M_y / M_v [kNm]
1	3	0 | Globales XYZ	0.000	11.900	0.000

■ LF101: EIGENGEWICHT



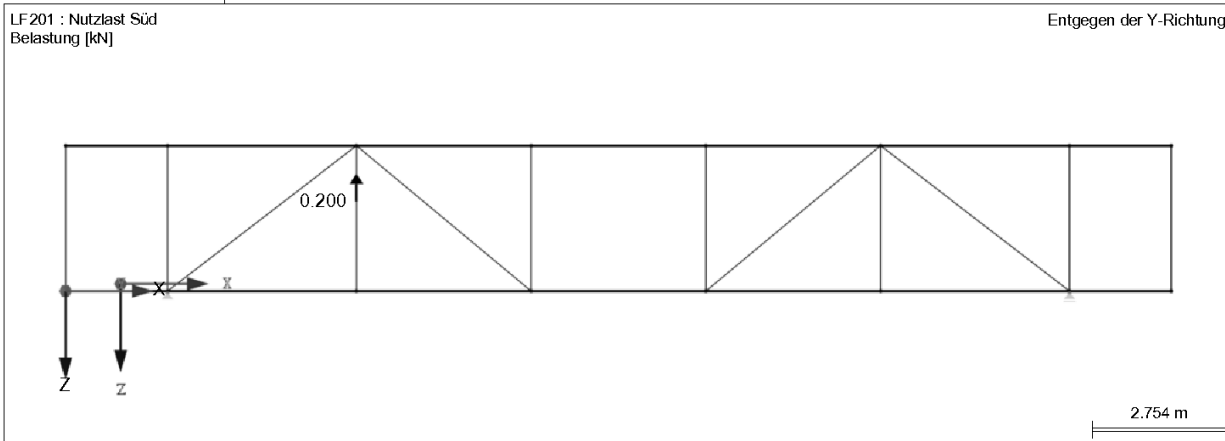
■ KNOTENLASTEN - KOMponentenweise
 - KOORDINATENSYSTEM

LF201
 Nutzlast Süd

LF201: Nutzlast Süd

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment
			P_x / P_u	P_z / P_w	M_y / M_v [kNm]
1	3	0 | Globales XYZ	0.000	-0.200	0.000

■ LF201: NUTZLAST SÜD



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00
 Treppenturm AMO Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

Seite: 6/17

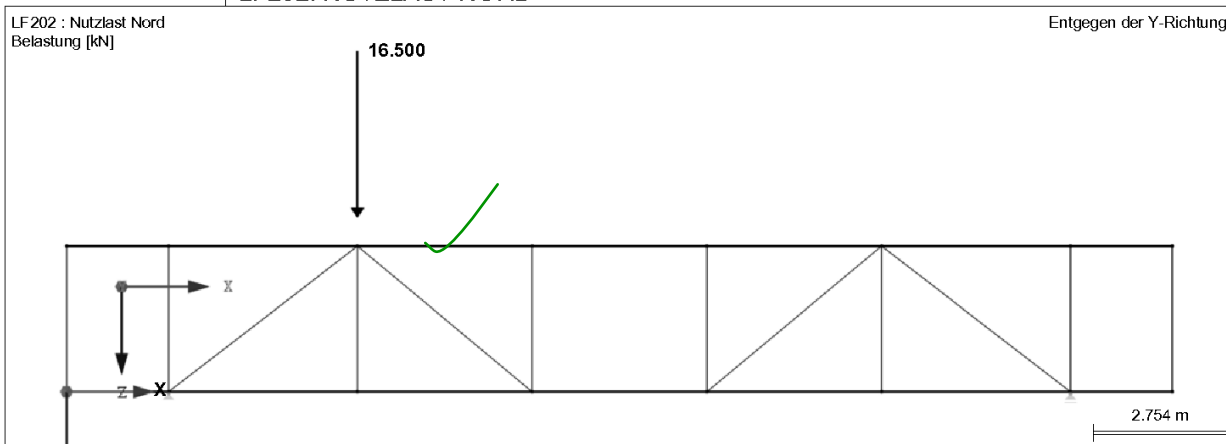
■ KNOTENLASTEN - KOMponentenweise
 - KOORDINATENSYSTEM

LF202
 Nutzlast Nord

LF202: Nutzlast Nord

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment
			P _X / P _U	P _Z / P _W	M _Y / M _V [kNm]
1	3	0 | Globales XYZ	0.000	16.500	0.000

■ LF202: NUTZLAST NORD



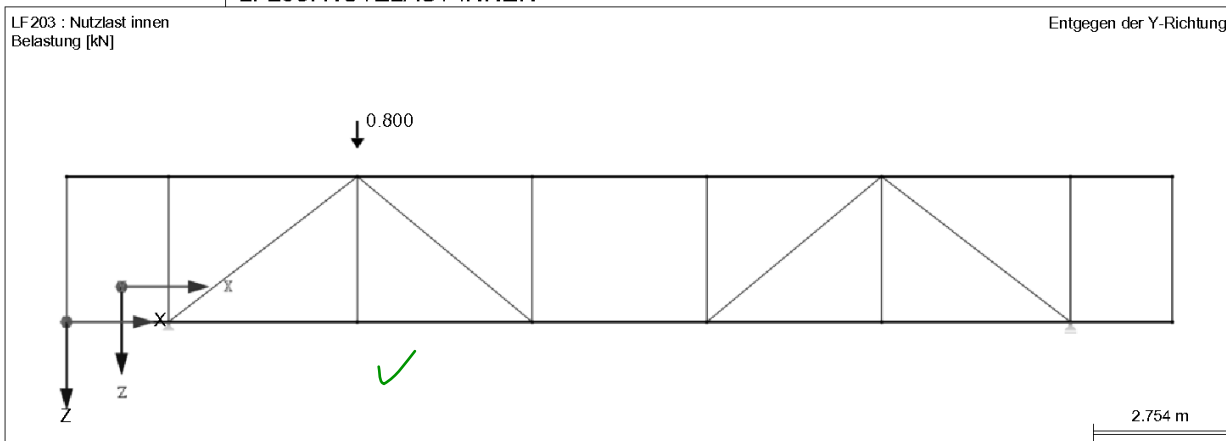
■ KNOTENLASTEN - KOMponentenweise
 - KOORDINATENSYSTEM

LF203
 Nutzlast innen

LF203: Nutzlast innen

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment
			P _X / P _U	P _Z / P _W	M _Y / M _V [kNm]
1	3	0 | Globales XYZ	0.000	0.800	0.000

■ LF203: NUTZLAST INNEN



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00 Seite: 7/17
 Treppenturm AMO Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

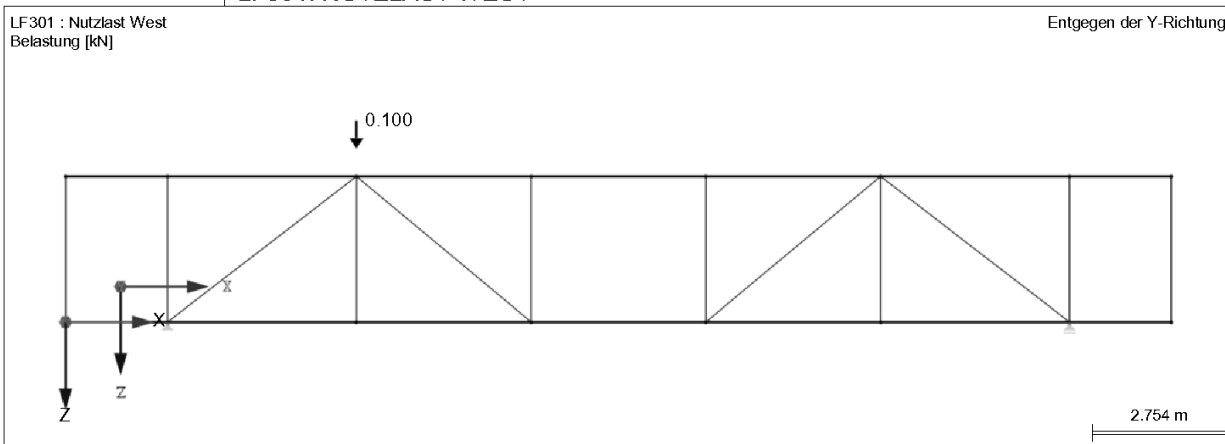
■ KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE
 - KOORDINATENSYSTEM

LF301
 Nutzlast West

LF301: Nutzlast West

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment
			P _X / P _U	P _Z / P _W	M _Y / M _V [kNm]
1	3	0 | Globales XYZ	0.000	0.100	0.000

■ LF301: NUTZLAST WEST



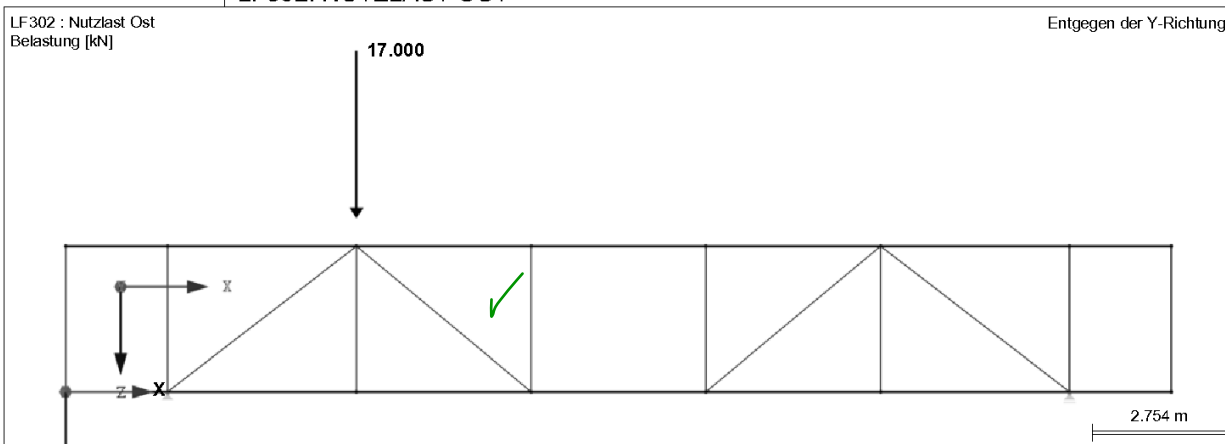
■ KNOTENLASTEN - KOMPONENTENWEISE
 - KOORDINATENSYSTEM

LF302
 Nutzlast Ost

LF302: Nutzlast Ost

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment
			P _X / P _U	P _Z / P _W	M _Y / M _V [kNm]
1	3	0 | Globales XYZ	0.000	17.000	0.000

■ LF302: NUTZLAST OST



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00
 Treppenturm AMO Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

Seite: 8/17

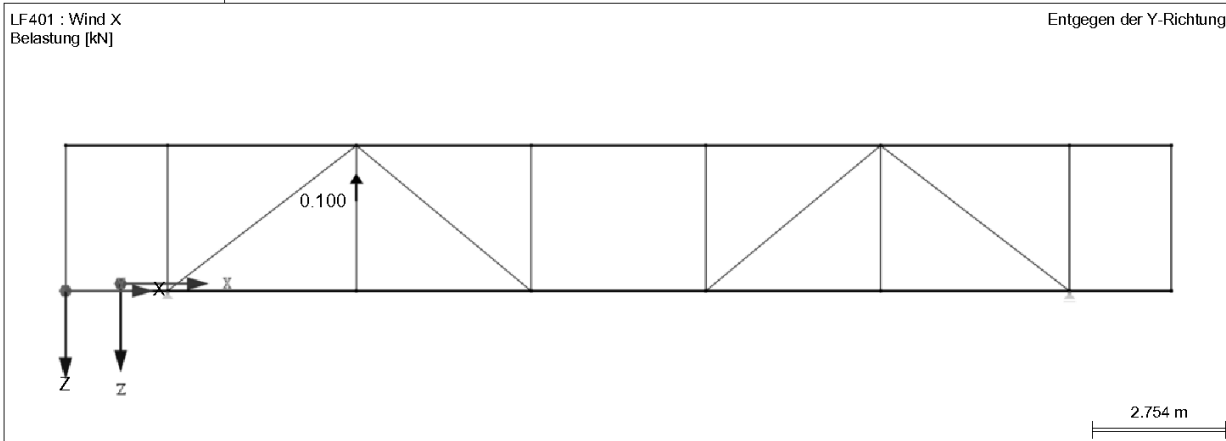
■ KNOTENLASTEN - KOMponentenweise
 - KOORDINATENSYSTEM

LF401
 Wind X

LF401: Wind X

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment
			P_x / P_u	P_z / P_w	M_y / M_v [kNm]
1	3	0 | Globales XYZ	0.000	-0.100	0.000

■ LF401: WIND X



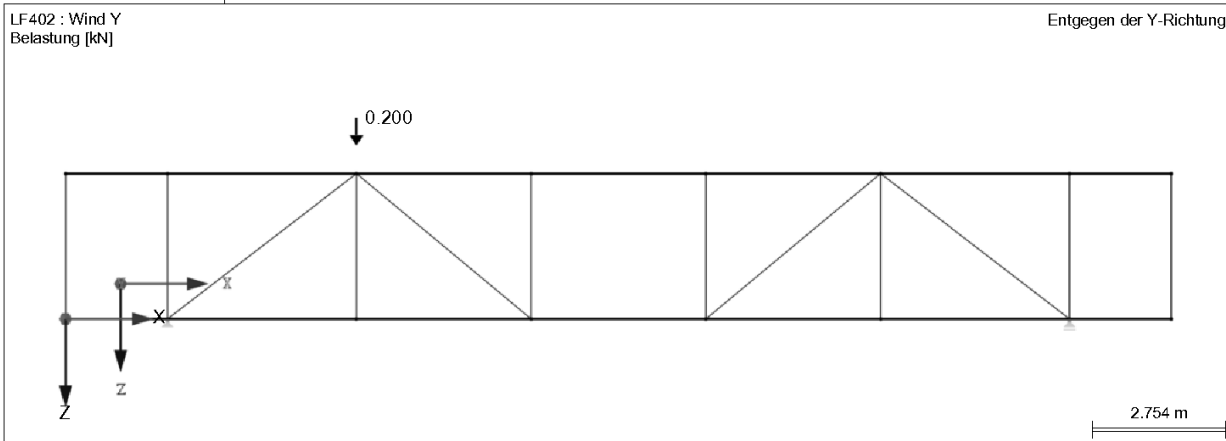
■ KNOTENLASTEN - KOMponentenweise
 - KOORDINATENSYSTEM

LF402
 Wind Y

LF402: Wind Y

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment
			P_x / P_u	P_z / P_w	M_y / M_v [kNm]
1	3	0 | Globales XYZ	0.000	0.200	0.000

■ LF402: WIND Y



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00 Seite: 9/17
 Treppenturm AMO Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

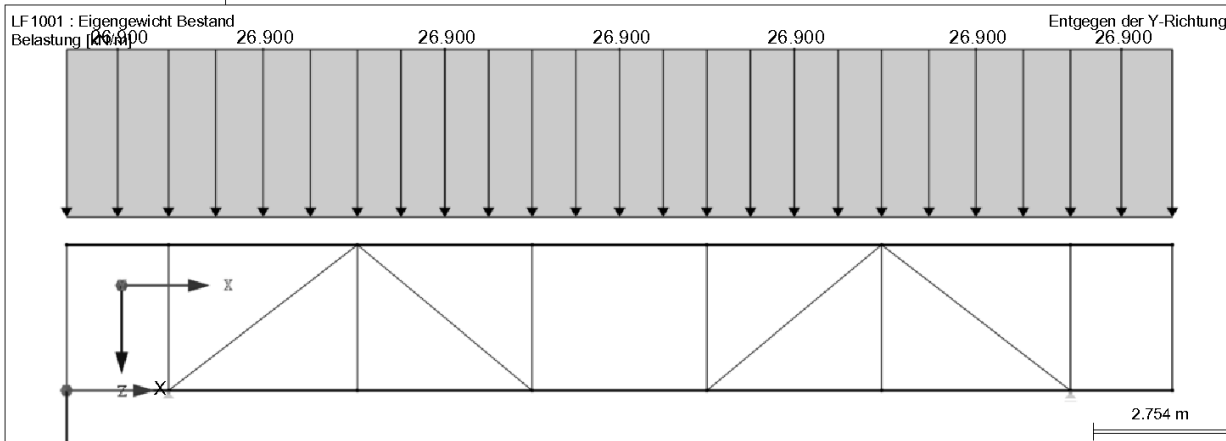
LF1001
Eigengewicht Bestand

■ STABLASTEN

LF1001: Eigengewicht Bestand

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-Verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter	
								Wert	Einheit
1	Stäbe	3-7,27,28	Kraft	Konstant	Z	Wahre Länge	p	26.900	kN/m

■ LF1001: EIGENGEWICHT BESTAND



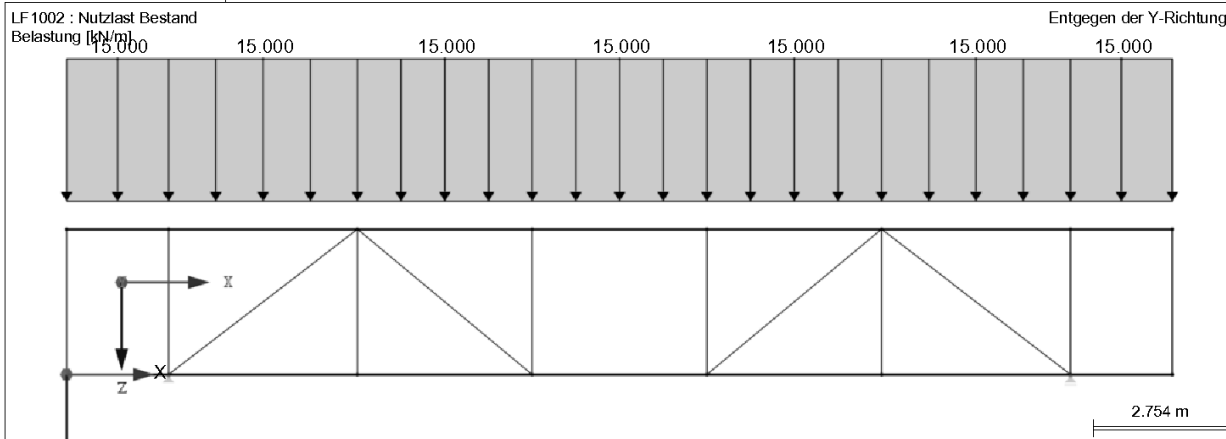
LF1002
Nutzlast Bestand

■ STABLASTEN

LF1002: Nutzlast Bestand

Nr.	Beziehen auf	An Stäben Nr.	Last-Art	Last-Verteilung	Last-Richtung	Bezugs-Länge	Symbol	Lastparameter	
								Wert	Einheit
1	Stäbe	3-7,27,28	Kraft	Konstant	Z	Wahre Länge	p	15.000	kN/m

■ LF1002: NUTZLAST BESTAND



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00

Seite: 10/17

Treppenturm AMO

Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

■ KNOTENLASTEN - KOMponentenweise
- KOORDINATENSYSTEM

LF1003: Wind Bestand

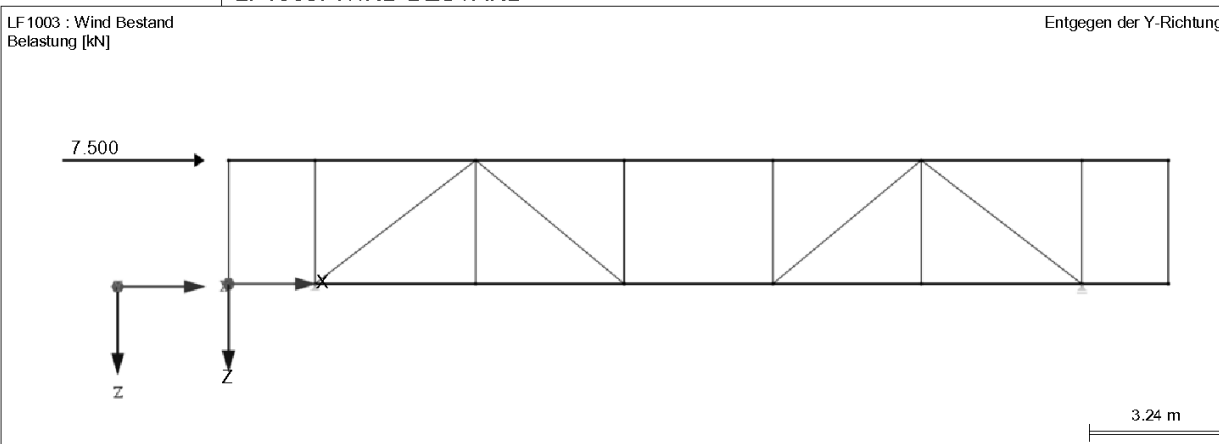
LF1003
Wind Bestand

Nr.	An Knoten Nr.	Koordinaten- system	Kraft [kN]		Moment
			P_x / P_u	P_z / P_w	M_y / M_v [kNm]
1	13	0 | Globales XYZ	7.500	0.000	0.000

■ LF1003: WIND BESTAND

LF1003 : Wind Bestand
Belastung [kN]

Entgegen der Y-Richtung



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00

Seite: 11/17

Treppenturm AMO

Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zustlast

■ STÄBE - SCHNITTGRÖSSEN

Ergebniskombinationen

Stab Nr.	EK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente M _y [kNm]	Zugehörige Lastfälle
					N	V _z		
3	EK1	3	0.000	Max N	0.00	0.00	0.00	
			3.240	Min N	-78.79	0.49	7.00	LK 11
		14	0.000	Max V _z	-78.79	4.54	-1.17	LK 11
			3.600	Min V _z	-61.60	-1.42	2.11	LK 1
		3	3.600	Max M _y	-78.79	0.04	7.09	LK 11
			0.000	Min M _y	-78.79	4.54	-1.17	LK 11
	EK100	14	0.360	Max N	-783.72	88.50	-29.14	LK 21
			3.600	Min N	-873.98	-103.12	-44.79	LK 11,20
		3	0.000	Max V _z	-873.70	114.85	-66.43	LK 11,20
			3.600	Min V _z	-845.60	-105.48	-53.00	LK 1,21
		14	1.800	Max M _y	-873.95	6.08	43.37	LK 11,20
			0.000	Min M _y	-873.70	114.85	-66.43	LK 11,20
4	EK1	14	0.000	Max N	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Min N	-78.79	-2.09	7.09	LK 11
		14	0.000	Max V _z	-61.61	0.62	2.11	LK 1
			3.600	Min V _z	-78.79	-6.55	-8.52	LK 11
		15	0.000	Max M _y	-78.79	-2.09	7.09	LK 11
			3.600	Min M _y	-78.79	-6.55	-8.52	LK 11
	EK100	14	0.360	Max N	-783.88	87.06	-20.00	LK 21
			1.800	Min N	-874.05	-5.24	45.08	LK 11,20
		15	0.000	Max V _z	-845.49	108.51	-53.00	LK 1,21
			3.600	Min V _z	-873.88	-114.46	-63.56	LK 11,20
		15	1.800	Max M _y	-874.05	-5.24	45.08	LK 11,20
			3.600	Min M _y	-873.88	-114.46	-63.56	LK 11,20
5	EK1	15	0.000	Max N	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Min N	-78.79	4.85	-8.52	LK 11
		15	0.000	Max V _z	-78.79	4.85	-8.52	LK 11
			3.600	Min V _z	-61.61	-1.20	-0.01	LK 1
		16	3.600	Max M _y	-78.79	0.43	1.01	LK 11
			0.000	Min M _y	-78.79	4.85	-8.52	LK 11
	EK100	15	3.240	Max N	-783.70	-89.59	-29.34	LK 21
			0.000	Min N	-874.00	108.93	-63.56	LK 11,20
		16	0.000	Max V _z	-874.00	108.93	-63.56	LK 11,20
			3.600	Min V _z	-845.30	-111.51	-65.35	LK 1,21
		16	1.800	Max M _y	-845.56	-2.77	38.43	LK 1,21
			3.600	Min M _y	-845.30	-111.51	-65.35	LK 1,21
6	EK1	16	3.120	Max N	0.00	-2.65	-1.24	LK 11
			0.000	Min N	0.00	1.47	-0.01	LK 1
		16	0.000	Max V _z	0.00	1.47	-0.01	LK 1
			3.900	Min V _z	0.00	-3.61	-3.68	LK 11
		17	1.114	Max M _y	0.00	-0.17	1.59	LK 11
			3.900	Min M _y	0.00	-3.61	-3.68	LK 11
	EK100	16	3.510	Max N	-0.06	-101.09	-48.56	LK 11,20
			0.000	Min N	-0.47	110.13	-65.35	LK 1,21
		16	0.000	Max V _z	-0.47	110.13	-65.35	LK 1,21
			3.900	Min V _z	-0.11	-124.51	-92.55	LK 11,20
		17	1.950	Max M _y	-0.34	-7.41	36.07	LK 11,20
			3.900	Min M _y	-0.11	-124.51	-92.55	LK 11,20
7	EK1	17	0.840	Max N	0.00	2.01	-1.55	LK 11
			0.000	Min N	0.00	0.00	0.00	
		17	0.000	Max V _z	0.00	3.05	-3.68	LK 11
			0.000	Min V _z	0.00	0.00	0.00	
		17	0.000	Max M _y	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Min M _y	0.00	3.05	-3.68	LK 11
	EK100	17	0.840	Max N	0.02	56.68	-23.75	LK 11,20
			0.000	Min N	-0.10	104.07	-88.87	LK 21
		17	0.000	Max V _z	-0.09	107.13	-92.55	LK 11,20
			2.100	Min V _z	-0.04	-19.44	0.00	LK 21
		17	1.680	Max M _y	-0.02	5.27	2.98	LK 21
			0.000	Min M _y	-0.09	107.13	-92.55	LK 11,20
8	EK1	5	0.000	Max N	0.00	0.00	0.00	
			2.100	Min N	0.00	-3.24	-4.09	LK 11
		6	0.000	Max V _z	0.00	0.00	0.00	
			2.100	Min V _z	0.00	-3.24	-4.09	LK 11
		5	0.000	Max M _y	0.00	0.00	0.00	
			2.100	Min M _y	0.00	-3.24	-4.09	LK 11
	EK100	5	0.000	Max N	0.06	-19.44	0.00	LK 20
			2.100	Min N	0.03	-22.67	-44.89	LK 11,21
		6	0.000	Max V _z	0.06	-19.43	0.00	LK 21
			2.100	Min V _z	0.03	-22.68	-44.91	LK 11,20
		5	0.000	Max M _y	0.06	-19.44	0.00	LK 20
			2.100	Min M _y	0.03	-22.68	-44.91	LK 11,20
9	EK1	6	0.390	Max N	79.42	2.75	-2.92	LK 11
			0.000	Min N	0.00	0.00	0.00	
		6	0.000	Max V _z	51.91	3.33	-4.08	LK 1
			3.900	Min V _z	79.42	-1.59	-0.89	LK 11
		6	2.730	Max M _y	51.91	-0.04	0.40	LK 1
			0.000	Min M _y	79.42	3.24	-4.09	LK 11
	EK100	6	2.730	Max N	624.44	14.15	-0.50	LK 11,20
			0.000	Min N	526.84	15.66	-40.80	LK 21
		6	0.000	Max V _z	578.76	18.99	-44.89	LK 1,21
			3.900	Min V _z	624.43	12.91	15.29	LK 11,20
		7	3.900	Max M _y	526.87	14.64	16.66	LK 21
			0.000	Min M _y	624.40	18.81	-44.91	LK 11,20
10	EK1	7	0.000	Max N	79.42	4.47	-0.89	LK 11
			0.000	Min N	0.00	0.00	0.00	
		7	0.000	Max V _z	79.42	4.47	-0.89	LK 11
			3.600	Min V _z	51.91	-1.50	2.08	LK 1
		7	3.600	Max M _y	79.42	0.08	7.27	LK 11
			0.000	Min M _y	79.42	4.47	-0.89	LK 11
	EK100	8	3.600	Max N	624.41	-1.72	15.40	LK 11,20
			0.000	Min N	526.85	-3.83	16.66	LK 21
		7	0.000	Max V _z	624.41	1.69	15.29	LK 11,20
			3.600	Min V _z	578.77	-4.49	6.75	LK 1,21

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00

Seite: 12/17

Treppenturm AMO

Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zustlast

■ STÄBE - SCHNITTGRÖSSEN

Ergebniskombinationen

Stab Nr.	EK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente M _y [kNm]	Zugehörige Lastfälle
				Max N	Min N	V _z		
10	EK100	8	1.800	Max M _y	624.41	0.06	16.98	LK 11,20
			3.600	Min M _y	526.86	-2.99	4.68	LK 21
11	EK1	8	2.571	Max N	78.79	-5.46	-2.70	LK 11
			0.000	Min N	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Max V _z	61.61	0.54	2.08	LK 1
			3.600	Min V _z	78.79	-6.75	-8.98	LK 11
			0.000	Max M _y	78.79	-2.31	7.27	LK 11
			3.600	Min M _y	78.79	-6.75	-8.98	LK 11
	EK100	9	2.571	Max N	874.06	-6.23	2.76	LK 11,20
			3.600	Min N	784.05	1.33	8.05	LK 21
			3.600	Max V _z	784.05	1.33	8.05	LK 21
			3.600	Min V _z	874.06	-7.34	-4.21	LK 11,20
			0.000	Max M _y	874.05	-3.65	15.40	LK 11,20
			3.600	Min M _y	874.06	-7.34	-4.21	LK 11,20
12	EK1	9	2.057	Max N	46.05	2.57	-1.06	LK 11
			0.000	Min N	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Max V _z	46.05	5.13	-8.98	LK 11
			3.600	Min V _z	39.52	-1.02	0.37	LK 1
			3.600	Max M _y	46.05	0.67	1.44	LK 11
			0.000	Min M _y	46.05	5.13	-8.98	LK 11
	EK100	10	0.720	Max N	584.11	7.31	1.34	LK 11,20
			3.600	Min N	533.79	2.76	16.08	LK 21
			0.000	Max V _z	584.11	8.12	-4.21	LK 11,20
			3.600	Min V _z	573.31	1.74	16.45	LK 1,21
			3.600	Max M _y	584.10	4.51	18.20	LK 11,20
			0.000	Min M _y	584.11	8.12	-4.21	LK 11,20
13	EK1	10	3.120	Max N	46.05	-2.86	-1.47	LK 11
			0.000	Min N	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Max V _z	39.52	1.27	0.37	LK 1
			3.900	Min V _z	46.05	-3.83	-4.08	LK 11
			0.780	Max M _y	46.05	0.03	1.84	LK 11
			3.900	Min M _y	39.52	-3.55	-4.08	LK 1
	EK100	11	1.114	Max N	584.13	-14.83	2.36	LK 11,20
			3.900	Min N	533.78	-15.53	-40.82	LK 21
			0.000	Max V _z	573.33	-13.21	16.45	LK 1,21
			3.900	Min V _z	584.09	-19.53	-44.89	LK 11,20
			0.000	Max M _y	584.12	-13.68	18.20	LK 11,20
			3.900	Min M _y	573.30	-19.08	-44.90	LK 1,21
14	EK1	11	0.840	Max N	0.00	2.20	-1.79	LK 11
			0.000	Min N	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Max V _z	0.00	3.24	-4.08	LK 1
			0.000	Min V _z	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Max M _y	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Min M _y	0.00	3.24	-4.08	LK 1
	EK100	12	2.100	Max N	0.06	19.44	0.00	LK 21
			0.000	Min N	0.03	19.43	-40.81	LK 20
			0.000	Max V _z	0.03	22.68	-44.90	LK 1,21
			1.890	Min V _z	0.06	19.43	-4.08	LK 20
			2.100	Max M _y	0.06	19.43	0.00	LK 20
			0.000	Min M _y	0.03	22.68	-44.90	LK 1,21
15	EK1	13	0.000	Max N	0.45	0.00	0.00	LK 1
			3.000	Min N	-0.65	0.00	0.00	LK 11
			3.000	Max V _z	-0.65	0.00	0.00	LK 11
			0.000	Min V _z	0.45	0.00	0.00	LK 11
			0.000	Max M _y	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Min M _y	0.00	0.00	0.00	
	EK100	13	0.000	Max N	-18.98	0.00	0.00	LK 1,21
			3.000	Min N	-20.09	0.00	0.00	LK 11,20
			3.000	Max V _z	-20.09	0.00	0.00	LK 11,20
			0.000	Min V _z	-18.98	0.00	0.00	LK 11,21
			0.000	Max M _y	-19.44	0.00	0.00	LK 20
			0.000	Min M _y	-19.44	0.00	0.00	LK 20
16	EK1	6	0.000	Max N	0.00	0.00	0.00	
			3.000	Min N	-7.29	0.00	0.00	LK 1
			3.000	Max V _z	-7.19	0.00	0.00	LK 11
			0.000	Min V _z	-6.09	0.00	0.00	LK 11
			0.000	Max M _y	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Min M _y	0.00	0.00	0.00	
	EK100	6	0.000	Max N	-224.80	0.00	0.00	LK 20
			3.000	Min N	-232.26	0.00	0.00	LK 1,21
			3.000	Max V _z	-232.17	0.00	0.00	LK 11,21
			0.000	Min V _z	-230.89	0.00	0.00	LK 11,20
			0.000	Max M _y	-224.80	0.00	0.00	LK 20
			0.000	Min M _y	-224.80	0.00	0.00	LK 20
17	EK1	3	0.000	Max N	7.16	0.00	0.00	LK 11
			0.000	Min N	0.00	0.00	0.00	
			3.000	Max V _z	6.06	0.00	0.00	LK 11
			0.000	Min V _z	7.16	0.00	0.00	LK 11
			0.000	Max M _y	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Min M _y	0.00	0.00	0.00	
	EK100	3	0.000	Max N	-10.18	0.00	0.00	LK 11,20
			0.000	Min N	-18.52	0.00	0.00	LK 21
			3.000	Max V _z	-11.27	0.00	0.00	LK 11,20
			0.000	Min V _z	-11.36	0.00	0.00	LK 11,21
			0.000	Max M _y	-17.34	0.00	0.00	LK 20
			0.000	Min M _y	-17.34	0.00	0.00	LK 20
18	EK1	14	0.000	Max N	2.13	0.00	0.00	LK 11
			3.000	Min N	-3.14	0.00	0.00	LK 1
			0.000	Max V _z	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Min V _z	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Max M _y	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Min M _y	0.00	0.00	0.00	
			0.000	Max N	-206.24	0.00	0.00	LK 11,20

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00

Seite: 13/17

Treppenturm AMO

Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

■ STÄBE - SCHNITTGRÖSSEN

Ergebniskombinationen

Stab Nr.	EK	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente My [kNm]	Zugehörige Lastfälle
				Min N	Max N	Vz		
18	EK100	8	3.000	Min N	-214.09	0.00	0.00	LK 1,21
		14	0.000	Max Vz	-208.37	0.00	0.00	LK 20
		14	0.000	Min Vz	-210.95	0.00	0.00	LK 21
		14	0.000	Max My	-208.37	0.00	0.00	LK 20
19	EK1	15	0.000	Max N	0.00	0.00	0.00	
		9	3.000	Min N	-12.49	0.00	0.00	LK 11
		15	0.000	Max Vz	0.00	0.00	0.00	
		15	0.000	Min Vz	0.00	0.00	0.00	
		15	0.000	Max My	0.00	0.00	0.00	
		15	0.000	Min My	0.00	0.00	0.00	
	EK100	15	0.000	Max N	-208.33	0.00	0.00	LK 21
		9	3.000	Min N	-223.47	0.00	0.00	LK 11,20
		15	0.000	Max Vz	-210.98	0.00	0.00	LK 20
		15	0.000	Min Vz	-208.33	0.00	0.00	LK 21
		15	0.000	Max My	-210.98	0.00	0.00	LK 20
		15	0.000	Min My	-210.98	0.00	0.00	LK 20
20	EK1	16	0.000	Max N	3.39	0.00	0.00	LK 1
		16	0.000	Min N	0.00	0.00	0.00	
		16	0.000	Max Vz	0.00	0.00	0.00	
		16	0.000	Min Vz	0.00	0.00	0.00	
		16	0.000	Max My	0.00	0.00	0.00	
		16	0.000	Min My	0.00	0.00	0.00	
	EK100	16	0.000	Max N	-13.90	0.00	0.00	LK 1,21
		16	0.000	Min N	-18.57	0.00	0.00	LK 20
		16	0.000	Max Vz	-18.57	0.00	0.00	LK 20
		16	0.000	Min Vz	-17.29	0.00	0.00	LK 21
		16	0.000	Max My	-18.57	0.00	0.00	LK 20
		16	0.000	Min My	-18.57	0.00	0.00	LK 20
21	EK1	17	0.000	Max N	0.00	0.00	0.00	
		11	3.000	Min N	-7.76	0.00	0.00	LK 11
		17	0.000	Max Vz	0.00	0.00	0.00	
		17	0.000	Min Vz	0.00	0.00	0.00	
		17	0.000	Max My	0.00	0.00	0.00	
		17	0.000	Min My	0.00	0.00	0.00	
	EK100	17	0.000	Max N	-224.80	0.00	0.00	LK 21
		11	3.000	Min N	-232.74	0.00	0.00	LK 11,20
		17	0.000	Max Vz	-224.80	0.00	0.00	LK 21
		17	0.000	Min Vz	-224.98	0.00	0.00	LK 20
		17	0.000	Max My	-224.98	0.00	0.00	LK 20
		17	0.000	Min My	-224.98	0.00	0.00	LK 20
22	EK1	18	0.000	Max N	0.45	0.00	0.00	LK 11
		12	3.000	Min N	-0.65	0.00	0.00	LK 1
		18	0.000	Max Vz	0.00	0.00	0.00	
		18	0.000	Min Vz	0.00	0.00	0.00	
		18	0.000	Max My	0.00	0.00	0.00	
		18	0.000	Min My	0.00	0.00	0.00	
	EK100	18	0.000	Max N	-18.98	0.00	0.00	LK 11,20
		12	3.000	Min N	-20.08	0.00	0.00	LK 1,21
		18	0.000	Max Vz	-19.43	0.00	0.00	LK 20
		18	0.000	Min Vz	-19.44	0.00	0.00	LK 21
		18	0.000	Max My	-19.43	0.00	0.00	LK 20
		18	0.000	Min My	-19.43	0.00	0.00	LK 20
23	EK1	6	0.000	Max N	0.00	0.00	0.00	
		6	0.000	Min N	-102.02	2.43	0.00	LK 11
		6	0.000	Max Vz	-102.02	2.43	0.00	LK 11
		3	4.920	Min Vz	-98.31	-2.43	0.00	LK 11
		6	2.460	Max My	-100.17	0.00	3.00	LK 11
		6	0.000	Min My	0.00	0.00	0.00	
	EK100	6	0.000	Max N	-671.93	0.00	0.00	LK 20
		6	0.000	Min N	-779.51	2.43	0.00	LK 11,21
		6	0.000	Max Vz	-779.51	2.43	0.00	LK 11,21
		3	4.920	Min Vz	-770.24	-2.43	0.00	LK 11,20
		6	2.460	Max My	-772.10	0.00	3.00	LK 11,20
		6	0.000	Min My	-671.93	0.00	0.00	LK 20
24	EK1	3	0.000	Max N	14.47	2.22	0.00	LK 1
		8	4.686	Min N	-2.67	-2.22	0.00	LK 11
		3	0.000	Max Vz	1.04	2.22	0.00	LK 11
		8	4.686	Min Vz	-2.67	-2.22	0.00	LK 11
		3	2.343	Max My	-0.81	0.00	2.61	LK 11
		3	0.000	Min My	0.00	0.00	0.00	
	EK100	3	0.000	Max N	349.43	2.22	0.00	LK 1,21
		8	4.686	Min N	323.27	-2.22	0.00	LK 11,20
		3	0.000	Max Vz	326.98	2.22	0.00	LK 11,20
		8	4.686	Min Vz	332.29	-2.22	0.00	LK 11,21
		3	2.343	Max My	325.12	0.00	2.61	LK 11,20
		3	0.000	Min My	325.94	0.00	0.00	LK 20
25	EK1	16	4.686	Max N	44.47	-2.22	0.00	LK 11
		9	0.000	Min N	0.00	0.00	0.00	
		9	0.000	Max Vz	26.90	2.22	0.00	LK 1
		16	4.686	Min Vz	30.60	-2.22	0.00	LK 1
		3	2.343	Max My	28.75	0.00	2.60	LK 1
		9	0.000	Min My	0.00	0.00	0.00	
	EK100	16	4.686	Max N	379.45	-2.22	0.00	LK 11,20
		9	0.000	Min N	325.92	0.00	0.00	LK 21
		9	0.000	Max Vz	361.88	2.22	0.00	LK 1,20
		16	4.686	Min Vz	356.52	-2.22	0.00	LK 1,21
		3	2.343	Max My	363.73	0.00	2.60	LK 1,20
		9	0.000	Min My	334.98	0.00	0.00	LK 20
26	EK1	16	0.000	Max N	0.00	0.00	0.00	
		11	4.920	Min N	-59.95	-2.42	0.00	LK 11
		16	0.000	Max Vz	-56.25	2.42	0.00	LK 11
		11	4.920	Min Vz	-59.95	-2.42	0.00	LK 11

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Projekt: 14963

Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00

Seite: 14/17

Treppenturm AMO

Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

■ STÄBE - SCHNITTGRÖSSEN

Ergebniskombinationen

Stab Nr.	EK	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Kräfte [kN]		Momente M_y [kNm]	Zugehörige Lastfälle	
					N	V_z			
26	EK1	16	2.460	Max M_y	-58.10	0.00	2.98	LK 11	
			0.000	Min M_y	0.00	0.00	0.00		
	EK100	16	0.000	Max N	-672.02	0.00	0.00	LK 21	
		11	4.920	Min N	-737.36	-2.42	0.00	LK 11,20	
		16	0.000	Max V_z	-728.26	2.42	0.00	LK 11,21	
		11	4.920	Min V_z	-737.36	-2.42	0.00	LK 11,20	
			2.460	Max M_y	-735.51	0.00	2.98	LK 11,20	
			0.000	Min M_y	-677.41	0.00	0.00	LK 20	
		27	EK1	4	0.000	Max N	0.00	0.00	0.00
		3		3.900	Min N	0.00	-1.77	-1.17	LK 11
	4	0.000	Max V_z	0.00	3.14	-3.67	LK 1		
	3	3.900	Min V_z	0.00	-1.77	-1.17	LK 11		
		2.730	Max M_y	0.00	-0.23	0.30	LK 1		
	4	0.000	Min M_y	0.00	3.14	-3.67	LK 1		
	EK100	3	0.390	Max N	11.19	97.92	-46.20	LK 21	
		3	3.900	Min N	-11.73	-110.41	-66.43	LK 11,20	
		4	0.000	Max V_z	11.14	124.01	-92.54	LK 1,21	
		3	3.900	Min V_z	-11.73	-110.41	-66.43	LK 11,20	
		1.950	Max M_y	10.92	6.92	35.10	LK 1,21		
	4	0.000	Min M_y	-11.37	123.89	-92.55	LK 1,20		
28	EK1	13	0.000	Max N	0.00	0.00	0.00		
		4	2.100	Min N	0.00	-3.04	-3.67	LK 11	
		13	0.000	Max V_z	0.00	0.00	0.00		
		4	2.100	Min V_z	0.00	-3.05	-3.67	LK 1	
		13	0.000	Max M_y	0.00	0.00	0.00		
		4	2.100	Min M_y	0.00	-3.05	-3.67	LK 1	
	EK100	4	1.260	Max N	11.28	-54.67	-22.19	LK 21	
		4	2.100	Min N	-11.35	-107.11	-92.55	LK 11,20	
		13	0.000	Max V_z	11.21	19.44	0.00	LK 21	
		4	2.100	Min V_z	11.16	-107.14	-92.54	LK 1,21	
			0.420	Max M_y	11.23	-5.26	2.98	LK 21	
		4	2.100	Min M_y	-11.35	-107.11	-92.55	LK 1,20	

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

STAHL
FA1
Zusatzspannung

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00
Treppenturm AMO Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zustlast

Seite: 15/17

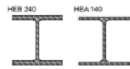
■ BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	Alle
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK1 1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 0.9*LF401
	LK2 1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.5*LF401
	LK3 1.35*LF101 + 1.5*LF202 - 0.9*LF401
	LK4 1.35*LF101 + 1.2*LF202 - 1.5*LF401
	LK5 1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401
	LK6 1.35*LF101 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402
	LK7 1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401
	LK8 1.35*LF101 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402
	LK9 1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF203 + 0.9*LF401
	LK10 1.35*LF101 + 1.2*LF201 + 1.2*LF203 + 1.5*LF401
	LK11 1.35*LF101 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203 + 0.9*LF402
	LK12 1.35*LF101 + 1.2*LF202 + 1.2*LF203 + 1.5*LF402
	LK13 1.35*LF101 + 1.5*LF301 + 0.9*LF402
	LK14 1.35*LF101 + 1.2*LF301 + 1.5*LF402
	LK15 1.35*LF101 + 1.5*LF302 - 0.9*LF402
	LK16 1.35*LF101 + 1.2*LF302 - 1.5*LF402
	LK17 1.35*LF101 + 1.5*LF201 + 1.5*LF202 + 1.5*LF203
	LK18 0.9*LF101 + 0.9*LF201 + 1.5*LF401
	LK19 0.9*LF101 + 0.9*LF202 - 1.5*LF402

■ MATERIALIEN

Matl. Nr.	Material-Bezeichnung	Teilsich.-Faktor $\gamma_M [-]$	Streckgrenze $f_{yk} [kN/cm^2]$	Manuell	Grenzspannungen [kN/cm ²]		
					grenz σ_x	grenz τ	grenz σ_v
1	Baustahl S 235*	1.10	23.50	<input type="checkbox"/>	21.36	12.33	21.36

■ QUERSCHNITTE

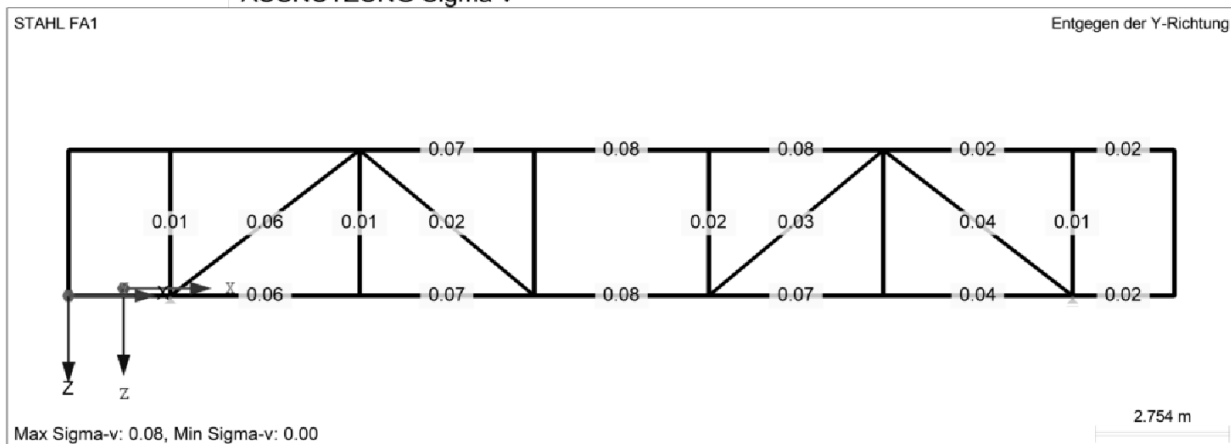


Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt Bezeichnung	$I_x [cm^4]$	$I_y [cm^4]$	$I_z [cm^4]$	Kommentar
			A [cm ²]	$\alpha_{pl,y}$	$\alpha_{pl,z}$	
1	1	HEB 240	102.70	11260.00	3923.00	
			106.00	1.12	1.52	
2	1	HEB 240	102.70	11260.00	3923.00	
			106.00	1.12	1.52	
3	1	HEA 140	8.13	1033.00	389.30	
			31.42	1.12	1.53	
4	1	HEB 240	102.70	11260.00	3923.00	
			106.00	1.12	1.52	

■ SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

Quer. Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	S-Punkt Nr.	Lastfall	Spannungsart	Spannung [kN/cm ²]		Ausnutzung	
						Vorhanden	Limit		
1	HEB 240	5	0.000	6	LK11	Sigma gesamt	-1.65	21.36	0.08
		4	3.600	13	LK11	Tau gesamt	-0.31	12.33	0.02
		4	3.600	8	LK11	Sigma-v	1.66	21.36	0.08
2	HEB 240	11	3.600	1	LK11	Sigma gesamt	1.70	21.36	0.08
		11	3.600	13	LK11	Tau gesamt	-0.32	12.33	0.03
		11	3.600	3	LK11	Sigma-v	1.71	21.36	0.08
3	HEA 140	19	3.000	1	LK11	Sigma gesamt	-0.40	21.36	0.02
		16	0.000	13	LK11	Tau gesamt	0.00	12.33	0.00
		19	3.000	1	LK11	Sigma-v	0.40	21.36	0.02
4	HEB 240	23	2.460	1	LK11	Sigma gesamt	-1.26	21.36	0.06
		23	0.000	13	LK11	Tau gesamt	0.11	12.33	0.01
		23	2.460	1	LK11	Sigma-v	1.26	21.36	0.06

■ AUSNUTZUNG Sigma-v



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

STAHL
FA2
Spannung Bestand

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00
Treppenturm AMO Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

Seite: 16/17

BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	Alle
Zu bemessende Lastkombinationen:	LK20 1.35*LF1001 + 1.5*LF1002 + 1.5*LF1003 LK21 1.35*LF1001 + 1.5*LF1002 - 1.5*LF1003

MATERIALIEN

Matl. Nr.	Material-Bezeichnung	Teilsich.-Faktor γ_M [-]	Streckgrenze f_{yk} [kN/cm ²]	Manuell	Grenzspannungen [kN/cm ²]		
					grenz σ_x	grenz τ	grenz σ_v
1	Baustahl S 235*	1.10	23.50	<input type="checkbox"/>	21.36	12.33	21.36



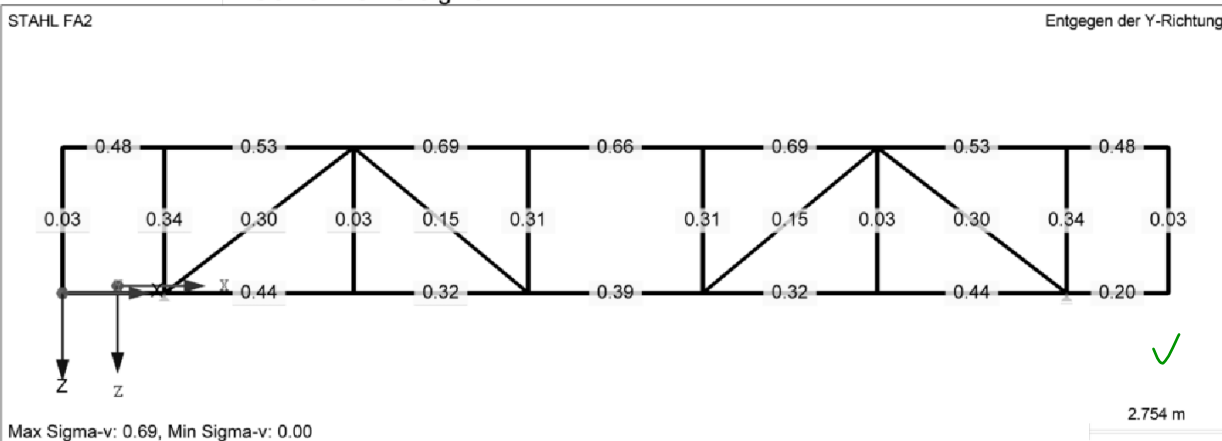
QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt Bezeichnung	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Kommentar
			A [cm ²]	α_{ply}	$\alpha_{pl,z}$	
1	1	HEB 240	102.70	11260.00	3923.00	
			106.00	1.12	1.52	
2	1	HEB 240	102.70	11260.00	3923.00	
			106.00	1.12	1.52	
3	1	HEA 140	8.13	1033.00	389.30	
4	1	HEB 240	31.42	1.12	1.53	
			102.70	11260.00	3923.00	
			106.00	1.12	1.52	

SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

Quer. Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	S-Punkt Nr.	Lastfall	Spannungsart	Spannung [kN/cm ²]		Ausnutzung	
						Vorhanden	Limit		
1	HEB 240	3	0.000	6	LK20	Sigma gesamt	-14.45	21.36	0.68
		6	3.900	13	LK20	Tau gesamt	-5.65	12.33	0.46
		3	0.000	12	LK20	Sigma-v	14.64	21.36	0.69
2	HEB 240	9	0.000	1	LK20	Sigma gesamt	9.49	21.36	0.44
		8	2.100	13	LK20	Tau gesamt	-0.91	12.33	0.07
		9	0.000	3	LK20	Sigma-v	9.50	21.36	0.44
3	HEA 140	16	0.000	1	LK21	Sigma gesamt	-7.16	21.36	0.34
		16	0.000	13	LK20	Tau gesamt	0.00	12.33	0.00
		16	0.000	1	LK21	Sigma-v	7.16	21.36	0.34
4	HEB 240	23	0.000	1	LK21	Sigma gesamt	-6.39	21.36	0.30
		23	0.000	13	LK20	Tau gesamt	0.00	12.33	0.00
		23	0.000	1	LK21	Sigma-v	6.39	21.36	0.30

AUSNUTZUNG Sigma-v



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

STAHL
FA3
Gesamtspannung

Projekt: 14963 Modell: GR149630341_Prüfung_Fachwerk_K_Bestand_00
Treppenturm AMO Überprüfung Bestandsfachwerk mit Zusatzlast

Seite: 17/17

BASISANGABEN

Zu bemessende Stäbe:	Alle
Zu bemessende Ergebniskombinationen:	EK100 Gesamtüberlagerung

MATERIALIEN

Matl. Nr.	Material-Bezeichnung	Teilsich.-Faktor $\gamma_M [-]$	Streckgrenze $f_{yk} [kN/cm^2]$	Manuell	Grenzspannungen $[kN/cm^2]$		
					grenz σ_x	grenz τ	grenz σ_v
1	Baustahl S 235*	1.10	23.50	<input type="checkbox"/>	21.36	12.33	21.36



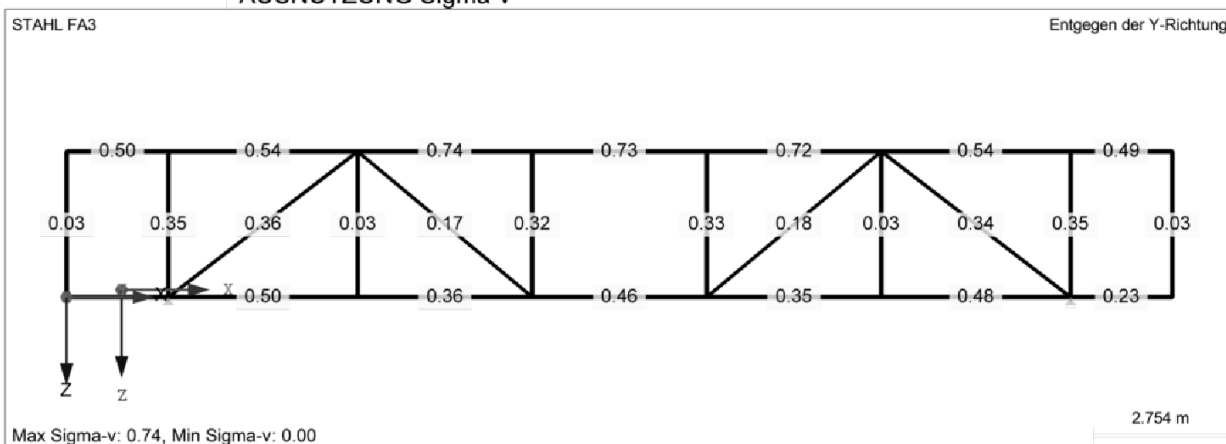
QUERSCHNITTE

Quer. Nr.	Matl. Nr.	Querschnitt Bezeichnung	$I_x [cm^4]$	$I_y [cm^4]$	$I_z [cm^4]$	Kommentar
			A $[cm^2]$	α_{ply}	$\alpha_{pl,z}$	
1	1	HEB 240	102.70	11260.00	3923.00	
2	1	HEB 240	106.00	11260.00	3923.00	
3	1	HEA 140	8.13	1033.00	389.30	
4	1	HEB 240	102.70	11260.00	3923.00	

SPANNUNGEN QUERSCHNITTSWEISE

Quer. Nr.	Stab Nr.	Stelle x [m]	S-Punkt Nr.	Lastfall	Spannungsart	Spannung $[kN/cm^2]$		Ausnutzung
						Vorhanden	Limit	
1	HEB 240	3	0.000	6	EK100	Sigma gesamt	-15.32	0.72
		6	3.900	13	EK100	Tau gesamt	-5.82	0.47
		3	0.000	12	EK100	Sigma-v	15.71	0.74
2	HEB 240	9	0.000	1	EK100	Sigma gesamt	10.68	0.50
		8	2.100	13	EK100	Tau gesamt	-1.06	0.09
		9	0.000	3	EK100	Sigma-v	10.68	0.50
3	HEA 140	21	3.000	1	EK100	Sigma gesamt	-7.41	0.35
		16	0.000	13	EK100	Tau gesamt	0.00	0.00
		21	3.000	1	EK100	Sigma-v	7.41	0.35
4	HEB 240	23	2.460	1	EK100	Sigma gesamt	-7.66	0.36
		23	0.000	13	EK100	Tau gesamt	0.11	0.01
		23	2.460	1	EK100	Sigma-v	7.66	0.36

AUSNUTZUNG Sigma-v



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

2.4 Fundamentlasten

Fundamentlasten gerundet in [kN]

Auflagerkräfte < 0,5 kN vernachlässigt

Negatives Pz = abhebende Kräfte

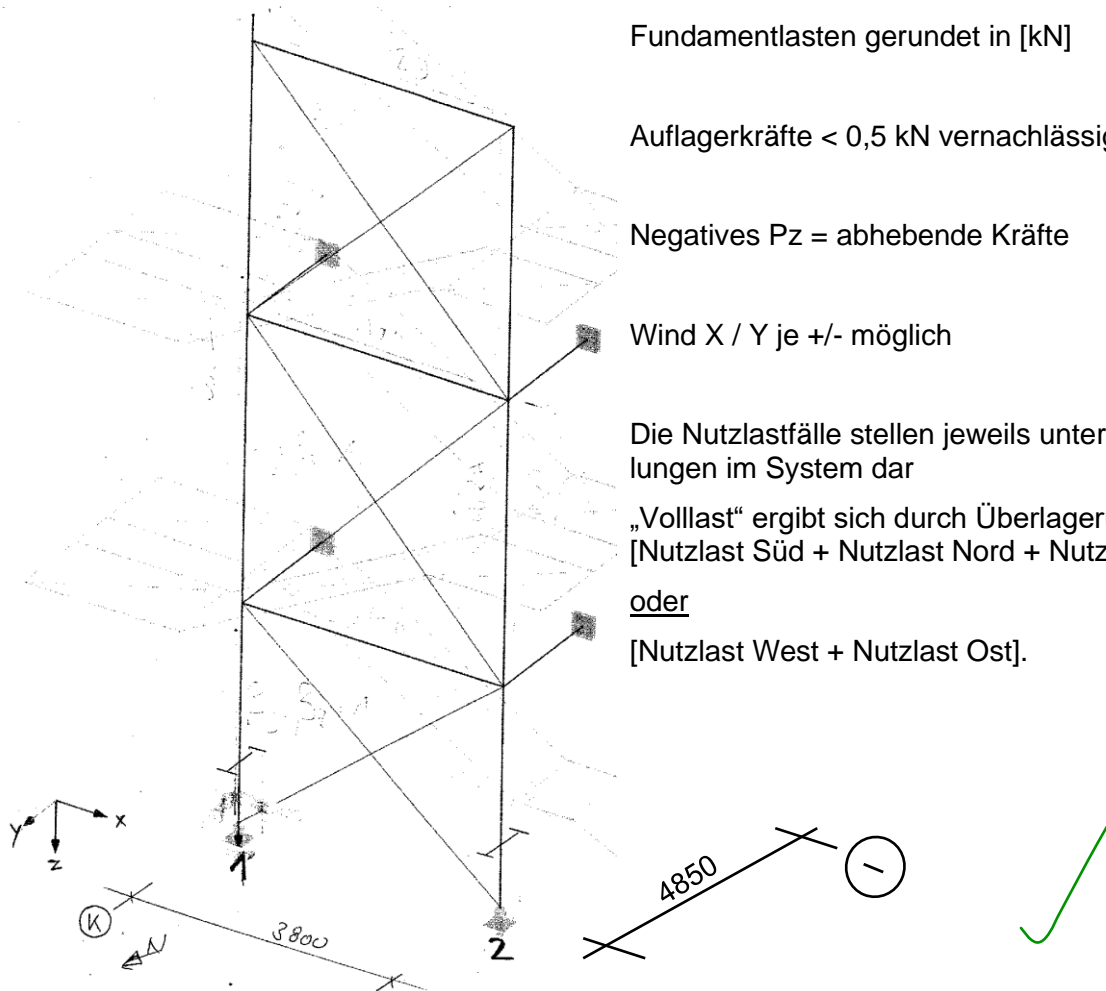
Wind X / Y je +/- möglich

Die Nutzlastfälle stellen jeweils unterschiedliche Laststellungen im System dar

„Volllast“ ergibt sich durch Überlagerung der Lastfälle
[Nutzlast Süd + Nutzlast Nord + Nutzlast Innen]

oder

[Nutzlast West + Nutzlast Ost].



	Knoten 1		
	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Eigengewicht	-	0,3	60,2
Nutzlast Süd	-	-	-12,1
Nutzlast Nord	-	1,6	129,2
Nutzlast Innen	-	-	63,3
Nutzlast West	-	-2,7	66,7
Nutzlast Ost	-	4,2	113,8
Wind X	13,0	-	-25,9
Wind Y	-	-0,7	2,7

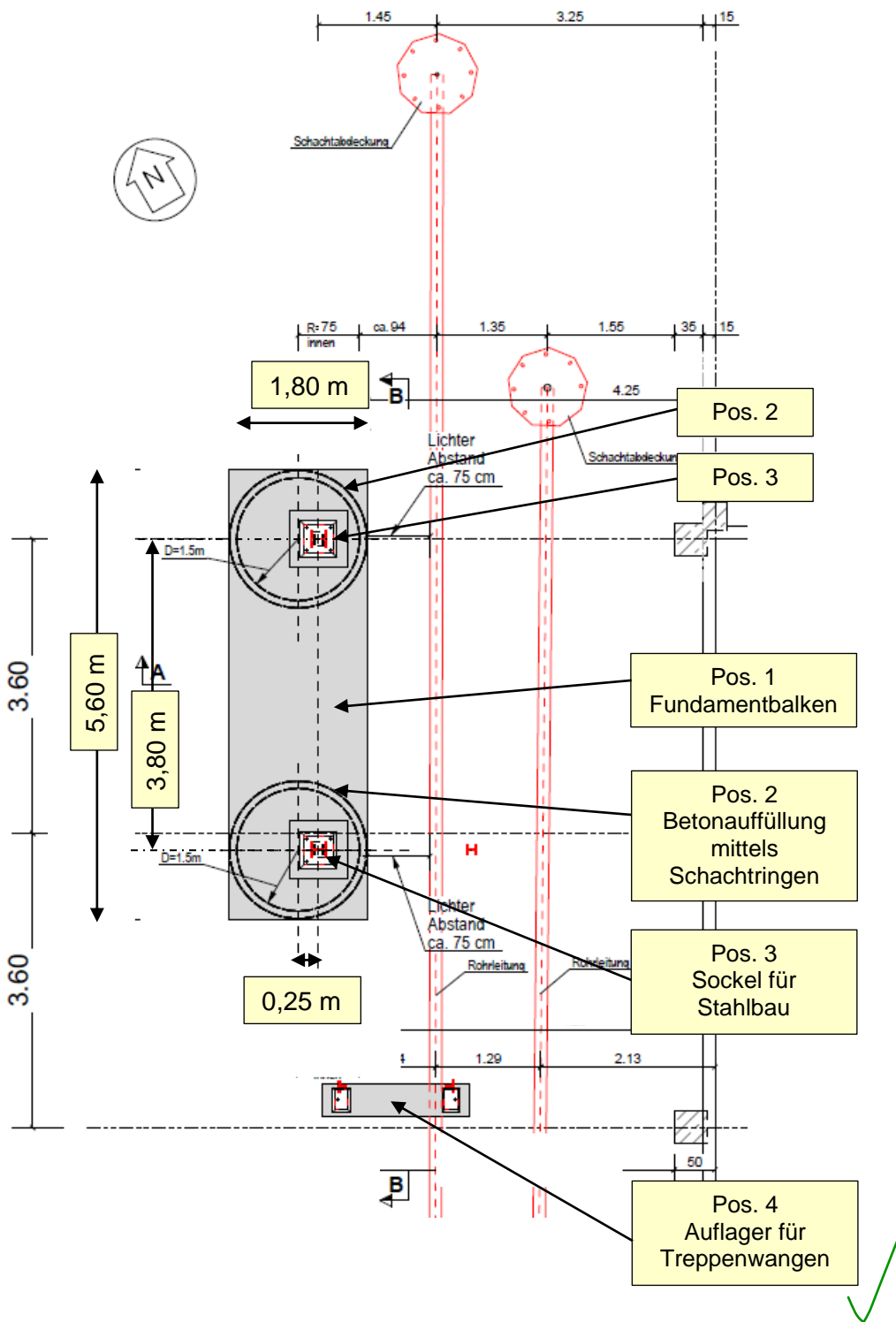


	Knoten 2		
	Px [kN]	Py [kN]	Pz [kN]
Eigengewicht	-	2,0	43,8
Nutzlast Süd	-	2,0	72,3
Nutzlast Nord	-	0,7	-26,0
Nutzlast Innen	-	2,1	66,0
Nutzlast West	-0,5	-3,4	42,2
Nutzlast Ost	1,1	8,2	70,0
Wind X	2,8	0,4	26,0
Wind Y	-1,1	3,6	-2,9



3. Bemessung Gründung

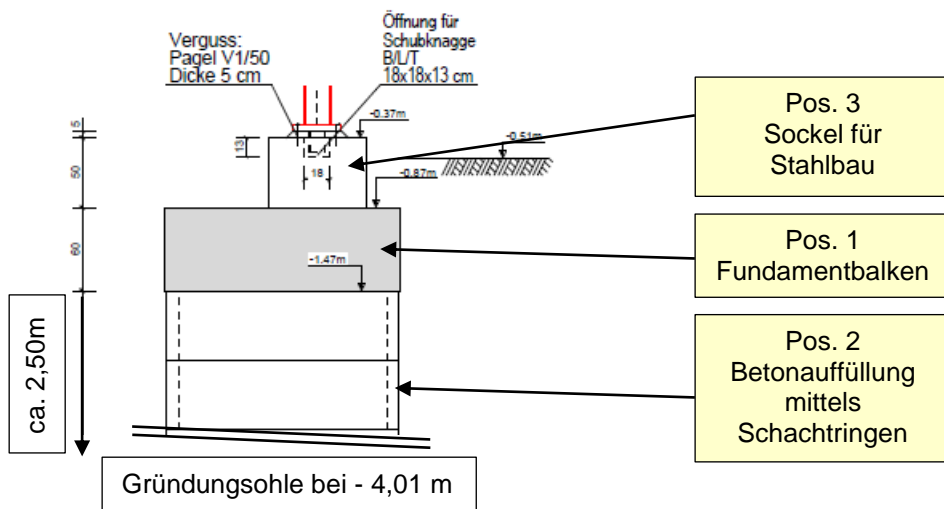
3.1 Positionsplan / System



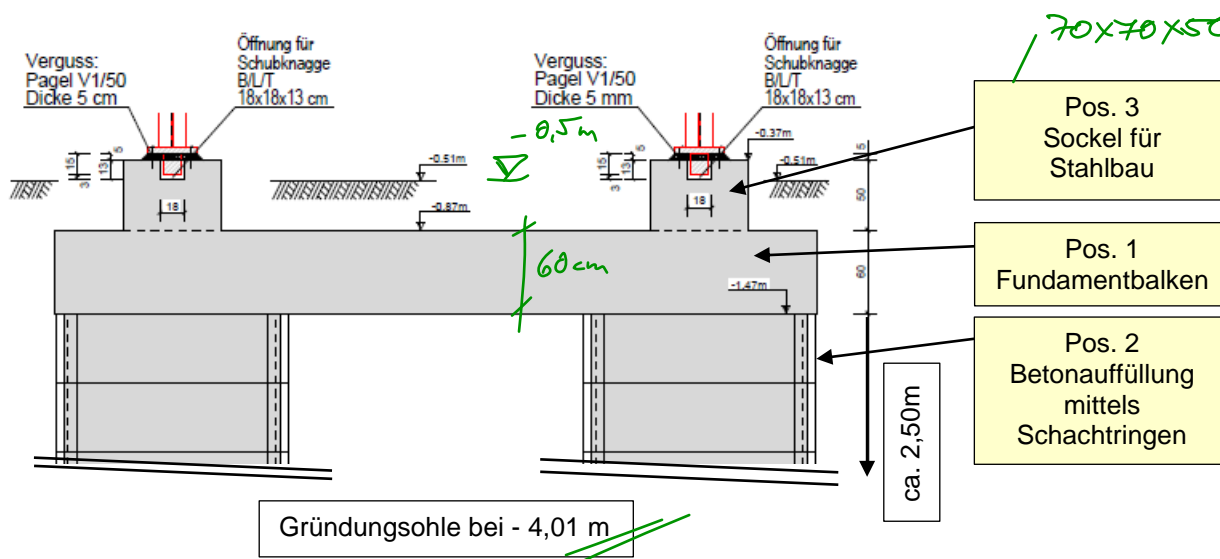
DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Schnitt C - C
1:25



Schnitt D - D
1:25



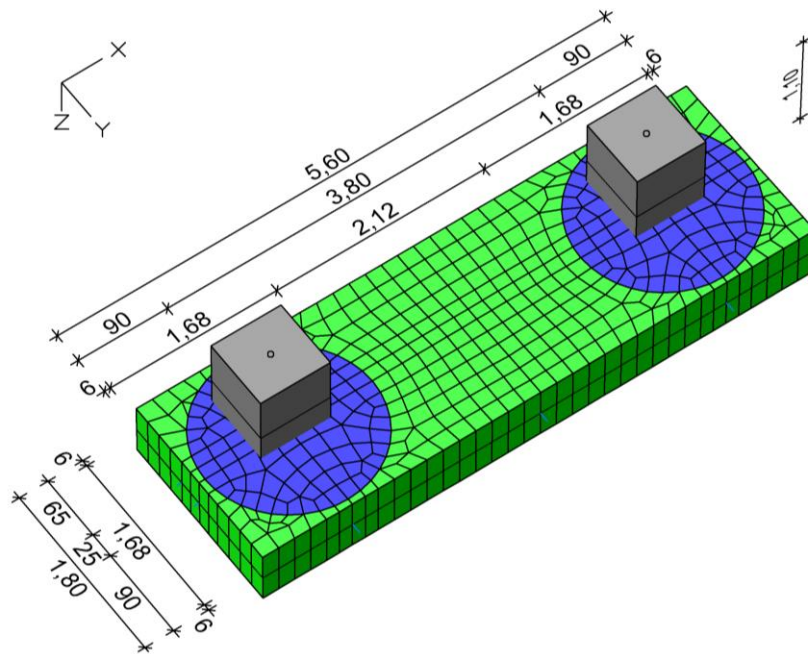
- Gesamtlänge der Schachtringe: ca. 2,50m;
Ø innen = 150 cm, Wanddicke der Ringe = 9 cm
Gründungstiefe auf -3,5m ab OK Gelände
→ -4,01 m bezogen auf ± 0,00m
- Balken (5,60 x 1,8m x 0,6m)
- Sockel (0,7m x 0,7m x 0,5m – ab OK Gründungsbalken)

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

3.2 Einwirkungen

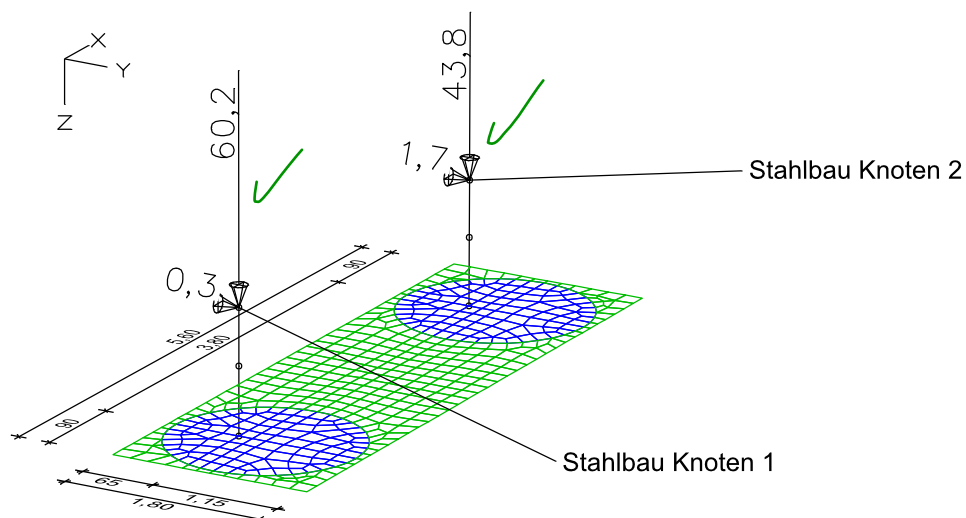
LF1 – Eigengewicht Stahlbeton

Das Eigengewicht des Stahlbeton wird programmintern mit einer Wiche von 25 kN/m³ berücksichtigt



LF101 – Eigengewicht Stahlbau

(sh. Kap. 2.4)



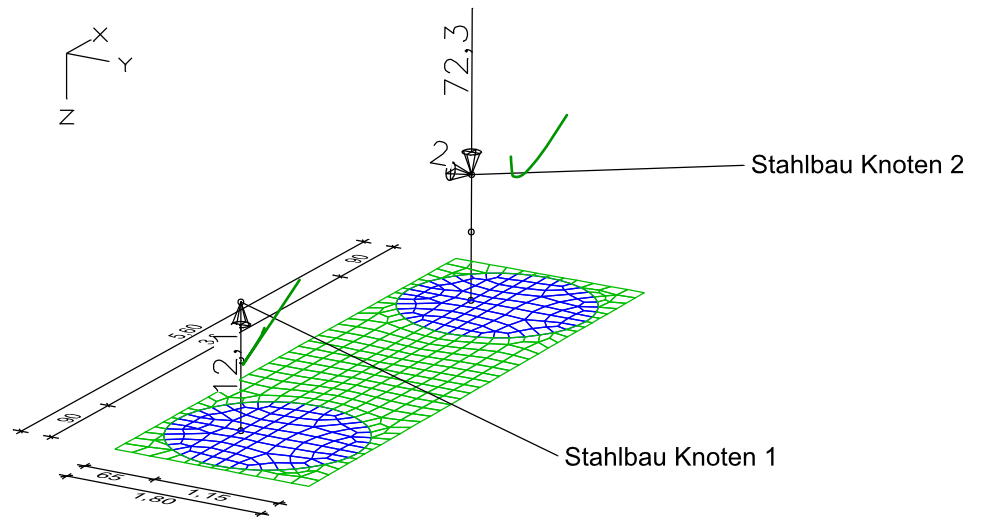
LF 101: Belastung, Eigengewicht Stahlbau

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

LF201 – Nutzlast Süd

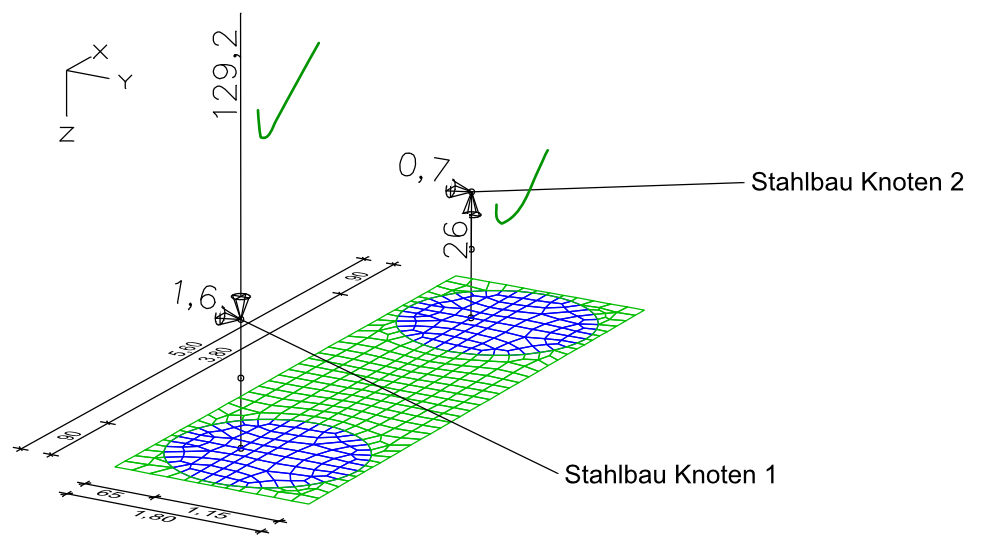
(sh. Kap. 2.4)



LF 201: Belastung, Nutzlast Süd

LF202 – Nutzlast Nord

(sh. Kap. 2.4)



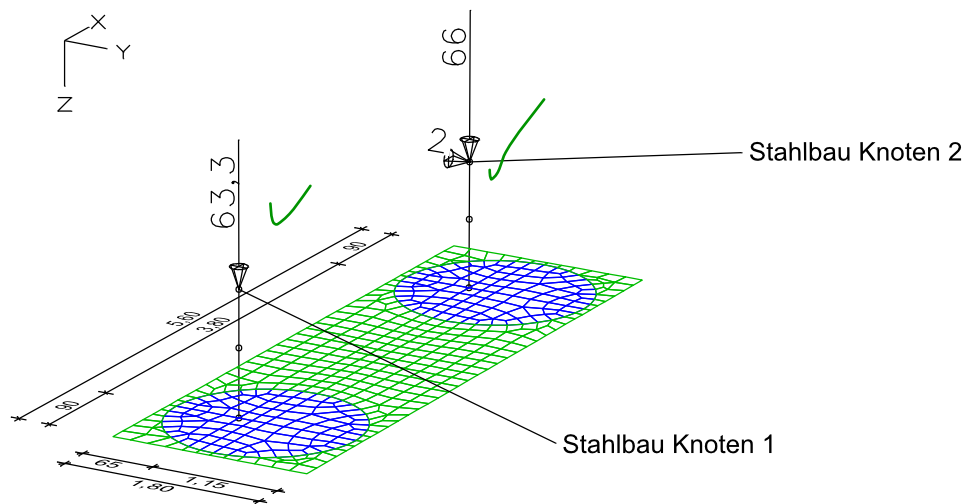
LF 202: Belastung, Nutzlast Nord

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

LF203 – Nutzlast innen

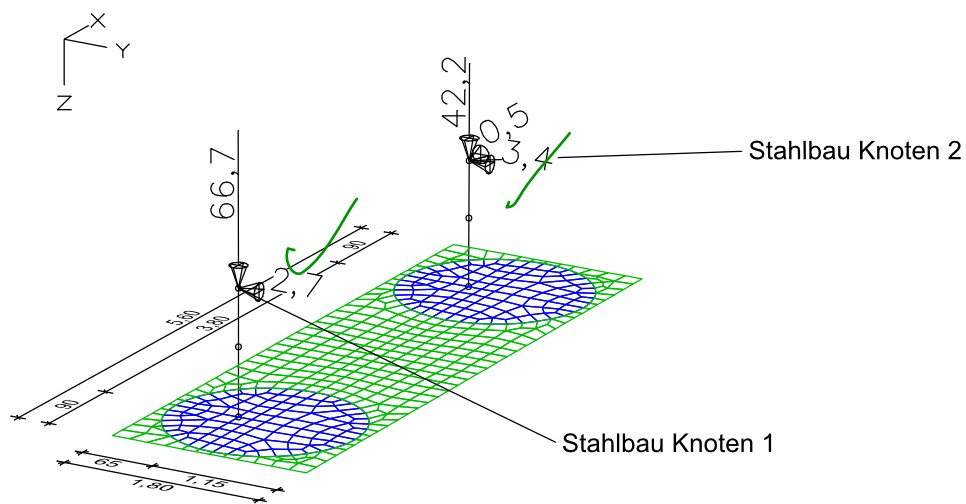
(sh. Kap. 2.4)



LF 203: Belastung, Nutzlast innen

LF301 – Nutzlast West

(sh. Kap. 2.4)



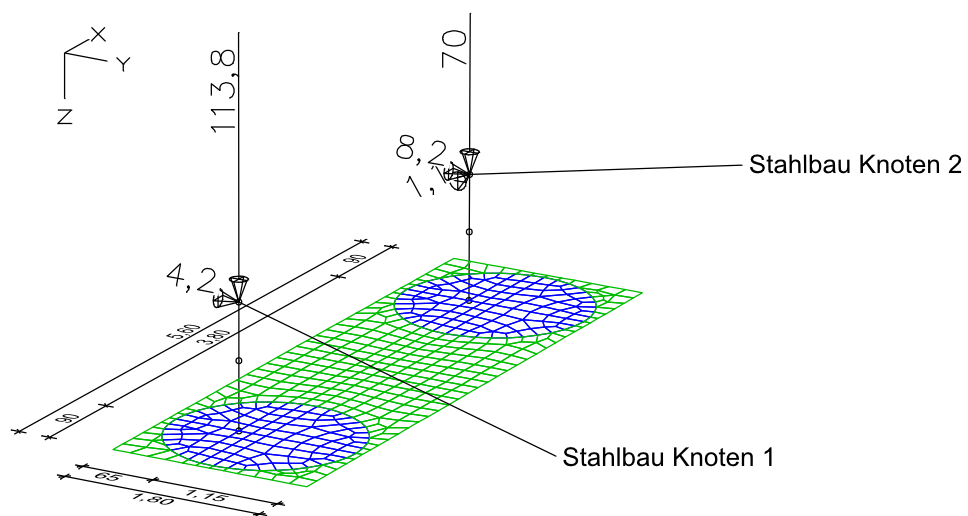
LF 301: Belastung, Nutzlast West

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

LF302 – Nutzlast Ost

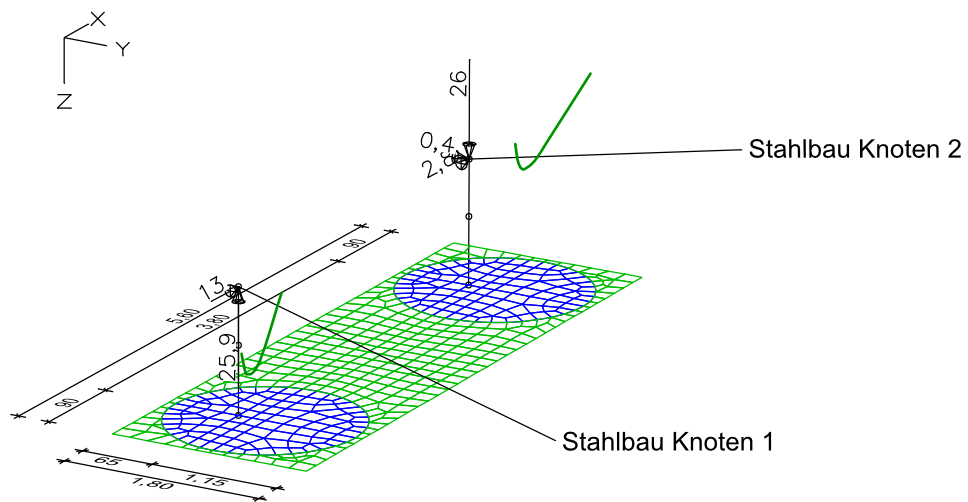
(sh. Kap. 2.4)



LF 302: Belastung, Nutzlast Ost

LF401 – Wind X

(sh. Kap. 2.4)



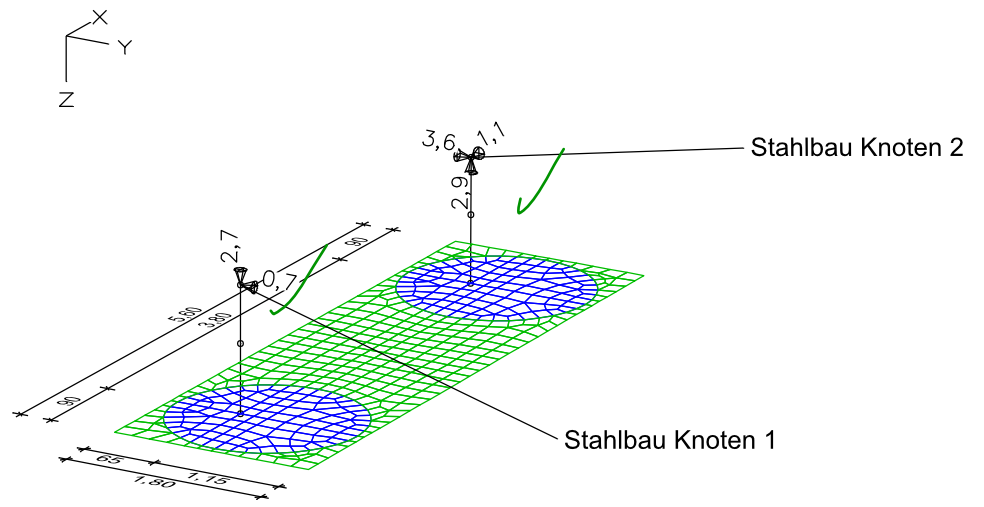
LF 401: Belastung, Wind X

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

LF402 – Wind Y

(sh. Kap. 2.4)



LF 402: Belastung, Wind Y

Lastfallkombinationen

angesetzt als Lastgruppen, mit Ausfall von Zugbettung

	<i>EG Stahlbeton</i>	<i>EG Stahlbau</i>	<i>Nutzlast Süd</i>	<i>Nutzlast Nord</i>	<i>Nutzlast innen</i>	<i>Nutzlast West</i>	<i>Nutzlast Ost</i>	<i>Wind X</i>	<i>Wind Y</i>	
LF-Nr. Lastgruppe	LF 1	LF 101	LF 201	LF 202	LF 203	LF 301	LF 302	LF 401	LF 402	
1001	1,35	1,35	1,5					0,9		Zusammengefasst in LFK1: EK 1 (Kombinationen wie in Stahlbaubemessung)
1002	1,35	1,35	1,2					1,5		
1003	1,35	1,35		1,5				-0,9		
1004	1,35	1,35		1,2				-1,5		
1005	1,35	1,35			1,5			0,9		
1006	1,35	1,35			1,5				0,9	
1007	1,35	1,35			1,2			1,5		
1008	1,35	1,35			1,2				1,5	
1009	1,35	1,35	1,5		1,5			0,9		
1010	1,35	1,35	1,2		1,2			1,5		
1011	1,35	1,35		1,5	1,5				0,9	
1012	1,35	1,35		1,2	1,2				1,5	
1013	1,35	1,35				1,5			0,9	
1014	1,35	1,35				1,2			1,5	
1015	1,35	1,35					1,5		-0,9	
1016	1,35	1,35					1,2		-1,5	
1017	1,35	1,35	1,5	1,5	1,5					
1018	0,9	0,9	0,9					1,5		
1019	0,9	0,9		0,9				-1,5		
1101	0,9	0,9						1,5		
1102	0,9	0,9							1,5	
1103	0,9	0,9					1,5		0,9	
1104	0,9	0,9					0,9		1,5	
1105	0,9	0,9				1,5			-0,9	
1106	0,9	0,9				0,9			-1,5	
2001	1	1	1					0,6		
2002	1	1	0,8					1		
2003	1	1		1				-0,6		
2004	1	1		0,8				-1		
2005	1	1			1			0,6		
2006	1	1			1				0,6	
2007	1	1			0,8			1		
2008	1	1			0,8				1	
2009	1	1	1		1			0,6		
2010	1	1	0,8		0,8			1		
2011	1	1		1	1				0,6	
2012	1	1		0,8	0,8				1	
2013	1	1				1			0,6	
2014	1	1				0,8			1	
2015	1	1					1		-0,6	
2016	1	1					0,8		-1	
2017	1	1	1	1	1					
2018	0,9	0,9	0,9					1		
2019	0,9	0,9		0,9				-1		
2101	0,9	0,9						1		
2102	0,9	0,9							1	
2103	0,9	0,9					1		0,6	
2104	0,9	0,9					0,9		1	
2105	0,9	0,9				1			-0,6	
2106	0,9	0,9				0,9			-1	
										Zusammengefasst in LFK4: EK 4

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

3.3 Eingabedaten

Finite Elemente Vers. 18.15

Materialkennwerte

Nr.	Material- Art	E-Modul [MN/m ²]	G-Modul [MN/m ²]	Quer- dehn.	alpha.t [1/K]	gamma [kN/m ³]
1	C35/45-EN-D	34000	14200	0,20	1,000e-05	25,000
6	C25/30-EN-D	31000	12900	0,20	1,000e-05	25,000
7	C25/30-EN-D	31000	12900	0,20	1,000e-05	25,000

Bettung

Qu.- bz Nr.	k _{bx} -a	k _{bx} -e	k _{by} -a	k _{by} -e	k _{bz} -a	k _{bz} -e	b _x	b _y
	[MN/m ³]						[m]	
1 1,00	0	0	0	0	0	0	1,00	1,00
6 1,00	1	1	1	1	10	10	1,00	1,00
7 1,00	0	0	0	0	0	0	1,00	1,00

Kriech- und Schwindbeiwerte

Material	phi.t	rho	epsilon.s
1	0,000	0,800	0,00E-05
6	0,000	0,800	0,00E-05
7	0,000	0,800	0,00E-05

Querschnittswerte

Nr. 1	Polygon A = 4,900e-01 [m ²] Ix = 1,000e-06 [m ⁴], Iy = 2,001e-02 [m ⁴], Iz = 2,001e-02 [m ⁴]
Nr. 6	FL d=0,6 A = 6,000e-01 [m ²], Iy = 1,800e-02 [m ⁴]
Nr. 7	FL d=0,6 A = 6,000e-01 [m ²], Iy = 1,800e-02 [m ⁴]

Systemkenngrößen

Knoten	691
Elemente	658
Unbekannte	4146
Bandbreite	174
Steifigkeitsmatrix	3,8 MB
Massenmatrix	840,1 KB

Lastfall-Übersicht

Lf-Nr.	Bezeichnung
1	Eigengewicht Stahlbeton
101	Eigengewicht Stahlbau
201	Nutzlast Süd

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastfall-Übersicht

Lf-Nr.	Bezeichnung
202	Nutzlast Nord
203	Nutzlast innen
301	Nutzlast West
302	Nutzlast Ost
401	Wind X
402	Wind Y

Lastdaten Lastfall 1 (Eigengewicht Stahlbeton)

EG : Eigengewicht für alle Elemente
 Wichtungsfaktoren: $f_x / f_y / f_z = 0,0000 / 0,000 / 1,000$

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	0,00	205,10
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,00	0,00	205,10
Summe :	-0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 101 (Eigengewicht Stahlbau)

KNL : Knotenlast	Knoten		Px	Py	Pz	Mx	My
Mz	von	bis	[kN]				[kNm]
0,00	524	524	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00
0,00	524	524	0,00	0,00	60,20	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	1,70	0,00	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	0,00	43,80	0,00	0,00

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 101

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	2,00	104,00
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,00	2,00	104,00
Summe :	-0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 201 (Nutzlast Süd)

KNL : Knotenlast	Knoten		Px	Py	Pz	Mx	My
Mz	von	bis	[kN]				[kNm]
0,00	524	524	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	524	524	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Lastdaten Lastfall 201 (Nutzlast Süd)

KNL : Knotenlast		Px	Py	Pz	Mx	My
Knoten		[kN]			[kNm]	
Mz	von	bis				
0,00	524	524	0,00	0,00	-12,10	0,00
0,00	525	525	0,00	2,00	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	0,00	72,30	0,00

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 201

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	2,00	60,20
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,00	2,00	60,20
Summe :	-0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 202 (Nutzlast Nord)

KNL : Knotenlast		Px	Py	Pz	Mx	My
Knoten		[kN]			[kNm]	
Mz	von	bis				
0,00	524	524	0,00	1,60	0,00	0,00
0,00	524	524	0,00	0,00	129,20	0,00
0,00	525	525	0,00	0,70	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	0,00	-26,00	0,00

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 202

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	2,30	103,20
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-0,00	2,30	103,20
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 203 (Nutzlast innen)

KNL : Knotenlast		Px	Py	Pz	Mx	My
Knoten		[kN]			[kNm]	
Mz	von	bis				
0,00	524	524	0,00	0,00	63,30	0,00
0,00	525	525	0,00	2,00	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	0,00	66,00	0,00


 DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 203

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	2,00	129,30
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,00	2,00	129,30
Summe :	-0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 301 (Nutzlast West)

KNL : Knotenlast		Px	Py	Pz	Mx	My
Mz	Knoten	[kN]			[kNm]	
von	bis					
0,00	524	524	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	524	524	0,00	-2,70	0,00	0,00
0,00	524	524	0,00	0,00	66,70	0,00
0,00	525	525	-0,50	0,00	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	-3,40	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	0,00	42,20	0,00

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 301

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-0,50	-6,10	108,90
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-0,50	-6,10	108,90
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 302 (Nutzlast Ost)

KNL : Knotenlast		Px	Py	Pz	Mx	My
Mz	Knoten	[kN]			[kNm]	
von	bis					
0,00	524	524	0,00	4,20	0,00	0,00
0,00	524	524	0,00	0,00	113,80	0,00
0,00	525	525	1,10	0,00	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	8,20	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	0,00	70,00	0,00

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 302

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	1,10	12,40	183,80
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	1,10	12,40	183,80

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 302

	Rx [kN]	Ry	Rz
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 401 (Wind X)

KNL : Knotenlast		Px	Py	Pz	Mx	My
Knoten		[kN]				[kNm]
Mz	von	bis				
0,00	524	524	13,00	0,00	0,00	0,00
0,00	524	524	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	524	524	0,00	0,00	-25,90	0,00
0,00	525	525	2,80	0,00	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	0,40	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	0,00	26,00	0,00

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 401

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	15,80	0,40	0,10
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	15,80	0,40	0,10
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 402 (Wind Y)

KNL : Knotenlast		Px	Py	Pz	Mx	My
Knoten		[kN]				[kNm]
Mz	von	bis				
0,00	524	524	0,00	-0,70	0,00	0,00
0,00	524	524	0,00	0,00	2,70	0,00
0,00	525	525	-1,10	0,00	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	3,60	0,00	0,00
0,00	525	525	0,00	0,00	-2,90	0,00

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 402

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-1,10	2,90	-0,20
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-1,10	2,90	-0,20
Summe :	0,00	0,00	0,00

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 1001

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 201 bis 201	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	0,900

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1001

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	14,22	6,06	507,67
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	14,22	6,06	507,67
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1002

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 201 bis 201	Wichtungsfaktor	1,200
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1002

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	23,70	5,70	489,67
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	23,70	5,70	489,67
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1003

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 202 bis 202	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	-0,900

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1003

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-14,22	5,79	571,99
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-14,22	5,79	571,99
Summe :	0,00	0,00	0,00

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 1004

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 202 bis 202	Wichtungsfaktor	1,200
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	-1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1004

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-23,70	4,86	540,97
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-23,70	4,86	540,97
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1005

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	0,900

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1005

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	14,22	6,06	611,33
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	14,22	6,06	611,33
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1006

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	0,900

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1006

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-0,99	8,31	611,05
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-0,99	8,31	611,05
Summe :	0,00	0,00	0,00

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 1007

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,200
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1007

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	23,70	5,70	572,59
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	23,70	5,70	572,59
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1008

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,200
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1008

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-1,65	9,45	572,15
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-1,65	9,45	572,15
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1009

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 201 bis 201	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	0,900

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1009

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	14,22	9,06	701,63
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	14,22	9,06	701,63
Summe :	0,00	0,00	0,00

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 1010

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 201 bis 201	Wichtungsfaktor	1,200
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,200
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1010

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	23,70	8,10	644,84
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	23,70	8,10	644,84
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1011

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 202 bis 202	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	0,900

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1011

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-0,99	11,76	765,85
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-0,99	11,76	765,85
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1012

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 202 bis 202	Wichtungsfaktor	1,200
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,200
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1012

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-1,65	12,21	695,98
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-1,65	12,21	695,98
Summe :	0,00	0,00	0,00

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 1013

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 301 bis 301	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	0,900

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1013

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-1,74	-3,84	580,46
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-1,74	-3,84	580,46
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1014

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 301 bis 301	Wichtungsfaktor	1,200
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1014

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-2,25	-0,27	547,66
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-2,25	-0,27	547,66
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1015

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 302 bis 302	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	-0,900

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1015

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	2,64	18,69	693,16
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	2,64	18,69	693,16
Summe :	0,00	0,00	0,00

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 1016

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 302 bis 302	Wichtungsfaktor	1,200
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	-1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1016

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	2,97	13,23	638,15
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	2,97	13,23	638,15
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1017

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,350
Lastfall 201 bis 201	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 202 bis 202	Wichtungsfaktor	1,500
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1017

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	12,15	856,34
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,00	12,15	856,34
Summe :	-0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1018

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 201 bis 201	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1018

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	23,70	4,20	332,52
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	23,70	4,20	332,52
Summe :	0,00	-0,00	0,00

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 1019

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 202 bis 202	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	-1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1019

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-23,70	3,27	370,92
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-23,70	3,27	370,92
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1101

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1101

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	23,70	2,40	278,34
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	23,70	2,40	278,34
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1102

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1102

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-1,65	6,15	277,89
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-1,65	6,15	277,89
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1103

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	0,900

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 1103

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 302 bis 302 Wichtungsfaktor 1,500

Lastfall 402 bis 402 Wichtungsfaktor 0,900

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1103

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,66	23,01	553,71
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,66	23,01	553,71
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1104

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 302 bis 302 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 402 bis 402 Wichtungsfaktor 1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1104

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-0,66	17,31	443,31
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-0,66	17,31	443,31
Summe :	-0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1105

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 301 bis 301 Wichtungsfaktor 1,500

Lastfall 402 bis 402 Wichtungsfaktor -0,900

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1105

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,24	-9,96	441,72
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,24	-9,96	441,72
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 1106

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 0,900

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 1106

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 301 bis 301 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 402 bis 402 Wichtungsfaktor -1,500

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 1106

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	1,20	-8,04	376,50
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	1,20	-8,04	376,50
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2001

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 201 bis 201 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 401 bis 401 Wichtungsfaktor 0,600

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2001

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	9,48	4,24	369,36
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	9,48	4,24	369,36
Summe :	-0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2002

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 201 bis 201 Wichtungsfaktor 0,800

Lastfall 401 bis 401 Wichtungsfaktor 1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2002

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	15,80	4,00	357,36
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	15,80	4,00	357,36
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2003

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 1,000

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 2003

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 202 bis 202 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 401 bis 401 Wichtungsfaktor -0,600

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2003

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-9,48	4,06	412,24
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-9,48	4,06	412,24
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2004

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 202 bis 202 Wichtungsfaktor 0,800

Lastfall 401 bis 401 Wichtungsfaktor -1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2004

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-15,80	3,44	391,56
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-15,80	3,44	391,56
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2005

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 203 bis 203 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 401 bis 401 Wichtungsfaktor 0,600

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2005

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	9,48	4,24	438,46
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	9,48	4,24	438,46
Summe :	-0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2006

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 1,000

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 2006

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 203 bis 203 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 402 bis 402 Wichtungsfaktor 0,600

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2006

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-0,66	5,74	438,28
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-0,66	5,74	438,28
Summe :	-0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2007

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 203 bis 203 Wichtungsfaktor 0,800

Lastfall 401 bis 401 Wichtungsfaktor 1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2007

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	15,80	4,00	412,64
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	15,80	4,00	412,64
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2008

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 203 bis 203 Wichtungsfaktor 0,800

Lastfall 402 bis 402 Wichtungsfaktor 1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2008

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-1,10	6,50	412,34
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-1,10	6,50	412,34
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2009

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 1,000

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 2009

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 201 bis 201	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	0,600

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2009

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	9,48	6,24	498,66
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	9,48	6,24	498,66
Summe :	-0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2010

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 201 bis 201	Wichtungsfaktor	0,800
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	0,800
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2010

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	15,80	5,60	460,80
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	15,80	5,60	460,80
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2011

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 202 bis 202	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	0,600

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2011

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-0,66	8,04	541,48
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-0,66	8,04	541,48
Summe :	0,00	0,00	0,00

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 2012

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 202 bis 202	Wichtungsfaktor	0,800
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	0,800
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2012

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-1,10	8,34	494,90
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-1,10	8,34	494,90
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2013

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 301 bis 301	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	0,600

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2013

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-1,16	-2,36	417,88
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-1,16	-2,36	417,88
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2014

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 301 bis 301	Wichtungsfaktor	0,800
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2014

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-1,50	0,02	396,02
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-1,50	0,02	396,02
Summe :	0,00	-0,00	0,00

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 2015

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 302 bis 302	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	-0,600

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2015

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	1,76	12,66	493,02
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	1,76	12,66	493,02
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2016

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 302 bis 302	Wichtungsfaktor	0,800
Lastfall 402 bis 402	Wichtungsfaktor	-1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2016

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	1,98	9,02	456,34
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	1,98	9,02	456,34
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2017

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 201 bis 201	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 202 bis 202	Wichtungsfaktor	1,000
Lastfall 203 bis 203	Wichtungsfaktor	1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2017

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,00	8,30	601,80
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,00	8,30	601,80
Summe :	-0,00	0,00	0,00

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 2018

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 201 bis 201	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2018

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	15,80	4,00	332,47
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	15,80	4,00	332,47
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2019

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 202 bis 202	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	-1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2019

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-15,80	3,47	370,97
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-15,80	3,47	370,97
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2101

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 101 bis 101	Wichtungsfaktor	0,900
Lastfall 401 bis 401	Wichtungsfaktor	1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2101

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	15,80	2,20	278,29
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	15,80	2,20	278,29
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2102

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1	Wichtungsfaktor	0,900
------------------	-----------------	-------

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 2102

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 402 bis 402 Wichtungsfaktor 1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2102

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-1,10	4,70	277,99
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-1,10	4,70	277,99
Summe :	0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2103

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 302 bis 302 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 402 bis 402 Wichtungsfaktor 0,600

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2103

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,44	15,94	461,87
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,44	15,94	461,87
Summe :	-0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2104

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 302 bis 302 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 402 bis 402 Wichtungsfaktor 1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2104

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	-0,11	15,86	443,41
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	-0,11	15,86	443,41
Summe :	-0,00	-0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2105

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 0,900

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Lastdaten Lastfall 2105

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 301 bis 301 Wichtungsfaktor 1,000

Lastfall 402 bis 402 Wichtungsfaktor -0,600

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2105

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,16	-6,04	387,21
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,16	-6,04	387,21
Summe :	0,00	0,00	0,00

Lastdaten Lastfall 2106

EINF: Lastdaten einfügen

Lastfall 1 bis 1 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 101 bis 101 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 301 bis 301 Wichtungsfaktor 0,900

Lastfall 402 bis 402 Wichtungsfaktor -1,000

TH : Berechnungstheorie 1. Ordnung

Globale Gleichgewichtskontrolle Lastfall 2106

	Rx [kN]	Ry	Rz
Belastung :	0,65	-6,59	376,40
Auflagerkräfte :	0,00	0,00	0,00
Bettungskräfte :	0,65	-6,59	376,40
Summe :	0,00	0,00	0,00

Stab- und Seilelemente

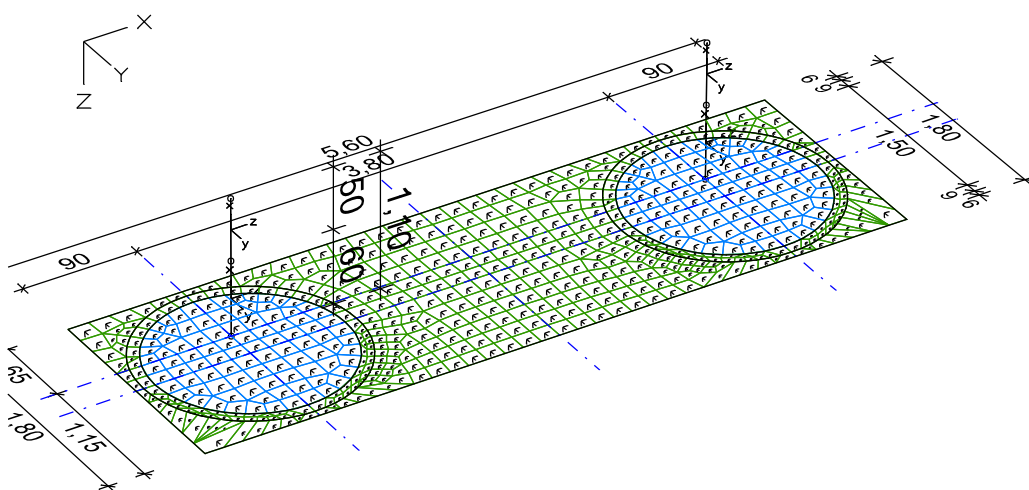
	Nummer	Art	Anf.-Knoten	End-Knoten	Winkel [°]	Querschn.	Gelenke		Vorsp. [kN]
							Anfang	Ende	
1	11	RS ...	523	2	0,0	1			
2	12	RS ...	12	1	0,0	1			
3	13	RS ...	1	525	0,0	1			
4	14	RS ...	2	524	0,0	1			
5	15	RS ...	1	525	0,0	1			
6	16	RS ...	12	1	0,0	1			
7	17	RS ...	2	524	0,0	1			
8	18	RS ...	523	2	0,0	1			

RS Räumlicher Biegestab

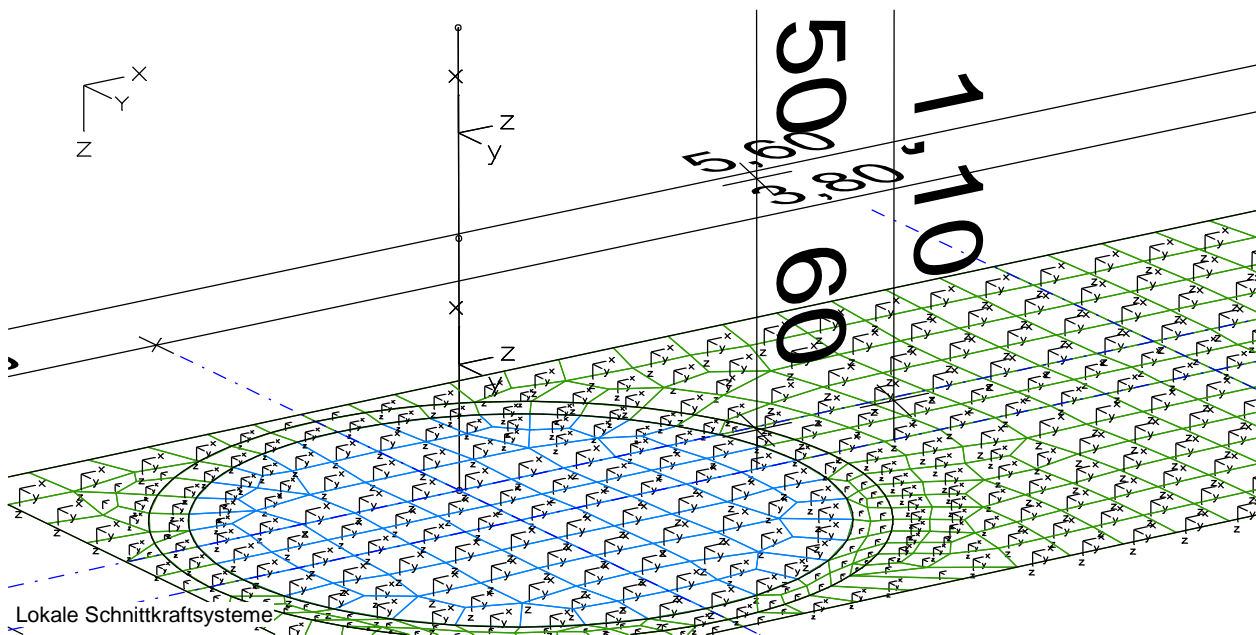
Beton Gesamtgewicht

	Querschnitt	Länge [m]	Fläche [m ²]	Volumen [m ³]	gamma [kN/m ³]	Gewicht [t]
1	1 Polygon - C35/45-EN-D	4,400		2,16	25,00	5,39
2	6 FL d=0,6 - C25/30-EN-D		3,52	2,11	25,00	5,27
3	7 FL d=0,6 - C25/30-EN-D		6,56	3,94	25,00	9,85
4	Summe		10,08	8,20		20,51

Elementsysteme:



Lokale Schnittkraftsysteme



Lokale Schnittkraftsysteme

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Lastfall-Bezeichnung

	Lastfall	Bezeichnungstext
1	1	Eigengewicht Stahlbeton
2	101	Eigengewicht Stahlbau
3	201	Nutzlast Süd
4	202	Nutzlast Nord
5	203	Nutzlast innen
6	301	Nutzlast West
7	302	Nutzlast Ost
8	401	Wind X
9	402	Wind Y

Liste der Kombinationen

Nr.	Bezeichnung
1	EK - 1001 bis 1019
2	EK - 1101 bis 1106
3	EK - 2001 bis 2019
4	EK - 2101 bis 2106

Bemessung nach DIN EN 1992-1-1:2015 mit NA:2015-12

Die Nachweise gelten für Bauwerke aus Stahlbeton und Spannbeton mit und ohne Verbund. Die Einwirkungen werden nach DIN EN 1990, Gl. (6.10), mit den Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerten gemäß NA:2012 kombiniert.

Alle Nachweise erfolgen für die Extremwerte der Einwirkungen.

Bemessungsvorgaben

Qu. Span- P	Expos. klasse	Vorspannung des Bauteils	Bewehrung M R B Q T	Ermüdung B Q T P C V	Ri. br.	De- ko.	C B
1	XC4	Nicht vorgesp.	x . x x .	. . . . .	.	.	. .
6	XC4	Nicht vorgesp.	x . x x .	. . . . .	.	.	. .
7	XC4	Nicht vorgesp.	x . x x .	. . . . .	.	.	. .

- (M) Mindestbewehrung zur Sicherstellung der Robustheit.
- (R) Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite.
- (B) Längsbewehrung aus Bemessung sowie im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.
- (Q) (Mindest-)Querkraftbewehrung aus Tragfähigkeit und Ermüdung.
- (T) Torsionsbewehrung im Tragfähigkeits- und Ermüdungsnachweis.
- (P) Spannstahl im Ermüdungs- und Spannungsnachweis.
- (C) Betondruckspannungen, Beton im Ermüdungsnachweis unter Längsdruck.
- (V) Beton im Ermüdungsnachweis unter Querkraftbeanspruchung.

Vorgaben für den Nachweis der Längs- und Schubbewehrung

- M,N Bemessungsmodus für Biegung und Längskraft:
(ST) Standard, (SY) Symmetrisch, (DG) Druckglied.
- fyk Stahlgüte der Bügel.
- Theta Neigung der Betondruckstreben. Der eingegebene Wert für cot Theta wird programmseitig auf den Wertebereich nach Gl. (NA.6.7a) begrenzt.
- Pl. Balken werden wie Platten bemessen.
- Asl Vorh. Biegezugbewehrung nach Bild 6.3, autom. Erhöhung bis Maximum.
- Fak. Faktor für Mindestbewehrungsgrad rho.w,min nach Gl. (9.5a/bDE).
- x,y Getrennter Querkraftnachweis für die Bewehrungsrichtungen x und y.
- cvl Verlegemaß der Längsbewehrung zur Begrenzung des Hebelarms z.
- Red. Reduktionsfaktor der Vorspannung zur Bestimmung der Zugzone für die Verteilung der Robustheitsbewehrung bei Flächenelementen.

Red.	Qu. Beton	Nw. cvl Vor-	Roh- dichte	Bem. M,N	fyk [MPa]	cot Theta	Bem. Pl.	Asl [cm²] vorh. max	Fak. rhow
x,y [mm]	1	C35/45-EN-D	.	ST	500	1,00	.	0,00	. 1,00 .
70	.	.	.	.	.	.	.	.	.
x,y [mm]	6	C25/30-EN-D	.	ST	500	1,00	.	0,00 0,00	0,60

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Vorgaben für den Nachweis der Längs- und Schubbewehrung

M,N Bemessungsmodus für Biegung und Längskraft:
 (ST) Standard, (SY) Symmetrisch, (DG) Druckglied.
 fyk Stahlgüte der Bügel.
 Theta Neigung der Betondruckstreben. Der eingegebene Wert für cot
 Theta wird programmseitig auf den Wertebereich nach Gl. (NA.6.7a)
 begrenzt.
 Pl. Balken werden wie Platten bemessen.
 Asl Vorh. Biegezugbewehrung nach Bild 6.3, autom. Erhöhung bis
 Maximum.
 Fak. Faktor für Mindestbewehrungsgrad rho.w,min nach Gl.
 (9.5a/bDE).
 x,y Getrennter Querkraftnachweis für die Bewehrungsrichtungen x
 und y.
 cvl Verlegemaß der Längsbewehrung zur Begrenzung des Hebelarms
 z.
 Red. Reduktionsfaktor der Vorspannung zur Bestimmung der Zugzone
 für die Verteilung der Robustheitsbewehrung bei Flächenelementen.

Red.	Qu. Beton	Nw. cvl	Roh- dichte	Bem. M,N	fyk [MPa]	cot Theta	Bem. Pl.	Asl [cm²] wie vorh.	Fak. rho
50	7 C25/30-EN-D	.	[kg/m³]	ST	500	1,00	.	0,00 0,00	0,60
50	.	.							

Schubquerschnitte

bw.nom Rechnerische Querschnittsbreite bei Vorspannung nach
 6.2.3(6).
 h.nom Rechnerische Querschnittshöhe bei Vorspannung nach 6.2.3(6).
 kb, kd Faktor zur Berechnung des inneren Hebelarms z aus der
 Nutzbreite bn bzw. der Nutzhöhe d.
 z1, z2 Höhe und Breite des Kernquerschnitts für Torsion.
 tef Wanddicke des Torsionskastens.
 K. Kastenquerschnitt; Ermittlung der Tragfähigkeit nach
 Gl.(6.29).

Torsionsquerschn.	Qu. Breite [m]	bw	bw.nom	Nutzbreite bn [m]	kb	Höhe [m] h	h.nom	Nutzhöhe d [m]	kd	z1	z2
tef K.											
1	0,700	.	.	0,630	0,90	0,700	.	0,630	0,90	0,560	
0,560	0,140	.	.	.	.	0,600	.	0,550	0,90	.	.
6	1,000	.	.	.	.	0,600	.	0,550	0,90	.	.
.	.	.	.	.	.	0,600	.	0,550	0,90	.	.
7	1,000	.	.	.	.	0,600	.	0,550	0,90	.	.
.						

Spannungsberechnung für Stäbe

Beim Nachweis der Robustheitsbewehrung erfolgt die
 Spannungsberechnung am Bruttoquerschnitt.

Spannungsberechnung für Flächenelemente

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

Betonspannungen werden am Bruttoquerschnitt berechnet.

Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffe im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Spannstahl (gamma.s)	Beton	Betonstahl
	(gamma.c)	(gamma.s)
Ständige und vorübergehende Kombination 1,15	1,50	1,15
Außergewöhnliche Kombination 1,00	1,30	1,00
Erdbebenkombination 1,15	1,50	1,15
Nachweis gegen Ermüdung 1,15	1,50	1,15

Querschnittsgeometrie und Betonstahl für Stäbe

Qu.	Pkt.	Beton		Betonstahl					
[cm ²]		y [m]	z [m]	Es, fyk [MN/m ²]	y [m]	z [m]	d1 [m]	As	
1 0,00	1	-0,350	-0,350	200000	500	-0,280	-0,280	0,070	
0,00	2	0,350	-0,350	200000	500	0,280	-0,280	0,070	
0,00	3	0,350	0,350	200000	500	0,280	0,280	0,070	
0,00	4	-0,350	0,350	200000	500	-0,280	0,280	0,070	

Betonstahl für Flächenelemente

Qu.	Lage	Güte	E-Modul	do x	du x	asx	do y	du y
asy	as		[MN/m ²]	[m]	[m]	[cm ² /m]	[m]	[m]
6 0,00	1	500S	200000	0,050	.	0,00	0,050	.
0,00	.	2	500S	200000	.	0,050	0,00	0,050
0,00	.	1	500S	200000	0,050	.	0,050	.
0,00	.	2	500S	200000	.	0,050	0,00	0,050

DIN EN 1992-1-1 Einwirkungen**Standard Bemessungsgruppe****Fd - Bemessungswerte von Einwirkungen**

Lastfälle

1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1101
1102
1103
1104
1105
1106

Fd - Bemessungswerte von Einwirkungen - char

Lastfälle

2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2101
2102
2103
2104
2105
2106

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

1. Ständige und vorübergehende Situation

Endzustand

Fd - Bemessungswerte von Einwirkungen

1. Seltene (charakteristische) Situation

Endzustand

Fd - Bemessungswerte von Einwirkungen - char

NACHWEISE FÜR STÄBE

Nachweis der Längsbewehrung

Es wurden keine Überschreitungen der zulässigen Grenzwerte festgestellt.

Nachweis der Schubbewehrung

Es wurden keine Überschreitungen der zulässigen Grenzwerte festgestellt.

NACHWEISE FÜR FLÄCHENELEMENTE

Nachweis der Längsbewehrung

Es wurden keine Überschreitungen der zulässigen Grenzwerte festgestellt.

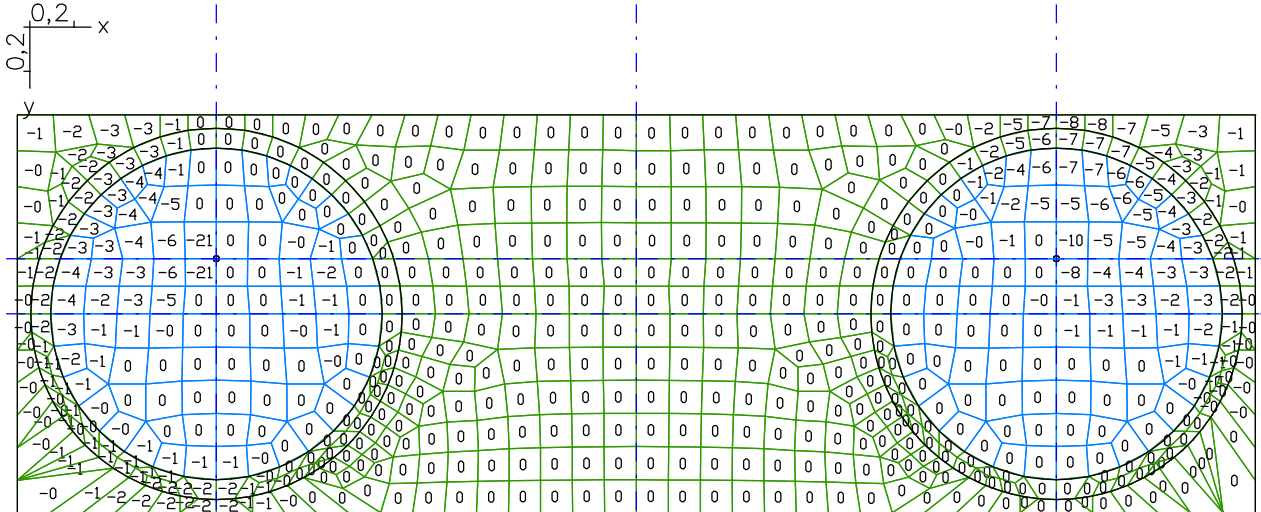
Nachweis der Schubbewehrung

Es wurden keine Überschreitungen der zulässigen Grenzwerte festgestellt.

3.4 Berechnung Gründungsbalken und Sockel

Schnittgrößen Gründungsbalken Pos. 2

Maßgebende Schnittgrößen entstehen in EK1:

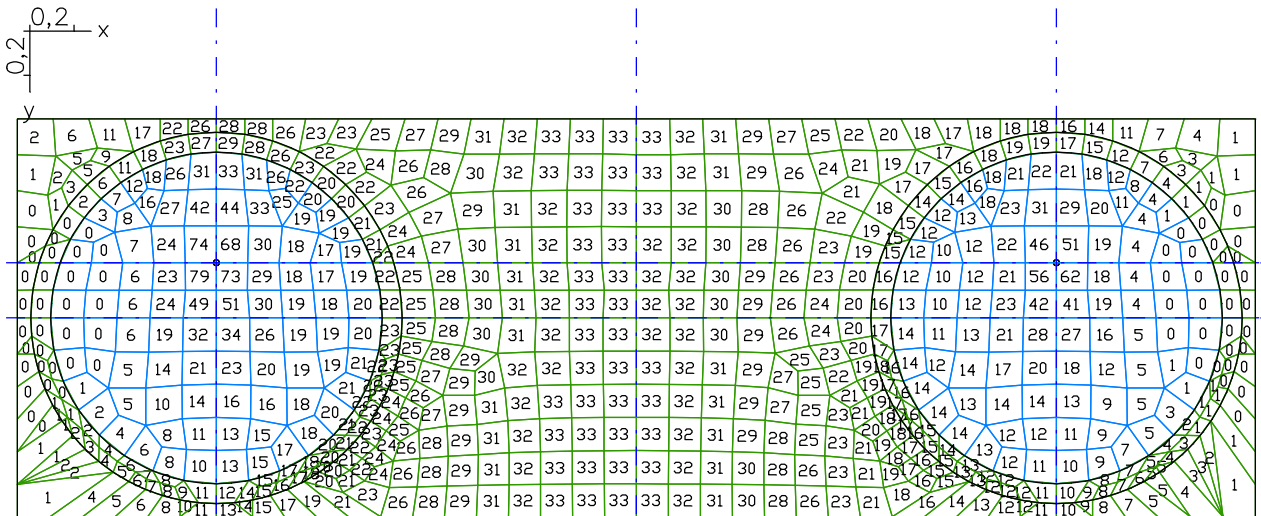


LFK 1: EK - 1001 bis 1019

Schnittgrößen min mx [kNm/m]

Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -20,92/0,00 [kNm/m]

Berechnung in den Elementschwerpunkten



LFK 1: EK - 1001 bis 1019

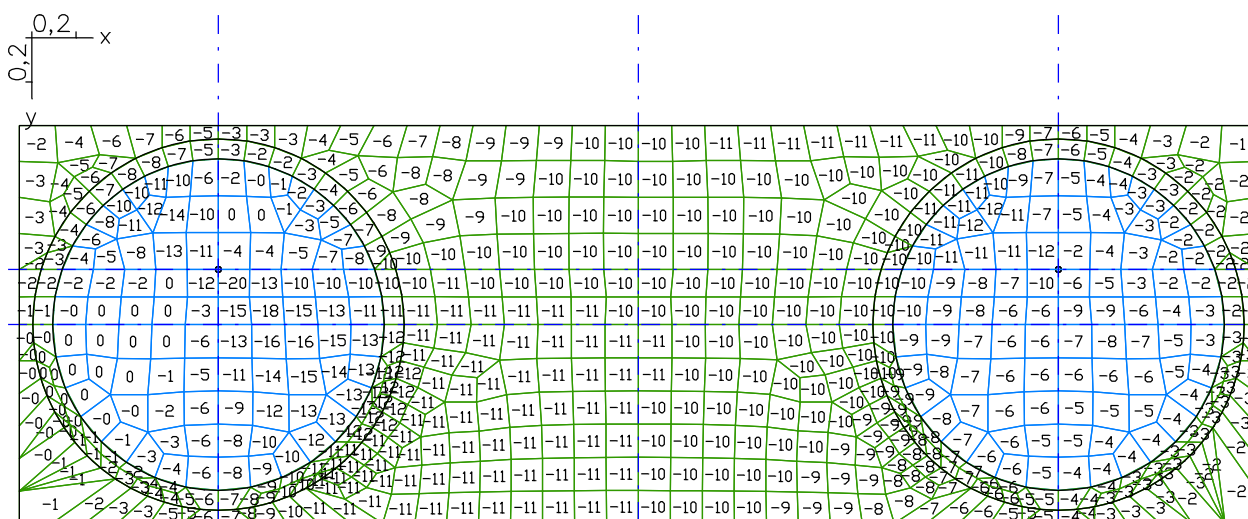
Schnittgrößen max mx [kNm/m]

Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/78,98 [kNm/m]

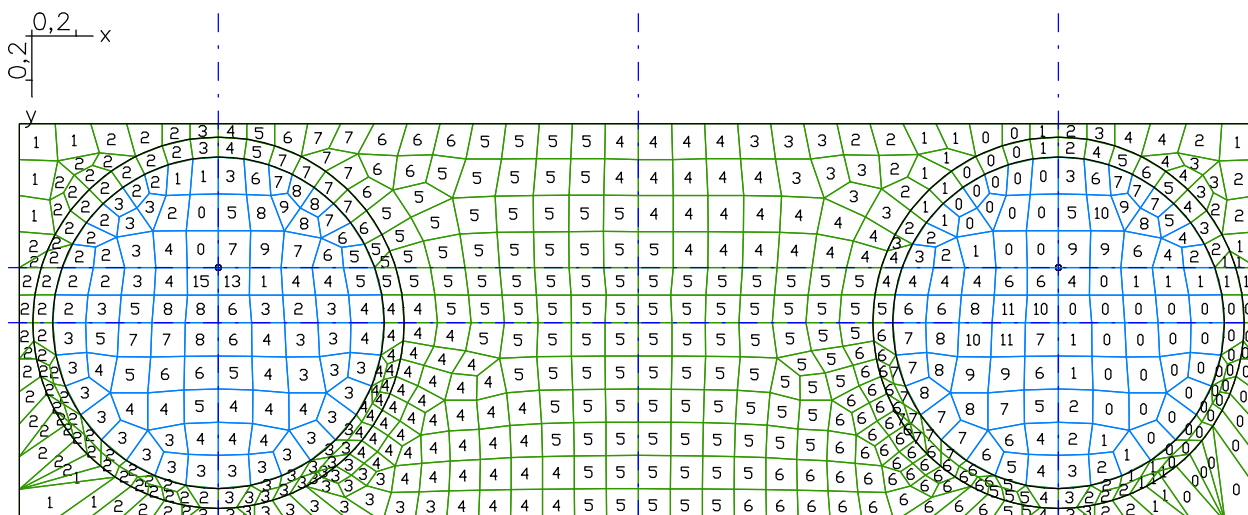
Berechnung in den Elementschwerpunkten

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



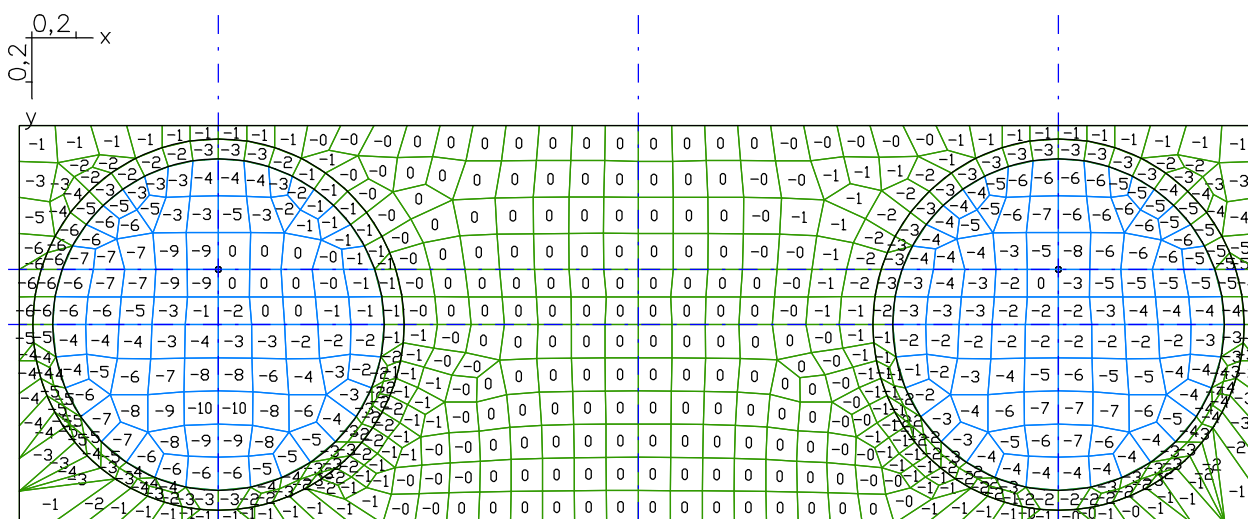
LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen min mxy [kNm/m]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -20,31/0,00 [kNm/m]
 Berechnung in den Elementschwerpunkten



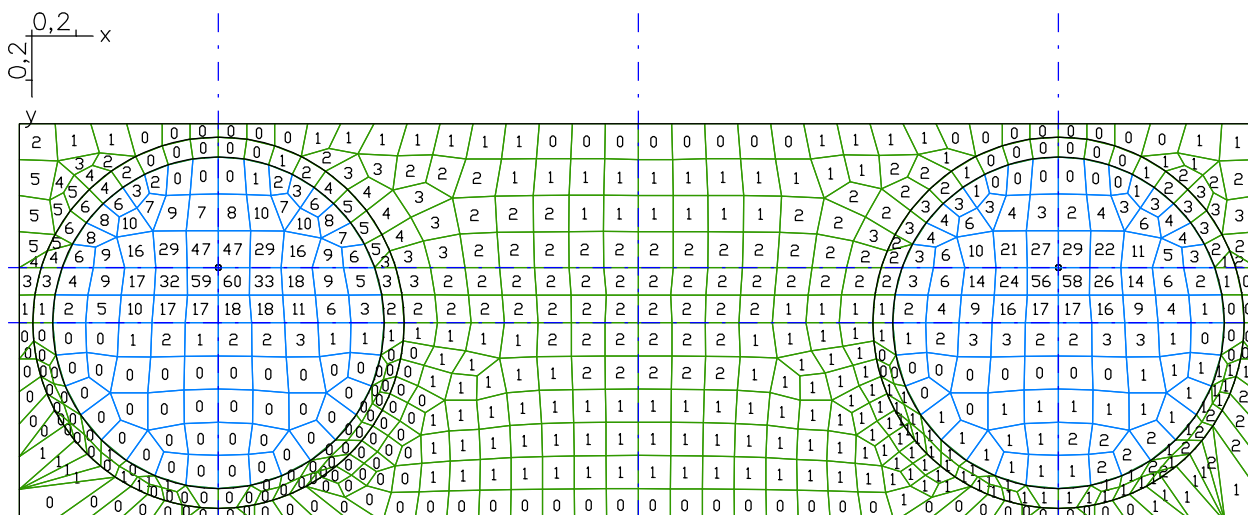
LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen max mxy [kNm/m]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/15,48 [kNm/m]
 Berechnung in den Elementschwerpunkten

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT



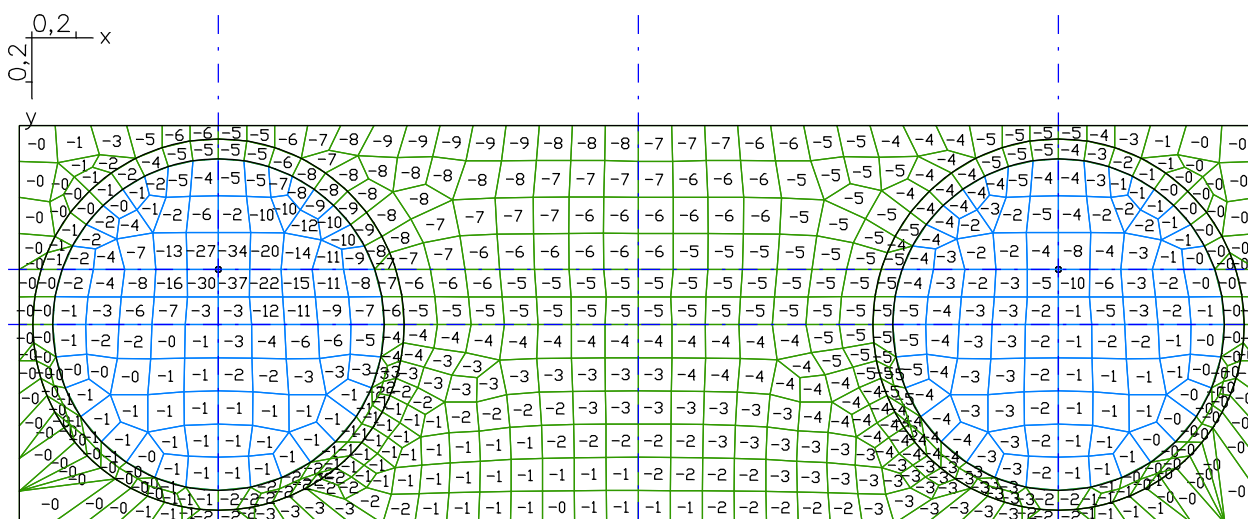
LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen min my [kNm/m]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -10,19/0,00 [kNm/m]
 Berechnung in den Elementschwerpunkten



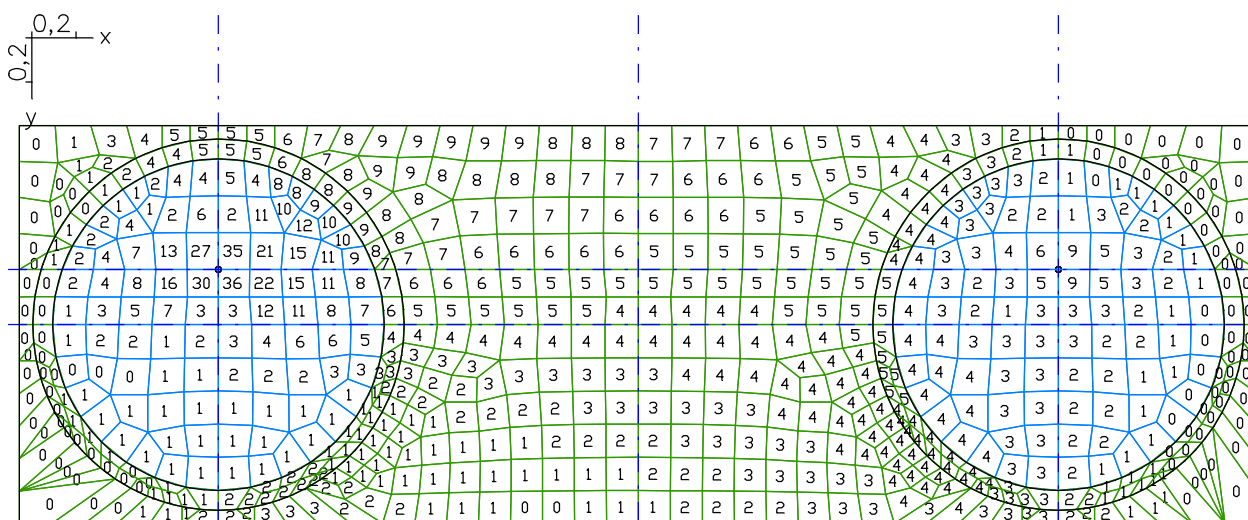
LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen max my [kNm/m]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/59,69 [kNm/m]
 Berechnung in den Elementschwerpunkten

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT



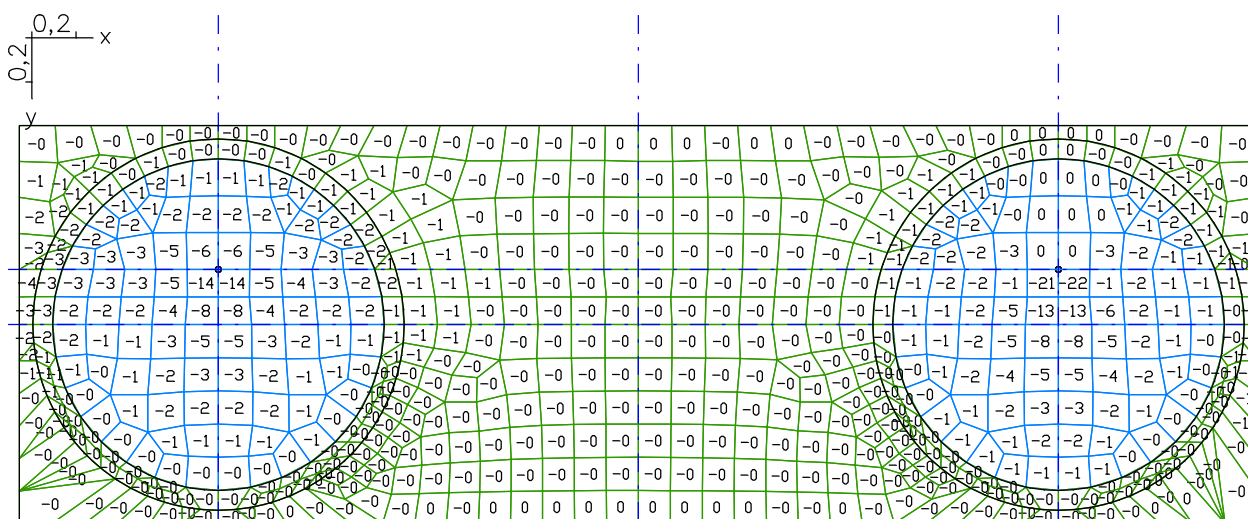
LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen min nx [kN/m]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -36,51/0,01 [kN/m]
 Berechnung in den Elementschwerpunkten



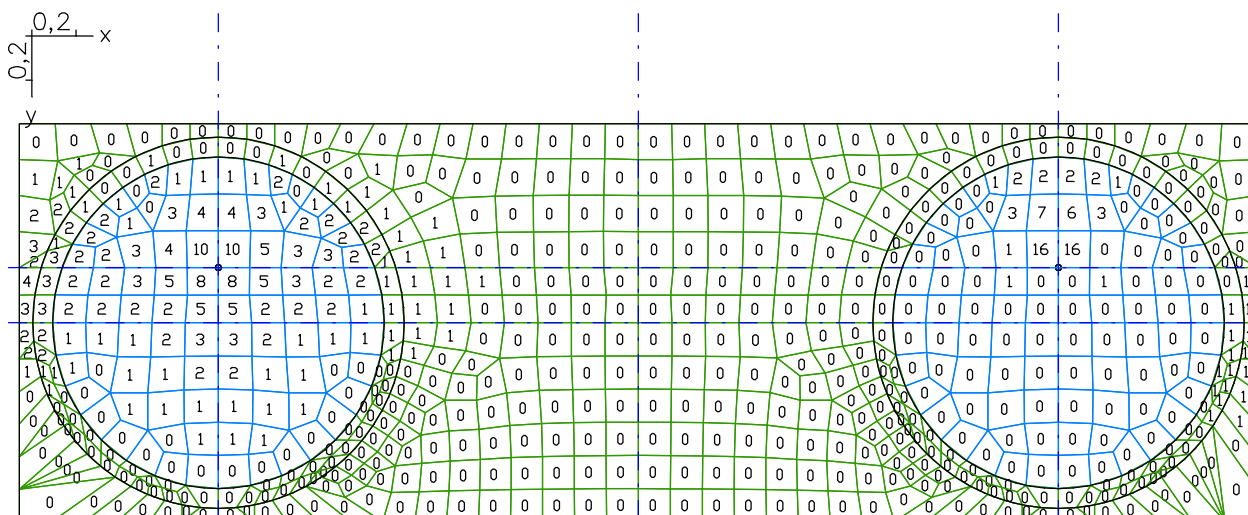
LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen max nx [kN/m]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/36,41 [kN/m]
 Berechnung in den Elementschwerpunkten

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT



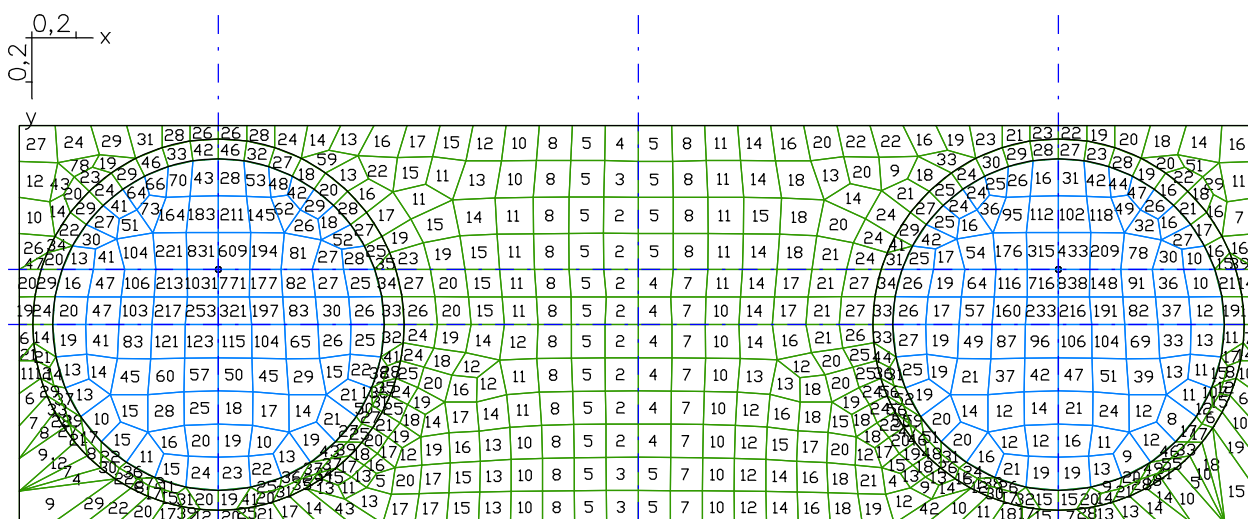
LFK 1: EK - 1001 bis 1019
Schnittgrößen min ny [kN/m]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -21,68/0,00 [kN/m]
Berechnung in den Elementschwerpunkten



LFK 1: EK - 1001 bis 1019
Schnittgrößen max ny [kN/m]
Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/15,87 [kN/m]
Berechnung in den Elementschwerpunkten

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT



LFK 1: EK - 1001 bis 1019

Schnittgrößen q_r [kN/m]

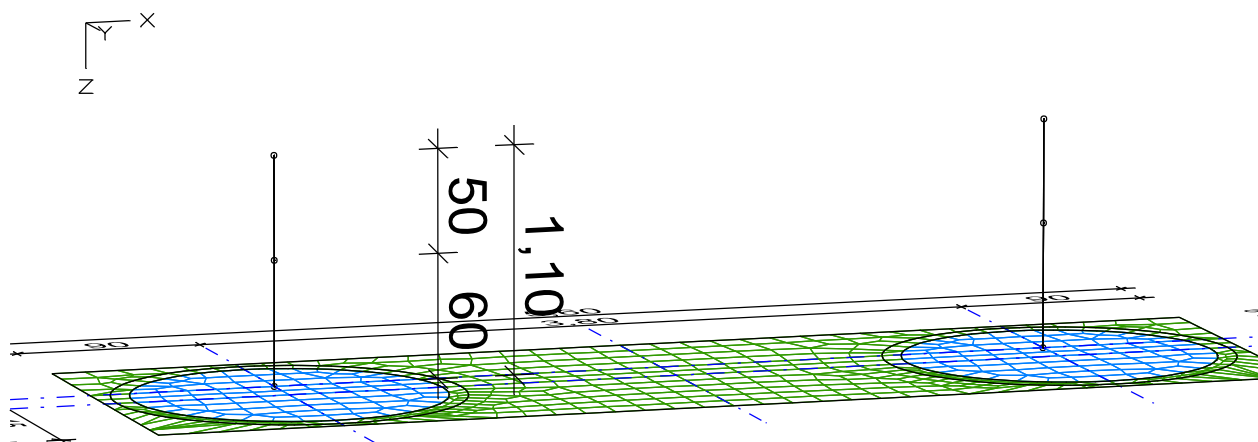
Wertebereich (Teilsystem, min/max): 1,99/1030,55 [kN/m]

Berechnung in den Elementschwerpunkten

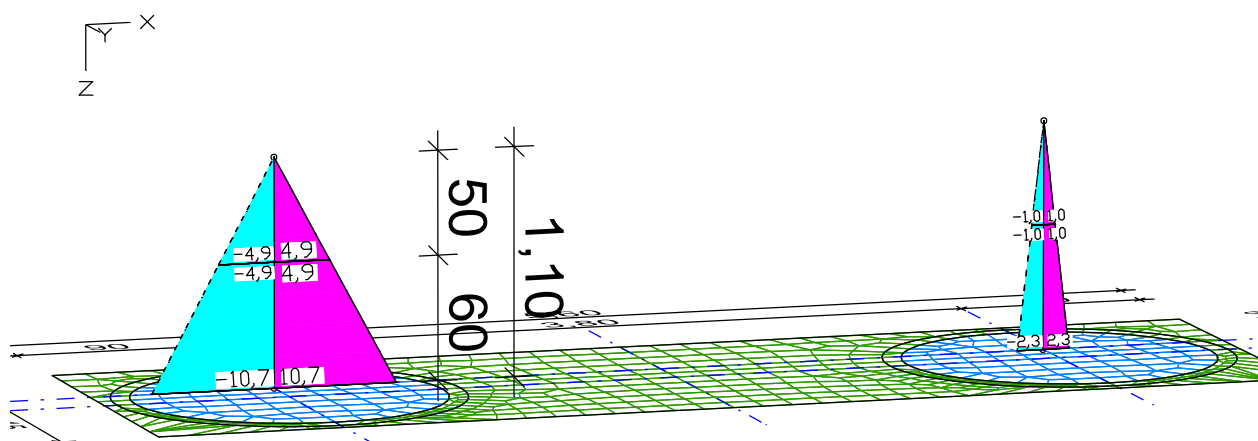
DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Schnittgrößen Sockel Pos. 3:

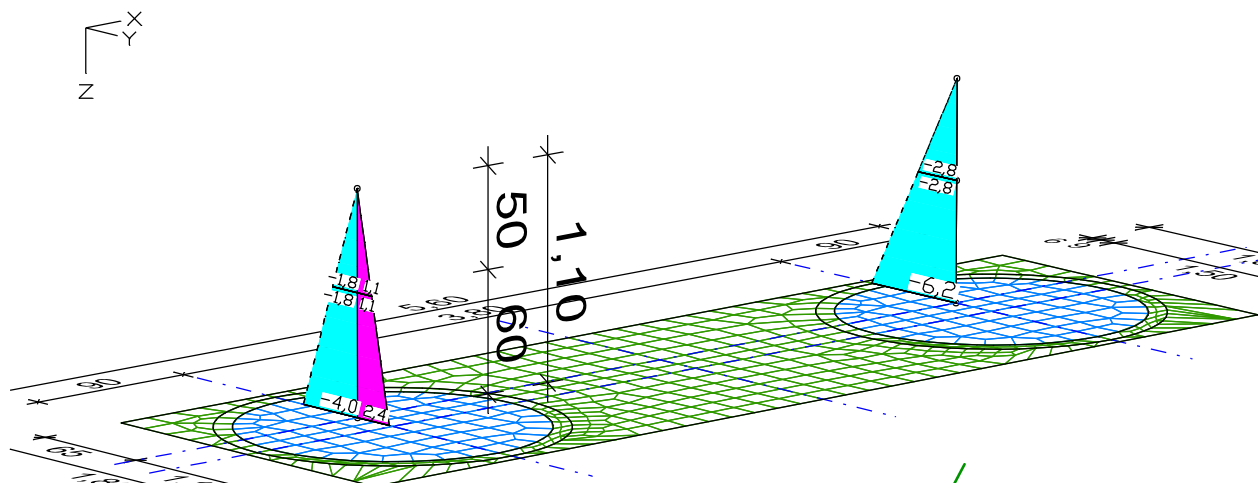
Maßgebende Schnittgrößen entstehen in EK1:



LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen min,max Mx [kNm]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/0,00 [kNm]



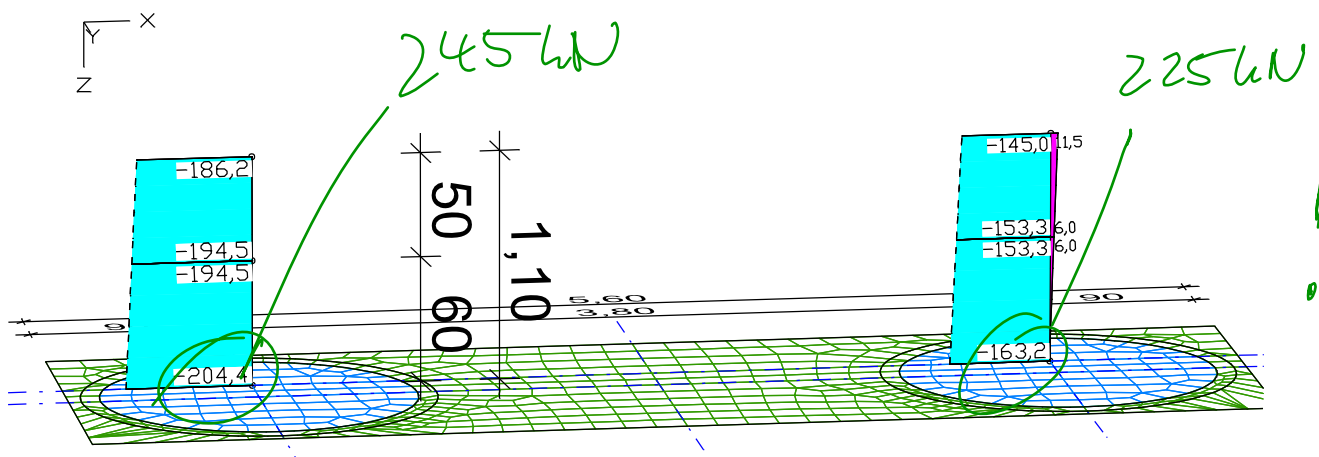
LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen min,max My [kNm]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -10,73/10,73 [kNm]



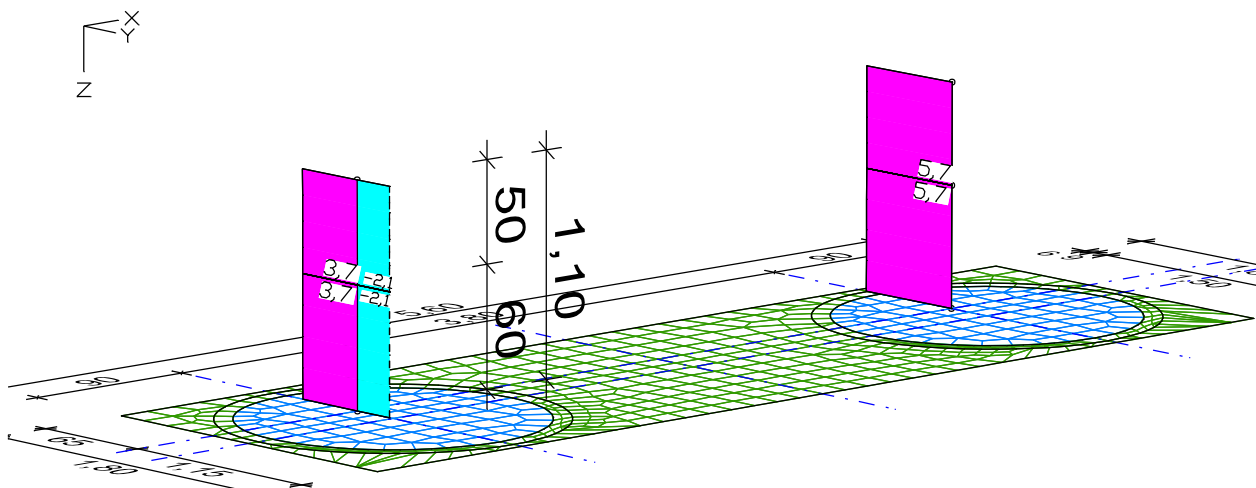
LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen min,max Mz [kNm]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -6,25/2,35 [kNm]

 DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

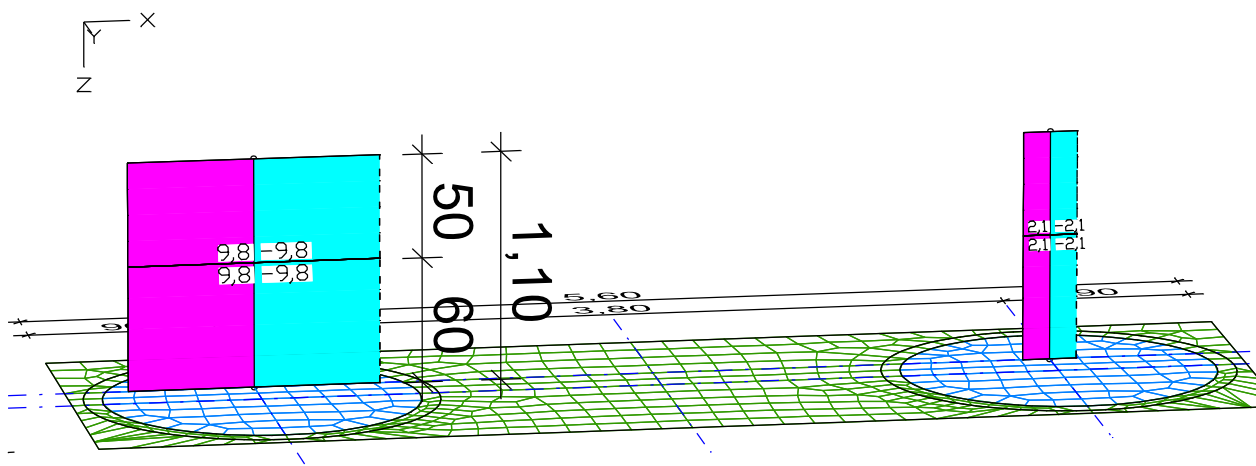
DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx



LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen min,max Nx [kN]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -204,42/11,49 [kN]



LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen min,max Qy [kN]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -2,14/5,68 [kN]



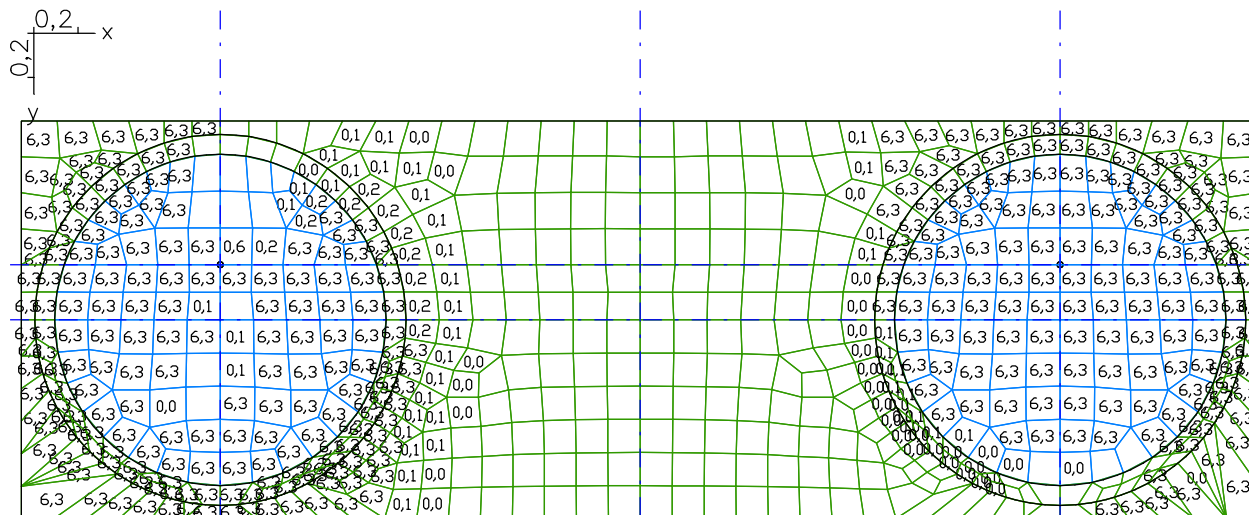
LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Schnittgrößen min,max Qz [kN]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): -9,75/9,75 [kN]

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

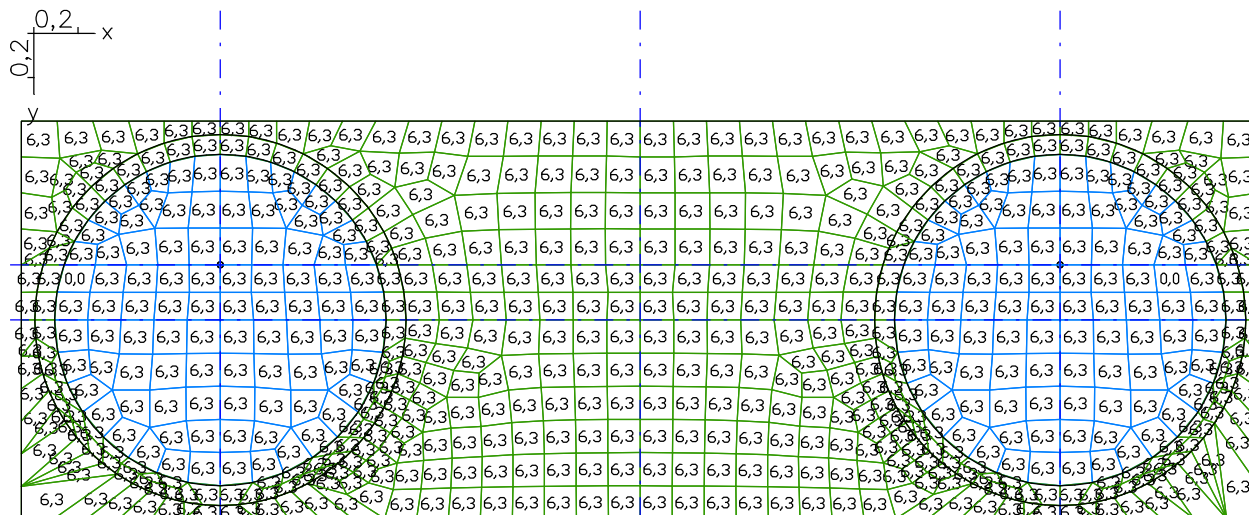
Biegebewehrung Gründungsbalcken Pos. 2:

$A_{s,l\ddot{a}ngs,oben}$: erf: 6,3 cm²/m gew.: $\varnothing 12/15 = 7,54$ cm²/m



LFK DIN1992.MAX: Maximum DIN EN 1992-1-1
 Biegebewehrung asx 1. Lage in cm²/m, Gesamtgew. aus Bemessung: 0,2 t
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/6,30 [cm²/m]
 Berechnung in den Elementschwerpunkten

$A_{s,l\ddot{a}ngs,unten}$: erf: 6,3 cm²/m gew.: $\varnothing 12/15 = 7,54$ cm²/m

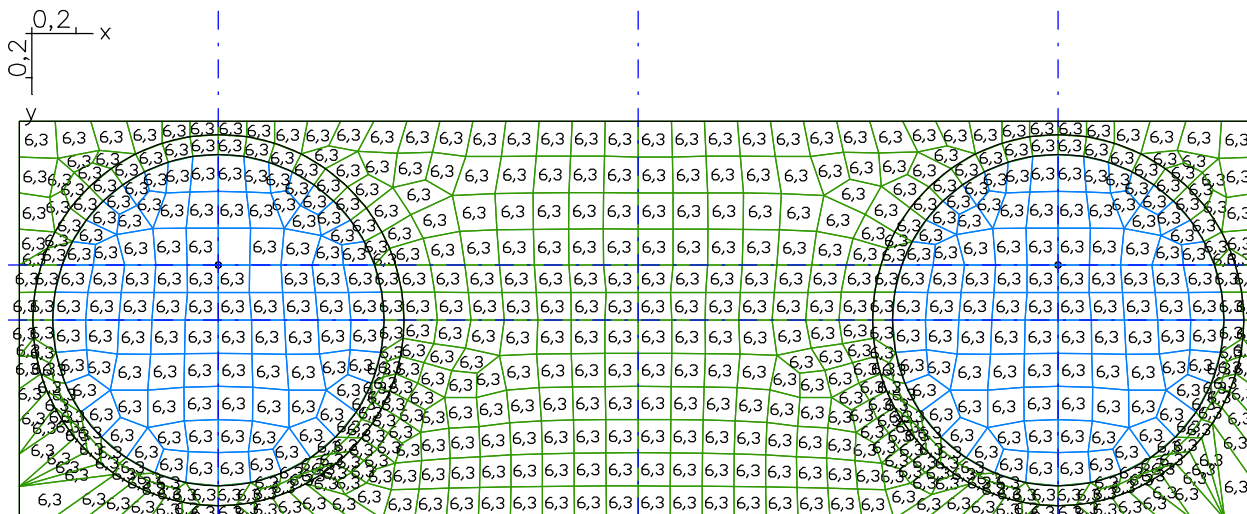


LFK DIN1992.MAX: Maximum DIN EN 1992-1-1
 Biegebewehrung asx 2. Lage in cm²/m, Gesamtgew. aus Bemessung: 0,2 t
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,02/6,30 [cm²/m]
 Berechnung in den Elementschwerpunkten

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

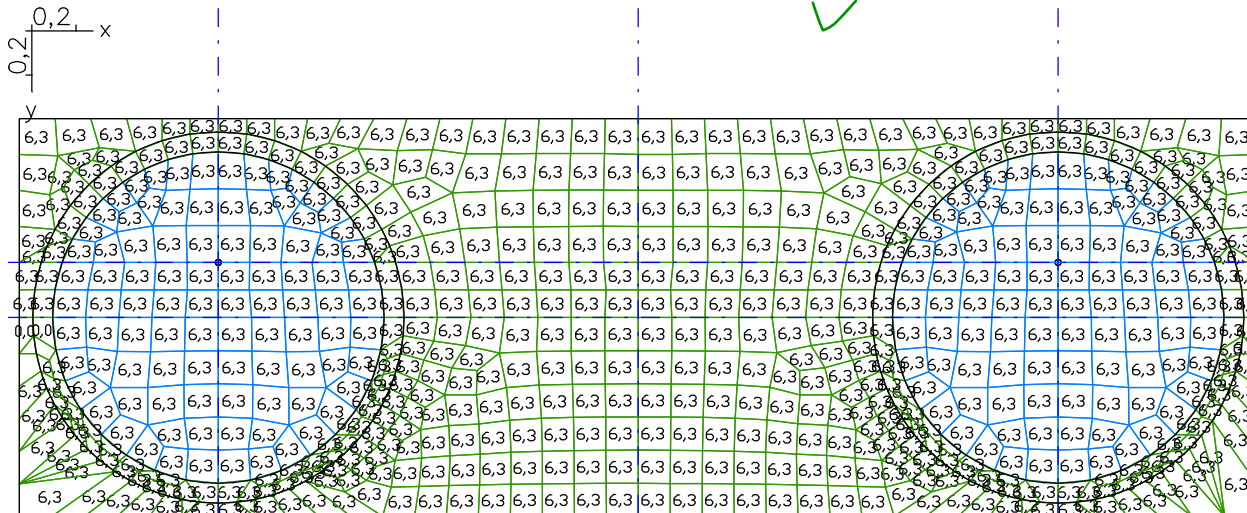
DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

$A_{s,quer,oben}$: erf: 6,3 cm²/m gew.: $\varnothing 12/15 = 7,54$ cm²/m



LFK DIN1992.MAX: Maximum DIN EN 1992-1-1
 Biegebewehrung asy 1. Lage in cm²/m, Gesamtgew. aus Bemessung: 0,2 t
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/6,30 [cm²/m]
 Berechnung in den Elementschwerpunkten

$A_{s,quer,unten}$: erf: 6,3 cm²/m gew.: $\varnothing 12/15 = 7,54$ cm²/m

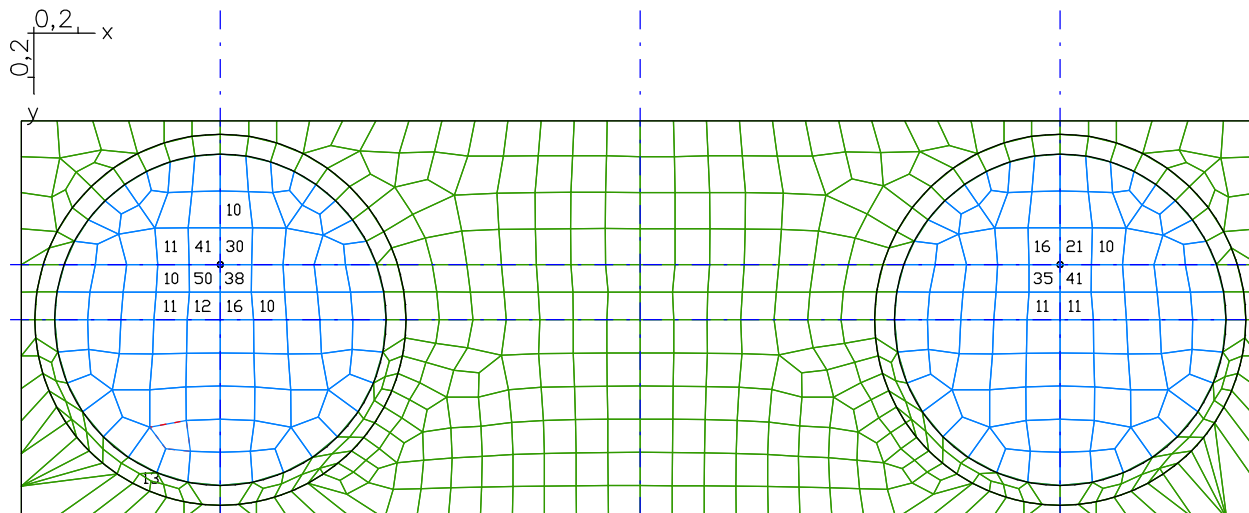


LFK DIN1992.MAX: Maximum DIN EN 1992-1-1
 Biegebewehrung asy 2. Lage in cm²/m, Gesamtgew. aus Bemessung: 0,2 t
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/6,30 [cm²/m]
 Berechnung in den Elementschwerpunkten

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

Die rechnerisch theoretisch erforderliche Querkraftbewehrung wird nicht eingebaut, da zum einen die punktuellen Maximalwerte auf singuläre Stellen durch die Aufbringung der Last in je einem Knoten in das FE-Netz zurückzuführen sind und zum anderen die Vertikalkräfte direkt durchgeleitet werden können in die lastabtragenden Schachtringe.



LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
 Bügelbewehrung aus Querkraft [cm²/m²]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/50,43 [cm²/m²]
 Berechnung in den Elementschwerpunkten

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

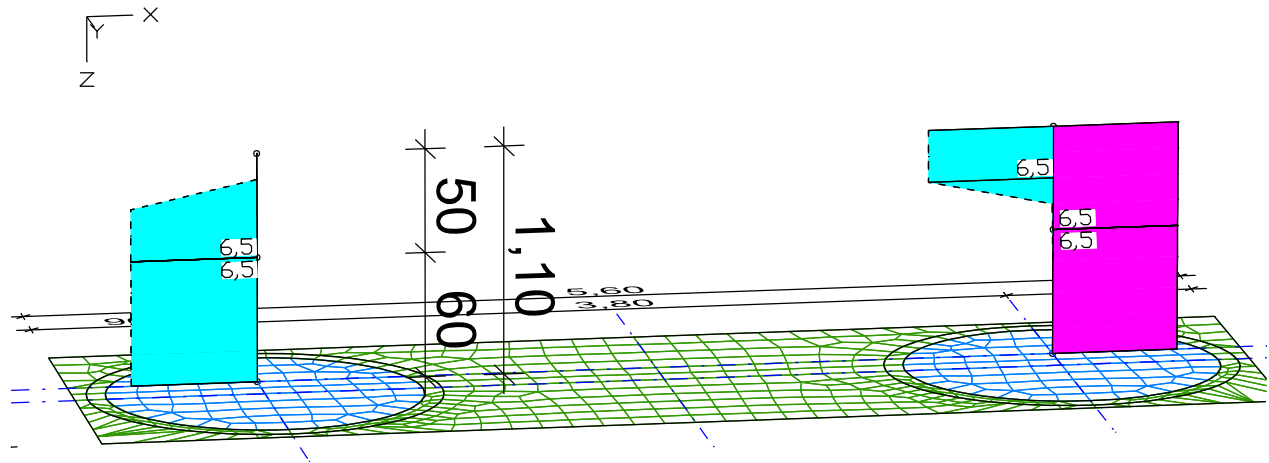
Biegebewehrung Sockel Pos. 3:

Längsbewehrung Sockel (70 x 70 x 50 cm):

$$A_{s,l,erf} = 6,5 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,l,gew.} = 6 \varnothing 12 = 6,8 \text{ cm}^2$$

(alternativ mögl.: 4 $\varnothing 16 = 8,0 \text{ cm}^2$)

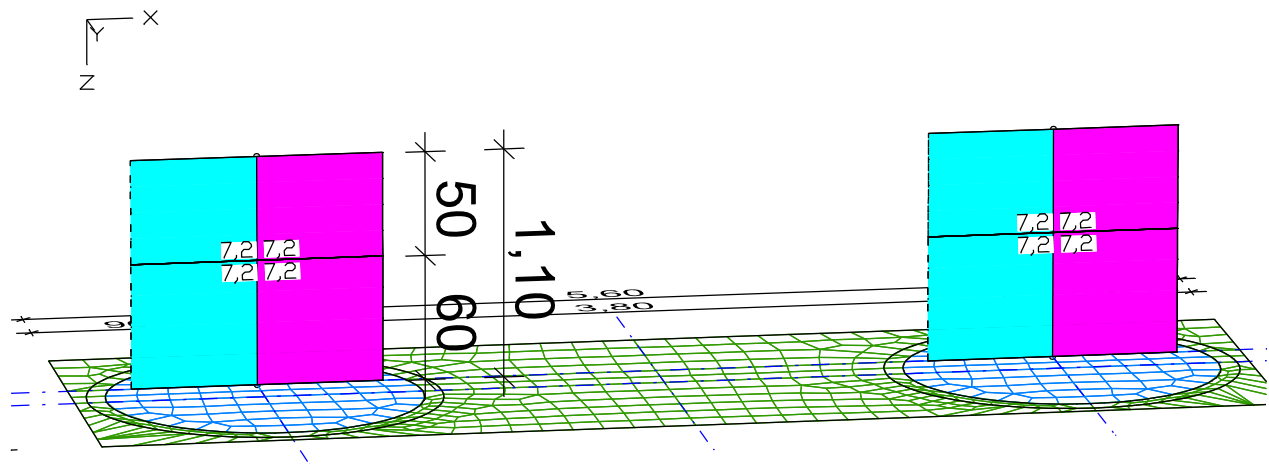


LFK DIN1992.MAX: Maximum DIN EN 1992-1-1
 Biegebewehrung, Stahllagen $z \geq z_s$; $z < z_s$ (strichliert) [cm²]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 0,00/6,45 [cm²]

Verbügelung Sockel:

$$A_{s,l,erf} = 7,2 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_{s,l,gew.} = \varnothing 12/15 \text{ (zweischnittig)} = 15,1 \text{ cm}^2 \quad \text{(konstruktiv gewählt)}$$



LFK DIN1992.BRUCH: Tragfähigkeit DIN EN 1992-1-1
 Bügelbewehrung aus Querkraft, (Asb.z, Asb.y strichliert) [cm²/m]
 Wertebereich (Gesamtsystem, min/max): 7,17/7,17 [cm²/m]

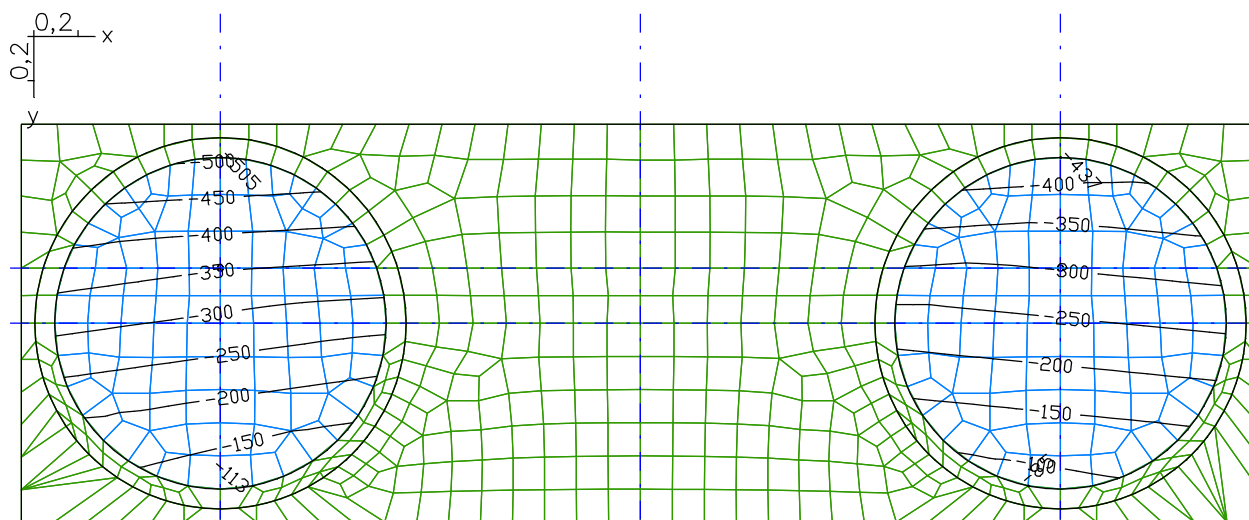
Bei der Planung der Bewehrung ist das Ankerbild der nachträglich eingebohrten Anker der Stahlstützen sowie die Schubknagge aus Kap. 2.3.1 (Pos. 12) zu berücksichtigen!

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

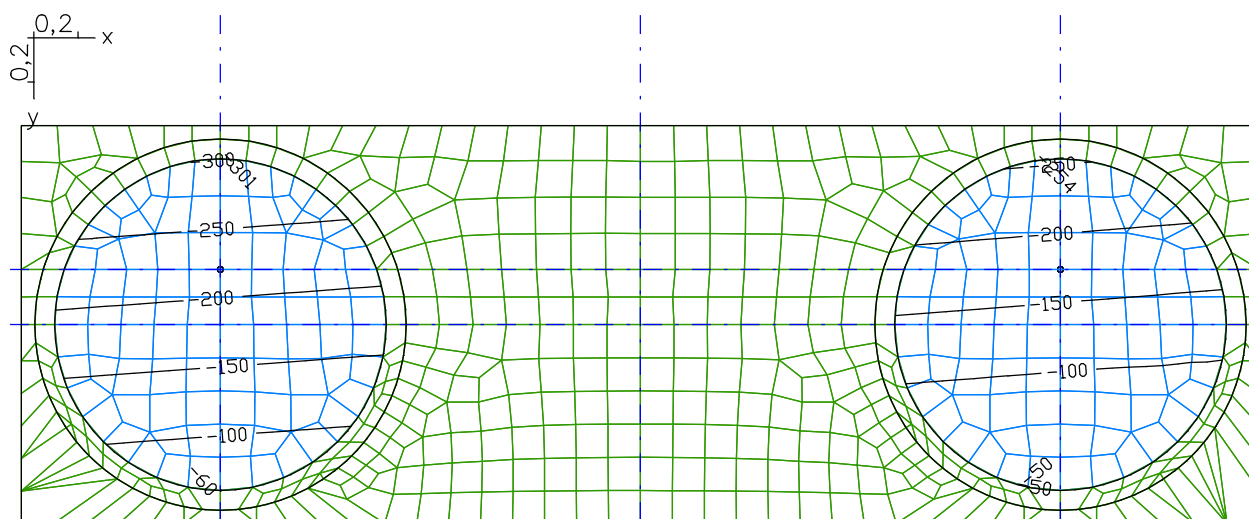
Bodenpressungen auf Betonauffüllung mittel Schachtringen (Pos. 1):

Die Betonauffüllung zur Erreichung der Gründungstiefe aus [7] wurde in InfoCAD nicht modelliert. Für die Bodenpressungen kann das Eigengewicht der Schachtringe inkl. Auffüllung gem. [7] vernachlässigt werden. D.h. die ermittelten Bodenpressungen können direkt verglichen werden mit den zulässigen Werten aus [7]:

Minimale Bodenpressungen (= maximale Druckspannungen) in ständiger und vorübergehender Bemessungssituation:



LFK 1: EK - 1001 bis 1019
 Bodenpressungen min Sigma.z [kN/m²]
 Wertebereich nach Mittelung (Gesamtsystem, min/max): -505,07/-85,39 [kN/m²]



LFK 2: EK - 1101 bis 1106
 Bodenpressungen min Sigma.z [kN/m²]
 Wertebereich nach Mittelung (Gesamtsystem, min/max): -300,96/-49,58 [kN/m²]

Zulässige Bodenpressungen

$\sigma_{Rd} = 500 \text{ kN/m}^2$

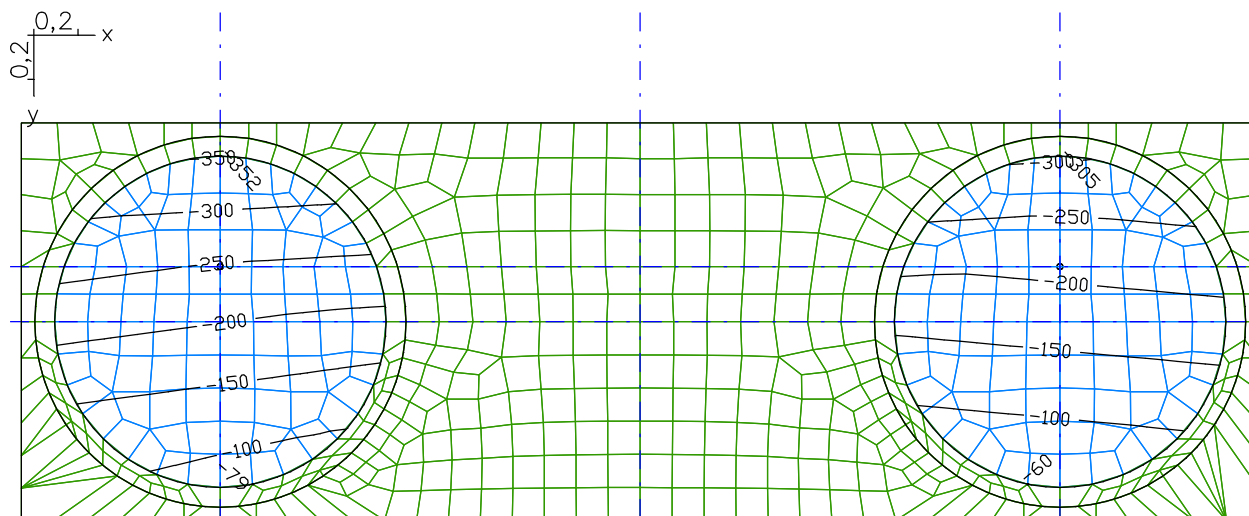
$\approx \sigma_{Ed} = 505 \text{ kN/m}^2$



DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
 GEPRÜFT

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

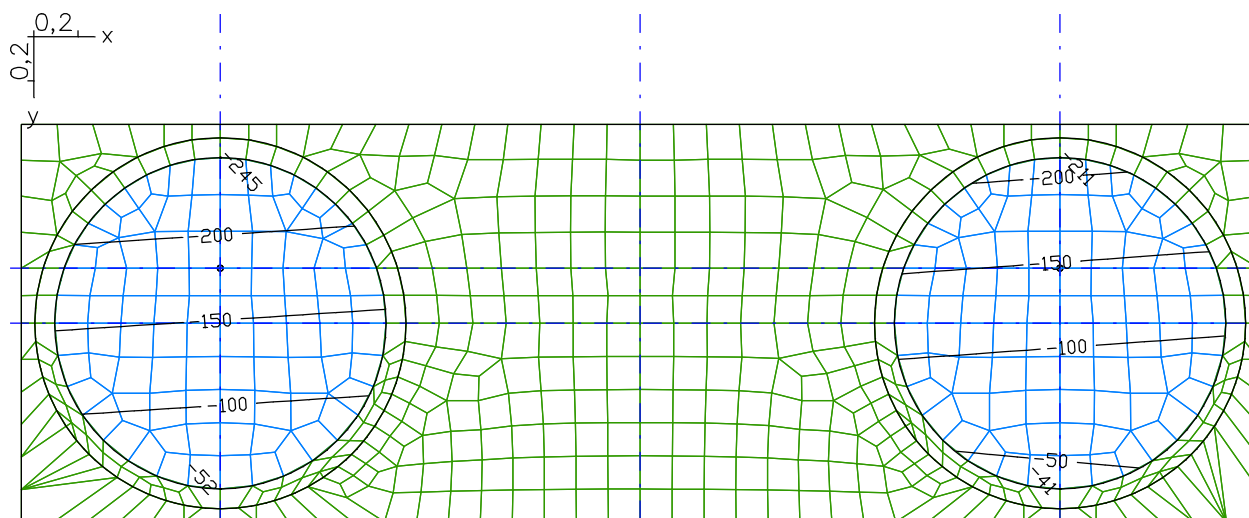
Minimale Bodenpressungen (= maximale Druckspannungen) in charakteristischer Situation:



LFK 3: EK - 2001 bis 2019

Bodenpressungen min $\sigma_{z,z}$ [kN/m²]

Wertebereich nach Mittelung (Gesamtsystem, min/max): -351,61/-59,76 [kN/m²]



LFK 4: EK - 2101 bis 2106

Bodenpressungen min $\sigma_{z,z}$ [kN/m²]

Wertebereich nach Mittelung (Gesamtsystem, min/max): -245,33/-41,50 [kN/m²]

Zulässige Bodenpressungen

$\sigma_{zul} = 350 \text{ kN/m}^2$

$\approx \sigma_{k,z} = 301 \text{ kN/m}^2$

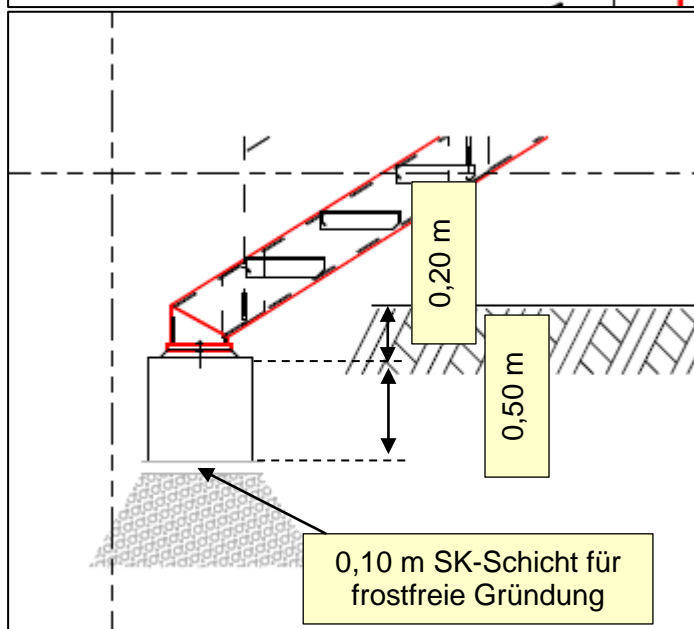
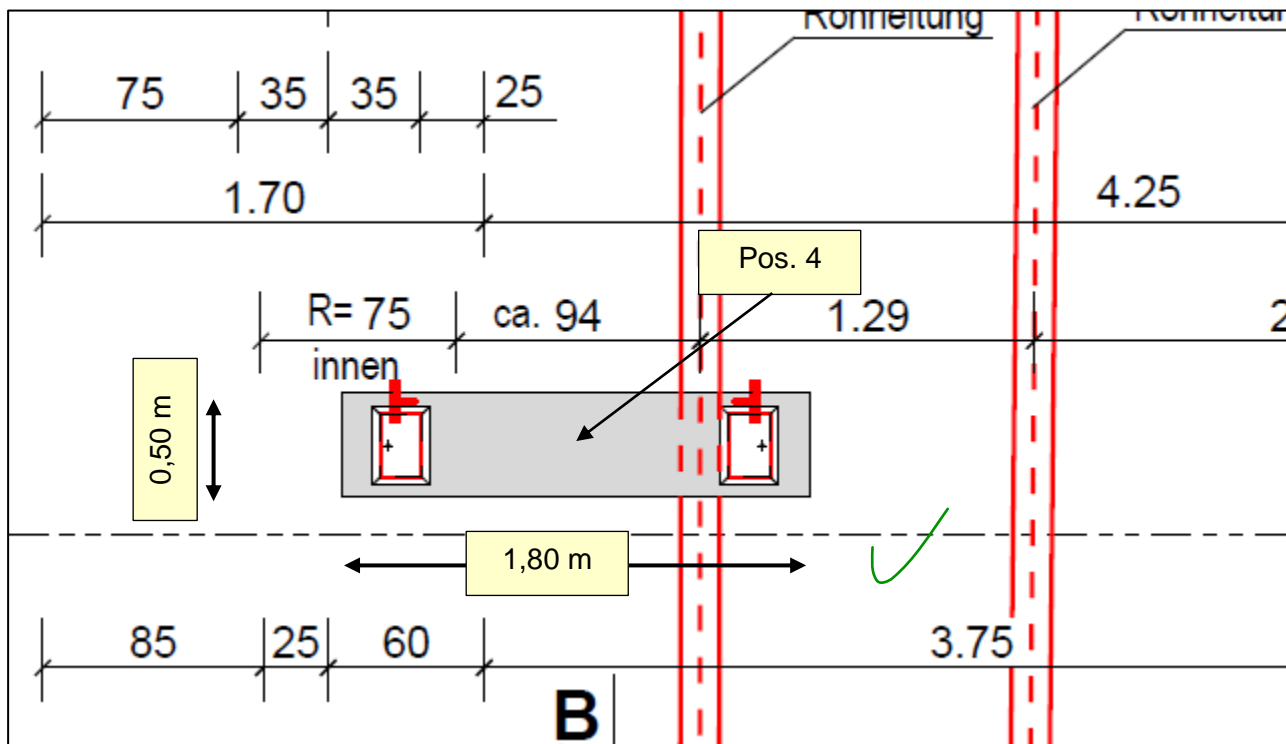


Die Schachtringe werden konstruktiv bewehrt: $\varnothing 12/30$ cm in allen Richtungen.
Die Bewehrung wird konstruktiv im Fundamentbalken verankert.

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

3.5 Berechnung Auflager für Treppenwangen

Aufgrund der geringen und fast ausschließlichen vertikalen Belastung des Fundaments für die Treppenwangen wird dieses konstruktiv mit den Abmessungen (0,50 m x 1,80 m x 0,50 m) festgelegt. Aus optischen Gründen liegt die Oberkante des Fundaments 0,20m unterhalb der Geländeoberkante. Aufgrund der Feuerverzinkung wird dies als unkritisch betrachtet.



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

3. Anhang

A2 - A8	Auszug Statik [1]
A9 - A13	Positionspläne [2] – [6]
A14 – A24	Bodengutachten [7]

STATISCHE BERECHNUNG


BAUVORHABEN: **AMICA**
Institut für Mikro- und Optoelektronik

BAUORT: II.-ROTE-HAAG-WEG 1 B
52076 AACHEN

BAUHERR: **AMO GmbH**
II.-ROTE-HAAG-WEG 1 b
52076 AACHEN

ARCHITEKT: **NELLESSEN + BRASSE**
DIPL. -ING. ARCHITEKTEN B.D.A.
ROMMELWEG 9a
52159 ROETGEN

Aufgestellt: Aachen, 28.04.94


Dipl.-Ing. Ralf-Harald vom Felde
Lütticher Str. 10-12
52064 Aachen
Telefon: 0241 / 709696
Telefax: 0241 / 709646

Die statische Berechnung umfaßt die Seiten 1 - 647

Gesehen



INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. Vorbemerkungen

1

1.1 Vorschriften

1.2 Verwendete Baustoffe

1.3 Allgemeines - Räumliche Stabilität

1.4 Gründungsannahmen

1.5 Schwingungsanforderungen und Empfehlungen

1.6 Lastannahmen

Statische Berechnung

2. Dachkonstruktion (Pos. 1.01 - 1.23)

9

3. Deckenplatten (Pos. 2.01-2.23)

90

4. Unterzüge, Stürze (Pos. 3.01 - 3.10)

337

5. Aussteifung, StB.-Stützen und Wände (Pos. 4.01 - 4.16)

360

6. Sohlen, Fundamente und Pfahlköpfe (Pos. 5.01 - 5.30)
Lastzusammenstellung

483

7. Pfähle (Pos. 6.01 - 6.57)

604

647

8. Anhang

650

Schwingungsberechnung Reinraumbereich und Basement



1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Der statischen Berechnung liegen zugrunde:

a. Die Entwurfszeichnungen des Architekten im Maßstab 1:100

b. Die z. Zt. gültigen Vorschriften und DIN-Normen,
insbesondere:

DIN 1054	Zulässige Belastung des Baugrundes
DIN 1055	Lastannahmen für Bauten insbesondere Teil 5 (Ausgabe 1986)
DIN 1045	Beton und Stahlbeton, Bemessung und Ausführung
DIN 1053	Mauerwerk, Berechnung und Ausführung
DIN 4102	Teil 4 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
DIN 4114	Stabilitätsfälle
DIN 18 800	Stahlbauten
DIN 1052	Holzbauwerke
Heft 220	des DAFStb
Heft 240	des DAFStb
DIN 1072	Straßen- und Wegebrücken

1.2 Verwendete Baustoffe

Beton	B 15 (eventuell für unbewehrte Fundamente)
Stahlbeton	B 25
Betonstahl	BSt 500/550 S
Betonstahl	BSt 500/550 M
Stahl	St 37-2 (St 52)

1.3 Allgemeines - Räumliche Stabilität

Das Bauwerk gliedert sich in Verwaltung, Halle mit Eingangsbereich und Aufzugs- bzw. Treppenhäustürmen und dem Reinraumgebäude.

Die Verwaltung - mit einem Kreissegment als Grundriß - wird mit Flachdecken (StB.) auf StB.-Rundstützen ausgeführt und erhält zur Aussteifung etwas ausmittige einen "Stb.-Kern" und zwei außenliegende Stb.-Wandscheiben.

Die Halle mit einem Glas(-Stahl)dach und der angrenzende Erschließungsbereich werden überwiegend von dem Treppenhaus- bzw Aufzugsturm ausgesteift.

Das Reinraumgebäude gliedert sich in eine Außenhülle aus Dach, Lüftungsgeschoß und "Gaugangbereich" und dem davon vollständig getrennten "Reinraumbereich" und dem "Basement". Für den Reinraumbereich mit Basement gelten hohe schwingungstechnische Anforderungen (Siehe ff). Der Reinraumbereich (EG-Decke) besteht aus einem Trägerrost (Stb.). Er ist biegesteif mit den Stahlbetonwandscheiben auf der Bodenplatte des Basements verbunden.

Die "Außenhülle" wird in der einen Richtung (Achsen I bis VI) horizontal über den Aufzugs- bzw. Treppenhäusschacht in Höhe der EG- und 1.OG-Decke gehalten. In der anderen Richtung wird die Aussteifung im DG über Fachwerkbinder (Lüftungsgeschoß) und im 1.OG über Stahlbetonstützen, die in der EG-Decke gehalten sind (Einspannebene) realisiert. Die EG-Decke ruht auf Stahlbetonstützen mit

Gesehen



Kragarmen und ist als horizontale Scheibe (Ring) ausgebildet. Sei überträgt die Horizontalkräfte auf die "Türme" bei Achse D und in eine Verband in Achse K. Dieser kann falls bauaufsichtlich keine Brandschutzbedenken bestehen auch als sichtbare Stahlkonstruktion ausgeführt werden.

1.4 Gründungsannahmen

Es liegt ein Bodengutachten vom Büro Dieler & Partner GmbH vor, das zulässige Bodenkennwerte vorgibt. Unter der Geländeoberfläche steht ein ca. 5,0 m starker Aushubboden an, der nur für geringe Lasten ausreichend tragfähig ist. Darunter liegt eine Mergelschicht mit ausreichender Tragfähigkeit. Die Gründung erfolgt für Verwaltung, Halle und Hülle Reinraum als Tiefgründung auf Pfählen mit Pfahlkopf oder Fundamentbalken. Im Bereich der Aufzugs-/Treppenhausschächte wird mit Wänden und Fundamentbalken ein Pfahlrost ausgebildet. Das Reinraum-Basement wird auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte auf einem Austauschbaugrund aus einem fülligen Sand - Kies - Gemisch $> 1,20$ m gegründet. Der statische Bettungsmodul für die elastisch gebettete Bodenplatte auf dem Austauschbaugrund ist laut Bodengutachten $3,5 \text{ MN/m}^3$. Da es sich um einen setzungsempfindlichen Baugrund handelt, sind die Setzungen durch eine gesonderte Berechnung des Bodengutachters zu überprüfen.

Für den Reinraum mit Basement gelten hohe schwingungstechnische Anforderungen siehe gesonderte Schwingungsberechnung im Anhang). Hier wird der dynamisch Bettungsmodul nach Sawinow/Lipinsky aufgrund der gegebenen Bodenkennwerte ermittelt und eine untere und obere Abschätzung gemacht.

Vor Baubeginn ist verantwortlich zu prüfen, ob alle Annahmen den tatsächlichen Gegebenheiten entsprechen, eventuell sind die Fundamente neu zu bemessen.

1.5. Schwingungsanforderungen und Empfehlungen

Die Anforderungen lauten:

Schwingungsfreiheit des Baukörpers (Reinraumtisch) bei Außen- sowie Innenstörungen.

Zulässige Schwingweg-Amplitude in den 3 Hauptkoordinaten-Richtungen x -, y - und z -Koordinaten,

$$a < 1,0 [\mu\text{m}] = 0,001 [\text{mm}]$$

in einem Frequenzbereich $f = 1 - 50$ [Hz]

Die folgende dynamische Berechnung (siehe ANHANG) zeigt unter den gemachten Annahmen (für den Boden, Struktur und zu erwartende Struktur- sowie Bodendämpfung) für eine Einheitslast von 1 kN bei einem Frequenzgang von 1 - 50 [Hz] die zu erwartenden Amplituden an ausgewählten FEM-Knotenpunkten auf dem "Reinraumtisch" sowie der (Basement)-Bodenplatte. Die tatsächlich zu erwartenden Amplituden hängen in hohem Maße von der realen Belastung aus Maschinen und deren Entkopplungsgrad ab (vgl. Empfehlungen im Anhang). Zwei empfindliche Geräte werden im Basement getrennt von der Reinraumstruktur auf separaten Fundamenten gegründet. Die vorliegende FEM-Berechnung berücksichtigt somit die Einflüsse aus Boden etc. für diese Geräte nicht. Hier sind zusätzliche Untersuchungen erforderlich.

Gesehen



1.6. LASTANNAHMEN

1.6.1	Wind:	Höhe über dem Gelände	$H < 8 \text{ m}$	q	= 0,50 KN/m ²
		Höhe über dem Gelände	$8 \text{ m} < H < 20 \text{ m}$	q	= 0,80 KN/m ²
1.6.2	Schnee:	Schneelastzone II			
		Höhe über NN	< 400 m	s	= 0,75 KN/m ²
1.6.3.	Decken:				
	a.	Decke über der Lüftungsebene			
		Aus Platte d = 15 cm			= 3,75 KN/m ²
		Aus Isolierung 0,12 + 0,04 + 0,17 + 0,11			= 0,45 KN/m ²
		Platten auf Stelzlagern			<u>= 1,40 KN/m²</u>
				g1	<u>= 5,60 KN/m²</u>
		Aus Verkehr		p1	= 3,00 KN/m ²
	b.	Decke über Reinraum			
		Aus EG (Träger, Roste, abgehängte Decke)		g2	= 0,80 KN/m ²
		Aus Verkehr		p2	= 3,00 KN/m ²
	c.	Decke Graugang			
		Aus Platte d = 17 cm			= 4,25 KN/m ²
		Aus Putz + Belag			= 1,30 KN/m ²
				g3	= 5,55 KN/m ²
		Aus Verkehr		p3	= 7,50 KN/m ²
	d.	Decke über Basement		g7	= 6,50 KN/m ²
		Aus Decke und Unterzug:			
		0,60 x 25 - 0,45 x 25 x 0,95(2)/1,2(2)			= 7,95 KN/m ²
		Aus 3 cm Verbundestrich 3 x 0,22			= 0,66 KN/m ²
		Aus Verkehr (incl. Inst.)			<u>= 20,0 KN/m²</u>
				g4 + p4	<u>= 8,61 + 20,0 KN/m²</u>
	e.	Dachdecke Zwischenbereich			
		Aus Platte d = 18cm			= 4,50 KN/m ²
		Aus Putz und Belag			= 0,50 KN/m ²
		Gründach			<u>= 1,20 KN/m²</u>
				g5	<u>= 2,15 KN/m²</u>
		Aus Schnee		p5	= 0,75 KN/m ²
	f.	EG-Decke Zwischenbereich			
		Aus Platte d = 18 cm			= 4,5 KN/m ²
		Aus Putz und Belag			<u>= 4,3 KN/m²</u>
				g6	<u>= 5,8 KN/m²</u>
		Aus Verkehr		p6	= 3,50 KN/m ²
	g.	Deckenverwaltung			



g. Deckenverwaltung

1.OG	Aus Platte d = 23 cm	= 5,75 KN/m ²
	Aus Isolierung	= 0,45 KN/m ²
	Aus Platten auf Stelzlagern	= <u>1,40 KN/m²</u>
		g7 = <u>7,60 KN/m²</u>

EG	Aus Platte d = 25 cm	= 6,25 KN/m ²
	Aus Putz und Belag	= <u>1,35 KN/m²</u>
		g8 = <u>7,60 KN/m²</u>

UG	Aus Verkehr	p7 = 3,00 KN/m ²
	Aus Platte d = 16 cm	= 4,00 KN/m ²
	Aus Putz und Belag	= <u>1,50 KN/m²</u>
		g9 = <u>5,50 KN/m²</u>
	Aus Verkehr	p8 = 5,00 KN/m ²

1.6.4. Sohlen

a. Sohle Reinraum

	Aus Platte d = 60 cm	= 15,00 KN/m ²
	Aus Verbundesrtrich	= 0,70 KN/m ²
		g10 = <u>15,70 kN/m²</u>
		p10 = 20,00 KN/m ²

b. Sonstige - Zwischenbereich Verwaltung - Aufzug

	Aus Platte d = 18 cm	= 4,50 KN/m ²
	Aus Putz und Belag	= <u>1,25 KN/m²</u>
		g11 = <u>5,75 kN/m²</u>

	Aus Platte d = 20 cm	= 5,00 KN/m ²
	Aus Putz und Belag	= <u>1,25 KN/m²</u>
		g12 = <u>6,25 KN/m²</u>

	Aus Verkehr	p11 = 3,50 KN/m ²
		p12 = 5,00 KN/m ²

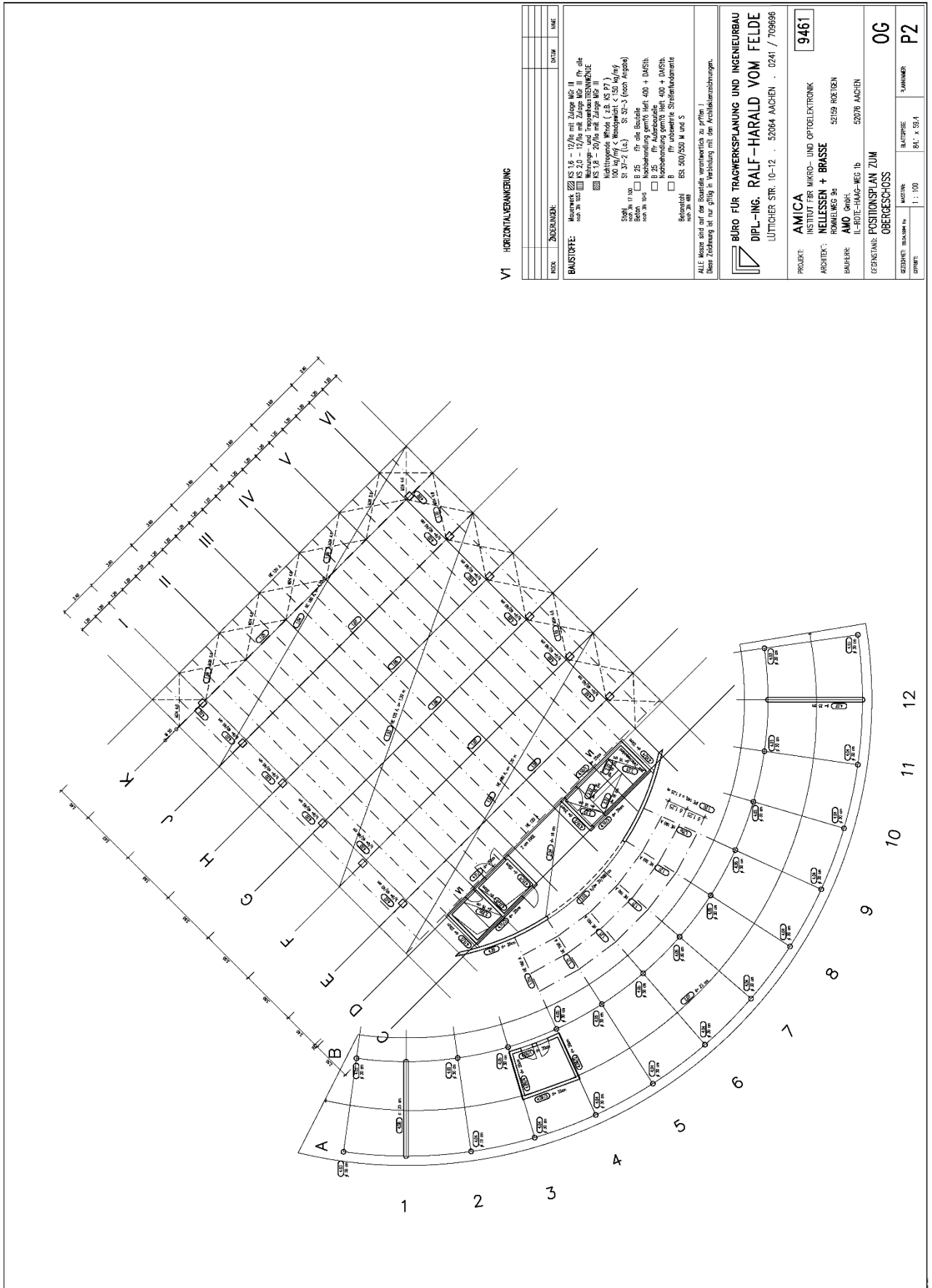


1.5 LITERATUR

- (1) Betonkalender 1993
Verlag Ernst & Sohn - 1993
- (2) Schneider Bautabellen - 9. Auflage
Werner-Verlag - 1990
- (3) Stiglat/Wippel Platten 2. Auflage
Verlag Ernst & Sohn - 1983
- (4) J. Hahn Durchlaufträger, Rahmen, Platten und Balken
auf elastischer Bettung
Werner-Verlag - 1976
- (5) Stahl im Hochbau II / Teil 1
Verlag im Stahlhochbau
Deutsche Stahlbau Verband - 1978
- (6) Lorenz, H. Grundbau-Dynamik,
W. Ernst, Berlin 1960
- (7) Flesch ,R.(Pacht)Baudynamik
Bauverlag 1993
- (8) Rausch, E: Maschinenfundamente und andere dynamisch beanspruchte
Baukonstruktionen,
VDI-Verlag
- (9) Lipinski, J. Fundamente und Tragkonstruktionen für Maschinen,
Wiesbaden 1972
- (10) Kovacs, I. Zum Entwurf der Gründungen schwingungsempfindlicher
Produktionsstätten
Teil I: Dynamische Wechselwirkung zwischen Baugrund
und Fundamentgruppe
Bautechnik 5/1987

Teil II: Parameterstudien zu dynamisch gutmütigen
eingeschlossenen Gerätegründungen
Bautechnik 12/1992
- (11) Haupt, W. Bodendynamik-Grundlagen und Anwendung
Braunschweig, Wiesbaden:
Verlag Friedr. Vieweg & Sohn, 1986
- (12) Grundmann, Müller Erschütterungseinleitung in Bauwerke und Maßnahmen zur
Reduzierung von Erschütterungen und sekundären Luftschall-
emissionen
Bauingenieur 69 (1994)
- (13) Studer, J. Bodendynamik
A. Ziegler - Grundlagen, Kennziffern, Probleme-
Springer-Verlag 1986

Gesehen



V1 HORIZONTALANWEISUNG

NO.	ZUSÄTZLICH	DATUM	WEG

BAUSTOFFE:
 Meurerwerk KS 1,6 - 12/16 mit Zulage MGr II
 KS 2,0 - 12/16 mit Zulage MGr II für alle
 nichttragende Wände
 KS 1,8 - 20/16 mit Zulage MGr II
 Nichttragende Wände (z.B. KS PT)
 100 kg/m³ & Wandgewicht < 150 kg/m³
 B 25 für alle Bauteile
 B 20 für Außenwände, 400 + DMSBh
 B 25 für Außenwände, 400 + DMSBh
 Isolierbehandlung gemäß Item 400 + DMSBh
 B für unebene Streifenlamente
 B 200/250 M und S
 B 200/250 M und S

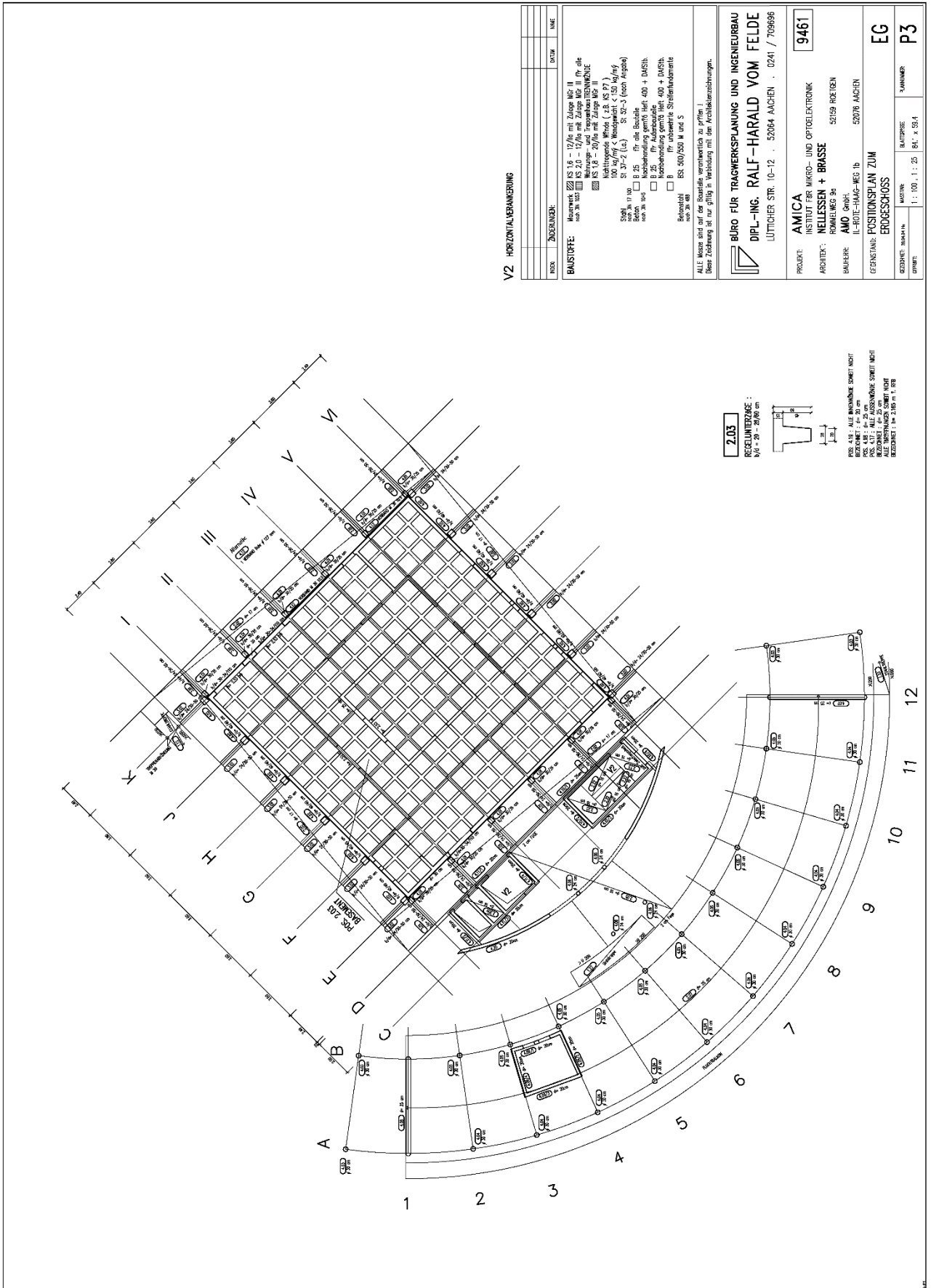
ALLE Maße sind auf der Baustelle vorzuziehen zu prüfen!
 Diese Zeichnung ist nur gültig in Verbindung mit den Architekturanweisungen.

BÜRO FÜR TRAGWERKPLANUNG UND INGENIEURBAU
DIPL.-ING. RALF-HARALD VOM FELDE
 LÜTTICHER STR. 10-12 · 52064 AACHEN · 0241 / 7098986

PROJEKT: **AMICA** 9461
 INSTITUT FÜR MIKRO- UND OPTOELEKTRONIK
 ARCHITEKT: **NEULESSEN + BRASSE** 52159 ROEIGEN
 ROMMELWEG 30
 BAUHERR: **AMO GmbH**
 IL-ROTE-HAAR-WEG 1b 52078 AACHEN

GEOSTAND: **POSITIONSPLAN ZUM OBERGESCHOSS** OG
 SKIZZIERT: **BLAUMANN** M 1 : 100
 BAUTYPUS: **8H** · X · 58.4
 PLANNR.: **PZ**

DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx



DI-Statik_mR_200320, erstellt: St, geprüft: xxx, freigegeben: xxx

Kramm Ingenieure GmbH & Co. KG

Beratender Ingenieur für Geotechnik



Kramm Ingenieure GmbH & Co. KG
Adele-Weidman-Str. 87 – 93, 52072 Aachen

Architekten K2 GmbH

Theaterstraße 98 – 102
52062 Aachen

Kramm Ingenieure GmbH & Co. KG

Adele-Weidman-Str. 87 – 93
52072 Aachen

Telefon: +49 241 980 97 90
Fax: +49 241 980 97 910

E-Mail: kramm@geotechnik-aachen.de

www.geotechnik-aachen.de

12.06.2023
2023-0245
9 Seiten

Neubau einer Fluchttreppe (Außentreppe) am Gebäude der AMO GmbH an der Otto-Blumenthal-Straße 25 in 52074 Aachen, Gemarkung Laurensberg, Flur 24, Flurstück 527

GEOTECHNISCHER BERICHT

über Baugrund und Gründung

Anlage: 1 Lageplan zur Baugrunderkundung mit Darstellung der Bohrerergebnisse als Bohrsäulen im Tiefenmaßstab 1:100 auf einem Profilschnitt durch den Geländeverlauf, die Bodenschichtung und die Bauwerkshöhen der Bestandbebauung

Umsatzst.-ID: DE299337077
Steuernr: 201 5823 3747
HRA: HRA 8606

Aachener Bank
IBAN: DE 2239 0601 8012 2540 2015
BIC: GENODED1AAC
Konto-Nr: 12 2540 2015
BLZ: 390 60 180

www.geotechnik-aachen.de
E-Mail: kramm@geotechnik-aachen.de
Geschäftsführer: Kramm Verwaltung GmbH
vertreten durch die Gesellschafter
Dipl.-Ing. Rüdiger Kramm, Dipl.-Ing. Angela Kramm

Gesehen

Inhalt:

1. Bauvorhaben und Aufgabenstellung
2. Geotechnische Untersuchungen
3. Geländehöhen
4. Bodenschichtung
5. Wasserführung im Boden
6. Baugrundeigenschaften
7. Bodenklassifikation nach DIN 18 196 und DIN 18 300
8. Gründung
 - 8.1 Gründungstiefe, Gründungsboden und Gründungsart
 - 8.2 Geotechnische Bemessung der Gründung
 - 8.3 Nachweis gemäß DIN EN 1998-1 gegen Erdbebenkräfte
 - 8.4 Herstellung der Gründung

1. Bauvorhaben und Aufgabenstellung

An dem Gebäude der AMO GmbH in Aachen an der Otto-Blumenthal-Straße 25, Flur 24, Flurstück 527, ist die Errichtung einer neuen Außentreppe als Fluchttreppe an der nordwestlichen Gebäudeseite der Bestandsbebauung vorgesehen, die das im Bereich des Treppenstandortes ebenerdig liegenden Kellergeschosses (Ebene 0,00 m) des Gebäudes künftig mit allen aufgehenden Geschossen verbinden soll. Derzeit befindet sich am Standort nur eine kleinere Stahltreppe bis zum darüberliegenden Geschoss.

Die geplante Fluchttreppe weist maximale Gesamtgrundfläche von ca. 3,9 m x 9,4 m auf. Es handelt sich aufgrund der Stahlbauweise im Hinblick auf die Gründungslasten um eine bautechnisch sehr leichte Konstruktion.

Der vorliegende Bericht gibt auf der Grundlage einer Baugrunderkundung sowie nach den sehr guten örtlichen Erfahrungen des Unterzeichners Auskunft über den Baugrund und seine Wasserführung und zieht aus diesen Ergebnissen bautechnische Rückschlüsse auf den Entwurf und die Bemessung der Gründung. Des Weiteren werden für die Ausschreibung und Bauausführung geotechnische Empfehlungen und Hinweise gegeben.

2. Geotechnische Untersuchungen

Am 24.05.2023 wurden zur Erkundung der Bodenschichtung und der Wasserführung im Baugrund im Bereich der geplanten Außentreppe zwei Rammkernbohrungen als direkte Bodenaufschlüsse abgeteufelt, deren qualitative Lage mit den Bezeichnungen RKB 1 und RKB 2 auf Anlage 1 in einem Lageplan zur Baugrunderkundung eingetragen ist. Auf derselben Anlage sind auch die Bohrergebnisse zeichnerisch als Bohrsäulen im Tiefenmaßstab 1:100 auf einem höhenbezogenen Profilschnitt durch den Baugrund dargestellt. Die über den Bohrsäulen eingetragenen Bohransatzhöhen wurden von uns auf NN / NHN einnivelliert. Als Höhenbezugspunkt für dieses örtliche Nivellement diente die Oberkante eines Kanaldeckels (OK KD) am Bestandsgebäude (Lage Kanaldeckel s. Lageplan auf Anlage 1), dessen Höhe in den uns zur Verfügung gestellten Unterlagen mit +217,49 m angegeben ist. Die Zahlen rechts neben den Bohrsäulen sind dagegen Tiefenangaben in [m] unter der jeweiligen Geländeoberkante an der Bohransatzstelle und geben so Tiefen unter Flur an, in denen sich der Boden signifikant ändert. Die in / an den Bohrsäulen verwendeten Kennbuchstaben und Symbole sind in einer Legende auf Anlage 1 erklärt.

Bodenmechanische Laboruntersuchungen an dem geförderten Bohrgut sowie indirekte Bodenaufschlüsse (Rammsondierungen) waren im Rahmen der Baugrunduntersuchung nicht erforderlich, da dem Unterzeichner von den angetroffenen Bodenarten statistisch abgesicherte Bodenkenngößen vorliegen, die mit den bei der Baugrunderkundung durch Feldmethoden ermittelten Grundkenndaten wie Lagerungsdichte, Konsistenz, Kornverteilung und Plastizität korreliert werden konnten.

3. Geländehöhen

Mit einnivellierten (relativen) Geländehöhen an den Untersuchungsstellen zwischen +217,41 m (RKB 1) und +217,45 m (RKB 2) ist die Geländeoberfläche im Bereich der geplanten Außentreppe nahezu waagrecht ausgebildet.

4. Bodenschichtung

Tabelle 1 – Bodenschichtung

Schicht Nr.	Bezeichnung	Dicke [m]	Schicht bis [m] unter Flur
1a	Oberflächenversiegelung	0,18 und 0,20	0,18 und 0,20
1b	Frostschuttschicht	1,12 und 0,7	0,90 und 1,30
2	Umgelagerter Mergel		> 6,0

Erläuterung der Tabelle 1:

Schicht 1a - Oberflächenversiegelung / Schicht 1b Frostschuttschicht

Unter der örtlichen Geländebefestigung aus Gehwegplatten mit Betonunterbau von $d = 18$ cm und $d = 20$ cm Stärke trafen die Bohrungen auf eine Frostschuttschicht aus sandigem Schotter, die teils schwach kiesige Nebenanteile aufweisen.

Schicht 2 – umgelagerter Mergel

Unter der Schicht 1b besteht der Baugrund bis in gründungsrelevante Tiefen von > 6,0 m aus angeschüttetem Kalkmergel aus der Bauzeit des Klinikums. Er wurde im Bereich des Institutsgebäudes als rd. 8 m hoher Hügel künstlich aufgeschüttet. Das auf dem Hügel errichtete Institutsgebäude wurde damals nach dem Vorschlag des Unterzeichners auf Bohrpfählen gegründet.

Dieser Mergel ist aufgrund seiner langen Lagerungszeit (Baujahr Klinikum 1982) zwischenzeitlich zu einem für die geringen Lasten der geplante Treppenanlage (und für ihre vergleichsweise große Setzungsunempfindlichkeit) ausreichend tragfähigen Baugrund konsolidiert. Die Konsistenz wurde mit den Bohrungen mindestens zu halbfest, vielfach auch fest festgestellt.

5. Wasserführung im Boden

Am Tag der Baugrunderkundung am 24.05.2023 blieben die beiden Bohrungen bis in ihre Endteufen von mx. 6 m unter Flur erwartungsgemäß ohne seitlichen Wasserzulauf, d. h. „trocken“. Zusammenhängendes Grundwasser spielt für den Entwurf, die Bemessung und die Bauausführung somit keine Rolle.

6. Baugrundeigenschaften

Aus den bei der Baugrunderkundung festgestellten Grundkenngrößen wie Konsistenz, Plastizität, Lagerungsdichte und Kornverteilung können mittels Korrelation mit statistisch abgesicherten Laborergebnissen für die geotechnische Bemessung folgende charakteristische Bodenkenngrößen, die gemäß DIN 1054-100 deutlich unterhalb des arithmetischen Mittelwertes gewählt sind, angesetzt werden:

Tabelle 2 – Bodenkenngrößen

Schicht-Nr.	Wichte γ [kN/m ³]	Kohäsion c [kN/m ²]	Reibungswinkel φ [°]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
1b	20	2	30	keine Angabe
2	19 bis 20	2	30	10 ± 20 %

7. Bodenklassifikation nach DIN 18 196 und DIN 18 300

Tabelle 3 – Bodengruppen und Bodenklassen

Schicht-Nr.	Bodengruppen n. DIN 18 196	Bodenklassen n. DIN 18 300
1b	A [GW, GU, SE, SW, SU]	3
2	A [TL, SÜ]	4 bis 5*

* aufgrund der örtlich möglichen Steinanteile (Mergelfelsstücke) < 30 Gew.-%

Erläuterung der Tabelle 3:

Maßgebend im Bereich des natürlich gewachsenen Gründungsbodens bezüglich seiner bautechnischen Eigenschaften sind die Bodengruppen TL und SÜ der Schicht 2 (umgelagerter Mergel).

Herausragende Eigenschaften dieser Bodengruppen sind im Einzelnen:

- schwache bis sehr schwache Durchlässigkeit
- sehr große Frostempfindlichkeit (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTV E)
- sehr grobe Erosions- und Witterungsempfindlichkeit
- mittlere Zusammendruckbarkeit
- brauchbare Eignung als Gründungsboden
- verdichtungsunwillig, d. h. als Erdbaustoff zum standfesten Wiedereinbau ungeeignet

8. Gründung

8.1 Gründungstiefe, Gründungsboden und Gründungsart

Die geplante Fluchttreppe kann über Streifen- oder Einzelfundamente in der Schicht 2 („umgelagerter Mergel“) gegründet werden. Allerdings sollte nicht oberhalb der benachbart unterirdisch verlaufenden Rohrleitungen gegründet werden. Diese bestimmen deshalb mit ihren Rohrsohltiefen von 2,9 m und 3,5 m unter Flur die notwendige Gründungstiefe für die neue Treppenanlage.

Die Konstruktionsgründung für die Treppenanlage kann somit nach Vorschlag des Unterzeichners auf Streifen- oder Einzelfundamenten erfolgen, die mittels Magerbetonplomben (ungestützte punktuelle Tiefschachtungen mit sofortigem Wiederauffüllen mit Magerbeton) bis in eine Tiefe von rd. 2,9 m und 3,5 m unterfüttert werden. Alternativ kann dies auch durch ausbetonierte Schachtringe („Brunnen“) geschehen. Beim Einbringen und Herstellen des Unterbetons muss aufgrund der nur kurzen Standfestigkeit des umgelagerten Mergels in den unverbauten Tiefschachtungen mit unvermeidbarem Mehrausbruch (und Mehrbeton) gerechnet werden. Nach Erfahrungswerten kann dieser Mehrausbruch rd. 15 % bis 20 % betragen (unverbindliche Aussage!). In jedem Fall muss zur Begrenzung des Mehrausbruches auf das unvermeidbare Mindestmaß der Beton sofort nach dem Ausschachten eingebracht werden. Im Fall einer „Brunnen“-Gründung besteht die Ungewissheit über die Kosten für den Mehrausbruch nicht, da die Arbeitsräume wieder mit dem umgelagerten Mergel verfüllt werden können. Dem gegenüber stehen jedoch die Kosten für die Schachtringe. Das Eigengewicht des Unterbetons muss bei der Bemessung nicht berücksichtigt werden, da es näherungsweise dem Aushubgewicht entspricht.

8.2 Geotechnische Bemessung der Gründung

Auf der Schicht 2 („umgelagerter Mergel“) kann die Konstruktionsgründung mit folgenden Spannungen bemessen werden:

max. σ_{zul} = 350 kN/m² (nach DIN 1054)

Vergleich mit charakteristischen Einwirkungen
aus den Tragwerkslasten

max. $\sigma_{R,d}$ = 500 kN/m² (nach DIN EN 1997-1)

Vergleich mit der Sohldruckbeanspruchung
(Designspannung)

Die Gründung in der Schicht 2 ist baupraktisch setzungsfrei. Im Hinblick auf die erforderlichen Gründungstiefen bis zum Niveau der Rohrsohlentiefen der beiden Rohrleitungen ist eine ausreichende Grundbruchsicherheit der Gründung stets gewährleistet.

Damit die ist die geotechnische Sicherheit des Gründungsvorschlages nachgewiesen.

8.3 Nachweis gemäß DIN EN 1998-1 gegen Erdbebenkräfte

Für den Nachweis des Tragwerks gegen Erdbebeneinwirkungen nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 (ehemals DIN 4149:2005-04) gelten folgende geotechnisch abhängige Eingangswerte:

Aus den Ergebnissen der Baugrunderkundung:

Baugrundklasse: C

Gemäß der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, Bundesland Nordrhein-Westfalen (DIN 4149:2005-04), Maßstab 1:350.000:

Erdbebenzone: 3 (Gemarkung Laurensberg)

Untergrundklasse: R

8.4 Herstellung der Gründung

Beim Herstellen der Gründungsflächen sind stets zahnlose Baggerschaufeln einzusetzen.

Freigelegte Gründungssohlen für die Streifen- oder Einzelfundamente sind durch das unverzügliche Einbringen des erforderlichen Unterbetons zu belasten, so dass der Mehrausbruch (s. o.) auf das unvermeidbare Maß minimiert bleibt und die Gründungssohle bei regnerischem Wetter nicht aufweichen kann.

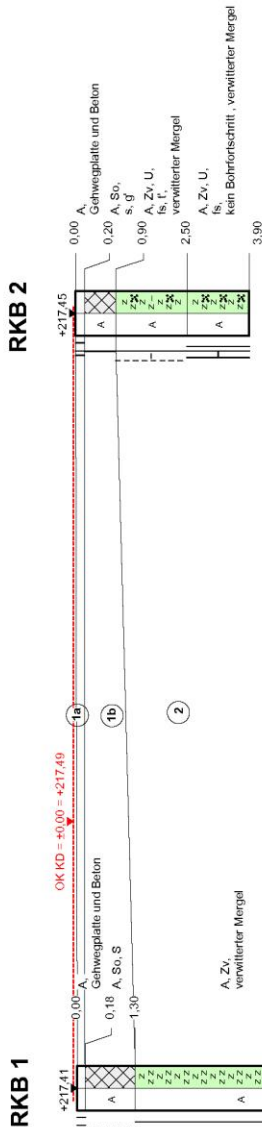

(Dipl.-Ing. R. Kramm)


Anlage 1

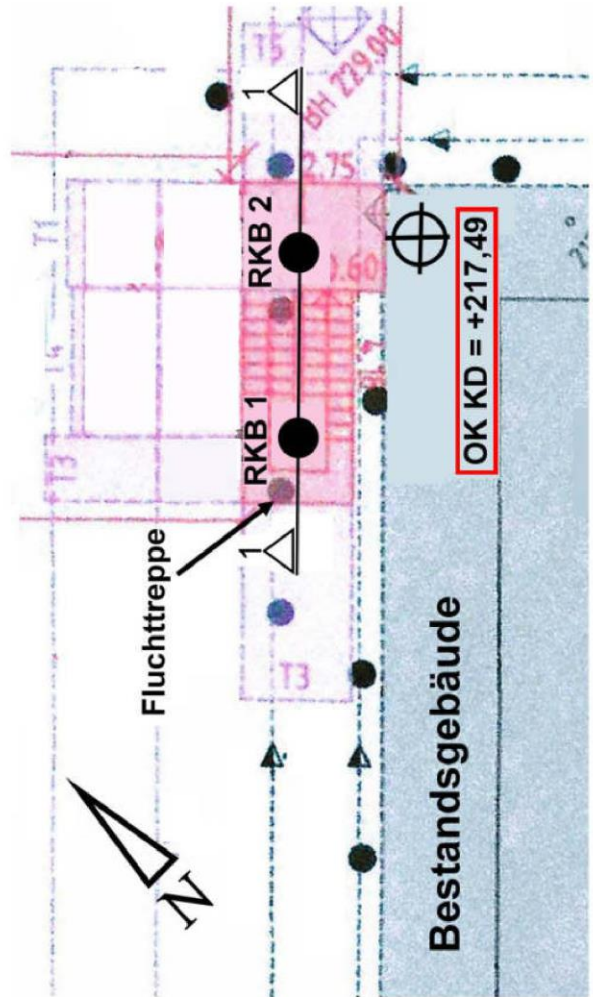
**Lageplan zur Baugrunderkundung mit Darstellung der
Bohrergebnisse als Bohrsäulen im Tiefenmaßstab 1:100
auf einem Profilschnitt durch den Geländeverlauf, die
Bodenschichtung und die Bauwerkshöhen der
Bestandsbebauung**

Gesehen

PROFIL 1-1



LAGEPLAN



Zeichenerklärung

A	Anschüttung
U	Schluff
S	Sand
So	Schotter
Zv	Fels verwittert
fs	feinsandig
s	sandig
g	kiesig
t	tonig
|||	Schicht halbfest-fest
|||	Schicht steif-halbfest
|||	Schicht halbfest
|||	Schicht steif
|||	gekermte Strecke

Schicht

(1a)	Oberflächenversiegelung
(1b)	Frostschutzkies
(2)	umgelagerter Mergel

Kramm Ingenieure GmbH & Co. KG
 Beratender Ingenieur für Geotechnik

Adelle-Weidman-Strasse 87 - 93
 52072 Aachen
 E-Mail: kramm@geotechnik-aachen.de

Auftraggeber: **Architekten K2 GmbH**
 Theaterstraße 98-102, Aachen

Projekt: **Neubau Fluchttreppe**
 Otto-Blumenthal-Strasse, Aachen

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprüft:	Gutachter:	Datum
	1 : 100	ru			02.06.2023

Postanschrift: Stadtverwaltung Aachen – FB 63 – 52058 Aachen

FB 63/202-00446-2020

Zustellungsurkunde

Firma

AMO GmbH

vertr. d. Herrn Prof. Dr.- Ing Max Lemme

Otto-Blumenthal-Straße 25

52074 Aachen

Auskunft

Herr Lützeler

Gebäude

Lagerhausstraße 20, Zimmer Nr. 237

Telefon

+49 241 432 63202

Telefax

+49 241 4135416321

e-post

Clemens.Luetzeler@mail.aachen.de

Internet

www.aachen.de

Ihr Zeichen

Aktenzeichen

FB 63/202-00446-2020

Datum

05.08.2020

**Nutzungsänderung Kuppel von Messraum in Seminarraum, bauliche
Änderung EG + OG u. Ertüchtigung Brandschutz gem. § 64 i.V.m 50
Abs. 1 BauO NRW 2018**

BAUHERR

Grundstück: Aachen, Otto-Blumenthal-Straße 25

Gemarkung: Laurensberg

Flur: 24

Flurstück: 527

Baugenehmigung

Sehr geehrte Damen und Herren,

die beantragte Genehmigung, das vorgenannte und in der Anlage näher bezeichnete Vorhaben entsprechend der im Anhang abgedruckten Hinweise, Inhalts- und Nebenbestimmungen (auch in der Form der Grüneintragung) zu errichten bzw. zu ändern und zu nutzen bzw. zu betreiben, wird Ihnen gem. § 74 Abs. 4 BauO NRW 2018 unbeschadet der Rechte Dritter erteilt. Diese Genehmigung lässt aufgrund anderer Vorschriften bestehende Verpflichtungen zum Einholen von Genehmigungen, Bewilligungen, Erlaubnissen und Zustimmungen oder zum Erstellen von Anzeigen unberührt (§ 74 Abs.3 Bau O NRW 2018).

Erleichterung auf der Grundlage des § 50 BauO NRW 2018

Unbeschadet der privaten Rechte Dritter wird auf der Grundlage des § 50 BauO NRW 2018 die nachstehend aufgeführten Erleichterungen von den Vorschriften der BauO NRW 2018 gewährt. Grundlage für die Gestattung der Erleichterungen ist das durch den staatlich anerkannten Sachverständigen für die Prüfung des Brandschutzes, Herr Dipl. Ing. Peter Meyer, erstellte Brandschutzkonzept vom 17.12.2019.

Hierdurch ist es zulässig, dass

1. abweichend von § 27 Abs. 1 BauO NRW 2018, wonach tragende und aussteifende Bauteile bei Gebäuden der Gebäudeklasse 5 feuerbeständig sein müssen, das Tragwerk der RLT- und Technikebene unverändert feuerhemmend belassen werden kann,

Konto der Stadtkasse:

IBAN: DE09 3905 0000 0000 0000 34

Sparkasse Aachen

BIC: AACSD33

Öffnungszeiten

Mo.; Mi.; Fr.

Mittwochs

Fachbereich Bauaufsicht

8.30 - 12.00 Uhr

13.30 - 16.30 Uhr

2. abweichend von § 31 Abs. 4 Nr. 2 BauO NRW 2018, wonach innerhalb derselben Nutzungseinheit mit nicht mehr als 400 m² Öffnungen in Decken für die eine Feuerwiderstandsfähigkeit vorgeschrieben ist zulässig sind, die bestehende offene Verbindung des 975,77 m² großen zweigeschossigen Büro- und Verwaltungstrakts (einschl. Verbindungstrakt) unverändert belassen werden kann,
3. abweichend von § 34 Abs. 4 BauO NRW 2018, wonach die tragenden Teile notwendiger Treppen in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 feuerhemmend und nicht brennbar hergestellt werden müssen, die im Bestand vorhandenen notwendigen Treppen ohne Feuerwiderstandsfähigkeit und nicht brennbar belassen werden können,
4. abweichend von § 35 Abs. 4 BauO NRW 2018, wonach die Wände notwendiger Treppenräume in Gebäuden der Gebäudeklasse 5 in der Bauart von Brandwänden hergestellt werden müssen, die im Bestand vorhandenen, feuerbeständigen Treppenraumwände unverändert ohne die Bauart einer Brandwand belassen werden können,
5. abweichend von § 36, wonach die Flure über die Rettungswege von Aufenthaltsräumen zu Ausgängen ins Freie führen die Anforderungen an notwendige Flure erfüllen müssen, die Flure im Büro- und Verwaltungstrakt sowie im Reinraumbereich unverändert belassen werden können, ohne die Anforderungen an notwendige Flure nach § 38 Abs. 6 BauO NRW zu erfüllen.

Nebenbestimmungen

1. Das durch den staatlich anerkannten Sachverständigen für die Prüfung des Brandschutzes, Herr Dipl. Ing. Peter Meyer, erstellte Brandschutzkonzept vom 17.12.2019 ist Bestandteil dieser Baugenehmigung. Mit dem Brandschutzkonzept wurde der Nachweis geführt, dass nach § 50 BauO NRW 2018 wegen der besonderen Art und Nutzung des Gebäudes Erleichterungen bezüglich der Anforderungen an den Brandschutz zugestanden werden können. Die im Gutachten geforderten baulichen, brandschutztechnischen und brandschutzorganisatorischen Maßnahmen sowie die brandschutztechnischen Nebenbestimmungen in der Baugenehmigung sind umzusetzen bzw. zu erfüllen. Die Durchsetzung bzw. Verwirklichung der in dem o. g. Brandschutzkonzept aufgeführten Maßnahmen ist durch einen Bauleiter für den Brandschutz zu begleiten.
2. Mit der Baubeginnanzeige ist dem Fachbereich Bauaufsicht für die bauliche Umsetzung des Brandschutzkonzeptes ein geeigneter Fachbauleiter im Sinne des § 56 der BauO NRW 2018 zu benennen. Der Fachbauleiter hat darüber zu wachen, dass das genehmigte Brandschutzkonzept mit den darin enthaltenen brandschutztechnischen Anforderungen sowie die brandschutztechnischen Nebenbestimmungen in der Baugenehmigung während der Errichtung des Sonderbaues beachtet und umgesetzt sowie Änderungen oder Ergänzungen des Konzeptes vor Bauausführung einer Genehmigung zugeführt werden. Die bauliche Umsetzung des Brandschutzkonzeptes erfordert spezielle Sachkunde und Erfahrung.
3. Der Antrag zur Erweiterung der Brandmeldeanlage gemäß Brandschutzkonzept muss rechtzeitig bei der Feuerwehr Aachen, Abteilung Vorbeugender Brandschutz vorliegen. Weitere Einzelheiten zur Brandmeldetechnik sind im Einvernehmen mit der Feuerwehr Aachen festzulegen (Auskunft unter Tel. 0241/432 374101 oder per mail an bma.feuerwehr@mail.aachen.de).

4. Die vorhandenen Feuerwehrpläne als Übersichts- und Geschosspläne sind unter Beachtung der DIN 14095 und der „Richtlinie der Feuerwehr Aachen zur Erstellung von Feuerwehrplänen, Feuerwehr-Laufkarten und Sonderplänen“ (siehe www.feuerwehr-aachen.de) zu aktualisieren. Die Feuerwehr Aachen erhält 8 x den Übersichtsplan, zwei Sätze Geschosspläne, zwei Sätze allgemeine Objektinformationen und zusätzliche textliche Erläuterungen sowie die eingereichten Geschosspläne digital im pdf- und jpeg- Format auf CD oder DVD.
Bei vorhandener Brandmeldeanlage müssen zusätzlich zwei komplette Sätze Feuerwehrpläne in zwei roten DIN A4 Ordnern mit der Rückenbeschriftung „Feuerwehrpläne“ in der Feuerwehrinformationszentrale (FIZ) der Brandmeldeanlage hinterlegt werden. Die Feuerwehrpläne sind vor Fertigstellung mit der Feuerwehr Aachen, Abteilung vorbeugender Brandschutz abzustimmen.
5. Es ist eine Brandschutzordnung Teil A, B und C nach DIN 14096 zu erstellen und mit der Feuerwehr Aachen abzustimmen. Die Brandschutzordnung Teil A ist an gut sichtbaren Stellen zum Aushang zu bringen.

Hinweise

- Der Ausführungsbeginn des Vorhabens (nach § 65 BauO NRW 2018) ist mindestens eine Woche vorher schriftlich, mittels des beigefügten Formblattes „Mitteilung Baubeginn“, mitzuteilen (§ 74 Abs. 9 BauO NRW 2018).
- Spätestens bei Baubeginn ist der Bauaufsichtsbehörde für das genehmigte Vorhaben der Nachweis über die Standsicherheit vorzulegen, der von einem nach § 87 Abs. 2 Satz 1 Nr. 4 BauO NRW Staatl. anerkannten Sachverständigen geprüft sein muss. Gleichzeitig sind der Bauaufsichtsbehörde die staatlich anerkannten Sachverständigen zu benennen, die mit den stichprobenhaften Kontrollen der Bauausführung beauftragt worden sind.
- Die abschließende Fertigstellung der Maßnahme ist mir eine Woche vorher mitzuteilen. Bitte benutzen Sie hierfür das beigefügte Formular (§ 84 Abs. 2 BauO NRW).
- Mit der Anzeige der abschließenden Fertigstellung ist von dem mit der Überwachung beauftragten staatlich anerkannten Sachverständigen eine Bescheinigung nach § 12 SV-VO einzureichen, aus der hervorgeht, dass er oder sie sich durch stichprobenhafte Kontrollen während der Bauausführung davon überzeugt hat, dass die baulichen Anlagen entsprechend den geprüften Standsicherheitsnachweisen errichtet oder geändert worden sind.
- Die Prüfung arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen ist nicht Bestandteil des Baugenehmigungsverfahrens.

Rechtsbehelfsbelehrung:

Gegen diesen Bescheid können Sie innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe Klage vor dem Verwaltungsgericht erheben. Die Klage ist beim Verwaltungsgericht Aachen, Adalbertsteinweg 92, 52070 Aachen, schriftlich oder mündlich zur Niederschrift des Urkundsbeamten der Geschäftsstelle dieses Gerichts zu erklären.

Die Klage kann auch durch Übertragung eines elektronischen Dokuments an die elektronische Poststelle des Gerichts erhoben werden. Das elektronische Dokument muss für die Bearbeitung durch das Gericht geeignet sein. Es muss mit einer qualifizierten elektronischen Signatur der verantwortenden Person versehen sein oder von der verantwortenden Person signiert und auf einem sicheren Übermittlungsweg gemäß § 55a Absatz 4 VwGO eingereicht werden. Die für die

Übermittlung und Bearbeitung geeigneten technischen Rahmenbedingungen bestimmen sich nach näherer Maßgabe der Verordnung über die technischen Rahmenbedingungen des elektronischen Rechtsverkehrs und über das besondere elektronische Behördenpostfach (Elektronischer- Rechtsverkehr-Verordnung - ERVV) vom 24. November 2017 (BGBl. I S. 3803).

Falls die Frist durch das Verschulden eines von Ihnen Bevollmächtigten versäumt werden sollte, so würde dessen Verschulden Ihnen zugerechnet werden.

Hinweis:

Weitere Informationen erhalten Sie auf der Internetseite www.justiz.de.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag



(Clemens)



Anlagen zum Genehmigungsbescheid

- Die geprüften Antragsunterlagen
- Baustellenschild (rot)
- Mitteilung Baubeginn (allgemein)
- Anzeige über abschließende Fertigstellung mit Hinweis Bescheinigungen
- Beiblatt abfallrechtliche Nebenbestimmungen bei Neubaumaßnahmen in Verbindung mit Abbruchmaßnahmen

Abfallrechtliche Hinweise

Im Rahmen der Durchführung der mit diesem Bescheid genehmigten Baumaßnahmen sind Bauabfälle, vor allem solche, die bei Abbrucharbeiten entstehen, vom Zeitpunkt ihrer Entstehung an voneinander getrennt zu halten (Vermeidungs- und Verwertungsgebot des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes, § 4, § 5 Abs. 2 und § 11 KrW-/AbfG, sowie § 5 Abs. 4 LAbfG, Landesabfallgesetz NRW).

Die nicht verwertbaren Restabfälle müssen nach § 13 KrW-/AbfG und der Abfallwirtschaftssatzung der Stadt Aachen an den städtischen Entsorgungsanlagen (Deponie-Warden / MVA-Weisweiler) angeliefert werden.

Das bedeutet, daß eine Trennung in folgende Abfallgruppen erfolgen muß:

1. verwertbare mineralische
2. verwertbare nicht-mineralische Abfälle (stofflich verwertbar)
verwertbare nicht-mineralische Abfälle (brennbar)
3. nicht-verwertbare Restabfälle
4. Sonderabfälle.

Die Befolgung dieser Auflage umfaßt beim Abriß von Gebäuden insbesondere, daß

- vor Beginn der Abbrucharbeiten sämtliche Gegenstände und Materialien, die nicht Bestandteil der Baulichkeit sind, entfernt und entsprechend den o.a. Grundsätzen entsorgt werden,
- ein Abbruch in Form einer einfachen Zertrümmerung unzulässig ist,
- der Abbruch in einer kontrollierten Form durchzuführen ist, die es erlaubt, eine sachgerechte Trennung der Abbruchmaterialien vorzunehmen.

Eine entsprechende Trennung ist auch bei Neu- und Umbaumaßnahmen durchzuführen.

Innerhalb dieser vorgegebenen Hauptgruppen, deren Trennung verpflichtend ist, ist es ökologisch oft sinnvoller, eine weitere Trennung in folgende Materialien vorzunehmen:

1.
 1. Bodenaushub
 2. Bauschutt (Beton, Mauerwerk, Ziegel, Keramikmaterial etc.)
 3. Straßenaufbruch (Pflaster, Bitumen), [Teer = Sonderbestimmungen]
 4. Flachglas
- 2.a.
 1. Grünabfälle, Baum- und Strauchschnitt
 2. Metalle (auch Kabelschrott)
 3. Bau- und Abbruchholz, Paletten
 4. Papier und Pappe, Kraftsäcke
 5. saubere Kunststoffe (z.B. Styropor, Folien, Kunststoffbehälter, Rohre)
- b.
 1. verschmutzte Kunststoffe (z.B. Styropor, Folien, Kunststoffbehälter, Rohre)
 2. Fußbodenbeläge
3.
 1. nicht verwertbare mineralische Anteile (z.B. Asbestzement, Mineralwolle, Gips)
 2. Rigips
 3. Kehricht
4. Sonderabfälle (Farben, Lacke, Kleber, Öle, Leuchtstoffröhren, etc. - getrennt zu sammeln)

Erst durch eine auf diese Art durchgeführte Sortierung der Bauabfälle wird eine relativ ortsnahe Entsorgung und stoffliche Verwertung des Materials ermöglicht, wodurch wiederum die Umwelt am wenigsten belastet wird.

STADT AACHEN
Der Oberbürgermeister

- Fachbereich Bauaufsicht -

Az.: 63/202-00446-2020

Die getrennt gehaltenen Abfälle müssen fachlich qualifizierten Entsorgungs- und Verwertungsfirmen überlassen werden oder sind (innerhalb der gesetzlich festgelegten Grenzen) selbst zu zugelassenen Abfallbehandlungsanlagen abzufahren.

Aachen, 05.08.2020

Bitte in Klarsichthülle an der Baustelle anbringen

Baustellenschild

für die Ausführung eines genehmigungspflichtigen Vorhabens

Bauvorhaben	Genauere Bezeichnung des Vorhabens Nutzungsänderung Kuppel von Messraum in Seminarraum, bauliche Änderung EG + OG u. Ertüchtigung Brandschutz gem. § 64 i.V.m 50 Abs. 1 BauO NRW 2018	
	Bauort (Straße, Hausnummer, Ortsteil) Aachen, Otto-Blumenthal-Straße 25, Laurensberg	
	Baugrundstück (Gemarkung, Flur, Flurstück) Laurensberg 24 527	
Entwurfsverfasserin / Entwurfsverfasser	Name, Vorname Firma Architekten K2 GmbH vertr. d. Herrn Dipl.-Ing. Joachim Kranendonck	
	Anschrift D-52064 Aachen, Theaterstraße 98-102	
	Telefon (mit Vorwahl) +49 241 9890330	Telefax (mit Vorwahl) +49 241 98903310
	Unternehmerin / Unternehmer für den Rohbau	
	Firma	
	Anschrift	
	Telefon (mit Vorwahl)	Telefax (mit Vorwahl)
Bauschein	Baugenehmigung Nummer: 63/202-00446-20	erteilt am: 05.08.2020
	Bauaufsichtsbehörde Oberbürgermeister der Stadt Aachen, Bauaufsicht (FB 63/202)	
Für die Richtigkeit der Angaben:	Bauherrin / Bauherr (Name, Vorname)	Telefon (mit Vorwahl)
	Anschrift	



Bei der Ausführung genehmigungsbedürftigerer Vorhaben nach § 60 Abs. 1 der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW 2018) hat die Bauherrin / der Bauherr gemäß § 11 Abs. 3 BauO NRW 2018 an der Baustelle ein Schild, das die Bezeichnung des Bauvorhabens und die Namen und Anschriften der Entwurfsverfasserin / des Entwurfsverfassers und der Unternehmerin / des Unternehmers für den Rohbau enthalten muß, dauerhaft und von der öffentlichen Verkehrsfläche aus sichtbar anzubringen. Dieses Schild erfüllt die gesetzlichen Mindestanforderungen.

Datum : _____

Antragsteller

Firma, AMO GmbH vertr. d. Herrn Prof. Dr.- Ing Max Lemme, Otto-Blumenthal-Straße 25, D-52074 Aachen

**Stadt Aachen
Fachbereich Bauaufsicht**

52058 Aachen

Aktenzeichen Fachbereich Bauaufsicht: **63/202-00446-2020** (Str.-Nr.: 3417)

Bauort, Straße, Hausnummer : **Aachen, Otto-Blumenthal-Straße 25**

**Nutzungsänderung Kuppel von Messraum in Seminarraum, bauliche
Änderung EG + OG u. Ertüchtigung Brandschutz gem. § 64 i.V.m 50
Abs. 1 BauO NRW 2018**

Mitteilung Baubeginn

Mit der Ausführung des Bauvorhabens wird begonnen am: _____

Unternehmer/in :

Fachunternehmer/in für :

Bauleiter/in:

Ich bestätige, daß den vorgenannten die Genehmigung zur Kenntnis gebracht wurde.

Unterschrift

Interner Vermerk FB 63

1. Baukontrolle/Registratur
(EDV-Eintrag u. Mitteilung StUA/StAfA/FB 62 über TB mbb1 erf. _____
im 68-Verfahren mbb2 wählen)
2. Baukontrolle zur Kenntnis und zum Vorgang erf. _____

Datum : _____

Antragsteller

Firma, AMO GmbH vertr. d. Herrn Prof. Dr.- Ing Max Lemme, Otto-Blumenthal-Straße 25, D-52074 Aachen

Stadt Aachen
Fachbereich Bauaufsicht

52058 Aachen

Aktenzeichen Fachbereich Bauaufsicht: **63/202-00446-2020** (Str.-Nr.: 3417)

Bauort, Straße, Hausnummer: **Aachen, Otto-Blumenthal-Straße 25**

**Nutzungsänderung Kuppel von Messraum in Seminarraum, bauliche
Änderung EG + OG u. Ertüchtigung Brandschutz gem. § 64 i.V.m 50
Abs. 1 BauO NRW 2018**

Anzeige über die abschließende Fertigstellung

Hiermit zeige ich die abschließende Fertigstellung des o.a. Vorhabens

bis zum _____ an.

Die erforderlichen Bescheinigungen liegen in der Anlage vollständig bei.

(Unterschrift)

1. Baukontrolle/Registatur/Sachbearbeiter
(EDV-Eintrag und Mitteilung FB 62 über TB miab erl. _____)